

# Información Básica para la Construcción de la Tasa de Deforestación

**Francisco Takaki Takaki**

Director General Adjunto de Normatividad

Dirección General de Geografía, INEGI

# Contenido

## ✓ Tasa de Deforestación o Índice de cambio

¿Qué es “deforestación”

¿Qué es la “tasa de deforestación”?

”Tasas de Deforestación” para México

## ✓ Información de Uso del Suelo y Vegetación

Mapa de Vegetación Primaria

Series de Información de Uso del Suelo y Vegetación

Marco base para la realización del Inventario Nacional Forestal

✓ **Tasa de Deforestación**

**o**

**Índice de cambio**

## ¿Qué es deforestación?

Definición de acuerdo con la FAO:

La transformación del bosque en otro uso de la tierra o reducción, a largo plazo, de la cubierta de copa por debajo del umbral mínimo del 10 por ciento.



Es un cambio permanente en la cobertura y uso de la tierra producto de la actividad humana.

Fuente: Análisis Crítico de los Estimados de Tasa de Deforestación para México. 2002  
ARD-BIOFOR IQC Consortium y Grupo Darum

## ¿Qué es deforestación?

### Definiciones Nacionales de Deforestación para Países Selectos (Lund 2001a)

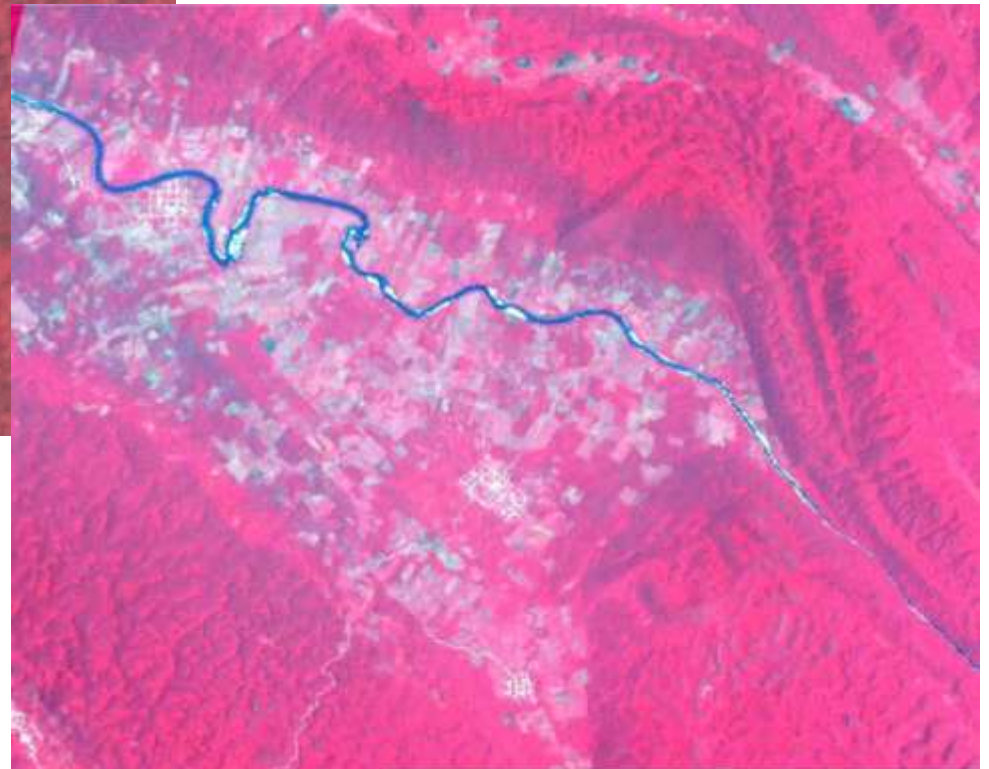
País	Eliminación de la cobertura de suelo	Cambio en uso de suelo
Bolivia	Sí	
Canadá	Sí	Si
Francia	Sí	
India	Si	Si
Italia		Sí
Malasia		Sí
Marruecos	Sí	
Nepal	Sí	
Islas Marianas del Norte	Sí	
Pakistán	Si	
Papua Nueva Guinea	Si	Si
Rumania	Sí	Si
Santa Lucía	Sí	
Taiwán (LOC.)	Sí	
Tailandia	Sí	
Venezuela	Sí	
Naciones Unidas	Sí	Sí

## ¿Qué es tasa de deforestación?

Se refiere al cambio permanente causado por el hombre de la superficie forestal entre un período de tiempo y otro subsecuente.



2002 (Landsat)

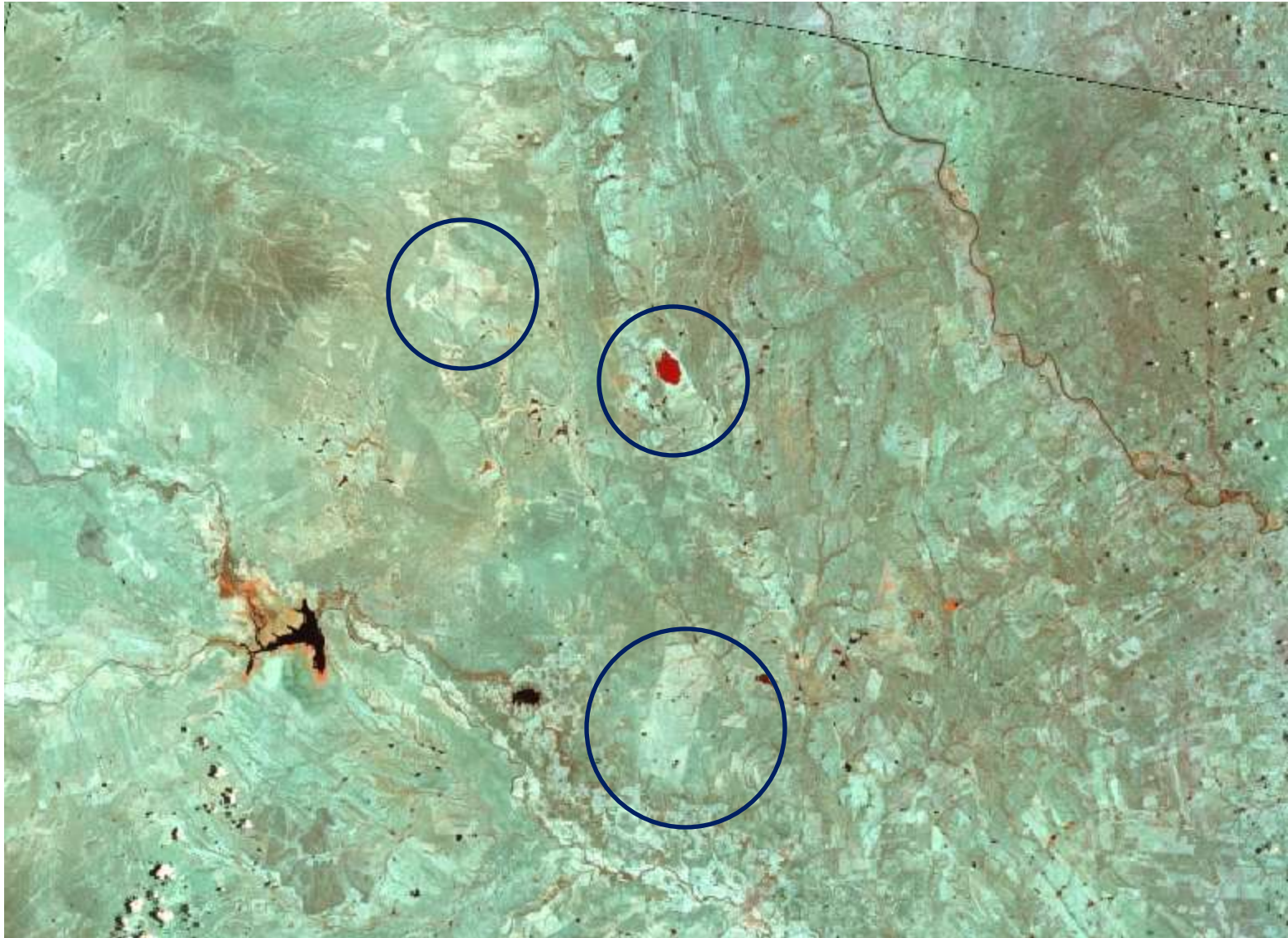


2005 (SPOT)

Rodolfo Figueroa  
Mun. Maravilla Tenejapa, Chiapas



- Matorral Tamaupeco en el NE de México (1993)

