

METADATOS

Propuesta de normas y estándares para fortalecer el desarrollo de metadatos y avanzar hacia una gestión geoespacial más eficiente e interoperable entre instituciones



Contenido

1. Introducción	3
2. Definición y concepto de metadatos geográficos	4
3. Importancia de los metadatos en la gestión de la información geoespacial	4
4. Normas y Estándares de Metadatos recomendados por SNIT	5
a. ISO 19115	6
b. ISO 19139	6
c. ISO 19115-1	6
d. ISO 19115-2	7
e. ISO 19115-3	7
f. Catalogue Services for the Web (CSW)	8
g. OGC API – Records	8
5. Recomendaciones SNIT para gestionar metadatos geográficos	9
6. Herramientas de Software para Gestionar Metadatos	11
a. Geonodo: La Plataforma de SNIT	11
b. GeoNetwork	11
c. PyCSW	12
d. Geoportal Server (ESRI)	12
e. GeoNode	13

1. Introducción

La correcta documentación de la información geoespacial es esencial para la gestión eficiente de los datos e información en diversas aplicaciones, desde la planificación urbana hasta la respuesta a emergencias. Estos lineamientos de SNIT tienen como objetivo guiar a las instituciones públicas de Chile en la implementación de normas internacionales ISO establecidas por el comité técnico ISO/TC 211, dedicado a la normalización en el campo de la información geográfica digital. La adopción de estos estándares garantiza la interoperabilidad, calidad y accesibilidad de los datos geoespaciales, promoviendo así un manejo transparente y eficiente de la información.

La utilización de metadatos geoespaciales, que describen las características y cualidades de los datos, es crucial para facilitar la búsqueda y recuperación de información, asegurar la calidad y confiabilidad de los datos, y mejorar la interoperabilidad entre diferentes sistemas y organizaciones. Las normas ISO recomendadas, como ISO 19115-1, ISO 19115-2, ISO 19115-3 y los estándares “API – Records” y “Catalog Services for the Web” del Open Geospatial Consortium (OGC), proporcionan un marco estructurado para la documentación de datos, permitiendo a los usuarios encontrar, evaluar y utilizar los datos de manera efectiva.

Para optimizar la gestión de metadatos, SNIT sugiere adoptar normas internacionales y nacionales, y establecer servidores de catálogos accesibles desde cualquier ubicación. Además, se recomienda la integración de plataformas tecnológicas que soporten el estándar CSW, la capacitación continua de profesionales en la creación y gestión de metadatos, y la implementación de un proceso regular de revisión y actualización de los mismos. La difusión de estas recomendaciones en nuestro sitio web de SNIT fortalecerá la transparencia y la eficiencia en la gestión de información geoespacial en las instituciones públicas del país.

2. Definición y concepto de metadatos geográficos

Según ISO, el concepto de metadatos se define como: **“información acerca de un recurso”**, los metadatos geográficos son datos que describen otros datos geoespaciales. En términos simples, son la información que proporciona detalles sobre la naturaleza, contenido, calidad, condición y otras características de un conjunto de datos geoespaciales. Los metadatos incluyen información sobre quién creó los datos, cuándo fueron creados, cómo se han mantenido, la precisión, la proyección, el formato de los datos y restricciones de uso, entre otros detalles.

El objetivo principal de los metadatos geográficos es facilitar la comprensión, uso y gestión de los datos geoespaciales. Son fundamentales para asegurar que los usuarios puedan encontrar, evaluar y utilizar los datos geoespaciales de manera eficiente y efectiva.

Los metadatos geográficos aseguran que la información esté disponible de manera clara y comprensible, lo que permite a los ciudadanos y otras partes interesadas acceder a datos públicos de manera efectiva. Esta práctica respalda los principios de transparencia y apertura gubernamental, fomentando una mayor confianza y participación ciudadana.

