

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
COLEGIO DE GEOGRAFÍA
SISTEMA ESCOLARIZADO

“NORMALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA POR MEDIO DEL
USO DE LOS METADATOS EN LA SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES DURANTE EL LAPSO DEL AÑO 2000 AL 2008”

TESIS
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADA EN GEOGRAFÍA

PRESENTA
PATRICIA SAUCEDO PINELO

ASESOR:
MTRO. VÍCTOR MANUEL MARTÍNEZ LUNA

MÉXICO, D.F.

2010



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO

Introducción.....	3
1. Los metadatos una conceptualización	8
1.1 Antecedentes	8
1.2 Definición	9
1.3 Categorías.....	10
1.4 Los metadatos de información geográfica y ventajas	12
1.5 Los metadatos en la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales	13
2. Estándar Geográfico FGDC (Comité Federal de Datos Geográficos).....	15
2.1 Estándares y su utilidad.....	15
2.2 Estándares internacionales para metadatos de información geográfica.....	16
2.3 El estándar FGDC Federal Geographic Data Comitee, de los Estados Unidos (Comité Federal de Datos Geográficos).....	19
2.4 Estructura del Esquema del Estándar de Contenido de Metadatos de Datos Digitales Geográficos) (CSDGM).....	19
2.5 Condicionales del estándar FGDC.....	26
3. Procedimientos para la integración de un metadato con datos geográficos.....	40
3.1 Conceptos importantes.....	40
3.2 Pasos detallados para la elaborar metadatos	42
3.3 Procedimientos para la elaboración de un metadato con datos geográficos.....	43
3.4 Metadato de los Recursos Forestales	58
4. Difusión de la información geográfica por medio del uso de los metadatos	65
4.1 La función del buscador de metadatos “ <i>Clearinghouse</i> ”	65
4.2 Softwares para la integración y validación metadatos....	66
4.3 Difusión de los metadatos por medio de diferentes Herramientas en SEMARNAT.....	69
4.4 Información normalizada	76
5. Avances de los metadatos	77
5.1 Diferentes normas que sustentan a de la Norma Técnica Geográfica 017 – 2007 del INEGI.....	77
5.2 Criterios para definir la Norma Técnica Geográfica NTG -017 2007 para metadatos	80
5.3 Sistema de captura de metadatos (SICAM)	84
Conclusiones.....	85
Glosario.....	88
Siglas y/o Acrónimos.....	92

Bibliografía	93
--------------------	----

Cuadros

Cuadro 1 Categorías de metadatos y sus funciones	11
Cuadro 2 Entidades y Atributos	53
Cuadro 3 Elementos del Núcleo ISO 19115	82

Diagramas

Diagrama 1. Estructura del Estándar de Contenido para Información Geoespacial	20
Diagrama 2. Agrupamiento de los elementos del estándar para metadatos geográficos	21
Diagrama 3 Ejemplo gráfico de un elemento compuesto	22
Diagrama 4 Información de Identificación	32
Diagrama 5 Calidad de los Datos	33
Diagrama 6 Información de Organización de Datos Espaciales	34
Diagrama 7 Información de Referencia Espacial	35
Diagrama 8 Información de Entidad y Atributo	36
Diagrama 9 Información de Distribución	37
Diagrama 10 Información de Referencia de Metadatos	38
Diagrama 11 Secciones de Soporte	39
Diagrama 12 Integración de información	72
Diagrama 13 Herramientas para interactuar con la Base de datos Geográfica	73
Diagrama 14 Esquema de la Norma Técnica Geográfica	83

Figuras

Figura 1 Elementos compuestos y simples	28
Figura 2. Elementos simples y compuestos de la sección nueve Punto de Contacto	29
Figura 3 Imagen del mapa de Recursos Forestales	57
Figura 4 Software Corpsmet 95 para metadatos geográficos	67
Figura 5 Línea de comandos para validar un metadato	68
Figura 6 Espacio Digital Geográfico	71
Figura 7 Administración y explotación mediante ARCGIS	73
Figura 8 Ejemplo de la administración de la Base de Datos con un usuario	74
Figura 9 Metada Explorer	75
Figura 10 Sistema de Captura de Metadatos INEGI	84

Introducción

El presente trabajo, se eligió como tema de titulación, por la importancia que representa para cualquier estudiante que haya terminado sus estudios de la licenciatura en Geografía, relacionar los conocimientos geográficos adquiridos durante la carrera, con los procedimientos para trabajar los datos geográficos en el ámbito gubernamental. Específicamente, en mi caso, en la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, donde he trabajado durante un período, que ya abarca ocho años.

Mi acercamiento con el manejo de datos geográficos inició en la Dirección de Monitoreo Atmosférico del Distrito Federal, donde realicé mi servicio social. Para llevarlo a cabo adquirí los conocimientos básicos de los sistemas de información geográfica (SIG), porque tal conocimiento era fundamental para producir mapas con base en la generación y/o aplicación de datos geoespaciales.

El conocimiento mínimo del manejo de un SIG, trajo consigo una serie de interrogantes sobre los propios datos, las respuestas no siempre despejaron las dudas, y en ocasiones, fueron confusas. Por ejemplo, el trabajo se realizaba con los datos que se obtenían de diferentes organismos, pero sin documentar, lo cual no representaba un problema, aparentemente, porque el objetivo era publicar mapas, las dificultades surgían cuando al hacer informes sobre la cronología de los datos, información que se desconocía, debo aclarar que, por esas fechas, no se conocía el término metadato.

Al finalizar el servicio social, perdí temporalmente el contacto con los SIG, pues mis actividades estudiantiles, y más tarde laborales, no requería del auxilio de ese procedimiento para el manejo de la información, como sucedió en el Instituto Federal Electoral (IFE), donde me ocupaba en actualizar la cartografía electoral, por medio tradicionales.

Ya en la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) participé en el proyecto de la generación y manejo de Metadatos, lo cual, no fue fácil por mi desconocimiento sobre aspectos concernientes a la Informática y del idioma inglés. Con el conocimiento básico de los SIG, y con un breve curso de capacitación sobre el estándar de metadatos se inició con el desarrollo de éstos. Aparentemente, los retos que se me presentaron fueron vencidos con éxito, pero al efectuar la revisión, me percaté de una serie de obstáculos surgidos al generar los archivos, entre los que estaban: la falta de documentación de los datos, desconocimiento, de información de las fuentes o productores reales, cartografía digital con errores y omisiones, desconocimiento de definiciones informáticos, falta de organización de la información geográfica, confusión en la terminología y problemas con estándares de metadatos.

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) ha generado gran cantidad de información cartográfica digital, imágenes de satélite, etc., dicha información no estaba organizada ni disponible para los usuarios que la requirieran, lo cual, provocaba una enorme pérdida de tiempo y de recursos financieros, pues conseguir que en la integración del metadato se conjunten conocimientos de geografía, cartografía, informática, sistemas de información geográfica y de un estándar de metadatos geográficos ha sido un trabajo de varios años y de compartir experiencias con usuarios y productores para conseguir resultados homogéneos.

Es por eso que se decidió la implementación de los metadatos. Para llevar a cabo esta acción, se eligió el estándar FGDC (Federal Geographic Data Comitee, de los Estados

Unidos), oficialmente denominado Content Standard for Digital Geographic Metadata, (o Estándar de Contenido de Metadatos de Datos Digitales Geográficos), que presenta la estructura formalmente requerida por la secretaría.

La integración de los metadatos empezó formalmente en el año 2000, en ese mismo año inicié la integración de los metadatos. El reto que representó tal tarea fue enorme, porque la experiencia era escasa, por no decir nula. Fue necesario reunir a productores y usuarios de datos para llegar a acuerdos y tomar decisiones sobre los elementos que deberían tomarse en consideración, tanto para la comprensión plena del concepto como para el uso del estándar.

Como consecuencia, la implementación de los metadatos fue un proceso largo, en él intervinieron también otros factores, como la existencia de una cantidad significativa de datos recopilados y desarrollados por la comunidad geográfica, frecuentemente útiles para muchas aplicaciones, pero se detectó una falta de medios y mecanismos para entender ¿qué datos existen?, ¿qué errores tienen?, ¿cómo acceder y usar los datos? La respuesta a esas preguntas evitaría una inútil duplicidad de esfuerzos y agilizaría la implementación del estándar FGDC.

Los generadores de información geográfica (en primer lugar los geógrafos, biólogos, topógrafos) son, a su vez, usuarios de la misma, junto con otros que precisen de esa información. Por lo tanto, es preciso que tengan conocimiento de la organización de los datos basada en esquemas de estándares internacionales y nacionales.

Con base en la experiencia personal derivada de mis actividades laborales en el campo de los sistemas de información geográfica y en el manejo de metadatos puedo fundamentar las siguientes aseveraciones:

Es factible que el uso, desarrollo, aplicación y conocimiento de los metadatos se incrementen en diversas disciplinas, entre ellas la geografía y en su herramienta fundamental que es la cartografía

Los estudiantes y egresados de la carrera de geografía requieren de conocimientos, de este tipo de métodos de organización de información.

En consecuencia se puede afirmar que esta tesis contribuye a difundir la técnica para organizar los datos, de acuerdo a un estándar internacional, por medio de la exposición de un estudio de caso.

Con base en las aseveraciones anteriores, formulé dos objetivos generales para el presente trabajo. Son las siguientes:

Dar a conocer los procesos de documentación de la información geográfica digital, específicamente los referentes a los datos de características ambientales, por medio de bases de datos llamados metadatos, los cuales se emplean en diversos sectores, dependencias, empresas, universidades, centros e institutos de investigación.

Indicar los medios que permiten el intercambio de la información entre la Base de Datos de SEMARNAT y los medios para difundir los metadatos.

Para probar las aseveraciones antes citadas, me aboqué a la búsqueda de la información documental, impresa y digital disponible, de documentos impresos y electrónicos sobre estándares, páginas oficiales de la SEMARNAT y otras dependencias gubernamentales y manuales de procedimiento. Tras la organización y selección del material, procedí a su análisis.

Quiero destacar que, también, me fue de gran utilidad el cúmulo de experiencias adquiridas en el proceso de aprendizaje de sistemas de información geográfica y metadatos.

Los materiales utilizados para la elaboración de la tesis fueron los siguientes: el *Libro de trabajo del Estándar de Contenido de Metadatos de Datos Digitales* (1998), elaborado por la FGDC, la revisión de las páginas oficiales de los estándares para documentación de información geográfica, documentación de procesos internos para la creación de información geográfica, manuales de procedimientos para la validación y difusión de metadatos.

Uno de los obstáculos que tuve para elaborar el trabajo fue, la falta de bibliografía física, los únicos materiales son los de las páginas oficiales, pero ninguno con ejemplos claros. Además la explicación de algunos elementos del estándar y de términos de SIG que no tienen traducción al español son en ocasiones difíciles de explicar, pero en opinión personal se vencieron, esto es por que este trabajo tiene como base el estándar desarrollado por la FGDC, y lo que se presenta es únicamente un selección de elementos que se usan en México para que alguien interesado pueda normalizar sus datos de forma rápida y sencilla. La una parte de los párrafos presentados en este trabajo fueron extraídos y recolectados de experiencias propias y puestas en práctica a lo largo de la experiencia profesional además de comentarios y propuestas de diferentes usuarios de metadatos. Se incluye un glosario de términos usados para la creación de metadatos.

Es posible confirmar que tener el conocimiento sobre metadatos, además el manejo de temas como sistemas de información geográfica, ayuda a documentar la información por medio de un estándar de metadatos, por otra parte estos documentos examinan y descubren datos de datos geográficos digitales, que es el campo donde me he desenvuelto, que es sobre la cartografía digital, pero es indispensable siempre contar con conocimientos geográfico.

La tesis está estructurada en cinco capítulos, cuyo contenido se describe a continuación.

En el primer capítulo se hace una reseña sobre los antecedentes de los metadatos, los tipos, su importancia, ventaja y aplicaciones, haciendo una breve descripción de cómo se han trabajado en SEMARNAT y que estándar se ha usado y sobre el que esta basado este trabajo, que es el estándar de metadatos desarrollado por la FGDC.

En el capítulo se hace referencia a los antecedentes, definición y categorías de los metadatos y, desde luego, su importancia y las ventajas de su aplicación. El capítulo finaliza con una breve descripción de cómo la SEMARNAT utiliza el estándar de metadatos desarrollado por la FGDC.

En el capítulo dos se mencionan los distintos tipos de estándares geográficos desarrollados por diferentes instituciones. En esta sección se abordan, de forma sencilla completa y concreta, las características del estándar de metadatos FGDC, uno de los primeros estándares generados y, ciertamente, de los más difundidos, sal respecto cabe aclarar que algunos de sus componentes apenas si lograron salir de la frase de la aprobación formal, no llegando a ser muy utilizados en la práctica.

En el capítulo tres se ofrece una guía para la integración de un metadatos, en dicha guía se presentan, de la manera más clara posible, los elementos que integran un metadato, los cuales se han seleccionado del estándar desarrollado por la FGDC, que es sustento de este trabajo de tesis; además se presenta el mapa de los Recursos forestales de México elaborado por SEMARNAT para el Atlas Nacional de México del Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) como un ejemplo práctico donde se aplicó el estándar.

En este capítulo se evidencia que la guía se conformó con elementos del estándar que fueran de verdadera utilidad, de manera que las preguntas que se hicieran los usuarios y productores fueran mínimas y muestran, de alguna manera, la experiencia personal resultante de trabajar continuamente los metadatos y compartir experiencias con productores y usuarios de datos cartográficos.

En el capítulo cuatro se destacan los aspectos que se deben tener en cuenta para la publicación de los metadatos, pues el propósito de la SEMARNAT, no sólo es organizar los datos de la institución utilizando un estándar determinado, también le interesa que el público los conozca.

Para una difusión exitosa, es fundamental que los datos tengan una estructura entendible, para que el usuario al iniciar su búsqueda, delimite que datos le serían útiles, sin tener que acceder a ellos por petición o venta de datos. Por otro lado, en la publicación de los datos también existen procedimientos y protocolos establecidos, por los programas para computadora o por las instituciones, es por ello que en el gobierno federal es claro, que la información debe de presentarse de manera tal, que usuarios de otros estados puedan acceder a ella, fácilmente.

Este es el caso de SEMARNAT, que integra los datos cartográficos digitales y las imágenes de satélite en una base de datos geográfica, la cual es de uso exclusivo para usuarios adscritos a la dependencia y órganos desconcentrados como son Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), entre otros.

El capítulo finaliza con la mención de los beneficios que acarrea tener una base de datos geográfica y se presenta la estructura de la base de datos de SEMARNAT, el buscador de metadatos y las ventajas que ha traído a la institución. Para este efecto es necesario contar con los elementos necesarios, es por tal motivo que se mencionan y presentan los softwares con los que se pueden integrar metadatos y validarlos, y se anotan los procesos que deben de seguirse para obtener los en formatos compatibles y en español, para su difusión o integración a un medio de proliferación.

En el capítulo cinco se habla de los avances que, en materia de metadatos, se han tenido en México, como la puesta en marcha de una norma de metadatos elaborada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI); los elementos que se tomaron en cuenta para su elaboración de dos estándares importantes y de carácter internacional que es el estándar desarrollado por la FGDC denominado Content Standard for Digital Geographic Metadata, (o Estándar de Contenido de Metadatos de Datos Digitales Geográficos) y el estándar Norma Internacional ISO/TC 211 - 19115 2003, *International Organization for Standardization / Technical Committee 211* (Organización Internacional de Normalización/Comité Técnico 211) – desarrolló la norma *Geographic Information Metadata* (Metadatos para la Información Geográfica) 19115:2003, así como un ejemplo del software oficial de INEGI para la norma técnica de metadatos.

Culmina el capítulo con la afirmación de que el propósito de la puesta en marcha de los metadatos en la SEMARNAT es mantener los datos geográficos ambientales generados en la institución, esto se ha logrado con la Base de Datos Geográfica, y su difusión por medio del Espacio Digital Geográfico y el Buscador de Metadatos. Los servicios de difusión y almacenamiento de los datos geográficos con metadatos han ayudado para que la búsqueda de la información y las consultas de los usuarios se realicen de forma más rápida, disminuyendo tiempo en buscadores generales como lo es Google, Yahoo, Altavista, etc.

El siguiente paso será migrar los metadatos realizados bajo el estándar desarrollado por la FGDC a la norma técnica de metadatos geográficos hecha por el INEGI, este proceso será rápido, el trabajo estará centrado en la compatibilidad de los archivos para la integración en la base de datos y las aplicaciones de difusión. Otra de las tareas será la capacitación hacia las direcciones dependientes de los metadatos quienes consultan, y a la vez, son usuarios de la base de datos, dado que también son productores de datos geográficos de índole ambiental. La intención es que los productores integren los metadatos, en la línea direccional, es decir, producción de la cartografía digital, documentación de ésta por medio del uso de los metadatos y por ultimo la publicación.

En este sentido, es necesario que los estudiantes de la carrera de Geografía adquieran el conocimiento del uso de los metadatos porque en ellos se integran muchos de los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera, desde los conceptos básicos hasta los concernientes a cada una de las áreas de interés de la geografía, sin olvidar a la cartografía y la fotogrametría, entre otras. Y, desde luego, que comprendan su importancia para la investigación geográfica.

El conocimiento de un estándar de metadatos y su utilidad, no conlleva la obligatoriedad del entendimiento del proceso de cómo se estructura un estándar internacional o nacional, es decir, no se necesita aprender las características detalladas del estándar de metadatos, sino saber la secuencia en la que se deben integrar los datos y su importancia. Saber usar la estructura de los metadatos es fundamental para todo usuario de datos geográficos, para discernir y decidir sobre qué datos son los mejores.

1. Los metadatos: Una conceptualización

1.1 Antecedentes

Los metadatos tienen sus raíces en el catálogo, probablemente inventado poco después del comienzo de la historia, por parte de los Sumerios¹. En todo caso, es la civilización sumeria la primera que percibió la necesidad de gestionar la información, la cual se grabó y guardó en tablillas de arcilla.

A lo largo de los siglos las tabletas de arcilla utilizadas evolucionaron a listas manuscritas y posteriormente a catálogos de libros después de la invención de la imprenta. Estos primeros catálogos de libros, ya impresos, eran alfabéticamente sin criterios de clasificación sofisticados. Un avance importante en cuanto a los esquemas de clasificación se desarrolla alrededor del 1900 cuando los catálogos de libros son reemplazados completamente por tarjetas, las cuales entre otras cosas pueden ser actualizadas. En la década de los años sesenta, los métodos de producción en masa, como las computadoras, hacen necesario disponer de múltiples copias de los catálogos existentes y surgen colecciones masivas de libros que contrastan con los catálogos de tarjetas las cuales no logran satisfacer ni reunir los elementos necesarios para identificar los datos mas detalladamente. Disponible en <http://sobrehistoria.com/la-astronomia-sumeria>

Fue necesario entonces desarrollar estándares de codificación, llamados hoy en día metadatos. Los primeros metadatos digitales y sus bases se desarrollaron a finales del siglo XX, cuando emergieron múltiples estándares de codificación, lenguajes y protocolos que se utilizan en la generación y uso de catálogos.

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo en su Agenda 21, en 1992, le asignó suma importancia a la globalización de la información geoespacial de recursos naturales con el objetivo de fomentar una óptima planificación y un adecuado manejo a favor del desarrollo sostenible. Desde entonces han surgido diversas iniciativas con el propósito de globalizar datos geoespaciales. El punto de partida para lograr estos objetivos es una descripción de la información producida por múltiples productores de metadatos. Disponible en <http://www.mappinginteractivo.com/>

El antecedente más directo sobre metadatos se encuentra en el proceso bibliotecológico conocido como catalogación, que tiene como propósito generar una descripción de cada documento a través de la información que ofrece. Esta información se ingresa en una estructura de datos y se generan registros que se almacenan en bases de datos (catálogos).

El término Metadato ha logrado difundirse con rapidez y en estrecha relación con los nuevos objetos de información como son los recursos electrónicos generados y disponibles en Internet (páginas Web).

Los datos geográficos digitales constituyen una descripción del mundo real para su uso y análisis mediante programas de computadora. Estos datos son una abstracción, por lo que, de una misma realidad puede haber distintas abstracciones; para garantizar un uso correcto, es necesaria la documentación de los mismos.

¹ La civilización sumeria está considerada como la primera y más antigua civilización del mundo.

De manera sistemática cabe pensar que a pesar de su procedencia anglosajona (*metadata*), la palabra metadatos está compuesta por el prefijo griego *meta* [*μετα*], que significa «junto a, después de, entre, con» seguido del término de origen latino datos/s [*datum*], cuyo significado no presenta ninguna ambigüedad: «representación de una información de manera adecuada para su tratamiento en una computadora». (Getty,2002:5)

Estricta y etimológicamente los metadatos serían:

Datos {junto a | después de | entre | con ...} los datos

1.2 Definición

El concepto «Metadato» no surgió recientemente en las Ciencias de la Información. Se plantea que el término fue formalmente empleado por Jack Myers en la década de los sesentas con el objetivo de describir conjuntos de datos.

Un Metadato es un conjunto de información que identifica diferentes aspectos relacionados a grupos de datos o a datos específicos y permite conocer las características que los particularizan dentro de un conjunto. Describe aspectos de los datos geoespaciales como son: calidad, actualización, referencia geoespacial, autor, entre otras. Constituyen información sobre la forma y el contenido de los recursos informativos. La primera definición y más extendida a nivel mundial que se le dio al término Metadato fue: «Datos que describen datos». (Getty,2002:1)

Los metadatos constituyen información sobre la información misma. Los datos que conforman un metadato generalmente dan respuesta a las preguntas ¿quién?, ¿qué?, ¿cuándo?, ¿cómo?, ¿dónde? y ¿por qué?. En el metadato usualmente se recoge información sobre cada una de las etapas de la existencia de los datos que se documentan, así como de su semántica, aspecto vital para lograr un uso adecuado del mismo metadato y datos geoespaciales, provee de terminología.

Los metadatos tienen como función práctica fundamental ayudar a los usuarios a discernir si la información es la más adecuada para un fin concreto sin tener que consultarla directamente. El usuario podrá obtener elementos para la identificación de la información buscada a través de palabras claves que caracterizan la información geográfica. mapp

La finalidad de los metadatos es difundir la información que se genera en una institución, empresa u organización, la tarea no es fácil, pues crear los metadatos requiere de conocimientos sobre conceptos científicos y técnicos como tópicos informáticos.² Esta ambivalencia está integrada una misma información, en los dos casos, el personal dedicado a esta tarea conocerá bien de un tema o de otro y para los generadores de la información dicha tarea, la complicarán sin entender su sentido pues de lo contrario no tendrán el tiempo suficiente para integrar metadatos, es por ello que debe existir una interrelación así como una comunicación fehaciente entre el personal técnico y científico, pues de ellos dependerá gran parte de la exitosa documentación fidedigna de los datos. www.fgdc.gov

² Los conocimientos informáticos que debe de tener son manejo de bases de datos y sistema operativo MS-DOS.

Se necesita una estructura bien organizada que permita documentar fácilmente la información existente y la que se cree en un futuro; de forma tal que se puedan hacer búsquedas en dicha estructura, publicar sus características fundamentales y hacer sobre ella, consultas sin dificultad.

1.3 Categorías

Los metadatos se pueden agrupar en tres categorías principales: Descubrimiento, Exploración y Explotación. De acuerdo al Recetario para Infraestructuras de Datos Espaciales (Traducción del Cookbook SDI v.2)

Metadatos de Descubrimiento

Los metadatos de descubrimiento son los que facilitan el intercambio de datos porque son los encargados de dar a conocer y publicitar cuales son los datos existentes. Los metadatos se constituyen con el conjunto mínimo de información necesaria que permite a los usuarios captar la naturaleza y el contenido de los datos. En otras palabras, en estos metadatos de descubrimiento se encuentran las respuesta a las preguntas: ¿qué?, ¿por qué?, ¿cuándo?, ¿quién?, ¿dónde? y ¿cómo?.

El nivel de detalle empleado en la información que recoge el metadato geográfico depende directamente del tipo de dato y de los métodos que se diseñen para su acceso. Los datos pueden ser muy variados: imágenes, texto, vectores, raster, puntos, polígonos, entre otros. Frecuentemente esta categoría de metadato de descubrimiento se le relacionan con los elementos comunes existentes entre los datos, formando así colecciones.

En esta primer categoría encontramos ejemplos de metadatos de descubrimiento en la Comisión Nacional para el Uso Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO). Estos metadatos, aunque siguen el estándar desarrollado por el FGDC (Federal Geographic Data Comitee, de los Estados Unidos), Comité Federal de Datos Geográficos, (FGDC), incluyen únicamente elementos relevantes que sirvan a usuario.

Metadatos de Exploración

Los metadatos de exploración brindan información suficiente para que los usuarios sean capaces de discernir que datos satisfacen un interés particular; por lo que en este nivel es necesaria una información más detallada sobre conjuntos de datos de forma puntual, lo que trae consigo que el metadato tenga mayor tamaño y sea más específico. Es decir, los metadatos de exploración permiten al usuario saber si los datos usarse para un fin determinado.

El Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI) tiene metadatos de esta característica de explotación, específicamente en los que se refieren a los Conjuntos de Datos Vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación, en ellos se puntualiza la metodología detallada de la creación de los datos de vegetación, las omisiones, generalizaciones. Estos metadatos suelen ser sumamente extensos, debido al nivel de detalle que tienen.

³ La palabra **tesauro**, deriva del neolatín que significa *tesoro*, se refiere al listado de palabras o términos empleados para representar conceptos. Lista estructurada de descriptores o términos propios de un ámbito científico determinado, entre los cuales se establecen una serie de relaciones jerárquicas y asociativas. Además de la presentación alfabética, ofrecen una representación gráfica de las relaciones entre los descriptores.

Metadatos de Explotación

Los metadatos de Explotación contienen aquellas propiedades imprescindibles para el acceso, transferencia, carga, interpretación y uso de los datos por un usuario final. Este nivel de metadatos incluye frecuentemente diccionarios o tesauros ³ de datos, la organización, proyección, características geométricas y otras propiedades de los datos que posibilitan su actualización, almacenamiento y un uso correcto y eficiente de los mismos.

En este sentido los metadatos desarrollados por SEMARNAT bajo el estándar de la FGDC cumplen las categorías de exploración y explotación e implícitamente las de descubrimiento pues en un sólo documento el usuario de los datos puede saber las características principales de los datos, los procedimientos para obtenerla, su uso, así como los medios y métodos de transferencia de los datos.

Todas las perspectivas de los metadatos son importantes en el desarrollo de los sistemas de información digital, pero conducen a una concepción de los metadatos demasiado amplia. Para entender mejor esta concepción, es útil, dividirla en distintas categorías – metadatos administrativos, descriptivos, de conservación, de uso y, por último, metadatos técnicos – que reflejan aspectos clave de la funcionalidad de los metadatos. (Getty, Paul, 2002:3). El cuadro 1 define otras categorías y da ejemplos de las funciones corrientes que cada estas, las que podrían ejecutar en un sistema de información digital.

Categorías de metadatos y sus funciones

Categoría	Definición	Ejemplos
Administrativo	Metadatos usados en la gestión y administración de recursos de información	Adquisición de la información
		Control de derechos y reproducciones
		Documentación y requisitos legales
		Información sobre la localización
		Criterios de selección para la digitalización
Descriptivo	Metadatos usados para describir o identificar información sobre recursos	Control de las distintas versiones
		Catalogación de registros
		Ayuda para las búsquedas
		Indices especializados
		Relaciones hiperenlazadas entre recursos
Conservación	Metadatos relacionados con la conservación de recursos de la información	Anotaciones de usuarios
		Documentación de recursos sobre la condición física
Técnico	Metadatos relacionados con el funcionamiento de los sistemas o el comportamiento de los metadatos	Documentación de acciones tomadas para conservar versiones físicas y digitales de los recursos, regeneración y migración de datos
		Documentación de hardware y <i>software</i>
		Digitalización de la información ,p. ej., formatos, ajustes
		Control del tiempo de respuesta de los sistemas
Uso	Metadatos relacionados con el nivel y el tipo de uso de los recursos de información	Autenticación y seguridad de los datos, p. ej., claves cifradas, contraseñas
		Registro de exhibiciones
		Seguimiento de uso y de los usuarios
		Uso repetido del contenido e información sobre versiones múltiples

Cuadro 1. Distintas categorías de metadatos y sus funciones de acuerdo a J. Paul Getty Trust (2002) en Introducción a los Metadatos vías a la información digital, Madrid, Bacca.

1.4 Los metadatos de información geográfica

Describen aspectos de los datos geoespaciales como son: calidad, referencia espacial (definición de coordenadas), descripción de atributos (elementos lineales, puntuales y de polígono).

La calidad de los datos utilizados es un elemento fundamental en cualquier proceso productivo y fue hasta hace pocos años cuando se le empezó a dar la importancia a los insumos y procesos que se realizan para la creación de datos geográficos. La exactitud del dato geográfico, siempre ha estado presente en la creación de datos geoespaciales pero no se había adoptado algún sistema de gestión de la calidad. Uno de los métodos para medir la calidad de la información geoespacial es la utilización de metadatos, por que con éstos, se le da un respaldo temático y cronológico de la evolución de los datos.

El uso de metadatos de información geográfica permite identificar rápidamente al conjunto de datos que satisface un interés determinado, lo cual hace que su uso sea crucial en el diseño y desarrollo de cualquier proyecto. Además los metadatos son imprescindibles en la construcción de una sólida infraestructura de datos geoespaciales y su utilización facilita la documentación de los datos.

