




Datos Geospaciales Fundamentales

Mayo 2017

Título	Datos Geoespaciales Fundamentales	
Objetivo	Proponer los Datos Geoespaciales Fundamentales a nivel Panamericano	
Resumen	El concepto de Datos Geoespaciales Fundamentales se relaciona con el común denominador de todos los conjuntos de datos temáticos de información geográfica, que se usan para optimizar la mayoría de las aplicaciones, para mejorar la interoperabilidad y así poder incrementar y hacer más eficiente el uso de los datos territoriales.	
Creador	Documento preparado por mandato del Instituto Panamericano de Historia y Geografía (IPGH)	
IPGH	<i>Presidente:</i>	Rigoberto Magaña Chavarría
	<i>Secretario General:</i>	Rodrigo Barriga Vargas
	<i>Presidente Comisión Cartografía:</i>	Carlos López Vázquez
	<i>Presidente Comisión Geografía:</i>	Jean Parcher
Asesor Programa GeoSUR	Santiago Borrero Mutis	
Presidente UN-GGIM:Américas	Rolando Ocampo Alcantar	
Presidente SIRGAS	William Martínez Díaz	
Subdirector Adjunto CNIG	Antonio F. Rodríguez Pascual	
Edición Técnica	Cintia Andrade Leiva (IPGH-Chile)	
Labor Editorial	Guadalupe Romero Mayoral (IPGH)	
Presidentes de Secciones Nacionales	<i>Argentina</i>	Agrimensor Sergio Rubén Cimbaro Director del Instituto Geográfico Nacional
	<i>Belize</i>	H. E. Lawrence Sylvester Jefe de Gabinete (Chief Executive Officer), Ministerio de Relaciones Exteriores
	<i>Bolivia</i>	Gral. Brig. Juan Manuel Piérola Sandoval Comandante del Instituto Geográfico Militar
	<i>Brasil</i>	Dra. Maria Luisa G. Castello Branco
	<i>Chile</i>	CRL. José Riquelme Muñoz Director del Instituto Geográfico Militar
	<i>Colombia</i>	Dr. Juan Antonio Nieto Escalante Director General del Instituto Geográfico Agustín Codazzi –IGAC
	<i>Costa Rica</i>	Dra. Isabel Avendaño Flores Directora de la Escuela de Geografía Universidad de Costa Rica
	<i>Ecuador</i>	CRNL de E.M.C. Ing. William Aragón Cevallos Director del Instituto Geográfico Militar
	<i>El Salvador</i>	Licda. Sonia Ivette Sánchez Cuéllar Directora del Instituto Geográfico y del Catastro Nacional
	<i>Estados Unidos de América</i>	Mrs. Deirdre Dalpiaz Bishop Chief Geography Division, U.S. Census Bureau
	<i>Guatemala</i>	Ing. Melida Lucia Izquierdo Del Cid Directora General del Instituto Geográfico Nacional
	<i>Haití</i>	Sr. Boby Emmanuel Piard Director General del Centro Nacional de Información Geo-Espacial (CNIGS)
	<i>Honduras</i>	Abog. Marco Tulio Padilla Mendoza Director del Registro, Catastro y Geografía, Instituto de la Propiedad
	<i>México</i>	Dr. Benito Mirón López Director General de Relaciones Internacionales, Secretaría de Educación Pública
	<i>Nicaragua</i>	Lic. José Blanco Solórzano Secretario General del Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER)
	<i>Panamá</i>	Lic. Israel Sánchez M. Director Nacional del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia Autoridad Nacional de Administración de Tierras - ANATI
	<i>Paraguay</i>	Cnel. DEM Juan Ramón Meza Gómez Director del Servicio Geográfico Militar
	<i>Perú</i>	Gral. Brig. Marco Antonio Merino Amand Director del Instituto Geográfico Nacional
	<i>República Dominicana</i>	Ing. Alejandro Jiménez Reyes Director del Instituto Geográfico Nacional José Joaquín Hungría Morell
	<i>Uruguay</i>	Cnel. Norbertino Suárez Director del Servicio Geográfico Militar
<i>Venezuela</i>	Min. Ricardo José Menéndez Prieto Presidente del Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar (IGVSB)	
Estado	Propuesta	
Licencia		Datos Geoespaciales Fundamentales versión 1 del Instituto Panamericano de Historia y Geografía, que se distribuye bajo una Licencia Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional con la fórmula: CC BY 4.0 IPGH

Contenido

Introducción	4
Estandarización en el ámbito de los Datos Geospaciales Fundamentales (DGF)	6
Los aspectos esenciales de los DGF	6
Concepto de Datos Geospaciales Fundamentales propuesto por el IPGH	7
Utilidad de los Datos Geospaciales Fundamentales:.....	7
Ejemplos de las capas de DGF en las Américas	9
Datos considerados en los mapas integrados del continente americano.....	9
Estructura y contenido	11
Modelo UML.....	11
Catálogo de Objetos Geográficos.....	13
Propuesta de Datos Geospaciales Fundamentales del IPGH	13
Referencias	15

