
CIÉNAGA DE LAS MACANAS: ANÁLISIS ESPACIO TEMPORAL 2015-2020

Santamaria, Andrea

Facultad de Ingeniería Civil UTP
Panamá, Panamá
andrea.santamaria@utp.ac.pa

Serra, Yvanna

Facultad de Ingeniería Civil UTP
Ciudad, País
yvanna.serra@utp.ac.pa

Deleón, Conrado

Centro Regional para el Hemisferio Occidental CREHO Ramsar
Panamá, Panamá
conrado.deleon09@gmail.com

Fábrega, José

Centro de Investigaciones Hidráulicas e Hidrotecnias UTP
Miembro del SNI de Panamá
Panamá, Panamá
<https://orcid.org/0000-0003-1536-0386>

Abstract

“Ciénaga de las Macanas” is the only freshwater wetland located in the central provinces of Panama, with a protected area of approximately 867 ha. It is categorized an Area of Resources Managed by the Ministry of the Environment, where tourism, ecology, livestock, agriculture, and bird watching are practiced. The lack of studies and updated data on the wetland have not made it possible to evaluate its water activity in terms of the performance of the water surface over the years. It is of special attention, to make a greater monitoring and analysis of the data of precipitation and runoff, these being one of the main entrances of the body of water. This study uses Landsat satellite images, downloaded from the USGS Survey (<https://earthexplorer.usgs.gov/>). The climatological data were obtained from ETESA and MIAMBIENTE stations. It will work with the data collected on site, to promote the participation of key stakeholders interested in the sustainable development of the area. Preliminary results indicate the rapid loss of moisture in the soils in the dry season (January-

April); as well as situations of flooding due to the storms of July and August, keeping the soils flooded in the months of October and November. The extreme situations make “Ciénaga de las Macanas” a vulnerable area, whose water security must be guaranteed.

Keywords: remote sensing, wetland, landsat, QGis, classification

Resumen

La ciénaga de las Macanas es el único humedal de agua dulce ubicado en las provincias centrales de Panamá, con un área protegida de aproximada de 867 ha. Es categorizada un Área de Recursos Manejados por el Ministerio de Ambiente, donde se practica turismo, ecología, ganadería, agricultura y avistamiento de aves. La falta de estudios y datos actualizados del humedal, no han permitido evaluar su actividad hídrica en cuanto al desempeño del espejo de agua a través de los años. Es de especial atención, hacer un mayor monitoreo y análisis de la data de precipitación y de escorrentía, siendo estas unas de las principales entradas del cuerpo de agua. Este estudio emplea imágenes satelitales Landsat, descargadas del USGS Survey (<https://earthexplorer.usgs.gov/>). Los datos climatológicos fueron obtenidos de estaciones de ETESA y MIAMBIENTE. Se trabajará con la data recopilada en el lugar, para así promover la participación de actores claves interesados en un desarrollo sostenible de la zona. Los resultados preliminares indican la rápida pérdida de humedad en los suelos en la época seca (enero-abril); así como situaciones de inundación por las tormentas de julio y agosto, manteniéndose inundados los suelos en los meses de octubre y noviembre. Las situaciones extremas antes mencionadas, hacen de la Ciénaga de las Macanas una zona vulnerable, a la cual se le debe garantizar su seguridad hídrica.

Palabras claves: teledetección, humedal, landsat, QGIS, clasificación.

1. INTRODUCCIÓN

Panamá es un país que depende principalmente de sus recursos naturales, especialmente del agua. De allí, que es preocupante ver el deterioro que han tenido algunas de sus cuencas hidrográficas a medida que pasan los años, a causa de presiones tales como el uso inadecuado de la tierra, tala de árboles, pastoreo intensivo, y prácticas agrícolas e industriales. La poca concientización desemboca en un uso irresponsable del recurso hídrico por parte de la población. Aunado a esto, se tiene la falta de políticas y lineamientos claros, que obstaculiza el desarrollo de acciones concretas a largo plazo para garantizar la

seguridad del recurso.

Según el Plan Nacional de Gestión Integrada de Recursos Hídricos 2010 – 2030 [1], en el país se vienen desarrollando una serie de programas y proyectos de manejo de cuencas hidrográficas, con los cuales se pretende detener y revertir el deterioro ambiental al cual están sometidas varias de las cuencas más importantes de nuestro país, entre las cuales la cuenca del Río Santa María, ubicada en el Arco Seco es una de las más relevantes. Siendo el Río Santa María empleado para diversos usos tales como la generación hidro eléctrica, actividades de riego, agropecuarias y el consumo humano, puede suponer grandes presiones para el recurso hídrico.

