

# Metadatos del Mapa de Cobertura del suelo 2016 del estado de Campeche V1.5

## **SECCIÓN 1. Identificación del conjunto de datos espaciales o producto:**

**1.1 Título:** *Mapa de Cobertura del Suelo del Estado de Campeche al año base 2016 versión 1.5*

**1.2 Propósito:** *Planeación y gestión de recursos del gobierno del estado de Campeche. Inventarios de recursos forestales a nivel estatal.*

**1.3 Descripción:** *Conjunto de datos espaciales de localización de la cobertura del suelo del año 2016 versión 1.5 para el estado de Campeche.*

**1.4 Escala:** *1: 75,000*

**1.5 Idioma:** *ES - Español.*

### **1.6 Categoría del tema:**

**1.6.1 Tema principal:** *17. Otro: Cobertura y uso del suelo*

**1.6.2 Grupo de datos:** *2. Grupo de datos de la Información Geográfica, Medio Ambiente Ordenamiento Territorial y Urbano. Información Geográfica Básica del Uso de Suelo, Vegetación y Recursos Forestales.*

**1.6.2 Grupo de datos del conjunto de datos espaciales o producto:** *5. Grupo de datos de recursos naturales y clima. Representan geoespacialmente la distribución y características de los recursos naturales que existen en el territorio nacional (incluida la Zona Económica Exclusiva), así como la configuración de sus diversos climas. A través de ellos puede obtenerse información del estado, presión y respuesta de la interacción humana con su medio ambiente.*

**1.7 Palabra clave:** *Inventario forestal*

**1.7 Palabra clave:** *Cobertura de suelo*

**1.7 Palabra clave:** *Recursos Forestales*

**1.7 Palabra clave:** *Campeche*

**1.7 Palabra clave:** *2016*

**1.8 Tipo:** *1. Disciplina: La palabra clave que identifica una rama de la enseñanza o aprendizaje especializado.*

**1.8 Tipo:** *4. Tema: La palabra clave que identifica un tema o materia particular.*

**1.8 Tipo:** *4. Tema: La palabra clave que identifica un tema o materia particular.*

**1.8 Tipo:** *3. Lugar. La palabra clave que identifica un lugar o ubicación cubierto por el conjunto de datos geoespaciales.*

**1.8 Tipo:** *5. Temporal. La palabra clave que identifica un periodo de tiempo relacionado al conjunto de datos geoespaciales.*

**1.9 Nombre del tesoro:** *Sistema de clasificación de Uso de Suelo y Vegetación, INEGI México.*

**1.10 Edición:** *Tercera edición.*

**1.11 Forma de presentación de los datos espaciales:** *6. Mapa digital: Mapa representado en formato raster o vector.*

**1.12 Enlace en línea:**

**1.12.1 URL del recurso:**

<http://www.conafor.mx/>  
<https://idefor.cnf.gob.mx/>  
<https://idefor.cnf.gob.mx/documents/2542/download>  
<https://idefor.cnf.gob.mx/documents/2607/download>

#### **1.12.2 Descripción del acceso al recurso:**

- *el 1er. enlace lleva a la página oficial de la Comisión Nacional Forestal;*
- *el 2do. enlace lleva a la plataforma de despliegue de la información en la IDEFOR;*
- *el 3er. enlace lo lleva a la descarga un archivo comprimido en formato .zip que contiene un shape en formato vectorial, una ficha de metadatos y las paletas de colores para el despliegue de la información en un SIG*
- *el 4to. enlace lleva a la descarga de la información en formato pdf.*

**1.13 Frecuencia de mantenimiento y actualización:** 9. No programada.

**1.14 Conjunto de caracteres:** 5. Utf8: Formato de Transferencia UCS de tamaño variable de 8-bit, basado en la ISO/IEC 10646.

**1.15 Nombre del archivo gráfico:** MC2016v15-MEX-CAM.zip

#### **1.16 Descripción del uso:**

*Uso interno: Sirve como base para la localización y actualización de la superficie de los recursos forestales maderables y no maderables, es un insumo indispensable para la estimación de superficie forestal, y focalización de programas de apoyo que ejecuta la CONAFOR*

*Uso externo: Es utilizado por los tomadores de decisión en dependencias federales que trabajan con recursos naturales para fines de conservación y como apoyo a decretos de expansión agrícola y certificación de productos libres de deforestación, apoyo en el análisis de afectación por fenómenos meteorológicos.*

#### **1.17 Proceso de producción asociado**

##### **1.17.1 Programa de información**

##### **1.17.1.1 Proceso de producción**

##### **1.17.1.1.1 Siglas o acrónimo del proceso de producción**

##### **1.17.1.1.2 Ciclo de proceso de producción**

## **SECCIÓN 2. Fechas relacionadas con el conjunto de datos espaciales o producto:**

### **2.1 Fechas de los eventos:**

**2.1.1 Tipo de fecha:** 2. Revisión. Fecha que especifica cuando el recurso fue examinado, mejorado, corregido o modificado

**2.1.2 Fecha de referencia del conjunto de datos espaciales o producto:** 2020-06-15

**2.1.1 Tipo de fecha:** 2. Publicación: Indicador de la fecha que especifica cuando el recurso fue publicado.

**2.1.2 Fecha de referencia del conjunto de datos espaciales o producto:** 2024-01-15

### **2.2 Fechas de los insumos tomados para la elaboración del producto o conjunto de datos espaciales**

**2.2.1 Nombre del insumo:** Colección 2 de Imágenes Landsat 5 y 8, Tier 2 de la USGS

**2.2.2 Fecha de creación de los insumos:** Todas las Imágenes Landsat adquiridas en el año 2016 y procesadas por USGS. disponibles al público en 2020-12-15

**2.1.3 Tipo de fecha:** 2. Publicación: Indicador de la fecha que especifica cuando el recurso fue publicado en la plataforma de Glovis, Copernicus y GEE.

