

**Consejo Nacional de Áreas Protegidas
Wildlife Conservation Society**



**Monitoreo de la cobertura forestal en la Reserva de
Biosfera Maya para el periodo 2013-2014**

San Benito, Petén

Septiembre de 2014



TABLA DE CONTENIDOS

1	INTRODUCCIÓN	1
2	MÉTODOS.....	1
3	RESULTADOS	2
4	CONCLUSIONES.....	12
5	BIBLIOGRAFIA.....	13

LISTADO DE TABLAS

TABLA 01. FUENTES DE SENSORES REMOTOS USADOS EN LA EVALUACIÓN 2013-2014	3
TABLA 02. TASAS NETAS DE CAMBIO ESTIMADAS POR UNIDAD DE MANEJO 2000-2014.....	7

LISTADO DE FIGURAS

FIGURA 01. DIAGRAMA DE FLUJO DE LOS MÉTODOS EMPLEADOS	2
FIGURA 02. ESQUEMA DE UTILIZACIÓN DE SENSORES REMOTOS POR FECHA PARA LA EVALUACIÓN 2014 ..	2
FIGURA 03. IMÁGENES DE SENSORES REMOTOS USADAS EN EL ANÁLISIS	3
FIGURA 04. SECUENCIA DE EVALUACIONES PARA LAS FECHAS 2000, 2007 Y 2014	4
FIGURA 05. EVOLUCIÓN DE LA TASA NETA DE CAMBIO 2000-2014	5
FIGURA 06. SITIOS CON CAMBIOS NEGATIVOS REGISTRADOS ENTRE 2013-2014	6
FIGURA 07. SITIOS CON CAMBIOS NEGATIVOS EN EL PERIODO 2013-2014, PARQUE NACIONAL SIERRA DEL LACANDÓN	8
FIGURA 08. FOTOGRAFÍAS AÉREAS SELECTAS DE LA DINÁMICA DE CAMBIOS EN SIERRA DE LACANDÓN, MAYO DE 2014 (SOBREVUELOS CORTESÍA DE LIGHTHAWK)	8
FIGURA 09. SITIOS CON CAMBIOS NEGATIVOS EN EL PERIODO 2013-2014, LAGUNA DEL TIGRE.....	9
FIGURA 10. FOTOGRAFÍAS AÉREAS SELECTAS DE LA DINÁMICA DE CAMBIOS EN LAGUNA DEL TIGRE, MARZO-ABRIL DE 2014 (SOBREVUELOS CORTESÍA DE LIGHTHAWK)	9
FIGURA 11. SITIOS CON CAMBIOS NEGATIVOS EN EL PERIODO 2013-2014, RUTA A CARMELITA	10
FIGURA 12. FOTOGRAFÍAS AÉREAS SELECTAS DE LA DINÁMICA DE CAMBIOS EN RUTA A CARMELITA, MARZO-MAYO DE 2014 (SOBREVUELOS CORTESÍA DE LIGHTHAWK)	10
FIGURA 13. SITIOS CON CAMBIOS NEGATIVOS EN EL PERIODO 2013-2014, RUTA A MELCHOR DE MENCOS	11
FIGURA 14. FOTOGRAFÍAS AÉREAS SELECTAS DE LA DINÁMICA DE CAMBIOS EN RUTA A MELCHOR DE MENCOS, MARZO DE 2014 (SOBREVUELOS CORTESÍA DE LIGHTHAWK).....	11
FIGURA 15. ÁREAS CON CAMBIOS NEGATIVOS NOTABLES EN EL PERIODO 2013-2014	12

1 INTRODUCCIÓN

Este documento resume los resultados del monitoreo de la cobertura forestal para el periodo 2013 - 2014 en la Reserva de Biosfera Maya (RBM). El objetivo principal de este documento es el de generar información sobre la cual basar decisiones de manejo en la RBM

Se ha mantenido consistencia metodológica con evaluaciones anteriores que se han realizado con datos entre 2000 y la fecha actual.

Los resultados principales de esta evaluación fueron un estimado de cobertura conjunta de bosques (alto y bajo), humedales y sabanas a 2014 de 69% del total de la RBM y el registro de un valor de tasa neta de cambio de -11379 ha. Este valor sigue una tendencia hacia la estabilización de la tasa anual iniciada en 2010 luego de registros promedio cercanos a 25000 ha para el periodo 2007-2010.

Este trabajo fue realizado por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) y la Wildlife Conservation Society (WCS) con el apoyo financiero de USAID a través del programa Clima, Naturaleza y Comunidades (CNCG), implementado por un consorcio liderado por Rainforest Alliance.

2 MÉTODOS

Los métodos principales usados en esta evaluación han sido descritos en CONAP-WCS, 2012 y son consistentes con los usados para el desarrollo de la información usada como insumo para la línea base de la región subnacional "Tierras Bajas del Norte de Guatemala". Un total de 13 procedimientos son necesarios algunos de ellos ejecutados secuencialmente y otros de manera paralela. Estos procedimientos son los siguientes:

- Selección imágenes
- Corrección geométrica
- Máscara de nubes y sombras de nubes
- Conversión a reflectancia exoatmosférica (opcional)
- Normalización relativa (opcional)
- Relleno de vacíos SLC off
- Identificación de sitios de entrenamiento, monitoreo y evaluación de precisión
- Clasificación supervisada
- Edición manual
- Relleno de vacíos de datos
- Desarrollo de clases especiales (solo en la evaluación de arranque)
- Integración de mapas finales
- Evaluación de precisión (en años pares)

Se tiene previsto que una evaluación de precisión rigurosa sea conducida más adelante en el año y adjuntada a este informe como un *addendum* con el fin de que los datos producidos para esta temporada sirvan para validar reducciones de emisiones de proyectos REDD+ (Guatatecarbon y Lacandón-Bosques para la Vida). Adicionalmente se espera recalcular las tasas reportadas por unidad de manejo una vez la nueva versión de Plan Maestro de la RBM sea aprobada oficialmente dado que se esperan algunos cambios en la definición de estas unidades de manejo. La figura 01 muestra un diagrama de flujo de los métodos empleados.

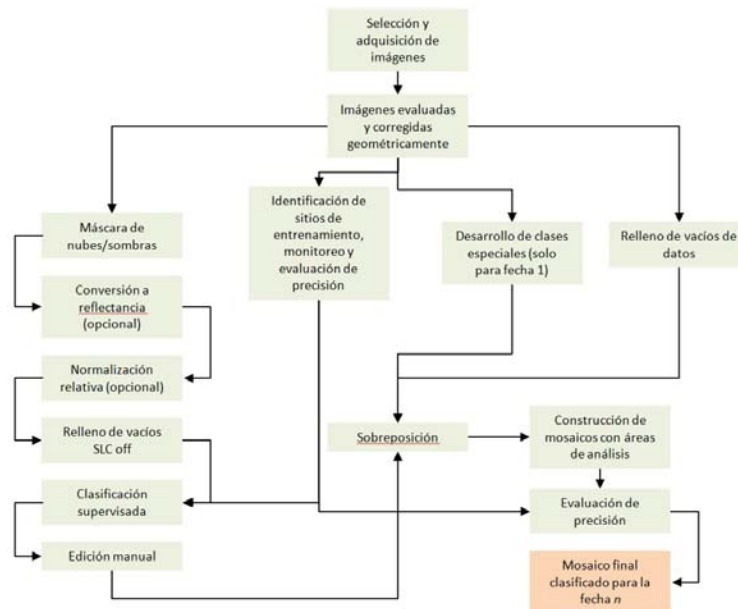


Figura 01. Diagrama de flujo de los métodos empleados

3 RESULTADOS

Cinco zonas de análisis fueron establecidas en función de los datos de sensores remotos disponibles. Estas zonas representan datos que van desde el 04 de Abril hasta el 24 de Agosto de 2014. La figura 02 muestra el esquema de utilización de datos por sensor y fecha y la tabla 01 un resumen de sensores y fechas.

