

**ADVANCE UNEDITED VERSION**

**UNITED NATIONS**

**E/CONF.103/15**

---

**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**

**Visión de Aplicación del Marco Normativo de las Américas \*\***

---

\* E/CONF.103/1

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



# Visión de Aplicación del Marco Normativo de las Américas

# 2013



## CP-IDEA

COMITÉ PERMANENTE PARA LA  
INFRAESTRUCTURA DE DATOS  
GEOESPACIALES DE LAS AMÉRICAS

**COMITÊ 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  
Geospaciales de las Américas  
(CP-IDEA)

# **Visión de Aplicación del Marco Normativo de las Américas**

Rio de Janeiro  
2013

Este documento fue preparado por:

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



## Contenido

### **I. Presentación**

1. Objetivo y descripción del documento
2. Reseña general del CP-IDEA
3. Grupo de Trabajo de Planificación del CP-IDEA (GTplan)
4. Grupo de Trabajo de Normas y Especificaciones Técnicas (GTnet)

### **II. Antecedentes**

1. Relevancia de la Información Geoespacial
2. La Normatividad en el ámbito Internacional
3. La Normatividad en el ámbito Regional
4. La Experiencia Mexicana en el Desarrollo de Normas Técnicas en Materia Geográfica

### **III. Organismos Internacionales relacionados con la Normalización / Estandarización de la Información Geoespacial**

1. ISO - Organización Internacional de Normalización
2. OGC - Consorcio Geoespacial Abierto

### **IV. Base Conceptual para la definición del Marco Normativo**

1. Conceptos Básicos
2. Tipos de Normas
3. Características de las Normas Técnicas
4. La normatividad en el contexto de una Infraestructura de Datos Espaciales (IDE)
5. Importancia de la normatividad en la Generación de Información Geoespacial

### **V. Consideraciones Generales para la definición del Marco Normativo**

### **VI. Conclusiones**

### **VII. Referencias Bibliográficas**

## **I. Presentación**

### **1. Objetivo y descripción del documento**

El presente documento tiene como propósito atender la primera actividad definida por el Grupo de Trabajo de Planificación del Comité Permanente para la Infraestructura de Datos Geoespaciales de las Américas (CP-IDEA) para el tema de Normas y Especificaciones Técnicas, consistente en mostrar un panorama general para la integración de información geoespacial en la región a través del uso de normas. Para ello, se presenta una reseña general del CP-IDEA; se resalta la importancia que tiene la información geoespacial y el uso de la normatividad en el ámbito internacional y regional; se indican los organismos internacionales relacionados con la normalización/estandarización de este tipo de información y se establece la base teórica sobre la cual se centra el desarrollo y aplicación de un marco normativo común y consistente.

### **2. Reseña general del CP-IDEA**

El CP-IDEA se establece de conformidad con la Resolución No. 3 de la Sexta Conferencia Cartográfica Regional de las Naciones Unidas para las Américas (CCRNUA) celebrada en Nueva York en junio de 1997. El Comité Permanente operará bajo la guía de las CCRNUA, y a ellas someterá sus recomendaciones y respectivos informes de actividades (Estatuto CP-IDEA 2011).

Con la instauración del CP-IDEA se intenta promover la importancia de utilizar información geoespacial a nivel local, nacional y regional en un entorno global, para estimular el desarrollo económico y el bienestar social del Continente Americano. De esta forma, 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 Cartográfica Regional del Asia y Pacífico de octubre de 2009, con la finalidad de maximizar los beneficios económicos, sociales y ambientales derivados del uso de la información geoespacial, a partir del conocimiento e intercambio de las experiencias y tecnologías de diferentes países, basados en un modelo común de desarrollo, que permita el establecimiento de una Infraestructura de Datos Geoespaciales para las Américas (IDEA) (Estatuto CP-IDEA 2011).

El CP-IDEA debe asegurar el cumplimiento de los siguientes objetivos (Estatuto CP-IDEA 2011).

- Establecer y coordinar las políticas y normas técnicas para el desarrollo de la Infraestructura de Datos Geoespaciales para las Américas.
- Promover con carácter prioritario el establecimiento y desarrollo de las Infraestructuras de Datos Espaciales nacionales en cada uno de los países miembros del Comité Permanente, conforme a la resolución N° 4 de la Sexta CCRNUA y procurar su integración.

- Promover el intercambio de información geoespacial entre todos los países miembros de la comunidad de las Américas, respetando su autonomía, conforme a sus leyes y políticas nacionales.
- Promover la interoperabilidad de la información y de los sistemas entre países miembros, a través del uso de estándares.
- Estimular la cooperación, investigación, complementación y el intercambio de experiencias en áreas de conocimiento relacionadas con el ámbito de las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE).
- Asesorar en la definición de lineamientos y estrategias para apoyar a los países miembros del CP-IDEA en el desarrollo de la información geoespacial, teniendo en cuenta las necesidades individuales de cada país.
- Establecer prioridades para el intercambio de información, considerando los marcos regulatorios de cada país miembro.
- Promover actividades de formación en IDE, así como transferencia de tecnología.

Los miembros del Comité Permanente serán los países de la región de las Américas que expresen su voluntad de pertenecer al CP-IDEA, representados por los titulares de las organizaciones nacionales oficiales encargadas de la gestión de los datos geoespaciales en su país, o los representantes designados por los mismos. En caso de no existir estas organizaciones, la representación podrá ser ejercida por los directores de los organismos o instituciones competentes en el área, o de las entidades nacionales responsables del medio ambiente, desarrollo sustentable, planificación, administración territorial, o sus equivalentes (Estatuto CP-IDEA 2011).

Según el portal oficial (<http://www.cp-idea.org>), el CP-IDEA está integrado por los siguientes miembros:

País	Institución / Organismo
1. Argentina	<a href="#">Instituto Geográfico Nacional (IGN)</a>
2. Belice	<a href="#">Ministry of Natural Resources and the Environment</a>
3. Bolivia	<a href="#">Instituto Geográfico Militar (IGM)</a>
4. Brasil	<a href="#">Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)</a>
5. Canadá	<a href="#">Natural Resources Canada (NRCan)</a>
6. Chile	<a href="#">Ministerio de Bienes Nacionales</a>
7. Colombia	<a href="#">Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC)</a>
8. Costa Rica	<a href="#">Instituto Geográfico Nacional (IGN)</a>
9. Cuba	<a href="#">Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias</a>
10. Ecuador	<a href="#">Instituto Geográfico Militar (IGM)</a>
11. El Salvador	<a href="#">Instituto Geográfico y Catastro Nacional (IGCN)</a>
12. Estados Unidos de América	<a href="#">Federal Geographic Data Committee (FGDC)</a>
13. Guatemala	<a href="#">Instituto Geográfico Nacional (IGN)</a>
14. Guyana	<a href="#">Natural Resources Management Project/GINRIS</a>

15. Honduras	Dirección General de Catastro y Geografía
16. Jamaica	National Spatial Data Management Division
17. México	<a href="#">Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)</a>
18. Nicaragua	<a href="#">Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER)</a>
19. Panamá	<a href="#">Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia</a>
20. Paraguay	Servicio Geográfico Militar (SGM)
21. Perú	<a href="#">Instituto Geográfico Nacional (IGN)</a>
22. República Dominicana	<a href="#">Instituto Cartográfico Militar (IGM)</a>
23. Uruguay	<a href="#">Servicio Geográfico Militar (SGM)</a>
24. Venezuela	<a href="#">Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar (IGVSB)</a>

De acuerdo a sus estatutos (Estatuto CP-IDEA 2011), el Comité Permanente elige de entre sus miembros a la Junta Directiva, integrada por:

- Un Presidente
- Un Vicepresidente
- Un Secretario Ejecutivo
- Cuatro vocales

Como parte de las principales funciones y responsabilidades de la Junta Directiva están el planificar, elaborar, coordinar y llevar el seguimiento del programa de trabajo del Comité Permanente; y acompañar las actividades de los grupos de trabajo; coordinar y dirigir las actividades que el Comité Permanente deba desarrollar conforme a lo acordado en las CCRNUA; presentar a las Naciones Unidas el reporte de los logros alcanzados; proponer al Comité Permanente, a solicitud de los países miembros, los temas que consideren de interés para el desarrollo de la IDE para las Américas; solicitar a los Vocales los reportes nacionales de los países miembros; organizar y gestionar la elaboración de publicaciones incluyendo directorios, boletines informativos, material de formación y promocional, así como la administración del sitio de Internet y distribuirlos a los países miembros; procurar la gestión y coordinación con las agencias regionales e internacionales, de las propuestas de financiamiento para contribuir a la operación del CP-IDEA, así como las iniciativas, programas y proyectos relacionados con la IDEA y con el desarrollo de las Infraestructuras Nacionales de los países miembros así como preparar un resumen anual entregable en diciembre que contenga un desglose de sus actividades para someterlo a la consideración del Comité Permanente; y, aprovechar las oportunidades para hacer presentaciones en las organizaciones relacionadas, tales como International Organization for Standardization, Technical Committee 211 (ISO/ TC211), International Steering Committee for Global Mapping (ISCGM), Global Spatial Data Infrastructure (GSDI) y otras organizaciones, y la celebración de eventos relacionados, con independencia de las que puedan hacer los miembros del Comité Permanente, referentes a los resultados y avances en el desarrollo de la IDEA (Estatuto CP-IDEA 2011).

La Junta Directiva se reunirá al menos una vez al año, en la fecha y lugar que determinen sus miembros. Dicha reunión tendrá carácter oficial y se constituirá al menos con la presencia de la mitad más uno de sus miembros. Siendo las sesiones celebradas a la fecha, las siguientes:

- Caracas, Venezuela, noviembre de 2005

- Santiago de Chile, noviembre de 2006
- Aguascalientes, México, mayo 2008
- Nueva York, Estados Unidos, mayo 2010

Por su parte, los miembros del Comité Permanente para la planeación e informe de sus actividades, deberán reunirse una vez al año, y en el año de la realización de las CCRNUA, se incorporará a su agenda. Se han realizado a la fecha las siguientes reuniones:

- 1a Reunión: Bogotá, Colombia, marzo de 2000.
- 2a Reunión: Nueva York, Estados Unidos, enero de 2001 (cancelada por falta de quórum)
- 3a Reunión: Cartagena, Colombia, mayo de 2001
- 4a Reunión: San José, Costa Rica, junio de 2003
- 5a Reunión: Nueva York, Estados Unidos, junio de 2005
- 6a Reunión: Nueva York, Estados Unidos, agosto de 2009
- 7ª Reunión: Río de Janeiro, Brasil, agosto de 2011
- 8ª Reunión: Seúl, Corea del Sur, octubre de 2011
- 9ª Reunión: Río de Janeiro, Brasil, agosto de 2012

### **3. Grupo de Trabajo de Planificación del CP-IDEA (GTplan)**

Para el desarrollo de actividades encaminadas al logro de los objetivos planteados, el Comité Permanente debe aprobar y constituir diferentes grupos de trabajo, que con base en sus estatutos (Secretaría Ejecutiva CP-IDEA 2000) tienen las siguientes responsabilidades: dar curso a los proyectos encomendados en aquellas áreas que considere de interés; informar regularmente, y por lo menos una vez al año, sobre el avance de sus actividades, junto con las recomendaciones del caso para su consideración; señalar o designar a sus presidentes, así como a los coordinadores para las actividades claves dentro de su programa de trabajo; aplicar las reglas y procedimientos definidos para el Comité Permanente.

En este sentido, se conforma el Grupo de Trabajo de Planificación del CP-IDEA (GTplan CP-IDEA), con la participación de los representantes de siete países: Brasil, Cuba, México, Canadá, Guatemala, Colombia y Chile. El grupo es formalizado en su primera sesión de trabajo, celebrada en Río de Janeiro, Brasil en diciembre de 2010. El grupo tiene como objetivo general planificar, implementar y monitorear un conjunto de actividades orientadas a satisfacer los requerimientos formulados en las resoluciones 1a, 2a y 3a de la 9a CCRNUA celebrada en agosto de 2009 en Nueva York, E.U. (Grupo de Trabajo de Planificación del CP-IDEA 2010):

- 1a Resolución. Plan de trabajo del CP-IDEA y establecimiento de grupos de trabajo  
Recomienda al CP-IDEA que elabore un plan de trabajo para los próximos cuatro años y que para ello establezca grupos de trabajo encargados de los temas siguientes:
  - a) Creación de capacidad institucional y actividades de educación y capacitación;
  - b) Normas y especificaciones técnicas;
  - c) Prácticas recomendadas y aplicaciones;
  - d) Innovaciones en los modelos institucionales de los organismos nacionales de cartografía.

- 2ª Resolución. Mecanismos para la creación de infraestructuras de datos espaciales  
Recomienda al CP-IDEA que establezca mecanismos para la elaboración de directrices aplicables a los datos geoespaciales (generación, gestión y difusión), los metadatos y las políticas y cuestiones jurídicas referentes a la información geoespacial de importancia para la región, y que utilice como modelo las diversas iniciativas elaboradas por la Directiva INSPIRE. Recomendación también al CP-IDEA que publique en su sitio web los marcos legislativos, los modelos de gestión y las normas técnicas nacionales sobre las infraestructuras de datos espaciales que estén disponibles.
  
- 3ª Resolución. Nuevo estudio sobre la situación de la cartografía por países y regiones  
Recomienda que las Naciones Unidas lleven a cabo, dentro de los límites de los recursos disponibles, un nuevo estudio de la situación de la cartografía por países y regiones en todo el mundo. En el estudio se deberán tener en cuenta los organismos nacionales de cartografía oficiales, otras instituciones y el sector privado, así como la situación en que se encuentran tanto las cuestiones tecnológicas como jurídicas en el ámbito de los datos geoespaciales. Recomendación además al CP-IDEA que proporcione a los organismos nacionales de cartografía un foro donde estudien el papel de los gobiernos en la reunión, gestión y difusión de los datos a la luz de la evolución de las tecnologías y de las aplicaciones sociales; adicionalmente que asesoren a los gobiernos respecto de ese papel y que se aliente a los gobiernos a que aporten recursos suficientes a los organismos nacionales de cartografía, que les permitan desempeñar una función clave en la tecnología geoespacial y la cartografía en sus países, incluida la reunión y difusión de información catastral.