3. Importancia de los metadatos en la gestión de la información geoespacial

En la era de la información, la gestión eficiente de los datos geoespaciales se ha convertido en una necesidad crucial para diversas aplicaciones, desde la planificación urbana y la gestión ambiental hasta la respuesta a emergencias y la investigación científica. A continuación, se detallan cinco razones fundamentales por las cuales los metadatos son esenciales en la gestión de la información geoespacial:

- **Facilitan la Búsqueda y Recuperación de Datos:** Los metadatos actúan como una herramienta de indexación que permite a los usuarios localizar los conjuntos de datos geoespaciales relevantes para sus necesidades. Sin metadatos adecuados, encontrar los datos correctos en una vasta cantidad de información geoespacial es extremadamente difícil y consumiría mucho tiempo.

- **Aseguran la Calidad y Confiabilidad de los Datos:** Los metadatos proporcionan información sobre la precisión, actualización, institución responsable y métodos de adquisición de los datos geoespaciales. Esto ayuda a los usuarios a evaluar la idoneidad de los datos para sus aplicaciones específicas y a confiar en la calidad de los datos que están utilizando.
- **Mejoran la Interoperabilidad:** Los metadatos estandarizados permiten que diferentes sistemas y organizaciones compartan y utilicen datos geoespaciales de manera más efectiva. Esto es crucial en proyectos colaborativos donde múltiples entidades deben integrar y analizar datos de diversas fuentes o sistemas de referencia de coordenadas.
- **Ayudan en la Gestión y Mantenimiento de los Datos:** Los metadatos proporcionan un registro detallado de la historia y las modificaciones de los datos geoespaciales. Esto es esencial para mantener los datos actualizados y para realizar un seguimiento de las versiones anteriores.
- **Facilitan el Cumplimiento de normas nacionales e internacionales y la Transparencia:** En muchos casos, la existencia de metadatos es un requisito legal o normativo. Los metadatos aseguran la transparencia al documentar quién creó los datos, cómo y por qué, lo que es crucial para la responsabilidad y la gobernanza de los datos.

4. Normas y Estándares de Metadatos recomendados por SNIT

En el ámbito de la gestión de datos geoespaciales, la implementación de normas y estándares internacionales es crucial para garantizar la calidad, interoperabilidad y accesibilidad de la información. La Organización Internacional de Normalización (ISO) y el Open Geospatial Consortium (OGC) desempeñan roles complementarios en este proceso, siendo ISO el encargado de desarrollar normas y OGC de crear estándares geoespaciales.

La Organización Internacional de Normalización (ISO), a través de su comité técnico ISO/TC 211, ha elaborado normas que establecen los lineamientos para crear, mantener y usar metadatos geoespaciales. Estas normas proporcionan un marco estructurado para documentar los datos geoespaciales, facilitando su comprensión y uso tanto por parte de los especialistas en la materia como de los usuarios finales.

Para aplicar estas normas de metadatos, se desarrollan perfiles, los que corresponden a subconjuntos de elementos de estas normas. Dichos perfiles pueden hacer obligatorios

ciertos elementos de metadatos específicos para satisfacer las necesidades de una comunidad o institución.

A continuación, se describen las principales normas y estándares de metadatos, recomendados por SNIT, destacando su importancia y aplicación en diversas áreas:

a. ISO 19115

La norma ISO 19115 especifica los requisitos para la descripción de datos geográficos. Define un esquema exhaustivo para la documentación de los datos, incluyendo información sobre la calidad, la proyección, el formato, y los derechos de uso de los datos. Esta norma es fundamental para garantizar que los usuarios puedan entender, evaluar y utilizar los datos geoespaciales de manera efectiva. Un ejemplo de la implementación de esta norma corresponde al perfil chileno de metadatos disponible en el software Geonodo desarrollado por SNIT. Cabe considerar que esta norma fue reemplazada por ISO 19115-1, por lo que ISO 19115 se considera una norma obsoleta, sin embargo, aún está presente en múltiples plataformas para desarrollar metadatos y se utiliza en múltiples instituciones a nivel nacional e internacional.