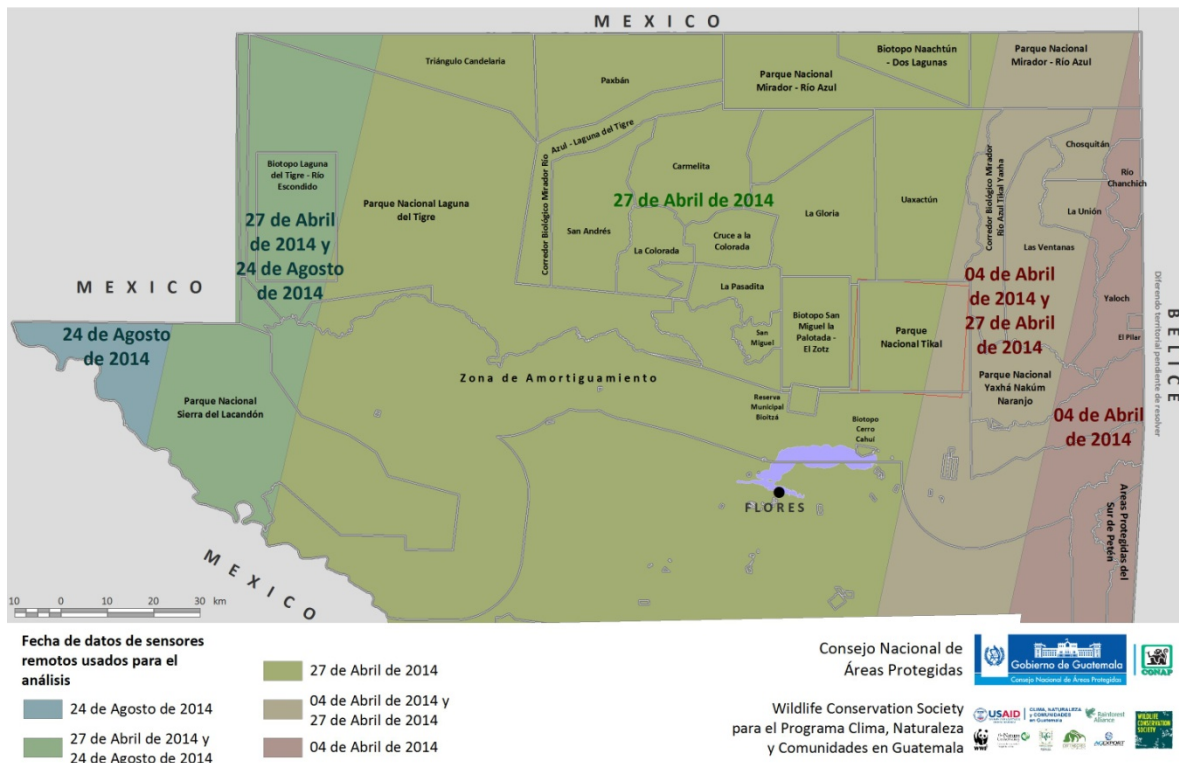


Figura 02. Esquema de utilización de sensores remotos por fecha para la evaluación 2014

Tabla 01. Fuentes de sensores remotos usados en la evaluación 2013-2014

Area de análisis	Sensor	Fecha
Area 01	Landsat 8	24 de Agosto de 2014
Area 02	Landsat 8	27 de Abril y 24 de Agosto de 2014
Area 03	Landsat 8	27 de Abril de 2014
Area 04	Landsat 8	04 de Abril y 27 de Abril de 2014
Area 05	Landsat 8	04 de Abril de 2014

La evaluación de la temporada actual tuvo como materia prima imágenes de sensores remotos de Landsat 8 con cobertura de nubes significativa en el Noreste de la RBM. En el Oeste fue necesaria la utilización de una imagen de temporada de lluvias. A pesar de estas dos circunstancias se espera haber cubierto la mayor parte de la actividad de cambio de uso del suelo en la temporada. La figura 03 muestra individualmente las fuentes y fechas de los datos usados.

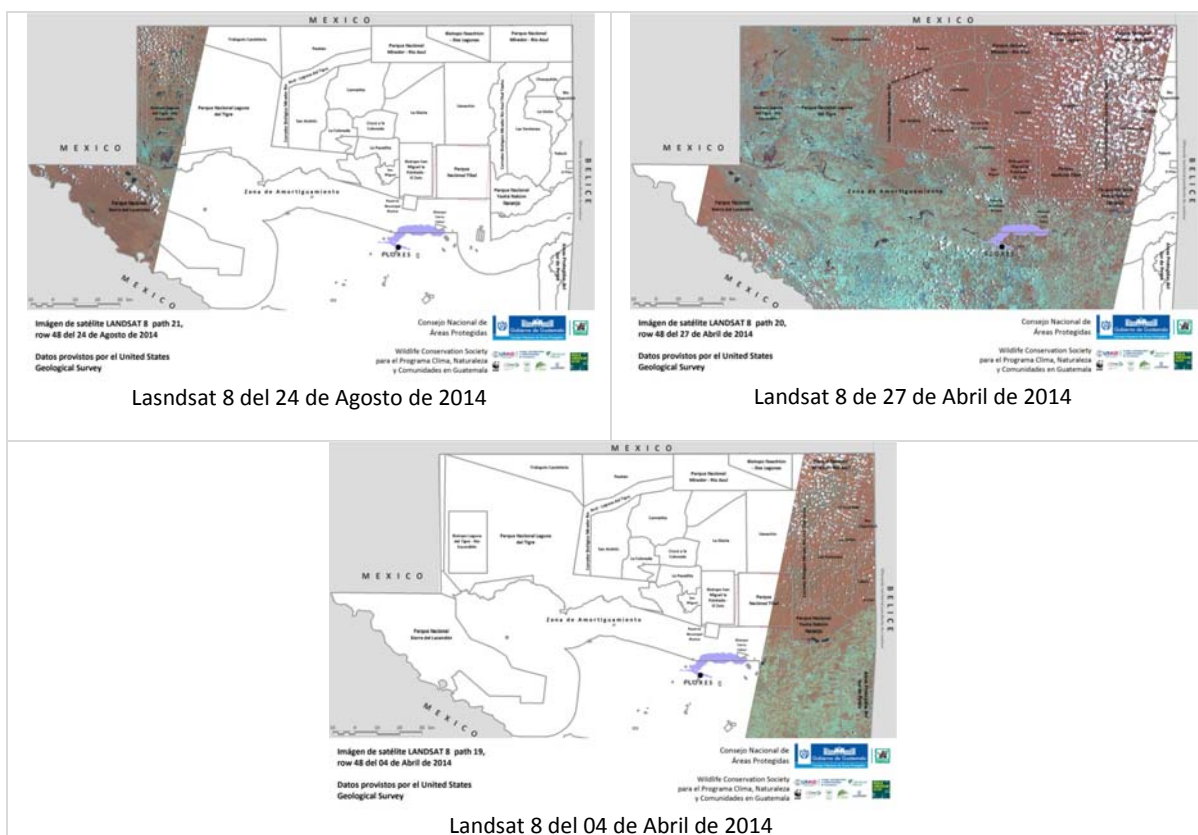


Figura 03. Imágenes de sensores remotos usadas en el análisis

Resultados comparativos de la evaluación 2013-2014 mostrando una secuencia de mapas y gráficos de pie de 2000, 2007 y 2014 se presentan en la figura 04.