Principales Ventajas

- Organizar y mantener el acervo del conjunto de datos de una organización.
- Proporcionar información para catálogos de datos y Centros de Distribución de Metadatos "*Clearinghouses*".⁴
- Proveer información necesaria para interpretar y procesar datos transferidos por otra organización.
- Una mejor organización de los datos geográficos que requiere una institución o compañía y con ello, mejores resultados.
- Mantienen el valor de la inversión empleada al generarlos por que su conocimiento perdura aun cuando el personal calificado que los creó o que tiene relación directa con ellos y conoce todas sus características, deja de prestar servicios en la institución.
- Brindan información sobre los datos disponibles de manera tal que posibilita los procedimientos de obtención de ésta.
- Proveen información rápida a comercializadores potenciales de los datos geográficos.
- Mediante la información que contienen es posible el procesamiento de archivos provenientes de fuentes no conocidas o ajenas al usuario que los está consultando.

⁴ El termino "clearinghouse" se utiliza para designar a un conjunto de servicios de información que usan hardware, software y redes de telecomunicaciones para proporcionar búsquedas de información accesible. Red distribuida de productores y usuarios de datos geoespaciales.

- Facilitan la ubicación y la detección de los datos, para así lograr identificarlos, localizarlos, tener acceso, observarlos y seleccionarlos para que puedan ser utilizados por personas o instituciones que los requieran.
- Proveen una guía de los datos geográficos concerniente a sus rasgos principales.
- Después de que los datos de interés han sido localizados constituyen una guía para su interpretación y uso.
- Posibilitan un mejor y mayor intercambio de datos entre organizaciones. De esta manera es mucho más claro lo que se ofrece y lo que se requiere. Esto facilita la cooperación y el trabajo coordinado interinstitucional acerca de temas geoespaciales.
- Propician un mecanismo para mantener y auditar los datos existentes.
- Facilitan la comunicación y el intercambio entre el personal especializado y el mundo exterior.
- Previenen la duplicación de la información, porque se facilita verificar si existe un dato con características similares.

Existen muchas dependencias que utilizan los metadatos. Entre ellas están el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), Comisión de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Las instituciones antes mencionadas tienen implementado los metadatos de acuerdo al estándar desarrollado por el Comité Federal de Datos Geográficos (FGDC).

1.5 Los metadatos en la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

El tipo de metadatos elaborados en la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y de acuerdo a los conceptos del estándar utilizado, se ubican en muchas de las categorías antes mencionadas. Los metadatos de descubrimientos se realizan, por el estándar desarrollado por Federal Geographic Data Comitee, de los Estados Unidos (FGDC), ya que éste responde a las preguntas de ¿qué?, ¿por qué?, ¿cuándo?, ¿quién?, ¿dónde? y ¿cómo?. Estas preguntas encuentran respuesta en los elementos del estándar para metadatos geográficos, por otra parte al estar integrando con mas detalle, la información, también responde a la categoría de explotación; dadas sus características, además se debe contar con un tesaurus o diccionario, proyecciones y características geométricas, entre otros. debe recordarse que los metadatos de explotación requieren con información detallada o somera que permitirá al usuario saber si los datos pueden usarse para un fin determinado.

La experiencia derivada del uso de los metadatos dicta que no pueden cumplir todos los elementos, de que consta el estándar FGDC en otras palabras es poco probable que se integren los 335 elementos de los que consta el estándar, y esto se debe a la falta de información, objetivos, relevancia, etc.

Es importante conocer con detalle el estándar de metadatos geográficos, para que la información esté bien organizada y estructurada en diferentes niveles de detalle, para así resolver dudas sin tener que recurrir a tortuosas búsquedas de datos en la red y en documentos dispersos.

Los metadatos geográficos se desarrollan por medio del software de ARCGIS el cual tiene conexión a la base de datos geográfica de la secretaría, así cada vez que un usuario revise los datos, analizará si le sirven o no, por medio del metadato.

El inconveniente que se ha presentado es que los metadatos al no poder ser completados por falta de datos, la información requerida no puede ser utilizada al nivel que el productor de datos y el usuario desearía.

2. Estándar Geográfico (Comité Federal de Datos Geográficos) desarrollado por el Comité de Datos Geográficos (FGDC)

Los estándares geográficos son aquellos que tienen dentro la estructura, elementos para documentar los datos desde el punto de vista de su contenido, además describen los datos desde la calidad de los datos, formato en que se encuentran almacenados, autores, organización espacial de los datos, es decir, hablando de información digital elaborada por un sistema de información geográfica, ésta se encuentra en vectores o en formato raster.¹

2.1 Estándares y su utilidad

El objetivo de estos estándares es mantener una estructura que describa los datos geográficos con un alto grado de solidez y rigor. Estos estándares son usados por analistas, creadores y diseñadores de sistemas de información geográfica, así como por otros profesionales de diversas ramas para entender los pilares principales y requisitos para la estandarización de la información geográfica. (FGD C,1998:1,2)

La creación e implementación de metadatos debe estar basada en algunos estándares internacionales, dado que ellos ofrecen ciertas ventajas como son:

- Definen y determinan qué elemento del dato geográfico debe documentarse y cómo.
- Proveen una terminología común y ofrecen un conjunto de definiciones para la documentación de los datos.
- Favorecen el intercambio y transferencia de datos.
- Facilitan la publicación de las características fundamentales de los datos en un formato conocido por los usuarios, la publicación de los metadatos cobra un sentido realmente práctico y fructífero.
- Permiten una gestión sólida de los metadatos.
- Representan de modo general cualquier metadato de información geográfica.
- Ofrecen una base a través de la cuál pudieran desarrollarse perfiles nacionales o más específicos para una materia o interés determinado.

En la actualidad se sigue trabajando en la confección de nuevos estándares que definan exhaustivamente datos geográficos y sus metadatos por ejemplo la propuesta de Estándar para Metadatos Latinoamérica que está bajo el liderazgo de Colombia.

Sin los recursos que ofrece la estandarización es muy difícil establecer comparaciones que tengan un sentido específico, ya que la ausencia de elementos comunes provoca que no exista un nivel de comparación y diferenciación seria. Es válido señalar que un estándar no detalla como se debe implementar estrictamente, sino que deja abierta la posibilidad del modelado y de la utilización de medios para materializarlo. Disponible es <http://cndg.clearinghouse.gub.uy/datos/quees.aspx>

¹ **Vector.**- Estructura de datos basadas en coordenadas comúnmente utilizadas para representar los elementos de un mapa. **Raster.**- Estructura de datos basados en celdas compuestas de filas y columnas. El valor de cada celda representa el valor del elemento.

2.2 Estándares internacionales para metadatos de información geográfica

Los problemas de formato en los metadatos, así como en los datos, tienen una solución en el establecimiento de estándares por parte de organizaciones internacionales. Esto sucedió después de haber sometido los intereses particulares a un análisis de forma colegiada con profesionales de las ramas afines y miembros de la comunidad científica de diversos países y haber discutido las diferentes formas de representación de metadatos existentes hasta el momento.

Existe un debate a nivel mundial que tiene como tema central a los metadatos y la determinación de aquellos elementos que tienen el peso mayor en la descripción de un conjunto de datos. Muchos seminarios, grupos de discusión y conferencias se dedican a este tema, del cual se han publicado numerosos artículos. Como el consorcio de OPEGIS, Dublín Core, Organización Internacional de Estándares, grupos de trabajo que cuenta con una infraestructura de datos espaciales.

Algunos estándares han adquirido gran importancia en la actualidad debido al uso del que son objeto, como la Norma ISO19115 y el OPENGIS. Ellos son amplios en el alcance de sus definiciones y detallan la información a todos los niveles antes mencionados.

Los estándares que se describen a continuación están estructurados para documentar información geográfica y son usados para intercambiar datos. Estos estándares han adquirido gran importancia en la actualidad por la amplitud y alcance de sus definiciones y porque detallan la información en diferentes niveles.

Dublin Core

Dublin Core Metadata Initiative es una norma para la descripción de recursos de información en dominios cruzados, es decir, descripción de todo tipo de recursos independientemente de su formato, área de especialización u origen cultural.

Un buen ejemplo de norma de metadatos de propósito general es la propuesta de la iniciativa *Dublin Core Metadata Initiative* (DCMI) (DCMI, 2007 <http://dublincore.org/>). Esta iniciativa, creada en 1995, promueve la difusión de estándares/normas de metadatos interoperables y el desarrollo de vocabularios de metadatos especializados que permitan la construcción de sistemas de búsqueda de información más inteligentes.

Dublin Core ha atraído un apoyo internacional y multidisciplinario ya que muchas comunidades deseaban adoptar un núcleo común semántico para la descripción de recursos. La norma Dublin Core se ha traducido a más de 20 idiomas, y tiene un carácter oficial ya que se ha aprobado como norma americana (ANSI/NISO Z39.85) (ANSI, 2001), se ha adoptado dentro del comité técnico europeo CEN/ISSS (*European Committee for Standardization / Information Society Standardization System*), y desde Abril de 2003 también tiene carácter de norma ISO internacional (ISO 15836:2003 "Information and Documentation- The Dublin Core Metadata Element Set").

Esta norma consiste en quince descriptores básicos que son el resultado de un consenso internacional e interdisciplinario.

Actualmente, Dublin Core se ha convertido en una parte importante de la infraestructura emergente de Internet. La simplicidad de Dublín Core permite un fácil congruencia con otros esquemas de metadatos más específicos.

Gracias a esta simplicidad, muchas organizaciones en el dominio de la Información Geográfica, consideran la adopción de Dublin Core en determinadas situaciones:

Formato de intercambio entre sistemas que utilizan distintos estándares de metadatos.

Por ejemplo, un empate entre ISO19115 y Dublin Core permitiría exponer metadatos geográficos ISO19115 en otras comunidades interesadas en la utilización puntual de información geográfica.

Open Geospatial Consortium

El Open Geospatial Consortium (OGC) conocido también como Open GIS Consortium fue creado en 1994 y reúne a más de 250 organizaciones públicas y privadas. Tiene como objetivo la definición de estándares abiertos e interoperables dentro de los Sistemas de Información Geográfica. Su trabajo, en la definición de estándares, tiene como metas que estos posibiliten la interoperación de los sistemas de geoprocesamiento y faciliten el intercambio de la información geográfica.

También resulta interesante mencionar el trabajo de estandarización por consenso que ha realizado *Open Geospatial Consortium* (OGC). Consorcio de más de 300 organizaciones industriales, agencias gubernamentales y universidades, sin ánimo de lucro, cuyo objetivo es definir especificaciones de interoperabilidad por consenso, llevando la conceptualización de los sistemas abiertos al mundo de los SIG. Por ese motivo, en un principio OGC respondía al nombre de *Open GIS Consortium*, pero al poner en práctica la interoperabilidad de los SIG mediante la definición de servicios web de interfaz estandarizada, apareció el concepto de IDE (Infraestructura de Datos Espaciales) como SIG distribuido, para la comprensión del mismo, OGC modificó su nombre, siendo la actual Infraestructura de Datos Espaciales.

Las especificaciones de OGC se estructuran en dos grandes bloques:

a) **Modelos Abstractos:** Proporcionan las bases conceptuales para el desarrollo de otras especificaciones OGC.

b) **Especificaciones para implementación:** Están concebidas para una audiencia técnica y poseen un el nivel de detalle adecuado para realizar una implementación. El Open Gis Consortium adoptó la norma ISO 19115 como sustitución de los temas 9 y 11 de sus Especificaciones Abstractas OGC. Está colaborando estrechamente con FGDC e ISO/TC211 en la generación de nuevos estándares de metadatos geoespaciales globales.

El estándar definido por Open Geospatial Consortium es el más atractivo desde muchos puntos de vista, entre ellos resalta el hecho de que este estándar está basado en la norma ISO 19115, con él se pueden representar de forma general la mayoría de los metadatos de información geoespacial para cualquier interés y abarca los elementos fundamentales de los datos geográficos y la selección de éstos responde a los intereses de múltiples profesionales del ramo y organizaciones que participaron en su confección.

Este estándar OGC está estrechamente vinculado con todas las especificaciones planteadas, como las definiciones de las proyecciones, descripción de atributos, formatos de distribución, entre otras, por esta organización internacional y a su vez tiene sus bases en muchas de las normas ISO. como las ISO 19101:2004 Información Geográfica de Perfiles, ISO 19110:2005 Información Geográfica de Características de los metodos de catalogación, ISO 19111:2003 Información Geográfica Referencia espacial por coordinas, entre otras. Disponible en <http://www.opengeospatial.org/standards>

El estándar FGDC Federal Geographic Data Comitee, de los Estados Unidos

El estándar de Contenido de Metadatos de Datos Digitales Geográficos fue aprobado en Estados Unidos de América en 1994 por el Comité Federal de Datos Geográficos (Federal Geographic Data Comitee, FGDC); tiene como objetivo apoyar directamente el desarrollo de una Infraestructura Digital Espacial en el ámbito nacional. Ha sido acogido por muchos gobiernos como son EE.UU., Canadá y el Reino Unido a través del Marco Nacional de Datos Geográficos (National Geographic Data Framework, NGDF); es usado también por muchas organizaciones como el órgano Sudafricano de Descubrimiento de Datos Espaciales, la Red Interamericana de Datos Geoespaciales de varios países latinoamericanos y organizaciones asiáticas. El Content Standard for Digital Geographic Metadata, (o Estándar de Contenido de Metadatos de Datos Digitales Geográficos) (CSDGM) se desarrolló específicamente para los datos geoespaciales, aunque también se ha usado para los no espaciales, como por ejemplo datos estadísticos, biológicos y arquitectónicos.

ISO/TC 211 19115

Se desarrolló en 1996 por los miembros de la ISO/TC211, desde 2002 es Estándar Internacional (ISO19115). La documentación de los datos se ha convertido en un trabajo necesario para realizar una correcta gestión y explotación de los datos. Este aprovechamiento no está pensado únicamente para el uso interno de una organización o empresa, sino que también para compartirla e intercambiar entre los diferentes productores de datos, o entre los productores y los usuarios.

Para que esta documentación sea comprensible para todos, es decir, para que todos “hablemos el mismo idioma”, se han diseñado los estándares de metadatos que pretenden poner en común los puntos de vista de los diferentes productores de datos. El objetivo de este estándar internacional es proporcionar una estructura para describir datos geográficos digitales porque está pensado para que lo usen diversos usuarios como analistas, programadores y desarrolladores de sistemas de información geográfica, así como todos aquellos que quieran entender los principios básicos y los requerimientos de la estandarización de la información geográfica. Este estándar define los elementos de los metadatos, proporciona un esquema y establece un conjunto común de terminología de metadatos y definiciones.

Cuando sea implementado por los productores de datos, estos estándares:

- Proporcionarán a los productores de los datos la información necesaria para describir correctamente sus datos.
- Facilitarán la organización y el mantenimiento de los metadatos de datos geográficos.
- Permitirán a los usuarios utilizar los datos geográficos de una forma más eficiente, porque conocerán sus características básicas.
- Facilitarán el descubrimiento, la recuperación y la reutilización de los datos. A los usuarios les será más fácil localizar, acceder, evaluar, comprar y utilizar los datos.
- Permitirán a los usuarios determinar si los datos geográficos son útiles para ellos.

2.3 El estándar FGDC - Federal Geographic Data Comitee, de los Estados Unidos (Comité Federal de Datos Geográficos)

El estándar se compone por una serie de elementos que definen el contenido de la información de los metadatos para documentar un conjunto de datos espaciales. Tales elementos son:

- Secciones
- Elementos Compuestos
- Elementos del Dato

El estándar se organiza utilizando capítulos numerados que se llaman “secciones” cada sección comienza con un nombre y definición de la sección. Ellos son seguidos por los elementos componentes de la sección. Cada sección provee los nombres y definiciones de los elementos que la componen, información sobre los tipos de valores que pueden tomar los elementos, e información sobre cuales elementos son obligatorios o repetibles.

Las secciones son las siguientes:

a) Definición. Incluye el nombre y definición de la sección.

b) Reglas de producción. Describe la sección en términos de elementos de menor nivel. Cada regla de producción tiene un identificador (del lado izquierdo) y una expresión (del lado derecho) conectada por el símbolo “=”, indicando que el término del lado izquierdo se reemplaza por o produce el miembro en el lado derecho. Al realizar las sustituciones usando términos asociados en las reglas de producción, uno puede explicar conceptos de más alto nivel usando elementos simples. Además de especificar la composición de los elementos de alto nivel, las reglas de producción especifican los elementos que son obligatorios y aquellos que pueden ser repetidos.

La introducción del estándar describe la sintaxis y suministra ejemplos.

Cada sección está compuesta de elementos simples, ya sea directamente o a través de elementos intermedios. La composición de los elementos intermedios también se suministra con las reglas de producción.

La lista de elementos compuestos provee el nombre y definición de cada elemento componente en la sección, e información sobre los valores a ser provistos para los elementos simples.

2.4 Estructura del Esquema del Estándar de Contenido de Metadatos de Datos Digitales Geográficos) (CSDGM)

El estándar de metadato tiene once secciones numeradas desde el cero a la diez. La sección cero “Metadatos” constituye el punto de partida. Las secciones uno a siete son las secciones principales del estándar; las secciones ocho a diez dan soporte a otras secciones y proveen métodos comunes para definir cita, tiempo e información de contacto, estas nunca se usan solas.

Estas secciones están organizadas por elementos simples y compuestos para la estructuración de la información. Las diez secciones que se visualizan en el *diagrama 1* forman parte del esquema (CSDGM), dentro de las secciones las principales son las primeras siete, en donde la primera sección la numero uno se refiere a la Identificación de la información y la numero siete describe la información de referencia del metadatos, es decir, detalles del propio metadato como: fecha de integración y quién

produjo el metadato. Las secciones numero uno (identificación) y siete (referencia del metadato) son obligatorias, es decir para cumplir con el estándar y tener un metadato simple con estas dos secciones, se considera un metadato completo.

Estructura del Estándar para Metadatos Geospaciales Digitales

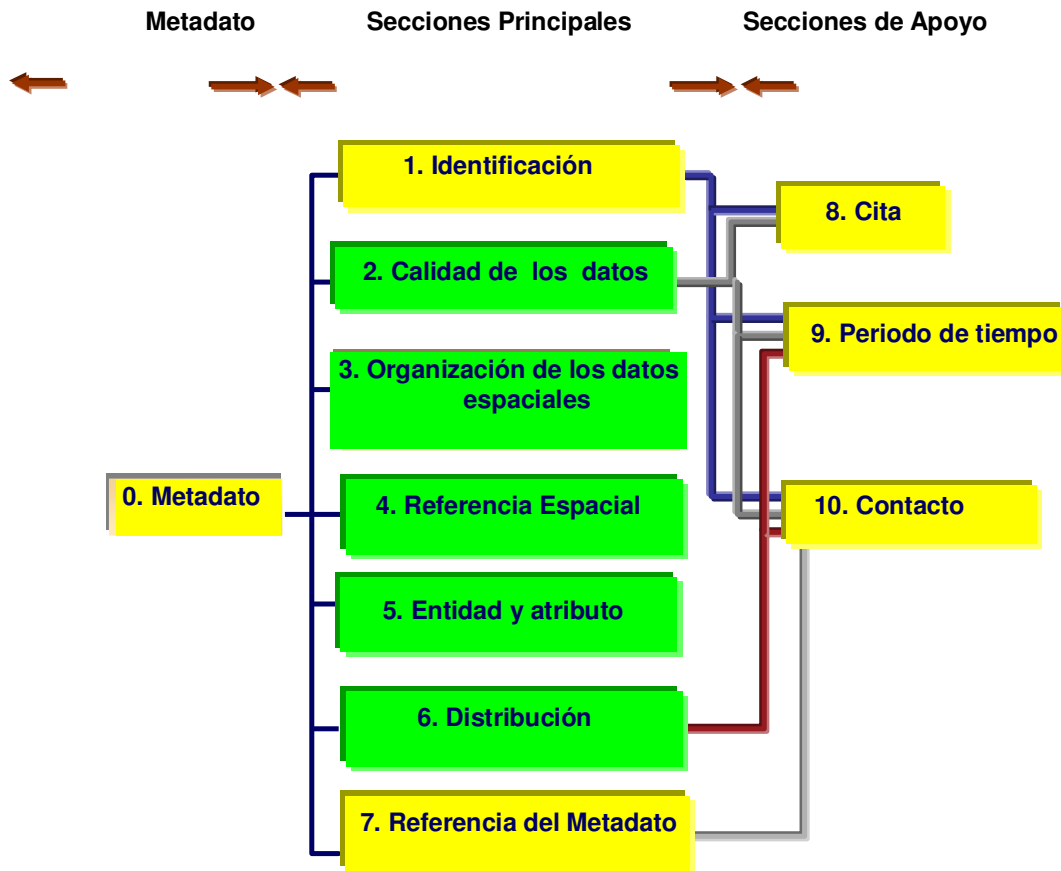


Diagrama 1 Estructura del Estándar de Contenido para Información Geoespacial. Fuente: Comité Federal de Datos Geográficos – EEUU, (1998) *Libro de trabajo sobre el Estándar de Contenido de Metadatos Geospaciales*, versión 2.0. USA, U.S. Geological Survey

Representación Grafica del Estándar FGDC

La lectura directa de un estándar no es algo fácil de comprender a simple vista. En el caso de un estándar de metadatos esto es particularmente cierto, y sin la ayuda de material didáctico adicional la comprensión de sus reglas puede ser ardua. Un aporte realmente útil ha sido la introducción de una representación gráfica en color realizada originalmente por Susan Stitt para la versión en inglés, y por Carlos López para la versión en español. (NSDI, 2000)

Este documento utiliza gráficos para ilustrar la organización del estándar. Incluyen la mayoría de la información provista por las reglas de producción, que responde a las preguntas:

- ¿Cómo se agrupan los elementos?
- ¿Qué es obligatorio? ¿Qué no lo es?

Ejemplo grafico de un elemento compuesto

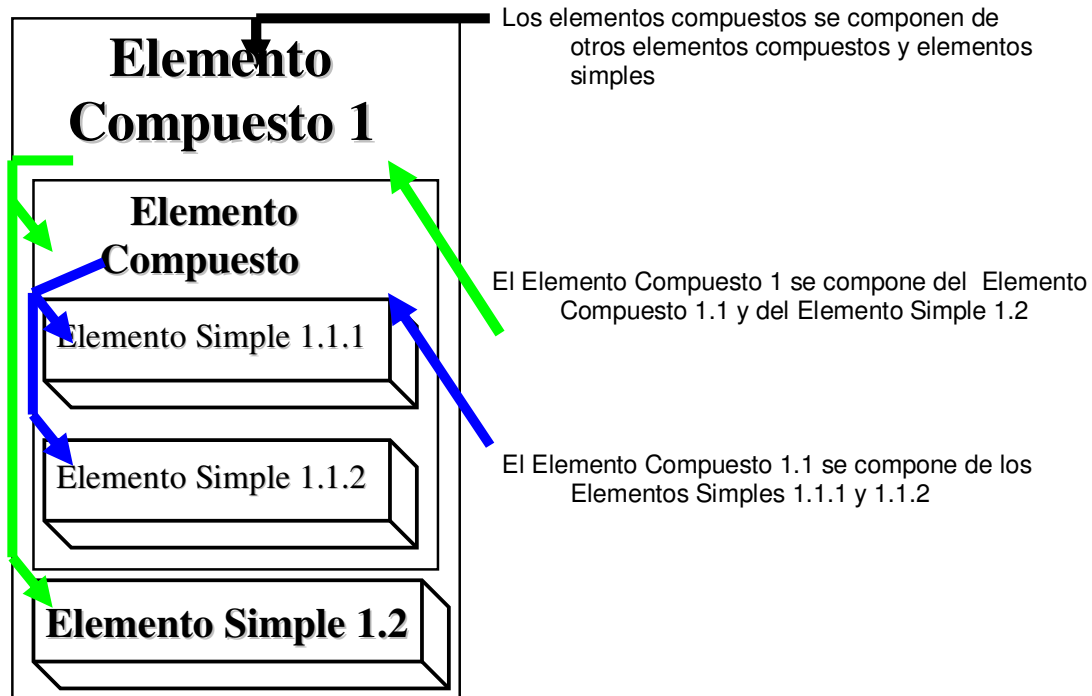


Diagrama 3

Lectura de los elementos.. Fuente: Comité Federal de Datos Geográficos – EEUU, (1998) *Libro de trabajo sobre el Estándar de Contenido de Metadatos Geoespaciales, versión 2.0*. USA, U.S. Geological Survey

De acuerdo al Libro de trabajo sobre el *Estándar de Contenido de Metadatos Geoespaciales*, versión 2.0, elaborado por el Comité Federal de Datos Geográficos – EEUU. (1998). Los elementos que componen el estándar, son los dos siguientes:

Elementos Compuestos

Un elemento compuesto es un grupo de elementos simples y otros elementos compuestos. Todos los elementos compuestos se describen a partir de elementos simples, ya sea directamente o a través de elementos compuestos intermedios. Los elementos compuestos representan conceptos de más alto nivel que no pueden ser representados con un elemento simple individual.

Los elementos compuestos se integran por otros elementos compuestos y/o por de elementos simples. La composición de los elementos compuestos se representa por

rectángulos anidados, como se ve en el *Diagrama 2* que ilustra la agrupación de los elementos.

En el diagrama 2, el elemento compuesto 1 se compone del elemento compuesto 1.1 y del elemento simple 1.2.

A su vez, el elemento compuesto 1.1 se compone de los elementos simples 1.1.1 y 1.1.2

Elementos Simples

Los elementos simples que incluyen la descripción de un valor, puede ser una fecha, texto libre, o puede estar representado por un valor que elegido entre de las opciones determinadas por el estándar. Por ejemplo: El resumen es un elemento simple, que es de texto libre; la fecha es un elemento al que se le debe asignar un valor, los valores se eligen de acuerdo a la estructura del estándar o bien según sea el progreso de los datos, también se debe de elegir cual será el status del conjunto de datos.

La definición de cualquier elemento simple requiere del nombre del elemento, su definición y la descripción de los valores que pueden ser asignados a ese elemento.

Ejemplos de la definición de un elemento simple son:

A) Resumen -- un breve resumen descriptivo del conjunto de datos

***Tipo:* texto**

***Dominio:* texto libre**

B) Progreso -- el estado del conjunto de datos

***Tipo:* texto**

***Dominio:* “Completo”, “En curso”, “Planificado”**

Formato para Valores Especiales

El formato para la representación de valores en los elementos es importante para programas que manipularán esos elementos. Su importancia se refiere especialmente a metadatos que han de ser distribuidos a través de clearinghouses. Si los valores son provistos en la forma estándar, el software usado por el cliente puede ayudarle a evaluar los datos.

Los siguientes arreglos sobre el formato de valores de elementos deben ser contemplados al aplicar el estándar:

Temporalidad de los datos - Fechas del Calendario (Años, Meses y Días)

Este apartado indica la forma en que se organizan las fechas.

- D.C. Era que alcanza hasta el 31 de Diciembre de 9999. Los valores para el día, el mes del año y el año deben seguir la convención de datos de calendario expresada en ANSI X3.30-1985. Allí la forma general es AAAA para años, AAAAMM para el mes del año (con el mes expresado como entero) y AAAAMMDD para día del año.

Ejemplo: Las fechas y horas cuyos valores están comprendidos entre la medianoche (00:00:00) del 1 de enero de 0001 d.C. (Era Cristiana) y las 23:59:59 del 31 de diciembre de 9999 d.C. (Era Cristiana).

Existen valores en el formato de fechas que en el estándar se representan como antes de cristo (a.c.) estas no se describirán en este trabajo, la razón es el nulo uso de estas opciones dentro de los datos geográficos usado por el gobierno mexicano, específicamente en los datos integrados en metadatos por la SEMARNAT.

Hora Del Día (Horas, Minutos y Segundos)

Debido a que ciertos datos geográficos y sus aplicaciones que lo usan son sensibles a la hora del día es que se permiten escoger tres formatos. Sin embargo, sólo uno deberá ser utilizado en los metadatos para el conjunto de datos en particular.

Los formatos permitidos son:

- **Hora Local.** Para productores que deseen dejar constancia del tiempo en hora local, los valores deberán seguir el esquema de 24 horas para la hora local indicando horas, minutos, segundos así como fracciones decimales del segundo (hasta la resolución que se desee) sin insertar separadores. La forma general será HHMMSSSS, tal como lo especifica la norma ANSI American National Standards Institute, 1986, *Representations of local time of day for information interchange (ANSI X3.43-1986): New York, American National Standards Institute.*

Ejemplo: Hora Local

Horario de México, independientemente del horario del centro, noroeste y pacífico el horario esta ajustado el Tiempo Universal Coordinado (UTC) y empieza a media noche, es la hora local en la que se registra el dato, en unidades de tiempo de 24 horas,

*Ejemplo:
13:20:34.22. Horario en el se terminaron los dato. Nota: Este apartado es usual que no se integre para información vectorial.*

- **Hora local con Factor Diferencial de Tiempo.** Para aquellos casos en que el productor desea dejar constancia del tiempo en hora local así como la relación con la Hora Universal (Hora Media de Greenwich), los valores deberán seguir el formato de 24 horas en horas, minutos, segundos y sus fracciones decimales (hasta la resolución deseada) sin separadores. Este valor deberá ser seguido, también sin separadores, con el Factor Diferencial. Este factor diferencial expresa la diferencia en horas y minutos entre la hora local y la Hora Universal. Se representa con un número de cuatro dígitos precedido por el signo de más (+) o menos (-), indicando horas y minutos por delante o por detrás de la hora local frente a la Hora Universal, respectivamente. El formato general es HHMMSSSSshhmm, donde HHMMSSSS es la hora local utilizando la convención de 24 horas, 's' es el signo de más o menos para el valor del Factor Diferencial de Tiempo, y hhmmm es el factor mismo. Esto recoge lo especificado en la Norma ANSI American National Standards Institute, 1975, *Representations of universal time, local time differentials, and United States time zone reference for information interchange (ANSI X3.51-1975): New York, American National Standards Institute.*

Ejemplo para Chihuahua, La Paz, Mazatlan

Hora local 10:4057 miércoles

Horauniversal 4:41:21pm miércoles

10405700-0441

Nota: Para México no se utiliza este convencionalismo

- **Hora Universal (GMT).** Para aquellos productores que deseen expresar el tiempo en este formato, los valores deberán seguir la especificación de 24 horas indicando horas, minutos, segundos y fracciones decimales del segundo (la cual puede ser hasta la resolución deseada) sin separadores, y con la letra "Z" mayúscula en el extremo derecho. La forma general es HHMMSSSSZ, donde HHMMSSSS es

como antes y Z es obligatoria. Esto también está recogido en estándares ANSI.

