

ADVANCE UNEDITED VERSION

UNITED NATIONS

E/CONF.103/IP.2

STATISTICS DIVISION

**Tenth United Nations Regional Cartographic
Conference for the Americas
New York, 19-23, August 2013
Item 6(b) of the provisional agenda *
Country Reports**

Reporte Nacional de México **

* E/CONF.103/1.

** Preparado por: Dirección General de Geografía y Medio Ambiente. INEGI

Introducción

De conformidad con la reforma a los artículos 26 y 73 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 7 de abril de 2006, el Estado Mexicano debe tener un Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (SNIEG). A fin de reglamentar las modificaciones mencionadas, el 16 de abril de 2008 se publicó en el DOF la Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica ([LSNIEG](#)), que establece las disposiciones generales para constituir y organizar el SNIEG, así como para que el INEGI cuente con autonomía técnica y de gestión, personalidad jurídica y patrimonio propios, además de que sea responsable de normar y coordinar dicho Sistema.

De esta manera, el SNIEG, entendido como el conjunto de unidades organizadas a través de los Subsistemas, coordinadas por el Instituto y articuladas mediante la Red Nacional de Información, produce y difunde Información de Interés Nacional a través de cuatro subsistemas: 1. Demográfica y Social; 2. Económica; 3. Geográfica y del Medio Ambiente, y 4. Gobierno, Seguridad Pública e Impartición de Justicia.

El Subsistema Nacional de Información Geográfica y del Medio Ambiente (SNIGMA) se divide en dos componentes: geográfico y del medio ambiente. En su componente geográfico debe generar como mínimo los siguientes grupos de datos: marco de referencia geodésico; límites costeros, internacionales, estatales y municipales; datos de relieve continental, insular y submarino; datos catastrales, topográficos, de recursos naturales y clima, así como nombres geográficos. A este componente se le denomina IDEMEX.

El componente del medio ambiente, por su parte, deberá producir indicadores sobre los siguientes temas: atmósfera, agua, suelo, flora y fauna, además de residuos peligrosos y sólidos. Procurará describir el estado y las tendencias del entorno, considerando los medios naturales, las especies de plantas y animales, así como otros organismos que se encuentren en estos medios.

En este sentido, el presente documento integra un resumen de las actividades que la Dirección General de Geografía y Medio Ambiente del Instituto Nacional de Estadística y Geografía ha venido desarrollando en el periodo comprendido del 2009 al 2013 en el marco del Subsistema Nacional de Información Geográfica y del Medio Ambiente.

Contenido

| | |
|---|----|
| Normatividad | 5 |
| Información Geográfica Básica | 5 |
| Recursos Naturales..... | 8 |
| Estadísticas del Medio Ambiente..... | 9 |
| Producción Cartográfica | 10 |
| Sistema Nacional de Información Catastral y Registral | 11 |
| Continuo de Elevaciones Mexicano (CEM) | 12 |
| Modelo de Calidad de Datos..... | 13 |
| Soluciones Geomáticas | 14 |
| Anexos | 16 |
| Anexo 1. Normatividad..... | 16 |
| Anexo 2. Información Geográfica Básica..... | 19 |
| Anexo 3. Recursos Naturales | 28 |
| Anexo 4. Producción Cartográfica..... | 33 |
| Productos Cartográficos elaborados en el período..... | 33 |
| Anexo 5. Sistema Nacional de Información Catastral y Registral..... | 37 |
| Anexo 6. Continuo de Elevaciones Mexicano (CEM)..... | 43 |
| Anexo 7. Modelo de Calidad de Datos | 45 |
| Anexo 8. Soluciones Geomáticas..... | 58 |

Normatividad

La normatividad es un acervo de disposiciones que conduce a generar información y datos comparables, compartibles, confiables, congruentes, homogéneos y compatibles, que permiten que el Sistema Nacional de Información Geográfica y del Medio Ambiente (SNIGMA) se integre y desarrolle ordenada y correctamente; asimismo permite que el Servicio Público de Información Geográfica sea apropiado y eficiente en lo que concierne a la calidad de los datos e información geográfica.

Disposiciones Normativas

Se han desarrollado siete disposiciones normativas, publicadas en el Diario Oficial de la Federación (DOF), 6 de ellas disponibles en el sitio web del SNIEG, en el sistema de compilación normativa, y una más en el sitio del INEGI, son las siguientes:

Norma técnica sobre domicilios geográficos. Publicada en el DOF el 12 de noviembre de 2010.

Norma Técnica para el Sistema Geodésico Nacional. Publicada el 23 de diciembre de 2010.

Norma Técnica de Estándares de Exactitud Posicional. Publicada el 23 de diciembre de 2010.

Norma Técnica para la Elaboración de Metadatos Geográficos. Publicada el 24 de diciembre de 2010.

Norma Técnica para la Generación, Captación e Integración de Datos Catastrales y Registrales con fines Estadísticos y Geográficos. Publicada el 16 de enero de 2012.

Acuerdo para el Uso del Catálogo de Términos Genéricos de las Formas del Relieve Submarino. Publicado el 28 de diciembre de 2012.

Norma para la Autorización de Levantamientos Aéreos y Exploraciones Geográficas en el Territorio Nacional.

Ver anexo 1 para mayor detalle.

Información Geográfica Básica

Captación de imágenes de alta resolución

En el periodo del reporte se recibieron un total de 791 510 kilómetros cuadrados de imágenes de 0.5m de resolución provenientes de la Estación Virtual de Imágenes Satelitales de Muy Alta Resolución (**EVISMAR**).

De la Estación de Recepción México de la Constelación Spot (**ERMEXS**), se recibieron 130 500 imágenes SPOT 2, 4 y 5; éstas tienen una resolución en el terreno de 2.5 a 20m en modo pancromático y multiespectral.

De la Estación de Recepción de Imágenes Satelitales (**ERIS**), se recibieron 6650 imágenes MODIS AQUA y MODIS TERRA. En el presente año se pretende recibir Landsat 8, las cuales complementarán la disponibilidad de imágenes de mediana resolución.

De enero de 2009 a junio de 2013 se atendieron 245 solicitudes de opinión técnica para la autorización de vuelos por terceros en el país. El Instituto recibió 16,260.75 km de cubrimiento fotográfico, de diversas características. De cubrimiento de LIDAR se recibieron 15,148.06 Km². Además se recibieron 150 imágenes RADAR.

Geodesia

Se realizó la transformación de coordenadas del acervo de la Red Geodésica Nacional entre *el ITRF92 época 1988.0, en el GRS80 al ITRF08 época 2010.0, en el GRS80*, conforme a las normas técnicas vigentes. Se publicó y se puso a disponibilidad de usuarios, vía Internet, el Modelo Geoidal GGM10.

Al 31 de mayo de 2013, se tiene en base de datos 9 126 formatos de nube de puntos LIDAR en la escala 1:10,000 con una superficie aproximada de 374 166 kilómetros cuadrados.

<http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/geodesia/default.aspx>

Fotogrametría

Respecto a la generación de modelos digitales de elevación (MDE) con resolución de 5 metros en formatos cartográficos escala 1:10,000, a junio de 2013 se elaboraron a nivel nacional de 9,348 modelos; 1,040 archivos digitales de cobertura territorial conforme al formato cartográfico en la

escala 1:20,000 para atender las necesidades propias del Proyecto de la Carta Topográfica Digital a escala 1:20,000. Se generaron además 3,267 ortoimágenes.

Integración de datos topográficos

En materia de Extracción Vectorial se contempló la digitalización de datos vectoriales a escala 1:20,000 logrando la conclusión de 428 archivos vectoriales en formato digital validados. Se tiene un avance de 98 cartas. También se logró la digitalización de los 23 formatos a escala 1:50,000 de la serie III.

Para la Integración de la Base Cartográfica Única (suma de Marco Geoestadístico Nacional (MGM) Carta Topográfica y Georreferenciación de Domicilios) se incorporaron las actualizaciones de campo en 2,856 localidades. Se trabajaron además 1,378 localidades urbanas y rurales, de las cuales en 1,174 localidades se incorporaron las actualizaciones del Inventario Nacional de Viviendas; en 517 localidades se actualizaron las capas de Asentamientos Humanos. Se realizó la adecuación de los polígonos de áreas verdes y la sustitución de claves provisionales por definitivas en las 1,378 localidades; asimismo se incorporaron 589 localidades a la estructura de la Base Cartográfica Única. Por último, se realizaron las actualizaciones cartográficas de 55 localidades, proporcionadas por el Servicio de Administración Tributaria (SAT).

La actualización del Inventario Nacional de Viviendas contó con la participación de las estructuras Central, Regional y Estatal; los resultados fueron la actualización de 1,182 localidades y poco más de 50,000 manzanas. Se cuenta con la actualización del Archivo Histórico de Localidades de los 2,456 municipios.

En 2011 se inició la recopilación de documentos legales que respaldan los límites político-administrativos municipales de las entidades federativas del país, así como su transcripción a una base cartográfica. Actualmente se cuenta con un acervo documental integrado por 32 expedientes de límites estatales y 1,500 sobre límites municipales. Se han documentado 31 límites estatales y 500 límites municipales.

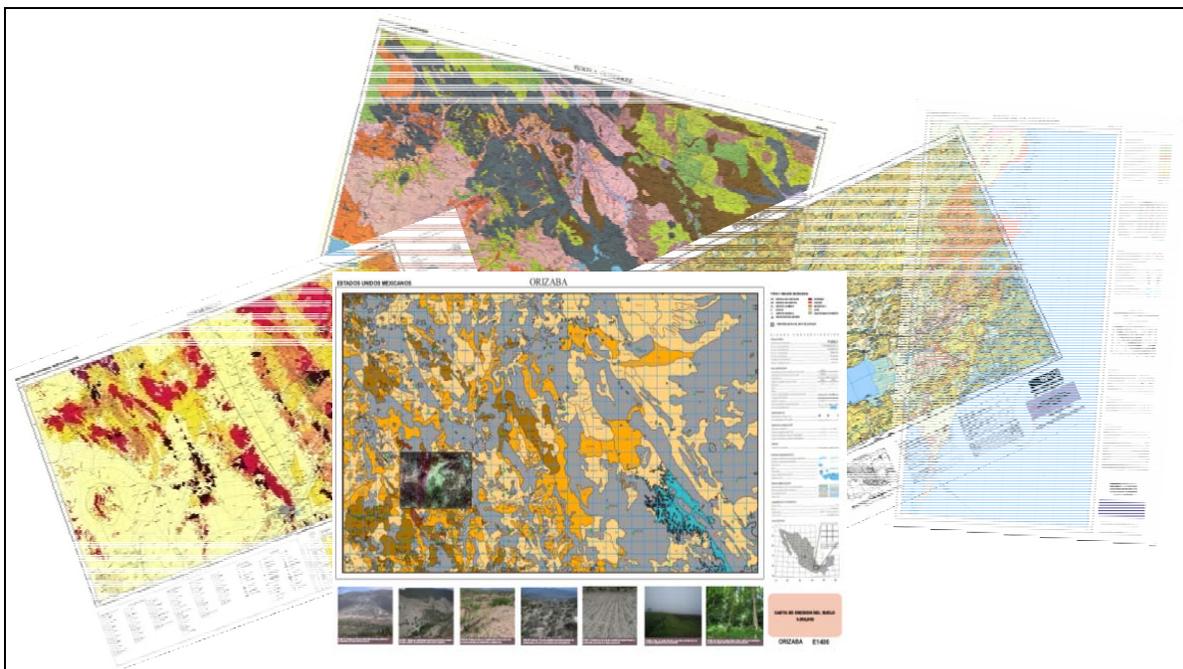
Entre los años 2009 y 2013 se han atendido requerimientos de Gobiernos Estatales y de Peritos de la Suprema Corte de Justicia de la Nación (SCJN) relacionados con Controversias Constitucionales; entre los que destaca la identificación y transcripción de límites intermunicipales;

respuestas a cuestionarios y; la investigación documental de los límites municipales; entre otros. Ver anexo 2 para mayor detalle.

Recursos Naturales

En el país se cuenta con una gran diversidad y riqueza de recursos naturales. Esta diversidad se debe a su compleja topografía y geología; así como a aspectos histórico-evolutivos.

Actualmente la Dirección General de Geografía y Medio Ambiente ha generado información cartográfica correspondiente a los temas de Edafología, Hidrología, Uso del Suelo, Uso Potencial del Suelo, Geología, Territorio Insular y Climatología. Ver anexo 3 para mayor detalle.



