Una aproximación al análisis de humedales en Calakmul, Campeche

Recibido: 8 de junio del 2020
Dictamen aprobatorio: 3 de julio del 2020

Por **PAOLA TORRES DÍAZ SANTANA**[1]

Resumen

En los principales humedales en Calakmul: Arroyo Negro, el río de la localidad Km. 120, la laguna de Zoh-Laguna y la laguna de Alvarado, se llevaron a cabo muestreos de avifauna, herpetofauna y de calidad del agua, para conocer de manera preliminar las condiciones de los humedales. Se encontró que en todos los humedales existe buena calidad del agua, se identificaron 112 especies de aves, 13 de anfibios y 16 de reptiles, que corresponde al 31% del total de especies de aves y herpetofauna reportadas para Calakmul.

Palabras claves: Cuerpos de agua, Avifauna, Herpetofauna,

Abstract

In the main wetlands in Calakmul: Arroyo Negro, the river of the locality Km. 120, the lagoon of Zoh-Laguna and the lagoon of Alvarado, samples of avifauna, herpetofauna and water quality were carried out, to know in a way preliminary wetland conditions. It was found that in all wetlands there is good water quality, 112 bird species, 13 amphibian and 16 reptile species were identified, which corresponds to 31% of the total bird and herpetofauna species reported for Calakmul.

Keywords: Water bodies, birdlife, herpetofauna,

Pie de foto. Cuerpo de agua en microrregión de Calakmul, Campeche.

FOTO: ARCHIVO IDESMAC

[1] Instituto para el Desarrollo Sustentable en Mesoamérica, A.C.
Correo: paola.torres.diaz@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La Convención Ramsar define a los humedales como aquellas extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros. Según Barba (2014) los humedales prestan importantes servicios ecosistémicos en la cuenca como depósito de aguas, recarga y descarga de acuíferos, control de inundaciones, control de erosión, retención de nutrientes y de sedimentos, estabilización de microclimas, hábitat para la flora y la fauna, la biodiversidad y recreación.

El municipio de Calakmul se encuentra en tres cuencas hidrológicas: Laguna de Términos, Cerrada y Bahía de Chetumal. Éstas son parte de las regiones hidrológicas Región Grijalva-Usumacinta y Yucatán Este (POET, 2015).

Considerando la permeabilidad de las rocas en Calakmul se pueden distinguir tres tipos de superficies: superficies de permeabilidad nula (acumulación permanente), superficies de permeabilidad baja (flujo lento y muy lento) y superficies de permeabilidad alta (desarrollo kárstico). La mayor superficie en Calakmul tiene permeabilidad alta, producto de la litología superficial (rocas calizas solubles fracturadas). Debido a estas características litológicas y de relieve en la región no existen importantes cuerpos de agua superficial ya que predomina la infiltración subterránea. En este sentido, Calakmul forma una vasta zona de recarga de acuíferos subterráneos formando el acuífero paleocénico que alimenta los sistemas costeros de Quintana Roo (Laguna Bacalar, Bahía de Chetumal), así como la Cuenca del Candelaria y la Laguna de términos en Campeche (POET, 2015).

La calidad del agua en Calakmul es considerada mala, debido al exceso de sulfatos de calcio, que la hacen no apta para consumo humano, de tal forma, que las fuentes disponibles para consumo son aguas pluviales almacenadas en cisternas o aguadas. El 48% de la población en Calakmul utiliza sistemas de captación de agua de lluvia, como forma de abastecimiento de agua a sus viviendas (Ayuntamiento de Calakmul, 2015).

Según García et al (2002) en la Reserva de la Biosfera de Calakmul existen 1 353 aguadas (868 al norte y 485 al sur), por lo que la densidad aproximada es de 1.87 aguadas por hectárea. Aunque en el norte existe un mayor número de aguadas, éstas tienen menor superficie; el área promedio por aguada en el norte es de 1 373 m2 y en el sur de 8 436 m2.

La presente investigación forma parte del Proyecto Agua Segura en Calakmul financiado por la Fundación Kellogg y la Fundación Gonzalo Río Arronte, que empezó a operar en el año 2018 y tiene por objetivo promover la gobernanza del recurso hídrico en Calakmul, a través de la instalación de infraestructura hídrica y tecnologías alternativas para el agua en los centros escolares del municipio y a través del fortalecimiento de la organización comunitaria.

MÉTODOS

Los cuerpos de agua que se estudiaron fueron Arroyo Negro en la Microrregión de Civalito, Zoh-Laguna en la Microrregión de Xpujil, el río de la localidad Km. 120 en la Microrregión de Puebla de Morelia y Laguna de Alvarado en la Microrregión de Josefa Ortíz de Domínguez. Los muestreos se llevaron a cabo durante el segundo semestre del 2019.

A. Muestreo de avifauna

El muestreo de avifauna se llevó a cabo durante el mes de octubre en Arroyo Negro, Km. 120, Laguna de Alvarado y Zoh-Laguna. El muestreo fue diurno (7:00 a 9:00 am) a través de un recorrido de un transecto de 1 km de largo, para ello se contó con una persona experta en aves de la zona. Se utilizó la aplicación de eBird como apoyo del registro.