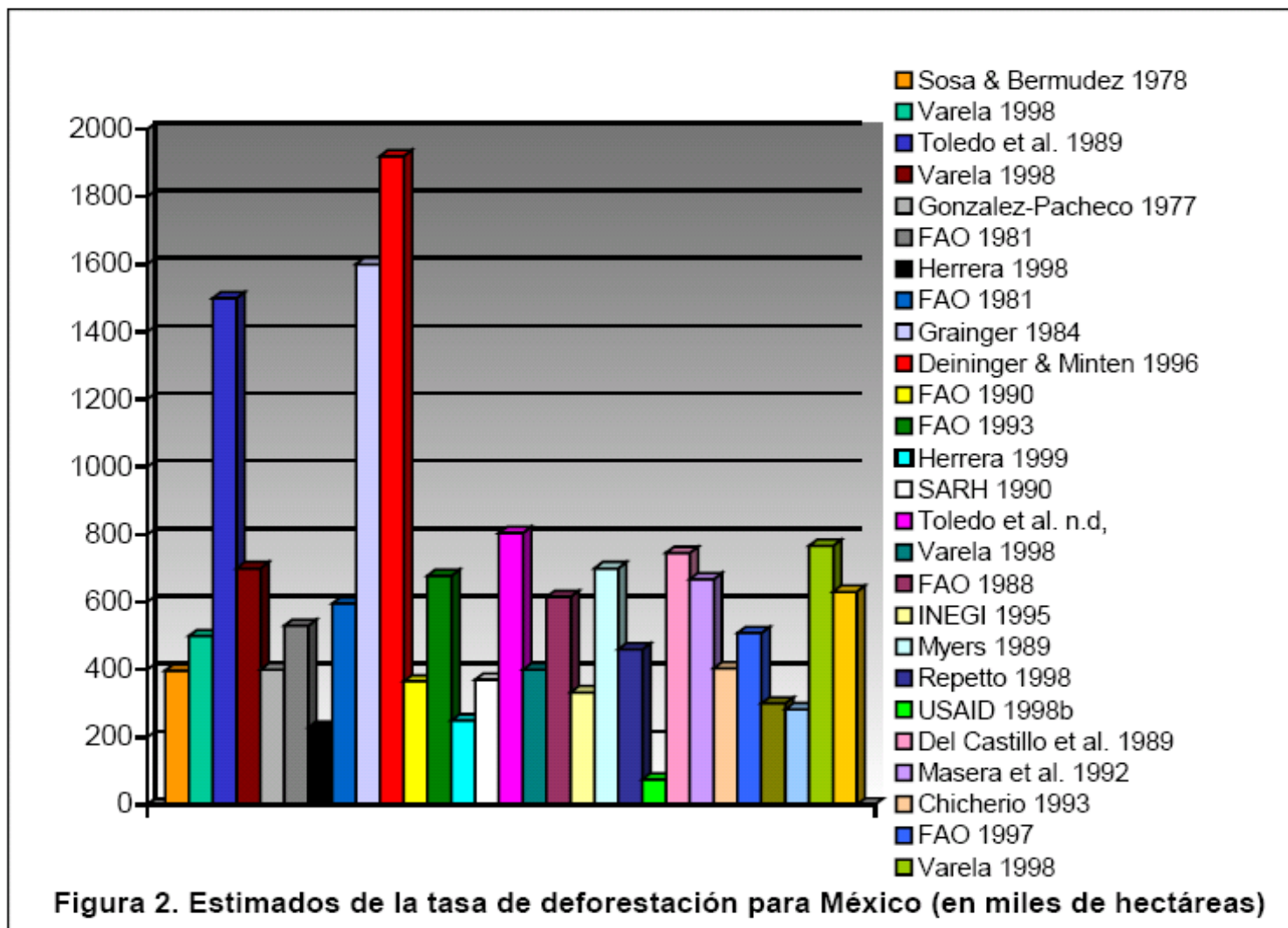


- Matorral Tamaulipeco en el NE de México (2003)



## “Tasas de Deforestación” para México:

La Figura 2 muestra algunos de esos valores. Los estimados de la tasa de deforestación para México varían desde 75,000 hectáreas por año<sup>7</sup> a más de 1.98 millones de hectáreas por año.<sup>8</sup>



## **Métodos utilizados para su cálculo**

Es importante hacer notar que no se puede decir que una u otra estimación de la tasa de deforestación es “correcta” o “errada.”. Como fueron calculados con diferentes definiciones, metodologías y fuentes de datos, sólo se puede decir que una estimación de la tasa de deforestación realizada para un determinado propósito, no puede ser comparada con otra que responde a un requerimiento distinto. Por otro lado, es un hecho que la gran disparidad de cifras de deforestación publicadas ha generado confusión y creado un escepticismo generalizado con respecto a su veracidad.

Diferentes enfoques para su determinación:

- Comparación de Inventarios forestales
- Comparación de imágenes o productos derivados de sensores remotos
- Comparación de productos de mapas
- Modelado
- Métodos contables
- Combinación de cualquiera de los métodos anteriores

Entonces...

Para comparar en períodos determinados los cambios en la cobertura de la tierra por cambios en el uso del suelo y poder determinar la tasa de deforestación, se requiere contar con datos e información que sean comparables, realizadas con un mismo objetivo, con cobertura nacional, etcétera.

### TASAS ESTIMADAS DE DEFORESTACIÓN (Miles de hectáreas/año)

Año	Referencia	Bosques	Selvas	Zonas áridas	Total
1988	FAO	125	470	20	615
1988	Repetto	nd	460	nd	460
1989	Castillo et al.	273	473	nd	746
1989	Myers	nd	700	nd	700
1989	Toledo	nd	nd	nd	1,500
1990	SARH	127	202	41	370
1991	SARH	127	189	54	370
1992	Masera et al.	167	501	nd	668
	WRI	nd	nd	nd	615
1994	WRI	nd	nd	nd	678
1995	FAO	nd	nd	nd	678
2000	SEMARNAT	259	510	307	1,076
2002	Velázquez et al.	226	549	162	938
2005	FAO	nd	nd	nd	314 *Cifra del boletín de diciembre de 2005

Fuentes: **Comisión Nacional Forestal, Gerencia de Geomática, México, Mayo 2005**. Poder Ejecutivo Federal, Programa Forestal y de Suelo, 1995-2000, Semarnap, Talleres Gráficos de México, México, 1996. Semarnap, Programa Estratégico, Dirección General Forestal, México, 1997, en: CONABIO, La Diversidad Biológica de México, Estudio de País, México, 1998. SEMARNAT, Oficina del C. Secretario, Agosto 2002.

✓ **Información de la  
Vegetación Primaria  
y de Uso del Suelo y  
Vegetación**

# Mapa de Vegetación Primaria .- Grandes grupos de vegetación



## **VEGETACIÓN PRIMARIA DE MÉXICO**

### **Nivel 1.**

Es una agrupación de los diferentes tipos de vegetación (12 grupos) considerados en el sistema de clasificación del INEGI para hacer la correspondencia al sistema de clasificación de Rzedowski (1978).

### **GRANDES GRUPOS DE VEGETACION**

- 1.- Bosque de Coníferas**
- 2.- Bosque de Encino**
- 3.- Bosque Mesófilo**
- 4.- Selva Perennifolia**
- 5.- Selva Subcaducifolia**
- 6.- Selva Caducifolia**
- 7.- Selva Espinosa**
- 8.- Pastizal**
- 9.- Matorral Xerófilo**
- 10.- Vegetación Hidrófila**
- 11.- Otros Tipos de Vegetación**
- 12.- Sin Vegetación Aparente (no exactamente un tipo de vegetación).**



# Mapa de Vegetación Primaria .- Tipos de vegetación



# LISTADO DE TIPOS DE VEGETACIÓN.

## 56 Conceptos para tipos de vegetación de México

**Bosque de Ayarín**  
**Bosque de Cedro**  
**Bosque de Oyamel**  
**Bosque de Pino**  
**Bosque de Pino-Encino**  
**Bosque de Táscate**  
**Matorral de Coníferas**  
**Bosque de Encino**  
**Bosque de Encino-Pino**  
**Bosque Mesófilo de Montaña**  
**Selva Alta Perennifolia**  
**Selva Alta Subperennifolia**  
**Selva Mediana Perennifolia**  
**Selva Mediana Subperennifolia**  
**Selva Baja Perennifolia**  
**Selva Baja Subperennifolia**  
**Selva Mediana Subcaducifolia**  
**Selva Baja Subcaducifolia**  
**Selva Mediana Caducifolia**  
**Selva Baja Caducifolia**  
**Matorral Subtropical**  
**Selva Baja Espinosa Caducifolia**  
**Selva Baja Espinosa Subcaducifolia**  
**Mezquital**

**Pastizal Natural**  
**Pastizal Halófilo**  
**Pastizal Gipsófilo**  
**Pradera de Alta Montaña**  
**Pastizal Inducido**  
**Sabana**  
**Vegetación Sabanoide**  
**Vegetación de Desiertos Arenosos**  
**Vegetación Halófila**  
**Vegetación Gipsófila**  
**Matorral Desértico Micrófilo**  
**Matorral Desértico Rosetófilo**  
**Matorral Crasicaule**  
**Matorral Sarcocrasicaule**  
**Matorral Sarcocrasicaule de Neblina**  
**Matorral Rosetófilo Costero**  
**Matorral Espinoso Tamaulipeco**  
**Matorral Submontano**  
**Chaparral**  
**Selva de Galería**  
**Vegetación de Galería**  
**Manglar**  
**Popal**  
**Tular**  
**Vegetación de Petén**  
**Vegetación Halófila**  
**Vegetación de Dunas Costeras**  
**Palmar Natural**  
**Palmar Inducido**  
**Bosque Inducido**  
**Áreas sin Vegetación Aparente**  
**Áreas Desprovistas de Vegetación**



