

**Informe final\* del Proyecto JE007**  
**Implementación del programa de monitoreo del cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*) México-Belice-Guatemala en la región de coordinación MXRC4 - Península de Yucatán: centro y este de Campeche, Yucatán y Quintana Roo**

**Responsable:** Biól. Alonso Antonio Serna Medina  
**Institución:** Amigos de Sian Ka'an AC  
**Dirección:** Fuego #2 por Sayil, Mz. 10 Sm 4, Cancún, Qroo, 77511, México  
**Correo electrónico:** [aserna@amigosdesiankaan.org](mailto:aserna@amigosdesiankaan.org)  
**Teléfono/Fax:** 01 998 892 2958 y 59 ext. 107  
**Fecha de inicio:** Mayo 13, 2011.  
**Fecha de término:** Noviembre 28, 2016.  
**Principales resultados:** Base de datos, informe final, fotografías.  
**Forma de citar\*\* el informe final y otros resultados:** Muñoz Cortés, C. E. 2016. Implementación del programa de monitoreo del cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*) México-Belice-Guatemala en la región de coordinación MXRC4 - Península de Yucatán: centro y este de Campeche, Yucatán y Quintana Roo. Amigos de Sian Ka'an A.C. **Informe final SNIB-CONABIO Temporada 2013 proyecto No. JE007.** Ciudad de México.

**Resumen:**

El Programa de Monitoreo de *Crocodylus moreletii* pretende dar seguimiento al estado y tendencias de las principales poblaciones silvestres de la especie en toda su área de distribución (México, Belice y Guatemala). Como parte de los resultados del Taller Trinacional sobre el Programa (enero 2010) y trabajos posteriores con los participantes, se elaboró un Manual de Procedimientos cuyo fin es la estandarización de los métodos y del tipo de información que se obtendrá a través del Programa de Monitoreo de *C. moreletii*. Dicho Manual describe en detalle el diseño geográfico del monitoreo, su periodicidad, los métodos que deberán aplicarse y los formatos para la toma de datos en campo. Con el objeto de facilitar la implementación del Programa en México, el país ha sido dividido en cuatro regiones de coordinación, cada una de las cuales será responsabilidad de un Coordinador.

Para asegurar la aplicación homogénea de los métodos descritos en el Manual, se realizarán talleres de capacitación para los equipos de cada Región antes de comenzar el trabajo en campo del Programa

La presente propuesta describe las particularidades que tendrá la implementación del programa en la Región de Coordinación MXRC4 - Península de Yucatán: centro y este de Campeche, Yucatán y Quintana Roo en cuanto a las responsabilidades de su Coordinador y los equipos de campo, la calendarización de las actividades y el uso de los recursos que proporcionará CONABIO durante el primer año de muestreo.

- 
- \* El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en [www.conabio.gob.mx](http://www.conabio.gob.mx)
  - \*\* El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

"Implementación del Programa de Monitoreo del Cocodrilo de Pantano (*Crocodylus moreletii*) México-Belice-Guatemala en la Región de Coordinación MXRC4 - Península de Yucatán: centro y este de Campeche, Yucatán y Quintana Roo, Temporada 2013"



Noviembre de 2013

**Nombre y clave del proyecto:** JE007 Implementación del Programa de Monitoreo del Cocodrilo de Pantano (*Crocodylus moreletii*) México-Belice-Guatemala en la Región de Coordinación MXRC4 – Península de Yucatán: centro y este de Campeche, Yucatán y Quintana Roo, Temporada 2013.

**Responsable:** Amigos de Sian Ka'an A.C.

## Tabla de Contenido

I - Resumen.....	2
II - Créditos.....	2
1.- Introducción .....	4
2.- Objetivo General .....	4
3.- Métodos .....	4
4.- Resultados y análisis.....	5
Cobertura .....	14
EMH.....	14
DVN .....	16
MRE.....	18
USN .....	19
Sitio MXR4.1.2.1 Silvituc .....	19
Sitio MXR4.1.3.1 Mokú.....	20
Sitio MXR4.1.4.1 Hampolol .....	21
Ruta MXR4.3.1 Ría Lagartos.....	23
Sitio MXR4.6.1.1 Chichancanab.....	28
Sitio MXR4.8.1.1 Río Hondo Sección Cacao.....	31
Ruta MXR4.9.1 Bala'an K'aax .....	31
6.- Discusión .....	31
7.- Conclusiones y recomendaciones.....	32

## I - Resumen

Durante 2013, se visitaron 23 Sitios en la Región de Coordinación 4, en 55% de los cuales se logró aplicar tres de los cuatro métodos de trabajo; en 21% fue posible aplicar dos de ellos; en 3% sólo se logró hacer una técnica y en 21% no se logró ingresar para realizar el trabajo. Lagos, lagunas y ríos fueron las geofomas predominantes y los tipos de vegetación más frecuentes fueron manglar, pastizal y zacatal.

Las principales actividades humanas observadas fueron la pesca y el turismo. El estado de conservación del hábitat en general fue muy bueno, porque gran parte de los sitios están dentro de ANP. No obstante, se observaron algunas botellas y bolsas de plástico en algunos lugares. Las tasas de encuentro fluctuaron entre 0.35 y 16.44 ind/km en la región, siendo los sitios más inundados los que presentaron valores bajos.

Se requiere que los monitoreos se realicen durante los meses de marzo o abril a más tardar ya que las intensas temporadas de lluvias en la zona y las temporadas de tormentas tropicales, ciclones y depresiones retrasan las salidas además de que ya no se encuentra a todos los organismos pues se dispersan a diferentes sitios.

Este año se incrementó el porcentaje de sitios de monitoreo visitados y se logró realizar todas las salidas a excepción de Bala'an K'aax, el cual se sugiere que se cambie por otros sitios que tienen mayores presiones y son de más fácil acceso.

## II - Créditos

La información contenida en este informe es resultado del esfuerzo de varias personas e instituciones. A continuación se enlistan con base en los responsables de las salidas.

### **MXUM4.1 Río Champotón, MXR4.1.2 Silvituc, MXR4.1.3 Moku y MXR4.1.4 Hampolol**

Padilla Paz, S. 2013. Programa de monitoreo del cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*) México – Belice – Guatemala. Universidad Autónoma de Campeche. **Informe final SNIB-CONABIO, proyecto JE007**. México D.F.

### **MXUM4.2 Dzilam y MXUM4.3 Ría Lagartos**

Ku May, O., Massa Eleuterio, A. 2013. Programa de monitoreo del cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*) México – Belice – Guatemala. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Dirección de la Reserva de la Biosfera Ría Lagartos. **Informe final SNIB-CONABIO, proyecto JE007**. México D.F.

### **MXUM4.4 Humedales de Yum Balam y MXUM4-7 Sistema Lagunar Cobá**

Muñoz Cortes, C. E. 2013. Programa de monitoreo del cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*) México – Belice – Guatemala. Amigos de Sian Ka'an. **Informe final SNIB-CONABIO, proyecto JE007**. México D.F.

### **MXUM4.5 Sian Ka'an**

Gómez Hernández, Y. 2013. Programa de monitoreo del cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*) México – Belice – Guatemala. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Dirección de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an. **Informe final SNIB-CONABIO, proyecto JE007**. México D.F.

**MXUM4.6 Sistema Lagunar Chichancanab y MXUM4.8 Río Hondo**

Cedeño-Vázquez J. R. 2013. Programa de monitoreo del cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*) México – Belice – Guatemala. El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal. **Informe final SNIB-CONABIO, proyecto JE007**. México D.F.

**MXRC4 Coordinador de la Región 4**

Muñoz Cortes, C.E., Merediz Alonso, G. 2013. Programa de monitoreo del cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*) México – Belice – Guatemala. Amigos de Sian Ka'an A.C. **Informe final SNIB-CONABIO, proyecto JE007**. México D.F.

## 1.- Introducción

Este documento muestra los datos obtenidos durante los recorridos en la temporada 2013 del proyecto. En marzo de 2012, previo a las salidas de campo se realizó un taller organizado por CONABIO para discutir los resultados de las 4 Regiones de Coordinación en la temporada 2011.

A nivel nacional, en esa primera temporada se estimó un tamaño poblacional de *C. moreletii* de 78,633 individuos. El proyecto CoPan en 2005 reportó 79,118, de modo que las cifras calculadas son muy similares para un primer acercamiento.

La mayor parte de los individuos observados fueron crías (33.4%), seguidas por juveniles y subadultos (32%), y por adultos y adultos grandes (20.1%). Estas cifras sugieren una buena cantidad de crías y jóvenes y una proporción saludable de adultos y adultos grandes, lo que refleja una estructura poblacional saludable. Los organismos capturados en su gran mayoría mostraron buen estado físico así como el hábitat donde se encuentran.

Algunos de los acuerdos a los que se llegaron en el taller fue dar prioridad a la aplicación de la técnica de DVN y marcar el track para la delimitación de los sitios.

La realización un monitoreo a escala nacional con materiales, formatos, análisis y metodología estandarizada, a través de estos tres años de monitoreo continuo ya rindió frutos y está brindando datos interesantes. En la Península se ha observado que no han habido cambios sustanciales en las poblaciones del cocodrilo de pantano y se está comenzando a realizar la misma metodología en el caso del cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*).

