

Evaluación de Hábitat Crítico Preliminar

Con un enfoque en los alcances de evaluar preliminarmente la probabilidad de ocurrencia de alguna característica biológica de hábitat crítica del área de estudio, y si algún hábitat natural o crítico sería afectado por los impactos del Proyecto, se generó una línea de base de las especies y hábitats potencialmente desencadenantes de hábitat crítico con información secundaria más confiable. Otros alcances tratados aquí incluyen la identificación de todos los principales hábitats marinos y terrestres, categorizarlos como natural o modificado, identificar áreas de agregación y determinar estacionalidad.

La finalidad de esta sección es una evaluación de hábitat crítico preliminar (Preliminary Critical Habitat Assessment, CHAp), para los efectos de construir una línea de base biológica, se ha escogido dos Análisis Ecológicamente Apropriado Preliminar (AAEAp), uno para los aspectos de hábitat crítico marino y el otro para los aspectos de hábitat crítico terrestre. Además, las líneas de base construidas solo contienen las especies amenazadas, especies migratorias, especies de distribución restringida a cierta área y especies que congregan.

1.1.1.1. Ecosistemas

El Proyecto se encuentra dentro de la biorregión terrestre de Bosques Mixtos Centroamericanos (NT25)¹.

1.1.1.1.1. Bosque seco tropical

Por el lado terrestre, el Proyecto está envuelto por el Bosque seco tropical, el cual se encuentra dentro de la Ecorregión de Bosques Secos Centroamericanos², y previamente ha sido clasificado como En Peligro Crítico³. Sin embargo, en Costa Rica en el 2015 este ecosistema ha sido denominado “Bosque decíduo a semidecíduo de las llanuras de Guanacaste-Valle Central e Islas del Pacífico Norte” (Figura a continuación) y en la lista roja de ecosistemas de Costa Rica⁴ la clasificación actual del ecosistema es de Preocupación Menor dado que el grado de amenaza se consideró así:

“Este ecosistema, aunque ha sufrido transformación e intervención humana, la valoración actual y futura de las amenazas se considera como baja.”

Dado que el Proyecto incluye la expansión de un puerto existente, los tipos de riesgos e impactos biológicos esperados en los ecosistemas terrestres serían restringidos a las áreas colindantes hasta una distancia relativamente corta en el paisaje, por lo cual este ecosistema probablemente sería el único ecosistema natural terrestre de tierra firme receptor en cuanto a impactos directos del Proyecto.

¹ One Earth Bioregions <https://www.oneearth.org/bioregions/central-american-mixed-forests-nt25/>

² One Earth Ecoregions <https://www.oneearth.org/ecoregions/central-american-dry-forests/>

³ World Wildlife Fund Ecoregions <https://www.worldwildlife.org/ecoregions/nt0209>

⁴ Herrera-F, B., Zamora, N., Chacón, O. 2015. Lista roja de los ecosistemas terrestres de Costa Rica. Informe final de Proyecto. CATIE, Turrialba-Costa Rica. 75 p.

Figura 1: Distribución de bosque seco tropical en Costa Rica



Fuente: IUCN Redlist of Ecosystems⁵

1.1.1.1.2. Manglares

Una buena parte de los litorales del Golfo de Nicoya albergan manglares (ver Figura siguiente), siendo la extensión de mangles más grande de Costa Rica, cubriendo aproximadamente 15.176 ha⁶. En Costa Rica los manglares son considerados Patrimonio Natural del Estado y no necesitan de una declaratoria de área silvestre protegida para ser objeto de protección por parte del Estado⁷. Los manglares del Golfo de Nicoya forman parte de la Ecorregión de Manglar del Pacífico Mesoamericano Sur y de la Subecorregión Manglares de la Costa Seca del Pacífico Sur (Código NT1434)⁸, el cual ha sido clasificado previamente como en peligro crítico⁹. Este ecosistema es muy distinto a la mayoría de los manglares tropicales por época seca extendida y es caracterizado por albergar el colibrí del manglar (*Amazilia boucardi*). Más recientemente, la UICN lo ha designado dentro del Manglar del Pacífico Oriental, lo cual lleva una clasificación actual de En Peligro (EN)¹⁰. Según los planes de manejo de siete zonas de manglar en el golfo, en total el golfo alberga ocho especies de manglar: *Avicennia bicolor*, *A. germinans*, *Conocarpus erectus*, *Laguncularia racemosa*, *Pelliciera rhizophorae*, *Rhizophora harrisonii*, *R. mangle* y *R. racemosa*¹¹.

⁵ IUCN Redlist of Ecosystems. Semideciduous to deciduous forest of the grassland of Guanacaste-Central Valley and North Pacific Islands. <https://assessments.iucnrle.org/assessments/217>

⁶ Zamora Trejos, P. 2006. Capítulo III Manglares. En Nielsen Muñoz, V. & Quesada Alpízar, M.A. (Eds.) 2006. Ambientes Marino Costeros de Costa Rica. Informe Técnico. Comisión Interdisciplinaria Marino Costera de la Zona Económica Exclusiva de Costa Rica. CIMAR, Costa Rica. p. 23-39.

⁷ MINAE 2017. Política Nacional de Humedales 2017-2030. <https://da.go.cr/wp-content/uploads/2018/05/1-POLITICA-NACIONAL-DE-HUMEDALES-2017-2030.pdf>

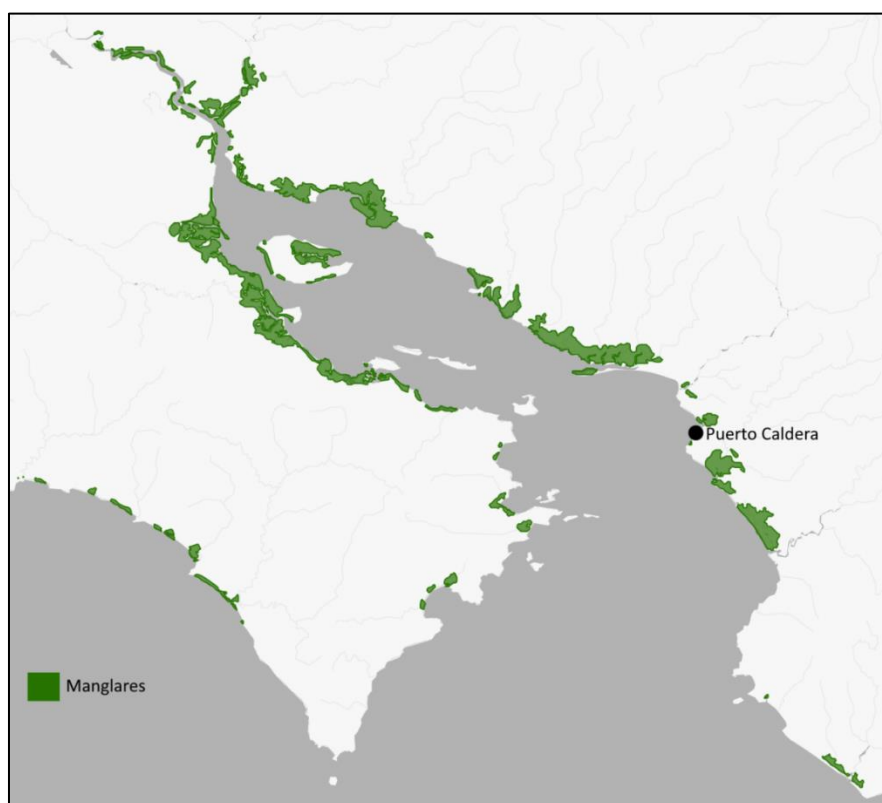
⁸ One Earth Ecosystems. Southern Mesoamerican Pacific Mangroves. <https://www.oneearth.org/ecoregions/southern-mesoamerican-pacific-mangroves/>

⁹ World Wildlife Fund Ecosystems. Mangroves: Central America: Northern Costa Rica and Nicaragua <https://www.worldwildlife.org/ecoregions/nt1434>

¹⁰ IUCN Redlist of Ecosystems. Eastern Pacific Mangrove. <https://assessments.iucnrle.org/assessments/352>

¹¹ SINAC. 2019. Estrategia Regional para el Manejo y Conservación de los Manglares en el Golfo de Nicoya-Costa Rica 2019-2030. San José-Costa Rica.

Figura 2: Distribución de manglares en el Golfo de Nicoya



Fuente: Datos del UNEP World Conservation Monitoring Centre ¹²

1.1.1.1.3. Ecosistemas marinos

Dentro de las ecorregiones marinas del mundo, el Golfo de Nicoya se encuentra dentro de la zona del Pacífico Tropical Oriental, y se ubica dentro de la ecorregión Nicoya (Spalding et al. 2007)¹³. El golfo alberga comunidades coralinas, praderas marinas y llanuras de marea.

Los ecosistemas coralinos del Pacífico continental de Centroamérica no han sido evaluados por la Lista Roja de Ecosistemas de la UICN, pero hay un monitoreo sistematizado y organizado de la ecorregión que indica que ha sufrido un declive en corales duros y un aumento en cobertura por algas, donde la ecorregión específica de Nicoya mantiene una cobertura de algas muy alta de ~50% de los arrecifes (Reyes-Bonilla et al. 2021)¹⁴.

Las comunidades coralinas de agua caliente se ubican en la parte externa del golfo donde hay mayor salinidad, mientras los reportes de corales en la parte interna del golfo solo son de corales profundos de agua fría y plumas de mar (ver siguiente Figura). Aunque las comunidades coralinas son ecosistemas que albergan bastante biodiversidad, los corales en el Golfo de Nicoya no parecen muy diversos comparado con corales en otras zonas debido al gran ingreso estacional de agua dulce en el golfo.

¹² UNEP World Conservation Monitoring Centre. World Atlas of Mangroves. 2018. <https://data-gis.unep-wcmc.org/portal/apps/mapviewer/index.html?layers=5e72c1881c524cd4bd0ca28a809514a2>

¹³ Spalding, M.D., Fox, E.H, Allen, G.R., Davidson, N., Ferdaña, Z.A., Finlayson, M., Halpern, B.S., Jorge, M.A., Lombana, A., Lourie, S.A., Martin, K.D., McManus, E., Molnar, J., Recchia, C. A., & Robertson, J. (2007). Marine Ecoregions of the World: A Bioregionalization of Coastal and Shelf Areas, *BioScience* 57(7), 573–583.

¹⁴ Reyes-Bonilla H., Alvarado J.J., Smith F., Cortés J., Zapata F., Rivera F., Ayala-Bocós A., Friedlander A., Quimbayo J.P., Olivier D., Martínez P., Millán A.M., Araya T., Arriaga A., Olán M., Pérez-Matus A., Wieters E. 2021. Chapter 10. Status and trends of coral reefs of the Eastern Tropical Pacific. En Souter D., Planes S., Wicquart J., Logan M., Obura D. & Staub F. (eds) Status of Coral Reefs of the World: 2020. Technical Report. Global Coral Reef Monitoring Network.

Por otro lado, existen ejemplos de arrecifes únicos como las comunidades coralinas dominados por *Psammocora*, los cuales son considerados muy raros (Bezy et al. 2006)¹⁵. También existen muchos arrecifes muertos con poca recuperación, aparentemente a causa del evento del El Niño del 1982 – 1983 (Cortés 2016)¹⁶, además de otras áreas donde los corales han desaparecido debido al aumento de agua dulce, aparentemente producto de proyectos de irrigación en las cuencas del golfo (Cortés et al. 2010)¹⁷. Esto indica que serían ecosistemas coralinos relativamente frágiles y dinámicas debido a las fluctuaciones de agua dulce, y del mismo modo contienen comunidades únicas, pero para la fase del ESIA se requiere mayor estudio para determinar el nivel de amenaza específicamente de las comunidades en el golfo.

Los ecosistemas de praderas marinas y llanuras de marea del Pacífico continental de Centroamérica no han sido evaluados por la Lista Roja de Ecosistemas de la UICN. Hay praderas marinas en la parte interna como externa del golfo (ver siguiente Figura), los cuales podrían ser formados por *Halodule wrightii* (Cortés 2016), pero la pradera del Humedal Marino Playa Blanca es de *Ruppia maritima*. Sin embargo, las praderas del golfo no han sido mapeadas de forma sistemática y hay un déficit de información sobre ellas en general en la costa Pacífica de Costa Rica (Samper-Villarreal et al. 2018)¹⁸.

Las llanuras de marea son extensas en el golfo (Figura subsiguiente), siendo la base de la gran diversidad y densidad de aves marinas y costeras en la zona, además de ser un gran agente de conectividad faunística dentro el golfo. Estos ecosistemas no han sido evaluados por la Lista Roja de Ecosistemas de la UICN y no tenemos precedentes para su evaluación en la región.

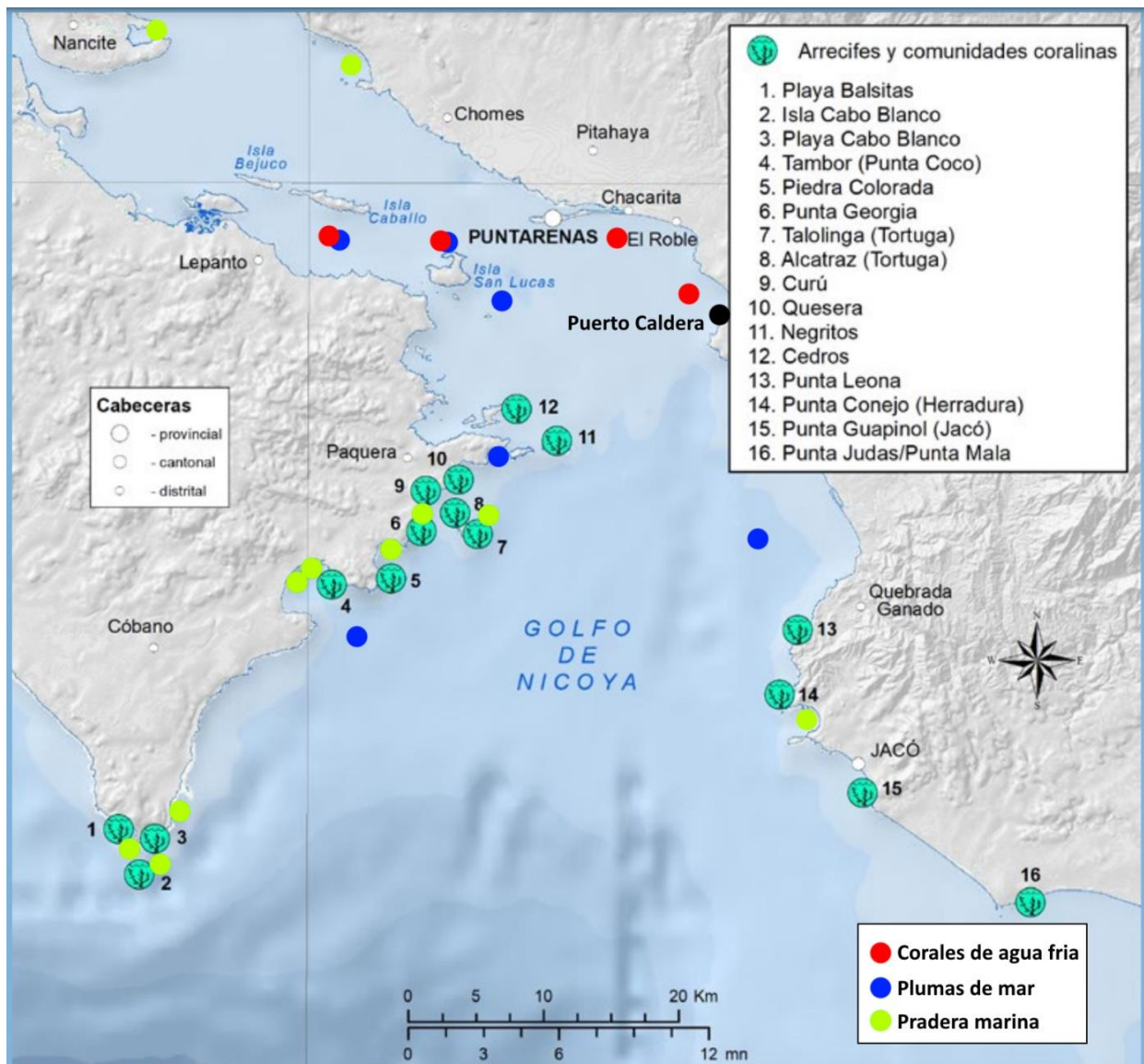
¹⁵ Bezy, M.B., Jiménez, C., Cortés, J., Segura, A., León, A., Alvarado, J.J., Guillén C. y Mejía, E. 2006. Contrasting *Psammocora*-dominated coral communities in Costa Rica, Tropical Eastern Pacific. Proceedings of 10th International Coral Reef Symposium, 376-381.

¹⁶ Cortés, J. 2016. The Pacific coastal and marine ecosystems. En: Kappelle, M., Ed. Costa Rican Ecosystems. The University of Chicago Press. 5: 97-138.

¹⁷ Cortés, J., Jiménez, C.E., Fonseca, A.C. & Alvarado, J.J. 2010. Status and conservation of coral reefs in Costa Rica. Revista de Biología Tropical, 58 (Supl. 1): 33-50.

¹⁸ Samper-Villarreal, J., Rojas-Ortega, G., Vega-Alpizar, J. & Cortés, J. 2018. New sighting of seagrasses in the Eastern Tropical Pacific (Bahía Potrero, Costa Rica). Aquatic Botany. 151. 10.1016

Figura 3: Ubicación de comunidades coralinas y praderas marinas en el Golfo de Nicoya



Fuente: Mapa base arrecifes y comunidades coralinas - Altas del Golfo de Nicoya¹⁹; Plumas de mar - NOAA Deep-Sea Coral & Sponge Map Portal¹⁹; Corales de agua fría - UNEP World Conservation Monitoring Centre²⁰; Praderas marinas - Allen Coral Atlas²¹ y el Altas del Golfo de Nicoya¹⁹.

¹⁹ NOAA Deep-Sea Coral & Sponge Map Portal. <https://www.ncei.noaa.gov/maps/deep-sea-corals/mapSites.htm>

²⁰ UNEP World Conservation Monitoring Centre. Global Distribution of Cold-Water Corals - WCMC001 ColdCorals2017 Py v5. <https://data-gis.unep-wcmc.org/portal/apps/mapviewer/index.html?layers=fb9b160602e84a139ffc4fc16cf74bfc>

²¹ Allen Coral Atlas. <https://www.allencoralatlas.org/atlas/#9.54/9.6496/-84.8318>

Figura 4: Ubicación de llanuras de marea en el Golfo de Nicoya



Fuente: Datos del UNEP World Conservation Monitoring Centre ²²

²² UNEP World Conservation Monitoring Centre. Global Distribution of Tidal Flat Ecosystems. <https://data-gis.unep-wcmc.org/portal/apps/mapviewer/index.html?layers=498a5fe5db454f1f92342b14ceda1058>

1.1.1.2. Áreas de Alta Prioridad de Conservación

1.1.1.2.1. Áreas para Avifauna

El reporte IBAT indicó la presencia de seis Áreas Clave para la Biodiversidad (*Key Biodiversity Areas*, KBAs) en un radio de 50 km, incluyendo una zona de la Alianza para la Extinción Cero (*Alliance for Zero Extinction*, AZE) y seis IBAs. De estos seis KBAs (ver Figura a continuación), son tres IBAs que tienen la ubicación y similitud ecológica para poder tener alguna interacción con el Proyecto, además de dos áreas adicionales encontradas, una IBA propuesta y un ISS:

- ✓ IBA marina Manglares y áreas costeras del Golfo de Nicoya (crit. A1, A4i, A4iii);
- ✓ IBA terrestre Península de Nicoya (crit. A1, A3, A4i);
- ✓ IBA terrestre Tarcoles, Carara y La Cangreja (crit. A1, A2);
- ✓ IBA marina propuesta (Golfo de Nicoya);
- ✓ ISS Golfo de Nicoya.

Estando relativamente cerca y corrientes abajo del Proyecto, la IBA marina Manglares y áreas costeras del Golfo de Nicoya es la IBA que probablemente guarda más conectividad con el Proyecto, ocupando básicamente toda la costa de la Bahía de Nicoya detrás de Puntarenas y se conecta con el Proyecto no solo por corrientes, sino también por la presencia de llanuras de marea en los litorales entre la IBA y el Proyecto (ver Figura anterior). La IBA terrestre Península de Nicoya es aún más corrientes abajo del proyecto, estando en la salida del golfo, pero podrían guardar conectividad por el tránsito de aves desde la eventual área de influencia del Proyecto. La IBA terrestre Tarcoles, Carara y La Cangreja son corrientes y aires arriba del Proyecto, pero merece inclusión en el análisis para determinar la conectividad por el tránsito de aves.