Adicionalmente, los objetivos específicos del grupo se definen y estructuran en la ejecución de los siguientes cuatro subcomponentes:

- I. Definición de plan de trabajo (2010-2013)
- II. Levantamiento de temas relevantes sobre las IDE
- III. Evaluación de IDE y cartografía en las Américas
- IV. Implementación de medios tecnológicos para discusión de temas IDE

Así, el trabajo de planificación inicial, se lleva a cabo de acuerdo con la estructura de éstos subcomponentes, cuya metodología de trabajo consiste en establecer el entendimiento para cada subcomponente y luego completar la propuesta de actividades que confirman el plan de trabajo. Posteriormente, se definen los productos y responsables para cada una de las actividades, asignando un país como responsable para cada una de las siguientes temáticas:

1. Creación de capacidad institucional y actividades de educación y capacitación - Colombia
2. Normas y especificaciones técnicas - México
3. Prácticas recomendadas y lineamientos para el desarrollo de las IDE - Canadá
4. Innovaciones en los organismos nacionales de cartografía en materias propias de su quehacer - Brasil
5. Reunir conocimiento de temas relevantes sobre las IDE para la región - Guatemala
6. Evaluar el estado de desarrollo de las IDE en las Américas – Cuba
7. Implementación de medios tecnológicos – Chile

#### **4. Grupo de Trabajo de Normas y Especificaciones Técnicas (GTnet)**

Uno de los objetivos generales del Comité consiste en: *“Establecer y coordinar las políticas y normas técnicas para el desarrollo de la Infraestructura Regional de Datos Geoespaciales de las Américas”*. En el marco de la primera reunión del Grupo de Trabajo de Planificación (GTplan) 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).

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.

Como parte del plan de acción del Comité Permanente, para el tema de Normas y Especificaciones Técnicas, 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. Con base en esto, las actividades generales que como parte del programa de trabajo 2010-2013 deben realizarse para este tema y que deben ser coordinadas por México son las siguientes:

- Elaboración de un panorama general para la integración de información geoespacial en la región, a través del uso de normas
- Levantamiento del estado del arte en la elaboración y uso de normas, así como de perfiles transnacionales en la región
- Elaboración de propuestas de normas core (fundamentales) para la región
- Coordinación de la participación en organizaciones e iniciativas regionales de normalización
- Desarrollo de manuales de aplicación de las normas para el manejo cotidiano de información

## II. Antecedentes

### 1. Relevancia de la Información Geoespacial

En todo el orbe, las administraciones públicas y la sociedad en general tienen en los datos geoespaciales un instrumento estratégico con aplicaciones en campos tan diversos como la planificación de infraestructuras y ordenación territorial, la protección y mejora del medio ambiente, el registro catastral, censos estadísticos y electorales o aspectos vinculados a la protección civil y la defensa, entre otros (Tébar 2005). A nivel mundial los avances tecnológicos y el hecho de que buena parte de las actividades humanas tengan un componente espacial han provocado que se disponga de un importante volumen de datos geoespaciales (Capdevila 2004), dando auge incuestionable a los Sistemas de Información Geográfica (SIG) e incrementando de forma considerable la información geoespacial que se genera y se mantiene dentro y fuera de las administraciones públicas (Cantan, J. Gutiérrez, and López 2000); alrededor de un 80% de las bases de datos utilizadas en la administración pública contienen referencias geográficas (direcciones postales, coordenadas cartográficas o distribución por municipios, sectores, barrios, secciones censales, etc.), por lo que puede hacerse un tratamiento de estos datos relacionado con su localización (Bañares, Bernabé, and Gould 2001).

El desarrollo de gobiernos y sociedades que hagan uso de los datos geoespaciales requiere una amplia gama de experiencias y disciplinas, entre otras, la topografía, la cartografía, la administración de tierras, los sistemas de información geográfica, la tecnología de información y comunicaciones, la informática y la administración pública y de justicia (Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. Naciones Unidas 2009). En consecuencia, los rápidos adelantos de la tecnología de la información y la tecnología de la información geográfica, han encontrado en la información geoespacial un valioso instrumento para la planificación de las políticas públicas, reconociendo que en muchos sectores de la sociedad su utilización permite responder de manera más efectiva a los problemas humanitarios, ambientales y de desarrollo a escala mundial (Consejo Económico y Social. Naciones Unidas 2010). La información geográfica también juega un papel protagónico en actividades tales como: monitoreo ambiental, manejo de recursos terrestres y marinos, transacciones de bienes raíces, monitoreo de presas, campos petrolíferos y minas, navegación de embarcaciones y aeronaves, oceanografía, y turismo, entre otros. Contar con información geoespacial completa, al día y en un sólo sistema de referencia es hoy de extrema importancia para la economía y el desarrollo social; de esta forma los sensores remotos tales como: satélites, ecosondas, sensores en bases aéreas e instrumentos de mediciones terrestres apoyan en el monitoreo y manejo efectivo de los recursos tanto en el mar como en la tierra. La ciencia encargada de integrar esta información, derivada de un rango variado de disciplinas (p. ej. topografía, geodesia, fotogrametría, geología, geofísica, matemáticas, biología, agronomía, cartografía e informática), y de manejar los datos espaciales y de representar nuestro mundo de la forma más real posible, ha sido denominada: *Geomática* (Vásquez 2007).

Ante la creciente aplicabilidad de las Tecnologías de la Información Geográfica (TIG) en investigaciones y estudios de planeamiento territorial, de emplazamiento de infraestructuras, de afección medioambiental, comerciales y de geolocalización, etc., surge la necesidad de disponer de información geoespacial de calidad, organizada y normalizada, accesible e interoperable (Medina 2010). Hay una clara necesidad, en todos los géneros, de poder acceder, integrar y usar los datos geoespaciales desde distintas fuentes, para tener una base

en la toma de decisiones. Sin embargo, para que estén disponibles y puedan ser accesibles por usuarios especializados y público en general, es necesario contar con una infraestructura específica de información geográfica que aporte los servicios necesarios para su búsqueda y acceso (Bañares et al. 2001). En este sentido, es fundamental que el uso y consulta de este tipo de datos pueda hacerse a través de Internet con el uso de estándares de interoperabilidad, porque sólo así será posible alcanzar un uso masivo de esta información y fomentar el trabajo interdisciplinario que demandan los proyectos geográficos (Sagols, Navarro, and Ulloa 2007); por tanto, la habilidad para tomar decisiones acertadas, en forma colectiva, a los niveles local, regional y global, depende de la aplicación de lo que se conoce como Infraestructura de Datos Espaciales (IDE), que se encarga de la compatibilidad a través de jurisdicciones, misma que promueve el acceso y el uso de los datos geoespaciales (Nebert 2004). Una IDE constituye un nuevo paradigma en el campo de la geomática, como concepto amplio incluye todo lo relacionado a la gestión de datos geoespaciales y es un proyecto colectivo en el que participa la administración pública, la academia y el sector privado, proporcionando un nutrido abanico de geoservicios abiertos y estandarizados, y que constituye una plataforma tecnológica para el análisis y monitorización de indicadores de desarrollo y sostenibilidad (Pascual Rodríguez and Abad Power 2008)

En todo el mundo, los gobiernos van entendiendo el valor de la información geográfica o geoespacial y están tomando medidas para desarrollar y explotar este hecho por las siguientes razones (Red Europea de Información Geográfica 2004a):

- Está llamada a jugar un gran papel en la satisfacción de demandas sociales y en la explotación de las oportunidades abiertas en la política y la tecnología.
- Tiene en sí misma un valor económico como principal componente del sector público de la información, y como base para el desarrollo de nuevos mercados y puestos de trabajo en las industrias de valor añadido y en las basadas en la localización.
- Tiene un valor político y social porque aporta la base para la integración de políticas e intervenciones dónde es más necesario y, por lo tanto, proporciona beneficios a los ciudadanos, los negocios y los gobiernos.

## **2. La Normatividad en el ámbito Internacional**

Gran parte de la información involucrada en la toma de decisiones de los estados es georreferenciable. Sin embargo, al requerir esta información, la carencia de equipamiento y programas informáticos, de redes y equipos de comunicación, de estandarización de la información y de acuerdos entre instituciones ha generado una situación que obstaculiza la posibilidad de obtenerla (Subgrupo Infraestructura de Datos Espaciales 2006). La información geoespacial requiere un sistema integral que asegure su adecuada captación, procesamiento y flujo, constituyendo un instrumento importante en la evaluación de los progresos o retrocesos del estado y su entorno (Cuzán and Mena 2008). Estas características han sido comunes a todas las naciones y desde hace algún tiempo se intenta solucionarlas desarrollando nuevas herramientas integradoras, cuyos objetivos son el ahorro de tiempo, esfuerzo y dinero en el acceso y uso responsable de la información georreferida y, por otra parte evitar la duplicación de trabajo, armonizando y estandarizando los datos requeridos. La respuesta a ello son las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE), cuyos elementos son los datos, un conjunto de políticas que definen un marco legal y de funcionamiento y un centro de

información para el control de la operación y mantenimiento de la infraestructura (Subgrupo Infraestructura de Datos Espaciales 2006).

Es necesario asegurar que las IDE se desarrollen en concordancia, de manera que se maximice su impacto; sin embargo, muchas iniciativas están trabajando de manera aislada, sin un desarrollo armónico y en consecuencia son incapaces de cosechar los beneficios del trabajo conjunto. A escala global, los ejemplos más prominentes de programas formales de IDE se dan a nivel nacional, la mayoría conducidos por el gobierno federal (p. ej., NSDI en EEUU, SNIG en Portugal, ASDI en Australia o ICDE en Colombia) y en la mayoría de los casos, se reconoce la utilidad de la IDE y los beneficios a los sectores público, privado y académico, así como de organizaciones no lucrativas e individuos particulares (Nebert 2004). Por su parte, las iniciativas regionales, como la de la Unión Europea dirigida a crear la Infraestructura de Información Espacial en Europa (INSPIRE), la del Comité Permanente sobre la Infraestructura de los Sistemas de Información Geográfica para Asia y el Pacífico (PCGIAP) y la del Comité Permanente para la Infraestructura de Datos Geoespaciales de las Américas (CP-IDEA), indican el valor que tiene la cooperación. Una mayor cooperación internacional en este ámbito contribuiría al pleno aprovechamiento del potencial de la información geoespacial y de las tecnologías en que se basa y las haría más útiles y más asequibles a una amplia gama de usuarios y encargados de la formulación de políticas. Esto plantea dificultades tanto técnicas como normativas, en materia de acceso e intercambio de datos, interoperabilidad, privacidad, confidencialidad, seguridad nacional, licencias para la utilización de series de datos, asociaciones entre los sectores público y privado, y determinación de las funciones respectivas de la participación pública, el sector privado y los gobiernos en la formulación y aplicación de las estrategias de gestión de la información geoespacial. En la consideración de todas estas cuestiones es conveniente contrastar diversas perspectivas a escala mundial (Consejo Económico y Social. Naciones Unidas 2010).

En noviembre de 1994, la International Organization for Standardization (ISO) crea el Comité Técnico 211 (ISO/TC211) referido a Información Geográfica/Geomática, el cual aborda la definición de un conjunto amplio de normas que consideran todos los aspectos relacionados con la información geoespacial. Es la iniciativa principal en normalización de la información geoespacial, aplicando los acuerdos de Viena y actuando coordinadamente con el CEN/TC 287 (Comité Europeo de Normalización), así como con el Open Geospatial Consortium (OGC), mediante el Consejo Consultivo Conjunto ISO/TC211 – OGC (Ramírez and Pérlite 2009).

El hecho de contar con normas y estándares indica, de algún modo, el grado de madurez institucional que se tiene en cada una de las organizaciones para establecer, ya sea por creación, adaptación o adopción, la utilización de normas necesarias en los procesos de manipulación de la información geoespacial. Así también, comenzar a manejar los metadatos permitirá implementar diferentes servicios, no solo para las organizaciones, sino para toda la sociedad, como lo son los catálogos y servicios de búsqueda de información geoespacial en forma automatizada; de esa manera no será necesario tener que recurrir a las diferentes oficinas públicas (Subgrupo Infraestructura de Datos Espaciales 2006). La importancia de la normalización en cualquier sector de actividad humana de carácter productivo es capital, ya que va inevitablemente asociada a la madurez de las tecnologías implicadas. Las normas marcan la diferencia entre la producción artesanal y la producción industrial en serie, permiten en consecuencia que el proceso sea repetible y facilitan su control, lo que hace que el desarrollo, producción y suministro de bienes y servicios puedan optimizarse, y llegar a ser más eficientes, más seguros y más limpios (Ramírez and Pérlite 2009).

Todos los sectores tecnológicos e industriales han pasado por diferentes etapas de desarrollo; en concreto, la normalización de procesos y productos supone alcanzar un grado de madurez cualitativamente esencial. Hasta hace pocos años, se disponía de información geoespacial en diferentes formatos propietarios que seguían distintos modelos conceptuales y que operaban en aplicaciones “tan particulares” que no conseguían manipular ningún otro dato que tuviera diferente formato o que estuviera sobre otra plataforma. Pensar en difundir la información geoespacial en esas condiciones a un cliente que opera con otro formato diferente al del suministrador, supone trabajos muy costosos, que no siempre se pueden automatizar y que, prácticamente implican algún tipo de pérdida de información; bajo este horizonte, las fronteras entre diferentes productores de datos supone verdaderos muros no permeables que exigen gran cantidad de recursos para ser eliminados. Por otra parte, los procesos basados no en estándares, sino en soluciones específicas, están definidos para unas necesidades muy concretas y particulares, y no pueden solucionar por su propia concepción el objetivo de compartir y reutilizar la información para un tercer usuario o para el público en general. Así que la verdadera solución consiste en establecer una normativa de ámbito lo más amplio posible que permita materializar mecanismos de intercambio, interoperabilidad y distribución de información geográfica digital (García and Federico Rodríguez 2008).

