

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*

DICIEMBRE 2017



Autores:
Fabiana Arévalos
Edder Ortiz
Marcos Báez
Camilo Benítez
Lucía Allegretti
Araceli Duré

Revisión Editorial: Alberto Yanosky

Guyra Paraguay

**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: Diciembre de 2017

Con el apoyo del **Banco de Desarrollo de América Latina CAF**, la **Fundación AVINA**, el **Comité Holandés de la UICN**, *World Resource Institute* y la *Global Forest Watch*

Elaborado por: **Asociación Guyra Paraguay**



Autores:

Fabiana Arévalos, Edder Ortiz, Marcos Báez, Camilo Benítez, Lucia Allegretti, Araceli Duré

Revisión Editorial:
Alberto Yanosky.

*Febrero de 2018
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 2014 y 2015, 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 2014 – 2015, 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

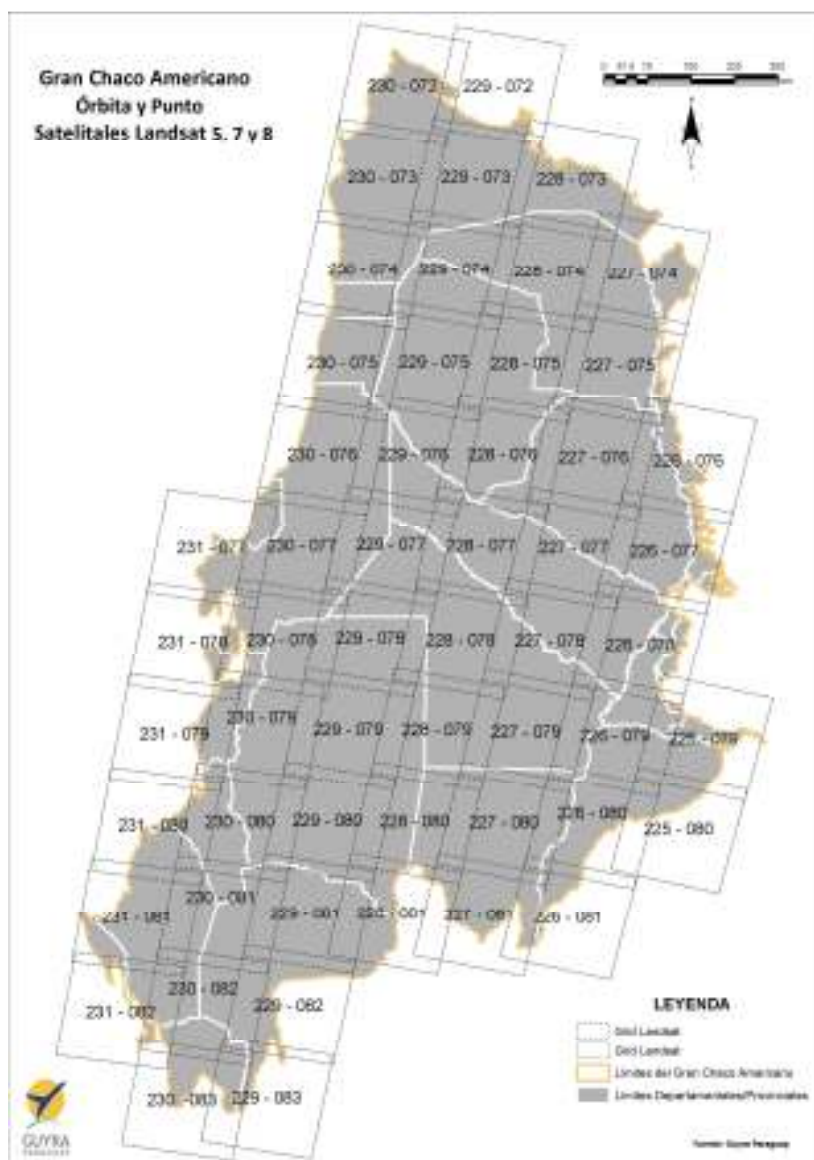


Fig. 1. Órbita y Punto de Landsat 5, 7 y 8

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 diciembre del 2017 se detectaron cambios en la cubierta natural en el Gran Chaco Americano, la cual sufrió cambios de uso en **31.742 ha**. En comparación a las **61.748 ha** del mes anterior, el mes de diciembre presentó una disminución de **30.006 ha** en todo el Gran Chaco. Se obtuvo así un promedio de **1.024 ha/día** en comparación a **2.058 ha/día** del mes de noviembre pasado. A modo de comparación **31.742 ha** equivaldrían a un área de más de **2.8** veces la ciudad de Asunción y **1.6** 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	2.8 veces
Buenos Aires – Capital Federal (Ar)	20.357	1.6 veces

De las **31.742 ha** de bosques o tierras forestales que registraron cambio a otros usos en este mes, Argentina registró el mayor porcentaje de deforestación con **47 %** de áreas de desmonte, seguido por Paraguay con **43 %** de las deforestaciones detectadas. En Bolivia el porcentaje de cambio registrado es del **10 %** (Fig. 2). En el caso específico de Paraguay, el promedio de deforestación fue de **443 ha/día**, Argentina registró un promedio de **483 ha/día** y Bolivia **98 ha/día**

En el Gran Chaco, el distrito que mayor cambio de cobertura tuvo fue Mariscal Estigarribia, en el Departamento Boquerón, Paraguay con unas **8.897 ha**. En Argentina, la máxima se registró en el Departamento de Chaco en la provincia Almirante Brown, con unas **1.986 ha**. En Bolivia, Charagua, departamento de Santa Cruz, fue la provincia con mayor cambio de uso detectado, registrándose **2.014 ha**. Se presenta la distribución geográfica de la deforestación en el Gran Chaco Americano (Fig. 2) y las cifras por municipio en cada país (Tabla 2, 3 y 4).