En Arroyo Negro se muestreó en la orilla del arroyo, el punto inicial del transecto fue 17°51'26" N, 89°14'42"W y el final final 17°51'19"N, 89°14'49"W, con una altitud promedio de 75 msnm.

En Laguna de Alvarado el transecto fue la mitad del borde de la laguna, ya que por falta de accesibilidad en el camino, no se pudo realizar en todo el borde. El punto inicial fue 18.0178609, -89.2688945 y el final 18.0134406, -89.2698675, con una altitud promedio de 120 msnm.

En Km 120 se muestreó a la orilla del río, el punto inicial del transecto fue 18°31'00" N, 89°41'48" W y el final 18°30'34" N, 89°42'04" W, con una altitud promedio de 195 msnm.

En Zoh-Laguna, el muestreo se hizo a la orilla de la laguna, dándole toda la vuelta a esta, siendo el recorrido total de 1.150 km.

Parámetro	Laguna de Alvarado	Zoh-Laguna	Arroyo Negro	Km 120	Rangos permisibles
Cloro libre	0.10	Bajo	0.11	0.62	0-10 ppm*
Cloro total	0.12	Bajo	0.11	0.62	0-10 ppm
pH	7.2	7.6	7	8	6.5-8.5
Bromo	0.2	Bajo	Bajo	1.4	0-22 ppm
Alcalinidad	75	239	98	208	0-250 ppm
Dureza cálcica	79	111	69	127	0-400 ppm
Ácido cianúrico	26	50	52	45	0-125 ppm

Cuadro 1. Parámetros físico-químicos de los humedales de estudio en Calakmul, Campeche.
*Ppm= partes por millón.

FUENTE: DATOS TOMADOS EN CAMPO

Característica	Laguna de Alvarado	Zoh-Laguna	Arroyo Negro	Río del Km. 120
Avifauna (spp)[1]	36	46	46	60
Herpetofauna (spp)[1]	16	12	15	15
Calidad del agua[1]	Buena	Buena	Buena	Buena
Uso[1]	Recreación	Recreación	Uso agropecuario	Uso agropecuario
Suelos[2]	gleysol	rendzina	rendzina	vertisol
Superficie/longitud[3]	28 ha	5 ha	6.5 km	7 km
Precipitación anual (mm)[4]	1,328	955	1,328	918
Temperatura promedio anual (°C)[4]	26.1	23.1	26.1	25.2
Evaporación anual (mm)[4]	4	3.1	4	4.2
Vegetación5	Selva media, tintal, selva baja y tasistal	Selva de xu'ul, bajo mixto y selva baja caducifolia	Vegetación riparia, selva alta y selva mediana	Selva mediana subperennifolia

Cuadro 2. Características físicas-biológicas de los cuerpos de agua estudiados en Calakmul.

FUENTE: [1] DATOS OBTENIDOS EN CAMPO.
[2]PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL.
[3] SIT-IDESMAC.
[4] CLICOM-CICESE.
[5] MARTÍNEZ Y GALINDO (2002) Y CHIQUINI (2016).

La coordenada inicial y final fue 18.588, -89.417 y la coordenada media fue 18.581, 89.409.

B. Muestreo de herpetofauna

Se llevó a cabo durante el mes de diciembre en Arroyo Negro, Km. 120, Laguna de Alvarado y Zoh-Laguna. El esfuerzo de muestreo fue

Característica	Laguna de Alvarado	%	Zoh-Laguna	%%	Arroyo Negro		Km 120	%
Altitud (msnm)	153	-	270	-	78		198	
Población total	100	100%	1074	100%	240	100%	162	100%
Población indígena	61	61%	626	58%	237	99%	60	37%
Viviendas totales	33	100%	314	100%	42	100%	50	100%
Viviendas con agua entubada	19	57%	231	73%	38	90%	2	4%
Viviendas con excusado	18	54%	241	77%	38	90%	35	70%
Viviendas con drenaje	17	51%	151	48%	3	7%	21	42%
Viviendas con lavadora	10	30%	164	52%	3	7%	14	28%

Cuadro 3. Características sociales de las localidades donde se ubican los cuerpos de agua estudiados en Calakmul.

FUENTE: INEGI, 2010.

de 3 días en cada sitio, para ello se contó con un experto de herpetofauna de la región. Los transectos fueron los mismos que para el muestreo de avifauna.

C. Calidad de agua

Se llevó a cabo el monitoreo de la calidad de agua de Arroyo Negro, Km. 120, Laguna de Alvarado y Zoh-Laguna durante el mes de octubre con el fotómetro portátil Color Q TesTabs PRO-7. Los parámetros fisicoquímicos que se analizaron fueron: pH, cloro libre y cloro total, bromo, alcalinidad, dureza cálcica, ácido cianúrico.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los cuerpos de agua que se estudiaron fueron Arroyo Negro en la Microrregión de Civalito, Zoh-Laguna en la Microrregión de Xpujil, el río de la localidad Km. 120 en la Microrregión de Puebla de Morelia y Laguna de Alvarado en la Microrregión de Josefa Ortíz de Domínguez. Los muestreos se llevaron a cabo durante el segundo semestre del 2019.