Cartografía temática

<http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/recnat/default.aspx>

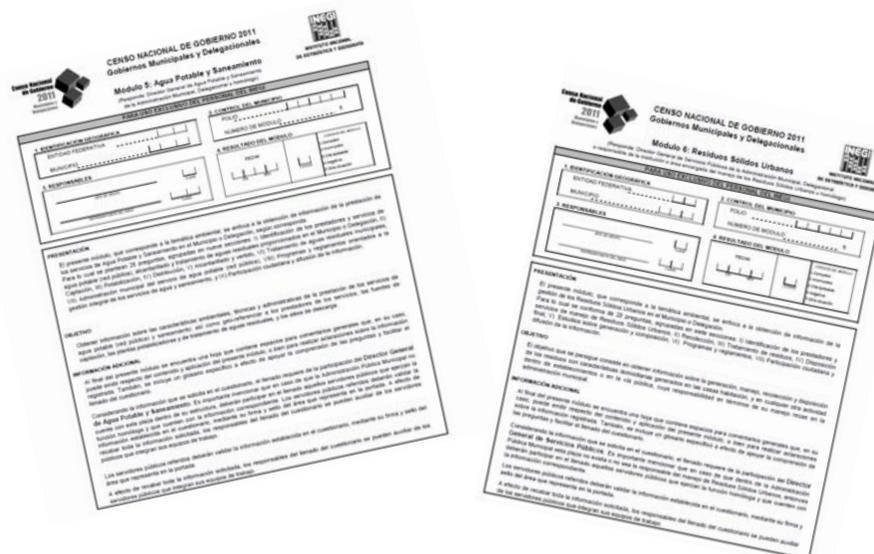
Estadísticas del Medio Ambiente

Información Estadística y Geográfica de: Agua potable, Residuos sólidos y Hogares

Por primera ocasión, el INEGI genera estadística básica sobre tres asuntos relevantes de la agenda ambiental del país: la referida a la gestión de los servicios de agua potable y saneamiento, y residuos sólidos urbanos en los municipios y delegaciones; así como sobre el comportamiento de los hogares en relación al medio ambiente; temas de gran interés para el diseño de políticas públicas, la investigación y la ciudadanía en general.

La información sobre agua y residuos responde a los ciclos urbanos que configuran la prestación de los servicios, y fue captada a través del Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Delegacionales 2011; mientras que la información sobre hogares y medio ambiente revela algunos de los aspectos fundamentales del comportamiento de la población en relación al cuidado del medio ambiente, y fue generada a partir de un módulo incluido en la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 2011.

Como valor agregado a la información estadística, se ofrece información georreferenciada de más de 24 mil objetos de interés ambiental, como tomas de captación de agua de uso público, sitios de tratamiento de aguas residuales, puntos de descarga de aguas no tratadas, plantas de tratamiento y sitios de disposición de residuos sólidos urbanos, entre otros.



<http://www3.inegi.org.mx/Sistemas/temasV2/Default.aspx?s=est&c=21385>

Registros Administrativos Ambientales

El Registro Administrativo sobre Medio Ambiente (RAMA) es un proyecto de cobertura temática de los registros administrativos catalogados entre los temas que establece la LSNIEG: Atmósfera, Agua, Suelo, Flora, Fauna, Residuos Sólidos, Residuos Peligrosos, Clima entre otros, cuyo objetivo es dar a conocer el diseño, estrategia operativa y ejecución de la identificación y caracterización de los RAMA y con ello aprovecharlos y generar estadísticas: básicas y derivadas, así como mapas que describan el estado y las tendencias del medio ambiente del país.

Proyectos:

Prueba piloto a la Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente del estado de Durango.

RAMA en la Unidades Administrativas con Función de Gestión ambiental en los estados de: Aguascalientes, Baja California, Coahuila de Zaragoza, Durango, Oaxaca Querétaro, Tamaulipas y Yucatán.

Inventario de los registros ambientales de las 8 entidades así como un directorio de las Unidades participantes.

Producción Cartográfica

En el periodo del reporte se han editado un total de 2,694 cartas de diversos temas, tales como Cartas Topográficas, Condensados estatales, Cartas de la República Mexicana, Cartas temáticas, Zonas hidrogeológicas, Mapas táctiles, Zonas Metropolitanas, Cartas Aeronáuticas escalas 1:1 000 000 y 1:250 000 (proyecto interinstitucional). En colaboración con la Sección Mexicana de la Comisión Internacional de Límites y Aguas se elaboraron los ortofotomapas de la línea Divisoria Internacional con Estados Unidos. Resalta la elaboración de la Red Hidrográfica a partir de Datos Vectoriales Topográficos escala 1:50 000 y la Red Nacional de Carreteras. Ver anexo 4 para mayor detalle.

Sistema Nacional de Información Catastral y Registral

El Sistema es el resultado de la construcción de acuerdos y el establecimiento de convenios entre el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, con Unidades de Estado como: Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), el Registro Agrario Nacional de la Secretaría de la Reforma Agraria, Banco Nacional de Obras Públicas (BANOBRAS), el Instituto de Administración y Avalúos de Bienes Nacionales (IDAABIN), los Registros Públicos de la Propiedad y las oficinas de Catastro de las entidades federativas y algunos municipios.

El universo estimado de predios en el país es de 42.4 millones, del cual corresponden al ámbito urbano aproximadamente 30 Millones y 12.4 Millones de predios al ámbito rural. Actualmente se han incorporado al Sistema Nacional de Información Catastral y Registral la cartografía de 23 millones de predios. Con la implementación y mantenimiento de Programas de Modernización Catastral, se incrementará la cobertura cartográfica sobre la tenencia de la tierra y se contará con mejores elementos para el diseño de políticas públicas sobre ordenamiento territorial y desarrollo sustentable.

México es un país que presenta grandes contrastes en materia de administración de la información catastral donde no existe una legislación de carácter federal que regule el tratamiento de los datos catastrales. Hoy en día, existen regiones que presentan vulnerabilidad en el resguardo, tratamiento, actualización y uso de este tipo de información que propician deficiencias en la administración del territorio y en caso más severos, inseguridad jurídica en la tenencia de la tierra.

De manera individual, cada entidad federativa alinea programas y destina recursos para fortalecer la actividad catastral; sin embargo, la falta de políticas públicas, transparencia en aplicación de recursos aunado a una cultura catastral “localista”, originan que aún se presente desorden territorial en los municipios. Aunado a lo anterior, las acciones de fortalecimiento no son homogéneas en los catastros, influye en su decisión de implantación la visión que tengan las autoridades, las necesidades en materia de vinculación y compartición de información, el conocimiento en el uso de

nuevas tecnologías de la información, la posición de definir un marco jurídico que soporte la aplicación técnica de los procesos, los aspectos y compromisos políticos del Ayuntamiento y de los propios Gobiernos Estatales para sus ciudadanos, la atención y calidad en el servicio que cada Catastro le brinde a sus contribuyentes en función de profesionalización vinculado con la demanda de usuarios y sus servicios solicitados, entre otros.

El Gobierno Federal ha implementado un Programa de Modernización Catastral a lo largo y ancho del territorio nacional con el objetivo de apoyar a los estados y municipios a potencializar y hacer más eficiente la gestión de la información catastral. Generalmente, la aplicación de estos programas van acompañados de apoyos económicos para “incentivar” o “motivar” la incorporación de los Gobiernos Municipales.

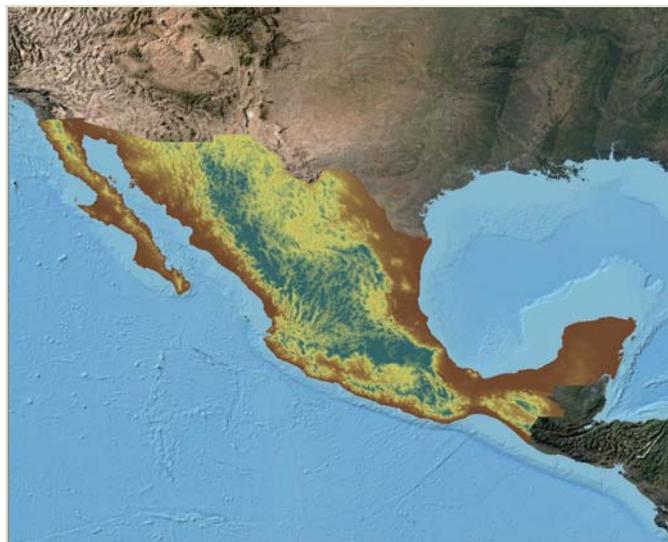


Aun y con todas estas acciones, al final del día no se tiene una integración de información catastral homogénea al interior del país, si bien es cierto que se tienen entidades que destacan por su excelente manejo de información catastral, no es posible la generación de un continuo de información catastral. Ver anexo 5 para mayor detalle.

Continuo de Elevaciones Mexicano (CEM)

El Continuo de Elevaciones Mexicano (CEM) es un producto que representa las elevaciones del territorio continental mexicano, mediante valores que indican puntos sobre la superficie del terreno, cuya ubicación geográfica se encuentra definida por coordenadas (X,Y) a las que se le integran valores que representan las elevaciones (Z). Los puntos se encuentran espaciados y distribuidos de modo regular. Ver anexo 6 para mayor detalle.

<http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/datosrelieve/continental/continuoElevaciones.aspx>



Continuo de Elevaciones Mexicano

Modelo de Calidad de Datos

En el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, se implementó el Modelo de Calidad de los Datos Geográficos (Ver anexo 7 para mayor detalle). Como parte de los avances de su aplicación se menciona lo siguiente:

1. Evaluación de exactitud posicional vertical en el Continuo de Elevaciones Mexicano (CEM) versión 2.0.
2. Realización de 17 pruebas de completitud, exactitud temática y consistencia de dominio en los atributos de la Estación Geodésica Vertical. Algunas pruebas fueron automatizadas y otras con revisión manual; también se trabajó con el área productora para elaborar la información correspondiente a los criterios cualitativos de calidad: propósito, uso y linaje.
3. Diseño de 49 pruebas de completitud, exactitud temática y consistencia de dominio en los atributos de la Estación Geodésica Horizontal. El diseño incluyó decidir los criterios por evaluar y los parámetros para ello. Se hizo en conjunto con el área productora, quien a su vez está en tratos con el área de Base de Datos para realizar automáticamente las pruebas

donde ello sea posible. Las demás se harán manualmente, también con personal del área productora.

4. Pruebas de completitud y exactitud temática en la carta topográfica impresa escala 1:50 000. Actividad en proceso: se concluyó la revisión de las 50 cartas que forman la muestra y se está trabajando en la integración de resultados.
5. Prueba de exactitud posicional en los conjuntos de datos vectoriales topográficos, y en la imagen cartográfica digital, escala 1:50 000. Actividad en proceso: se han trabajado 21 cartas de las 55 que forman la muestra. Están en fase de validación e integración de cifras.
6. Asesoría a las direcciones del Marco Geodésico y de Recursos Naturales para elaborar la información de calidad en los metadatos de algunos de sus productos: nube de puntos LIDAR (Light Detection And Ranging) y Continuo Geológico Nacional, respectivamente.

Soluciones Geomáticas

En el periodo del reporte se desarrolló la Plataforma Mapa Digital, la cual consiste en dos software llamados Mapa Digital de México y Mapa Digital para escritorio, con esta plataforma es posible construir Sistemas de Información Geográfica, para web y de manera local. Adicionalmente se desarrolló el Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL).

Se han desarrollado proyectos basados en la Plataforma de Mapa Digital, los cuales han permitido la integración, distribución, divulgación y difusión de la información geográfica y estadística georreferenciada. De esta manera el público en general cuenta con varias alternativas para la consulta, el uso e incluso el análisis de ésta y se contribuye al objetivo del INEGI de que la información geográfica sea utilizada en todos los sectores de la sociedad.

También en este periodo, la información geográfica se ha organizado en Sistemas Manejadores de Bases de Datos Geoespaciales, lo cual permite una mayor facilidad de acceso a la misma por parte de las líneas de producción y de los usuarios en general.

Se ha incrementado la publicación de servicios WMS (Web Map Service) hacia el exterior del Instituto y el uso de servicios de imágenes, también bajo la especificación WMS, en las actividades internas. Ver anexo 8 para mayor detalle.

Anexos

Anexo 1. Normatividad

Disposiciones normativas

A continuación se presenta una breve descripción de cada una de las disposiciones normativas que se han desarrollado en materia geográfica:

Norma Técnica sobre Domicilios Geográficos.

Define las especificaciones de los componentes y características de la información que constituye el Domicilio Geográfico para identificar cualquier inmueble, que deberá integrarse de forma estructurada, estandarizada y consistente en registros administrativos, que permitan la vinculación de los mismos.

<http://www.snieg.mx/contenidos/espanol/normatividad/tecnica/Norma%20Técnica%20sobre%20Domicilios%20Geográficos.pdf>

Norma Técnica para el Sistema Geodésico Nacional.

Establece las disposiciones mínimas que define el Sistema Geodésico Nacional, a partir de las cuales es posible integrar el Marco de Referencia Geodésico a fin de establecer las condiciones necesarias para que el Marco sea homogéneo, compatible y comparable; tomando en cuenta las mejores prácticas internacionales.