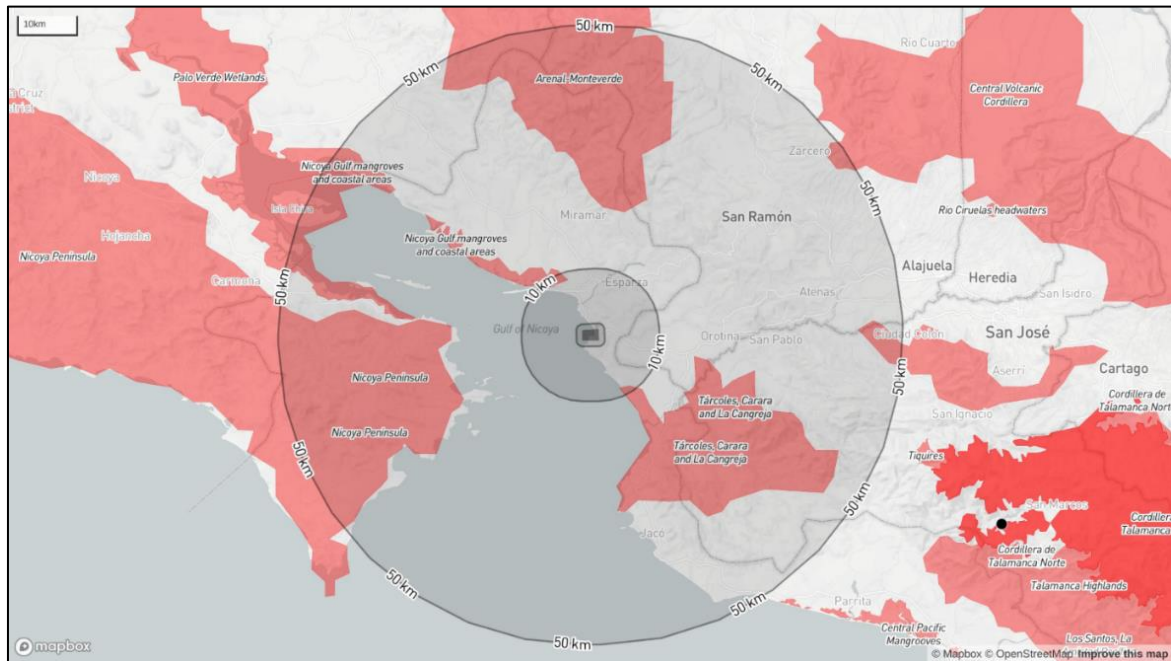
Además de las IBAs formalizados, actualmente existe una propuesta para una IBA marina que ocupa todo el resto del golfo interior, el golfo medio y parte del golfo exterior (Figura subsiguiente). Esta área cubriría el área del Proyecto y la eventual AI. Para el ESIA se debe solicitar una opinión experta para determinar los motivos de la propuesta, sus probabilidades y el cronograma.

En el 2021 la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras (*Western Hemisphere Shorebird Reserve Network*, WHSRN) nombró al Golfo de Nicoya como su cuarto Sitio Importante para Aves Playeras (*Important Shorebird Site*, ISS) en Centroamérica, siendo el único en Costa Rica. El nombramiento se dio por albergar más del 1% de la población biogeográfica de cuatro especies y se estiman que la zona de 609,38 km² es usada por más de 20 mil aves playeras durante estaciones migratorias (WHSRN 2021²³). El ISS Golfo de Nicoya se recubre el Puerto Caldera (ver Figura "*Ubicación de Sitios Importantes para Aves Playeras (ISS) del Golfo de Nicoya*").

Existe el sitio RAMSAR Palo Verde al norte de Puerto Morena, pero no se considera su inclusión y discusión debido a su ubicación continental 8 km aguas arriba del nacimiento del golfo y el EAAA marino.

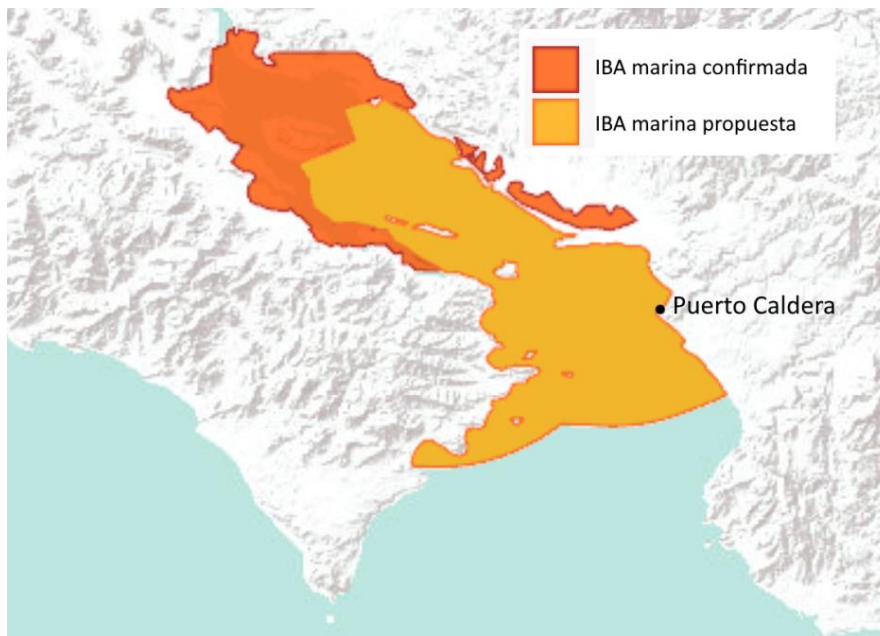
²³ WHSRN 2021. Western Hemisphere Shorebird Reserve Network, ISS Summary, Golfo de Nicoya. https://whsrn.org/whsrn_sites/golfo-de-nicoya/

Figura 5: Ubicación de IBAs en radios de 1, 10 y 50 km establecidos en el reporte IBAT



Fuente: Datos del Reporte IBAT^{Error! Bookmark not defined.}

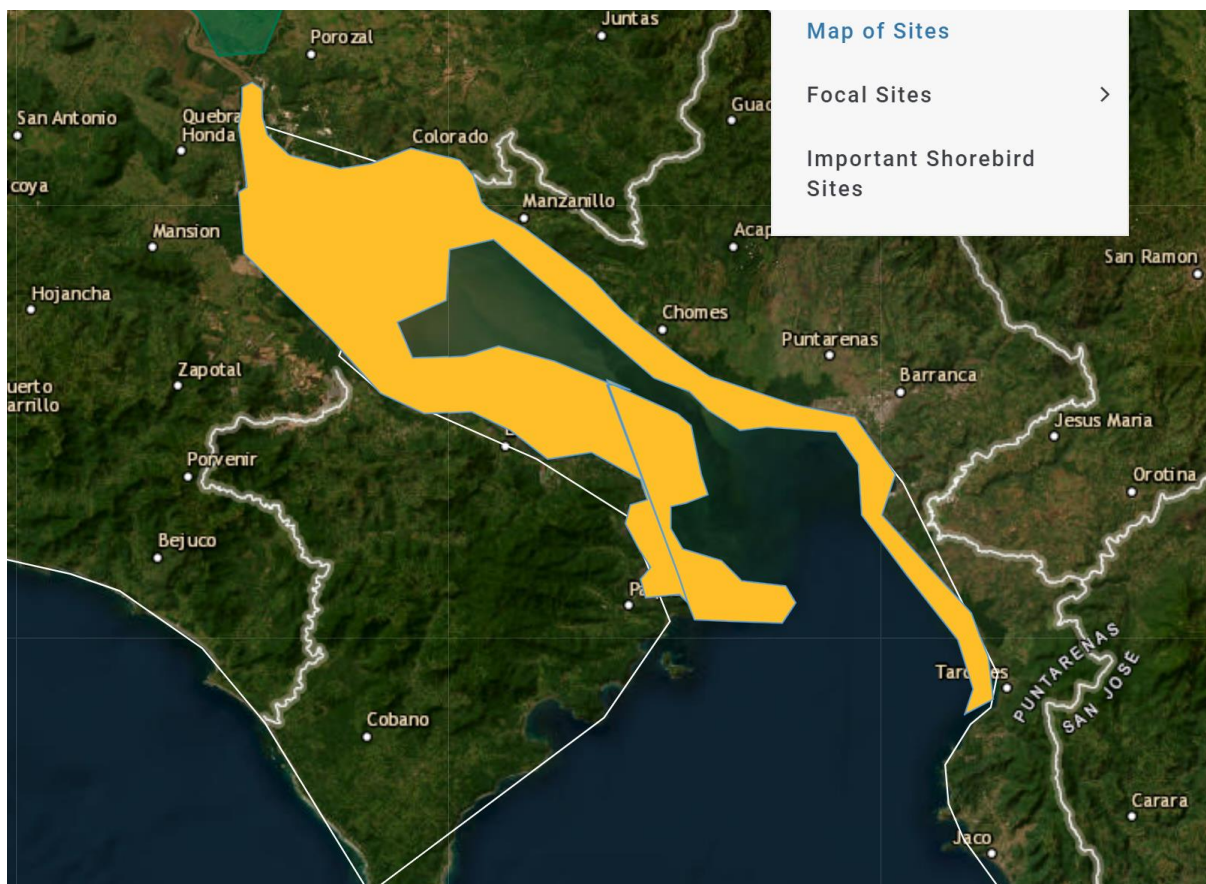
Figura 6: Ubicación del IBA marina propuesta que abarcaría el área de Proyecto



Fuente: Fuente: Marine IBA e-atlas²⁴

²⁴ Birdlife International. Marine IBA e-atlas. <https://maps.birdlife.org/marineIBAs/>

Figura 7: Ubicación de Sitios Importantes para Aves Playeras (ISS) del Golfo de Nicoya



Fuente: WHSRN map of sites²⁵

1.1.1.2.2. Áreas para Mastofauna

En cuanto a las áreas importantes para mamíferos marinos (*Important Marine Mammal Areas*, IMMAs), la zona del Proyecto se ubica dentro de dos y relativamente cerca de una tercera (Figura a continuación), los cuales son:

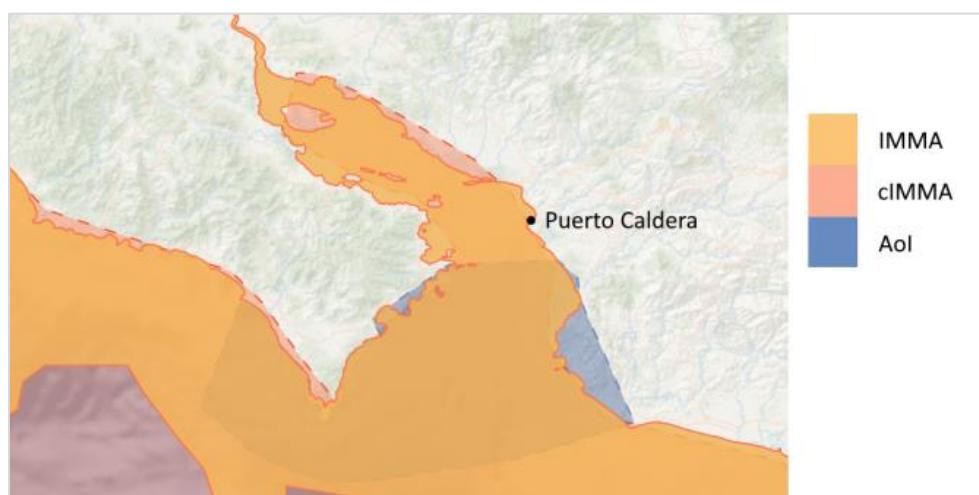
- ✓ IMMA Corredor de la ballena jorobada de Centro América - *Megaptera novaeangliae* (crit. A, C);
- ✓ cIMMA Corredor migratorio de ballenas del Pacífico - *Balaenoptera musculus* y *Megaptera novaeangliae* (área candidata para IMMA estando bajo investigación);
- ✓ AoI Golfo de Nicoya - *Megaptera novaeangliae* (Área de Interés que está a la espera de más investigación).

La IMMA y cIMMA son áreas extensas y su información no es muy representativa para el Golfo de Nicoya. La ballena jorobada – especie migratoria objetivo de las tres áreas – es común en el Golfo de Nicoya y llegan a las aguas del Puerto Caldera²⁶. Lo más resaltante es la existencia del Área de Interés Golfo de Nicoya en la zona, lo cual se puede apreciar mejor en la Figura subsiguiente. La decisión por los especialistas de nombrar al Golfo de Nicoya como un Área de Interés para esta especie probablemente significa que la zona es muy importante para alguna actividad en particular. Sin embargo, actualmente no se cuenta con información detallada sobre el desarrollo del Área de Interés Golfo de Nicoya, lo cual debe ser investigado para la fase del ESIA.

²⁵ Western Hemisphere Shorebird Reserve Network. Map of sites. <https://whsrn.org/whsrn-sites/map-of-sites/>

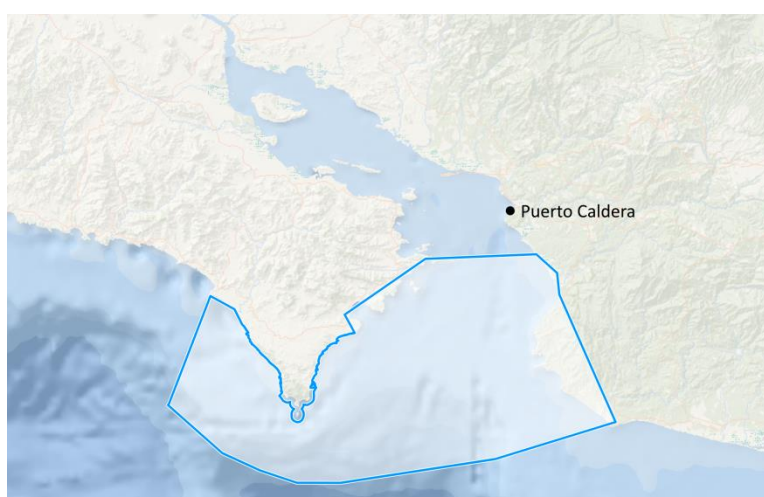
²⁶ La Nación (2022). <https://www.nacion.com/ciencia/medio-ambiente/cria-de-ballena-jorobada-estuvo-este-miercoles-por/CXYF3F5B3RHTZIIYDESOJHZU/story/>

Figura 8: Ubicación de IMMAs alrededor del Puerto Calderas



Fuente: Marine Mammal Protected Areas Task Force IMMA e-Atlas²⁷.

Figura 9: Ubicación del Área de Interés para la ballena jorobada en el Golfo de Nicoya



Fuente: Marine Mammal Protected Areas Task Force IMMA e-Atlas²⁷.

1.1.1.2.3. Áreas para Ictiofauna

En cuanto a las ISRA, la zona del Proyecto se ubica dentro de una ISRA extensa y existen otros cuatro que podrían guardar conectividad con el área de Proyecto (Figura a continuación):

- ✓ ISRA Corredor Marino del Pacífico Tropical del Este - *Alopias pelagicus* (crit. A, C4), *Carcharhinus falciformis* (crit. A, C4), *Galeocerdo cuvier* (crit. C2, C4), *Mobula birostris* (crit. A, C2, C4), *Odontaspis ferox* (crit. A, C4), *Rhincodon typus* (crit. A, C2, C4), *Sphyrna lewini* (crit. A, C1, C2, C4)²⁸
- ✓ ISRA Cabo Blanco - *Carcharhinus leucas* (crit. A, C4), *Ginglymostoma unami* (crit. A, C3), *Mobula birostris* (crit. A, C4) y *Styracura pacifica* (crit. A, B)²⁹;
- ✓ ISRA La Desembocadura del Golfo de Nicoya - *Rostroraja velezi* (crit. A, C1), *Zapteryx xyster* (crit. A, B, C1) y cuatro otros (Crit. C1)³⁰;

²⁷ Marine Mammal Protected Areas Task Force IMMA e-Atlas. <https://www.marinemammalhabitat.org/imma-eatlas/>

²⁸ IUCN SSC Shark Specialist Group. 2023. Eastern Tropical Pacific Marine Corridor ISRA Factsheet. Dubai: IUCN SSC Shark Specialist Group.

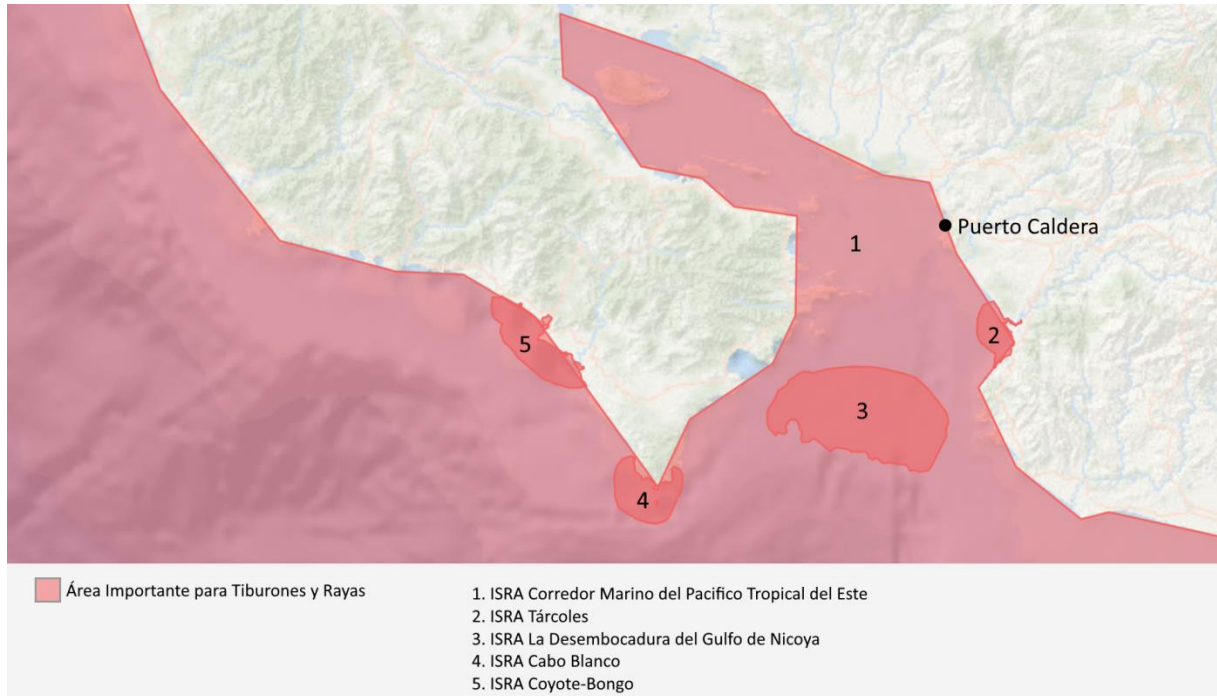
²⁹ IUCN SSC Shark Specialist Group. 2023. Costa Rica – Cabo Blanco ISRA Factsheet. Dubai: IUCN SSC Shark Specialist Group.

³⁰ IUCN SSC Shark Specialist Group. 2023. Gulf of Nicoya Mouth ISRA Factsheet. Dubai: IUCN SSC Shark Specialist Group.

- ✓ ISRA Tárcoles - *Sphyrna lewini* (crit. A, C1)³¹; y
- ✓ ISRA Coyote-Bongo - *Carcharhinus leucas* (crit. A, C1, C4), *Carcharhinus limbatus* (crit. A, C1), *Sphyrna lewini* (crit. A, C1) y *Styracura pacifica* (crit. A, B)³².

La ISRA Corredor Marino del Pacifico Tropical del Este es muy extensa y sus datos de especies presentes no sirven para conocer las condiciones del golfo, ni confirmar la diversidad local, por lo cual se usará las cuatro ISRAs locales para fines de este análisis. Tres de ellos se ubican dentro del AAEP (Cabo Blanco, la Desembocadura y Tarcoles). Para la fase del ESIA, se debe solicitar una opinión experta para determinarla conectividad entre ellos.

Figura 10: Ubicación de ISRAs (1) Corredor Marino del Pacifico Tropical del Este



Fuente: The WEB-GIS ISRA Atlas³³.