Se encontró que los cuatro cuerpos de agua en Calakmul tienen buena calidad del agua (Cuadro 1), las lagunas tienen un uso de recreación mientras que los ríos su principal uso es agropecuario (Cuadro 2).

En estas cuatro localidades se tiene

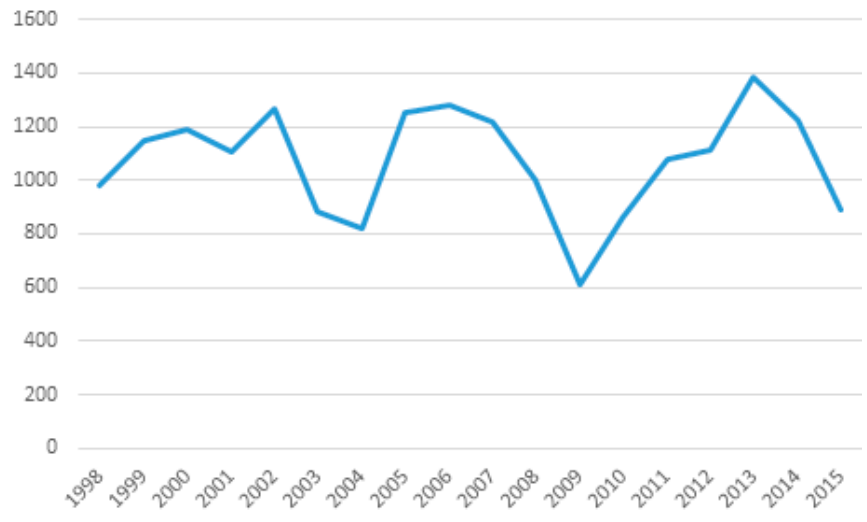


Figura 1. Gráfica de precipitación promedio anual en mm en el Municipio de Calakmul, Campeche. Periodo: 1998-2015.
FUENTE: CLICOM-CICESE.

presencia de población indígena, que va desde un 37% (Km. 120) hasta un 99% (Arroyo Negro). Asimismo, Arroyo Negro es la localidad que presenta un mayor número de viviendas con agua entubada (90%), mientras que Km. 120 solo tiene el 3% (Cuadro 3).

Según Reyna-Hurtado et al (2010), las lluvias en Calakmul se han reducido en un 20% desde 1947 que se inició el monitoreo del clima en la región. También se puede observar en la Figura 1 que el régimen hídrico de la región presenta una tendencia irregular.

Por otra parte, la temperatura promedio anual se ha incrementado 3%, en el periodo analizado de 1998 a 2015 (Figura 2), también se observa una tendencia irregular mucha fluctuación en la temperatura anual promedio.

Sin embargo, a nivel de humedal, se observa que la precipitación y la temperatura no solo disminuyeron, sino que aumentaron en la parte sur del municipio, que le corresponde la estación meteorológica de Laguna de Alvarado (Cuadro 4).

Esta variación se puede deber a la cobertura arbórea; ya que en la zona sur del municipio (donde se ubica Laguna de Alvarado y Arroyo Negro) se encuentra la mayor porción de selva alta subperennifolia, mientras que en la zona centro (donde se ubica Zoh-Laguna y Km. 120) la mayor parte de vegetación es secundaria y corresponde a selva mediana subperennifolia (Figura 3).

Figura 2. Gráfica de temperatura anual promedio en el Municipio de Calakmul, Campeche. Periodo: 1998-2015.

FUENTE: CLICOM-CICESE.

La temperatura promedio anual se ha incrementado 3%, en el periodo analizado de 1998 a 2015 (Figura 2), también se observa una tendencia irregular mucha fluctuación en la temperatura anual promedio.

Cuadro 4. Datos de variación de precipitación y temperatura por humedal en el periodo 1998-2015.

FUENTE: CLICOM-CICESE.

Humedal	Estación Meteorológica	Variación en precipitación	Variación en temperatura
Laguna de Alvarado	Laguna de Alvarado	Aumento del 5%	Aumento del 4%
Zoh-Laguna	Zoh-Laguna	Disminución del 20%	Disminución del 3%
Arroyo Negro	Laguna de Alvarado	Aumento del 5%	Aumento del 4%
Km. 120	Conhuás	Disminución del 31%	Aumento del 9%