Propuesta de Datos Geoespaciales Fundamentales

(Documento de trabajo)

Introducción

En el año 2013 el entonces Comité Permanente e Infraestructura de Datos Espaciales para las Américas (CP IDEA) señaló que, los datos marco (a veces conocidos como “cartografía base” o datos “fundamentales”, “principales” o “de referencia”) son el conjunto de datos espaciales ininterrumpidos y completamente integrados que proporcionan un contexto e informaciones de referencia en una Infraestructura de Datos Espaciales (IDE). Existe una separación tentativa y flexible entre los datos marco y los datos temáticos (es decir, datos para aplicaciones más acotadas y específicas), en que los datos marco a veces se utilizan como base para la presentación de datos temáticos. A menudo tienen diferentes interpretaciones de lo que constituye las capas marco o infraestructura y a veces las capas temáticas se convierten en capas fundamentales en la medida que la demanda de los usuarios demuestra que son comúnmente requeridas. El clasificar algún tipo de datos como datos marco o fundamentales normalmente está sujeto a su disponibilidad en grandes sectores en que se desarrolla la IDE y al consenso que exista entre los principales interesados, sobre la importancia de los datos (Comité Permanente de Infraestructura de Datos Espaciales, CP IDEA, 2013).

Asimismo, indicó que los datos marco funcionan como “anclas” principales para el desarrollo de los conjuntos de datos integrados, utilizados en los procesos de recopilación de datos, informes y análisis. Los datos marco aportan un grado importante a la “interoperabilidad” de los sistemas en Internet. Una de las razones que explican la importancia de la interoperabilidad es el hecho que reduce el tiempo requerido para la conversión de los datos, otorgando más tiempo para las actividades importantes de analizar y presentar la información. La interoperabilidad también permite que las organizaciones en diferentes instancias compartan e intercambien más fácilmente la información o bien, permite trabajar en proyectos conjuntos. La utilización de datos comunes marco, facilita la desarticulación de los “depósitos aislados de información” que a menudo entorpecen el desarrollo de los proyectos de información espacial que realizan las organizaciones y que se requieren para enfrentar los desafíos de las políticas horizontales cada vez más complejas (CP IDEA, 2013).

La razón fundamental para estandarizar las capas de los datos marco consiste en mejorar su utilidad y facilitar su interoperabilidad. La adopción de normas comunes aplicadas a los datos marco, no solamente mejora la capacidad para integrar los datos o analizarlos, también reduce el potencial para la duplicación en la creación y mantenimiento de los datos en las distintas organizaciones. Los aspectos claves de los datos fundamentales pueden ser expresados tal como The Global Spatial Data Infrastructure - GSDI declaró en el año 2009:

- Capas definidas de datos espaciales digitales con especificaciones de contenido
- Procedimientos, tecnología y orientaciones que permitan la integración, intercambio y utilización de estos datos
- Relaciones institucionales y prácticas en el trabajo que fomenten el mantenimiento y uso de los datos

- Definición de las capas de datos fundamentales
- Decisiones sobre el contenido de los datos marco.

Normalmente, los datos marco, asumen una de los siguientes tres formas:

- *Capas de alineamiento*: elementos visibles como las intersecciones de caminos, el contenido de las imágenes y los puntos de control requeridos para posicionar adecuadamente la información espacial, en la que las capas son críticas para la confiabilidad y la utilización de todas las otras capas.
- *Capas del relieve y los elementos del terreno*: representaciones de elementos naturales o físicos artificiales, fácilmente observables y claramente distinguibles y que no son susceptibles a la interpretación, incluyendo elementos que se encuentran visibles en mapas topográficos y aplicaciones cartográficas en Internet, como Google Maps, por ejemplo los caminos, ríos y estructuras importantes (los cuales pueden servir como información de referencia para las capas conceptuales); o
- *Capas conceptuales*: marcos que la sociedad desarrolla y utiliza para describir y administrar el país, los cuales muchas veces son derivados de las observaciones de los factores físicos, económicos o sociales e incluyen elementos como los límites municipales, las circunscripciones electorales federales y las zonas ecológicas.

Se puede adoptar uno de diferentes métodos, para decidir cuáles capas o temas serán incluidos en los datos marco de la IDE. En muchos países, la iniciativa IDE está dirigida por la Organización Cartográfica Nacional (OCN, por sus siglas en español), que históricamente, ha llevado la responsabilidad de desarrollar el programa de cartografía topográfica. En estos casos, la OCN puede determinar la composición de los datos de la infraestructura con base en la experiencia del respectivo país, en la elaboración y distribución de los datos de los mapas base; las capas están integradas por el conjunto de datos de la cartografía base digital o un subconjunto asociado. O bien la OCN puede buscar un consenso con una comunidad más amplia de los interesados en la IDE, acerca de las capas a incluir.

