

ADVANCE UNEDITED VERSION

UNITED NATIONS

E/CONF.103/15/Add.2

ECONOMIC AND SOCIAL COUNCIL

Spanish

**Tenth United Nations Regional Cartographic
Conference for the Americas**
New York, 19-23, August 2013
Item 5 of the provisional agenda *
**Report of the Permanent Committee for Geospatial Data
Infrastructure of the Americas**

Modelo de Datos Geoespaciales de las Américas **

* E/CONF.103/1

** Prepared by the Working Group on Standards and Technical Specifications (GTnet)



Modelo de Datos Geospaciales de las Américas 2013



CP-IDEA

COMITÉ PERMANENTE PARA LA
INFRAESTRUCTURA DE DATOS
GEOESPACIALES DE LAS AMÉRICAS

**COMITÉ PERMANENTE PARA A INFRAESTRUTURA DE DADOS
GEOESPACIAIS DAS AMÉRICAS (CP-IDEA)
2009 – 2013**

Presidente

Luiz Paulo Souto Fortes

Secretária Ejecutiva

Valéria Oliveira Henrique de Araújo

Países Miembros

Argentina	Guatemala
Belize	Guyana
Bolívia	Honduras
Brasil	Jamaica
Canadá	México
Chile	Nicaragua
Colômbia	Panamá
Costa Rica	Paraguay
Cuba	Peru
Ecuador	República Dominicana
El Salvador	Uruguay
Estados Unidos	Venezuela

Comité Permanente para la Infraestructura de Datos
Geoespaciales de las Américas
(CP-IDEA)

Modelo de Datos Geoespaciales de las Américas

Rio de Janeiro
2013

Este documento fue preparado por:

Grupo de Trabajo de Normas e Especificaciones Técnicas del CP-IDEA
(GTnet)

El Comité Permanente para la Infraestructura de Datos Geoespaciales de las Américas (CP-IDEA) se establece de conformidad con la Resolución No. 3 de la Sexta Conferencia Cartográfica Regional de las Naciones Unidas para las Américas (UNRCC-Américas) celebrada en Nueva York en junio de 1997. El CP-IDEA operará bajo la guía de las UNRCC-Américas, y a ellas someterá sus recomendaciones y respectivos informes de actividades (Estatuto CP-IDEA 2011). Sus metas están enmarcadas en los principios del Programa 21 de la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo en 1992, las consideraciones derivadas de la Cumbre de Johannesburgo en 2003 y de la resolución referida al manejo global de la información geográfica establecida en la Conferencia Regional del Asia y Pacífico de octubre de 2009. Así como en el marco de la primera reunión del Grupo de Trabajo de Planificación del CP-IDEA, celebrada en Río de Janeiro, Brasil en diciembre del 2010, se determina que uno de los temas prioritarios a atender en la región es el correspondiente a Normas y Especificaciones Técnicas (NET) y

CONSIDERANDO

Que en la 9ª Reunión ampliada del CP-IDEA celebrada en Río de Janeiro, Brasil en agosto del 2012, se consolida la creación del Grupo de Trabajo de Normas y Especificaciones Técnicas (GTnet) con la colaboración del Consorcio Geoespacial Abierto (OGC) y la participación de seis países: Bolivia, Brasil, Canadá, Colombia, Honduras y México; designándose a México a través del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), como coordinador del grupo. El objetivo del grupo es establecer un conjunto de normas y especificaciones técnicas que sean aplicables en la región dentro de un marco normativo común;

Que como parte del plan de acción del CP-IDEA, para el tema de Normas y Especificaciones Técnicas (NET), el acuerdo consiste en desarrollar una serie de actividades orientadas a obtener normas y especificaciones técnicas que sean aplicables a la región en su conjunto, más allá de las especificaciones nacionales;

Que con base en lo anterior, las actividades generales como parte del programa de trabajo 2010-2013 deben realizarse para este tema y deben ser coordinadas por México para la elaboración de un panorama general de integración de información geoespacial en la región, a través del uso de normas, el levantamiento del estado del arte en la elaboración y uso de normas, así como de perfiles transnacionales en la región, la elaboración de propuestas de normas core o fundamentales para la región, la coordinación de la participación en organizaciones e iniciativas regionales de normalización, así como el desarrollo de manuales de aplicación de las normas para el manejo cotidiano de la información;

Que el Modelado de Datos Geoespaciales es el punto de partida obligado, previo a la generación de los Datos Geoespaciales;

Que el Modelo de Datos Geoespaciales es parte esencial para sustentar el Modelado, Diseño e Implementación de Bases de Datos;

Que con la presente Norma se establecen las especificaciones que permitirán a los usuarios de datos e información geoespacial que el acervo puesto a su disposición por los productores, sea integrado con facilidad en sus procesos de producción y en los de toma de

decisiones; así mismo, se busca que los productores, al generar e intercambiar datos e información geoespacial, muestren consistencia, compatibilidad y comparabilidad en sus procesos.

Por lo anterior, el CP-IDEA tiene a bien emitir la siguiente:

NORMA TÉCNICA SOBRE MODELO DE DATOS GEOESPACIALES.

Capítulo I, Objeto.

Artículo 1.- La presente Norma Técnica tiene por objeto establecer las disposiciones que deben cubrir los datos geoespaciales que se generen para lograr su consistencia, compatibilidad y comparabilidad, las cuales deberán ser observadas por el CP-IDEA.

Capítulo II, Ámbito de Aplicación.

Artículo 2.- La presente Norma Técnica es de observancia voluntaria para los países integrantes del CP-IDEA que intervengan o participen en la producción de los datos geoespaciales.

Capítulo III, Disposiciones Generales.