<http://www.snieg.mx/contenidos/espanol/normatividad/tecnica/Norma%20Técnica%20para%20el%20Sistema%20Geodésico%20Nacional.pdf>

Norma Técnica de Estándares de Exactitud Posicional.

Especifica las disposiciones mínimas referentes a los estándares de exactitud posicional que deberán adoptarse para todo trabajo de levantamiento de posicionamiento de rasgos ubicados sobre o cerca de la superficie de la Tierra dentro del Territorio Nacional, realizadas por el Instituto y las

Unidades del Estado que integran el Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica, ya sea por sí mismas o por terceros, así como promover su armonización y homogeneidad.

<http://www.snieg.mx/contenidos/espanol/normatividad/tecnica/Norma%20Técnica%20de%20Estándares%20de%20Exactitud%20Posicional.pdf>

Norma Técnica para la elaboración de Metadatos Geográficos.

Describe las disposiciones mínimas para la elaboración de metadatos de los grupos de datos geográficos de Interés Nacional o que sirvan para generar éstos.

<http://www.snieg.mx/contenidos/espanol/normatividad/tecnica/Norma%20Técnica%20para%20la%20elaboración%20de%20Metadatos%20Geográficos.pdf>

Norma Técnica para la Generación, Captación e Integración de Datos Catastrales y Registrales con fines estadísticos y geográficos.

Establece las disposiciones para la generación, captación e integración de datos catastrales y registrales, con el fin de promover su armonización y homogeneidad, y a su vez contribuya al fortalecimiento del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica.

<http://www.snieg.mx/contenidos/espanol/normatividad/tecnica/NT-Datos%20Catastrales.pdf>

Acuerdo para el Uso del Catálogo de Términos Genéricos de las Formas del Relieve Submarino.

Estandariza el uso oficial de los términos y definiciones de las Formas del Relieve Submarino, para facilitar la recopilación, el análisis, la presentación, la comparación y el intercambio de información estadística y geográfica.

<http://www.snieg.mx/contenidos/espanol/normatividad/tecnica/ACUERDO%20para%20uso%20de%20CFRS.pdf>

Norma para la Autorización de Levantamientos Aéreos y Exploraciones Geográficas en el Territorio Nacional

Establece las disposiciones conforme a las cuales el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, por conducto de la Dirección General de Geografía y Medio Ambiente, emitirá las autorizaciones

para que las personas físicas o morales, nacionales o extranjeras puedan captar fotografías aéreas con cámaras métricas o de reconocimiento y de otras imágenes por percepción remota dentro del espacio aéreo nacional, así como para el levantamiento de información geográfica en el territorio nacional.

http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/imgpercepcion/fotoaerea/doc/dof_nal.pdf

Anexo 2. Información Geográfica Básica

Captación de imágenes de alta resolución

INEGI co-administra con otras dependencias a nivel nacional e internacional tres estaciones terrenas de recepción de imágenes satelitales de sensores ópticos con diferentes resoluciones:

La Estación Virtual de Imágenes Satelitales de Muy Alta Resolución (EVISMAR). Con estas imágenes se ha dado continuidad a los proyectos institucionales que se apoyaban en la toma de fotografía aérea, la cual desde mediados de 2010 dejó de producir el Instituto, como el de la cartografía escala 1:20,000.

La Estación de Recepción México de la Constelación Spot (ERMEXS). Recibe imágenes SPOT 4 y 5; éstas tienen una resolución en el terreno de 2.5 a 20m. Las imágenes son procesadas en el Instituto para generar el producto ortorrectificado, a fin de ponerlo a disposición de las demás Unidades del Estado (UE) que así lo soliciten. La estación dejará de funcionar este año (2013) y será reemplazada por una nueva y más potente estación denominada ERMEX Nueva Generación (ERMEX NG).

La Estación de Recepción de Imágenes Satelitales (ERIS). Estas imágenes serán utilizadas principalmente para estudios científicos de monitoreo de los recursos naturales y del medio ambiente.

Una vez consolidada la puesta en marcha de la estación EVISMAR (y las otras estaciones) funcionando a un nivel óptimo, y dada la fusión de las dos grandes compañías de adquisición de imágenes de muy alta resolución para uso civil (DigitalGlobe y GeoEye), se espera que la producción en la EVISMAR se incremente sustancialmente al tener la posibilidad de recibir imágenes de ambos sensores. En este mismo sentido, debe abrirse la perspectiva a nuevos desarrollos a nivel mundial de satélites de alta y muy alta resolución, y buscar alianzas estratégicas para lograr tener una mayor cobertura en un menor tiempo de nuestro país y compartir los costos.

Hasta el momento, la adquisición de imágenes satelitales se hace de manera muy diversa en las diferentes Unidades del Estado (UE), y es utilizada para propósitos muy diferentes y con licencias de uso muy restringidas. Debe privilegiarse la sinergia de todas las UE que adquieran imágenes satelitales de modo que los recursos no se dispersen y que las imágenes se compren con una

licencia que admita el uso de la información por el sector público en su totalidad y de esta manera aplicar los recursos de manera eficiente, en este sentido el Instituto realiza esfuerzos para conocer las necesidades de imágenes por las UE y establecer criterios generales para su adquisición.

En cuanto a las adquisiciones de otras dependencias de gobierno y empresas se integrará un sistema de consulta diseminación de toda la información cuyos derechos de uso así lo permita.

Geodesia

El Marco Geodésico contribuye a la generación de información de interés nacional en el contexto de la integración y desarrollo del SNIEG, en su componente de Información Geográfica y del Medio Ambiente, es uno de los elementos fundamentales para el desarrollo de la información geográfica nacional. Son insumos para levantamientos cartográficos y catastrales, definición de límites, construcción de infraestructura (caminos, puentes, presas), entre otros.

Red Geodésica Nacional.

Red Geodésica Nacional Activa (RGNA)

Integrada actualmente por 24 estaciones de operación continua distribuidas en el país, de las cuales 21 son propiedad del INEGI y 3 son estaciones cooperativas, pertenecientes al Instituto de Información Territorial de Jalisco, al Instituto Municipal de Investigación y Planeación de Cd. Juárez, Chihuahua y de Ensenada, Baja California.



Red Geodésica Nacional Pasiva (RGNP)

- Red Geodésica Vertical Se está realizando la migración de alturas al *Dátum* Vertical Norteamericano de 1988 (NAVD88), conforme a las normas técnicas de geodesia nacionales.
- Red Geodésica Horizontal Se realizó la migración al sistema de referencia ITRF08: Marco de Referencia Terrestre Internacional del 2008, época 2010.0, asociado al elipsoide de referencia definido en el Sistema de Referencia Geodésico de 1980, GRS80.
- Red Gravimétrica Los datos colectados en el marco de referencia IGSN71 se aplican a generar el insumo base para desarrollar y mantener la solución geoidal mexicana.

Referencias Geodésicas

Los procesos de las tres redes geodésicas (horizontal, vertical y gravimétrica) están orientados a dar soporte a la línea de producción cartográfica nacional, principalmente en la escala 1:20,000 y al desarrollo del nuevo Modelo Geoidal Gravimétrico de alta precisión.

La siguiente tabla resume las cifras relacionadas con el avance general de la actividad geodésica durante el periodo.

| Año | Horizontal | Vertical | Gravimétrica | Total: |
|---------------|-------------------|-----------------|---------------------|---------------|
| 2009 | 6,456 | 6,674 | 5,067 | 18,197 |
| 2010 | 4,548 | 3,906 | 3,710 | 12,164 |
| 2011 | 3,409 | 3,448 | 3,847 | 10,704 |
| 2012 | 744 | 4,228 | 4,569 | 9,541 |
| 2013 | 592 | 1,643 | 1,781 | 4,016 |
| Total: | 15,749 | 19,899 | 18,974 | 54,622 |

Datos LIDAR (Km2) Nube de Puntos

En el periodo se tiene en base de datos 9 126 formatos de nube de puntos Lidar en la escala 1:10,000 con una superficie aproximada de 374 166 kilómetros cuadrados.

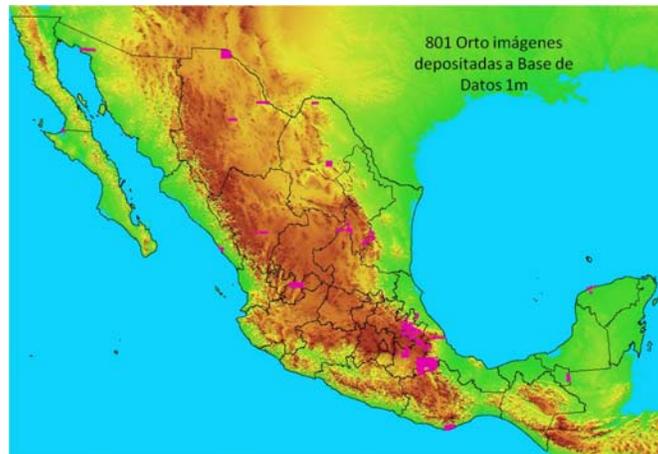


Fotogrametría

- Se orientaron 650 bloques escala 1:20,000 con imágenes de satélite de alta resolución, se tiene un acumulado de 700 formatos cartográficos escala 1:20,000.
- Generación de 2,600 ortoimágenes (alta resolución) en formato cartográfico escala 1:10,000.
- Generación de 1,667 ortoimágenes spot (mediana resolución) con resolución de 2.5m pancromático y 10.0m multiespectrales.
- Se realizó recontrol geométrico de 25,000 fotografías y la edición digital de 30 índices de vuelo.
- Se escanearon 11,780 negativos de fotografías aéreas para atender requerimientos de usuarios.
- Se adquirieron 5 escáneres fotogramétricos para realizar el escaneo de los negativos de fotografía aérea del acervo del INEGI.
- Se logró una cobertura de 16,606 ortofotos con resolución de 1 metro en formato cartográfico escala 1:10,000.

Cubrimiento de ortoimágenes GeoEye

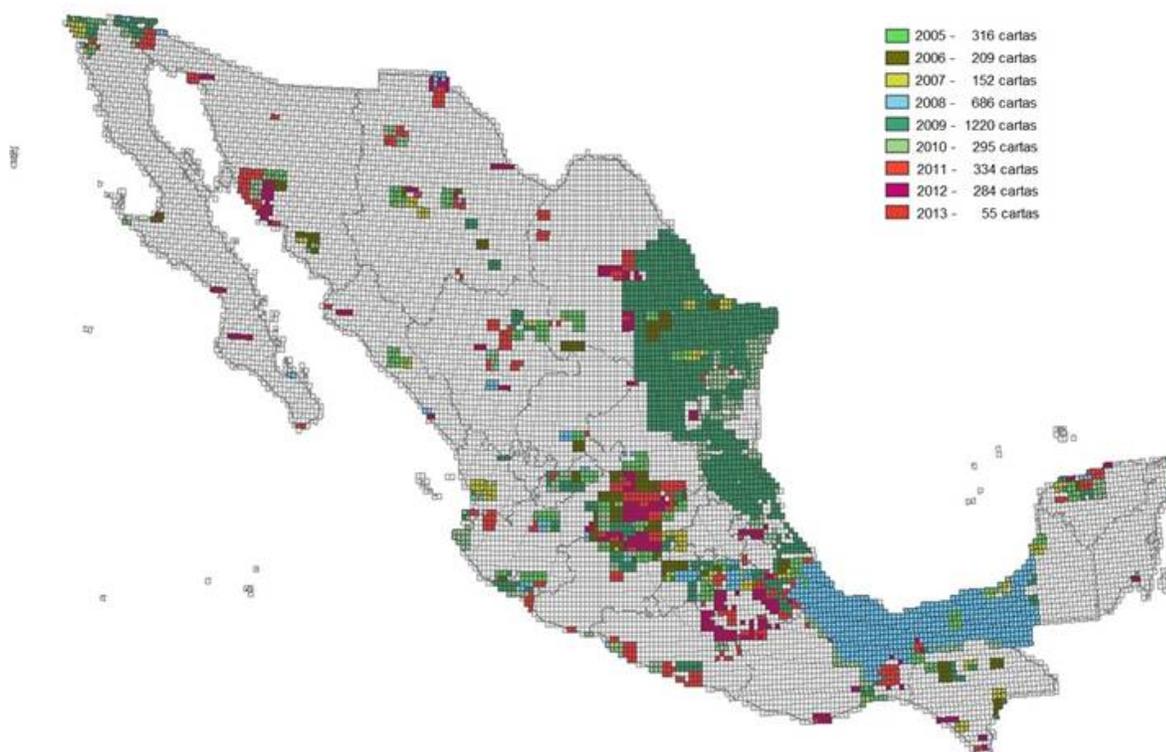
| Ortoimágenes | Numero de Imágenes | Formato cartográfico | Temporalidad |
|------------------|--------------------|----------------------|--------------|
| 1m de resolución | 801 | 10k | 2011-2012 |
| 0.5m resolución | 1050 | 10k | 2011-2012 |