Ejemplo: 1:35:45 pm Se utilice PM y AM porque esta referido al Meridiano de Greenwich

Nota: Para México no se utiliza este convencionalismo

Estos datos son útiles en la integración de metadatos de imágenes de satélite, porque es importante indicar a que hora pasa el sensor por determinado punto o lugar y toma la imagen.

Referencias espaciales (Latitud y Longitud)

Los valores de latitud y longitud deben ser expresados en fracciones decimales del grado. En el caso de la latitud, la parte entera se representará por un decimal de dos dígitos en el rango 0 a 90. Para el caso de la longitud, se representará con tres dígitos en el rango 0 a 180. Cuando se quiera expresar una fracción decimal de un grado se la separará con un punto decimal. Puede utilizarse el número de decimales que se desee.

Como es tradicional las latitudes al norte del Ecuador se indicarán explícitamente con un signo de más (+) o implícitamente por la ausencia de un signo de (-) precediendo a los dos dígitos correspondientes a los grados. Los puntos exactamente ubicados en el ecuador se considerarán parte del hemisferio norte.

Las longitudes al este del meridiano de Greenwich deberán ser especificadas explícitamente con un signo de más (+) o implícitamente por la ausencia de un signo de menos (-). Los puntos en el meridiano de Greenwich se considerarán pertenecientes al Hemisferio del Este. Un punto en el meridiano de 180 grados se considerará parte del Hemisferio del Oeste.

Cualquier dirección con una latitud de +90 o -90 especificará la posición del polo Norte
Ejemplo: **México** **Uruguay**

Coordenadas_Extremas:
Coordenada_Oeste: -94.33
Coordenada_Este: -94.00
Coordenada_Norte: +18.50
Coordenada_Sur: +18.25

Coordenadas_Extremas:
Coordenada_Oeste: -57.3360106190
Coordenada_Este: -57.3188897962
Coordenada_Norte: -30.7119248635
Coordenada_Sur: -30.7327201043

Las coordenadas obedecen a la posición de los meridianos, Por ejemplo, en el valor de la latitud es visible el cambio del signo, mientras que en México no existe por que de acuerdo a la posición del país con respecto al ecuador el signo es positivo o puede no ponerse, en cambio en el caso de Uruguay el signo es negativo por su posición respecto al ecuador, pero hacia el sur.

2.5 Condicionales del Estándar FGDC

El estándar especifica los elementos necesarios para dar soporte a los tres principales usos de los metadatos:

- 1) Mantener la inversión interna en datos espaciales realizada por una organización.
- 2) Proveer información a catálogos y a buscadores de metadatos "Clearinghouse".
- 3) Proveer información requerida para procesar e interpretar los datos transferidos desde y hacia otras organizaciones.

El estándar define la información requerida por un usuario potencial, para determinar la *disponibilidad* de un juego de datos geoespaciales, determina *lo apropiado* de un conjunto de datos espaciales para un uso específico; establece los modos de *acceder* al conjunto de datos y para *transferir* el conjunto de datos espaciales en forma exitosa.

Además el estándar especifica el contenido de información para un conjunto de datos espaciales y establece un conjunto común de terminología y definiciones de conceptos relacionados con los metadatos, incluyendo:

- Los nombres de los elementos simples y compuestos (que son a su vez grupos de elementos simples y compuestos) a ser usados
- La definición de estos elementos simples y compuestos
- Información sobre los valores que deben ser provistos para esos elementos
- El estándar también especifica los elementos que son obligatorios (y que deban ser incluidos), obligatorios si corresponde (deben ser provistos si el juego de datos tiene esa característica) y opcionales (que serán provistos a discreción del productor del juego de datos).
- El estándar define como "juego de datos" a una "colección de datos relacionados"

Representación de los elementos

El estándar está organizado en una serie de elementos que definen el contenido de la información de los metadatos para documentar un conjunto de datos espaciales.

El estándar clasifica a las secciones, y a los elementos compuestos y elementos simples como obligatorios, obligatorios si corresponde, y opcionales.

Condición 1 de Obligatoriedad

Son los elementos que deben ser especificados. Si la información para un elemento obligatorio no se conoce, es posible declarar al contenido como "Desconocido" o algo similar.

Condición 2 de Obligatorio si corresponde

En el caso *obligatorio si corresponde* los elementos deben ser suministrados si el conjunto de datos presenta las características definidas por el elemento. Un ejemplo es el elemento compuesto 4.2, Definición del Sistema de Coordenadas Vertical (de la sección 4, Información de Referencia Espacial). El elemento es obligatorio si corresponde. Por tanto:

- Si el juego de datos tiene información en la vertical (altitud/elevación o profundidad), entonces el elemento corresponde y debe ser provisto
- Si el juego de datos no tiene información en la vertical, el elemento no corresponde y por lo tanto no debe ser suministrado.

- Los rectángulos de color verde representan los elementos obligatorios si corresponde están suavemente sombreados en las gráficas de cada sección del estándar que se ilustran en la figura 3.

Condicional 3 Opcional

- Los elementos *opcionales* se proveen a la discreción del productor de los datos. Es decir son datos que indicaran otros componentes de los datos, pero dichos datos no son trascendentales para el entendimiento de datos geográficos, es decir pueden estar o prescindir de ellos. Un ejemplo es el componente de soporte en el punto de contacto, el teléfono de contacto por fax, los horarios de atención, instrucciones de contacto.

Los rectángulos de color gris son elementos opcionales están sombreados más oscuro en las gráficas.

Al utilizar este estándar, es notorio que muchos elementos son repetitivos y al estar integrando los datos para estructurar el metadato, destaca que muchos datos parecen repetirse. Por ejemplo, un caso típico son las fechas. Habrá que recordar que en el elemento de la cita de los datos, y que es parte de la identificación de los datos, es necesario indicar la fecha, publicación de los datos. La identificación de los datos es un elementos compuesto, debido a que está integrado de otros elementos para que el elemento de la cita este completo. Existe otro elemento de temporalidad, cual requiere fechas, pueden ser simples, en un rango o mixtas, éstas indican los periodos de tiempo en los que se crearon o registraron, puede ser en una sola fecha, en un periodo de uno o seis meses, por poner un ejemplo o pueden ser varias fechas que no necesariamente sean continuas, en las se deja el trabajo y se retoma.

Como señalamientos, las fechas que solicita el estándar pueden causar confusión, pues un dato elaborado tiempo atrás con uno o dos años de diferencia que no se aclare, la publicación reflejará la fecha actual, lo cual no indicara que los datos geográfico, sean los mas recientes, pero si los últimos que se han publicado. Ejemplo, los datos de vegetación que se publicaron para la elaboración de mapa de recursos forestales, tienen una fecha de publicación del 2004, pero su periodo de elaboración es de 2002 a 2003. Hablando de datos forestales, es necesario aclarar que el periodo de estudio se refiere a de los rangos de los datos originales, es decir, cuando se recabaron los datos de vegetación y no la fecha de publicación. Además se especificaran las fechas en que procesaron los datos para la generación de nuevos productos o datos, siempre se debe de señalar el periodo de tiempo para indicar la frescura de los datos. (FGDC,1998:25-30)

Los rectángulos representando elementos obligatorios no llevan sombra en las gráficas.

Elementos Simples y Compuestos







Elemento Compuesto	Elemento Simple	Significado
		Obligatorio: Debe ser completado siempre, se distingue por el color amarillo
		Obligatorio si corresponde: Debe ser completado si los datos exhiben la característica definida, se distingue por el color verde
		Opcional: Ingresado a la discreción del productor de los datos se distingue por el color gris

Figura 1. Los dos tipos de elementos se distinguen por dos características contar con relieve o no y el color. Fuente: Libro de trabajo sobre el Estándar de Contenido de Metadatos Geoespaciales, versión 2.0. 1998. (Federal Geographic Data Committee)

Repetición de Elementos

El estándar define elementos compuestos y simples que pueden repetirse.

En la representación gráfica, se coloca una etiqueta debajo de aquellos elementos que pueden repetirse. La etiqueta dice los límites (si corresponde) en el número de veces que puede repetirse el elemento. Si un elemento no está seguido por una etiqueta, el mismo no puede repetirse.

La figura 6 es un ejemplo de lo anterior. El elemento compuesto de información de contacto puede ser repetido un número ilimitado de veces. Por lo tanto, el resultado es:

Elemento Compuesto (Distribución de la Información)
 Elemento Compuesto 1.1 (Información de Contacto)
 Elemento Simple 1.1.1 (Nombre de la Organización)
 Elemento Simple 1.1.2 (Dirección de Contacto)
 y así sucesivamente.

La sección de distribución de la información, tiene elementos que pueden repetirse muchas veces, por ejemplo, la información del punto de contacto es probable que deba estar tres o cuatro veces, pero con diferentes datos.

La figura 2 es un elemento compuesto obligatorio, identificado por el color amarillo y por el recuadro sin relieve. Un elemento obligatorio si aplica y nueve elementos opcionales en gris, muchos elementos no pueden integrarse aisladamente si es que ellos están integrados en un elemento compuesto

Elementos simples y compuestos de la sección nueve. Punto de Contacto

Información del Contacto	
Contacto Personal Primario	
Nombre de la Persona	
Nombre de la Organización	
0	
Contacto Organizacional Primario	
Nombre de la Organización	
Persona de Contacto	
Posición de Contacto	
Dirección de Contacto (Repetitivo)	
Tipo de Dirección	
Dirección (Repetitivo)	
Ciudad	
Estado o Provincia	
Código Postal	
País	
Teléfono para Contacto por Voz (Repetitivo)	
Teléfono para Contacto por TDD/TTY (Repetitivo)	
Teléfono para Fax (Facsimile) (Repetitivo)	
Dirección de Correo Electrónico (e-Mail) de Contacto (Repetitivo)	
Horario de Servicio	
Instrucciones de Contacto	

Figura 2. Ejemplo del estándar gráfico para un caso que contiene diferentes condicionales. Fuente: Libro de trabajo sobre el Estándar de Contenido de Metadatos Geoespaciales, versión 2.0. 1998. (Federal Geographic Data Committee) EEUU. USGS.

Descripción y Organización del Estándar de Contenido para Información Geoespacial

El estándar de metadato tiene once secciones numeradas desde el cero al diez. La sección cero "Metadatos" constituye el punto de partida. Las secciones uno a siete son las secciones principales del estándar; las secciones ocho a diez dan soporte a otras secciones y proveen métodos comunes para definir cita, tiempo e información de contacto, éstas nunca se usan solas ni se integran aisladamente pues están contenidas y varias secciones uno a la siete. (FGDC,1998 31-107).Las secciones principales son :

Sección 1: Información de Identificación (Identification Information) : Esta sección permite identificar en forma general al conjunto de datos. El usuario al revisar esta sección ya tiene una idea del contenido del conjunto de datos y el criterio para definir si le es útil la información y continuar analizando las siguientes secciones. Esta sección responde a preguntas como:

¿Cómo se llama el conjunto de datos? ¿Quién o quiénes los desarrollaron? ¿Cuál es su cobertura geográfica?, ¿Qué temas incluye?, ¿Cuán actualizado está el conjunto de datos?, ¿Existe alguna restricción para su acceso?. Diagrama 4

Sección 2: Calidad de los Datos (Data Quality Information) : En ella se realiza una evaluación general de la calidad de los datos, permite al usuario tener criterios más precisos sobre los procesos de elaboración y control aplicados a conjunto de datos. Esta sección responde a preguntas como:

¿Cuán bueno es el conjunto de datos, qué nivel de error tiene? ¿Existe información disponible que permita al usuario decidir si el conjunto de datos es útil? ¿Cuál es la completitud de los datos? ¿Está completo el conjunto de datos? ¿Cuál es la precisión de los datos? ¿Fue verificada la consistencia lógica de los datos? ¿Cuál fue la información fuente empleada, qué procesos fueron aplicados para obtener el conjunto de datos, cuál es su linaje? Diagrama 5

Sección 3: Información de Organización de Datos Espaciales (Spatial Data Organization Information) : Presenta los mecanismos usados para la representación especial de los datos.

Esta sección responde a preguntas como:

¿Cuál es el modelo espacial usado para representar los datos espaciales?¿Cuántos elementos geográficos contiene? ¿Emplea algún método de referencia espacial indirecta? Diagrama 6

Sección 4: Información de Referencia Espacial (Spatial Reference Information):

Presenta una descripción del sistema de referencia de las coordenadas en el conjunto de datos y el modo de codificarlas. Esta sección es de gran utilidad para los usuarios técnicos pues les permite ingresar la cartografía de manera correcta con todos los parámetros cartográficos. Esta sección responde a preguntas como:

¿Se emplea latitud y longitud? ¿Emplea proyecciones cartográficas, sistema de cuadrícula? ¿Qué Datum horizontal y vertical usa?, Si tuviera otro sistema de coordenadas, ¿qué parámetros consideraría?. Diagrama 7

Sección 5: Información de Entidad y Atributo (Entity and Attribute Information):

Describe cómo es representado el conjunto de datos, esto por medio de entidades con sus respectivos atributos, que a su vez cuentan con valores definidos. Esta sección permite al usuario saber el contenido más detallado del conjunto de datos. Desde el punto de vista de la integración de información a sistemas de información, las secciones cuatro y cinco son las más importantes pues en ellas se definen los parámetros para la correcta posición geográfica de la zona de estudio y la descripción de la base de datos adjunta, si es que ésta existe. Esta sección responde a preguntas como:

¿Qué información geográfica es incluida (carreteras, infraestructura, elevación, temperatura)? ¿Cómo está la información codificada? ¿Qué significa cada código?
Diagrama 8

Sección 6: Información de Distribución (Distribution Information): Proporciona información sobre la información el distribuidor y opciones, para obtener el conjunto de datos. Esta sección responde las siguientes preguntas:

¿A quién le debo solicitar la información? ¿En qué formatos está disponible, en qué medio? ¿Puedo obtenerla por Internet? ¿Tiene costo, cuál es el procedimiento para obtenerla?. Diagrama 9

Sección 7: Información de Referencia de Metadatos (Metadata Reference Information) : Indica la vigencia y actualización de la información del metadato en sí, así como de la parte responsable. Esta sección responde a preguntas como:

¿Dónde se desarrollan los metadatos, quién los hace?. Diagrama 10

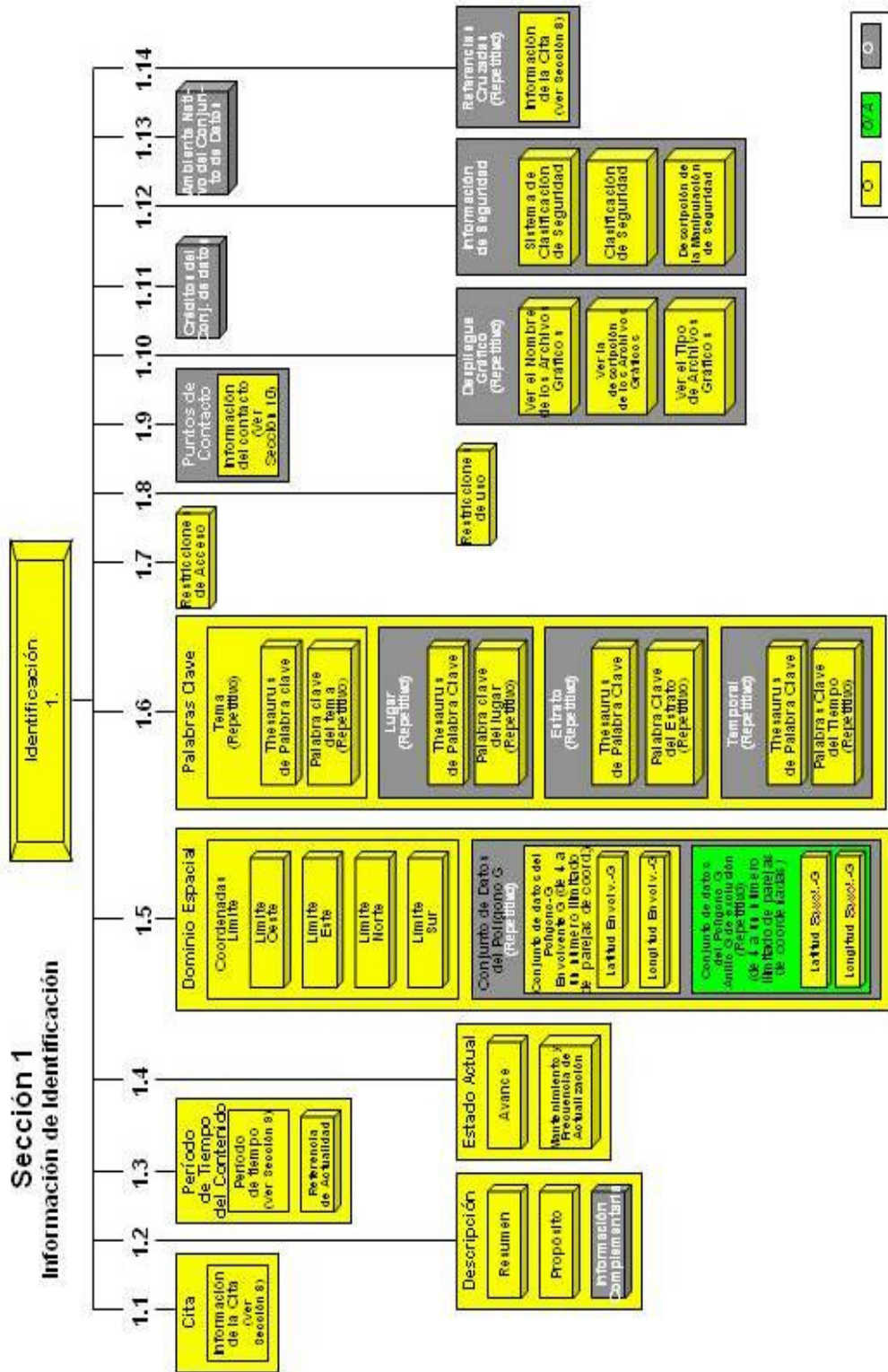


Diagrama 4. Identificación de la Información. Fuente: Libro de trabajo sobre el Estándar de Contenido de Metadatos Geoespaciales, versión 2.0. 1998. (Federal Geographic Data Comité) EEUU. USGS.

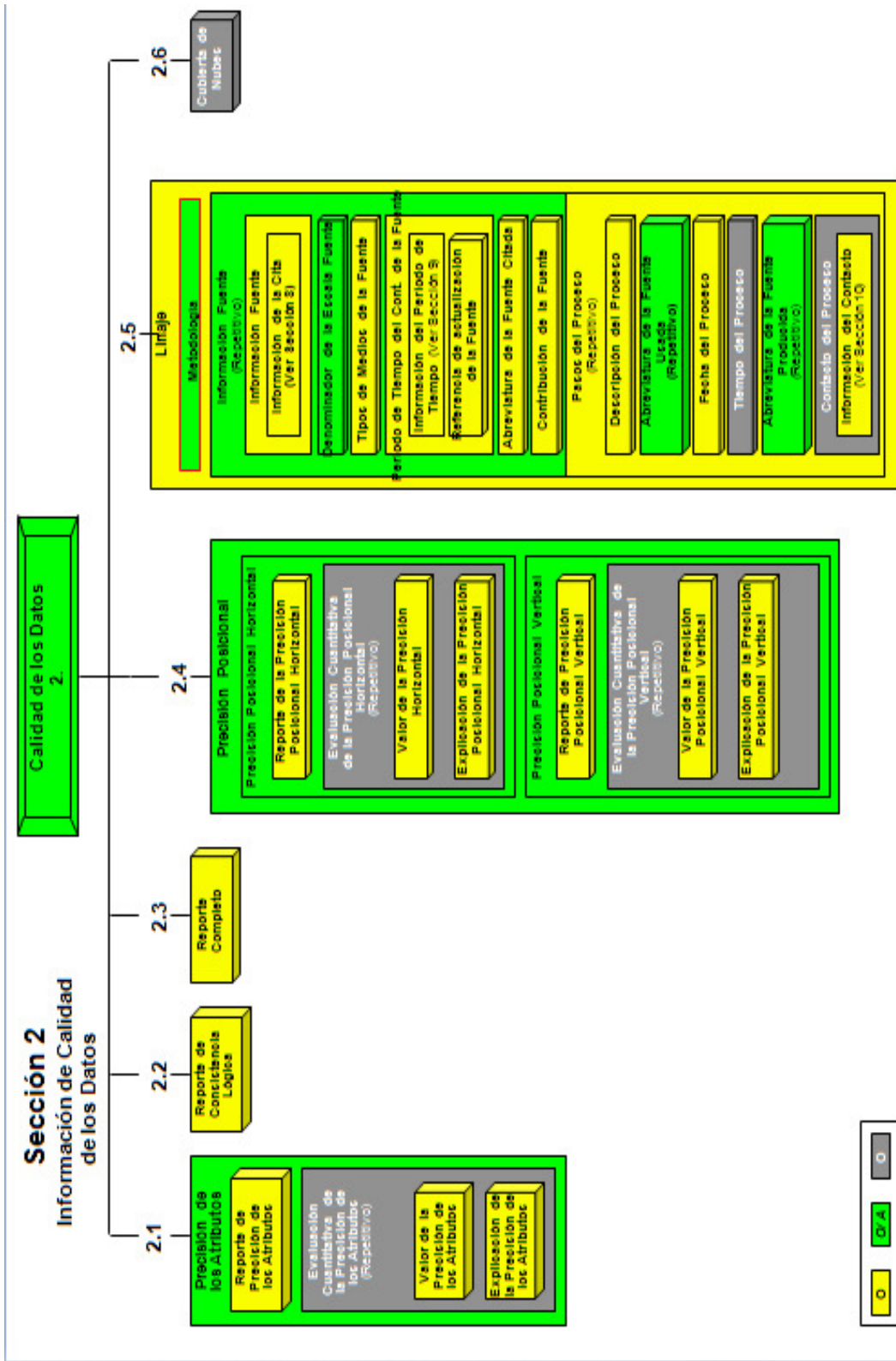


Diagrama 5. Calidad de los Datos. Fuente: Libro de trabajo sobre el Estándar de Contenido de Metadatos Geoespaciales, versión 2.0. 1998. (Federa IGographic Data Comité) EEUU. USGS.

Sección 3 Información de la Organización de los Datos Espaciales

Organización de los Datos Espaciales 3.

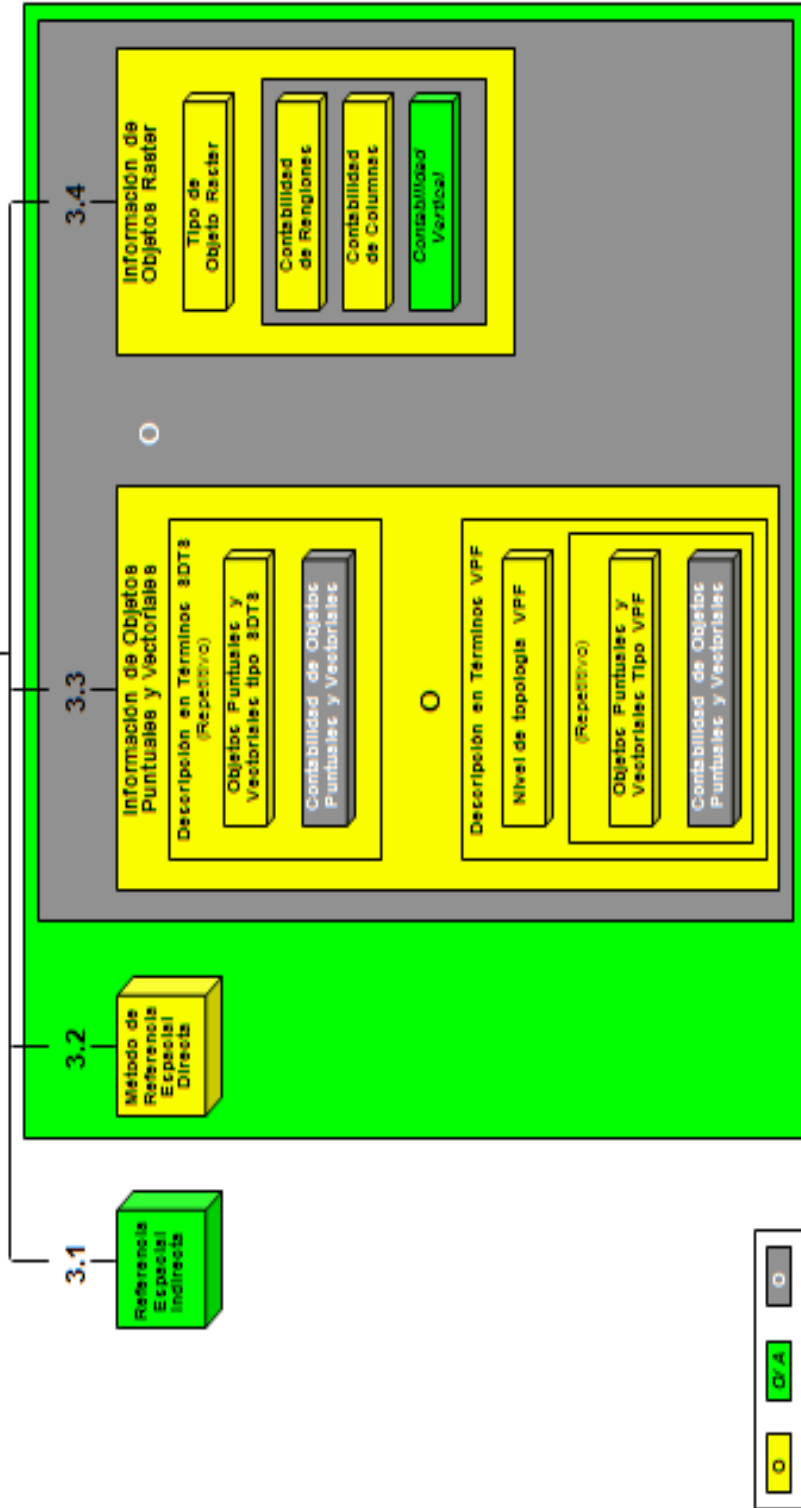


Diagrama 6 Información de Organización de Datos Espaciales. Fuente: Libro de trabajo sobre el Estándar de Contenido de Metadatos Geoespaciales, versión 2.0. 1998. (Federación Internacional de Geografía) EE.UU. USGS.

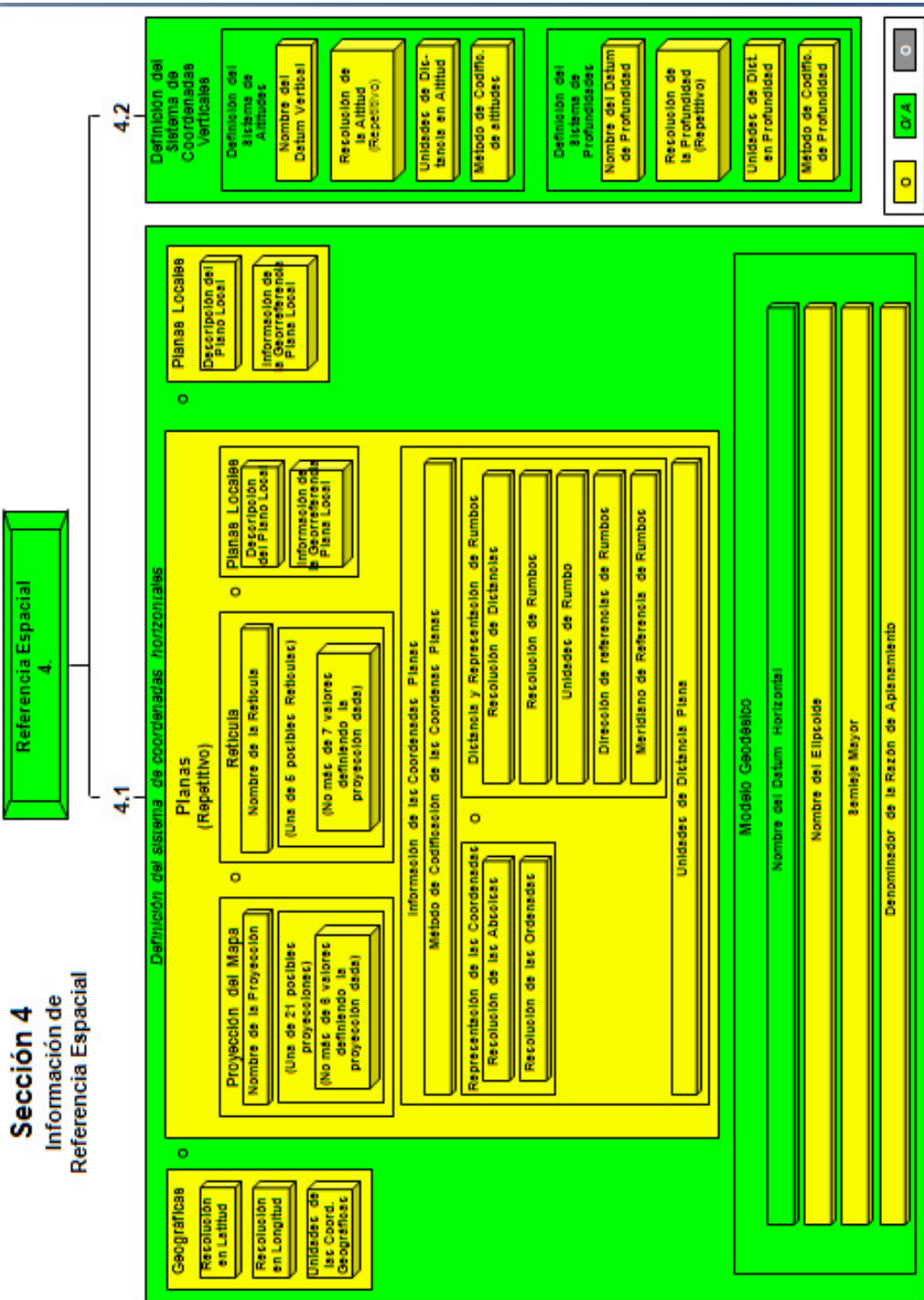


Diagrama 7. Referencia Espacial de los Datos. Fuente: Libro de trabajo sobre el Estándar de Contenido de Metadatos Geoespaciales, versión 2.0. 1998. (Federa Geographic Data Comité) EEUU. USGS.