En otras instancias, la elaboración de los datos marco puede ser un esfuerzo de colaboración entre la OCN y otros proveedores importantes de los datos (por ejemplo, organizaciones cartográficas a nivel de estados, provincias y municipios); en este caso, se logra un consenso entre los participantes comprometidos sobre las capas de datos a incluir. Adicionalmente, los datos de otras fuentes confiables (por ejemplo, los servicios públicos y los proveedores de datos en el sector privado) a veces se integran a los de la respectiva infraestructura. Este método cumple con el principio que los datos deben ser recolectados una sola vez, muy cerca a la fuente que los generó y compartidos con muchas personas.

Una parte importante de la definición de las capas de datos marco, es la determinación de las especificaciones a aplicar para la creación y mantenimiento de estos datos, puesto que tiene un impacto de alta trascendencia sobre la idoneidad de los datos marco como una base para los datos temáticos al interior de la IDE y sobre la interoperabilidad. La publicación de estas especificaciones ayuda a asegurar el nivel de exactitud, identificación de fuentes y autores; calidad y documentación de los datos marco; además de permitir que los usuarios tengan confianza en la legitimidad de los datos.

Estandarización en el ámbito de los Datos Geoespaciales Fundamentales (DGF)

La razón fundamental para estandarizar los DGF consiste en mejorar su utilidad y hacer más fácil su interoperabilidad. La adopción de normas comunes aplicadas a ellos, no solamente mejora la capacidad para su integración o análisis, también reduce el potencial de duplicación en su creación y mantención en las distintas organizaciones.

ISO/TC211 contribuye en la especificación global de modelos de contenido y modelos para DGF a través de las normas ISO 19109:2005 Información Geográfica —Reglas para esquemas de aplicación, ISO 19110:2016 - Información Geográfica —Metodología para catalogación de objetos geográficos e ISO 19131:2007/Amd 1:2011 Información Geográfica —Especificaciones de productos de datos – Requisitos relacionados con la inclusión de un esquema de aplicación y catálogo de objetos geográficos y el tratamiento de coberturas en un esquema de aplicación.

- ISO 19109 proporciona reglas para definir un esquema de aplicación, *descripción formal de la estructura y contenido de los datos requeridos por una o más aplicaciones*, incluyendo los principios para la clasificación de objetos geográficos y sus relaciones con dicho esquema.
- ISO 19110 proporciona un marco para organizar y clasificar los objetos geográficos contenidos en el esquema de aplicación, sus operaciones, atributos y asociaciones.
- ISO 19131:2007/Amd 1:2011, destinada a ser usada por productores, proveedores y potenciales usuarios de DGF, proporciona ayuda práctica en la definición de los requisitos que debiera cumplir un producto de datos en función del esquema de aplicación para el cual fue concebido. Su enmienda 1:2011, la fortalece en el sentido de adicionar a su contenido al esquema de aplicación y su correspondiente catálogo de objetos geográficos.

Estas normas son especialmente críticas para los DGF puesto que proporcionan una base para la IDE y por su parte, la adopción de los modelos de datos comunes ayuda a facilitar la interoperabilidad de los datos.

Los aspectos esenciales de los DGF

- Como uno de los pilares de la IDE, los DGF cumplen una función importante en su contribución al aseguramiento de la interoperabilidad en la respectiva infraestructura. Las consideraciones claves incluyen: las capas de datos que se seleccionan; los procedimientos, la tecnología y las orientaciones que permiten la integración de datos, el acceso común y la utilización; también las relaciones institucionales y prácticas en el trabajo y en los negocios que fomentan el mantenimiento de los datos.
- La selección de las capas de DGF depende de las circunstancias; sin embargo, típicamente la OCN maneja esta tarea sola o en conjunto con otros productores de datos claves, con base en las evaluaciones de las necesidades de los usuarios.
- La publicación de las especificaciones de producto para los DGF, entendida como una descripción técnica precisa de producto de datos en términos de los requisitos y alcances que debe o puede cumplir: nivel de exactitud, calidad, documentación e identificación de las fuentes y autores. Sin embargo, la especificación de producto de datos sólo define cómo debería ser éste, los metadatos cumplen la tarea de describir cómo es realmente el producto una vez materializado.

