



GEOMETAWEB: SISTEMA PARA LA GESTIÓN Y PUBLICACIÓN DE METADATOS GEOGRÁFICOS.

Dania Mora Valdés- Ingeniera en Ciencias Informáticas.

Aliana López Costa- Ingeniera en Ciencias Informáticas.

Liset García Padrón- Ingeniera en Ciencias Informáticas.

Annabell Schelton Lima- Ingeniera en Ciencias Informáticas.

Universidad de las Ciencias Informáticas.

Correo electrónico: dmora@uci.cu

Temática: La innovación en el desarrollo de la industria cubana del sector de las Telecomunicaciones, la Electrónica, la Automática, la Informática y la Gestión Postal.

Ciudad de la Habana, 23 de septiembre del 2010.

RESUMEN

En la actualidad la información geográfica, así como su creación y distribución ha crecido exponencialmente, haciéndose preciso documentarla para facilitar el acceso y organización de la misma. El Sistema para la Gestión y Publicación de Metadatos Geográficos tributa directamente a este objetivo, proporcionando la información necesaria para interpretar y procesar los datos geográficamente referenciados.

El sistema en su primera versión implementa el núcleo de la norma para metadatos geográficos ISO 19115. La segunda versión, que está actualmente en desarrollo, contendrá la implementación de la norma ISO 19115 en su totalidad y las funcionalidades para la publicación, consulta y búsquedas de metadatos. Está desarrollado en un ambiente web con tecnologías libres en su mayoría, lo que posibilita explotar los beneficios de la red, minimizando los costos de hardware en las organizaciones cubanas.

El alcance del producto no se limita solamente al territorio nacional, ya que es potencialmente exportable tanto como solución independiente o integrada a un SIG como lo es GeneSIG.

Palabras Claves: Información Geográfica, Metadatos Geográficos, Gestión, Publicación.

ABSTRACT

At present geographic information, as well as its creation and distribution has grown exponentially, making it necessary to document it for easy access and organization of the same. The System of Management and Publication of geographical metadata acts directly over this goal by providing the information necessary to interpret and process georeferenced data.

The system in its first release implements the core of geographic metadata standard ISO 19115. The second version, which is currently under development, will contain the implementation of ISO 19115 in its entirety and the functionalities for publishing, consulting and metadata searches. It is developed in a web environment with free technologies making it possible to exploit the benefits of the network, minimizing hardware costs in Cuban organizations.

The product market is not limited to national territory, as it is potentially exportable both as a standalone solution or integrated into a GIS such as GeneSIG.

KeyWords: Geographic Information, Geographic Metadata, Management, Publication.

ÍNDICE

<u>ÍNDICE.....</u>	<u>4</u>
<u>1. INTRODUCCIÓN</u>	<u>5</u>
<u>2. SOLUCIONES EXISTENTES.....</u>	<u>6</u>
<u>3. CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA.....</u>	<u>7</u>
<u>3.1 Selección de la norma a utilizar.....</u>	<u>7</u>
<u>3.2 Características de GeoMetaWeb.....</u>	<u>8</u>
<u>3.3 Funcionalidades de la versión 1.0 de GeoMetaWeb.....</u>	<u>9</u>
<u>4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</u>	<u>14</u>
<u>5. CONCLUSIONES.....</u>	<u>15</u>

1. INTRODUCCIÓN

La Información Geográfica se define como aquella información que describe fenómenos vinculados de forma directa o indirecta a una ubicación en la superficie terrestre o sus proximidades [1]. El desarrollo alcanzado en la informática dio paso al surgimiento de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), que a su vez influyeron significativamente en el desarrollo y manejo de este tipo de información.

Un SIG es un sistema de hardware, software y procedimientos, diseñados para soportar la captura, el manejo, la manipulación, el análisis, el modelado y el despliegue de datos espacialmente referenciados (georreferenciada), para la solución de los problemas complejos del manejo y planeamiento territorial [2].

El avance en el desarrollo de los SIG junto a los logros en otros campos de la ciencia ha hecho que el número, complejidad, calidad y diversidad de los datos geográficos crezca aceleradamente. Ha sido necesario entonces contar con una documentación organizada de la información existente y de la que se creará posteriormente, con el objetivo de facilitar las búsquedas de esta información, poder caracterizarla y analizarla sin mucha dificultad. La solución a este problema la constituyeron los metadatos geográficos.