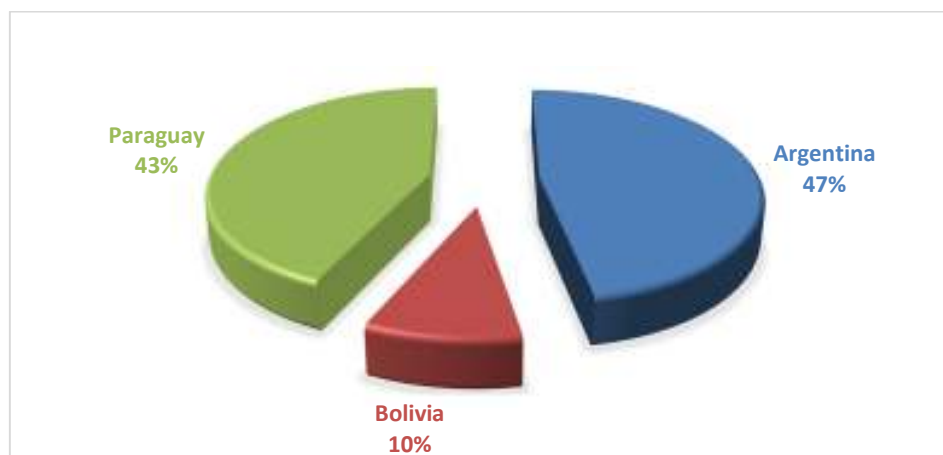


Fig. 2. Distribución de la deforestación por país en el Gran Chaco Americano

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

ARGENTINA		
Departamentos	Provincias	Área (ha)
Salta	General Jose de San Martin	461
Salta	Rivadavia	239
Salta	Oran	941
Formosa	Bermejo	1.645
Formosa	Matacos	183
Salta	Anta	128
Formosa	Patino	563
Chaco	General Guemes	631
Chaco	Almirante Brown	1.986
Formosa	Pirane	492
Santiago del Estero	Copo	208
Santiago del Estero	Pellegrini	503
Chaco	Libertador General San Martin	20
Tucuman	Trancas	75
Chaco	Maipu	105
Santiago del Estero	Alberdi	230
Chaco	Independencia	16
Santiago del Estero	Jimnez	52
Chaco	Comandante Fernandez	74
Chaco	9 de Julio	565
Chaco	General Belgrano	4
Santiago del Estero	Figueroa	136
Chaco	Chacabuco	420
Santiago del Estero	Moreno	454
Chaco	12 de Octubre	691
Santiago del Estero	Banda	5
Chaco	O. Higgins	107
Santiago del Estero	Rio Hondo	29
Chaco	Mayor Luis J. Fonta	63
Tucuman	Graneros	273
Santiago del Estero	Guasayan	13
Santiago del Estero	Juan F. Ibarra	450
Santiago del Estero	Sarmiento	71
Santa Fe	9 de Julio	740
Santiago del Estero	Choya	60
Santiago del Estero	Avellaneda	177
Santiago del Estero	General Taboada	209
Catamarca	La Paz	627
Santiago del Estero	Aguirre	1
Santiago del Estero	Quebrachos	5
Santiago del Estero	Mitre	44
Córdoba	Sobremonte	20
Santa Fe	San Cristobal	25
La Rioja	Rosario Vera Penaloza	59
La Rioja	General San Martin	192
Córdoba	San Javier	1
San Luis	Ayacucho	621
San Luis	Junin	119
San Luis	Belgrano	1
San Luis	La Capital	18
Formosa	Bermejo	179
Chaco	General Güemes	41
Catamarca	La Paz	10
	TOTAL	14.980

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

PARAGUAY		
Departamentos	Municipios	Área (ha)
Presidente Hayes	PINASCO	80
Boquerón	MCAL ESTIGARRIBIA	8.897
Boquerón	FILADELFIA	2.663
Alto Paraguay	FUERTE OLIMPO	848
Alto Paraguay	BAHIA NEGRA	667
Presidente Hayes	IRALA FERNANDEZ	34
Presidente Hayes	TTE ESTEBAN MARTINEZ	246
Presidente Hayes	VILLA HAYES	18
Alto Paraguay	LA VICTORIA	222
Presidente Hayes	GENERAL JOSE MARIA BRUGUEZ	13
CORDILLERA	EMBOSCADA	13
PARAGUARI	YAGUARON	24
Boquerón	FILADELFIA	2
TOTAL		13.727

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

BOLIVIA		
Departamentos	Provincias	Área (ha)
Santa Cruz	Concepción	21
Santa Cruz	Cuatro Canadas	145
Santa Cruz	San Jose de Chiquitos	132
Santa Cruz	Pailón	160
Santa Cruz	Robore	40
Santa Cruz	Cabezas	31
Santa Cruz	Charagua	2.014
Santa Cruz	Boyuiibe	4
Chuquisaca	Machareti	62
Tarija	Villamontes	166
Tarija	Yacuiba	261
TOTAL		3.035

