

INFORME MENSUAL

***Monitoreo Mensual del Cambio de Uso y Cobertura de
la Tierra, Incendios y Variación de la Cubierto de Aguas
en el Gran Chaco Americano***

JUNIO 2015



Autores:
Fabiana Arévalos
Edder Ortiz
Marcos Báez
Nilson Ríos

Revisión Editorial: **Alberto Yanosky**

Guyra Paraguay

Setiembre 2015



**MONITOREO MENSUAL DEL CAMBIO DE USO Y COBERTURA DE LA TIERRA,
INCENDIOS Y VARIACIÓN DE LA CUBIERTA DE AGUAS EN EL GRAN CHACO
AMERICANO.**

Informe Mensual



PERIODO DE MONITOREO: **Junio de 2015**

Con el apoyo de **World Resource Institute y la Global Forrest Watch**

Elaborado por: **Asociación Guyra Paraguay**



Autores: **Fabiana Arévalos, Marcos Báez, Edder Ortiz, Nilson Rios.**
Revisión Editorial: **Alberto Yanosky.**

*28 de noviembre de 2015.
Asunción, Paraguay.*



I. INTRODUCCIÓN

Uno de los principales resultados del monitoreo del Gran Chaco es la posibilidad de comparar el patrón de comportamiento espacial y temporal de los cambios que se observan en ésta región, brindando información regularmente cada mes desde el año 2010. En los primeros tres años de este análisis se ha podido constatar un aumento constante y persistente de la deforestación, posteriormente, en los años siguientes, se ha registrado una leve, pero constante disminución de la deforestación. Para los años 2010 y 2011 se llegó a picos de deforestación máximos de hasta 1.400 hectáreas (ha) por día en promedio, en el 2012 se deforestaron más de 1.473 ha por día en promedio, en el 2013 se deforestó 1.376 ha por día en promedio y finalmente, en el 2014 se registraron 1.279 ha deforestadas por día.

Un patrón que se ha modificado es el porcentaje relativo deforestado en los países, siendo en los dos primeros años de monitoreo Paraguay quien lideraba las tasas. Para el año 2012 los números han variado, tanto que Argentina ha liderado las tasas de deforestación (entre abril y julio) seguida por Paraguay y Bolivia en último lugar; aunque Paraguay alcanzó el mayor porcentaje de deforestación en el mes de octubre del 2012.

En forma general, en el territorio del Gran Chaco Americano se detectaron entre los años 2010 y 2011 un total de 560.684 ha deforestadas, arrojando un promedio de 768 ha por día en los años mencionados. Para el 2012 se detectaron 539.233 ha deforestadas con un promedio de 1.473 ha por día. Comparativamente, en el 2012 se ha deforestado una cifra incluso mayor a la suma de las detectadas en los años 2010 y 2011, explicándose en el hecho de que en el 2011 se procedió al cambio del sensor empleado, pasando de ser MODIS con resoluciones de 250m/pixel, a Landsat, con resoluciones de 30m/pixel. En los años posteriores se han detectado una disminución gradual de la deforestación, registrándose así, en el 2013, unas 502.308 ha deforestadas con un promedio de 1.376 ha por día y en el 2014 unas 4.66.892 ha que representa un promedio de 1.279 ha por día.

En la mencionada región, durante el 2010, el periodo con mayor tasa de deforestación diaria fue del 15 de agosto al 7 de setiembre, con un promedio de 1.355 ha por día. En el 2011, el periodo con mayor tasa de deforestación fue del 13 de agosto al 30 de setiembre, con un promedio de 1.438 ha por día. En el año 2012, el mes con mayor cifra fue octubre con 2.201 ha por día. En el 2013, al igual que en año anterior, el mes con mayor tasa de deforestación fue el de octubre con 2.095 ha por día.

Por lo expuesto, se puede concluir que en los años considerados, entre los meses de agosto y octubre, se producen los mayores promedios de deforestación en el Gran Chaco Americano. A nivel de países, en Paraguay, se deforestaron 232.000 ha, 286.742 ha, 268.084 ha, 236.869 ha y 287.435 ha en los años 2010, 2011, 2012, 2013 y 2014 respectivamente. En la Argentina se deforestaron 30.454 ha, 43.717 ha, 235.601 ha, 222.475 ha y 137.486 ha en los mismos años. En el caso de Bolivia, se deforestaron 2.715 ha, 5.986 ha, 46.084 ha y 27.463 ha en el mismo periodo correlativo.

En el Brasil, si bien la superficie que podría asignarse al bioma o eco-región chaqueño es muy pequeña, es importante señalar que no se detectaron deforestaciones.



II. METODOLOGÍA

1. Monitoreo del cambio de uso de la tierra.

La metodología empleada para dicho monitoreo consiste, esencialmente, en la identificación de áreas de cambios, que es llevado a cabo por medio de técnicas de interpretación visual. Estas consisten en la identificación de elementos como tono, forma, tamaño, textura, patrón, sombra y asociación, y son empleadas en conjunto con un análisis multitemporal que implica el estudio de un mismo elemento de uso de la tierra, en diferentes periodos de tiempo.

La identificación de las áreas de cambios de cobertura (uso de la tierra) se realiza mensualmente, comparando dos imágenes satelitales, una imagen de línea de base provista por el satélite Landsat 8 OLI sin cobertura de nubes de los años 2013 y 2014, y una actual correspondiente al mes en estudio, empleando productos de los sensores Landsat 7 ETM+ y Landsat 8 OLI, estas imágenes satelitales se encuentran disponibles en base de datos de uso público y accesibles vía INTERNET.

Los siguientes path y rows corresponden a las escenas que cubren el Gran Chaco (Fig. 1):

231 - 082,	228 - 077,	228 - 079,	229 - 073,	230 - 077,
225 - 079,	230 - 081,	229 - 076,	230 - 076,	231 - 078,
227 - 081,	227 - 080,	226 - 079,	230 - 072,	231 - 077,
229 - 077,	229 - 078,	229 - 080,	230 - 075,	227 - 074,
230 - 082,	226 - 080,	229 - 079,	230 - 073,	230 - 083,
229 - 082,	230 - 078,	226 - 077,	227 - 075,	231 - 080,
229 - 081,	225 - 080,	227 - 078,	226 - 076,	227 - 076,
228 - 081,	230 - 080,	228 - 078,	228 - 075,	228 - 076,
228 - 073,	230 - 079,	230 - 074,	229 - 075,	226 - 081,
231 - 081,	227 - 079,	226 - 078,	228 - 074,	229 - 083,
228 - 080,	227 - 077,	229 - 074,	229 - 072,	231 - 079

El resultado, producto del proceso antes descripto consiste en la serie de polígonos que representan superficies cuyas coberturas sufrieron cambios, ya sea una cobertura original de bosques o tierras boscosas (arbustos y sistemas de barbecho forestal) excluyendo aquellos cambios en campos naturales (pastizales).

Los cambios pueden detectarse en zonas cuyas áreas hayan sido producto de regeneración; es decir, que en algún momento fueron destinadas a usos agropecuarios, pero que al ser abandonadas por un lapso importante se produjo en ellas una regeneración natural. Al mencionar esto, es importante aclarar nuevamente que las imágenes históricas utilizadas para este análisis corresponden a los años 2013 – 2014, y que todo proceso de regeneración de coberturas boscosas o tierras forestales ocurridos antes de este periodo y que vuelvan a presentar cambios serán registrados como deforestación del mes en estudio. Así también, si por condiciones de baja calidad de imagen y/o excesiva cobertura de nubes, no se detecten cambios o no se registren por no ser claramente identificables, éstos se registrarán una vez que estos factores cambien y, serán reportados y asignados a las estadísticas del mes de informe, a pesar de que pudieran corresponder a fechas anteriores.

Con los resultados obtenidos se determinan las superficies deforestadas por país, provincias, departamentos y municipios. Este trabajo incluye un apartado en el que se describen los casos destacados del mes.