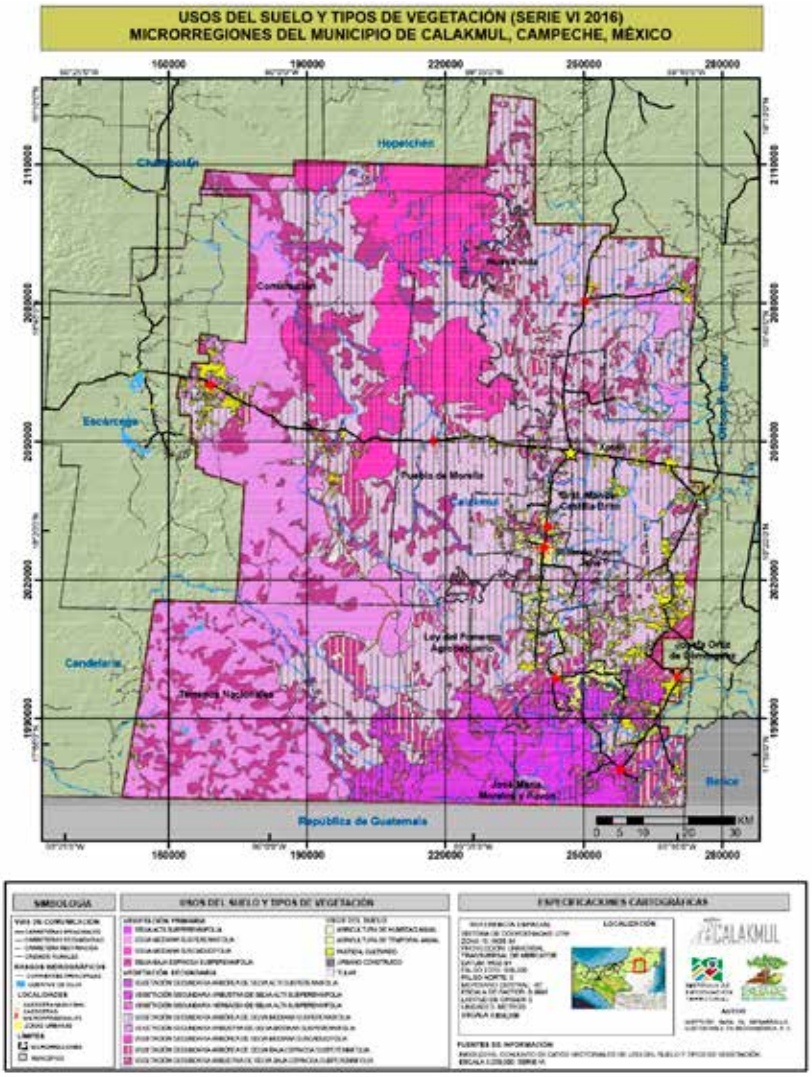


Figura 3. Mapa de Uso de Suelo y Vegetación de Calakmul, Campeche.

FUENTE: SIT-IDESMAC.

Según los tipos de uso del Territorio del Municipio de Calakmul y Criterios de uso/control para el POET (2015) se prohíbe la eliminación de la vegetación arbórea o natural en los bordes de los cuerpos de agua naturales a una distancia no menor de diez metros del cauce y al mismo tiempo recomiendan establecer una zona de amortiguamiento entre el área de aprovechamiento agropecuario y el entorno de lagunas.

RECOMENDACIONES

Según los tipos de uso del Territorio del Municipio de Calakmul y Criterios de uso/control para el POET (2015) se prohíbe la eliminación de la vegetación arbórea o natural en los bordes de los cuerpos de agua naturales a una distancia no menor de diez metros del cauce y al mismo tiempo recomiendan establecer una zona de amortiguamiento entre el área de aprovechamiento agropecuario y el entorno de lagunas. También se establece que en esta zona se promoverá la conservación y restauración de la vegetación primaria. En el caso de Laguna de Alvarado la recomendación es que esta zona de amortiguamiento sea de 6.78 km2 que corresponde a la zona susceptible a inundación y se encuentra en la parte norte, oriente y sur de la laguna (Figura 4).

Considerando la pendiente de Laguna de Alvarado (Figura 6), se observa que en la parte poniente se encuentran las escorrentías; por lo cual es importante mantener esta zona reforestada para evitar deslaves, lo cual se confirma en el mapa de Unidad de Gestión Ambiental del OET (2015) en donde esta zona la determinan de restauración y alrededor de la laguna de conservación.

En el caso de la laguna de Zoh-Laguna se recomienda que la zona de amortiguamiento sea de 12 ha, lo que corresponde a la zona susceptible a inundación y se encuentra en la parte sur de la laguna (Figura 5). Al observar el mapa de pendiente (Figura 7) se aprecia que la parte poniente es la que tiene mayor elevación, es decir, esta zona es la que principalmente debe de estar sujeta a restauración para evitar deslaves.