- El mantenimiento continuo de los DGF es una consideración importante. La manera de realizar esto depende de las circunstancias y de la forma en que se asignan las responsabilidades para custodiar los datos. Tanto los modelos centralizados como los descentralizados presentan ventajas y desventajas.
- Los responsables de administrar los DGF están explorando el potencial de aprovechar la información geográfica voluntaria para ayudar a mantener vigentes sus datos, pero se debe realizar un análisis para establecer la credibilidad, calidad y oportunidad de estos datos.
- Los modelos de datos constituyen un medio importante para facilitar la interoperabilidad.

Concepto de Datos Geoespaciales Fundamentales propuesto por el IPGH

El concepto de DGF se relaciona con el común denominador de todos los conjuntos de datos temáticos de información geográfica, que se usan para optimizar la mayoría de las aplicaciones, para mejorar la interoperabilidad y así poder incrementar y hacer más eficiente el uso de los datos territoriales. Constituyen la estructura común, esencial y básico de todo tipo de aplicaciones y contextos geográficos, y en los más variados campos de aplicación. Este concepto tiene como finalidad compartir los conjuntos de datos entre usuarios, con el objetivo de facilitar el desarrollo de aplicaciones. Cada ítem de datos puede ser proporcionado por diferentes proveedores, quienes producen antecedentes en sus ocupaciones diarias, incluyendo gestión de carreteras, planificación urbana, administración de tierras, recaudación de impuestos, recursos naturales, gestión ambiental, etc. No obstante, la existencia de muchos proveedores de datos, los conjuntos de datos entregados deben ser integrados con el propósito de crear conjuntos fundamentales de éstos. Una vez que estos conjuntos de datos son compartidos entre los usuarios, cada uno de ellos no tiene que desarrollarlos, evitando de esta manera duplicar esfuerzos.

Es así que, se puede decir que los datos geoespaciales fundamentales son los datos geográficos producidos con el propósito de servir para georreferenciar cualquier otro conjunto de datos temáticos. Proporcionan un modelo neutro y abstracto de la realidad, que sirve como base para generar modelos temáticos o particularizados en diferentes campos de aplicación. Cumplen por lo tanto la misma función que la cartografía básica y son de propósito general. Ejemplos de este tipo de datos son: el sistema de coordenadas, las unidades administrativas, las redes de transporte, hidrografía, relieve, ortofotos, etc. (Sánchez Maganto, 2012).

Utilidad de los Datos Geoespaciales Fundamentales:

- Georreferenciar datos temáticos o generarlos desde un principio sobre una estructura de datos ya georreferenciado.
- Dotar de un contexto geográfico de fondo a cualquier conjunto de datos y hacerlo más comprensible.
- Mezclar o sobreponer varios conjuntos de datos temáticos, que encajen y sean consistentes por estar basados en los mismo datos fundamentales.

Por otro lado, los beneficios del concepto de DGF se mostrarán más en el momento de su actualización que de su creación, pues son creados por aquellos que los producen a través

de sus ocupaciones cotidianas y actualizadas con mayor frecuencia. Además, los productores podrán desarrollar sus respectivos datos mucho más detallados y con mayor calidad, basados en los requisitos temáticos de su propia especialidad; asimismo, se facilita el proceso de compartir datos geoespaciales con otros usuarios. A escala nacional, se definen los datos geoespaciales fundamentales comunes, por medio de acuerdos legales comunitarios sobre su contenido. Un número variable de estratos de datos puede considerarse de uso común y de importancia nacional y transnacional como datos fundamentales.

En complemento a éstos se puede indicar que los datos temáticos, son los elaborados a partir de datos de referencia o sobre ellos, a los que se añaden otros datos, que describen determinados temas concretos que ocurren sobre el territorio, como por ejemplo la geología, turismo, el medioambiente, la climatología, etc. (Sánchez Maganto, 2012).

En la Figura N° 1 se puede observar una diferencia entre los datos fundamentales y temáticos.