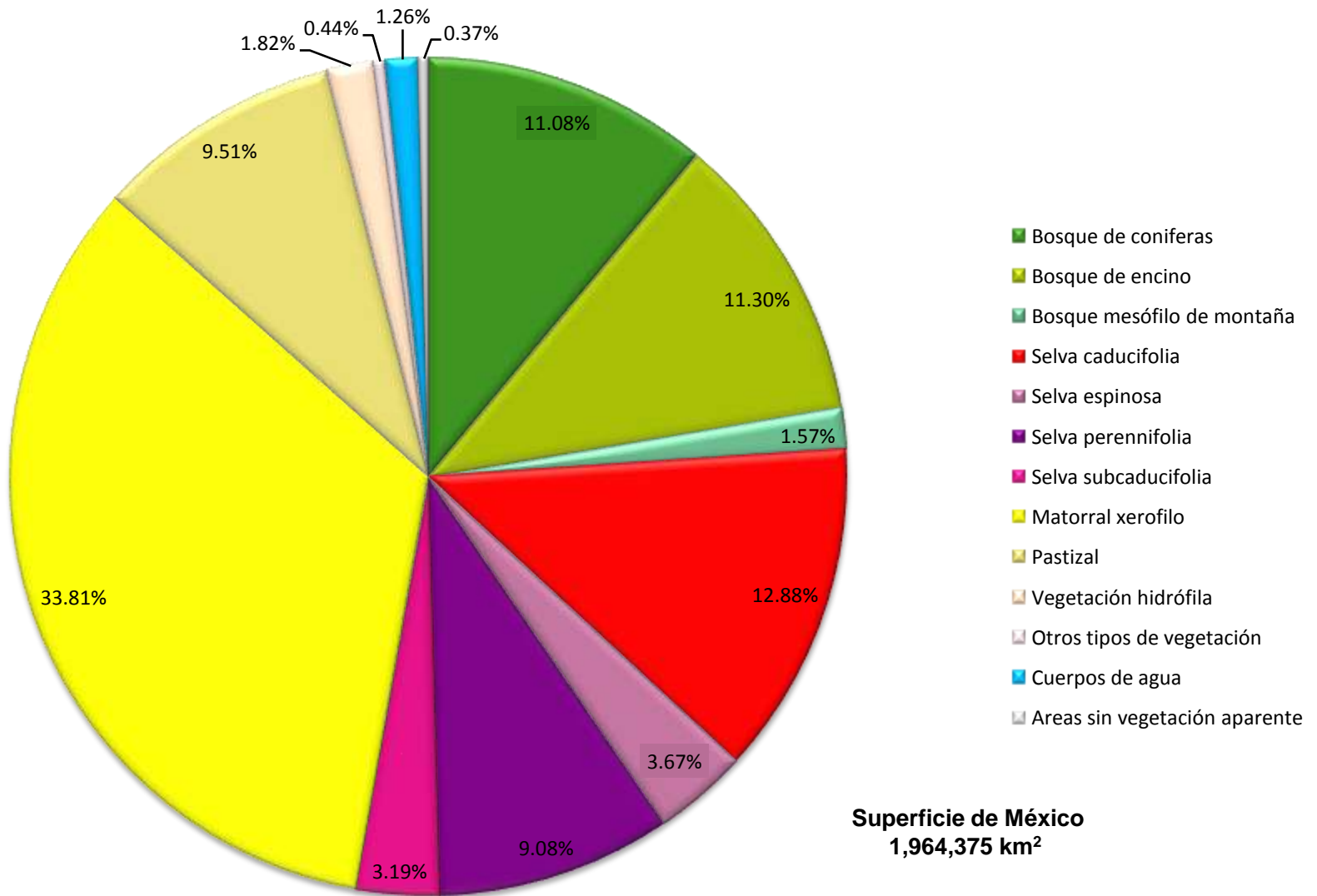


# Series de Información de Uso del Suelo y Vegetación

## Uso del Suelo y Vegetación escala 1:250 000, Serie III



# Información de Vegetación Primaria. Grandes grupos de vegetación



## Información de Vegetación Primaria

### Grandes grupos de vegetación

<b>GRUPO DE VEGETACIÓN</b>	<b>SUPERFICIE (km2)</b>	<b>SUPERFICIE (ha)</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Bosque de coníferas	217,717.53	21,771,752.90	11.08
Bosque de encino	221,952.85	22,195,284.59	11.30
Bosque mesófilo de montaña	30,890.92	3,089,092.37	1.57
Selva caducifolia	253,106.30	25,310,629.52	12.88
Selva espinosa	72,074.41	7,207,440.61	3.67
Selva perennifolia	178,277.23	17,827,723.10	9.08
Selva subcaducifolia	62,759.59	6,275,959.38	3.19
Matorral xerófilo	664,208.81	66,420,881.35	33.81
Pastizal	186,824.84	18,682,483.75	9.51
Vegetación hidrófila	35,711.45	3,571,144.50	1.82
Otros tipos de vegetación	8,721.89	872,189.50	0.44
Cuerpos de agua	24,778.11	2,477,810.65	1.26
Áreas sin vegetación aparente	7,351.08	735,107.78	0.37
<b>TOTAL</b>	<b>1,964,375.00</b>	<b>196,437,500.00</b>	<b>100.00</b>

## Información de Vegetación Primaria.

### Tipos de vegetación: Bosques y Selvas

TIPO DE DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE (km2 )	SUPERFICIE (ha)	PORCENTAJE
Bosque Mesofilo de Montana	30,890.92	3,089,092.37	1.57
Bosque de Ayarin	378.70	37,870.15	0.02
Bosque de Cedro	8.68	868.08	0.00
Bosque de Encino	165,488.39	16,548,839.40	8.42
Bosque de Encino-Pino	56,464.45	5,646,445.19	2.87
Bosque de Oyamel	4,025.71	402,570.51	0.20
Bosque de Pino	103,129.72	10,312,972.30	5.25
Bosque de Pino-Encino	106,370.91	10,637,091.21	5.42
Bosque de Tascate	3,789.35	378,935.18	0.19
Matorral de Coniferas	14.45	1,445.47	0.00
Selva Alta Perennifolia	98,356.23	9,835,622.71	5.01
Selva Alta Subperennifolia	1,000.49	100,048.77	0.05
Selva Baja Caducifolia	205,459.90	20,545,990.03	10.46
Selva Baja Espinosa	42,931.71	4,293,170.75	2.19
Selva Baja Perennifolia	783.24	78,323.97	0.04
Selva Baja Subcaducifolia	496.77	49,677.14	0.03
Selva Baja Subperennifolia	14,324.33	1,432,432.66	0.73
Selva Mediana Caducifolia	9,756.78	975,677.51	0.50
Selva Mediana Subcaducifolia	62,262.82	6,226,282.24	3.17
Selva Mediana Subperennifolia	78,137.28	7,813,727.66	3.98
<b>TOTAL</b>	984,070.83	98,407,083.30	50.10



## Información de Vegetación Primaria.

### Tipos de vegetación: Matorrales y pastizales

TIPO DE DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE (km2 )	SUPERFICIE (ha)	PORCENTAJE
Matorral Crasicaule	217.09	21,709.34	1.11
Matorral Desertico Microfilo	2,285.81	228,580.76	11.64
Matorral Desertico Rosetofilo	1,066.94	106,694.27	5.43
Matorral Espinoso Tamaulipeco	515.38	51,537.87	2.62
Matorral Rosetofilo Costero	56.15	5,614.95	0.29
Matorral Sarcocaulo	568.32	56,831.91	2.89
Matorral Sarcocrasicaule	249.40	24,940.16	1.27
Matorral Sarcocrasicaule de Neblina	75.88	7,587.51	0.39
Matorral Submontano	337.62	33,761.88	1.72
Matorral Subtropical	378.90	37,889.62	1.93
Mezquital	746.63	74,663.10	3.80
Chaparral	220.63	22,063.19	1.12
Pastizal Gipsofilo	7.30	729.57	0.04
Pastizal Halofilo	194.52	19,451.90	0.99
Pastizal Natural	1,626.14	162,614.16	8.28
Pradera de Alta Montana	2.16	216.48	0.01
Sabana	38.13	3,812.73	0.19
<b>TOTAL</b>	<b>8,586.99</b>	<b>858,699.40</b>	<b>43.71</b>