Se anexa al informe un archivo en formato “.kmz” de *Google Earth* para una consulta geográfica más detallada. Al acceder el archivo .kmz de *Google Earth* y haciendo *click* sobre un polígono de deforestación, se detallan los datos de Ubicación provincial, departamental y municipal a los que corresponde cada polígono, con la correspondiente superficie de deforestación en hectáreas. La plataforma *Google Earth* puede ser obtenida en forma gratuita en: earth.google.es. Los Informes de Monitoreo del Gran Chaco de meses anteriores se encuentran disponibles en la página web de la Asociación Guyra Paraguay: http://www.guyra.org.py/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=2&Itemid=141&lang=es

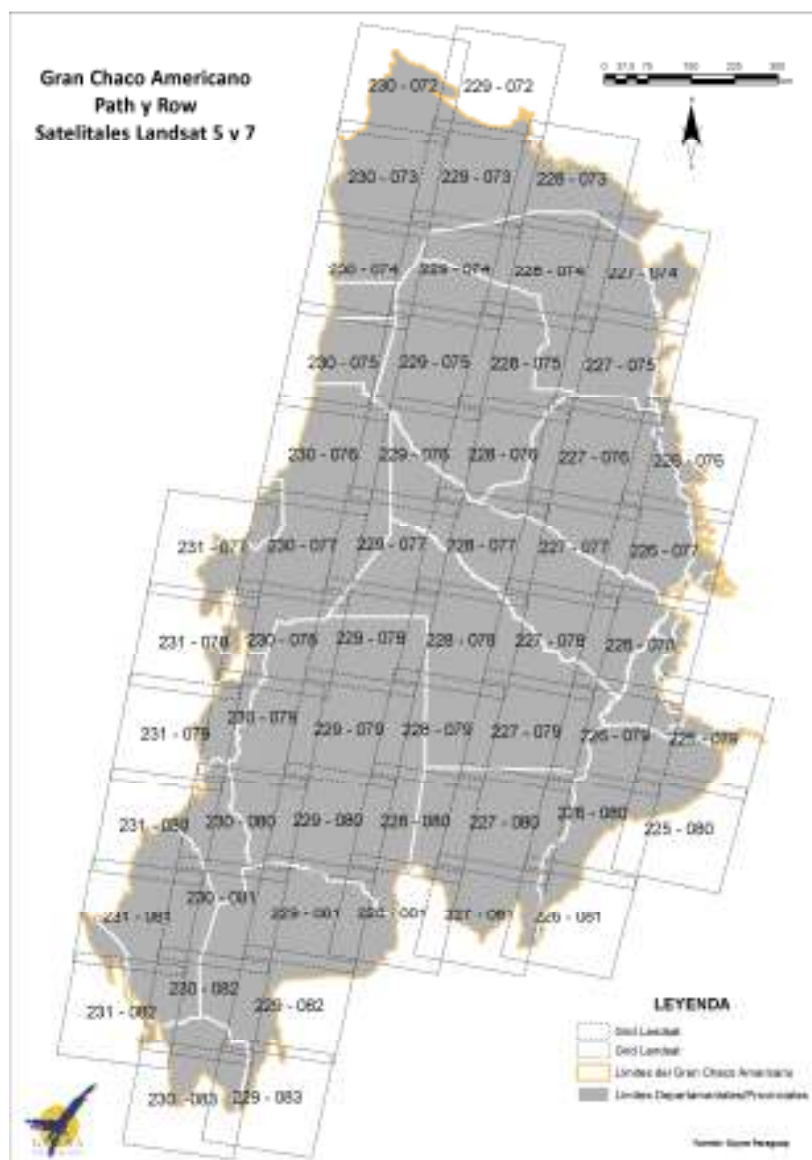


Fig. 1. Path y Rows de Landsat 5 y 7.

2. Monitoreo del estado de las aguas en cuencas y abanicos aluviales

La metodología empleada para el estudio mensual del comportamiento de las aguas en el Gran Chaco Americano consistió en la cuantificación de la superficie cubierta por las aguas para cada una de las unidades hídricas (cuencas y abanicos aluviales) delimitadas por Alvarez (2013) que componen el Gran Chaco, empleando como fuente de información, imágenes satelitales MODIS (*Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer*) de mediana resolución. Así mismo, se realizó un estudio similar para las cuencas hidrográficas del Paraguay establecidas por SEAM; USAID; EU, (2007).

Un abanico o cono aluvial es un depósito de sedimentos, gravas, arena y sedimentos más finos que se acumula en la base más llana de un frente montañoso o en el interior de un área montañosa, allí donde el relieve se amplía y disminuye la pendiente de un torrente (Gomes, A., 1996).

En cuanto a cuenca hidrográfica (o hídrica), se define como la unidad fisiográfica conformada por el conjunto de los sistemas de cursos de agua definidos por el relieve. Los límites de la cuenca o divisoria de aguas se definen naturalmente y corresponden a las partes más altas del área que encierra un río. Se conforma de componentes biofísicos (agua, suelo), biológicos (flora y fauna) y antropocéntricos (socioeconómicos, culturales, institucionales) que están todos interrelacionados y en equilibrio entre sí (Ramakrishna, 1997).

Se realizó una clasificación automatizada de las imágenes para la identificación de las áreas con presencia de aguas. Se tuvieron en cuenta tanto las coberturas con aguas profundas como ríos, arroyos, lagos y lagunas, como así también, las áreas con aguas superficiales como esteros, llanuras inundadas, las cuales presentan propiedades espectrales características, con tonalidades azul oscuras en menor grado para las someras, y en mayor para las profundas. Para la clasificación automatizada de las imágenes se emplearon herramientas de semejanza de clúster y máxima verosimilitud provistas por el software ArcGis 10.1., la cual arrojó las áreas con aguas en formato raster.

Los datos fueron diferenciados por unidad hídrica, el cual tiene en cuenta la geomorfología característica del Gran Chaco e incluye entre sus unidades, tanto a abanicos aluviales, como también a cuencas hidrográficas. Así también, se realizó un corte por cuencas para el Paraguay.

Las áreas con presencia de aguas identificadas fueron vectorizadas para su correspondiente análisis por unidad hídrica. Se identifican la superficie de aguas registrada, y se comparan los valores con los obtenidos en el periodo anterior.



3. Monitoreo de Incendios y anomalías de calor

El monitoreo de incendios y anomalías de calor del Gran Chaco Americano utiliza la Base de Datos del Instituto Nacional de Pesquisas Espaciales de Brasil (inpe.br), para la obtención de los registros de focos de calor. Un foco indica la existencia de un elemento de calor en la resolución de imagen (pixel), que oscila entre 250 m por 250 m hasta 5 km x 4 km. Este píxel puede presentar uno o más focos de calor distintos y será indicado en un solo foco.

Así también, en caso de registrarse quemaduras de grandes extensiones o por periodos importantes de tiempo, los datos obtenidos muestran el avance del fuego, los cuales en ocasiones comparten el mismo sitio con otros focos proveniente de sensores distintos.

Se emplean los sensores AQUA-T, AQUA M-M, GOES-13, METEOSAT-02, NOAA-15, NOAA-15D, NOAA-16N, NOAA-18, NOAA-18D, TERRA -M, TERRA -T, TERRA -M-M, TERRA -M-T.



III. RESULTADOS

1. Monitoreo de cambio de uso en el Gran Chaco Americano

En junio del 2015 se detectaron cambios en la cubierta natural en el Gran Chaco Americano, la cual sufrió cambios de uso en **40.951 ha**. En comparación a las **13.299 ha** del mes anterior, el mes de junio presentó un aumento de **27.616 ha** en todo el Gran Chaco. Se obtuvo así un promedio de **1.365 ha/día** en comparación a **429 ha/día** del mes de mayo pasado. A modo de comparación, las **40.951 ha** equivaldrían a un área de más de 3,6 veces la ciudad de Asunción y más de 2 veces la ciudad de Buenos Aires (Tabla 1).

Tabla 1. Comparación de la superficie deforestada en el mes de análisis actual en relación a la superficie de las Ciudades de Asunción y Buenos Aires.