### **3. La Normatividad en el ámbito Regional**

Uno de los principales problemas que afrontan las diferentes agencias de los países de América Latina y del Caribe y que afecta a los propios productores y usuarios de datos e información geoespacial, es que muchos de los sistemas son islas de información que no se comunican entre sí y no hay forma alguna de intercambiar fácilmente datos o implementar inteligencia de más alto nivel (Secretaría de la Función Pública 2010). Los sistemas de las agencias son producto de un desarrollo heterogéneo y en el momento en que dos de esas agencias necesitan intercambiar información para proveer un servicio, deben realizar acuerdos para establecer cuáles son los datos que deben fluir de una a otra, cómo deben ser representados e interpretados y sobre qué esquemas de seguridad deben operar; así, cuando un número  $n$  de agencias requieren intercambiar información, se deben crear múltiples acuerdos que regulen las relaciones entre ellas (Escobar, Santanna, and Mejia 2007). Este problema puede también ser extrapolado a la interacción entre países de la región, donde es “natural” un modelo heterogéneo en el cual se desarrollan relaciones entre pares (con sus respectivas definiciones y reglas), lo cual sería inapropiado pues empezarían a surgir “parejas” de islas informáticas difíciles de comunicar con otras islas o parejas de islas. Por ello, si la relación entre  $n$  agencias y  $n$  países se hace con base en estándares interoperables y sobre un esquema homogéneo de especificaciones técnicas y de procesos, se reducirán los costos y la complejidad de  $n$  problemas a uno solo, estableciendo una plataforma tecnológica que garantice la seguridad de la información y la eficiente inversión de los recursos (Escobar et al. 2007).

Por otra parte, debido a la diversidad de lenguas utilizadas en América Latina y el Caribe y las opciones al describir los datos (sintaxis) en los sistemas de información de las agencias gubernamentales, así como la interpretación de los mismos por parte de los países (semántica), es necesario concertar un lenguaje de intercambio; es decir, definir de manera precisa el lenguaje estándar que se utilizará para el intercambio y la adecuada interpretación de los datos y documentos (Escobar et al. 2007). De esta forma, las dependencias y entidades deberán adoptar un lenguaje común para el intercambio de información con el fin de permitir la

construcción de una base de conocimiento semántico, lo cual requerirá de la construcción de sistemas de clasificación de la información y el conocimiento que utilicen relaciones de modelos de datos comunes (Secretaría de la Función Pública 2010). Sólo por medio de convenciones comunes y de acuerdos técnicos será posible para las comunidades locales, las naciones y los encargados de la toma de decisiones regionales descubrir, adquirir, explotar y compartir información geográfica vital para el proceso de la toma de decisiones (Nebert 2004). La adopción y establecimiento de normas y especificaciones a las que deberán ajustarse los datos geoespaciales, el intercambio de éstos y la interoperación de los sistemas que los manejan constituyen el marco regulador para que los datos geoespaciales se generen y mantengan el común denominador de: compatibilidad, comparabilidad, compartibilidad, confiabilidad, consistencia y completez (Instituto Nacional de Estadística y Geografía 2009).

En virtud del panorama expuesto y de los constantes cambios en el ámbito social, político, económico y académico que se presentan en nuestra sociedad y considerando las demandas crecientes de datos e información geoespacial de la región, así como de tecnologías de información y comunicación acordes a la realidad, es preciso **definir y adoptar un marco normativo compatible** como requisito indispensable para alcanzar mayor eficiencia, en la respuesta a esas demandas y como base para el establecimiento de un esquema interoperable de colaboración, que contribuya al desarrollo de la IDEA definida como: *“el conjunto de datos geoespaciales fundamentales, los estándares que permitan su integración, los mecanismos que facilitan su acceso y uso, las políticas, y los principios que aseguran su compatibilidad entre los países miembros del CP-IDEA”* (Secretaría Ejecutiva CP-IDEA n.d.).

En este contexto, se deben considerar en forma amplia los estándares existentes, en particular aquéllos en uso por los países participantes en este tipo de estrategias -IDE- y por los líderes en materia de tecnologías, de estructura y semántica de información, así como de publicación y diseminación de servicios (Escobar et al. 2007). Es recomendable seguir las directrices de las organizaciones internacionales buscando el máximo nivel de homologación en cuanto a los componentes y recomendaciones para la interoperabilidad, específicamente en relación a normas, protocolos y estándares abiertos (Secretaría de la Función Pública 2010). Un aspecto importante para Nebert (2004), es examinar la experiencia IDE de otros países y regiones, con el propósito de contribuir a identificar las mejores prácticas y tecnologías disponibles como un medio para aumentar la disponibilidad, el acceso y el uso de la información geoespacial. Así mismo, se debe llegar a un acuerdo para estimular en la comunidad el uso de las normas, facilitar su aplicación y generalizar su uso, de forma que el conjunto de normas aplicables a los objetos y a los fenómenos directa o indirectamente asociados con la localización geoespacial constituyan una realidad en la región y sean el marco para el desarrollo de múltiples aplicaciones y sectores que requieren datos geográficos estructurados. La utilización de estas normas no es tarea fácil e implica cambios en la cultura de las organizaciones, pero definitivamente es mucho mayor el costo económico y social al evitar su uso y mantener una producción aislada, con serias dificultades para cumplir su propósito (IPGH-Comité ISO/TC 211 2010).

La magnitud de la tarea para contar con un marco normativo homogéneo que soporte la IDE para las Américas es considerable; se debe recordar que la tarea de integración ha sido difícil y lo seguirá siendo. Se requiere un gran impulso, ya que es complejo concordar en una institucionalidad común para la región. Las posibilidades de cooperación que las Tecnologías de Información y Comunicaciones –TIC– pueden ofrecer a nuestros países, se relacionan con la facilitación de las transacciones comerciales, el aprendizaje conjunto, el trabajo coordinado

en temas de interés supranacional y el mejoramiento del diálogo político. Para el logro de estos objetivos es necesario contar con sistemas de información que sean interoperables, es decir, que compartan estándares técnicos, semánticos y organizacionales en un entorno de diálogo y gobernanza acordado y acatado por todos. Esto solo es posible mediante la colaboración decidida de los gobiernos que participen de manera voluntaria en la búsqueda de los objetivos comunes y el apoyo de organismos internacionales que coordinen y soporten estos esfuerzos conjuntos (Escobar et al. 2007).

#### **4. La Experiencia Mexicana en el Desarrollo de Normas Técnicas en Materia Geográfica**

El desarrollo de la normatividad es la base para dar coherencia e impulsar la operación y funcionamiento del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (SNIEG). Para ello, la Ley del SNIEG confiere al Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Instituto Nacional de Estadística y Geografía 2009) en su carácter de Unidad Central Coordinadora, la función de normar y coordinar el SNIEG.

Para la difusión de la normatividad, la Ley del SNIEG prevé la implementación de un Sistema de Compilación Normativa que tiene como propósito conservar y hacer públicas las Disposiciones Normativas elaboradas por las Unidades del Estado que expida o que autorice el INEGI, a través de la Junta de Gobierno.

Así, establecer la normatividad requiere de una estrecha coordinación entre el Instituto y las demás Unidades del Estado para cumplir a cabalidad sus respectivas responsabilidades como integrantes del Sistema.

Para contribuir a este propósito la Junta de Gobierno del INEGI emitió la Reglas para establecer la Normatividad del SNIEG la cual se conforma por aquellas Disposiciones Normativas expedidas por la Junta de Gobierno, las cuales se agrupan en términos de:

**A. Normatividad para la Coordinación del Sistema.-** La Normatividad para la Coordinación será propuesta y elaborada por el Instituto conforme a sus atribuciones. Se integra por Disposiciones Normativas que regulan la participación de las Unidades del Estado en las siguientes actividades:

- I. La operación de los órganos colegiados como instancias de participación y consulta;
- II. La elaboración de los documentos programáticos, el monitoreo a su ejecución, evaluación, revisión y actualización;
- III. La determinación de la Información de Interés Nacional;
- IV. La integración y operación de la Red Nacional de Información;
- V. La prestación del Servicio Público de Información;
- VI. La conservación, el resguardo y la conformación del Acervo de Información;
- VII. La capacitación, actualización e investigación en temas de producción y análisis de la Información de Interés Nacional;
- VIII. La conformación del Registro Nacional de Información Geográfica y del Registro Estadístico Nacional;
- IX. La integración, administración y difusión del Catálogo Nacional de Indicadores;
- X. La homogenización para la elaboración y actualización de las Disposiciones Normativas;
- XI. La autorización, la difusión de la normatividad y la vigilancia de su aplicación, y

- XII. Las demás Disposiciones Normativas que impliquen actividades conjuntas de operación que deban ser dirigidas por el Instituto en su carácter de Coordinador del Sistema.

Las disposiciones generales y procedimientos para la prestación del Servicio Público de Información deben cubrir aspectos relacionados con la manera en que la Información de Interés Nacional se administra, comparte, publica, comercializa, actualiza y protege. Incluye las condiciones de acceso y difusión de ésta, en términos de lo dispuesto por la Ley del SNIEG.

**B. Normatividad Técnica.-** La Normatividad Técnica está integrada por las Disposiciones Normativas expedidas o autorizadas por la Junta de Gobierno que regulan el diseño, captación, producción, actualización, organización, procesamiento, integración y compilación de la Información estadística en materia: sociodemográfica; económica; de gobierno, seguridad pública y justicia; así como de Información geográfica y del medio ambiente, para garantizar la aplicación de principios que contribuyan a mejorar la calidad de la Información que producen las Unidades del Estado, que es de Interés Nacional o pueda ser determinada como tal.

Con la finalidad de proporcionar información de calidad, pertinente, veraz y oportuna, generada por el Sistema, se requiere regular todo el proceso de la información. Para ello el INEGI reglamentará mediante la expedición de disposiciones de carácter general, el conjunto de normas y lineamientos que aseguren la coherencia y consistencia técnica, mediante el siguiente procedimiento general:

- a. El INEGI y la Unidades del Estado (generadores de Información de Interés Nacional) elaboran la normatividad técnica
- b. A través de los Subsistemas que conforman el SNIEG y a propuesta de los Comités Técnicos Especializados
- c. Con el dictamen de los Comités Ejecutivos
- d. Para su autorización por parte de la Junta de Gobierno y su publicación en el Diario Oficial de la Federación

Como parte de la normatividad técnica, el INEGI en su papel de generador de información y en apego a las atribuciones que le confiere la Ley del SNIEG trabaja para ofrecer la Información Geográfica de Interés Nacional que será integrada al Sistema en el desarrollo de normas y lineamientos sobre estándares metodológicos, técnicos y conceptuales relativos a los procesos de captación, procesamiento y publicación de los siguientes grupos de datos:

- Marco de Referencia Geodésico
- Límites Costeros, Internacionales, Estatales y Municipales
- Relieve Continental, Insular y Submarino
- Topográficos
- Datos Catastrales
- Nombres Geográficos
- Recursos Naturales y Clima.

De esta forma, para contar con datos geográficos organizados, estructurados y homologados, el INEGI ha integrado a su Programa de Desarrollo de Normas, las siguientes normas técnicas:

Norma Técnica	Etapas del Proceso
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Domicilios Geográficos</li> <li>▪ Sistema Geodésico Nacional</li> <li>▪ Estándares de Exactitud Posicional</li> <li>▪ Elaboración de Metadatos Geográficos</li> <li>▪ Generación, Captación e Integración de Datos Catastrales y Registrales con fines estadísticos y geográficos</li> <li>▪ Uso del Catálogo de los Términos Genéricos de las Formas del Relieve Submarino (Acuerdo)</li> </ul>	<p><b>Publicadas en el Diario Oficial de la Federación</b></p>

Norma Técnica	Etapas del Proceso
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Clave Única del Registro del Territorio</li> <li>▪ Catálogo Único de Claves Geoestadísticas de Entidades Federativas, Municipios y Localidades (Acuerdo)</li> <li>▪ Nombres Geográficos Continentales e Insulares</li> <li>▪ Modelos Digitales de Elevación</li> <li>▪ Uso del Catálogo de Tipos de Vegetación Natural e Inducida de México con fines estadísticos y geográfico (Acuerdo)</li> <li>▪ Interoperabilidad de la Información Geográfica.</li> </ul>	<p><b>En Proceso de Publicación</b></p>

Norma Técnica	Etapas del Proceso
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Intercambio de Información Catastral y Registral</li> </ul>	<p><b>En Desarrollo</b></p>

Norma Técnica	Etapas del Proceso
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Generación de Ortoimágenes</li> <li>▪ Levantamientos Aerofotográficos con Cámara Métrica Analógica</li> <li>▪ Levantamientos Aerofotográficos con Cámara Digital Métrica con Fines Estadísticos y Geográficos</li> <li>▪ Escaneo de Fotografía Aérea</li> <li>▪ Datos Batimétricos</li> <li>▪ Datos para la Clasificación de los Suelos y su Representación Espacial</li> <li>▪ Levantamiento de Muestras, Clasificación y Representación Espacial de las Unidades</li> </ul>	<p><b>En Revisión Técnica</b></p>

<p>Litológicas</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Clasificación de Agua con fines de Riego</li><li>▪ División Hidrográfica</li><li>▪ Datos Medios de Temperatura y Precipitación para Clasificación Climática</li><li>▪ Datos Climáticos para su Representación Espacial en Escala 1 : 1 000 000</li></ul>	
---	--

Para el caso de las normas técnicas que han sido publicadas en el Diario Oficial de la Federación, se establecen programas de capacitación que faciliten la comprensión e interpretación de las especificaciones técnicas contenidas en las normas y que permitan agilizar su aplicación y seguimiento por parte de las Unidades del Estado que integran el SNIEG.

### **III. Organismos Internacionales relacionados con la Normalización / Estandarización de la Información Geoespacial**

#### **1. ISO – Organización Internacional de Normalización**

La ISO<sup>7</sup> es una organización no gubernamental, que constituye una red de institutos nacionales de normalización de aproximadamente 160 países (un miembro por país, que representa sus intereses sociales y económicos a nivel internacional), apoyada por una Secretaría Central con sede en Ginebra, Suiza que coordina el sistema (ISO-International Organization for Standardization n.d.).

La ISO es la principal organización de desarrollo y publicación de normas internacionales, cuyo propósito es facilitar el intercambio de productos y servicios mediante la eliminación de las barreras técnicas al comercio, a través de los principios esenciales de apertura y transparencia, consenso y coherencia técnica a nivel global. La formulación de estos principios está salvaguardada por un Comité Técnico de la ISO (ISO/TC) que representa a todas las partes interesadas y que se sustenta en una fase de retroalimentación del público (la Encuesta Técnica ISO) (IPGH-Comité ISO/TC 211 2010).