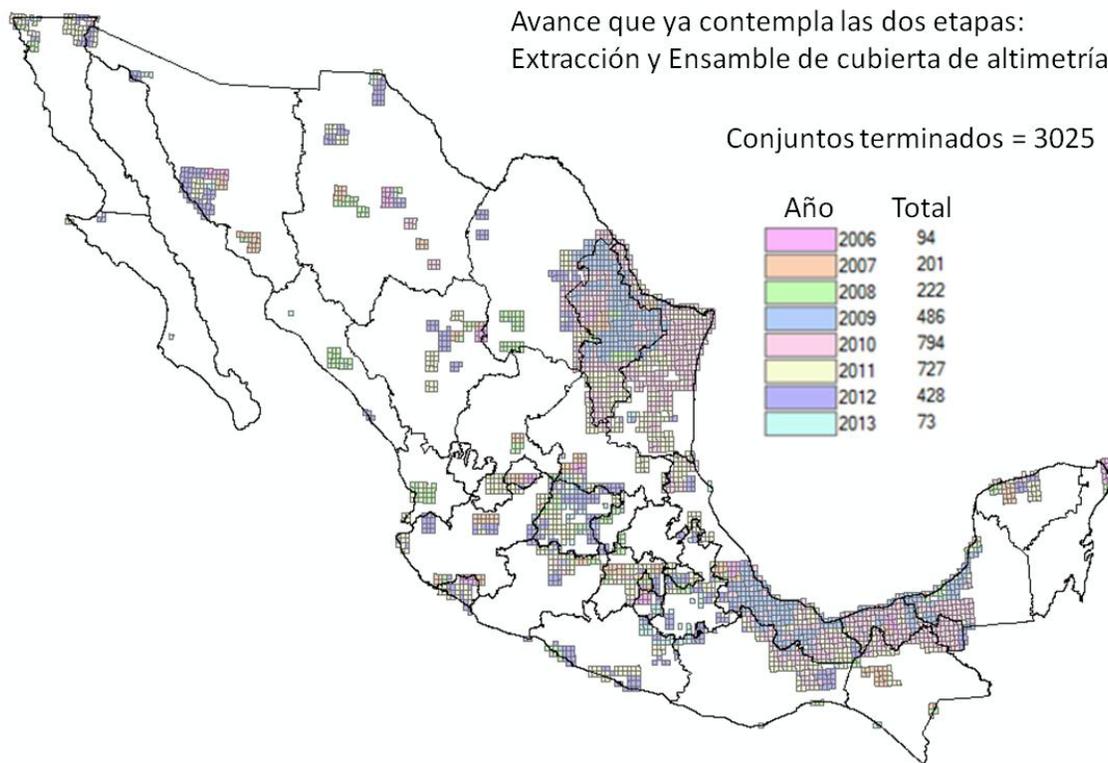
Integración de datos topográficos

Georreferenciación de Rasgos

Avance carta escala 1:20,000



- Se creó el *Diccionario de Datos Topográficos escala 1:20,000* en su versión 4 a partir del cual se producen los datos vectoriales a esta escala.
- Se diseñó la *Metodología para la Actualización de Datos Vectoriales a escala 1:50,000* la cual ha sido propuesta como de información de interés nacional y deberá actualizarse cada 6 años. En dicha metodología se contempla la actualización de 3 elementos altamente dinámicos: Localidades, Vías de Comunicación e Hidrografía.



Actualización del Marco Geoestadístico

Los resultados obtenidos fueron la actualización de 1,182 localidades y poco más de 50,000 manzanas.

Nombres Geográficos. Se cuenta con la actualización del Archivo Histórico de Localidades de los 2,456 municipios del país.

Límites Político-Administrativos Estatales y Municipales

México está integrado por 32 entidades federativas con 66 límites interestatales en común, de éstos solamente 40 cuentan con documentos que les dan sustento legal, con reconocimiento federal o estatal. En el ámbito territorial las representaciones cartográficas son elementos fundamentales para la definición de límites administrativos. En este contexto, y en apego a sus atribuciones, el INEGI publicó en el 2006 el producto Atlas Situación Actual de la División Político-Administrativa Interestatal Estados Unidos Mexicanos. Posteriormente y con la finalidad de conocer la situación actual de los límites político-administrativos estatales y municipales, con base en los documentos

que les dan sustento legal y aportar elementos técnicos que contribuyan a su definición, actualizar el Marco Geoestadístico e integrar los datos correspondientes al Subsistema Nacional de Información Geográfica y del Medio Ambiente, se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- Recopilación de documentos que dan sustento legal a los límites estatales y municipales, así como transcripción de los mismos a una base cartográfica. Se actualizó la metodología para la investigación y transcripción de los documentos legales que dan sustento a los límites y se realizó una selección de los mismos.

Se inició la transcripción de los límites a una base cartográfica de acuerdo con los documentos seleccionados, utilizando como materiales de apoyo ortofotos digitales e imágenes de satélite. En el presente año se han transcrito los 40 límites estatales que hasta la fecha cuentan con sustento legal.

Se inició la recopilación de documentos legales que respaldan los límites político-administrativos municipales de las entidades federativas del país, así como su transcripción a una base cartográfica. A la fecha se han transcrito 500 límites municipales.

Actualmente se cuenta con un acervo documental integrado por 32 expedientes de límites estatales y 1500 sobre límites municipales.

- Documentación de los vértices que integran los límites estatales y municipales
Se inició la documentación de cada uno de los vértices que integran los límites estatales y municipales, con la finalidad de dar a conocer las características de la transcripción, así como integrar los datos que fundamentan cada límite transcrito. Se han documentado 31 límites estatales y 500 límites municipales.
- Situación Actual de los Límites Político-Administrativos.
Se cuenta con 33 documentos elaborados sobre la Situación Actual de los Límites Político-Administrativos Estatales (32 a nivel estatal y uno nacional) y 33 documentos sobre la Situación Actual de los Límites Político-Administrativos Municipales (32 a nivel estatal y uno nacional). En cada uno de los documentos, se detalla la información existente y la problemática relacionada con el tema. Durante el 2013 se lleva a cabo la actualización de los documentos.

- Atención a Unidades del Estado.

Se han atendido requerimientos de Gobiernos Estatales y de Peritos reconocidos por la Suprema Corte de Justicia de la Nación (SCJN), como parte de procesos de Controversias Constitucionales; entre los que destaca la Identificación y transcripción de límites intermunicipales; respuestas a cuestionarios de peritos de la SCJN y de Gobiernos estatales y; la investigación documental de los límites municipales; entre otros.

Anexo 3. Recursos Naturales

| Carta | Descripción | Cantidad |
|---|--|---------------------------|
| Continuo Geológico Nacional escala 1: 250 000 | Esta cartografía representa a las características básicas de las rocas, en especial a su origen, clasificación y ubicación en la escala del tiempo geológico, así como indicaciones acerca de la utilización de los minerales metálicos y no metálicos. | 1 Continuo Nacional |
| Modelos de susceptibilidad de peligro Geológico escala 1: 250 000: Movimiento de Masas Erosión Costera Subsidencia-Colapso | Esta cartografía brindará a los usuarios el inventario de incidencia de fenómenos geológicos, así como la aplicación de los datos como fundamento para la toma de decisiones y planeación de las actividades antrópicas donde el conocimiento de las condiciones geológicas actúa como un factor preponderante | 2 prototipos de cada tema |
| Carta Edafológica Serie II escala 1:250 000 | Esta cartografía representa las características morfológicas, físicas y químicas de los suelos del país; es considerada un marco de referencia para la prevención de desastres ecológicos y degradación ambiental, ocasionados por la sobreexplotación o uso inadecuado del suelo. En este tema se cuenta con la cobertura nacional correspondiente a la Serie II (serie: Conjunto de cartas que se suceden unas a otras | 1 Mapa Nacional |

| Carta | Descripción | Cantidad |
|---|--|--|
| | y que están relacionadas entre sí por su temática). | |
| Mapa Nacional de Erosión de Suelo escala 1:250 000 | En esta cartografía se representan las áreas afectadas por la erosión, permite conocer la distribución espacial y la generación de estadísticas y estimaciones sobre las repercusiones de éste fenómeno. Actualmente se cuenta con 113 conjuntos de datos a escala 1:250,000. | 113 Conjuntos de datos |
| Carta de Hidrología Superficial Serie II escala 1: 250 000. Estudios de Información Integrada de las Cuencas Hidrográficas de México | Contiene información de las cuencas hidrológicas del país, se presentan: la red hidrográfica, la ubicación de las estaciones hidrométricas, la ubicación de presas y cuerpos de agua señalando el uso que se hace de este recurso, y la localización de los distritos de riego que son abastecidos por los aprovechamientos superficiales. Actualmente está en proceso la Serie III en donde se tiene una nueva visión de las cuencas hidrográficas con información integrada, vinculada con los fenómenos demográficos y productivos que afectan la cantidad y calidad del recurso agua. | 5 Estudios Prototipo de información integrada bajo el contexto de cuenca hidrográfica |
| Carta de Hidrología Subterránea Serie III escala 1: 250 000 | Proporciona información referente a la probable presencia de acuíferos subterráneos, inferida a partir de las características de materiales litológicos y de la configuración del terreno; también se | 163 Conjuntos de Datos por Zona Hidrogeológica |

| Carta | Descripción | Cantidad |
|--|---|---|
| | <p>indica la ubicación de pozos, norias y aeromotores, con el señalamiento de los niveles freáticos (profundidad en la que se encuentra el agua).</p> <p>Actualmente se trabaja la Serie III con un nuevo concepto de Zonas Hidrogeológicas en donde se representan las propiedades físicas de los acuíferos, su dinámica hídrica, vulnerabilidad, funcionamiento geohidrológico, además de la composición química del agua subterránea.</p> | |
| <p>Carta de Uso del Suelo y Vegetación Serie IV escala 1:250 000</p> | <p>En este tipo de carta se indica la distribución de la variedad de vegetación natural, así como el nivel y tipo de afectación de las comunidades vegetales y su dinámica en México, además permite conocer la localización de las áreas agrícolas de acuerdo con su disponibilidad de agua y por la permanencia de los cultivos en el terreno.</p> <p>Actualmente se cuenta con la Serie V Capa Unión, que comprenda la cobertura de tipos de vegetación y agricultura.</p> | <p>1 Mapa Nacional</p> |
| <p>Carta de Uso Potencial del Suelo escala 1:250 000</p> | <p>Describe el conjunto de condiciones ambientales para aprovechar mejor el suelo y sus recursos en el desarrollo de la agricultura, ganadería, silvicultura y desarrollo urbano.</p> | <p>Se cuenta con un total 107 cartas elaboradas y 32 impresas correspondiente a</p> |

| Carta | Descripción | Cantidad |
|---|---|----------------------|
| | Durante el 2010 se inicio la segunda serie de esta cartografía con una nueva metodología con un avance de 7 conjuntos concluidos. | la metodología 1982. |
| Cartografía Climática | <p>Proporciona información referente a las características del clima dentro del territorio nacional.</p> <p>Incluye los mismos marcos de referencia para la carta topográfica. En la Serie 1:500 000 se indican los tipos de climas existentes en el país.</p> <p>En la Serie 1:1 000 000, formada por tres cartas de climas, incluye la expresión cartográfica del fenómeno de la sequía; es decir, el periodo comprendido en la época de lluvias en el cual decrece la precipitación pluvial; y se establecen los registros de las estaciones meteorológicas referentes a la temperatura.</p> | 1 Mapa Nacional |
| Información climatológica. Análisis estadístico y geográfico de los datos históricos de precipitación en México | Actualmente se cuenta con el Mapa raster de datos históricos de Precipitación Media en México, en el cual se integraron registros históricos de temperatura y precipitación (media, mínima y máxima) para generar modelos de Precipitación Media Anual. | 1 Mapa Nacional |
| Inventario del Territorio Insular Mexicano escala | Esta cartografía presenta el número, extensión, ubicación y características de los | 1 Mapa Nacional |

| Carta | Descripción | Cantidad |
|---|---|-----------------|
| 1: 50 000 Catálogo del Territorio Insular | elementos que componen el territorio insular mexicano, con la finalidad de conocer este recurso natural y difundirlo. | 1 Catálogo |
| Mapa Global de Suelos escala 1:1 000 000 | Participación del INEGI en los nodos norteamericano y centroamericano. | 1 Mapa Global |

Anexo 4. Producción Cartográfica

Productos Cartográficos elaborados en el período.

| Tema | Escala 1:20 000 | Escala 1:50 000 | Escala 1:250 000 | Escala 1:1000 000 | Diversas escalas |
|---|--------------------|--------------------|------------------------|----------------------|---|
| Cartas topográficas | 2,188 | 189 | | 24 | |
| Condensados estatales | | | | | 32 5 mapas murales |
| Cartas de la República Mexicana | | | | | Escalas 1:2000 000, 1:3000 000 y 1:4000 000 |
| Cartas temáticas | | | 112 | | |
| Zonas hidrogeológicas | | | | | 28 |
| Mapas táctiles | | | | | 8 República Mexicana 1 Mapa mundial |
| Zonas Metropolitanas | | | | | 59 |
| Cartas Aeronáuticas (proyecto interinstitucional) | | | 32 | 12 | |
| Carta de la Cuenca del Río Lerma Santiago | | | | | Esc. 1:200 000 |
| Total: | 2,188 | 189 | 144 | 36 | 137 |



Carta Topográfica Escala 1:20 000



Mapa de la República Mexicana

Límites Internacionales

En el marco de los convenios de colaboración interinstitucional del 2009 y 2011, el INEGI y la Sección Mexicana de la Comisión Internacional de Límites y Aguas, elaboraron el mosaico aerofotográfico de la línea divisoria internacional entre México y los Estados Unidos, compuesto de 197 ortofotomapas a escala 1:25 000.



