

El Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, por conducto de la Dirección General de Geografía, con fundamento en lo dispuesto en los artículos 31, fracción XIX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 2, fracciones I y II, 4, 10, 12, 13, 16, fracción I, 17, fracción VII, 19 y 30, fracción I y 33 de la Ley de Información Estadística y Geográfica; 48, 49, 50, 51, 52, 53, 55 y 59 de su Reglamento, y 100, fracción III, incisos a) y c), y 102, fracción I del Reglamento Interior de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, y

## **CONSIDERANDO**

Que los Sistemas Nacionales Estadístico y de Información Geográfica (SNEIG), se deben integrar con los datos generados por las Unidades Productoras de Información (UPI) de los tres niveles de gobierno.

Que uno de los componentes de la integración y funcionamiento de los SNEIG, se refiere a la utilización de normas y especificaciones comunes, que permitan normalizar las características y los contenidos de los datos generados por las UPI estadística y geográfica.

Que la información de la cartografía topográfica es una composición de los diferentes Grupos de Datos que pertenecen a las Clases de Datos Fundamentales, Básicos y de Valor Agregado, catalogados como tales en el contexto de la Infraestructura de Datos Espaciales de México (IDEMex).

La importancia que reviste en el ámbito nacional, la integración y homologación de especificaciones sobre simbología, escalas y otros elementos cartográficos para su edición cartográfica.

Que la cartografía topográfica es un insumo de apoyo en:

- Levantamientos geodésicos
- Levantamientos aerofotográficos
- Los trabajos y exploraciones geográficos
- Proyectos Topográficos.- Para el trazo de carreteras, terracerías y brechas; determinación de perfiles, distancias, superficies pendientes y diferencias de elevaciones del terreno, nivelación de terrenos y construcción de terrazas para la agricultura, construcción de presas, bordos y estanques; determinación de sitios para tanques elevados para distribución de agua
- Proyectos de Riego.- En el análisis de pendientes para determinar la implementación de infraestructura para riego de tierras agrícolas
- Inventarios nacionales.- sobre recursos naturales y de la infraestructura del país
- Proyectos de Agricultura.- En el análisis de relieve para encontrar áreas de pendiente suave o plana, no inundables, para abrir terrenos a la agricultura

- Proyectos de Reforestación.- En el análisis de superficies susceptibles de reforestar
- Proyectos Hidroeléctricos.- Construcción de presas, trazo de trayectos de líneas de conducción, construcción de subestaciones
- Proyectos de instalación de ductos de conducción.- Para petróleo, gas, agua
- Proyectos de Urbanismo.- Análisis y planeación de crecimiento de ciudades, y poblaciones rurales, trazo de crecimientos urbanos habitacionales, industriales y recreativos
- Campañas de salud, Educación, Cultura, y electorales, censos y encuestas. Conocer la distribución (concentración y dispersión) de las poblaciones urbanas y rurales
- La planeación de la seguridad a la población, combate a la delincuencia y narcotráfico.-Estableciendo rutas de evacuación, rutas de vigilancia, puntos de revisión, ubicación de áreas conflictivas, áreas de plantíos de estupefacientes
- Protección Civil.- Ubicar áreas susceptibles a inundaciones, derrumbes, peligro de avenidas de agua, Establecer rutas de evacuación
- Actividades comerciales.- Conocer la distribución (concentración y dispersión) de las poblaciones urbanas y rurales, trazar rutas de comercio.
- Apoyo en la enseñanza y aplicación de las disciplinas de.- Geografía, Topografía, Geodesia, Fotogrametría, Biología, Ingeniería Civil, Urbanismo, Turismo, Agronomía, Geología, Oceanografía, entre otras
- Ecoturismo.- Planeación y ubicación de rutas y destinos para excursiones, campismo, montañismo, alpinismo, ciclismo, navegación de ríos, guía para orientarse en el terreno
- Recopilación y ubicación de nombres geográficos.

Que al establecer las disposiciones conforme a las cuales las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, deberán ejercer las funciones que les correspondan como partes integrantes de los Servicios Nacionales de Estadística y de Información Geográfica.

Que la cartografía topográfica producida por las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, debe ser generada de acuerdo a normas y especificaciones, para facilitar su integración a los SNEIG.

Que el Comité Técnico Consultivo de Información Geográfica, opinó favorablemente las presentes normas, las cuales serán las mínimas que deberán observarse en todos los trabajos de edición de la cartografía topográfica que se realicen directamente o a través de terceros, por parte de las UPI que integran los SNEIG, para obtener resultados homogéneos y de calidad compatibles para su integración.