Artículo 3.- Para efectos de la presente Norma Técnica se entenderá por:

- I. **Atributo.-** la propiedad de los objetos, que describe sus características geométricas, topológicas u otras;
- II. **Calificador de posición.-** el atributo para expresar la posición planimétrica de un objeto en relación con su naturaleza misma y con su fuente de compilación. Su dominio de valores es: definida y aproximada;
- III. **Conjunto de datos geoespaciales.-** la totalidad de los datos que corresponden a un área geográfica con límites y escala determinados;
- IV. **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 representados en un mapa, referidas al ecuador y a un meridiano de origen;
- V. **Dato geoespacial.-** el registro digital con combinaciones de valores de atributos que lo hacen único e inconfundible respecto a otros datos geoespaciales y debe

estar georeferenciado y contener un atributo que lo relacione con el tiempo para fines de comparación. Un Dato Geoespacial corresponde a una ocurrencia de un Objeto Geoespacial;

- VI. **Diccionario de datos.-** el documento normativo dedicado a establecer especificaciones a nivel de objeto geoespacial. Describe cada objeto en términos de su definición, sus atributos, los dominios de valores permitidos para cada atributo, así como su representación geoespacial y las restricciones de integridad;
- VII. **Dimensiones mínimas.-** las que establecen el tamaño mínimo que debe tener un objeto geoespacial para ser incluido en el conjunto de datos. Las dimensiones mínimas se especifican en el diccionario de datos del tema correspondiente;
- VIII. **Escala.-** Expresión numérica que muestra la relación que existe entre las dimensiones reales de un objeto en el terreno y su dimensión en un mapa.
- IX. **Metadatos.-** los datos estructurados que describen las características de contenido, calidad, condición, acceso y distribución de la información estadística o geográfica;
- X. **Modelado.-** el proceso consistente en definir los fenómenos del mundo real o las características geográficas de interés en términos de sus atributos y sus relaciones;
- XI. **Modelo de datos geoespaciales.-** el conjunto de reglas conceptuales para formar representaciones del territorio en un entorno digital y discreto. Un Modelo de Datos establece los términos en que las entidades abstraídas del mundo real se diseñan para ser conceptualizadas como objetos y éstos a través de las especificaciones que declara el modelo son transformados en datos geoespaciales;
- XII. **Norma.-** la Norma Técnica sobre Modelo de Datos Geoespaciales;
- XIII. **Objeto geoespacial.-** el que se refiere a la abstracción a partir de un elemento del espacio geográfico. Puede corresponder con elementos de la naturaleza, con elementos producto de la mano del hombre o con abstracciones numéricas derivadas de las dos anteriores. Su característica intrínseca es la referencia geoespacial en dos o tres dimensiones expresada en coordenadas geográficas o cartesianas;
- XIV. **Ocurrencia.-** la presencia de un objeto geoespacial en el universo de estudio;
- XV. **Posición planimétrica.-** la que se refiere a dos dimensiones en un plano horizontal con un sistema de referencia
- XVI. **Proyección cartográfica.-** la expresión matemática para producir todo o una parte de un cuerpo esférico como la Tierra sobre una superficie plana o una figura esférica;
- XVII. **Relaciones geoespaciales.-** la asociación geométrica entre objetos geoespaciales (ver topología);

- XVIII. Representación ráster.-** el objeto a representar se muestrea en filas y columnas, formando una malla o rejilla regular. Las celdas en general son rectangulares pero no necesariamente cuadradas. Cada celda de la rejilla guarda tanto las coordenadas de la localización como el valor temático. La localización de cada celda es implícita, dependiendo del orden que ocupa en la rejilla. Ejemplo de representación ráster son las fotografías digitales y los modelos digitales de elevación;
- XIX. Representación vectorial.-** la manera de representar a los objetos geoespaciales utilizando vectores definidos por pares de coordenadas referidas a algún sistema cartográfico;
- XX. Resolución horizontal.-** la dimensión mínima (distancia en metros, segundos de arco) de una unidad de observación, es decir la distancia mínima entre puntos de observación vecinos;
- XXI. Sistema geodésico horizontal.-** el conjunto de vértices pertenecientes a un levantamiento geodésico horizontal, el cual está referido al Marco de Referencia Terrestre Internacional (ITRF) definido por el Servicio Internacional de Rotación de la Tierra (IERS);
- XXII. Sistema geodésico vertical.-** el conjunto de puntos pertenecientes a un levantamiento geodésico vertical, el cual está referido al nivel de referencia vertical definido por el Datum Vertical Norteamericano de 1988 (NAVD88);
- XXIII. Tesela o píxel.-** el elemento bidimensional con forma cuadrada o rectangular que corresponde al elemento mínimo de una imagen, al que se le asocia un valor temático y una posición geoespacial,y
- XXIV. Topología.-** el método matemático-lógico usado para definir las relaciones geoespaciales entre los objetos geoespaciales.

Artículo 4.- Para la comprensión de esta Norma se describen las siglas o acrónimos siguientes:

- I. **CCL:** Cónica Conforme de Lambert;
- II. **SIG:** Sistemas de Información Geográfica, y
- III. **UTM:** Universal Transversa de Mercator.

Artículo 5.- Los datos geoespaciales generados bajo esta Norma deberán estar documentados con metadatos.

Capítulo IV, Especificaciones Técnicas.

Artículo 6.- Esta Norma declara que el Modelo de Datos Geoespaciales establece los términos en que las entidades abstraídas del mundo real se diseñan para ser conceptualizadas como objetos geoespaciales y éstos, a través de las especificaciones que declara el modelo, sean traducidos en datos geoespaciales. Se especifica sólo qué aspectos deberán cubrir los datos, no cómo implementarlos.

Artículo 7.- Los documentos complementarios del Modelo de Datos Geoespaciales son los Diccionarios de Datos que establecen las especificaciones de los objetos geoespaciales. Describen cada objeto en términos de su definición, atributos, los dominios de valores permitidos para cada atributo, así como su representación geoespacial y las restricciones de integridad.

Artículo 8.- El Modelo de Datos Geoespaciales es un punto de partida obligado previo a la generación de datos, ya que los datos geoespaciales están destinados a representar de manera simplificada las abstracciones tomadas del mundo real con algunas de sus propiedades.