## 2.- Objetivo General

Contribuir a la implementación del Programa de Monitoreo del Cocodrilo de Pantano (*Crocodylus moreletii*) en México.

### Objetivos particulares

- Obtener datos e información del hábitat, avistamientos, capturas-recapturas y nidos del Cocodrilo de Pantano en la Región de Coordinación MXRC4 Península de Yucatán – centro y este de Campeche, Yucatán y Quintana Roo, de conformidad con el Manual de Procedimientos del Programa de Monitoreo y acuerdos del taller de evaluación realizado en 2012.
- Capturar la información obtenida en la base de datos, realizar análisis sobre la misma y presentar conclusiones sobre el estado de conservación de las poblaciones de *C. moreletii*.

## 3.- Métodos

El manual del Programa de Monitoreo del Cocodrilo de Pantano (*Crocodylus moreletii*) establece 4 métodos diferentes:

- Detección Visual Nocturna (DVN)

- Evaluación y Monitoreo del Hábitat (EMH)
- Marcaje por Captura/Recaptura (MRE)
- Ubicación y seguimiento de los nidos (USN)

La temporada de secas de 2013 fue muy corta, se tuvieron las primeras lluvias en Abril y no dejó de llover hasta noviembre, teniendo precipitaciones anuales superiores a los 700 mm, por lo que la mayoría de los equipos realizaron las salidas durante la temporada de lluvias.

#### **4.- Resultados y análisis**

Cinco equipos de trabajo fueron conformados para realizar el monitoreo en campo de las poblaciones de cocodrilos en esta región de monitoreo. Para cada grupo fue designado un responsable encargado de dirigir cada expedición. Entre las instituciones participantes se encuentran la Universidad Autónoma de Campeche, el Colegio de la Frontera Sur Unidad Chetumal, Amigos de Sian Ka'an y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas a través de la Dirección Reserva de la Biosfera Ría Lagartos y Reserva de la Biosfera Sian Ka'an.

Los responsables de cada ruta de monitoreo en esta región comprenden:

- MXR4.1 – Sección Campeche – M. en C. Sergio Padilla,
- MXR4.2 – Dzilam de Bravo – Biol. Cristóbal Caceres G.,
- MXR4.3 – Ría Lagartos – Biol. Cristóbal Caceres G.,
- MXR4.4 – Yum Balam – Yalahau – Biol. Carlos Muñoz Cortes,
- MXR4.5 – Sian Ka'an – Biol. Yadira Gómez Hernández,
- MXR4.6 – Chichancanab – Dr. Rogelio Cedeño Vázquez,
- MXR4.7 – Sistema Lagunar Coba – Biol. Carlos Muñoz Cortes,
- MXR4.8 – Río Hondo Sección Cacao – Dr. Rogelio Cedeño Vázquez, y
- MXR4.9 – Bala'an K'aax – Biol. Carlos Muñoz Cortes

Tabla 1: Rutas y sitios de monitoreo atendidos

Unidad de Monitoreo	Ruta	Sitio	Fecha de visita	Extensión recorrida (km)	Métodos aplicados*	Captura de información en la base de datos	Notas**
MXUM4.1	MXR4.1.1	MXS4.1.1.1	6 de julio de 2013	33	EMH, DVN, MRE	Completa	USN - No se avistaron nidos durante ninguno de los recorridos en las otras técnicas.
	MXR4.1.2	MXS4.1.2.1	5 de julio de 2013	20	EMH, DVN, MRE	Completa	USN - No se avistaron nidos durante ninguno de los recorridos en las otras técnicas.
	MXR4.1.3	MXS4.1.3.1	EMH 8 de septiembre 2013, DVN 8 de septiembre 2013, MRE 9 de septiembre 2013	8.16	EMH, DVN, MRE	Completa	MRE No se lograron avistar organismos durante el recorrido por las lluvias. USN - No se avistaron nidos durante ninguno de los recorridos en las otras técnicas.
	MXR4.1.4	MXS4.1.4.1	EMH 23 de julio 2013, DVN 3 de agosto 2013 USN 16 de julio 2013, MRE 10 de septiembre 2013	2	EMH, DVN, USN	Completa	MRE no se lograron capturar organismos por las lluvias durante el recorrido
MXUM4.2	MXR4.2.1	MXS4.2.1.1	EMH 7 de agosto 2013 DVN 8 de agosto 2013 MRE 9 de agosto 2013	5.6	EMH, DVN, MRE	Completa	USN No se avistaron nidos durante ninguno de los recorridos en las otras técnicas.
		MXS4.2.1.2	EMH 7 de agosto 2013 DVN 7 de agosto 2013 MRE 7 de agosto 2013	6.1	EMH, DVN, MRE	Completa	USN No se avistaron nidos durante ninguno de los recorridos en las otras técnicas.

Unidad de Monitoreo	Ruta	Sitio	Fecha de visita	Extensión recorrida (km)	Métodos aplicados*	Captura de información en la base de datos	Notas**
MXUM4.3	MXR4.3.1	MXS4.3.1.1	16 de julio de 2013	17.2	EMH, DVN, MRE	Completa	USN No se avistaron nidos durante ninguno de los recorridos en las otras técnicas.
		MXS4.3.1.2	15 de julio de 2013	9.7	EMH, DVN, MRE	Completa	USN No se avistaron nidos durante ninguno de los recorridos en las otras técnicas.
		MXS4.3.1.3	13 de julio de 2013	10.9	EMH, DVN, MRE	Completa	USN No se avistaron nidos durante ninguno de los recorridos en las otras técnicas.
		MXS4.3.1.4	12 de julio de 2013	0.25	EMH, DVN, MRE	Completa	USN No se avistaron nidos durante ninguno de los recorridos en las otras técnicas.
		MXS4.3.1.5	EMH y DVN 5 de septiembre 2013 MRE 6 de septiembre 2013	7.6	EMH, DVN, MRE	Completa	USN No se avistaron nidos durante ninguno de los recorridos en las otras técnicas.
MXUM4.4	MXR4.4.1	MXS4.4.1.1	10 de octubre de 2013	5.82	EMH, DVN, MRE	Completa	USN No se avistaron nidos durante ninguno de los recorridos en las otras técnicas.
MXUM4.5	MXR4.5.1	MXS4.5.1.1	11 de julio de 2013	5.78	EMH, DVN	Completa	MRE No se capturaron organismos en este sitio para evitar que los cocodrilos se sigan volviendo ariscos. USN No se avistaron nidos
		MXS4.5.1.2	11 de julio de 2013	24	EMH, DVN	Completa	
		MXS4.5.1.3	12 de julio de 2013	9	EMH, DVN	Completa	

Unidad de Monitoreo	Ruta	Sitio	Fecha de visita	Extensión recorrida (km)	Métodos aplicados*	Captura de información en la base de datos	Notas**
							durante ninguno de los recorridos en las otras técnicas.
	MXR4.5.2	MXS4.5.2.1	07 de septiembre de 2013	5.31	EMH, DVN, MRE	Completa	MRE Durante el recorrido comenzó una leve lluvia que al incrementarse impidió la ubicación y captura de ejemplares. USN No se realizó el recorrido pues la vegetación es mangle enano y no se encuentran sitios para anidación
		MXS4.5.2.2	07 de septiembre de 2013	3.74	EMH, DVN, MRE	Completa	MRE La lluvia impidió la ubicación y captura de organismos durante el recorrido. USN No se realizó el recorrido pues la vegetación es mangle enano y no se encuentran sitios para anidación
		MXS4.5.2.3	13 de agosto de 2013	2.7	EMH, DVN, MRE	Completa	USN No se realizó el recorrido pues la vegetación es mangle enano y no se encuentran sitios para anidación
		MXS4.5.2.4	12 de agosto de 2013	3	EMH	Completa	DVN y MRE Las lluvias no permitieron realizar el recorrido.

Unidad de Monitoreo	Ruta	Sitio	Fecha de visita	Extensión recorrida (km)	Métodos aplicados*	Captura de información en la base de datos	Notas**
							USN No se realizó el recorrido pues la vegetación es mangle enano y no se encuentran sitios para anidación
MXUM4.6	MXR4.6.1	MXS4.6.1.1	EMH y DVN 7 de agosto 2013 MRE 8 de agosto 2013	9	EMH, DVN, MRE	Completa	
MXUM4.7	MXR4.7.1	MXS4.7.1.1	9 de octubre de 2013	3.17	EMH, DVN, MRE	Completa	MRE se realizó a pie y no se observaron organismos en las orillas. USN No se realizó el recorrido pues se identificó pérdida de zonas de anidamiento por construcción de andador turístico durante recorrido EMH
		MXS4.7.1.2	DVN 9 de octubre de 2013 EMH 10 de octubre de 2013	4.75	EMH, DVN	Completa	MRE no se realizó por cuestiones de seguridad (sólo se disponía de un cayuco). USN No se realizó el recorrido pues se identificó pérdida de zonas de anidamiento por construcción de andador turístico durante recorrido EMH
MXUM4.8	MXR4.8.1	MXS4.8.1.1	DVN y MRE 17 de	15	EMH, DVN, MRE	Completa	Por la longitud del sitio, el

Unidad de Monitoreo	Ruta	Sitio	Fecha de visita	Extensión recorrida (km)	Métodos aplicados*	Captura de información en la base de datos	Notas**
			abril 2013 EMH 16 de abril de 2013				MRE se hizo en tres días para cubrir el recorrido en tres partes.
MXUM4.9	MXR4.9.1	MXS4.9.1.1	Cancelado	---	---	Cancelado	No se realizaron los recorridos por las condiciones climáticas adversas y daños en los caminos de acceso al área.
		MXS4.9.1.2					
		MXS4.9.1.3					
		MXS4.9.1.4					
		MXS4.9.1.5					
		MXS4.9.1.6					

En Tabla 2, se muestran los resultados globales de las salidas, mismos que se desglosan más adelante.

