



**GOBIERNO
FEDERAL**

**MÉXICO
2010**

SEMARNAT

Sistema Operacional de Monitoreo Satelital - CONAFOR

Taller MRV – Guadalajara 22 al 24 Junio



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



Vivir Mejor

Antecedentes – Marco Legal



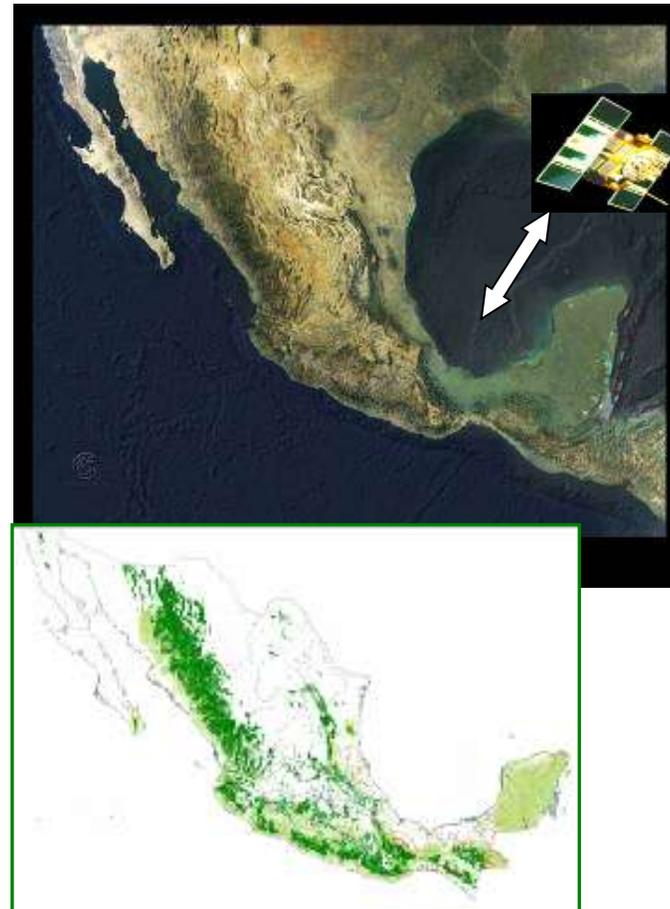
GOBIERNO FEDERAL

MÉXICO 2010

SEMARNAT

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (Capítulo II, De los Instrumentos de la Política Forestal. Artículos 35.VIII y Sección 8. Artículo 37 (Febrero 2003)

- Las imágenes resultantes del estudio satelital anual del Índice de Cobertura Forestal, deben incluirse en el Sistema de Información Ambiental. Mismo que apoyará a las Secretaría y a la Comisión para el correcto cumplimiento de sus funciones.



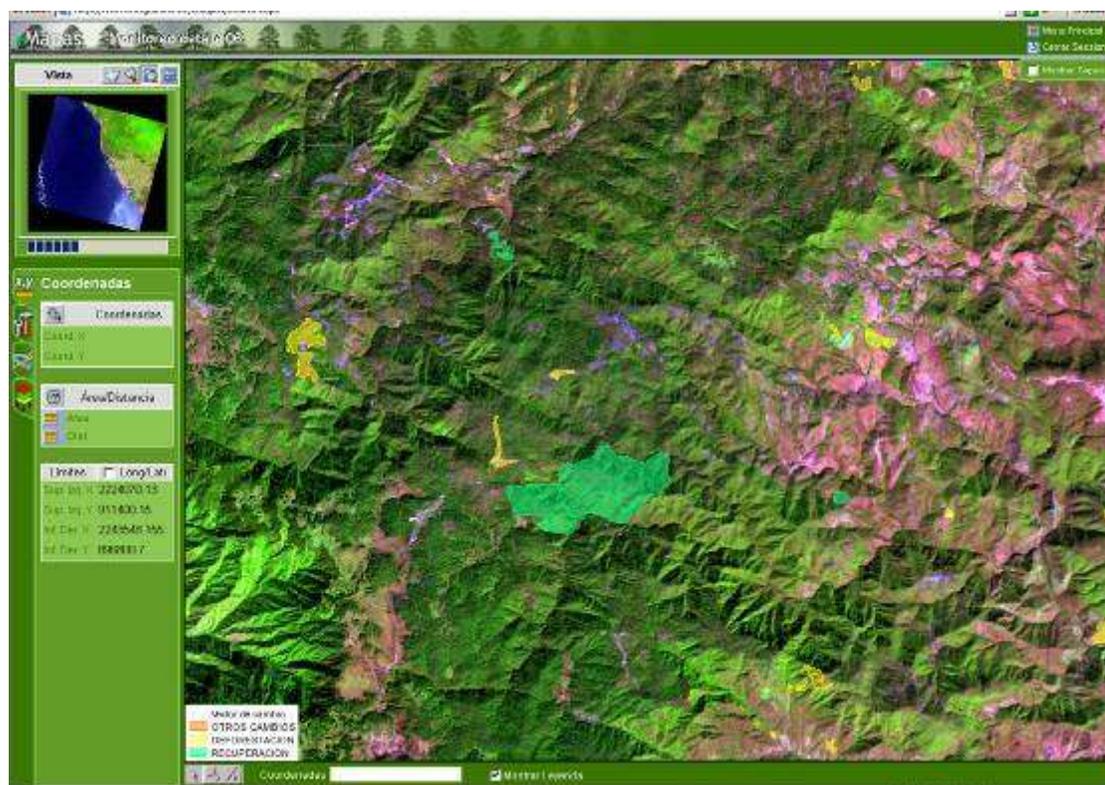
COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