A través del Comité Técnico de Información Geográfica/Geomática (ISO TC/211 Geographic information/Geomatics) la ISO formula un conjunto integral de normas de información geográfica. El alcance del ISO/TC 211 es la normalización de la información geográfica digital, por lo que su trabajo está enfocado al establecimiento de un conjunto estructurado de normas de información concerniente a objetos o fenómenos que están directa o indirectamente asociados con una localización relativa a la Tierra. Dichas normas pueden especificar, para el caso de la información geográfica, los métodos, herramientas y servicios para el manejo de datos (incluyendo su definición y descripción), así como la obtención, procesamiento, análisis, acceso, presentación y transferencia de dichos datos en formato digital/electrónico entre distintos usuarios, sistemas y ubicaciones (ISO/TC 211 n.d.).

De esta forma, los objetivos generales del ISO/TC 211 son (IPGH-Comité ISO/TC 211 2010):

- Incrementar la comprensión y el uso de la información geográfica
- Incrementar la disponibilidad, acceso, integración y distribución de la información geográfica
- Promover el uso eficiente, eficaz y económico de la información geográfica digital y los sistemas de hardware y software relacionados
- Contribuir a un enfoque unificado para solucionar los problemas ecológicos y humanitarios globales

Las normas ISO/TC 211 se están convirtiendo en marco para estandarizar los dominios técnicos de las comunidades de la información geoespacial y son fundamentales para establecer y sustentar el rápido desarrollo de infraestructuras de datos espaciales a nivel nacional, regional y global (IPGH-Comité ISO/TC 211 2010).

Las normas internacionales y especificaciones técnicas publicadas que ha generado el ISO/TC 211, se encuentran enlistadas y resumidas en su portal oficial

(<http://www.iso211.org>) y de acuerdo con el (IPGH-Comité ISO/TC 211 2010) se pueden clasificar en las siguientes categorías:

- Normas que especifican la infraestructura para la estandarización geoespacial
  - ISO 19101 Información geográfica – Modelo de referencia
  - ISO/TS 19103 Información geográfica – Lenguaje de esquema conceptual
  - ISO/TS 19104 Información geográfica – Terminología
  - ISO 19105 Información geográfica – Conformidad y ensayos
  - ISO 19106 Información geográfica – Perfiles
  
- Normas que describen modelos de datos para la información geográfica
  - ISO 19109 Información geográfica – Reglas para el esquema de aplicación
  - ISO 19107 Información geográfica – Esquema espacial
  - ISO 19137 Información geográfica – Perfil principal del esquema espacial
  - ISO 19123 Información geográfica – Esquema para geometría y funciones de cobertura
  - ISO 19108 Información geográfica – Esquema temporal
  - ISO 19141 Información geográfica – Esquema para objetos en movimiento
  - ISO 19111 Información geográfica – Referencia espacial por coordenadas
  - ISO 19112 Información geográfica – Referencia espacial por identificadores geográficos
  
- Normas para el manejo de la información geográfica
  - ISO 19110 Información geográfica – Metodología para la catalogación de objetos
  - ISO 19115 Información geográfica – Metadatos
  - ISO 19113 Información geográfica – Principios de calidad
  - ISO 19114 Información geográfica – Procedimientos de evaluación de calidad
  - ISO 19131 Información geográfica – Especificaciones de productos de datos
  - ISO 19135 Información geográfica – Procedimientos para el registro de elementos
  - ISO/TS 19127 Información geográfica – Códigos geodésicos y parámetros
  - ISO/TS 19138 Información geográfica – Medidas de calidad de datos
  
- Normas de servicios de información geográfica
  - ISO 19119 Información geográfica – Servicios
  - ISO 19116 Información geográfica – Servicios de posicionamiento
  - ISO 19117 Información geográfica – Representación gráfica
  - ISO 19125-1 Información geográfica – Acceso a objetos simples – Parte 1: Arquitectura común
  - ISO 19125-2 Información geográfica – Acceso a objetos simples – Parte 2: Opción SQL
  - ISO 19128 Información geográfica – Interfaz de servidor de mapas web
  - ISO 19132 Información geográfica – Servicios basados en localización – Modelo de referencia
  - ISO 19133 Información geográfica – Servicios basados en localización – Rastreo y navegación
  - ISO 19134 Información geográfica – Servicios basados en localización – Enrutamiento y navegación multimodales
  
- Normas de codificación de la información geográfica

ISO 19118 Información geográfica – Codificación  
ISO 6709 Representación estándar de localización geográfica por coordenadas  
ISO 19136 Información geográfica – Lenguaje de Marcado Geográfico (GML)  
ISO/TS 19139 Información geográfica — Metadatos — Implementación del esquema XML

- Normas para áreas temáticas específicas  
ISO/TS 19101-2 Información geográfica — Modelo de referencia — Parte 2: Imágenes  
ISO 19115-2 Información geográfica — Metadatos — Parte 2: Extensiones para imágenes y datos ráster

## 2. OGC – Consorcio Geoespacial Abierto

El OGC es un organismo sin fines de lucro que agrupa aproximadamente 400 organizaciones públicas y privadas, dedicado al consenso y promoción de estándares para el geoprocesamiento abierto e interoperable dentro de los sistemas de información geográfica y de la World Wide Web. Persigue acuerdos entre las diferentes empresas del sector, que posibiliten la interoperación de sus sistemas de geoprocesamiento y faciliten el intercambio de la información geográfica en beneficio de los usuarios (The Open Geospatial Consortium, Inc. n.d.).

Los objetivos estratégicos del OGC expresados en su portal oficial (<http://www.opengeospatial.org>) corresponden a los siguientes:

- Proveer estándares abiertamente disponibles para el mercado, con un valor tangible para sus miembros y beneficios mesurables para los usuarios.
- Liderar a nivel mundial la creación y establecimiento de estándares que permitan que el contenido y servicios geoespaciales sean fácilmente integrados a los procesos de negocio y ciudadanos, así como a la web espacial y a la empresa computacional.
- Facilitar la adopción de arquitecturas abiertas con capacidades de referencia espacial sobre entornos empresariales en todo el mundo.
- Promover estándares para el soporte en la formación de nuevos e innovadores mercados y aplicaciones para las tecnologías geoespaciales.
- Acelerar la investigación de mercado para la asimilación de la interoperabilidad a través de procesos de colaboración del consorcio.

El OGC ha consensuado varias familias de interfaces y algunas de éstas se han aplicado en el software listo para usarse (off-the-shelf). Todas las especificaciones de interfaz consensuadas en el OGC portan un compromiso de aplicación comercial o comunitaria por parte de sus equipos promotores (Nebert 2004). Junto con el ISO/TC 211 ha conformado un grupo coordinador para aprovechar el desarrollo mutuo y minimizar la duplicación técnica. El OGC, en su carácter de consorcio industrial, presenta sus especificaciones a la ISO para su normalización a través del ISO/TC 211. Asimismo, cuenta con un programa de pruebas de conformidad para las especificaciones por ellos formuladas; así como con un programa de interoperabilidad para formular especificaciones mediante un software de pruebas rápidas. Este enfoque práctico de abajo hacia arriba por parte de la industria y sus proveedores genera

especificaciones que son el resultado de escenarios de implementación e interoperabilidad (IPGH-Comité ISO/TC 211 2010).

Los estándares del OGC son documentos técnicos que detallan interfaces o codificaciones, que los desarrolladores de software usan para construir interfaces abiertas y codificarlas como parte de sus productos y servicios. Estos estándares y documentos de soporte son el “producto” principal del OGC, que han sido desarrollados por los miembros para responder a retos específicos de interoperabilidad y que se encuentran disponibles sin costo para cualquier persona u organismo (The Open Geospatial Consortium, Inc. n.d.).

Los estándares promovidos por el OGC, se encuentran enlistados, resumidos y disponibles en su portal oficial (<http://www.opengeospatial.org>), algunos de los cuales son los siguientes:

- Estándares para el acceso y tratamiento de objetos e información geográfica
  - OpenGIS Especificación para la implementación de objetos geográficos
  - OpenGIS Especificación para la implementación de información geográfica – acceso a objetos simples – Parte 1: arquitectura común
  - OpenGIS Especificación para la implementación de información geográfica – acceso a objetos simples – Parte 2: opción SQL objetos simples para CORBA
  - OpenGIS Especificación para la implementación de objetos simples para OLE/COM
  - OpenGIS Especificación para la implementación del servicio de transformación de coordenadas
  
- Estándares para la implementación de servicios en la Web
  - OpenGIS Especificación para la implementación del catálogo de servicios
  - OpenGIS Especificación para la implementación de servicios de mapas en la web (WMS)
  - OpenGIS Especificación para la implementación de servicios de entidades en la web (WFS)
  - OpenGIS Especificación para la implementación de servicios de cobertura en la web (WCS)
  - OpenGIS Estándar para el servicio de procesamiento de cobertura en la web (WCPS)
  - OpenGIS Servicio de procesamiento en la web (WPS)
  
- Estándares para la codificación de objetos geográficos
  - Codificación estándar para el Lenguaje de Marcado Geográfico (GML)
  - OpenGIS KML
  - OpenGIS Especificación para la implementación GeoXACML

## IV. Base Conceptual para la definición del Marco Normativo

### 1. Conceptos Básicos

La definición de un marco normativo como parte de la IDEA tiene como propósito proponer el conjunto de normas y especificaciones técnicas relacionadas con la obtención, representación, organización, almacenamiento, documentación e intercambio de datos e información geoespacial, que contribuyan a su buena gestión y provean los mecanismos de coordinación, administración y acceso a la misma.

Sin embargo, es necesario partir de las nociones elementales que deberán sustentar la base conceptual para la definición del marco normativo:

#### a) Norma

De acuerdo con la Real Academia de la Lengua Española, el término **norma** (del latín, *norma* 'regla'), se refiere a: *“Regla que se debe seguir o a que se deben ajustar las conductas, tareas, actividades”*.

La palabra **norma** del latín "normun", significa etimológicamente: *“Regla a seguir para llegar a un fin determinado”*. Este concepto fue más concretamente definido por el Comité Alemán de Normalización en 1940, como: *“Las reglas que unifican y ordenan lógicamente una serie de fenómenos”* (Navarro Frómata 2008).

Para el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), una **norma** en su concepción general, se refiere a: *“Disposición que tiene por finalidad determinar o dirigir la actuación general de los sujetos obligados a su cumplimiento. Es obligatoria, general y estricta en su aplicación”* (Instituto Nacional de Estadística y Geografía 2010).

#### b) Norma Técnica

Según Navarro (2008), una **norma técnica** es: *“Una norma establecida o requerimiento mínimo. Usualmente es un documento formal que establece uniformidad en los criterios técnicos, métodos, procesos y prácticas. En general, se trata de poner en sintonía o coordinación, las labores técnicas de una organización o grupo de profesionales que efectúan algún intercambio”*.

Para el INEGI, una **norma técnica** en su concepción general se refiere al: *“Conjunto de reglas científicas y/o tecnológicas de obligado cumplimiento, emitidas por una autoridad en las que se establecen los requisitos, especificaciones, parámetros y límites admisibles que deben observarse en el desarrollo de las actividades”*. En su aplicación específica para el SNIEG una **norma técnica** es definida como: *“Disposición elaborada y/o propuesta por las Unidades del Estado expedida por la Junta de Gobierno del Instituto relativa a la captación, procesamiento, producción, integración y conservación de la información”* (Instituto Nacional de Estadística y Geografía 2010).

### c) Normalización

De acuerdo con la Real Academia de la Lengua Española, el término **normalización** se refiere a: “*Acción y efecto de normalizar*”. Dónde normalizar se refiere a: “*Regularizar o poner en orden lo que no lo estaba*”.

Según la ISO, la **normalización** es “*La actividad que tiene por objeto establecer, ante problemas reales o potenciales, disposiciones destinadas a usos comunes y repetidos, con el fin de obtener un nivel de ordenamiento óptimo en un contexto dado, que puede ser tecnológico, político o económico*” (Instituto Ecuatoriano de Normalización 2006).

### d) Estándar

De acuerdo con la Real Academia de la Lengua Española, el término **estándar** (del inglés, *standard*), se refiere a: “*adj. Que sirve como tipo, modelo, norma, patrón o referencia*”.

Según la ISO, un **estándar** se define como: “*Documento establecido por consenso y aprobado por una organización reconocida, que provee para el uso común y repetido, reglas, criterios o características para las actividades o sus resultados, encaminadas al logro del grado óptimo de orden en un contexto dado*” (ISO-Internacional Organization for Standardization 2009).

Un **estándar internacional** “*Expresa los principios esenciales de apertura y transparencia, consenso y coherencia técnica a nivel global. La formulación de estos principios está salvaguardada por un organismo reconocido, que representa a todas las partes interesadas y que se sustenta en una fase de retroalimentación del público*” (IPGH-Comité ISO/TC 211 2010).

Técnicamente, la palabra original en inglés *standard*, por razones editoriales, se ha optado por traducirla como “norma” o “norma técnica”. Si bien “estándar” en español es perfectamente equivalente, sucede que en la práctica los especialistas hacen con frecuencia referencia a las normas cuando se trata de documentación y a los estándares para aludir al proceso técnico de aplicación (IPGH-Comité ISO/TC 211 2010).

### e) Estandarización

De acuerdo con la Real Academia de la Lengua Española, el término **estandarización** se refiere a: “*Acción y efecto de estandarizar*”. Dónde estandarizar se refiere a: “*Tipificar (ajustar a un tipo o norma)*”.

En general la **estandarización** puede “*Determinar y promulgar los criterios a los que los objetos y acciones deben ajustarse; delimita los rangos, tolerancias o especificaciones sobre los cuales los productos o componentes deben caer para ser útiles e intercambiables*” (Dougal n.d.).

### f) Especificación

De acuerdo con la Real Academia de la Lengua Española, el término **especificación** se refiere a: “*Acción y efecto de especificar*”. Dónde especificar se refiere a: “*Explicar, declarar con individualidad algo*”, así como a: “*Fijar o determinar de modo preciso*”.

### **g) Especificación Técnica**

Una **especificación técnica** “Establece las características de los bienes o procesos y métodos de producción conexos, o las características de servicios o sus métodos de operación conexos, incluyendo las disposiciones administrativas aplicables. También puede incluir requisitos en materia de terminología y símbolos, aplicables a un bien, proceso o método de producción u operación, o tratar exclusivamente de ellas” (Secretaría de Relaciones Exteriores 1995).