Elemento a Comparar	Superficie de la Ciudad (ha)	Equivalencia con la Deforestación detectada - Gran Chaco
Ciudad de Asunción (Py)	11.344	3.6 veces
Buenos Aires – Capital Federal (Ar)	20.357	2.0 veces

De las **40.951 ha** de bosques o tierras forestales que registraron cambio a otros usos en éste mes, Paraguay registró el mayor porcentaje de deforestación con **80 %** de áreas de desmonte, seguido por Argentina con **16 %**, las deforestaciones detectadas. En Bolivia el porcentaje de cambio registrado es del **4 %** (Fig. 2). En el caso específico de Paraguay, el promedio de deforestación fue de **1.089 ha/día**, Argentina registró un promedio de **224 ha/día** y Bolivia **52 ha/día**.

En el Gran Chaco, el Municipio que mayor cambio de cobertura tuvo fue Mcal. Estigarribia, en el Departamento Boquerón en Paraguay con unas 16.690 ha. En Argentina, la máxima se registró en el departamento Patiño, de Formosa, con unas 1.790 ha. En Bolivia, Pailón, departamento de Santa Cruz, fue la provincia con mayor cambio de uso detectado, registrándose 576 ha. Se presenta la distribución geográfica de la deforestación en el Gran Chaco Americano (Fig. 3) y las cifras por municipio en cada país (Tabla 2, 3 y 4).

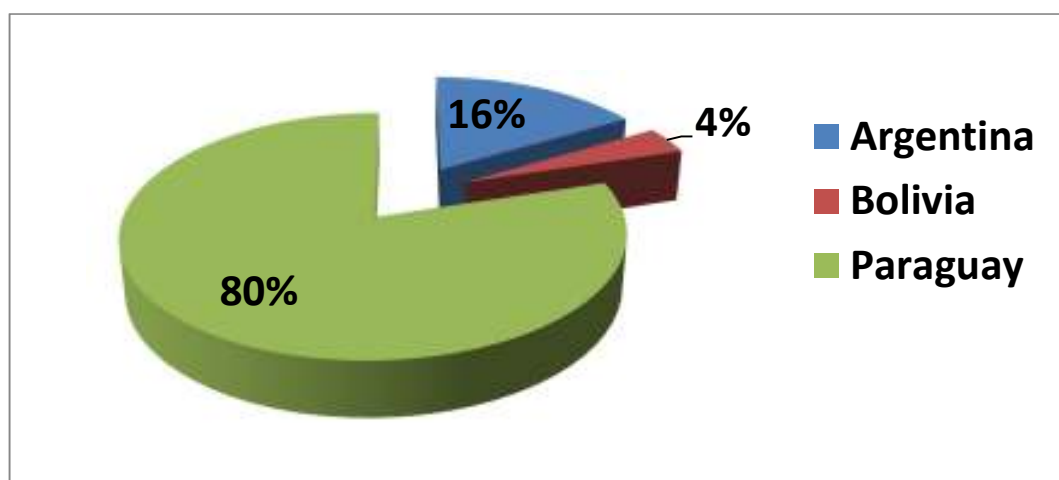


Fig. 2. Distribución de la deforestación por país en el Gran Chaco Americano



Tabla 2. Detalle de la deforestación detectada por provincia y departamento en Argentina

ARGENTINA		
Provincias	Departamentos	Área (ha)
Catamarca	Capayan	6,5
Catamarca	Capital	8,4
Chaco	12 de Octubre	8,5
Chaco	Almirante Brown	750,2
Chaco	General Güemes	115,7
Chaco	Independencia	109,3
Chaco	Libertador General San Martin	100,5
Chaco	Maipú	107,9
Córdoba	San Javier	1,0
Formosa	Bermejo	348,2
Formosa	Patino	1.790,8
Formosa	Pirane	1.175,5
La Rioja	Capital	82,8
La Rioja	General Belgrano	1,9
La Rioja	General Juan F. Quiroga	27,1
La Rioja	General San Martin	80,2
La Rioja	Rosario Vera Peñaloza	72,0
Salta	General José de San Martin	697,5
Salta	Rivadavia	138,9
San Luis	Ayacucho	70,1
Santa Fe	9 de Julio	647,1
Santiago del Estero	General Taboada	380,1
Tucumán	Graneros	2,1
Tucumán	Leales	11,9
TOTAL		6.734,2

Tabla 3. Detalle de deforestaciones detectadas por municipio y departamento en Paraguay

PARAGUAY		
Departamentos	Municipios	Area (ha)
Alto Paraguay	Bahía Negra	3.341,0
Alto Paraguay	Carmelo Peralta	97,9
Alto Paraguay	Fuerte Olimpo	3.108,7
Alto Paraguay	La Victoria	702,1
Boquerón	Filadelfia	1.864,0
Boquerón	Loma Plata	96,0
Boquerón	Mcal. Estigarribia	16.690,5
Presidente Hayes	General José María Burgués	721,9
Presidente Hayes	Irala Fernández	2.976,9
Presidente Hayes	José Falcón	36,9
Presidente Hayes	Pinasco	297,8
Presidente Hayes	Tte. Esteban Martínez	1.282,7
Presidente Hayes	Villa Hayes	1.454,9
TOTAL		32.671,4



Tabla 4. Detalle de deforestaciones detectadas por provincia y departamento en Bolivia

BOLIVIA		
Departamentos	Provincias	Area (ha)
Chuquisaca	Machareti	6,8
Santa Cruz	Boyube	7,5
Santa Cruz	Carmen Rivero Torrez	0,6
Santa Cruz	Charagua	435,4
Santa Cruz	Pailón	576,7
Santa Cruz	San José de Chiquitos	92,2
Tarija	Villamontes	379,7
Tarija	Yacuiba	46,8
	TOTAL	1.545,7

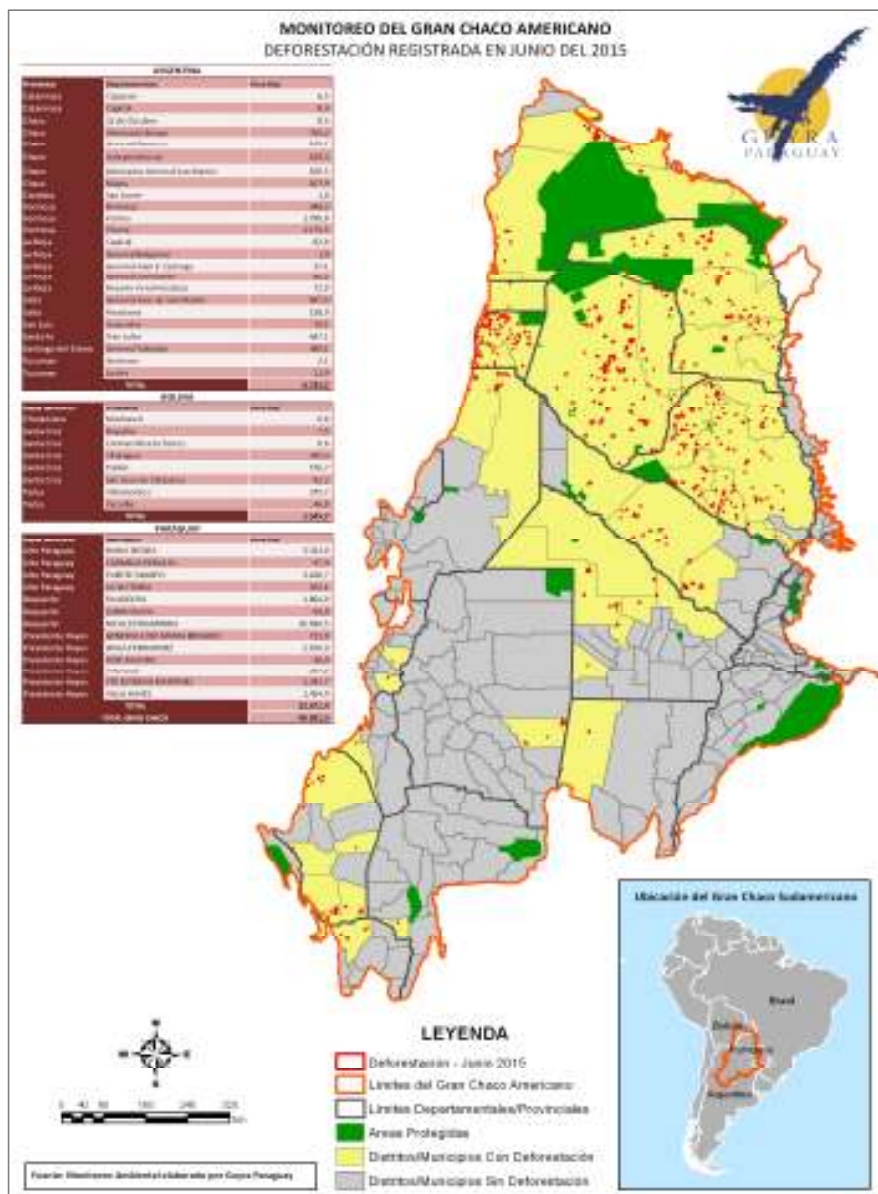


Fig. 3. Mapa de deforestaciones registradas en el Gran Chaco Americano.

