



República Argentina
Ministerio de Salud

Secretaría de Ambiente
y Desarrollo Sustentable



Dirección de Bosques



MAPA FORESTAL PROVINCIA DE SALTA

Actualización Año 2004

DEPARTAMENTOS

Anta
Orán
San Martín

Autores

Ingeniero Forestal Eduardo Manghi
Geógrafa Mabel Strada
Licenciada Julieta Bono
Ingeniera Agrónoma Celina Montenegro
Licenciada María Gabriela Parmuchi
Ingeniero Forestal Ignacio Gasparri

Julio 2004

Secretario de Ambiente y Desarrollo Sustentable

Doctor Atilio Armando Savino

Coordinador General de Recursos Naturales, Biodiversidad y Relaciones Institucionales

Doctor Homero Bibiloni

Director Nacional de Recursos Naturales y Conservación de la Biodiversidad

Ingeniero Forestal Carlos Merenson

Director de Bosques

Ingeniero Forestal Jorge Luis Menéndez

1. Introducción

La Dirección de Bosques confeccionó el presente trabajo utilizando como información de base los contenidos publicados en “Superficie y Cartografía de Bosque Nativo de Argentina”, Diciembre 2002 y el “Mapa Forestal Provincia de Salta - Actualización Año 2002”, UMSEF, Marzo 2004. En aquellos departamentos donde se observó una gran proporción de áreas deforestadas durante el período 1998-2002, se calculó la pérdida de superficie boscosa y la tasa de deforestación para el período 2002-2004 a partir de la utilización de imágenes satelitales Landsat 5 TM.

Los departamentos analizados fueron Anta, Orán y San Martín.