Que con el fin de contribuir al desarrollo, integración y consolidación de los SNEIG, mediante la aplicación de un marco normativo de alcance nacional que

permita uniformar la generación de los datos y la información geográfica de modo que sea compatible, comparable, compartible, confiable, consistente y completa, se expide la siguiente:

## **Norma Técnica NTG - 013 - 2006**

### **Edición de Cartografía Topográfica**

#### **1. Objetivo**

Establecer las disposiciones mínimas para regular la correcta edición de la cartografía topográfica, de modo que se normalicen los formatos y las escalas de representación de la misma, así como de los elementos y símbolos cartográficos, mismas que deberán ser observadas por las UPI que integran los SNEIG, ya sea por sí mismas o por terceros.

#### **2. Campo de Aplicación**

Deberá aplicarse en la Edición de Cartografía Topográfica realizada por las UPI que integran los SNEIG, ya sea por sí mismas o por terceros.

Por la conveniencia de homologar la realización de esta actividad, se recomienda la adopción de esta norma por parte de las empresas privadas e instituciones académicas relacionadas con el área geográfica.

- Por sus atribuciones legales, corresponde al Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) establecer especificaciones para la edición de la cartografía topográfica
- Como Unidad Central Coordinadora y Normativa del SNEIG, promover e instrumentar las acciones necesarias para la homogeneización de las especificaciones de edición cartográfica
- Instrumentar las acciones necesarias para la difusión y uso de las especificaciones de edición de cartografía topográfica
- Vigilar la aplicación de la presente Norma
- Aplicar la presente Norma
- Es competencia de las UPI enviar propuestas de nuevas necesidades de especificación cartográfica topográfica al INEGI.

### 3. Definiciones

**Altimetría.-** En la cartografía es la altura del terreno diferenciado por la representación de curvas de nivel y cotas.

**Altitud.-** Altura en metros, con relación al nivel medio del mar.

**Canevá.-** Es una red de líneas o puntos que representan paralelos de latitud y meridianos de longitud geográfica y que se muestran en el cuerpo del mapa, y a veces por subdivisiones de las líneas del marco o límite del mapa.

**Cartografía.-** La representación en cartas de la Información Geográfica.

**Cartografía Topográfica Básica.-** Cualquiera que sea la escala de su levantamiento, aquella que se realiza de acuerdo con una norma cartográfica establecida y se obtiene por procesos directos de medición y observación en el terreno y/o indirectos mediante levantamientos aéreos y de restitución fotogramétrica de la superficie terrestre.

**Cartografía Topográfica Derivada.-** Es la que se forma por procesos de compilación, adición o generalización de la información topográfica contenida en la cartografía básica preexistente en una escala mayor.

**Clave de Conjunto de Datos.-** Secuencia de caracteres alfanuméricos empleada para identificar cada conjunto de datos espaciales y diferenciada de las demás que pertenecen a la misma división y escala.

**Coordenadas.-** Un conjunto de **n** números que designan la posición de un punto en un espacio **n**-dimensional.

**Coordenadas Geográficas.-** Cada uno de los valores de latitud, longitud y altura que indican la posición de un punto sobre la superficie de la Tierra o de un mapa.

**Coordenadas UTM.-** Par de valores numéricos Norte y Este que permiten representar la posición horizontal de un punto en un sistema cartesiano de una zona de la proyección UTM.

**Cuadrícula.-** Sistema de coordenadas cartesianas rectangulares que se sobreponen con precisión y de manera consistente en los mapas, cartas y otras representaciones semejantes de la superficie de la tierra que permite la identificación de la posición del terreno con respecto a otros sitios y el cálculo de la dirección y distancia a otros puntos.

**Cuadrícula UTM.-** Es un sistema de líneas intersectadas en forma perpendicular, y representa un método de referencia cartesiano para definir posiciones sobre el terreno mediante distancias medidas sobre una superficie plana (plano

cartográfico) que se asume corresponde a una porción sobre la superficie de la Tierra.

**Curva de Nivel.-** Línea imaginaria que une puntos con la misma altura con respecto al Sistema Geodésico Vertical, empleada para representar el relieve del terreno.

**Curva de Nivel Aproximada.-** Línea segmentada a intervalos iguales y más delgada que la Auxiliar, no está acotada y fue estimada mediante proyección de las curvas Maestras u Ordinarias, (estas curvas se representan cuando las curvas Maestras, Ordinarias y Auxiliares están muy espaciadas).

**Curva de Nivel Auxiliar.-** Línea que se representa en la cartografía mediante una línea sin acotar, segmentada a intervalos iguales, (estas líneas se representan cuando las curvas Maestras y Ordinarias están muy espaciadas).

**Curva de Nivel Maestra.-** Línea que se representa en la cartografía con mayor espesor que las demás, por lo regular ésta se acota con valores que terminan en cero.

**Curva de Nivel Ordinaria.-** Línea que se representa en la cartografía con menor espesor que las Curvas Maestras, esta curva no se acota.