Mapa de la Línea Divisoria Internacional en el Río Bravo

Compendios Municipales y Capítulos Geográficos de los Anuarios Estadísticos Estatales

Los compendios municipales es una publicación digital cuyo objetivo general es integrar y difundir información relevante de cada uno de los 2,456 municipios del país y de las localidades que lo integran, sobre recursos naturales y medio ambiente, infraestructura para el transporte, y ubicación geográfica. Disponible para descarga gratuita en Internet.

<http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/topografia/compendio.aspx>

Los Capítulos Geográficos es parte del contenido de los Anuarios Estadísticos que abarca información básica para que el usuario pueda ubicar los fenómenos geográficos expresados en datos estadísticos; incluye 19 mapas (18 con gráficas estadísticas) y 18 cuadros estadísticos.

Ambas publicaciones están a disposición del usuario a través de Internet.

<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/productos/>

Red Hidrográfica a partir de Datos Vectoriales Topográficos escala 1:50 000

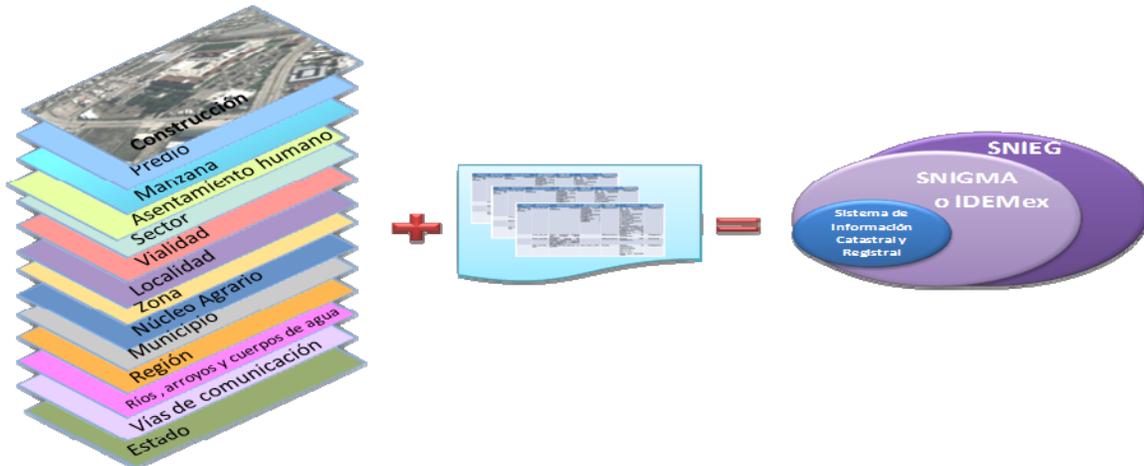
Su función es la de proveer información vectorial con topología de redes geométricas, con dos métodos de clasificación de líneas de flujo en función de su hidromorfometría, además de las unidades de captación de aguas superficiales digitalizadas y correspondientes con la misma escala de la red, para utilizarse en diversos proyectos referentes al estudio de cuencas hidrográficas. Contiene líneas de flujo, puntos de drenaje y polígonos de subcuenca, que modelan los escurrimientos superficiales.

http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/SIATL/#

Red Nacional de Carreteras

Proyecto para generar una red geométrica de carreteras pavimentadas y de principales vialidades con el modelado de diversas características funcionales y restrictivas para la circulación vehicular, con el fin de contar con un producto que responda a métodos de ruteo. En 2013 se tiene considerado concluir la integración nacional y ampliar el número de destinos con la inclusión de aquellos a los que se tiene acceso a través de terracerías como localidades rurales y sitios de interés para el turismo en áreas rurales.





¿Cómo se alimenta?

Mediante la concertación y gestión en los Comités Técnicos Especializados, a través de la generación de estudios y proyectos catastrales, con la información que proporcione el Censo Nacional de Gobiernos municipales y delegacionales y mediante la gestión de Convenios de Colaboración para la Asesoría e Intercambio de Información.



EL Sistema Nacional de Información Catastral y Registral es coordinado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

¿Qué información contiene?

Información vectorial y tabular de cada uno de los predios que conforman el territorio nacional, la cual se integrará al SNIEG, las características de dicha información se especifican en la Norma Técnica para la Generación, Captación e Integración de Datos Catastrales y Registrales con fines estadísticos y geográficos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de enero de 2012.



¿Cuál es su sustento jurídico?

Artículo 26. El Subsistema Nacional de Información Geográfica y del Medio Ambiente (SNIGMA), en su componente geográfico, generará como mínimo los siguientes grupos de datos:



¿Para qué sirve?

El Sistema Nacional de Información Catastral y Registral proporciona información precisa, oportuna y confiable acerca de la propiedad raíz para apoyar en las gestiones de ordenamiento y planificación del territorio al consolidar una extensa base de datos jurídicos y técnicos. Esto permite tener un conocimiento exacto del territorio y su composición que facilita y otorga legalidad a las acciones de:

- Otorga seguridad jurídica en la tenencia de la Tierra y sus transacciones inmobiliarias.
- Eleva la recaudación municipal al aplicar de forma justa y actualizada el impuesto predial.
- Permite la planificación y el desarrollo sustentable del Territorio
- Promueve económicamente la inversión nacional y extranjera
- Facilita la prestación de servicios públicos

En el contexto de la planificación territorial, el Sistema Nacional de Información Catastral y Registral apoya en la definición de políticas para el uso sustentable de los recursos naturales y la protección del medio ambiente ayudando a definir el uso más apropiado para cada porción del territorio.

¿Cómo se mantendrá actualizado?

1. Mediante el intercambio de información con las principales Unidades de Estado coordinadoras, productoras y usuarias e la información catastral como lo son:
 - Dependencias y organismos de la Administración Pública Federal.
 - Organismos Autónomos
 - Gobiernos Estatales.
 - Gobiernos Municipales.
 - Principales usuarios de información catastral
2. Mediante la publicación de productos y el acceso a la información catastral acordes con los niveles de responsabilidad y de confidencialidad de la información
3. A través de la consulta de necesidades y requerimientos de información
4. Con el impulso de las unidades coordinadoras de la información catastral.



Desarrollo, Implementación y Mantenimiento del Sistema Integral de Actualización de Expedientes de Programa de Apoyos directos al Campo (PROCAMPO)

Para la participación del INEGI convenida con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) para la georreferenciación de predios beneficiarios del PROCAMPO e integración de los expedientes digitales, se implementó el Sistema Integral de Actualización de Expedientes de PROCAMPO, el cual operó en más de 700 sitios distribuidos en las 32 entidades federativas del país.

Como resultado se georreferenciaron 3.3 millones predios ubicados en poco más de 2.4 millones de polígonos, lo anterior es consecuencia de que algunos predios se encuentran ubicados en Tierras de Uso Común en la Propiedad Social y de que otros son elegibles para recibir beneficios por los dos ciclos agrícolas: Primavera-Verano y Otoño-Inverno.

Igualmente se integraron 2.59 millones de registros actualizados con sus respectivos expedientes digitales.



Sistema Integral de Actualización de Documentos y Expedientes de PROCAMPO (SIADEP 3.0)

Anexo 6. Continuo de Elevaciones Mexicano (CEM)

Objetivo

Proporcionar un producto con representación continua y basado en información reciente que permita aportar datos consistentes y actualizados del relieve continental al Subsistema Nacional de Información Geográfica y del Medio Ambiente.

Características

El CEM se basa principalmente en el continuo de curvas de nivel a escala 1: 50 000; sin embargo el modelo utilizado para su generación se apoya de manera importante de otros tipos de información como los puntos acotados, las corrientes y cuerpos de agua. En específico, los primeros consideraron los continuos de bancos de nivel y vértices geodésicos; los segundos integraron los continuos de la red hidrográfica y los cuerpos de agua en su escala 1: 50 000. Todos los continuos en sus versiones más recientes.

La elaboración del CEM está basada en el modelo de interpolación denominado ANUDEM, algunas características importantes de este son las siguientes:

- Considera como fuente diversos tipos de información que contengan datos de altura del terreno como lo son las curvas de nivel y los puntos acotados,
- Considera tanto los métodos de interpolación locales como los globales;
- Considera el agua como una fuente primaria de erosión por tanto existen redes de drenaje bien establecidas y son representadas por la red hidrográfica y los cuerpos de agua.

Adicionalmente, esta versión tiene los siguientes aspectos:

- Las alturas se guardan en valores enteros con signo utilizando 16 bits para cada dato.
- Las unidades de alturas (Z) están en metros.
- La información se proporciona en coordenadas geográficas.
- El datum corresponde a ITRF92 época 1988.0, elipsoide GRS80.
- La cobertura geográfica del CEM corresponde a la Republica Mexicana en su totalidad.

- El CEM se distribuye principalmente a través de internet y puede ser obtenido conforme a las diferentes alternativas presentadas.
- El formato de distribución es el denominado **BIL** (Banda entrelazada por línea).

Ventajas

Se destacan las siguientes:

- Se utilizaron diversos tipos de información fuente para generar el CEM.
- La información fuente se estructuró en continuos.
- Los continuos permitieron una disponibilidad total e inmediata de la información fuente con cobertura del territorio continental mexicano.
- Se utilizó un modelo de interpolación robusto reconocido a nivel internacional denominado ANUDEM.
- Se encuentra disponible en el portal del INEGI.

<http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/datosrelieve/continental/continuoElevaciones.aspx>

Anexo 7. Modelo de Calidad de Datos

La toma de decisiones siempre se ve acompañada de la conveniencia de evaluar impactos y tomar acciones preventivas y correctivas. Para ello se requiere disponer de datos adecuados; esto no sólo significa que su temática y desagregación sean las requeridas, sino también que se disponga de elementos para determinar lo que podemos llamar su “margen de aplicabilidad”, dado que los datos siempre tienen ciertos niveles de exactitud, actualidad y consistencia; nunca son perfectos. Esto cada vez está siendo más tomado en cuenta.

S. A. John afirma: “...pueden derivarse respuestas muy equivocadas del uso de técnicas de análisis de SIG perfectamente lógicas, si los usuarios no son conscientes de las peculiaridades [...] de los datos...” Lo anterior significa que aunque las técnicas sean usadas correctamente, es posible que los resultados no sean adecuados si se desconocen ciertas características de los datos que condicionen su aplicabilidad. Corresponde al productor conocer y comunicar al usuario tales condicionantes.

Las consideraciones anteriores involucran un concepto fundamental: los *productos geográficos*, que son aquéllos que están constituidos por datos espaciales. Tales productos forman el ámbito de aplicación del presente modelo.

1. Breve Semblanza Histórica del Concepto *Calidad*

Calidad y normalización son conceptos muy relacionados entre sí, por lo que la semblanza histórica de uno necesariamente involucra al otro.

La normalización ha acompañado a la producción, en mayor o menor grado, desde hace siglos, pero más estrechamente a partir de la Revolución Industrial. La idea en todo este tiempo fue entender a la calidad como el cumplimiento de las especificaciones durante determinadas etapas del proceso. Esta noción está asociada desde entonces al concepto **control de calidad**.

En tiempos recientes al enfoque del control de calidad se añadió uno nuevo: **la aptitud para el uso** (*fitness for use*, en inglés); una perspectiva de informar a los usuarios sobre las capacidades del producto, los márgenes en los cuales pueden utilizarlo.

Cierto es que con la geomática se han mejorado los procesos en cuanto a exactitud, precisión y velocidad, pero también se abrió la puerta a una variedad de posibles errores, por lo que el tema de la calidad es probablemente más necesario que antes.

En lo que respecta al INEGI, se ha trabajado con la noción del control de calidad en el producto desde hace muchos años. Ahora se está dando el paso siguiente: abordar la idea de la calidad como aptitud para el uso.

A continuación se explican los principios de los datos espaciales y la forma en que se aplica a ellos la noción de calidad.