- I. Se parte de la noción de que en el mundo real existen hechos y suceden fenómenos que son abstraídos como entidades, y que de acuerdo con sus características, se conceptualizan como objetos geoespaciales;
- II. El Modelado consiste en describir, clasificar y caracterizar dichos objetos geoespaciales y mediante una comparación de similitud con la realidad, aproximarlos a un modo de clasificación tipológica, ya sea geométrica o de imagen;
- III. Una vez que se establezca el tipo de objeto por su semejanza con la realidad, debe decidirse cuál es la manera en que será representado formalmente en una estructura para introducirlo en un ambiente digital, para lo cual las opciones son la estructura vectorial y la ráster. A partir de esto, se documentan las definiciones y especificaciones de los objetos modelados que habrán de representarse como datos geoespaciales;
- IV. La estructura vectorial representa a los objetos a través de elementos geométricos simples, puntos, líneas y polígonos. En la estructura ráster los objetos se representan como imágenes o retículas de valores asociados;
- V. La aplicación de alguna de las estructuras en algún tipo de objeto geoespacial se establece en los diccionarios de datos

La Figura 1 muestra de modo sintético el concepto del Modelado de Datos Geoespaciales.

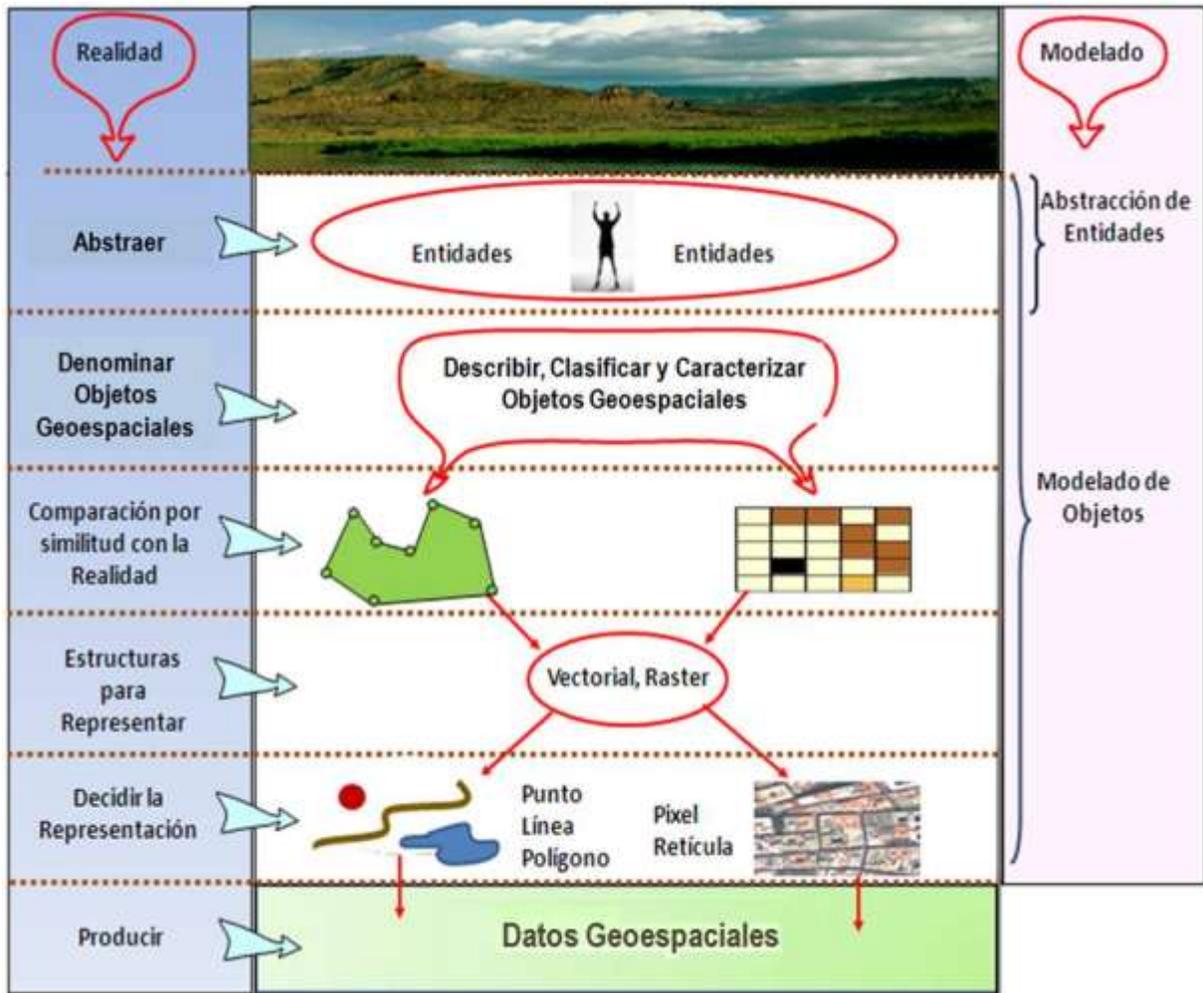


Figura 1

Artículo 9.- El Ámbito del Modelo de Datos es el campo de acción, el cual se enfoca a la definición de los elementos que permitan la generación de datos geoespaciales. No pretende extender su ámbito en el campo de la integración de datos para obtener información geoespacial ni en el de la preparación de soluciones dedicadas al manejo de SIG. Ambos campos requieren de modelados específicos.

Artículo 10.- El contenido tampoco está diseñado para que se aplique en el campo específico del modelado, diseño e implementación de bases de datos, ya que ello corresponde al terreno de las tecnologías de información; sin embargo, el Modelo de Datos es fundamental para sustentarlos.

La Figura 2 muestra las relaciones que guarda el Modelo de Datos, respecto a los demás componentes mencionados.