Tabla 2: Concentrado de los resultados de EMH, DVN, MRE y USN de todos los sitios atendidos.

Sitio	EMH		DVN								MRE				USN			
	Hábitat - %	Edo. de Cons.	# Individuos avistados							TE total (ind/km)	Capturas (recapturas)			Prop. de sexos (M:H)	# nidos	# huevos		
			Total	I	II	III	IV	V	S.O.		Total	M	H			Con grapa	Total	Viables
MXS4.1.1.1	Manglar – 30% Nenufaral – 5% Pastizal – 20% Galería – 45%	8	17	6	7	2	0	0	2	0.51	1	0	1	1	--	--	--	--
MXS4.1.2.1	Tular - 30% Popal – 10% Nenufaral – 20% Pastizal - 40%	6	17	2	3	0	2	0	10	0.85	1	1	0	1	--	--	--	--
MXS4.1.3.1	Nenufaral – 10% Zacatal – 25% Galería – 65%	10	38	8	6	6	4	0	14	4.65	--	--	--	--	--	--	--	--

Sitio	EMH		DVN								MRE					USN		
	Hábitat - %	Edo. de Cons.	# Individuos avistados							TE total (ind/km)	Capturas (recapturas)			Prop. de sexos (M:H)	# nidos	# huevos		
			Total	I	II	III	IV	V	S.O.		Total	M	H			Con grapa	Total	Viables
MXS4.1.4.1	Nenufaral – 15% Carrizal – 5% Pastizal – 45% Galería – 35%	8	11	3	4	0	3	1	0	5.5	--	--	--	--	--	1	30	30
MXS4.2.1.1	Manglar – 90% <i>Batis maritima</i> – 10%	9	37	1	8	12	5	3	8	6.6	3	3	0	3	--	--	--	--
MXS4.2.1.2	Manglar – 90% <i>Batis maritima</i> – 10%	9	29	1	13	8	1	0	6	4.75	4	2	2	4	1:1	--	--	--
MXS4.3.1.1	Manglar 80% Pastizal 20%	7	30	0	5	4	4	5	12	1.74	1	1	0	1	--	--	--	--
MXS4.3.1.2	Manglar – 90% <i>Batis maritima</i> – 10%	8	7	0	1	5	1	0	0	0.72	2	2	0	2	--	--	--	--
MXS4.3.1.3	Manglar – 90% <i>Batis maritima</i> – 10%	8	41	0	17	13	7	4	0	3.76	4	1	3	4	1:3	--	--	--
MXS4.3.1.4	Pastizal - 30% Modificado - 50% Otros – 20%	5	10	0	6	3	1	0	0	40	--	--	--	--	--	--	--	--
MXS4.3.1.5	Manglar – 90% <i>Batis maritima</i> – 10%	9	38	3	5	5	3	1	21	5	--	--	--	--	--	--	--	--
MXS4.4.1.1	Manglar – 100%	9	31	0	2	18	4	5	2	5.32	--	--	--	--	--	--	--	--
MXS4.5.1.1	Manglar – 20% Tasistal – 10% Pastizal – 70%	10	11	0	6	1	2	2	0	1.90	--	--	--	--	--	--	--	--
MXS4.5.1.2	Manglar – 30%	10	19	1	6	6	3	2	1	0.79	--	--	--	--	--	--	--	--

Sitio	EMH		DVN								MRE					USN		
	Hábitat - %	Edo. de Cons.	# Individuos avistados							TE total (ind/km)	Capturas (recapturas)			Prop. de sexos (M:H)	# nidos	# huevos		
			Total	I	II	III	IV	V	S.O.		Total	M	H			Con grapa	Total	Viables
	Tular – 10% Pastizal - 60%																	
MXS4.5.1.3	Manglar - 50% Tasistal – 10% Pastizal – 40%	10	3	0	0	3	0	0	0	0.33	--	--	--	--	--	--	--	--
MXS4.5.2.1	Manglar – 100%	10	4	1	0	1	1	1	0	0.75	--	--	--	--	--	--	--	--
MXS4.5.2.2	Manglar – 100%	10	3	0	1	1	0	0	1	0.80	--	--	--	--	--	--	--	--
MXS4.5.2.3	Manglar – 100%	10	3	0	0	0	2	0	1	1.11	1	1	0	1	--	--	--	--
MXS4.5.2.4	Manglar – 100%	10	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
MXS4.6.1.1	Manglar – 40% Pastizal 50% Selva Mediana Subperennifolia – 10%	10	89	14	21	18	16	16	4	9.8	2	--	2 (1)	2	--	--	--	--
MXS4.7.1.1	Tular – 50% Nenufaral – 5% Zacatal – 35% Otro (especies exóticas) – 10%	6	5	2	0	0	2	1	0	1.57	--	--	--	--	--	--	--	--
MXS4.7.1.2	Pastizal – 20% Selva Baja – 50% Selva inundable con tinal – 30%	10	19	0	6	4	5	1	3	4	--	--	--	--	--	--	--	--
MXS4.8.1.1	Manglar - 30% Pastizal – 5% Modificado – 5%	8	25	4	4	7	4	2	4	1.66	17	7	7	10	1:1	--	--	--

Sitio	EMH		DVN								MRE				USN			
	Hábitat - %	Edo. de Cons.	# Individuos avistados							TE total (ind/km)	Capturas (recapturas)			Prop. de sexos (M:H)	# nidos	# huevos		
			Total	I	II	III	IV	V	S.O.		Total	M	H			Con grapa	Total	Viables
	Selva mediana subperennifolia – 60%																	
MXS4.9.1	No se realizaron las salidas.																	

\*Total de capturas (de las cuales 1 es recaptura en el MXS4.6.1.1 Chichankanab)

## Cobertura

En las tres temporadas se recorrieron 8 de las 9 Unidades de Monitoreo propuestas para la Región de Coordinación 4, esto corresponde a 23 de los 29 sitios. Los 6 sitios que no se recorrieron conforman la ruta MXR4.9.1 Bala'an K'aax.

En todos los sitios se realizó EMH y DVN. Para el caso de MRE, solo se aplicó en 21 sitios y solo en 10 se logró realizar un total de 24 capturas.

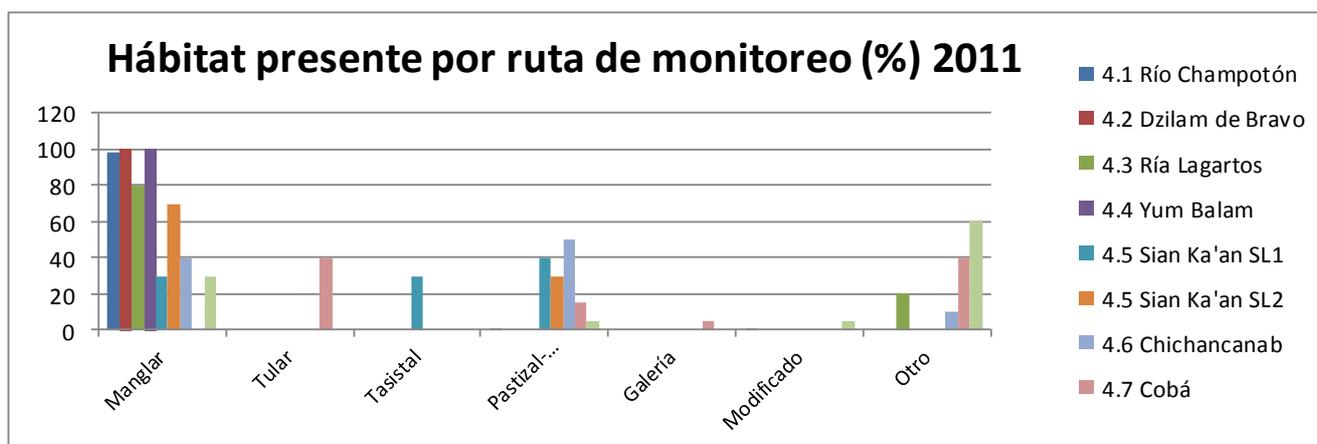
No se avistaron nidos durante los recorridos de las otras técnicas y sólo se realizó un recorrido USN para el sitio MXX4.1.4.1 Hampolol donde se logró encontrar un nido.

En total, los sitios recorridos sumaron una longitud de 211.73 km, 10km más que en 2012.