**2.2.1 Nombre del insumo:** Áreas de entrenamiento del mapa de cobertura del suelo al año base 2015 de SEMARNAT generado a partir de imágenes RapidEye, del sistema MAD-MEX

**2.1.2 Tipo de fecha:** 2020-02-17

**2.2.1 Nombre del insumo:** Marco Geoestadístico Nacional 2016, 2016-06-01 (MGN2016)

**2.1.2 Tipo de fecha:** 2. Publicación: Indicador de la fecha que especifica cuando el recurso fue publicado.

**2.2.1 Nombre del insumo:** Continuo de Elevaciones versión 3.0, INEGI, 2013

**2.1.2 Tipo de fecha:** 2. Publicación: Indicador de la fecha que especifica cuando el recurso fue publicado.

**2.2.1 Nombre del insumo:** **Conjunto de datos de Uso** del Suelo y Vegetación, Escala 1: 250,000. Serie VI. Capa Unión (INEGI, 2014)

**2.1.2 Tipo de fecha:** 2. Publicación: Indicador de la fecha que especifica cuando el recurso fue publicado.

**2.2.1 Nombre del insumo:** Frontera agrícola de México, Serie II SIAP, 2019-06-27

**2.1.2 Tipo de fecha:** 2. Publicación: Indicador de la fecha que especifica cuando el recurso fue publicado.

**2.2.1 Nombre del insumo:** Plantaciones forestales comerciales, CONAFOR 2018

**2.1.2 Tipo de fecha:** 2. Publicación: Indicador de la fecha que especifica cuando el recurso fue publicado.

**2.2.1 Nombre del insumo:** Mapa de distribución de manglares de México, CONABIO, 2009-08-14

**2.1.2 Tipo de fecha:** 2. Publicación: Indicador de la fecha que especifica cuando el recurso fue publicado

**2.2.1 Nombre del insumo:** Red Nacional de Caminos, SICT-IMT-INEGI, 2019-05-20

**2.1.2 Tipo de fecha:** 2. Publicación: Indicador de la fecha que especifica cuando el recurso fue publicado

**2.2.3 Fecha de inicio de verificación de campo:**

**2.2.4 Fecha final de verificación de campo:**

**SECCIÓN 3. Unidad del estado responsable del conjunto de datos espaciales o producto:**

**3.1 Nombre de la persona de contacto:** Biól. Rafael Mayorga Saucedo

**3.2 Nombre de la organización:** COMISIÓN NACIONAL FORESTAL (CONAFOR)

**3.3 Puesto del contacto:** Gerente Técnico del Sistema de Medición, Reporte y Verificación.

**3.4 Teléfono:** (55) 3337777000 ext. 4550

**3.5 Domicilio Geográfico:** Periférico Poniente N° 5360, Colonia San Juan de Ocotán

**3.6 Código postal:** 45019

**3.7 Localidad:** Zapopan

**3.8 Municipio:** Zapopan

**3.9 Entidad federativa:** Jalisco

**3.10 País:** México

**3.11 Dirección de correo electrónico del contacto:** : [rafael.mayorga@conafor.gob.mx](mailto:rafael.mayorga@conafor.gob.mx)

**3.12 Direcciones o cuentas de redes sociales del contacto**

**3.13 Enlace en línea (dirección de Internet de referencia):**

<https://conafor.gob.mx>

<https://idefor.cnf.gob.mx/>

**3.14 Rol:** 2. Contacto.

**SECCIÓN 4. Localización geográfica del conjunto de datos espaciales o producto:**

**4.1 Localización geográfica del conjunto de datos espaciales o producto:**

**4.1.1 Coordenada límite al oeste:** -92.5195499999999529°

4.1.2 Coordenada límite al este:  $-88.873412999999999933^\circ$

4.1.3 Coordenada límite al sur:  $17.669961000000000069^\circ$

4.1.4 Coordenada límite al norte:  $20.982928000000000113^\circ$

4.2 Tipo de representación espacial: 5. Vectorial: Formato que define objetos geométricos (puntos, líneas y polígonos) mediante la codificación explícita de sus coordenadas.

## **SECCIÓN 5. Sistema de referencia:**

5.1 Sistema de Referencia Horizontal:

5.1.1 Coordenadas Geográficas:

5.1.1.1 Resolución de latitud:

5.1.1.2 Resolución de longitud:

5.1.1.3 Unidades de coordenadas geográficas:

5.1.2 Coordenadas Planas:

5.1.2.1 Proyección Cartográfica:

5.1.2.1.1 Cónica Conforme de Lambert:

5.1.2.1.1.1 Paralelo estándar: 17.5

5.1.2.1.1.1 Paralelo estándar: 29.5

5.1.2.1.1.2 Longitud del meridiano central: -102

5.1.2.1.1.3 Latitud del origen de proyección: 12

5.1.2.1.1.4 Falso este: 2500000

5.1.2.1.1.5 Falso norte: 0

5.1.2.1.2 Transversa

5.1.2.1.2 Transversa de Mercator:

5.1.2.1.2.1 Factor de escala en el meridiano central:

5.1.2.1.2.2 Longitud del meridiano central:

5.1.2.1.2.3 Latitud del origen de proyección:

5.1.2.1.2.4 Falso este:

5.1.2.1.2.5 Falso norte:

5.1.2.1.3 Mercator:

5.1.2.1.3.1 Paralelo estándar:

5.1.2.1.3.2 Factor de escala en el ecuador:

5.1.2.1.3.3 Longitud del meridiano central:

5.1.2.1.3.4 Falso este:

5.1.2.1.3.5 Falso norte:

5.1.2.1.4 Transversa Modificada Ejidal:

5.1.2.1.4.1 Factor de escala en el meridiano central:

5.1.2.1.4.2 Longitud del meridiano central:

5.1.2.1.4.3 Latitud del origen de proyección:

5.1.2.1.4.4 Falso este:

5.1.2.1.4.5 Falso norte:

5.1.2.1.5 Definición de otra proyección:

5.1.2.2 Sistema de Coordenadas de Cuadrícula:

- 5.1.2.2.1 Universal Transversa de Mercator:
- 5.1.2.2.1.1 Número de zona UTM:
- 5.1.2.2.1.2 Factor de escala en el meridiano central:
- 5.1.2.2.1.3 Longitud del meridiano central:
- 5.1.2.2.1.4 Latitud del origen de proyección:
- 5.1.2.2.1.5 Falso este:
- 5.1.2.2.1.6 Falso norte:

#### 5.1.2.3 Plana Local:

- 5.1.2.3.1 Descripción de la Plana Local:
- 5.1.2.3.2 Información de Georreferencia de la Plana Local:

#### 5.1.2.4 Información de coordenadas planas:

- 5.1.2.4.1 Método codificado de coordenada plana: Par coordenado.
- 5.1.2.4.2 Representación de coordenadas:
  - 5.1.2.4.2.1 Resolución de abscisa: *1.0*
  - 5.1.2.4.2.2 Resolución de ordenada: *1.0*
- 5.1.2.4.3 Representación de distancia y rumbo:
  - 5.1.2.4.3.1 Resolución de distancia:
  - 5.1.2.4.3.2 Resolución de rumbo:
  - 5.1.2.4.3.3 Unidades de rumbo:
  - 5.1.2.4.3.4 Dirección del rumbo de referencia:
  - 5.1.2.4.3.5 Meridiano del rumbo de referencia:

#### 5.1.2.4.4 Unidades de distancia plana: *Metros.*

#### 5.1.3 Coordenadas Locales:

- 5.1.3.1 Descripción Local:
- 5.1.3.2 Información de Georreferenciación Local:

#### 5.1.4 Modelo geodésico:

- 5.1.4.1 Nombre del Datum horizontal: *ITRF92 época 1988.0.*
- 5.1.4.2 Nombre del elipsoide: *Sistema Geodésico de Referencia de 1980 (GRS80).*
- 5.1.4.3 Semieje mayor: *6378137.137*
- 5.1.4.3 Semieje menor: *63566752.3142*
- 5.1.4.4 Factor de denominador de achatamiento: *298.257224*

#### 5.2 Sistema de Referencia Vertical:

##### 5.2.1 Definición del sistema de altitud:

- 5.2.1.1 Nombre del Datum de altitud:
- 5.2.1.2 Resolución de altitud:
- 5.2.1.3 Unidades de distancia de altitud:
- 5.2.1.4 Método codificado de altitud:

##### 5.2.2 Definición del sistema de profundidad:

- 5.2.2.1 Nombre del Datum de profundidad:
- 5.2.2.2 Resolución de profundidad:
- 5.2.2.3 Unidades de distancia de profundidad:
- 5.2.2.4 Método codificado de profundidad:

## SECCIÓN 6. Calidad de datos:

### 6.1 Linaje

**6.1.1 Enunciado:** *La versión 1.5 del mapa proviene del mapa de cobertura del suelo del estado de Campeche generado el 2020-06-15 y corregido con base a los mapas de cambio de cobertura del suelo de los periodos 2000-2003, 2003-2011, 2011-2014, 2014- 2016 y 2016-2020.*

## **6.2 Alcance o ámbito:**

**6.2.1 Nivel o Alcance de los datos:** 1. Tipo de atributo: Información aplicada a la característica del objeto

**6.2.1 Nivel o Alcance de los datos:** 2. Conjunto de datos geoespaciales. La totalidad de los datos que corresponden a un área geográfica con límites y escala determinados

**6.2.1 Nivel o Alcance de los datos:** 9. Información que resulta de la ejecución de los procesos de producción que atienden necesidades estructuradas de información. Un Producto está asociado a uno o más dominios de estudio y conceptos de interés, organizados en un conjunto de presentaciones y servicios para los usuarios.

## **6.3 Pasos del proceso**

### **6.3.1 Descripción de los pasos del proceso (O).**

#### **Pre procesamiento**

- Se define el área del proyecto
- Se define el año para generar el mapa de cobertura del suelo
- Se definen los valores de premisas para los algoritmos usados para See5
- Se definen los insumos o bandas a ser usados y sus índices de vegetación y radios entre bandas
- Se revisan las imágenes Landsat 5 y 8 adquiridas para ese año
- Se filtran las imágenes Landsat 5 y 8 adquiridas para ese año por cobertura de nubes
- Se seleccionan las imágenes y se suben a la nube
- Se suben a la nube los insumos de máscaras, DTM

#### **Procesamiento**

- Generación de compuesto (Geomediana) de imágenes de satélite para el año de interés, basado en las imágenes Landsat 5 y 8 seleccionadas para cada año.