El Gran Chaco Americano, registró en el mes junio del 2015, un total de **40.951 ha** de pérdida de bosques y tierras forestales, ésta superficie representa un aumento de la superficie de desmonte acumulada desde el año 2012. Comparando con años anteriores podemos notar que en el 2012 se registraban **51.305 ha** de bosque desmontados en el mismo mes y en el 2013, **38.862 ha** de cambio mientras que en el 2014 se registraron **45.229 ha** (Tabla 5).

Tabla 5. Comparación de superficies de cambio del mes de estudio en los últimos años.

MESES	AÑOS			
	2012	2013	2014	2015
Junio	51.305	38.862	45.229	40.951

Casos Destacados – Cambio de uso del suelo detectado en áreas silvestres protegidas y sus proximidades.

En el mes de junio se registraron superficies de cambios de uso del suelo en zonas próximas a los límites de áreas silvestres protegidas lo que se constituye como caso destacados. Específicamente los registros fueron ubicados próximos al Parque Nacional Defensores del Chaco en un total de 638 has y al Parque Nacional Tinfunque en 113 has.

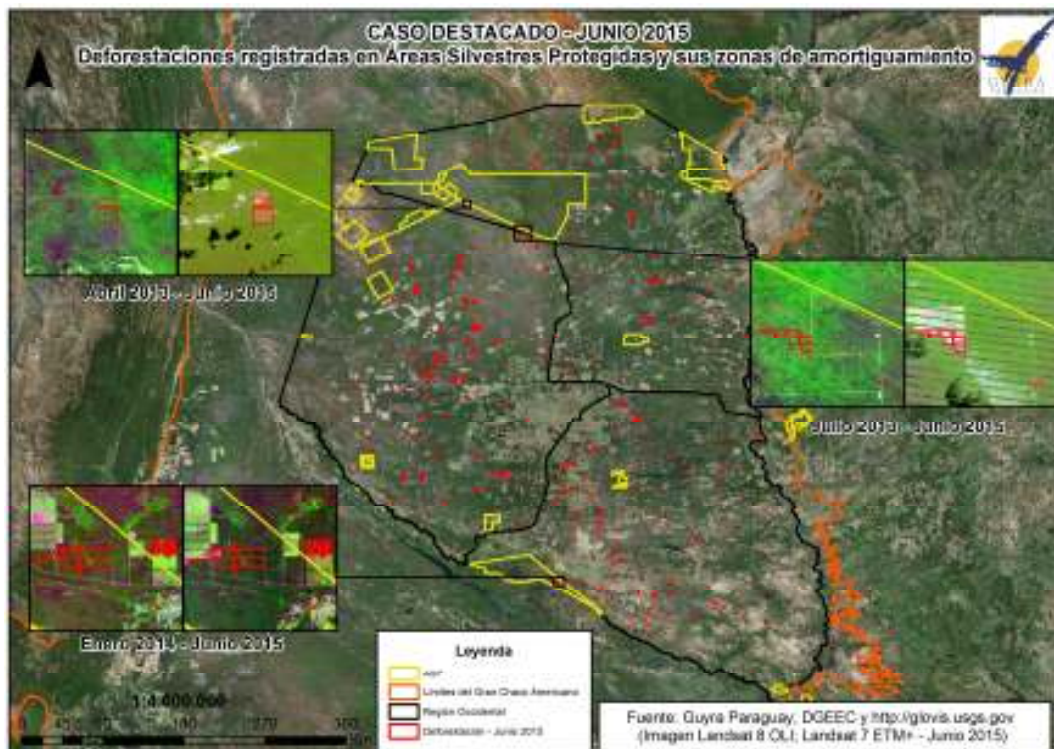


Fig. 4. Caso destacado – Chaco paraguayo.

El caso destacado en el chaco argentino lo constituyen las detecciones en Áreas Importantes para la Conservación de Aves (IBAs por sus siglas en Inglés). Los cambios de uso del suelo se detectaron en 647 has en las IBAs denominadas AR168, AR167 y AR 032.

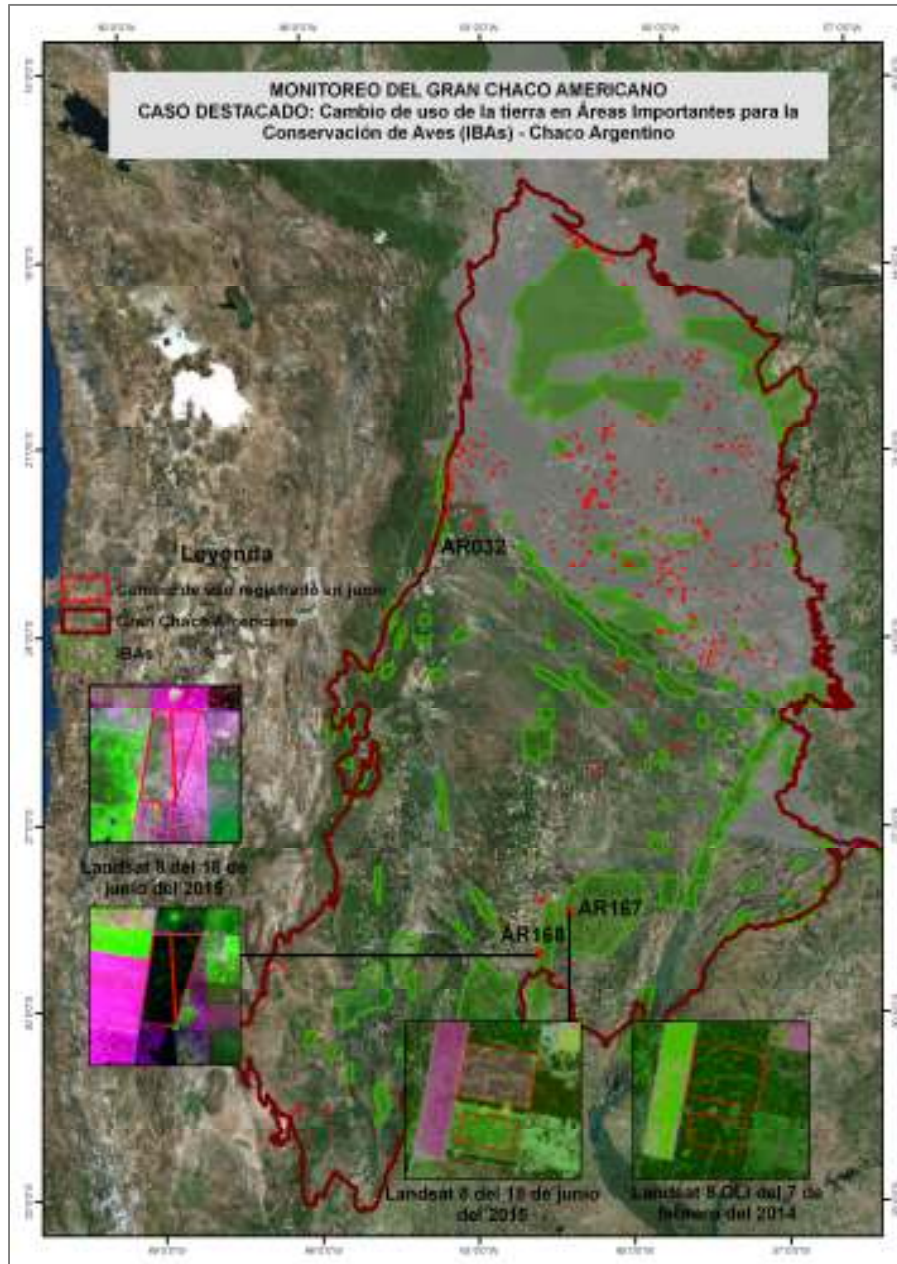


Fig. 5. Caso destacado – Chaco Argentino



2. Monitoreo del estado de las aguas en cuencas y abanicos aluviales en el Gran Chaco Americano

De acuerdo a la consulta realizada mediante imágenes satelitales Modis sobre el estado de las aguas en cuencas y abanicos aluviales, en el mes de Junio disminuyeron las superficies cubiertas por agua en el Gran Chaco (Fig. 6), obteniéndose un total de 3.411.780 ha cubiertas por agua, a diferencia del mes de mayo que arrojó como resultado un total de 4.122.711 ha con agua (Tabla 6). Es importante resaltar que este estudio está dado a una resolución espacial de 250 metros, es posible que cuerpos de aguas pequeños no sean registrados.