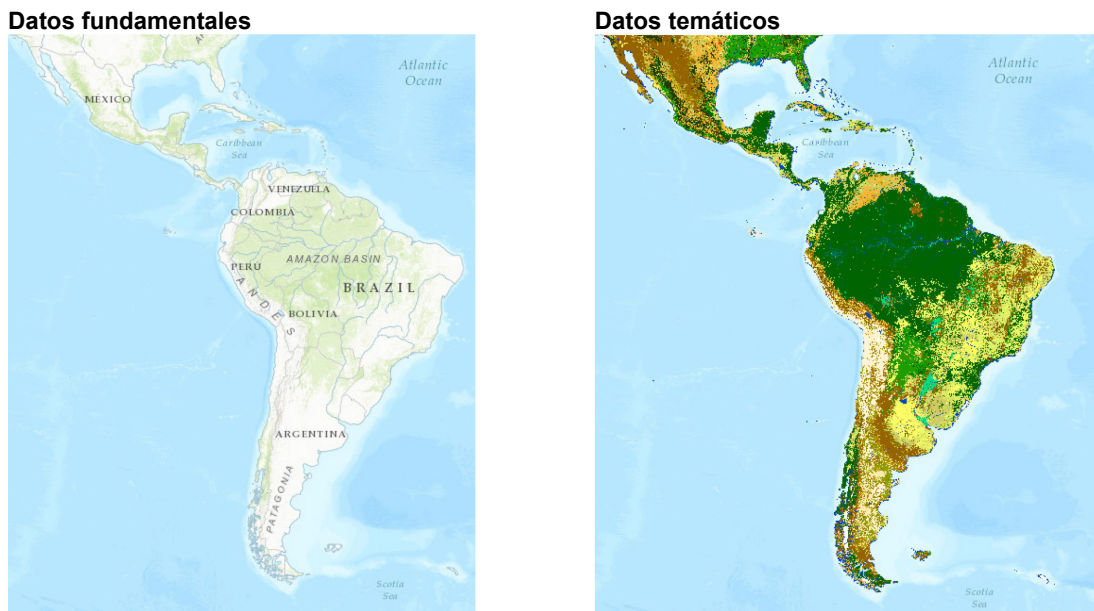


Figura N° 1: Datos geoespaciales fundamentales y temáticos
(Fuente: www.geosur.info)

De lo expuesto se deducen las principales propiedades que deben tener los DGF para mejor desempeñar su función y cometido:

- Ser únicos.
- Ser consistentes entre sí, de manera que si se superponen los temas fundamentales de un país o región, encajen exactamente y mantengan una coherencia geométrica y topológica.
- Estar disponibles a varias escalas, para servir como datos fundamentales a proyectos de resolución alta, media y baja.
- Tener la máxima calidad posible dentro de los límites lógicos y razonables para su escala.

- Estar actualizados también con una periodicidad lógica y coherente con su resolución y coste.
- Estar normalizados y estandarizados, de manera que sean interoperables y su versatilidad sea máxima.
- Ser sostenibles, de forma que su producción en el tiempo manteniendo sus características y propiedades estables está garantizada.
- Ser datos abiertos, para aumentar su difusión y que cumplan su papel a plena satisfacción.

Ejemplos de las capas de DGF en las Américas

Para la elaboración de esta propuesta se han analizado los datos fundamentales considerados en la mayoría de los Países Miembros del IPGH y en otros entornos y proyectos, como la Directiva INSPIRE en Europa y los grupos de trabajo de UN-GGIM que ya han producido algunas listas de temas considerados como datos fundamentales.

País	Marco de referencia geodesico	Límites	Relieve	Topografía	Castastro	Nombres geográficos	Recursos naturales y clima
Argentina	x	x	x	x	x	x	
Belice		x		x			
Bolivia		x		x			
Brasil	x	x	x	x		x	x
Colombia	x	x	x	x	x		
Costa Rica					x		
Chile	x			x			
Ecuador	x	x	x	x	x	x	
El Salvador	x		x	x	x	x	
Guatemala	x	x	x	x		x	x
México	x	x	x	x	x	x	x
Panamá	x	x	x	x			
Uruguay	x	x	x	x	x	x	

Tabla N°1: Datos Fundamentales por Países Miembros del IPGH
 Resultados del cuestionario sobre el estado de las IDE nacionales. *Fundamentos de las IDE*, 2012
 (Fuente: Comité Permanente para la Infraestructura de Datos Espaciales de las Américas CP IDEA, 2009).

Datos considerados en los mapas integrados del continente americano

También puede servir de orientación y el trabajo realizado en los proyectos Mapa Integrado de América Central (Panamá, Costa Rica, Nicaragua, Honduras, El Salvador, Guatemala, Belice y Sur de México) y del Mapa Integrado Andino del Norte (Panamá, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia), antecedentes que también serán utilizados en el Mapa Integrado de América del Sur (Argentina, Chile, Uruguay, Brasil, Paraguay, Bolivia, Perú, Ecuador, Colombia, Venezuela, Guyana, Surinam y Guayana Francesa). Los Mapas Integrados corresponden al conjunto de datos geográficos oficiales, digitales, vectoriales, normalizados, continuos y fundamentales (o de referencia) de resolución 1: 250 000, o más cercana a ésta, que cubren los países involucrados.

Se consideran seis temas (Límites administrativos, Hidrografía, Poblados, Vías, Morfología del terreno y Miscelánea) que contienen a su vez 15 objetos geográficos. Su descripción completa se incluye en el *Catálogo de objetos geográficos*. Hay que hacer notar que los contornos del objeto geográfico «País» son referenciales, orientativos, aproximados y no tienen ninguna validez oficial, ni probatoria, en consonancia con el Capítulo I, artículo 1 del Estatuto Orgánico del IPGH.