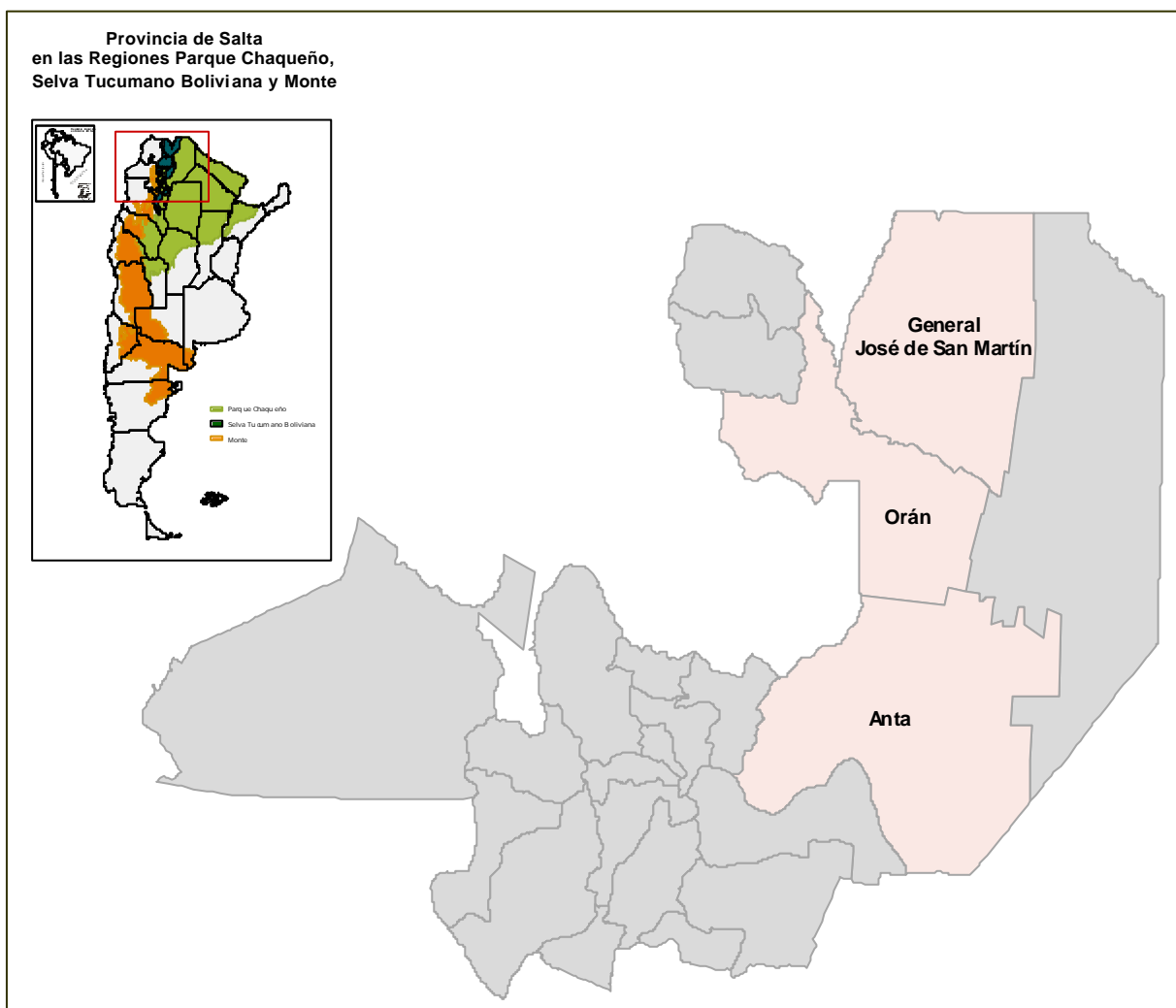


Figura 1. Mapa con la división política administrativa de la provincia de Salta. Los departamentos analizados figuran sombreados en rosa.

Esta actualización permite obtener nuevos datos de superficie de tierras forestales, bosques rurales, otras tierras forestales y otras tierras (año 2004) y conocer a su vez, la pérdida de superficie boscosa durante el período 2002 - 2004 y el nivel de fragmentación.

2. Fuentes de información

2.1 Imágenes satelitales

En la Tabla 1 se detallan las imágenes satelitales empleadas para el “Mapa Forestal Provincia de Salta - Actualización Año 2002” (UMSEF, Marzo 2004) y las utilizadas en el presente trabajo, indicando tipo de imagen y fechas adquiridas. Para realizar el relevamiento del año 2004 se han utilizado imágenes satelitales del sistema Landsat 5 TM ya que el Landsat 7 ETM se encuentra fuera de funcionamiento. La selección de las imágenes se realizó en función de obtener la fecha más reciente y libre de cobertura nubosa.

Estudio	Sistema	Path	Row	Fecha
Mapa Forestal Provincia de Salta - Actualización Año 2002	LANDSAT 7 ETM	230	75	23/08/2002
		230	76	14/04/01 - 23/08/02
		230	77	29/03/01 - 24/09/02
		230	78	20/06/2002
		231	76	29/07/2002
Mapa Forestal Provincia de Salta - Actualización Año 2004	LANDSAT 5 TM	230	75	29/03/2004
		230	76	29/03/2004
		230	77	29/03/2004
		230	78	29/03/2004
		231	76	07/05/2004

Tabla 1. Imágenes satelitales utilizadas correspondientes a la provincia de Salta.

En la figura 2 se puede observar la ubicación de cada una de las distintas imágenes Landsat 7 y 5 antes mencionadas.