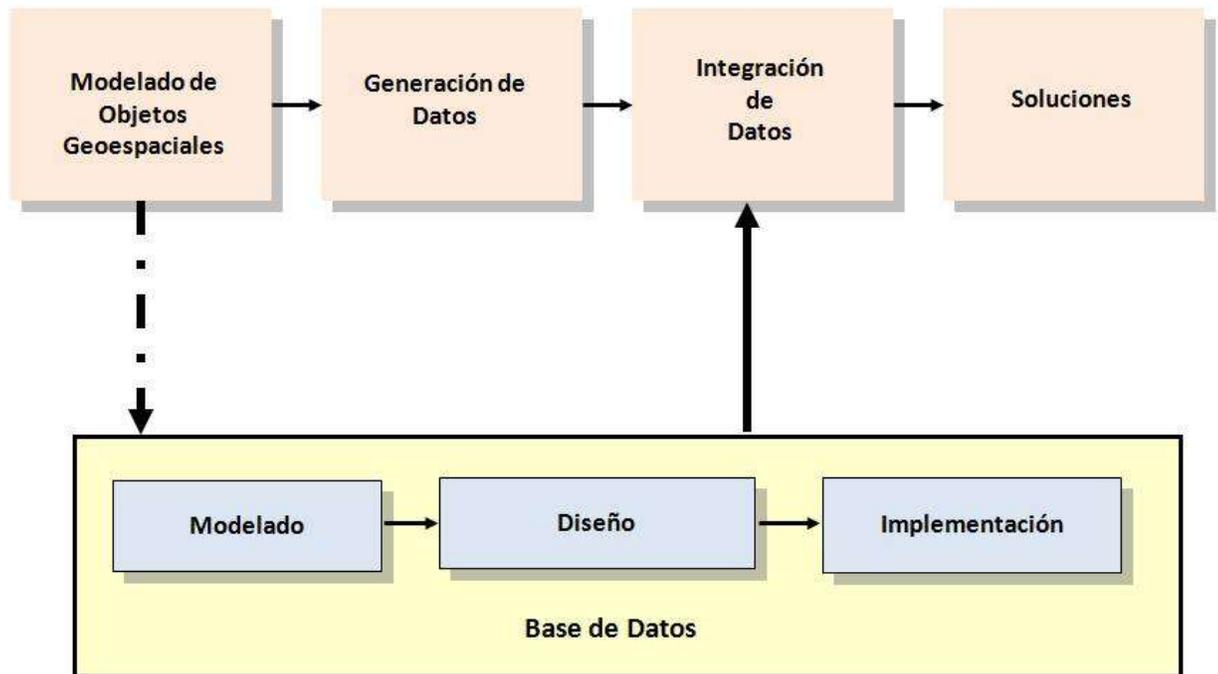


Figura 2

Artículo 11.- Un objeto geoespacial se constituye de dos componentes:

- I. El Componente Descriptivo, se refiere a la representación digital del objeto en relación con sus características. A cada objeto se le asocia un nombre con el fin de distinguirlo de otros objetos; posee atributos que lo caracterizan y lo determinan.

Los objetos están descritos en diccionarios de datos mediante sus nombres, definiciones y la asignación de atributos, y

- II. El Componente Geoespacial es la representación digital de un objeto en relación con su similitud de la realidad, puede corresponder con una estructura vectorial o ráster.

Artículo 12.- El Componente Descriptivo comprende los elementos siguientes:

- I. Atributo: es una característica que califica, describe y asocia un aspecto de un objeto. El número de atributos de un objeto es variable, y pueden ser tanto cualitativos como cuantitativos. Por ejemplo, para el objeto carretera los atributos podrían ser carriles, derecho de tránsito, administración, condición, código y pavimento.

En cada atributo se especifica un valor, que puede ser con carácter cualitativo o cuantitativo.

- II. Ocurrencia: corresponde a la presencia de un objeto en el universo de estudio. Cuando éste cuenta con uno o varios atributos, la existencia de una combinación de valores de los atributos establecidos constituye una ocurrencia. Por ejemplo, para el caso del objeto carretera, cuando existe la combinación de valores: 4 carriles, libre, federal, en operación, 45, concreto hidráulico, se presenta una ocurrencia que corresponde a esos valores de atributos. Al cambiar de valor alguno de los atributos, se presenta otra ocurrencia del objeto carretera diferente a la anterior, por lo tanto existen tantas ocurrencias como combinaciones válidas de atributos para un objeto dado. Cada posición geoespacial, corresponde a una ocurrencia. En un objeto con estructura ráster, cada ocurrencia es unívoca y característica en función de sus atributos, de la combinación de atributos y de su posición geoespacial.

Artículo 13.- El Componente Geoespacial comprende los elementos siguientes:

- I. La Representación Vectorial de un objeto geoespacial puede ser de diferente tipo, según su dimensión y la escala de trabajo:
 - a) Punto;
 - b) Línea, y
 - c) Polígono.
- II. Cada tipo de representación geométrica (punto, línea y polígono) podrá estar definida en dos o en tres dimensiones, en un determinado sistema de coordenadas, según se establezca en los diccionarios de datos.

Artículo 14.- El Calificador de Posición es un atributo adicional asociado a cada objeto. Se utiliza para expresar la posición planimétrica de un objeto en relación con su fuente de compilación. Los posibles valores son:

- I. Definida: Cuando la posición planimétrica puede determinarse con precisión en el material fuente o en campo. Se aplica en general cuando el objeto es visualmente completo y claro en la fuente de obtención (una imagen fotográfica o de otro sensor remoto, o mediante medición directa en campo);
- II. Aproximada: Cuando la posición planimétrica no puede determinarse con exactitud en el material fuente o es obtenida en campo con exactitud aproximada o de un material fuente de exactitud no determinada. Se aplica cuando un objeto o parte del mismo no es visualmente completo y claro en la fuente de obtención (ejemplo: una sección de una vía de comunicación oculta por una nube, sombra de nube o por la densidad de la cubierta vegetal). Consultar Figura 3.