2. Sobre los Datos Espaciales

2.1 El dato como abstracción

Los datos son valores que representan propiedades de los elementos del mundo real, y cobran sentido cuando son ordenados y ascienden a la categoría de información, como reconoce la Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica, que define a la información geográfica como “el conjunto organizado de datos espaciales georreferenciados” (artículo 2, fr. IV).

Los datos son abstracciones del mundo hechas con base en un modelo, se organizan para crear la información que sustenta la toma de decisiones. Así pues, conocer la calidad de los datos resulta fundamental para lograr decisiones sustentadas.

2.2 Objetos, datos espaciales y productos geográficos

El *objeto espacial* es una abstracción a partir del espacio geográfico. Entre los muchos ejemplos posibles están las corrientes de agua, los caminos y las mediciones de temperatura. Se forma por dos componentes:

- Componente descriptivo. Nos habla de las características del objeto mediante los *atributos*, que lo califican y describen.
- Componente espacial. Es la representación gráfica del objeto espacial (vectorial o ráster).

El *dato espacial* es el registro digital del objeto espacial, del cual hereda los componentes descriptivo y espacial. Los datos espaciales se integran para crear *productos geográficos*, concepto en donde se incluyen, entre otros: las mediciones geodésicas, los conjuntos de datos (topográficos, geológicos, edafológicos, climáticos, hidrológicos, etc.), la cartografía, tanto digital como impresa, de todos los temas; las imágenes, como las satelitales, las generadas mediante Lidar y ortofotos; los modelos digitales de elevación y los sistemas de consulta, como visualizadores o registros de imágenes.

Los objetos espaciales dependen de una escala fuente y otra de representación, lo cual condiciona el detalle y la exactitud de su localización geográfica. Sus contornos no siempre están bien definidos en las imágenes, y a veces ni siquiera en la realidad (unidades de vegetación o de suelo); son dinámicos en el tiempo, y muchas veces su levantamiento implica mediciones, y toda medida tiene inevitablemente algún error. Pero además en el manejo e integración de los datos espaciales hay varios procesos expuestos a errores o con márgenes de incertidumbre, como el escaneo, el remuestreo de imágenes, la aerotriangulación, la ortorrectificación, la digitalización de objetos a base de imágenes, la edición cartográfica y la digitalización.

Tales características hacen que los datos espaciales tengan siempre un cierto margen de incertidumbre, y esta situación se hereda a los productos geográficos. En ello está una base importante para asumir el enfoque moderno sobre calidad.

3. Sobre la Calidad de los Datos Espaciales

Según Francisco Javier Ariza, una definición de calidad ampliamente aceptada es la siguiente: “...totalidad de las características de un producto o servicio tal que le confieren su aptitud para satisfacer unas necesidades explícitas o implícitas.”

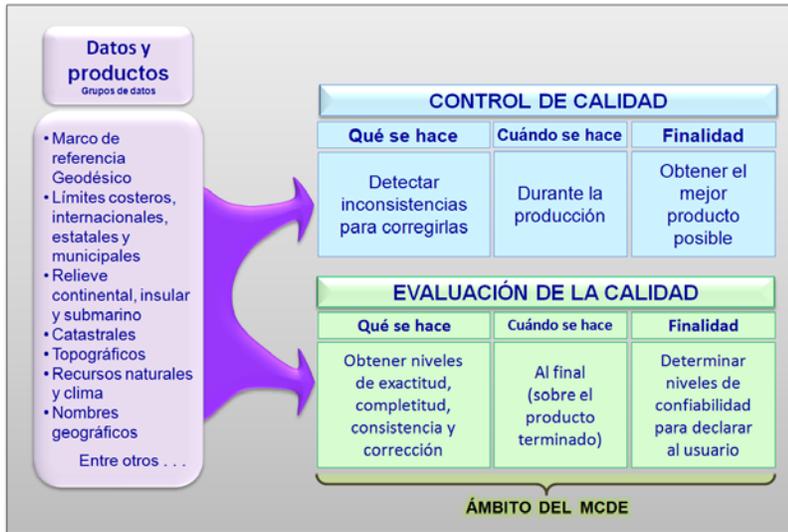
Tal definición expresa que la calidad de un producto se relaciona con verificar que cumpla las normas y con la forma en que cubre las expectativas de los usuarios. Por su parte, Goodchild comenta que hay decisiones “basadas en la presunción de que es posible crear una representación perfecta de los contenidos de un mapa, e incluso en la actualidad esa presunción parece razonable. Pero [...] no es posible crear una representación perfecta de la infinita complejidad del mundo real.”

Éste es un principio particularmente importante: **podría pensarse, erróneamente, que *calidad* significa la ausencia total de errores, la existencia de datos espaciales perfectos**, pero se acepta que siempre hay un grado de error o “desfase” con la realidad.

Lo anterior no significa que los productos geográficos son falsos o indignos de confianza. La solución la expresan Devillers y Jeansoulin: “Es imposible responder *a priori* y de una sola manera, si los datos son buenos o no (...) ;Sin embargo, hay soluciones que clarifican el uso de los datos, para un propósito definido, basadas en conocer la información de su calidad. El mundo no es determinístico, la decisión final es subjetiva y depende del usuario” (subrayado agregado).

Así pues, calidad significa determinar y documentar los niveles de confiabilidad, que se refieren al grado de exactitud, veracidad, consistencia y completitud, y con ello aportar elementos para que un usuario determine en qué medida se satisfacen sus necesidades y los use con las expectativas correctas. Aquí es donde está la perspectiva de la calidad como *aptitud para el uso*. Para algunos usuarios una exactitud de 10 metros en coordenadas puede ser aceptable, pero otros requerirán que ésta no exceda el metro. Para otros puede ser indispensable la certeza de tener en un mapa todas las carreteras, mientras que para otros un panorama general de éstas será suficiente. Por el contrario, si

el usuario no es informado de esto tenderá a asumir que no falta ni sobra nada, que toda la información es cierta y que las coordenadas y demás mediciones son “las reales”.



Estas consideraciones son las que sustentan la noción de **evaluación de la calidad**, que se ocupa de determinar los niveles de confiabilidad. Ella y el control de calidad son las dos vertientes de la calidad técnica, cada una con sus características y finalidad específica.

El modelo al que se refiere este documento se concentra en la evaluación de la calidad, tal como fue definida antes, pero considera también la elaboración de información cualitativa. Para su elaboración la referencia principal fue la normatividad desarrollada por la ISO, a través de sus normas 19113 y 19114, de su Comité Técnico 211; sin embargo, también se tomaron en consideración elementos y recomendaciones de otros expertos en el tema.

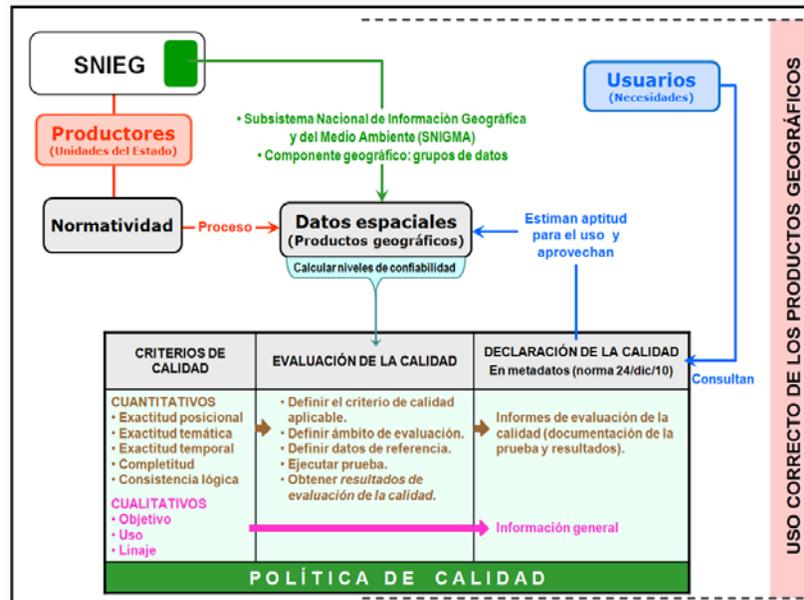
4. El Modelo de Calidad de Datos Espaciales

4.1 Objetivo y ámbito

El modelo pretende contribuir a asegurar la utilidad de los productos geográficos mediante la aplicación de una metodología para la evaluación y declaración de su calidad. Su ámbito de aplicación comprende todos los productos geográficos.

4.2 Componentes del modelo

Es un modelo conceptual y metodológico. Establece definiciones para dar significado único a términos básicos y establece también un esquema metodológico para los trabajos relacionados con la calidad de los productos geográficos.



La figura anterior muestra que el MCDE se ubica en el contexto del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (SNIEG), donde las Unidades de Estado, con base en una normatividad, realizan procesos para generar datos espaciales y elaborar productos geográficos.

La aportación del modelo respecto al esquema anterior consiste en que el productor incorpora la metodología de calidad, cuyos tres elementos fundamentales son los criterios de calidad, la evaluación de calidad y su declaración. Se explican en el apartado siguiente.

5. Componentes Principales del Modelo

5.1 Criterios de calidad

Se dividen en cuantitativos y cualitativos, y los primeros se subdividen a su vez en *Subcriterios cuantitativos de calidad*. Cada uno de ellos estudia un aspecto particular del dato espacial.

El modelo establece nombres y definiciones únicas para cada criterio

5.1.1 Criterios cuantitativos de calidad

Son la base para medir el grado en que se cumple la normatividad o diseño del producto de los datos espaciales, y así dar elementos para estimar la aptitud para el uso de los productos elaborados con tales datos.

5.1.1.1 Definiciones

Exactitud posicional. Grado de cercanía que existe entre las coordenadas de los datos espaciales y aquéllas aceptadas como referencia.

Subcriterios

- **Exactitud posicional horizontal absoluta.** Grado de cercanía que existe entre las coordenadas horizontales obtenidas sin aplicar corrección diferencial y aquéllas aceptadas como referencia.
- **Exactitud posicional horizontal relativa.** Grado de cercanía que existe entre las coordenadas horizontales obtenidas mediante corrección diferencial y aquéllas aceptadas como referencia.
- **Exactitud posicional vertical absoluta.** Grado de cercanía que existe entre las coordenadas verticales obtenidas sin aplicar corrección diferencial y aquéllas aceptadas como referencia.
- **Exactitud posicional vertical relativa.** Grado de cercanía que existe entre las coordenadas verticales obtenidas mediante corrección diferencial y aquéllas aceptadas como referencia.

Exactitud temática. Evaluación de los valores de atributos de los datos espaciales en cuanto a su exactitud o su veracidad.

Subcriterios:

- **Exactitud de atributos cuantitativos.** Grado de cercanía que existe entre los valores de los atributos cuantitativos y aquéllos aceptados como referencia.
- **Corrección de atributos cualitativos.** Grado de veracidad de los valores de los atributos cualitativos respecto de los valores verdaderos o que son aceptados como referencia.
- **Corrección de clasificación.** Grado de veracidad en la identificación de los objetos espaciales respecto a la realidad o fuente aceptada como referencia.

Exactitud temporal. Evaluación de las referencias temporales de los datos espaciales en cuanto a su exactitud, veracidad o congruencia.

Subcriterios:

- **Exactitud en la medida de tiempo.** Grado de cercanía que existe entre los valores de ubicación temporal de los datos y aquéllos aceptados como referencia.
- **Validez temporal.** Grado de veracidad de las referencias temporales de los datos respecto de aquéllas tomadas como referencia.
- **Consistencia temporal.** Grado de congruencia en la secuencia cronológica de las referencias temporales de los datos.

Consistencia lógica. Grado de cumplimiento de las reglas lógicas establecidas para los datos espaciales en cuanto a estructura y relaciones.

Subcriterios:

- **Consistencia conceptual.** Grado de cumplimiento de las relaciones especificadas para el componente espacial de los datos espaciales.
- **Consistencia de dominio.** Grado de cumplimiento del dominio de valores especificado para el componente descriptivo de los datos espaciales.
- **Consistencia de formato.** Grado de cumplimiento de las reglas informáticas para el almacenamiento de los datos espaciales.
- **Consistencia topológica.** Grado de cumplimiento de las reglas topológicas para el almacenamiento gráfico de los datos espaciales.

Compleitud. Grado de correspondencia entre la presencia de objetos espaciales o de sus atributos y el universo teórico de aquéllos que deben figurar según la normatividad.

Subcriterios:

- **Omisión.** Grado de exclusión indebida de objetos espaciales o de sus atributos de un producto geográfico.
- **Comisión.** Grado de inclusión indebida de objetos espaciales o de sus atributos en un producto geográfico.

Los criterios cuantitativos consisten en valores numéricos que se obtienen con diferentes métodos. Pueden reportarse con números absolutos, porcentajes, desviación estándar o con indicadores más complejos como el error medio cuadrático o el círculo de error probable.