**Curva de Nivel para Depresiones.-** Línea que se emplea para representar cuencas cerradas originadas por corrosión química en formaciones cársticas, así como cavidades por orígenes volcánicos o geológicos.

**Equidistancia entre Curvas de Nivel.-** Diferencia de valores de altitud establecida entre curvas de nivel sucesivas en un mapa.

**Escala Cartográfica.-** Relación de reducción entre una distancia cualquiera medida sobre el mapa y la correspondiente distancia medida sobre el terreno.

**Escala de Representación.-** Escala cartográfica definida para representar la información cartográfica.

**Escala Gráfica.-** Línea graduada, mediante la cual las distancias en el mapa se pueden medir en términos de distancia en el terreno.

**Escala Numérica.-** Escala de un mapa expresada como fracción o razón que correlaciona la unidad de distancia en el mapa con la distancia que le corresponde en la misma unidad en el terreno.

**Formato Cartográfico.-** Es el área geográfica o espacio total de representación de la información topográfica, mismo que es delimitado por el marco interno (Marco de Canevá).

**Formato de Impresión.-** Son las dimensiones del papel en donde se realiza la impresión vía medio digital o imprenta *offset*.

**Generalización Cartográfica.-** Consiste en la clasificación y simplificación de la información, distinguiendo entre lo esencial y lo no esencial, conservando lo útil y abandonando lo dispensable para producir cartografía claramente legible e interpretable conforme a la escala de referencia.

**Gradícula.-** Reticulado representado por líneas geográficas a base de paralelos y meridianos en la proyección de un mapa.

**Hidrografía.-** Elementos naturales y artificiales referidos a patrones generales de drenaje como, ríos, arroyos, canales, bordos, presas, lagunas, esteros, zonas sujetas a inundación, cajas de agua, etc.

**Índice de Hojas.-** Gráfico destinado a mostrar la ubicación y distribución relativa de los mapas adyacentes. Éste tiene la finalidad de localizar las hojas a que pertenece un área determinada o saber a qué hoja dirigirse para continuar un estudio dado.

**Latitud Geodésica o Latitud.-** Ángulo que la normal al Elipsoide en un punto forma con el plano del ecuador, positivo si está dirigido hacia el Norte.

**Línea de Corte o Marcas de Corte.-** Son registros, o líneas que se trazan en los bordes de la cartografía y que definen el límite del papel.

**Localidad.-** Es todo lugar ocupado con una o más edificaciones utilizadas como viviendas, las cuales pueden estar habitadas o no, este lugar es reconocido por un nombre dado por la ley o la costumbre.

**Longitud Geodésica o Longitud.-** Ángulo diedro comprendido entre el meridiano de referencia terrestre y el plano del meridiano que contiene el punto, positivo si está dirigido hacia el Este.

**Metadatos.-** Datos sobre los datos. Información acerca de los datos que describe detalladamente sus características en términos de contenido, calidad, proyección, sistema de coordenadas y forma de distribución, elaborados bajo la norma que para tal fin defina, establezca y difunda la autoridad competente.

**Nombre Geográfico.-** Sustantivo propio, generalmente asociado a un término genérico, que identifica un rasgo geográfico. Para efectos de esta norma, el término topónimo se considera sinónimo de nombre geográfico.

**Proyección Cartográfica.-** Expresión matemática para producir todo o una parte de un cuerpo esférico como la Tierra sobre una superficie plana o una figura esférica.

**Rasgo Cultural.-** Accidente geográfico modificado por la mano del hombre.

**Rasgo Hidrográfico.-** Elemento relacionado con los cuerpos y corrientes de agua.

**Rasgo Natural.-** Accidente geográfico que no ha sido modificado por la mano del hombre.

**Rasgo Orográfico.-** Accidente relacionado con el relieve del terreno o topoforma, excluyendo las formas litorales.

**Servicios Nacionales de Estadística y de Información Geográfica.-** El conjunto de actividades para la elaboración de estadísticas y de información geográfica que desarrollen las dependencias y entidades que integran la Administración Pública Federal y los Poderes Legislativo y Judicial de la Federación y Judicial del Distrito Federal.

**Simbología.-** Símbolo convencional utilizado para representar en la cartografía los rasgos del terreno.

**Sistemas Nacionales Estadístico y de Información Geográfica.-** El conjunto de datos producidos por las instituciones públicas de los Servicios Nacionales y Estatales de Estadística y de Información Geográfica, organizados bajo una estructura conceptual predeterminada, que permite mostrar la situación de interdependencia de los fenómenos económicos, demográficos y sociales, así como su relación con el medio físico y el espacio territorial.

**Tira Marginal.-** Espacio cartográfico destinado para indicar la simbología, y otros datos que permiten la interpretación de la información del mapa.

**Unidades Productoras de Información.-** Unidades que integran los SNEIG, referidas en el artículo 21 de la Ley de Información Estadística y Geográfica.