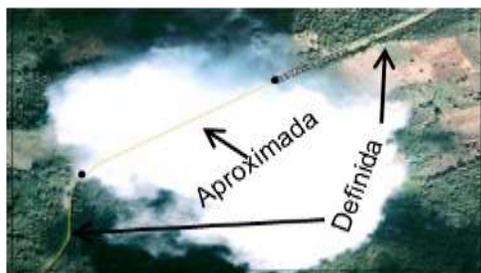


Figura 3

Los objetos representados con geometría de puntos y líneas pueden tomar cualquiera de los siguientes valores: definida o aproximada.

Para los objetos representados como polígonos, el valor definida o aproximada sólo se aplica a las líneas asociadas con él. De esta manera, un cuerpo de agua puede estar delimitado por líneas definidas y aproximadas. Consultar Figura 4.

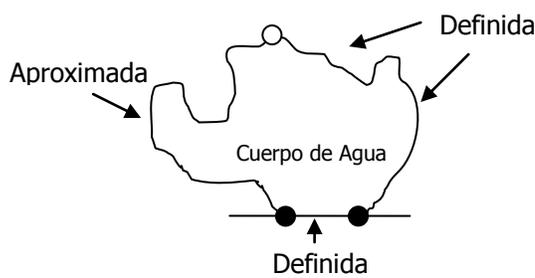


Figura 4

Artículo 15.- La Representación Geométrica de los Objetos Geoespaciales se refiere a la representación vectorial, la cual requiere necesariamente entrar en el terreno de la referencia geoespacial. Para ello, en esta Norma se designará la expresión x_1, x_2, x_3 , para indicar con x_1, x_2 un par de coordenadas en el plano, y con x_1, x_2, x_3 la referencia en el espacio.

- I. El Punto es la representación geométrica más simple de un objeto. Está definida por un par de coordenadas x_1, x_2 y opcionalmente x_3 . Se usará para representar objetos que por sus dimensiones y la escala de trabajo requieran manejarse como un punto. Consultar Figura 5.

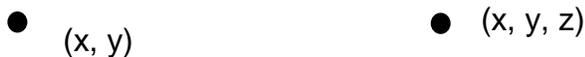


Figura 5

- II. La línea es la representación geométrica constituida por una serie de dos o más pares distintos de coordenadas ligados secuencialmente. Los conjuntos de coordenadas deberán corresponder al plano de referencia x_1, x_2 o incluir la tercera coordenada x_3 . Consultar Figura 6.

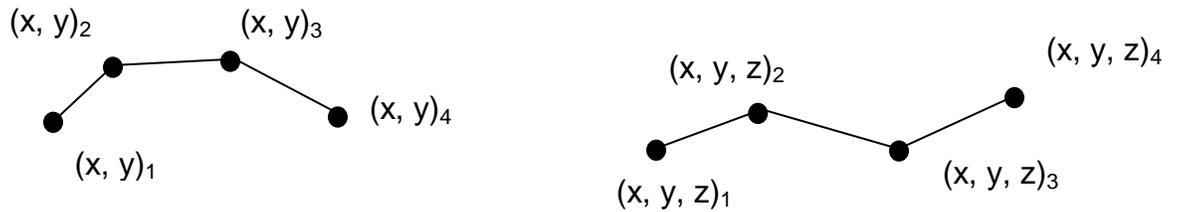


Figura 6

Junto con sus coordenadas, la línea en algunas ocasiones requerirá de un sentido al cual estará asociada una característica del objeto, sin embargo, este sentido se considerará como un atributo.

- III. El Polígono es la representación geométrica de un área delimitada totalmente por una línea o un conjunto de líneas, que pueden ser inclusivas o exclusivas. El polígono puede ser simple o complejo. Consultar Figura 7.

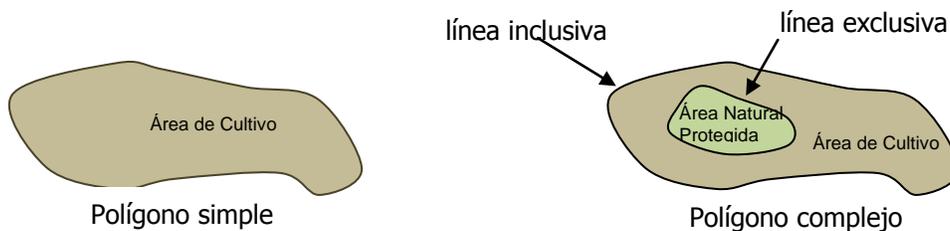


Figura 7

Un polígono puede ser adyacente o estar superpuesto a otros polígonos. La Figura 8 muestra la adyacencia entre polígonos. La Figura 9 ilustra la superposición de polígonos.



Figura 8. Adyacencia de polígonos

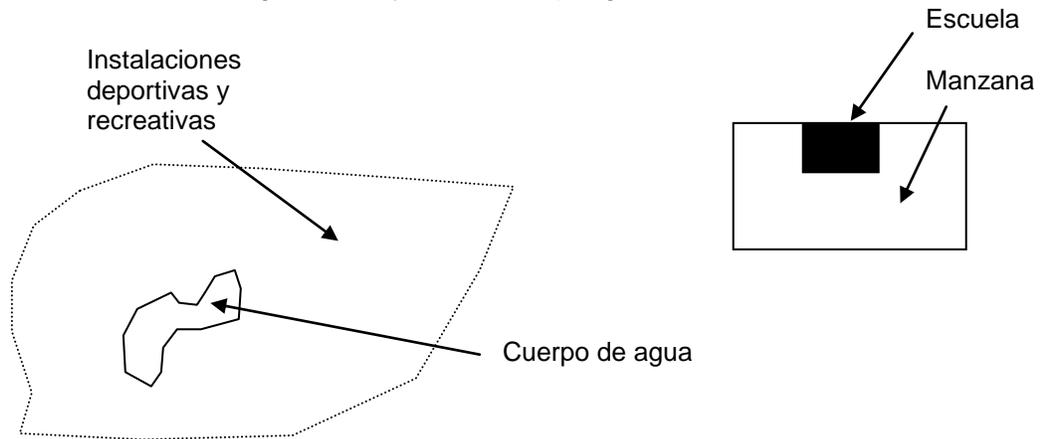


Figura 9. Superposición de polígonos

Artículo 16.- Las dimensiones mínimas establecen el tamaño mínimo que deberá tener un objeto geoespacial para ser incluido en el conjunto de datos. Éstas se especifican en los diccionarios de datos correspondientes y no se aplican para objetos cuya representación geométrica es lineal en los casos en los que los segmentos de dimensiones menores a las establecidas sirvan para darle continuidad a los mismos.

