



PERÚ

Ministerio
del Ambiente



Gobierno del Perú



BICENTENARIO
DEL PERÚ
2021 - 2024



RESERVAS DE CARBONO EN LOS HUMEDALES COSTEROS PERUANOS: EL CASO DE LOS PANTANOS DE VILLA (LIMA-PERÚ)

Tercera Edición Diálogos Académicos: Aportes de la Ciencia a Nuestro Desafío Climático

Diciembre 2022 - Lima, Perú



GRUPO IMPULSOR DE
ACCIÓN CLIMÁTICA
DE LA ACADEMIA

RESERVAS DE CARBONO EN LOS HUMEDALES COSTEROS PERUANOS: EL CASO DE LOS PANTANOS DE VILLA (LIMA-PERÚ)

Héctor Aponte¹ 

¹Universidad Científica del Sur, Lima, Perú. Carrera de Biología Marina. Coastal Ecosystems of Peru Research Group.

Email: haponte@cientifica.edu.pe

1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Ya sea a nivel agrícola, social, económico, alimentario o de salud, el cambio climático es un problema que nos aqueja a todos (Hughes y McGregor, 1990; McMichael et al., 2003). Diferentes grupos de investigación afirman que nos encontramos viviendo un calentamiento global causado por el exceso de gases de efecto invernadero producto de las actividades humanas, cuyos impactos más leves ya no son reversibles (Aponte y Pérez, 2021). Frente a ello, es fundamental el desarrollo de estrategias que permitan mitigar y disminuir los efectos de este cambio climático.

En este escenario, se han creado mecanismos que valoran el potencial que tienen los ecosistemas para almacenar el carbono; por ejemplo, son conocidos los mecanismos que buscan reducir las emisiones como consecuencia de la deforestación y degradación de bosques (llamados mecanismos REDD) y la consecuente creación de un mercado voluntario de carbono a partir de la cuantificación de reservas de este elemento en los bosques (Ríos Alvarado et al., 2012). A pesar de que otros ecosistemas de la Tierra como los humedales y el medio marino tienen también un gran potencial para almacenar carbono, estas mismas estrategias de economía ambiental no se han desarrollado de la misma forma convirtiéndose en parte de la agenda pendiente para países como el Perú (McKinley et al., 2018).

En este contexto, es importante mencionar que el estado peruano cuenta con normativas que pueden utilizarse para la implementación de retribuciones por servicios ecosistémicos; entre ellas se encuentra la Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos N°30215 (en adelante, ley MERESE). Esta ley permitiría obtener fuentes de financiamiento adicionales para conservar humedales costeros siempre que se cuente con la información técnica suficiente que permita valorar los servicios ecosistémicos (como el control del clima a partir de la captura de carbono) (Valles-Maravi et al., 2022). Sin embargo, esta información no está disponible para todos los humedales; las investigaciones en humedales costeros peruanos se encuentran centralizadas (el 54% se han realizado en humedales de Lima y Callao) con preferencia por el estudio de flora y fauna por encima de los estudios geoquímicos y de reservas de carbono (Gómez-Sánchez et al., 2022; Rivera et al., 2021).

Diferentes investigaciones han mostrado la versatilidad que tienen los humedales como ecosistemas proveedores de servicios ecosistémicos (beneficios que obtenemos fruto de nuestra interacción con la naturaleza); uno de estos servicios es el control del clima mediante la captura y almacenamiento de carbono (Aponte, 2017a; Pérez et al., 2020).

Es así que, en los últimos años, diferentes trabajos se han realizado en los humedales tratando de estudiar las reservas de carbono en estos ecosistemas a nivel de especies y sus poblaciones (Ampuero, 2018; Aponte, 2017b), así como de las emisiones que se generan por ejemplo a partir de los incendios (Ramírez et al., 2022). No obstante, hasta la fecha son limitados los esfuerzos para medir las reservas a nivel de todo un humedal. ¿Cuánto carbono se almacena en un humedal costero? ¿Qué comunidad vegetal es la que alberga la mayor cantidad de carbono? Estas preguntas fueron abordadas en la investigación de Aponte y colaboradores, que tuvo como objetivo cuantificar las reservas de carbono en Los Pantanos de Villa, uno de los humedales más emblemáticos de nuestro país.