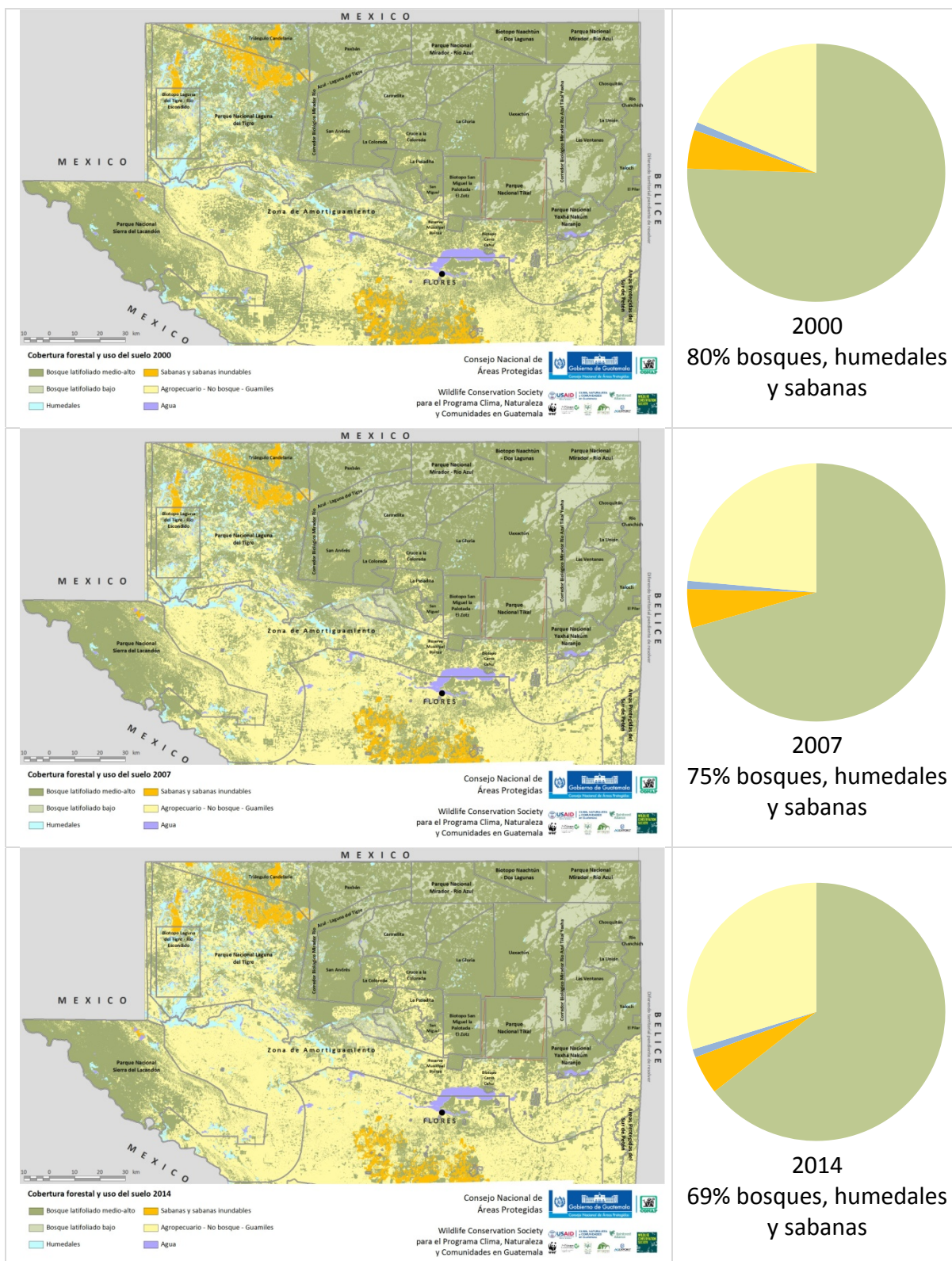


Figura 04. Secuencia de evaluaciones para las fechas 2000, 2007 y 2014

La figura 05 muestra la evolución de la tasa neta de cambio estimada para el periodo de datos disponible. La gráfica muestra juntas la tasa promedio usando los datos de uso del suelo correspondientes a la secuencia de este trabajo (en verde) que han sido adaptados para servir al desarrollo de una línea base de REDD+ junto a los datos de una serie antigua de evaluaciones de uso del suelo (en naranja) que fue reemplazada por la nueva. Se trazan ambas evaluaciones en el gráfico dado que la nueva no tiene la misma densidad temporal de evaluaciones que la antigua con el propósito de mostrar que hubieron diferencias en los registros, principalmente en el periodo 2000-2007. Nótese en la figura la disminución entre los valores del periodo 2007-2010 con respecto a los valores registrados entre 2010-2014 cuando se ha observado una estabilización de la tasa con valores cercanos a las 11 mil hectáreas anuales de pérdida.