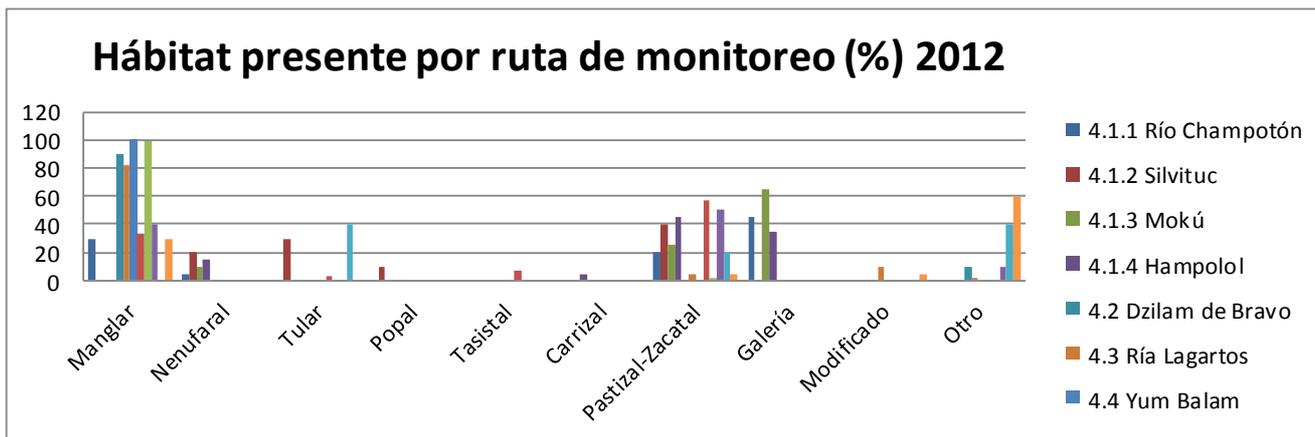
## EMH

- Tipos de vegetación

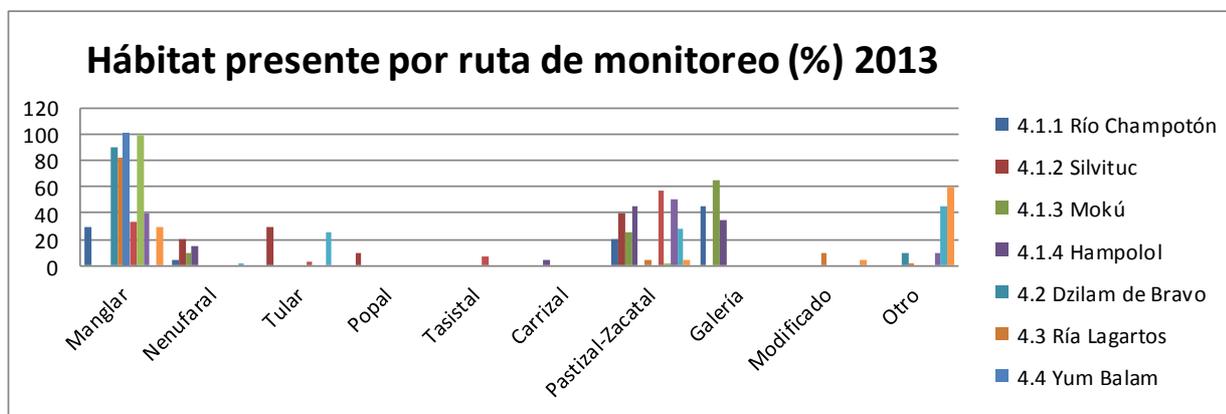
Durante estos tres años de monitoreo, los tipos de vegetación se han mantenido prácticamente sin cambios. El manglar es el tipo de vegetación predominante, seguido por el pastizal/zacatal y vegetación de galería. Lo que si se registró durante esta temporada fue la especie exótica invasora *Arundo donax* o falsa caña en las zonas de pastizales, lo cual representa un problema si no se actúa a tiempo.



Gráfica 1. Tipo de Vegetación por sitios 2011



Gráfica 2. Tipo de Vegetación por sitios 2012



Gráfica 3. Tipo de Vegetación por sitios 2013

- Estado de conservación del hábitat

En congruencia con los gráficos 1, 2 y 3 sobre la composición vegetal, el estado de conservación no ha cambiado, la calificación promedio para la MXRC4 es de 8.8. La basura de PET es la que causa más problemas y no se han registrado otro tipo de contaminación.

Tabla 3. Estado de Conservación de los sitios monitoreados. Se presenta el promedio de calificación de los sitios en las rutas con más de un sitio.

Estado de conservación				
Ruta	2011	2012	2013	Promedio
4.1 Río Champotón	10	8	8	8.6
4.1.2 Silvituc		6	6	6
4.1.3 Mokú		10	10	10
4.1.4 Hampolol		8	8	8
4.2 Dzilam de Bravo	10	9.5	9.5	9.6
4.3 Ría Lagartos	10	7	7.4	8.1
4.4 Yum Balam	10	9	9	9.3
4.5 Sian Ka'an SL1	10	10	10	10
4.5 Sian Ka'an SL2	10	10	10	10

4.6 Chichancanab	10	9	10	9.6
4.7 Cobá	9	8.5	8	8.5
4.8 Río Hondo	8	8	8	8

Tendencias

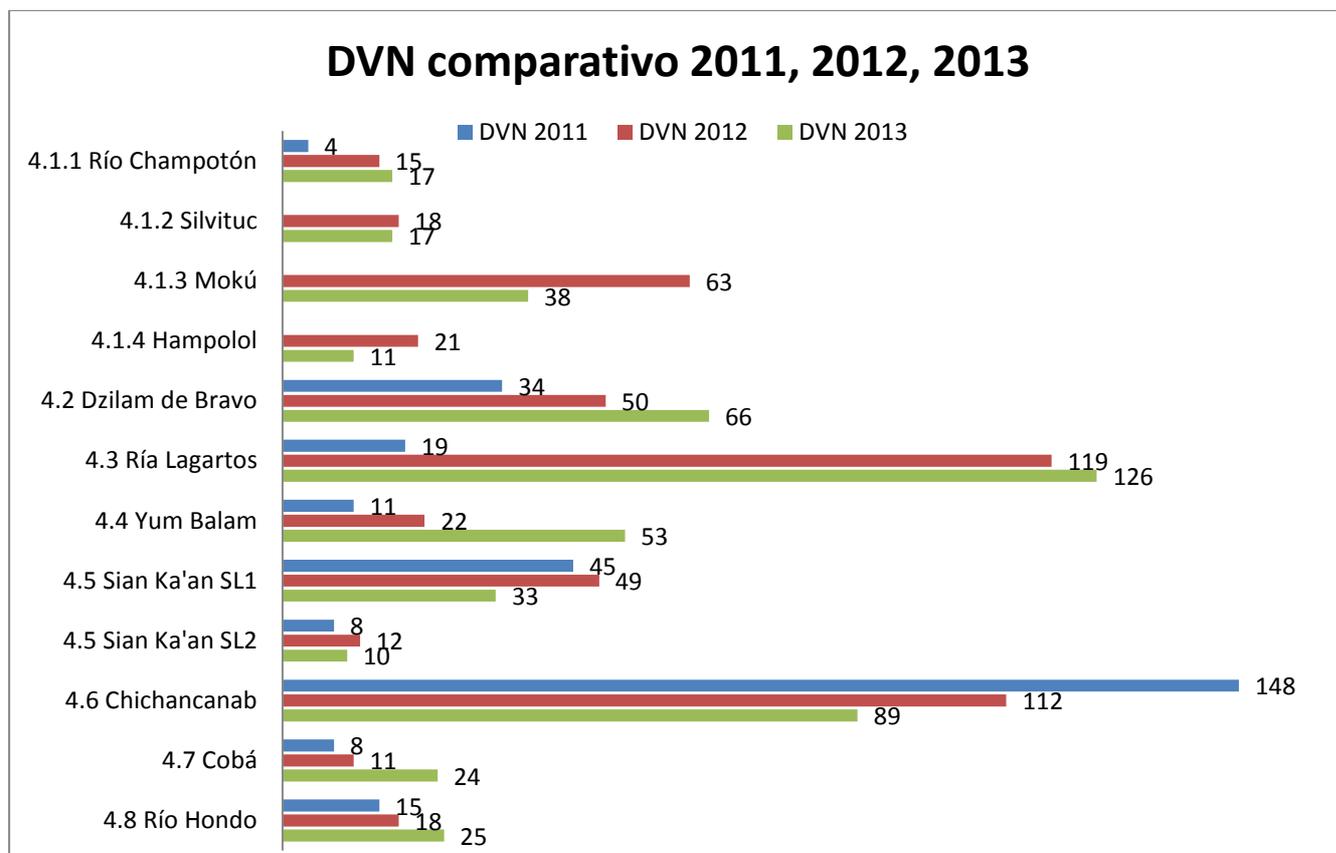
Se observa una tendencia ligeramente positiva en el estado de conservación del hábitat, considerando las temporadas anteriores, esto se debe a que la mayoría de las rutas se encuentra en áreas naturales protegidas, sin embargo se tiene la preocupación del sitio MXS4.7.1.1 Laguna Coba donde se modificó, rellenó y construyó un andador a la orilla de la laguna y era el sitio más importante para la anidación de cocodrilos. Así mismo se deberá actuar en el caso de la falsa caña ya que es sumamente agresiva e invasiva y podría no solo desplazar la vegetación natural si no cambiar las condiciones de inundación del sitio, ya que en otros sitios ya ha reducido los cuerpos de agua.