Generación del Mapa base 2016

- Se segmenta la imagen Geomediana aplicando el algoritmo o segmentador de Berkeley / SLIC / SLICO.
- Se prepara una base de datos con todas las imágenes seleccionadas durante el año 2016 y se realiza el cálculo de índices de vegetación y radios entre bandas.
- Se calcula la métrica estadística para cada píxel para todas las bandas seleccionadas (máximo, mínimo, rango, media, mediana y desviación estándar) a nivel anual, semestral y trimestral y se genera un cubo de datos que incluye el modelo digital del terreno y máscaras. Las máscaras y las métricas de las bandas se compilan en un cubo de datos y se sube a la nube para su procesamiento (on the FLY).
- Se ingesta el mapa de la cobertura del suelo de la SEMARNAT del año 2015 para extraer polígonos de entrenamiento, separando un 80% para generar un modelo de clasificación y un 20% para validar.
- Se seleccionan al azar las muestras de validación y de modelación.
- Se aplica un proceso de eliminación de Outlier ó valores fuera de rango a las áreas de entrenamiento seleccionadas.
- Se introducen los parámetros de la clasificación indicando número de repeticiones para el proceso de BOOSTERING del SEE5 (100 repeticiones)
- Para cada Tile\_id de Landsat se realizan las 100 clasificaciones supervisadas basadas en árboles de decisión con el software de See5 generando un raster que contiene las métricas de las bandas, el valor predicho del modelo y el valor de confiabilidad de la etiqueta.
- Se asigna la etiqueta que posee mayor probabilidad derivado de las 100 iteraciones.

- Se descarga de la nube de Amazon los productos generados y el metadato en formato JSON generado en Java.

Con apoyo de herramientas del SIG

- Se integra la segmentación y clasificación
- Re-proyección a Cónica Conforme de Lambert
- Se elimina las zonas de solapamiento entre escenas Landsat recortado los productos con un archivo vectorial construido para dichos fines donde en área de solapamiento se divide en dos partes donde la mitad queda asignada a cada escena.
- Se prepara un Mosaico de los "Tile\_id" de Landsat ya clasificados para el área de interés
- Se vectoriza la información
- Se recorta el producto con un área buffer de 100 m sobre la entidad federativa de interés
- Se aplica un proceso de multiparte para simplificar polígonos compuestos derivados del recorte.
- Se aplica un proceso de eliminación de superficies menores a 1 ha mediante el concepto de "majority"
- Se aplica un ajuste geométrico
- Se aplica el algoritmo "Isolation Forest" de "Random Forest" para seleccionar posibles anomalías en las etiquetas asignadas por el modelo seleccionado un 20 % del tamaño de la población.

#### **Post procesamiento**

- Se realiza el post procesamiento del mapa que consiste en revisar, validar y/o corregir etiquetas mediante la interpretación de las imágenes geomedianas que generaron la segmentación priorizando los polígonos seleccionados como anomalías. Con apoyo en insumos cartográficos, Google Earth Pro, INFyS, Naturalista e inventarios de vegetación locales, entre otras fuentes.
- Se realiza el control de la calidad de la interpretación mediante un muestreo al azar.
- Una vez validada la interpretación visual de las etiquetas se aplica una lista de pasos para garantizar su calidad

#### **Actualización**

- A partir de los mapas de cambio en la cobertura del suelo generados para períodos adyacentes (2014-2016 y 2016-2020) se validan las etiquetas de la clase de cobertura presente en el año 2016 según los polígonos de cambio y en caso de existir diferencias se corrige el mapa de cobertura del suelo del año 2016 generando una nueva versión

#### **Publicación**

- Se prepara el archivo de publicación
- Se preparan los metadatos
- Se genera el archivo en pdf
- Se diseñan las paletas de colores
- Se realiza la Evaluación de la Exactitud Temática (EETM) y se calculan las áreas insesgadas siguiendo la metodología de Pontus Ollofsson et al 2014.
- Se corrigen los metadatos para incluir los resultados de la
- Se sube a la plataforma para su publicación

### **6.3.2 Tecnología utilizada (O).**

#### **6.3.2.1 Hardware (O). Estaciones de Trabajo, Nube de AWS S3, Emuladores de LINUX**

**6.3.2.2 Software (O).** PuTTY es un emulador de terminal gratuito y de código abierto que sirve para conectarse de forma remota y segura a servidores u otros equipos, permitiendo administrarlos desde Windows o servidores Linux. Random Forest, Isolation Forest, MAD-MEX versión CONAFOR, SEE5 diseñada para analizar grandes bases de datos, creando clasificadores basados en árboles de decisión o reglas "si-entonces" (if-then). Segmentador de Berkeley, SLIC, SLICO, ARCMAP, 10.3

**6.3.3 Fuentes (O).** Imágenes Landsat 5 y 8 corregidas. Este conjunto de datos contiene la reflectancia de la superficie corregida atmosféricamente y la temperatura de la superficie terrestre derivadas de los datos producidos por los sensores OLI/TIRS de Landsat 8. Estas imágenes contienen 5 bandas visibles y de infrarrojo cercano (VNIR) y 2 bandas de infrarrojo de onda corta (SWIR) procesadas para obtener una reflectancia de superficie ortorectificada, y una banda de infrarrojo térmico (TIR) procesada para obtener una temperatura de superficie ortorectificada. También contienen bandas intermedias que se usan en el cálculo de los productos de ST, así como bandas de QA.

Los productos de SR de Landsat 8 se crean con el código de reflectancia de la superficie terrestre (LaSRC). Todos los productos de ST de la Colección 2 se crean con un algoritmo de un solo canal creado en conjunto por el Rochester Institute of Technology (RIT) y el Jet Propulsion Laboratory (JPL) de la Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (NASA).

Las tiras de datos recopilados se empaquetan en "escenas" superpuestas que abarcan aproximadamente 170 km x 183 km con una cuadrícula de referencia estandarizada.

[https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/LANDSAT\\_LC08\\_C02\\_T1\\_L2?hl=es-41](https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/LANDSAT_LC08_C02_T1_L2?hl=es-41)

## 6.4 Control de calidad

### 6.4.1 Criterio: Completitud:

**6.4.1.1 Nombre del subcriterio de calidad evaluado:** Superficie mapeada

**6.4.1.1.1 Nombre de la prueba:** Comparación de la superficie mapeada con la superficie estatal reportada en el MGN2016.

#### 6.4.1.1.2 Descripción de la prueba:

Se realiza una unión entre el MGN2016 y el mapa de cobertura del suelo para validar que sean iguales.