1.1.1.2.4. Áreas para Herpetofauna

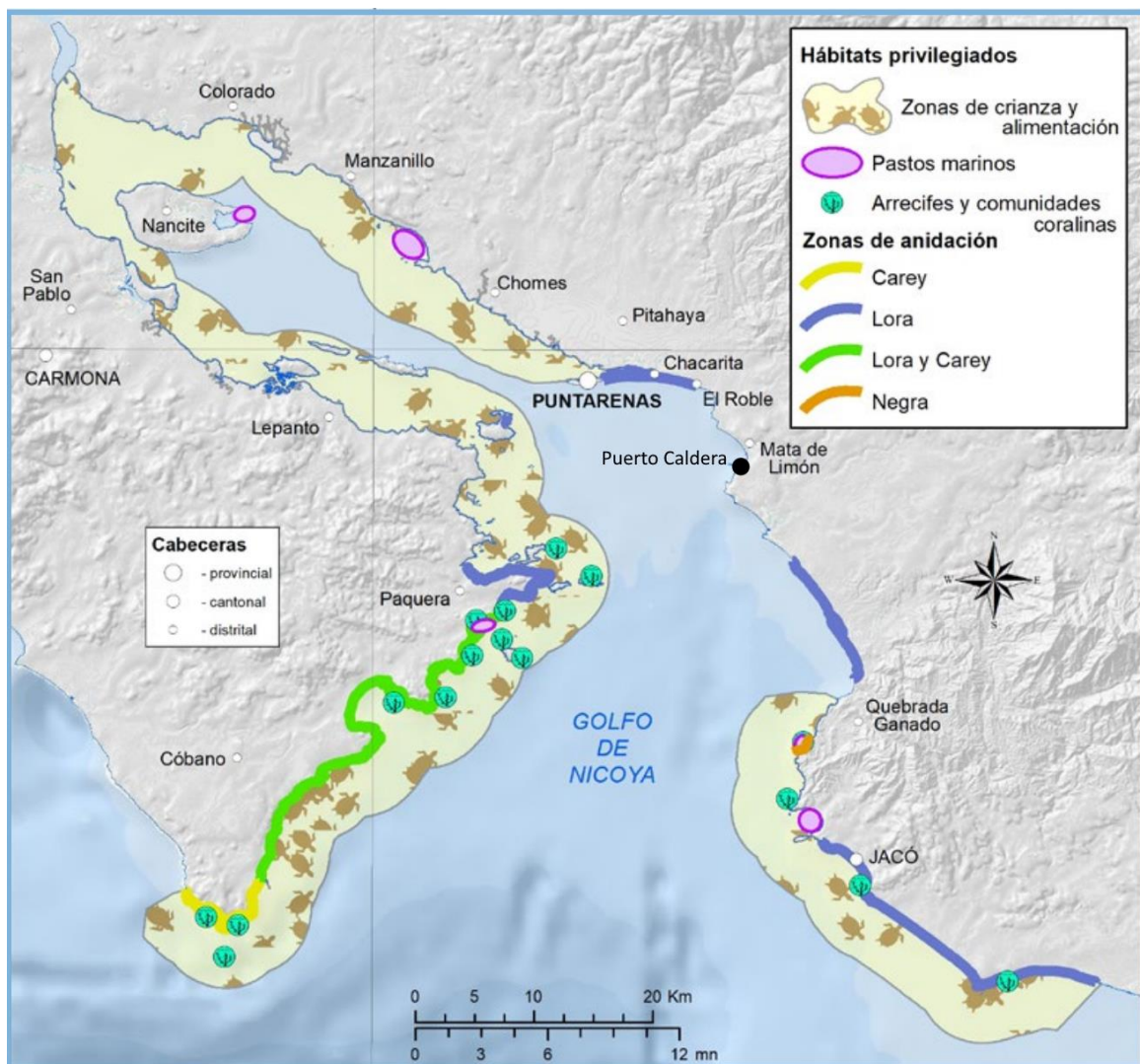
Las áreas importantes para tortugas marinas (Important Marine Turtle Areas, IMTA) es una iniciativa reciente del UICN que aún no cuenta con áreas definidas. En todo caso, en este momento para el Proyecto, se cuenta con un mapa sobre los hábitats de tortugas en el Golfo de Nicoya (Figura a continuación), generado para el Atlas del Golfo de Nicoya en consulta con biólogos marinos expertos, el cual incluye la ubicación de zonas de anidación de tres especies, además de mapear zonas de crianza y alimentación. Para la fase del ESIA, se debe solicitar una opinión experta para determinar el uso por especie de esta última zona.

³¹ IUCN SSC Shark Specialist Group. 2023. Tárcoles ISRA Factsheet. Dubai: IUCN SSC Shark Specialist Group.

³² IUCN SSC Shark Specialist Group. 2023. Coyote-Bongo ISRA Factsheet. Dubai: IUCN SSC Shark Specialist Group.

³³ The WEB-GIS ISRA Atlas. <https://sharkrayareas.org/e-atlas/>

Figura 11: Hábitats de tortugas marinas en Golfo de Nicoya



Fuente: Atlas del Golfo de Nicoya 2021

1.1.1.3. Áreas Naturales Protegidas

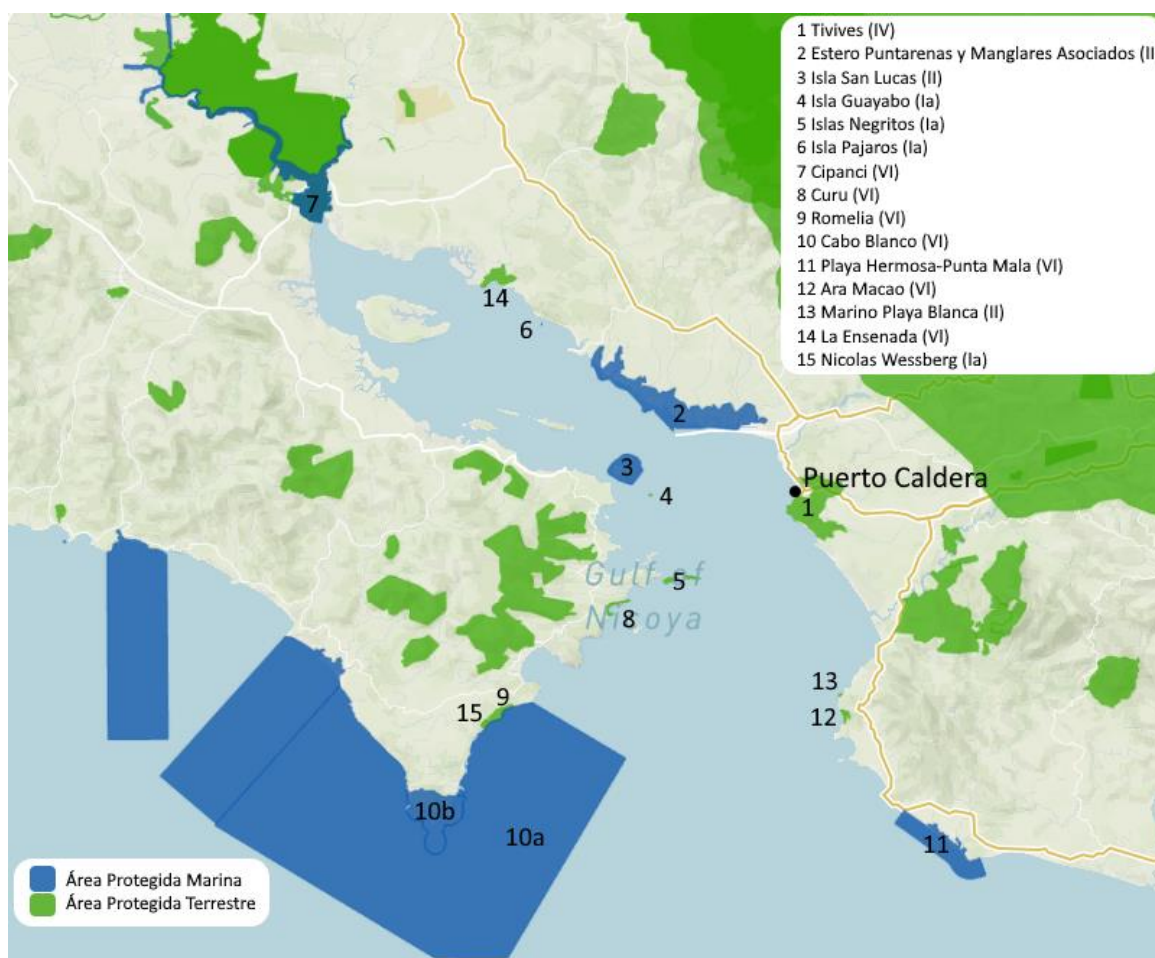
Rodeando a Puerto Caldera se encuentra la Zona Protectora Tivives (ZPT), el Área Naturales Protegida (ANP) más relevante al Proyecto, a pesar de solo estar clasificada por la UICN mediante el criterio IV. A casi 10 km de distancia en línea recta, se encuentra la porción sureste del Área Silvestre Protegida Humedal Estero Puntarenas y Manglares Asociados (HEPyMA). Ambas ANPs son reguladas por el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC). Hasta un radio de 50 km, el IBAT reportó un total de 37 ANPs. Preliminarmente, se han identificado un total de 15 ANPs que podrían tener la posibilidad de conectividad con el Proyecto³⁴, de las cuales siete cumplen los criterios Ia) o II) de la clasificación de áreas protegidas de la UICN (Figura a continuación). Estas 15 áreas incluyen seis áreas protegidas marinas y nueve áreas protegidas terrestres, aunque de estas áreas terrestres, todas contienen áreas litorales en el AAEAp marina.

El Parque Nacional (PN) más cercano al Puerto Caldera es el PN Carará, con una distancia de 16.91 km al sureste del Proyecto y alberga bosque de transición. Considerando su ubicación continental aires arriba del Proyecto

³⁴ Tomado en cuenta las áreas terrestres con conectividad al Proyecto por aire, ruido y el movimiento de fauna terrestre potencialmente afectada, solo se ha identificado la ZPT como área con potencial de ser conectado al ámbito del Proyecto. Tomando en cuenta las áreas costeras y marinas con conectividad al Proyecto por corrientes, ruido submarino y el movimiento de fauna costera y marina potencialmente afectada, se ha identificado las 15 áreas protegidas mencionadas con áreas litorales y marinos en la totalidad del Golfo de Nicoya y su desembocadura (Punta Mala al Cabo Blanco).

portuario, su naturaleza terrestre y el terreno antropomórfico que lo separa del Proyecto, no se está considerando este PN como un área con gran relevancia al Proyecto.

Figura 12: Ubicación de áreas protegidas marinas y terrestres en el ámbito del Proyecto



Fuente: UNEP-WCMC (2023)³⁵.

1.1.1.3.1. Zona Protectora Tivives

La ZPT fue creada en 1986 principalmente para proteger un área de bosque seco tropical, ecosistema que envuelve las instalaciones terrestres del Puerto Caldera y ocupa la mayoría de la ZPT. El ecosistema de manglar es el otro elemento relevante de la ZPT, la cual incluye dos segmentos de manglar: Mata de Limón con salida al mar en la Playa Caldera a una distancia aproximada de 650 m corrientes abajo del Proyecto, y Tivives, localizado a 2.7 km aproximadamente corrientes arriba (al sur) de la zona del Proyecto.

El área protegida ha sido clasificada según el criterio IV del UICN (Figura anterior), y sus litorales forman parte de un IBA propuesta, un ISS, un IMMA, un CIMMA y un ISRA (ver secciones arriba). Su Plan de Manejo (SINAC 2018)^{Error! Bookmark not defined.} brinda información detallada sobre las especies terrestres y especies de manglares presentes en la zona protectora. Dado que la ZPT envuelve las instalaciones terrestres del Puerto Caldera, dicho plan es un buen proxy para la línea de base biológica terrestre inexistente del Proyecto. Sin embargo, se brinda poca información sobre la herpetofauna y las especies marinas y el uso del hábitat que hacen éstas. Además, la avifauna solo parece haber sido inventariada sistemáticamente en las áreas de manglar.

La ZPT contribuye a la protección de la red de drenaje y mantenimiento de los flujos y calidad de agua del Río Jesús María, Quebrada Cambalache y Quebrada Corralillo (quebradas intermitentes), además de varias

³⁵ UNEP-WCMC and IUCN (2023), Protected Planet: The World Database on Protected Areas (WDPA). Costa Rica. <https://www.protectedplanet.net/country/CRI>

nacientes y manantiales, cuya importancia es alta para la fauna del lugar, pues dan lugar donde los animales silvestres y domésticos pueden consumir agua a lo largo de la época seca.

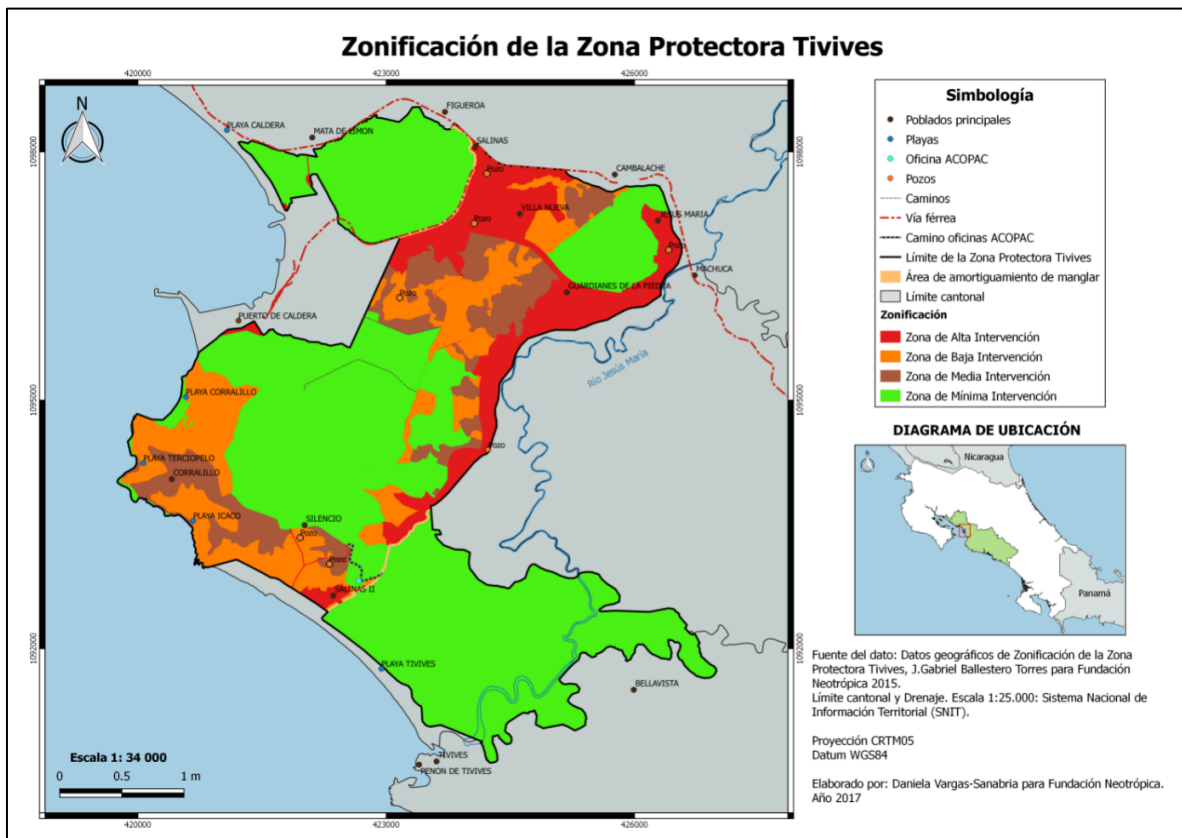
El bosque seco tropical del ZPT tiene una historia larga de intervenciones humanas y una parte del desarrollo humano en el ecosistema colindante es debido a la presencia del puerto, dejando hoy en día relativamente grandes extensiones de áreas intervenidas entre propiedad privada y estatal. El manglar Mata de Limón, ubicado aproximadamente a 650 m corrientes abajo del Puerto Caldera, cobra relevancia para la identificación de impactos del Proyecto, ya que aparentemente ha sido impactado históricamente debido a la construcción de Puerto Caldera y sus obras correlacionadas (incluyendo las obras viales costeras), con la expansión industrial y el cambio en el patrón de la sedimentación siendo identificados como causantes [Error! Bookmark not defined.](#). Por otro lado, los manglares de Tivives que se ubican al sur de la ZPT, corrientes arriba del Proyecto, no parece haber sido afectado ni se esperan impactos directos de una expansión.

Tanto es la degradación en el ZPT que su Plan de Manejo establece Zonas de Intervención como manera de dividir y manejar el área (ver siguiente Figura), clasificadas desde Mínima Intervención (usos permitidos más restringidos) hasta Alta Intervención (usos permitidos más flexibles). Cabe mencionar que los límites geográficos actuales en el SNIT³⁶ ahora ponen al Puerto Caldera fuera de la ZPT debido a una rectificación de límites en el año 2020, distinto al límite presentado en el plan de manejo (2018), el atlas de Nicoya (2020) y el reporte IBAT (Figura subsiguiente).

En el caso de que el proyecto quede ubicado en la ZPT, se tendría que cumplir con los requisitos del Párrafo 20 de la ND6 (también ver NO93-98 de la ND 6), demostrando que el desarrollo propuesto en la ZPT está legalmente autorizado, ejecutando programas adicionales para fomentar los objetivos y mejorar la gestión de la ZPT, entre otros.

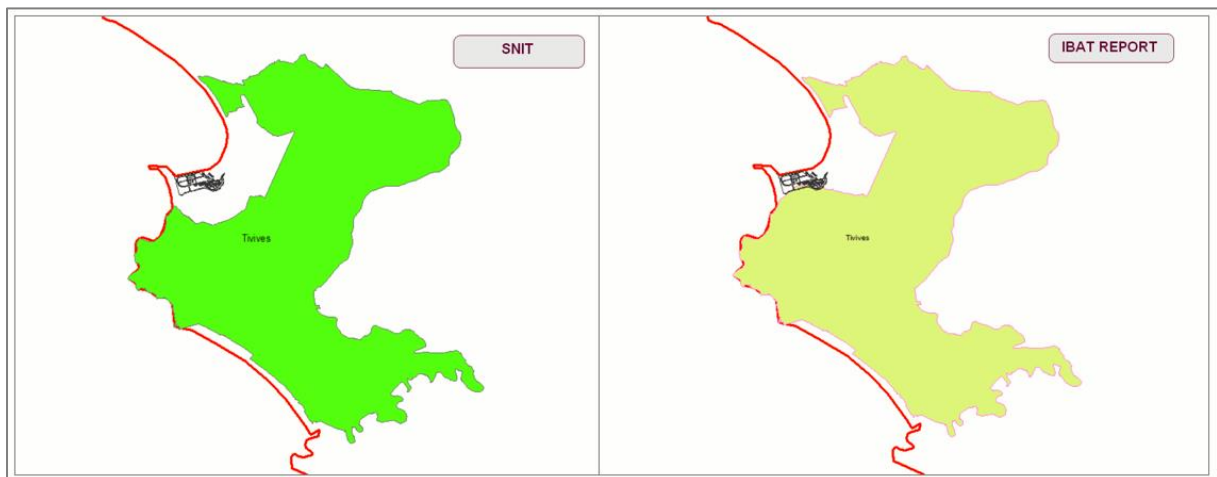
³⁶ Sistema Nacional de Información Territorial <https://www.snitcr.go.cr/Visor/indexver2>

Figura 13: Mapa general de la Zonificación de la Zona Protectora Tivives



Fuente: Plan de Manejo de la Zona Protectora Tivives (ZPT) 2018-2028

Figura 14: Límites de la Zona Protectora Tivives de acuerdo con el SNIT y al reporte IBAT

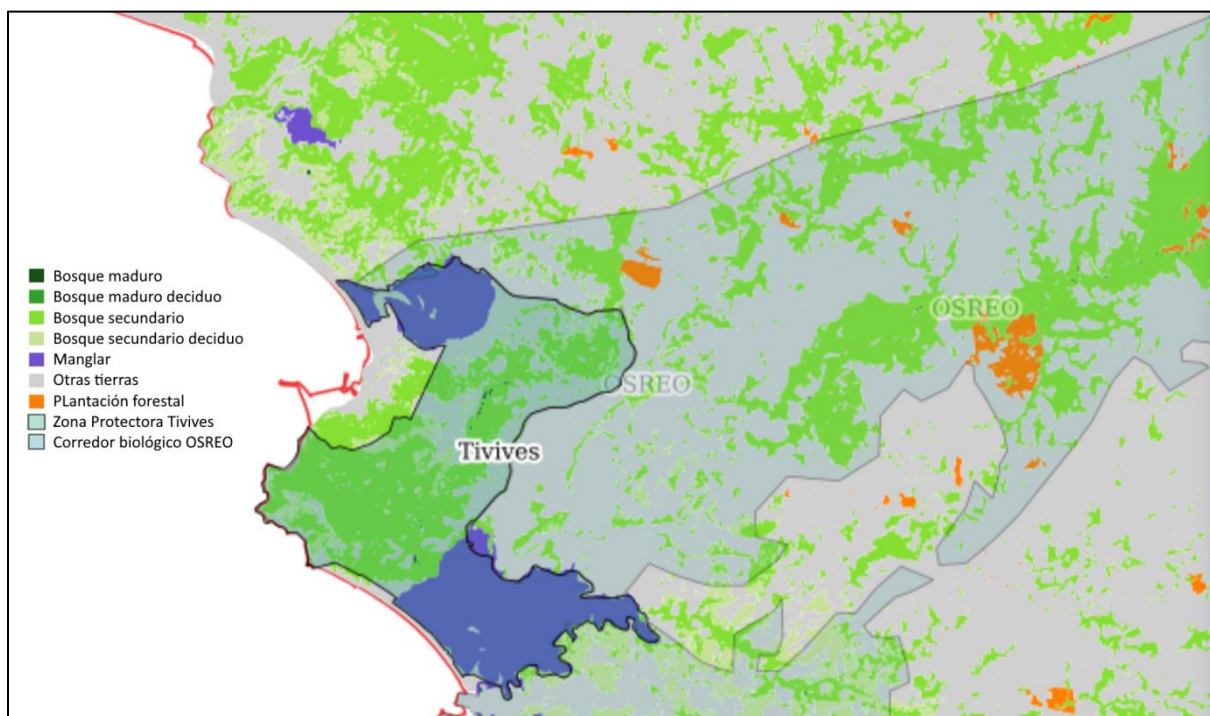


Fuente: RINA, 2023.