### **h) Interoperabilidad**

Según la Comisión Europea, la **interoperabilidad** es “*La habilidad de los sistemas TIC, y de los procesos de negocios que ellas soportan, de intercambiar datos y posibilitar compartir información y conocimiento*”. En los estudios europeos, el análisis del fenómeno de interoperabilidad se desarrolla con base en una tipología que considera cuatro aspectos relevantes: semánticos, organizacionales, técnicos y de gobernanza (Escobar et al. 2007):

- **Interoperabilidad semántica:** Se ocupa de asegurar que el significado preciso de la información intercambiada sea entendible sin ambigüedad por todas las aplicaciones que intervengan en una determinada transacción y habilita a los sistemas para combinar información recibida con otros recursos de información y así procesarlos de forma adecuada.
- **Interoperabilidad organizacional:** Se ocupa de definir los objetivos de negocios, modelar los procesos y facilitar la colaboración de administraciones que desean intercambiar información y pueden tener diferentes estructuras organizacionales y procesos internos. Además de eso, busca orientar, con base en los requerimientos de la comunidad usuaria, los servicios que deben estar disponibles, fácilmente identificables, accesibles y orientados al usuario.
- **Interoperabilidad técnica:** Cubre las cuestiones técnicas (hardware, software, telecomunicaciones), necesarias para interconectar sistemas computacionales y servicios, incluyendo aspectos clave como interfaces abiertas, servicios de interconexión, integración de datos y middleware, presentación e intercambio de datos, accesibilidad y servicios de seguridad.
- **Interoperabilidad de gobernanza:** Se refiere a los acuerdos entre los gobiernos y actores que participan en los procesos de interoperabilidad y a la forma de alcanzarlos. También se refiere a la definición de los espacios de diálogo donde se definan los acuerdos. Con la gobernanza, se busca que las autoridades públicas cuenten con la institucionalidad necesaria para establecer los estándares de interoperabilidad, asegurar su adopción, y dotar a las agencias de capacidad organizacional y técnica necesarias para ponerlos en práctica.

La **interoperabilidad**, en un enfoque organizacional, se refiere a: “La capacidad de organizaciones y sistemas, dispares y diversos para interactuar con objetivos consensuados y comunes y con la finalidad de obtener beneficios mutuos”. La interacción implica que las organizaciones involucradas compartan información y conocimiento a través de sus procesos de negocio, mediante el intercambio de datos entre sus respectivos sistemas de tecnología de información y comunicaciones (Secretaría de la Función Pública 2010).

## 2. Tipos de Normas

Existen distintas clasificaciones para las normas técnicas, propuestas por diferentes organismos y que se basan en las siguientes propiedades, tal como se muestra en la Figura-1:

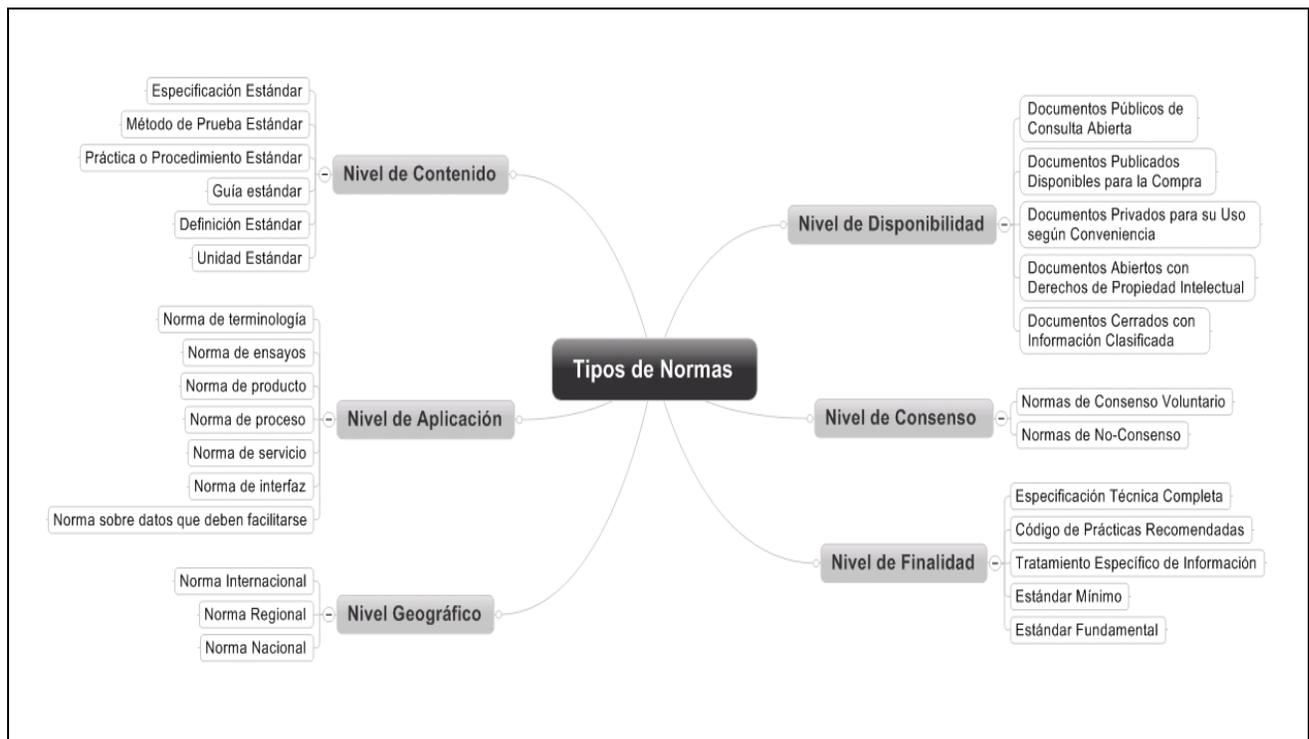


Figura-1 Tipos de Normas

- **Nivel de contenido:** las normas pueden clasificarse por su nivel de contenido técnico en los siguientes tipos (Arteaga n.d.):
  - a. Especificación estándar.- es un conjunto explícito de requisitos para un ítem, material, componente, sistema o servicio; usado con frecuencia para formalizar los aspectos técnicos de un acuerdo o contrato de procura.
  - b. Método de prueba estándar.- describe un procedimiento definitivo que produce un resultado de prueba; puede involucrar hacer una observación cuidadosa o conducir una medición de alta tecnología.
  - c. Práctica o procedimiento estándar.- define un conjunto de instrucciones para ejecutar operaciones o funciones.
  - d. Guía estándar.- comprende información general o sugerencias que no requieren una acción o curso de acciones específicas.

- e. Definición estándar.- es la manera de establecer una terminología formal.
  - f. Unidad estándar.- en ciencias físicas y matemáticas aplicadas, se refiere a las unidades usadas comúnmente para la medición de cantidades físicas.
- **Nivel de aplicación:** con base en la materia o campo sobre la cual se aplica la norma, ésta puede dividirse en las siguientes modalidades (Instituto Ecuatoriano de Normalización 2006):
    - a. Norma de terminología.- establece los términos, generalmente acompañados de sus definiciones, y a veces por notas explicativas, ilustraciones, ejemplos, etcétera.
    - b. Norma de ensayos.- establece los métodos de ensayo, generalmente acompañados de otras disposiciones concernientes al ensayo, tales como muestreo, uso de métodos estadísticos y secuencia de los ensayos.
    - c. Norma de producto.- especifica los requisitos que deben ser cumplidos por un producto o un grupo de productos, para establecer su aptitud para el uso;
    - d. Norma de proceso.- especifica los requisitos que debe cumplir un proceso para asegurar su aptitud para el uso.
    - e. Norma de servicio.- especifica los requisitos que debe cumplir un servicio para asegurar su aptitud para el uso.
    - f. Norma de interfaz.- especifica los requisitos relacionados con la compatibilidad de los productos o sistemas en sus puntos de interconexión.
    - g. Norma sobre datos que deben facilitarse.- contiene una lista de características en las cuales deben establecerse valores u otros datos para especificar un producto, proceso o servicio.
  - **Nivel geográfico:** cuando una comunidad geográficamente definida necesita resolver un problema que requiere la coordinación de dicha comunidad íntegra, puede adoptar una norma existente, o producir una nueva, que de acuerdo con la extensión geográfica, política y económica comprendida en la normalización puede ser (Instituto Ecuatoriano de Normalización 2006):
    - a. Norma internacional.- en la cual pueden participar los organismos correspondientes de todos los países o de los principales representantes del sector o materia. Debe ser promovida por un organismo de normalización mundialmente reconocido.
    - b. Norma regional.- en la cual pueden participar los organismos correspondientes de una sola área o región geográfica, política o económica del mundo; son las elaboradas por organismos de normalización, con alcance continental, que agrupa a organismos nacionales de normalización de los países miembros.
    - c. Norma nacional.- que tiene lugar al nivel de un país específico y es promovida por un organismo de normalización reconocido dentro de un país o una división territorial del mismo; la normalización puede hacerse también sobre una base sectorial a niveles locales, niveles de asociación, empresa en la industria y oficinas individuales.
  - **Nivel de disponibilidad:** la distribución y el acceso a las normas técnicas puede darse mediante las siguientes modalidades (Arteaga n.d.):
    - a. Documentos públicos, disponibles para su consulta abierta y gratuita.
    - b. Documentos publicados disponibles para la compra.

- c. Documentos privados o propiedad de alguna organización o corporación; que son usados y puestos en circulación según su conveniencia.
  - d. Documentos abiertos para uso público, pero con derechos de propiedad intelectual asociados.
  - e. Documentos cerrados o controlados, que contienen información secreta o clasificada.
- **Nivel de consenso:** define el grado de participación de los representantes de diferentes organismos para aumentar la probabilidad de que las normas que elaboren reúnan las necesidades del sector público y del privado. De acuerdo con la (Oficina de Administración y Presupuesto - Asociación de la Promoción de Infraestructura Nacional de Datos Espaciales n.d.), pueden ser:
    - a. Normas de consenso voluntario.- elaboradas o adoptadas por organismos de normalización de consenso voluntario, tanto nacionales como internacionales. Estas normas incluyen disposiciones por las que los propietarios de la norma se han puesto de acuerdo para hacer que la propiedad intelectual esté disponible en un tratado no discriminatorio, de libre acceso o con derechos razonables a todas las partes interesadas.
    - b. Normas de no-consenso.- son distintas a las de consenso voluntario y corresponden a las normas de la industria, las normas de la empresa, o normas *de facto*, que se desarrollan en el sector privado, pero no en el proceso de consenso total; así como a las normas de gobierno único, que son desarrolladas por el gobierno para su propio uso y las normas exigidas por la ley.
  - **Nivel de finalidad:** los estándares también pueden clasificarse de acuerdo con el propósito al que están orientados:
    - a. Especificación completamente técnica.- comprende todos los aspectos técnicos del estándar; describen un elemento tecnológico concreto y la forma en que otras tecnologías y normas deben utilizarlo. Ejemplos: TIFF (Adobe), JPEG (ISO), JSR (Sun Corp.), C++ (ISO), SQL 99 (ISO), Grupo XML (W3C), etcétera.
    - b. Código de prácticas recomendadas.- conjunto de recomendaciones metodológicas y organizativas dirigidas a un área concreta de actividad. Ejemplos: ISO 17799. Seguridad en sistemas de información, ISO 15489. Gestión documental, DLM FORUM Tratamiento de información digital, Normas UNE en general, etcétera.
    - c. Tratamiento específico de información.- establece criterios unívocos respecto al tratamiento de datos e información de carácter especial (documentación, serializaciones, fechas, etc.) en todas las vertientes posibles (descripción, almacenamiento, preservación, etc). Ejemplos: ISAD(G) descripción multinivel de documentos, ISO 3297 ISSN International Standard Serial Number, etcétera.
    - d. Estándar mínimo.- especificación de un núcleo de implementación obligatoria en estructuras de datos con el fin de garantizar criterios de interoperabilidad entre sistemas para fijar la calidad mínima exigida. Ejemplos: R(95)3 Descripción de arquitectura.
    - e. Estándar fundamental.- se ocupa de aspectos como terminología, medidas, convenciones, signos, simbología, etc. Ejemplos: ISO8601 Formato de almacenamiento de fechas en bases de datos, ISO3166 Abreviaturas para países, ISO/DIS 15511 Identificadores de biblioteca para organizaciones relacionadas.

### 3. Características de las Normas Técnicas

Las normas son documentos técnicos con las siguientes características (Navarro Frómata 2008):

- Contienen especificaciones técnicas.
- Son elaborados por consenso de las partes interesadas: fabricantes; administraciones; usuarios y consumidores; centros de investigación y laboratorios; asociaciones y colegios profesionales; agentes sociales, etcétera.
- Están basados en los resultados de la experiencia y el desarrollo tecnológico.
- Son aprobados por un organismo nacional, regional o internacional de normalización reconocido.
- Están disponibles al público.

Los estándares presentan las siguientes características (Diego 2004):

- Son el punto de encuentro de metodologías que, a partir de un tratamiento homogéneo, permiten la confrontación de resultados.
- Cubren todos los aspectos técnicos relacionados con la información, producción y gestión.
- Son coherentes y consistentes. Han sido desarrollados por comités técnicos bajo supervisión de un organismo especializado.
- Se basan en el trabajo conjunto de todas las partes involucradas: productores, profesionales, usuarios, administración pública, etcétera.
- Basados en la experiencia real y probados en la práctica.
- Están en continua evolución por su revisión periódica.
- Representan el compromiso entre la tecnología más avanzada y las limitaciones económicas.
- Poseen reconocimiento internacional.
- Permiten la accesibilidad universal.
- Representan la referencia básica de procedimiento (*knowhow*) en un área específica de actividad, que obliga a una adaptación indispensable para cumplir sus requisitos.