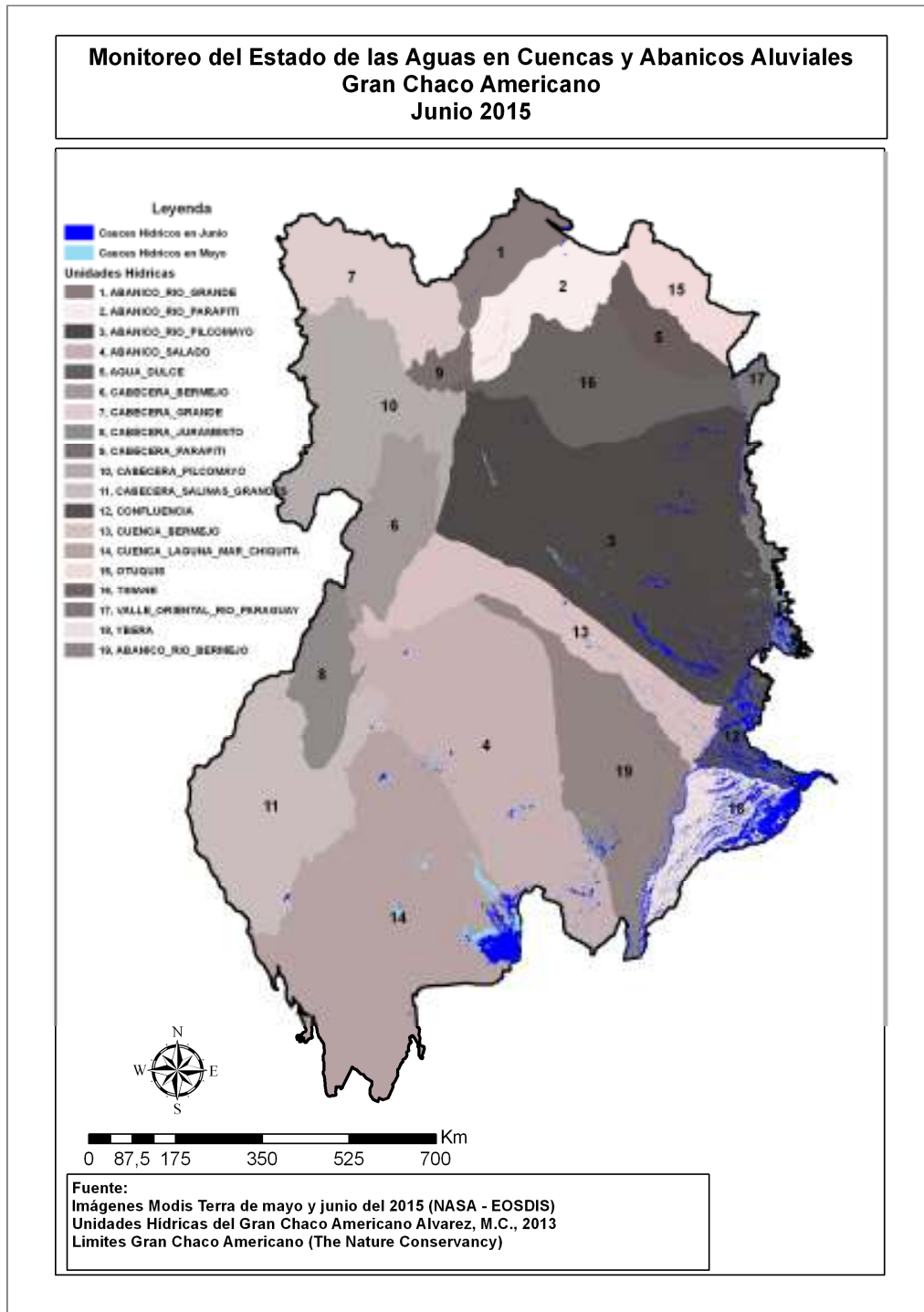


Fig. 6. Monitoreo del estado de las aguas en cuencas y abanicos aluviales en el Gran Chaco Americano



Tabla 6. Superficie (ha) de agua acumulada en abanicos aluviales y cuencas

NOMBRE	Superficie (ha)	
	Mayo	Junio
ABANICO RIO BERMEJO	247.300	164.496
ABANICO RIO GRANDE		10.037
ABANICO RIO PARAPITI		6.804
ABANICO RIO PILCOMAYO	304.277	431.683
ABANICO SALADO	284.224	157.038
AGUA DULCE		23
CABECERA BERMEJO	517	83
CABECERA GRANDE	214	
CABECERA JURAMENTO		330
CABECERA PARAPITI		
CABECERA PILCOMAYO	3.904	6.395
CABECERA SALINAS GRANDES	2.428	11.305
CONFLUENCIA	616.487	598.290
CUENCA BERMEJO	123.747	80.789
CUENCA LAGUNA MAR CHIQUITA	956.558	566.929
OTUQUIS		
TIMANE	3.016	7.401
VALLE ORIENTAL RIO PARAGUAY	193.063	149.355
YBERA	1.386.974	1.220.822
TOTAL	4.122.711	3.411.780



Monitoreo del estado de las aguas en cuencas hidrográficas del Paraguay

Las imágenes satelitales analizadas para el mes de junio como parte del monitoreo del estado de los principales causes hídricos en el Paraguay (Fig. 7), revelan que las áreas cubiertas por agua suman un total de 1.814.788 ha, lo que significa una aumento con relación al mes anterior en el que se registraron 1.129.210 ha cubiertas por agua (Tabla 7).

La cuenca del río Tebicuary registró nuevamente la mayor cubierta de agua en junio con 533.429 ha, en la misma cuenca en el mes de mayo, el agua cubría 312.512 ha entre los departamentos de Ñeembucú, Misiones y Caazapá (Tabla 7).