b. ISO 19139

ISO 19139 proporciona las reglas para la codificación de los metadatos definidos en ISO 19115 en XML (Lenguaje de Marcado Extensible). Este documento facilita la interoperabilidad técnica al permitir que los metadatos se intercambien de manera estándar y estructurada entre diferentes sistemas y plataformas. La implementación de ISO 19139 es crucial para el desarrollo de infraestructuras de datos espaciales que sean eficientes e interoperables.

c. ISO 19115-1

El ISO 19115-1 es una actualización de la norma original ISO 19115. Esta versión actualizada incluye un modelo de metadatos más detallado y abarca una gama más amplia de elementos de metadatos, lo que mejora la capacidad de los usuarios para documentar datos geoespaciales de cualquier tipo con mayor precisión.

La norma incluye un gran número de elementos de metadatos, la mayoría de los cuales son opcionales. Esta norma ayuda a los usuarios a comprender exactamente qué se está describiendo y permite a comunidades, naciones u organizaciones desarrollar un perfil actualizado de ISO 19115-1. Un ejemplo de perfil de ISO 19115-1, corresponde al El [Perfil Latinoamericano de Metadatos \(LAMPv2\)](#), que corresponde a la norma

Panamericana del Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH) para el desarrollo de metadatos. Esta es una herramienta eficiente y estandarizada permite documentar datos y servicios geográficos, junto con múltiples tipos de recursos geoespaciales, como conjuntos de datos digitales, documentos, bases de datos y servicios web de mapas, entre otros.

d. ISO 19115-2

La norma ISO 19115-2 proporciona extensiones específicas para la descripción de metadatos relacionados con imágenes. Esta norma está diseñada para complementar la ISO 19115, que se enfoca en la descripción general de los metadatos geoespaciales. Las extensiones de ISO 19115-2 permiten documentar detalles adicionales que son críticos para las imágenes, como el método de adquisición y procesamiento, y las características específicas del sensor. Al proporcionar una estructura más detallada para estos tipos de datos, la norma mejora la capacidad de los usuarios para gestionar, compartir y reutilizar información geoespacial de manera eficiente y precisa.

e. ISO 19115-3

ISO 19115-3 define cómo representar en formato XML los metadatos de información geográfica establecidos en las normas ISO 19115-1 e ISO 19115-2. En términos simples, permite que los metadatos puedan ser estructurados, validados e intercambiados de manera estandarizada entre diferentes sistemas.

Esta norma reemplaza las antiguas especificaciones ISO/TS 19139:2007 e ISO/TS 19139-2:2012, utilizadas anteriormente para codificar metadatos geográficos en XML.

Para ello, ISO 19115-3 proporciona:

- Esquemas XML (XSD): permiten comprobar que la estructura de un archivo de metadatos sea correcta y cumpla con el estándar.
- Reglas Schematron: permiten validar reglas más específicas y relaciones entre los distintos elementos de los metadatos que no pueden verificarse solamente mediante los esquemas XML.

La norma organiza los metadatos en diferentes módulos, cada uno destinado a un tipo específico de información. Por ejemplo, existen módulos para la identificación del recurso, responsables, referencias, idiomas y extensión geográfica o temporal.

Acceso a normas ISO de metadatos

Cabe señalar que, en nuestro país, a través del Instituto Nacional de Normalización (INN), se ha establecido un Comité Nacional dedicado al desarrollo de Normas Chilenas (NCh) de información geoespacial. Usted puede acceder a las normas intencionales y nacionales en esta materia en el siguiente [enlace web](#).

Estándares del Open Geospatial Consortium (OGC) para metadatos

El **Open Geospatial Consortium (OGC)** desarrolla estándares abiertos que permiten mejorar la interoperabilidad de la información geoespacial entre diferentes sistemas, plataformas e instituciones. En el ámbito de los metadatos, estos estándares facilitan principalmente la **publicación, búsqueda, descubrimiento e intercambio de información sobre recursos geoespaciales** a través de catálogos.