**Usuario.-** Persona física o moral que hace uso del Servicio Público de Información.

#### **4. Siglas y/o Acrónimos**

**INEGI:** Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática

**SNEIG:** Sistemas Nacionales Estadístico y de Información Geográfica

**UPI:** Unidades Productoras de Información

**UTM:** Universal Transversa de Mercator.

## **5. Referencia con otras Normas**

Norma Técnica NTG - 001 - 2004 Sistema Geodésico Nacional, en la cual se establece el sistema de referencia oficial, que debe utilizarse en las proyecciones cartográficas para la edición de la cartografía topográfica.

Norma Técnica NTG - 006 - 2005 Nombres Geográficos del Relieve Submarino de México, en la que se especifica que los términos genéricos dados a las formas del relieve que aparezcan en los mapas u otros documentos oficiales deberán ir en el idioma español. En los casos en que hayan adquirido una utilización internacional en terminología en el idioma del país que los publicó, deberá utilizarse el término equivalente en español.

Norma Técnica NTG - 007 - 2005 Nombres Geográficos Continentales e Insulares de México. Define que se usarán nombres geográficos normalizados en la cartografía topográfica, urbana, batimétrica, temática, en su presentación impresa y digital, generada por las UPI.

Norma Técnica NTG - 008 - 2005 División y Nomenclatura de los Conjuntos de Datos Espaciales por Escala. Establece las generalidades para determinar las Divisiones de Conjuntos de Datos y su Nomenclatura, así como las escalas que se contemplan para los SNEIG y que son básicamente las mismas para la norma de Edición de Cartografía Topográfica.

Los datos deberán estar documentados invariablemente con metadatos de acuerdo con la norma vigente en el momento de documentarse.

## **6. Especificaciones Técnicas**

### **6.1 Características Generales de la Cartografía**

La cartografía topográfica básica y derivada podrá elaborarse en medios automatizados o semiautomatizados, cuya salida sea para medios impresos y/o digitales, debiendo tener las siguientes características:

#### **6.1.1 Material de Impresión**

La cartografía topográfica se imprimirá en papel o película plástica vía graficador digital o medios de impresión masiva (impresión *offset*), cuyas características del papel o película estarán sujetas a las especificaciones de los equipos, así como a las necesidades de las UPI.

#### **6.1.2 Formato de Impresión**

Se utilizarán formatos con dimensiones específicas de las características de los graficadores, filmadoras o placas de impresión con que cuenten las UPI, o



existentes en la industria de la impresión, para lo cual se tomará en cuenta el formato cartográfico y el espacio para la tira marginal, dejando un margen libre superior e inferior y derecho de 2 cm e izquierdo de 4 cm.

### 6.1.3 Línea de Corte

En la graficación vía digital se indicará una línea o marcas de corte.

### 6.1.4 Formato Cartográfico

El formato cartográfico estará en función de la escala de representación y las dimensiones de éste se definirán con base en distancias geográficas de latitud y longitud, siendo las siguientes:

Escala	Latitud			Longitud		
	Grados	Minutos	Segundos	Grados	Minutos	Segundos
1:4 000 000	21	00	00	36	00	00
1:1 000 000	4	00	00	6	00	00
1:500 000	2	00	00	3	00	00
1:250 000	1	00	00	2	00	00
1:100 000	0	30	00	0	40	00
1:50 000	0	15	00	0	20	00
1:20 000	0	7	30	0	6	40
1:10 000	0	3	45	0	3	20
1:5 000	0	1	52.5	0	1	40
1:2 000	0	0	56.25	0	0	50
1:1 000	0	0	28.125	0	0	25
1:500	0	0	14.06	0	0	12.5

### 6.1.5 Título y/o Clave

La identificación de la cartografía podrá hacerse por un nombre y/o una clave, cuya finalidad es ubicar el espacio geográfico que contiene la representación cartográfica en cuestión:

**Título.-** El nombre de la hoja se determina por el rasgo más importante de la información representada, siendo el siguiente orden de prioridad:

- Localidades, de mayor a menor número de habitantes
- Hidrografía, lagunas, presas, ríos
- Orografía, volcanes, sierras, valles.

**Sistema de Clasificación y Numeración de Hojas-** Con el fin de determinar las claves de la cartografía se deberá tomar como base el documento denominado Nomenclatura Cartográfica y la Norma Técnica NTG - 008 - 2005 para la División y Nomenclatura de los Conjuntos de Datos Espaciales por Escala, emitidos por el INEGI, el cual puede consultar en el sitio del INEGI en Internet en

[www.inegi.gob.mx/normatividad\\_geografica](http://www.inegi.gob.mx/normatividad_geografica) o, en su caso, en [www.inegi.org.mx/normatividad\\_geografica](http://www.inegi.org.mx/normatividad_geografica).