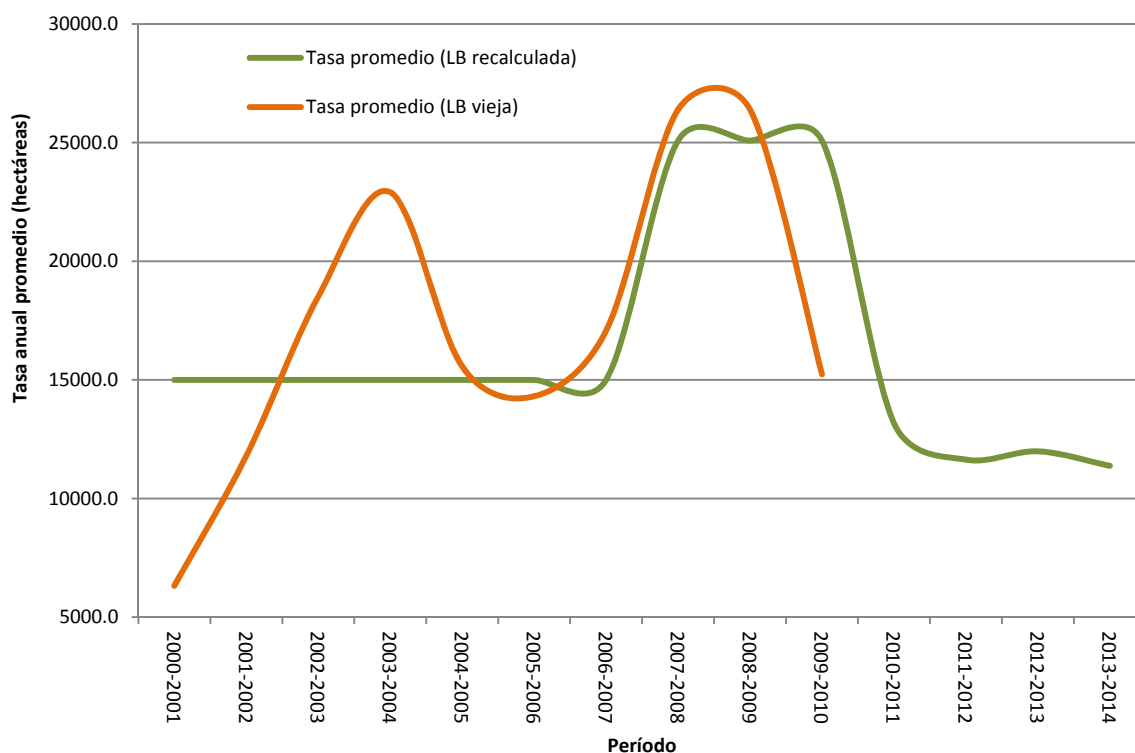


Figura 05. Evolución de la tasa neta de cambio 2000-2014

La figura 06 muestra mapas con los cambios negativos registrados entre 2013-2014 en su tamaño real y tamaño exagerado para visualizarlos más claramente. El patrón de distribución de los cambios negativos se mantiene en línea con las observaciones de evaluaciones anteriores donde prácticamente todos los cambios se registran en la periferia de un núcleo delimitado por el Este de Laguna del Tigre, la Ruta a Carmelita, el sur de El Zotz, Tikal y Yaxhá y la ruta a Melchor de Mencos. Este núcleo sin cambios corresponde en gran parte a las Concesiones Forestales en la ZUM y las zonas núcleo de Mirador-Río Azul, El Zotz, Tikal y Yaxhá. Un núcleo más pequeño se ubica en el Oeste de Sierra del Lacandón rodeado en su periferia por las inserciones de cambios negativos de la Ruta al Naranja en el Este y la Ruta a Bethel en el Sur.

El resultado principal de esta evaluación es el registro de un valor de tasa neta de cambio anual de -11,379 ha/año, ligeramente inferior al registrado para el periodo 2012-2013 (-11,990 ha/año). Este valor sigue una tendencia hacia la estabilización de la tasa anual iniciada en 2010-2011, luego de registros promedio cercanos a -25000 ha para el periodo 2007-2010.

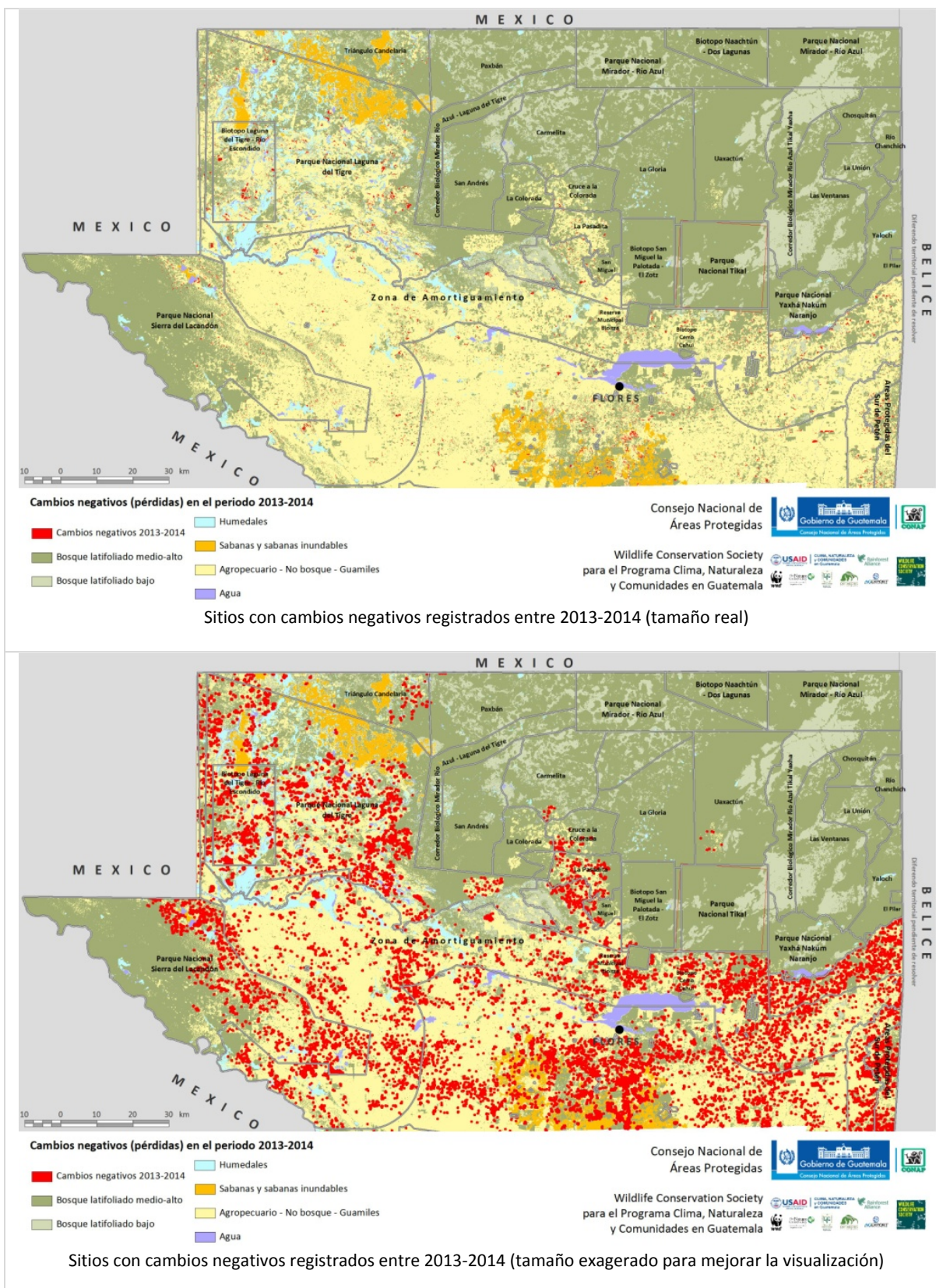


Figura 06. Sitios con cambios negativos registrados entre 2013-2014

La tabla 02 muestra los valores estimados de tasa neta de cambio para seis periodos entre 2000 y 2014. Para el periodo 2013-2014 superan las mil hectáreas de tasa negativa neta cuatro unidades de manejo, Tasas de cambio neto con pérdidas arriba de 1000 ha/año se registraron en la Zona de Amortiguamiento (-3750 ha/año), Parque Nacional Laguna del Tigre (-2950/año), Zona de Uso Especial Ruta a Melchor de Mencos (-1274 ha/año), Parque Nacional Sierra del Lacandón (1263 ha/año) y Biotopo Laguna del Tigre Río Escondido (1132 ha/año). Los valores presentados serán recalculados una vez sea aprobada la nueva versión de Plan Maestro de la RBM, como se ha mencionado anteriormente.