Los estándares abiertos, de acuerdo con el Esquema Nacional de Interoperabilidad, deberán tener al menos las siguientes características (Secretaría de la Función Pública 2010):

- Disponibilidad
- Sin derechos de autor
- Maduros
- Internacionalmente aceptados
- De fácil distribución
- Soporte de la industria y mercado

Las Normas Técnicas tienen la finalidad de proporcionar información de calidad, pertinente, veraz y oportuna, y que cumplen, entre otras, con las siguientes condiciones (Proyecto FOMIN/BID Mercosur n.d.):

- Haber sido establecida con la participación de todos los sectores involucrados (productores, consumidores, organismos tecnológicos y de control, etcétera)
- Haber sido aprobada por consenso
- Tener como objetivo el beneficio de la comunidad

- Estar a disposición de todos los interesados
- Ser elaborada y publicada por un organismo de normalización reconocido

Las características de las normas pueden también asociarse a los principios básicos del proceso de normalización, referidos a:

- **LA REPRESENTATIVIDAD.**- en la elaboración de la norma debe buscarse la participación de los diferentes sectores involucrados, como: productores, industrializadores, comercializadores, consumidores, dependencias gubernamentales, instituciones de investigación y academia, etcétera.
- **EL CONSENSO.**- se relaciona con el acuerdo general de los participantes, caracterizado por la ausencia de una oposición sostenida a temas sustantivos, por cualquier parte importante de los interesados involucrados y a través de un proceso que incluye la búsqueda para tomar en cuenta los puntos de vista de todas las partes interesadas y de reconciliar cualquier argumento conflictivo. El consenso no necesariamente implica unanimidad.
- **LA CONSULTA PÚBLICA.**- periodo previo a la entrada en vigor de la norma, durante el cual ésta se da a conocer a la sociedad en general, a fin de que cualquier persona física o moral pueda emitir, ante el organismo responsable de su elaboración, su opinión y comentarios, para que sean atendidos por el mismo organismo.
- **LA MODIFICACIÓN Y ACTUALIZACIÓN.**- permite contar con disposiciones vigentes, acordes con las necesidades y tecnologías del presente.

Se describen tres principios científicos para la normalización, mismos que pueden también ser orientados hacia las características o propiedades de las normas (SCRIBD 2010):

- **HOMOGENEIDAD.**- Cuando se va a elaborar o adoptar una norma; ésta debe integrarse perfectamente a las normas existentes sobre el objeto normalizado, tomando en cuenta la tendencia evolutiva para no obstruir normalizaciones futuras.
- **EQUILIBRIO.**- La normalización debe ser una tarea evidentemente práctica y sus resultados, las normas, deben ser instrumentos ágiles y de aplicación inmediata y deben poder modificarse en cualquier momento, cuando el avance técnico, las posibilidades económicas o ambos así lo requieran. La normalización debe lograr un estado de equilibrio entre el avance tecnológico mundial y las posibilidades económicas del país.
- **COOPERACIÓN.**- La normalización es un trabajo de conjunto y las normas se deben asentar, con el compromiso y cooperación de todos los sectores involucrados.

#### 4. La Normatividad en el contexto de una IDE

La mayoría de las iniciativas IDE incluyen el componente de normas o estándares, como en el caso de la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales (ICDE), que se basa en datos geográficos fundamentales que cubren el territorio nacional, soportados por un marco político y normativo que facilita su acceso y uso. El Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC) dirige la normalización de información geográfica a través del Comité Técnico de Normalización de Información Geográfica –CTN 028, el cual conduce acuerdos voluntarios entre los diferentes productores y usuarios, sobre aspectos relevantes a la comunidad de información geográfica: métodos, herramientas y servicios para la administración de datos geográficos, así como la adquisición, procesamiento, análisis, acceso, precisión y transferencias en diferentes formas y entre diferentes usuarios, sistemas y ubicaciones. Este comité está constituido por las principales entidades productoras y usuarias de información geográfica y los adelantos alcanzados están enfocados hacia la aprobación de Normas Técnicas Colombianas referentes a la temática geográfica, a partir de la adopción de Estándares del Comité Técnico ISO/TC 211 (Centro de Investigación y Desarrollo de Información Geográfica-IGAC n.d.)

Por su parte, la Infraestructura de Datos Espaciales de México, también denominada IDEMex, en el contexto de lo señalado en la Ley del SNIEG, se circunscribe a los grupos de datos indicados para el componente geográfico del Subsistema Nacional de Información Geográfica y del Medio Ambiente (SNIGMA); sin embargo, como toda iniciativa IDE, es necesario además de los datos incluir otros componentes que permitan coordinar, organizar y normar la información geoespacial que se produce en el país y poder así ofrecerla y compartirla entre los diferentes productores y usuarios. De esta forma, como parte del marco regulatorio, se tiene que la normatividad es la base para dar coherencia e impulsar la operación y funcionamiento del SNIEG y de la propia IDEMex; por ello, para regular la actividad geográfica referida a la producción, integración, conservación y difusión de la información geoespacial es necesario establecer por consenso y con base a las atribuciones de cada participante, las políticas, normas y especificaciones que basadas en estándares, recomendaciones internacionales y en las mejores prácticas, permitan que los datos y la información producida sea homogénea y consistente a todos los niveles (Instituto Nacional de Estadística y Geografía 2009).

Una IDE en el modelo argentino, se define como la creación de servicios supeditados a normas y estándares que permiten el análisis, visualización, consulta y descarga de información geoespacial publicada en Internet. Así, para facilitar la reutilización de los datos espaciales por las diferentes aplicaciones y compartir información por los organismos sin necesidad de adaptaciones o conversiones, se implementan normas de interoperabilidad que permiten crear un ambiente donde el intercambio de datos sea consistente y seguro, posibilitando la integración de la información geoespacial de esa región, donde las normas ISO y las especificaciones del OGC son el principal referente para el logro de este objetivo (Equipo Coordinador de IDERA n.d.).

La Infraestructura de Datos Espaciales de la República de Cuba (IDERC) se ha definido como el conjunto de políticas, tecnologías, estándares y recursos humanos necesarios para la efectiva recolección, administración, acceso, entrega y utilización de los datos espaciales a nivel nacional en función de la toma de decisiones económicas, políticas y sociales, y del desarrollo sostenible. El trabajo de normalización en el marco de la IDERC, se ha gestado a través del Comité Técnico de Normalización 113 de Geomática (CTN 113), espejo del Comité

Técnico ISO/TC 211, mismo que ha trabajado en un conjunto de normas ISO 19100 que deben derivar en normas cubanas similares para regular lo concerniente a: referencia espacial, metadatos, lenguaje de esquema conceptual, terminología, reglas para esquemas de aplicación, principios de calidad e interfaz de servidor de mapas web, entre otros temas (Delgado 2009).

En los Estados Unidos de Norteamérica, la Infraestructura Nacional de Datos Espaciales (NSDI, National Spatial Data Infrastructure) se define como el conjunto de tecnologías, políticas, criterios, estándares y personas necesarias para promover la compartición de datos geoespaciales. El FGDC se instituye para coordinar esta iniciativa y fomentar el desarrollo coordinado, uso, participación y difusión de los datos geoespaciales; para lograr esto, desarrolla estándares de datos geoespaciales para su implementación en la NSDI, en consulta y coordinación con los gobiernos federal, estatal y local, el sector privado y la comunidad académica, y en la medida de lo posible con la comunidad internacional. El FGDC desarrolla estándares de datos geoespaciales solo cuando no existen estándares o normas de consenso voluntario, destacando el *Estándar de contenido para metadatos geoespaciales*, que es la base para el desarrollo de la norma ISO 19115 Información geográfica – Metadatos (Federal Geographic Data Committee n.d.).

Por su parte, la Infraestructura de Información Espacial en la Comunidad Europea –INSPIRE– es una importante referencia mundial en materia de diseño e implantación de una IDE, en cuya directiva (Parlamento Europeo y del Consejo 2007) se señalan distintos aspectos importantes relacionados con el desarrollo del marco normativo:

- INSPIRE debe basarse en las infraestructuras de información espacial creadas por los Estados Miembros, haciéndolas compatibles a través de un grupo de normas de ejecución comunes y complementadas por medidas a nivel comunitario.
- Las normas de ejecución deben basarse, cuando sea posible, en las normas internacionales pertinentes y normas adoptadas por organismos europeos y no deben acarrear costos excesivos para los Estados Miembros.
- Promover la adopción de las normas de ejecución por las que se establecen las disposiciones técnicas correspondientes a la interoperabilidad y armonización de los conjuntos y servicios de datos espaciales, y las normas por las que se rigen las condiciones de acceso a dichos conjuntos y servicios.
- En la elaboración de las normas de ejecución se tendrán en cuenta los requisitos pertinentes de los usuarios, las iniciativas existentes y las normas internacionales para la armonización de los conjuntos de datos espaciales, así como la viabilidad y la rentabilidad.
- Los Estados Miembros deberán crear metadatos para los conjuntos y servicios de datos espaciales de conformidad con las normas de ejecución y el procedimiento correspondiente.
- Las normas de ejecución atenderán los siguientes aspectos de los datos espaciales: a) Un marco común de identificación única de los objetos espaciales que sirvan de referencia para situar los identificadores en los sistemas nacionales a efectos de garantizar la interoperabilidad entre ellos; b) La relación entre objetos espaciales; c) Los principales atributos y el correspondiente tesoro multilingüe que, en general, son necesarios para políticas que puedan tener repercusión en el medio ambiente; d) La información sobre la dimensión temporal de los datos y e) Las actualizaciones de los datos.

- Las normas de ejecución cubrirán la definición y clasificación de los objetos espaciales pertinentes a efectos de los conjuntos de datos espaciales relativos a los siguientes temas:

<u>Datos de referencia</u>	<u>Datos temáticos fundamentales</u>
a. Sistemas de coordenadas de referencia	a. Geología
b. Nombres geográficos	b. Suelo
c. Unidades estadísticas	c. Uso del suelo
d. Unidades administrativas	d. Zonas de riesgos naturales
e. Ortoimágenes	e. Rasgos geográficos oceanográficos
f. Edificaciones	f. Regiones marinas
g. Direcciones y áreas postales	g. Regiones biogeográficas
h. Parcelas catastrales	h. Distribución de las especies
i. Redes de transporte	i. Recursos energéticos
j. Elevaciones	j. Recursos minerales
k. Hidrografía	k. Instalaciones agrícolas y acuicultura
l. Lugares protegidos	l. Vigilancia medioambiental
m. Cubierta terrestre	m. Datos espaciales meteorológicos
	n. Distribución de la población

Por lo tanto, tomando como base algunas de las diferentes iniciativas y sus respectivas acepciones, en su definición más básica, una IDE puede concebirse como: *“Conjunto de tecnologías, políticas, estándares y recursos humanos necesarios para adquirir, procesar, almacenar, distribuir y mejorar la utilización de la información geográfica”* (Sánchez and Torrecillas 2003) y es en el componente de estándares donde se instaura el marco común de normas y herramientas apoyadas en éstas. Los estándares -y por ende los acuerdos correspondientes- constituyen un substrato imprescindible que hace posible la coherencia, compatibilidad e interoperabilidad necesarias para que los datos, servicios y recursos de una IDE puedan ser utilizados, combinados y compartidos (Consejo Superior Geográfico IDEE n.d.).

## **5. Importancia de la Normatividad en la Generación de Información Geoespacial**

Uno de los beneficios de las normas es que se han desarrollado a través de un proceso consultivo (con otros "expertos") y proporcionan una base para desarrollar perfiles nacionales u orientados a una disciplina. Conforme se adopten las normas dentro de una comunidad más grande, se desarrollarán programas de software para ayudar a la industria en la aplicación de la norma (Nebert 2004). El desarrollo de normas de alcance nacional, regional o internacional es una de las maneras en las que se sobrellevan las barreras técnicas causadas por las diferencias de criterio o regulaciones desarrolladas independientemente (Arteaga n.d.).

De acuerdo con la (Asociación Española de Normalización y Certificación-AENOR 2007), las normas o estándares internacionales se adoptan ampliamente a nivel regional o nacional y son utilizadas por todas las partes interesadas (fabricantes, organizaciones comerciales, usuarios, consumidores, organismos de certificación, laboratorios de ensayo y autoridades), reflejando la mejor experiencia de la industria -en este caso de información geoespacial- por las siguientes razones:

- Apoyan los aspectos técnicos de políticas sociales y ambientales, contribuyendo al desarrollo sostenible.
- Ofrecen un mismo nivel de usabilidad, ya sean aplicadas en una economía madura o en una economía emergente.
- Reflejan el estado de la técnica y sirven como vehículo para la difusión de nuevas tecnologías.
- Pueden convertirse en normas nacionales después de un proceso de encuesta pública o consenso.
- Pueden servir de base para los reglamentos técnicos nacionales sin provocar innecesarias barreras técnicas a los intercambios regionales o mundiales.
- Son utilizadas para la evaluación de conformidad como medio de mejora de los productos, sistemas, procesos, servicios o personas.

La relevancia del uso de normas y de actividad de normalización, también puede reflejarse a través de lo expuesto por la (Asociación Española de Normalización y Certificación-AENOR 2009):

- La normalización dinámica y profusa tiene capacidad para acelerar el acceso a la innovación nacional, regional y mundial, siendo uno de los pilares básicos para el impulso del desarrollo económico y la competitividad.
- El uso (aplicación o implantación) de normas, tanto en la gestión continua de la calidad como en la gestión de calidad de proyectos, supone un desarrollo y mejora significativa de los procesos.
- La normalización puede contribuir a crear el orden necesario para generar confianza en los usuarios y favorecer el crecimiento del área de aplicación. Mediante la elaboración de normas en los momentos clave del desarrollo tecnológico, se promueve la gestión de la evolución tecnológica de manera controlada.
- La normalización puede estimular el hecho de que se comparta el conocimiento colectivo mediante el desarrollo de soluciones colaborativas.
- Las normas que se refieren al estado de la técnica ofrecen un terreno de igualdad a los innovadores, al facilitar la interoperabilidad y la competencia entre los productos, servicios y procedimientos nuevos y los ya existentes.
- Las normas sirven como referencia para unos niveles de seguridad, un funcionamiento y una calidad dignos de confianza. Para productos y servicios cubiertos por reglamentación, la conformidad con las normas puede proporcionar un medio sencillo y rentable de demostrar el cumplimiento de las obligaciones que se regulan.
- La participación activa en el desarrollo de documentos normativos representa una oportunidad única para establecer redes de contactos y tener acceso a información resultante de la investigación en nuevos campos, aplicaciones, productos y formas de ofrecer un servicio, que proporcionan una visión en el mediano y en el largo plazo del estado del arte y de la evolución tecnológica del entorno de la organización.