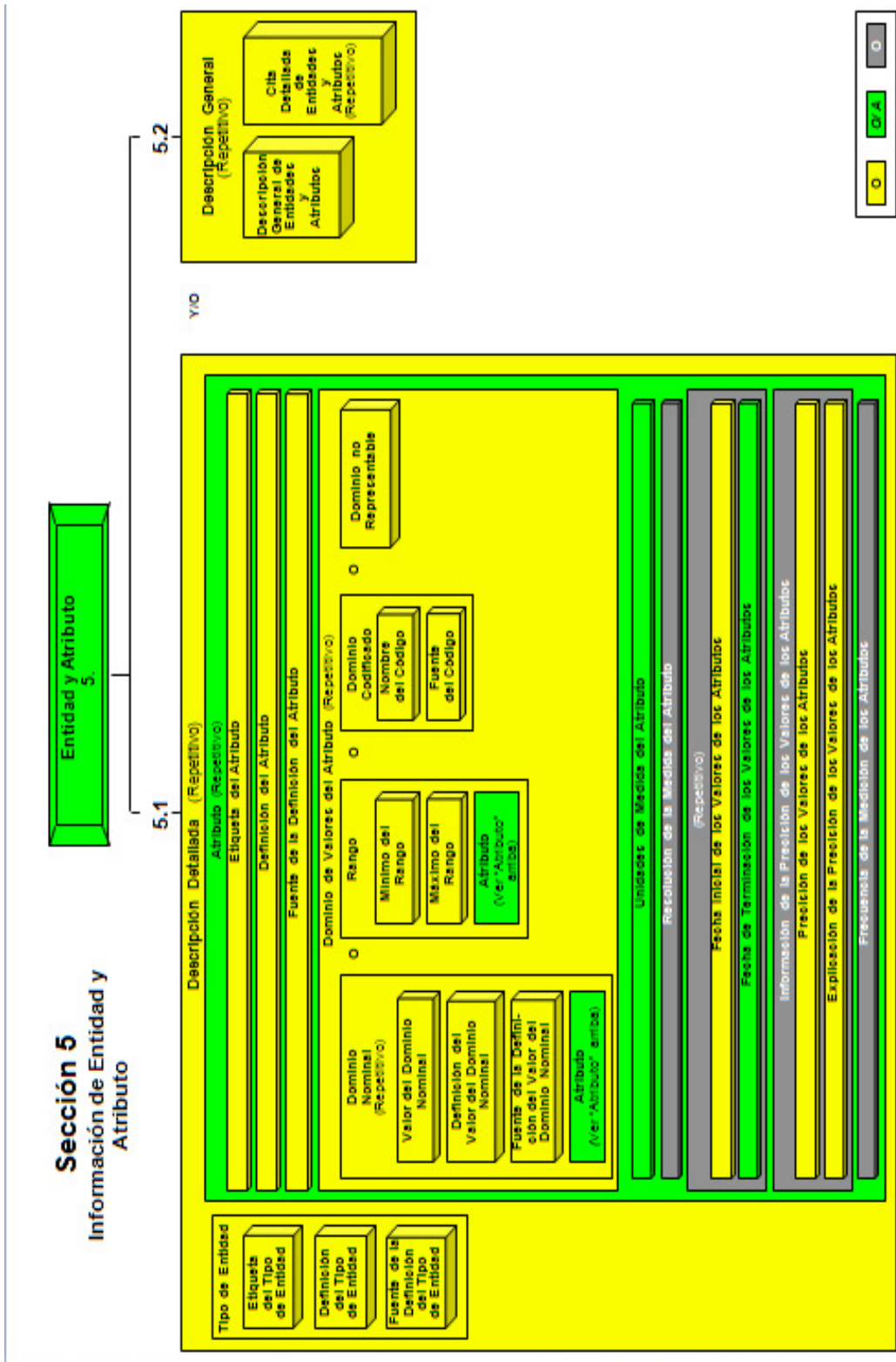


Diagrama 8. Información de Entidades y Atributos. Fuente: Libro de trabajo sobre el Estándar de Contenido de Metadatos Geoespaciales, versión2.0. 1998. (Federa lGeographic Data Comité) EEUU. USGS.

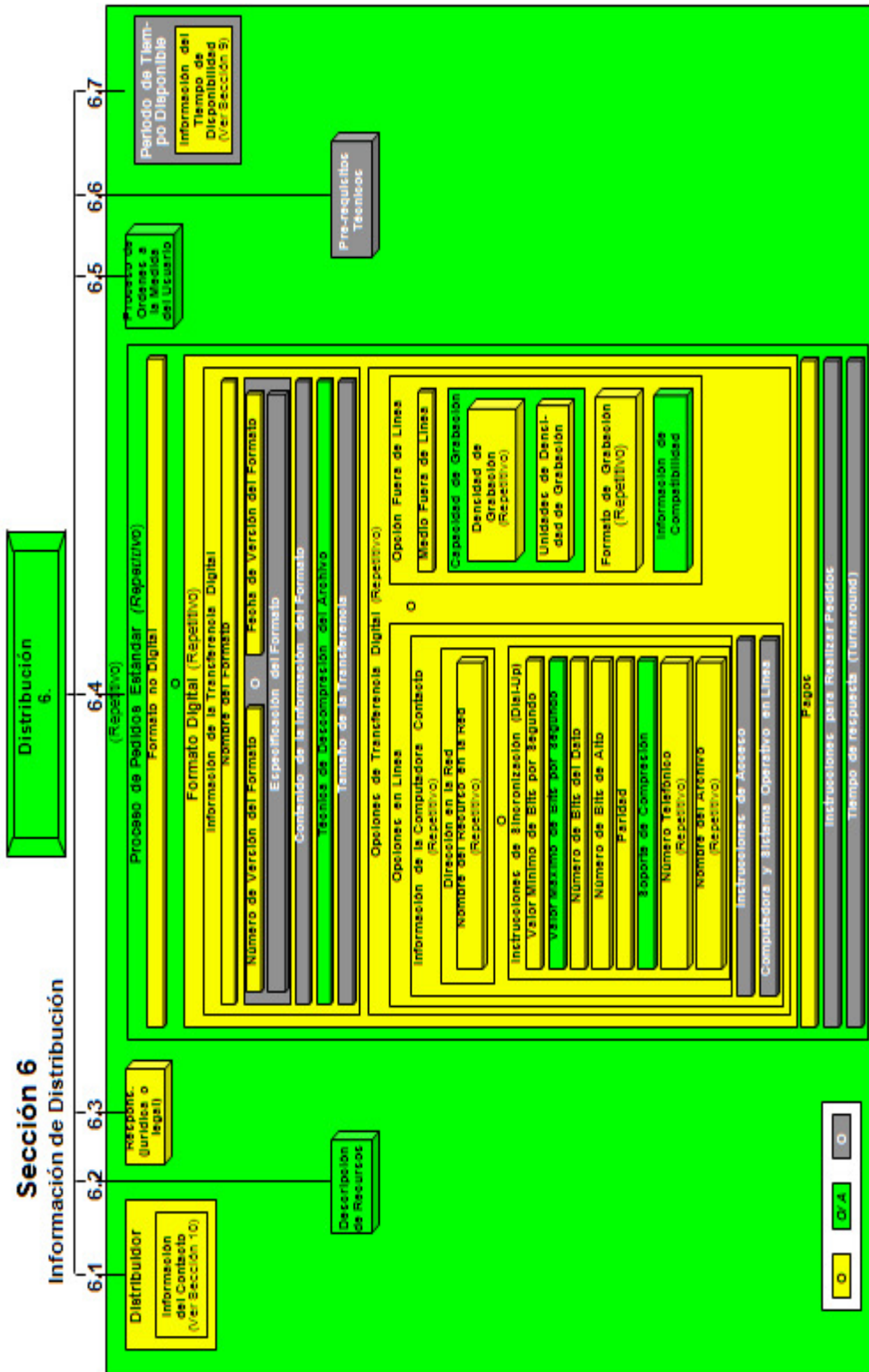


Diagrama 9. Información de Distribución. Fuente: Libro de trabajo sobre el Estándar de Contenido de Metadatos Geoespaciales, versión 2.0. 1998. (Federa IGeographic Data Comité) EEUU. USGS.

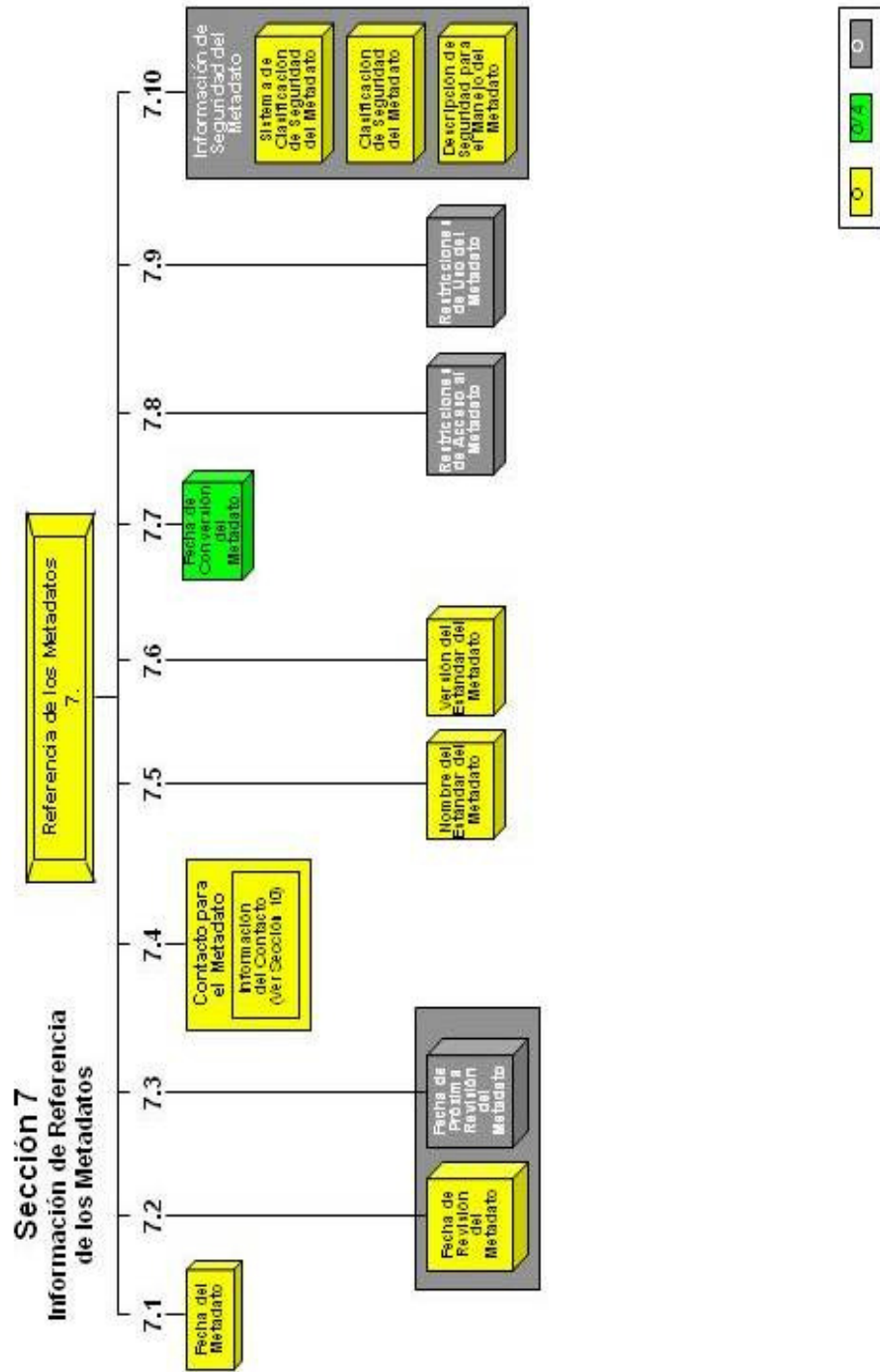


Diagrama 10. Información de Referencia de los Metadatos. Fuente: Libro de trabajo sobre el Estándar de Contenido de Metadatos Geoespaciales, versión 2.0. 1998. (Federal Geographic Data Committee) EEUU. USGS.

Sección 8 Información de Cita

Información de Cita
Originador (Repetitivo)
Fecha de Publicación
Hora de Publicación
Título
Edición
Forma de Presentación de los Datos Geoespaciales
Información de la Serie
Nombre de la Serie
Identificación del Número
Información de la Publicación
Lugar de Publicación
Publicado Por
Otros Detalles de la Cita
Links en Línea (Repetitivo)
Cita Amplia del Trabajo Información de la Cita (Ver Sección 8)

Sección 9 Información del Período de Tiempo

Información del Período de Tiempo
Fecha / Hora únicas
Día del Calendario
Hora del Día
O
Fechas / horas múltiples (2 o más repeticiones)
Día del Calendario
Hora del Día
O
Rango de Fechas / Horas
Fecha de Inicio
Hora de Inicio
Fecha de Terminación
Hora de Terminación

<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	-------------------------------------	--------------------------

Sección 10 Información del Contacto

Información del Contacto
Contacto Personal Primario
Nombre de la Persona
Nombre de la Organización
O
Contacto Organizacional Primario
Nombre de la Organización
Personas de Contacto
Posición de Contacto
Dirección de Contacto (Repetitivo)
Tipo de Dirección
Dirección (Repetitivo)
Ciudad
Estado o Provincia
Código Postal
País
Telefono para Contacto por Voz (Repetitivo)
Telefono para Contacto por TDD/TTY (Repetitivo)
Telefono para Fax (Familia) (Repetitivo)
Dirección de Correo Electrónico (e-Mail) de Contacto (Repetitivo)
Horario de Servicio
Instrucciones de Contacto

Diagrama 11 Secciones de Soporte. Fuente: Libro de trabajo sobre el Estándar de Contenido de Metadatos Geoespaciales, versión 2.0. 1998. (Federa lGeographic Data Comité) EEUU. USGS.

3. Procedimientos para la integración de un metadato con datos geográficos

Para lograr una interpretación correcta, adecuada del metadato se requiere de personal técnico y científico, el personal técnico deberá incluir informáticos, y del lado científico, profesionales que generan la información geográfica como: geógrafos, geólogos, biólogos, entre otros.

Estos profesionales deben detectar la información que se desee documentar y, sobre todo, tener a su disposición los documentos, decretos, material y fuentes que se usaron para generar ésta.

Es indispensable que las computadoras personales contengan los programas de cómputo que se usaron para generar la información, así como, en el caso que se desee difundirlos, un buscador especializado "Cleararinghouse". Las computadoras personales tienen entre sus funciones de almacenar la información, para lo cual esta contar con un IP válida, el software ISITE y un puerto de salida 210.

La manera de estructurar los metadatos es primordial, es muy importante la decisión acerca de que estándar, usar. Es necesario estar conciente de la importancia de su elección y, además, de que éstos deben de ser transferibles en archivos compatibles para otros usuarios que requieran contar con información fiel, actualizada o histórica.

3.1 Conceptos importantes

Antes de iniciar a integrar un metadato, es necesario leer sobre el tema que se va a documentar, además de tener claros los conceptos cartográficos de escalas, proyecciones, estándares de metadatos y sistemas de información geográfica.

Para usar los conceptos de manera correcta y eficiente, cuando se refieren a aspectos geográficos y es necesario tener en consideración las cuestiones siguientes:

¿Qué es un sistema de información geográfica?

¿Qué son las bases de datos?

Es indispensable tener a la mano datos importantes sobre el tema en cuestión como clima, geología, hidrología, edafología entre otros, y conceptos informáticos y cartográficos usarlos pero uno y otros habrá que de manera correcta y eficiente cuando se refieren a aspectos geográficos.

La información que es candidata para que se integre a un metadato tendrá que estar depurada, es decir que carezca de la menor cantidad de errores y redundancias posibles, que esté georreferenciada, y sustentada en una metodología.

Sistemas de Información Geográfica

El surgimiento de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en los años de 1960 a 1970 Fue un paso trascendental en el uso y manejo de la información geográfica, porque permiten el procesamiento, acceso y análisis de forma automática. Estos sistemas posibilitan la gestión y visualización de este tipo de información en su conjunto, en forma parcial o aisladamente. El uso de los SIG se ha difundido y diversificado, y actualmente usan encontrar sistemas de este tipo en muchas empresas o instituciones, no ligadas directamente al estudio o desarrollo de las ciencias geográficas y de otras ciencias afines. Disponible en <http://www.esri.com/>

Con el objetivo de lograr un buen uso de los SIG para tomar decisiones es necesario que los datos geoespaciales sean adquiridos bajo cierto criterio de selección y estén

debidamente actualizados. Esto es sumamente difícil si no existe una suerte de inventario de los datos existentes que, además sea actual y suficientemente detallado para cumplir con la mayoría de los intereses de los clientes.

La llegada de Internet abrió las puertas a un nuevo intercambio de grandes volúmenes de datos, así como al proceso y acceso de los mismos. A lo anterior se le suma el desarrollo del campo de las comunicaciones móviles y la diversidad de medios tecnológicos para la adquisición y captura de información geoespacial.

La incorporación del Servicio de Información Web constituyó un gran avance en el desarrollo de la información geográfica digital. Este nuevo servicio maximiza la potencia del intercambio de información, principalmente desde el punto de vista gráfico, lo que trae consigo el apoyo en el intercambio y publicación de la información de carácter visual. Dentro de todo este conjunto de información visual la Información Geográfica tiene un papel protagónico, debido a que el usuario puede concebir los datos e interactuar con estos sin tener que contar con costosos software.

Estándares

Los estándares se han definido para determinar aspectos fundamentales de los datos geográficos que deben documentarse. Estos proveen una terminología común y un conjunto de definiciones para la documentación de los datos geográficos. El estándar del Comité Federal de Datos Geográficos (FGCD) de los Estados Unidos, ya descrito en el capítulo dos, recomienda documentar datos elementales que indiquen el título, fecha, nombre del dato, escala, organización que elabora los datos, avances, usos y restricciones y las coordenadas límites en donde se sitúan los datos. Estos entre otros sugieren únicamente para identificar la información, los siguientes elementos a documentar son: la calidad de la información, referencia espacial, tipo de datos (vectoriales o raster), entidades y atributos asociados, modos de distribución u obtención de los datos y datos de quien integró el metadato. (Mendez,2002,35-45)

Al usar de un estándar es necesario ajustar la información a ciertos patrones o lineamientos que puedan responder a modo ordenado, de manera detallada de menor a mayor, de manera tal, que responda a todas las preguntas sobre dicha información.

La creación de metadatos, hasta hace muy poco, carecía de madurez y no utilizaba recursos de automatización. Con el desarrollo de los estándares internacionales y con la aparición de sistemas de cómputo que recolectan datos geoespaciales se ha producido un aumento en la calidad de producción de metadatos, hasta el punto de haber alcanzado una gestión sólida de los mismos.

El progresivo desarrollo de los sistemas de información geográficos, y las aplicaciones realizadas para publicar los datos, en servicios de mapas en Internet, ha generado que se requiera vincular los datos con una identificación que respalde los datos en una estructura organizada.

Base de Datos Geográfica

En la actualidad, y debido al desarrollo tecnológico de campos como la informática y la electrónica, la mayoría de las bases de datos están en formato digital (electrónico), que ofrece un amplio rango de soluciones al problema de almacenar datos. En este tipo de bases de datos es imprescindible establecer un cuadro de referencia (un SRE, Sistema de Referencia Espacial) para definir la localización y relación entre objetos, ya que los datos tratados en este tipo de bases de datos tienen un valor relativo, no es un

valor absoluto. Los sistemas de referencia espacial pueden ser de dos tipos: georreferenciados (aquellos que se establecen sobre la superficie terrestre. Son los que normalmente se utilizan, ya que es un dominio manipulable, perceptible y que sirve de referencia) y **no georreferenciados** (son sistemas que tienen valor físico, pero que pueden ser útiles en determinadas situaciones).
http://es.wikipedia.org/wiki/Base_de_datos, fecha de consulta 25 mayo 2010

3.2 Pasos detallados para elaborar metadatos

Antes de integrar un metadato, es necesario tener en consideración elementos indispensables que ayudarán a la correlación de los datos que aparecen un mapa o dato geográfico, y su significado, además de contar con datos que gráficamente no pueden visualizarse en un mapa, pero que ayuden a los usuarios, ayude a ampliar el conocimiento sobre el objetivo primordial del mapa. Disponible en INEGI <http://www.inegi.org.mx/inegi/default.aspx?s=geo&c=1285>

A continuación se listan los pasos detallados que se sugieren para elaborar metadatos:

- *Compilar manualmente la información.* Buscar documentos, tesauros, tablas, diagramas de procesos, metodologías, datos del personal que estuvo a cargo de la integración de los datos, medios de obtención de la información y requisitos que deben de tener. Mucha de esta información deberá consultarse con los productores de los datos.
- *Si el dato apenas se está construyendo, el metadato se tendrá que construir paulatinamente.* Esa es la forma ideal de integrar un metadato, al final de la construcción del mapa o dato geográfico, la documentación estará lista.

Desarrollar una metodología que facilite la organización de los datos:

- En mantenimiento. Son datos que constantemente tiene cambios debido a su actualización y los metadatos tienen que esperar continuamente la última actualización. Ejemplo: Las áreas naturales protegidas se actualizan mensualmente, no es fácil apreciar el cambio en el mapa debido a la escala que se utiliza o porque lo que se actualiza es el tamaño del área, pero lo anterior se reflejara en el metadato.
- Almacenados. Estos pueden dividirse en dos grupos, los datos históricos no actualizados pero necesarios, por ejemplo como los datos de antiguas estaciones de monitoreo atmosférico y los datos que no cambian, debido a su propia naturaleza, como los referentes al relieve, fallas, fracturas.
- Con acceso. Son datos que se pueden revisar, usar y citar libremente, sin que se tenga que solicitar autorización. La mayoría de datos que se generan en SEMARNAT son de este tipo, porque uno de sus objetivos es difundir datos.
- Actualizados. Son todos los datos, que por el objetivo del dato, deben estar frecuentemente con los últimos datos. La mayor parte de los datos deberían de cumplir este objetivo, ligado a la producción de los datos. Como sucede con los mapas de Unidades de Manejo Ambiental (UMA) que se actualizan semanalmente.

Para crear metadatos es necesario que el especialista en sistemas de información geográfica, se sugiera a los encargados y usuarios sigan estos sencillos pasos:

- Aprender el estándar de metadatos FGDC, ISO, Dublín Core o el que se adapte a las necesidades de la información.

- Hacer de los metadatos la tarea cotidiana de la organización o institución incorporarla a las metas proyectadas.
- Determinar el nivel de detalle más apropiado para capturar los metadatos en su institución.
- Incorporar la creación y mantenimiento de metadatos como una fase del proceso de obtención de datos.
- Construir una lista de verificación y actualizarla constantemente
- Seleccionar la herramienta para creación de metadatos
- Incorporar los metadatos
- Verificar los aspectos legales de la información
- Aplicar un programa de chequeo de formatos y/o contenidos
- Corregir los errores

Equipo de trabajo: Se compone por especialistas y los encargados de administrar e integrar los metadatos. Deberán efectuar las siguientes actividades:

Documentar el proceso y las experiencias obtenidas al realizar los datos.

Solicitar la entrega de metadatos en todos los convenios de obtención de datos geoespaciales.

Distribuir los recursos, los datos geográficos y metadatos.

Construir un buscador de metadatos o nodo de “*Clearinghouse*”, lo más pronto posible, para difundir metadatos y ofrecer sus productos.

3.3 Procedimientos para la elaboración de un metadato con datos geográficos

En este apartado se indican, de forma sencilla, los pasos a seguir para elaborar un metadato, sin importar si se cuenta con un programa de cómputo para integrarlos, aunque existen muchos que se proporcionan en internet, los cuales pueden descargarse sin ningún costo ni restricciones legales; es importante señalar que si se descarga un software para metadatos de aquellos que se mencionan en el capítulo cuatro, sus programas no contienen todos los elementos del estándar, es decir, existen distintos programas elaborados por organismos diferentes bajo el esquema del estándar del FGDC y cada uno; decidió, de acuerdo a sus objetivos; suprimir u omitir elementos del estándar. El usuario del software no lo notara pues son elementos simples con condicionales optativas que no modifican el objetivo, del estándar. El estándar y el software no es lo mismo, el programa depende del estándar y no al revés. Así que, si se decide realizar un metadato, sin software, pero bajo el esquema FGDC, será una elección correcta.

A manera de nota, señalaré que investigar acerca de cuales elementos del estándar faltan, por estar contenidos en cada software, es una tarea ardua, pues notar las diferencias requiere tiempo para el análisis de cada programa, lo cual es tiempo perdido, si lo único que se requiere es hacer un metadato.

Esta guía no deberá considerarse un estándar para integrar un metadato, sino como una base y ejemplo de experiencias adquiridas, a lo largo del tiempo, de trabajar con el estándar FGDC. En realidad, hasta el momento, en México es imposible que se integren todos los 335 elementos del estándar, esto responde a varias razones entre las que podemos destacar y volver a mencionar, el estándar fue hecho por distintas

organizaciones, institutos y universidades de los Estados Unidos, cada uno vertió o plasmó, en el estándar, sus necesidades específicas para tener algún dato documentado.

Por ejemplo, el Instituto Oceanográfico de los Estados Unidos, solicitó que se incluyeran referencias específicas en cuanto a la batimetría y datos cuantitativos de profundidad, dichos datos sólo pueden tenerlos las instituciones que los manejen. Organizaciones que se dediquen, por ejemplo, al estudio de la atmósfera, población a medio ambiente, estarán imposibilitadas para integrar tales datos, pues no cuentan con ellos y no son de su interés o no son requeridos o importantes para el desarrollo y comprensión de sus datos.

Aclarada la situación anterior puede entenderse que en esta guía se indicarán los elementos más importantes que deben incluirse en un metadato, los que integran de manera homogénea los usuarios de la Base de Datos Geográfica de la SEMARNAT. Para consultar el estándar desarrollado por el FGDC es necesario referirse al "Libro verde", así llamado coloquialmente, que ha sido editado por el organismo o bien, descargarlo de la página de FGDC www.fgdc.com escrito en el idioma inglés.

Esta guía tiene como propósito ayudar a los productores de datos geográficos interesados en documentar su información, para lo cual se conformó de una serie de preguntas y respuestas que están elaboradas en el estándar de metadatos geográficos desarrollado por la FGDC, éstas son preguntas sencillas y se refieren a los elementos indispensables y concretos que ayudarán a realizar un metadato, el cual, organizará, de manera simple, los elementos condicionales del estándar que son obligatorios, obligatorios si aplica y opcionales.

Las preguntas se representarán de forma sencilla y, posteriormente, se anunciará el modo en que represente en el estándar y que podrá verse en los software que elija usar.

La configuración de los elementos viene contenida dentro de otro, elemento, es decir, de un elemento compuesto, éste a su vez tiene elementos simples. En otras palabras, se tiene que ir abriendo cada elemento, y este anidará a su vez a otros elementos, esto podría ser engorroso y vislumbrarse aburrido, pero es la forma en que está ordenado el estándar. Para presentar una estructura de descripción de los datos fácilmente manejable va incrementando sus datos, es decir, empieza de la forma sencilla hasta llegar a datos complejos.

Las preguntas y sus respuestas, que constituyen esta guía son las siguientes:

1. ¿Que describen el conjunto de datos?

a. ¿Quién produce los datos?

Identificación:

Citación:

Cita:

Originador: **Ponga aquí el título**

Tipo: **Escoja que tipo de productor es: Editor, Compilador, Ninguno.**

b. ¿En que fecha lo publicaron?

Identificación:

Citación:

Cita:

Fecha

Fecha: **Fecha de publicación de los datos**

c. ¿Qué título tiene?

Identificación:

Citación:

Cita:

Título: **Ponga aquí el título**

El título debe de ser corto, representativo del conjunto de datos que se describen. En SEMARNAT lo que se ha optado por poner el nombre del conjunto de datos empezando por el tema, lugar y escala; así con el título el usuario de los datos, puede saber si los datos le serán de utilidad.

d. ¿Es un mapa en formato digital, una imagen de satélite o, por contrario es algún conjunto de datos distinto como pueden ser los datos alfanuméricos?

Identificación de la fecha

Tipo de representación espacial

Código del tipo de representación espacial: **Se han de escoger una o más opciones entre las que aparece en la lista (vectorial, cuadrícula, tabla de texto, TIN modelo y video).**

e. ¿Qué se puede decir, en resumen, de este conjunto de datos?

Identificación:

Resumen: **Aquí se anota la información más detallada de los datos que se realizaron, qué es lo que se ve en el mapa, imagen, ortofoto, etc.**

f. ¿Por qué se creó este conjunto de datos?

¿Cuáles fueron los motivos por los que se produjo este conjunto de datos?

¿Qué objetivos se cumplieron al presentar estos datos?

Identificación

Propósito: **Explicar los motivos por los cuales se creó el conjunto de datos.**

g. Las situaciones que describe, ¿a que periodo de tiempo corresponden?