Tabla 02. Tasas netas de cambio estimadas por unidad de manejo 2000-2014

COD	Zona	Tasa 2000-2007 (ha/año)	Tasa 2007-2010 (ha/año)	Tasa 2010-2011 (ha/año)	Tasa 2011-2012 (ha/año)	Tasa 2012-2013 (ha/año)	Tasa 2013-2014 (ha/año)
ZAM01	Zona de Amortiguamiento	-8811	-9757	-6473	-5461	-3861	-3748
ZNE01	Biotopo Cerro Cahuí	3	10	0	3	0	0
ZNE02	Biotopo Naachtún - Dos Lagunas	0	0	0	1	0	0
ZNE03	Biotopo San Miguel la Palotada - El Zotz	-1	-57	-36	-101	39	-8
ZNE04	Área Cultural El Pilar	-1	7	0	2	0	13
ZNE05	Parque Nacional Mirador - Río Azul	-2	3	0	3	0	0
ZNE06	Parque Nacional Tikal	3	5	2	1	1	0
ZNE07	Parque Nacional Yaxhá Nakúm Naranjo	-68	60	85	112	29	71
ZNE08	Reserva Municipal Bioitza	2	4	0	-19	-2	-2
ZNW01	Biotopo Laguna del Tigre - Río Escondido	-134	-1044	-127	-818	-1206	-1132
ZNW02	Parque Nacional Laguna del Tigre	-2675	-7158	-3009	-2261	-4255	-2950
ZNW03	Parque Nacional Sierra del Lacandón	-1426	-1873	-1245	-575	-1459	-1263
ZUMC01	Concesión Comunitaria Carmelita	-8	-104	0	38	-64	1
ZUMC02	Concesión Comunitaria Chosquitán	0	2	0	1	0	0
ZUMC03	Concesión Comunitaria Cruce a la Colorada	-106	-514	-16	92	-46	-27
ZUMC04	Concesión Comunitaria La Colorada	-16	-933	14	207	93	122
ZUMC05	Concesión Comunitaria La Pasadita	-297	-920	-390	-356	-105	-138
ZUMC06	Concesión Comunitaria La Unión	-1	2	0	0	0	0
ZUMC07	Concesión Comunitaria Las Ventanas	-2	3	0	2	0	0
ZUMC08	Concesión Comunitaria Río Chanchich	0	1	0	0	0	0
ZUMC09	Concesión Comunitaria San Andrés I	106	101	19	106	8	0
ZUMC10	Concesión Comunitaria San Miguel	-17	-271	-56	-159	69	53
ZUMC11	Concesión Comunitaria Uaxactún	18	-76	-89	-24	82	-4
ZUMC12	Concesión Comunitaria Yaloch	-5	6	2	19	3	2
ZUMC13	Concesión Industrial La Gloria	0	0	0	0	0	-1
ZUMC14	Concesión Industrial Paxbán	1	0	-9	2	0	-9
ZUMNC01	Concesión Comunitaria en Trámite San Andrés II	0	0	0	0	0	0
ZUMNC02	Corredor Biológico Laguna del Tigre - Sierra del Lacandón	-61	2	-131	-77	-105	-73
ZUMNC03	Corredor Biológico Mirador Río Azul - Laguna del Tigre	0	-5	3	5	0	0
ZUMNC04	Corredor Biológico Mirador Río Azul - Tikal Yaxha	0	1	1	0	0	0
ZUMNC05	Polígono Comunitario Cruce Dos Aguadas	-285	-925	-585	-446	-284	-275
ZUMNC06	Polígono Comunitario Santa Rosita	-164	-238	-78	-60	-109	-61
ZUMNC07	sd Espacio Suchitán-Frontera	0	0	0	0	0	0
ZUMNC08	Zona de Uso Especial Ruta a Melchor de Mencos	-902	-662	-819	-1260	-633	-1274
ZUMNC09	Zona de Uso Especial San Miguel la Palotada - Tikal	2	-6	-9	-12	2	-3
ZUMNC10	Zona de Uso Especial Zona de Uso Especial PNLT Norte	-69	-452	-224	-524	-198	-140
ZUMNC11	Zona de Uso Especial Zona de Uso Especial PNLT Oeste	-27	-87	-18	-97	-120	-131
ZUMNC12	Zona de Uso Múltiple ZUM Sur Central	-18	-100	12	11	50	36
	TOTAL	-14850	-25289	-13347	-11645	-11990	-11379

La figura 07 contiene un acercamiento al Parque Nacional Sierra del Lacandón que muestra cambios negativos ocurriendo principalmente en la periferia de El Repasto y Nueva Jerusalem II. Ningún cambio

significativo ha ocurrido en el área de Macabillero, anteriormente presionada por conversiones hacia áreas agropecuarias. La figura 08 ilustra algunas de estas tendencias con fotografías aéreas.

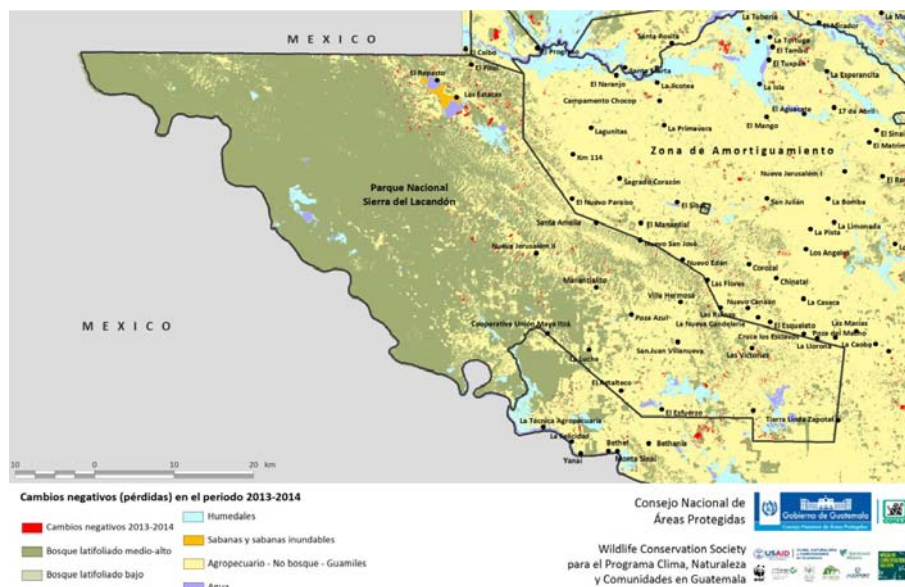


Figura 07. Sitios con cambios negativos en el periodo 2013-2014, Parque Nacional Sierra del Lacandón



Figura 08. Fotografías aéreas selectas de la dinámica de cambios en Sierra de Lacandón, Mayo de 2014 (sobrevuelos cortesía de Lighthawk)

La figura 09 muestra un acercamiento a la zona de Laguna del Tigre. Se observan cambios negativos principalmente al Sureste de Nuevo Amanecer y en el Biotopo Laguna del Tigre - Río Escondido. Aunque en

el Triángulo Candelaria se registran menos cambios negativos en apariencia, estos ocurren en una zona más extensa expandiéndose hacia el Sur. La figura 10 ilustra algunas de estas tendencias con fotografías aéreas.