Para Diego (2004), el beneficio de las normas está en función de los propios objetivos que persigue la estandarización en general, mismos que pueden ser enfocados al ámbito de información geoespacial:

- Racionalización del trabajo.- las normas son el elemento de racionalización básico de la producción y de la gestión de la información; proporcionan una guía útil en cuanto a la forma de plantear procesos productivos y de trabajo.
- Garantía de calidad.- existe la necesidad de evaluar la calidad de productos y servicios y por tanto se precisa de un sistema de calidad reconocido; las normas representan una referencia imprescindible en lo que respecta a metodologías, técnicas y prácticas, ya que están definidas por la comunidad profesional y científica.
- Solvencia técnica y profesional al trabajo.- facilitan y aceleran la puesta en marcha de los proyectos, ya que buena parte de las metodologías y funciones necesarias se recogen en las normas.
- Interoperabilidad.- la interoperabilidad o integración puede darse en los niveles de procesos, profesionales, productos y servicios.
- Desarrollo técnico y comunicación.- los beneficios del uso de las normas provienen de la aceptación de las normas como conjunto de reglas que racionalizan nuestro trabajo, que obliga al productor a comunicarse con la comunidad técnica (órganos emisores, grupos de trabajo, foros).

La normalización es esencial para la madurez tecnológica de cualquier proceso de producción, sea de mapas, cartografía u otro bien o servicio; aumenta la actividad del sector en el que aparece, permite rentabilizar las inversiones realizadas en la innovación y que las fuerzas generadas por la demanda y por los requerimientos de los usuarios actúen sin trabas; es decir, siempre abre nuevos horizontes (IGN, Centro Nacional de Información Geográfica n.d.). Los beneficios finales de la normalización se basan en la utilización de normas internacionales voluntarias de amplio reconocimiento y aceptación internacional, que hayan sido formuladas al más alto nivel técnico mediante un proceso consensual abierto que incluya a todos los afectados (Diego 2004).

## V. Consideraciones Generales para la definición del Marco Normativo

En la definición del marco normativo común en la región para la integración de la información geoespacial, es pertinente analizar las siguientes consideraciones generales:

- Las normas y los modelos para una IDE común no se tienen que reinventar en cada país. Un modelo y normas comunes mejorarían la eficacia de las IDE a nivel nacional y regional. Esto ocasionaría un intercambio poderoso de experiencias y resultados, así como una coordinación y división de trabajo dentro de las instituciones nacionales que existen en la región, incluyendo una participación eficaz con un comité directivo conjunto no permanente como organismo coordinador (Nebert 2004).
- Muchas de las comunidades geográficas globales conocen las normas ISO/TC 211, sin embargo, no todas las comunidades de usuarios las adoptan. Los beneficios de las normas ISO/TC 211 se lograrán plenamente sólo cuando éstas se implementen para las distintas formas del quehacer humano que emplean la información geográfica. Como inversión estratégica que asegure la viabilidad de las normas ISO/TC 211 en el largo plazo, es necesario establecer acuerdos entre el ISO/TC 211 y las organizaciones globales que reconozcan e institucionalicen las normas de éste, como cimiento para la normalización de su información geográfica (IPGH-Comité ISO/TC 211 2010).
- Para apoyar el desarrollo de IDE nacionales y regionales, y su interoperabilidad, existe la necesidad de apoyar la capacidad organizacional e institucional, promover las normas internacionales y las buenas prácticas, y proporcionar coordinación y soporte técnicos. Estos dos últimos deberían incluir el desarrollo de especificaciones regionales de contenido de datos basadas en los que ya existen, manteniendo el menor impacto posible en las bases de datos nacionales (Red Europea de Información Geográfica 2004c).
- Europa es, por los avances en el proceso de integración, un referente básico para alimentar nuestra propia reflexión; la experiencia europea ofrece valiosas lecciones, que deben ser analizadas para determinar cuáles pueden ser adaptadas a la realidad latinoamericana, dadas nuestras especificidades estructurales e institucionales. En el campo de la interoperabilidad, la Unión Europea cuenta con estudios, prácticas y acuerdos que pueden tomarse en cuenta en los diálogos que establezcan los países de América Latina y el Caribe en esta materia (Escobar et al. 2007). Consciente de las cuestiones sociales, medioambientales y económicas críticas que se comparten regionalmente y con frecuencia a nivel global, es de extrema importancia también la seguridad de una Infraestructura Global de Datos Espaciales para permitir que las naciones y las organizaciones colaboren con los temas y las soluciones (Nebert 2004).
- Los catálogos y normas para la identidad y estructura semántica son fundamentales y no sólo deben crearse, reutilizarse y mantenerse sino, también, difundirse para que sirvan de modelo y aplicación general. Los modelos de datos, metadatos y listas de términos deberán ajustarse a los estándares de interoperabilidad semántica que en su momento defina el Marco Normativo (Secretaría de la Función Pública 2010). Se debe partir de un marco conceptual común, que por consenso contenga las definiciones alrededor de las cuales se pueden establecer los diálogos y las soluciones a los problemas organizacionales, semánticos y técnicos que se deben resolver para

posibilitar el intercambio seguro y eficiente de información entre los países. A partir de esas definiciones plantear una arquitectura de interoperabilidad y un marco normativo aplicable a la región (Escobar et al. 2007).

- Es indispensable para que una IDE en cualquier nivel pueda funcionar de modo efectivo, que se caracterice por un alto nivel de interoperabilidad. Esto incluye tanto aspectos de interoperabilidad técnica, p.ej., la capacidad de comunicar varios sistemas de procesamiento espacial en tiempo real vía interfaces compartidas, como la interoperabilidad semántica, p.ej., la capacidad para entender el contenido de los datos, calidad, y significado; sin embargo, la situación de las autoridades locales con respecto a la interoperabilidad es muy distinta. En la mayor parte de los casos, tenemos interoperabilidad de flujos de información dentro de los almacenes verticales de datos de la burocracia, donde la administración central establece normas y procedimientos y después exige a las jurisdicciones locales que se atengan a ellos, que recojan la información pertinente y que la pasen al siguiente eslabón de la cadena. Este tipo de interoperabilidad funciona bien sólo dentro de su propio canal pero es completamente ineficaz cuando desea compartir información entre varios canales o con comunidades de información diferentes (Red Europea de Información Geográfica 2004b).
- La existencia de una norma técnica publicada no implica que siempre sea útil o correcta. Por ejemplo, si un elemento de un conjunto de datos cumple con un determinado estándar, no necesariamente hay la seguridad que va a funcionar para un uso particular. La gente que usa ese elemento o servicio (ingenieros, grupos comerciales, etc.) tiene la responsabilidad de considerar las normas disponibles, especificar el uso correcto, respetar su cumplimiento y usar el elemento apropiadamente. No obstante, se debe validar el uso idóneo y la aplicabilidad del elemento del conjunto de datos y de las normas (Arteaga n.d.).
- Se recomienda adoptar una perspectiva evolutiva de estudio continuado que determine la recomendación, adopción, estudio o no adopción de los estándares existentes, con base en el grado de madurez, características, servicio, obsolescencia y extensión de los estándares (Secretaría de la Función Pública 2010). La normalización evoluciona en función del desarrollo tecnológico y la innovación, por lo que debe haber un compromiso con la participación activa en la creación y modificación de las normas, lo que ofrece la posibilidad de conocer y poder marcar el ritmo de la innovación en materia geográfica para la región, permitiendo medir, evaluar y comparar esfuerzos (Asociación Española de Normalización y Certificación-AENOR 2009).
- Se debe reconocer que la normalización aporta el aumento de la disponibilidad, accesibilidad, integración, distribución, comprensión y uso de la información geoespacial, así mismo posibilita la interoperabilidad de sistemas geográficos, contribuye a aproximaciones unificadas para resolver problemas globales y simplifica el establecimiento de Infraestructuras de Datos Espaciales. Es así, que aporta ventajas cualitativas y cuantitativas esenciales para el sector geográfico y que contribuyen muy notablemente a su madurez (García and Federico Rodríguez 2008).
- Tomando como referencia a la Red Europea de Información Geográfica, el marco de planeación para la IDEA debería establecer en cada nación un organismo nacional, un

comité de datos espaciales, responsable de implementar una IDE nacional basada en normas, cuyo papel sería:

- a. Proporcionar coherencia dentro del marco normativo. Deberían establecerse acuerdos claros sobre las normas y especificaciones que regulan los conjuntos de datos espaciales, su captación, procesamiento y publicación.
  - b. Reforzar la regulación en colaboración con los organismos existentes.
  - c. Ayudar a desarrollar confianza, transparencia y juego limpio. Se recomienda que las organizaciones nacionales trabajen en colaboración estrecha para que resuelvan los problemas de modo que proporcionen el máximo beneficio a nivel regional.
  - d. Asegurar que el marco normativo beneficie a todos los usuarios, sin discriminación de ningún sector.
- Todas las administraciones gerenciales de las instituciones participantes deberían considerar el desarrollo de las normas como una prioridad. Se deberían supervisar los grupos de trabajo técnico y garantizar que se producirán los resultados deseados; asuntos como los de la normalización de datos y la armonización de los esquemas de clasificación no se pueden dejar sólo a los técnicos porque ello implica decisiones políticas y administrativas (Nebert 2004).
  - Para la adopción de las normas internacionales se pueden utilizar perfiles o adaptaciones a las necesidades de la región o de cada país miembro del comité, considerando el eliminar las barreras del lenguaje o en su defecto armonizando la terminología empleada en el marco normativo del CP-IDEA.

## VI. Conclusiones

- La relevancia de la información geográfica es ampliamente reconocida, así como la necesidad de emprender una iniciativa IDE nacional para promover el acceso y el uso de los datos geoespaciales; sin embargo, existe poca coordinación para el desarrollo de iniciativas regionales que permitan el intercambio, la integración y la continuidad de los conjuntos de datos más allá de las fronteras nacionales, teniendo como fundamento la normalización geoespacial, el desarrollo armónico y los acuerdos interinstitucionales.
- Es preciso definir y adoptar un marco normativo compatible en la región, que establezca las convenciones comunes y acuerdos técnicos necesarios para alcanzar mayor eficiencia en la respuesta a las demandas de información geoespacial, donde los datos se generen y mantengan el común denominador de: compatibilidad, comparabilidad, compartibilidad, confiabilidad, consistencia y completez, siendo éste la base para el establecimiento de un esquema interoperable de colaboración, que contribuya al desarrollo de IDEA.
- Como punto de partida y para facilitar el diálogo, así como el intercambio y la adecuada interpretación de los documentos, es necesario precisar el uso de un lenguaje estándar, que permita la homogeneización en el manejo de conceptos y definiciones a partir de una base conceptual común. En este sentido, el documento integra un grupo de definiciones básicas, así como de propuestas de clasificación de normas, mismas que deberán ser revisadas, consensuarse y en definitiva, ser establecidas para su manejo colectivo al interior del CP-IDEA.
- En el establecimiento del marco normativo para la región, no se debe partir de cero; es recomendable examinar e impulsar la adopción y el uso de las recomendaciones y normas existentes, que los organismos internacionalmente reconocidos –como ISO a través del ISO/TC 211 y el OGC- promueven en materia de normalización geográfica, así como de las mejores prácticas resultado de la experiencia de los países o regiones cuyas iniciativas IDE han alcanzado mayor impulso y madurez.
- Debido a que la participación en los trabajos de normalización permite acceder a información resultante de la investigación en nuevos campos y proporciona una visión en el mediano y el largo plazo de las tendencias en el estado del arte y de la evolución tecnológica, se debe buscar mayor participación y representatividad en los organismos internacionales como ISO y OGC por parte de los Estados Miembros del CP-IDEA, aunado a la participación que países como Estados Unidos y Canadá tengan en los mismos.
- La normalización geográfica deberá enfocar sus primeros esfuerzos hacia la obtención de un diagnóstico normativo regional, cuyo análisis marque la directriz para la adopción de normas internacionales y de las mejores prácticas aplicables a la realidad económica y tecnológica de la región, que junto con el desarrollo y la implementación de otras normas regionales constituyan el marco normativo “core” o fundamental sobre el cual se sustente el desarrollo y fortalecimiento de la IDEA, coadyuvando así al cumplimiento de los objetivos establecidos para el CP-IDEA.

- Una segunda fase en el proceso de normalización geográfica para la región, lo constituye la realización de un esfuerzo coordinado para el desarrollo de las guías para la aplicación del grupo de normas “core” o fundamentales, que permitan su adopción y uso en armonización con las iniciativas y normas nacionales.
- Es preciso no perder de vista que en la definición del marco normativo para la región, de acuerdo con la “2ª Resolución: Mecanismos para la creación de infraestructuras de datos espaciales” de la 9a. CCRNUA, se plantea utilizar como modelo las diversas iniciativas elaboradas por la Directiva INSPIRE, por lo tanto vale la pena analizar lo concerniente a la definición e instauración de las denominadas “normas de ejecución”, que constituyen el marco normativo de tal Directiva.
- Con el desarrollo de esta propuesta se da respuesta por parte de México -como coordinador del GTnet- a la primera actividad referente a la “Elaboración de un panorama general para la integración de información geoespacial en la región a través del uso de normas”, misma que fue sometida a revisión por parte de los miembros del GTnet para su consenso y refinamiento.
- La versión fue aprobada en la Décima Reunión de CP-IDEA realizada en 22 de agosto de 2013 realizada en Nova Iorque.