DVN

Tasa de encuentro (estimada mediante el promedio de tasas de encuentro de los sitios)

En general la tasa de encuentro no cambió. En la siguiente gráfica se puede observar a mayor detalle la comparación de los datos entre temporadas por ruta.

La tasa de encuentro a nivel de la región 4 en 2013 fue de 4.64 ind/km, muy parecida a la de las temporadas 2011 y 2012.



Gráfica 4. Comparación de avistamientos en las temporadas 2011, 2012 y 2013

- Estructura poblacional por tallas

Se tienen representadas todas las clases sin haber un exceso en adultos grandes, lo cual sugiere que hay una buena estructura poblacional

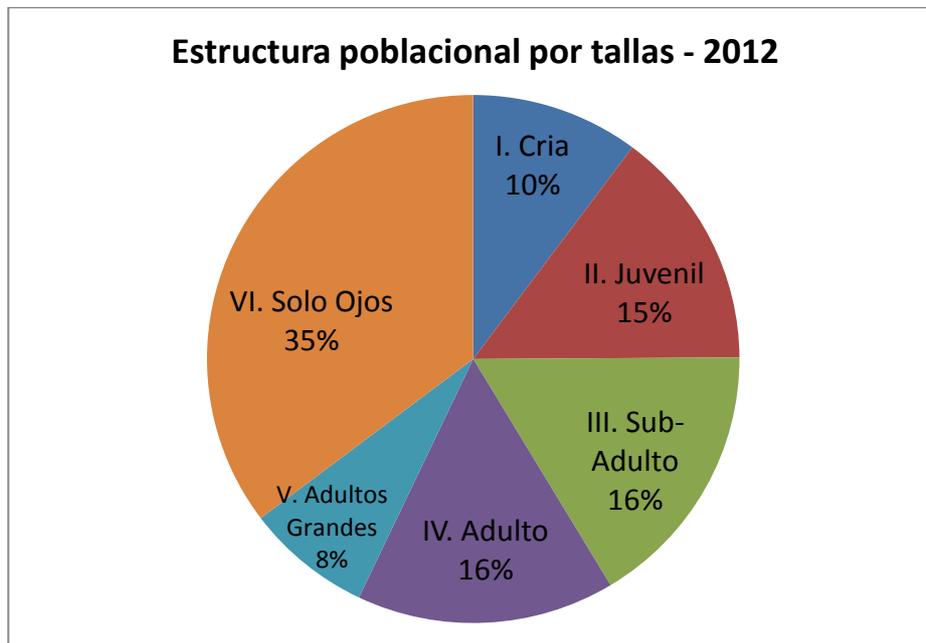


Gráfico 5. Estructura poblacional por clases 2012

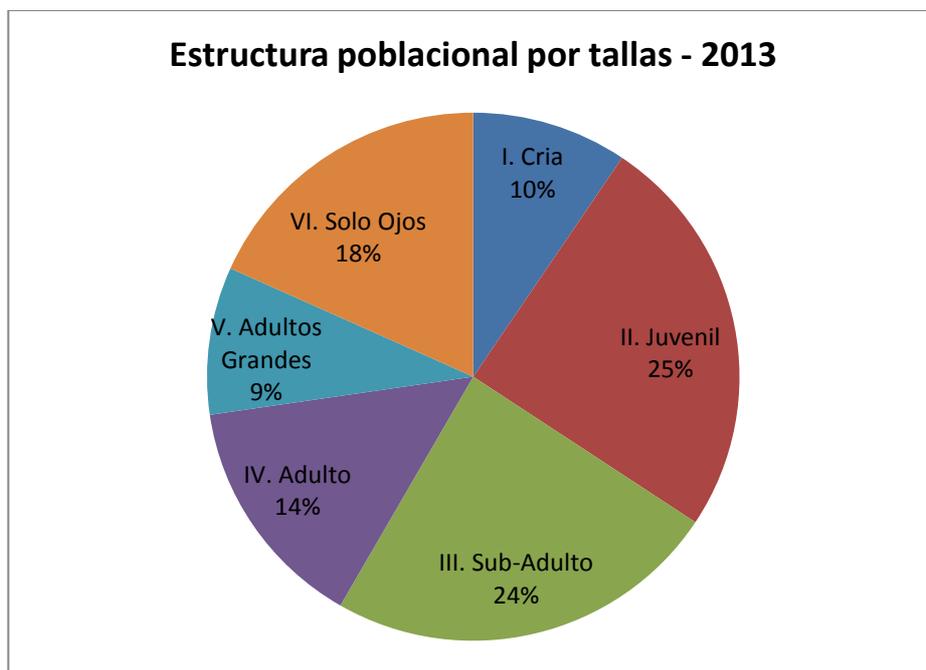


Gráfico 6. Estructura poblacional por clases 2013

Comparando la temporada 2012 con 2013, la estructura es muy similar. Si dejamos fuera la categoría de Solo Ojos, los porcentajes son para crías 12/16, juvenil 30/23, subadulto 29/25, adulto 18/24 y adultos grandes 11/12.

## MRE

Los 23 organismos que se capturaron son en su mayoría machos, con una proporción de sexos de 13M:10H y 1 indefinido, lo cual coincide con el año anterior (15M:11H), aunque se debería contar con más capturas para poder tener datos más robustos.

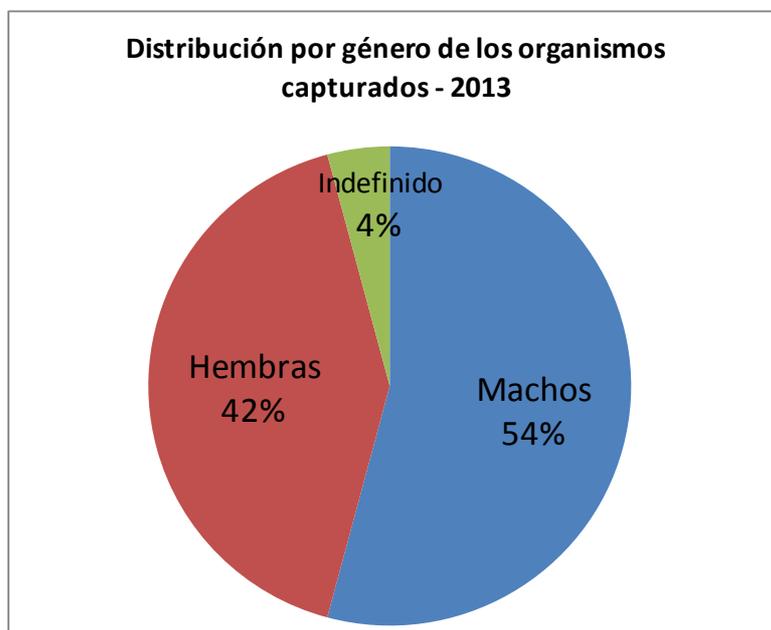


Gráfico 7. Distribución de sexos de cocodrilos en la temporada 2013

Los organismos capturados mostraron en general un excelente estado de salud, al igual que en 2011 y 2012, salvo algunos casos que encontraron con rastros de ectoparásitos y la única recaptura en la Laguna Chichankanab que más adelante se describirá.

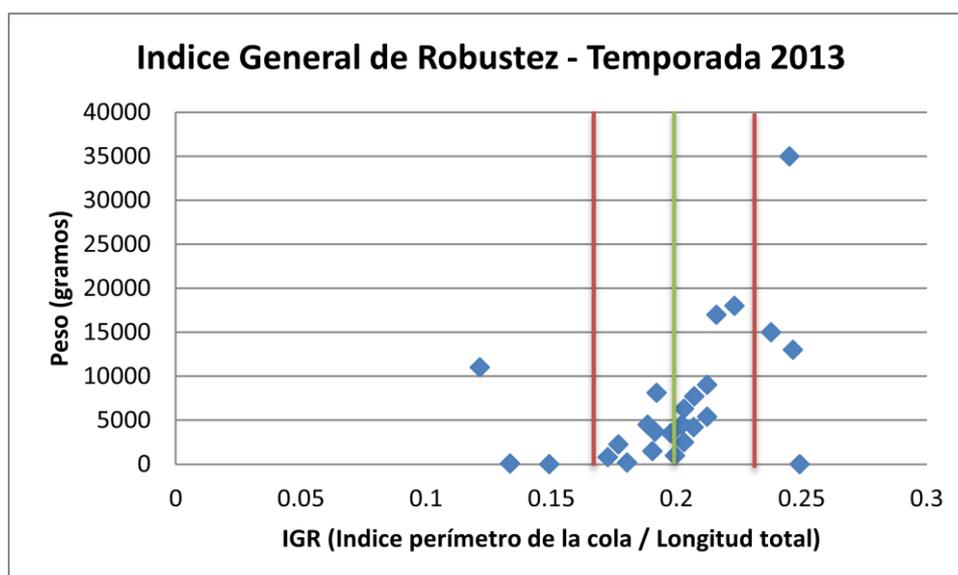


Gráfico 8. Índice General de Robustez para los organismos capturados en 2013

La mayoría de los organismos capturados se ubican cerca de 0.2, esto quiere decir gozan de buen peso respecto a su longitud, quedando solo 3 delgados y 4 con peso mayor al promedio.