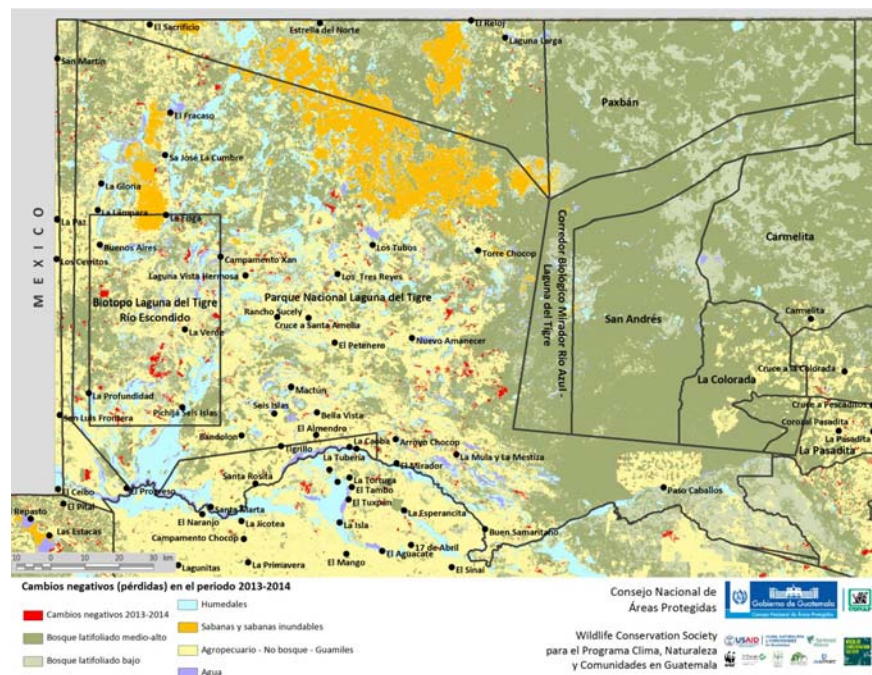


Figura 09. Sitios con cambios negativos en el periodo 2013-2014, Laguna del Tigre

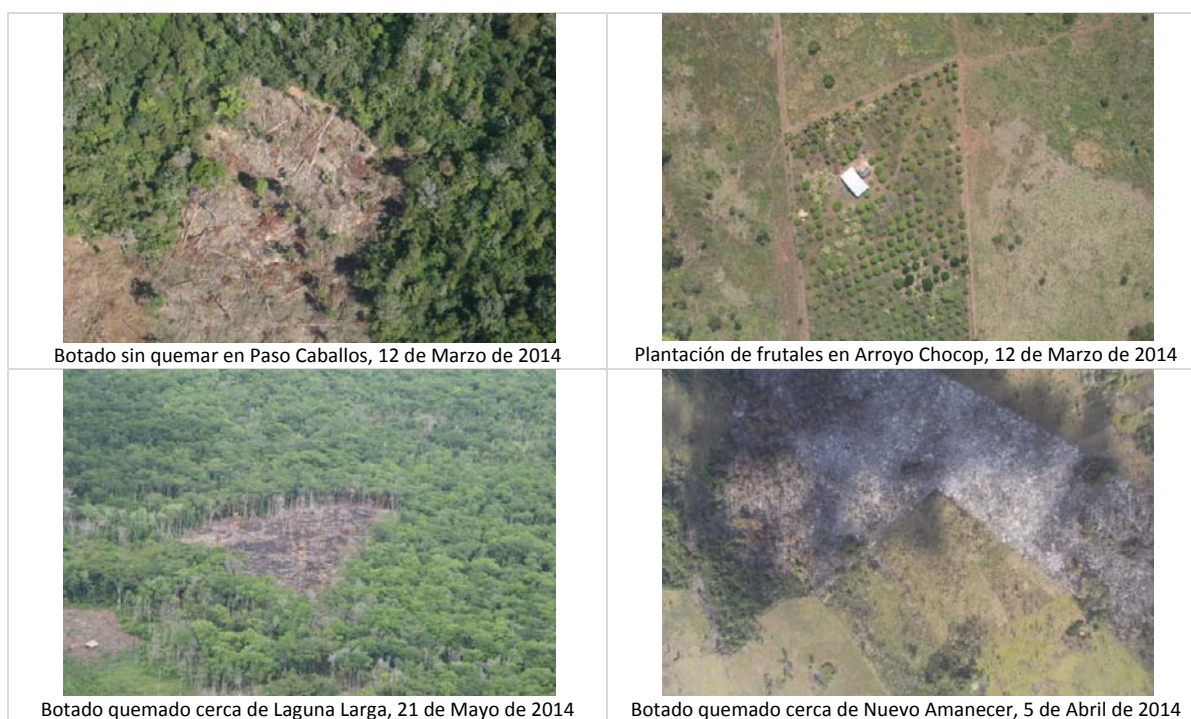


Figura 10. Fotografías aéreas selectas de la dinámica de cambios en Laguna del Tigre, Marzo-Abril de 2014 (sobrevuelos cortesía de Lighthawk)

La figura 11 muestra un acercamiento a la Ruta a Carmelita. Siguiendo la tendencia reportada en los últimos informes, El Molino y la antigua Concesión de La Colorada se mantienen prácticamente libres de áreas

agropecuarias nuevas, mientras que se siguen registrando habilitaciones agropecuarias en Cruce a dos Aguadas, San Miguel, La Pasadita, Cruce a la Colorada y algunos pequeños dentro de Carmelita. La figura 12 ilustra algunas de las tendencias en la zona con fotografías aéreas.

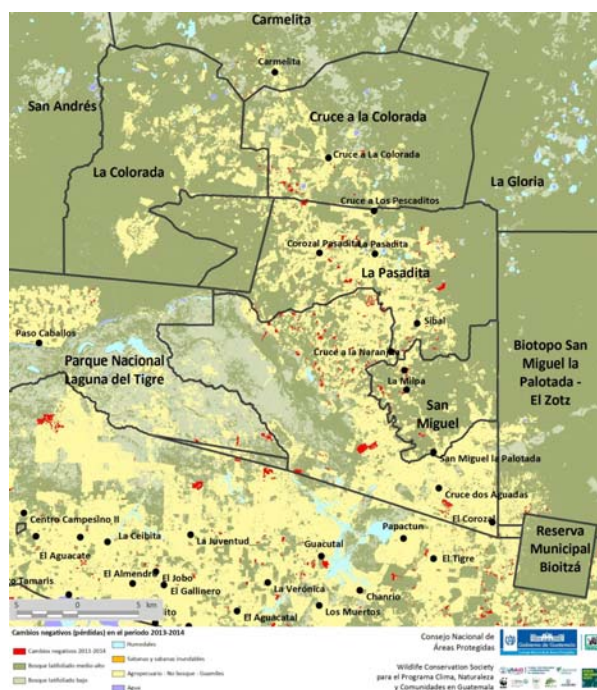


Figura 11. Sitios con cambios negativos en el periodo 2013-2014, Ruta a Carmelita