Como el bosque seco tropical del ZPT contiene relativamente grandes extensiones de áreas intervenidas (Figura a continuación), estas podrían servir de eficientes oportunidades de áreas de compensación si aparece la necesidad de medidas de compensación equivalente para bosque seco por ser hábitat natural.

A pesar de los supuestos impactos a la dinámica del manglar Mata de Limón por el puerto existente, la mayoría del área habitable por manglares parece estar en buen estado o al menos intacto, y no parece ofrecer oportunidades fáciles para áreas de compensación si aparece la necesidad de medidas de compensación equivalente para manglares. Del mismo modo, el manglar de Tivives también aparenta estar en buen estado en la mayoría de su extensión. Ambas áreas de manglar están zonificadas como Mínima intervención¹¹.

Figura 15: Mapa de calidad de vegetación alrededor de Puerto Caldera



Fuente: Instituto Geográfico Nacional Costa Rica³⁷.

1.1.1.3.2. Humedal Estero Puntarenas y manglares asociados

El HEPyMA fue creado en el 2001, con la finalidad de salvar el Estero de Puntarenas. Históricamente ha sufrido de deforestación para la ganadería, agricultura, producción de sal y la construcción de estanques para la producción de camarones. Los cambios en la dinámica de inundación también han resultado en áreas considerables de mortalidad de manglar. Por ende, hoy el HEPyMA es sujeto a un programa de restauración. Respecto al Plan de Manejo (SINAC 2018)³⁸, este incluye información general sobre la caracterización biofísica y social, pero no cuenta con ningún inventario biológico propio.

Debido a la distancia y la barrera geográfica de Puntarenas, no se espera impactos directos del Proyecto en esta área protegida, sin embargo, podría existir una conectividad por el movimiento de fauna entre los manglares y llanuras de marea.

Dado que el HEPyMA contiene relativamente grandes extensiones de áreas intervenidas y ya existen programas para llevar a cabo restauraciones, esta ANP podría servir de oportunidades eficientes de áreas de compensación equivalente para manglares si aparece la necesidad.

1.1.1.3.3. Corredor Biológico Osreo

Los 43 corredores biológicos en Costa Rica no son áreas protegidas, pero es un sistema estratégico estatal para mantener conectividad entre sus áreas protegidas silvestres. El Corredor Biológico Osreo une la ZPT con dos áreas principalmente. Al sureste se une la ZPT con el PN Carara y al norte se une la ZPT con la Refugio de Vida Silvestre Peñas Blancas y la Zona Protectora Montes de Oro.

El corredor biológico representa una transición ecosistémico terrestre y podría existir una conectividad por el movimiento de fauna entre los bosques. Sin embargo, la enorme mayoría del área incluye áreas transformadas o bosque secundario. A largo plazo la iniciativa del nombramiento y delimitación del corredor biológico podría

³⁷ SNIT . <https://www.snitcr.go.cr/Visor/indexver2>. Actualmente los límites de la ZPT están en un proceso de impugnación.

³⁸ SINAC (Sistema Nacional de Áreas de Conservación). 2018. Plan General de Manejo del Humedal Estero Puntarenas y Manglares Asociados. Puntarenas. Sistema Nacional de Áreas de Conservación, Área de Conservación Pacífico Central, Puntarenas, Costa Rica. 125 pp.

ayudar a guiar una mejor gestión territorial, pero actualmente no parece que tiene los elementos necesarios para funcionar como corredor.

1.1.1.3.4. Otras Áreas Protegidas

Como se mencionó anteriormente, en total son 15 ANPs que guardan conectividad directa con el Proyecto mediante las aguas del Golfo de Nicoya (ver Figura "*Ubicación de áreas protegidas marinas y terrestres en el ámbito del Proyecto*"). Son cinco las ANPs que protegen espacios para la anidación de aves marinas, seis contiene aves playeras, siete protegen playas de anidación de tortugas, cuatro contienen arrecifes, seis protegen manglares, dos son importantes para mamíferos marinos, dos contienen praderas marinas, cinco son sitios importantes para peces y uno es importante para tiburones y rayas (Tabla siguiente). Las áreas que protegen la mayor cantidad de características biológicas son (en orden de importancia) Cabo Blanco con siete, Marino Playa Blanca e Isla San Lucas con cuatro, seguido por Tivives, Estero de Puntarenas y Manglares Asociados, Cipancí y Curú con tres.

Tabla 1: Descripción de las Áreas Naturales Protegidas en el AAEAp marina del Proyecto y sus características biológicas de importancia

No.	Nombre	UICN	CR	Fundación	Norma de amparo	Terrestre	Marina	Total	AM	AP	AT	Ar	Ma	MM	PM	Pe	TR	Fuente
1	Tivives	IV	ZP	1986	DE 17023	2.497,24	-	2.497,24		X			X			X		SINAC 2018 <small>Error! Bookmark not defined.</small>
2	Estero de Puntarenas y Manglares Asociados	II	H	2001	DE 29277-MINAE	3.940,74	1.300,43	5.241,16		X			X			X		SINAC 2018 <small>38</small>
3	Isla San Lucas	II	PN	2020	DE 29277-MINAE; Ley 9892	448,77	557,13	1.005,90	X		X		X			X		SINAC et al. 2007 <small>39</small>
4	Isla Guayabo	Ia	RB	1973	DE 2858-A	6,27	-	6,27	X									Castro & Jiménez 2021 <small>Error! Bookmark not defined.</small>

³⁹ SINAC, MINAE y Onca Natural (2007). Plan de Manejo del Refugio Nacional de Vida Silvestre Isla San Lucas. Sistema Nacional de Áreas de Conservación y Ministerio de Ambiente y Energía: 62 pp

																			defined
5	Islas Negritos	la	RB	1973	DE 2858 -A	121, 22	-	121, 22	X										Castr o & Jimé nez 2021 Error! Bookm ark not defined
6	Isla Pájaros	la	RB	1976	DE 5963 -A	3,21	-	3,21	X										Castr o & Jimé nez 2021 Error! Bookm ark not defined
7	Cipancí	VI	RNV S	2001	DE 2939 8- MIN AE	2.14 7,56	1.98 2,01	4.12 9,57		X				X				X	SINA C 2013 40
8	Curú	VI	RNV S	1983	DE 1437 8-A	90,4 8	-	90,4 8			X	X	X						Castr o & Jimé nez 2021 Error! Bookm ark not

⁴⁰ SINAC (Sistema Nacional de Áreas de Conservación). 2013. Plan de Manejo Refugio Nacional de Vida Silvestre Cipancí 2013-2023. Volumen I: Diagnóstico. Área de Conservación Arenal Tempisque (ACAT) y Área de Conservación Tempisque (ACT). Guanacaste. 227 pp

																			defined
9	Romelia	VI	RNV S	1998	DE 2741 2- MIN AE	233, 69	-	233, 69		X	X								Castr o & Jimé nez 2021 <small>Error! Bookm ark not defined</small>
10a	Cabo Blanco	VI	AM M	2017	DE 4044 2- MIN AE	-	82.4 86,1 5	82.4 86,1 5			X			X	X	X	X		SINA C 2017 41
10b	Cabo Blanco (terrestre)	VI	RNA	1963	DE 10-A	1.38 6,55		1.38 6,55											SINA C 2017 41
10b	Cabo Blanco (marino)	VI	RNA	1982	DE 1363 2-A	-	1.66 7,62	1.66 7,62	X		X	X							SINA C 2017 41
11	Playa Hermosa-Punta Mala	VI	RNV S	1998	DE 2721 0- MIN AE	371, 24	2.29 2,70	2.66 3,94			X								Castr o & Jimé nez 2021 <small>Error! Bookm ark not defined</small>

⁴¹ SINAC (Sistema Nacional de Áreas de Conservación) 2017. Plan General de Manejo del Área Marina de Manejo Cabo Blanco. Área de Conservación Tempisque. Puntarenas-Costa Rica. 121p

12	Ara Macao	VI	RNV S	2005	DE 3261 1	73,9 3	-	73,9 3				X							Castro & Jiménez 2021 <small>Error! Bookmark not defined.</small>
13	Marino Playa Blanca	II	H	1994	DE 2312 7- MIRE NEM	3,73	6,59	10,3 2				X	X		X	X			Salas et al. 2012 <small>42</small>
14	La Ensenada	VI	RNV S	1998	DE 2721 1- MIN AE	483, 70	-	483, 70			X			X					Castro & Jiménez 2021 <small>Error! Bookmark not defined.</small>
15	Nicolás Wessberg	Ia	RNA	1994	DE 2370 1- MIRE NEM	59,0 0	-	59,0 0			X	X							Méndez-Corrales 2017 <small>43</small>

Nota: Categorías de áreas protegidas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN): Ia - Reserva natural estricta; II - Parque Nacional; IV - Área de Manejo de Hábitat / Especies; VI - Área protegida con uso sostenible de los recursos naturales. Categorías de áreas protegidas de Costa Rica (CR): ZP – Zona protectora; H – Humedal; PN – Parque Nacional; RB - Reserva Biológica; RNVS - Refugio Nacional de Vida Silvestre; AMM - Área

⁴² Salas, E., Salazar E.R. & Arias A. (Eds.). 2012. Diagnóstico de áreas marinas protegidas y áreas marinas para la pesca responsable en el Pacífico costarricense. Fundación MarViva. San José, Costa Rica. 174 pp.

⁴³ Méndez-Corrales, Y. (2017). Evaluación Ecológica Rápida (EER) de la fauna representativa en la Reserva Natural Absoluta Nicolás Wessberg. CCT-II Canje por Naturaleza E.E.U.U.-C.R.

Marina de Manejo; RNA - Reserva Natural Absoluta. Características biológicas: AM – aves marinas; AP – aves playeras; AT – anidación de tortugas; Ar – Arrecifes (rocoso o coral); Ma – Manglares; MM – mamíferos marinos; PM – praderas marinas; Pe – peces; TR – tiburones y rayas.

1.1.1.4. Biodiversidad marina

La línea de base marina halló 123 especies potencialmente desencadenantes registradas en el AAEAp marina (siguiente Tabla) por ser amenazadas (20 spp.), restringidas (11 spp.), migratorias (97 spp.) y/o congregatorias (20 spp.⁴⁴). La base de datos del reporte IBAT^{Error! Bookmark not defined.} indica que podrían existir otras 47 especies en la misma condición (siguiente Tabla), sin embargo, no se espera a futuro el registro de muchas de estas especies, debido al buen número de inventarios biológicos en la zona.

Tabla 2: Número de especies potencialmente desencadenantes registradas en el AAEAp marina del Proyecto

Grupo	Amenazadas		Restringidas		Migratorias		Congregatorias ⁴⁴		Todo criterio
	CR	EN	CR/EN	Otros	CR/EN	Otros	CR/EN	Otros	
Corales	-	2(1)	-	-	-	-	-	-	2(1)
Aves	1	-	-	2	-	81(1)	-	20	82(1)
Equinodermos	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Mamíferos	-	1(2)	-	-	-	1(1)	-	-	2(3)
Peces	-	1(2)	-	2(2)	(2)	15(25)	-	-	16(27)
Reptiles	1	2(2)	-	-	3(2)	-	-	-	3(2)
Tiburones & rayas	6(2)	5(9)	1	6(2)	(2)	-	-	-	17(13)
Total	8(2)	12(16)	1	10(4)	3(6)	97(27)	-	20	123(47)

Nota: Valores entre paréntesis indican las especies potencialmente desencadenantes no registradas con distribución en el AAEAp según la UICN

Fuente: Datos extraídos de la base de datos del reporte IBAT⁷

1.1.1.4.1. Avifauna

La base de datos de aves marinas y playeras confirmados en el AAEAp marina fue construido con un buen número de estudios científicos, planes de manejo y los inventarios de línea de base para las IBAs y el ISS. Por ende, tiene un nivel de confianza muy alta y no se esperaría un número importante de adiciones futuras de especies registradas. Las fuentes usadas fueron:

- ✓ Reportes de avistamientos de aves acuáticas hasta 1977 (Stiles & Smith 1977)⁴⁵;
- ✓ Un estudio sobre aves limícolas de 1986 al 1987 en el golfo interior (Barrantes & Pereira 1992)⁴⁶;
- ✓ Línea de base de 2006 para la IBA Manglares y áreas costeras del Golfo de Nicoya⁴⁷;
- ✓ Línea de base de 2006 para la IBA Península de Nicoya⁴⁸;
- ✓ Línea de base de 2006 para la IBA Tarcoles, Carara y La Cangreja⁴⁹;
- ✓ Un estudio sobre aves marinas de 2006 al 2010 que registró las especies que entraron a la parte externa del Golfo de Nicoya (Young & Zook 2016)⁵⁰;

⁴⁴ Con la información disponible, solo se ha podido confirmar el estatus de congregatorio a las especies desencadenantes de aves para las IBAs y el ISS. A la fecha no se cuenta con otros datos poblacionales necesarios para hacer la determinación de congregatoria a ningún otro grupo de especies.

⁴⁵ Stiles, G. & Smith, S.M. 1977. New Information on Costa Rican Waterbirds. *The Condor* 79(1): 91-97.

⁴⁶ Barrantes, G. & Pereira, A. 1992. Abundancia y fluctuaciones de aves limícolas (Charadriiformes) en una playa fangosa de Chomes, Costa Rica. *Revista De Biología Tropical*, 40(3): 303-307.

⁴⁷ BirdLife International (2023). Important Bird Area factsheet: Nicoya Gulf mangroves and coastal areas.

⁴⁸ BirdLife International (2023). Important Bird Area factsheet: Nicoya Peninsula.

⁴⁹ BirdLife International (2023). Important Bird Area factsheet: Tárcoles, Carara and La Cangreja.

⁵⁰ Young, B.E.Y. & Zook, J.R. 2016. Observation frequency and seasonality of marine birds off the Pacific coast of Costa Rica. *Revista De Biología Tropical*, 64(S1), 235-248

- ✓ Un inventario de aves del manglar de Tivives en 2010 (SINAC 2016);
- ✓ Un artículo que acumula avistamientos raros de aves en Costa Rica (Sandoval et al. 2010)⁵¹;
- ✓ Un estudio sobre colonias de aves acuáticas en la ZPT de 2011 al 2012 (Ureña-Juárez 2015)⁵²;
- ✓ Inventarios anuales de aves playeras de 2015 al 2022 en el golfo interior (Migratory Shorebird Program 2023)⁵³; y
- ✓ El Sistema Global de Información sobre Biodiversidad (GBIF 2023).⁵⁴

Los inventarios y estudios aportaron el registro de 83 especies potencialmente desencadenantes dentro del AAEAp marina, las cuales incluyeron solo una especie amenazada (Tabla a continuación). De la lista de 93 especies de aves de la ZPT, fueron registradas 12 especies marinas y/o costeras migratorias, pero la información de la ZPT no tiene la información poblacional para saber si alguna de estas demuestra comportamiento congregatorio en esta zona. La zona interior y media del golfo presentó el mayor número de ocurrencias de especies potencialmente desencadenantes, sin embargo, los registros de lugares de congregación por las especies congregatorias están (por ahora) todos en la zona interior del golfo (la IBA y ISS).

Ninguna de las especies desencadenantes de la IBA terrestre Tarcoles, Carara y La Cangreja fueron especies marinas, por lo cual la información pública de esta área no aportó a registros de especies dentro del AAEAp marina. La IBA terrestre Península de Nicoya sí registró una especie marina en el AAEAp marina.

Tabla 3: Número de especies potencialmente desencadenantes de aves marinas y playeras registradas en las tres zonas del AAEAp marina

Zona del golfo	Amenazadas		Restringidas		Migratorias		Congregatorias		Todo criterio
	CR	EN	CR/EN	Otros	CR/EN	Otros	CR/EN	Otros	
Interior				1		73		20	74
Media	1			2	1	75		20	77
Exterior	1			2	1	66		20	68
Total	1			2		82(1)		20	83(1)

Nota: Valores entre paréntesis indican las especies potencialmente desencadenantes no registradas con distribución en el AAEAp según la UICN

1.1.1.4.2. Mastofauna

La base de datos de mamíferos marinos registrados en el área de estudio fue conformada por estudios científicos y la información de las IMMAs. Las fuentes usadas fueron:

- Un estudio de revisión que identifica a los mamíferos marinos de Costa Rica e indica su presencia o no en el Golfo de Nicoya (Rodríguez-Fonseca 2001)⁵⁵;
- El *Marine Mammal Protected Areas Task Force IMMA e-Atlas* identifica los IMMAs que proviene información sobre las especies presentes²⁷;
- El Atlas Marino-Costero del Golfo de Nicoya resume la presencia de cetáceos en el golfo (Casto & Jimenez 2021)^{Error! Bookmark not defined.}; y
- El Sistema Global de Información sobre Biodiversidad (GBIF 2023)⁵⁴.

⁵¹ Sandoval, L., Sánchez, C., Biamonte, E., Zook, J.R., Sánchez, J.E., Martínez, D., Loth, D. & O'Donahoe, J. 2010. Recent records of new and rare bird species in Costa Rica. Bull. B.O.C. 2010 130(4), 237-245.

⁵² Ureña-Juárez, P. 2015. Colonia mixta de aves acuáticas como objeto de conservación, Zona Protectora Tivives, Esparza, Costa Rica. Zeledonia 19(2): 43-

⁵³ Migratory Shorebird Program 2023. Summary Information: All Years – Golfo de Nicoya. <https://migratoryshorebirdproject.org/>

⁵⁴ Global Biodiversity Information Facility. https://www.gbif.org/occurrence/map?occurrence_status=present

⁵⁵ Rodríguez-Fonseca, J. 2001. Diversidad y distribución de los cetáceos de Costa Rica (Cetacea: Delphinidae, Physteridae, Ziphiidae y Balaenopteridae). Rev. Biol. Trop., 49(2): 135-143.

Los datos del reporte IBAT^{Error! Bookmark not defined.} proporcionó cuatro especies de mamíferos potencialmente desencadenantes, dos amenazados y dos migratorios. El IMMA registra 13 especies de mamíferos marinos, pero esta representa un área extensa y no es apta para inferir la presencia local. Usando la literatura de estudios y avistamientos locales, se puede registrar la presencia de una de las dos especies migratorias en el AAEAp marina. Además, la legislación costarricense pone el cachalote en la categoría de EN, así llegando a un total de cinco especies de mamíferos potencialmente desencadenantes, registrando la presencia de solo dos de ellas (siguiente Tabla). La especie migratoria potencialmente desencadenante registrada en el AAEAp marina es la ballena jorobada, que se puede observar en el Golfo de Nicoya entre febrero a abril (población del Pacífico norte) y desde julio a noviembre (población de la región Antártida)^{Error! Bookmark not defined.}.

Tabla4: Especies potencialmente desencadenantes de mamíferos marinos con distribución en el AAEAp marina según la UICN

Nombre científico	Nombre común	Zona del AAEAp	UICN	SINAC ^{Error! Bookmark not defined.}	Migratorio
<i>Balaenoptera borealis</i>	Rorcual de Sei	-	EN	EN	
<i>Balaenoptera edeni</i>	Rorcual de Bryd	-	LC		Si
<i>Balaenoptera musculus</i>	Ballena azul	-	EN	EN	
<i>Megaptera novaeangliae</i>	Ballena jorobada	Exterior y medio	LC		Si
<i>Physeter macrocephalus</i>	Cachalote	Exterior	VU	EN	

1.1.1.4.3. Ictiofauna

La línea de base de peces, tiburones y rayas en el AAEAp marina fue conformada por un buen número de estudios científicos y las líneas de base de las ISRAs. En cuanto a peces, tiene un nivel de confianza muy alta y no se esperaría un número importante de adiciones futuras de especies registradas. Las fuentes usadas fueron:

- ✓ Un estudio en 1968 y 1969 en cinco lugares del golfo desde el interior al exterior que registró 150 especies de peces y condrictios (León 1973)⁵⁶;
- ✓ Dos expediciones científicas pesqueras (1979 al 1980 y 1993 al 1994) cubriendo todo el golfo, inventariando un total 250 especies de peces y condrictios (Vargas-Zamorra et al. 2019)⁵⁷;
- ✓ Un estudio de peces litorales en el golfo interior en 1980 y 1981, donde registraron 61 especies (Phillips 1983)⁵⁸;
- ✓ Se realizó una expedición al golfo interior en 1987 y 1988 donde inventariaron 65 especies (Hedgepeth et al. 2000)⁵⁹;
- ✓ Un estudio en 1992 y 1993 inventarió 37 especies de peces en el manglar de Tivives (Rojas et al. 1994)⁶⁰;
- ✓ Una evaluación de la pesca del 1993 al 2002 del golfo media y externa que menciona 18 especies comerciales (BIOMARCC-SINAC-GIZ. 2013)⁶¹;
- ✓ Información de línea de base de 2006 al 2010 para la ISRA Tárcoles⁶²;

⁵⁶ León, P.E. 1973. Ecología de la ictiofauna del Golfo de Nicoya, Costa Rica, un estuario tropical. Rev. Biol. Trop., 21(1): 5-30

⁵⁷ Vargas-Zamora, J. A., López-Sánchez, M. I. & Ramírez-Coghi, A. R. (2019). Peces del Golfo de Nicoya, Pacífico, Costa Rica: actualización de las listas de los buques científicos Skimmer y Victor Hensen. Revista de Biología Tropical, 67(4), 913-934.