En el caso de Arroyo Negro, la zona más deforestada se encuentra a 1 km hacia el

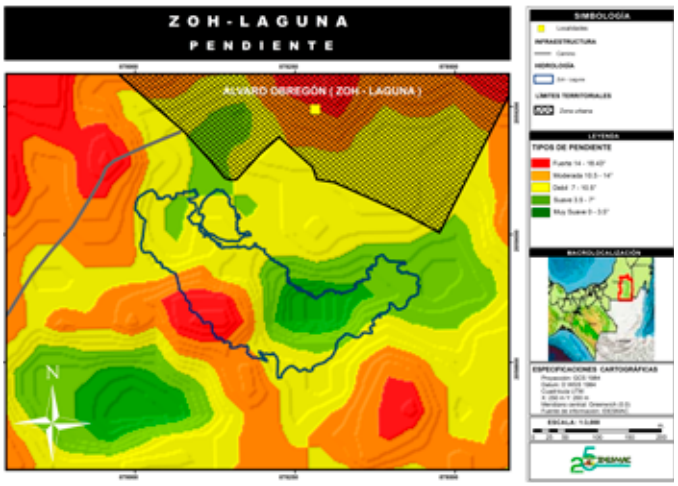


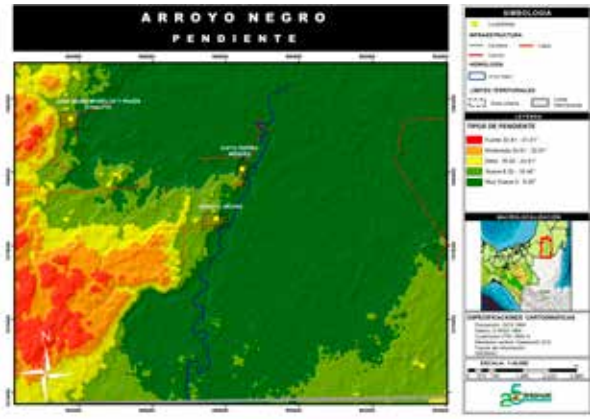
Figura 4,5,6 y 7. (izquierda a derecha).
Fig. 4. Zona susceptible a inundación en Laguna de Alvarado, Calakmul.
Fig. 5. Zona susceptible a inundación de Zoh-Laguna, Calakmul, Campeche.
Fig. 6. Mapa de pendiente de Laguna de Alvarado, Calakmul.
Fig. 7. Mapa de pendiente de Zoh-Laguna, Calakmul.

FUENTE: SIT-IDESMAC.

sur de la zona urbana (Figura 9). El área con necesidad de restauración tiene una superficie de 308 m2 y se encuentra en la parte poniente del río, siendo la parte oriente la más conservada. Esta zona pertenece a parcelas, por lo que sería conveniente restringir el uso de agroquímicos debido a su cercanía al cuerpo de agua.

Por otro lado, la parte poniente del río es la que tiene mayores elevaciones (Figura 10) lo cual reafirma que esa zona es la que se debe de reforestar para también evitar deslaves en temporada de lluvias. La cobertura vegetal juega un papel importante en la retención e infiltración del agua, de tal forma que las partes altas de la cuenca que tienen pérdida de cobertura vegetal, el agua se retiene poco, y entonces grandes cantidades de caudal lleguen en poco tiempo a la parte baja provocando inundaciones en la época lluviosa y escasez en la época seca (Sevilla y Colmerma, 2009).

En el caso del río de la localidad de Km 120 se observa que a lo



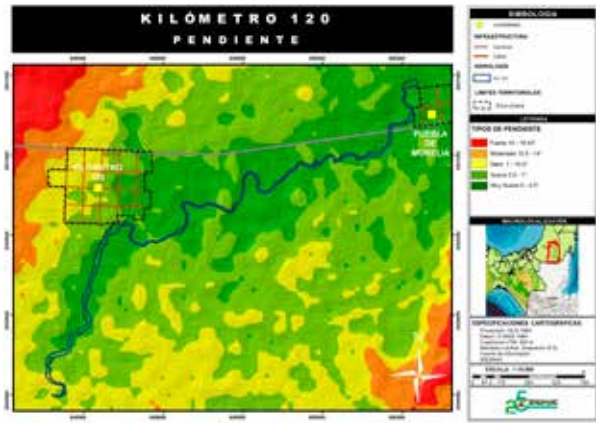


Figura 8,9, 10 y 11. (izquierda a derecha).
Fig. 8. Zona para restauración de Arroyo Negro, Calakmul.
Fig. 9. Mapa de pendiente de Arroyo Negro, Calakmul.
Fig. 10. Zona de restauración de los bordes del río de Km 120, Calakmul, Campeche.
Fig. 11. Mapa de pendiente, Km. 120, Calakmul.

FUENTE FIGURA 9 Y 11: GOOGLE EARTH.
FUENTE FIGURA 10 Y 12: SIT-IDESMAC.

largo de 1.5 km de la zona urbana al sur se encuentran las parcelas, las cuales no respetaron lo estipulado por el POET (2015) de dejar un franja de 10 m, ya que ellos retiraron la vegetación arbórea de ambos bordes del río, dejando el cuerpo de agua con alta vulnerabilidad; por lo que es necesario llevar a cabo reforestación en esta parte del río (Figura 11). La vegetación arbórea en los bordes de los cuerpos de agua es importante ya que resta la evaporación del mismo al proveerle sombra. Asimismo en estas parcelas se debe de restringir el uso de agroquímicos, ya que están muy cerca del río y la lixiviación de los mismos puede estar contaminando el cuerpo de agua.

Asimismo según el mapa de pendiente (Figura 11) se aprecia que el tramo del río que va de la zona urbana de Km. 120 al sur, de su lado poniente se encuentra la mayor elevación, por lo que es importante reforestar esta zona para evitar deslaves en temporada de lluvias.

CONCLUSIONES

Laguna de Alvarado es el humedal que tiene las mejores condiciones físicas, ya que tiene la mayor superficie, la precipitación más alta, el tipo de suelo al ser gleysol, permite el estancamiento del agua, ya que es de drenaje lento y actualmente ya no se extrae agua de este para consumo humano, su uso solamente es de recreación. También 16 de septiembre (localidad donde se encuentra Laguna de Alvarado) tiene menor población (100 habitantes) a comparación de las otras localidades de estudio, lo que crea una menor presión sobre el recurso agua.