### **6.1.6 Tira Marginal**

Para la lectura e interpretación de la información representada en la cartografía topográfica se indicará la simbología utilizada en una tira marginal, misma que contemplará lo siguiente:

- La ubicación de la tira marginal podrá establecerse en el siguiente orden de prioridad, viendo el mapa en planta: lado derecho respecto al observador, lado izquierdo respecto al observador, o en la parte inferior del formato cartográfico
- Las dimensiones de la tira marginal podrán ser de 10 cm o bien de 12 cm de ancho, el largo dependerá del formato del producto cartográfico.

#### **6.1.6.1 Simbología**

Se indicarán los símbolos puntuales, lineales, areales y pictóricos mediante los cuales se representa en la cartografía la información de los rasgos topográficos del terreno, debiendo agruparlos en el orden siguiente:

- Hidrografía
- Altimetría
- Vías de comunicación
- Localidades
- Otra información (especificar).

#### **6.1.6.2 Índice de Hojas o Índice de Localización**

Se indicará un gráfico en el que se muestre la localización del mapa, en los siguientes niveles:

- Nacional.- Comprende el cubrimiento cartográfico en varias hojas del territorio del país
- Regional.- Comprende el cubrimiento cartográfico en varias hojas de una región definida y que engloba la totalidad o parcialidad de dos o más porciones de terreno dentro de un estado, o bien en dos y más estados y/o municipios
- Estatal.- Comprende el cubrimiento cartográfico en varias hojas, de la topografía de un estado
- Municipal.- Comprende el cubrimiento cartográfico en varias hojas de la topografía de un municipio
- Local.- Comprende levantamientos cartográficos aislados que no tienen una continuidad territorial.

El término índice de hojas se utilizará en los niveles, Nacional, Regional, Estatal y Municipal.

El término índice de localización se utilizará en el nivel Local.

#### **6.1.6.3 Datos Técnicos**

En este apartado se podrá indicar, en su caso, los siguientes:

- Elipsoide de referencia
- Proyección cartográfica
- Zona Universal Transversa de Mercator (UTM), en el caso de utilizar la proyección cartográfica UTM
- Datum de Referencia
- Espaciamiento de la Cuadrícula
- Referencia de cotas
- Método de levantamiento o compilación
- Línea de vuelo (en el caso de utilizar fotografía aérea)
- Zona de vuelo
- Fecha de vuelo
- Convergencia de la Cuadrícula\*
- Declinación Magnética\*
- Variación Magnética anual\*
- Paralelos base y meridiano central, en el caso de utilizar la Proyección Cónica Conforme de Lambert (CCL) o Transversa de Mercator (TM)
- Fecha de edición y número de impresión de la cartografía
- Institución responsable de la cartografía.

\*Opcional

#### **6.1.6.4 Escala Numérica y Gráfica**

Una vez determinada la escala de representación para la cartografía, se indicará la escala numérica y la gráfica.

- Se indicará una escala numérica mediante un valor numérico de representación expresado por la unidad, seguido de dos puntos más el valor significativo de la escala; para separar la fracción se utilizará un espacio, ejemplo:1:50 000
- Se indicará una escala gráfica, con líneas simples o dobles, graduadas en metros o kilómetros y conformada por un talón y un cuerpo. El talón con líneas graduadas a cada centímetro y el cuerpo con líneas graduadas a cada dos o más centímetros. La línea doble se achurará una parte de arriba sí y una no, y de igual forma la parte de abajo
- Las escalas de representación para la cartografía topográfica son:

Escala
1:4 000 000
1:1 000 000
1:500 000
1:250 000
1:100 000
1:50 000
1:20 000
1:10 000
1:5 000
1:2 000
1:1 000
1:500

- La escala de representación se definirá en función de los propósitos particulares de las UPI
- La escala se definirá por múltiplos y submúltiplos de las escalas especificadas.

**6.1.6.5** Se especificará un nombre o logotipo de la Institución responsable de la elaboración de la cartografía.

**6.1.6.6** Se especificará una leyenda en que se indique domicilio, teléfono y correo electrónico de la institución responsable de la cartografía.