Entre los principales estándares desarrollados por OGC para estos fines se encuentran **Catalogue Services for the Web (CSW)** y, más recientemente, **OGC API – Records**, que representa una evolución hacia arquitecturas web y APIs modernas.

f. Catalogue Services for the Web (CSW)

Catalogue Services for the Web (CSW) es un estándar del OGC que define interfaces para la publicación, búsqueda, consulta y recuperación de registros de metadatos desde un catálogo geoespacial.

Su principal objetivo es permitir que diferentes aplicaciones y sistemas puedan **descubrir recursos geoespaciales de manera interoperable**, independientemente de la plataforma tecnológica utilizada para gestionar el catálogo.

A través de CSW es posible realizar búsquedas utilizando diferentes criterios, tales como palabras clave, extensión geográfica, período temporal, tipo de recurso u otros atributos contenidos en los metadatos.

El estándar admite diferentes modelos y esquemas de metadatos y permite implementar operaciones para consultar registros individuales o conjuntos de registros. Asimismo, puede soportar mecanismos de **cosecha de metadatos (harvesting)**, mediante los cuales un catálogo puede recopilar registros provenientes de otros catálogos o fuentes externas.

De esta manera, CSW ha constituido durante años uno de los principales mecanismos para implementar servicios de descubrimiento de información dentro de las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE).

Acceso al estándar CSW

La documentación oficial de **Catalogue Services for the Web (CSW)** se encuentra disponible en el sitio web del Open Geospatial Consortium (OGC):

[Acceder al estándar CSW](#)

g. OGC API – Records

OGC API – Records corresponde a una evolución de los servicios tradicionales de catálogo geoespacial hacia una arquitectura basada en tecnologías web modernas.

Este estándar permite **publicar, consultar, buscar y descubrir registros de metadatos mediante una API web**, utilizando principios y tecnologías ampliamente adoptados actualmente, como HTTP, REST, JSON y OpenAPI.

Cada recurso disponible en un catálogo es descrito mediante un **registro (record)** que contiene información básica para su descubrimiento, como título, descripción, tipo de recurso, palabras clave, extensión espacial y temporal, responsables y enlaces para acceder al recurso.

Los registros pueden describir una amplia variedad de recursos, entre ellos:

- conjuntos de datos geoespaciales;
- servicios geoespaciales;
- mapas y coberturas;
- imágenes de observación de la Tierra;
- estilos;
- procesos;
- modelos de aprendizaje automático; y
- otros recursos digitales relacionados con información geoespacial.

OGC API – Records permite además realizar búsquedas mediante criterios espaciales, temporales, temáticos y otros parámetros definidos por el servicio.

Desde el punto de vista tecnológico, **OGC API – Records moderniza el enfoque tradicional utilizado por CSW**, facilitando la integración de los catálogos geoespaciales con aplicaciones web, portales de datos, sistemas institucionales y otras APIs.

Puedes acceder al estándar **OGC API – Records** en el siguiente vínculo:

<https://ogcapi.ogc.org/records/>

Usted puede consultar un listado de implementadores de este estándar en el siguiente vínculo:

<https://github.com/opengeospatial/ogcapi-records/blob/master/implementations.md>

5. Recomendaciones SNIT para gestionar metadatos geográficos

Para optimizar la gestión de metadatos geográficos en Chile, es crucial seguir un conjunto de recomendaciones que aseguren la interoperabilidad, calidad y accesibilidad de la información geoespacial. Estas recomendaciones están diseñadas para mejorar la eficiencia en la documentación, gestión y uso de datos geoespaciales, facilitando su integración y aprovechamiento en diversos contextos. A continuación, se presentan las recomendaciones clave para la gestión de metadatos geoespaciales:

- **Adopción de Normas Internacionales ISO/TC 211:** Implementar normas internacionales de metadatos, específicamente aquellas desarrolladas por ISO/TC 211, como ISO 19115-1 para la descripción de datos e información geoespacial, asegurando la interoperabilidad y la calidad de los metadatos.