Identificación:

Tiempo del periodo del contenido:

Simple/Rango/Múltiple

Fecha: **Fecha del conjunto de datos. Estas fechas pueden ser simples, múltiples o en rangos.**

Tipo de datos: **El tipo al que pertenecen los datos. Los tipos oscilan entre Creación, Revisión y Publicación.**

Esta información nos da una idea de la vigencia de la información que el usuario adquirirá. En caso de no conocer la fecha, es válido indicar el estatus de desconocida.

h. La información contenida en el conjunto de datos, ¿con que frecuencia se actualiza?

Identificación

Mantenimiento de los recursos

Frecuencia de mantenimiento y actualización: **Listado de opciones. Ejemplo: Diariamente, mensualmente, anualmente, semanalmente**

Estatus del progreso: **Completa, En trabajo.**

Se puede dar el caso que el periodo de actualización de los datos que se utilizan no corresponda a ningún listado del estándar. Entonces se escogerá la opción "Irregular" y se dará el periodo correcto dentro de las Notas de mantenimiento.

i. ¿Qué área geográfica cubre?

Límite geográfico:

Coordenadas:

Coordenada límite al oeste:

Coordenada límite al este:

Coordenada límite al sur:

Coordenada límite al norte:

Escriba aquí, las coordenadas límites. La más al norte, sur, este y oeste.

Las coordenadas deben de ingresarse en grados decimales, aunque se estén utilicen proyecciones planas. Lo anterior no modifica los datos, únicamente permite ubicar los datos espacialmente para que los usuarios tengan noción de que área se esta cubriendo, además sirve para recuperar los datos por medio de coordenadas, a través de un buscador de metadatos.

j. ¿Qué palabra o palabras describen la temática del conjunto de datos?

Palabras clave descriptivas

Palabra clave

Tipo

Código del tipo de palabra clave: **Palabra clave de tema.**

Aquí se anotan palabras que tengan que ver con el tema. Ejemplo: Tema Vegetación, Bosque, Pastizal, Selva, Matorral.

Estas palabras se han escogido pensando en la búsqueda posterior en el catálogo. Es decir, se trata de prever como un usuario intentará localizar este conjunto de datos.

k. ¿Aparece algún municipio o accidente geográfico destacable en el conjunto de datos?

Palabras clave descriptivas

Palabras clave

Tipo

Código del tipo de palabras clave:

**Palabra clave de
lugar, o accidente
geográfico**

Escoger los topónimos más representativos que aparecen en el conjunto de datos.

l. ¿Qué uso se recomienda?

Restricciones del conjunto de datos

Restricciones

Limitaciones de acceso:

**Introducir aquí las
recomendaciones.**

Restricciones del conjunto de datos

Restricciones

Limitaciones de uso:

**Introducir aquí las
recomendaciones.**

Los productores de los datos han de dar explicaciones sobre sus usos, con que finalidad han sido creados, etc., con el propósito de garantizar el éxito de los usuarios. Se tienen dos apartados, parecieran idénticos, uno es de acceso y otro es de uso, el primero indicara los datos a los que puedan acceder todos los usuarios y aquéllos que serán de uso interno de algún organismo, y el segundo indica si es que estos datos serán de uso libre o se requiere de alguna licencia o permiso para utilizarlos

m. ¿Quién creó el conjunto de datos? ¿A quién se pueden dirigir las preguntas sobre el conjunto de datos?

Identificación

Punto de contacto

Información sobre el contacto

Nombre de la organización: **Ingresar los datos aquí.**

Nombre de la persona: **Ingresar los datos aquí.**

Cargo: **Ingresar los datos aquí.**

Tipo de Dirección: Ingrese dirección física y/o electrónica

Dirección:

Ciudad: **Ingresar los datos aquí.**

Estado o provincia: **Ingresar los datos aquí.**

Código postal: **Ingresar los datos aquí.**

País: **Ingresar los datos aquí.**

Teléfono: **Ingresar los datos aquí.**

Fax: **Ingresar los datos aquí.**

Correo electrónico: **Ingresar los datos aquí.**

Horario de atención: **Ingrese los horarios en los que se
atenderá a los usuarios.**

Esta información permite al usuario saber a quién ha de dirigirse para adquirir los datos, o bien a quién preguntar para resolver sus dudas.

Este apartado se repetirá en diferentes secciones del metadato, de acuerdo a nivel de la estructura del metadato. Ejemplo: El contacto de a quién se ha de dirigir, encontrar mas detalles de quien realizo el conjunto de datos geoespaciales, otro es el contacto de a quién se ha de dirigirse para solicitar una copia del dato o a quién puede orientarlo ha en la organización del metadato. El nombre de las personas en el punto de contacto pueden ser las mismas en todos los caso o ser diferentes.

n. ¿Se dispone de algún archivo de imagen, que muestre el contenido de los datos?

Identificación

Vista del gráfico

Nombre del fichero: **El nombre del archivo que contiene la imagen.**

Tipo de fichero: **El formato de este fichero (tiff, jpeg, bmp, etc.)**

Descripción del fichero: **Explicación del contenido de la imagen.**

La información proporcionada en esta sección es adicional, pero puede facilitar la comprensión de aquello que se describe en el metadato. Se trata de una imagen que ilustre gráficamente el aspecto del conjunto de datos que se está documentando. Esta imagen aparecerá en la parte superior del metadato, también puede ir un vínculo, a un servicio de mapa o a una imagen que este en una pagina de Internet.

2. ¿Qué fiabilidad tienen los datos? ¿Qué problemas cree que todavía existen en el conjunto de datos?

La información sobre la calidad de los datos da al usuario una idea de la precisión con la que puede trabajar y explotar estos datos. Resulta evidente que no todos los datos pueden ser utilizados para los mismos objetivos. Existen diferentes formas de evaluar la calidad de los datos. A continuación se muestran algunas.

a. ¿Qué se podría decir sobre la exactitud de las observaciones?

Calidad de los datos

Tipo de informe. **Escoger entre los diferentes informes referentes a la calidad del producto.**

Este apartado es "opcional si aplica", es una condicional del estándar, la cual permite que se integren los datos sobre los fundamentos cualitativos o cuantitativos con que se realizaron. En los datos cuantitativos se indicaran datos numéricos y su explicación, mientras que en los cualitativos, la opción es un breve resumen de cómo se hicieron los datos. Por ejemplo, en un mapa de ubicación de playas con GPS, se documentara el tipo de GPS, como se calibró, qué unidades de medida se usaron y la referencia espacial. Para la opción cualitativa se indicara únicamente que se utilizó un GPS y un resumen de cuántos puntos se ubicaron.

Nota: Esta opción no se integra usualmente, por varios motivos entre los que destacan: falta de documentación de los datos con los que se calibran los equipos como GPS, teodolito, estación de trabajo, tableta digitalizadota, entre otros, también por que no se poseen los datos.

b. Si la información es incompleta, ¿donde están los datos que faltan? ¿Qué es exactamente lo que falta?

Calidad de los datos

Tipo de informe

Informe sobre la completitud de los datos:

Descripción del método de evaluación: **Explicación detallada de los aspectos obviados en la información, de la información incompleta, etc.**

En este apartado se integrará la información paso a paso, de cómo se elaboraron los datos, de forma cronológica.

c. ¿Cual es la coherencia del conjunto de datos?

Calidad de los datos

Tipo de informe

Consistencia lógica

Descripción del método de evaluación: **Explicación detallada sobre las relaciones entre objetos, la topología y la coherencia de los datos.**

d. ¿Como se creó el conjunto de datos?

¿Cuáles son los trabajos previstos a partir de los que se originaban los datos?

Calidad de los datos

Linaje

Pasos del proceso

Descripción: **Explicación detallada de cada una de las fases del proceso de producción, del nombre de organismos que han intervenido y la fecha en la se realizó el proceso.**

El origen de los datos se describe mediante una serie de pasos y procesos, que en ocasiones pueden llegar a generar subproductos, posteriormente utilizados para elaborar otros datos. Este apartado permite describir la génesis de los datos, en su totalidad.

e. Las fuentes documentales ¿Han de estar compiladas en alguna escala en particular? ¿Qué período representan las fuentes documentales? ¿Qué información en concreto fue obtenida de cada fuente?

Calidad de los datos

Linaje

Descripción de la fuente de información: **Explicación detallada de cada una de las fuentes que han intervenido en la elaboración de los datos. La información necesaria para describir estas fuentes han de ser Título, Organismo / Empresa, Escala, Fecha y Aportación que hacen a los datos.**

Esta información es de gran importancia para conocer cuál es el origen de los datos. En caso que existan particularidades, respecto a las fuentes, en las hojas de una serie,

se, anota en la descripción de la fuente de información que aparece en la pestaña de hojas.

Por ejemplo, la información sobre de los recursos forestales elaborada para el Atlas Nacional de Geografía de la UNAM fue realizada por la SEMARNAT y esta información fue derivada del Conjunto de Datos Vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación Serie III del INEGI, y así sucesivamente estos datos fueron derivados de una Serie anterior que es la Serie II con el mismo Título y esta aparte de otra primer serie hasta llegar a la información fuente que son imágenes de satélite y ortofotos rectificadas, así como otras cartas de apoyo.

Como puede observarse los datos utilizados para dar origen al primer producto que fue el mapa de Recursos Forestales, no están presentes en la leyenda del mapa, es en esta parte del metadato donde se indica todos los insumos que se utilizaron para realizar el mapa, incluyendo su descripción, para que los usuarios del mapa puedan referirse a ésta si es necesario.

f. ¿Cómo se modificaron las fuentes documentales? ¿Cómo fueron recogidas, gestionadas o procesadas? Para esta actividad, ¿Se utilizó algún tipo de fuente documental? ¿Se generó algún producto intermedio que tenga un valor en sí mismo?

Calidad de los datos

Linaje

Pasos del proceso

Descripción: **Explicación detallada de cada una de las fases del proceso de producción, del número de organismos que han intervenido y la fecha en la que se realiza el proceso.**

Si se considera importante describir el proceso total de producción de los datos se puede documentar en este apartado. Se explicará el proceso de producción y se señalarán los productos intermedios resultantes de este proceso, en caso de existir, y que al productor le interese conocer.

La descripción de las fuentes que ayuda a distinguir todos los insumos que intervinieron en el producto final con datos técnicos, se describen en este apartado, los los procedimiento para obtener los productos finales.

g. ¿Cuándo se realizó el proceso? ¿Participó en el proceso algún organismo o empresa, aparte de los autores de los datos?

Calidad de los datos

Linaje

Pasos del proceso

Procesador: **Nombre del organismo que participó en la fase.**

Fecha: **La fecha en la que finalizó esta fase.**

3. ¿Cómo se representan las entidades geográficas? ¿Cómo se almacenan estas entidades? ¿Qué modelo de datos utiliza?

Las representaciones gráficas de la información geográfica suelen presentarse mediante objetos geométricos como puntos, líneas y polígonos, en el caso de la

representación vectorial, o bien mediante una red, en el caso de la representación raster.

DATOS RASTER O GRID

Representación

Representación espacial con Grid

Geometría de la celda: **Escoger una opción del listado.**

Nombre de dimensiones: **Número de ejes espaciales.**

Información de la dimensión

Nombre de la dimensión: **Escoger una opción del listado.**

Tamaño: **Número de elementos de la opción escogida anteriormente.**

Resolución: **Grado de detalle.**

DATOS VECTORIALES

Representación

Representación espacial Vectorial

Nivel Topológico: **Escoger una opción del listado.**

Tipos de objetos geométricos: **Geometrías utilizadas en los datos.**

Esta información sólo tiene sentido si están describiendo datos gráficos, por tanto, cuando se describan datos alfanuméricos (por ejemplo: tablas estadísticas), estos apartados se pasaran por alto.

4. a. ¿Qué sistema de coordenadas se utiliza para situar a los datos? ¿Cuáles son sus parámetros?

Sistema de referencia

Nombre del Sistema de referencia: Sistema en que se encuentran referenciados los datos.

Proyección: **Proyección utilizada para representar los datos.**

Parámetros de la proyección

Zona: **Ingresar los datos aquí.**

Paralelo estándar 1: **Ingresar los datos aquí.**

Paralelo estándar 2: **Ingresar los datos aquí.**

Longitud Meridiano Central: **Ingresar los datos aquí.**

Latitud Origen Proyección: **Ingresar los datos aquí.**

Falso Este: **Ingresar los datos aquí.**

Falso Norte: **Ingresar los datos aquí.**

Unidades Falso Este-Norte: **Ingresar los datos aquí.**

Factor de Escala en el Ecuador: **Ingresar los datos aquí.**

Altura punto de perspectiva: **Ingresar los datos aquí.**

Longitud Centro Proyección: **Ingresar los datos aquí.**

Latitud Centre Proyección: **Ingresar los datos aquí.**

Factor de Escala Línea Central: **Ingresar los datos aquí.**

Longitud Vertical: **Ingresar los datos aquí.**

Factor de Escala Origen Proyección: **Ingresar los datos aquí.**

En este apartado existes tres opciones para la definición del sistema de referencia espacial horizontal, coordenadas geográficas, planas y locales. En México, y para el almacenamiento de la información en la Base de Datos Geográficos de la SEMARNAT, se utiliza la proyección Cónica Conforme de Lambert y para la

información referente a México es usual la proyección antes mencionada, la Universal Transversa de Mercator (UTM) y las coordenadas geográficas.

Si la información a documentar está en proyección Cónica Conforme de Lambert, se elegirá la opción de “Map Projection” que es el sistema de proyección sistemático de toda o parte de la superficie de la Tierra sobre un plano, tiene sus parámetros específicos y son éstos los que tendremos que integrar.

Estos datos se definen cuando se elabora la información, en otras palabras, el productor de los datos debe documentarla.

Si la información a documentar esta en un sistema de coordenadas de malla o grid se elegirá “Grid Coordinate System” es un sistema usualmente basado sobre coordenadas rectangulares planas, ajustadas matemáticamente, por lo tanto un mapa proyectado con posiciones geográficas puede ser transformado a coordenadas planas.

Usualmente se utilizan coordenadas UTM, esto comúnmente es para los conjuntos de datos vectoriales de INEGI que están proyectados en este sistema y cuando sus parámetros varían de acuerdo a la zona.

O bien se puede utilizar la primera opción de las referencias espaciales que se refiere las Coordenadas Geográficas, con sus parámetros específicos.

Una ultima opción es indicar coordenadas locales, éstas se usan cuando el área que se cubre es muy pequeña y no se puede utilizar un sistema de referencia espacial definido, es por lo anterior que esta opción es de texto libre, para que los productores de datos indiquen la forma de ubicación en el espacio.

Modelo Geodésico

Datum: **Ingresar los datos aquí.**

Parámetros del Elipsoide

Elipsoide: **El nombre del elipsoide**

Semi-eje Mayor: **Ingresar los datos aquí.**

Unidades del Eje: **Ingresar los datos aquí.**

Denominador de la razón de achatamiento: **Ingresar los datos aquí.**

En este apartado se indican los parámetros del modelo geodésico, usualmente se prefiere ITRF92 o WGS84, cada uno con sus parámetros específicos, los cuales se indican cuando se están realizando los datos.

Si no se conocieran dichos datos, el productor de datos deberá indicarlo o bien desde un software de Sistemas de Información Geográfica pueden obtenerse, viendo las propiedades del tema en específico.

5. ¿Cómo se describen las entidades geográficas en el conjunto de datos?

Los metadatos permiten a los usuarios conocer la información asociada a estos datos. Es decir, un usuario puede ver que entidades (objetos), con los correspondientes atributos, tienen estos datos.

Ejemplo: En el mapa de los Recursos Forestales de México se distinguen cuatro clases en la leyenda que corresponde a bosque, selva, áreas forestales no arboladas y áreas no forestales. Los polígonos que contienen la característica de cada clase, están definidos en el cuadro 2 se ofrece, el ejemplo de la tabla de los recursos forestales.

Recursos Forestales

(Entidad)
(Atributos)

ID	Shape (Forma)	Área	Perímetro	Tipo de Recurso
1	Polygon	6520422.00	1234555852.1	Bosques
2	Polygon	2458627.25	5697232894.2	Selva
3	Polygon	4598712.20	7853334548.2	AFno arboladas
4	Polygon	1542742.10	4587668744.0	AnF

Cuadro 2. Entidades y Atributos información de Recursos Forestales.

Fuente: Elaboró Patricia Saucedo Pinelo con los datos de la tabla de atributos de la información vectorial de los Recursos Forestales en México, 2003. SEMARNAT

En la tabla que contiene los datos de la unidad geográfica, recursos forestales, los atributos de esta entidad están plasmados cada campo o columna de esta tabla, es decir el ID, shape, área, perímetro y tipo de recurso definen. No es necesario definir los dos primeros campos no es necesario documentarlos de los datos, pues éstos son de carácter técnico. El único campo a definir es el recurso forestal.

Existen dos formas de integrar los atributos de la entidad geográfica, la primera es detallada, como indica la tabla, y la segunda es somera, es decir, se señalará un resumen breve y conciso de lo que contiene la entidad

Descripción detallada

Etiqueta del tipo de entidad: **Indicar el nombre de la entidad. (si esta abreviada, poner la abreviación)**

Definición de la etiqueta: **Indicar el título o significado.**

Fuente de la definición de los atributos: **Institución u organismo que realizó los datos y le dio el título.**

El llegar a este apartado se cubre el dato obligatorio del estándar, pero para un mejor entendimiento y explicación de los datos es recomendable indicar sus atributos Mas aun si dichos atributos contiene datos cuya explicación no aparece en la tabla, por ejemplo, datos de clima, (AW1, BSC, etc), tipos de suelo (CHS, FL, AN).

Atributos

Etiqueta de atributo: **Indicar el nombre del primer atributo o campo.**

Definición de atributo: **Significado del atributo.**

Fuente de los atributos: **Organismo o software que define el atributo.**

Rango de los valores de los atributos: **Indicar si los atributos se encuentran en rangos, ejemplo: población, precipitación, temperatura); en código, ejemplo: climas, vegetación, suelo, geología, entre otros; datos enumerados y datos que no pueden ser representados como los textos.**

Se pueden indicar en este apartado las unidades de medida de algún atributo, además es posible integrar los atributos necesarios, no hay límite.

Descripción somera

Detalle de la cita: **Indicar brevemente los atributos**
Resumen: **Indicar un resumen detallado de los atributos, en texto libre.**

6. ¿Cómo sería posible obtener una copia del conjunto de datos?

a. ¿Quién distribuye los datos?

Distribuidor

Punto de contacto

Información sobre el contacto

Nombre de la organización: **Ingresar los datos aquí.**

Nombre de la persona: **Ingresar los datos aquí.**

Cargo: **Ingresar los datos aquí.**

Tipo de Dirección: Ingrese dirección física y/o electrónica

Dirección:

Ciudad: **Ingresar los datos aquí.**

Estado o provincia: **Ingresar los datos aquí.**

Código postal: **Ingresar los datos aquí.**

País: **Ingresar los datos aquí.**

Teléfono: **Ingresar los datos aquí.**

Fax: **Ingresar los datos aquí.**

Correo electrónico: **Ingresar los datos aquí.**

Horario de atención: **Ingrese los horarios en los que se atenderá a los usuarios.**

Esta información es tan importante para el usuario como para el productor, esto es porque en este apartado se hace publicidad y se facilitan las ventas.

b. ¿Que responsabilidad tiene el productor de los datos?

Distribuidor

Responsabilidad de Distribuidor: **Ingresar el compromiso que asume el productor de los datos.**

c. ¿En qué formato(s) están disponibles los datos?

Información del Distribuidor

Formato de distribución

Nombre del formato: **El nombre del formato en el que se han generado los datos.**

Versión del formato: **La versión de este formato.**

Es importante para un usuario conocer el programa con el que se han generado los datos, para evitar problemas de compatibilidad. En caso de utilizar más de un formato, se anotarán separados por comas. Con las versiones pasará lo mismo.

d. ¿Están disponibles en Internet?

Información del Distribuidor

Opciones de transferencia del distribuidor

Acceso en línea

Enlace: **URL que lleva a los datos.**

Función: **Escoger una de las opciones del listado.**

Si el productor permite la descarga de información online, aquí se indicará la URL¹ directa a los datos o a un formulario de pedidos.

e. ¿Están disponibles en cinta o disco?

Información del Distribuidor

Opciones de transferencia del distribuidor

Acceso fuera de línea

Nombre: **Escoger una de las opciones del listado.**

Formato: **Escoger una de las opciones del listado
(CD-Rom, DVD-Rom)**

En este apartado se proporciona la información mediante la cual se obtienen los datos digitales.

f. ¿Cuál es el precio de los datos?

Información del Distribuidor

Proceso personalizado del pedido

Tarifas: **El precio de los datos por unidad de distribución.**

En caso que los datos no sean gratuitos, se indicará el precio unitario de cada uno.

g. ¿Cuánto tarda un pedido normal?

Información del distribuidor

Proceso personalizado del pedido

Tiempo de entrega: **Periodo de espera, desde que se piden
los datos hasta que el usuario los obtiene.**

Esta información dará al usuario una idea del tiempo que tendrá que esperar desde que pide los datos hasta que los recibe.

¹ URL es un acrónimo que viene de *Uniform Resource Locator* y es una referencia (una dirección) a un recurso de Internet.

7. Referencia del Metadato. ¿Quién escribió los metadatos?

En este apartado se ofrece información general sobre los metadatos. Entre otros, se da el idioma en el que está escrito el metadato, la fecha de la última revisión, quién la redactó, etc.

El idioma, es importante a la hora de hacer las consultas al Servidor de Catálogo, es decir, se podrán realizar consultas con diferentes idiomas y obtener los resultados en los idiomas escogidos.

a. ¿Cuándo se modificaron los metadatos por última vez?

Metadato

Fecha: **Introducir la fecha de la última revisión de los metadatos.**

b. ¿A quién se pueden dirigir las preguntas sobre los metadatos?

Punto de contacto

Información sobre el contacto

Nombre de la organización: **Ingresar los datos aquí.**

Nombre de la persona: **Ingresar los datos aquí.**

Cargo: **Ingresar los datos aquí.**

Tipo de Dirección: Ingrese dirección física y/o electrónica

Dirección:

Ciudad: **Ingresar los datos aquí.**

Estado o provincia: **Ingresar los datos aquí.**

Código postal: **Ingresar los datos aquí.**

País: **Ingresar los datos aquí.**

Teléfono: **Ingresar los datos aquí.**

Fax: **Ingresar los datos aquí.**

Correo electrónico: **Ingresar los datos aquí.**

Horario de atención: **Ingrese los horarios de atención a los usuarios.**

c. ¿Con qué versión del estándar se realizaron los metadatos?

FGDC Content Standards for Digital Geospatial Metadata

La guía presenta una combinación de los elementos más importantes del estándar de metadatos geográficos desarrollado por la FGDC, que usa elementos obligatorios, obligatorios si aplican y opcionales. La razón por la que se eligieron elementos que no fueran obligatorios, radica en que estos elementos no se consideraron importantes en su momento, pero su conjunción hace que la estructura del metadato sea de mayor ayuda para el usuario y para que el productor, pueda buscar e integrar los datos de manera sencilla.

Para ejemplificar esta guía se presenta a continuación el mapa de los Recursos Forestales,(2002). En el mapa están incluidos algunos de los elementos que integran un metadato y se señalan con títulos.

El ejemplo del metadato contiene algunas palabras en inglés las cuales no tienen traducción al español y se usan con el significado que tienen en su idioma.

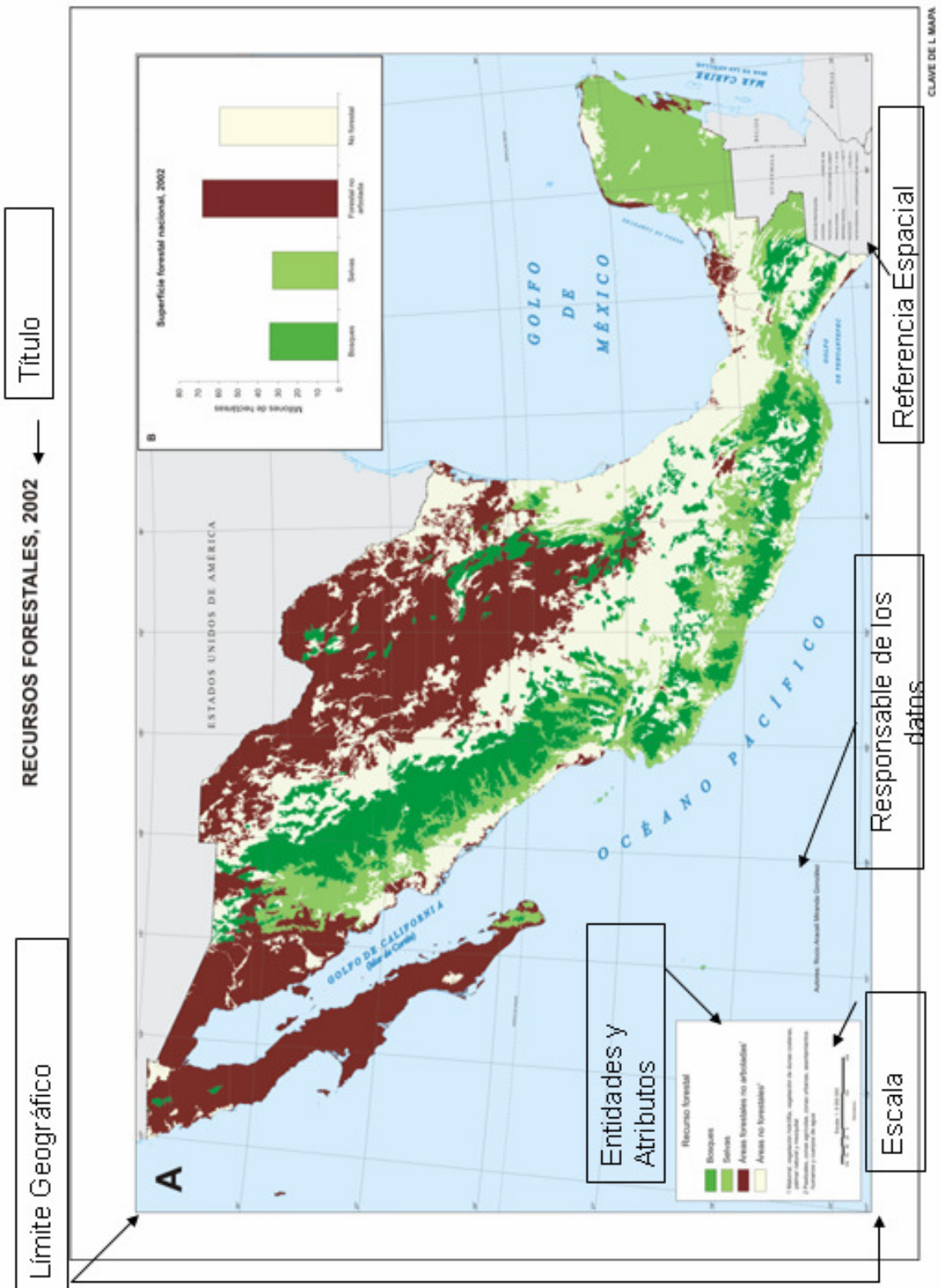


Figura 3 Imagen del mapa de Recursos Forestales,2002; publicado en el Atlas Nacional de Geografía, UNAM. Modificación del mapa Patricia Saucedo Pinelo

3.4 METADATO Recursos Forestales - 2002 - escala 1:250,000

Metadata also available as - [[Parseable text](#)] - [[SGML](#)] ²
(Metadato también disponible como)

Metadata:

- [Información de Identificación](#)
- [Información de Calidad de Datos](#)
- [Información de Organización de Datos Espaciales](#)
- [Información de Referencia Espacial](#)
- [Información de Entidad y Atributo](#)
- [Información de Distribución](#)
- [Información de Referencia de Metadatos](#)

Información de Identificación:

Cita:

Información Para Cita:

Productor: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Productor: Dirección de Geomática

Fecha de Publicación: 2006

Título: Recursos Forestales - 2002 - escala 1:250,000

Forma de Presentación Geoespacial: vector digital data

Información de la Publicación:

Lugar de la Publicación: México, Distrito Federal

Impresor: SEMARNAT

Acceso en Línea:

http://infoteca.semarnat.gob.mx/website/geointegrador/mviewer/viewer.htm?P1=infoteca.semarnat.gob.mx&P2=usv3_forestal&P3=Recursos%20Forestales%25P4>=

Acceso en Línea:

http://infoteca.semarnat.gob.mx/Metadata/browse_graphics/usv3_forestal.jpg

Descripción:

Resumen:

Se muestra la distribución de los principales recursos forestales de la República Mexicana, los cuales se han clasificado por el tipo de ecosistema como: bosques, selvas, las áreas forestales no arboladas y áreas no forestales, cada tipo con sus respectivas clasificaciones.

Propósito:

Crea una herramienta elemental con información base sobre la existencia, distribución geográfica y tipo de recursos forestales de México.

Período Asociado al Contenido:

Información de Período de Tiempo:

Fecha y Hora:

Fecha Calendario: 2003

Vigencia: De acuerdo a las condiciones de campo

Estatus:

Avance: Complete

² **SGML** son las siglas de **Standard Generalized Markup Language** o "Lenguaje de Marcado Generalizado". Consiste en un sistema para la organización y etiquetado de documentos.