En la parte baja de esta cuenca, se encuentra la Ciénaga de las Macanas. Este es el único humedal de agua dulce ubicado en las provincias centrales, específicamente en el corregimiento del Rincón, distrito de Santa María, provincia de Herrera. Según la Convención de Ramsar [2], los humedales son ecosistemas terrestres saturados o inundados de agua de manera estacional o permanente, que albergan un enorme número de especies y brindan servicios ecológicos muy importantes; por lo cual es necesario su conservación y uso sostenible.

Según la Resolución de áreas protegidas y vida silvestre de 19 de julio de 2016 (DAPVS-0007-2016) [3] el área protegida Ciénaga de Las Macanas, se categoriza como un Área de recursos manejados con una superficie de 857 ha. Se considera un área de recursos manejados, puesto que se da una gran cantidad de actividades como turismo, ecología, ganadería, avistamiento de aves y actividad agrícola. Sin embargo, al no existir una regulación en cuanto a la distribución de las actividades en la zona y los usos de los suelos, el área protegida sufre ciertas presiones que alteran los procesos ecológicos de la zona.

Los humedales juegan un rol vital en la formación de las cuencas al proveer servicios ecosistémicos vitales como: agua, regulación hídrica, hábitat de flora y fauna generalmente endémica y refugio de aves migratorias [2]. En el ámbito de la gestión del agua, el principio “uso racional” se apoya en los conceptos de “caudales ecológicos” en el caso de los ríos y “necesidades hídricas” cuando hablamos de humedales, entendidos como una reserva de agua para los sistemas naturales de tal forma que sigan conservando sus valores naturales, proporcionando al mismo tiempo otras funciones y servicios útiles para la sociedad. Una cosa es reconocer el valor de los humedales y la necesidad de conservarlos, y otra es cómo hacerlo, sobre todo en lo que hace al elemento esencial e intrínseco de estos ecosistemas: el agua [4].

Para realizar un uso racional del agua, es necesario tener información que sirva de punto de partida para incluir a la Ciénaga de las Macanas como un ecosistema en la gestión del agua para toda la cuenca. En ese sentido, este estudio analiza la distribución espacial y temporal del humedal contemplando los efectos del balance hídrico, de manera que esta

información permita comprender el comportamiento y funcionamiento de este humedal.

2. MÉTODO

A. Teledetección

La teledetección permite obtener información de la tierra mediante sensores espaciales y distinguir entre distintas coberturas como vegetación, usos de suelos, masas de agua o incluso fenómenos tanto naturales como antropogénicos. Una vez revisadas las referencias y opciones existentes, se decidió utilizar las imágenes de la misión Landsat 8 del sensor OLI con resoluciones espaciales de 30 y 15 metros.

Para realizar la clasificación de imagen satelital, se siguió el método de clasificación supervisada, mismo que requiere un cierto grado de conocimiento de la zona que se va a estudiar y permite delimitar sobre la imagen unas zonas o áreas representativas de las distintas categorías que se pretenden discriminar. [5]

B. Visita de campo

Previo a la clasificación se hicieron diversas visitas al sitio para evaluar las diferentes coberturas y comportamiento del humedal. En la Fig. 1 se puede ver el área de estudio de 1527 ha. Se puede ver que el humedal cuenta con al menos tres entradas de agua que serían producto de escorrentía, la precipitación y las crecidas del Rio Santa María. Con esta base, se hizo un análisis que demuestra cuanto afecta la precipitación al área inundable de la ciénaga. Para la data de precipitación se utilizaron los datos del pluviómetro ubicado en la Oficina de Mi Ambiente, en el Rincón.