#### **6.1.7 Canevá o Gradícula del Mapa**

- El canevá será representado por líneas continuas de latitud y longitud en la cartografía de escalas menores a 1:500 000
- El canevá será representado por líneas discontinuas de latitud y longitud, en la cartografía de escalas 1:500 000 y mayores
- La separación del canevá estará en función de las siguientes escalas de representación:

<b>Escala</b>	<b>Intervalo de Gradícula (Canevá)</b>	<b>Valores Rotulados en las Equinas de Gradícula</b>	<b>Valores Rotulados en los Intervalos de Gradícula</b>
1:4 000 000	1 grado	grados	grados
1:1 000 000	1 grado	grados	grados
1:500 000	2.5 ó 5 minutos	grados, minutos	minutos
1:250 000	15 minutos	grados, minutos	minutos
1:100 000	2.5, 5 ó 10 minutos	grados, minutos	minutos
1:50 000	2.5 ó 5 minutos	grados, minutos	minutos
1:20 000	2.5 minutos	grados, minutos, segundos	minutos, segundos
1:10 000	1 y 2 minutos	grados, minutos, segundos	minutos, segundos
1:5 000	15 segundos	grados, minutos, segundos	minutos, segundos
1:2 000	5 y 10 segundos	grados, minutos, segundos	minutos, segundos
1:1 000	5 segundos o sólo en límites del marco del canevá	grados, minutos, segundos	minutos, segundos
1:500	5 segundos	grados, minutos, segundos	minutos, segundos

- Los valores del canevá se indicarán en grados, grados y minutos, o en grados, minutos y segundos, según la escala de representación
- Los valores de las coordenadas geográficas (latitud y longitud) se indicarán en los márgenes de la cartografía.

<b>Escala</b>	<b>Valores de Canevá</b>
1:4 000 000	grados
1:1 000 000	grados
1:500 000	grados y minutos
1:250 000	grados y minutos
1:100 000	grados y minutos
1:50 000	grados y minutos
1:20 000	grados, minutos y segundos
1:10 000	grados, minutos y segundos
1:5 000	grados, minutos y segundos
1:2 000	grados, minutos y segundos
1:1 000	grados, minutos y segundos en esquinas del marco, y segundos en subdivisiones del canevá.
1:500	grados, minutos y segundos en esquinas del marco, y segundos en subdivisiones del canevá.

### 6.1.8 Marco Interno (Marco del Canevá)

El marco del canevá delimita los rasgos y detalles del terreno a representar, pudiendo utilizar los siguientes:

- Una línea sólida subdividida en grados, minutos y/o segundos sexagesimales
- Una línea compuesta por dos y tres líneas subdivididas, que definen la distancia en valores sexagesimales (grados, minutos y segundos), así como la separación del canevá o gradícula del mapa.

### 6.1.9 Cuadrícula

- Se representará sólo en la cartografía elaborada en la proyección cartográfica UTM, ésta se representará por un sistema de líneas intersectadas en ángulos rectos para la cartografía en escala de representación de 1:500 hasta 1:500 000
- Para cartografía de escalas menores a 1:500 000, la cuadrícula no aplica
- La separación uniforme de la cuadrícula estará en función de las siguientes escalas de representación:

Escala	Separación de la Cuadrícula (centímetros)	Valores de la Cuadrícula (metros)
1:4 000 000	No aplica	No aplica
1:1 000 000	No aplica	No aplica
1:500 000	2 y 4	10 000 y 20 000
1:250 000	2 y 4	5000 y 10 000
1:100 000	5 y 10	5000 y 10 000
1:50 000	2 y 5	1000 y 2500
1:20 000	5	1000
1:10 000	10	1000
1:5 000	5 y 10	250 y 500
1:2 000	5 y 10	100 y 200
1:1 000	5 y 10	50 y 100
1:500	5 y 10	20 y 40

- Los valores de las coordenadas rectangulares de las líneas horizontales y verticales se rotularán fuera del marco del caneavá, con el valor de su distancia en metros
- El valor completo, tanto para el eje de las **y** como para el eje de las **x**, se ubica en la esquina suroeste de la cartografía, adicionándole la abreviatura de metros (m) y la letra N o Y (de Norte) en el eje de las **y**, así como la letra E o X (de Este) en el eje de las **x**
- En el eje de las **y**, para el primer valor de coordenada, los dos primeros y tres últimos números se indican de menor tamaño, los valores de coordenadas subsecuentes se indica mediante una numeración abreviada, en la que se suprimen los dos primeros y tres últimos números, excepto en valores que caen en ceros, para este caso se adiciona la cifra significativa
- En las **x**, para el primer valor de coordenada se indican de menor tamaño el primero y tres últimos números, en los valores de coordenadas siguientes se suprime el primero y los tres últimos números, excepto en valores que caen en ceros, para este caso se adiciona con menor tamaño la cifra significativa
- En las **x**, para el meridiano central el valor se indica completo, bajo las mismas especificaciones que para el primer valor.

## 6.1.10 Información a Representar

### 6.1.10.1 Hidrografía

Se representarán los elementos naturales y artificiales perennes o intermitentes, referentes a patrones generales de drenaje, almacenamientos y masas de agua: ríos, arroyos, manantiales canales, lagunas, lagos, presas, bordos, estanques, esteros y terrenos sujetos a inundación.

### 6.1.10.2 Curvas de Nivel

La altura del relieve se representará mediante curvas de nivel.

