

**INFORMACIÓN DE COBERTURA DE
SUELO PARA TODO MÉXICO ESCALA
1:20,000**



PROPUESTA

La propuesta se realiza en apego al Artículo 78 de la Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica. El mapa de cobertura de suelo satisface los cuatro criterios para ser considerado Información de Interés Nacional:

✓ I. Se trata de los siguientes temas, grupos e indicadores

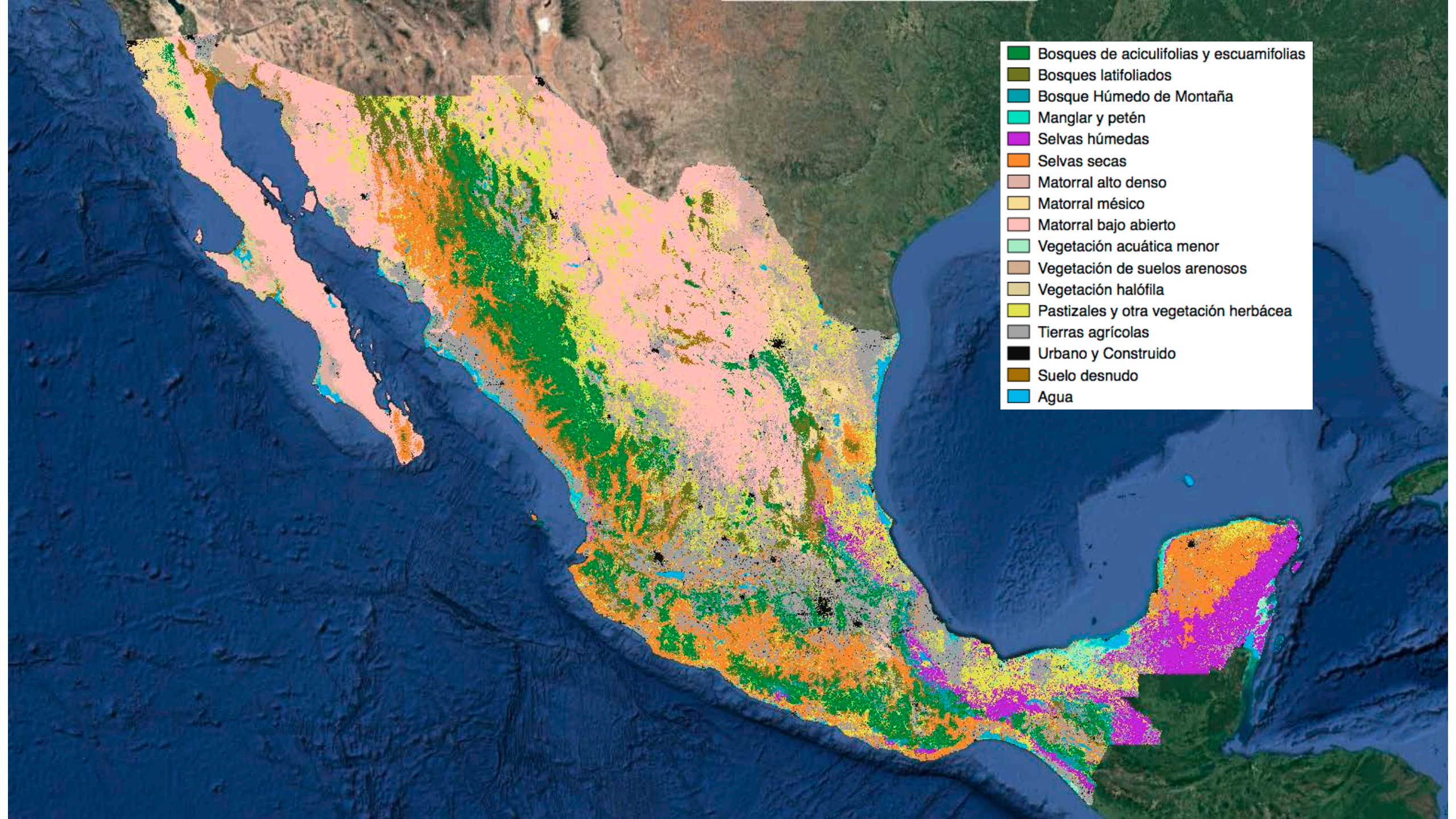
LSNIEG			
Población y dinámica Salud Educación Empleo Distribución del ingreso y pobreza Vivienda	Sistema de cuentas nacionales Información financiera Precios Trabajo Ciencia y tecnología	Atmósfera Biodiversidad Agua Suelo Flora Fauna Datos de relieve continental y submarino Datos catastrales, topográficos de recursos naturales y clima Nombre geográfico Residuos peligrosos y residuos sólidos	Seguridad pública Impartición de justicia Gobierno