Vivir Mejor

Objetivo

- Mostrar las tendencias anuales de cambios en la cubierta Forestal
- Generar una base de con cobertura total del territorio , que sea comparable anualmente y acorde a los estándares del Gobierno
- Generar respuestas a las siguientes preguntas:
 - ¿Dónde están ocurriendo los cambios?
 - ¿Cuáles son los ecosistemas afectados?



GOBIERNO
FEDERAL

MÉXICO
2010

SEMARNAT



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



Vivir Mejor

Visión



GOBIERNO FEDERAL

MÉXICO 2010

SEMARNAT

- Ayudar a los diferentes niveles de gobierno en la toma de decisiones requeridas para detener los procesos de deforestación.



- Determinar las causas de la degradación para generar acciones destinadas a revertir estos procesos para el beneficio de las comunidades que dependen de los bosques.



- Garantizar la permanencia de los recursos forestales para futuras generaciones.



Fases del Monitoreo



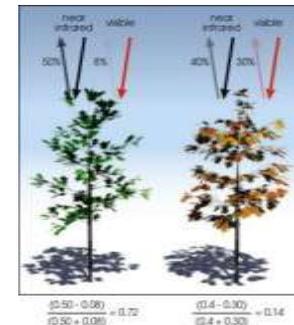
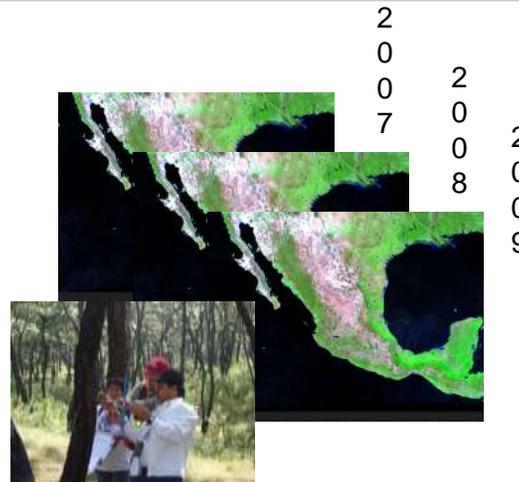
GOBIERNO FEDERAL

MÉXICO 2010

SEMARNAT

Fase Preliminar

- Imágenes del sensor MODIS
- Escala regional (1:250,000)
- 6.5 ha MCU



Fase Detalle

- Imágenes LANDSAT y SPOT
- Escala detalle (1:100,000 - 1:25,000).
- 1 ha MCU



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



Vivir Mejor

Proceso: Fase Preliminar

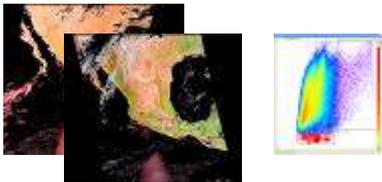


GOBIERNO FEDERAL

MÉXICO 2010

SEMARNAT

preprocessing



georeference

Corrected distortion curvature

Elimination of cloud cover and shadows (clouds and topography)