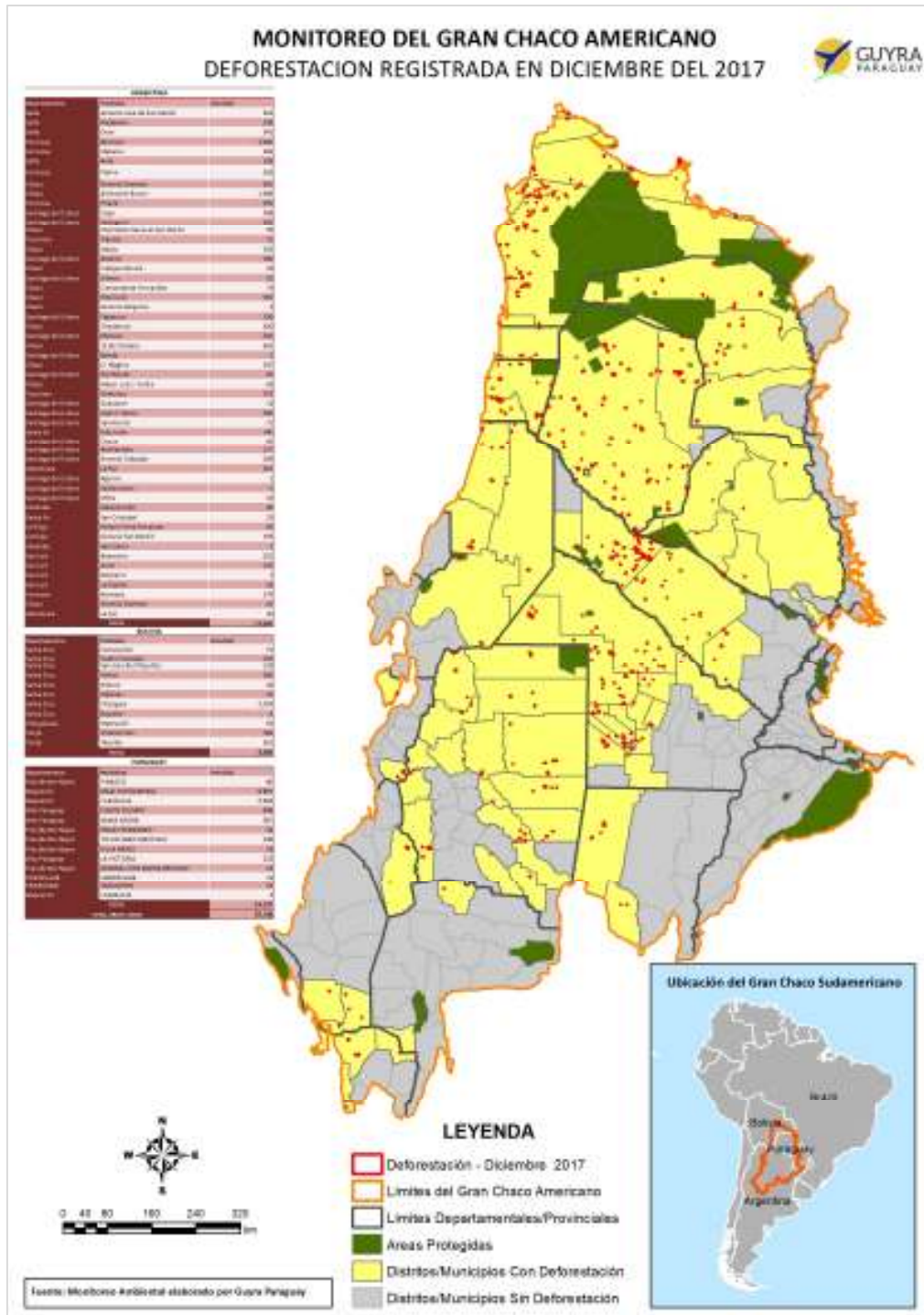


Fig. 3. Mapa de deforestaciones registradas en el Gran Chaco Americano.

El Gran Chaco Americano, registró en el mes de diciembre 2017, un total de **31.742 ha** de pérdida de bosques y tierras forestales, esta cifra representa una disminución de la superficie de desmonte acumulada desde el año 2012. Comparando con años anteriores podemos notar que en el 2012 se registraban **50.311 ha** de bosque desmontados, en el mismo mes, en el 2013,

57.192 ha de cambio, mientras que en el 2014, 2015 y el 2016 se registraron **53.647, 33.058 y 29.937 ha** respectivamente (Tabla 5).

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

Gran Chaco Americano

MESES	AÑOS					
	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Diciembre	50.311	57.192	53.647	33.058	29.937	31.742

Casos Destacados – Paraguay

En el mes de diciembre se registraron cambios de uso de suelos en Áreas importantes para las aves y la biodiversidad. Se detectó una superficie de **38 ha** de cambio de uso del suelo en la IBA identificada con el código **PY008** denominada Pirizal en el chaco paraguayo. Este caso, se constituye como el destacado del mes de Diciembre (Fig. 4)