El concepto «Metadato» no surgió recientemente en las Ciencias de la Información. Se plantea que el término fue formalmente empleado por Jack E. Myers en el libro "Extension of programming language concepts" publicado en 1968, en donde es utilizado este concepto con el objetivo de describir conjuntos de datos [3].

Un metadato es una información que describe entre otras, la calidad, distribución, actualidad y referencia espacial de un conjunto de datos. Muchos especialistas llaman a los metadatos como "datos acerca de los datos" [4]. Un metadato geográfico trata de caracterizar los datos espaciales respondiendo al quién, qué, cuándo, dónde, por qué y cómo de estos datos. Para que sean realmente importantes deben estar compilados en bases de datos y disponibles en Servicios de Consulta de Información Geográfica.

Entre las ventajas de la utilización de metadatos se pueden mencionar que hacen persistente el conocimiento acerca de los datos cuando el personal calificado que los creó

deja de prestar servicios en la institución, brindan información sobre los datos disponibles de manera que posibilita su catalogación, así como también facilita información de los lugares y formas de almacenamiento de dichos datos. Además proveen de información rápida a potenciales comercializadores de los datos geográficos.

Existen internacionalmente varias normas para la creación de metadatos geográficos como las desarrolladas por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO), entre las que se pueden citar la normas ISO 19115, ISO15836 o Dublin Core e ISO 19139 [5] ,o la norma FGDC desarrollada por el Comité Federal de Datos Geográficos [6].

La presente investigación surge a partir de la necesidad de documentar grandes cantidades de información geográfica asociadas a la Plataforma de Información Geográfica GeneSIG y al Catálogo de Mapas LiberMaps, ambos proyectos desarrollados por especialistas del centro productivo GEySED(Geoinformática y Señales Digitales) de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI). Era preciso facilitar una mejor organización, localización y calidad de los datos geográficos, así como proporcionar la información necesaria para interpretar y procesar los mismos. Debido a esa necesidad se decidió desarrollar un sistema para la gestión y publicación de los metadatos geográficos en entorno web, utilizando para su construcción herramientas de software libre. El objetivo de este artículo es dar a conocer las principales características del sistema, así como su funcionamiento en general.

2. SOLUCIONES EXISTENTES.

En la actualidad se pueden encontrar diversas herramientas que permiten crear metadatos atendiendo a las diferentes normas existentes. Entre ellas se puede citar al CatMDEdit [7], que facilita el manejo de recursos a través de los metadatos asociados a estos, haciendo mayor hincapié en la gestión y documentación de recursos de información geográfica. Es una herramienta de código abierto desarrollada por el consorcio TeIDE de la universidad de Zaragoza. Fue implementada en Java y una de sus características más importantes es que es multiplataforma, es decir, que funciona en cual-

quier sistema operativo. Permite la creación de metadatos de acuerdo a las normas ISO 19115 y Dublin Core.

También se puede mencionar al MetaD [8], programa gratuito de edición y exportación de metadatos desarrollado para dar soporte a la Infraestructura de Datos Espaciales de Cataluña. Incorpora tres lenguajes diferentes: catalán, español e inglés. Esta aplicación persigue como objetivo más importante la creación de metadatos de forma guiada, de manera que les facilite a los usuarios crearlos, editarlos, mantenerlos y exportarlos. Utiliza un subconjunto del estándar ISO 19115, con su implantación ISO 19139, destinado a describir la información geográfica.

Otra muestra es GeoNetwork [9], la cual es una aplicación gratuita y de código abierto. Posee un entorno estándar diseñado para permitir el acceso a información georreferenciada, productos cartográficos y metadatos procedentes de diversas fuentes, exaltando el intercambio de información espacial entre organizaciones y usuarios. Permite la edición en línea de los metadatos con un poderoso sistema de plantillas, la recolección periódica de datos y crear metadatos usando un editor en línea. En esta aplicación también se puede cargar XML, importar o exportar archivos MEF que contienen metadatos. Aplica las normas de metadatos ISO19139 (19115 y 19119) y Dublin Core.

3. CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA.

3.1 Selección de la norma a utilizar.

La ISO 19115 es la norma apropiada si se quiere trabajar en el campo de los metadatos relacionados con datos y servicios geográficos. La misma constituye la normativa que se sigue en la investigación por ser mundialmente utilizada, además es una norma genérica que cubre la totalidad de los datos necesarios para cualquier recurso que se describa.