- ✓ II. Resulta necesaria para sustentar el diseño y la evaluación de las políticas públicas de alcance nacional
- ✓ III. Se genera en forma regular y periódica
- ✓ IV. Se elabora con base a una metodología científicamente sustentada

OBJETIVO



Consolidar el proceso de obtención de información nacional de cobertura del suelo para monitorear las tendencias de cambio. Esta información coadyuvará en la toma de decisiones y en la generación de políticas públicas para el uso sostenible del suelo y la cobertura vegetal.



- Bosques de aciculifolias y escumifolias
- Bosques latifoliados
- Bosque Húmedo de Montaña
- Manglar y petén
- Selvas húmedas
- Selvas secas
- Matorral alto denso
- Matorral mésico
- Matorral bajo abierto
- Vegetación acuática menor
- Vegetación de suelos arenosos
- Vegetación halófila
- Pastizales y otra vegetación herbácea
- Tierras agrícolas
- Urbano y Construido
- Suelo desnudo
- Agua

Marco normativo

MAD-MEX = Sistema Operacional de CaRtografía de ALTa rESolución (SOCRATES)



Ley General de Cambio Climático

Ley General de Vida Silvestre

LGEEPA

**PROGRAMA ASIGNACIÓN DE
INCENTIVOS DEL SECTOR
AGROPECUARIO**



Estrategias estatales

PROGRAMA NACIONAL DE
ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS
2014 - 2018