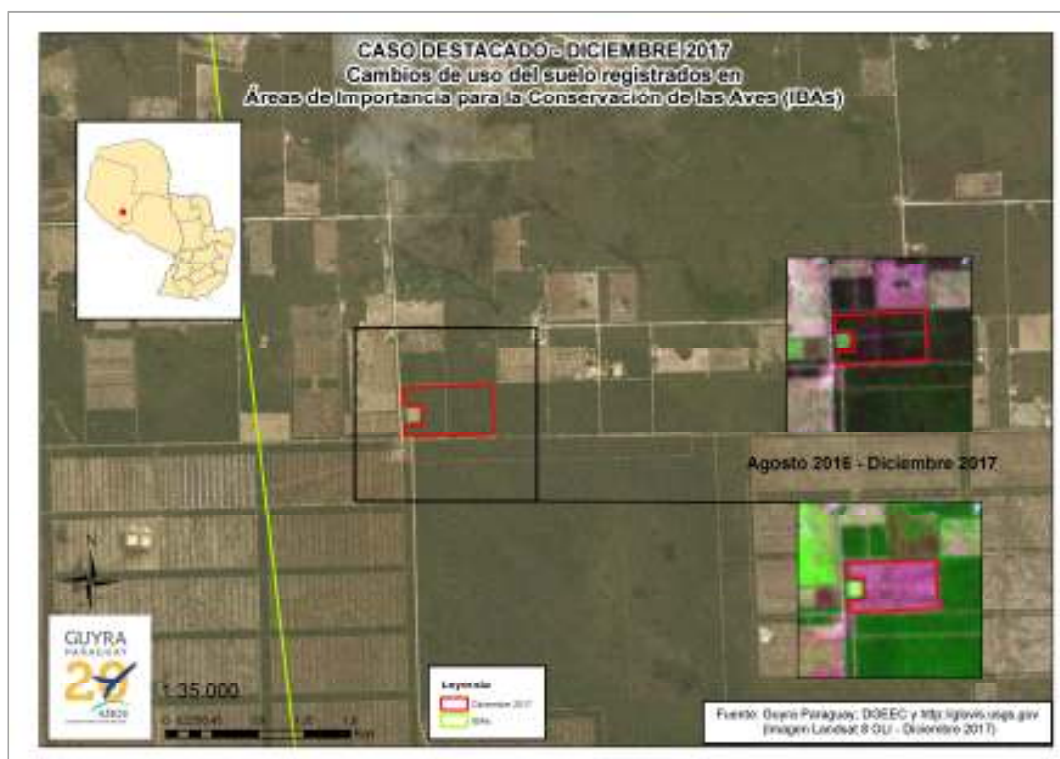


Fig. 4. Caso destacado – Chaco paraguayo

Casos Destacados – Argentina

El caso destacado en el chaco argentino lo constituye la detección en áreas establecidas como importantes para la conservación de aves y la biodiversidad. En este caso, la IBA con el código **AR043** y denominada **Lote 32 y 33 Maíz Gordo**. El cambio de uso del suelo detectado suma aproximadamente **28 has**



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 diciembre disminuyó la superficie cubierta por agua en el Gran Chaco (Fig. 6), obteniéndose un total de **1.954.752 ha**, a diferencia del mes de noviembre que arrojó como resultado un total de **3.224.402ha** 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.

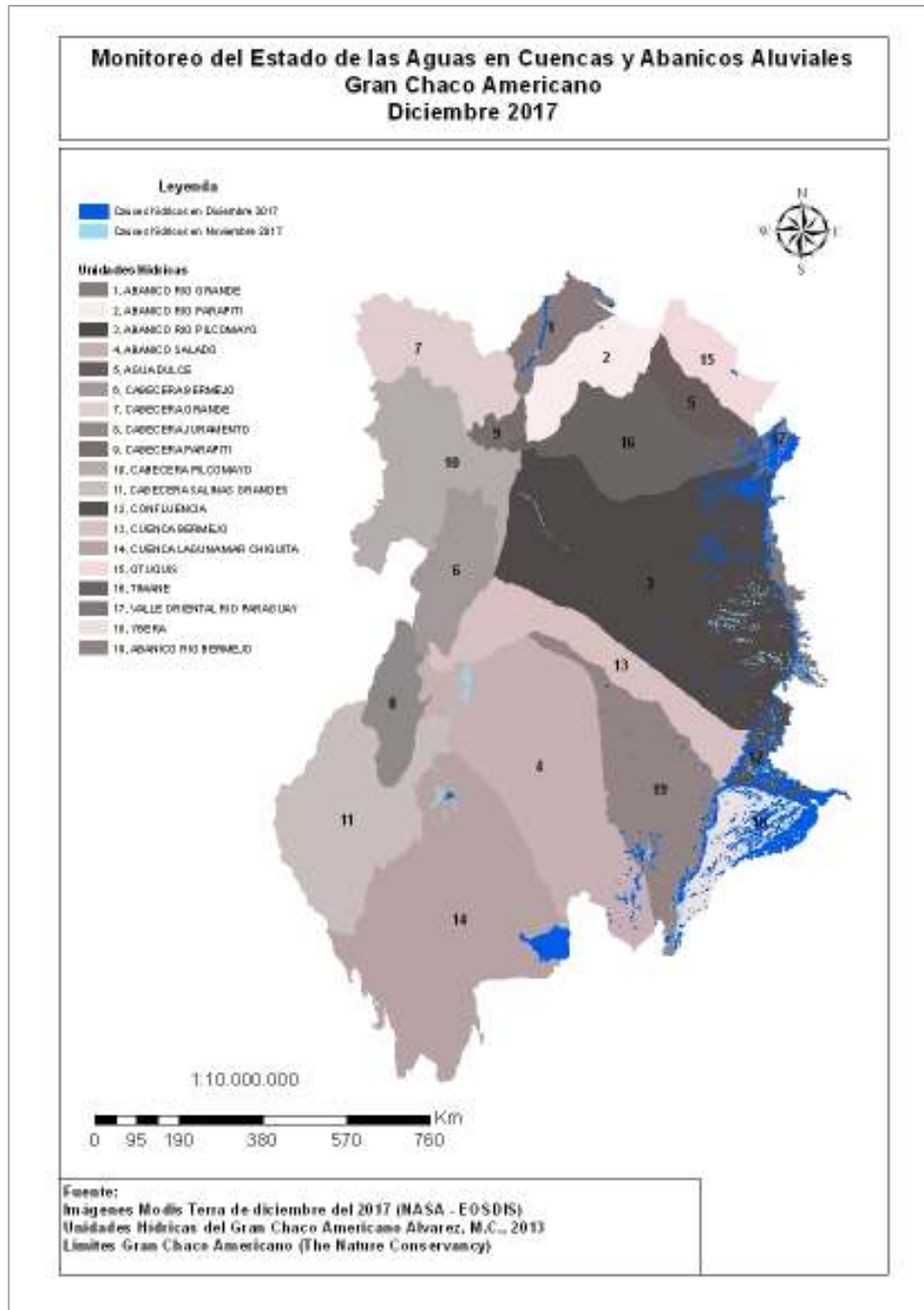


Fig. 6. Monitoreo del estado de las aguas en cuencas y abanicos aluviales en el Gran Chaco Americano