Esta norma, a pesar de ser muy extensa, cuenta con un “conjunto mínimo” de datos que se denomina núcleo o core, cuyos elementos se muestran en la Figura 1, que es de obligatoria implementación para todas las aplicaciones de metadatos (desde mapas en formato papel a datos en formato digital, como imágenes de satélite, modelos

digitales del terreno, entre otros). Al utilizar todos sus elementos (opcionales y obligatorios) se incrementa la interoperabilidad de los datos y ayuda a los usuarios a entenderlos mucho mejor. Con esta mínima selección se pretende proveer mejoras en el descubrimiento, el acceso, la transferencia y la utilización de la información geográfica.

Elementos Obligatorios del Núcleo ISO	Elementos Opcionales del Núcleo de ISO
<ul style="list-style-type: none"> • Título del Conjunto de Datos • Fecha de Referencia • Idioma del Conjunto de Datos • Categoría del tema • Resumen descriptivo • Fecha de los Metadatos 	<ul style="list-style-type: none"> • Parte responsable del Conjunto de Datos • Resolución espacial del conjunto de datos • Formato de Distribución • Extensión vertical y temporal • Tipo de representación espacial • Sistema de Referencia • Linaje • Recurso en línea • Identificador del Fichero de Metadatos • Norma de Metadatos • Versión de la Norma de Metadatos
Elementos Condicionales del Núcleo de ISO	
<ul style="list-style-type: none"> • Localización geográfica de los Datos • Conjunto de caracteres del Conjunto de Datos • Idioma de los Metadatos • Conjunto de caracteres de los Metadatos • Punto de contacto para los Metadatos 	

Figura 1: Elementos que componen el núcleo de la norma ISO 19115.

3.2 Características de GeoMetaWeb.

En la primera versión del Sistema de Gestión y Publicación de Metadatos Geográficos se implementó el núcleo o core de la norma ISO 19115 pues este define el conjunto mínimo de datos requeridos para soportar todo el rango de aplicaciones de metadatos (descubrimiento de datos, determinación de la idoneidad de algunos para un uso, acceso a los datos, transferencia de datos y utilización de datos digitales). La segunda versión, en la que se trabaja actualmente, contendrá la implementación de la norma ISO 19115 en su totalidad y las funcionalidades para la publicación, consulta y búsquedas de metadatos. Además se pretende implementar otras normas como la Dublin-Core de manera que el sistema pueda ser personalizado a las normativas de los clientes u organizaciones interesadas en el producto.

El sistema está desarrollado sobre las siguientes tecnologías y herramientas: PHP, es-

pecíficamente el Framework Symfony, como lenguaje de programación del lado del servidor y el framework de Java Script, ExtJS, para el desarrollo de las interfaces. Además se utiliza como servidor web Apache y como gestor de bases de datos PostgreSQL.

3.3 Funcionalidades de la versión 1.0 de GeoMetaWeb.

- **Gestionar Repositorio:** Esta funcionalidad permite que un usuario añada un nuevo repositorio al sistema, así como modificar o eliminar uno existente.
- **Gestionar Metadatos:** Engloba las funcionalidades de insertar un nuevo metadato en un repositorio existente, así como eliminar un metadato seleccionado por el usuario de los existentes en el sistema.
- **Gestionar Datos Generales de cada metadato:** El sistema permite que un usuario pueda registrar o editar los datos generales de cada metadato. En el caso de registrar los datos generales del metadato, el usuario debe llenar todos los datos obligatorios que le pide el sistema, el cual realiza una validación de los mismos para verificar que no son nulos y que tienen el formato correcto. Si por el contrario, lo que el usuario desea es editar los datos generales de determinado metadato, el sistema muestra todos los datos generales almacenados para ese metadato y el usuario puede modificar los datos que considere, los que serán actualizados en el sistema.
- **Gestionar Información del Responsable de cada metadato:** Un usuario puede registrar o editar la información del responsable del metadato. En el caso de registrar la información del responsable del metadato, el usuario debe llenar todos los datos obligatorios que le pide el sistema, el cual realiza una validación de los mismos para verificar que no son nulos y que tienen el formato correcto. Si por el contrario, lo que el usuario desea es editar la información del responsable de determinado metadato, el sistema muestra todos los datos almacenados para ese responsable y el usuario puede modificar los datos que considere, los que serán actualizados en el sistema.
- **Gestionar Información de Contacto de los responsables de cada metadato:** Un