PLAN NACIONAL
DE DESARROLLO
2013 - 2018
GOBIERNO DE LA REPÚBLICA

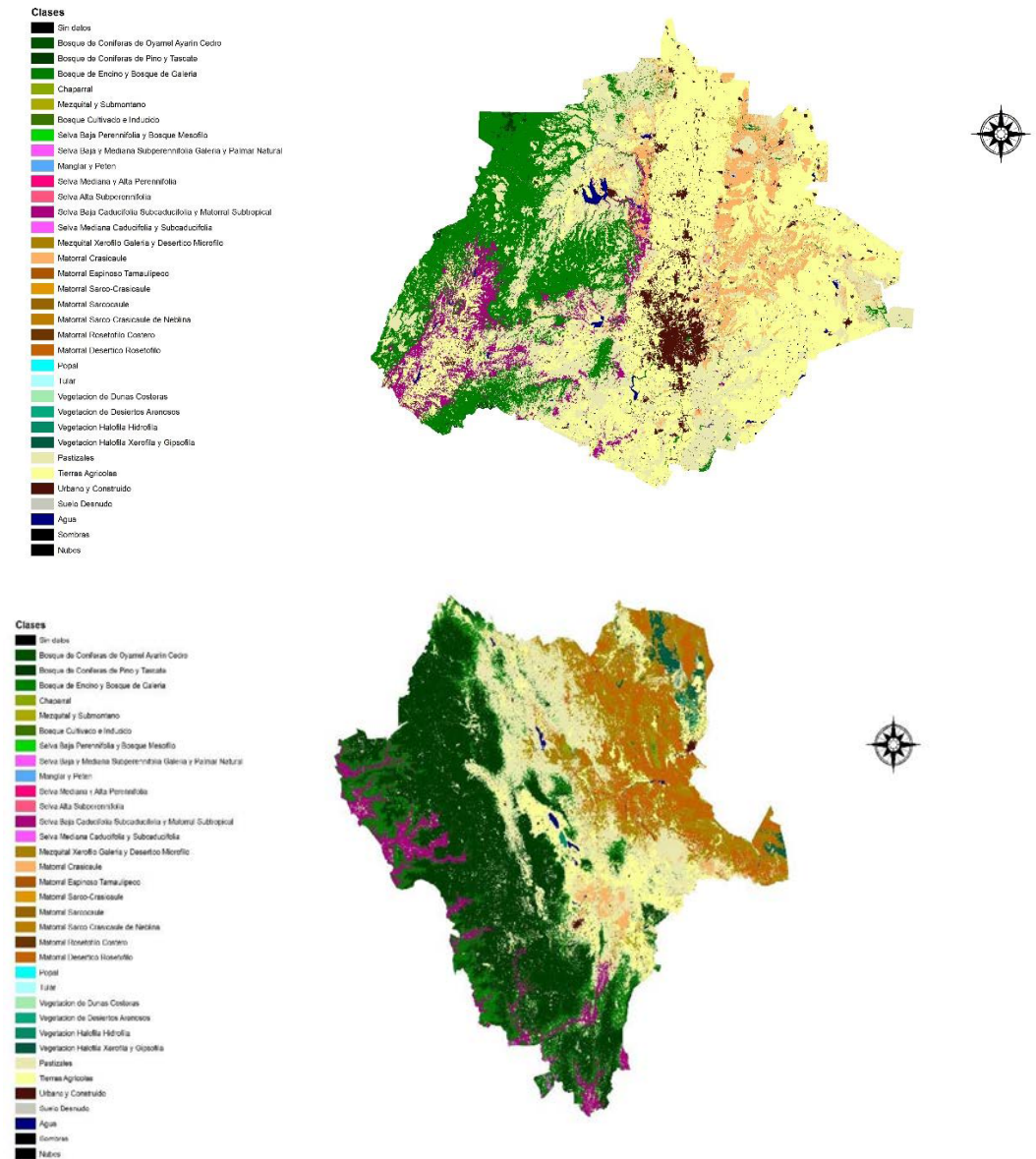


**Estrategia de Cambio Climático
desde las ANP**

ESTRATEGIA NACIONAL
DE CAMBIO CLIMÁTICO
VISIÓN 10-20-40

Sistema de MAD-Mex

- **pre-procesamiento** sólido y riguroso de imágenes de satélites ópticos
- un proceso **estandarizado**
- con base en imágenes de resolución espacial a **5 metros** (escala 1:20,000)
- exactitud del **80%** sobre 31 clases
- exactitud de **92%** para bosque / no – bosque
- Unidad Mínima de Mapeo (**UMM**) de **0.5 hectáreas**
- **rapido re-procesamiento** para aumento de detalle tematico (clases) y/o exactitud (**aprendizaje activa**)



Ejemplos gráficos de Mapas de Cobertura de Suelo y Vegetación 1:20,000 generados con el sistema MAD-Mex