2. HALLAZGOS

El humedal costero Los Pantanos de Villa se encuentra categorizado dentro del Sistema Nacional de Áreas protegidas como Refugio de Vida Silvestre Figura 1. Este humedal alberga una gran variedad de especies animales, plantas, peces, moluscos y reptiles entre otras especies que han sido estudiadas; por ello, y por formar parte importante de la ruta migratoria de las aves, ha sido catalogado internacionalmente como un sitio Ramsar (un humedal de importancia internacional) (Aponte et al., 2018). En sus más de 300 hectáreas se distribuyen predominantemente plantas como la totora, el junco, el corta-corta y la grama salada formando comunidades puras o mixtas (en estas últimas se mezclan dos comunidades distintas) (Flores et al., 2020).

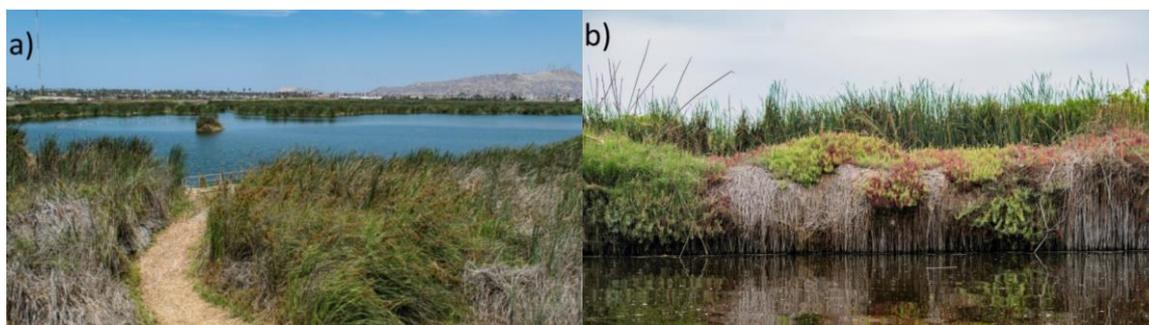


Figura 1. El Refugio de Vida Silvestre Los Pantanos de Villa se encuentra ubicado en la ciudad de Lima. En a) se muestra el paisaje de dicho ecosistema, el cual se encuentra rodeado de la urbe del distrito de Chorrillos. En b) se aprecia una vegetación mixta con predominancia de junco y totora. En la imagen se puede ver cómo la materia orgánica se va almacenando en el suelo en forma de plantas secas. Fotografías: Héctor Aponte.

La evaluación detallada de la biomasa vegetal aérea, acompañada del análisis del suelo en estas comunidades vegetales, ha permitido cuantificar cuánto carbono se almacena en este ecosistema. Los resultados de dicha investigación se encuentran detallados en la Figura 2. De forma resumida, podemos indicar que Los Pantanos de Villa almacenan más de 80 mil toneladas de CO₂, una reserva que se encuentra valorada entre 200 mil y más de 4 millones de dólares americanos en el mercado voluntario de carbono (Aponte et al., 2021). Para tener una idea de la magnitud de esta reserva, esta cantidad de CO₂ equivale a un aproximado de 12 mil piscinas olímpicas; por ello, Aponte y colaboradores, concluyen que Los Pantanos de Villa son un importante almacén de carbono en la costa peruana.