5.1.1.2 Aplicabilidad de los criterios cuantitativos de calidad

No todos los criterios y subcriterios cuantitativos son aplicables a todos los productos (por ejemplo, no se evalúa la exactitud posicional de los nombres geográficos). La determinación de cuáles son aplicables a un producto determinado (o parte de él) dependerá de sus propiedades, así como de objetivos, intereses particulares, disponibilidad de recursos para realizar las pruebas, etc. Será el evaluador o el productor, según establece el modelo quien determine los criterios y subcriterios cuantitativos que serán aplicables en cada caso.

5.1.2 Criterios cualitativos de calidad

Hacen referencia a la información general sobre el producto. Aportan elementos para estimar la posibilidad de usarlo según las necesidades del usuario:

5.1.2.1 Definiciones

Objetivo. Explicación de los propósitos para los cuales fue creado el producto y el uso previsto para él.

Uso. Descripción de los usos que se han dado ya al producto por parte del productor o de usuarios diversos, y que pueden coincidir o no con el uso previsto. El modelo de calidad entiende que este tipo de referencias son dinámicas, por lo que es importante que el productor actualice regularmente la información.

Linaje. Descripción detallada de los principales acontecimientos en la historia del producto: recolección, estructuración, transformaciones o actualizaciones. Algunas fuentes se refieren a este criterio con términos como *genealogía* o *historia de los datos*.

5.1.2.2 Aplicabilidad de los criterios cualitativos de calidad

El contenido de los criterios cualitativos es **lo mínimo** que los productores deben ofrecer a los usuarios sobre información de calidad de los productos geográficos; por lo tanto, el MCDE los declara obligatorios.

5.2 Evaluación de la calidad

En esta etapa se identifican los criterios de calidad aplicables y se realizan las pruebas correspondientes para obtener indicadores estadísticos, como porcentajes de error o de aciertos, desviación estándar, error medio cuadrático, etc. Cada uno es denominado *resultado de calidad*. Frecuentemente no es posible aplicar las pruebas de evaluación a todos los datos del producto, así que se recurre al muestreo.

El modelo también establece principios respecto a los momentos en que se efectúa la evaluación.

La Organización Internacional de Normalización (ISO) comenta al respecto: “Un proceso de evaluación de la calidad puede usarse en las diferentes fases del ciclo de vida de un producto, con objetivos distintos en cada una. Las fases del ciclo de vida aquí consideradas son especificación, producción, entrega, uso y actualización.” Esta división por etapas que menciona la ISO es un ejemplo y puede no ser aplicable a todos los casos, pero la idea importante en este fragmento es que la evaluación de la calidad puede ser aplicada en diferentes momentos y tanto por productores como por usuarios, aunque cada uno tendrá una perspectiva distinta que la misma ISO explica así: “permite a los productores de datos expresar qué tanto cumple su producto con los criterios establecidos en la especificación del producto; y a los usuarios de datos, determinar el grado en el cual un conjunto de datos cubre sus necesidades.”

Respecto a quién realizará la evaluación, el modelo también adopta lo que estipula la ISO y establece que será el productor, con lo cual se refiere a la Unidad de Estado. Cada una determinará cuál de sus áreas específicas se encargará de evaluar la calidad, en la idea de que no sea la misma que generó el producto. Hecha esta aclaración, es necesario que sea la Unidad de Estado la

responsable, porque la evaluación es la base para la declaración de la calidad, y dicha declaración es atribución exclusiva de la unidad que generó el producto.

5.3 Declaración de la calidad

Es el proceso mediante el cual el productor elabora la información de la calidad de su producto para ponerla a disposición de los usuarios, con la finalidad de que a través de ella conozcan los niveles de confiabilidad y decidan si dicho producto satisface sus necesidades. Por ello, la declaración de calidad se debe hacer sobre el producto final.

El modelo estipula que la declaración de la calidad contendrá información de los criterios cuantitativos de calidad y también de los cualitativos:

1. Lo referente a los criterios cuantitativos comprende los **informes de evaluación de la calidad**. Incluyen los resultados numéricos de las evaluaciones y una descripción de la prueba efectuada: método, muestreo, fuentes de referencia, etc.
2. Lo referente a los criterios cualitativos es el apartado de **información general**, donde se incluyen los criterios de objetivo, uso y linaje.

La declaración de la calidad se hará mediante el esquema de metadatos establecido en la *Norma Técnica para la elaboración de Metadatos Geográficos*, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de diciembre de 2010.

Consideración Final

Mientras que este documento presenta los postulados principales del modelo, sus tres anexos técnicos incluyen, por un lado, detalles normativos sobre los aspectos explicados aquí en términos generales; por otro lado, contienen, como material de consulta, explicaciones más detalladas de varios conceptos y explican algunas de las técnicas usuales en la evaluación y documentación de la calidad.

En varios aspectos existen márgenes de elección para el productor sobre la forma de aplicar el Modelo de Calidad de Datos Espaciales; por ejemplo, qué partes del producto evaluar, los indicadores estadísticos que se usarán para ello, qué consideraciones aplicar para la revisión y el nivel de detalle con que se proporcionará la información del linaje. Estos aspectos se determinarán con base en los factores que intervengan en cada caso, como normatividad vigente, políticas y estrategias institucionales de calidad, disponibilidad de recursos de todo tipo, etc.

Es necesario avanzar hacia una nueva visión de la calidad, con una sólida política de este tipo, y para llevarla a cabo exitosamente siempre será necesario que las diversas áreas de la Dirección General de Geografía y Medio Ambiente INEGI compartan esta nueva visión y sumen voluntades para cultivar y difundir la nueva cultura de calidad, con lo cual se contribuye a cumplir así la misión del INEGI de ser ejemplo e impulso nacional en materia de información útil para el progreso nacional.

Anexo 8. Soluciones Geomáticas

Verificación de Información Geográfica

En la actualidad ha tomado relevancia en la generación de productos geográficos contar con herramientas que permitan conocer sus áreas de oportunidad para su atención y/o documentación. Dentro de la cadena de producción se cuidan los criterios de calidad desde el trabajo de campo hasta la obtención del producto final, dentro de los logros se tiene el monitoreo de la completitud y consistencia lógica, para la incorporación a base de datos o difusión de los conjuntos de datos topográficos escala 1:20 000 y 1:50 000 con apoyo de herramientas informáticas, así como el inicio en la verificación de estos criterios para continuos de recursos naturales y climas, la revisión de contenidos en productos como archivos GeoPDF e Imágenes Cartográficas Digitales (ICD) de diferentes escalas (principalmente 1:20 000 y 1:250 000).

Integración a Base de Datos Geospaciales

Con la finalidad de facilitar la difusión de información geográfica generada, los productos geográficos resultado se integran a base de datos geospaciales, en caso de la información vectorial y a servicios de imágenes en el caso de la información raster.

Entre otras, se ha logrado integrar a este formato la siguiente información:

- Topográfica escala 1:20 000 Versiones I, II, III y IV., Geodesia, Batimetría, Climas, Edafología, Fisiografía, Geología, Humedales Potenciales, Uso de Suelo y Vegetación Serie I, II, III, IV.
- Información vectorial del Catastro Histórico, Información vectorial del Registro Agrario Nacional
- Cartografía Geoestadística urbana y rural al cierre del censo de población y vivienda 2010
- Servicio de imágenes del sensor GeoEye y Spot 5.

Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL)

Aplicación útil para análisis del recurso hídrico superficial en las cuencas de México a través de un servicio de datos espaciales de libre acceso a través del internet, con potencialidad para análisis de datos climáticos, de recursos naturales y de medio ambiente, en general, de cualquier variable relacionada con el agua.

Aprovecha el análisis de redes para cálculo de caudales y flujos de agua. Contiene información de altimetría indispensable para el estudio de cuencas y para la visualización en 3D.

Orientado a la toma de decisiones para diversos proyectos como: calidad del agua, abastecimiento, administración del recurso hídrico, prevención de desastres, ordenamiento territorial, construcción de infraestructura, sustentabilidad de cuencas, entre otros.



http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/SIATL/#

Mapa Digital de México

Sistema de Información Geográfica para Internet desarrollado en el instituto, utilizando los estándares internacionales para el aprovechamiento de la información geográfica mediante la WEB. Es utilizado como plataforma para construir soluciones para la publicación y análisis de información estadística georreferenciada. Contiene capas de información topográfica, recursos naturales, marco geoestadístico hasta nivel manzana, catastro de la propiedad social resultado del Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares (PROCEDE), red geodésica y ortofotos, entre otros.



<http://gaia.inegi.org.mx/mdm5/viewer.html>

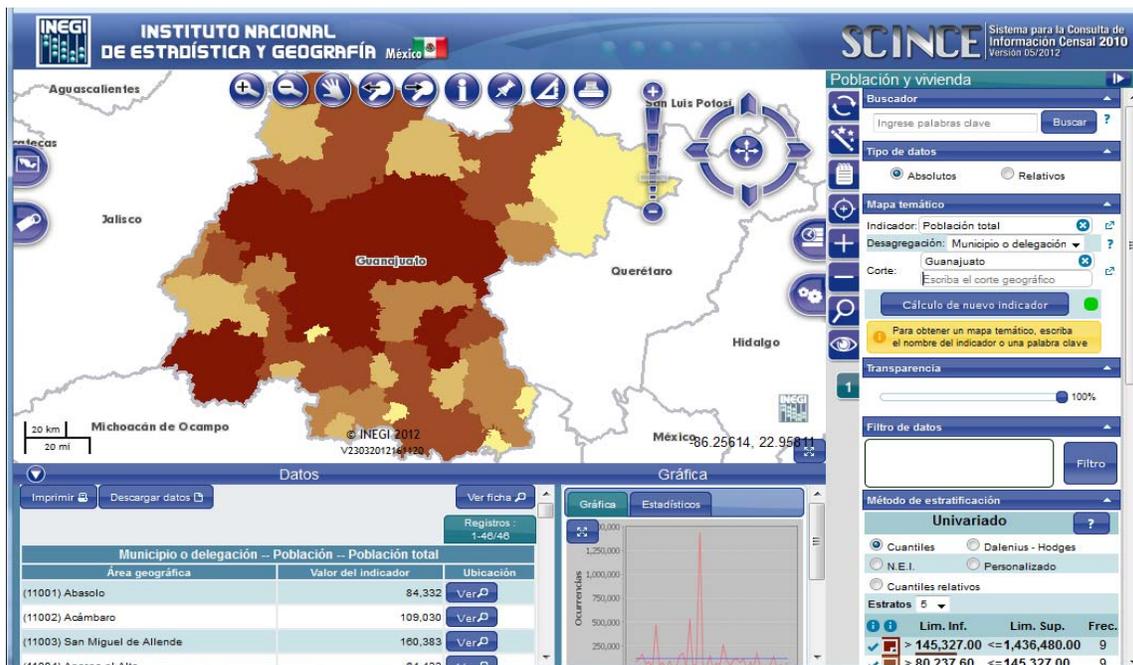
Mapa Digital para Escritorio

Sistema de Información Geográfica para el escritorio desarrollado en el instituto, para promover y facilitar el uso, análisis, interpretación e integración de la información geográfica y estadística nacional, que contribuya al conocimiento y estudio de las características del Territorio, con la finalidad de propiciar la toma de decisiones basada en elementos técnicamente sustentados.

<http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/mapadigital/>

Sistema para la Consulta de Información Censal.

Es una aplicación basada en los sistemas de Mapa Digital que opera en la Web y en el escritorio, que permite asociar la información estadística del Censo 2010 con el espacio geográfico al que pertenece, con lo cual aporta información complementaria para facilitar la interpretación de los fenómenos sociodemográficos. Ofrece una serie de indicadores sociodemográficos tanto en valores absolutos como relativos, por entidad federativa, municipio, localidad, áreas geoestadísticas básicas (AGEB), manzanas urbanas y zonas metropolitanas. Integra además el índice de rezago social, publicado por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) por entidad y municipio; así como el índice de marginación hasta nivel de localidad, publicado por el Consejo Nacional de Población (CONAPO).



<http://gaia.inegi.org.mx/scince2/viewer.html>

Atlas de los Censos Económicos 2009

El Atlas de los Censos Económicos 2009 ofrece información estadística referida al año 2008, tanto en mapas temáticos como en fichas o cuadros informativos a través de 15 variables económicas, entre las cuales se encuentran 10 indicadores y 5 valores absolutos.

El propósito es brindar información visualizada en mapas con el mayor nivel de desagregación geográfica posible, pero sin violar el principio de confidencialidad de los datos. Para lograrlo, se presenta información económica a través de cinco variables en valores absolutos y de diez relaciones analíticas, considerando que para las áreas geográficas relativamente pequeñas en el ámbito urbano, como la manzana y el área geoestadística básica (AGEB), los datos únicamente se proporcionan para las localidades con 35 000 habitantes y más según el Censo de Población y Vivienda 2005.