usuario puede registrar o editar la información de contacto de los responsables de cada metadato. En el caso de registrar la información de contacto, el usuario debe llenar todos los datos obligatorios que le pide el sistema, el cual realiza una validación de los mismos para verificar que no son nulos y que tienen el formato correcto. Si por el contrario, lo que el usuario desea es editar la información de contacto de los responsables de algún metadato, el sistema muestra todos los datos almacenados para ese contacto y el usuario puede modificar los datos que considere, los que serán actualizados en el sistema.

- Gestionar Información del Sistema de Referencia de cada metadato; El sistema permite que un usuario pueda registrar o editar la Información del Sistema de Referencia de cada metadato. En el caso de registrar la Información del Sistema de Referencia de cada metadato, el usuario debe llenar todos los datos obligatorios que le pide el sistema, el cual realiza una validación de los mismos para verificar que no son nulos y que tienen el formato correcto. Si por el contrario, lo que el usuario desea es editar la Información del Sistema de Referencia de algún metadato, el sistema muestra todos los datos almacenados para ese sistema de referencia y el usuario puede modificar los datos que considere, los que serán actualizados en el sistema.
- Gestionar Información de las Menciones: Un usuario puede registrar o editar la información de las menciones. En el caso de registrar la información de las menciones, el usuario debe llenar todos los datos obligatorios que le pide el sistema, el cual realiza una validación de los mismos para verificar que no son nulos y que tienen el formato correcto. Si por el contrario, lo que el usuario desea es editar la información de las menciones, el sistema muestra todos los datos almacenados para ese contacto y el usuario puede modificar los datos que considere, los que serán actualizados en el sistema.
- Gestionar Información de Identificación de cada metadato: Un usuario puede registrar o editar la información de identificación de cada metadato. En el caso de registrar la información de identificación de cada metadato, el usuario debe llenar todos los datos obligatorios que le pide el sistema, el cual realiza una valida-

ción de los mismos para verificar que no son nulos y que tienen el formato correcto. Si por el contrario, lo que el usuario desea es editar la información de identificación de algún metadato, el sistema muestra todos los datos almacenados para esa información de identificación y el usuario puede modificar los datos que considere, los que serán actualizados en el sistema.

- Gestionar Información de RS_Identificador: El sistema permite que un usuario pueda registrar o editar la Información de RS_Identificador. En el caso de registrar la Información de RS_Identificador, el usuario debe llenar todos los datos obligatorios que le pide el sistema, el cual realiza una validación de los mismos para verificar que no son nulos y que tienen el formato correcto. Si por el contrario, lo que el usuario desea es editar la Información de RS_Identificador, el sistema muestra todos los datos almacenados para ese RS_Identificador y el usuario puede modificar los datos que considere, los que serán actualizados en el sistema.
- Gestionar Información de Extensión del Elemento Geográfico: El sistema permite que un usuario pueda registrar o editar la Información de Extensión del Elemento Geográfico. En el caso de registrar la Información de Extensión del Elemento Geográfico, el usuario debe llenar todos los datos obligatorios que le pide el sistema, el cual realiza una validación de los mismos para verificar que no son nulos y que tienen el formato correcto. Si por el contrario, lo que el usuario desea es editar la Información de Extensión del Elemento Geográfico, el sistema muestra todos los datos almacenados para ese elemento geográfico y el usuario puede modificar los datos que considere, los que serán actualizados en el sistema.
- Gestionar Información de Extensión de Elemento Temporal: Un usuario puede registrar o editar la información de Extensión del Elemento Temporal. En el caso de registrar la información de extensión del elemento temporal, el usuario debe llenar todos los datos obligatorios que le pide el sistema, el cual realiza una validación de los mismos para verificar que no son nulos y que tienen el formato correcto. Si por el contrario, lo que el usuario desea es editar la información de ex-

tensión del elemento temporal, el sistema muestra todos los datos almacenados para esa extensión del elemento temporal y el usuario puede modificar los datos que considere, los que serán actualizados en el sistema.