⁵⁸ Phillips, P.C. 1983. Diel and monthly variation in abundance, diversity and composition of littoral fish populations in the Gulf of Nicoya, Costa Rica. Rev. Biol. Trop., 31(2): 297-306.

⁵⁹ Hedgepeth, J., Gallucci, V.F., Campos, J., & Mug, M. (2000). Hydroacoustic estimation of fish biomass in the Gulf of Nicoya, Costa Rica. Revista de Biología Tropical, 48(2-3), 371-387

⁶⁰ Rojas J.R, Pizarro J.F. y Castro M. 1994. Diversidad y abundancia íctica en tres áreas de manglar en el Golfo de Nicoya, Costa Rica. Rev. Biol. Trop., 42(3): 663-672.

⁶¹ BIOMARCC-SINAC-GIZ. 2013. Evaluación de las pesquerías en la zona media y externa del Golfo de Nicoya, Costa Rica. San José-Costa Rica. 54 pags.

⁶² IUCN SSC Shark Specialist Group. 2023. Tárcoles ISRA Factsheet. Dubai: IUCN SSC Shark Specialist Group.

- ✓ Información de línea de base de 2007 al 2022 para la ISRA Cabo Blanco⁶³;
- ✓ Información de línea de base de 2007 al 2022 para la ISRA Coyote-Bongo⁶⁴;
- ✓ Información de línea de base de 2010 al 2021 para la ISRA La Desembocadura del Golfo de Nicoya⁶⁵;
- ✓ Una revisión en 2014 para crear una lista de 274 especies para el golfo interior (Murase et al. 2014)⁶⁶;
- ✓ Un estudio de pesca de 2023 del golfo medio (Friström 2023)⁶⁷; y
- ✓ El Sistema Global de Información sobre Biodiversidad (GBIF 2023)⁵⁴.

La línea de base de ictiofauna generó el registro en el AAEAp marina de 12 especies amenazadas, nueve restringidas y 15 especies migratorias (ver Tabla siguiente). Los tiburones representan la mayoría de las amenazadas, las rayas representan la mayoría de las restringidas y los peces representan la mayoría de las migratorias.

Tabla 5: Número de especies potencialmente desencadenantes de peces, rayas y tiburones registradas en el AAEAp marina

Grupo	Amenazadas		Restringidas		Migratorias		Todo criterio
	CR	EN	CR/EN	Otros	CR/EN	Otros	
Peces	-	1(2)	-	2(2)	(2)	15(25)	16(27)
Rayas	1	1(3)	-	6(2)	-	-	8(5)
Tiburones	5(2)	4(3)	1	-	(2)	-	9(8)
Total	6(2)	6(8)	1	8(4)	0(4)	15(25)	33(40)

Nota: Valores entre paréntesis indican las especies potencialmente desencadenantes no registradas con distribución en el AAEAp según la UICN

Fuente: Estudios usadas para confirmar la presencia de especies son las listadas en el texto arriba.

1.1.1.4.4. Herpetofauna

En cuanto a las tortugas marinas, el atlas del golfo confirma con el rigor suficiente que hay presencia de tres especies en el golfo, de las cuales todas son amenazadas y migratorias (Tabla a continuación). Lo que se puede destacar son las playas de anidación corrientes abajo (y corrientes arriba) del Puerto Caldera de la tortuga lora, mientras que la costa inmediata alrededor del puerto aún no ha sido considerada como un área muy importante para tortugas.

⁶³ IUCN SSC Shark Specialist Group. 2023. Costa Rica – Cabo Blanco ISRA Factsheet. Dubai: IUCN SSC Shark Specialist Group.

⁶⁴ IUCN SSC Shark Specialist Group. 2023. Coyote-Bongo ISRA Factsheet. Dubai: IUCN SSC Shark Specialist Group.

⁶⁵ IUCN SSC Shark Specialist Group. 2023. Gulf of Nicoya Mouth ISRA Factsheet. Dubai: IUCN SSC Shark Specialist Group.

⁶⁶ Murase, A., Angulo, A., Miyazaki, Y., Bussing, W. y López, M. (2014). Marine and estuarine fish diversity in the inner Gulf of Nicoya, Pacific coast of Costa Rica, Central America. Check List, 10(6): 1401-1413.

⁶⁷ Friström, T. 2023. Gillnet Fishing in Costa Rica's Gulf of Nicoya: An Analysis of Target Catch and Artisanal Fishermen's Perceptions in the Marine Area for Responsible Fishing Paquera-Tambor. Bachelor's thesis. Linnaeus University, Sweden. pp. 44.

Tabla 6: Especies potencialmente desencadenantes de tortugas marinas con distribución en el AAEAp marina según el UICN

Nombre científico	Nombre común	Zona del AAEAp	UICN	SINAC ^{Error!} Bookmark not defined.	Migratorio
<i>Caretta caretta</i>	Tortuga careta	-	VU	EN	Si
<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga verde	Exterior	EN	EN	Si
<i>Dermochelys coriacea</i>	Tortuga baula	-	VU	EN	Si
<i>Eretmochelys imbricata</i>	Tortuga carey	Interior, media y exterior	CR	EN	Si
<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tortuga lora	Media y exterior	VU	EN	Si

Fuente: Documento usado para confirmar la presencia de especies fue el atlas del golfo^{Error! Bookmark not defined.}.

1.1.1.4.5. Vida Béntica

El reporte IBATlistó como especies potencialmente desencadenantes un invertebrado béntico. Para la búsqueda de información para el registro de especies potencialmente desencadenantes asociadas a arrecifes, se usó principalmente las siguientes fuentes:

- ✓ Un estudio que describe la distribución de 19 especies de corales entre 15 sitios en Costa Rica, que incluyó cuatro sitios en la parte exterior del AAEAp (Cortés & Murillo 1985)⁶⁸;
- ✓ Un estudio que describe la distribución de 22 especies de corales entre 17 sitios en Costa Rica, que incluyó cuatro sitios en la parte exterior del AAEAp (Cortés & Guzmán 1998)⁶⁹;
- ✓ Una descripción de los arrecifes del Golfo de Nicoya en el AAEAp (Cortés & Jiménez 2003)⁷⁰
- ✓ Una descripción del arrecife de Curú en el AAEAp (Bezy et al. 2006)⁷¹;
- ✓ Una descripción de los arrecifes de Cabo Blanco en el AAEAp (BIOMARCC-SINAC-GIZ 2013)⁷²; y
- ✓ El Sistema Global de Información sobre Biodiversidad (GBIF 2023)⁵⁴.

Según los datos del reporte IBAT y la normativa costarricense, se ha identificado cuatro especies potencialmente desencadenantes con supuesta distribución dentro del AAEAp marina, de los cuales tres especies han sido registradas (Tabla a continuación).

Tabla 7: Especies potencialmente desencadenantes de invertebrados y corales con distribución en el AAEAp marina según la UICN

Nombre científico	Nombre común	Zona del AAEAp	UICN	SINAC ^{Error!} Bookmark not defined.
<i>Isostichopus fuscus</i>	Pepino de mar	Exterior	EN	-

⁶⁸ Cortés, J. & Murillo, M.M. (1998). Comunidades coralinas y arrecifes del Pacífico de Costa Rica. Revista de Biología Tropical, 33(2), 197-202.

⁶⁹ Cortés, J. & Guzmán, H. (1998). Organismos de los arrecifes coralinos de Costa Rica: descripción, distribución geográfica e historia natural de los corales zooxantelados (Anthozoa: Scleractinia) del Pacífico. Revista de Biología Tropical, 46(1), 55-92.

⁷⁰ Cortés, J. & Jiménez, C. 2003. Corals and coral reefs of the Pacific of Costa Rica: history, research and status. En: Cortés, J., Ed. Latin American Coral Reefs. Elsevier Science B.V., Amsterdam. pp. 361-385.

⁷¹ Bezy, M.B., Jiménez, C., Cortés, J., Segura, A., León, A., Alvarado, J.J., Guillén C. y Mejía, E. 2006. Contrasting Psammocora-dominated coral communities in Costa Rica, Tropical Eastern Pacific. Proceedings of 10th International Coral Reef Symposium, 376-381.

⁷² BIOMARCC-SINAC-GIZ 2013. Estudios científicos de hábitat marino costero y situación socioeconómica del Pacífico Norte de Costa Rica. San José, Costa Rica.

Nombre científico	Nombre común	Zona del AAEAp	UICN	SINAC ^{Error!} Bookmark not defined.
<i>Pocillopora elegans</i>	Coral elegante	Exterior	VU	EN
<i>Pocillopora inflata</i>	Coral coliflor	-	VU	EN
<i>Psammocora stellata</i>	Coral verdadero	Exterior	VU	EN

1.1.1.5. Biodiversidad Terrestre

La línea de base terrestre halló 29 especies potencialmente desencadenantes registradas en el AAEAp terrestre (Tabla a continuación) por ser amenazadas (6 spp.), restringidas (2 spp.) y/o migratorias (22 spp.). La base de datos del reporte IBAT indica que podrían existir otras 145 especies en la misma condición, y dado por la falta actual de inventarios terrestres y acuáticos en el AAEAp terrestre mayor, se espera a futuro el registro de un porcentaje aún desconocido de estas especies.

Tabla 8: Número de especies potencialmente desencadenantes registradas en el AAEAp terrestre

Grupo	Amenazadas		Restringidas		Migratorias		Todo criterio
	CR	EN	CR/EN	Otros	CR/EN	Otros	
Anfibios	1	-	-	(3)	-	-	1(3)
Aves	1	6(1)	3(1)	4(1)	2	111(14)	122(16)
Mamíferos	-	3(9)	-	-	-	(3)	3(12)
Peces	-	-	-	2(7)	-	(3)	2(9)
Reptiles	-	1	-	1(1)	-	-	2(1)
Flora	-	2	-	1	-	-	3
Total	2	12(10)	3(1)	8(12)	2	111(20)	133(41)

Nota: Valores entre paréntesis indican las especies potencialmente desencadenantes no registradas con distribución en el AAEAp según la UICN

Fuente: Datos extraídos de la base de datos del reporte IBAT⁷

1.1.1.5.1. Avifauna

La línea de base de especies de aves potencialmente desencadenantes en el AAEAp terrestre fue conformado por la base de datos del reporte IBAT^{Error! Bookmark not defined.}, el inventario para el diagnóstico para el plan de manejo de la ZPT (SINAC 2016) y el Sistema Global de Información sobre Biodiversidad (GBIF 2023)⁵⁴. Luego de eliminar las especies fuera del AAEAp terrestre, la base de datos del reporte IBAT indicó 134 especies potencialmente desencadenantes por ser amenazadas, restringidas y/o migratorias. Se agregó cuatro especies adicionales por ser especies protegidas en Costa Rica en la categoría de EN. Se registró la presencia de 122 especies potencialmente desencadenantes dentro del AAEAp terrestre, lo cual incluyó siete especies amenazadas, siete especies restringidas y 113 especies migratorias (siguiente Tabla). La mayoría de estas especies han sido registradas a poca distancia del Proyecto dentro de la ZPT que lo envuelve.

Tabla 9: Especies potencialmente desencadenantes de aves registradas dentro del AAEAp terrestre

Zona del AAEAp	Amenazadas		Restringidas		Migratorias		Todo criterio
	CR	EN	CR/EN	Otros	CR/EN	Otros	
ZPT	1	4	2	3	1	91	99
Afuera del ZPT		2	1	1	1	20	23
Total	1	6(1)	3(1)	4(1)	2	111(14)	122(16)

Nota: Valores entre paréntesis indican las especies potencialmente desencadenantes no registradas con distribución en el AAEAp según el UICN

Fuente: La línea de base de especies de aves potencialmente desencadenantes en el AAEAp terrestre fue conformado por la base de datos del reporte IBAT^{Error! Bookmark not defined.}, el inventario para el diagnóstico para el plan de manejo de la ZPT (SINAC 2016)^{Error! Bookmark not defined.} y el Sistema Global de Información sobre Biodiversidad (GBIF 2023)⁵⁴.

1.1.1.5.2. Mastofauna

La línea de base de especies de mamíferos potencialmente desencadenantes en el AAEAp terrestre fue conformado por la base de datos del reporte IBAT, el listado en el diagnóstico para el plan de manejo de la ZPT (SINAC 2016)^{Error! Bookmark not defined.} y el Sistema Global de Información sobre Biodiversidad (GBIF 2023)⁵⁴. La base de datos del reporte IBAT indicó siete especies potencialmente desencadenantes por ser amenazadas y/o migratorias. Se agregó ocho especies adicionales por ser especies protegidas en Costa Rica en la categoría de EN. Se registró tres especies potencialmente desencadenantes dentro del AAEAp terrestre, los cuales fueran especies amenazadas (Tabla a continuación).

Tabla 10: Especies potencialmente desencadenantes de mamíferos con distribución en el AAEAp terrestre según la UICN

Nombre científico	Nombre común	Registro	UICN	SINAC	Migratoria
<i>Alouatta palliata</i>	Mantled Howler Monkey	ZPT	VU	EN	-
<i>Alouatta palliata ssp. palliata</i>	Golden Mantled Howler Monkey	AAEAp	EN	EN	-
<i>Ateles geoffroyi</i>	Geoffroy's Spider Monkey	-	EN	-	-
<i>Chironectes minimus</i>	Water Opossum	-	LC	EN	-
<i>Glyphonycteris sylvestris</i>	Tri-colored Big-eared Bat	-	LC	EN	-
<i>Lasiurus blossevillii</i>	Southern Red Bat	-	LC	-	Si
<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelot	AAEAp	LC	EN	-
<i>Leopardus wiedii</i>	Margay	-	NT	EN	-
<i>Lontra longicaudis</i>	Neotropical Otter	-	NT	EN	-
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Giant Anteater	-	VU	EN	-
<i>Odocoileus virginianus</i>	White-tailed Deer	-	LC	-	Si
<i>Puma concolor</i>	Puma	-	LC	EN	-
<i>Sylvilagus floridanus</i>	Eastern Cottontail	-	LC	-	Si
<i>Tapirus bairdii</i>	Baird's Tapir	-	EN	EN	-
<i>Trinycteris nicefori</i>	Niceforo's Big-eared Bat	-	LC	EN	-

Fuente: La línea de base de especies de mamíferos potencialmente desencadenantes en el AAEAp terrestre fue conformado por la base de datos del reporte IBAT, el listado en el diagnóstico para el plan de manejo de la ZPT (SINAC 2016)^{Error! Bookmark not defined.} y el Sistema Global de Información sobre Biodiversidad (GBIF 2023)⁵⁴.

1.1.1.5.3. Ictiofauna

La línea de base de especies de peces continentales potencialmente desencadenantes en el AAEAp terrestre fue conformado por la base de datos del reporte IBAT y el Sistema Global de Información sobre Biodiversidad (GBIF 2023)⁵⁴. La base de datos del reporte IBAT indicó once especies potencialmente desencadenantes por ser restringidas a ciertas áreas o migratorias. Mediante el GBIF se registró dos especies potencialmente desencadenantes dentro del AAEAp terrestre, los cuales fueran especies restringidas (siguiente Tabla).

Tabla 11: Especies potencialmente desencadenantes de peces continentales con distribución en el AAEAp terrestre según la UICN

Nombre científico	Nombre común	Registro	UICN	SINAC	Restringida	Migratoria
<i>Amatitlania septemfasciata</i>	Mojarra	-	LC		Si	
<i>Astyanax orstedii</i>		-	LC			Si
<i>Brachyrhaphis holdridgei</i>	Olomina	AAEAp	NT		Si	
<i>Brachyrhaphis olomina</i>	Olomina	AAEAp	LC		Si	
<i>Cynodonichthys isthmensis</i>	Isthmian Rivulus	-	LC		Si	
<i>Gobiesox potamius</i>	Chupapiedra	-	LC		Si	Si
<i>Gymnotus maculosus</i>	Spotted Knifefish	-	LC		Si	
<i>Leptophilypnus panamensis</i>	Guavinita	-	LC		Si	
<i>Priapichthys panamensis</i>	Panamanian Molly	-	LC		Si	
<i>Rhonciscus bayanus</i>	Crocro Boquimorado	-	LC			Si
<i>Roeboides bouchellei</i>	Crystal Tetra	-	LC		Si	

Fuente: La línea de base de especies de peces continentales potencialmente desencadenantes en el AAEAp terrestre fue conformado por la base de datos del reporte IBAT^{Error! Bookmark not defined.} y el Sistema Global de Información sobre Biodiversidad (GBIF 2023)⁵⁴.

1.1.1.5.4. Herpetofauna

La línea de base de especies de anfibios y reptiles potencialmente desencadenantes en el AAEAp terrestre fue conformado por la base de datos del reporte IBAT^{Error! Bookmark not defined.}, el listado para el diagnóstico para el plan de manejo de la ZPT (SINAC 2016)^{Error! Bookmark not defined.} y el Sistema Global de Información sobre Biodiversidad (GBIF 2023)⁵⁴. La base de datos del reporte IBAT indicó seis especies potencialmente desencadenantes por ser amenazadas o restringidas. Se agregó una especie adicional por ser protegida en Costa Rica en la categoría de EN. Se registró tres especies potencialmente desencadenantes dentro del AAEAp terrestre, los cuales fueron dos especies amenazadas y una especie restringida (Tabla siguiente).

Tabla 12: Especies potencialmente desencadenantes de anfibios y reptiles con distribución en el AAEAp terrestre según la UICN

Nombre científico	Nombre común	Registro	UICN	SINAC	Restringida
<i>Craugastor ranoides</i>	Rana selvática de las quebradas	ZPT	CR	EN	
<i>Craugastor stejnegerianus</i>	Stejneger's Robber Frog	-	LC		Si
<i>Dermophis occidentalis</i>		-	LC		Si
<i>Incilius aucoinae</i>		-	LC		Si
<i>Iguana iguana</i>	Common Green Iguana	AAEAp	LC		Si
<i>Phyllodactylus tuberculosus</i>		AAEAp	LC	EN	
<i>Sphaerodactylus graptolaemus</i>	Costa Rica Least Gecko	-	LC		Si

Fuente: La línea de base de especies de anfibios y reptiles potencialmente desencadenantes en el AAEAp terrestre fue conformado por la base de datos del reporte IBAT^{Error! Bookmark not defined.}, el listado para el diagnóstico para el plan de manejo de la ZPT (SINAC 2016)^{Error! Bookmark not defined.} y el Sistema Global de Información sobre Biodiversidad (GBIF 2023)⁵⁴.

1.1.1.5.5. Flora

La línea de base de especies de flora potencialmente desencadenantes en el AAEAp terrestre ha sido conformada por la base de datos del reporte IBAT^{Error! Bookmark not defined.}, el listado para el diagnóstico para el plan de manejo de la ZPT de 159 especies de flora (SINAC 2016)^{Error! Bookmark not defined.}, un listado simple de especies forestales entregado por la gerencia de ZPT que adicionó dos especies y el Sistema Global de Información sobre Biodiversidad (GBIF 2023)⁵⁴. La base de datos del reporte IBAT indicó tres especies potencialmente desencadenantes por ser amenazadas o restringidas. Se registró las tres especies dentro del AAEAp terrestre, los cuales fueron dos especies amenazadas y una especie restringida (Tabla a continuación).

Tabla 13: Especies potencialmente desencadenantes de flora con distribución en el AAEAp terrestre según la UICN

Nombre científico	Nombre común	Registro	UICN	SINAC	Restringida
<i>Caryocar costaricense</i>	Plomillo	ZPT	EN		
<i>Swietenia humilis</i>	Caoba del Pacífico	ZPT	EN		
<i>Weberocereus bradei</i>		AAEAp	VU		Si

Fuente: La línea de base de especies de flora potencialmente desencadenantes en el AAEAp terrestre ha sido conformada por la base de datos del reporte IBAT^{Error! Bookmark not defined.}, el listado para el diagnóstico para el plan de manejo de la ZPT (SINAC 2016)^{Error! Bookmark not defined.}, un listado simple de especies forestales entregado por la gerencia de ZPT y el Sistema Global de Información sobre Biodiversidad (GBIF 2023)⁵⁴.

1.1.1.6. Evaluación de Hábitat Crítico Preliminar

Dado que este trabajo es una CHAp con un gran número de especies potencialmente desencadenantes, se ha trabajado con solo dos AAEAp para captar todas las especies marinas y terrestres. En un CHA detallado a ser elaborado para el ESIA a futuro, sería conveniente definir AAEAp específicos para las determinaciones de cada grupo biológico funcional o especie. A pesar de esto, la naturaleza y los límites geográficos del Golfo de Nicoya y el bosque seco dar lugar para que las AAEAp seleccionadas sean muy apropiadas para la mayoría de las especies listadas.

Se ha usado los criterios de la ND6 del IFC para la determinación de hábitat crítico en las AAEAp (siguiente Tabla). Actualmente varios evaluadores suelen agregar al Criterio 3 una métrica adicional relacionado a las especies desencadenantes del Criterio A4 de congregación para los IBAs. En este caso se ha visto conveniente agregar un criterio a este efecto (ver Criterio 3(c) en la siguiente Tabla también) debido al déficit de información primaria, se ha determinado la probabilidad de cumplimiento de este criterio, pero eso no ha sido determinante para una asignación de hábitat crítico de una especie, sino un factor de apoyo en el análisis para la determinación del Criterio 3(a) para la misma especie.