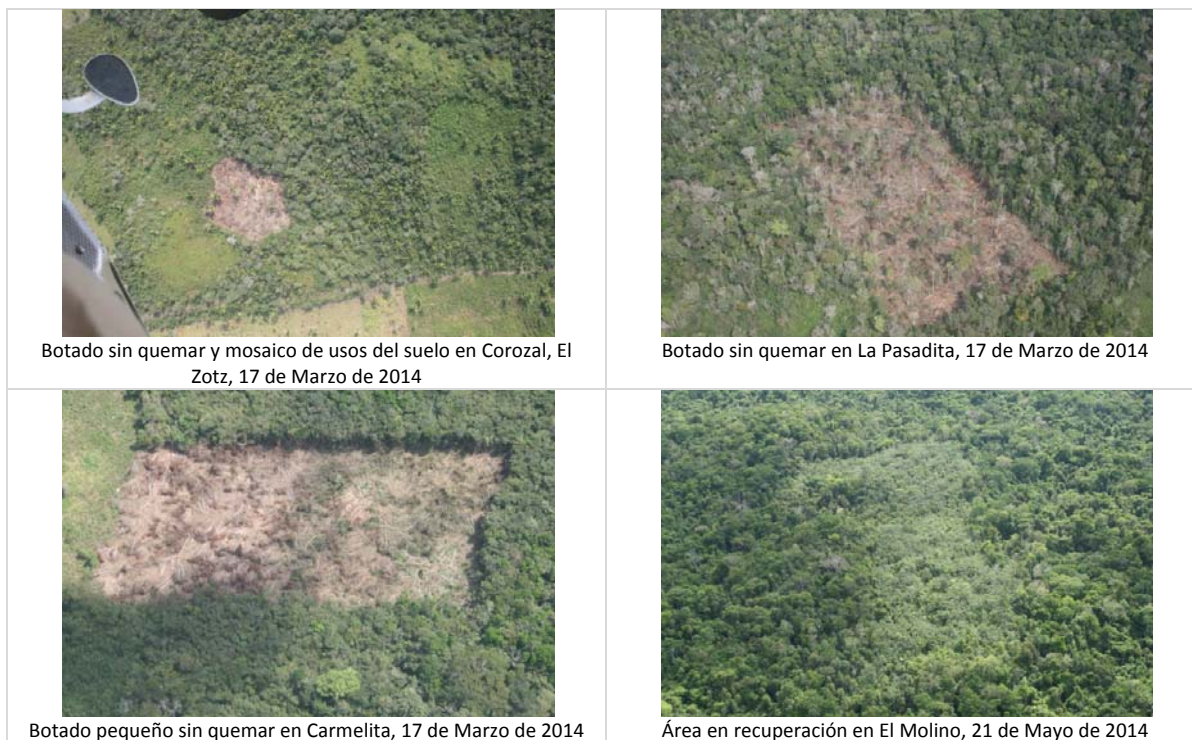


Figura 12. Fotografías aéreas selectas de la dinámica de cambios en Ruta a Carmelita, Marzo-Mayo de 2014 (sobrevuelos cortesía de Lighthawk)

La figura 13 muestra un acercamiento Yaxhá y ruta a Melchor de Mencos. No fueron reportados cambios negativos de significancia dentro de Yaxhá pero continua la tendencia de cambios negativos significativos al Sur sobre la ZUM-Ruta a Melchor de Mencos. La figura 14 muestra fotografías ilustrativas de algunos de los puntos señalados.

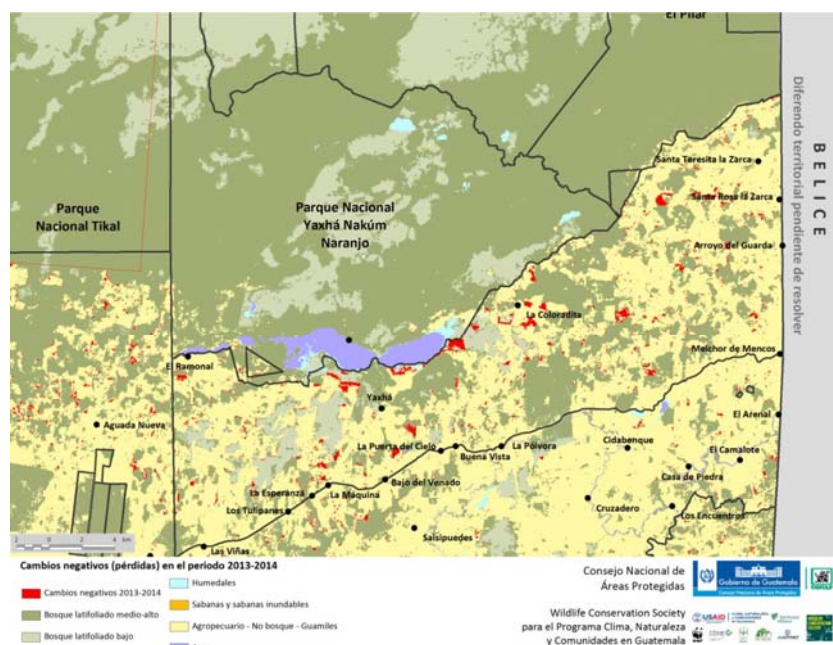


Figura 13. Sitios con cambios negativos en el periodo 2013-2014, Ruta a Melchor de Mencos