## VII. Referencias Bibliográficas

1. Arteaga, Alfredo. n.d. "Nociones Básicas sobre el uso de Normas Técnicas." <http://prof.usb.ve/bueno/Laboratorio/NOCIONES%20BASICAS%20SOBRE%20EL%20USO%20DE%20NORMAS%20TECNICAS.pdf>.
2. Asociación Española de Normalización y Certificación-AENOR. 2009. "Normalización e Innovación. Contribución de la normalización a la capacidad de innovación de las organizaciones." [http://www.aenor.es/DescargasWeb/normas/normalizacion\\_innovacion.pdf](http://www.aenor.es/DescargasWeb/normas/normalizacion_innovacion.pdf).
3. Asociación Española de Normalización y Certificación-AENOR. 2007. "Uso y referencia a normas ISO e IEC en la reglamentación técnica." [http://www.aenor.es/DescargasWeb/normas/normas\\_ISO\\_IEC\\_reglamentacion.pdf](http://www.aenor.es/DescargasWeb/normas/normas_ISO_IEC_reglamentacion.pdf).
4. Bañares, J.A., M.A. Bernabé, and M. Gould. 2001. "Aspectos tecnológicos de la creación de una Infraestructura Nacional Española de Información Geográfica." *Mapping Interactivo. Revista Internacional de Ciencias de la Tierra* 68-77.
5. Cantan, O., J. Gutiérrez, and R. López. 2000. "Servicios Distribuidos de Catálogo de Información Geográfica, una herramienta clave para el Conocimiento de la Información Territorial." Pamplona, España [http://iaaa.cps.unizar.es/curriculum/09-Otras-Publicaciones-Congresos/cong\\_2000\\_TERRITORIAL\\_Servicios.pdf](http://iaaa.cps.unizar.es/curriculum/09-Otras-Publicaciones-Congresos/cong_2000_TERRITORIAL_Servicios.pdf).
6. Capdevila, Joan. 2004. "Infraestructura de Datos Espaciales (IDE). Definición y Desarrollo actual en España." *Scripta Nova REVISTA ELECTRÓNICA DE GEOGRAFÍA Y CIENCIAS SOCIALES* VIII. <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-170-61.htm>.
7. Centro de Investigación y Desarrollo de Información Geográfica-IGAC. n.d. "Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales-ICDE." <http://www.icde.org.co/web/guest/inicio> (Accessed February 22, 2011).
8. Consejo Económico y Social. Naciones Unidas. 2010. "Informe sobre la gestión mundial de la información geoespacial." Nueva York, E.U.: Comisión de Estadística en su 41º período de sesiones <http://unstats.un.org/unsd/statcom/doc11/2011-34-GGIM-S.pdf>.
9. Consejo Superior Geográfico IDEE. n.d. "Portal IDEE." [http://www.idee.es/show.do?to=pideep\\_estandares.ES](http://www.idee.es/show.do?to=pideep_estandares.ES) (Accessed January 12, 2011).
10. Cuzán, Yoel, and Néstor Mena. 2008. "Infraestructura de Datos Espaciales en Red para integrar y gestionar la información geoespacial de los proyectos de colaboración Cuba-Venezuela del CITMA." <http://www.redciencia.info.ve/>.
11. Delgado, Tatiana. 2009. "La Infraestructura de Datos Espaciales de la República de Cuba, avances y perspectivas." vol. E/CONF.99/IP.15. Nueva York, E.U.: Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas [http://millenniumindicators.un.org/unsd/geoinfo/9th-UNRCC-A/IP/IP%2015%20Cuba%20Republic%20SDI\\_Tatiana.pdf](http://millenniumindicators.un.org/unsd/geoinfo/9th-UNRCC-A/IP/IP%2015%20Cuba%20Republic%20SDI_Tatiana.pdf).
12. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. Naciones Unidas. 2009. *Decimooctava*

*Conferencia Cartográfica Regional de las Naciones Unidas para Asia y el Pacífico.* Bangkok: Naciones Unidas  
[http://unstats.un.org/unsd/METHODS/CARTOG/Asia\\_and\\_Pacific/18/Report/Spanish.pdf](http://unstats.un.org/unsd/METHODS/CARTOG/Asia_and_Pacific/18/Report/Spanish.pdf).

13. Diego, Jesús De. 2004. "Normalización y garantía de calidad." Florianópolis, Brasil: Instituto de Estudios Altoragoneses  
[http://www.iea.es/\\_docum/Normas.pdf?IEA=e1cdcf4caac2168d092b113e58c38c3b&IEA=bb087d0367fd4c516595ce17d07b888e](http://www.iea.es/_docum/Normas.pdf?IEA=e1cdcf4caac2168d092b113e58c38c3b&IEA=bb087d0367fd4c516595ce17d07b888e).
14. Dougal, April. n.d. "Referencia para Negocios. Enciclopedia de negocios, 2a ed." *Estandarización.* <http://www.referenceforbusiness.com/encyclopedia/Sel-Str/Standardization.html> (Accessed February 17, 2011).
15. Equipo Coordinador de IDERA. n.d. "Infraestructura de Datos Espaciales." *IDE de la Provincia de Tucumán.* <http://estadistica.tucuman.gov.ar/idetucuman/ogc.php> (Accessed February 22, 2011).
16. Escobar, Hernán Moreno, Rogerio Santanna, and Isabel Mejia. 2007. "Libro Blanco de interoperabilidad de gobierno electrónico para América Latina y el Caribe." [http://www.eclac.org/socinfo/noticias/noticias/2/32222/Libro\\_blanco\\_de\\_interoperabilidad.pdf](http://www.eclac.org/socinfo/noticias/noticias/2/32222/Libro_blanco_de_interoperabilidad.pdf).
17. Estatuto del CP-IDEA. (Accessed February, 2013)  
<http://www.snit.cl/CPIDEA/index.php/component/jdownloads/finish/40-estatuto/189-estatuto-cp-idea-espanol?Itemid=0>
18. Federal Geographic Data Committee. n.d. "National Spatial Data Infrastructure — Federal Geographic Data Committee." *Federal Geographic Data Committee-FGDC.* <http://www.fgdc.gov/nsdi/nsdi.html> (Accessed February 22, 2011).
19. García, Francisco, and Federico Rodríguez. 2008. "Normalización en Información Geográfica." *Mapping Interactivo. Revista Internacional de Ciencias de la Tierra*, Enero [http://www.mappinginteractivo.com/plantilla-ante.asp?id\\_articulo=1451](http://www.mappinginteractivo.com/plantilla-ante.asp?id_articulo=1451).
20. Grupo de Trabajo de Planificación del CP-IDEA. 2010. "Acta 1a Reunión del Grupo de Trabajo de Planificación del CP-IDEA." Río de Janeiro, Brasil: CP-IDEA [http://www.cp-idea.org/documentos/grupotrabajo/Acta\\_GT\\_Trabajo\\_Plan\\_RioJaneiro\\_1a3dec2010\\_ESP.pdf](http://www.cp-idea.org/documentos/grupotrabajo/Acta_GT_Trabajo_Plan_RioJaneiro_1a3dec2010_ESP.pdf).
21. IGN, Centro Nacional de Información Geográfica. n.d. "Instituto Geográfico Nacional." *La Normalización.* <http://www.ign.es/ign/layoutIn/actividadesNormalizacion.do> (Accessed February 23, 2011).
22. Instituto Ecuatoriano de Normalización. 2006. "Normalización y Actividades Conexas. Vocabularios General." [http://apps.inen.gov.ec/Web\\_sp/Normalizacion/GUIA-ISO-IEC-2-2.pdf](http://apps.inen.gov.ec/Web_sp/Normalizacion/GUIA-ISO-IEC-2-2.pdf).
23. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2009. "Infraestructura de Datos Espaciales de México. Modelo de la IDEMex." <http://www.inegi.gob.mx/geo/contenidos/espanol/IDEMex.pdf?s=geo&c=1352>.

24. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2012. "Reglas para establecer la Normatividad del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica." <http://www.snieg.mx/contenidos/espanol/Normatividad/coordinacion/Reglas%20para%20establecer%20la%20normatividad%20del%20SNIEG.pdf>
25. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2009. "Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica." *Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica*. <http://www.snieg.mx>.
26. IPGH-Comité ISO/TC 211. 2010. "Guía de Normas." <http://www.ipgh.org/Publicaciones/Files/Ocasionales/PO-0541.pdf>.
27. ISO/TC 211. n.d. "ISO/TC 211 Geographic information/Geomatics." <http://www.isotc211.org/> (Accessed February 15, 2011).
28. ISO-Internacional Organization for Standardization. n.d. "ISO - International Organization for Standardization." <http://www.iso.org/iso/home.html> (Accessed February 15, 2011).
29. ISO-Internacional Organization for Standardization. 2009. "ISO Concept Database." <https://cdb.iso.org/cdb/search.action> (Accessed January 12, 2011).
30. Medina, Mónica. 2010. "Especificaciones de Datos Espaciales en beneficio de la INTEROPERABILIDAD INSPIRE - GNOSS." *Desafío GNOSS Educa*. <http://www.gnoss.com/comunidad/TIGs/recurso/Especificaciones-de-Datos-Espaciales-en-beneficio-/d42a98f6-920b-43d4-b536-01b9625d2311> (Accessed February 22, 2011).
31. Navarro Frómeta, Enrique. 2008. "Normalización y estándares." [http://www.utim.edu.mx/~navarrof/Docencia/Calidad/UT5/normalizacion\\_estandares.htm](http://www.utim.edu.mx/~navarrof/Docencia/Calidad/UT5/normalizacion_estandares.htm) (Accessed January 12, 2011).
32. Nebert, Douglas D. 2004. "Desarrollo de Infraestructura de Datos Espaciales: El recetario de IDE." <http://www.cp-idea.org/Imagenes/pdf/RecetarioV2.0.pdf>.
33. Oficina de Administración y Presupuesto - Asociación de la Promoción de Infraestructura Nacional de Datos Espaciales. n.d. "Circular OMB A-119, Participación Federal en el Desarrollo y Uso de Normas." [http://www.whitehouse.gov/omb/circulars\\_a119#1](http://www.whitehouse.gov/omb/circulars_a119#1) (Accessed February 21, 2011).
34. Parlamento Europeo y del Consejo. 2007. "Directiva 2007/2/CE por la que se establece una infraestructura de información espacial en la Comunidad Europea (Inspire)." [http://www.idee.es/resources/leyes/DIRECTIVA\\_2007\\_2\\_CE\\_ES.pdf](http://www.idee.es/resources/leyes/DIRECTIVA_2007_2_CE_ES.pdf).
35. Proyecto FOMIN/BID Mercosur. n.d. "Acceso a los mercados y a la integración a través de la Normalización Técnica." *¿Qué es una Norma?* [http://www.unit.org.uy/proyecto\\_fomin-bid/index.php?O=4&S=0](http://www.unit.org.uy/proyecto_fomin-bid/index.php?O=4&S=0) (Accessed March 1, 2011).
36. Ramírez, Liliana, and Viviana Pérlite. 2009. "DESARROLLO DE UNA BASE DE DATOS GEOGRÁFICOS DEL GRAN RESISTENCIA DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES DE NORMAS DE

IDE INTERNACIONALES.”  
<http://hum.unne.edu.ar/investigacion/geografia/labtig/publicaciones/public33.pdf>.

37. Red Europea de Información Geográfica. 2004a. “Hacia una estrategia europea en IG: Lecciones aprendidas de GINIE.” [http://www.ec-gis.org/ginie/doc/D2111A\\_LL\\_ES\\_SPAIN.pdf](http://www.ec-gis.org/ginie/doc/D2111A_LL_ES_SPAIN.pdf).
38. Red Europea de Información Geográfica. 2004b. “Infraestructuras de Datos Espaciales: “De lo Local a lo Global”. Recomendaciones para entrar en acción.” [http://www.ec-gis.org/ginie/doc/D562A\\_L2G\\_MgmtRpt\\_Final\\_ES.pdf](http://www.ec-gis.org/ginie/doc/D562A_L2G_MgmtRpt_Final_ES.pdf).
39. Red Europea de Información Geográfica. 2004c. “Infraestructuras de Datos Espaciales: Recomendaciones para entrar en acción.” [http://www.ec-gis.org/ginie/doc/D532A\\_SDI\\_MR\\_ESV2.pdf](http://www.ec-gis.org/ginie/doc/D532A_SDI_MR_ESV2.pdf).
40. Rodríguez, Pascual, and Paloma Abad Power. 2008. “La IDEE y el Desarrollo Sostenible.” *Mapping Interactivo. Revista Internacional de Ciencias de la Tierra*. [http://www.mappinginteractivo.com/plantilla-ante.asp?id\\_articulo=1479](http://www.mappinginteractivo.com/plantilla-ante.asp?id_articulo=1479).
41. Sagols, Feliú D., Juan M. Navarro, and Mario Ulloa. 2007. “Sistema Integral para Construir y Explotar Bases de Datos Geográficas Vía Internet.” *Computación y Sistemas* 11:157-173.
42. Sánchez, Francisco J. Sánchez, and Cristina Torrecillas. 2003. “Las Infraestructuras de Datos Espaciales.” *Mapping Interactivo. Revista Internacional de Ciencias de la Tierra*. [http://www.mappinginteractivo.com/plantilla-ante.asp?id\\_articulo=224](http://www.mappinginteractivo.com/plantilla-ante.asp?id_articulo=224).
43. SCRIBD. 2010. “Espacio de la normalización.” *Principios científicos de la normalización*. <http://es.scribd.com/doc/25544994/2-Espacio-de-la-normalizacion> (Accessed February 28, 2011).
44. Secretaría de la Función Pública. 2010. “Documento Base del “Esquema Nacional de Interoperabilidad”.” [http://www.cidge.gob.mx/doc/Vision\\_Nacional\\_de\\_IOP\\_Final.pdf](http://www.cidge.gob.mx/doc/Vision_Nacional_de_IOP_Final.pdf).
45. Secretaría de Relaciones Exteriores. 1995. “Tratado del Libre Comercio México-Bolivia.” [http://www.funcionpublica.gob.mx/unaopspf/tlc/tlcmb\\_sa.htm](http://www.funcionpublica.gob.mx/unaopspf/tlc/tlcmb_sa.htm).
46. Secretaría Ejecutiva CP-IDEA. 2000. “Estatutos del Comité Permanente para la Infraestructura de Datos Geoespaciales de las Américas (CP-IDEA).” [http://www.cp-idea.org/documentos/estat\\_cpidea.pdf](http://www.cp-idea.org/documentos/estat_cpidea.pdf).
47. Secretaría Ejecutiva CP-IDEA. n.d. “CP IDEA.” *Comité Permanente para la Infraestructura de Datos Geoespaciales de las Américas*. <http://www.cp-idea.org/nuevoSitio/indice.html> (Accessed January 10, 2011).
48. Subgrupo Infraestructura de Datos Espaciales. 2006. “INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES PARA URUGUAY-- Informe de Subgrupo Infraestructura de Datos Espaciales (IDE).” [http://www.mvotma.gub.uy/dinot/datos/mit/INFORME\\_IDES.pdf](http://www.mvotma.gub.uy/dinot/datos/mit/INFORME_IDES.pdf).

49. Tébar, Jesús. 2005. "Sistemas de Información Geográfica: instrumento estratégico para las Administraciones públicas." *Análisis Local*, 53-58.
50. The Open Geospatial Consortium, Inc. n.d. "Welcome to the OGC Website | OGC(R)." <http://www.opengeospatial.org/> (Accessed February 15, 2011).
51. Vázquez, Miguel. 2007. "La Geomática y su Importancia en el Desarrollo de los Estados." <http://www.chile.ca/documents/geomatica.pdf>.

# 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](http://www.cp-idea.org)