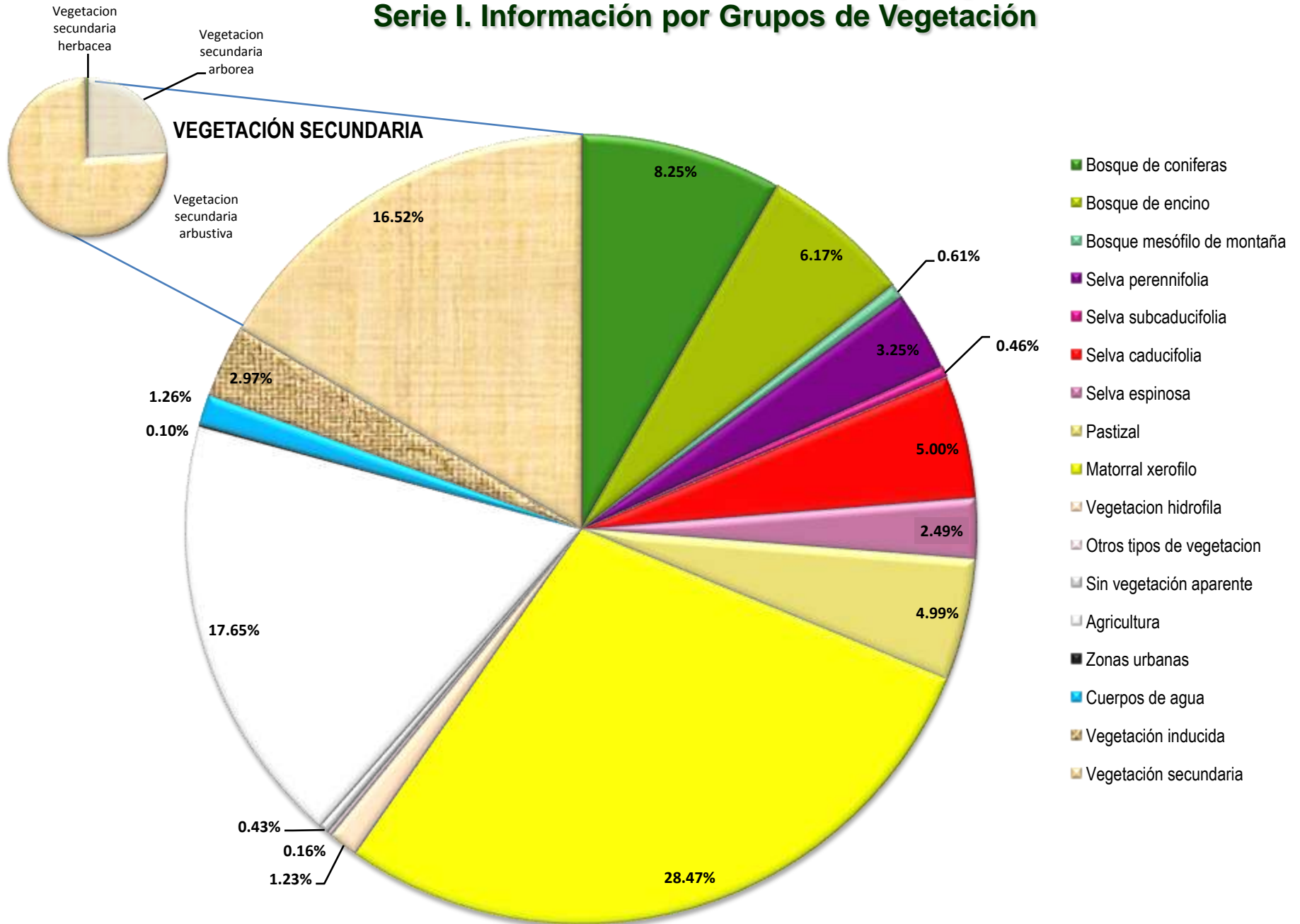
## Información de Vegetación Primaria.

### Tipos de vegetación: Otros tipos de vegetación y cuerpos de agua

TIPO DE DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE (km2 )	SUPERFICIE (ha)	PORCENTAJE
Vegetacion Gipsofila	3.72	372.21	0.02
Vegetacion Halofila	328.25	32,824.67	1.67
Vegetacion Subacuatica	154.10	15,410.09	0.78
Vegetacion de Desiertos Arenosos	220.84	22,083.94	1.12
Vegetacion de Dunas Costeras	23.72	2,371.82	0.12
Vegetacion de Galeria	18.95	1,895.12	0.10
Manglar	145.13	14,512.53	0.74
Area Sin Vegetacion Aparente	73.51	7,351.08	0.37
Cuerpos de agua	247.78	24,778.11	1.26
<b>TOTAL</b>	1,216.00	121,599.56	6.19

# Series de Información de Uso del Suelo y Vegetación.

## Serie I. Información por Grupos de Vegetación



**Información de Uso del Suelo y Vegetación. Serie I**  
**Grandes grupos de vegetación**

<b>GRUPO DE VEGETACIÓN</b>	<b>SUPERFICIE (km2)</b>	<b>SUPERFICIE (ha)</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Bosque de coníferas	161,962.95	16,196,294.76	8.25
Bosque de encino	121,282.93	12,128,292.60	6.17
Bosque mesófilo de montaña	11,918.20	1,191,820.28	0.61
Selva perennifolia	63,819.79	6,381,978.63	3.25
Selva subcaducifolia	8,941.11	894,111.29	0.46
Selva caducifolia	98,268.66	9,826,865.56	5.00
Selva espinosa	48,907.00	4,890,700.03	2.49
Pastizal	97,950.92	9,795,091.62	4.99
Matorral xerófilo	559,220.84	55,922,083.76	28.47
Vegetación hidrófila	24,211.58	2,421,158.07	1.23
Otros tipos de vegetación	3,145.67	314,567.48	0.16
Sin vegetación aparente	8,371.18	837,117.72	0.43
Agricultura	346,713.44	34,671,344.28	17.65
Zonas urbanas	2,005.22	200,521.86	0.10
Cuerpos de agua	24,823.66	2,482,365.55	1.26
Vegetación inducida	58,268.41	5,826,840.60	2.97
Vegetación secundaria	324,563.46	32,456,345.92	16.52
<b>TOTAL</b>	<b>1,964,375.00</b>	<b>196,437,500.00</b>	<b>100.00</b>

# Series de Información de Uso del Suelo y Vegetación.

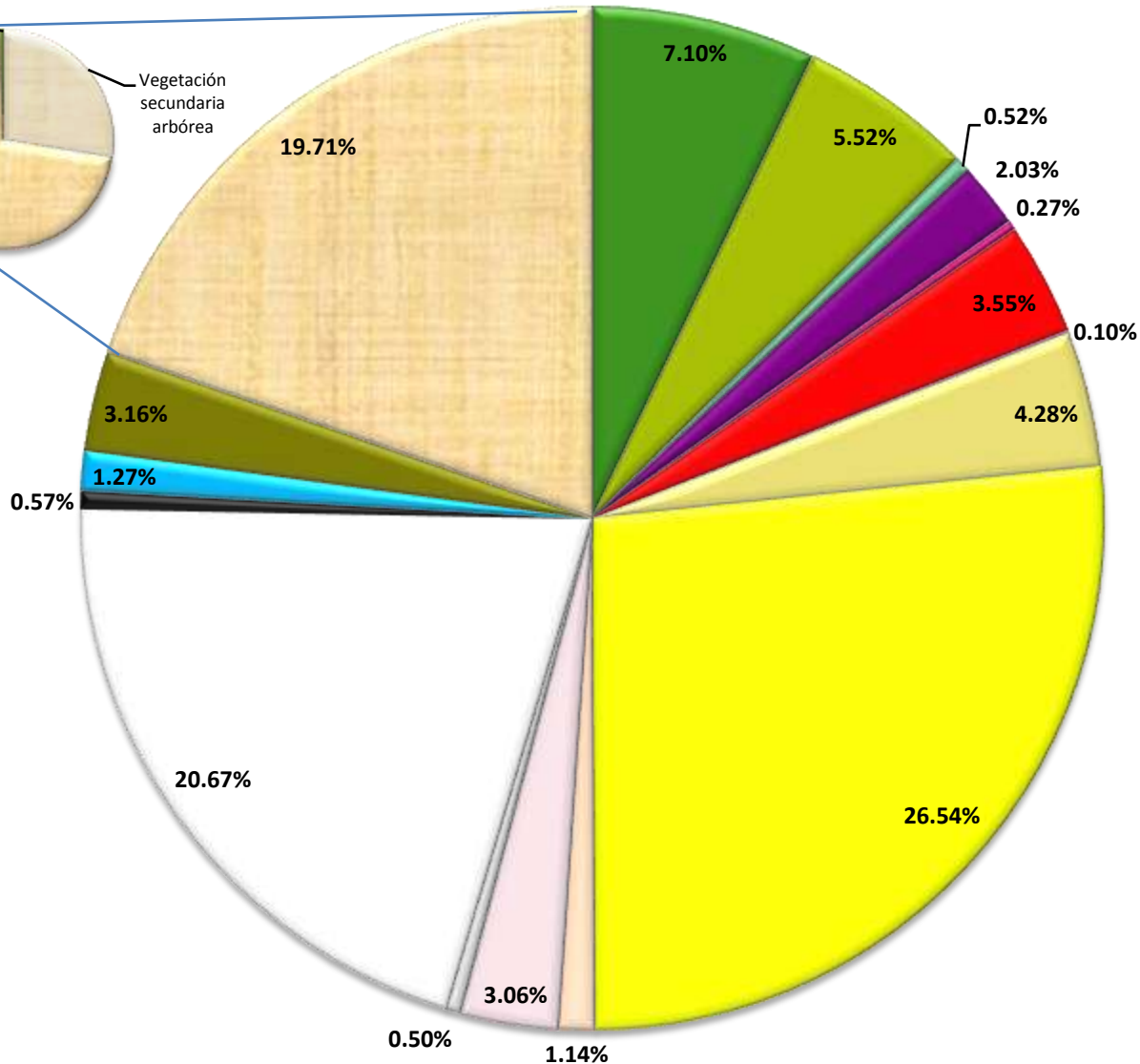
## Serie II. Información por Grupos de Vegetación