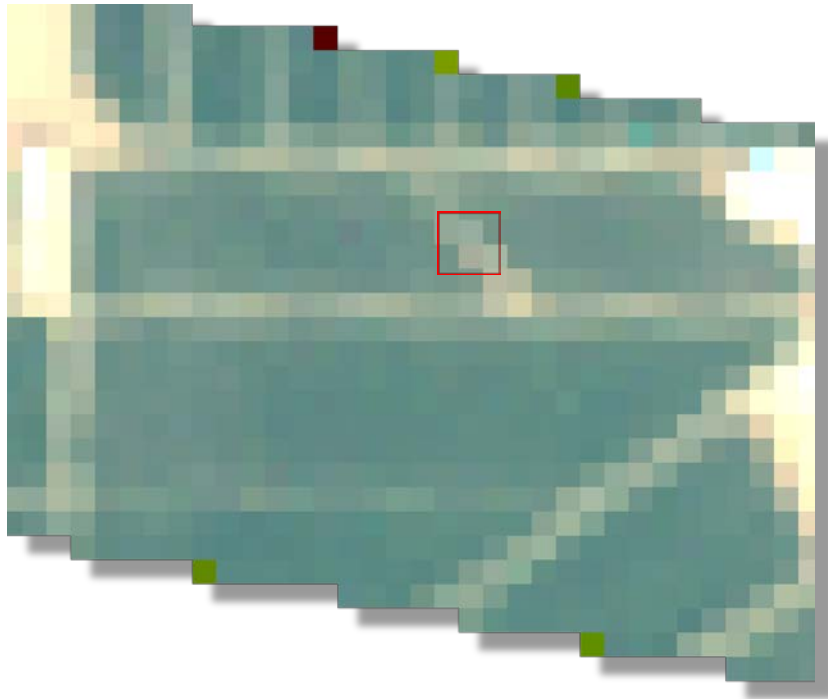
Sistema MAD-MEX: Resumen

- 10894 imágenes de satélite capturado y procesado
- 4000 clasificaciones al nivel de tiles RapidEye
- Mas de 2,000,000,000 polígonos de los cuales 87% representan un área < 1ha
- Agregación a unidad espacial mínima de 0.5ha. Con mas de 400,000,000 de polígonos
- 17 y 31 clases de cobertura
- Exactitud general > 80%
- Actualización: ciclos de 3 años,
 - Producto 2015 listo
 - Producto 2018 en proceso, termina producción en 12/2018

Porqué RapidEye, porqué 5m?