**USN**

Sólo se registró un nido, en MXS 4.1.4 Hampolol, Campeche. En muchos de los sitios no se realizó ya fuera porque el monitoreo inició cuando la temporada de anidamiento había terminado o porque durante el EMH se identificó que no hay sitios propicios para anidar por el tipo de vegetación o nivel del agua.

**Sitio MXR4.1.1.1 Río Champotón****EMH**

El estado de conservación se calificó con 8 puntos pues drenajes del municipio de Champotón desembocan en el río. Existen estudios sobre la contaminación del Río Champotón por plaguicidas como <http://rd.springer.com/article/10.1007/s00244-011-9716-5> La composición de la vegetación está definida por

Tipo de Vegetación	(%)
Manglar	30
Nenufaral	5
Pastizal, Zacatal	20
Galería	45

Las actividades humanas que se desarrollan en el sitio son la pesca, ganadería, turismo, asentamiento humano y agricultura. Esta última es la actividad predominante.

**DVN**

17 organismos fueron avistados, con una tasa de encuentro de 0.51ind/km en un recorrido de 33 km incrementándose a comparación de año anterior.

Categoría	Total 2012	Total 2013
I – Crías	1	6
II – Juveniles	6	7
III – Sub-adultos	2	2
IV – Adultos	2	0
V – Adultos grandes	0	0
SO – Sólo Ojos	4	2

**MRE**

Solo se realizó una captura de una hembra a la cual se le colocó una grapa.

**Sitio MXR4.1.2.1 Silvituc****EMH**

El estado de conservación del sitio se calificó con 6 puntos pues en el sitio desembocan los drenajes de tres poblados además de encontrar basura como bolsas de plástico y botellas de PET. En algunas zonas de la laguna se observaron procesos de eutrofización.

La composición de la vegetación es:

Tipo de Vegetación	(%)
Tular	30
Popal	10
Pastizal, Zacatal	40
Nenufaral	20

Las actividades humanas desarrolladas en el área comprenden la pesca, ganadería, agricultura, cacería, turismo y es asentamiento humano. La pesca es la actividad predominante.

#### DVN

17 organismos fueron avistados, con una tasa de encuentro de 0.85 ind/km cifra menor que el año pasado que fue de 1.63 ind/km, en un recorrido de 11 km.

Categoría	Total 2012	Total 2013
I – Crías	2	2
II – Juveniles	1	3
III – Sub-adultos	3	0
IV – Adultos	4	2
V – Adultos grandes	0	0
SO – Sólo Ojos	8	10

#### MRE

Se realizó la captura de un macho al cual se lo colocó una grapa.

#### Sitio MXR4.1.3.1 Mokú

#### EMH

El estado de conservación del sitio se calificó con 10 puntos pues se encuentra bien conservado y no se observaron indicios de contaminación ni perturbación. La composición del hábitat es la siguiente:

Tipo de Vegetación	(%)
Nenufaral	10
Pastizal, Zacatal	25
Galería	65

En cuanto a actividades humanas, se realiza cacería, y la pesca como actividad predominante.

#### DVN

Un total de 38 organismos fueron avistados con una tasa de encuentro de 4.65 ind/km en un recorrido de 8.14 km, mucho menos que el año anterior cuando se registraron 63 organismos.

Categoría	Total 2012	Total 2013
I – Crías	3	8
II – Juveniles	12	6

III – Sub-adultos	14	6
IV – Adultos	12	4
V – Adultos grandes	0	0
SO – Sólo Ojos	22	14

**MRE**

No se realizó la técnica de marcaje y recaptura de ejemplares.

**Sitio MXR4.1.4.1 Hampolol****EMH**

El estado de conservación del sitio se calificó con 8 puntos por encontrar basura como PET, polietileno y bolsas de plástico. La vegetación se compone por:

Tipo de Vegetación	(%)
Nenufaral	15
Carrizal	5
Pastizal, Zacatal	45
Galería	35

**DVN**

8 organismos fueron avistados, menos que el año anterior que se vieron 21 organismos, la tasa de encuentro fue de 5.5 ind/km en un recorrido de 2 km.

Categoría	Total 2012	Total 2013
I – Crías	13	3
II – Juveniles	1	4
III – Sub-adultos	0	0
IV – Adultos	4	3
V – Adultos grandes	0	1
SO – Sólo Ojos	3	0

**MRE**

No se realizó la técnica de marcaje y recaptura de ejemplares.

**Sitio MXS4.2.1.1 Las bocas****EMH**

Se calificó con 9 puntos por encontrarse residuos plásticos a lo largo del recorrido pero en general el estado de conservación del sitio es bueno. Se compone por dos tipos de vegetación:

Tipo de Vegetación	(%)
Manglar	90
Otro ( <i>Batis maritima</i> )	10

En cuanto a actividades humanas, se realiza turismo y la pesca como actividad predominante.

#### DVN

Se avistaron 37 organismos más que la temporada anterior que se observaron 14 individuos; la tasa de encuentro fue de 6.6 ind/km en un recorrido de 5.9 km.

Categoría	Total 2012	Total 2013
I – Crías	0	1
II – Juveniles	2	8
III – Sub-adultos	3	12
IV – Adultos	0	5
V – Adultos grandes	2	3
SO – Sólo Ojos	7	8

#### MRE

Se capturaron 3 organismos machos y se marcaron con las grapas utilizadas en el proyecto. No hubo ninguna recaptura.

#### Sitio MXS4.2.1.2 Cerritos

#### EMH

Se calificó con 9 puntos por encontrarse residuos plásticos a lo largo del recorrido pero en general el estado de conservación del sitio es bueno. Se compone por dos tipos de vegetación:

Tipo de Vegetación	(%)
Manglar	90
Otro ( <i>Batis maritima</i> )	10

En cuanto a actividades humanas, se realiza turismo y la pesca como actividad predominante.

#### DVN

29 organismos fueron avistados, con una tasa de encuentro de 4.75 ind/km en un recorrido de 5.9 km, esta disminuyó en comparación con la del 2012.

Categoría	Total 2012	Total 2013
I – Crías	0	1
II – Juveniles	2	13
III – Sub-adultos	9	8
IV – Adultos	2	1
V – Adultos grandes	0	0
SO – Sólo Ojos	23	6

#### MRE

Se capturaron 4 organismos, dos hembras y dos machos, se marcaron con las grapas utilizadas en el proyecto. No hubo ninguna recaptura.

### Ruta MXR4.3.1 Ría Lagartos

#### EMH

Ría Lagartos se compone de 5 sitios en los que el manglar predomina sobre los otros tipos de vegetación. Los puntos con que se calificaron también fueron variables, entre 8 puntos a 5. Éste último corresponde a “Las Ranas”, en la que predomina la actividad ganadera. Dicha actividad ha llevado a una seria modificación del hábitat. A pesar de que Ría Lagartos es un Área Natural Protegida, se desarrollan actividades humanas de forma que se encontró basura en los 5 sitios como bolsas de plástico y botellas de PET. Sólo en dos sitios hay actividad humana, en Chicaltún hay pesca y como actividad predominante está el turismo. En el caso de Las Ranas, la única actividad es la ganadería.

Clave	Sitio	Tipo de Vegetación	(%)	Calificación
MXS4.3.1.1	La Ría	Manglar	80	7
		Pastizal-Zacatal	20	
MXS4.3.1.2	San Felipe	Manglar	90	8
		Otro	10	
MXS4.3.1.3	Chicaltun	Manglar	90	8
		Otro	10	
MXS4.3.1.4	Las Ranas	Modificado	50	5
		Pastizal-Zacatal	30	
		Otro	20	
MXS4.3.1.5	Chipepte	Manglar	70	9
		Otro	30	

#### DVN

154 organismos fueron avistados en los 5 sitios que componen a la ruta de Ría Lagartos, de los cuales 11 corresponden a *C. acutus* y el resto al no poderse diferenciar bien por la distancia de avistamiento, fueron tomados como *C. moreletii*. Recordemos que tanto *C. moreletii* como *C. acutus* habitan en esta misma zona. La tasa de encuentro para la ruta es de 3.37 ind/km en un recorrido de 45.65 km.