Tabla 14: Criterios para la evaluación de hábitat crítico del ND6

Criterio	sub	Descripción
Criterio 1: Especies amenazadas o críticamente amenazadas	a	Zonas que mantienen concentraciones considerables a nivel mundial de una especie que figure en la Lista Roja de la UICN como CR o EN ($\geq 0,5\%$ de la población mundial $\text{Y} \geq 5$ unidades reproductivas (NO16) de una especie CR o EN)
	b	Zonas que mantienen concentraciones considerables a nivel mundial de una especie identificada como Vulnerable (VU) en la Lista Roja de la UICN, cuya pérdida daría lugar al cambio en el estado de la especie en la Lista Roja a CR o a EN y que cumpliría los umbrales del punto NO72 a)
	c	si corresponde, zonas que contengan concentraciones importantes de una especie listada a nivel nacional o regional como CR o EN
Criterio 2: Especies endémicas o geográficamente restringidas	a	Zonas que habitualmente contienen $\geq 10\%$ de la población mundial $\text{Y} \geq 10$ unidades reproductoras de una especie
Criterio 3: Especies migratorias o que forman congregaciones	a	Zonas que mantienen, de forma cíclica o regular, $\geq 1\%$ de la población mundial de una especie migratoria o que se congrega en cualquier punto del ciclo de vida de la especie
	b	Zonas que previsiblemente sostienen $\geq 10\%$ de la población mundial de una especie durante períodos de estrés ambiental
	c*	Para aves, especies que cumplen el Criterio A4 según BirdLife International sobre congregaciones para IBAs
Criterio 4: Ecosistemas altamente amenazados o únicos	a	Zonas que representan $\geq 5\%$ de la extensión mundial de un tipo de ecosistemas que cumple los criterios de la condición de CR o EN de la UICN
	b	Otras zonas aún no evaluadas por la UICN pero que se consideran de alta prioridad de conservación en las planificaciones regionales o nacionales de conservación sistemática
Criterio 5: Procesos evolutivos de importancia clave		Los atributos estructurales de un paisaje que pueden influir en procesos evolutivos

Nota: *criterio agregado que no es determinante de hábitat crítico, sino apoya la determinación de criterio 3(a).

Fuente: IFC 2019. Nota de orientación 6 de la Corporación Financiera Internacional: Conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de los recursos naturales vivos.

Dado que en este nivel de análisis es viable realizar el CHAp sin la participación plena de expertos en cada grupo taxonómico y que aún no se cuenta con la información necesaria en muchos grupos, las determinaciones de hábitat crítico por criterio han sido reportadas por probabilidad mediante una escala de 1 al 5 que se describe a continuación.

1. **MUY PROBABLE:** La información poblacional y/o de comportamiento en su AAEA específica y/o globalmente disponible ya indica cuantitativamente que la especie cumpliría con los criterios para la definición de hábitat crítico. Existe la posibilidad que un experto posea información privilegiada que refuerza o convalida tal definición.

2. **PROBABLE:** La información poblacional y/o de comportamiento en su AAEA específica y/o globalmente disponible indica cualitativamente que hay una buena probabilidad que la especie cumpliría con los criterios para la definición de hábitat crítico, pero que esto debe ser completado con información cuantitativa adicional (estudios de campo, opinión de experto, redefinición del AAEA) para poder hacer una determinación acertada. Existe la posibilidad que un experto posea información privilegiada que refuerza o convalida tal definición.

3. **POSIBLE:** La información poblacional y/o de comportamiento en su AAEA específica y/o globalmente disponible no tiene la calidad y/o cantidad para poder indicar si la especie cumpliría o no con los criterios para la definición de hábitat crítico, pero basado en el conocimiento general de la especie y aplicando el enfoque de

precaución que existiría posibilidades en función a la información cuantitativa adicional que se requiere (estudios de campo, opinión de experto, redefinición del AAEA) para poder hacer una determinación acertada.

4. IMPROBABLE: La información poblacional y/o de comportamiento en su AAEA específica y/o globalmente disponible indica cualitativamente que no hay una buena probabilidad que la especie cumpliría con los criterios para la definición de hábitat crítico, pero que esto debe ser completado con información cuantitativa adicional (estudios de campo, opinión de experto, redefinición del AAEA) para poder hacer una determinación acertada. Existe la posibilidad que un experto posea información privilegiada que refuerza o convalida tal definición.

5. MUY IMPROBABLE: La información poblacional y/o de comportamiento en su AAEA específica y/o globalmente disponible ya indica cuantitativamente que la especie no cumpliría con los criterios para la definición de hábitat crítico. Existe la posibilidad que un experto posea información privilegiada que refuerza o convalida tal definición.

1.1.1.6.1. Criterios 1 al 3 - Especies

1.1.1.6.1.1. Ámbito marino

Se realizó el análisis del hábitat crítico de forma individual para las 172 especies potencialmente desencadenantes en el AAEAp marina. El análisis halló 27 especies desencadenantes preliminares, que incluye una especie (de coral) muy probable, tres especies (ave y dos tortugas) probables y 24 especies posibles (Tabla siguiente).

1.1.1.6.1.1.1. Avifauna

En cuanto a las aves con posibilidades de desencadenar algún criterio (Tabla siguiente), el AAEAp solo alberga aves migratorias y congregatorias, los cuales tienen estimados poblacionales migrantes del golfo interior (solo del IBA), pero en la mayoría de los casos sus poblaciones globales son rangos muy amplios y no dan confianza para una determinación acertada. Por ejemplo, según los datos del IBA del golfo, *Arenaria interpres* tiene una población local migrante de 2000-3000 individuos y el estimado de su población global es de 300000-500000 individuos, por lo cual podría desencadenar el criterio 3(a) solo si utilizamos el máximo extremo de su rango local y el mínimo extremo de su rango global. Así al límite ha sido el caso para las 11 aves listadas como Posible, pero que no se puede descartar hasta realizar evaluaciones específicas.

Tringa incana ha sido el ave migratorio-congregatorio más cercano a una determinación acertada, teniendo una población local migrante de 50-100 individuos con una población global de 6700-17000, donde existe un margen importante (pero no mayoritario) dentro de los rangos para desencadenar el criterio 3(a), por lo cual se considera Probable.

1.1.1.6.1.1.2. Mastofauna

El único mamífero marino potencialmente desencadenante identificado con un Área de Interés Especial de la Especie (AAEA) específico que podría sobreponerse con el área del proyecto fue la ballena jorobada, quedando con una probabilidad de desencadenamiento del criterio 3(a) de Posible (Tabla siguiente). Se reconoce que es probable que el golfo sea un área importante para la especie porque tenemos: (1) el Área de Interés de la especie (aún no sabemos la importancia declarada pero algo tendría), (2) la industria de la observación de ballenas que requiere una cantidad importante para ser viable, (3) un pescador hizo el comentario que "se ven todos los días" (asumimos dentro de su época) y (4) sabemos que recibe individuos de dos poblaciones distintas. Sin embargo, actualmente no tenemos una estimación, evaluación u opinión experta sobre el tamaño de la población migrante que llega al golfo en cualquier extensión de AAEA para la especie, por lo cual queda por ahora como Posible hasta generar un análisis específico.

1.1.1.6.1.1.3. Ictiofauna

En cuanto a la ictiofauna, se registró un pez, siete tiburones y una raya con posibilidades de desencadenar al menos un criterio.

La raya *Urobatis pardalis* es de rango restringido, siendo casi endémico a las aguas costarricenses. Por el tamaño de su distribución en el golfo según el UICN (cinco parches dentro del AAEAp), parece que esto fácilmente representaría 10-20% de su distribución global por área, mientras el AAEAp registra 3,6% de las ocurrencias en el GBIF (2/56), pero no se cuenta con información poblacional adecuada u opinión experta para hacer una determinación acertada por lo cual queda por ahora como Posible en cuanto al criterio 2(a).

Son tres los tiburones (*Alopias pelagicus*, *Carcharhinus longimanus*, *Sphyrna lewini*) que son listados como amenazados por la legislación costarricense y la UICN, los cuales no parecen tener posibilidad de desencadenar al criterio 1(a) por sus enormes distribuciones globales, pero quedan como Posible para desencadenar al criterio 1(c) debido a que no hay información de la población local y se va a requerir la opinión experta para discernir la importancia de las AAEEs específicas para estas especies.

El pez amenazado *Tomocodon abuelorum* tiene una distribución pacífica tropical centroamericana y fue descrito originalmente por un ejemplo del Golfo de Nicoya. El AAEAp contiene 60% de los registros de la especie en el GBIF (12/20), pero existe muy poca información sobre la especie en sí, no hay datos poblacionales y su biología hace que sea un pez muy abundante en los manglares donde es presente. Por ende, sin mayor información no se puede categorizar mayor que Posible para el criterio 1(a).

Son cuatro los tiburones que son listados como amenazados por la UICN que parecen tener la posibilidad de desencadenar al criterio 1(a):

- ✓ En el caso de *Carcharhinus cerdale* (CR), su parche de distribución en el golfo según la UICN aparenta que podría representar $\geq 1\%$ del área de su distribución, el AAEAp contiene 3,8% de las ocurrencias en el GBIF, pero actualmente no tenemos evaluaciones poblacionales cuantitativos para categorizarlo mayor que Posible.
- ✓ El caso de *Carcharhinus porosus* (CR) es particular. Según el UICN esta se trata de un tiburón netamente caribeño y atlántico y no ha sido incluido en la base de datos del IBAT. Sin embargo, ha sido registrado por un estudio en el Golfo de Nicoya, y el GBIF también lo ubica en el Pacífico panamésico, colombiano y mexicano, pero no en el golfo. No se conoce el estatus poblacional global de la especie, ni en el golfo, pero ha estado desapareciendo de su distribución conocida y como este sería el único registro en aguas pacíficas costarricenses, merece ser mantenido como Posible hasta ser investigado por especialistas.
- ✓ En el caso de *Ginglymostoma unami* (EN), sus parches de distribución en el golfo según la UICN aparenta que podría representar $\geq 1\%$ del área de su distribución, el AAEAp contiene 2,9% de los registros en el GBIF, pero actualmente no tenemos evaluaciones poblacionales cuantitativos para categorizarlo mayor que Posible.
- ✓ En el caso de *Nasolamia velox* (EN), su distribución en el golfo según la UICN aparenta que podría representar $\geq 1\%$ del área de su distribución, el AAEAp no contiene registros en el GBIF, pero ha sido registrado como especie de soporte para el ISRA Tarcoles dentro de la AAEAp. Actualmente no tenemos evaluaciones poblacionales cuantitativos para categorizarlo mayor que Posible.

1.1.1.6.1.1.4. Herpetofauna

En cuanto a las tortugas marinas, son dos las especies con posibilidades de desencadenar al menos un criterio, las tortugas carey (*Eretmochelys imbricata*, CR) y lora (*Lepidochelys olivácea*, VU), ambos registrado como EN por la legislación costarricense (Tabla siguiente).

En el caso de la tortuga carey, el golfo ha sido un lugar de importancia reconocida para la comercialización de esta especie en el pasado, pero por el año 1940 ya había desaparecido. Hasta el 2022, el Golfo de Nicoya aún no ha sido registrado en la distribución de sitios de anidación por del SWOT (2022), sin embargo, la información local indica que la tortuga carey si usa para anidación la costa del Cabo Blanco hasta la Isla Tortuga en la parte exterior del golfo (ver Figura "Hábitats de tortugas marinas en Golfo de Nicoya"). Tenemos información que indica que esta especie todavía usa el golfo interior para alimentarse donde se ubican unas praderas marinas, pero el enfoque local de estudios, monitoreo y esfuerzos de conservación han sido los arrecifes rocosos y playas en la costa pacífica de la Peninsular Nicoya, que aparentemente ha sido lo que mantiene una población juvenil en la zona, donde registra una playa de anidación con una nidada relativamente pequeña (11-100). La misma fuente registra solo dos playas más en el pacífico costarricense en la Peninsular de Osa con una nidada relativamente pequeña (11-100). Por ende, el AAEE específico para esta especie que incluyen los individuos que entren en el golfo medio e interior, indudablemente tendría una extensión fuera del golfo al menos por la

Peninsular de Nicoya, probablemente mayor, lo cual debe ser determinado por un especialista local que tenga información telemétrica. También, sabemos que sus números actuales están recuperándose desde el punto de la extinción local y tomando en cuenta todo lo anterior, se ve poco probable que un posible AAEA de la especie tenga una población relativamente importante. Como consecuencia, se ha clasificado como Improbable que la especie desencadene los criterios 1(a) y 3(a). Dicho esto, la especie es amenazada según la legislación costarricense y existen varios programas para su monitoreo y conservación en la costa pacífico manejado por ONGs, además de varias incitativas nacionales para la conservación de tortugas marinas en general en la costa pacífico que han iniciado desde el 2020. Aunque actualmente no se cuenta con documentación o data concreta específica de la especie que confirmaría que la población que usa el Golfo de Nicoya es de importancia nacional, considerando que el SWOT reconoce tan pocos sitios de anidación, se ha clasificado como Probable que la especie desencadenan el criterio 3(c) hasta generar un análisis específico.

En el caso de la tortuga lora, especie VU que es amenazada según la legislación costarricense, los datos locales indica que es la especie que más utiliza el golfo medio, dejando el proyecto bordeado de playas de anidación de la especie al norte, sur y oeste (ver Figura “*Hábitats de tortugas marinas en Golfo de Nicoya*”). Según la biogeografía de anidación del SWOT, la Peninsular de Nicoya albergan las playas de anidación más importantes del país, aunque estos también se encuentren a lo largo de la costa. Es indudable que un AAEA específica para la especie que incorpora los individuos que entren en el golfo tuviera una extensión fuera del golfo al menos por la Peninsular de Nicoya, probablemente mayor, lo cual debe ser determinado por un especialista local que tenga información telemétrica. Aunque actualmente no se cuenta con documentación o data concreta específica de la especie que confirmaría que la población que usa el Golfo de Nicoya es de importancia nacional, se ha clasificado como Probable que la especie desencadenan el criterio 3(c) hasta generar un análisis específico.

1.1.1.6.1.1.5. Vida Béntica

Se han registrado dos corales y una holoturia con posibilidades de desencadenar al menos un criterio (Tabla siguiente). Ambos corales son registrados como EN por la legislación costarricense. Cabe mencionar que hay un impulso estatal para la restauración de corales en general en el país, los cuales en general no son tan abundantes en la costa pacífica, lo que convierte la mayoría de sitios en concentraciones importantes. Otro punto importante es que ambos corales son de agua cálida y como especies específicos, sus AAEAs específicos deberían limitarse al golfo exterior debido a las condiciones excluyentes de baja salinidad en el golfo interior. En esta fase del proyecto no queda claro hasta donde terminará extendiéndose el área de influencia del proyecto en las fases siguientes, especialmente en cuanto a la influencia del tráfico marítimo. Dicho esto, por ahora se está asumiendo que las AAEAs específicas para los corales de agua caliente llegarían a superponerse con el área de influencia del proyecto.

El coral *Pocillopora elegans* es conocido de varias ubicaciones en Costa Rica, y tiene un registro en el AAEAp en una comunidad coralina muerta en el golfo exterior hace 20 años. Dado que no hay información específica reciente de la especie, se desconoce si actualmente se encuentra en el AAEAp. Dicho esto, sería posible descartar la especie, pero siendo un estudio preliminar se ha clasificado como Posible que la especie desencadena el criterio 3(c).

Comunidades del coral *Psammocora stellata* eran conocido de solo cuatro ubicaciones en Costa Rica en 2004, dos de ellos en el Golfo de Nicoya, por lo cual se ha clasificado como Muy Probable que la especie desencadena el criterio 3(c).

La holoturia *Isostichopus fuscus* es EN según la UICN y tiene una distribución pacífica tropical centroamericana. Ha sido registrado en el AAEAp mediante sola una ocurrencia en el GBIF en el Golfo de Nicoya entre 767 otros registros, pero no se conoce el estatus de la población local en el golfo ni la densidad individuos. Dado que actualmente no se cuenta con datos poblacionales del golfo, se ha clasificado como Posible que la especie desencadena el criterio 1(a) hasta que los estudios de línea de base pueden investigarlo.

Tabla 15: Resumen de resultados de probabilidad del análisis preliminar de especies desencadenantes de hábitat crítico en el AAEAp marina

Nombre científico	Nombre común	UICN	SINAC	Re	Mi	Co	1a	1c	2a	3a
Avifauna										
<i>Arenaria interpres</i>	Ruddy Turnstone	LC			si	si				3
<i>Calidris mauri</i>	Western Sandpiper	LC			si	si				3
<i>Calidris minutilla</i>	Least Sandpiper	LC			si	si				3
<i>Charadrius collaris</i>	Collared Plover	LC				si				3
<i>Charadrius semipalmatus</i>	Semipalmated Plover	LC			si	si				3
<i>Charadrius wilsonia</i>	Wilson's Plover	LC			si	si				3
<i>Egretta rufescens</i>	Reddish Egret	NT			si					3
<i>Egretta tricolor</i>	Tricolored Heron	LC			si	si				3
<i>Pluvialis squatarola</i>	Grey Plover	LC			si	si				3
<i>Tringa incana</i>	Wandering Tattler	LC			si	si				2
<i>Tringa melanoleuca</i>	Greater Yellowlegs	LC			si	si				3
<i>Tringa semipalmata</i>	Willet	LC			si	si				3
Mastofauna										
<i>Megaptera novaeangliae</i>	Humpback Whale	LC			si					3
Ichtofauna										
<i>Tomcodon abuelorum</i>	Grandparents Clingfish	EN					3			
<i>Alopias pelagicus</i>	Pelagic Thresher	EN	EN				4	3		
<i>Carcharhinus cerdale</i>	Pacific Smalltail Shark	CR					3			
<i>Carcharhinus longimanus</i>	Oceanic Whitetip Shark	CR	EN				5	3		
<i>Carcharhinus porosus</i>	Smalltail Shark	CR					3			
<i>Ginglymostoma unami</i>	Pacific Nurse Shark	EN		si			3		4	
<i>Nasolamia velox</i>	Whitenose Shark	EN					3			
<i>Sphyrna lewini</i>	Scalloped Hammerhead	CR	EN				5	3		
<i>Urobatis pardalis</i>	Leopard Round Ray	LC		si					3	
Herpetofauna										
<i>Eretmochelys imbricata</i>	Hawksbill Turtle	CR	EN		si		4	2		4
<i>Lepidochelys olivacea</i>	Olive Ridley Turtle	VU	EN		si			2		4
Vida béntica										
<i>Pocillopora elegans</i>		VU	EN					3		
<i>Psammocora stellata</i>		VU	EN					1		
<i>Isostichopus fuscus</i>	Brown Sea Cucumber	EN					3			
Total (27)							6	7	1	13

Nota: UICN = categorización de amenaza según la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN; SINAC = categorización de amenaza según la normativa costarricense; Re = Especie restringida a cierta área; Mi = Especie migratoria; Co = Especie congregatoria; 1ª, 1c, 2ª, y 3ª = Criterios de hábitat crítico según el NO6 para el ND6 del IFC; números de probabilidad por criterio = 1 muy probable, 2 probable, 3 posible, 4 improbable, 5 muy improbable.

Fuente: RINA, 2023

1.1.1.6.1.2. Ámbito Terrestre

Se realizó el análisis de hábitat crítico de forma individual para las 175 especies potencialmente desencadenantes en el AAEAp terrestre. El análisis halló 19 especies desencadenantes preliminares, que incluye dos especies (ave y árbol) muy probables, una especie (ave) probable y 16 especies posibles (ver siguiente Tabla).

1.1.1.6.1.2.1. Avifauna

En cuanto a las aves terrestres, dos son amenazadas por la legislación nacional y la UICN, cuatro son amenazadas solo por la legislación nacional y hay una de rango restringido (ver siguiente Tabla).

La *Amazilia boucardi* es una especie EN que es listado como EN por la legislación costarricense. Su distribución es dependiente de los manglares del Subcorregión Manglares de la Costa Seca del Pacífico Sur, del cual es su especie bandera y necesario para la polinización de algunas especies de manglar en sí. Su población en los manglares del IBA en el golfo interior es de 1000-2500 individuos, mientras el estimado global es de 1500-7000 individuos. Es registrado en la ZPT en ambos manglares y también en otras partes de la ZPT y el AAEAp. Su AAEA específica incluyendo la ZPT abarcará los manglares con conectividad en el golfo, pero no se cuenta con evaluaciones cuantitativas alrededor de la ZPT (solo del IBA en el golfo interior) para determina la población en cualquier forma eventual de AAEA específica para la especie. Sin embargo, solo se necesitará un AAEA específica con una población de 15-70 individuos para que la especie desencadena el criterio 1(a), por lo cual ha sido clasificado como Muy Probable para el criterio 1(a), como Muy Probable para el criterio 1(c) y como Posible para el criterio 2(a).