- Se representarán curvas de nivel que indiquen la elevación sobre la misma, respecto al nivel medio del mar
- Los tipos de curvas de nivel a representar en la cartografía se indicarán en función de la separación entre éstas, definidas a su vez por la pendiente del terreno, así como de los propósitos particulares de las UPI
- Las curvas de nivel que pueden ser representadas son: curvas maestras, curvas secundarias, curvas auxiliares, curvas aproximadas, y curvas de depresión
- Las curvas de nivel tendrán una equidistancia igual en la misma cartografía de representación
- La equidistancia de las curvas de nivel dependerá de la escala de representación de la cartografía y de la pendiente del terreno:

Escala	Equidistancia (m) cada	Curvas Maestras(m) cada
1:4 000 000	500, 1000	1000
1:1 000 000	200, 500	500, 1000
1:500 000	200	1000
1:250 000	100	500
1:100 000	50	250
1:50 000	10 en terrenos planos, 20 en terrenos accidentados y 40 en terrenos escabrosos	50, 100, 200
1:20 000	5, 10	25, 50, 100
1:10 000	2, 5, 10	10, 50, 100
1:5 000	1, 2, 5	10, 20, 50
1:2 000	1, 2, 5	10, 20, 50
1:1 000	1, 2, 5	10, 20
1:500	0.5, 1, 2	5, 10

### 6.1.10.3 Planimetría

- Vías de Comunicación  
Se representarán las vías que sirven para la comunicación terrestre, así como los puntos de destino de las vías aéreas: autopistas, carreteras

pavimentadas (indicando si son federales o estatales), de cuota; vías de ferrocarril, terracerías, brechas, veredas; aeropuertos indicando la superficie de rodamiento y su tipo (local, nacional, internacional), aeropistas

- Líneas de Conducción

Se indicarán las líneas de conducción eléctricas de alta tensión

- Límites

Se representarán los límites en función de los propósitos particulares de las UPI, entre los que podrán tenerse: internacional, estatal, municipal, predial, rural, de cultivos, entre otros

- Localidades

Dependiendo de la escala de representación podrá contener: traza urbana, servicios de escuelas, hospitales y cementerios.

#### **6.1.10.4 Otra Información**

Otra información que puede contener la cartografía topográfica es:

- Rasgos Culturales: mina, pozo, depósito de agua, banco de material, casa aislada, ruina, puente, túnel, paso a desnivel, embarcadero, muelle, malecón, faro, rompeolas, vértices geodésicos, bancos de nivel, entre otros.
- Rasgos Naturales: vegetación, pantanos, arenas, dunas, malpaís, etc.

#### **6.1.10.5 Generalización y Legibilidad**

Cada producto cartográfico se elabora con ciertos objetivos, los cuales definen la información que se va a representar, y dependiendo de la escala y cuanto menor sea ésta, habrá una mayor abstracción en la información representada, recurriéndose en mayor medida a los símbolos y a las normas de legibilidad y generalización cartográfica de la información, como son:

##### **Generalización**

- Suavización lineal
- Alineación de rasgos
- Extensión de líneas o áreas
- Acortamiento de líneas o áreas
- Simbolización puntual o codificación de rasgos
- Orientación y escalado de símbolos
- Orientación, acomodo y escalado de textos
- Mover rasgos
- Eliminación total de información
- Armonización
- Selección
- Esquematización
- Agregación
- Simplificación.



## Legibilidad

- **Umbral de Percepción**  
Tamaño mínimo para un símbolo puntual: 0.4mm  
Tamaño mínimo para un símbolo lineal: 0.1mm
- **Umbral de Separación**  
0.2mm de separación entre dos líneas  
0.3mm entre una línea y un elemento puntual
- **Umbral de Diferenciación**  
Evitar formas muy similares,  
Evitar uso de pantallas de puntos muy similares  
Evitar tamaños muy similares para símbolos de la misma forma.

### 6.1.10.6 Cartografía Derivada

Con la finalidad de conservar las precisiones cartográficas, no podrá derivarse información cartográfica de una escala menor a una mayor.

### 6.1.10.7 Colindancias

Entre la cartografía colindante de igual escala y curvas de nivel con igual equidistancia, deberá existir continuidad en estos rasgos, así mismo en los rasgos lineales y areales.

### 6.1.10.8 Exactitud

Para cada escala cartográfica, así como para cada rasgo geográfico representado mediante su respectiva simbología, es posible deducir la exactitud que puede obtenerse, teniendo por exactitud la que por lectura exacta llega hasta las dimensiones de 1/4 de milímetro (0.25 mm) equivalente a la punta de un compás.