Categoría	La Ría		San Felipe		Chicaltun		Las Ranas		Chipepte		Total	
	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013
I – Crías	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3	5	6
II – Juveniles	0	5	0	1	2	17	6	6	2	5	10	33
III – Sub-adultos	7	4	0	5	3	13	1	3	3	5	14	32
IV – Adultos	5	4	0	1	2	7	1	1	0	3	8	18
V – Adultos grandes	3	5	0	0	1	4	0	0	0	1	4	11
SO – Sólo Ojos	14	12	0	0	31	0	0	0	33	21	78	54
Total de individuos	29	30	0	7	39	41	8	10	43	38	119	154

Km recorridos	25.1	17.2	8.7	9.7	10.2	10.9	0.21	0.25	7.2	7.6	51.41	45.65
<b>Tasa de Encuentro</b>	<b>1.16</b>	<b>1.74</b>	<b>0</b>	<b>0.72</b>	<b>3.82</b>	<b>3.76</b>	<b>38.1</b>	<b>40</b>	<b>5.97</b>	<b>5</b>	<b>2.31</b>	<b>3.37</b>

**MRE**

Se capturaron 7 organismos, tres hembras y cuatro machos. Se marcaron con las grapas utilizadas en el proyecto y no hubo ninguna recaptura.

**Sitio MXR4.4.1.1 Yum Balam – Yalahau****EMH**

Se calificó con 9 pues a pesar de ser una zona conservada y no encontrar basura ni contaminación, los pescadores furtivos tienden redes por la noche (comunicación personal con los prestadores de servicios turísticos) y las interacciones negativas entre humanos y cocodrilos han causado que los cocodrilos se vuelvan extremadamente ariscos.

Tipo de Vegetación	(%)
Manglar	100

Las actividades principales son la pesca y el turismo.

**DVN**

Se incrementó el avistamiento de organismos de 22 individuos en el 2012 a 31 en esta temporada, la tasa de encuentro fue de 5.32 ind/km en un recorrido de 5.82 km.

Categoría	Total 2012	Total 2013
I – Crías	0	0
II – Juveniles	0	2
III – Sub-adultos	3	18
IV – Adultos	1	4
V – Adultos grandes	0	5
SO – Sólo Ojos	18	2

**MRE**

No hubo capturas ni recapturas pues la pesca furtiva ha llevado a interacciones negativas, donde los cocodrilos son maltratados y su comportamiento se ha modificado de tal manera que usualmente se hunden o se refugian entre el manglar varios metros antes de acercarse a ellos. En 2014 la CONANP planea realizar un Programa de Vigilancia Comunitaria para evitar esos ilícitos. Actualmente los pobladores de Chiquilá están llevando turistas al sitio para observarlos pero sin capturarlos a fin de no volverlos ariscos.

**Sitio MXS4.5.1.1 – Laguna Muyil****EMH**

Se calificó con 10 puntos por no encontrar ningún tipo de contaminación ni perturbación, a pesar de ser una zona donde se desarrollan actividades turísticas. Se compone por dos tipos de vegetación:

Tipo de Vegetación	(%)
Pastizal-Zacatal	70
Manglar	20
Tasistal	10

La única actividad que se desarrolla en el sitio es turismo en baja escala.

#### DVN

11 organismos fueron avistados, con una tasa de encuentro de 1.9 ind/km en un recorrido de 5.7 km.

Categoría	Total 2012	Total 2013
I – Crías	0	0
II – Juveniles	2	6
III – Sub-adultos	1	1
IV – Adultos	4	2
V – Adultos grandes	0	2
SO – Sólo Ojos	0	0

#### MRE

No se realizó la técnica de marcaje y recaptura de ejemplares.

#### Sitio MXS4.5.1.2 – Laguna Chunyaxche

Al igual que Muyil, la laguna Chunyaxche se calificó con 10 puntos en el estado de conservación pues presenta aún menos actividad turística. Se compone por:

Tipo de Vegetación	(%)
Pastizal-Zacatal	60
Manglar	30
Tular	10

#### DVN

Durante esta temporada se avistaron 19 organismos, menos que el año anterior, esto se debe a que la temporada de lluvias comenzó antes, haciendo que los organismos se mantuvieran en la sabana, la tasa de encuentro fue de 1.2 ind/km en un recorrido de 24 km.

Categoría	Total 2012	Total 2013
I – Crías	0	1
II – Juveniles	15	6
III – Sub-adultos	7	6
IV – Adultos	11	3
V – Adultos grandes	2	2
SO – Sólo Ojos	3	1

#### MRE

No se realizó la técnica de marcaje y recaptura de ejemplares, debido a que este sitio se usa con fines turísticos para el avistamiento de cocodrilos y si se les captura cambia su comportamiento y después la gente ya no los puede observar.

#### Sitio MXS4.5.1.3 – Canales

Al igual que Muyil, y Chunyaxche se calificó con 10 puntos en el estado de conservación a pesar de presentar actividad turística pues los turistas no tiran basura. Se compone por:

Tipo de Vegetación	(%)
Manglar	50
Pastizal-Zacatal	40
Tasistal	10

#### DVN

3 organismos fueron avistados, con una tasa de encuentro de 0.33 ind/km en un recorrido de 9 km, esto es debido al nivel del agua que superaba incluso el de las temporadas anteriores, inundando la sabana y propiciando que los cocodrilos estuvieran en otros sitios.

Categoría	Total 2012	Total 2013
I – Crías	0	0
II – Juveniles	2	0
III – Sub-adultos	1	3
IV – Adultos	1	0
V – Adultos grandes	0	0
SO – Sólo Ojos	0	0

#### MRE

No se realizó la técnica de marcaje y recaptura de ejemplares.

#### Sitio MXS4.5.2.1 – Bahía Ascensión 1

Debido a que el sitio está muy lejos, se salió desde temprano y se realizaron todos los recorridos, con intervalos de tiempo entre cada uno a fin de seguir el protocolo, se lograron realizar EMH, DVN y MRE.

#### EMH

Se le calificó como 10 por no presentar sitio alterados, la mayoría se la vegetación se constituye de manglar rojo chaparro y algunos mogotes de mangle rojo alto.

Tipo de Vegetación	(%)
Manglar	100

#### DVN

Se tuvo un total de 4 organismos, lo que probablemente se debió a que los manglares estaban inundados y el día de la salida estuvo lloviendo. La tasa de encuentro fue de 0.75 ind/Km en un recorrido de 5.31 km.

Categoría	Total 2013
I – Crías	1
II – Juveniles	0
III – Sub-adultos	1
IV – Adultos	1
V – Adultos grandes	1
SO – Sólo Ojos	0

#### Sitio MXS4.5.2.2 – Bahía Ascensión 2

##### EMH

Se le calificó como 10 porque es un área natural protegida, domina mangle chaparro rojo, en cual forma extensas sabanas con la misma característica que van desde los 50 hasta los 160 cm

Tipo de Vegetación	(%)
Manglar	100

##### DVN

Se observaron tres organismos con una tasa de encuentro de 0.8 ind/km, en un recorrido de 3.74km. Al igual que en el canal anterior, con la temporada de lluvias adelantada se hace difícil avistar más organismos ya que se encuentra el sitio con bastante agua, ocasionando que los organismos se dispersen.

Categoría	Total 2013
I – Crías	0
II – Juveniles	1
III – Sub-adultos	1
IV – Adultos	0
V – Adultos grandes	0
SO – Sólo Ojos	1

#### Sitio MXS4.5.2.3 – Bahía Espíritu Santo 1

##### EMH

A este sitio se le conoce como “Manantial”. El estado de conservación del sitio se calificó con 10 puntos, se llevan a cabo actividades de pesca deportiva. La vegetación se compone de:

Tipo de Vegetación	(%)
--------------------	-----

Manglar	100
---------	-----

**DVN**

Dos organismos fueron avistados con una tasa de encuentro de 1.11 ind/km en un recorrido de 2.7 km, ese día se salió con lluvia, razón por la que probablemente no se avistaron más organismos.

Categoría	Total 2012	Total 2013
I – Crías	0	0
II – Juveniles	0	0
III – Sub-adultos	0	0
IV – Adultos	2	2
V – Adultos grandes	1	0
SO – Sólo Ojos	1	1

**MRE**

Se capturó un organismo hembra *C. acutus*, al cual se le colocó la grapa correspondiente y se le tomó corte de tejido para posibles análisis genéticos, el sitio es una área de sintropía.

**Sitio MXS4.5.2.4 – Bahía Espíritu Santo 2****EMH**

A este sitio se le conoce como “Katil” y es muy similar a manantial. El estado de conservación del sitio se calificó con 10 puntos. Se llevan a cabo actividades de pesca deportiva. La vegetación se compone de:

Tipo de Vegetación	(%)
Manglar	100

**DVN**

Cuando se estuvo en el sitio llovió mucho y se tuvo que suspender el monitoreo por tormenta eléctrica habiendo recorrido 3km. Lamentablemente ya no se pudo regresar para finalizar este sitio por la alerta de tormenta, sin embargo dadas las condiciones de lluvias, seguramente se hubiesen encontrado pocos organismos.

**MRE**

No se llevó a cabo esta técnica.

**Sitio MXR4.6.1.1 Chichancanab****EMH**

El estado de conservación del sitio se calificó con 10 puntos. Se compone por:

Tipo de Vegetación	(%)
Pastizal-Zacatal	50
Manglar	40
Otro – Selva mediana	10

**DVN**

Se avistaron 89 organismos con una tasa de encuentro de 9.8 ind/km, en un recorrido de 9km. El número reportado fue inferior al del año pasado donde se observaron 112 organismos, con una tasa de encuentro de 12.4 ind/km. Sin embargo las consideraciones no son numerosas y se volvió a ver la misma cantidad de organismos distribuidos en las diferentes categorías. Nuevamente la época de lluvias se ve reflejada en una menor cantidad de organismos avistados.