La finalidad de los Mapas Integrados es proporcionar una cartografía fundamental para todo tipo de usuarios y toda clase de aplicaciones. Cubre el ámbito espacial definido por los respectivos países, pero está pensado para complementar y dar continuidad a un Mapa Integrado de la región panamericana.

Como filosofía general, se considera como referencia la familia de normas ISO 19100, buscando siempre la conformidad con las normas aplicables. También se tienen en cuenta los estándares OGC, ya que se ha considerado la publicación de servicios WMS.

Se ha estimado que también estén disponibles en forma de un servicio WMS en el Portal GeoSUR (www.geosur.info) bajo una licencia CC BY 4.0 en la forma:

CC BY 4.0 CAF, IPGH, Programa GeoSUR, (Institutos Geográficos participantes)

Estos proyectos han contado con los auspicios de la CAF-Banco de Desarrollo de América Latina, el IPGH y el Programa GeoSUR; adicionalmente se ha contado con el apoyo técnico del Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) de España y del Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS en inglés), asimismo se han tenido aportaciones de la Sección Nacional del IPGH en Estados Unidos a través del Departamento del Interior (DOI) y de la Agencia de Desarrollo Internacional de ese país (USAID). Se trata de un proyecto que ha sido modelo en cuanto a colaboración institucional, ya que en el proceso productivo han participado los Institutos Geográficos de los países involucrados, en un ambiente muy positivo de trabajo en equipo, basado en una metodología de talleres técnicos, lo que da validez a la propuesta.

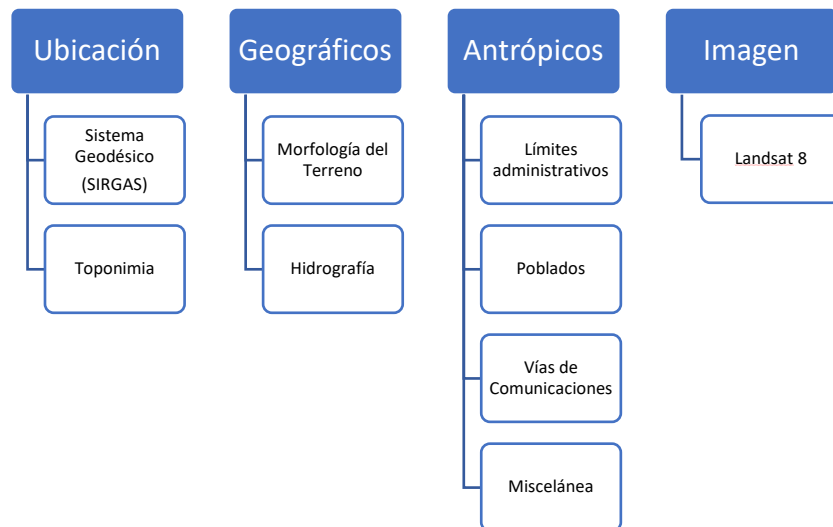


Figura N° 2 Datos Fundamentales en los proyectos de Mapas Integrados
 (Nota: Las imágenes usadas en el proyecto de los mapas integrados coordinados por el IPGH han sido Landsat 8)

Estructura y contenido

El idioma de los datos es el español o castellano (esp) y el juego de caracteres, el utf8.

Modelo UML

Puede verse el modelo UML v2.0 en la Figura N° 3, en el que se consideran las siguientes primitivas geométricas en conformidad con la norma ISO 19107: 2003:

- GM_Point
- GM_Curve
- GM_Surface

Modelo de aplicación MIAM v2.0
2015-07-17

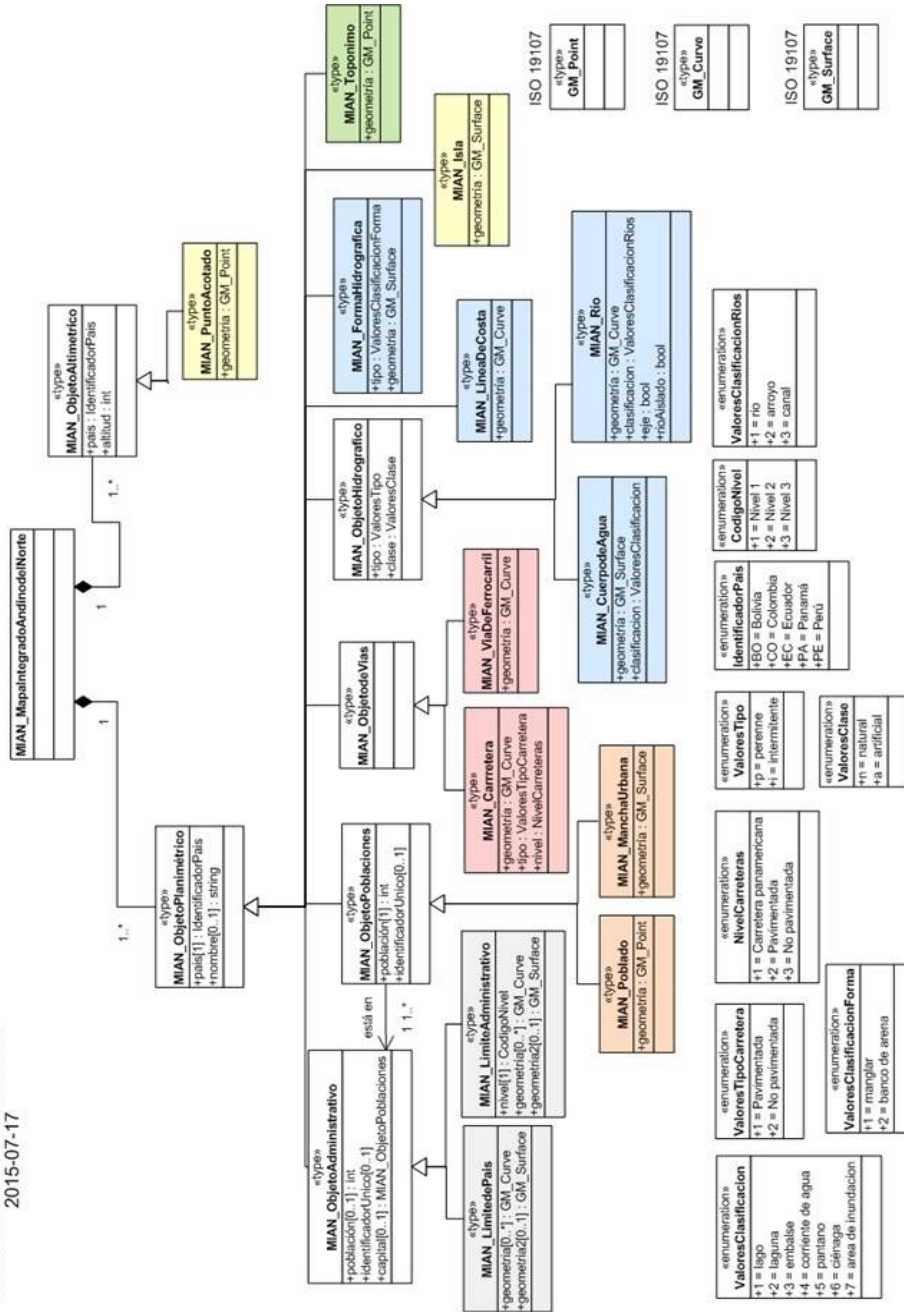


Figura N° 3 Modelo UML correspondiente al Mapa Integrado Andino del Norte
(Fuente: Especificaciones MIAM, disponible en <https://www.geosur.info/geosur/contents/20160729EspecificacionesMIAMv2016.pdf>)

Catálogo de Objetos Geográficos

El *Catálogo de objetos geográficos* se estructura en seis temas y 15 objetos, tal y como se ve en la Tabla 2.

Tema	Objeto geográfico
Límites administrativos	País, Nivel 1, Nivel 2 y Nivel 3
Hidrografía	Río, Línea de costa, Cuerpo de agua, Formas hidrográficas
Poblados	Poblado, Mancha urbana
Vías	Vía ferroviaria, Carretera
Morfología	Punto acotado, Isla
Miscelánea	Topónimo

Tabla N° 2 Resumen del Catálogo de Objetos Geográficos

(Fuente: Especificaciones MIAM, disponibles en

<https://www.geosur.info/geosur/contents/20160729EspecificacionesMIANv2016.pdf>)

Hay que hacer notar que los contornos del objeto geográfico «País» son referenciales, orientativos y no tienen ninguna validez oficial, ni probatoria, en consonancia con el Capítulo I, artículo 1 del Estatuto Orgánico del IPGH.¹ Su finalidad no es representar las fronteras oficiales de cada país sino la de servir de referencia cartográfica no precisa a gran escala para que el usuario se ubique espacialmente de manera aproximada.

Propuesta de Datos Geospaciales Fundamentales del IPGH

Teniendo en cuenta como insumos de esta propuesta:

- Los temas considerados como datos fundamentales en los países del continente americano.
- Los datos considerados en iniciativa del IPGH Mapa Global de las Américas (MGA), vinculada a su homólogo a nivel mundial.
- La experiencia derivada de los proyectos de Mapas Integrados de las Américas
- La definición conceptual del IPGH incluida en el presente documento, que concibe los datos fundamentales como un recurso instrumental, que se puede decir que no tienen una aplicación práctica en sí mismos, sino que sirven como base para el desarrollo de todo tipo de aplicaciones temáticas y están concebidos para servir de georreferencia a datos de otros temas.