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

NOMBRE	Superficie (ha)	
	Noviembre	Diciembre
ABANICO RIO BERMEJO	245.107	90.280
ABANICO RIO GRANDE	35.709	39.181
ABANICO RIO PARAPITI	1.382	705
ABANICO RIO PILCOMAYO	338.492	153.134
ABANICO SALADO	155.819	31.043
AGUA DULCE	20	81
CABECERA BERMEJO	-	-
CABECERA GRANDE	-	-
CABECERA JURAMENTO	-	-
CABECERA PARAPITI	-	-
CABECERA PILCOMAYO	-	-
CABECERA SALINAS GRANDES	6.299	
CONFLUENCIA	552.811	294.674
CUENCA BERMEJO	60.878	23.160
CUENCA LAGUNA MAR CHIQUITA	504.846	501.028
OTUQUIS	1.750	2.071
TIMANE	13.489	24.723
VALLE ORIENTAL RIO PARAGUAY	213.781	184.531
YBERA	1.094.019	610.141
TOTAL	3.224.402	1.954.752

3. Monitoreo del estado de las aguas en cuencas hidrográficas del Paraguay

Las imágenes satelitales analizadas para el mes de diciembre como parte del monitoreo del estado de los principales causes hídricos en Paraguay (Fig. 7), revelan que las áreas cubiertas por agua suman un total de **499.214 ha**, lo que significa una disminución en relación al mes anterior en el que se registraron **1.551.888 ha** cubiertas por agua (Tabla 7).

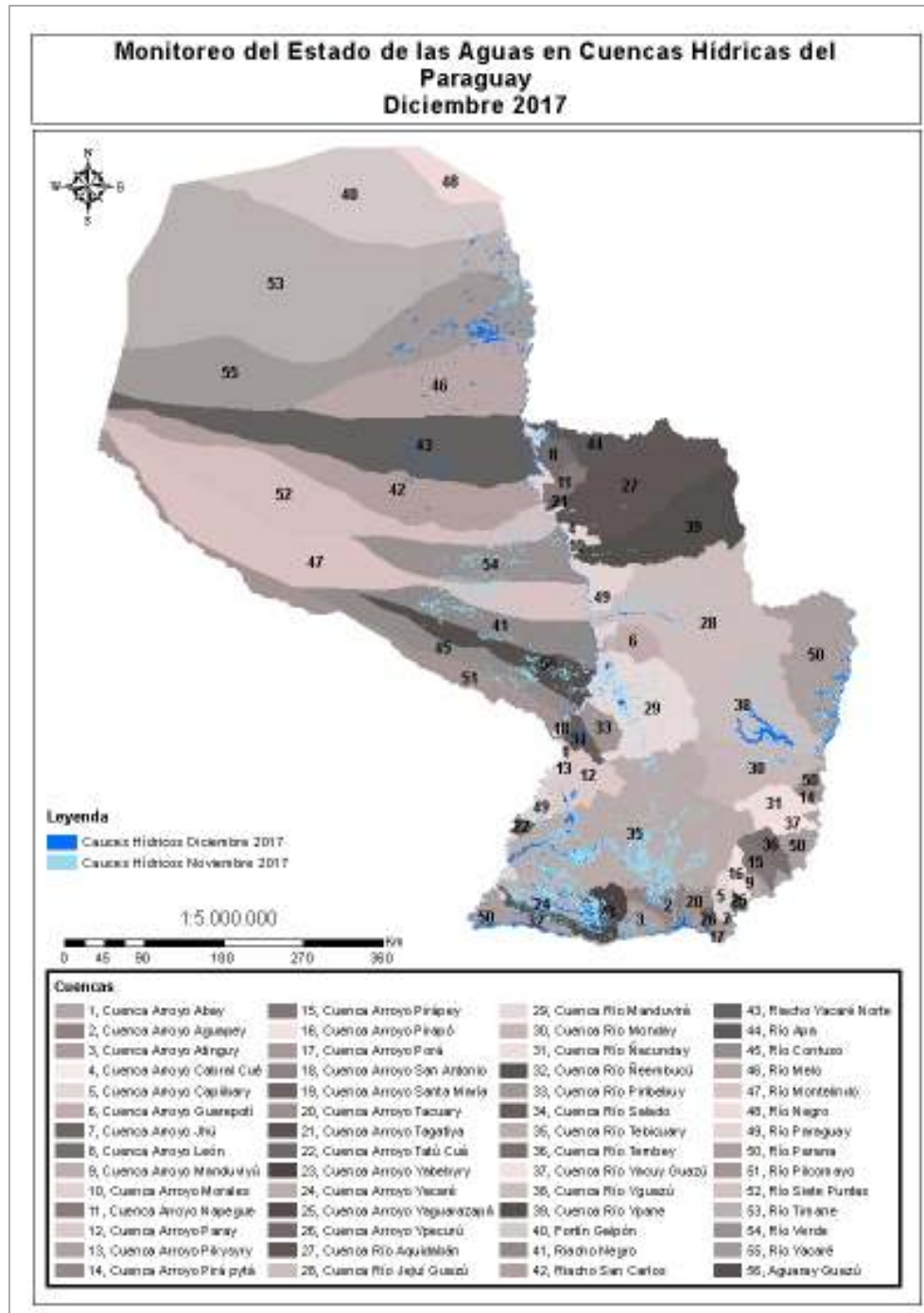


Fig. 7. Estado de las aguas en cuencas hídricas del Paraguay.