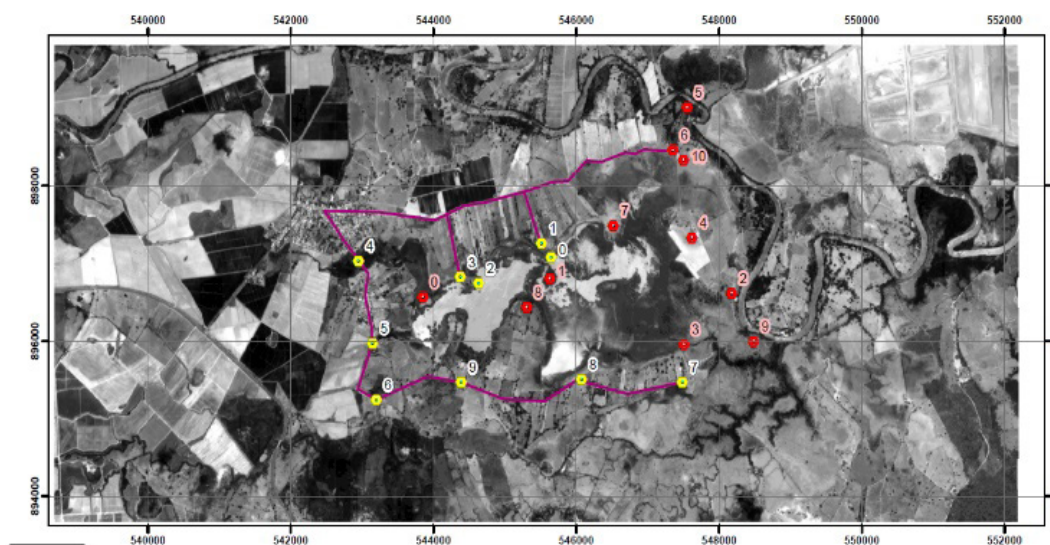


Fig. 1. Área de estudio y puntos de visita de campo

C. Clasificación Supervisada

Para el procesamiento y clasificación supervisada se utilizó las herramientas QGIS versión 3.16.8. Para el procesamiento se corrigieron las imágenes atmosféricamente y se emplearon bandas RGB color verdadero (4,3,2) que corresponden al espectro visible y la combinación RGB falso color (5,6,4) para poder visualizar las diferentes coberturas. La clasificación se hizo con 5 coberturas: espejo de agua, agua y vegetación, vegetación, pastizales o suelo desnudo y grupo de árboles o arbustos.

Resultados

Los resultados preliminares usando imágenes del año 2015, muestran variaciones en las coberturas de suelo a través de los meses (Fig. 2).

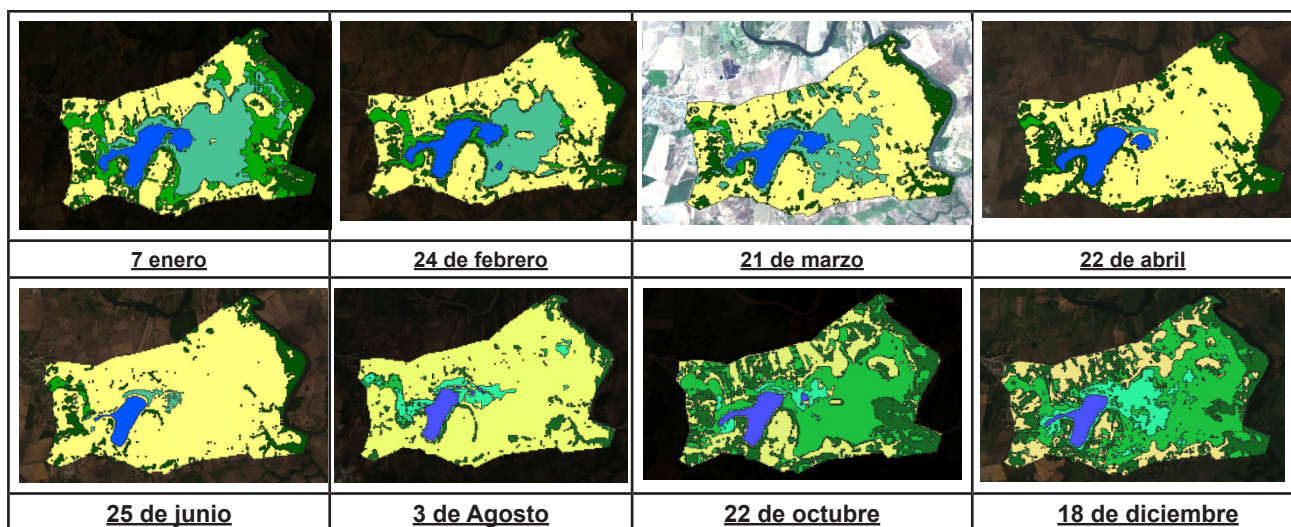


Fig. 2. Cada color representa una zona, en las cuales el color azul representa agua y el color verde azulado representa agua y vegetación, por lo tanto, la suma de estas dos zonas es considerada como el área inundada de humedal. El color verde claro es vegetación vercosa, el color amarillo es suelo desnudo y el color verde oscuro es grupo de árboles y arbustos.

Estas imágenes muestran que, para enero del 2015, el área de inundación es considerable y tiene un porcentaje del 30%; sin embargo, a medida que avanzan los meses va disminuyendo hasta el mes de junio con un 5%. En ese año las lluvias empezaron en el mes de mayo con 22 mm, bastante bajas si lo comparamos con otros años. Las lluvias más fuertes empezaron en junio, no siendo estas suficientes para poder llenar la superficie inundada, produciéndose sólo un humedecimiento de la zona. Al final del año no se alcanzó siquiera el porcentaje de superficie inundada que se tenía a inicio del año. Se hizo este proceso para cada 1 de los 5 años estudiados (2015-2020).