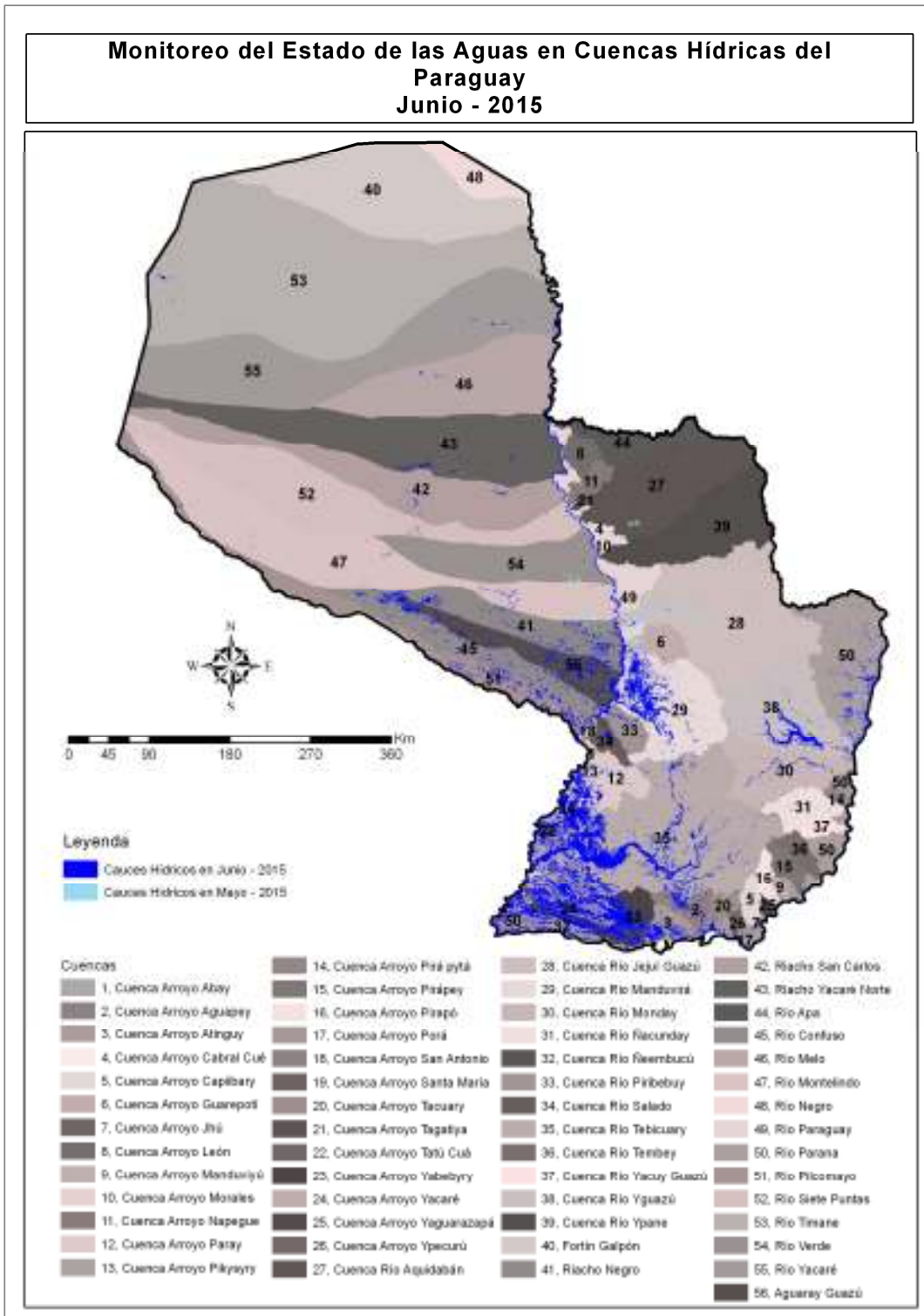


Fig. 7. Estado de las aguas en cuencas hídricas del Paraguay.



Tabla 7. Superficie (ha) de agua acumulada en las cuencas del Paraguay.

NOMBRE	Superficie (ha)	
	Mayo	Junio
Aguaray Guazú	28.804	83.442
Cuenca Arroyo Abay	7	27
Cuenca Arroyo Aguapey	23.051	27.173
Cuenca Arroyo Atinguy	29.004	39.449
Cuenca Arroyo Cabral Cué	11	1
Cuenca Arroyo Capiibary	660	557
Cuenca Arroyo Guarepotí	7.769	1.147
Cuenca Arroyo Jhú	151	155
Cuenca Arroyo León	0	424
Cuenca Arroyo Manduviyú		128
Cuenca Arroyo Morales	15	2
Cuenca Arroyo Napegue	27	48
Cuenca Arroyo Paray	37.943	53.660
Cuenca Arroyo Pikysyry	741	634
Cuenca Arroyo Pirá pytá	375	265
Cuenca Arroyo Pirápey	6	481
Cuenca Arroyo Pirapó	123	544
Cuenca Arroyo Porá	535	481
Cuenca Arroyo San Antonio	2	31
Cuenca Arroyo Santa María	86	112
Cuenca Arroyo Tacuary	5.706	5.420
Cuenca Arroyo Tagatiya	77	49
Cuenca Arroyo Tatú Cuá	9.261	17.650
Cuenca Arroyo Yabebyry	80.140	96.384
Cuenca Arroyo Yacaré	53.543	90.513
Cuenca Arroyo Yaguarazapá	48	141
Cuenca Arroyo Ypecurú	1.011	993
Cuenca Río Aquidabán	4.980	204
Cuenca Río Jejuí Guazú	24.711	2.659
Cuenca Río Manduvirá	109.233	121.080
Cuenca Río Monday	8.200	14.907
Cuenca Río Ñacunday	306	2.305
Cuenca Río Ñeembucú	23.491	50.433
Cuenca Río Piribebuy	4.812	5.626
Cuenca Río Salado	7.101	9.415
Cuenca Río Tebicuary	312.512	533.429
Cuenca Río Tembey	0	223
Cuenca Río Yacuy Guazú	57	496
Cuenca Río Yguazú	64.731	65.559
Cuenca Río Ypane	56	114
Fortín Galpón	410	6
Riacho Negro	15.555	68.903
Riacho San Carlos	1.455	8.523
Riacho Yacaré Norte	8.556	17.411
Río Apa	187	366
Río Confuso	10.284	52.601
Río Melo	6.773	7.562
Río Montelindo	15.937	13.979
Río Negro	177	31
Río Paraguay	124.878	175.135
Río Parana	76.406	167.191
Río Pilcomayo	12.686	53.599
Río Siete Puntas	1.418	5.189
Río Timane	1.216	3.984
Río Verde	7.145	6.915
Río Yacaré	6.841	7.032
TOTAL	1.129.210	1.814.788



3. Monitoreo de Incendios y anomalías de calor

Del 1 al 30 de junio del 2015, se detectaron en el Gran Chaco Americano, un total de 6.934 focos de calor correspondientes a los países de Argentina, Brasil, Bolivia y Paraguay dentro de los límites del Gran Chaco (Fig. 9). Cabe destacar que el 55 % de los focos detectados corresponde a Argentina, el 33 % a Paraguay, 6% Bolivia y 6 % Brasil (Fig. 8).



Fig. 8. Distribución porcentual de focos de calor por País en el Gran Chaco Americano.