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

NOMBRE	Superficie (ha)	
	Noviembre	Diciembre
Aguaray Guazú	56.770	3.020
Cuenca Arroyo Abay		1
Cuenca Arroyo Aguapey	34.309	5.622
Cuenca Arroyo Atinguy	23.382	5.063
Cuenca Arroyo Cabral Cué	8	4
Cuenca Arroyo Capiibary	934	530
Cuenca Arroyo Guarepotí	5.084	99
Cuenca Arroyo Jhú	274	181
Cuenca Arroyo León	2.194	768
Cuenca Arroyo Manduviyú	48	5
Cuenca Arroyo Morales		3
Cuenca Arroyo Napegue	38	
Cuenca Arroyo Paray	15.289	6.031
Cuenca Arroyo Pikysry	112	
Cuenca Arroyo Pirá Pytá	58	18
Cuenca Arroyo Pirápey	36	2
Cuenca Arroyo Pirapó	206	37
Cuenca Arroyo Porá	463	491
Cuenca Arroyo San Antonio		
Cuenca Arroyo Santa María	183	103
Cuenca Arroyo Tacuary	7.283	6.125
Cuenca Arroyo Tagatiya	191	8
Cuenca Arroyo Tatú Cuá	551	89
Cuenca Arroyo Yabebyry	71.867	13.316
Cuenca Arroyo Yacaré	63.531	22.631
Cuenca Arroyo Yaguarazapá	107	15
Cuenca Arroyo Ypecurú	1.053	1.027
Cuenca Río Aquidabán	2.781	
Cuenca Río Jejuí Guazú	63.713	7.369
Cuenca Río Manduvirá	75.291	5.618
Cuenca Río Monday	31.927	2.355
Cuenca Río Ñacunday	108	37
Cuenca Río Ñeembucú	26.012	6.476
Cuenca Río Piribebuy	2.344	
Cuenca Río Salado	6.624	6.645
Cuenca Río Tebicuary	495.493	53.479
Cuenca Río Tembey	178	19
Cuenca Río Yacuy Guazú	43	12
Cuenca Río Yguazú	88.711	60.243
Cuenca Río Ypane	2.102	
Fortín Galpón	77	447
Riacho Negro	50.579	4.389
Riacho San Carlos	7.502	4.300
Riacho Yacaré Norte	10.295	27.499
Río Apa	1.862	953
Río Confuso	21.277	2.085
Río Melo	6.211	27.859
Río Montelindo	42.477	2.047
Río Negro		
Río Paraguay	67.156	31.160
Río Parana	137.838	93.664
Río Pilcomayo	10.621	1.302
Río Siete Puntas	21.516	762
Río Timane	10.367	19.561
Río Verde	58.553	4.881
Río Yacaré	26.259	70.863
TOTAL	1.551.888	499.214

4. Monitoreo de Incendios y anomalías de calor

Del 1 al 31 de diciembre del 2017, se detectaron en el Gran Chaco Americano, un total de **26.853** 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 38 % de los focos detectados corresponde a Paraguay, así también, el 51 % a Argentina y 11 % a Bolivia. (Fig. 8)