Frecuencia_de_Mantenimiento_y_Actualización: Desconocida

Dominio_Espacial:

Coordenadas_Límites:

Coordenada_Límite_al_Oeste: -118.806457

Coordenada_Límite_al_Este: -85.251980

Coordenada_Límite_al_Norte: 33.208530

Coordenada_Límite_al_Sur: 14.132566

Palabras_Clave:

Tema:

Tesaurus_de_Palabras_Clave_de_Tema: Ninguno

Palabra_Clave_de_Tema: Bosque

Palabra_Clave_de_Tema: Bosque de Coníferas

Palabra_Clave_de_Tema: Bosque de Encino

Palabra_Clave_de_Tema: Bosque de pino-encino

Palabra_Clave_de_Tema: Bosque de encino-pino

Palabra_Clave_de_Tema: Bosque mesófilo de montaña

Palabra_Clave_de_Tema: Bosque de oyamel

Palabra_Clave_de_Tema: Bosque de tascate

Palabra_Clave_de_Tema: Selva

Palabra_Clave_de_Tema: Selva caducifolia

Palabra_Clave_de_Tema: Selva mediana subcaducifolia

Palabra_Clave_de_Tema: Selva espinosa

Palabra_Clave_de_Tema: Áreas forestales no arboladas

Palabra_Clave_de_Tema: Matorral

Palabra_Clave_de_Tema: Vegetación de dunas costeras

Palabra_Clave_de_Tema: Palmar natural

Palabra_Clave_de_Tema: Mezquital

Palabra_Clave_de_Tema: Áreas no forestales

Palabra_Clave_de_Tema: Pastizales

Palabra_Clave_de_Tema: Zonas agrícolas

Palabra_Clave_de_Tema: Zona urbana

Palabra_Clave_de_Tema: Asentamientos humanos

Palabra_Clave_de_Tema: Cuerpos de agua

Palabra_Clave_de_Tema: Matorral

Palabra_Clave_de_Tema: Vegetación hidrófila

Palabra_Clave_de_Tema: Vegetación de dunas costeras

Palabra_Clave_de_Tema: Palmar natural

Palabra_Clave_de_Tema: Mezquital

Palabra_Clave_de_Tema: Ecosistema

Palabra_Clave_de_Tema: Vegetación

Palabra_Clave_de_Tema: Environment ³

Lugar:

Tesaurus_de_Palabras_Clave_de_Lugar: Ninguno

Palabra_Clave_de_Lugar: República Mexicana

Restricciones_de_Acceso: Ninguno

Restricciones_de_Uso: Ninguno

³ El término Environment (Medio Ambiente), no tiene que ver con el tema de los Recursos Forestales, sólo sirve para vincular el metadato a una aplicación de búsqueda, que es el Metadata Explorer.

Punto_de_Contacto:
Información_de_Contacto:
Contacto_Preferentemente_Con_Organización:
Organización_Para_Contacto: SEMARNAT
Persona_Para_Contacto: Geóg. Rocio Araceli Miranda González
Cargo_del_Contacto: Especialista en Sistemas de Información Geográfica
Dirección_de_Contacto:
Tipo_de_Dirección: Dirección física y electrónica
Dirección:
Blvd. Adolfo Ruiz Cortines 4209 Col. Jardines en la Montaña
Ciudad: México, D.F.
Estado_O_Provincia: Tlalpan
Código_Postal: 14210
País: México
Teléfono_de_Contacto: 01 (55) 53038379
Facsímil_de_Contacto: 01 (55) 56280853
Correo_Electrónico_de_Contacto: rocio.miranda@semarnat.gob.mx
Horario_de_Atención: 9:00 a 15:00
Gráfico_Para_Visualizar:
Nombre_del_Archivo_Gráfico_Para_Visualizar:
http://infoteca.semarnat.gob.mx/Metadata/browse_graphics/usv3_forestal.jpg
Descripción_del_Archivo_Gráfico_Para_Visualizar: JPEG
Tipo_del_Archivo_Gráfico_Para_Visualizar: JPEG
Entorno_Original_de_los_Datos:
Microsoft Windows XP Version 5.1 (Build 2600) Service Pack 2; ESRI ArcCatalog 9.2.6.1500

Información_de_Calidad_de_Datos:

Informe_Sobre_Consistencia_Lógica:

Se hizo una comparación con la cobertura original de Uso de suelo y Vegetación serie III y el shapefile nuevo de recursos forestales el cual fue el resultado de la generalización de los tipos de ecosistemas vegetales.

Informe_Sobre_Completitud:

Procesos de Generalización (Coberturas de uso de suelo) 1.-Pasar la capa a Cobertura de Arcinfo. Se debe generar una subclase para poder rescatar los atributos. Desde ArcTools y command Tools encontramos la herramienta para la importación. 2.-Se construye la topología. (build Features) regionpoly "nombre de la capa" "Nombre de salida" "nombre de la subclase" 4.-Generar etiquetas "create label" 5.-Aplicar el comando "eliminate", para dejar solo las áreas mínimas cartografiables. Este comando se basa en seleccionar algunos elementos que serán fusionados con elementos adyacentes (En el caso de uso de suelo sería seleccionar polígonos con una área menor o igual a x valor) Poligon area y Keep. Estas opciones facilitan la fusión de los polígonos seleccionados se fusiona con el adyacente de mayor área y además si el polígono seleccionado no es vecino con alguna otro (isla) este se conserva. -Escribir la expresión lógica para seleccionar los polígonos. AREA <= 144000000 6.- Generalizar Se abre una sesión de edición ArcTools y después Edit Tools Cuando se abre se la capa hay que escoger los elementos a editar en este caso los arcos (arc) En la opción Edit Env. Se establecen las tolerancias a manejar. Para suavizar las líneas la opción es "vertex distance" se ingresa un valor que nos sirve para espaciar los vértices. Las demás opciones deben estar sin valores o apagadas Después las herramientas "spline" y "Gnral" serían las herramientas para disminuir el número de vértices y para suavizar los contornos de las líneas. Dependiendo de la escala de generalización y el uso de la cartografía, se recomienda hacer varias pruebas. No necesariamente se tienen que aplicarse las dos herramientas y no siguen un orden, lo recomendable es que se vayan haciendo pruebas e incrementando el valor de "vertex distance". (De las pruebas

realizadas se suavizó más la información sin defórmala sólo ocupando la herramienta Spline). No se obtiene un mismo resultado aplicando un Verex distance de 15000 que ir aplicando por ejemplo un valor inicial de 500 luego de 1000 y al final de 1500. 7.- Salvar la edición, lo más recomendable es que sea con otro nombre. 8.- Volver a construir la topología. 9. - (Opcional) se puede volver a aplicar el comando "eliminate" para suprimir áreas pequeñas que se hayan generado por el proceso de generalización o que hayan quedado con valor nulo. Antes de empezar con el proceso de generalización, puede ser necesario o práctico agrupar ciertos atributos para que se conserven correctamente los valores tabulares que se desee preservar.

Linaje:

Paso_del_Proceso:

Descripción_del_Proceso:

El proceso de generación de Serie III inició con la recopilación y el análisis de la información previa, así como la interpretación de imágenes de satélite y espaciomaps digitales disponibles. En esta etapa la información fue comparada y complementada con la información bibliográfica y cartográfica compilada bajo la dirección de un equipo de supervisores regionales, los cuales auxiliaron en la interpretación, determinación de cambios, en la planeación de los recorridos y trabajos de campo, así como en la aplicación de la metodología de edición digital. Este punto también incluyó un proceso de estandarización conceptual y estructural de la información de Serie II para su análisis comparativo con los datos a obtenerse para Serie III. En una segunda etapa, se conjugaron los datos obtenidos en campo y la información previa para una reinterpretación de las imágenes, a partir de este punto se inicia la elaboración de un archivo poligonal base de Serie III por reedición y actualización de las capas de información de Serie II, bajo la supervisión de personal con mayor experiencia, procurando sustentar cada elemento propuesto. A escala 1:250,000. Finalmente se efectuó un proceso de unión de conjuntos de datos para formar un continuo cartográfico nacional digital, durante este proceso se verificó la homogeneidad geográfica de la información, corroborando la compatibilidad de las diferentes cubiertas de información (base topográfica, cubierta de polígonos, información puntual, etc.), así como el cambio de proyección de Universal Transversa de Mercator a Cónica Conforme de Lambert, sistemas de coordenadas y la recopilación de la información bibliográfica respectiva. Normas para la Captura de Datos. SITED. 2.7. Diciembre de 1999. Versión del Diccionario de Datos. De Uso del Suelo y Vegetación. 1. 18 de Agosto de 1997.

Fecha_del_Proceso: 18 de Agosto de 1997.

Información_de_Organización_de_Datos_Espaciales:

Método_de_Referencia_Espacial_Directa: Vector

Información_de_Objetos_Punto_y_Vector:

Descripción_de_Términos_SDTS:

Tipo_de_Objetos_Punto_y_Vector_SDTS: G-polygon

Cantidad_de_Objetos_Punto_y_Vector: 3600

Información_de_Referencia_Espacial:

Definición_del_Sistema_de_Coordenadas_Horizontales:

Plano:

Proyección_Cartográfica:

Nombre_de_la_Proyección_Cartográfica: Lambert Conformal Conic

Cónica_Conforme_de_Lambert:

Paralelo_Estándar: 17.500000

Paralelo_Estándar: 29.500000

Longitud_del_Meridiano_Central: -102.000000

Latitud_del_Origen_de_la_Proyección: 12.000000

Falso_Este: 2500000.000000

Falso_Norte: 0.000000

Información_de_Coordenadas_Plana:
Método_Codificado_de_Coordenadas_Plana: Coordenadas pares
Representación_de_Coordenadas:
Resolución_de_Abscisa: 1
Resolución_de_Ordenadas: 1
Unidades_de_Distancias_Planas: metros
Modelo_Geodético:
Nombre_del_Datum_Horizontal: D_GRS_1980
Nombre_del_Elipsoide: Sistema de Referencia Geodésico 80
Semi-eje_Mayor: 6378137.000000
Denominador_de_la_Razón_de_Aplastamiento: 298.257222

Información_de_Entidad_y_Atributo:

Descripción_Detallada:
Tipo_de_Entidad:
Etiqueta_de_Tipo_de_Entidad: usvs3_forestal
Definición_de_Tipo_de_Entidad: Uso de suelo y vegetación serie 3 - Recursos Forestales
Fuente_de_Definición_de_Tipo_de_Entidad: INEGI
Atributos:
Etiqueta_del_Atributo: REC_FOREST
Definición_del_Atributo: Recursos Forestales
Fuente_de_Definición_de_Atributos: SEMARNAT
Rango_de_Valores_de_Atributos:
Dominio_No_Representable: Valor carácter
Atributos:
Etiqueta_del_Atributo: Shape
Definición_del_Atributo: Característica Geométrica
Fuente_de_Definición_de_Atributos: ESRI
Rango_de_Valores_de_Atributos:
Dominio_No_Representable: Coordenadas definidas de acuerdo a las características de la forma.
Atributos:
Etiqueta_del_Atributo: PERIMETER
Definición_del_Atributo: Perímetro del polígono
Fuente_de_Definición_de_Atributos: Arcinfo
Rango_de_Valores_de_Atributos:
Dominio_No_Representable: Valor numérico
Atributos:
Etiqueta_del_Atributo: OBJECTID
Definición_del_Atributo: Características numérica internas
Fuente_de_Definición_de_Atributos: ESRI
Rango_de_Valores_de_Atributos:
Dominio_No_Representable: Secuencia numérica generada automáticamente por el programa.
Atributos:
Etiqueta_del_Atributo: SHAPE
Definición_del_Atributo: Feature geometry.
Fuente_de_Definición_de_Atributos: ESRI
Rango_de_Valores_de_Atributos:
Dominio_No_Representable: Coordenadas definidas de acuerdo a las características de la forma.
Atributos:
Etiqueta_del_Atributo: SHAPE.AREA

Definición_del_Atributo: Área del polígono
Fuente_de_Definición_de_Atributos: Arcinfo
Rango_de_Valores_de_Atributos:
Dominio_No_Representable: Valor numérico
Atributos:
Etiqueta_del_Atributo: SHAPE.LEN
Definición_del_Atributo: Longitud de la línea
Fuente_de_Definición_de_Atributos: Arcinfo
Rango_de_Valores_de_Atributos:
Dominio_No_Representable: Valor numérico

Información_de_Distribución:

Distribuidor:
Información_de_Contacto:
Contacto_Preferentemente_Con_Organización:
Organización_Para_Contacto: SEMARNAT
Persona_Para_Contacto: Geóg. Cleotilde Arellano Molina
Cargo_del_Contacto: Directora de Geomática
Dirección_de_Contacto:
Tipo_de_Dirección: Dirección física y electrónica
Dirección: Blvd. Adolfo Ruiz Cortines 4209 Col. Jardines en la Montaña
Ciudad: México, D.F.
Estado_O_Provincia: Tlalpan
Código_Postal: 14210
País: México
Teléfono_de_Contacto: 01 (55) 56-28-08-05
Facsímil_de_Contacto: 01 (55) 56-28-08-53
Correo_Electrónico_de_Contacto: carellano@semarnat.gob.mx
Horario_de_Atención: 9:00 a 18:00
Descripción_del_Recurso: Living Data and Maps
Responsabilidades_del_Distribuidor:
La SEMARNAT es responsable de la generalización de los datos que se usaron para la realización de este mapa.
Procesamiento_Estándar_de_Pedidos:
Formato_No_Digital:
El mapa de los Recursos Forestales puede consultarse por medio del Espacio Digital Geográfico.
Tarifas: No tiene ningún costo.

4

Living Data Maps: Es una instrucción informática que se usa para vincular el metadato con un servicio de mapa al Espacio Digital Geográfico.

Información_de_Referencia_de_Metadatos:

Fecha_de_Metadatos: 20070326

Contacto_Por_Metadatos:

Información_de_Contacto:

Contacto_Preferentemente_Con_Organización:

Organización_Para_Contacto: SEMARNAT

Persona_Para_Contacto: Geóg. Patricia Saucedo Pinelo

Dirección_de_Contacto:

Tipo_de_Dirección: mailing and physical address

Dirección: Blvd. Adolfo Ruiz Cortines 4209 Col. Jardines en la Montaña

Ciudad: México, D.F.

Estado_O_Provincia: Tlalpan

Código_Postal: 14210

País: México

Teléfono_de_Contacto: 01 (55) 56-28-06-00 Ext.12378

Facsímil_de_Contacto: 01 (55) 56-28-08-53

Correo_Electrónico_de_Contacto: patricia.saucedo@semarnat-gob.mx

Horario_de_Atención: 9:00 a 15:00

Nombre_del_Estándar_de_Metadatos: FGDC Content Standards for Digital Geospatial Metadata

Versión_del_Estándar_de_Metadatos: FGDC-STD-001-1998

Convención_de_Fechas_en_Metadatos:

local time<<http://www.esri.com/metadata/esriprof80.html>ESRI> Metadata Profile

4. Difusión de la información geográfica por medio del uso de los metadatos

4.1 La función del buscador de metadatos “*Clearinghouse*”

Uno de los objetivos al generar los metadatos, es que se publiquen; por esta razón, se pensó en crear un buscador específico de metadatos, el cual busca los datos por elementos específicos que se integran en los metadatos, como las palabras claves de tema y lugar, coordenadas geográficas, período de tiempo entre otros. Es por eso que se diseñó el clearinghouse (Buscador de metadatos). El clearinghouse es una red distribuida, conectada electrónicamente, de productores, administradores y usuarios de información geográfica.

Cada institución pública o privada productora de datos o de servicios en información geográfica puede constituirse en un nodo del “*clearinghouse*”.

La función del Clearinghouse

- Recopilar y sistematizar los metadatos para ponerlos a disposición del público
- Dar a conocer la información geográfica disponible y facilitar el acceso del público a dicha información a través de los metadatos.

Beneficios Institucionales

- Difusión de los datos al público.
- Reducción de costos en la integración y generación de información, así como en disminución y duplicidad de esfuerzos.
- Permite la publicación en internet de aplicaciones geográficas sin tener que invertir en hardware y software especializado.

Beneficios para los usuarios

El principal beneficio es el reconocimiento del detalle desde los conceptos más sencillos hasta los más complejos, así como los medios y modos de acceder a los datos, aunque también permite.

- Conocer la información antes de tenerla en forma tangible, evaluarla y analizarla antes de comprarla, solicitarla o adquirirla.
- Manejar la información sin contar un software especializado en sistemas de información geográfica.
- Acceder a la información en línea o por medios electrónicos de un servicio web.
- Visualizar la información de distintas instituciones en función de los intereses del usuario.

El Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), implementó el buscador de metadatos, su función sería, administrar los metadatos de esta institución y de otras instituciones, los cuales servirían como nodos, es decir, el INEGI, tendría el control de los metadatos por medio de un servidor y todas las instituciones que requieran ser vistos a través del buscador de INEGI así lo harían, principalmente por el costo que requiere contar con un software de implantación de un “Clearinghouse” del

hardware y personal calificado. Lo anterior permite entender porque algunas instituciones a pesar de carecer de estos elementos tienen salida para sus datos por medio del buscador de metadatos de INEGI.

Algunas de esas instituciones son, SEMARNAT, Servicio Geológico Mexicano, Instituto Territorial del Estado de Jalisco, Gobierno del Estado de Guanajuato, entre otros.

SEMARNAT difunde sus datos a través del buscador de metadatos del INEGI, sin embargo, en la búsqueda de nuevas herramientas para una mejor visualización de datos, se logró implementar una aplicación con el software de la empresa ESRI, la cual está orientada a desarrollar softwares para el manejo y difusión de datos geográficos. Con la aplicación que se implementó, llamada Metadataexplorer, los datos son manipulados por el personal de SEMARNAT.

Antes de difundir un metadato, se debe contar con los archivos necesarios para poder integrarlos a las aplicaciones de los buscadores de metadatos.

En anteriores capítulos hemos revisado el estándar para metadatos geográficos desarrollado por la FGDC. A continuación hablaremos de algunos programas para integrar metadatos, los cuales son de libre acceso y descarga.

4.2 Softwares para integrar metadatos y validación de metadatos

Los programas o *softwares* para integrar metadatos son variados, pero los que se toman en consideración y se apegan al estándar desarrollado por el FGDC son: MetaLite, CorpsMet95 y Tkme, etc.

- MetaLite es un programa que sirve para crear y validar metadatos cubriendo *un conjunto mínimo* de elementos del FGDC.
- CorpsMet95 es un programa que también permite crear y validar metadatos, cubriendo *todo el conjunto* de campos del FGDC.
- Tkme es un programa que permite crear metadatos, cubre *todo el conjunto* de campos del FGDC, pero la forma de despliegue para integrar los datos resulta confusa.

Se pueden descargar estos programas de forma gratuita, de los siguientes sitios:

www.inegi.org.mx

www.usgs.gov

Proceso de Validación para la Construcción de los Metadatos. (MP)

MP es un analizador (parser) de metadatos, que verifica la sintaxis y crea los archivos de salida. Los archivos serán nombrados por un prefijo (ejemplo.: sidf) con los sufijos .text, .sgml, y .html

- text
- sgml
- html
- MP está disponible para Windows (MS-DOS), Linux y Unix.

Validando metadatos y procesos de compilación

Es necesario iniciar una sesión de MS-DOS o una sesión de inicio de símbolo del sistema, para ejecutar el analizador MP, el cual verifica la sintaxis que se ingresó en los metadatos sea correcta, es decir, que los valores numéricos, de carácter, de fechas, hallan sido ingresados donde se requerían, y no haber ingresado un valor incorrecto o no esperado.

Una de las innovaciones que tiene la herramienta del mp es la capacidad para procesar los elementos del estándar de inglés al español, francés, catalán. Los nombres de los elementos en español son tomados en su mayoría del buen trabajo del Clearinghouse Nacional de Datos Geográficos de Uruguay. Con algunas revisiones del USGS, United States Geological Survey.(Servicio Geológico de Estados Unidos)

Ejemplo para validar un metadato.

El primer paso para tener un metadato en archivo (.met).

Software Corpsmet 95 para metadatos geográficos

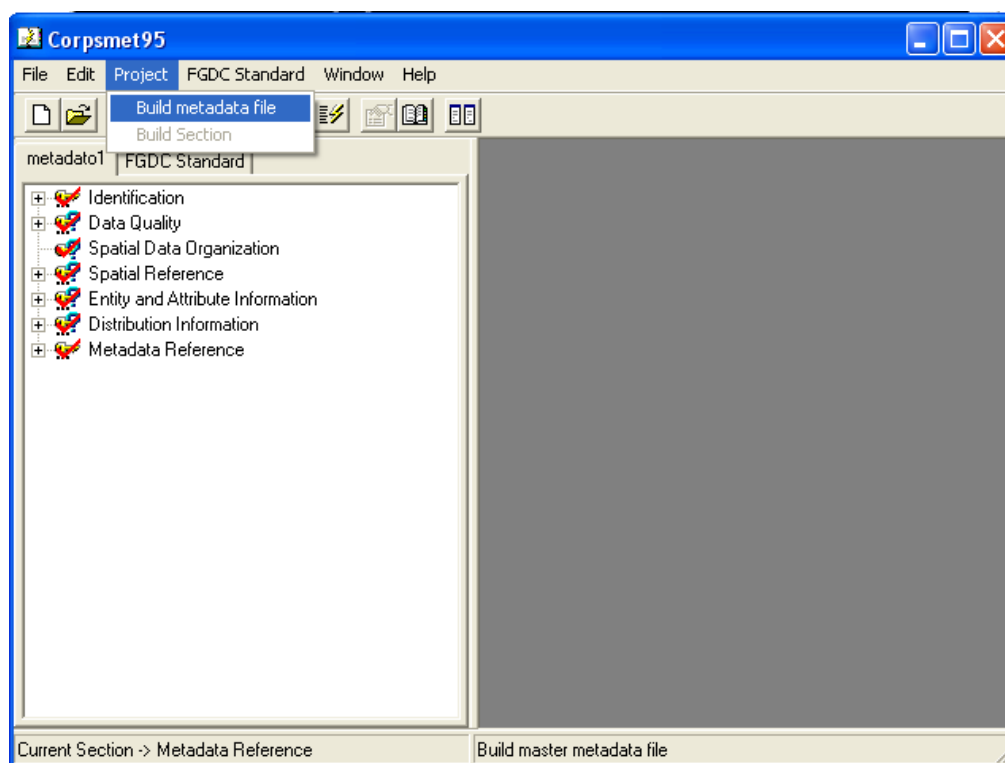


Figura 4

Software Corpsmet95, desarrollado por the *Army Corps of Engineers by Coastal Oceanographics*, permite integrar metadatos bajo el estándar del FGDC. Este software distingue los elementos obligatorios, opcionales, obligatorios si aplican, además indica gráficamente el momento cuando todos los ítems de un elemento están integrados.

La plataforma usada es Windows todas las versiones 95, NT.

Fuente: Elaboración propia Patricia Saucedo Pinelo

En SEMARNAT se empezaron a integrar los metadatos con el software corpsmet95. Este software cuenta con la mayor cantidad de elementos del estándar del FGDC, además de que señala por medio de llaves las elementos obligatorios, obligatorios si aplican y opcionales.

El segundo paso es convertir el archivo XML. En este proceso es necesario contar con la aplicación MP, colocarla en la misma carpeta en donde este el metadato.

El tercer paso es iniciar una sesión de MS-DOS y teclear la siguiente línea de comandos.

C:\metadatos>mp metadato1.met -x metadato1.xml

El ultimo paso es seguir la siguiente línea de comandos.

Línea de comando empieza con la literal "L" indicando "Language" seguido de las dos literales abreviado el idioma requerido

C:\metadatos>mp -l es metadato1.xml

-t metadato1_es.met -h

Literal "h", para crear html

metadato1.html -s

Literal "s", para crear "sgml"

metadato1.sgml -t

Literal "t", para crear un archivo de texto

metadato1.text

Literal "t", para crear un archivo de texto

```
C:\> Símbolo del sistema
Microsoft Windows XP [Versión 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\patricia.saucedo>cd C:\metadatos

C:\metadatos>mp metadato1.met -x metadato1.xml
mp 2.7.35 - Peter N. Schweitzer (U.S. Geological Survey)
No errors

C:\metadatos>mp -l es metadato1.xml -t metadato1_es.met -h metadato1.html -s metadato1.sgml -t metadato1.text
mp 2.7.35 - Peter N. Schweitzer (U.S. Geological Survey)
Spanish-language element names kindly provided by Clearinghouse Nacional
de Datos Geográficos, Uruguay (http://www.clearinghouse.gub.uy/)
No errors

C:\metadatos>
```

Figura 5. Ejemplo de la línea de comandos que se emplean para validar un metadatos. Fuente: Programa MS-DOS

4.3 Difusión de los metadatos por medio de diferentes herramientas en SEMARNAT

Se tienen diversas aplicaciones para la difusión de los metadatos en SEMARNAT, como son:

El espacio digital geográfico o Biblioteca Digital y el Metadata Explorer, éste último funge como un clearinghouse, es un buscador especializado de metadatos y mapas de la secretaría y de los órganos centralizados y descentralizados adscritos a esta, e internamente se cuenta con una base de datos geográfica.

Para concebir la importancia de tener datos documentados y que sea posible acceder, es necesario conocer el concepto de una biblioteca digital. Este es un concepto que se ha diversificado en muchos países.

Bibliotecas Digitales

Las bibliotecas son un área de conocimiento que no se han quedado atrás y actualmente se pretende revolucionar su infraestructura. Dichos cambios no serán sencillos, pero representan una gran oportunidad de desarrollo en diversos aspectos.

En un sitio de Internet se publica la información que una biblioteca tendría en sus estantes. Así, al abrir una biblioteca digital, se ingresara de manera virtual a un mundo de información, teniendo acceso a libros, revistas, folletos y diversos medios informativos en formato de texto, audio o video.

Para disponer de una biblioteca digital se requiere un equipo de personas que pueda digitalizar el material que se tiene en papel, tener con bases de datos o colecciones que ya estén digitalizadas, las cuales son distribuidas por proveedores. La información se almacena en servidores con la suficiente capacidad de almacenamiento y memoria. Se requiere elaborar un índice de la información que se tiene, así como contar con un buscador poderoso que permita al usuario realizar búsquedas, tanto en los encabezados de las referencias, como dentro de los textos.

La información que se puede encontrar en las bibliotecas digitales que existen actualmente cubre áreas como: finanzas, mercadotecnia, literatura, ingenierías, educación, computación, medicina, entre otras principalmente. Para poder llevar estadísticas de la información que es consultada se pueden incluir contadores, de esta manera, se evalúan las consultas a bases de datos o a sitios de interés a los que se haga referencia.

El desarrollo de bibliotecas digitales debe contribuir, en términos generales, a incrementar las cualidades y características de la información en ellas contenida, que posibiliten diferenciarla de la información disponible en bibliotecas tradicionales.

Existen diversas definiciones de Biblioteca Digital, puede usarse Biblioteca virtual o Biblioteca Electrónica en cualquiera de estos casos, se tienen comunes denominadores.

- La biblioteca digital requiere de la tecnología para ligar los diversos recursos.
- Los enlaces entre las diversas bibliotecas y servicios informativos digitales aspiran a la transparencia para los usuarios finales.
- Las colecciones de las bibliotecas digitales no deben limitarse a una única forma de documento sustituto: deben extenderse a todos los formatos digitales que no pueden representarse o distribuirse en formatos impresos.

Una biblioteca electrónica cuenta con sistemas de procesamiento de datos que le permiten una ágil y correcta administración de los materiales que resguarda, principalmente en papel. Así mismo, cuenta con sistemas de telecomunicaciones que permitan acceder a su información, en formato electrónico, de manera remota o local. Proporciona principalmente catálogos y listas de las colecciones que se encuentran físicamente dentro de un edificio.

En la biblioteca virtual, se usa de la realidad virtual para mostrar una interfaz y emular un ambiente que sitúe al usuario dentro de una biblioteca tradicional. Utiliza de la más alta tecnología multimedia y puede guiar al usuario a través de diferentes sistemas para encontrar colecciones en diferentes sitios, conectados a través de sistemas de cómputo y telecomunicaciones.

La biblioteca digital, es un repositorio de acervos y contenidos digitalizados, almacenados en diferentes formatos electrónicos, por lo que el original en papel, en caso de existir, pierde supremacía. Generalmente, las bibliotecas digitales son pequeñas y especializadas, con colecciones limitadas a sólo algunos temas. Es este tipo de biblioteca a la que se refiere este trabajo.

Existen muchas definiciones de lo que son las bibliotecas digitales, la siguiente definición es de las más completas.

"Las Bibliotecas Digitales son organizaciones que proveen los recursos, incluyendo personal especializado, para seleccionar, estructurar, distribuir, controlar el acceso, conservar la integridad y asegurar la persistencia a través del tiempo de colecciones de trabajos digitales que estén fácil y económicamente disponibles para usarse por una comunidad definida o para un conjunto de comunidades."

En la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) el propósito fue crear una Biblioteca digital de información geográfica orientada a la consulta de mapas, la cual cuenta con información diversa sobre los recursos naturales, factores y elementos que influyen en ellos. Esta información se recaba de diversas dependencias e instituciones como la Comisión Nacional para el uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO), el Instituto Nacional de Ecología (INE), Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), así como de diversas direcciones adscritas a SEMARNAT.

Uno de los primeros objetivos para establecer una Biblioteca Digital Geográfica fue publicar la información que se tenía dentro de la Secretaría, de manera sencilla; el usuario podría acceder a la información a través de mapas interactivos fáciles de manipular, en cuanto a consultas y activas, o desactivar información anexa a que se les sea o no útil. Por otra parte tendría información de los mapas, como una ayuda fidedigna, un documento asociado a la información geográfica digital, y el cual lo complementaría. Dicho documento estar estructurado de manera tal que se pueda entender la información en sus diferentes niveles, desde la parte más sencilla hasta la más complicada, estos documentos son los metadatos.

Lo antes mencionado es una manera de acceder a la información sin tener software especializados para configurar información geográfica, lo cual, en ocasiones es costoso para quien únicamente desea consultar información. Además para poder publicar información de otras instituciones por ejemplo la del INEGI, así como contar con mayor información que no es posible deducir con la lectura del mapa, como fecha de publicación, metodologías, parámetros de cuantitativos y cualitativos para ajustar la información, entre otros.

Otro medio de difusión de los metadatos es a través de la aplicación del espacio digital geográfico, el cual tiene como objetivo difundir todos los trabajos en temas geográficos, como mapas, diccionarios de datos, normatividades, imágenes de satélite y metadatos.