<http://gaia.inegi.org.mx/ceconomicos2009/viewer.html>

Atlas Turístico de México

Es una aplicación informática desarrollada en plataforma web para la promoción turística de México, que proporciona mayor facilidad al usuario para conocer los lugares turísticos de México.

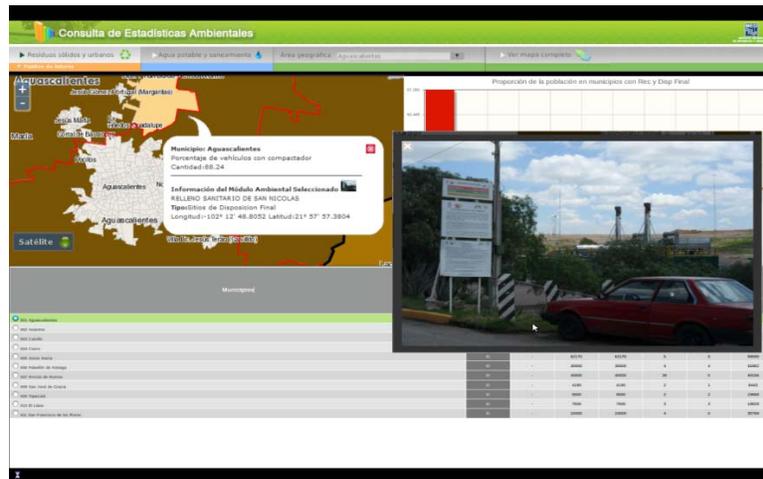
Permite al interesado desplazarse con cierto conocimiento del lugar donde se encuentra al lugar a donde desea dirigirse; navegar a través de mapas mediante alejamientos, acercamientos y desplazamientos sobre dicha imagen; contar con información relevante que servirá de guía para el turista, y obtener información adicional sobre elementos proporcionados por el sistema. Integrado con marco geoestadístico nacional, estatal y municipal, integración territorial, límites de localidad, manzanas, todo lo anterior al 2009. Además se integran nombres de calles, de lugares y de pueblos mágicos; zonas turísticas, arqueológicas y económicas; vías de comunicación a escala 1:50,000; hidrografía a escala 1:50, 000; unidades turísticas con el distintivo H (Programa Nacional de Manejo Higiénico de Alimentos) y M (Programa de Calidad Moderniza) de todo el país; MIPYMES (Micro, Pequeñas y Medianas Empresas); MIPYMES turísticas; "Turismo de Reuniones de Negocios"; las 10 rutas turísticas de México, y Turismo Náutico, Deportivo, Cultural, de Salud y de Naturaleza.



<http://atlasturistico.sectur.gob.mx/>

Sistema de Consulta de Estadísticas Ambientales

Sistema de Información en Internet, que permite de manera gráfica, consultar la información estadística sobre módulos ambientales, a través de gráficas y mapas temáticos de los principales indicadores tanto a nivel estatal como municipal. La información contenida en el sistema aporta elementos de análisis en los temas: agua potable y residuos sólidos urbanos.



<http://www3.inegi.org.mx/Sistemas/temasV2/Default.aspx?s=est&c=21385&bi=1>

Sistema de Consulta de Información Geoestadística Agropecuaria (SCIGA)

El Sistema de Consulta de Información Geoestadística Agropecuaria (SCIGA), conjunta la información estadística, como el tamaño de las unidades de producción y el tipo de cultivo o especie explotada (clasificadas según el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, SCIAN), con el espacio geográfico en que se encuentran dichas unidades de producción, como un complemento a los resultados tabulares tradicionales. Se trata de un producto interactivo mediante el cual el usuario puede consultar información agropecuaria de México en el espacio geográfico con diferentes niveles de desagregación geográfica, mapas temáticos y cuadros informativos.



<http://gaia.inegi.org.mx/sciga/viewer.html>

Publicación en el Sitio INEGI de Internet Acceso a Servicio WMS

En 2009 se puso a disposición en el sitio INEGI la dirección de acceso a los servicios WMS <http://gaia.inegi.org.mx/NLB/mdm5.wms>; mediante este servicio el usuario puede consultar todo el acervo de información geográfica generada por la DGGMA, a través de sistemas de información geográfica (SIG) en equipos de escritorio o para la construcción de aplicaciones híbridas en WEB (Mashups).

Inicio > Servicios Web >

Servicios Web

¿Qué es un servicio WMS?

Un WMS (Web Map Service que se traduce como Servicio de Mapas Web) es un estándar para publicar cartografía en Internet cuyas especificaciones están recibidas en el Open Geospatial Consortium (OGC), este servicio permite generar mapas de forma dinámica a partir de coordenadas geográficas en un formato de imagen como PNG, GIF o JPEG, facilitando con ello la construcción de mapas personalizados a partir de datos tomados de distintas fuentes.

Un servicio WMS se utiliza para consultar información cartográfica vía internet. Su consulta puede realizarse a través de Sistemas de Información Geográfica (SIG) en equipos de escritorio o para la construcción de aplicaciones híbridas en WEB (Mashups).

- Información disponible
- Características del servicio
- URL

Información geográfica

Servicio Web de información geográfica [Ver todo](#)

Información disponible [Ayuda](#)

Para su comodidad el servicio incorpora las capas de información en los siguientes grupos:

| Grupo | Descripción | Detalles |
|------------------|--|-------------------------------------|
| Ortofotos | Ortofotos escala 1:20 000 y 1:10 000 | Ver en Mapa Digital |
| Datos de relieve | Hipsográfico con resolución de 30m por píxel | Ver en Mapa Digital |
| T1M | Información topográfica escala 1 : 1 000 000 | Detalles |
| MGE | Límites Estatales y Municipales a nivel Nacional | Detalles |
| RNG | Nombres geográficos (Registro Nacional) | Detalles |
| Red Carretera | Red Carretera Nacional escala 1:50 000 | Detalles |

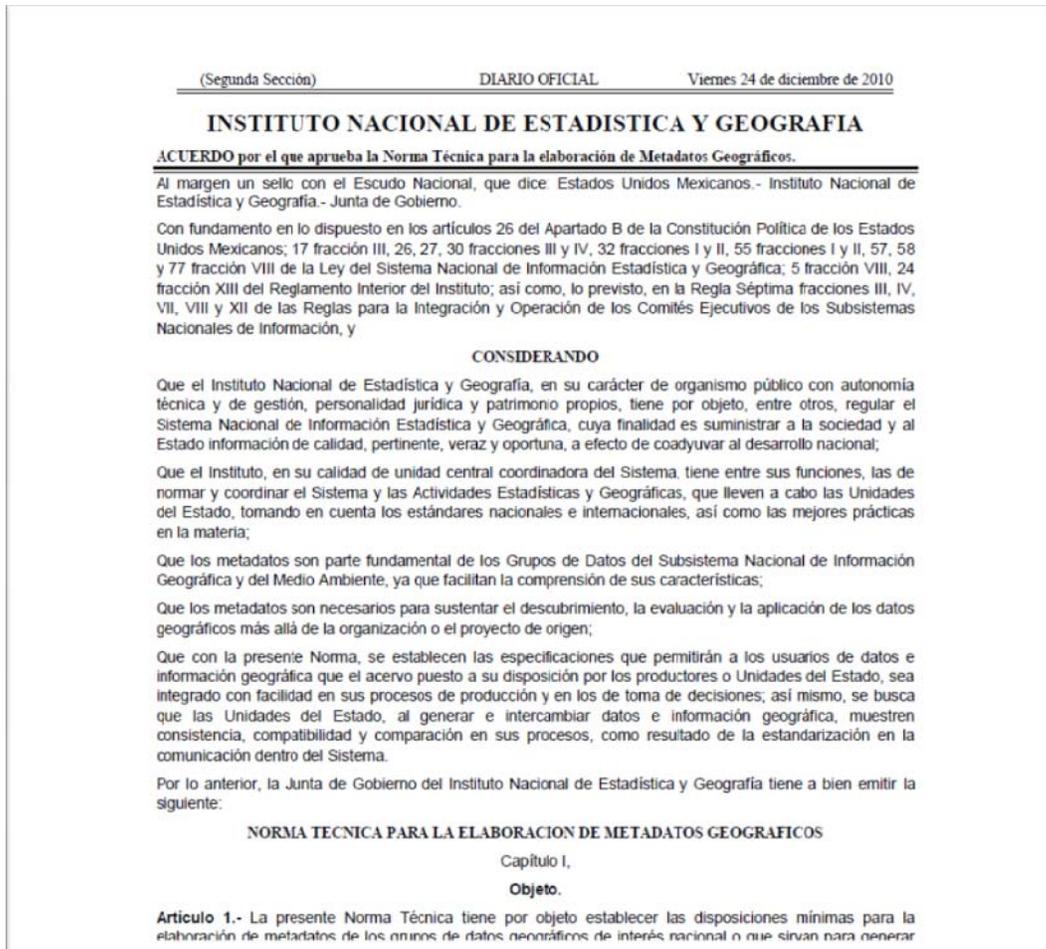
Página de consulta de los servicios WMS

La información disponible está constituida por alrededor de 130 capas de información clasificadas en 12 grupos:

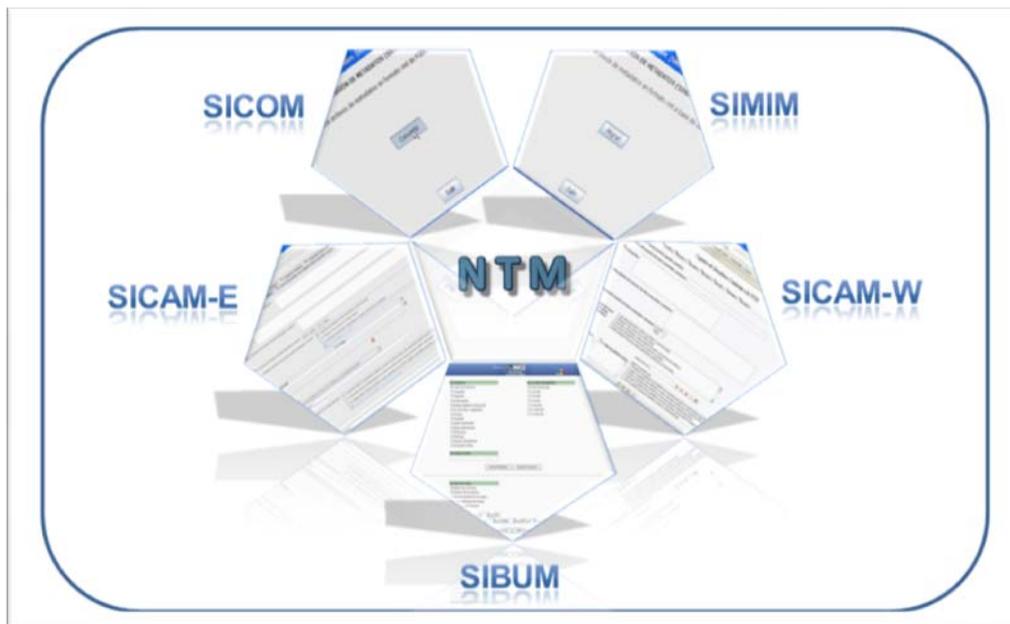
| | |
|--------------------|---|
| Ortofotos | Ortofotos escala 1:20 000 y 1:10 000 |
| Datos de relieve | Hipsográfico con resolución de 30m por pixel |
| T1M | Información topográfica escala 1 : 1 000 000 |
| MGE | Límites Estatales y Municipales a nivel Nacional |
| RNG | Nombres geográficos (Registro Nacional) |
| Red Carretera | Red Carretera Nacional escala 1:50 000 |
| Geodesia | Puntos de medición de la Red Geodésica Pasiva |
| T50 | Información topográfica escala 1: 50 000 |
| T250 | Información topográfica escala 1:250 000. Representación del relieve. |
| Recursos Naturales | Información de Recursos Naturales |
| Propiedad Social | Polígonos de Catastro de la Propiedad Social |
| Percepción Remota | Cobertura de imágenes de satélite |

Aplicaciones para los Metadatos

La Norma Técnica para la Elaboración de Metadatos Geográficos se creó con el propósito de documentar la información geográfica que se produce en México, tanto por el INEGI, así como por las demás Unidades de Estado. Esta es conforme con el estándar internacional de metadatos geográficos ISO 19115.



Actualmente se han desarrollado varias aplicaciones para implementarla y poder generar los metadatos: Sistema de Conversión de Metadatos (SICOM), Sistema de Captura de Metadatos (SICAM), Sistema de Migración de Metadatos (SIMIM), Sistema Buscador de Metadatos (SIBUM).



Para difundir, implementar y adoptar la Norma Técnica para la Elaboración de Metadatos Geográficos dentro de la comunidad de usuarios, se han impartido una serie de talleres a personal de Oficinas Centrales, Direcciones Regionales y Coordinaciones Estatales del Instituto, así como a diversas Unidades de Estado del país y del ámbito académico y privado.