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

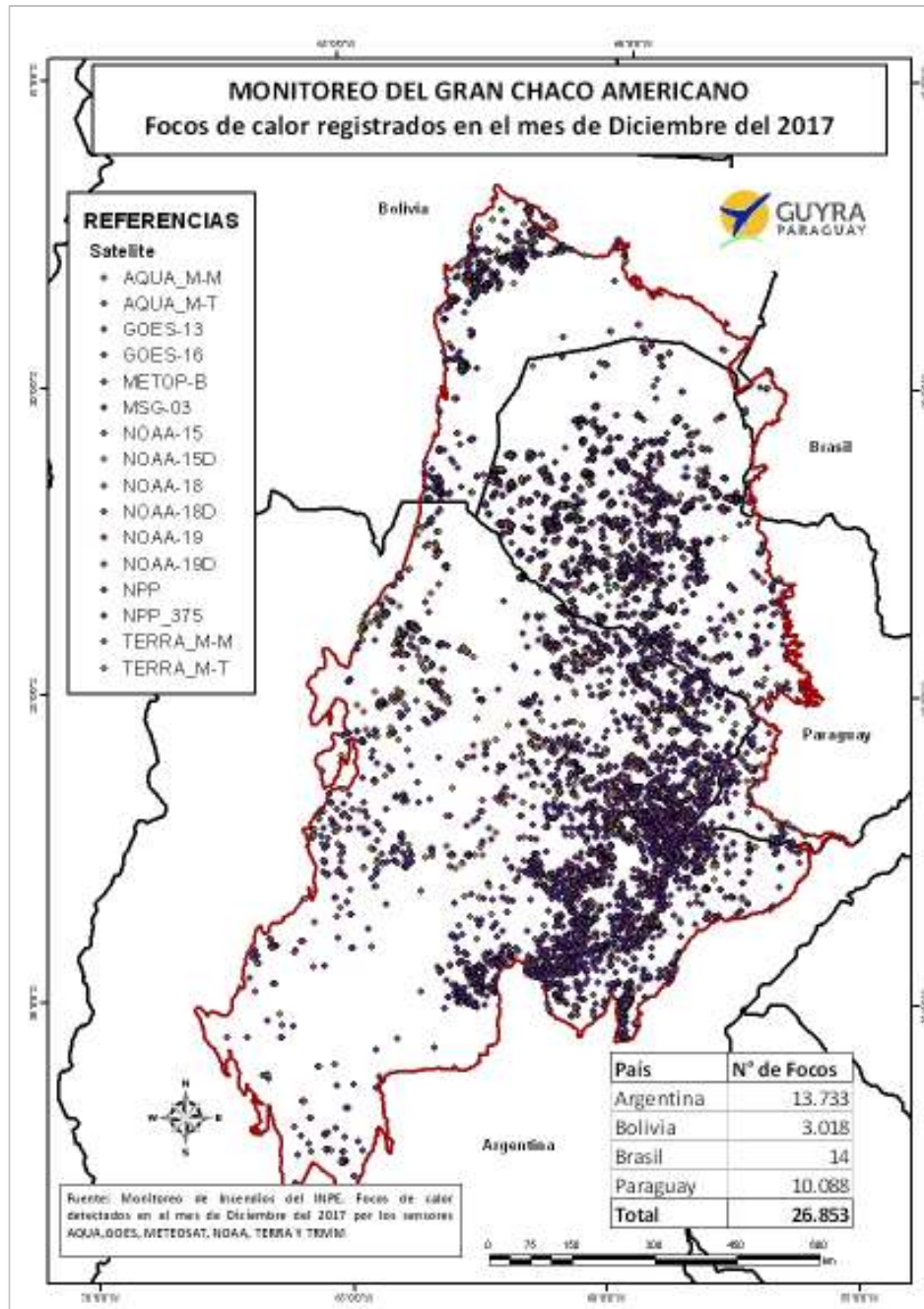


Fig. 9. Focos y anomalías de calor acumulados en el Gran Chaco Americano.

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

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



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
Julio	1 al 31	31	69.541	2.243
Agosto	1 al 31	31	58.111	1.875
Setiembre	1 al 30	30	40.551	1.352
Octubre	1 al 31	31	50.574	1.686
Noviembre	1 al 30	30	34.858	1.162
Diciembre	1 al 31	31	33.058	1.066
TOTAL		365	465.857	1.276

2016 – Gran Chaco

Mes	Periodo	Número de días	Transformación de Bosques en el Gran Chaco (ha)	Promedio por día (ha)
Enero	1 al 31	31	37.147	1.198
Febrero	1 al 29	29	21.105	728
Marzo	1 al 31	31	36.516	1.259
Abril	1 al 30	30	16.154	557
Mayo	1 al 31	31	20.026	691
Junio	1 al 30	30	22.174	765
Julio	1 al 31	31	51.061	1.761
Agosto	1 al 31	31	39.852	1.374
Setiembre	1 al 30	30	37.409	1.290
Octubre	1 al 31	31	22.422	773
Noviembre	1 al 30	30	41.487	1.431
Diciembre	1 al 31	31	29.937	1.032
TOTAL		366	375.290	1.025

2017 – Gran Chaco

Mes	Periodo	Número de días	Transformación de Bosques en el Gran Chaco (ha)	Promedio por día (ha)
Enero	1 al 31	31	36.262	1.250
Febrero	1 al 28	28	35.488	1.224
Marzo	1 al 31	31	32.222	1.074
Abril	1 al 30	30	18.320	611
Mayo	1 al 31	31	18.278	590
Junio	1 al 30	30	28.993	966
Julio	1 al 31	31	48.318	1.559
Agosto	1 al 31	31	42.099	1.358
Setiembre	1 al 30	30	35.191	1.173
Octubre	1 al 31	31	40.343	1.301
Noviembre	1 al 30	30	61.748	2.058
Diciembre	1 al 31	31	31.742	1.175
TOTAL		365	429.004	1.175

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

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



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
Julio	1 al 31	31	14.407	516
Agosto	1 al 31	31	14.511	468
Setiembre	1 al 30	30	11.743	391
Octubre	1 al 31	31	17.277	576
Noviembre	1 al 30	30	10.995	367
Diciembre	1 al 31	31	4.520	146
TOTAL		365	124.332	341

2016 – Argentina

Mes	Periodo	Número de días	Transformación de Bosques en el Gran Chaco (ha)	Promedio por día (ha)
Enero	1 al 31	31	13.522	436
Febrero	1 al 29	29	9.928	342
Marzo	1 al 31	31	10.325	333
Abril	1 al 30	30	3.585	119
Mayo	1 al 31	31	12.641	408

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



Junio	1 al 30	30	5.509	184
Julio	1 al 31	31	14.898	481
Agosto	1 al 31	31	17.740	572
Setiembre	1 al 30	30	7.487	242
Octubre	1 al 31	31	5.824	188
Noviembre	1 al 30	30	18.035	601
Diciembre	1 al 31	31	9.862	314
TOTAL		366	129.356	353

2017 – Argentina

Mes	Periodo	Número de días	Transformación de Bosques en el Gran Chaco (ha)	Promedio por día (ha)
Enero	1 al 31	31	10.385	335
Febrero	1 al 28	28	9.039	323
Marzo	1 al 31	31	5.614	181
Abril	1 al 30	30	8.190	273
Mayo	1 al 31	31	6.944	224
Junio	1 al 30	30	9.817	327
Julio	1 al 31	31	8.504	766
Agosto	1 al 31	31	13.648	440
Setiembre	1 al 30	30	8.424	281
Octubre	1 al 31	31	7.407	239
Noviembre	1 al 30	30	27.197	907
Diciembre	1 al 31	31	14.980	483
TOTAL		365	130.149	357

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

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



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
Julio	1 al 31	31	6.153	198
Agosto	1 al 31	31	6.904	223
Setiembre	1 al 30	30	9.660	322
Octubre	1 al 31	31	5.550	185
Noviembre	1 al 30	30	4.729	158
Diciembre	1 al 31	31	5.570	180
TOTAL		365	55.897	153