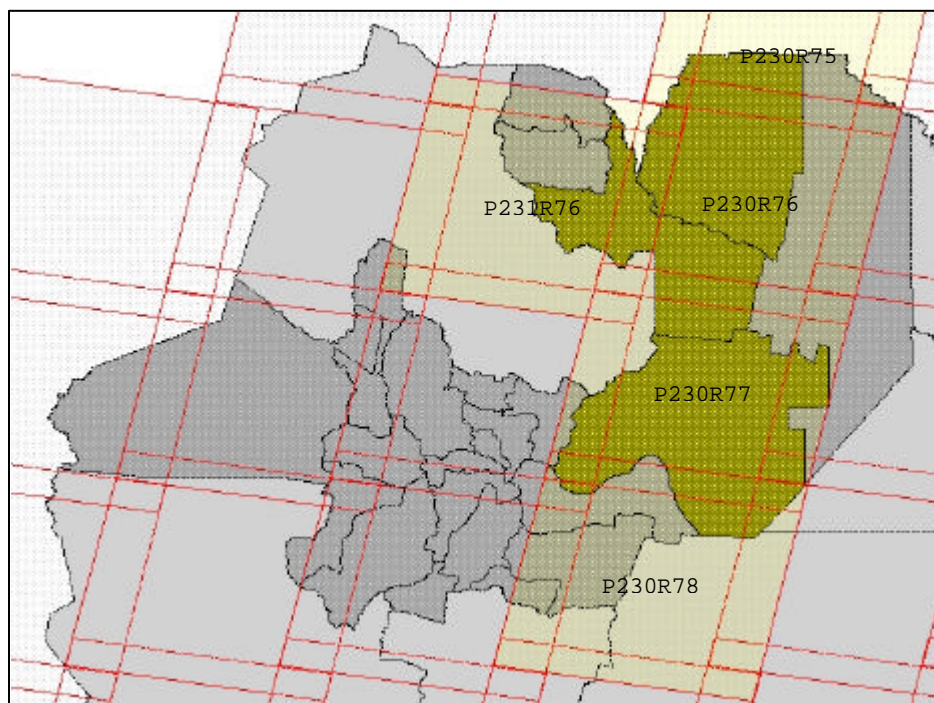


Figura 2. Imágenes satelitales correspondientes a los departamentos de la provincia de Salta incluidos en este informe.

2.2 Cartografía de base

En la figura 3 se indican las cartas digitales del Instituto Geográfico Militar en escala 1:250000 (SIG 250) utilizadas para la elaboración de la cartografía y ubicación en el área de estudio.

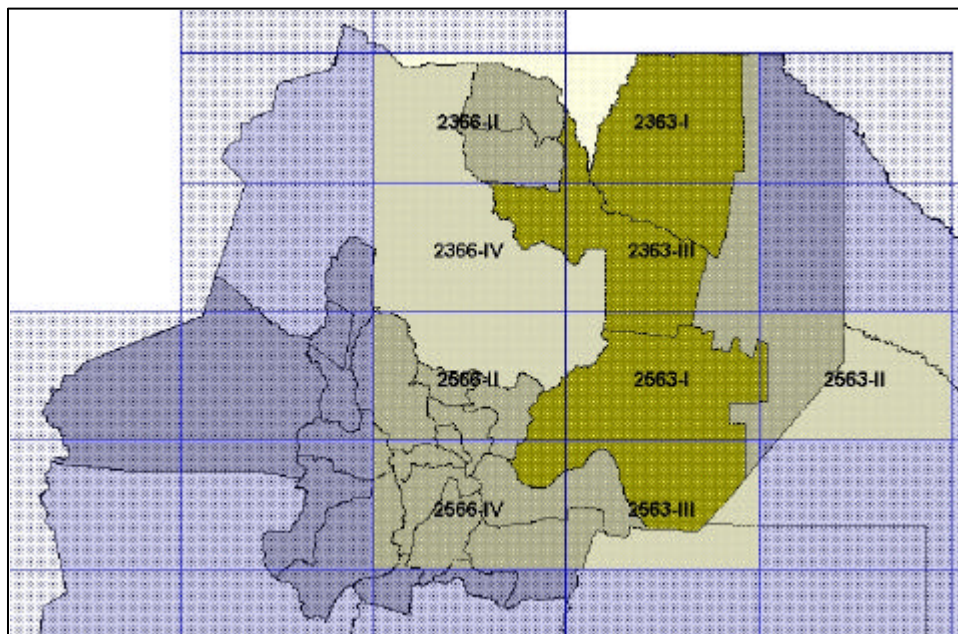


Figura 3. Cartas del Instituto Geográfico Militar –escala 1:250000 (SIG 250) correspondientes a los departamentos de la provincia de Salta incluidos en este informe.