Es importante destacar que se corrigen las omisiones y comisiones de la superficie generadas debido a que la fuente proviene de un formato raster de dos maneras a: las omisiones derivadas del origen de la información en formato raster, mediante la selección de dichos polígonos y aplicación de un "Eliminate" para aquellas áreas menores a la UMM e interpretación visual de polígonos mayores como por ejemplo algunas islas b. se eliminan las comisiones derivadas del origen de la información en formato raster eliminando dichos polígonos y c. se genera un producto con límites, mayores a la entidad federativa en una distancia de área buffer de 100 m se recorta el producto y se convierten los posibles polígonos compuestos en polígonos simples.

**6.4.1.1.3 Resultado:** Se reporta el 100% de la cobertura reportada en el MGN2016 para la entidad federativa que corresponde a 5'727,745,23 ha de acuerdo con el MGN2016 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía

#### 6.4.1.1.3.1 Resultado cuantitativo:

**6.4.1.1.3.1.1 Unidad de valor:** hectáreas

**6.4.1.1.3.1.2 Valor:** 5'727,745,23 ha

### 6.4.1 Control de calidad en la tabla de atributos:

**6.4.1.1 Nombre del subcriterio de calidad evaluado:** nulos en la tabla de atributos o valores fuera de rango

**6.4.1.1.1 Nombre de la prueba:** Presencia de registros nulos o fuera de rango. Se valida que ningún registro tenga valores nulos.

#### 6.4.1.1.2 Descripción de la prueba:

Se aplican filtros en la base de datos de manera de garantizar que ningún registro o polígono mapeado se le asigne un valor nulo o fuera del dominio de las clases temáticas.

**6.4.1.1.3 Resultado:** Se reporta el 100% de los polígonos con valores no nulos y presentes en el dominio de las clases mapeadas

#### 6.4.1.1.3.1 Resultado cuantitativo:

**6.4.1.1.3.1.1 Unidad de valor:** Número de registros nulos

**6.4.1.1.3.1.2 Valor:** 0 registro nulo o fuera de rango

**6.4.1 Control de calidad en la tabla de atributos:**

**6.4.1.1 Nombre del subcriterio de calidad evaluado:** unidad mínima mapeable (UMM)

**6.4.1.1.1 Nombre de la prueba:** Presencia de registros menores a 1 hectárea. Se valida que ningún registro tenga valores de superficie menores a la unidad mínima mapeable de 1 ha.

**6.4.1.1.2 Descripción de la prueba:**

Se aplican filtros en la base de datos de manera de elegir registros o polígonos mapeados menores a la UMM. Estos polígonos son eliminados mediante "Eliminate" para que sean sumados al polígono adyacente que comparta el criterio de "Majority" o mayor superficie de contacto. En algunos casos para entidades federativas con línea de costa puede ocurrir que según el MGN2016 pueda quedar algún polígono que representa una isla que tenga una superficie menor a 1 ha.

**6.4.1.1.3 Resultado:** Se reporta el 0% de los polígonos con valores menores a la UMM

**6.4.1.1.3.1 Resultado cuantitativo:**

**6.4.1.1.3.1.1 Unidad de valor:** Número de registros con una superficie menor a la UMM

**6.4.1.1.3.1.2 Valor:** 0 registro

**6.4.1.2 Consistencia lógica:**

**6.4.1.2 Nombre del subcriterio de calidad evaluado:** Consistencia topológica.

**6.4.1.2.1 Nombre de la prueba:** Validación topológica

**6.4.1.2.2 Descripción de la prueba:** Se realizó validación de consistencia topológica en "featureclass" poligonales en ArcGIS versión 10.3

Utilizando las reglas topológicas: superposición (Overlap) para garantizar que no existieran polígonos encimados o duplicados en el mapa. Que no existan huecos (Must have no Gaps) se utilizó en regiones donde existían polígonos que compartían límites y se validó que no existieran huecos entre los polígonos colindantes.

**6.4.1.2.3 Resultado:**

**6.4.1.2.3.1 Resultado cuantitativo:**

**6.4.1.2.3.1.1 Unidad de valor:** Área de superposición / huecos

**6.4.1.2.3.1.2 Valor:** No existe Presencia de Sobreposición / Huecos

**6.4.1.3 Exactitud posicional:**

**6.4.1.3 Nombre del subcriterio de calidad evaluado:** Continuidad espacial: temática y geométrica

**6.4.1.3.1 Nombre de la prueba:** Revisión visual de las áreas de sutura entre las escenas Landsat que presenten una continuidad geométrica y temática. Para la continuidad geométrica se aplica un ajuste geométrico de manera de garantizar que todas las imágenes se ajusten a una retícula de 30x30 antes de aplicar la eliminación de áreas menores a 1 ha. Para la continuidad temática se revisan las suturas de las escenas para garantizar que no exista choque de clases de una imagen a otra y de existir se corrige mediante interpretación visual.

**6.4.1.3.2 Descripción de la prueba:**

**6.4.1.3.3 Resultado:** 0 choque de clases

**6.4.1.3.3.1 Resultado cuantitativo:**

**6.4.1.3.3.1.1 Unidad de valor:** Choques de clase

**6.4.1.3.3.1.2 Valor:** 0 choques de clase

**6.4.1.3 Nombre del subcriterio de calidad evaluado:** Exactitud posicional de los objetos

**6.4.1.3.1 Nombre de la prueba:** distancia a los objetos. La colección de imágenes Landsat usadas en el proceso tienen un nivel de procesamiento 2 y para por un proceso de orto corrección geométrica donde el error medio cuadrático RMS es menor a 0.5 de un pixel aproximadamente 15 m

**6.4.1.3.2 Descripción de la prueba:**

**6.4.1.3.3 Resultado:** 0 choque de clases

**6.4.1.3.3.1 Resultado cuantitativo:**

**6.4.1.3.3.1.1 Unidad de valor:** distancia

**6.4.1.3.3.1.2 Valor:**  $\pm 15$  m de error para ubicar a un objeto

**6.4.1.3 Nombre del subcriterio de calidad evaluado:** consistencia en ubicación espacial

**6.4.1.3.1 Nombre de la prueba:** Revisión visual de la representación de comunidades vegetales

**6.4.1.3.2 Descripción de la prueba:** Se revisa clase por clase la ubicación espacial de los polígonos representados aplicando filtros espaciales de ubicación según su distancia al mar, altitud, cercanía a cuerpos de agua. Los polígonos fuera de lugar se revisan y/o se corrigen mediante interpretación visual.