Mientras que la laguna de Zoh-Laguna es el cuerpo de agua más vulnerable,

debido a que es el más pequeño, su precipitación es baja, y el tipo de suelo es rendzina, el cual es un suelo somero que no es arcilloso, sino más bien es bueno para cultivar. El número de personas que viven en la localidad son 1074, siendo la localidad más grande dentro del estudio y lo que crea una mayor presión sobre el recurso agua.

Asimismo, la localidad que presenta mayor biodiversidad (tanto de avifauna como de herpetofauna) es Km 120 y también es de las localidades de estudio con menor población humana.

En los cuatro humedales es necesario llevar a cabo acciones de conservación y de restauración de la vegetación aledaña de parte de los pobladores para así salvaguardar dichos cuerpos de agua■

BIBLIOGRAFÍA.

Barba, E. 2014. Importancia ecológica del sistema lagunar Teapa-Villahermosa. El Colegio de la Frontera Sur. 16 Pp.

Chiquini, W. 2016. Diversidad florística de la selva inundable de Calakmul. El Colegio de la Frontera Sur. 46 Pp.

García G., Palacio J. y M. Ortiz. 2002. Reconocimiento geomorfológico e hidrográfico de la Reserva de la Biosfera de Calakmul, México. Investigaciones Geográficas (48): 7-23.

González F., Navarrete D., Enríquez P. y M. Gordillo. 2019. Diversidad de aves en sitios con distinto uso de suelo en Nuevo Conhuas, Calakmul, México. Acta Zoológica Mexicana (35): 1-18.

INEGI. 2010. Censo de Población y Vivienda. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.

Martínez E. y C. Galindo. 2002. La vegetación de Calakmul, Campeche, México: clasificación, descripción y distribución. Boletín de la Sociedad Botánica de México (71): 7-32.

POET. 2015. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Calakmul, Campeche. 416 Pp.

Reyna-Hurtado R., O'Farril C., Andrade M. y A. Padilla. 2010. Las aguadas de Calakmul: reservorios de vida silvestre y de la riqueza natural de México. Biodiversitas (93): 2-6.

Sevilla L. y J. Comerma. 2009. Caracterización de la cuenca del río Canoabo en el Estado de Canoabo, Venezuela. Agronomía Tropical: 265-273 Pp.

Anexo 1. Listado de avifauna de los humedales de Calakmul, Campeche.

No	Nombre científico	Nombre común	Laguna de Alvarado	Zoh-laguna	Arroyo Negro	Km. 120
1	*Actitis macularius*	Playero manchado	-	X	-	-
2	*Amazilia rutila*	Amazilia canela	-	X	-	-
3	*Amazona albifrons*	Loro frente blanca	-	X	X	X
4	*Amazona xantholora*	Loro yucateco	-	-	X	-
5	*Amblycercus holosericeus*	Cacique piquiclaro	-	-	X	-
6	*Anhinga anhinga*	Aninga americana	X	X	-	X
7	*Aramides albiventris*	Chilacoa colinegra	-	X	-	-
8	*Ardea alba*	Garza blanca	-	X	-	X
9	*Ardea herodias*	Garza morena	X	-	-	-
10	*Attila spadiceaus*	Attila spadiceaus	-	-	-	X
11	*Buteo magnirostris*	Aguililla caminera	X	X	X	X
12	*Buteo plagiatus*	Aguililla gris	-	-	X	-
13	*Butorides vierescens*	Garceta verdosa	X	-	X	X
14	*Campephilus guatemalensis*	Carpintero pico Plata	X	X	-	-
15	*Camptostoma imberbe*	Mosquerito chillón	X	-	-	-
16	*Campylopterus pampa*	Colibrí pampa	-	X	-	-
17	*Cardinalis cardinales*	Cardenal norteño	-	-	X	X
18	*Catharthes aura*	Buitre americano cabecirrojo	-	X	-	-
19	*Catharus ustulatus*	Zorzalito de Swainson	-	-	X	X
20	*Chloroceryle americana*	Martín pescador verde	-	-	X	-
21	*Chordeiles acutipennis*	Añapero garrapena	-	-	-	X
22	*Claravis pretiosa*	Tortolita azul	X	X	-	-
23	*Cochlearius cochlelarius*	Garza cucharón	X	-	-	-
24	*Columbina passerina*	Tortolita azul	-	-	-	X
25	*Columbina talpacoti*	Tortolita canela	X	X	X	X
26	*Common yellowtrhoat*	Mascarita común	-	X	-	-
27	*Contopus cinereus*	Pibi tropical	-	X	-	-
28	*Contopus virens*	Pibi oriental	-	-	X	-
29	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero pijuy	-	X	X	-
30	*Cyanocorax yncas*	Urraca verde	-	X	-	-