Average of NDVI and images

NDVI calculation

$$NDVI = \frac{IR - R}{IR + R}$$

Bands relation

Radiometric conversion to 8 bits

$$NDVI = (NDVI + 1) * 127$$

Radiometric enhancement

Changing in NDVI

$$DNDVI = NDVI_{(N-1)} - NDVI_{(N)}$$

Interpretation and Validation

Field validation 2003-2006

USVEG

Images 1990 2000 2003

Cartography to support



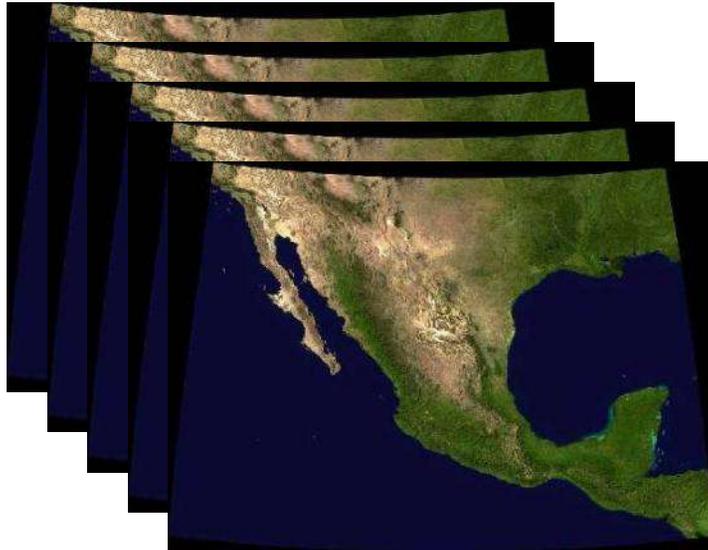
Datos de entrada: imágenes MODIS



GOBIERNO FEDERAL

MÉXICO 2010

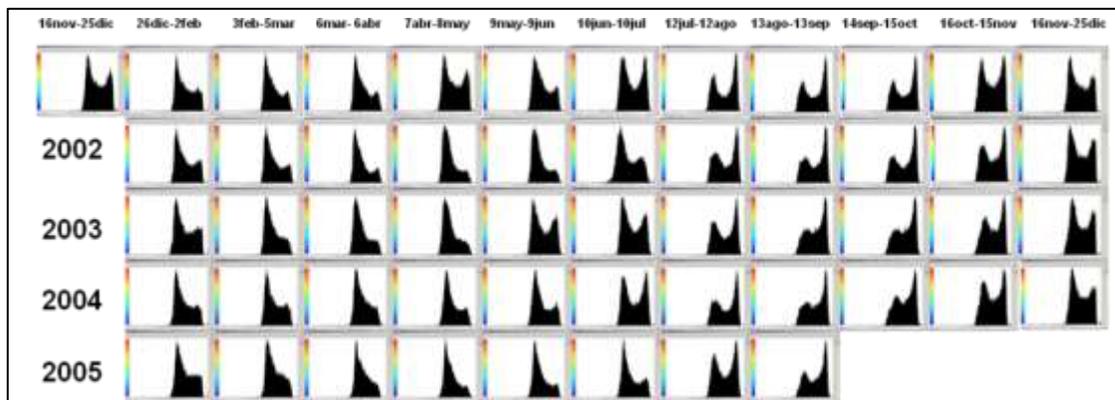
SEMARNAT



53 compuestos 32 días

Fields subplots

Jungle (High a Median)	16976
Mesophilus	1526
Mangroves	981
Typhas wetland	190
Pine	6276
Oak	20139
Sandy and dessert	199
Shrubland	10945
Other Secondary Veg.	18009
Grassland	235
Jungle (low)	6470
Without vegetation	1229



← Periodo Seco → | Transición | ← Period húmedo → | Transición



Vivir Mejor

Datos de entrada: Inventario Nacional Forestal 2004 – 2009 and primer ciclo de remediación 2008 - 2012



GOBIERNO FEDERAL

MÉXICO 2010

SEMARNAT

<http://www.cnf.gob.mx/infys>

Variables:

Arbolado: 39

Replado y estrato arbustivo: 23

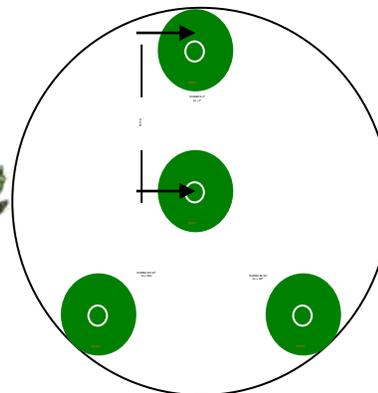
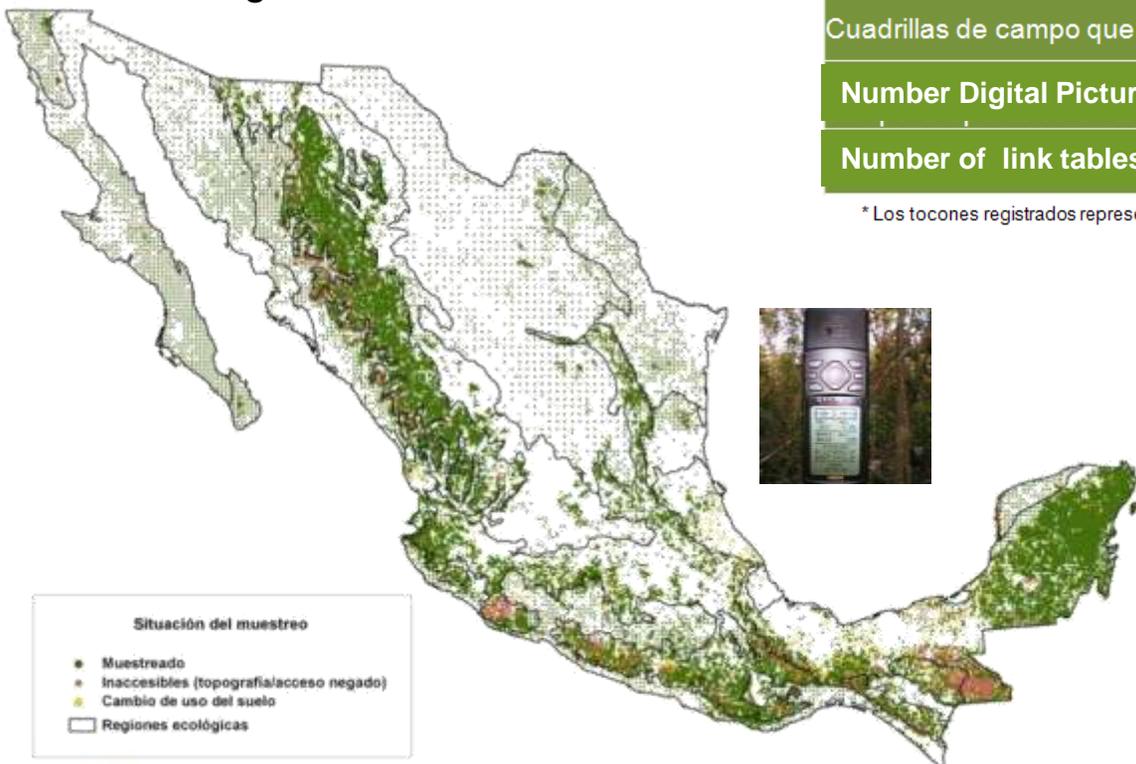
Estrato herbáceo: 20

