



FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES  
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

“HÁBITATS PRIORITARIOS DE UN HUMEDAL COSTERO DEL  
PACÍFICO: PROPUESTA DE UN ÍNDICE BASADO EN SERVICIOS  
ECOSISTÉMICOS”

Tesis para optar el título profesional de:  
INGENIERA AMBIENTAL

Presentado por:  
Diana Teresa Ochoa Balbacea (0000-0002-1205-7333)

Asesor:  
Héctor Alonso Aponte Ubillús (0000-0001-5249-9534)

Lima – Perú  
2021

### ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Lima, 11 de junio de 2021.

Los integrantes del Jurado de tesis:

Presidente: Dr. Julio Victor Ocaña Vidal
Miembro: Mg. Karen Ilse Eckhardt Rovalino
Miembro: Mg. Karol Natalie Lavado Solís

Se reúnen para evaluar la tesis titulada: "HÁBITATS PRIORITARIOS DE UN HUMEDAL COSTERO DEL PACÍFICO: PROPUESTA DE UN ÍNDICE BASADO EN SERVICIOS ECOSISTÉMICOS"

Presentada por la bachiller:

- Diana Teresa Ochoa Balbacea

Para optar el Título Profesional de ingeniero(a) ambiental.

Asesorada por: Dr. Héctor Aponte Ubillús

Luego de haber evaluado el informe final de tesis y evaluado el desempeño de los estudiantes de la carrera de ingeniería ambiental en la sustentación, concluyen de manera unánime ( X ) por mayoría simple ( ) calificar a:

• Tesista: Diana Teresa Ochoa Balbacea	Nota (en letras): Quince		
Aprobado ( X )	Aprobado - Muy buena ( )	Aprobado - Sobresaliente ( )	Desaprobado ( )

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.



Dr. Julio Victor Ocaña Vidal  
*Presidente del Jurado*



Dr. Héctor Aponte Ubillús  
*Asesor*



Mg. Karen Ilse Eckhardt Rovalino  
*Miembro del jurado*



Mg. Karol Natalie Lavado Solís  
*Miembro del jurado*

## Hábitats prioritarios de un humedal costero del Pacífico: Propuesta de un índice basado en servicios ecosistémicos

Priority habitats of a Pacific coastal wetland: Proposal for an index based on ecosystem services

Diana Ochoa-Balbacea<sup>1</sup>, Sergio Gonzales<sup>2</sup>, Antony Apeño<sup>3</sup>, Héctor Aponte<sup>4</sup>

### Resumen

**[Introducción]:** Una forma de valorar los humedales consiste en identificar sus servicios ecosistémicos (SE) y utilizar esta información para su conservación. **[Objetivo]:** Proponer un índice basado en SE potenciales (SEP) para priorizar la conservación de hábitats y aplicarlo como estudio de caso en el humedal Santa Rosa (Lima, Perú) **[Metodología]:** Se utilizaron los inventarios y registros de hábitats de las plantas vasculares y aves del humedal; se realizaron visitas complementarias para confirmar la data. Con el uso de bibliografía se determinaron los SEP de estas especies y se calculó su número para cada hábitat (NSEP); utilizando NSEP y la extensión de cada hábitat se calculó el índice de priorización (IP); se evaluó la correlación entre el área, riqueza, NSEP y el IP. **[Resultados]:** El cuerpo de agua principal presentó el valor más alto de NSEP (25); el IP más alto (6.87 SEP/ha) fue obtenido para la zona arbustiva. Los valores más bajos de NSEP e IP fueron registrados en la zona de playa (7 SEP, 0.88 SEP/ha) y la zona sin vegetación (7 SEP, 0.60 SEP/ha). Se observa que la riqueza de especies es directamente proporcional a NSEP ( $p < 0.05$ ; prueba de Spearman's); las otras variables no mostraron correlación. Actividades como el arrojado de desmonte disminuyen la riqueza de especies generando hábitats con valores bajos de NSEP. **[Conclusiones]:** El índice propuesto identifica a la zona arbustiva como un hábitat prioritario de conservación en el humedal evaluado. Se discuten las fortalezas y limitaciones del uso de este índice.