- **Normas Chilenas:** Adaptar y utilizar Normas Chilenas (NCh) derivadas de estándares internacionales, para asegurar que las especificidades y acuerdos nacionales sean considerados en la gestión de metadatos geoespaciales.
- **Uso de Perfiles de Metadatos:** Utilizar perfiles de metadatos conformes con ISO 19115-1 como LAMPv2, que están diseñados para satisfacer necesidades específicas de comunidades de usuarios geoespaciales, permitiendo una documentación más precisa y relevante de los datos.
- **Plataformas Tecnológicas Web:** Se recomienda a las instituciones establecer sus propios catálogos y servidores de metadatos. Preferir plataformas tecnológicas web para la documentación estandarizada de la información geoespacial, facilitando así el acceso y la actualización de metadatos desde cualquier ubicación y dispositivo.
- **Integración de API – Records o CSW:** Usar plataformas que integren idealmente el estándar **API – Records** o en su defecto el estándar **CSW** (Catalogue Service for the Web) para permitir la cosecha de metadatos, mejorando la capacidad de descubrimiento y acceso a los recursos geoespaciales.
- **Completar las Fichas de Metadatos:** Llenar de la forma más exhaustiva posible, asegurando que los usuarios reciban información detallada y precisa sobre los recursos disponibles, facilitando así su uso y aplicación.
- **Documentar URL de descarga:** Se recomienda incluir en las fichas de metadatos URL de descarga directa de los datos para facilitar el acceso a la información publicada.
- **Capacitación Continua:** Proveer capacitación continua a los profesionales y técnicos en la creación y gestión de metadatos, asegurando que se mantengan actualizados con las mejores prácticas y nuevas normativas.

- **Revisión y Actualización Periódica:** Implementar un proceso regular de revisión y actualización de metadatos para asegurar que la información permanezca precisa y relevante, y refleje los cambios y actualizaciones en los datos geoespaciales.
- **Estándares de Calidad:** Establecer estándares de calidad mínima de metadatos, asegurando que todos los metadatos cumplan con los criterios establecidos.
- **Difundir en SNIT sus metadatos:** Fomentar la transparencia y el acceso a los recursos de información que disponen las instituciones desarrollando acciones para actuar como nodo de SNIT.

6. Herramientas de Software para Gestionar Metadatos

La gestión de metadatos geográficos es una parte fundamental de la infraestructura de datos espaciales, ya que permite organizar, documentar y compartir información geoespacial de manera efectiva. La adopción de normas internacionales, como las desarrolladas por el comité ISO/TC 211, asegura que los metadatos sean interoperables y de alta calidad. En esta sección, se presentarán algunas herramientas de software para la gestión de metadatos geográficos.

a. Geonodo: La Plataforma de SNIT

Descripción: El Geonodo es una plataforma de código abierto desarrollada por Secretaría Ejecutiva de la SNIT para la gestión de información geoespacial. Está diseñada para facilitar la creación, el intercambio y la administración de datos y metadatos geoespaciales.

Funcionalidades: Geonodo incluye un módulo de gestión de metadatos cumpliendo con las normas internacionales ISO 19115-1 e ISO 19115, implementando LAMPv2 y el Perfil Chileno de Metadatos, respectivamente. Además, integra el estándar CSW (Catalogue Service for the Web) mediante la implementación de PyCSW, facilitando la cosecha y distribución eficiente de metadatos. Incluye un submódulo que permite registrar otros catálogos que usan el estándar CSW y definir una frecuencia de cosecha de metadatos.

Enlace de Acceso: [Geonodo](#)

b. GeoNetwork

Descripción: Herramienta de código abierto que facilita la catalogación de recursos geoespaciales.

Funcionalidades: Permite la gestión de datos geoespaciales facilita su catalogación, publicación y uso compartido. Permite crear y editar metadatos, publicar servicios web como Web Map Service (WMS) y Web Feature Service (WFS), gestionar el acceso a los datos y visualizarlos en un mapa integrado. Al cumplir con los estándares ISO y el Perfil Latino

Americano de Metadatos (LAMPv2), GeoNetwork se convierte en una solución completa para organizaciones que trabajan con datos geoespaciales.