Suelo: 10

Información general: 80

Inventario Nacional Forestal y de Suelos, muestreo de campo 2004 – 2007	
Plot	24,659
SubPlot	81,665
Trees (DN \geq 7.5 cm) and stump	1,305,130*
Trees (DN \leq 7.5 cm) and shrubs	254,470
Cuadrillas de campo que participaron en el muestreo	700
Number Digital Pictures of Field validation	150,000
Number of link tables in Data Base	76

* Los tocones registrados representan el 1.8% del total.



- 1m² Herbáceo
- 12.56m² (r=2m)
Replado
(cualitativo y cuantitativo)
- 400m² (r=11.28m)
Arbolado y submuestra
(cuantitativo)



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



Vivir Mejor

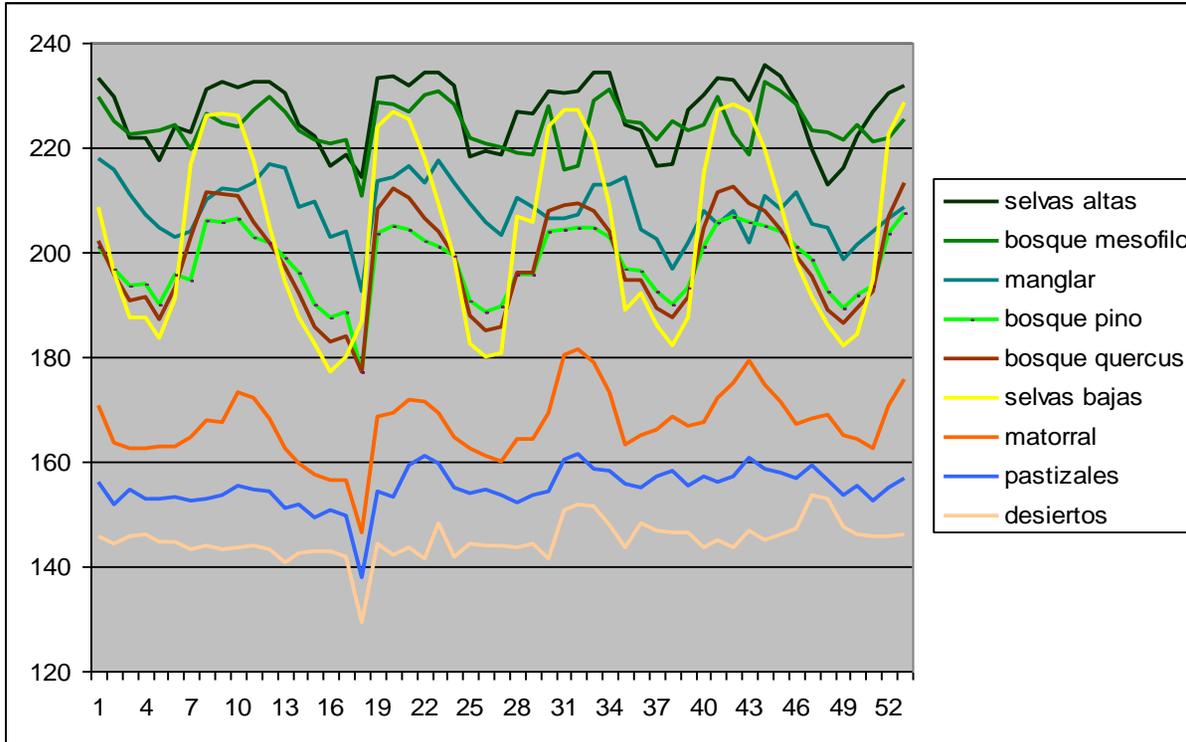
Comportamiento del NDVI para diferentes comunidades Vegetales



GOBIERNO FEDERAL

MÉXICO 2010

SEMARNAT



We applied statistic control of process methodology in every vegetated community taking in a count a level of 3σ . We found in forest an jungles that points below of the range have more standing dead or stumps than trees.