No	Nombre científico	Nombre común	Laguna de Alvarado	Zoh-laguna	Arroyo Negro	Km. 120
31	*Cyanocorax yucatanicus*	Chara yucateca	-	-	-	X
32	*Cyclarhis gujanensis*	Vireón cejirrufo	-	X	-	X
33	*Dives dives*	Zanate cantor	-	X	X	X
34	*Dryocopus lineatus*	Carpintero real	-	X	-	X
35	*Dumetella carolinensis*	Pájaro gato	-	-	-	X
36	*Egretta caerulea*	Garza azul	-	X	-	X
37	*Egretta tricolor*	Garceta tricolor	-	-	-	X
38	*Elaenia flavogaster*	Mosquero elenia copetón	X	-	-	-
39	*Empidonax minimus*	Mosquerito quebec	-	X	X	X
40	*Euphonia affinis*	Fruterito de garganta negra	-	-	-	X
41	*Euphonia gouldi*	Eufonía olivacea	X	-	-	-
42	*Eupsittula nana*	Aratinga jamaicana	-	X	X	X
43	*Geothlypis trichas*	Chipe de cara negra	-	-		X
44	*Habia fuscicauda*	Tangara hormiguera gorjirroja	-	-	X	-
45	*Herpetotheres cachinnans*	Halcón guaco	X	X	-	X
46	*Hylocichla mustelina*	Zorzal moteado	X	-	-	-
47	*Icteria virens*	Reinita grande	-	-	X	X
48	*Icterus galbula*	Oropendola de Baltimore	-	-	-	X
49	*Icterus gularis*	Bolsero de Altamira	-	X	-	-
50	*Icterus gularis*	Turpial de Altamira	-	-	-	X
51	*Icterus mesomelas*	Turpial coliamarillo	-	-	X	-
52	*Jacana spinosa*	Jacana norteña	-	X		-
53	*Leptotila verreauxi*	Paloma montaraz común	-	X	X	X
54	*Megaceryle alcyon*	Martin gigante	-	-	-	X
55	*Megaceryle torquata*	Martín pescador de collar	-	X	X	-
56	*Melanerpes aurifrons*	Pájaro carpintero cheje	-	-	-	X
57	*Mimus gilvus*	Cenzontle tropical	-	-	X	X
58	*Mniotilta varia*	Chipe trepador	-	X	X	-
59	*Myiarchus crinitus*	Mosquerito copetón	-	-	X	-
60	*Myiozetetes similis*	Luisito común	X	X	X	-

No	Nombre científico	Nombre común	Laguna de Alvarado	Zoh-laguna	Arroyo Negro	Km. 120
61	*Nandayus nenday*	Lora cara obscura	X	-	-	-
62	*Oncostoma cinereigulare*	Mosquerito pico curvo	X	-	-	-
63	*Ornithion semiflavum*	Mosquerito enano	X	-	-	-
64	*Ortalis vetula*	Chachalaca oriental	X	X	X	X
65	*Pachysylvia decurtata*	Vireoncillo cabeza gris	X	-	-	-
66	*Parkesia noveboracensis*	Chipe charquero	-	-	X	-
67	*Parkesia noveboracensis*	Chipe charquero norteño	-	-	-	X
68	*Patagioenas flavirostris*	Paloma morada	-	-	-	X
69	*Patagioenas speciosa*	Paloma escamosa	-	-	-	X
70	*Phalacrocorax brasilianus*	Cormorán neotropical	X	-	-	-
71	*Pheucticus ludovicianus*	Picogrueso pechirrosa	-	-	-	X
72	*Pheugopedius maculipectus*	Ratona de pecho moteado	-	X	X	X
73	*Pintangus sulphuratus*	Bienteveo común	X	X	X	X
74	*Pionus senilis*	Loro coroniblanco	-	-	-	X
75	*Piranga rubra*	Piranga rojo	X	X	X	-
76	*Podilymbus podiceps*	Zambullidor pico grueso	-	-	-	X
77	*Polioptila caerulea*	Perlita grisácea	-	X	-	X
78	*Psaracolius montezuma*	Oropéndola de Moctezuma	X	-	-	-
79	*Psilorhinus morio*	Chara pea	X	-	X	-
80	*Pyrocephalus obscurus*	Mosquero cardenal	-	-		X
81	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mexicano	-	X	X	X
82	*Ramphastos sulfuratus*	Tucán pico de canoa	X	-	-	-
83	*Rostrhamus sociabilis*	Gavilan caracolero	-	-	-	X
84	*Saltator atriceps*	Saltador cabeza negra	-	X	X	-
85	*Saltator coerulescens*	Pepitero grisáceo	-	-	X	X
86	*Setophaga americana*	Chipe azul olivo norteño	-	X	-	X
87	*Setophaga castanea*	Chipe castaño	-	-	X	-
88	*Setophaga citrina*	Chipe encapuchado	X	X	X	-
89	*Setophaga dominica*	Chipe dominico	-	X	-	-
90	*Setophaga magnolia*	Chipe de magnolia	X	X	-	X