Enlace de acceso: [GeoNetwork](#)

c. PyCSW

Descripción: Es una implementación en Python de **OGC API – Records** y **OGC CSW (Catalog Service for the Web)** que permite **publicar, administrar y descubrir metadatos geoespaciales** de manera estándar. Nació en 2010 (anuncio formal en 2011), es **software libre (licencia MIT)** y funciona en **Windows, Linux y macOS**.

Funcionalidades: PyCSW permite publicar y buscar metadatos geoespaciales usando varios estándares como CSW. Es compatible con diferentes formatos y perfiles de metadatos, incluyendo ISO 19115/19139, Dublin Core y DCAT, y entrega resultados en XML, JSON o Atom. Se caracteriza por ser ligero y rápido, ya que es solo una librería de Python que no requiere interfaz gráfica, se configura fácilmente con archivos de texto y permite manejar varios catálogos en una misma instalación.

Enlace de acceso: [PyCSW](#)

d. Geoportal Server (ESRI)

Descripción: Esri Geoportal Server es una aplicación gratuita y de código abierto que permite gestionar catálogos de metadatos y facilitar la búsqueda y uso de recursos geoespaciales, como conjuntos de datos, imágenes ráster y servicios web. Funciona como un repositorio central — un geoportal — en el que las organizaciones pueden publicar y organizar sus recursos, permitiendo que los usuarios los descubran y accedan a ellos para apoyar proyectos y decisiones. Además, al ser una solución basada en estándares, conecta de manera directa a productores y consumidores de información geoespacial.

Funcionalidades: Geoportal Server ofrece capacidades para crear, administrar y publicar metadatos bajo estándares internacionales como ISO 19115, FGDC, INSPIRE, Dublin Core y NAP. Incluye dos componentes principales: Catalog, para organizar y exponer la información, y Harvester, que permite recolectar y sincronizar metadatos desde otros catálogos o plataformas como ArcGIS Enterprise y ArcGIS Online. Entre sus funciones destacan: búsqueda avanzada por texto, espacio y tiempo; registro de recursos por parte de usuarios autorizados; y la integración con sistemas externos, lo que lo convierte en una herramienta versátil para fortalecer la interoperabilidad y el acceso a la información geoespacial.

Enlace de acceso: [Geoportal Server](#)

e. GeoNode

Descripción: GeoNode es un sistema de gestión de contenidos geoespaciales de código abierto que permite administrar, publicar y compartir datos y mapas en línea. Integra tecnologías como Django y GeoServer bajo una interfaz única, lo que facilita que incluso usuarios no especializados puedan cargar información geoespacial, generar metadatos, crear mapas interactivos y colaborar en torno a los datos. Está diseñado tanto para ser una herramienta lista para usar como para adaptarse y expandirse según las necesidades de instituciones, gobiernos u organizaciones que desarrollan Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE).

Funcionalidades: Entre sus capacidades destacan la carga de distintos formatos de datos (como shapefiles o GeoTIFF), la generación automática de servicios OGC (WMS, WFS), la creación de metadatos conforme a estándares internacionales y la publicación de mapas interactivos en línea. GeoNode también incorpora funcionalidades sociales, como perfiles de usuario, comentarios y calificación de recursos, que fomentan la colaboración y el control de calidad. Además, en sus versiones más recientes ofrece un visor avanzado basado en MapStore, la posibilidad de crear narrativas multimedia con GeoStories, edición visual de estilos, un API REST moderno, leyendas mejoradas, y herramientas para enriquecer metadatos mediante vocabularios controlados. Estas funcionalidades lo convierten en una plataforma completa para gestionar y difundir información geoespacial de manera abierta, segura y colaborativa.

Enlace de acceso: [GeoNode](#)