La *Amazona auropalliata* es una especie CR que es listado como EN por la legislación costarricense. Tiene una distribución costera centroamericana, principalmente pacífico. El AAEAp marca el extremo sur de su distribución global, pero el GBIF registra algunas ocurrencias más el sur por el Golfo Dulce. Ha sido registrado en la ZPT y tiene ocurrencias en todo el AAEAp. La población global se estime en 1000-2500 individuos, y mientras no se cuenta con evaluaciones locales para determina la población en cualquier forma de AAEA específica para la especie que incluye la ZPT, solo se necesitará una población de 10-25 individuos para que la especie desencadena el criterio 1(a), por lo cual ha sido clasificado como Posible para el criterio 1(a) y como Probable para el criterio 1(c).

La *Ara Macao*, *Aramus guarauna* y *Procnias tricarunculatus* son especies LC que son listados como EN por la legislación costarricense. Los tres han sido registrados en la ZPT mediante el GBIF, pero no se cuenta con evaluaciones locales para descartar si la población tiene importancia nacional en cualquier forma de AAEA específica para la especie que incluye la ZPT, por lo que se mantiene como Posible que la especie desencadena el criterio 1(c) hasta que los estudios de línea de base pueden investigarlo.

La *Botaurus pinnatus* una especie de LC que es listado como EN por la legislación costarricense. No ha sido registrado en la ZPT, solo en el AAEAp mediante ocurrencias en el GBIF. No se cuenta con evaluaciones locales para descartar si la población tiene importancia nacional en cualquier forma de AAEA específica para la especie que incluye la ZPT, por lo que se mantiene como Posible que la especie desencadena el criterio 1(c) hasta que los estudios de línea de base pueden investigarlo.

La *Chaetura fumosa* es un ave endémica a la costa pacífica de Costa Rica y Panamá con un estimado poblacional de 20000-50000 individuos. El AAEAp es el extremo norte de su distribución y ha sido registrado dentro de la ZPT alrededor del manglar Mata de Limón en los últimos 10 años. Hay otros lugares en Costa Rica con mayor densidad de ocurrencias en el GBIF que el AAEAp, pero no se cuenta con evaluaciones locales para descartar si la población es mayor a 2000 individuos en cualquier forma de AAEA específica para la especie que incluye la ZPT, por lo que se mantiene como Posible que la especie desencadena el criterio 2(a) hasta que los estudios de línea de base pueden descartarlo.

1.1.1.6.1.2.2. Mastofauna

En cuanto a los mamíferos, uno es amenazada por la UICN, uno es amenazada por la legislación nacional y la UICN y cuatro son amenazadas solo por la legislación nacional y hay una de rango restringido (ver siguiente Tabla).

El *Alouatta palliata* es amenazada por la legislación nacional. Según la GBIF, la distribución de ocurrencias de *A. palliata* tiene una concentración en los bosques secos en el norte de Costa Rica, aunque hay otros focos como

la Peninsular de Osa y se conoce de una gran variedad de bosques, tanto primario como secundario. Es reportado como especie residente dentro de la ZPT, pero no existen evaluaciones de abundancia para la ZPT como otra parte del AAEAp. No se encontró información para indicar los movimientos de las poblaciones locales de la especie, pero es posible que su AAEA específico debería extenderse más allá de la AAEAp, dando posibilidades representa parte de una concentración importante, por lo que se mantiene como Posible que la especie desencadena el criterio 1(c) hasta que los estudios de línea de base pueden investigarlo.

El *A. palliata* ssp. *palliata* es listado como CR por la UICN y amenazada por la legislación nacional. Tiene una distribución y población más reducida que *A. palliata*, pero no ha sido reportado en la ZPT, aunque la [20] Global Biodiversity Information Facility (GBIF) lo registra en el AAEAp. Por las mismas razones dadas para el *A. Palliata*, *A. palliata* ssp. *palliata* se mantiene como Posible que la especie desencadenan los criterios 1(a) y 1(c) hasta que los estudios de línea de base pueden investigarlo.

El *Glyphonycteris sylvestris* y *Trinycteris nicefori* son murciélagos de LC que son registrados como amenazadas por la legislación nacional. Ambos tienen distribuciones amplias desde el Centro- al Sudamérica, pero cada uno tiene menos que una docena de registros en Costa Rica según el GBIF, algunos de ellos en los bosques secos en la región, pero no hay estudios que registren las especies dentro del AAEAp. Siendo murciélagos, uno no puede esperar registros donde no hubo estudios específicos para murciélagos (empleo nocturno de redes de neblina en el sotobosque). Por esta simple razón, se debe mantener a estos dos murciélagos como Posible para el desencadenamiento del criterio 1(c) hasta que haya estudios de línea de base que pueden descartarlos.

El *Leopardus pardalis* es un félido LC que es listado como amenazada por la legislación nacional costarricense. Tiene una distribución amplia desde el centro- al Sudamérica y tiene registro en el AAEAp, pero no ha sido registrado en la ZPT. La distribución de ocurrencias de la especie en Costa Rica es relativamente uniforme, de tal forma que no se puede identificar una concentración importante. Como no se cuenta con ningún estudio en el AAEAp que podría confirmar o descartar su presencia, se debe mantener a esta especie como Posible para el desencadenamiento del criterio 1(c) hasta que hayan estudios de línea de base que pueden descartarlo.

El *Ateles geoffroyi* es listado como EN por la UICN pero no cuenta con un estimado de población global. Tiene una distribución centroamericana y tiene un registro muy cerca al AAEAp por el GBIF. Como no se cuenta con ningún estudio en el AAEAp que podría confirmar o descartar su presencia, se debe mantener a esta especie como Posible para el desencadenamiento del criterio 1(a) hasta que hayan estudios de línea de base que pueden descartarlo.

1.1.1.6.1.2.3. Ictiofauna

En cuanto a los peces continentales, *Brachyrhaphis olomina* es DD por la UICN y supuestamente endémico al norte de Costa Rica alrededor de la AAEAp. Actualmente el 22% de las ocurrencias en el GBIF (5/22) son de los ríos dentro del AAEAp, la mitad en la cuenca del manglar de Tivives. La especie falta estudios y hay dudas si su eventual AAEA específica tendría solapamiento con el Área de Influencia del Proyecto, pero hasta que haya estudios de línea de base que pueden descartarlo, se debe mantener a esta especie como Posible para el desencadenamiento del criterio 2(a).

1.1.1.6.1.2.4. Herpetofauna

En cuanto a los anfibios, *Craugastor ranoides* es una rana CR por la UICN que es listado como amenazada por la legislación nacional costarricense. Según el UICN es extinto en la mayoría de Costa Rica, pero la especie registra 41 ocurrencias en el GBIF, 32 de las cuales son de Costa Rica, la mayoría en el área supuesta de extinción, y registra una ocurrencia en un tributaria del manglar de Tivives dentro de la ZPT (3,1% de las ocurrencias costarricenses). Hasta que haya estudios de línea de base que pueden investigarlo, se debe mantener a esta especie como Posible para el desencadenamiento de los criterios 1(a) y 1(c).

En cuanto a los reptiles, *Phyllodactylus tuberculatus* es un geco LC por la UICN que es listado como amenazada por la legislación nacional costarricense. Tiene una distribución centroamericana principalmente pacífico-costero cuya extensión sureña termina en la región del AAEAp, teniendo una ocurrencia en el AAEAp según el GBIF, siendo 2.5% de las ocurrencias en Costa Rica (41). Hasta que haya estudios de línea de base que pueden investigarlo, se debe mantener a esta especie como Posible para el desencadenamiento del criterio 1(c).

1.1.1.6.1.2.5. Flora

El *Caryocar costaricense* es un árbol EN por la UICN. Según la UICN y el GBIF, es endémico a Costa Rica y Panamá. La especie registra 92 ocurrencias en el GBIF, 87 de las cuales son de Costa Rica, y registra 10 ocurrencias en el AAEEAp (9,2% de las ocurrencias costarricenses) y se registra como especie existente dentro de la ZPT. Su Extensión Estimado de Ocurrencia (EEO) es de 9732-18272 km², haciendo que el actual AAEEAp ocupa el 2,4-4,5% de su EEO. Se debe realizar estudios de línea de base para confirmar la extensión de los bosques que alberga la especie y definir un AAEEA específica, pero se clasificado a esta especie como Muy Probable para el desencadenamiento del criterio 1(a).

El *Swietenia humilis* es un árbol EN por la UICN. Tiene una distribución mesoamericana cuya extensión sureña termina en el AAEEAp, teniendo una ocurrencia en el AAEEAp según el GBIF que es la ocurrencia más al sur de las 941 ocurrencias en la base de datos. La EEO de la especie es 1,5M km², pero el EEO real será mucho menor debido a la fragmentación de esta área y la pérdida de árboles donde ocurre debido a la industria forestal. Hasta que haya estudios de línea de base que pueden investigarlo y aclarar las cifras locales y globales, se debe mantener a esta especie como Posible para el desencadenamiento del criterio 1(a).

El *Weberocereus bradei* es un cactus epifítico VU por la UICN que es endémico a Costa Rica. Tiene una distribución costero-pacífico desde el AAEEAp hasta la Península de Osa, teniendo una ocurrencia en el sur del AAEEAp según el GBIF que es la ocurrencia más norteña de las 47 ocurrencias en la base de datos. La EEO de la especie es tan solo 6481 km², haciendo que el actual AAEEAp ocupa el 11,4% de su EEO. Se debe realizar estudios de línea de base para confirmar la presencia de la especie en el núcleo del AAEEAp (la ZPT) para asegurar que el eventual AAEEA específica de la especie tiene solapamiento con el Área de Influencia del Proyecto. Mientras tanto, se debe mantener a esta especie como Posible para el desencadenamiento del criterio 2(a).

Tabla 16: Resumen de resultados de probabilidad del análisis preliminar de especies desencadenantes de hábitat crítico en el AAEAp terrestre

Nombre Científico	Nombre común	UICN	SINAC	Re	Mi	1a	1c	2a	3a
Avifauna									
<i>Amazilia boucardi</i>	Mangrove Hummingbird	EN	EN	Si		1	1	3	
<i>Amazona auropalliata</i>	Yellow-naped Amazon	CR	EN			3	2		
<i>Ara macao</i>	Scarlet Macaw	LC	EN				3		
<i>Aramus guarauna</i>	Limpkin	LC	EN		Si		3		5
<i>Botaurus pinnatus</i>	Pinnated Bittern	LC	EN		Si		3		5
<i>Chaetura fumosa</i>	Costa Rican Swift	LC		Si				3	
<i>Procnias tricarunculatus</i>	Three-wattled Bellbird	VU	EN	Si			3	5	
Mastofauna									
<i>Alouatta palliata</i>	Mantled Howler Monkey	VU	EN				3		
<i>Alouatta palliata ssp. palliata</i>	Golden Mantled Howler Monkey	EN	EN			3	3		
<i>Ateles geoffroyi</i>	Geoffroy's Spider Monkey	EN				3			
<i>Glyphonycteris sylvestris</i>	Tri-colored Big-eared Bat	LC	EN				3		
<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelot	LC	EN				3		
<i>Trinycteris nicefori</i>	Niceforo's Big-eared Bat	LC	EN				3		
Ichtiofauna									
<i>Brachyrhaphis olomina</i>	Olomina	DD		Si				3	
Herpetofauna									
<i>Craugastor ranoides</i>	Rana Selvática de las Quebradas	CR	EN			3	3		
<i>Phyllodactylus tuberculosus</i>	Geco Panza Amarilla	LC	EN				3		
Flora									
<i>Caryocar costaricense</i>	Plomillo	EN				1			
<i>Swietenia humilis</i>	Pacific Coast Mahogany	EN				3			
<i>Weberocereus bradei</i>		VU		Si				3	
Total (19)						7	13	3	0

Nota: UICN = categorización de amenaza según la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN; SINAC = categorización de amenaza según la normativa costarricense; Re = Especie restringida a cierta área; Mi = Especie migratoria; 1ª, 1c, 2ª, y 3ª = Criterios de hábitat crítico según el NO6 para el ND6 del IFC; números por criterio = 1 muy probable, 2 probable, 3 posible, 4 improbable, 5 muy improbable.

Fuente: RINA, 2023.

1.1.1.6.1.3. Resumen

Con la información actual, el CHAp halló tres especies que ya podrían ser determinados acertadamente como desencadenantes de hábitat crítico que incluyen el coral *Psammocora stellata* por el criterio 3(c), el colibrí *Amazilia boucardi* por los criterios 1(a) y 1(c) y el árbol *Caryocar costaricense* por el criterio 1(a). Además, tenemos otras cuatro especies que probablemente serían determinados como desencadenantes de hábitat crítico luego de obtener información adicional u opinión experta confirmatoria, los cuales incluyen el ave migratorio-congregatorio *Tringa incana* por el criterio 3(a), las tortugas *Eretmochelys imbricata* y *Lepidochelys olivácea* por el criterio 3(c) y el ave *Amazona auropalliata* por el criterio 1(c).

En el ámbito marino, tenemos 23 especies potencialmente desencadenantes de hábitat crítico que no se puede descartar o confirmar sin estudios de línea de base, los cuales incluyen 11 aves playeras, un mamífero (ballena jorobada), un pez, siete tiburones, una raya, un coral y una holoturia.

En el ámbito terrestre, tenemos 16 especies potencialmente desencadenantes de hábitat crítico que no se puede descartar o confirmar sin estudios de línea de base, los cuales incluyen cinco aves, tres monos, un ocelote, dos murciélagos, un pez, una rana, un geco, un árbol y un cactus.

Cabe recalcar que este análisis es preliminar y que se debe reevaluar todas las especies en un CHA definitivo que cuenta con información primaria.

1.1.1.6.2. Criterio 4 - Ecosistemas

1.1.1.6.2.1. Áreas de Alta Prioridad de Conservación

En términos de áreas de alta prioridad de conservación, el Golfo de Nicoya alberga un gran número de áreas reconocidas por su importancia para valores de biodiversidad específicos dentro del AAEAp marina como las IBAs, IMMAs y ISRAs (Tabla siguiente), además de las ANPs que protejan a conjuntos de valores de biodiversidad (Tabla subsiguiente).

El ISS Golfo de Nicoya es el único ISS en Costa Rica, y uno de solo cuatro en Centroamérica, creado para proteger a las congregaciones de cuatro especies en particular (y la suma de otras 21 especies playeras). El ISS ya recubre el área del Proyecto, situando el Proyecto dentro de los límites de un área de alta prioridad de conservación reconocido por el SINAC. Debido a su singularidad en Costa Rica, se ha clasificado como Muy Probable que el ISS desencadena el criterio 4(b).

El IBA Manglares y áreas costeras del Golfo de Nicoya es uno de tres IBAs marinas en Costa Rica, creado para proteger a las congregaciones de 19 especies en particular (y la suma ellas). No recubre el área del proyecto, pero tiene conectividad con el Proyecto. Por ende, se ha clasificado como Probable que el IBA desencadena el criterio 4(b). Por otro lado, cabe mencionar que hay una IBA marina propuesta que se extiende desde el IBA actual para recubrir el área del proyecto y terminar en el golfo externo, pero como propuesta no se cuenta con la información debida para realizar algún análisis.

Los IBAs Península de Nicoya y Tarcoles, Carara y La Cangreja son dos de 16 IBAs terrestres en Costa Rica, creados para proteger a especies terrestres que comparten especies con el IBA marina y no forman parte de las AAEAp. Por ende, se ha clasificado como Muy Improbable que estos IBAs desencadenan el criterio 4(b).

En cuanto a los IMMAs, Costa Rica alberga cinco IMMAs, un cIMMA y dos Áreas de Interés, los cuales aparentemente no tienen reconocimiento formal por el SINAC a pesar de su reconocimiento internacional. La IMMA Corredor de la ballena jorobada de Centro América y cIMMA Corredor migratorio de ballenas del Pacífico, que incluyen el Golfo de Nicoya (y toda la costa pacífica costarricense), son áreas muy extensas representando las poblaciones norteñas y sureñas respectivamente, y que por sí solos no tienen registro en alguna planificación regional o nacional de conservación sistemática comprensible debido a su extensión generalizada en múltiples países. Por ende, se ha clasificado como Muy Improbable que estos IMMAs desencadenen el criterio 4(b). Sin embargo, cabe mencionar que el Área de Interés Golfo de Nicoya exclusivamente (actualmente) para la ballena jorobada ocupa un área muy reducida y definida, lo que señala que los especialistas estiman que la zona es muy importante para algún comportamiento en particular, pero como Área de Interés no se cuenta con la información debida para contemplarlo en algún análisis.

En cuanto a los ISRAs, Costa Rica alberga 12 ISRAs, los cuales aparentemente no tienen reconocimiento formal por el SINAC a pesar de su reconocimiento internacional. La ISRA Corredor Marino del Pacífico Tropical del Este

es muy extensa y que por sí solo no tiene registro en alguna planificación regional o nacional de conservación sistemática comprensible debido a su extensión generalizada en múltiples países. Por otro lado, la ISRA Coyote-Bongo es de un área muy reducida y definida fuera del Golfo de Nicoya, pero no se ve una conectividad obvia con la influencia del Proyecto. Por ende, se ha clasificado como Muy Improbable e Improbable respectivamente que estos ISRAs desencadenan el criterio 4(b).

Hay tres ISRAs que se ubican dentro del AAEAp (Cabo Blanco, la Desembocadura y Tarcoles, los cuales contiene especies amenazadas y una importancia clara para sus especies desencadenantes. Sin embargo, debido a la falta general de información sobre su posible conectividad con las áreas con influencia del proyecto, aún no es claro si podrían calificar como desencadenantes. Por ende, se ha clasificado solo como Posible que estos ISRAs desencadenan el criterio 4(b).

A pesar de solo ser clasificado por la UICN con el criterio VI, la RNA Cabo Blanco es reconocido por proteger a un gran número de valores biodiversidad, más que cualquier otra zona en la región, que incluyen sitios de anidación de aves y tortugas marinas, arrecifes rocosos y de coral, praderas marinas y áreas importantes para la pesca, mamíferos marinos, tiburones y rayas. Por ende, se ha clasificado como Probable que el PN desencadena el criterio 4(b).

Clasificado por la UICN con el criterio II por ser PN, el PN Isla San Lucas protege a un buen número de valores biodiversidad, que incluyen sitios de anidación de aves y tortugas marinas, manglares y áreas importantes para la pesca. Por ende, se ha clasificado como Muy Probable que la RNA desencadena el criterio 4(b).

Clasificado por la UICN con el criterio II por ser PN, el PN Marino Playa Blanca también protege a un buen número de valores biodiversidad, que incluyen sitios de anidación de tortugas marinas, arrecifes rocosos y de coral, y áreas importantes para la pesca y mamíferos marinos. Por ende, se ha clasificado como Probable que el PN desencadena el criterio 4(b).

Tabla 17: Probabilidad de una designación de hábitat crítico (Prob. HC) de las áreas de alta prioridad de conservación dentro y fuera del AAEAp marina del Proyecto

Tipo	Nombre	Criterios	S.D.*	Cobertura	Prob. HC
IBA	Manglares y áreas costeras del Golfo de Nicoya	A1, A4i, A4iii	1(18)	AAEAp marina	2
IBA	Península de Nicoya	A1, A3, A4i	1(8)	Local	5
IBA	Tarcoles, Carara y La Cangreja	A1, A2	5(10)	Local	5
ISS	Golfo de Nicoya	-	4(21)	AAEAp marina	1
IMMA	Corredor de la ballena jorobada de Centro América	A, C	1	Internacional	5
cIMMA	Corredor migratorio de ballenas del Pacifico	-	2	Internacional	5
ISRA	Corredor Marino del Pacifico Tropical del Este	A, C1, C2, C4	6(1)	Internacional	5
ISRA	Cabo Blanco	A, B, C3, C4	4	AAEAp marina	3
ISRA	La Desembocadura del Golfo de Nicoya	A, B, C1	2(4)	AAEAp marina	3
ISRA	Tárcoles	A, C1	1	AAEAp marina	3
ISRA	Coyote-Bongo	A, B, C1, C4	4	Local	4

Nota: *S.D. = especies amenazadas desencadenantes. Valores entre paréntesis representan la cantidad de especies desencadenantes no amenazadas.

Fuente: RINA, 2023

Tabla 18: Probabilidad de una designación de hábitat crítico (HC) de las Áreas Naturales Protegidas en el AAEAp marina del Proyecto.

No.	Nombre	UICN	CR	No. de Valores *	Probabilidad HC
1	Tivives	IV	ZP	3	4
2	Estero de Puntarenas y Manglares Asociados	II	H	3	3
3	Isla San Lucas	II	PN	4	2
4	Isla Guayabo	Ia	RB	1	4
5	Islas Negritos	Ia	RB	1	4
6	Isla Pájaros	Ia	RB	1	4
7	Cipancí	VI	RNVS	3	3
8	Curú	VI	RNVS	3	3
9	Romelia	VI	RNVS	2	4
10	Cabo Blanco	VI	AMM/RNA	7	1
11	Playa Hermosa-Punta Mala	VI	RNVS	1	4
12	Ara Macao	VI	RNVS	1	5
13	Marino Playa Blanca	II	H	4	2
14	La Ensenada	VI	RNVS	2	4
15	Nicolás Wessberg	Ia	RNA	2	3

Nota: Categorías de áreas protegidas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN): Ia - Reserva natural estricta; II - parque nacional; IV - Área de Manejo de Hábitat / Especies; VI - Área protegida con uso sostenible de los recursos naturales. Categorías de áreas protegidas de Costa Rica (CR): ZP - Zona protectora; H - Humedal; PN - Parque Nacional; RB - Reserva Biológica; RNVS - Refugio Nacional de Vida Silvestre; AMM - Área Marina de Manejo; RNA - Reserva Natural Absoluta. *Para valores de biodiversidad ver Tabla "Descripción de las Áreas Naturales Protegidas en el AAEAp marina del Proyecto y sus características biológicas de importancia".