Classificación del NDVI para diferentes años



GOBIERNO FEDERAL

MÉXICO 2010

SEMARNAT



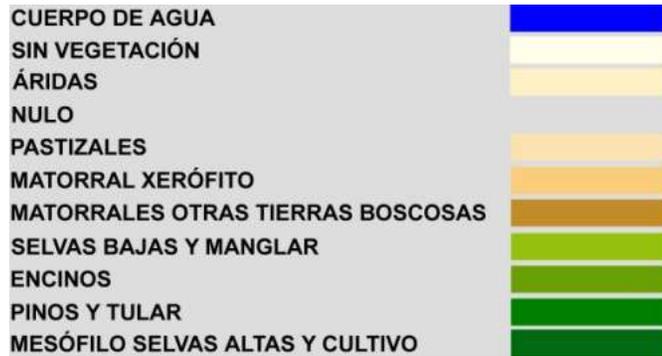
2007



2008



2009



Promedio del NDVI para un período de 60 días de la época seca



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



Vivir Mejor

Resultado de la comparación 2007 and 2008



GOBIERNO
FEDERAL

MÉXICO
2010

SEMARNAT

En el color azul se muestran polígonos detectados como posible degradación y en rojo los de posible deforestación



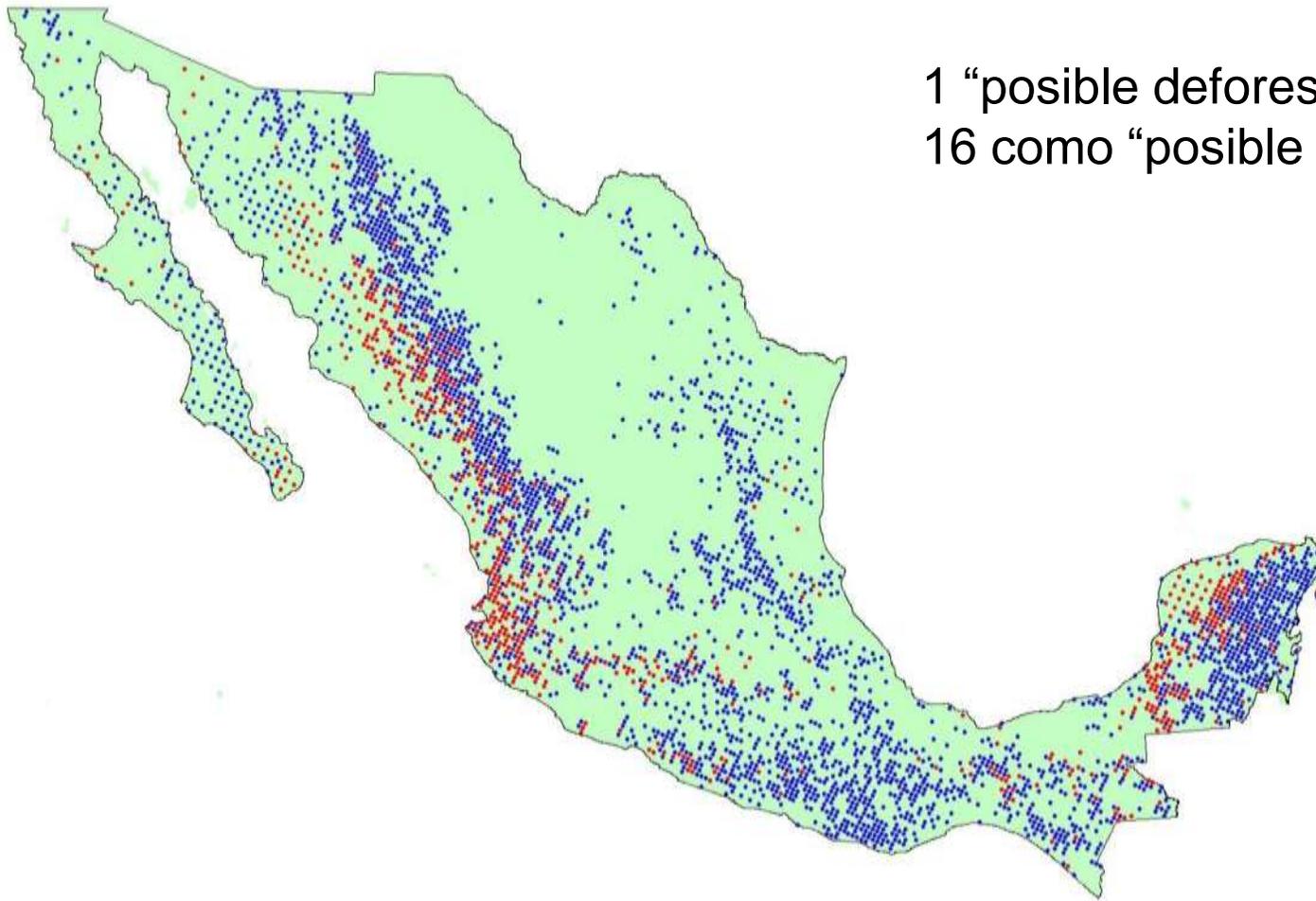
COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



Vivir Mejor

Validación a partir del remuestreo 2009

Durante el 2009 se remuestrearon 3533 conglomerados:
2791 (azul) caen disminución y 742 (rojo) del NDVI 2008 y 2009.