¹ Artículo 1. El INSTITUTO PANAMERICANO DE GEOGRAFÍA E HISTORIA es un Organismo Especializado de la ORGANIZACIÓN DE LOS ESTADOS AMERICANOS, que tiene por objeto:

1) Fomentar, coordinar y difundir los estudios cartográficos, geofísicos, geográficos e históricos y los relativos a las ciencias afines de interés para América.

2) Promover y realizar estudios, trabajos y capacitaciones en esas disciplinas.

3) Promover la cooperación entre los institutos de sus disciplinas en América y con las organizaciones internacionales afines. El Instituto Panamericano de Geografía e Historia usará las siglas IPGH.

No emprenderá ningún trabajo de índole política o sectaria. En cuestiones controvertidas por los Estados Miembros, los estudios del IPGH en ningún caso tendrán valor probatorio. Las actividades del IPGH serán preferentemente de interés multinacional. El IPGH no llevará a cabo actividad alguna que afecte a un Estado.

Consideramos que los temas que constituyen los DGF de manera tradicional y *de facto*, como consecuencia de la práctica habitual de los profesionales de la producción de datos geográficos son los siguientes:

Nombre del tema	Comentario
Marco de Referencia Geodésico	Sirve para georreferenciar el resto de temas, son por así decirlo, los datos fundamentales de los datos fundamentales.
Relieve	Incluyendo el relieve bajo el agua, o profundidad, los Modelos Digitales de Elevación (MDT y/o MDE), las curvas de nivel, puntos acotados, etc.
Unidades administrativas	A varios niveles y con una estructura jerárquica propia en cada país, constituyen a menudo (no siempre) la base geográfica sobre la que se referencia un alto número de datos temáticos.
Hidrografía	Incluyendo mares, océanos, línea de costa ¹ y fenómenos asociados, así como obras humanas relacionadas (presas, diques, muros de contención, canales, etc.
Redes de transporte	Incluyendo todos los modos de transporte (por carretera, ferrocarril, aire, mar, cable, etc.) y todas las instalaciones asociadas
Poblaciones	Ciudades, pueblos, villas, barrios y cualquier construcción en la que viven personas de manera permanente (cuarteles, hospitales, prisiones...)
Catastro	Conjunto de datos geográficos que describe las relaciones en cuanto a derechos y obligaciones entre las personas y las propiedades inmuebles. En algunas ocasiones incluye el Registro de la Propiedad inmueble, dependiendo del país
Direcciones	Incluyendo los códigos postales
Nombres geográficos	Aunque los objetos geográficos suelen tener el nombre como atributo, es útil disponer de Nomenclátors geográficos, especialmente para los objetos sin una geometría nítida asociada (cordilleras, parajes...)
Imágenes	Idealmente en forma de ortoimágenes satelitales y/o aéreas
Cobertura del suelo	Aunque sirven en menor medida para georreferenciar otros datos, sí son útiles como fondo cartográfico de contexto y como superficies sobre las que cargar otros atributos

Tabla N° 3 Propuesta de temas considerados como datos fundamentales

Todos y cada uno de estos temas cumplen los dos requisitos necesarios para ser considerados como DGF:

¹La línea de costa de hidrografía, que sirve para señalar el límite tierra-mar y hacer que sobre ese límite acaben los ríos, se presenta a varias escalas y es una línea física e imprecisa; es diferente a la línea de costa como límite nacional, que tiene una definición precisa, es una línea jurídica, es doble (línea de bajamar escorada y línea de pleamar) se determina a una escala determinada y sirve para generar una serie de límites marinos (200 millas, zona exclusiva y otros).

- Se incluyen en las listas de datos fundamentales manejados en distintos países, organizaciones y proyectos.
- Se utilizan de facto para georreferenciar otros datos temáticos.

Referencias

Comité Permanente de Infraestructura de Datos Espaciales, CP IDEA. (2013). Obtenido de Spatial Data Infrastructure (SDI) Manual for the Americas: <https://unstats.un.org/unsd/geoinfo/RCC/docs/rcca10/E_Conf_103_14_PCIDEA_SDI%20Manual_ING_Final.pdf>, consultado el 28 de abril de 2017.

Especificaciones Mapa Integrado Andino del Norte <www.geosur.info/geosur/contents/20160729EspecificacionesMIANv2016.pdf>, consultado el 28 de abril de 2017.

Guía de Normas (2013). Comité ISO/TC Información Geográfica / Geomática, segunda edición en español, Instituto Panamericano de Geografía e Historia-International Organization for Standardization.

Programa GeoSUR <www.geosur.info>, consultado el 28 de abril de 2017.

Sánchez Maganto, A.E. (2012). *Fundamentos de las Infraestructuras de Datos Espaciales, Capítulo 3*, UPM Press, Madrid.