3. Procesamiento de datos satelitales, generación de cartografía temática y cálculo de superficie

En primer término se procedió al preprocesamiento de las imágenes satelitales, se importaron y corregistraron las imágenes Landsat 5 TM seleccionadas para los departamentos, en el sistema de proyección conforme Gauss Krüger, en la faja correspondiente y Datum WGS 84 utilizando como referencia las serie de imágenes Landsat 7 ETM que se emplearon para la Actualización de la Cartografía y Superficie de Bosque Nativo – Año 2002 .

En una segunda etapa, se procedió a la actualización de la cobertura de bosque nativo mediante la interpretación visual de las imágenes satelitales, trabajando a una escala aproximada de 1:50000, identificando las áreas de cambio de uso de la tierra.

El procedimiento de interpretación visual es apropiado para la detección de cambios ya que el reemplazo de bosque por tierras agrícolas representa cambios en los valores espectrales de las imágenes pero también formas características que favorecen su identificación.

En último término, se confeccionó el mapa forestal, integrando la cobertura correspondiente a las distintas categorías de uso de la tierra con aquellas correspondientes a la cartografía sistemática del país SIG 250 del Instituto Geográfico Militar (IGM) y se re proyectaron los datos integrados a coordenadas planas (Proyección Conforme Gauss-Krüger - Meridiano Central 65° 30' W - Datum WGS 84). Se calculó la superficie de los diferentes estratos en la faja correspondiente.

4. Cálculo de la Tasa Anual de Deforestación

La fórmula utilizada para el cálculo de la Tasa Anual de Deforestación es:

$$r = \frac{1}{(t_2 - t_1)} \times \ln \frac{A_2}{A_1}$$

(Puyravaud, 2003)

donde A_1 : superficie de bosque al inicio del período
(Tierras forestales 2004 + Bosques rurales 2004 + Deforestación 2004)
 A_2 : superficie de bosque al final del período
(Tierras forestales 2004 + Bosques rurales 2004)
 t_1 : año de inicio del período
 t_2 : año final del período

5. Resultados

5.1. Superficie de Bosque Nativo – Período 2002-2004

Las siguientes tablas muestran los resultados obtenidos del cálculo de superficie ocupada por Tierras forestales, Bosques rurales, Otras tierras forestales y Otras tierras en los departamentos seleccionados para los años 2002 y 2004 (ver Glosario para las definiciones de las categorías mencionadas). A su vez, se registran las variaciones entre dichos años considerando los procesos de deforestación, fragmentación y Otras tierras forestales a Otras tierras.

Observación: la igualdad “Tipo de cobertura - Año 2002” = “Tipo de cobertura - Año 2004” + “Fuentes de variación 2002 – 2004” puede no cumplirse debido a que la tabla, con el fin de simplificarla, no contiene todas las fuentes de variación posibles, como por ejemplo la rectificación.

Departamento Anta

(Superficies expresadas en hectáreas)

Tipo de cobertura	Año 2002	Año 2004	Fuentes de variación 2002 - 2004		
			Deforestación	Fragmentación	OTF a OT *
Tierras forestales	1.609.857	1.541.022	64.829	10.774	-
Bosques rurales	18.918	25.762	2.009	-	-
Otras tierras forestales	44.734	43.768	-	-	1.687
Otras tierras	543.484	606.440	-	-	-
			66.838	10.774	1.687

*Otras tierras forestales a Otras tierras.

La deforestación en el departamento de Anta entre los años 2002 y 2004 es de 66.838 hectáreas.

Departamento Orán

(Superficies expresadas en hectáreas)

Tipo de cobertura	Año 2002	Año 2004	Fuentes de variación 2002 - 2004		
			Deforestación	Fragmentación	OTF a OT *
Tierras forestales	855.932	842.209	10.775	1.469	-
Bosques rurales	8.488	9.317	582	-	-
Otras tierras forestales	63.896	64.639	-	-	794
Otras tierras	275.242	287.394	-	-	-
			11.358	1.469	794

*Otras tierras forestales a Otras tierras.

La deforestación en el departamento de Orán entre los años 2002 y 2004 es de 11.358 hectáreas.