1 “posible deforestación”
16 como “posible degradación”



GOBIERNO
FEDERAL

MÉXICO
2010

SEMARNAT



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



Vivir Mejor

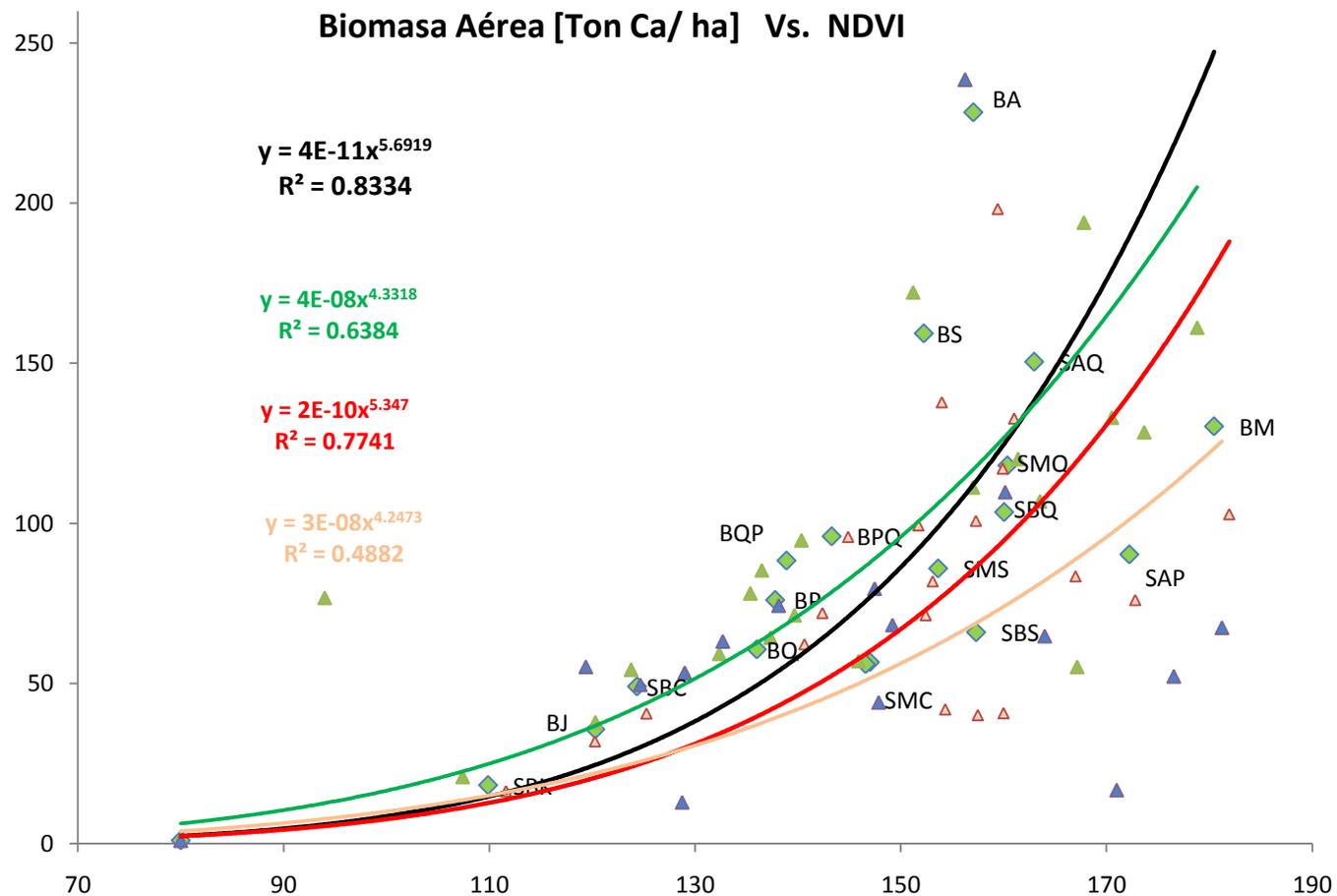
Relación entre la Biomasa y el NDVI



GOBIERNO FEDERAL

MÉXICO 2010

SEMARNAT



Áreas de oportunidad para indicadores de degradación



GOBIERNO FEDERAL

MÉXICO 2010

SEMARNAT

Uso de incrementos de volumen derivados del remuestreo

- ✓ En 2009 con 3533 conglomerados
- ✓ En 2008 con 2000 conglomerados

Exploración de otras variable medidas en el INFyS.