Figura 6 Espacio Digital Geográfico. Biblioteca digital
 Fuente: <http://www.semarnat.gob.mx/informacionambiental/Pages/index-sniarn.aspx>

Bases de Datos Geográfica

La base de datos geográfica esta conformada por un grupo de elementos que almacenan y soportan la información geográfica en formatos raster, vectorial a tabular la cual se integra bajo la siguiente tecnología.

La base de datos de SEMARNAT se compone del siguiente equipo:

- **Servidor SUNFIRE V480 ULTRA SPARC III**
- 2 procesadores a 1.05 GHz
- 8 GB en RAM
- 2 Discos Duros de 73 GB
- Sistema Operativo: SUN Solaris Versión 9

Se dispone de un Storage DotHill SAN II 200 de 12 Discos Duros de 250Gb c/u, para el almacenamiento de la información de la Base de Datos Geográfica.

Software

- Servidor de Datos Espaciales: ESRI ArcSDE Versión 9.0
- Sistema Manejador de Base de Datos Relacional: Oracle 9i Enterprise Edition Release 9.2.0.6.0 Versión para 64 Bits

La base de datos geográfica permite organizar la Biblioteca Digital Geográfica de manera eficiente. Se pretende que este alimentada directamente por la BDG. En el diagrama 12 se muestra la forma como se integra su organización.

El punto de partida es la incorporación de información a la Base de Datos Geográfica con el metadato, de ahí, lo datos se pueden atraer a aplicaciones específicas, al Espacio Digital Geográfico, Metadata Explorer y a clientes como Arcview, ArcInfo, entre otros.



Diagrama 12. Esquema de la integración de la información geográfica. Fuente: Dirección de Geomática, SEMARNAT, 2009

En el diagrama 13 se especifican las herramientas con las que la Base de Datos Geográfica puede interactuar, y son utilizadas en SEMARNAT, la que se utiliza para el manejo y administración de la Base de Datos es ARCGIS.

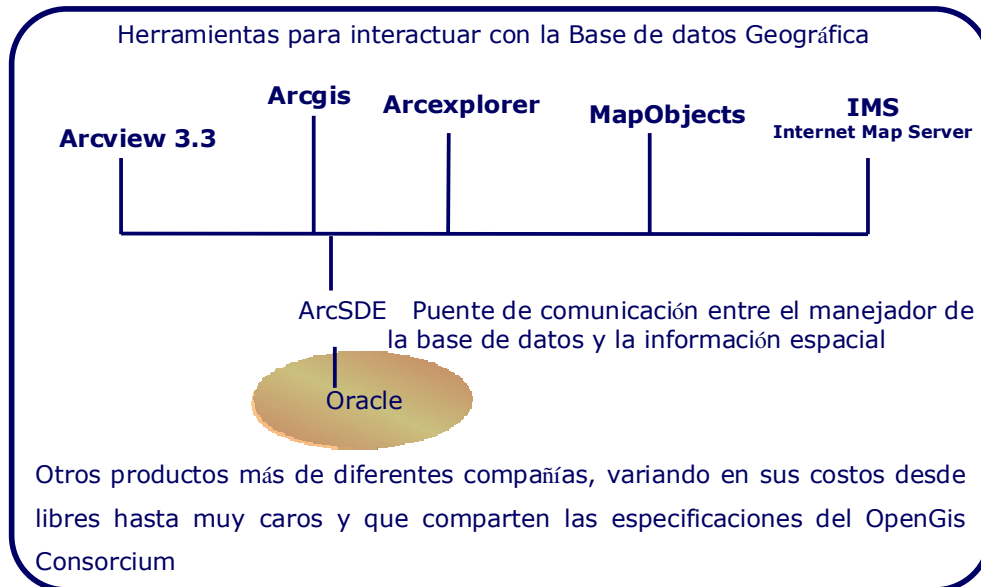


Diagrama 13. Herramientas para interactuar con la Base de Datos Geográfica. Fuente: Dirección de Geomática, SEMARNAT

En la figura se muestra la Base de Datos Geográfica por medio de ARCGIS, en esta los datos se organizan a través de propietarios de datos, en cada uno de estos tiene asociados conjuntos de datos y metadatos. Por ejemplo, el propietario CNA (Comisión Nacional de Agua) tiene asociados datos, que dicha institución elabora como acuíferos, ríos, regiones hidrológicas, etc.

Administración y explotación mediante ARCGIS

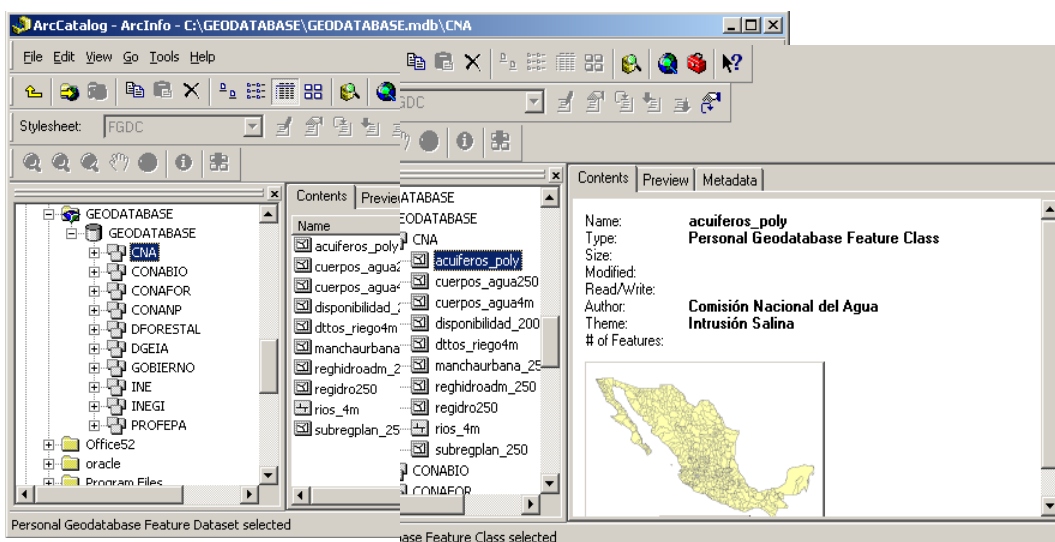


Figura 7. Imagen de la BDG con el usuario de CNA .Fuente: Base de Datos Geográfica - SEMARNAT

En la base de datos geográfica se almacenan los datos geográficos digitales en diferentes formatos, que alimentan a las aplicaciones de difusión, ésta se creó con la finalidad de contar un control y organización de los datos, con una estructura detallada, así como lo ofrecían las nuevas aplicaciones desarrolladas por ESRI, para almacenar los datos por medio de un usuario (Feature Clase), y en éste se encontrarían todos los datos realizados por el usuario o productor en cuestión. Por ejemplo en la base de datos de SEMARNAT se encuentran usuarios y datos de CONABIO(regiones prioritarias, provincias fisiográficas), Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) (aprovechamientos forestales, incendios, campamentos y brigadas), Comisión Nacional de Agua (CONAGUA) (acuíferos, regiones hidrológicas, distritos de riego, etc.), Instituto Nacional de Ecología (INE), Instituto Mexicano de Tecnología de Agua (IMTA).

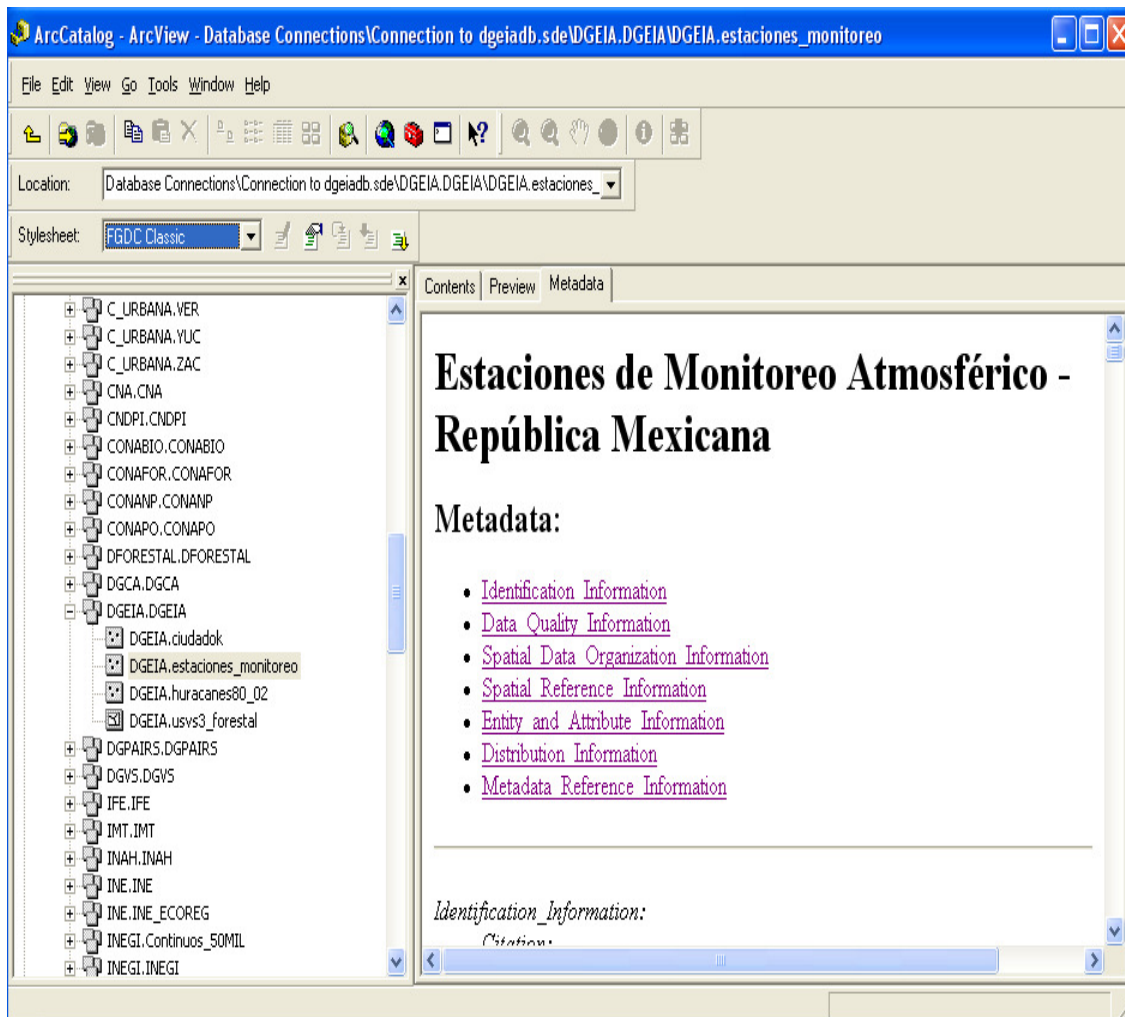


Figura 8. Metadato en la Base de Datos Geográfica. Fuente: Programa ARGGIS, BDG, SEMARNAT.

Metadata Explorer

Es una aplicación que tiene la función de un buscador de metadatos al que se le han ligado servicios de mapas; para que el usuario pueda correlacionar los datos espaciales con la documentación.

Esta aplicación depende directamente de la Base de Datos Geográfica, debido a que se alimenta de la Base de Datos Geográfica.

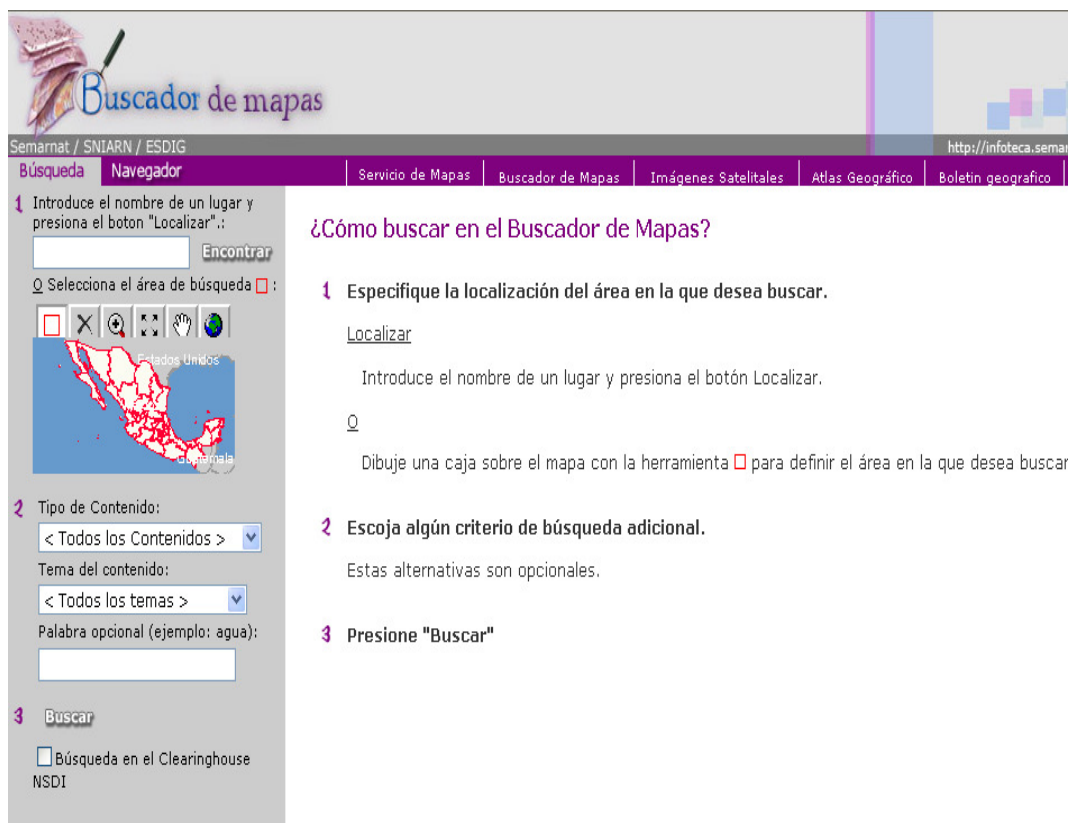


Figura 9 Metadata Explorer, es el buscador de metadatos que tiene ligado imágenes de los mapas. Fuente. SEMARNAT
<http://infoteca.semarnat.gob.mx/metadateexplorer/explorer.jsp>

Situación Actual de la Información Geográfica en SEMARNAT

En cuanto a estructura y organización se refiere, la Base de Datos Geográfica cuenta con 18 usuarios que representan a cada una de las dependencias del gobierno federal propietarias de información, así como algunas direcciones generales que pertenecen a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y que también son consideradas generadoras de información.

En lo que respecta a las características técnicas, la información que conforma en la Base de Datos Geográfica cuenta con los siguientes atributos:

- La información vectorial que se presenta en coordenadas Cónica Conforme de Lambert y dentro del marco geodésico de referencia definido en el ITRF92 época 1988.0.

El metadato se encuentra en el formato propuesto por el FGDC.

4.4 Información normalizada

En anteriores capítulos, estuvieron detallados los procesos que se siguen para realizar un metadato como son:

- Estudiar y entender el Estándar de metadatos desarrollado por la FGDC denominado Content Standard for Digital Geographic Metadata, (o Estándar de Contenido de Metadatos de Datos Digitales Geográficos), CSDGM.
- Definir la información a la cuál se le realizará el metadato.
- Recopilar toda la información referida del “conjunto de datos geográficos”.
- Generar el metadato creando un archivo digital bajo un estándar.
- Validar el contenido y su estructura del metadatos.

Estos procesos han servido a lo largo de mas de diez años para tratar de homogeneizar o normalizar los términos que se integran en los datos geográficos, es decir los metadatos ayudan a que los datos, estén en un archivo con las posibilidades intercambiarlo y visualizarlo en herramientas que se manejan en el gobierno federal, universidades y otros}; además de que estos archivos están estructurados bajo un vocabulario estandarizado.

La difusión de los datos ha requerido contar con conocimientos de manejo y administración de datos, para tal efecto es necesario tener formatos estandarizados para intercambiar datos en forma transparente, entender el significado de los datos suministrados, tener la capacidad de acceder a múltiples ambientes de geoprocésamiento, como la de ARCGIS. Estos pasos que normalizan la información geográfica, para que puedan ser sujetos a intercambio, consulta y recuperación hace que se llegue al concepto de interoperabilidad, esto con la finalidad de que en un futuro se llegue a tener una Infraestructura de Datos Espaciales Nacional, para tal efecto es necesario que los organismos públicos y privados documenten y estructuren sus datos sobre un mismo esquema, con la finalidad de que se usen los mismo términos técnicos, semánticos y con estructuras informáticas compatibles.

Interoperabilidad

Desde un punto de vista informático, interoperabilidad se define como la habilidad que tiene un sistema o producto para trabajar con otros sistemas o productos sin un esfuerzo especial por parte del usuario. Este concepto tiene una importancia creciente a tenor de las colecciones digitales distribuidas que utilizan distintos esquemas de metadatos. A pesar de la complejidad de este concepto y de sus múltiples implicaciones para los sistemas de recuperación de información basados en metadatos, es un concepto clave al hablar de esquemas de metadatos y de la necesidad de concordar todos ellos, para una recuperación de información integral en distintas colecciones de datos y metadatos distribuidos. La interoperabilidad entre distintos esquemas de metadatos puede realizarse de diversas formas, por ejemplo a través del funcionamiento de un protocolo o bien a través del mapeo o establecimiento de correspondencias entre informaciones en diferentes formatos (por ej. [MARC-DC](#), [FGDC-DC](#), etc.) para la conversión de elementos de metainformación que permita hacerlos compatibles.

Asociación Española de Documentación de la información.

<http://www.sedic.es/autoformacion/metadatos/tema2.htm>

5. Avances de los metadatos

5.1 Diferentes normas que sustentan a la Norma Técnica Geográfica 017 – 2007 del INEGI. Extraído del material de trabajo de la norma aun sin publicar (INEGI :2007,6-14)

Se puede afirmar que el mundo de los metadatos está en constante desarrollo y que es inevitable su aplicación y dominio para lograr mejores resultados en la recuperación de una información precisa, independientemente del formato que se trabaje; en la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, se ha tenido éxito en la documentación de información geográfica por medio del uso de los metadatos, debido a que gracias a éstos se ha podido conocer más acerca del detalle de los datos geográficos, es decir, se descubren datos que visualmente no se reflejan en la configuración de los datos pero que son indispensables cuando se requiere citar, analizar e interpretar los datos, es en este punto que, los usuarios han revisado los datos antes de solicitarlos, por medio de los metadatos para hacer una interpretación y análisis de mapas además de elaboración de la leyendas de estos.

El uso cotidiano de, los metadatos, por parte de un número creciente de usuarios, conlleva a datos de reciente creación, es en este punto donde el hacer metadatos se convierte en un arduo trabajo, el punto es ¿Por qué es tan difícil empezar a hacer metadatos? La respuesta es, el estándar utilizado, el que se ha usado es el desarrollado por el Comité Federal de Datos Geográficos (FGDC), que tiene cual tiene 335 elementos, de los cuales se integra únicamente el 10 %, lo anterior resulta frustrante cuando se empieza a realizar un metadato por primera vez sin tener muchos datos, sintiendo que se repiten datos y teniendo que integrar datos con los que no se cuenta. Por todo lo antes expuesto, el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) quien es la institución que da la pauta para indicar las normas que se utilizaran en cuanto a información geográfica se requiere, definió normas para generar metadatos, desde el 2003.

Con la norma de metadatos se buscaba que disminuir elementos, ser más sencilla, el idioma sería español y tendría componentes del estándar FGDC y de la norma ISO 19115. Se realizó con aportaciones de los usuarios frecuentes de datos de INEGI y de los que habían estado involucrados en la elaboración de metadatos, que SEMARNAT estaba en primer lugar; también se utilizaron normas establecidas por el INEGI como las nomenclaturas cartográficas, normas para escalas, proyecciones entre otras.

A continuación se incluye en su totalidad los antecedentes de la Norma Técnica NTG-017-2007 Metadato, publicada en 2009, hasta ahora no se ha publicado en el Diario Oficial de la Federación.

Normas para Datos Fundamentales

La clasificación de datos es parte del modelo de Normatividad de la IDEMEX (Infraestructura de Datos Espaciales de México) y se vincula con la definición y el desarrollo de la normatividad técnica. Actualmente existen diversas instituciones, tanto públicas como privadas, que generan información, sin embargo hay duplicidad de esfuerzos y también se generan datos no apegados a un marco normativo, lo cual causará problemas en la integración de datos en la IDEMEX.

La serie de inconvenientes que se pretende contribuir a resolver, con la ayuda de los usuarios y los generadores, son los siguientes: elaborar y concensuar un modelo conceptual del marco normativo y un programa de desarrollo de normas técnicas y

acordar la producción y jerarquización de los datos espaciales para evitar la redundancia y duplicidad de esfuerzos y generación de datos existente.

Se deben establecer acuerdos con la finalidad de lograr una clasificación, por lo que el INEGI se compromete a elaborar la propuesta de definición de cada grupo de datos y construir el proyecto de forma técnica para su validación y consenso y, una vez lista, publicarla en el Diario Oficial de la Federación. El compromiso de los usuarios y productores es revisar los acuerdos, emitir las observaciones y las adecuaciones que consideren pertinentes y hacerlas llegar a los responsables del Instituto para su consideración y posible incorporación.

Norma técnica para el Sistema de Escalas

Su existencia obedece a la diversidad de escalas que se manejan por las instancias oficiales y privadas. Debido a esta diversidad es muy difícil lograr la comparabilidad y la compatibilidad de la información, y por ello se justifica la propuesta del INEGI en cuanto a la emisión de una norma técnica para normalizar los sistemas de escala y nomenclatura, en espera de que sea de utilidad para la transferencia de información.

Después de dar el sustento jurídico para realizar esta propuesta, otorgado, entre otras, por la Ley de Información Estadística y Geográfica, ofreció aplicar una regla de tipo nacional que permita facilitar el intercambio de información entre los diferentes productores, por lo que solicitó que ésta fuese analizada por los asistentes para sus posteriores comentarios.

Nomenclatura de Series Cartográficas

La existencia obedece a la diversidad de escalas que se manejan por las instancias oficiales y privadas. Cuando se da esta diversidad es muy difícil lograr la comparabilidad y la compatibilidad de la información, y por ello se establece la propuesta del INEGI en cuanto a la emisión de una norma técnica para normalizar los sistemas de escala y nomenclatura, en espera de que sea de utilidad para la transferencia de información.

Después de dar el sustento jurídico para realizar esta propuesta, otorgado, entre otras, por la Ley de Información Estadística y Geográfica, ofreció aplicar una regla de tipo nacional que permita facilitar el intercambio de información entre los diferentes productores, por lo que solicitó que ésta fuese analizada por los asistentes para sus posteriores comentarios.

Por otra parte dentro del área de la Fotogrametría del INEGI, quien concretó su presentación del Proyecto de Norma Técnica para Modelos Digitales de Elevación, como un ejemplo de las muchas normas que debe generar el Instituto. Este mandamiento no pretende exponer cómo se hace este tipo de modelos, ni mostrar ninguna metodología, sino que procura establecer las características de los modelos digitales de elevación como producto final.

Norma Técnica NTG-017 – 2007 para Metadatos

La norma técnica para metadatos nace por la necesidad de tener una integración completa de la información geográfica en México, ya que anteriormente se había venido trabajando con estándar desarrollado por el (FDGC) Comité Federal de Datos Geográficos, el cual tiene el estándar (CSDGM) Contenido del Estándar para

Metadatos Digitales Geoespaciales. Este estándar fue adoptado por muchas instituciones de Norteamérica debido a la estructura que mantenía ya que englobaba muchos términos de distinta índole lo cual satisfacía a instituciones académicas, privadas, militares, gubernamentales entre otras, y porque fueron tales instituciones las que originaron el estándar debido a la necesidad que tenían de acceder, intercambiar, integrar y consultar la información de muchas instituciones, de forma rápida, sencilla, eficiente.

Este mismo estándar se adoptó en México, tomando la iniciativa SEMARNAT, por la necesidad de documentar la información publicada años atrás, pero se quedó rezagada por la falta de personal capacitado en los Sistemas de Información Geográfica, y por el poco interés que se tenía, en ese entonces, para tener documentadas las fuentes y procesos que originaban la información. Es así que el INEGI tomó la iniciativa, y como instituto rector de la información geográfica adoptó e integró la información realizada, desarrolló programas de capacitación para las instituciones gubernamentales y académicas invitándoles a incluir este esquema para su información, a su vez creó un Centro Distribuidor de Metadatos, el cual administra hasta hoy y tiene afiliadas a instituciones como la SEMARNAT, Servicio Geológico Mexicano, Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), Instituto Territorial del Estado de Jalisco (ITEJ), entre otros.

La integración de los metadatos bajo este estándar ha sido lenta debido a la complejidad de sus términos, a la falta de conocimientos de los sistemas de información geográfica, así también como al poco cuidado que se tenía de documentar metodologías, fuentes, procesos en fin; sobre este punto cabe señalar que el estándar desarrollado por la FGDC contiene 335 elementos de los cuales en México se integraban menos del 30% tal situación era y es un problema pues se llegó a la conclusión de que no era de mucha utilidad un esquema el cual no se podía cumplir ni con el 50%, y por otra parte el FGDC ha decidido migrar de su propio estándar hacia uno conjuntado con Canadá llamándolo así Estándar Norteamericano incluyendo términos y una estructura que no es muy aplicable a México, ni a los países de Centro y Suramérica, dejándolos así fuera. De manera aun no formal el FGDC estará migrando en los próximos años hacia otra estructura diferente que aun no se conoce.

Es así que se tiene la idea de realizar un estándar latinoamericano, que aun está en estudio. En realidad está empezando, es posible que tarde más el estándar latinoamericano en llevarse a cabo e implementarse debido a la falta de recursos económicos, de software, y de decidir quienes serían los coordinadores de este proyecto.

Mencionado los antecedentes del estándar utilizado en México, y tras haber analizado sus elementos, estructura, y semántica y resaltar sobre todo, la necesidad de las instituciones gubernamentales de organizar su información para poder intercambiarla de manera fácil, sencilla estructurada lo que motiva que se elaboró la Norma Técnica de Metadatos, NTG – 017 2007 Metadatos, la cual tiene por objetivo primordial establecer las especificaciones mínimas de metadatos para documentar los productos y conjuntos de datos espaciales que producen las Unidades Productoras de Información (UPI) que integran los Sistemas Nacionales Estadísticos y de Información Geográfica (SNEIG), ya sea por sí mismas o por terceros. Esta norma tuvo como referencias otras normas técnicas realizadas por el INEGI e incluidas para la realización de información cartográfica digital como la **Norma Técnica NTG-001-2004 Sistema Geodésico Nacional**, la cual establece que todo punto perteneciente a un levantamiento geodésico horizontal deberá estar referido al Marco de Referencia Terrestre Internacional para el año 2000 (ITRF00) con datos de la época 2004.0, asociado al GRS80. Y de igual manera especifica, respecto a las alturas, que todo

punto perteneciente a un levantamiento geodésico vertical deberá estar referido al Datum Vertical Norteamericano de 1988 (NAVD88).

Norma Técnica NTG-002-2005 Estándares de Exactitud Posicional, emitida por el **INEGI**. Este documento presenta la clasificación de órdenes de exactitud posicional para los levantamientos geodésicos horizontales y verticales, así como las principales aplicaciones.

Asimismo no se abandono el esquema del FGDC sino al contrario se tomaron los esquemas que eran de mayor importancia para la integración y organización de la información Norma Nacional de los Estados Unidos de América **FGDC-STD-001-1998**, *Federal Geographic Data Committee-Standard*, (Comité Federal de Datos Geográficos-Norma), desarrollada para la estructuración de los Metadatos.

Además se incluyo es estándar de la ISO el cual ya se había estudiado con anterioridad, **Norma Internacional ISO/TC 211 - 19115 2003, *International Organization for Standardization/ Technical Committee 211 (Organización Internacional de Normalización/Comité Técnico 211)*** – desarrolló la norma *Geographic Information Metadata* (Metadatos para la Información Geográfica) 19115:2003.

5.2 Criterios para definir la Norma Técnica de Geografía NTG - 017 2007 para metadatos

Para definir los elementos de esta norma, se utilizó como base la norma de metadatos **ISO-19115** emitida por la Organización Internacional de Normalización (**ISO**), también se han contemplado algunos de los elementos del estándar desarrollado por el Comité Federal de Datos Geográficos de los Estados Unidos de Norte América (**FGDC**, por sus siglas en inglés). El propósito es una norma mexicana de metadatos que contribuya al progreso de la Infraestructura de Datos Espaciales de México (**IDEMex**) al ser utilizada por las Unidades Productoras de Información.

Los criterios generales para la definición de los elementos de la norma considerarán:

- a) Elementos obligatorios que maneja el estándar del **FGDC**
- b) Elementos del núcleo del estándar 19115 de la **ISO**
- c) Elementos adicionales del estándar **FGDC** que no están en el estándar **ISO** 19115 y que contribuyen a una documentación mas completa
- d) Los dominios especificados en el estándar de **ISO** se respetaron para los elementos que coinciden en ambos estándares. Como dominio se considera el valor (es) que puede tomar el elemento en cuestión, se presentan varios casos: que en la misma norma se incluyan las opciones que puede tomar, que se indique como texto libre o que especifique un formato que debe a ser respetado

Se respeta la condicionalidad de los elementos que contiene el núcleo de **ISO**. Se entiende como condicionalidad la característica que indica si un elemento es obligatorio, opcional o depende de alguna condición para ser incluido.

Elementos de los estándares ISO y FGDC considerados en la presente norma Obligatoriedad y otras características

Los elementos de la norma que deben llenarse son aquellos los que se indican como obligatorios, los elementos condicionales y opcionales dependen del producto que se documente.

Para mayor claridad se define la obligatoriedad presente en la norma:

Los elementos obligatorios (O), son aquéllos que necesariamente serán incluidos, sin excepciones y deben presentes en todos los metadatos.