### VEGETACIÓN SECUNDARIA

Vegetación  
secundaria  
herbácea

Vegetación  
secundaria  
arbórea

Vegetación  
secundaria  
arbustiva



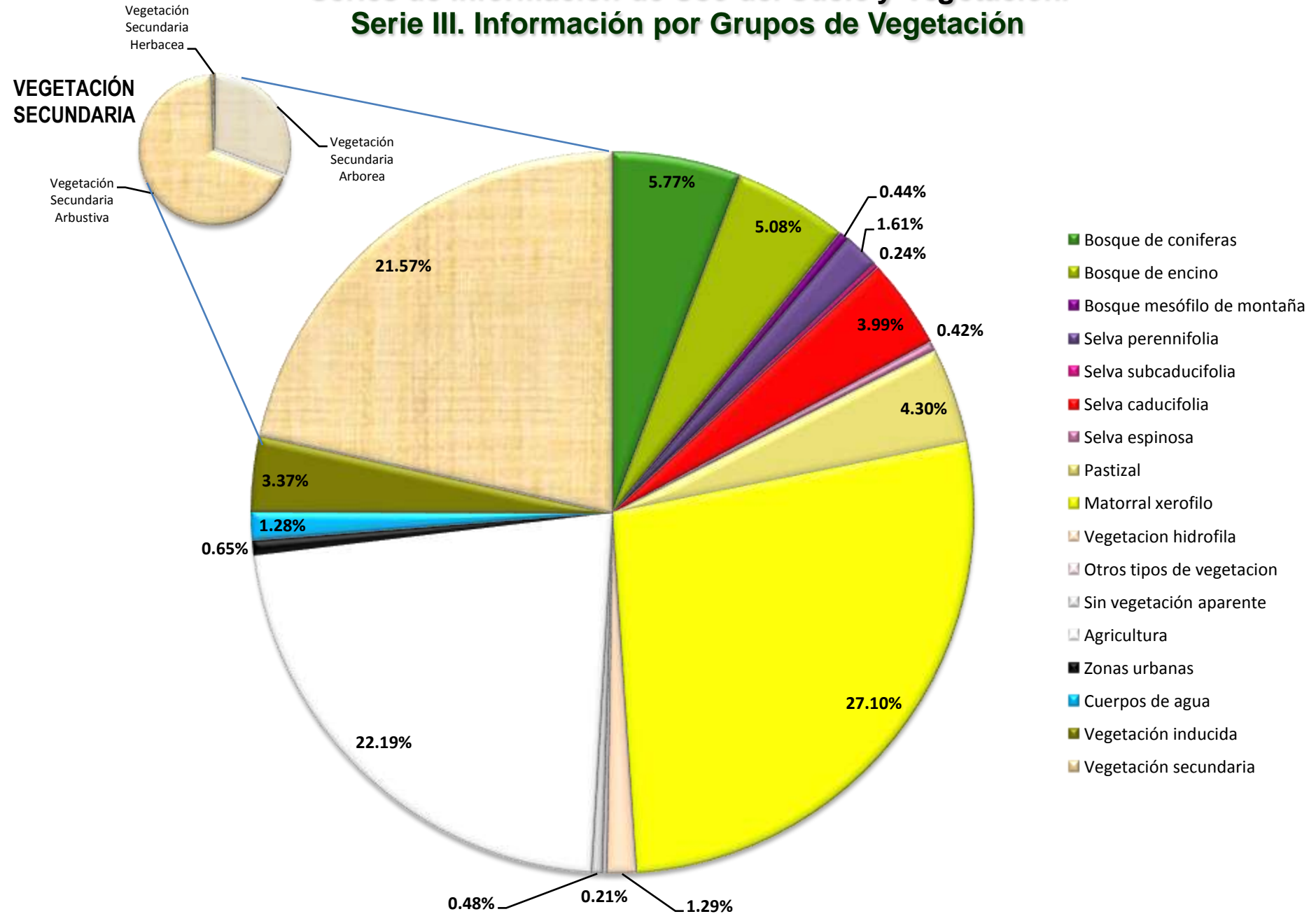
- Bosque de coníferas
- Bosque de encino
- Bosque mesófilo de montaña
- Selva perennifolia
- Selva subcaducifolia
- Selva caducifolia
- Selva espinosa
- Pastizal
- Matorral xerófilo
- Vegetación hidrófila
- Otros tipos de vegetación
- Sin vegetación aparente
- Agricultura
- Zonas urbanas
- Cuerpos de agua
- Vegetación inducida
- Vegetación secundaria

**Información de Uso del Suelo y Vegetación. Serie II**  
**Grandes grupos de vegetación**

<b>GRUPO DE VEGETACIÓN</b>	<b>SUPERFICIE (km2)</b>	<b>SUPERFICIE (ha)</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Bosque de coníferas	139,557.92	13,955,792.32	7.10
Bosque de encino	108,379.05	10,837,904.95	5.52
Bosque mesófilo de montaña	10,216.58	1,021,657.95	0.52
Selva perennifolia	39,957.58	3,995,758.24	2.03
Selva subcaducifolia	5,325.53	532,553.23	0.27
Selva caducifolia	69,798.63	6,979,862.97	3.55
Selva espinosa	1,880.33	188,032.78	0.10
Pastizal	84,057.70	8,405,770.42	4.28
Matorral xerófilo	521,359.33	52,135,933.29	26.54
Vegetación hidrófila	22,483.43	2,248,343.02	1.14
Otros tipos de vegetación	60,091.09	6,009,108.61	3.06
Sin vegetación aparente	9,817.46	981,746.36	0.50
Agricultura	406,123.90	40,612,390.19	20.67
Zonas urbanas	11,208.38	1,120,838.19	0.57
Cuerpos de agua	24,872.09	2,487,209.01	1.27
Vegetación inducida	62,030.52	6,203,052.48	3.16
Vegetación secundaria	387,215.46	38,721,545.99	19.71
<b>TOTAL</b>	<b>1,964,375.00</b>	<b>196,437,500.00</b>	<b>100.00</b>