- ✓ Líquenes y musgos
- ✓ Numero de especies
- ✓ Condición de daño
- ✓ Información Suelo
- ✓ Combustible
- ✓ Cobertura de Copa
- ✓ Tocones
- ✓ Árboles Muertos en pies

Dinámica forestal

- ✓ Tasa de crecimiento
- ✓ Tasa de mortalidad
- ✓ Cosecha



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



Vivir Mejor

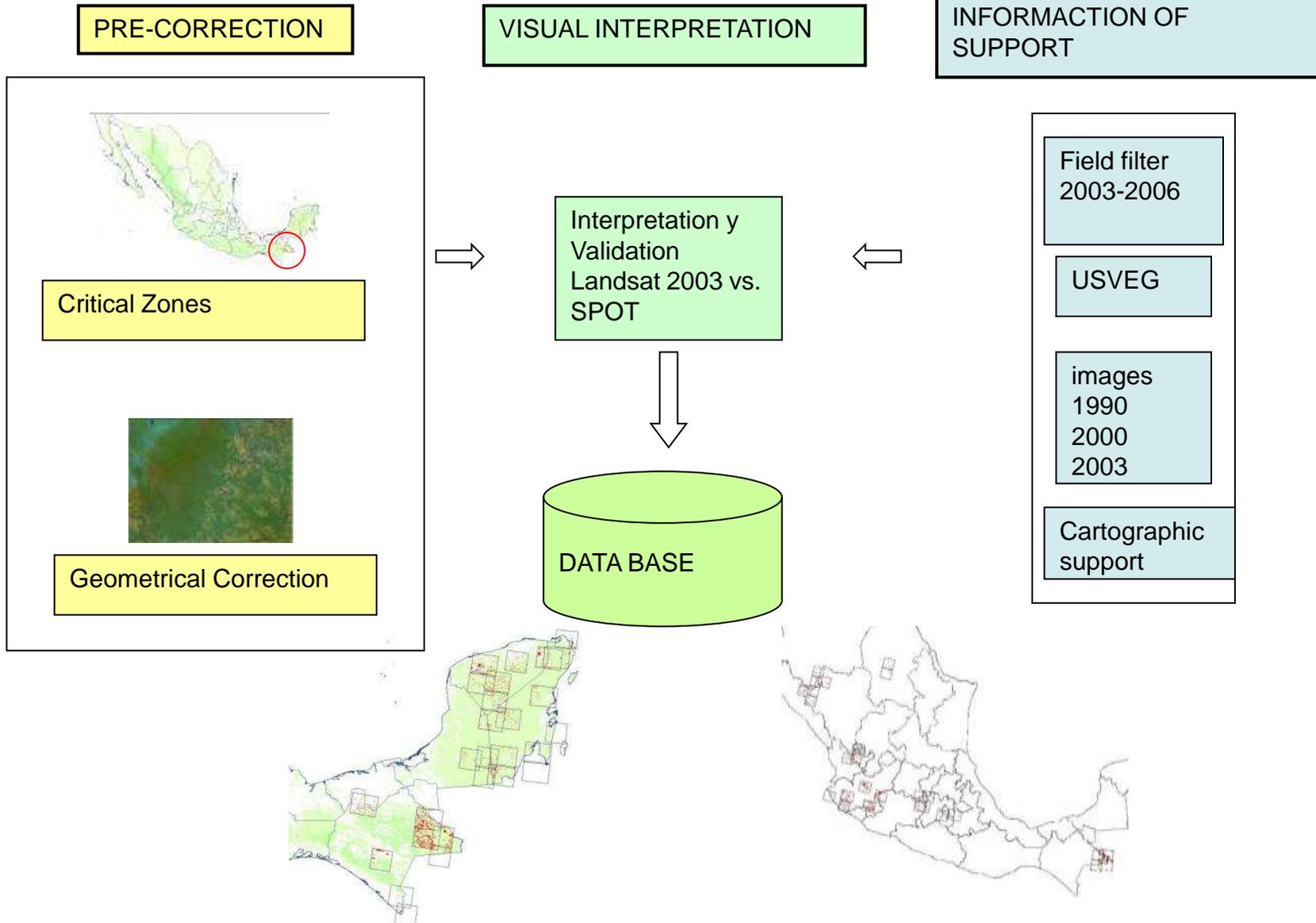
Proceso: Fase de Detalle



GOBIERNO FEDERAL

MÉXICO 2010

SEMARNAT



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



Vivir Mejor

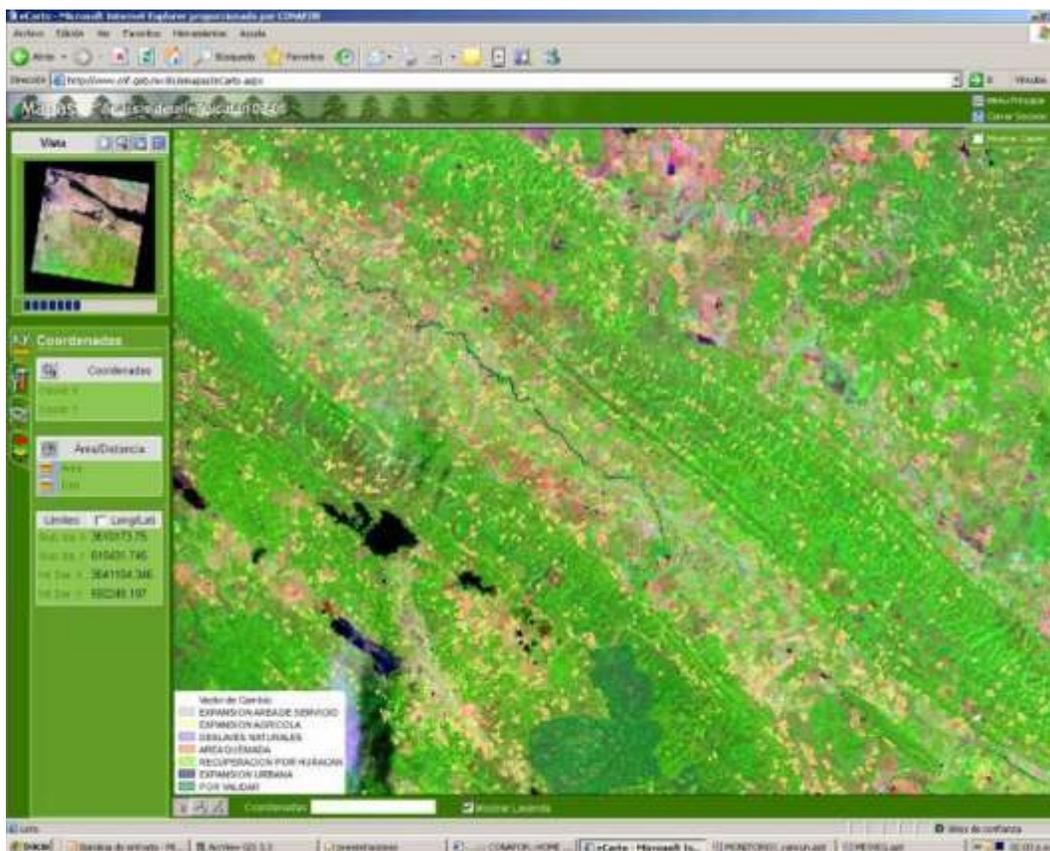
Fase de detalle



GOBIERNO
FEDERAL

MÉXICO
2010

SEMARNAT



Mayor Información
Carmen Lourdes Meneses Tovar
cmeneses@conafor.gob.mx
www.cnf.gob.mx/emapas



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



Vivir Mejor

Conceptos



Gobierno
FEDERAL

MÉXICO
2010

SEMARNAT

Deforestación o Pérdida de Bosque: Cambio permanente de la cubierta Forestal a Uso del Suelo

- Pérdida de vegetación primaria (e.g. BP → ZU)
- Pérdida de vegetación primaria con condición de vegetación secundaria (BP/VSA → IAPF)

Degradación u Alteración de la condición de bosques: indica un cambio o degradación en la cobertura sin perder su condición original, pero este cambio en la estructura disminuye su capacidad de generar servicio y productos como por ejemplo pérdida de biomasa, biodiversidad, cobertura o plagas.

- Vegetación primaria que cambia a condición de vegetación secundaria