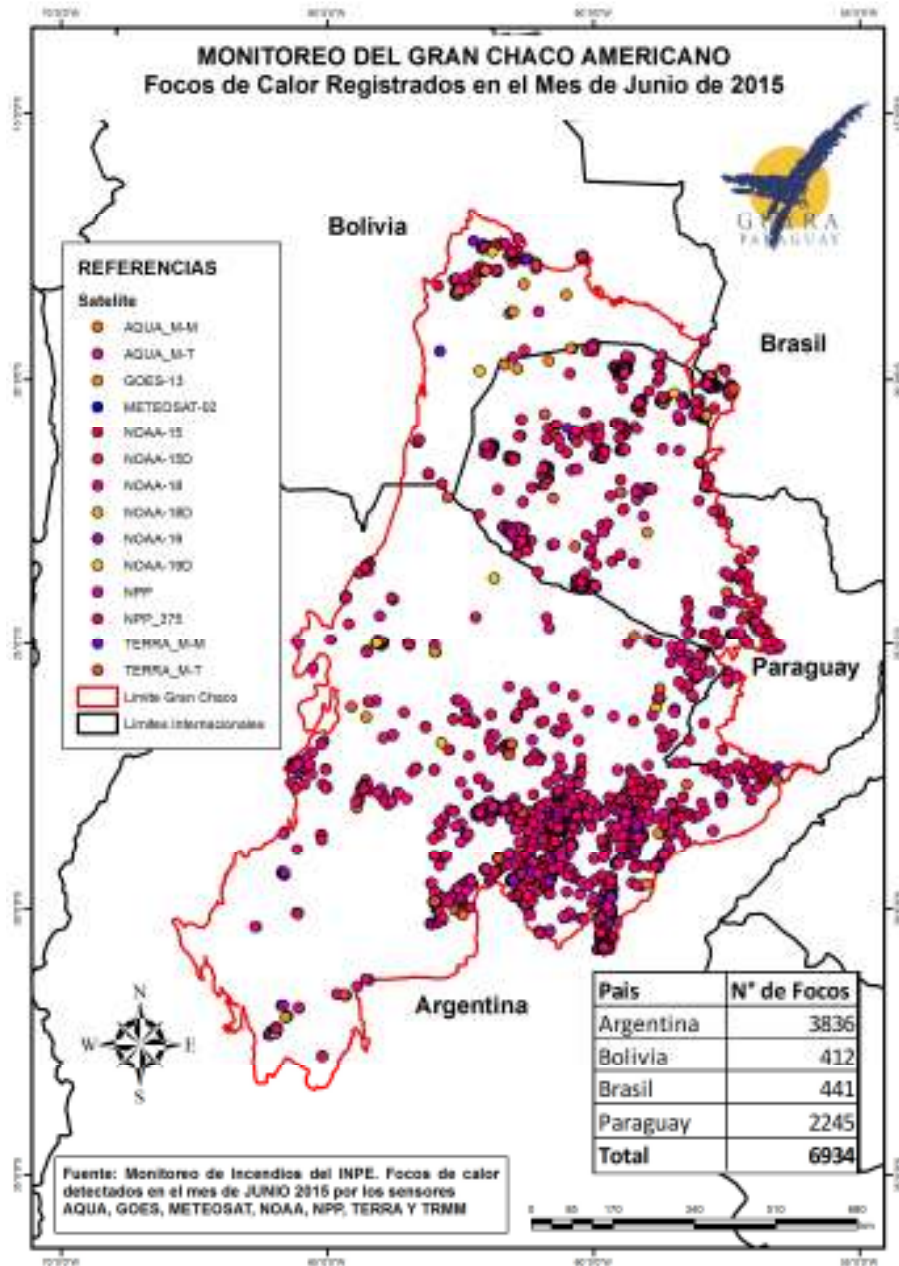


Fig. 9. Mapa de Incendios y anomalías de calor (focos) acumulados de incendios en el Gran Chaco Americano.



Anexo I

Tabla 1: Tendencias de transformación de bosques a otros usos en el Gran Chaco.

2012 - Gran Chaco

Mes	Periodo	Número de días	Transformación de Bosques en el Gran Chaco (ha)	Promedio por día (ha)
Enero	1 al 31	31	14.428	465
Febrero	1 al 29	29	42.539	1.467
Marzo	1 al 31	31	34.223	1.104
Abril	1 al 30	30	27.911	930
Mayo	1 al 31	31	40.156	1.295
Junio	1 al 30	30	51.305	1.810
Julio	1 al 31	31	66.411,7	2.142
Agosto	1 al 31	31	53.974,1	1.741
Setiembre	1 al 30	30	66.020	2.201
Octubre	1 al 31	31	59.277	1.912
Noviembre	1 al 30	30	32.677	1.089
Diciembre	1 al 31	31	50.311	1.622
TOTAL			539.233	1.473

2013 - Gran Chaco

Mes	Periodo	Número de días	Transformación de Bosques en el Gran Chaco (ha)	Promedio por día (ha)
Enero	1 al 31	31	39.994	1.290
Febrero	1 al 28	28	28.876	1.031
Marzo	1 al 31	31	49.447	1.595
Abril	1 al 30	30	41.646	1.388
Mayo	1 al 31	31	13.714	442
Junio	1 al 30	30	38.862	1.295
Julio	1 al 31	31	32.253	1.040
Agosto	1 al 31	31	61.177	1.973
Setiembre	1 al 30	30	28.183	939
Octubre	1 al 31	31	64.949	2.039
Noviembre	1 al 30	30	46.015	1.534
Diciembre	1 al 31	31	57.192	1.755
TOTAL		365	502.308	1.376

2014 - Gran Chaco

Mes	Periodo	Número de días	Transformación de Bosques en el Gran Chaco (ha)	Promedio por día (ha)
Enero	1 al 31	31	21.593	697
Febrero	1 al 28	28	14.126	504
Marzo	1 al 31	31	37.480	1.209
Abril	1 al 30	30	36.186	1.206
Mayo	1 al 31	31	14.013	452
Junio	1 al 30	30	45.229	1.508
Julio	1 al 31	31	45.144	1.456
Agosto	1 al 31	31	40.014	1.291
Setiembre	1 al 30	30	36.747	1.225
Octubre	1 al 31	31	73.968	2.386
Noviembre	1 al 30	30	48.746	1.625
Diciembre	1 al 31	31	53.283	1.215
TOTAL		365	466.892	1.279

2015 - Gran Chaco

Mes	Periodo	Número de días	Transformación de Bosques en el Gran Chaco (ha)	Promedio por día (ha)
Enero	1 al 31	31	36.355	1.173
Febrero	1 al 28	28	37.776	1.259
Marzo	1 al 31	31	27.480	886
Abril	1 al 30	30	23.203	773
Mayo	1 al 31	31	13.299	429



Junio	1 al 30	30	40.951	1.365
	TOTAL	181	179.064	989

Tabla 2: Tendencias por país – Argentina

2012 – Argentina

Mes	Periodo	Número de días	Transformación de Bosques (ha)	Promedio por día (ha)
Enero	1 al 31	31	1.916	62
Febrero	1 al 29	29	12.447	429
Marzo	1 al 31	31	9.588	309
Abril	1 al 30	30	17.756	592
Mayo	1 al 31	31	22016	710
Junio	1 al 30	30	32.257	1.075
Julio	1 al 31	31	34.756	1.121
Agosto	1 al 31	31	22.195	715
Setiembre	1 al 30	30	27.475	916
Octubre	1 al 31	31	18.760	605
Noviembre	1 al 31	30	13.769	459
Diciembre	1 al 31	31	22.666	731
Total		366	235.601	644

2013 – Argentina

Mes	Periodo	Número de días	Transformación de Bosques (ha)	Promedio por día (ha)
Enero	1 al 31	31	14.663	473
Febrero	1 al 28	28	17.653	630
Marzo	1 al 31	31	26.271	848
Abril	1 al 30	30	12.558	419
Mayo	1 al 31	31	11.591	374
Junio	1 al 30	30	13.846	462
Julio	1 al 31	31	10.932	353
Agosto	1 al 31	31	11.030	356
Setiembre	1 al 30	30	11.856	395
Octubre	1 al 31	31	31.532	1.017
Noviembre	1 al 30	30	22.064	735
Diciembre	1 al 31	31	38.479	1.151
Total		365	222.475	609

2014 – Argentina

Mes	Periodo	Número de días	Transformación de Bosques (ha)	Promedio por día (ha)
Enero	1 al 31	31	10.177	328
Febrero	1 al 28	28	2.201	79
Marzo	1 al 31	31	14.253	460
Abril	1 al 30	30	13.923	464
Mayo	1 al 31	31	8.117	262
Junio	1 al 30	30	10.335	345
Julio	1 al 31	31	23.951	773
Agosto	1 al 31	31	13.792	445
Setiembre	1 al 30	30	11.619	387
Octubre	1 al 31	31	7.763	250
Noviembre	1 al 30	30	12.074,6	402
Diciembre	1 al 31	31	9.280	229
Total		365	137.486	613

2015 – Argentina

Mes	Periodo	Número de días	Transformación de Bosques (ha)	Promedio por día (ha)
Enero	1 al 31	31	12.399	400
Febrero	1 al 28	28	9.401	313
Marzo	1 al 31	31	6.807	220
Abril	1 al 30	30	6.658	222
Mayo	1 al 31	31	8.880	286
Junio	1 al 30	30	6.734	224
Total		181	50.879	281



Tabla 3: Tendencias por país – Bolivia

2012 – Bolivia

Mes	Periodo	Número de días	Transformación de Bosques (ha)	Promedio por día (ha)
Enero	1 al 31	31	11.416	368
Febrero	1 al 29	29	6.145	212
Marzo	1 al 31	31	2.414	78
Abril	1 al 30	30	865	29
Mayo	1 al 31	31	5713,1	184,29
Junio	1 al 30	30	4.718,50	157
Julio	1 al 31	31	4.091,90	131,9
Agosto	1 al 31	31	2.651,90	85,5
Setiembre	1 al 30	30	2.311	77
Octubre	1 al 31	31	3.570	115
Noviembre	1 al 30	30	370	12
Diciembre	1 al 31	31	1.818	59
Total		366	46.084	126