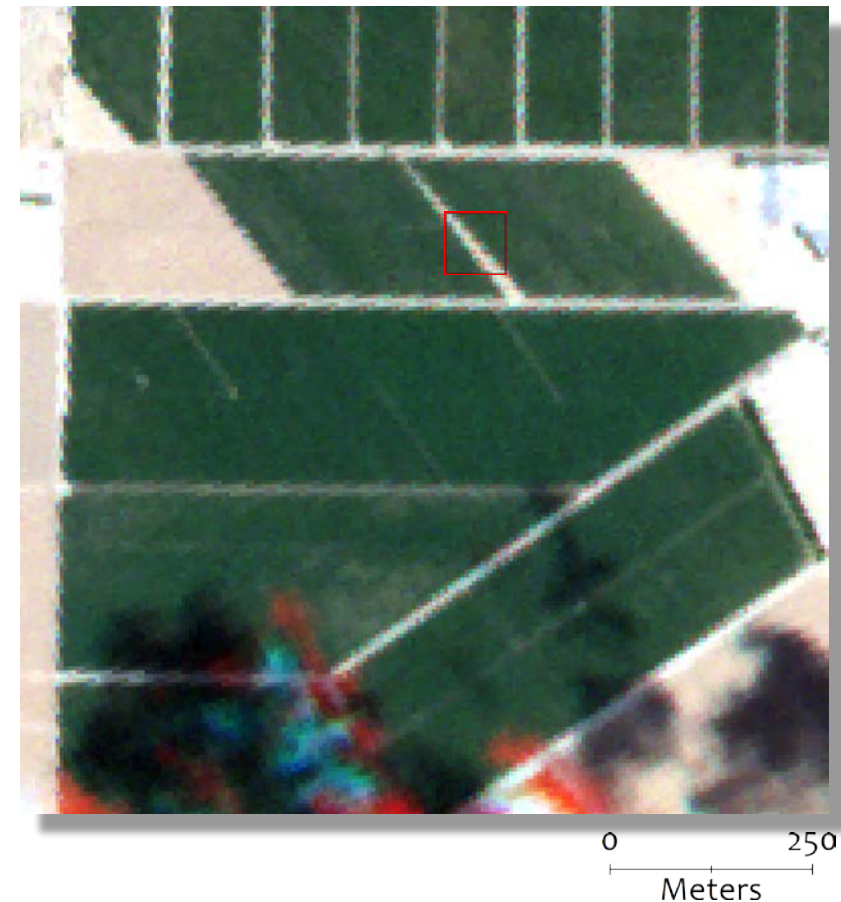
Landsat ETM+ vs. RapidEye

Landsat



□ Minimum Mapping Unit (0,5 ha)

RapidEye



Acceso a la información

- Dado el gran volumen de datos y complejidad del producto (500 GB), se brinda acceso al producto en formato de base de datos geoespacial.
- El producto esta disponible en particiones estatales
- También hay una versión en Raster (3GB)
- Ambos formatos se pueden descargar aquí:
- http://monitoreo.conabio.gob.mx/snmb_charts/dashboard_mapabase.html