- Gestionar Información de Extensión de Elemento Vertical: Un usuario puede registrar o editar la información de Extensión del Elemento Vertical. En el caso de registrar la información de extensión del elemento vertical, el usuario debe llenar todos los datos obligatorios que le pide el sistema, el cual realiza una validación de los mismos para verificar que no son nulos y que tienen el formato correcto. Si por el contrario, lo que el usuario desea es editar la información de extensión del elemento vertical, el sistema muestra todos los datos almacenados para esa extensión del elemento vertical y el usuario puede modificar los datos que considere, los que serán actualizados en el sistema.
- Gestionar Información de Distribución de cada metadato: El sistema permite que un usuario pueda registrar o editar la información de distribución de cada metadato. En el caso de registrar la información de distribución de algún metadato, el usuario debe llenar todos los datos obligatorios que le pide el sistema, el cual realiza una validación de los mismos para verificar que no son nulos y que tienen el formato correcto. Si por el contrario, lo que el usuario desea es editar la información de distribución de determinado metadato, el sistema muestra todos los datos almacenados para esa distribución y el usuario puede modificar los datos que considere, los que serán actualizados en el sistema.
- Gestionar Información sobre Calidad de los Datos de cada metadato: El sistema permite que un usuario pueda registrar o editar la información sobre la Calidad de los Datos de cada metadato. En el caso de registrar la información sobre la Calidad de los Datos de algún metadato, el usuario debe llenar todos los datos obligatorios que le pide el sistema, el cual realiza una validación de los mismos para verificar que no son nulos y que tienen el formato correcto. Si por el contrario, lo que el usuario desea es editar la información sobre la Calidad de los Datos de determinado metadato, el sistema muestra la información almacenada sobre la calidad de los datos para ese metadato y el usuario puede modificar los

datos que considere, los que serán actualizados en el sistema.

- Exportar archivo XML de Metadatos: El sistema permite exportar un fichero en formato XML con toda la información del metadato seleccionado por el usuario.
- Importar archivo de Metadatos: Esta funcionalidad brinda la posibilidad de importar algún metadato existente en formato XML hacia el sistema.
- Visualizar Metadatos: Con esta funcionalidad un usuario puede ver la información contenida en algún metadato seleccionado previamente por él.
- Replicar Metadatos: El sistema brinda la posibilidad de realizar copias de los metadatos seleccionados por los usuarios.

Las Figuras 2 y 3 representan dos interfaces del sistema. En la Figura 2 se muestra la forma en que el sistema permite gestionar los repositorios, así como crear y eliminar metadatos. A su vez la Figura 3 evidencia la edición de un metadato seleccionado de los existentes en el sistema, en la imagen se pueden identificar cada uno de los elementos que componen el núcleo de la norma ISO 19115.