**6.4.1.3.3 Resultado:**

**6.4.1.3.3.1 Resultado cuantitativo:**

**6.4.1.3.3.1.1 Unidad de valor:** no adecuado, adecuado, satisfactorio

**6.4.1.3.3.1.2 Valor:** satisfactorio

**6.4.1.3 Nombre del subcriterio de calidad evaluado:** consistencia de clases representadas

**6.4.1.3.1 Nombre de la prueba:** comunidades vegetales presentes en la entidad

**6.4.1.3.2 Descripción de la prueba:** Se realiza una cuantificación de las superficies de cada clase presente en la entidad. Dichas cifras se comparan con las cifras generadas por la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie 6 de INEGI. Se revisa que todas las clases representadas por el INEGI estén presentes. Se revisa la ubicación indicada por el INEGI de comunidades no representadas en el mapa. Se revisan las áreas con comunidades no marcadas por el INEGI para validar su existencia. Las revisiones se hacen de forma visual, revisión de citas de herbarios o levantamientos de vegetación que puedan validar la etiqueta.

Se revisan las superficies reportadas en cada clase y se marcan para revisión aquellas superficies sobreestimadas o subestimadas con un umbral del 15 % respecto a lo que marca el INEGI, para su revisión y validación considerando la diferencia de la escala y el alcance de ambos productos.

**6.4.1.3.3 Resultado:**

**6.4.1.3.3.1 Resultado cuantitativo:**

**6.4.1.3.3.1.1 Unidad de valor:** no adecuado, adecuado, satisfactorio

**6.4.1.3.3.1.2 Valor:** satisfactorio

**6.4.1.3 Nombre del subcriterio de calidad evaluado:** consistencia temática temporal o diacronía

**6.4.1.3.1 Nombre de la prueba:** permanencia de comunidades vegetales presentes en la entidad en el periodo

**6.4.1.3.2 Descripción de la prueba:** Tiene por objetivo asegurar la consistencia temporal de un polígono determinado con base en la representación de dicho polígono de los diferentes mapas de cobertura del suelo. Garantiza que la etiqueta de un determinado polígono sea consistente en el tiempo evitando errores de posibles etiquetados; ejemplo: un polígono que representa un bosque de pino en una fecha determinada no puede etiquetarse como manglar o selva en el mapa de cobertura del suelo representado para otro año.

Se realiza un cruce de la información mediante una unión de los mapas de cobertura del suelo representados y se marcan aquellos polígonos sospechosos para su revisión a partir de una matriz de comparación de superficies considerando una transición lógica según una matriz creada para este fin. Se revisan las superficies reportadas en cada clase y se marcan para revisión y validación mediante interpretación visual con el apoyo de las imágenes geomedianas generadas para cada mapa de cobertura del suelo.

**6.4.1.3.3 Resultado:**

**6.4.1.3.3.1 Resultado cuantitativo:**

**6.4.1.3.3.1.1 Unidad de valor:** no adecuado, adecuado, satisfactorio

**6.4.1.3.3.1.2 Valor:** satisfactorio

**6.4.1.4 Exactitud temporal:**

**6.4.1.4 Nombre del subcriterio de calidad evaluado:** Consistencia temporal.

**6.4.1.4.1 Nombre de la prueba:** Revisión de imágenes en Warehouse Management System (WMS)

**6.4.1.4.2 Descripción de la prueba:** Se realizó validación de consistencia temporal para featureclass poligonales en ArcGIS versión 10.1 Utilizando el servicio de imágenes disponible en WMS; se revisó la congruencia de los polígonos con la imagen base para tener un producto congruente.

**6.4.1.4.3 Resultado:**

**6.4.1.4.3.1 Resultado cuantitativo:**

**6.4.1.4.3.1.1 Unidad de valor:** Tiempo.

**6.4.1.4.3.1.2 Valor:** 2016

**6.4.1.5 Exactitud temática:**

**6.4.1.5 Nombre del subcriterio de calidad evaluado:** Exactitud Temática.

**6.4.1.5.1 Nombre de la prueba:** Muestreo aleatorio estratificado

**6.4.1.5.2 Descripción de la prueba:** Para determinar la exactitud temática en el post-procesamiento o revisión y corrección de etiquetas, se calculó un tamaño de muestra para cada clase representada en el mapa post procesado por cada consultor el cual depende de la superficie de cada clase representada en la entidad. La muestra es aleatoria y va entre 30 a 100 muestras y se analizan, Se realiza un cálculo de los errores de omisión, comisión y se solicita al consultor corregir las interpretaciones hechas no sólo en la muestra tomada, sino que se aplique a la totalidad de lo post-procesado. Se revisa que el número de polígonos entregados como post procesados sea igual al recibido para evitar duplicados u omisiones