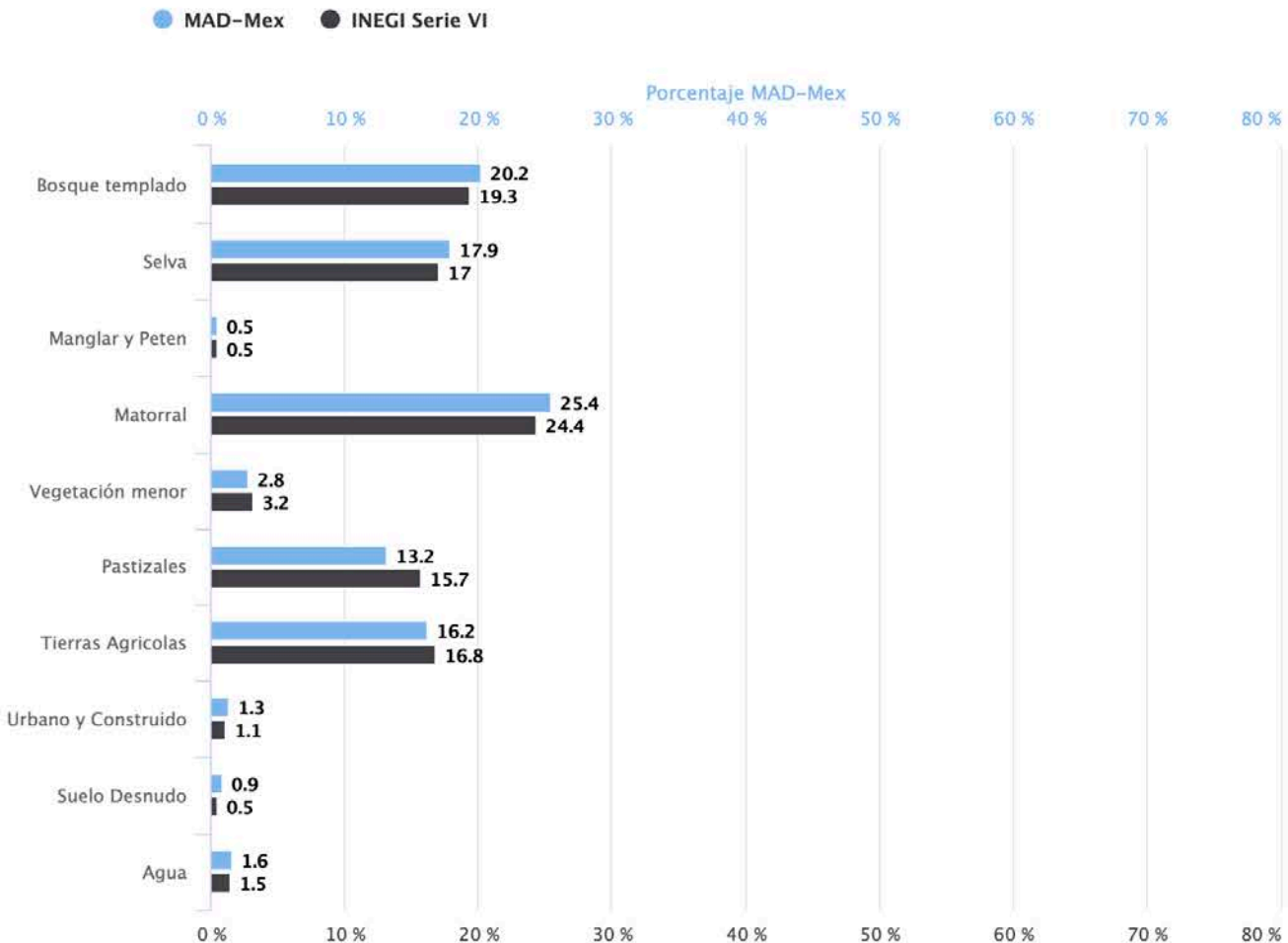
Acceso a la información

Nacional

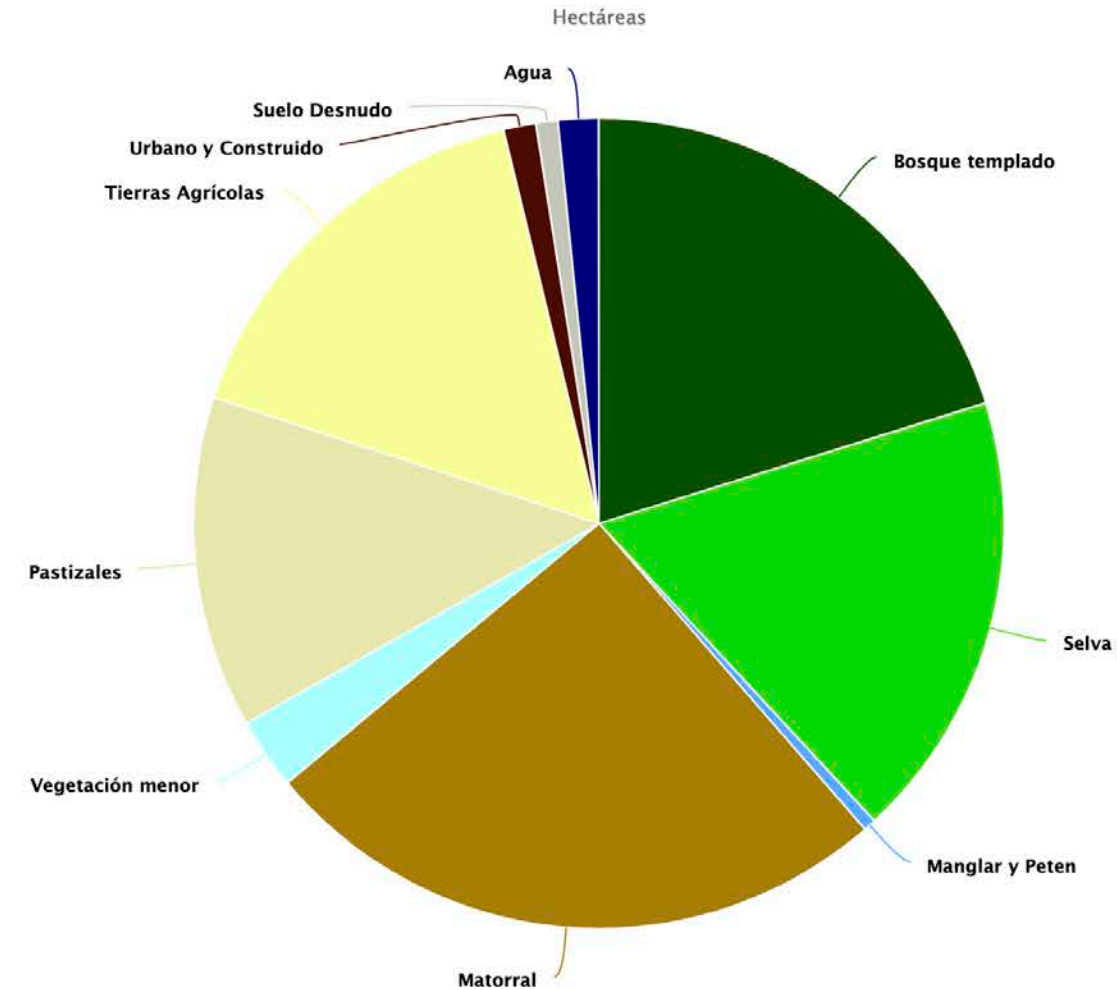
Una vez seleccionado el estado puede descargar los datos vectoriales:

[Descargar los datos](#)

Mapa nacional de referencia, cobertura de suelo 2015, 1:20000. INEGI, CONAFOR, CONABIO, SEMARNAT



Cobertura de Suelo en Hectáreas: Mapa Base MAD-Mex 2015



NIVEL DE AGRUPACIÓN 1	NIVEL DE AGRUPACIÓN 2	Cobertura de Suelo - IIN CONABIO-SEMARNAT-INEGI		MAD-MEX ~ preIIN (31 clases)		Claves Básicas de los Tipos de Vegetación (INEGI)
BOSQUE	BOSQUES	1	Bosques de aciculifolias y escuamifolias	1	Bosque de Coníferas: Oyamel, Ayarín y Cedro	BA, BB, BS
		2	Bosques latifoliados	2	Bosque de Coníferas: de Pino y Tásate	BJ, BP, BPQ, MJ
		3	Bosque húmedo de montaña	3	Bosque de Encino y Bosque de Galería	BG, BQ, BQP
	SELVAS	4	Manglar y petén	6	Bosque Mesófilo y Selva Baja Perennifolia	BM, SBP
		5	Selvas húmedas	8	Manglar y Petén	PT, VM
		6	Selvas secas	7	Selva Baja y Mediana Subperennifolia, Bosque de Galería y Palmar Natural	SBQ, SBQP, SG, SMQ, VPN
				9	Selva Mediana y Alta Perennifolia	SAP, SMP
				10	Selva Alta Subperennifolia	SAQ
		7	Matorral alto denso	11	Selva Baja Caducifolia y Subcaducifolia, Matorral Subtropical	MTS, SBC, SBK, SBS, VPI
				12	Selva Mediana Caducifolia y Subcaducifolia	SMC, SMS
	MATORRALES	8	Matorral méxico	14	Matorral Crasicaule	MC
				18	Matorral Sarco-Crasicaule de Neblina	MSN
				15	Matorral Espinoso Tamaulipeco	MET
		9	Matorral bajo abierto	4	Chaparral	ML
				5	Mezquital y Matorral Submontano	MK, MKE, MSM
				13	Matorral Desértico Micrófilo, Mezquital Xerófilo, Vegetación de Galería	MDM, MKX, VG
				16	Matorral Sarco-Crasicaule	MSCC
				17	Matorral Sarcocaulle	MSC
				19	Matorral Rosetófilo Costero	MRC
				20	Matorral Desértico Rosetófilo	MDR
	VEGETACIÓN MENOR O TIERRAS FORESTALES MENORES	10	Vegetación acuática menor	21	Popal	VA
		11	Vegetación de suelos arenosos	22	Tular	VT
		12	Vegetación halófila	23	Vegetación de Dunas Costeras	VU
				24	Vegetación de Desiertos Arenosos	VD
				25	Vegetación Halófila Hidrófila	VHH
				26	Vegetación Halófila Xerófila y Gipsófila	VH, VY
NO BOSQUE	NO BOSQUE Y OTRAS TIERRAS	13	Pastizales y otra vegetación herbácea	27	Pastizales	PC, PH, PI, PN, PY, VS, VSI, VW
		14	Tierras agrícolas	28	Tierras Agrícolas	temporal, riego, humedad
		15	Urbano y construido	29	Urbano y Construido	AH, ZU
		16	Suelo desnudo	30	Suelo Desnudo	ADV, DV
	AGUA	17	Agua	31	Agua	ACUI, H2O