Artículo 17.- Los objetos geoespaciales deberán ser consistentes en su composición geométrica y para asegurar que se encuentren libres de errores se deberá evitar:

- I. Excesos o defectos en las uniones de puntos con líneas;
- II. Excesos o defectos en las uniones de líneas con líneas;
- III. Polígonos no cerrados, y
- IV. Polígonos adyacentes que se traslapan o dejan huecos.

Artículo 18.- Una relación geoespacial es la asociación geométrica entre objetos geoespaciales. Esta Norma establece tres tipos de relación: conectar, compartir y superposición. De esta manera se garantiza la congruencia geométrica; lo cual corresponde a la realidad en el sentido de una relación física, como el entronque de carreteras o la continuidad de una línea de transmisión con una subestación eléctrica. Dado que en la descripción de los tipos de relación se mencionan los términos nodo y vértice, aquí se define su significado:

- I. El nodo representa el punto inicial o final de un objeto. Topológicamente es el punto de intersección de todos los límites (vectores) que concurren en ese punto, y
- II. El vértice se refiere al punto de concurrencia de uno o más vectores, en cualquier parte donde se encuentren sobre el objeto geoespacial.

Artículo 19.- Existe relación de conectar entre objetos geoespaciales, cuando se satisfagan las condiciones siguientes:

- I. Que exista una intersección o unión en el plano de referencia entre los objetos involucrados en (x, y) o (x, y, z) según corresponda, y
- II. Que la relación esté considerada en el diccionario de datos correspondiente.

Artículo 20.- La relación de conectar se dará en el punto en el que dos o más objetos geoespaciales diferentes compartan las mismas coordenadas, en el plano de referencia (x, y) o en tres dimensiones (x, y, z) .

Artículo 21.- La relación de conectar no implicará necesariamente una terminación de representación geométrica de los objetos presentes en el punto de conexión (vértice o nodo), a menos que alguna de las ocurrencias de los objetos que conectan concluya en el punto de unión (por terminación de representación geométrica o por cambio en los valores de sus atributos). Consultar Figuras 10a, 10b, 10c y 10d.

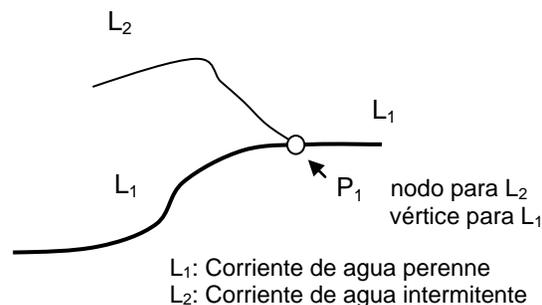


Figura 10a. Conectar (línea y línea)

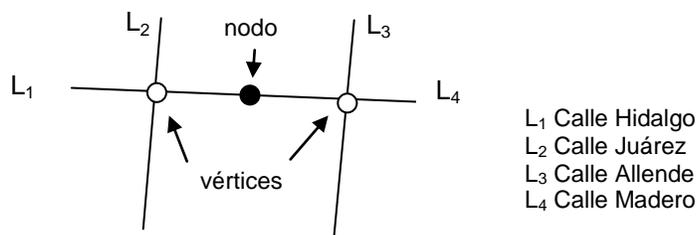


Figura 10b. Conectar (línea y línea)

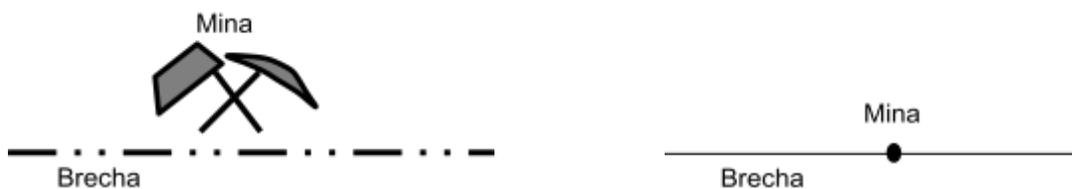


Figura 10c. Conectar (línea y punto)

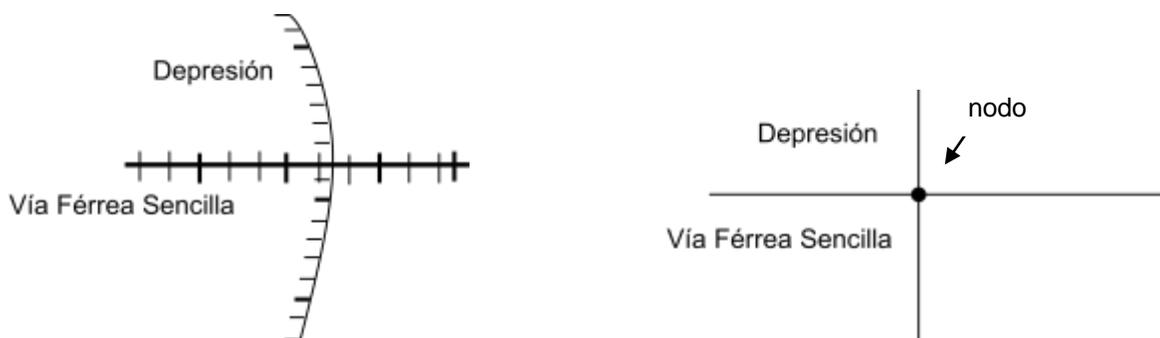


Figura 10d. Conectar (línea y línea)

Artículo 22.- Existirá relación de compartir entre objetos geoespaciales, cuando se satisfagan las condiciones siguientes:

- I. Que los objetos caracterizados como líneas o polígonos sean parcial o totalmente contiguos o coincidentes, y
- II. Que la relación esté considerada en el diccionario de datos correspondiente.