**Palabras clave:** Conservación; hábitat; humedal costero; índice de priorización; servicios ecosistémicos.

### Abstract

**[Introduction]:** One way to value wetlands are to identify their ecosystem services (ES) and use this information for their conservation. **[Objective]:** Propose an index based on potential ES (PES) to prioritize the conservation of habitats and apply it as a case study in the Santa Rosa wetland (Lima, Peru). **[Methodology]:** Habitat inventories and records of the vascular plants and wetland birds; complementary visits were made to confirm the data. With the use of bibliography, the PES of these species were determined, and their number was calculated for each habitat (NPES); using NPES and the extension of each

<sup>1</sup> Bachiller de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ciencias Ambientales, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú; [dianaochoabalbacea@gmail.com](mailto:dianaochoabalbacea@gmail.com); <https://orcid.org/0000-0002-1205-7333>

<sup>2</sup> Bachiller de Biología Marina de la Facultad de Ciencias Veterinarias y Biológicas. Universidad Científica del Sur, Lima, Perú; [s\\_gonzalesb@outlook.com](mailto:s_gonzalesb@outlook.com); <https://orcid.org/0000-0002-6357-033X>

<sup>3</sup> Biólogo Marino, Especialista del programa gobernanza marino costero de la ONG CooperAcción, Lima, Perú; [aapeno@cooperacion.org.pe](mailto:aapeno@cooperacion.org.pe); <https://orcid.org/0000-0001-9321-411X>

<sup>4</sup> Doctor en Ciencias Biológicas, Coastal Ecosystems of Peru Research Group. Universidad Científica del Sur. Lima, Perú; [haponte@cientifica.edu.pe](mailto:haponte@cientifica.edu.pe); <https://orcid.org/0000-0001-5249-9534>

habitat, the prioritization index (PI) was calculated; the correlation between area, richness, NPES and PI was evaluated. **[Results]:** The main water body presented the highest NPES value (25); the highest PI (6.87 PES/ha) was obtained for the shrub zone. The lowest NPES and PI values were recorded in the beach area (7 PES, 0.88 PES/ha) and the zona without vegetation (7 PES, 0.60 PES/ha). It is observed that richness is directly proportional to NPES ( $p < 0.05$ ; Spearman's test); the other variables did not show correlation. Activities such as land clearing reduce species richness, generating habitats with low NPES. **[Conclusions]:** The proposed index identifies the shrub zone as a priority conservation habitat in the evaluated wetland. The strengths and limitations of using this index are discussed.

**Keywords:** Conservation; habitats; coastal wetland; priority index; ecosystem services

## 1. Introducción

A pesar de que la conservación de los ecosistemas es un tema prioritario, los recursos y esfuerzos para protegerlos (dada la coyuntura en la que se encuentran) son limitados (McCarthy et al., 2012). Como una de las medidas para conservarlos se han planificado áreas prioritarias de conservación utilizando patrones de riqueza de especies, endemismo, biodiversidad o servicios ecosistémicos (Roberts et al., 2002; Egoh et al., 2007; Suárez-Mota & Téllez-Valdés, 2014). Los servicios ecosistémicos (SE) se definen como beneficios que derivan de los ecosistemas para el aprovechamiento y bienestar del ser humano, estos pueden categorizarse en servicios de aprovisionamiento, regulación, culturales y soporte (MEA, 2005). La valoración económica de estos beneficios sirve como base para obtener apoyo monetario y social que se invierte en la mantención de los SE (Duarte et al., 2016). Existen servicios ecosistémicos potenciales (SEP); de estos, se obtienen beneficios concretos cuando son demandados, usados o disfrutados por las personas (Gómez-Baggethum & de Groot, 2007).

Los humedales son un tipo de ecosistema con alto valor monetario debido a los SE que ofrecen (están valorados en  $47,4 \times 10^{12} \text{Int}\$ \text{año}^{-1}$  a nivel mundial; Davidson et al., 2019). Estos ecosistemas brindan múltiples bienes y servicios a la población humana como el control de los flujos de agua, la regulación de los niveles de carbono, la provisión de entornos con valores culturales, la provisión de plantas útiles, entre otros (MEA, 2005). A pesar de ello, estos ecosistemas se encuentran afectados por impactos antrópicos y, a nivel mundial, siguen disminuyendo en calidad y extensión; como consecuencia, se reducen sus SE (Gardner et al., 2015).

El Perú registra 92 humedales costeros que forman parte del corredor del Pacífico (Pronaturaleza, 2010); debido a su cercanía con las áreas urbanas, muchos de estos humedales han sido impactados; puede ver ejemplos de ello en Moschella (2012). Uno de estos ecosistemas es el humedal Santa Rosa, el cual se encuentra en constante amenaza por actividades generadas por la población local como agricultura, crianza de ganado, pastoreo, y depósito de desechos domésticos y de construcción (Aponte & Cano, 2013). A pesar de esta situación, este humedal presenta una considerable riqueza de flora y fauna (Aponte et al., 2012, Gonzales et al., 2019; Apeño, 2020), además de tener un gran potencial para proveer recursos aprovechables para las personas como fibras (ej. *Schoenoplectus americanus* y *Thypha domingensis*), plantas medicinales (ej. *Heliotropium curassavicum* y *Bacopa Monnieri*), plantas ornamentales (ej. *Eicchornia crassipes*) y plantas forrajeras (ej. *Lemna gibba*) (Aponte & Cano, 2013). En los últimos años, este ecosistema enfrenta también amenazas como la construcción de puertos en