Sistema MAD-MEX vs. Series INEGI

	Sistema MADMEX	Serie INEGI VI
Cantidad Imágenes	> 10,000 (Sentinel-2, RapidEye, etc.)	= una cobertura monotemporal (=133 imágenes Landsat)
Unidad de Información (MMU)	400m ² - 0.5 hectáreas	25/50 hectáreas
Tiempo de producción	100 días	1095 días
Periodicidad de actualización	1. Serie de tiempo anual 2. ciclo oficial de tres años, 2015 – 2018 →	3 - 5 años
# de objetos / segmentos	2,000,000,000 - 400,000,000	100,000 - 130,000
# de clases	2, 6, 8, 17, 31	10, 14, 72, 220

Validación

- Se seleccionó una muestra de 14,000 polígonos con representatividad espacial y de clases de cobertura
- Expertos etiquetaron los polígonos en la muestra
- Un experto revisó la calidad de interpretación de los demás expertos (prueba de control de 10% de muestra)
- Se utilizaron los resultados para estimar la exactitud del mapa.
- Estimaciones del porcentaje de área clasificada correcta para distinta granularidad de clases MAD-MEX

Resultado para 17 clases

Nacional: 80.7% (Error est. 0.6)

	% área correcta	Error Est.		% área correcta	Error Est.
Aguascalientes	75.5	4.5	Morelos	90.8	2.8
Baja California	89.5	2.3	Nayarit	79.6	4.4
Baja California Sur	90.7	2	Nuevo León	74.2	4.4
Campeche	87.1	3.2	Oaxaca	82.7	3.7
Chiapas	81.7	3.1	Puebla	67.1	4.8
Chihuahua	84.6	1.7	Querétaro	67.3	4.8
Coahuila	83.2	2.2	Quintana Roo	89	3.5
Colima	83.2	4.3	San Luis Potosí	81.5	2.9
CDMX	80.3	3.8	Sinaloa	85.3	3.8
Durango	75.9	3	Sonora	83.1	2.3
Guanajuato	70.4	6.8	Tabasco	74.8	7
Guerrero	82.3	3.6	Tamaulipas	74.1	3.9
Hidalgo	70.6	4.1	Tlaxcala	76.5	8.9
Jalisco	87.4	3.3	Veracruz	53.9	4.2
México	82.2	4.2	Yucatán	88	3.1
Michoacán	73.6	5.4	Zacatecas	77.2	3.4

Resultados por clase

		% área correcta	Error Est.
Bosques de aciculifolias y escuamifolias		97.1	0.9
Bosques latifoliados		93.1	1.6
Bosque Húmedo de Montaña		84.2	8.7
Manglar y petén		97.1	1.2
Selvas húmedas		91.6	2
Selvas secas		96.5	0.9
Matorral alto denso		91.6	2.5
Matorral méxico		96.2	2.8
Matorral bajo abierto		97.3	0.5
Vegetación acuática menor		96	1.6
Vegetación de suelos arenosos		99.3	0.3
Vegetación halófila		93.5	1.6
Pastizales y otra vegetación herbácea		53.3	2.5
Tierras agrícolas		84.5	1.8
Urbano y Construido		83	4.2
Suelo desnudo		74	4.4
Agua		88.6	3.4

Resultados

La siguiente tabla muestra las estimaciones de porcentaje de área clasificada correcta.

Clases	% área correcto	error estándar	objetivo
17 clases	80.7	0.6	80%
Veg. Boscosa (6 clases)	81.3	1.1	85%
Bosque / No Bosque	92.0	0.5	92.5%