# Series de Información de Uso del Suelo y Vegetación.

## Serie III. Información por Grupos de Vegetación

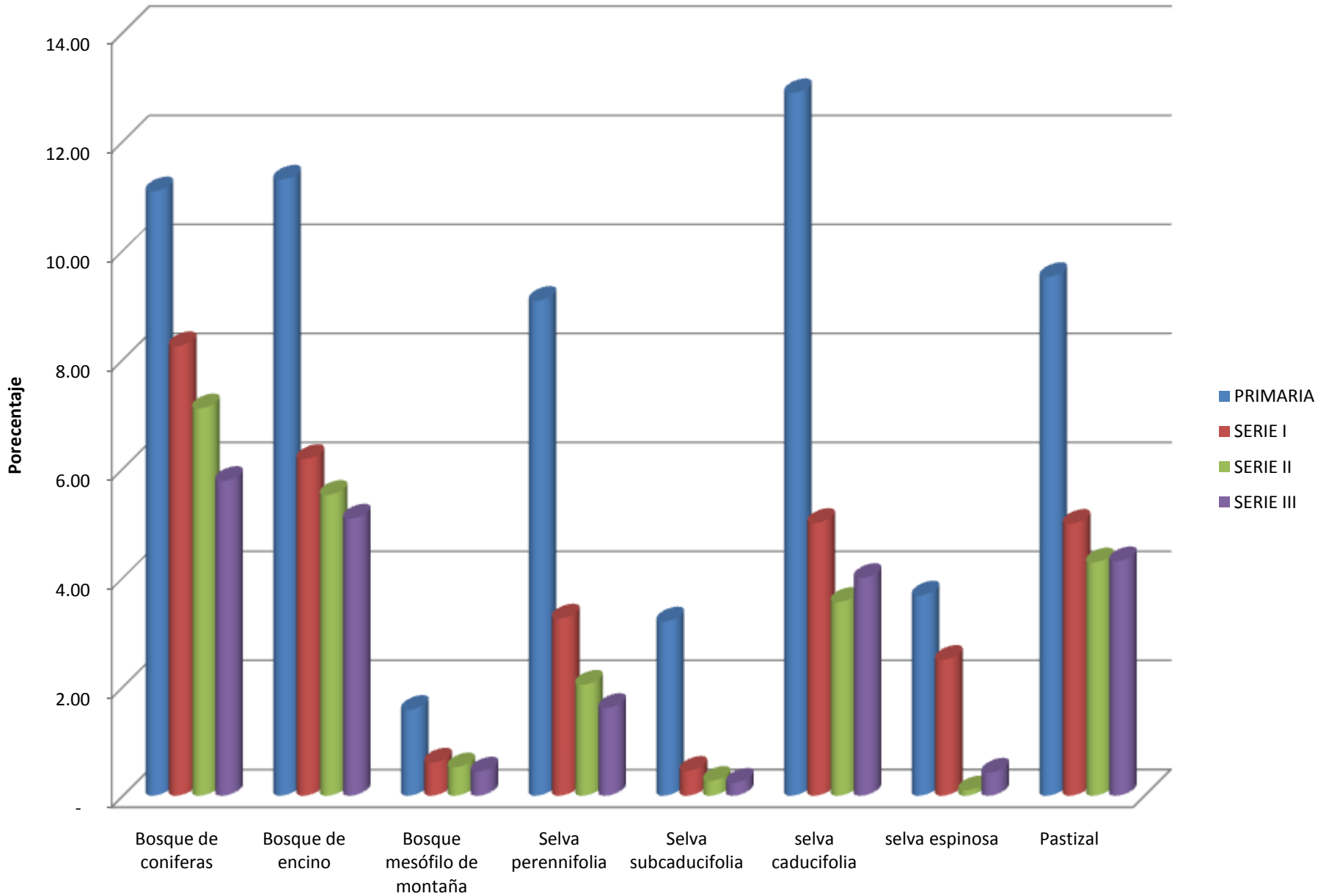


**Información de Uso del Suelo y Vegetación. Serie III**  
**Grandes grupos de vegetación**

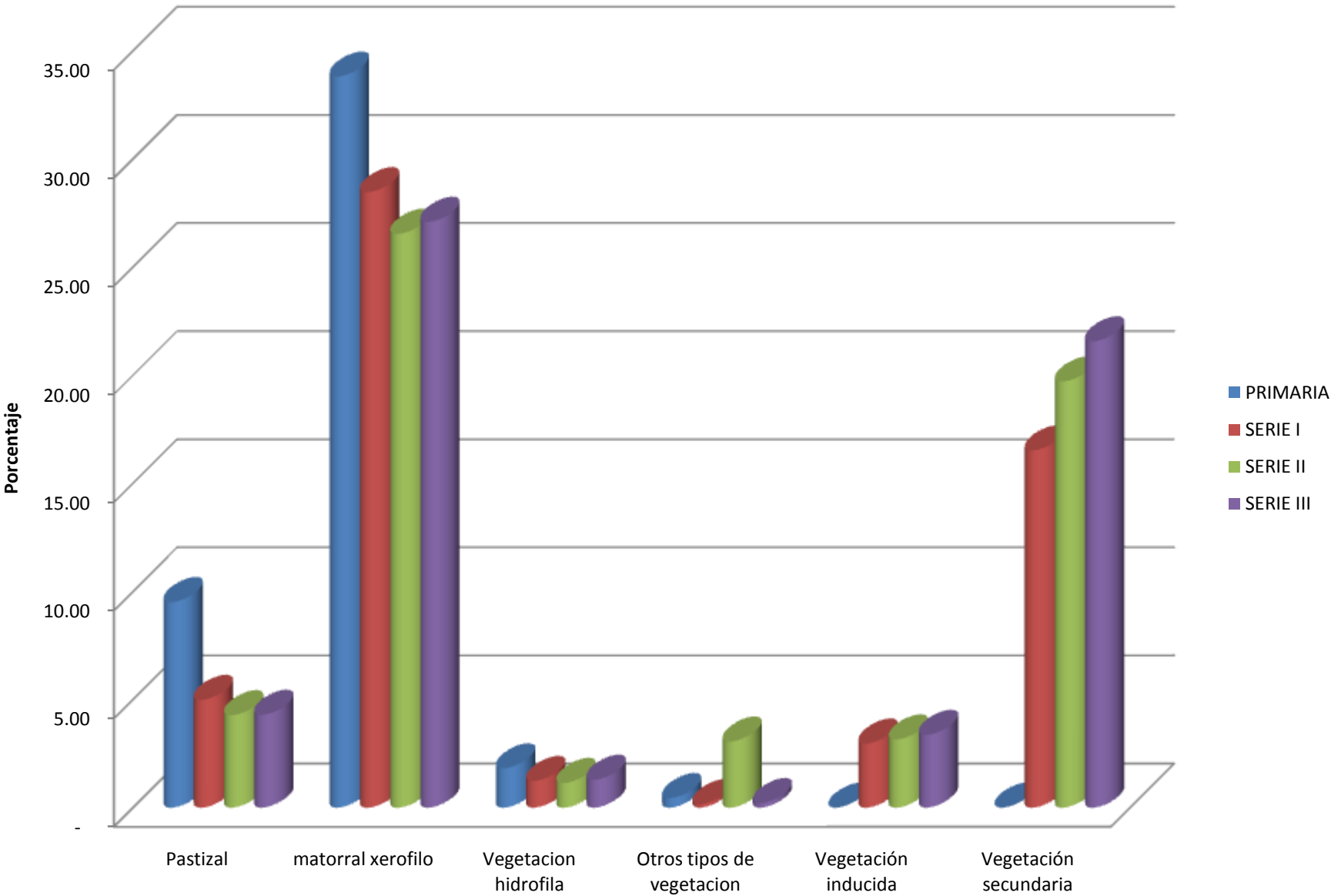
<b>GRUPO DE VEGETACION</b>	<b>SUPERFICIE (km<sup>2</sup>)</b>	<b>SUPERFICIE (ha)</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Bosque de coniferas	113,395.55	11,339,555.36	5.77
Bosque de encino	99,820.42	9,982,042.45	5.08
Bosque mesófilo de montaña	8,699.79	869,978.58	0.44
Selva perennifolia	31,575.60	3,157,560.40	1.61
Selva subcaducifolia	4,634.26	463,425.91	0.24
Selva caducifolia	78,431.66	7,843,165.74	3.99
Selva espinosa	8,271.20	827,120.33	0.42
Pastizal	84,453.60	8,445,360.23	4.30
Matorral xerofilo	532,328.88	53,232,887.89	27.10
Vegetacion hidrofila	25,404.02	2,540,402.14	1.29
Otros tipos de vegetacion	4,149.87	414,987.22	0.21
Sin vegetación aparente	9,520.56	952,055.93	0.48
Agricultura	435,957.44	43,595,743.99	22.19
Zonas urbanas	12,789.85	1,278,984.84	0.65
Cuerpos de agua	25,077.46	2,507,746.18	1.28
Vegetación inducida	66,185.41	6,618,541.13	3.37
Vegetación secundaria	423,679.42	42,367,941.70	21.57
<b>TOTAL</b>	<b>1,964,375.00</b>	<b>196,437,500.00</b>	<b>100.00</b>



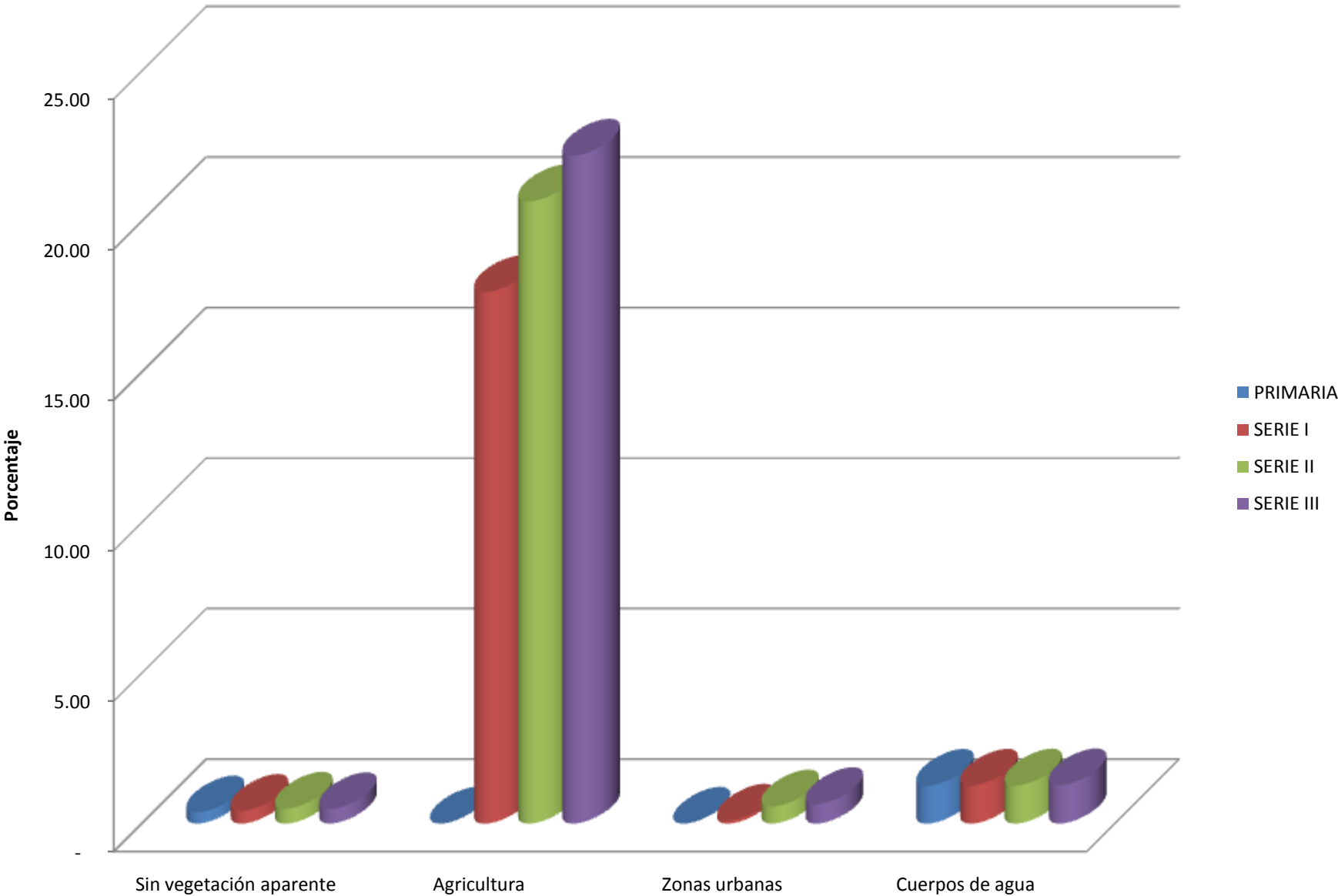
# Comparativo entre las diferentes series de Uso del Suelo y Vegetación