Fuente: RINA, 2023

Resumen del análisis del criterio 4b:

- ✓ El Proyecto se sitúa dentro de los límites del ISS Golfo de Nicoya, área reconocida por el SINAC.
- ✓ Existen múltiples áreas de alta prioridad de conservación cerca al AAEAp marina (3 IBA, 1 ISS y 15 ANPs).
- ✓ Tomando en cuenta lo anterior, se clasifica como **MUY PROBABLE** la clasificación del ISS Golfo de Nicoya y el RNA Cabo Blanco como hábitat crítico, y se clasifica como **PROBABLE** la clasificación de la IBA Manglares y áreas costeras del Golfo de Nicoya, el PN Isla San Lucas y el Humedal Marino Playa Blanca como hábitat crítico.
- ✓ Es **IMPROBABLE** que la ZPT cumpla con los criterios para hábitat crítico, sin embargo, debido a su cercanía y manejo precario, se recomienda que esta área sea considerada para medidas de manejo dentro de un eventual Plan de Acción de Biodiversidad, los cuales incluirían en todo caso los estudios de línea de base terrestre para el proyecto y un programa de monitoreo de impactos en las áreas colindantes y de puntos de control.

1.1.1.6.2.2. Bosque seco tropical

La UICN ha calificado al bosque seco alrededor del Proyecto como de menor preocupación (LC), por lo cual no califica para una evaluación por el criterio 4(a).

1.1.1.6.2.3. Manglares

La UICN ha designado a todos los manglares pacíficos de México a Perú como Manglar del Pacífico Oriental en una enorme extensión de un conjunto de ecosistemas de manglar distintos, lo cual en conjunto lleva una

clasificación actual de la UICN de En Peligro (EN). Esto calificaría a los manglares del Golfo de Nicoya para una evaluación por el criterio 4(a).

El ecosistema de manglares en el Golfo de Nicoya es muy distinto a la mayoría de los manglares entre México y Perú por su clima seco y es caracterizado por albergar el colibrí del manglar. En otra clasificación de WWF y One Earth, los manglares del Golfo de Nicoya forman parte de la subcorregión Manglares de la Costa Seca del Pacífico Sur (dentro de la Ecorregión de Manglar del Pacífico Mesoamericano Sur), lo que agrupa todos los ecosistemas de manglar con una época seca prolongada de Nicaragua a Costa Rica. Este ecosistema es muy distinto al resto de los manglares del pacífico y parece correcto evaluarlo dentro de esta categorización. Aunque la UICN ya designó a todos los manglares pacíficos como EN, este ecosistema en particular ha sido clasificado en su momento por el WWF como En Peligro Crítico (CR) cuando la categorización era vigente⁷³.

Análisis del criterio 4a:

- ✓ De acuerdo con un diagnóstico de los ambientes marino-costeros de Costa Rica⁷⁴, los manglares del Golfo de Nicoya en la AAEAp ocupan 150 km².
- ✓ De acuerdo con el análisis del subcorregión Manglares de la Costa Seca del Pacífico Sur hecho por el WWF⁷⁵, la extensión global de este ecosistema ocupa 787 km².
- ✓ Para desencadenar la clasificación de hábitat crítico para los manglares del Proyecto, el AAEA específico tendría que ser ≥ 40 km², menos que un tercio de su extensión en el AAEAp marina actual.
- ✓ Tomando en cuenta que los manglares podrían clasificarse como hábitat crítico con un AAEA mucho más pequeño del actual AAEAp, se clasifica como **MUY PROBABLE** la clasificación de los manglares como hábitat crítico.

1.1.1.6.2.4. Comunidades coralinas, praderas marinas y llanuras de marea

Los ecosistemas coralinos del Pacífico continental de Centroamérica no han sido evaluados por la Lista Roja de Ecosistemas de la UICN. Sin embargo, el ecosistema coralino del Pacífico continental más próximo es el de Colombia, lo cual ha sido evaluado como EN^{76,77}. En la clasificación global de ecorregiones marinas, los corales pacíficos centroamericanos (subregión 2) y colombianos (subregión 3) son parte del mismo reino del Pacífico Tropical Oriental y son evaluados en conjunto por la red global de monitoreo de arrecifes coralinos. La última evaluación de la región demuestra que los corales centroamericanos han mantenido una menor cobertura de corales duros y un mayor índice de cobertura por algas en el tiempo que los corales colombianos⁷⁸, lo cual da sustento para considerar la ecorregión centroamericana igualmente amenazada como la ecorregión colombiana que ya ha sido calificada en EN por la UICN. Sin embargo, en este momento no tenemos los corales mapeados para realizar el ejercicio cuantitativo de una evaluación por el criterio 4a. Por otro lado, tomando en cuenta la fragilidad y la naturaleza única de algunas de las comunidades en el Golfo de Nicoya, y el impulso estatal para la restauración de corales en general (SINAC-GIZ 2020)⁷⁹, igualmente podría calificarse para una evaluación por el criterio 4b.

⁷³ World Wildlife Fund Ecosystems. Mangroves: Central America: Northern Costa Rica and Nicaragua <https://www.worldwildlife.org/ecoregions/nt1434>

⁷⁴ Zamora Trejos, P. 2006. Capítulo III Manglares. En Nielsen Muñoz, V. & Quesada Alpizar, M.A. (Eds.) 2006. Ambientes Marino Costeros de Costa Rica. Informe Técnico. Comisión Interdisciplinaria Marino Costera de la Zona Económica Exclusiva de Costa Rica. CIMAR, Costa Rica. p. 23-39.

⁷⁵ One Earth Ecosystems. Southern Mesoamerican Pacific Mangroves. <https://www.oneearth.org/ecoregions/southern-mesoamerican-pacific-mangroves/>

⁷⁶ Lista Roja de Ecosistemas de la UICN. 2023. <https://assessments.iucnrl.org/assessments/424>.

⁷⁷ Uribe, E., Etter, A., Luna-Acosta, A., Diazgranados, M. C., Acosta, A., Alonso, D., ... Oswaldo, C. 2020. Lista Roja de Ecosistemas Marinos y Costeros de Colombia (versión 1). Documento técnico. Conservación Internacional, Pontificia Universidad Javeriana & INVEMAR. Bogotá D.C. 75 pp.

⁷⁸ Reyes-Bonilla H., Alvarado J.J., Smith F., Cortés J., Zapata F., Rivera F., Ayala-Bocos A., Friedlander A., Quimbayo J.P., Olivier D., Martínez P., Millán A.M., Araya T., Arriaga A., Olán M., Pérez-Matus A., Wieters E. 2021. Chapter 10. Status and trends of coral reefs of the Eastern Tropical Pacific. En Souter D., Planes S., Wicquart J., Logan M., Obura D. & Staub F. (eds) Status of Coral Reefs of the World: 2020. Technical Report. Global Coral Reef Monitoring Network.

⁷⁹ SINAC(Sistema Nacional de Áreas de Conservación)-GIZ. 2020. Protocolo para la restauración de arrecifes y comunidades coralinas de Costa Rica. San José, Costa Rica.

La UICN ha calificado a comunidades de praderas marinas y llanuras de marea en otras partes del mundo, pero no en el Pacífico Oriental. Las llanuras de marea son muy extensivas dentro del golfo, obviamente son un componente importante en la IBA marina del golfo y no aparenten tener un gran factor de riesgo, pero carece de estudios o no se ha encontrado un programa para su conservación a nivel local o nacional. Las praderas marinas si son escasos en el Pacífico continental de Centroamérica, especialmente en la parte costarricense, tanto que la mayoría no han sido estudiado, ni para determinar la especie de pradera. Por ende, no tenemos información en este momento para poder justificar una evaluación por el criterio 4 de praderas marinas y llanuras de marea.

Análisis del criterio 4b:

- ✓ Los ecosistemas coralinos del golfo tienen una naturaleza única, son sensibles a cambios ambientales, no parece en buen estado habiendo sufrido mucha mortalidad y el estado costarricense promueve la restauración de ecosistemas coralinos en su territorio.
- ✓ Las praderas marinas y llanuras de marea del pacifico costarricense no son muy estudiados para evidenciar una amenaza y no parece tener una prioridad en la planificación nacional de conservación.
- ✓ Tomando en cuenta lo anterior, en cuanto a la calificación de hábitat crítico, se clasifica las praderas marinas como **IMPROBABLE**, las llanuras de marea como **MUY IMPROBABLE** y se clasifica como **PROBABLE** a los ecosistemas coralinos del golfo como área de hábitat crítico.

1.1.1.6.2.5. Resumen

Tenemos el ISS Golfo de Nicoya, la RNA Cabo Blanco y los manglares que ya pueden ser determinados acertadamente como desencadenantes de hábitat crítico, además de tres áreas de alta prioridad de conservación y comunidades coralinas como probables desencadenantes (Tabla a continuación). Cabe recalcar que este análisis es preliminar y que se debe reevaluar todas las áreas y ecosistemas en un CHA definitivo que cuenta con información primaria.

Tabla 19: Resumen de los ecosistemas desencadenantes preliminares

Ecosistema en la AAEAp Marina	UICN	4a	4b
Áreas de Alta Prioridad de Conservación			
ISS Golfo de Nicoya			1
IBA Manglares y áreas costeras del Golfo de Nicoya			2
RNA Cabo Blanco			1
PN Isla San Lucas			2
Humedal Marino Playa Blanca			2
Manglar	EN	1	
Comunidades coralinas	N.E. (EN)*		2

Nota: *Ecorregión colindante en similar estado fue evaluado como EN; N.E. = no evaluado; UICN = categorización de amenaza según la Lista Roja de Ecosistemas Amenazadas de la UICN; 4(a), 4(b) = Criterios de hábitat crítico según el NO6 para el ND6 del IFC; números por criterio = 1 muy probable, 2 probable, 3 posible, 4 improbable, 5 muy improbable.

Fuente: RINA, 2023

1.1.1.6.3. Criterio 5 – Procesos evolucionarios claves

Por el ámbito terrestre, la ZPT está conectada con dos otras áreas de conservación mediante el Corredor Biológico Osreo. Hacia el sur, se conecta la ZPT con el conjunto de áreas protegidas enmarcadas dentro de la IBA terrestre Tarcoles, Carara y La Cangreja, lo cual protege los ambientes en el siguiente ecosistema de bosques de transición. Hacia el noreste, se une la ZPT con la Refugio de Vida Silvestre Peñas Blancas y la Zona Protectora Montes de Oro, con la visión que se protege una gradiente altitudinal para unir la costa seca con las montañas más húmedas.

En teoría, la gestión de un corredor biológico por el gradiente altitudinal podría tener la posibilidad de apoyar a procesos evolucionarios, pero es dudable si este apoyo fuese clave. En este caso, parece que la zona sufre de una carencia de gestión ambiental y el nivel de deforestación y fragmentación en el corredor biológico aparenta ser tan alto que esta zona nunca sería clave ni importante para procesos evolucionarios.

1.1.1.7. Estimación de componentes de no pérdida neta y aumento neto

1.1.1.7.1. Potenciales componentes de no pérdida neta

La no pérdida neta se refiere a la compensación equivalente de biodiversidad que aplica a los hábitats no críticos que albergan valores de biodiversidad.

Asumiendo que los hábitats biológicos clasificados preliminarmente como hábitat crítico quedan con esta designación, los hábitats naturales o modificados en el área de estudio serían las siguientes:

- ✓ Bosque seco tropical degradada;
- ✓ Vegetación costera secundaria;
- ✓ Fondos blandos y arenosos;
- ✓ Praderas marinas;
- ✓ Arrecifes rocosas;
- ✓ Llanuras de marea.

El bosque seco tropical es el ecosistema que bordea el área terrestre del Proyecto. La vegetación en las inmediaciones del Proyecto parece algo degradada, pero el grado de degradación solo sería aparente con un inventario florístico tanto de la zona intervenida colindante al puerto como de las zonas más prístinas. En la huella del proyecto tentativa, figura un área aproximada de 3 - 4 hectáreas de este tipo de vegetación degradada en las zonas de los galpones y del nuevo acceso del tráfico terrestre. Además, existe una franja de vegetación costera secundaria en la zona de los patios de mercancía general, igualmente de 3 - 4 hectáreas, la cual se ha colonizado en la zona desde la formación de la playa. Esta zona probablemente provee hábitat para aves playeras entre otros, que solo se puede determinar mediante estudios de campo. En todo caso, por ahora se debe asumir que la deforestación de vegetación del bosque seco tropical degradada y la vegetación costera secundaria para la expansión del puerto requeriría la aplicación de medidas para la no pérdida neta.

El bosque seco tropical del ZPT contiene relativamente grandes extensiones de áreas intervenidas que podrían servir de eficientes oportunidades de áreas de compensación para lograr la no pérdida neta del bosque seco.

A la fecha, no se cuenta con información que podría indicar la presencia en el área del Proyecto de praderas marinas, arrecifes rocosos o llanuras de marea, siendo los fondos blandos y arenosos el único hábitat marino natural a intervenir que requeriría la aplicación de medidas para la no pérdida neta. A la fecha tampoco se cuenta con información sobre la distribución, descripción y calidad de los fondos blandos y arenosos en el área del Proyecto para generar sugerencias concretas para esta medida.

1.1.1.7.2. Potenciales componentes de aumento neto

El aumento neto se refiere a la compensación equivalente de biodiversidad que resulta en la “ausencia de pérdida neta y algo más”, y que aplica a los hábitats críticos de las especies y ecosistemas.

Para determinar la probabilidad de la necesidad de implementación de medidas para el aumento neto en el Proyecto, se ha analizado todos los componentes preliminares de hábitat crítico (probabilidad de 1 al 3). El análisis procedió de la siguiente forma:

- ✓ A pesar de que los componentes preliminares de hábitat crítico actualmente tienen distintos niveles de probabilidad desde Muy Probable hasta Posible, para el análisis de potenciales componentes de Aumento Neto, se asume que todos los componentes preliminares de hábitat crítico serían desencadenantes; sus niveles de probabilidad asociados a ser o no ser desencadenantes no tienen efecto en el análisis de probabilidad de ser perturbado por el Proyecto.
- ✓ Se ha agrupado las especies y/o áreas similares en la medida posible.

- ✓ El análisis de la probabilidad de ser perturbado por el Proyecto y desencadenar medidas para el aumento neto ha usado la misma escala de probabilidad empleada para el análisis de hábitat crítico preliminar.
- ✓ A la fecha, la descripción del Proyecto carece de detalles para poder ser determinante en ciertas evaluaciones, quedando así un análisis muy preliminar.
- ✓ A la fecha, la descripción del Proyecto carece de detalles y el conocimiento de los actores socioambientales es muy incipiente, por lo cual las sugerencias de medidas potenciales solo son ejemplos comunes, los cuales deberían ser replanteados cuando el panorama socioambiental es mejor conocido.

Los resultados del análisis de probabilidad para medidas de Aumento Neto para los componentes desencadenantes preliminares se encuentran en la siguiente tabla. No se halló componentes preliminares de hábitat crítico con una probabilidad MUY PROBABLE de necesitar medidas para el aumento neto, pero como PROBABLE de necesitar medidas para el aumento neto se encontró el ISS Golfo de Nicoya y las especies de tortugas marinas (Tabla a continuación). Se encontró 11 componentes preliminares de hábitat crítico con una determinación de POSIBLE, la mayoría aun requiriendo más estudios o información del Proyecto (Tabla a continuación). Se encontró 11 componentes con una determinación de IMPROBABLE o MUY IMPROBABLE.

Tabla 20: Componentes desencadenantes preliminares con posibilidades de requerir medidas de Aumento Neto .

Componente desencadenante	Prob. HC*	Prob. AN	Descripción	Medidas potenciales
ISS Golfo de Nicoya	1	2	Dado que la huella del Proyecto involucra una playa dentro del ISS, es probable que el hábitat de playa pérdida invocará medidas de Aumento Neto para ello.	
Tortugas marinas (2 spp.)**	2	2	Si uno incluye las áreas de movimiento de las tortugas, el tráfico marítimo y cambios de calidad de agua por los dragados (entre otros) podrían ser interpretados como una reducción de la calidad o cantidad de hábitat disponible, invocando medidas de Aumento Neto para las especies.	Contribuciones a algunos de los múltiples programas de reproducción de tortugas en el golfo.
Aves playeras (12 spp.)**	2 & 3(11)	3	Dado que la huella del Proyecto involucra una playa, no sería posible descartar medidas de Aumento Neto en estas especies hasta realizar estudios en las playas dentro del Área de Influencia	Creación de playa con ingeniería; protección y conservación de playas actualmente no protegidas; programa de mejora de hábitats de playa (ej. exclusión de animales domésticos de zonas de anidación en lo aplicable, limpieza de playas, etc.). Contribuciones a la educación ambiental sobre la anidación de aves playeras.
ISRA La Desembocadura del Golfo de Nicoya	3	3	La navegación del tráfico marítimo a través de su área podría afectar el comportamiento de los individuos, invocando medidas de Aumento Neto para la especie.	Redefinición de la ruta y/o el incremento en medidas preventivas, por ejemplo, el escolte de embarcaciones durante temporadas claves, control de velocidad, etc. Contribuciones a la educación ambiental sobre la conservación de tiburones y rayas.
Ballena jorobada**	3	3	La navegación del tráfico marítimo a través de su hábitat en el golfo podría afectar el comportamiento de los individuos, invocando medidas de Aumento Neto para la especie.	Redefinición de la ruta y/o el incremento en medidas preventivas, por ejemplo, el escolte de embarcaciones durante temporadas claves, control de velocidad, observadores de cetáceos permanentes en la ruta para modificar rutas, observadores de cetáceos aborados etc. Contribuciones a la educación ambiental sobre el acercamiento a ballenas mediante botes.

Componente desencadenante	Prob. HC*	Prob. AN	Descripción	Medidas potenciales
Rayas (1 sp.)**	3	3	Por la falta de conocimiento específico sobre rayas en el Área de Influencia, actualmente no sería posible descartar medidas de Aumento Neto en esta especie hasta realizar estudios en las aguas dentro del Área de Influencia. Por la naturaleza estacionaria de rayas, es posible que esta especie reciba un impacto negativo por el dragado o deposición de sedimentos.	Contribuciones a medidas para la conservación de una ISRA u otra área de conservación donde habita la especie. Contribuciones a la educación ambiental sobre rayas.
Corales	2	3	En la zona del Proyecto, hay registros esporádicos de corales de agua fría. Actualmente no se puede determinar si las actividades de dragado o deposición de sedimentos están en áreas libres de corales, por lo cual quedan posibles los potenciales impactos directos a corales de estas actividades.	Cambios en la deposición para evitar el daño en primer lugar.
Picaflor del manglar***	1	3	El efecto negativo del Proyecto hacia esta especie dependerá de los efectos del Proyecto al manglar Mata de Limón, lo cual es incierto debido a la falta de la ingeniería del Proyecto. Es posible que obras de ingeniería costera afecten el flujo del agua dentro o hacia fuera del manglar, lo cual conllevaría impactos negativos a la especie, invocando medidas de Aumento Neto para la especie.	Aparte de rectificar y minimizar cualquier daño al manglar Mata de Limón, si esto no es suficiente para un Aumento Neto, hay programas de restauración de manglar en el Estero de Puntarenas y Manglares Asociados que requieren financiamiento.
Manglares	1	3	Los efectos del Proyecto al manglar Mata de Limón actualmente son inciertos debido a la falta de la ingeniería del Proyecto. Es posible que obras de ingeniería costera afecten el flujo del agua dentro o hacia fuera del manglar, invocando medidas de Aumento Neto para el ecosistema.	
Herpetofauna terrestre (2 spp.)***	3(2)	3	Por la naturaleza del Proyecto y el poco movimiento de los pequeños anfibios y reptiles, es posible que se efectúe daños a los hábitats de anfibios y reptiles terrestres de hábitat crítico, invocando medidas de Aumento Neto para las especies. Para descartarlo se debe realizar	Programa de restauración del hábitat costero.

Componente desencadenante	Prob. HC*	Prob. AN	Descripción	Medidas potenciales
			inventarios de herpetofauna en la franja costera donde se pretende realizar las obras.	

Nota: * Las Probabilidades de una designación de Hábitat Crítico (Prob. HC) fueron reportados previamente y valores entre paréntesis indican la cantidad de especies con esta probabilidad cuando es >1 sp.; Números de probabilidad = 1 muy probable, 2 probable, 3 posible, 4 improbable, 5 muy improbable; Prob. AN = Probabilidad para medidas de Aumento Neto; ** ver tabla "Resumen de resultados de probabilidad del análisis preliminar de especies desencadenantes de hábitat crítico en el AAEP marina"; *** ver tabla "Resumen de resultados de probabilidad del análisis preliminar de especies desencadenantes de hábitat crítico en el AAEP terrestre"

Fuente: RINA, 2023