Departamento San Martín

(Superficies expresadas en hectáreas)

Tipo de cobertura	Año 2002	Año 2004	Fuentes de variación 2002 - 2004		
			Deforestación	Fragmentación	OTF a OT *
Tierras forestales	1.119.723	1.104.551	14.713	1.411	-
Bosques rurales	3.084	3.204	34	-	-
Otras tierras forestales	149.431	147.922	-	-	1.509
Otras tierras	324.687	341.248	-	-	-
			14.747	1.411	1.509

*Otras tierras forestales a Otras tierras.

La deforestación en el departamento de San Martín entre los años 2002 y 2004 es de 14.747 hectáreas.

5.2 Tasa anual de deforestación – Período 2002-2004

A continuación se presentan la superficie deforestada y la tasa de deforestación obtenida para el período 2002-2004 de cada uno de los departamentos analizados de la provincia de Salta.

Departamento	Deforestación* Período 2002-2004 (ha)	Tasa anual de deforestación (%)
Anta	66.838	-2.09
Orán	11.358	-0.66
San Martín	14.747	-0.66

*Pérdida de bosques nativos (Tierras forestales + Bosques rurales)

Nota: Para tener una noción de la magnitud de los valores de la tabla anterior, se cita la tasa anual de deforestación mundial (para el período 1990-2000) según Puyravaud (2003) que es de **- 0.23 %**.

Glosario

Bosque Nativo: Comprende las clases Tierras forestales y Bosques rurales.

Deforestación: Pérdida de Tierras forestales o Bosques rurales (bosque nativo) debido al avance de la frontera agropecuaria y/o crecimiento urbano.

Fragmentación: Modificación de la estructura natural del paisaje que generalmente implica la pérdida de continuidad espacial de los ambientes. En este trabajo significa la subdivisión de superficies de Tierras forestales en unidades de superficies menores a 1000 ha.

Otras tierras forestales a Otras tierras: Pérdida de Otras tierras forestales debido al avance de la frontera agropecuaria y/o crecimiento urbano.

Rectificación: Modificación del etiquetado de los polígonos por cambios en la interpretación debido principalmente al uso de una nueva serie de imágenes adquirida y/o a la disponibilidad de nuevos datos y conocimientos de campo.

Clase de cobertura de la tierra	Definición
Tierras forestales	Tierra con una cubierta de copa (o su grado equivalente de espesura) de más del 20 por ciento del área y una superficie superior a 10 hectáreas (ha). Los árboles deberían poder alcanzar una altura mínima de 7 metros (m) a su madurez <i>in situ</i> . Puede consistir en formaciones forestales cerradas, donde árboles de diversos tamaños y sotobosque cubren gran parte del terreno.
Otras tierras forestales	Tierras donde la cubierta de copa (o su grado de espesura equivalente) tiene entre 5 y 20 por ciento de árboles capaces de alcanzar una altura de 7 m a su madurez <i>in situ</i> , o tierras con una cubierta de copa de más del 20 por ciento (o su grado de espesura equivalente) en la que los árboles no son capaces de alcanzar una altura de 7 m a su madurez <i>in situ</i> (por ej. árboles enanos o achicados); o aquellas donde la cubierta arbustiva abarca más del 20 por ciento.
Bosques rurales	Remanentes de bosque natural en un paisaje agrícola, menores a 1000 hectáreas.
Otras tierras	Tierras no clasificadas como forestales u Otras tierras forestales (especificadas más arriba). Incluye tierras agrícolas, praderas naturales y artificiales, terrenos con construcciones, tierras improductivas, etc.

Bibliografía

Dirección de Bosques. Diciembre 2002. Cartografía y Superficie de Bosque Nativo de Argentina. SAyDS.

Dirección de Bosques. Marzo 2004. Mapa Forestal Provincia de Salta - Actualización Año 2002. SAyDS.

Dirección de Recursos Forestales Nativos. Julio de 1992. Desarrollo Sustentable o Deforestación "Plan Forestal Argentino" Un legado para las generaciones venideras. SRNyAH.

FAO. Evaluación de los Recursos Forestales al Año 2000.

Puyravaud J.P. 2003. Standardizing the calculation of the annual rate of deforestation. Forest Ecology and Management 117: 593-596.