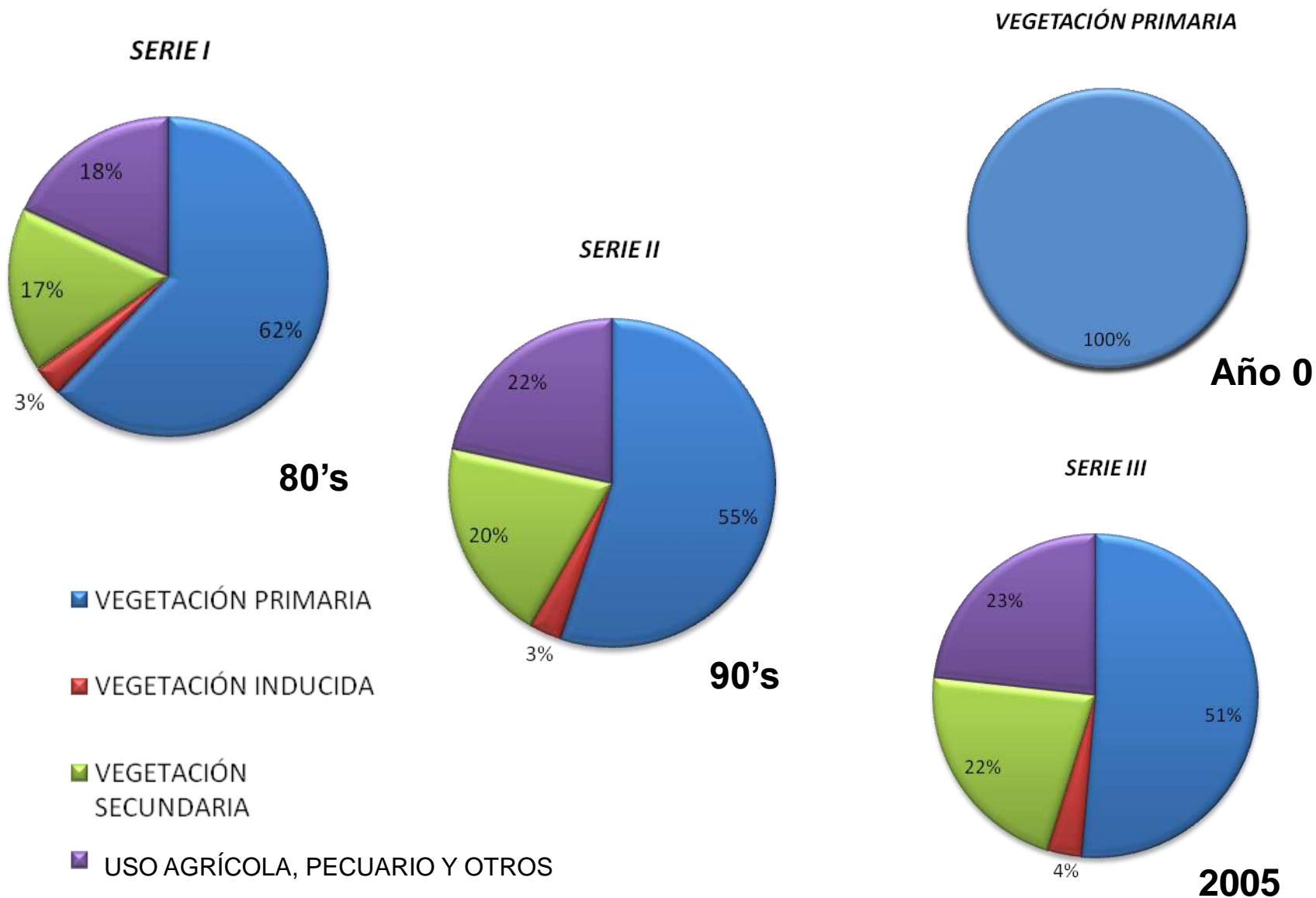
# Comparativo entre las diferentes series de Uso del Suelo y Vegetación



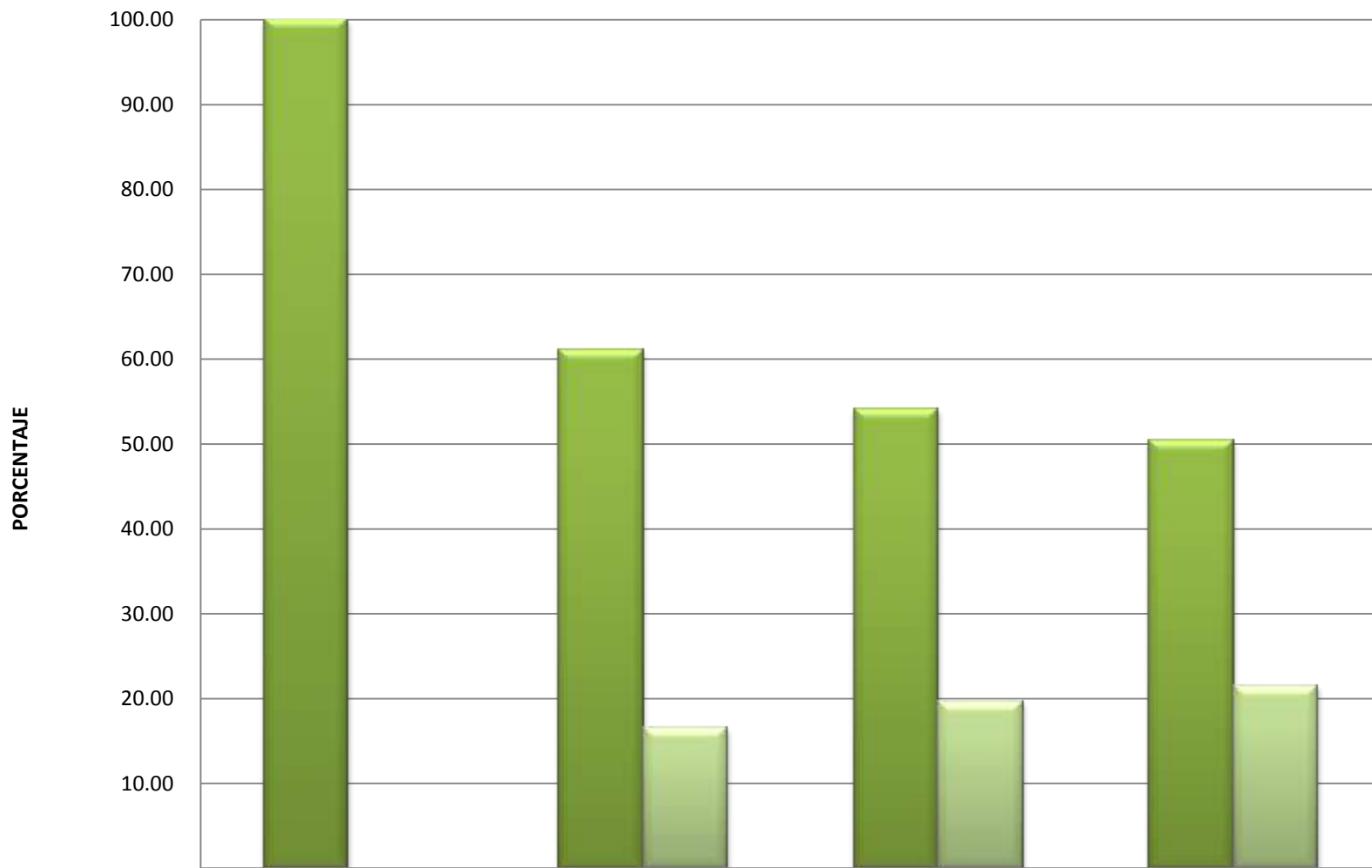
# Comparativo entre las diferentes series de Uso del Suelo y Vegetación



# Proporción de superficie vegetada, vegetación secundaria, vegetación inducida y uso del suelo



# Proporción de vegetación primaria y secundaria en las diferentes Series de Uso del Suelo y Vegetación



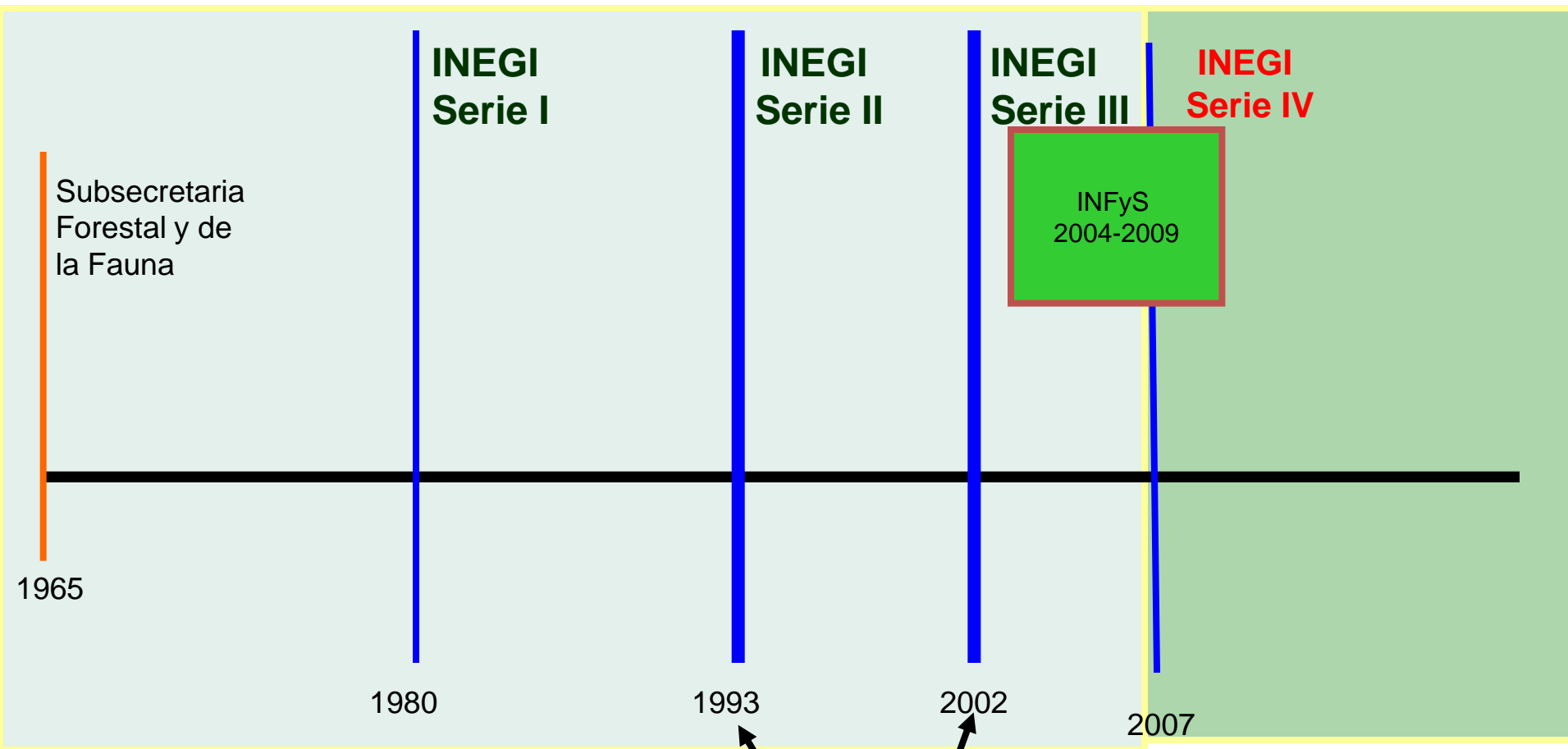
	PRIMARIA	SERIE I	SERIE II	SERIE III
■ VEGETACIÓN PRIMARIA	100.00	61.07	54.12	50.46
■ VEGETACIÓN SECUNDARIA	0	16.52	19.71	21.57