Artículo 23.- Esta relación requerirá que los objetos involucrados en la relación compartan las mismas coordenadas de representación geométrica lineal, en el plano de referencia (x, y) o en tres dimensiones (x, y, z).

Artículo 24.- La relación de compartir implicará una relación de conectar para las líneas que coincidan en los extremos de la línea compartida. Ver Figuras 11a, 11b y 11c.

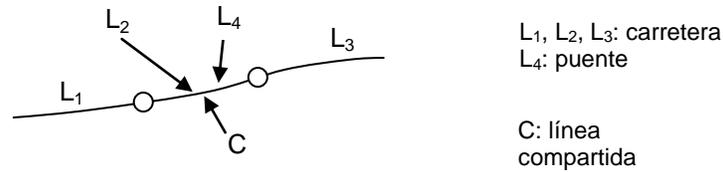


Figura 11a. Compartición de objetos de línea

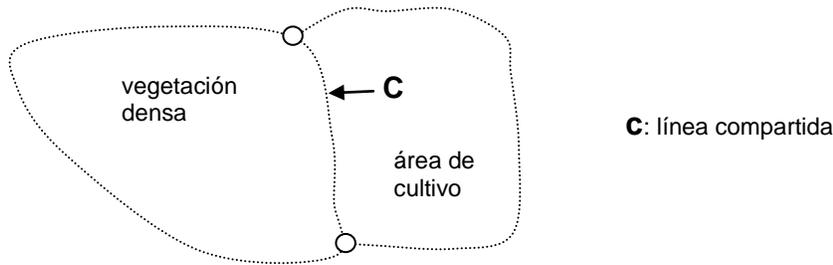


Figura 11b. Compartición de objetos de polígono.

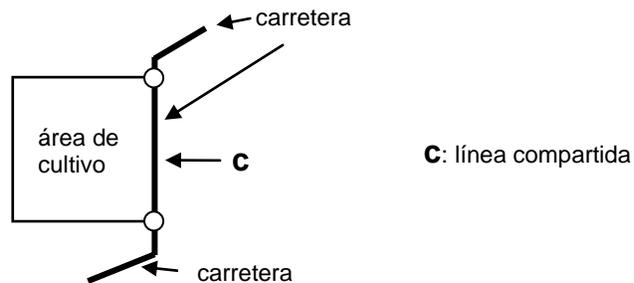


Figura 11c. Compartición de objetos de área y línea.

Artículo 25.- Las relaciones de compartir y conectar, y el tratamiento particular, se deberán indicar en los diccionarios de datos.

Artículo 26.- Topología: Las relaciones de conectar y compartir se establecen para garantizar condiciones de integridad geométrica en la generación de datos geoespaciales. A partir de éstas, es posible construir relaciones topológicas de acuerdo con las necesidades generales de integración de datos en información o de necesidades particulares de usuarios para trabajos específicos.

Artículo 27.- La representación ráster es una estructura que se conceptualiza como arreglos bidimensionales regulares de valores (matriz de datos) de algún tema. Puede ser usado para representar objetos geospaciales de naturaleza continua (ejemplo: altura del terreno), o de naturaleza discreta agrupados en clases (ejemplo: tipos de vegetación y tipos de suelos). Para representar geoespacialmente un objeto por medio de imágenes georeferidas, semirrectificadas, ortorrectificadas o mediante valores referidos a una retícula, se emplearán dos tipos de representación geométrica:

- I. La tesela o píxel, elemento bidimensional, normalmente con forma cuadrada y que corresponde al elemento mínimo de una imagen, al que se le asocia un valor temático y una posición geoespacial. La posición geoespacial corresponde al centro de la tesela o píxel. Consultar Figura 12.



Figura 12

- II. Punto de retícula o poste, es el punto de cada cruce de líneas de una retícula cuadrangular de forma regular al que se le asocia un valor temático. Ver Figura 13.

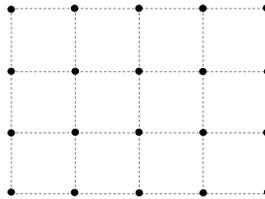


Figura 13

Artículo 28.- La resolución horizontal, para datos con estructura ráster o reticular, corresponderá a la dimensión mínima (distancia en metros, grados, segundos de arco, entre otros), de una unidad de observación, es decir, el tamaño del píxel o la distancia entre las posiciones del cruce de retícula. La resolución horizontal de los datos con estructura ráster se establecerá en los diccionarios de datos que correspondan.

Artículo 29.- Los valores temáticos son los valores de los píxeles o de los cruces de retícula, los cuales corresponderán a los establecidos en los diccionarios de datos de acuerdo con las características de los objetos representados y podrán estar contenidos en una o varias capas de información.

Artículo 30.- Los valores de los píxeles o cruces de retícula después de los límites de los conjuntos de datos corresponderán a valores nulos. Aquellas zonas dentro del conjunto de datos que no sean de interés del tema, o no se aplique o de las que no se posea información, también tendrán valores nulos.

Artículo 31.- La referencia geoespacial de las coordenadas x, y de cada uno de los elementos ráster (centro de la tesela y punto en los cruces de retícula) se infieren de su

posición en la matriz de datos, la cual, para ello, está acompañada de información relativa a su referencia geográfica y la resolución horizontal de los datos.