No	Nombre científico	Nombre común	Laguna de Alvarado	Zoh-laguna	Arroyo Negro	Km. 120
91	*Setophaga petechia*	Chipe amarillo	X	X	X	X
92	*Setophaga ruticilla*	Pavito migratorio	X	-	-	-
93	*Setophaga ruticilla*	Candelita norteña	-	-	-	X
94	*Sittasomus griseicapillus*	Trepatronco oliváceo	-	-	X	-
95	*Social Flycatcher*	Luisito comun	-	-	-	X
96	*Sporophila morelleti*	Semillero morelete	-	-	X	-
97	*Streptopelia decaocto*	Tórtola turca	-	-	X	X
98	*Tachybaptus dominicus*	Zambullidor chico	-	-	-	X
99	*Thamnophilus doliatus*	Batará barrado	-	-	X	-
100	*Tharaupis abbas*	Tangara alas amarillas	X	-	-	-
101	*Thraupis episcopus*	Tángara azulada	-	-	-	X
102	*Thryothorus ludovicianus*	Ratona carolinense	-	-	-	X
103	*Tigrisoma mexicanum*	Garza tigre	-	X	-	-
104	*Tityra cayana*	Titira corona negra	X	-	-	-
105	*Tolmomyias sulphurescens*	Mosquerito ojos blancos	X	-	-	-
106	*Tringa solitaria*	Andarríos solitario	-	X	-	X
107	*Turdus grayi*	Mirlo pardo	-		X	-
108	*Tyrannus couchii*	Tirano silbador	-	X	-	X
109	*Tyrannus melancholicus*	Tirano piriri	X	-	X	-
110	*Tyrannus tyrannus*	Tirano viajero	-	-	X	X
111	*Uropsila leucogastra*	Salta pared vientre blanco	X	-	-	-
112	*Vireo griseus*	Vireoncillo cabeza gris	X	X	-	X
113	*Vireo pallens*	Vireo de manglar	-	-	-	X
114	*Volatina jacarina*	Semillero volatinero	-	-	X	X
115	*Wilsonia pusilla*	Chipe corona negra	X	-	-	-
116	*Xiphorhynchus flavigaster*	Trepa troncos pico de marfil	-	X	X	-
117	*Zenaida asiatica*	Tórtola aliblanca	-	-	X	X
		Total	**36**	**46**	**46**	**60**

Anexo 2a. Listado de anfibios presentes en los humedales de Calakmul, Cammpeche.

No	Nombre científico	Nombre común	Clase	Laguna de Alvarado	Zoh-laguna	Arroyo Negro	Km. 120
1	*Bufo horribilis*	Sapo de caña mesoamericano	*Anfibio*	X	-	-	X
2	*Cranopsis valliceps*	Sapo	*Anfibio*	X	X	X	X
3	*Dendropsophus microcephalus*	Ranita mísera	*Anfibio*	X	-	X	X
4	*Hypopachus variolosus*	Rana	*Anfibio*	X	-	-	X
5	*Leptodactylus sp.*	Rana	*Anfibio*	-	X	-	-
6	*Leptodactylus fragilis*	Rana	*Anfibio*	-	-	X	-
7	*Leptodactylus melanonotus*	Rana	*Anfibio*	X	X	X	X
8	*Lithobates brownorum*	Rana leopardo	*Anfibio*	X	X	X	
9	*Rinophrynus dorsalis*	Sapo excavador mexicano	*Anfibio*	-	-	-	X
10	*Trachycephalus venulosus*	Rana	*Anfibio*	-	-	X	-
11	*Smilisca baudinii*	Rana arborícola mexicana	*Anfibio*	X	-	X	-
12	*Scinax staufferi*	Rana arborícola trompuda	*Anfibio*	X	X	-	-
13	*Tlalocohyla loquax*	Rana de la caoba	*Anfibio*	-	-	X	-
			Total	**8**	**5**	**8**	**6**

Anexo 2b. Listado de reptiles presentes en los humedales de Calakmul, Campeche.

No	Nombre científico	Nombre común	Clase	Laguna de Alvarado	Zoh-laguna	Arroyo Negro	Km. 120
1	*Ameiva undulata*	Lagartija arcoirirs	*Reptil*	-	X	-	X
2	*Basiliscus vittatus*	Toloque	*Reptil*	X	X	X	X
3	*Coleonyx elegans*	Geco yucateco	*Reptil*	X	-	-	
4	*Coniophanes imperialis*	Culebra rayas negras	*Reptil*	-	-	-	X
5	*Crocodylus moreletii*	Cocodrilo de pantano	*Reptil*	X	X	X	X
6	*Hemidactylus frenatus*	Geco	*Reptil*	X	X	-	X
7	*Kinosternon scorpioides*	Tortuga tapa-rabo	*Reptil*	-	X	-	X
8	*Mabuya unimarginata*	Eslizón centroa-mericano	*Reptil*	-	X	X	-
9	*Ninia sebae*	Falso coralillo	*Reptil*	-	-	-	X
10	*Norops lemurinus*	Lagarto	*Reptil*	X	-	X	-
11	*Norops rodriguezii*	Lagarto	*Reptil*	X	-	-	-
12	*Rinoclhomys areolata*	Tortuga de monte mojina	*Reptil*	-	-	X	
13	*Sceloporus chrysostictus*	Lagartija escamosa pintas amarillas	*Reptil*	-	-	X	X
14	*Staurotypus triporcatus*	Tortuga	*Reptil*	X	-	-	-
15	*Tropidodipsas sartorii*	Culebra caracolera terrestre	*Reptil*	-	-	X	-
16	*Trachemys venusta*	Tortuga hicotea	*Reptil*	X	X	-	X
			Total	**8**	**7**	**7**	**9**