2013 – Bolivia

Mes	Periodo	Número de días	Transformación de Bosques (ha)	Promedio por día (ha)
Enero	1 al 31	31	5.151	166
Febrero	1 al 28	28	566	20
Marzo	1 al 31	31	6.583	212
Abril	1 al 30	30	1.113	37
Mayo	1 al 31	31	2.045	66
Junio	1 al 30	30	1.564	52
Julio	1 al 31	31	7.427	240
Agosto	1 al 31	31	5.424	175
Setiembre	1 al 30	30	1.479	49
Octubre	1 al 31	31	2.749	89
Noviembre	1 al 30	30	7.471	249
Diciembre	1 al 31	31	1.391	45
Total		365	42.963	117

2014 – Bolivia

Mes	Periodo	Número de días	Transformación de Bosques (ha)	Promedio por día (ha)
Enero	1 al 31	31	607	20
Febrero	1 al 28	28	47	2
Marzo	1 al 31	31	6.061	196
Abril	1 al 30	30	3.918	131
Mayo	1 al 31	31	809	26
Junio	1 al 30	30	2.487	83
Julio	1 al 31	31	2.948	95
Agosto	1 al 31	31	6.664	215
Setiembre	1 al 30	30	3.922	131
Octubre	1 al 31	31	6.325	204
Noviembre	1 al 30	30	1.486	50
Diciembre	1 al 31	31	6.331	204
Total		365	41.605	114

2015 – Bolivia

Mes	Periodo	Número de días	Transformación de Bosques (ha)	Promedio por día (ha)
Enero	1 al 31	31	5.150	166
Febrero	1 al 28	28	4.742	158



Marzo	1 al 31	31	4.028	130
Abril	1 al 30	30	194	6
Mayo	1 al 31	31	1.671	54
Junio	1 al 30	30	1.546	52
Total		181	17.331	96

Tabla 4: Tendencias por país – Paraguay

2012 – Paraguay

Mes	Periodo	Número de días	Transformación de Bosques (ha)	Promedio por día (ha)
Enero	1 al 31	31	11.984	387
Febrero	1 al 29	29	23.948	826
Marzo	1 al 31	31	22.222	717
Abril	1 al 30	30	9.290	310
Mayo	1 al 31	31	12.428	400
Junio	1 al 30	30	14.330	478
Julio	1 al 31	31	27.563	889
Agosto	1 al 31	31	29.126	939
Setiembre	1 al 30	30	36.234	1208
Octubre	1 al 31	31	36.947	1.192
Noviembre	1 al 30	30	18.538	618
Diciembre	1 al 31	31	25.827	833
Total		366	268.437	733

2013 – Paraguay

Mes	Periodo	Número de días	Transformación de Bosques (ha)	Promedio por día (ha)
Enero	1 al 31	31	20.179	651
Febrero	1 al 28	28	10.657	381
Marzo	1 al 31	31	16.593	535
Abril	1 al 30	30	27.975	933
Mayo	1 al 31	31	78	-
Junio	1 al 30	30	23.452	782
Julio	1 al 31	31	13.894	448
Agosto	1 al 31	31	44.723	1.443
Setiembre	1 al 30	30	14.848	495
Octubre	1 al 31	31	30.667	989
Noviembre	1 al 30	30	16.481	549
Diciembre	1 al 31	31	17.322	559
Total		365	236.869	647

2014 – Paraguay

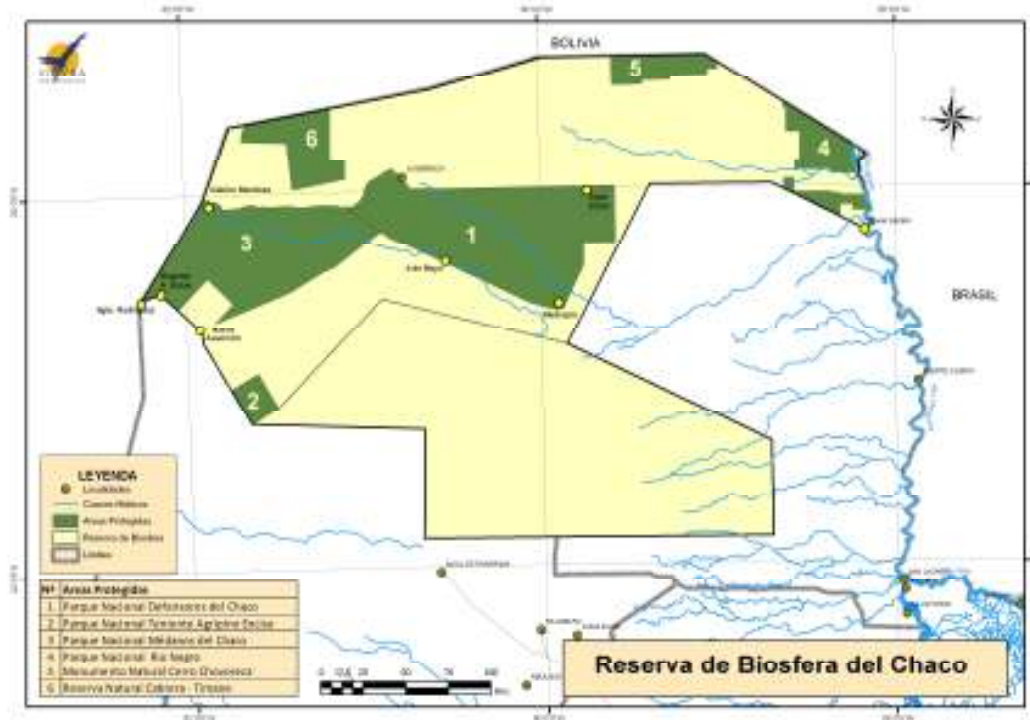
Mes	Periodo	Número de días	Transformación de Bosques (ha)	Promedio por día (ha)
Enero	1 al 31	31	10.809	349
Febrero	1 al 28	28	11.877	424
Marzo	1 al 31	31	17.166	554
Abril	1 al 30	30	18.345	612
Mayo	1 al 31	31	5.088	164
Junio	1 al 30	30	32.407	1.080
Julio	1 al 31	31	18.245	589
Agosto	1 al 31	31	19.557	631
Setiembre	1 al 30	30	21.204	707
Octubre	1 al 31	31	59.880	1.932
Noviembre	1 al 30	30	35.185	1.173
Diciembre	1 al 31	31	37.672	1.215
TOTAL		365	287.435	787

2015 – Paraguay

Mes	Periodo	Número de días	Transformación de Bosques (ha)	Promedio por día (ha)
Enero	1 al 31	31	18.806	607
Febrero	1 al 28	28	23.633	788
Marzo	1 al 31	31	16.644	537
Abril	1 al 30	30	16.352	545
Mayo	1 al 31	31	2.747	87
Junio	1 al 30	30	32.671	1.089
Total		181	110.853	612



Anexo II: Reserva de Biósfera del Chaco (Paraguay)



IV. FUENTES CONSULTADAS

Focos de Calor inpe.br/queimadas/

3° Informe REDAF – Ley de Bosques: Panorama de los OTBN en la Región Chaqueña Argentina
<http://redaf.org.ar/3%C2%BA-informe-sobre-ley-de-bosques-panorama-de-los-otbn-en-la-region-chaqueña-argentina/>

Landsat 5 dgi.inpe.br/CDSR/

Landsat 7 earthexplorer.usgs.gov/

Landsat 8 earthexplorer.usgs.gov/

Tropical Rainfall Measuring Mission. trmm.gsfc.nasa.gov/affinity/download_kmz.html %

RAMAKRISHNA, B. 1997. Estrategia de Extensión para el Manejo Integrado de cuencas Hidrográficas: Conceptos y Experiencias. San José, Costa Rica.



ÁLVAREZ, M.C. 2013. Unidades hídricas del Gran Chaco Americano. Paraguay.