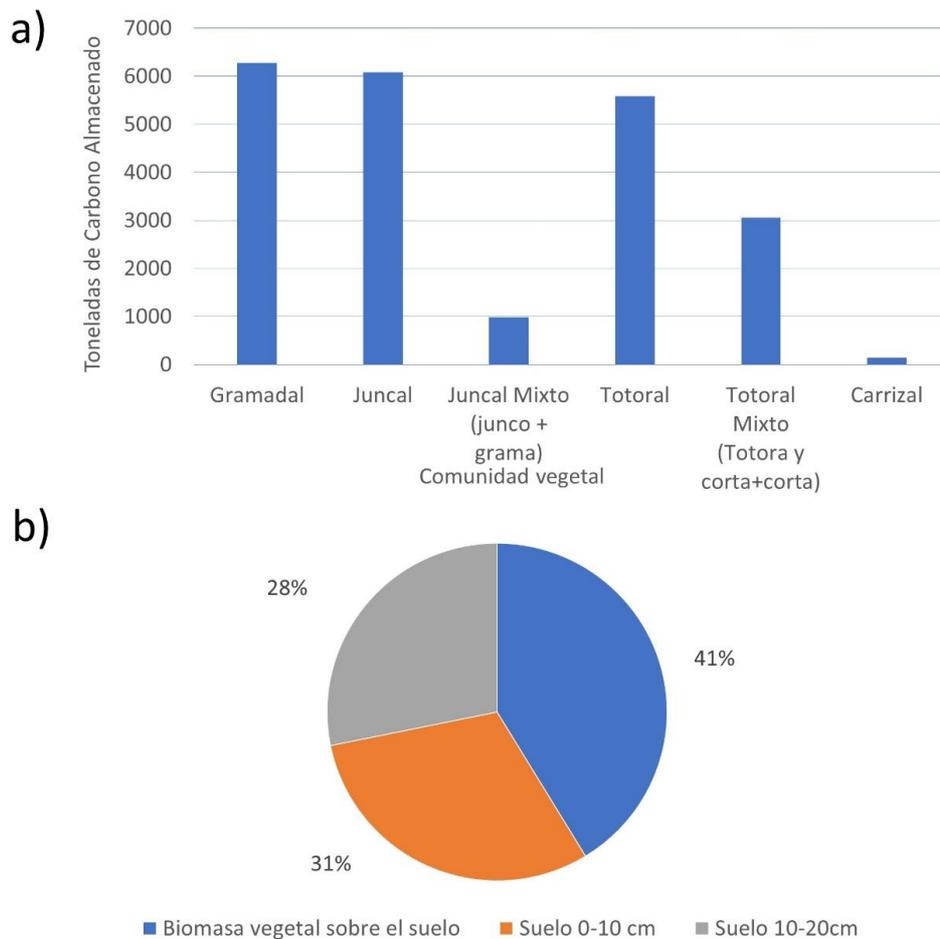


Figura 2. Reservas de carbono en los Pantanos de Villa. Se aprecian las reservas a) por cada comunidad vegetal y b) según la proporción en el compartimiento estudiado. Figuras diagramadas por Héctor Aponte basada en los datos de Aponte et al. 2021.

3. OPCIONES DE ACCIÓN

Los hallazgos mostrados ponen en evidencia la importancia de la conservación de ecosistemas como Los Pantanos de Villa. A partir de ello, los tomadores de decisión son invitados a seguir las siguientes recomendaciones:

- El conocimiento obtenido por medio de la investigación de Aponte y colaboradores (2021), junto con el estudio de los flujos de carbono llevados a cabo por otros investigadores (Escobedo Oblitas, 2021), cubren las necesidades de conocimiento para la implementación de mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos para Los Pantanos de Villa. Dichas necesidades fueron identificadas en trabajos previos, donde se menciona también que se cuenta con ley MERESE y experiencias previas de retribución por servicios ecosistémicos que vuelven viable y sostenible esta potencial fuente de ingresos económicos para ese humedal (Valles-Maravi et al., 2022). En esta implementación se encuentran involucradas instituciones internacionales (como el Panel Intergubernamental de Cambio climático, quien orienta los procesos de implementación de mercados de carbono en los diferentes ecosistemas), instituciones como SERNANP, gobiernos regionales (en este caso la Región Lima) y locales (expresamente la Municipalidad de Lima por medio de ProhVilla, acompañada de las otras municipalidades que comparten el área). A partir de la acción conjunta de estos actores se pueden tener los mecanismos para su implementación en un mediano plazo.
- Se deben fortalecer todos aquellos mecanismos que permitan proteger humedales como Los Pantanos de Villa. Es necesario que las leyes que protegen a este humedal (como área protegida y como ecosistema frágil) sean más estrictas y rigurosas a nivel de las sanciones. Este ecosistema, así como otros humedales de la región Lima, se encuentran expuestos a múltiples impactos que deterioran su estado y ponen en riesgo las reservas de carbono (Aponte et al., 2020). Uno de los impactos que debe ser evitado corresponde a los incendios; estos desastres son muy frecuentes en la costa peruana y pueden llegar a emitir cientos de toneladas de CO₂ a la atmósfera en un solo evento (Aponte et al., 2015; Ramirez et al., 2022) perdiendo así la reserva de carbono de estos ecosistemas. Por ello, se sugiere que los gestores directos de estas áreas (como ProhVilla y SERNANP en el caso de Los Pantanos de Villa), con el apoyo de las municipalidades y los gobiernos locales, establezcan medidas que eviten los incendios en estos ecosistemas. Si bien, en algunos humedales, los incendios se usan de manera controlada como parte de la extracción del junco (Aponte et al., 2014), es importante que los extractores busquen alternativas a estas prácticas, de manera que no se pierdan las reservas de carbono.
- El estudio del rol de los humedales frente al cambio climático requiere también del estudio de otros gases de efecto invernadero como el metano y óxidos de

azufre, de la medición de los flujos de carbono a tiempo real (a pequeña y gran escala) y del conocimiento de las tasas de degradación de la materia en estos ecosistemas. Estos temas deben formar parte de las líneas de investigación que debe desarrollarse en las universidades y centros de investigación a fin de poder realizar un balance de entradas y salidas de gases de efecto invernadero en Los Pantanos de Villa y en otros ecosistemas similares.

- Dado que los humedales costeros forman un corredor en la costa peruana, se sugiere realizar este tipo de evaluaciones en otros ecosistemas, en especial en regiones fuera de la costa central peruana. Tal como se mencionó previamente, la información de este tipo (y de los humedales en general) se encuentra centralizada en Lima y Callao (Gómez-Sánchez et al., 2022). Es fundamental promover investigaciones en reservas y flujos de carbono a partir de programas liderados por los gobiernos regionales, centros de investigación y universidades de otras regiones costeras. Con ello, lograremos conocer la envergadura de las reservas de carbono en toda la costa peruana.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ampuero, W. (2018). Estimación del carbono almacenado en la comunidad del Junco (*Schoenoplectus americanus*) bajo dos escenarios de crecimiento en el humedal costero Refugio de Vida Silvestre Pantanos de Villa (Lima – Perú) [Tesis de Licenciatura]. Universidad Científica del Sur.

Aponte, H. (2017a). Humedales de la Costa central del Perú: Un diagnóstico de los humedales de Santa Rosa, laguna El Paraíso y Albufera de Medio Mundo. Cooperación.

Aponte, H. (2017b). Productividad de *Limnobium laevigatum* (Hydrocharitaceae) bajo condiciones de laboratorio. *POLIBOTANICA*, 0(44), 157-166.

Aponte, H., Corvacho, M. F., Lertora, G. y Ramírez, D. W. (2021). Reserva de carbono en un humedal del desierto costero de Sudamérica. *Gayana Botanica*, 78(2), 184-190.

Aponte, H., Dámaso W., R. y Lértora, G. (2018). Los Pantanos de Villa: Un oasis de Vida en Lima Metropolitana. Fondo Editorial de la Universidad Científica del Sur.