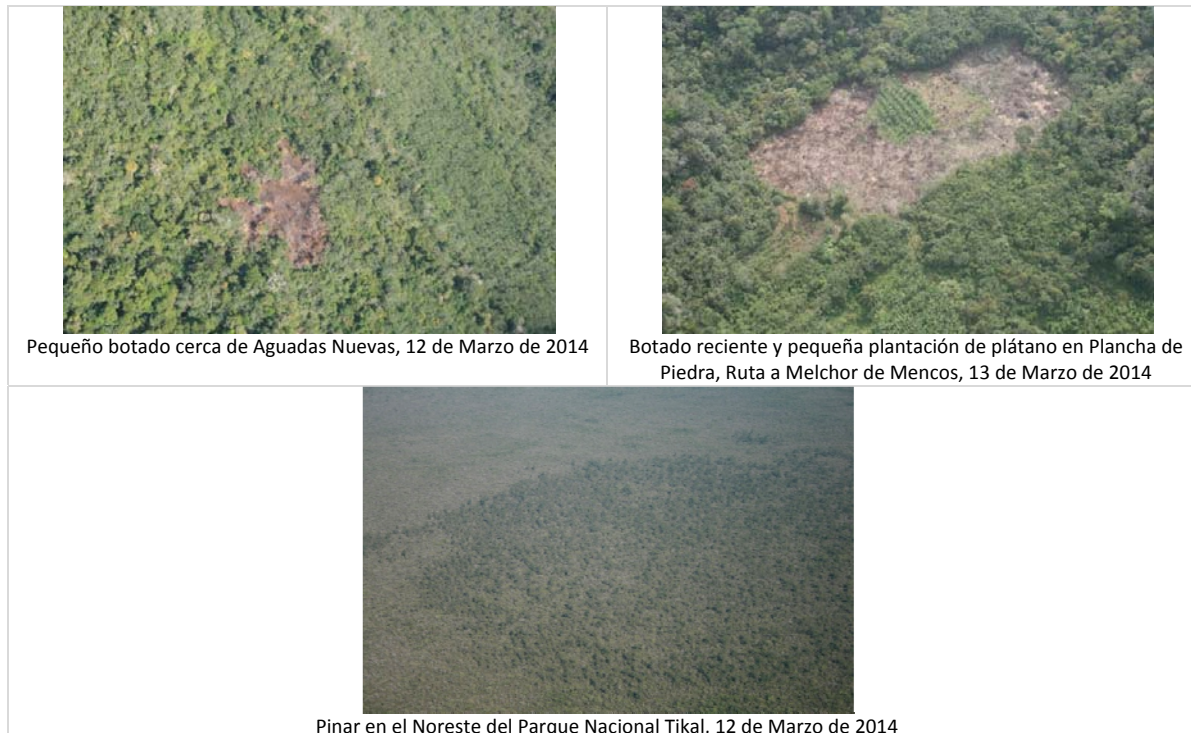


Figura 14. Fotografías aéreas selectas de la dinámica de cambios en ruta a Melchor de Mencos, Marzo de 2014 (sobrevuelos cortesía de Lighthawk)

Fueron identificadas áreas con cambios negativos notables en el periodo de evaluación usando un análisis de vecindad en un radio de 5 km. De este análisis fueron identificadas 8 áreas o zonas que tienen dinámicas notables durante el periodo 2013-2014. Estas áreas fueron:

1. El Repasto	4. Laguna Mendoza	7. Yaxhá Sur
2. Río Escondido-Profundidad	5. Cruce a Dos Aguadas	8. Ejido de Melchor de Mencos
3. Nuevo Amanecer	6. Aguadas Nuevas	

La figura 15 muestra un mapa con estas áreas señaladas por los números usados en el listado anterior.

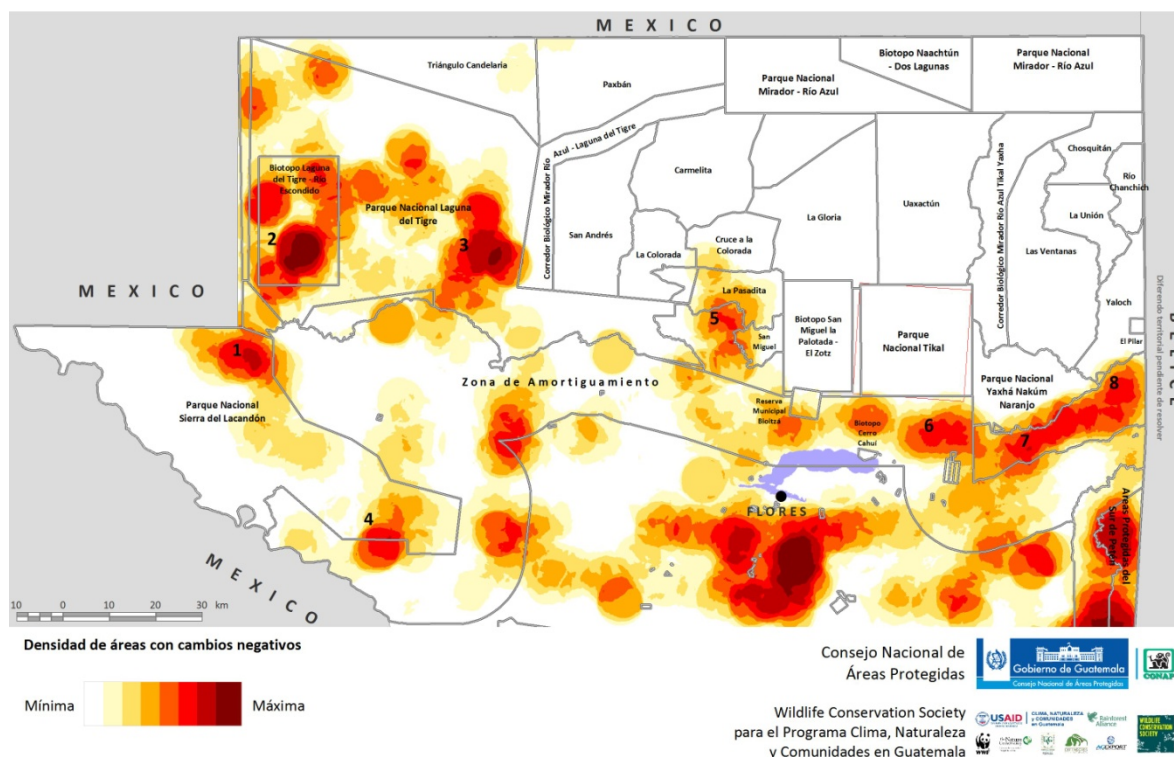


Figura 15. Áreas con cambios negativos notables en el periodo 2013-2014

4 CONCLUSIONES

- Se estima que la cobertura conjunta de bosques (alto y bajo), humedales y sabanas a 2014 es de 69% del total de la RBM.
- Se registró un valor de tasa neta de -11,379 ha/año, ligeramente inferior al registrado para el periodo 2012-2013 (-11,990 ha/año), siguiendo una tendencia hacia la estabilización de la tasa anual iniciada en 2010-2011, luego de registros promedio cercanos a -25000 ha para el periodo 2007-2010.
- Tasas de cambio neto con pérdidas arriba de 1000 ha/año se registraron en la Zona de Amortiguamiento (-3750 ha/año), Parque Nacional Laguna del Tigre (-2950/año), Zona de Uso Especial Ruta a Melchor de Mencos (-1274 ha/año), Parque Nacional Sierra del Lacandón (1263 ha/año) y Biotopo Laguna del Tigre Río Escondido (1132 ha/año).
- Cambios notables identificados usando un análisis de vecindad con 5 km de radio permitió identificar como áreas de interés El Repasto (Parque Nacional Sierra del Lacandón), Río Escondido-Profundidad (Biotopo Laguna del Tigre-Río Escondido), Nuevo Amanecer (Parque Nacional Laguna del Tigre), Laguna Mendoza (Parque Nacional Sierra del Lacandón - Zona de Amortiguamiento), Cruce a Dos Aguadas (Zona de Uso Múltiple), Aguadas Nuevas (Zona de Amortiguamiento), Yaxhá Sur (Zona de Uso Múltiple) y Ejido de Melchor de Mencos (Zona de Uso Múltiple).

5 BIBLIOGRAFIA

CONAP-WCS. 2012. Apoyo al desarrollo de una línea base para la región subnacional de Tierras Bajas del Norte de Guatemala. Wildlife Conservation Society, Consejo Nacional de Áreas Protegidas. 47 p.

GOFC-GOLD. 2010. A sourcebook of methods and procedures for monitoring and reporting anthropogenic greenhouse gas emissions and removals caused by deforestation, gains and losses of carbon stocks in forests remaining forests, and forestation. GOFC-GOLD Report version COP16-1. GOFC-GOLD Project Office, Natural Resources Canada Alberta Canada 210 p. http://www.gofc-gold.uni-jena.de/redd/sourcebook/Sourcebook_Version_Nov_2010_cop16-1.pdf