**6.4.1.5.3 Resultado:**

**6.4.1.5.3.1 Resultado cuantitativo:**

**6.4.1.5.3.1.1 Unidad de valor:** binario (aprobado / rechazado)

**6.4.1.5.3.1.2 Valor:** aprobado

**6.4.2 Descripción del control de calidad**

**6.4.2.1 Tipo de inspección**

**6.4.2.2 Tipo de muestreo**

**6.4.2.3 Tamaño de la muestra**

**6.4.2.4 Porcentaje de la muestra**

**6.4.2.5 Explicación de la revisión**

**6.4.2.6 Resultado (O, repetible)**

**6.4.2.7 Nivel de conformidad**

**6.4.2.8 Datos de referencia**

**6.4.2.9 Fecha o periodo de realización**

**6.4.2.10 Evaluador**

**6.4.2.11 Observaciones**

**6.5 Evaluación de la calidad**

**6.5.1 Nombre de la prueba:** Muestreo Aleatorio Estratificado

**6.5.2 Criterio:** 95% de confianza y 0.2% de error

**6.5.2.1 Completitud**

**6.5.2.1.1 Subcriterio:** Comparación de superficie reportada con la superficie reportada en el MGN2016

**6.5.2.1.2 Ámbito de la evaluación**

**6.5.2.2 Consistencia lógica**

**6.5.2.2.1 Subcriterio:** topología para duplicados y huecos, proyección, unidad mínima mapeable, tabla de atributos sin nulos o valores fuera del dominio

**6.5.2.2.2 Ámbito de la evaluación**

**6.5.2.3 Exactitud posicional**

**6.5.2.3.1 Subcriterio**

**6.5.2.3.2 Ámbito de la evaluación**

**6.5.2.4 Calidad temporal**

#### **6.5.2.4.1 Subcriterio**

#### **6.5.2.4.2 Ámbito de la evaluación**

#### **6.5.2.5 Exactitud temática**

##### **6.5.2.5.1 Subcriterio**

##### **6.5.2.5.2 Ámbito de la evaluación**

#### **6.5.3 Descripción de la prueba**

**6.5.3.1 Explicación de la prueba:** La evaluación de la exactitud temática (ET) del mapa de cobertura se implementó siguiendo la metodología propuesta por Pontus Olofsson (Pontus Olofsson et al., 2014) "Good practices for estimating area and assessing accuracy of land change". El método está basado en un diseño de respuesta (DR) con base en una muestra aleatoria estratificada (MAE), que se interpreta de forma independiente y se compara con el mapa o modelo a evaluar. El conteo de muestras que coinciden con el mapa evaluado y las que no coinciden permiten el llenado de una matriz de confusión o error (entre el mapa y las muestras) con la que se reporta la exactitud global, así como los errores de omisión y de comisión, del usuario y del productor; y se integran estimadores estadísticos insesgados de las superficies (y sus incertidumbres) de las clases mapeadas. Se calculó el tamaño de muestra necesario para obtener puntos de referencia que permitieron obtener las estimaciones de los indicadores de precisión del mapa. El tamaño de la muestra se estimó empleando un MAE siguiendo la metodología desarrollada por Cochran (1977), con un nivel de confianza del 95% y un error permisible de la exactitud temática general del 2%. También se consideró que si la superficie del estrato fue mayor de 300,00 ha, el error de comisión a priori fue de 0.85 y si fue menor de la superficie indicada, se asignó a 0.6 con el fin de maximizar la variabilidad en los estratos pequeños. Por otro lado, la muestra se distribuyó entre los estratos siguiendo la asignación de Neyman y se aumentó hasta 50 muestras cuando el tamaño asignado con Neyman fue menor a 30. Se interpreta la muestra y se compara con los valores del mapa. Se calcula la matriz de error que permite obtener los errores de omisión y comisión para cada clase y permite el cálculo de superficies insesgadas. El documento que describe el proceso en extenso se encuentra en la ficha de metadatos al descargar el mapa.

**6.5.3.2 Tipo de inspección:** muestreo estadístico

**6.5.3.3 Tipo de muestreo:** Aleatorio estratificado

**6.5.3.4 Tamaño de la muestra:** 1969

**6.5.3.5 Porcentaje de la muestra**

**6.5.3.6 Nombre del indicador:** Exactitud temática

**6.5.3.7 Interpretación del indicador:** Exactitud de las etiquetas asignadas a los polígonos

**6.5.3.8 Resultado**

**6.5.3.8.1 Cuantitativo:** porcentaje

**6.5.3.8.1.1 Valor:** 86.93%

**6.5.4 Nivel de conformidad de calidad**

**6.5.5 Datos de referencia**

**6.5.6 Código identificador de la prueba**

**6.5.7 Fecha o periodo de realización:** 2022-10-25

**6.5.8 Evaluador:** Carmen Lourdes Meneses Tovar

**6.5.9 Observaciones**

## **SECCIÓN 7. Entidades y atributos:**

**7.1 Descripción general de entidades y atributos:** La cobertura del suelo se integra por polígonos generados conforme al procesamiento digital de imágenes satelitales del sensor Landsat según la metodología planteada

1. Guia\_de\_uso\_de\_los\_productos\_del\_sistema\_SAMOF\_v1, CONAFOR, 2023-11-07
2. Versiones de los Mapas de Cobertura de los Mapas de Cambio de Cobertura del suelo, CONAFOR 2024-08-07

**7.2 Cita del detalle de entidades y atributos:**

FID, Identificador único, Object ID

SHAPE, Indicador de geometría, Tipo de forma representada: polígonos

ID, Identificador único de cada registro, Numérico, doble

AREAm2, Valor de la superficie de cada objeto o registro [m2], Numérico, doble

ID\_SAMOF, Clase de cobertura del suelo, Numérico, entero corto

DESC\_SAMOF, Descripción de la clase de cobertura del suelo a nivel SAMOF, Texto 80 caracteres

ID\_IPCC, Indicador numérico de la clase de cobertura del suelo sugerida por el Panel