2016 – Bolivia

Mes	Periodo	Número de días	Transformación de Bosques en el Gran Chaco (ha)	Promedio por día (ha)
Enero	1 al 31	31	3.070	99
Febrero	1 al 29	29	3.079	106
Marzo	1 al 31	31	8.404	271
Abril	1 al 30	30	4.933	164
Mayo	1 al 31	31	2.122	68
Junio	1 al 30	30	259	9
Julio	1 a 31	31	1.583	51
Agosto	1 al 31	31	3.283	106
Setiembre	1 al 30	30	5.751	186
Octubre	1 al 31	31	2.355	76
Noviembre	1 al 30	30	1.546	52
Diciembre	1 al 31	31	1.043	34
TOTAL		366	37.428	102

2017 – Bolivia

Mes	Periodo	Número de días	Transformación de Bosques en el Gran Chaco (ha)	Promedio por día (ha)
Enero	1 al 31	31	5.982	193

Febrero	1 al 28	28	11.134	398
Marzo	1 al 31	31	8.729	282
Abril	1 al 30	30	2.564	85
Mayo	1 al 31	31	6.325	204
Junio	1 al 30	30	4.391	146
Julio	1 al 31	31	16.080	519
Agosto	1 al 31	31	4.955	160
Setiembre	1 al 30	30	1.587	53
Octubre	1 al 31	31	4.537	146
Noviembre	1 al 30	30	3.572	119
Diciembre	1 al 31	31	3.035	98
TOTAL		365	72.891	200

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

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



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
Julio	1 al 31	31	48.980	1.514
Agosto	1 al 31	31	36.695	1.184
Setiembre	1 al 30	30	19.148	638
Octubre	1 al 31	31	27.748	925
Noviembre	1 al 30	30	19.133	638
Diciembre	1 al 31	31	22.969	741
TOTAL		365	285.526	782

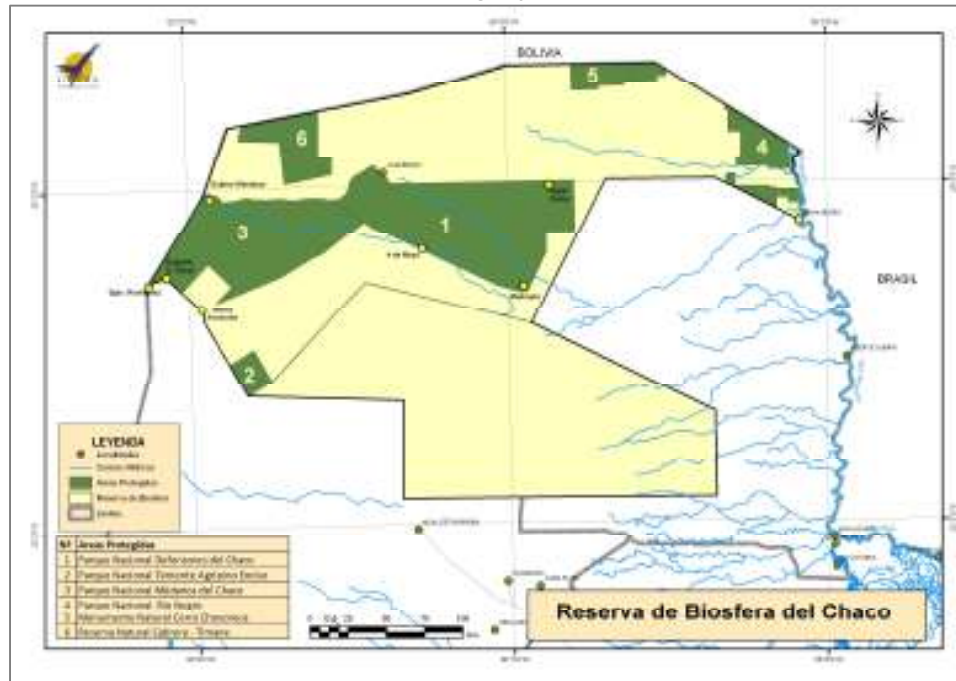
2016 – Paraguay

Mes	Periodo	Número de días	Transformación de Bosques en el Gran Chaco (ha)	Promedio por día (ha)
Enero	1 al 31	31	20.555	663
Febrero	1 al 29	29	8.098	279
Marzo	1 al 31	31	17.786	574
Abril	1 al 30	30	7.636	255
Mayo	1 al 31	31	5.263	170
Junio	1 al 30	30	16.406	547
Julio	1 al 31	31	34.579	1.115
Agosto	1 al 31	31	18.829	607
Setiembre	1 al 30	30	24.171	780
Octubre	1 al 31	31	14.244	459
Noviembre	1 al 30	30	21.905	730
Diciembre	1 al 31	31	19.032	614
TOTAL		366	189.472	570

2017 – Paraguay

Mes	Periodo	Número de días	Transformación de Bosques en el Gran Chaco (ha)	Promedio por día (ha)
Enero	1 al 31	31	19.895	642
Febrero	1 al 28	28	15.088	539
Marzo	1 al 31	31	17.879	577
Abril	1 al 30	30	7.565	252
Mayo	1 al 31	31	5.010	162
Junio	1 al 30	30	23.318	766
Julio	1 al 31	31	23.734	767
Agosto	1 al 31	31	23.495	758
Setiembre	1 al 30	30	25.181	839
Octubre	1 al 31	31	28.399	916
Noviembre	1 al 30	30	30.979	1.033
Diciembre	1 al 31	31	13.727	443
TOTAL		365	234.270	642

Anexo II: Reserva de Biósfera del Chaco (Paraguay)



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-chaquena-argentina/>

Landsat 5 dgi.inpe.br/CDSR/

Landsat 7 earthexplorer.usgs.gov/

Landsat 8 earthexplorer.usgs.gov/

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.