Los elementos condicionales (C), son aquéllos que pueden ser incluidos en tanto cumplan con algunas condiciones propias de la información y que sea de alto interés. No necesariamente están en todos los metadatos, sino solamente en aquellos conjuntos en que su inclusión se considera importante.

En cada elemento que contenga esta característica, después de su definición se incluye una sentencia o condición que determina la inclusión del mismo.

Los elementos opcionales (Opc) estarán incluidos o no, a juicio del productor de la información. Son aquellos que pueden enriquecer un tanto la información en los metadatos, pero sin los cuales ésta no se demerita.

Elementos

Se dispone de un total de 115 elementos en la Norma Técnica NTG-0017_2007 Metadatos, de los cuales 76 se obtuvieron del estándar ISO 19115, 35 del estándar del FGDC y se agregaron 4 para tener una documentación mas completa.

De los 115 elementos, 22 son obligatorios y 93 son opcionales.

Elementos del Núcleo ISO 19115

Se tomaron como base para la definición de esta norma, los elementos del núcleo de ISO, los cuales se indican a continuación (INEGI:2007,6,7):

Título del conjunto de datos (O)	Tipo de representación espacial (Opc)
Fecha de referencia del conjunto de datos (O)	Sistema de referencia (Opc)
Parte responsable del conjunto de datos (Opc)	Linaje (Opc)
Localización geográfica del conjunto de datos (por 4 coordenadas o por identificador geográfico) (C)	Recurso en línea (Opc)
Idioma del conjunto de datos (O)	Identificador del archivo de metadatos (Opc)
Conjunto de caracteres del conjunto de datos (C)	Nombre del estándar de metadatos (Opc)
Categoría del tema del conjunto de datos (O)	Versión del estándar de metadatos (Opc)
Resolución espacial del conjunto de datos (Opc)	Idioma del metadato (C)
Resumen descriptivo del conjunto de los datos (O)	Conjunto de caracteres de los metadatos (C)
Formato de distribución (Opc)	Punto de contacto para los metadatos (O)
Información adicional de la extensión del conjunto de datos (vertical y temporal) (Opc)	Fecha de creación de los metadatos (O)

Cuadro 3 Elementos del Núcleo ISO 19115, de acuerdo al ISO (Organización Internacional de Estándares) Fuente: Norma Técnica Geográfica NTG-017 2007

Opc: Opcional, **O:** Obligatorio, **C:** Condicional

Listado de los elementos de la norma de Metadatos para Datos Espaciales de México, con su respectiva nomenclatura

0. Información del Metadato

1. Identificación del conjunto de datos
2. Fechas relacionadas con el conjunto de datos
3. Parte responsable del conjunto de datos
4. Localización geográfica del conjunto de datos (Representación espacial)
5. Sistema de referencia
6. Calidad de la información
7. Atributos
8. Distribución
9. Información del contacto para los metadatos

Esquema de la Norma Técnica Geográfica 017 – 2007 del INEGI

En el diagrama 14 identifica el esquema de la Norma Técnica de Metadatos, en la cual se identifican las secciones obligatorias, opcionales y condicional. EL orden del esquema cambio, respecto al desarrollado por la FGDC. Esta norma tiene nueve secciones, aparentemente aumentaron, pero en realidad, disminuyeron.

Esquema de la Norma Técnica Geográfica 017 – 2007 del INEGI

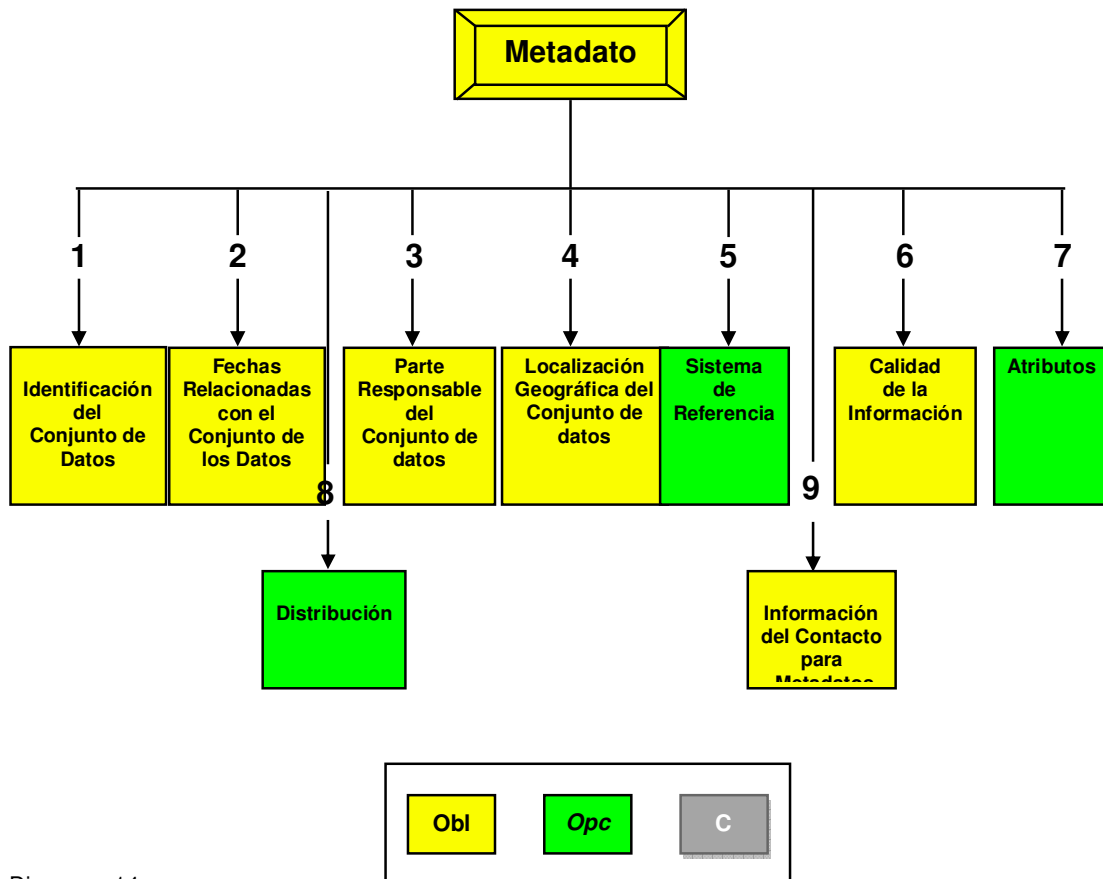


Diagrama 14. Esquema de la Norma Técnica Geográfica. Fuente: INEGI.

5.3 Sistema de captura de metadatos (SICAM)

Actualmente se ha publicado el software que se usara para la captura de metadatos con la norma técnica geográfica NTG-017-2007 para Metadatos, Este programa indica los elementos obligatorios, opcionales y condicional así también validara el metadato para tener un archivo html, sgml y text, los que servirán para ingresarlos a un buscador de metadatos o para intercambiarlos.

Como observación es notorio que el elemento de sistema de Referencia Espacial cambio de estatus, mientras que en el que desarrollo FGDC es “opcional si aplica” en el que desarrollo INEGI es opcional. Como nota personal, la critica en es sentido se ha orientado en que esta sección debe de considerarse obligatoria por la importancia de los sistemas de referencia espacial. El mismo caso sucede con las secciones de atributos, esta parte se ha convertido en fundamental para los usuarios y es a la que mas se dirigen.

Se pueden hacer muchas observaciones, pero estas se han estado efectuando a los desarrolladores de la herramienta.

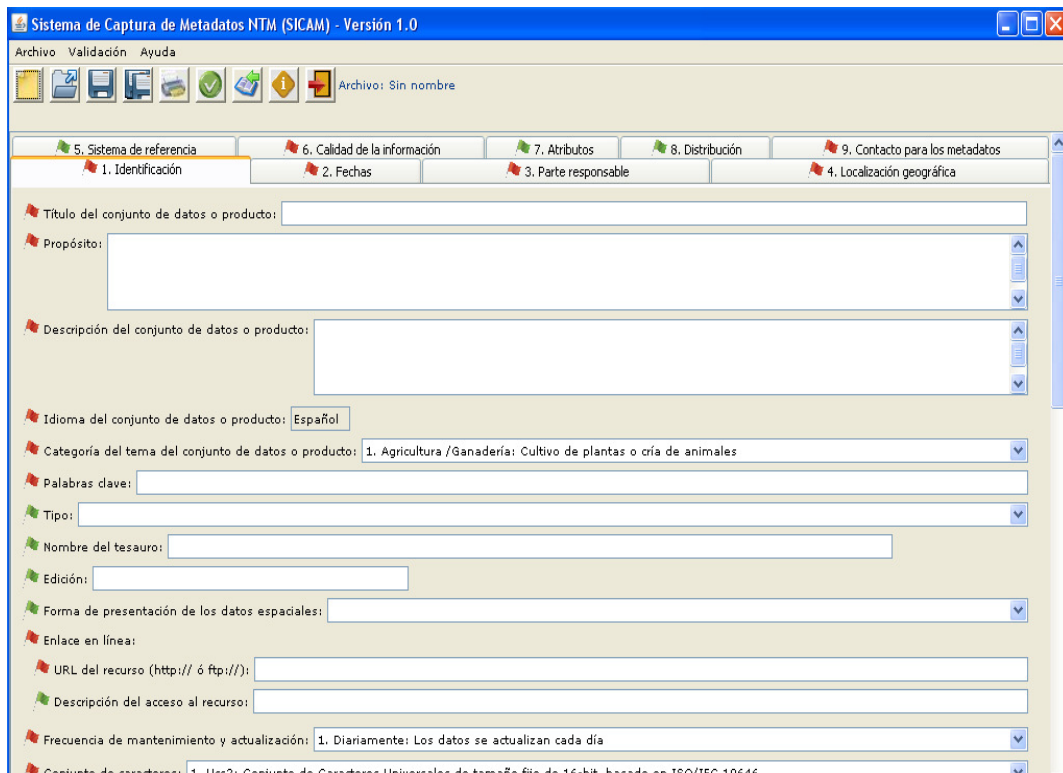


Figura 10. Software SICAM – Sistema de Captura de Metadatos (SICAM) conforme a la NTM
Fuente: <http://antares.inegi.org.mx/NTM>

Conclusiones

La creación de metadatos hasta hace muy poco tiempo carecía de importancia. Con el desarrollo de los estándares internacionales y con la aparición de software que permiten recolectar datos geoespaciales se ha producido un aumento en la calidad de de integración metadatos

La creciente publicación de los datos geográficos en los sistemas de información, los servicios de catalogación y la aparición de los SIG comerciales han estrechado el vínculo dato geoespacial - metadato.

La forma que se han trabajado los metadatos en la Secretaría de medio Ambiente y Recursos Naturales, esta estrechamente relacionada son el uso y manejo de los sistemas de información geográfica y con la difusión de los datos, esta última forma es por el objetivo que tiene la Dirección de Geomática, dentro de la secretaría, es decir el objetivo es difundir los datos de forma sencilla, rápida a los usuarios de datos ambientales y estos datos tienen que actualizarse o revisarse periódicamente.

Podemos aseverar que con este trabajo de recopilación y extracción de datos elementales la normalización de información geográfica por medio del uso de metadatos es:

- Los metadatos vinieron a dar respuestas a muchas interrogantes que se tenían de muchos datos geoespaciales, pero antes de ello, llegaron a cuestionar métodos de investigación y desarrollo de los datos.
- Es importante destacar que el conocimiento geográfico es fundamental para cualquier usuario de metadatos. Los estudiantes de la carrera de Geografía deben de tener un conocimiento y uso de los metadatos, este es indispensable para el mercado laboral, es por ello que se presento una guía rápida de integración de metadatos en la que se tomaron en cuenta los elementos fundamentales para que un usuario con conocimientos plenos de la geografía puede hacer metadatos de forma sencilla y relacionarla con los datos geográficos. Con la guía de integración de metadatos se cumple uno de los objetivos planteados el cual era propiciar el conocimiento del uso de los datos correspondientes a datos geográficos en este caso a un ejemplo real que se llevo a cabo por parte de SEMARNAT, en una participación conjunta con el instituto de Geografía en donde se realizo el mapa de Recursos Forestales de México.
- Conseguir la integración de metadatos en donde se conjunten conocimientos de geografía, cartografía, informática, sistemas de información geográfica y de un estándar de metadatos geográficos, se esta convirtiendo en un punto estratégico para el intercambio, acceso y difusión de los datos geográficos de forma normalizada. Es indispensable que los estudiantes correlacionen los conocimientos antes mencionados con esto y por experiencia personal concluyo que no se deben de olvidar ni dejar a un lado el conocimiento de la geografía en todas sus ramas como la física, social, económica y su herramienta que es la cartografía. Es necesario la integración de un pensamiento informático pero únicamente como herramienta y no tomarla como objetivo primordial pues el análisis de los datos es lo primordial que ayudara a integrar información coherente, verídica y por consecuencia metadatos más eficientes para la difusión.

- Independientemente del nivel de abstracción que posea el diseño del metadato, siempre debe mantenerse la vinculación a datos u objetos geoespaciales.
- Los generadores de datos geográficos cada vez están incluyendo metadatos a otros niveles de detalle de tal manera que se preserve toda la riqueza de la información.
- La documentación de los datos se ha convertido en una tarea de máxima importancia en cualquier proceso actual; el manejo y análisis de la información geográfica no escapa a esta afirmación.
- El uso de metadatos es imprescindible para lograr una gestión sólida de los datos geográficos. Su utilización trae muchas ventajas desde el punto de vista de la organización, acceso, difusión y financiero favorece en gran medida el desarrollo de las ciencias geográficas.
- Para garantizar la difusión e intercambio de los datos es conveniente el establecimiento de estándares. Estos fijan una estructura que permite describir metadatos geoespaciales, definiendo los elementos necesarios para caracterizar a los datos y brindan una gran gama de términos comunes, que hace posible el establecimiento de un lenguaje común para favorecer el intercambio, perdurabilidad y buen manejo de los metadatos.
- Los metadatos son un paso de gran importancia en el almacenamiento y gestión de la semántica de los datos que documentan. El uso de metadatos constituye un punto de partida para la unificación semántica de los datos geoespaciales.
- El los metadatos han tenido importante demanda en uso, manejo y difusión de datos geográficos en SEMARNAT, que se ha visto reflejado en el numero de usuarios que solicitan datos, con metadatos, los cuales solicitan cursos y asesorías de metadatos. Es por ello que la SEMARNAT ha estado incluida como unos de los sectores que tiene mas conocimientos en el manejo de metadatos, para la creación de la Norma Técnica de Metadatos elaborada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) fue importante tomar en cuenta las opiniones de la experiencia adquirida con el uso de metadatos.
- Es importante la normalización de la información por medio del uso de metadatos ya que esto ayuda a entender a los datos geográficos de una forma fácil y estructurada, de manera que los metadatos detallen las características de un mapa sin necesidad de verlo, y que al leer el documento que describe los datos del mapa, se dispersen dudas de forma sencilla.

Al paso de diez años se ha logrado integrar metadatos detallados, estructurados por medio del estándar desarrollado por el FGDC, primero con el software Corpsmet95 y validados por la aplicación del MP. El trabajo ha sido arduo por diferentes razones como la dificultad de entender la organización del estándar, el idioma inglés esto porque existen palabras y oraciones que al traducirlas al español no transmiten el mismo sentido, que cuando se usan en inglés. Por otro lado debido a las características de la información geográfica digital, ha sido necesario tener una visión integradora de conocimientos de modo analítico. Este perfil es muy apegado a la labor de geógrafo. Con el avance de softwares como el ARCGIS, se han integrado así los metadatos, debido a que este liga a los datos geográficos con la posibilidad de integrar

el metadato y validarlo en pequeños pasos. La dificultad mayor está siempre en conseguir los datos que formen el metadato, reto que se ha logrado vencer cada vez con más rapidez, por el interés de productores y usuarios de que los datos tengan un respaldo documental.

Con la implementación de metadatos se han podido difundir y aprovechar más los datos.

SEMARNAT ha sido la institución que ha trabajado más los metadatos, es por ello que es de las pocas instituciones que dentro de una dirección de área, cuenta con un departamento específico de metadato, que es donde laboro hasta la fecha, eso ha ayudado a que se tengan más datos documentados y por ello se están difundiendo por diversas aplicaciones, lo cual es uno de los objetivos del metadato.

GLOSARIO

Altimetría. La representación y medición de las elevaciones.

Altitud. Elevación, altura.

ArcInfo. Es el SIG más completo que existe. Posee toda la funcionalidad de ArcView y ArcEditor además de incluir herramientas avanzadas de análisis espacial, tratamiento de datos y cartografía de calidad. Los usuarios profesionales de SIG utilizan ArcInfo para cualquier aspecto relacionado con la generación de información, modelización, análisis y representación de mapas.

Base de datos. Colección lógica de ficheros manejados como una sola unidad.

Capa de información. Información cartográfica separada en capas temáticas. Modo de almacenamiento de información gráfica en muchos SIG
Conjunto de datos Colección de datos lógicamente relacionados dispuestos de una manera prescrita.

Catálogo. Lista alfabética de autores, títulos y materias de las obras que componen una biblioteca.

Clearinghouse. Un conjunto de servicios de información que usan hardware, software y redes de telecomunicaciones para proporcionar búsquedas de información accesible. Red distribuida de productores y usuarios de datos geospaciales.

Coordenadas cartesianas. Localización X, Y en un sistema de coordenadas cartesianas o X, Y, Z en un sistema de coordenadas tridimensionales, caso Universal Transversa de Mercator (UTM)

Coordenadas geográficas. Un sistema de coordenadas curvas definido sobre el elipsoide de referencia. Se expresan como Longitud (lon), Latitud (lat) y Altura (h) donde la longitud y la latitud son medidas angulares desde el meridiano origen y el ecuador respectivamente; h es la altura sobre el elipsoide de referencia.

Dato espacial. Información referente a la localización forma y relaciones de los elementos gráficos almacenada como coordenadas y topología.

Datos geográficos. Localización y descripción de elementos geográficos. Conjunto de datos espaciales y descriptivos.

Datum. Elipsoide de referencia y su posición respecto a la Tierra. Usualmente se incluye el punto de origen, la orientación así como el radio y la excentricidad del elipsoide. Para el caso de este trabajo se uso el WGS84

Diccionario de datos. También conocido como DD/D para diccionario de datos/directorio. Catálogo de tipos de datos o campos, con su nombre y estructura.

Elipsoide.- 1. Modelo matemático de la Tierra empleado para los cálculos geodésicos. 2. Superficie generada al hacer girar una elipse sobre uno de sus ejes. Ya que la forma de la Tierra es distinta de un área geográfica a otra, para obtener el mejor ajuste, se usan distintos elipsoides para describir áreas particulares.

Entidad. 1. Rasgo geográfico. 2. Entidad federativa, estado de la República. 3. Un objeto y sus atributos en la base de datos. 4. Algo sobre lo que se necesita guardar información. 4. Teoría Entidad Relación: Propone que cada entidad o grupo de entidades estará relacionada con otra (incluyendo así misma), por una acción o verbo, y que cada entidad será descrita por una serie de atributos o dominios propios. El objetivo es crear una descripción de la semántica de los datos que reflejen a la empresa y sus requerimientos de información de la manera más apropiada.

Escala. Relación entre el tamaño de un objeto en el mapa y en el mundo real.

Estándar. El término estándar, de origen inglés, tiene como significado primario moderno: "lo que es establecido por la autoridad, la costumbre o el consentimiento general", en este sentido se utiliza como sinónimo de norma. Técnicamente un estándar es una especificación que regula la realización de ciertos procesos o la fabricación de componentes para garantizar la interoperabilidad.

Estandarización de datos. Proceso de homogeneizar las definiciones de los datos más comunes, representación y estructura a la cual los datos de las capas deben conformarse.

Estructura de base de datos. Organización física de los datos asignados a ficheros y relaciones entre los mismos.

Geoide. La superficie equipotencial gravitacional de la Tierra que mejor se ajusta al nivel medio del mar.

Internet. Es una red mundial formada por millones de computadores de todo tipo y plataforma (UNIX, LINUX, ORACLE), conectados entre sí por diversos medios y equipos de comunicación, cuya funciones principales son localizar, seleccionar, e intercambiar información desde el lugar en donde esta el usuario hasta aquella donde haya sido solicitada o enviada.

Keyword. Palabra clave. Para el caso de metadatos se usa como vinculo entre el metadato y el buscador.

Label. Etiqueta. En los SIG y metadatos se usa se usa para indicar el nombre las etiquetas de los campos de la tabla que esta asociada a la información geográfica.

Landsat. Nombre que reciben las fuentes de información raster sobre la superficie terrestre, generadas desde satélites.

Landsat. Satélite artificial (EEUU) que recoge, registra y transmite imágenes digitales de la Tierra. Tiene un sistema de escaneo multiespectral (MSS) de cuatro bandas (0.5-0.6, 0.6-0.7, 0.7-0.8 y 0.8- 1.1 micras) con una resolución nominal de 80 m. Cuenta con el mapeador temático (thematic, mapper) con una resolución de 30 m y siete canales: 1: 0.45-0.52, 2: 0.52-0.60, 3: 0.63-0.69, 4: 0.76-0.90, 5:1.55-1-75, 6: 10.4-12.5, 7: 2.08-2.46 (micras).

Latitud. Posición norte-sur medida como el ángulo entre (la normal a) el sitio y el plano del ecuador. (Coordenada geográfica).

Linage (Linaje). Información sobre la fuente de los datos, su origen.

Línea. Objeto geométrico representado por una sucesión de puntos.

Longitud. Posición este-oeste. Se define como el ángulo entre el plano del meridiano local y el plano del meridiano de referencia. (Coordenada geográfica)

Mapa. Representación gráfica abstracta de la superficie terrestre que despliega las relaciones espaciales entre los elementos.

Mapa base. Mapa de referencia sobre el que se ubica la nueva información geográfica. Por ejemplo un mapa de límites o topográfico.

Mapa temático. Representación de un mapa de en función de una clasificación de un campo, o en función de un tema específico.

Metadato. Datos altamente estructurados que describen información de la información o datos sobre los datos. Los metadatos describen quién, cómo y cuándo han sido obtenidos un conjunto de datos en particular. Los metadatos son esenciales para entender la información almacenada en un Sistema de Información Geográfica.

NAD (north american datum). Datum Norteamericano (Es el que se usa en México).

Normalización. Proceso de reducción sobre una estructura de datos que procura aumentar la integridad, disminuir la redundancia y las dependencias funcionales de esa estructura.

Objeto. 1. En base de datos, fenómeno caracterizado por un conjunto de atributos; 2. En cartografía, la representación digital de una entidad o rasgo.

Perfil de metadatos. Es una selección de elementos de metadatos necesarios para satisfacer los requerimientos de documentación de información en alguna organización o país, estableciendo los tamaños y dominios para cada elemento. Así mismo, debe contener los elementos de metadatos obligatorios de la norma adoptada.

Precisión. 1. Medida de la habilidad para distinguir entre dos valores casi iguales. 2. Número de cifras significativas con las que se expresa una cantidad.

Proyección cartográfica. Modelo matemático que transforma la localización de elementos en la superficie terrestre a localizaciones de una superficie bidimensional.

Proyección de coordenadas. Sistema básico de coordenadas usadas para describir la localización y distribución espacial de las entidades geográficas en un SIG.

Raster. Estructura de datos basados en celdas compuestas de filas y columnas. El valor de cada celda representa el valor del elemento, en sistemas digitales.

Registro. Conjunto de atributos relacionados con entidades gráficas, conjunto de datos continuos almacenados en una única línea dentro de un fichero.

Resolución. Es la precisión con la cual la localización y forma de los elementos de un mapa son descritos para una escala dada.

Sintaxis. Reglas que gobiernan la estructura de un lenguaje. En metadatos se usa este término para indicar las líneas de comando o instrucciones a seguir para validar un metadato.

Sistema de Posicionamiento Global (GPS). Es una constelación de 24 satélites que giran alrededor de la tierra dos veces al día. Un receptor en tierra calcula su posición geográfica determinando su posición con respecto a un conjunto de, al menos, tres satélites. Con el receptor se puede calcular la localización exacta, habitualmente con un error de un centímetro, de un sitio en la superficie de la tierra.

Sistemas de Información Geográfica (SIG). Colección de hardware, software y datos geográficos diseñados para recoger, almacenar, actualizar, manipular, analizar y reproducir datos con referencias geográficas.

Tabla. Conjunto de elementos con dimensión horizontal (filas) y vertical (columnas).

Tabla de atributos. Tablas o DBMS directamente asociadas a los datos espaciales conteniendo características de los datos espaciales y atributos.

Topología. Es una parte o tipo de geometría referente a propiedades de las superficies que mediante deformaciones se trazan formas o equivalencias. El estudio abarca figuras geométricas con base en propiedades y posiciones respectivas sin considerar su forma o tamaño. Esta información se usa en los SIG.

Proceso matemático que reconoce las relaciones entre los elementos de un mapa. Tales relaciones con: continuidad, contigüidad, y reconocimiento de áreas.

UTM. Universal Transversa de Mercator (Proyección). La retícula UTM se extiende desde los 84° grados norte a los 80° grados sur. Se inicia en el meridiano 180°, dividiéndose hacia el este en 60° zonas de 6° grados. Se emplea en mapas topográficos y en imágenes de satélite.

Vector. Estructura de datos basadas en coordenadas comúnmente utilizadas para representar los elementos de un mapa.

SIGLAS Y/O ACRÓNIMOS

CONANP. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
CONAGUA (antes CNA) Comisión Nacional del Agua
CONABIO Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad
CONAFOR. Comisión Nacional Forestal
CSDGM Content Standard for digital geospatial metadata
ESRI. Environmental Research Institute Systems
FGDC-STD-001-1998: *Federal Geographic Data Comité* (Comité Federal de Datos Geográficos) – *Standard* (Norma) – *Version 1*(Versión 1) – *revised June 1998* (revisada en junio de 1998)
HTML. HyperText Markup Language
IDEMex. Infraestructura de Datos Espaciales de México
INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía
INE.- Instituto Nacional de Ecología
ISO: *International Organization for Standardization* (Organización Internacional de Normalización)
ISO/TC 211 - 19115 2003. *International Organization for Standardization* (Organización Internacional de Normalización) / *Technical Committee 211*(Comité técnico 211) - *Standard 19115 version 2003* (Norma 19115 versión 2003)
ITRF92. *International Terrestrial Reference Frame of 1992* (Marco de Referencia Terrestre Internacional de 1992)
OGC. Open Geospatial Consortium
PROFEPA. Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
SEMARNAT. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SIG.- Sistema de Información Geográfica
SGML. Standard Generalized Markup Language
UTM. *Universal Transverse Mercator* (Universal Transversa de Mercator)
NAD (north american datum). Datum Norteamericano

BIBLIOGRAFIA

- Álvarez, Liliana (2006). *Derechos de ¿autor?*. La Habana, Editorial de Ciencias Sociales.
- ANABA/ARCOS, (1993) *Descripción bibliográfica internacional normalizada para material cartográfico*. Madrid. Federación Internacional de Bibliotecarios.
- Bravo, David. (2005). *Copia este Libro*, España. Dmem.
- Capillan, Priscilla. (2003). *Metadata fundamental for all libraries*. Chicago, American Librery Association.
- De dong, Annemieke. (2003) *Los metadatos en el entorno de la producción audiovisual*, radioeducación. México
- Getty, Paul. *Introducción a los metadatos vías a la información_digital*. Los Ángeles.
- Hillman Diane L. (2004) *Metadata in Practice*. Denver, American Library Association
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (INEGI) (2007) *Norma Técnica Geográfica NTG-017 – 2007*. Aguascalientes: INEGI.
- Intner Sheila, Lazinger Susan S. *Metadata and Its impact on Libraries*. Libraries Unltd Inc
- Comité Federal de Datos Geográficos – EEUU, (1998) *Libro de trabajo sobre el Estándar de Contenido de Metadatos Geoespaciales* (Para ser usado en conjunto con el FGDC-STD-001-1998), Versión 2.0 1° Mayo 2000, (Traducción libre a cargo del Dr. Ing. Carlos López), ClearingHouse Nacional de Datos Geográficos, Uruguay.
- Liter, Carmen. (1999) *Materiales cartográficos: manual de catalogación*.. ARCO LIBROS, S. MADRID
- Méndez, Eva. (2002). *Metadatos y recuperación de información estándares, problemas y aplicabilidad en bibliotecas digitales* Gijón: Trea.

Sitios de Internet

Comité Permanente para la Infraestructura de Datos Geoespaciales de las Américas

<http://www.cp-idea.org/nuevoSitio/indice.html>

Fecha de consulta 18-12-2009

FGDC Normas

<http://www.fgdc.gov/standards>

Fecha de consulta 18-5-2008

Fundación del Español Urgente

<http://fundeumexico.org/p/>

Fecha de consulta 25-1-2010

INEGI Instituto Nacional de Estadística y Geografía

<http://www.inegi.gob.mx/>

Fecha de consulta 10-5-2010

Iniciativa Dublín Core

<http://dublincore.org/>

Fecha de consulta 13-3-2010

ISO TC211 (Comité 211 de ISO)

<http://www.isotc211.org/>

Fecha de consulta 5-2-2010

OGC Normas

<http://www.opengeospatial.org/standards>

Fecha de consulta 5-2-2010

Mundo Geo Geoinformación para todos

<http://www.mundogeo.com.br/>

Fecha de consulta 8-3-2010

Revista Internacional de Ciencias de la Tierra

<http://www.mappinginteractivo.com/>

Fecha de consulta 11-12-2009

Implementación del Modelo De Metadatos

http://www.mappinginteractivo.com/plantilla-ante.asp?id_articulo=1337

Fecha de consulta 28-3-2010

Clearinghouse Uruguay

<http://cndg.clearinghouse.gub.uy/datos/quees.aspx>

Fecha de consulta 30 Septiembre 2009

ESRI. Environmental Research Institute Systems

<http://www.esri.com/>

Fecha de consulta 30 Septiembre 2009