En la figura 3 los resultados preliminares indican la rápida pérdida de agua en los suelos en la época seca de enero a abril; así como situaciones de inundación en los meses

de octubre y noviembre, a finales de año. El año 2015 fue el año con menor cobertura inundada durante un tiempo más prolongado y tuvo una precipitación promedio anual de 104 mm, en los años siguientes la ciénaga ha estado intentando recuperarse y no ha caído tanto como en el 2015. Incluso en el 2019, con una precipitación menor de 99 m, tuvo un mejor comportamiento que en el 2015. El año 2020, fue el año con mayor cobertura entre los 5 años comparados, con una precipitación de 156 mm. Y, sin embargo, en el 2017 con una precipitación de mayor, no alcanzo tanta cobertura con el 2020

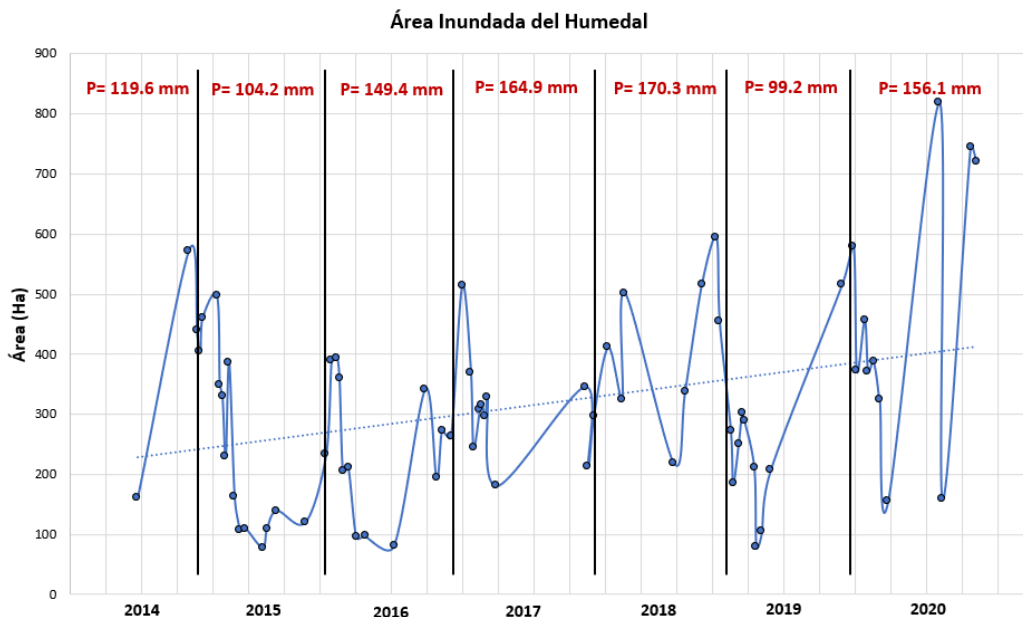


Fig. 3. Comportamiento del área inundada del humedal desde finales de 2014 hasta finales del 2020.

3. CONCLUSIONES

El área inundada de la Ciénaga de las Macanas disminuye notablemente entre enero y abril de cada año. A partir de mayo se vuelve a humedecer la zona, notándose áreas inundadas a partir de septiembre. Cuando se analizó la precipitación comparándola con el área inundada parece no tener una relación directa con las áreas inundadas del humedal, sino más bien parece humedecer la zona. Luego de estos análisis iniciales, los resultados parecen indicar la existencia de otras entradas de agua adicional a la precipitación, como lo serían las crecidas del Rio Santa María, influenciadas por las mareas y las precipitaciones de la cuenca alta.

Referencias

- [1] “Plan de Manejo Integral de la Parte Alta, Media y Baja de la Cuenca del Rio Santa María,” 2009.
- [2] Secretaría de la Convención de Ramsar, “Manual de la Convención Ramsar,” Ramsar, vol. 5, p. 118, 2016, [Online]. Available: www.ramsar.org.
- [3] “Resolución DAPVS-0007-2016.” 2016.
- [4] S. Rafael and V. María José, “Manual para la determinación de las necesidades hídricas de los humedales. El Contexto Español,” 2012.
- [5] S. Lozano, T. Presidente, O. Mc, A. Aurelio, and B. Avenda, “Identificación del uso de suelo y vegetación (mediante clasificación no supervisada / supervisada) de la Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) ‘ Cocodrilos Chacchoben ’, Bacalar , Quintana Roo , México Osvlado Martínez Manza,” 2019.

Autorización y Licencia CC

Los autores autorizan a APANAC XVIII a publicar el artículo en las actas de la conferencia en Acceso Abierto (Open Access) en diversos formatos digitales (PDF, HTML, EPUB) e integrarlos en diversas plataformas online como repositorios y bases de datos bajo la licencia CC:

Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

Ni APANAC XVIII ni los editores son responsables ni del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en el artículo.