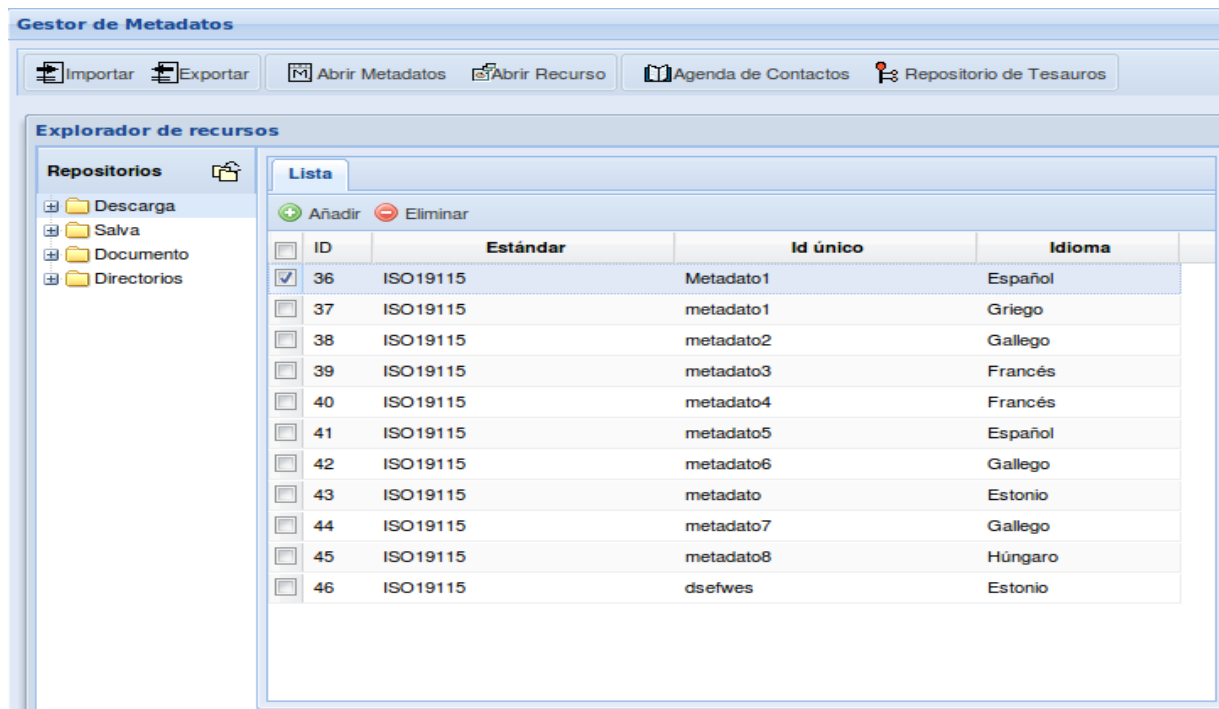


Figura 2: Interfaz de inicio del Sistema.