Intergubernamental de Cambio Climático para contabilizar emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero (IPCC), Numérico, entero corto

CVE\_IPCC, Abreviación en texto de la clase IPCC, Texto 4 caracteres

DESC\_IPCC, Descripción de la clase de cobertura del suelo sugerida por el Panel

Intergubernamental de Cambio Climático para contabilizar emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero (IPCC), Texto 80 caracteres

*Descripción de los atributos utilizados en la leyenda del mapa*

<i>ID_SA MOF</i>	<i>DESCRIPCIÓN SAMOF</i>	<i>ID_IPC C</i>	<i>DESCRIPCIÓN IPCC</i>
3	3.Bosque de Encino-Galería (BQ, BQP Y BC)	1	1.Tierras Forestales [Forest Land, FL]
6	6.Bosque Cultivado e Inducido (BC y BI)	11	11.Tierras Forestales, Plantaciones [Forest Land, FL]
7	6.Bosque Mesófilo y Selva Baja Perennifolia (BM y SBP)	1	1.Tierras Forestales [Forest Land, FL]
8	8.Selva Baja y Mediana Subperennifolia (SBQ, SBQP, SMQ, SG y VPN)	1	1.Tierras Forestales [Forest Land, FL]
9	9.Manglar y Petén (VM y PT)	1	1.Tierras Forestales [Forest Land, FL]
10	10.Selva Mediana y Alta Perennifolia (SAP y SMP)	1	1.Tierras Forestales [Forest Land, FL]
11	11.Selva Alta Perennifolia (SAQ)	1	1.Tierras Forestales [Forest Land, FL]
13	13.Selva Mediana Caducifolia y Subcaducifolia (SMC y SMS)	1	1.Tierras Forestales [Forest Land, FL]
22	22.Popal (VP)	3	3.Praderas Naturales [Grass Land, GL]
23	23.Tular (VT)	3	3.Praderas Naturales [Grass Land, GL]
24	24.Vegetación de Dunas Costeras (VU)	3	3.Praderas Naturales [Grass Land, GL]

26	26.Vegetación Halófila Hidrófila (VHH)	3	3.Praderas Naturales [Grass Land, GL)
28	28.Pastizales Naturales (PN, PY, PH, VW, VS y VSI)	3	3.Praderas Naturales [Grass Land, GL)
29	29.Tierras Agrícolas Cultivos Anuales (T, R y H)	2	2.Tierras Agrícolas [Crop Land, CL)
30	30.Urbano y Construido (ZU y AH)	5	5.Asentamiento Humano [Settlement Land,SL)
31	31.Suelo Desnudo (ADV y DV)	6	6.Otras Tierras [Other Land, OL]
32	32.Cuerpo de Agua Natural (H2O)	4	4.Cuerpos de Agua [Wet Land, WL]
190	190.Sistemas Agroforestales	11	11.Tierras Forestales, Plantaciones [Forest Land, FL]
280	28.Pastizales Cultivados e Inducidos (PC y PI)	33	33.Praderas Inducidas [Grass Land, GL)

## SECCIÓN 8. Distribución:

**8.1 Restricciones de acceso:** 8. Otra. Acceso público a través de internet mediante la plataforma IDEFOR de la Comisión Nacional Forestal.

**8.2 Restricciones de uso:** 8. Otra. Uso público de la información. La interpretación, adecuación, reutilización, explotación o cualquier uso de la información, así como los productos derivados que terceros elaboren con base en estos datos, serán de su exclusiva responsabilidad.

**8.3 Responsabilidad de distribución:** La Comisión Nacional Forestal pone a disposición del público el presente conjunto de datos geoespaciales. La CONAFOR no asume responsabilidad por las interpretaciones, adecuaciones o productos derivados que terceros realicen con base en dicha información.

**8.4 Formato de distribución:**

**8.4.1 Nombre del formato:** Shapefile, Vectorial

**8.4.2 Versión del formato:** ArcMap 10.3

## SECCIÓN 9. Información del contacto para los metadatos:

**9.1 Nombre del estándar de metadatos:** ISO 19115 Información Geográfica - Metadatos (Norma Técnica para Metadatos).

**9.2 Versión de la norma de metadatos:** 2025-01-03 (1.0).

**9.3 Idioma de los Metadatos:** ES - Español.

**9.4 Punto de contacto:**

**9.4.1 Nombre de la persona de contacto:** Ing. Carmen Lourdes Meneses Tovar  
**9.4.2 Nombre de la organización:** Comisión Nacional Forestal  
**9.4.3 Puesto del contacto:** Responsable de datos de actividad en la Gerencia del Sistema Nacional de Medición, Reporte y Verificación  
**9.4.4 Teléfono:** (55) 3337777000 ext. 4553  
**9.4.5 Fax:**  
**9.4.6 Dirección:** Periférico Poniente N° 5360, Colonia San Juan de Ocotán  
**9.4.7 Ciudad:** Zapopan  
**9.4.8 Área administrativa:** Jalisco  
**9.4.9 Código postal:** 45019  
**9.4.10 País:** México  
**9.4.11 Dirección de correo electrónico del contacto:** [meneses.carmen2524@gmail.com](mailto:meneses.carmen2524@gmail.com)  
**9.4.12 Direcciones o cuentas de redes sociales del contacto**  
**9.4.13 Enlace en línea:**  
<https://conafor.gob.mx>  
<https://idefor.cnf.gob.mx/>  
**9.4.14 Rol:** 1. Autor: Parte autora del recurso

**9.5 Fecha de los metadatos:**

**9.5.1 Tipo de fecha:**3. Publicación

**9.5.2 Fecha del evento de referencia (O):** 2024-07-22

**9.6 Conjunto de caracteres:** 5. Utf8. Formato de transferencia UCS de tamaño variable de 8 bit, basado en la ISO/EC 10646.