- Vegetación primaria con condición de vegetación secundaria que pasa de arbórea hacia arbustiva o de arbustiva hacia herbácea.

Proceso de recuperación: expansión natural del bosque en áreas donde antes habías algún uso del suelo.



Situación de los Bosques en México



GOBIERNO FEDERAL

MÉXICO 2010

SEMARNAT

"Primary vegetation" is defined as vegetation that preserves, in large part, its condition of density, coverage, and number of species, from its original, primary, ecosystem and from that represented in the cartography of Use of the Ground and Vegetation from INEGI at a scale of 1:250,000. (INEGI, 2004)

TEMPERATE FOREST

- ✓ Pine (Pino)
- ✓ Oak (Quercus)
- ✓ Sacred fir (Abies u Oyamel)
- ✓ Cupressus (Cedro)
- ✓ Douglas fir (Ayarín)
- ✓ Mixed: Pine-oak and Oak-pine
- ✓ Mesophilus

TROPICAL FOREST (JUNGLE)

- ✓ High (perennial - deciduous)
- ✓ Medium (perennial - deciduous)
- ✓ Low (perennial - deciduous)

ARID AND SEMIARID - OTHER

- ✓ Chaparral
- ✓ Mesquite
- ✓ Shrubs
- ✓ Wetland, mangroves, palm

"Secondary vegetation" is defined as the vegetation present where it has substituted totally or partially for the original (primary) vegetation as a result of some changes in the use of the ground or because of natural causes or where there is evidence of recovery of the vegetation community in some of the successional stages of vegetation ("trees", "bushes or shrubs" and "herbaceous"). (INEGI, 2004)



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



Vivir Mejor