Escala	Exactitud en Metros
1:4 000 000	1000
1:1 000 000	250
1:500 000	125
1:250 000	62.5
1:100 000	25
1:50 000	12.5
1:20 000	5
1:10 000	2.5
1:5 000	1.25
1:2 000	0.5
1:1 000	0.25
1:500	0.125

### **6.1.10.9 Tipografía**

Identificar los elementos geográficos mediante la rotulación de los mismos, ver especificaciones correspondientes; consultar en el sitio del INEGI en Internet en [www.inegi.gob.mx/normatividad\\_geografica](http://www.inegi.gob.mx/normatividad_geografica) o, en su caso, en [www.inegi.org.mx/normatividad\\_geografica](http://www.inegi.org.mx/normatividad_geografica).

### **6.1.10.10 Color**

En la cartografía topográfica, la simbología asociada a los elementos geográficos se representará en blanco y negro o mediante colores.

**6.1.10.11** Las especificaciones de simbología, tipografía y color para los elementos de Información cartográfica, se deberán consultar en el “Catalogo de símbolos y sus especificaciones para las cartas topográficas”; consultar en el sitio del INEGI en Internet en [www.inegi.gob.mx/normatividad\\_geografica](http://www.inegi.gob.mx/normatividad_geografica) o, en su caso, en [www.inegi.org.mx/normatividad\\_geografica](http://www.inegi.org.mx/normatividad_geografica).

### **6.1.10.12 Marco Externo**

Se indicará una línea sólida que enmarque los valores de las coordenadas, y por ende el área de representación cartográfica definida por el marco interno.

### **6.1.10.13 Proyección Cartográfica**

Para la representación de la cartografía topográfica se utilizarán las proyecciones cartográficas siguientes:

#### **Universal Transversa de Mercator**

- Elipsoide (el especificado en la Norma Técnica NTG - 001 - 2004 Sistema Geodésico Nacional, emitida por el INEGI)
- Factor de escala: 0.999600
- Longitud de Origen: Meridiano Central en cada zona, para la República Mexicana le corresponden: 87°, 93°, 99°, 105°, 111°, 117° al Oeste del Meridiano de Greenwich
- Latitud de Origen: 0°, en el ecuador
- Unidad: El metro
- Falsa Ordenada: 0.000000 metros en el ecuador para el Hemisferio Norte
- Falsa Abscisa: 500 000.000000 metros para el Meridiano Central de cada Zona.

#### **Cónica Conforme de Lambert**

- Elipsoide (el especificado en la Norma Técnica NTG - 001 - 2004 Sistema Geodésico Nacional, emitida por el INEGI)

- Latitud del primer paralelo base: 17° 30' 00'' N
- Latitud del segundo paralelo base: 29° 30' 00'' N
- Longitud del Meridiano Central: 102° 00' 00'' W
- Latitud de Origen de la Proyección Cartográfica 12° 00' 00'' N
- Factor de Escala sobre el Meridiano Central: 1.0
- Falso Este: 2500 000.000
- Falso Norte: 0.000.

### **Transversa de Mercator**

- Elipsoide (el especificado en la Norma Técnica NTG - 001 - 2004 Sistema Geodésico Nacional, emitida por el INEGI)
- Longitud del Meridiano Central: 102° 00' 00'' W
- Latitud de Origen de la Proyección Cartográfica: 14° 00' 00'' N
- Factor de Escala sobre el Meridiano Central: 1.0
- Falso Este: 2500 000.000
- Falso Norte: 0.000.

<b>Escala</b>	<b>Proyección Cartográfica</b>
1:4 000 000	Cónica Conforme de Lambert o Transversa de Mercator
1:1 000 000	Cónica Conforme de Lambert
1:500 000	Universal Transversa de Mercator
1:250 000	Universal Transversa de Mercator
1:50 000	Universal Transversa de Mercator
1:20 000	Universal Transversa de Mercator
1:10 000	Universal Transversa de Mercator
1:5 000	Universal Transversa de Mercator
1:2 000	Universal Transversa de Mercator
1:1 000	Universal Transversa de Mercator
1:500	Universal Transversa de Mercator

#### **6.1.10.14 Sistema de Referencia**

En los cálculos de la proyección cartográfica se utilizará el Marco de Referencia horizontal y vertical oficial vigente para México, especificado en la Norma Técnica NTG - 001 - 2004 Sistema Geodésico Nacional, emitida por el INEGI.

### **7. Observancia**

La vigilancia de la presente Norma Técnica estará a cargo del INEGI, de conformidad con lo previsto en la LIEG y su Reglamento.

## **TRANSITORIOS**

**PRIMERO.** La presente Norma Técnica entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

**SEGUNDO.** Quedan sin efecto todas las disposiciones relativas a la Edición de la Cartografía Topográfica, mediante las cuales se establecen las especificaciones de modo que se normalicen los formatos y las escalas de representación de la misma, así como de los elementos y símbolos cartográficos que contravengan lo dispuesto en la presente Norma Técnica.

Aguascalientes, Ags., a        de        de 200\_\_.

El Director General de Geografía,