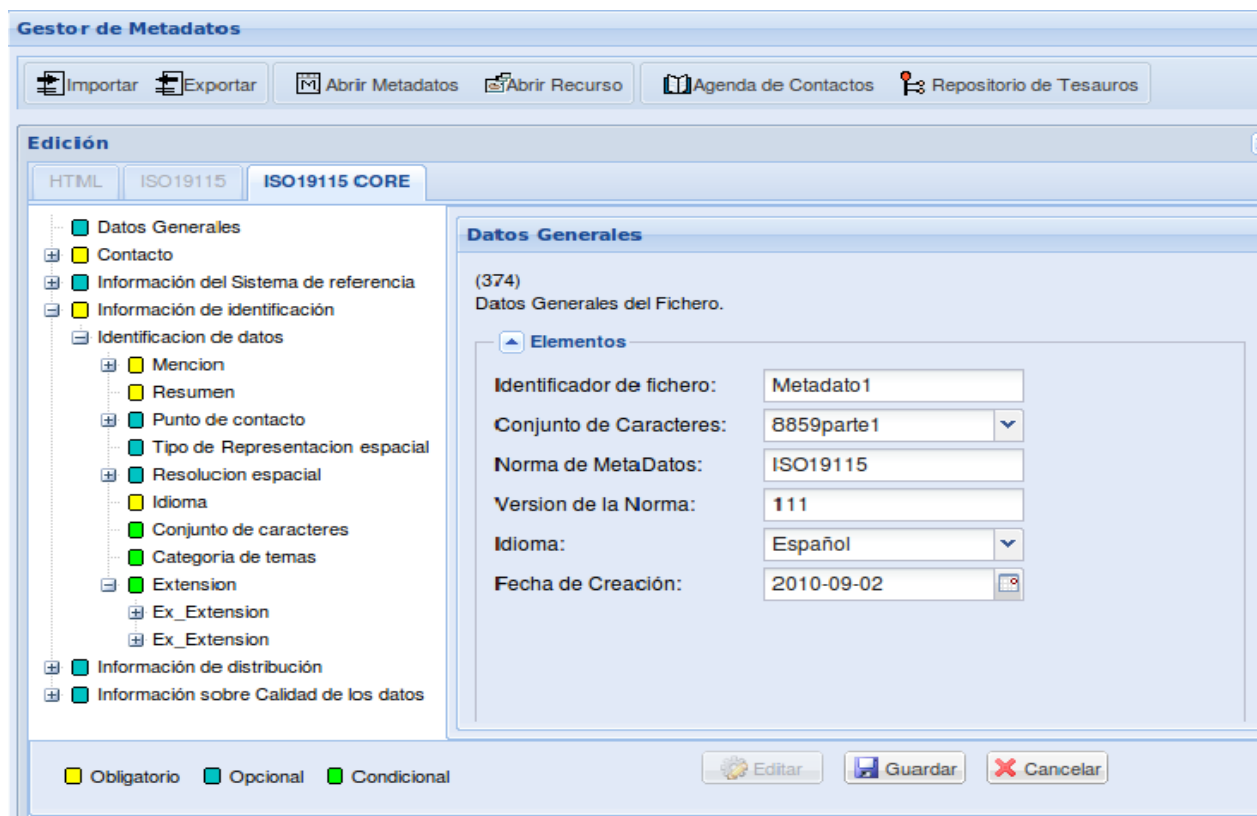


Figura 3: Interfaz de Edición de un metadato.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Considerando la importancia del Sistema para la Gestión y Publicación de Metadatos Geográficos, es preciso analizar que la información geográfica, así como su creación y distribución ha crecido exponencialmente, por lo que ha sido necesario documentarla para facilitar el acceso y organización de la misma. La creación de metadatos geográficos tributa directamente a lograr este objetivo. Aunque existen herramientas, incluso libres, como el CatMDEdit ninguna está desarrollada sobre un entorno web con posibilidades de integración con otros productos del centro como GeneSIG y LiberMaps. En el país no se cuenta con herramientas propias que respondan a los intereses de nuestras organizaciones, y que además estén respaldadas por equipos de desarrollo cubanos que puedan dar soporte y mantenimiento a estas soluciones, problema muy común en la comunidad del software libre. Teniendo en cuenta estos aspectos y además que Cuba está inmersa en la creación de una Infraestructura de Datos Espaciales, contar

con una herramienta para la creación de metadatos propia es un gran reto y una oportunidad que sin dudas posee un alto impacto social, ya que no existe otra solución cubana similar. Pero además un impacto económico, por la importancia que posee la catalogación de la información geográfica y su relación con las diferentes ramas socio-económicas.

El hecho además de que el sistema esté desarrollado con una arquitectura web, posibilita explotar los beneficios de la red, minimizando los costos de hardware en nuestras organizaciones, recurso crítico en Cuba.

5. CONCLUSIONES

En el presente documento ha sido presentado un nuevo Sistema para la Gestión y Publicación de Metadatos Geográficos. Las principales características de la propuesta son:

- Implementa la norma ISO 19115, ampliamente utilizada tanto en el país, como internacionalmente.
- El sistema está desarrollado con una arquitectura web y sobre herramientas multiplataforma lo que permite que pueda ser desplegada sobre entornos libres, garantizando un producto con mayor tiempo de vida, más reutilizable y eficiente.
- Constituye para Cuba una herramienta propia que responde a los intereses de sus organizaciones, y que está respaldada por un equipo de desarrollo cubano.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Oliva Santos, R. y Quesada Orozco, E., (Sep. 2006). *“Metadatos Geográficos: Actualidad y Estándares”*. Mapping Interactivo, Revista Internacional de Ciencias de la Tierra. [En línea]. Sep-Oct(112). Disponible en: http://www.mappinginteractivo.com/prin-ante2.asp?id_periodo=128.

[2] Cisneros Díaz, Luís R. y Duffatt Candeaux, R., (Jul-1994). *“Los sistemas de información geográfica sig: definición, características, estado actual y tendencias de desarrollo”*. Mapping Interactivo, Revista Internacional de Ciencias de la Tierra. [En línea]. Jul-Agost(18). Disponible en: http://www.mappinginteractivo.com/plantilla-ante.asp?id_articulo=1184.

[3] HOWE, D. *“Free on-line Dictionary of Computing (FOLDOC)”*. 1993. Disponible en: <http://wombat.doc.ic.ac.uk/foldoc/>.

[4] COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS. *“REGLAMENTO (CE) No 1205/2008 DE LA COMISIÓN de 3 de diciembre de 2008 por el que se ejecuta la Directiva”*. 2008.

[5] “Federal Geographic Data Committee”. [Disponible en: http://www.fgdc.gov/](http://www.fgdc.gov/).

[6] “Organización Internacional para la Estandarización”. Disponible en: <http://www.iso.org>.

[7] “CatMDEdit OpenSource Project”. Disponible en: <http://catmdedit.sourceforge.net/>.

[8] “Infraestructura de Datos Espaciales de Cataluña (IDEC)”. Disponible en: <http://www.geoportal-idec.cat/geoportal/cas/meta-d/>.

[9] “GeoNetwork opensource”. Disponible en: <http://geonetwork-opensource.org/>.