Artículo 32.- La organización de los datos se refiere a un conjunto de datos geoespaciales, el cual es la totalidad de los datos que corresponden a un área geográfica con límites y escala determinados previamente.

Artículo 33.- Los límites de conjuntos de datos, para las series cartográficas, llamados también límites teóricos, se determinarán de la siguiente manera:

- I. Para los límites este y oeste, segmentos rectos que unen puntos de igual longitud geográfica para un cierto valor de latitud entre las esquinas norte y sur de la hoja. Estos valores se anotan en la Tabla 1, y
- II. Para los límites norte y sur, segmentos rectos que unen puntos de igual latitud geográfica para un cierto valor de longitud entre las esquinas este y oeste de la hoja. Los valores se anotan en la Tabla 1.

Escala	Valores (longitud y latitud)
1:4 000 000	No requiere
1:1 000 000	5 minutos de arco
1:500 000	2 minutos y 30 segundos de arco
1:250 000	1 minuto y 15 segundos de arco
1:100 000	30 segundos de arco
1:50 000	15 segundos de arco
1:20 000	5 segundos de arco
1:10 000	2.5 segundos de arco
1:5 000	1.25 segundos de arco
1:2 000	0.625 segundos de arco
1:1 000	0.3125 segundos de arco
1:500	0.15625 segundos de arco

Tabla 1

Artículo 34.- La integración de conjuntos de datos. En el límite común de los conjuntos de datos adyacentes, la continuidad geoespacial de los rasgos geográficos estará garantizada si las características del sistema de referencia, proyección y resolución son las mismas. Además de que se ejecutarán controles para garantizar la continuidad de objetos entre conjuntos adyacentes.

Artículo 35.- Para los conjuntos de datos con estructura ráster, los píxeles o teselas que se comparten en imágenes adyacentes deberán tener el mismo valor. Para que dos conjuntos de datos contiguos sean integrables, los objetos en el límite de los conjuntos estarán segmentados y deberán ser conectables.

Artículo 36.- Los conjuntos de datos deberán estar referidos a:

- I. Sistema de coordenadas geográficas. Los valores en el Sistema Cartesiano Tridimensional (**x, y, z**) que resulten de cualquier tipo de observación deberán ser convertidos a latitud, longitud y altura;
- II. Proyección cartográfica. En este caso, los ejes **x, y** corresponderán a las coordenadas Norte y Este, y el valor **z** corresponderá a la altura ortométrica, y
- III. Las proyecciones cartográficas a utilizar son la UTM y la CCL. Para esta última se considerará como falso origen el punto de coordenadas 12° de latitud Norte y 102° de longitud Oeste, con coordenadas de 0 m en Norte (**x**) y 2 500 000 m en Este (**y**); y los paralelos base son 17° 30' y 29° 30' de latitud Norte. Así como Transversa de Mercator (TM).

Capítulo V, Interpretación.

Artículo 37.- La aplicación e interpretación de la presente Norma, para efectos administrativos y técnicos corresponderá al CP-IDEA, quien resolverá los casos no previstos por la misma y propondrá su actualización ante las instancias competentes.

TRANSITORIO

UNICO. La presente Norma entrará en vigor al día siguiente de su aceptación unánime por parte de los países que integran el CP-IDEA.

La presente Norma Técnica sobre Modelo de Datos Geoespaciales, se aprobó en la Décima Reunión Plenaria del CP-IDEA, celebrada el 22 de agosto de 2013.

Grupo de Trabajo de Normas e Especificaciones Técnicas (GTnet)

Coordinadores:

Carlos Agustín Guerrero Elemén
(Instituto Nacional de Estadística y Geografía / INEGI / México)
Luis Gerardo Esparza Ríos
(Instituto Nacional de Estadística y Geografía / INEGI / México)

Miembros y Colaboradores

<i>Alba Luz Castro Chacón</i>	Dirección General de Catastro y Geografía / IP-DGCG	Honduras
<i>Alberto Boada Rodriguez</i>	Instituto Geográfico Agustín Codazzi / IGAC	Colômbia
<i>Alex Armando Martínez</i>	Instituto de la Propiedad - Dirección General de Catastro y Geografía	Honduras
<i>Arsenio Flores Tito</i>	Instituto Geográfico Militar - IGM	Bolivia
<i>Daniel Leonardo Sierra Rápalo</i>	Dirección General de Catastro y Geografía / IP-DGCG	Honduras
<i>Elena Posada</i>	Instituto Geográfico Agustín Codazzi / IGAC	Colômbia
<i>Eva Luévano Orta</i>	Instituto Nacional de Estadística y Geografía / INEGI	México
<i>Fredy Montealegre Martínez</i>	Instituto Geográfico Agustín Codazzi / IGAC	Colômbia
<i>Héctor Eduardo Aguayo Muñoz</i>	Instituto Nacional de Estadística y Geografía / INEGI	México
<i>Jak Melem Uriarte</i>	Dirección General de Catastro y Geografía / IP-DGCG	Honduras
<i>Jean Brodeur</i>	Natural Resources Canada / NRCan	Canadá
<i>Jimmy Rolis Swarton Padilla</i>	Dirección General de Catastro y Geografía / IP-DGCG	Honduras
<i>Luis Bermudes</i>	Open Geospatial Consortium / OGC	
<i>Moema José de Carvalho Augusto</i>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística / IBGE	Brasil
<i>Omar Antônio Lunardi</i>	Diretoria do Serviço Geográfico do Exército / DSG	Brasil
<i>Santos Luis Quispe Choque</i>	Instituto Geográfico Militar - IGM	Bolivia
<i>Silvana Philippi Camboim</i>	Universidade Federal do Paraná / UFPR	Brasil
<i>Trevor Taylor</i>	Open Geospatial Consortium / OGC	

Capa

Eduardo Sidney Cabral Rodrigues de Araujo (IBGE)

Normalizacion

INEGI

www.cp-idea.org