# Marco base para la realización del **Inventario Nacional Forestal** **Cartografía sobre vegetación y uso del suelo**

1:250,000

Información histórica

Información en proceso



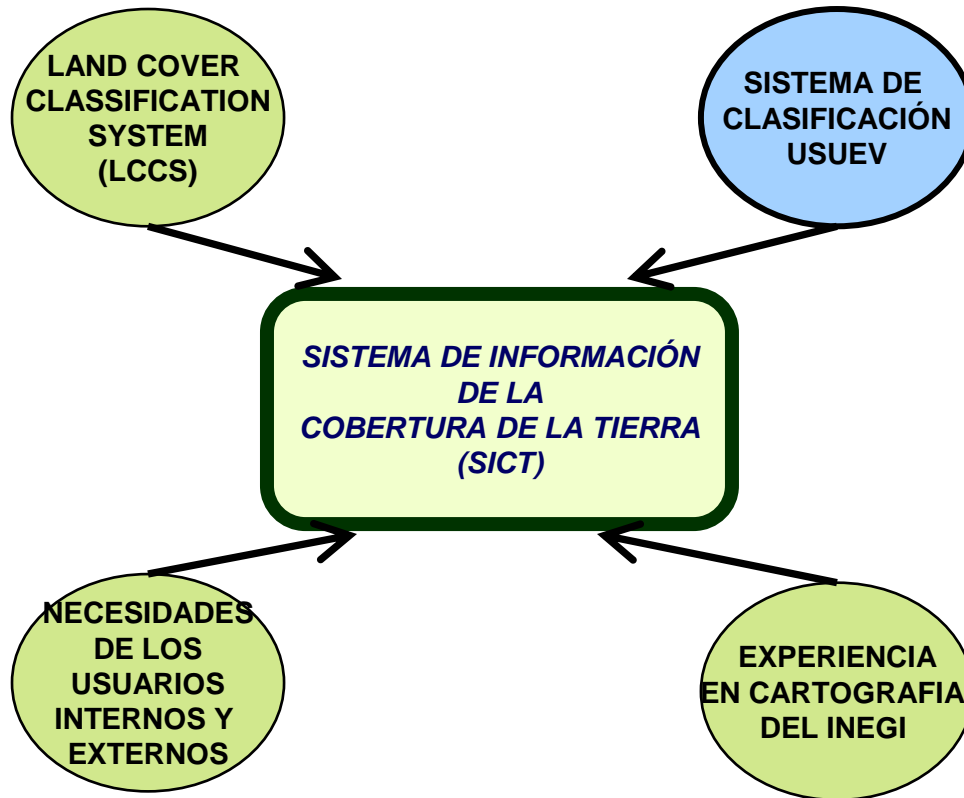
REPORTE FRA2005  
SEMARNAT - CONAFOR

**SINCRONIZACIÓN DE PROGRAMAS DE ACTUALIZACIÓN DE  
USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN  
CON EL INVENTARIO NACIONAL FORESTAL Y DE SUELOS  
(SEMARNAT-CONAFOR).**

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>INFyS</b>							
<b>USUEV</b>	<b>S III</b>	<b>S III</b>		<b>S IV</b>	<b>S IV</b>	<b>S IV</b>	<b>S IV</b>
<b>REPORTE FAO</b>							

## ¿Hacia donde vamos en generación de Información de Uso del Suelo y Vegetación?

✓ Fomentar la generación de información de Uso del Suelo y Vegetación escala 1:50 000, por medio del desarrollo de metodología, sistema conceptual de clasificación y generación de normas técnicas.





## **¿Hacia donde vamos en generación de Información de Uso del Suelo y Vegetación?**

***El Sistema de Información de la Cobertura de la Tierra base para la generación de Información de Uso del Suelo y Vegetación escala 1:50 000 surge como respuesta a las siguientes necesidades:***

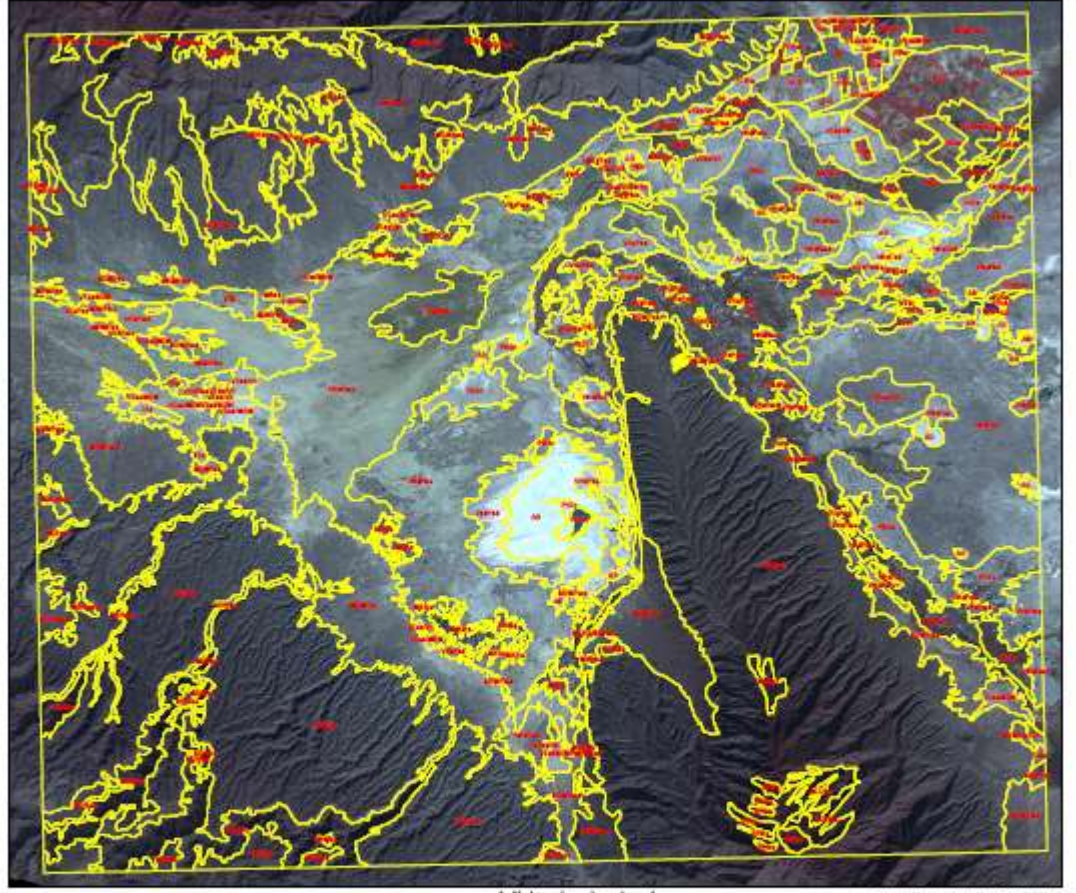
- Atender requerimientos para generación de Información de Uso del Suelo y Vegetación a mayor detalle.***
- Realizar cálculos más exactos del estado que guarda la cobertura vegetal de nuestro país con base en la generación de información a detalle.***
- Apoyar la generación de sistemas de información que sean compatibles, compartibles y comparables con los que generen otras dependencias y organismos nacionales e internacionales (SEMARNAT, CONAFOR, FAO).***

# ¿Hacia donde vamos en generación de Información de Uso del Suelo y Vegetación?

Elaboración de 11 prototipos representativos de diferentes condiciones ecológicas del país.



PROTOTIPO CUATRO CIENEGAS (G13B59)  
Escala 1:50 000



LEYENDA (CLAVE + HOMEROS DE CLASE)

CLAVE	HOMEROS DE CLASE	DESCRIPCIÓN
1	1	...
2	2	...
3	3	...
4	4	...
5	5	...
6	6	...
7	7	...
8	8	...
9	9	...
10	10	...
11	11	...

**¡GRACIAS POR SU  
ATENCIÓN!**

**Francisco.takaki@inegi.gob.mx**