Categoría	Total 2012	Total 2013
I – Crías	22	14
II – Juveniles	14	21
III – Sub-adultos	22	18
IV – Adultos	21	16
V – Adultos grandes	28	16
SO – Sólo Ojos	5	4

**MRE**

Se capturaron 2 organismos hembras. Una de ellas fue recaptura de la temporada 2012 con la grapa MX1927. Se observó desnutrida y con menor peso respecto al año anterior:

Temporada	Peso (g)	LT (cm)	Categoría de Talla	LHC (cm)	LTC (cm)	AMC (cm)	AMX (cm)	APM (cm)	Perimetro base cola (cm)
2012	15000	180	IV. Adulto	88.1	25.3	14.1	8.5	6	30.5
2013	11000	181	IV. Adulto	90	25.5	14	9	6	22

**Sitio MXS4.7.1.1 – Laguna Cobá****EMH**

El estado de conservación del sitio se calificó con 6 puntos por encontrar basura en el cuerpo de agua además de recibir descargas del drenaje de las viviendas cercanas. Se observó que el municipio construyó un andador en el sitio donde anidaban los cocodrilos, por lo que se redujeron las áreas de anidación de la especie. Se observó la presencia de la especie exótica invasora *Arundo donax* conocida en la zona como falsa caña, la cual está desplazando a la vegetación nativa de tular y zacate. Se recomendó a las autoridades hacer algo al respecto ahora que aún es incipiente los manchones del arundo, también se observaron varios ejemplares de almendros.

La vegetación se compone de:

Tipo de Vegetación	(%)
Tular	80
Pastizal-Zacatal	20

**DVN**

A pesar del mal estado de conservación del sitio y de la presión antrópica de los cocodrilos, a diferencia del año pasado se observaron 5 organismos, una cría de este año y una del año

anterior, lo cual indica que a pesar de la modificación de su hábitat lograron anidar en algún sitio, la tasa de encuentro fue de 1.57 ind/km en un recorrido de 3.17 km.

Categoría	Total 2012	Total 2013
I – Crías	0	2
II – Juveniles	0	0
III – Sub-adultos	0	0
IV – Adultos	1	2
V – Adultos grandes	0	1
SO – Sólo Ojos	0	0

El año pasado se reportó una mortandad elevada de diversas especies animales en la laguna, supuestamente ocasionada por el uso de algún producto agroquímico en la zona. El único organismo avistado se mostró arisco.

#### MRE

No se realizó la técnica de marcaje y recaptura de ejemplares.

#### Sitio MXS4.7.1.2 – Punta Laguna

#### EMH

El estado de conservación del sitio se calificó con 10 puntos. Aunque es un sitio turístico, el encontrarse dentro de un ANP (APFF Otoch Ma'ax Yetel Kooh) permite una mayor vigilancia del área. También se observó la especie exótica invasora *Arundo donax* o falsa caña en tres sitios, de los cuales se tomaron las coordenadas geográficas y se reportó al personal encargado del área para que realicen las acciones pertinentes.

La vegetación se compone de:

Tipo de Vegetación	(%)
Pastizal-Zacatal	20
Selva baja	50
Selva inundable con tintal	30

#### DVN

Se avistaron 19 organismos, con una tasa de encuentro de 4 ind/km en un recorrido de 4.75 km, se incrementaron los avistamientos a diferencia del año anterior, aunque este año no se observaron crías.

Categoría	Total 2012	Total 2013
I – Crías	4	0
II – Juveniles	2	6
III – Sub-adultos	3	4
IV – Adultos	1	5
V – Adultos grandes	0	1

SO – Sólo Ojos	0	3
----------------	---	---

**MRE**

No se realizó la técnica de marcaje y recaptura de ejemplares.

**Sitio MXR4.8.1.1 Río Hondo Sección Cacao****EMH**

El estado de conservación del sitio se calificó con 8 puntos por encontrar residuos como plásticos de PET y algunas bolsas. El hábitat del Río se compone por:

Tipo de Vegetación	(%)
Otro – Selva mediana	60
Manglar	30
Pastizal-Zacatal	5
Modificado	5

La pesca es la actividad preponderante en el sitio

**DVN**

Se avistaron 25 organismos con una tasa de encuentro de 1.66 ind/km en un recorrido de 15 km, se observaron 7 organismos más que la temporada 2012.

Categoría	Total 2012	Total 2013
I – Crías	2	4
II – Juveniles	1	4
III – Sub-adultos	1	7
IV – Adultos	6	4
V – Adultos grandes	2	2
SO – Sólo Ojos	6	4

**MRE**

Se capturaron 5 organismos, que corresponden a dos hembras, dos machos y un organismo que no pudo ser sexado por la talla.

**Ruta MXR4.9.1 Bala'an K'aax**

Debido a las condiciones climáticas no se pudieron realizar los recorridos ya que por las numerosas lluvias no se logró acceder a los sitios, se recomienda que se cambie esta ruta.

**6.- Discusión**

Durante este tercer monitoreo que se realiza, además de que ya todos los equipos están consolidados, se estima que en todos los sitios a excepción de uno, la tendencia poblacional es positiva, ya que se tienen representados organismos distribuidos en todas las clases.

La temporada de lluvias en 2013 fue más intensa que el año anterior, generando una elevación en el incremento del agua, hasta de 2 metros para algunos sitios o inundación de las zonas aledañas. Esto trae por consecuencia que los organismos se encontraran distribuidos en las zonas inundadas y no restringidos en los cuerpos de agua. Por tal motivo, los registros de DVN en la temporada 2013 son menores a 2012. A pesar de esto, en 2013 se observaron 509 organismos, apenas uno menos que en 2012, de los cuales 476 son *C. moreletii* y 33 *C. acutus*. Esto se da porque geográficamente algunos de estos sitios son áreas de sintropía de las especies.

Se requiere que para la próxima temporada se comience en temporada de secas porque seguramente se tendrán mas organismos avistados.

Se encontraron pocos nidos porque los recorridos se iniciaron después de la temporada de lluvias. Cabe señalar que en algunos sitios no se encontró el ambiente propicio para anidar, como en la ruta MXR4.5.2 Sian Ka'an Bahías y Cayos que se compone completamente por manglar. Otro caso es el sitio MXS4.7.1.1 Laguna Cobá que tras construir un andador turístico en una de las orillas de la laguna, se redujeron sus áreas de anidación. Aunque no se pudo hacer el seguimiento y ubicación de nidos si se observaron crías, así que también se deberá aumentar el esfuerzo en este aspecto.

Se requiere tener una estrategia de comunicación y educación ambiental y mayor acercamiento con las autoridades correspondientes para que no vuelvan a suceder acciones de cambio de hábitat en la Laguna Coba. Se hubiese podido hacer el muelle sin haberlo rellenado de cemento y sin afectar las orillas para seguir manteniendo el sitio de anidación de los cocodrilos.

## 7.- Conclusiones y recomendaciones

Si comparamos los resultados de las temporadas 2011, 2012 y 2013 de este proyecto de monitoreo, las cantidades de organismos observados mediante DVN han sido muy similares, a pesar de que año con año se incrementó la intensidad en la época de lluvia. Según la CONAGUA, en el municipio de Benito Juárez para el mes de junio había llovido el 35% de lo que llueve anualmente en todo el estado de Quintana Roo. En el caso de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, el camino que lleva de Tulum al poblado de Punta Allen estuvo inundado casi un mes con un nivel promedio de 80cm por lo que el paso de la mayoría los vehículos no fue posible.

La estructura de tallas de los organismos también fue similar y la salud de los ejemplares capturados es aceptable pues según el Índice General de Robustez muestra solo 4 organismos con peso superior al promedio y 3 organismos delgados pero no flacos.

En el caso particular de Laguna Cobá, se notó un incremento en la cantidad de organismos avistados, luego del evento de 2011 en el que murieron la mayoría de los cocodrilos. Sin embargo, las zonas de anidación se han reducido por el antes mencionado andador turístico y la presencia de especies invasoras como *Arundo donax*. Esperamos que para 2014 se incremente la cantidad de organismos observados.

Sin contar a la ruta 4.9 Bala'an Ka'ax, se logró recorrer todos los sitios. Si se reduce la cantidad de sitios de la ruta se podría recorrer el 100% de los sitios para la temporada 2014.

En los sitios de sintropía de organismos se puede aprovechar el esfuerzo para realizar en las mismas fechas el monitoreo del cocodrilo de río.

Resulta necesaria una campaña de difusión intensa a nivel nacional para reducir la cantidad de interacciones negativas. Para la MXRC4 no se han reportado fatalidades, no así el caso del accidente en Oaxaca. En la Riviera Maya, las zonas públicas y los hoteles han señalado las zonas donde hay cocodrilos pero la negligencia de los visitantes ha llevado a accidentes. Es necesario encontrar un mecanismo para evitar que la gente alimente a los cocodrilos, como multas o alguna otra sanción.