Aponte, H., Gonzales, S. y Gomez, A. (2020). Impulsores de cambio en los humedales de América Latina: El caso de los humedales costeros de Lima. *South Sustainability*, 1(2), e023 (1-5). <https://doi.org/10.21142/SS-0102-2020-023>

Aponte, H. y Pérez, A. (2021). El Cambio Climático que necesitamos. *South Sustainability*, 2(1), ed001-ed001. <https://doi.org/10.21142/SS-0201-2021-e001>

Aponte, H., Pérez-Irigoyen, P. y Armesto, M. (2014). Notas sobre el uso y mercado de *Schoenoplectus americanus* “junco” en la costa central del Perú: Implicancias para su manejo y conservación. *Científica*, 11(3), 218-229.

Aponte, H., Ramírez, D., Lértora, G., Vargas, R., Gil, F., Carazas, N. y Liviác, R. (2015). Incendios en los Humedales de la Costa Central del Perú: Una amenaza frecuente. *Científica*, 12(1), 70-81.

Escobedo Oblitas, R. M. del C. (2021). Factores de control sobre la acumulación de carbono en los sedimentos de Pantanos de Villa [Tesis para obtener el título profesional de Bióloga, Universidad Peruana Cayetano Heredia]. <https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/9433>

Flores, N., Castro, I., Aponte, H., Flores, N., Castro, I. y Aponte, H. (2020). Evaluación de las unidades de vegetación en Los Pantanos De Villa (Lima, Perú) mediante sistemas de información geográfica y teledetección. *Arnaldoa*, 27(1), 303-321. <https://doi.org/10.22497/arnaldoa.271.27119>

Gómez-Sánchez, R., Cuba, D. y Aponte, H. (2022). Sobre la necesidad de descentralización y diversificación de la investigación en humedales costeros peruanos. *The Biologist (Lima)*, 20(1), Article 1. <https://doi.org/10.24039/rtb20222011311>

Hughes, P. J. y McGregor, G. (1990). Global Warming-related Effects on Agriculture and Human Health and Comfort in the South Pacific. University of Papua New Guinea.

McKinley, E., Aller-Rojas, O., Hattam, C., Germond-Duret, C., San Martín, I. V., Hopkins, C. R., Aponte, H. y Potts, T. (2018). Charting the course for a blue economy in Peru: A research agenda. *Environment, Development and Sustainability*. <https://doi.org/10.1007/s10668-018-0133-z>

McMichael, A. J., Campbell-Lendrum, D., Corvalan, C., Ebi, K., Scheraga, J. y Woodward, A. (2003). Climate Change And Human Health: Risks And Responses. World Health Organization.

Pérez, A., Machado, W., Gutiérrez, D., Saldarriaga, M. S. y Sanders, C. J. (2020). Shrimp farming influence on carbon and nutrient accumulation within Peruvian mangroves sediments. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 243, 106879. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2020.106879>

Ramirez, D. W., Lértora, G., Vargas, R. y Aponte, H. (2022). Efecto de los incendios sobre la cobertura vegetal, almacenamiento de carbono y biomasa vegetal en un humedal costero. *Revista de Biología Tropical*, 70(1), 348-362. <https://doi.org/10.15517/rev.biol.trop..v70i1.46084>

Ríos Alvarado, J. Re., Laguado Cervantes, W. G., Tobón, M. P. y Sánchez Pacheco, P. (2012). Análisis de aplicabilidad de metodologías del Verified Carbon Standard (VCS) para la cuantificación de los stock de carbono en el Parque Nacional Manu (PNM) y su zona de amortiguamiento (ZA). UNESCO, DRIS.

Rivera, G., Gonzales, S. y Aponte, H. (2021). Wetlands of the South American pacific coast: A bibliometric analysis. *Wetlands Ecology and Management*. <https://doi.org/10.1007/s11273-021-09830-8>

Valles-Maravi, P. A., Cabrera-Dionicio, C. y Quispe-Alvay, A. A. (2022). Identificación de potenciales fuentes económicas para el humedal de los Pantanos de Villa. *South Sustainability*, 3(1), e045-e045. <https://doi.org/10.21142/SS-0301-2022-e045>