

# Metadatos para Capas y Series Cartográficas. Modelo de Herencia de Metadatos

A. Zabala<sup>†</sup>, X. Pons<sup>†‡</sup>, J. Masó<sup>‡</sup>.

<sup>†</sup> Departament de Geografia.  
Universitat Autònoma de Barcelona  
Facultat de Filosofia i Lletres. Edifici B. 08193, Cerdanyola del Vallès  
Tlf: 935.811.527. Fax: 935.812.001. e-mail: [alaitz.zabala@uab.cat](mailto:alaitz.zabala@uab.cat)  
[xavier.pons@uab.cat](mailto:xavier.pons@uab.cat)

<sup>‡</sup> Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals  
Universitat Autònoma de Barcelona  
Edifici C.08193, Cerdanyola del Vallès  
Tlf: 935.811.312. Fax: 935.814.151. e-mail: [joan.maso@uab.cat](mailto:joan.maso@uab.cat)

## Resumen

Esta comunicación describe una implementación del modelo relacionar los metadatos de diferentes niveles jerárquicos (serie y capa) definiendo relaciones de herencia que posibilita definir de manera consistente y sin redundancias los metadatos de productos complejos. Esta implementación ha sido aplicada a la 3a edición completa del Mapa Topográfico 1:5 000 del Instituto Cartográfico de Catalunya.

**Palabras clave:** Metadatos, ISO19115, niveles jerárquicos, herencia

## 1 Introducción

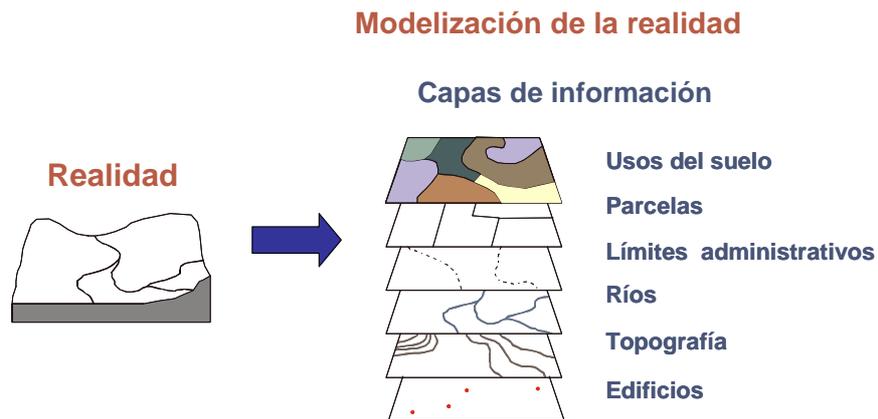
Los metadatos pueden referirse a diferentes niveles jerárquicos de los datos geográficos. El estándar ISO 19115 [1] reconoce diferentes niveles jerárquicos de la información geográfica como son: serie, conjunto de datos, hoja, modelo, objeto, atributo, servicio,.... Además, el estándar ISO 19115 reconoce que potencialmente existen muchos metadatos “reutilizables” al implementar una colección de metadatos. Al crear diferentes niveles de descripción, los vínculos jerárquicos

permiten la reutilización así como las búsquedas filtradas según el nivel de abstracción deseado. En una implementación jerárquica, los metadatos generales pueden ser heredados por los metadatos de niveles jerárquicos inferiores que, en caso necesario, sobrescriben o se añaden al valor general evitando la necesidad de muchas copias de muchos campos de los metadatos.

MiraMon es el software de sistema de información geográfica que se elabora enteramente en el CREA. El “Gestor de Metadatos de MiraMon” (GeMM) es la herramienta de gestión de metadatos y relaciones entre tablas alfanuméricas de datos de MiraMon. Desde su primera versión el GeMM ha permitido documentar los metadatos de capas de cualquiera de los formatos soportados por MiraMon. El primer documento de análisis y diseño del GeMM (2002) [2] ya consideraba la descripción de metadatos a nivel de capa y de serie. Esta posibilidad junto con la definida en el estándar ISO 19115 son las que se concretan en el modelo extendido ahora presentado.

## 2 Objetivos

El objetivo es desarrollar un modelo que permita definir de manera sólida y sin redundancias los metadatos de productos complejos como por ejemplo una edición de un Mapa Topográfico completo.



*Figura 1. Ejemplo de algunas componentes temáticas de un mapa topográfico*

Un Mapa Topográfico contiene diversas componentes temáticas o capas para representar algunos objetos de la realidad, por ejemplo: ríos, parcelas, curvas de nivel, carreteras, ferrocarril, edificios, etc. (ver figura 1). Algunos de los metadatos de las diferentes capas que forman el mapa topográfico son comunes a todos los mapas, por ejemplo parte del título (“Mapa topográfico”) o la escala equivalente.

Tradicionalmente, a causa de la necesidad de manejo de la cartografía en papel, cada una de estas capas se suele dividir en fragmentos siguiendo una estructura regular que divide el territorio en diversas *hojas* usando un Corte Cartográfico (generalmente el corte publicado por el organismo encargado de generar la cartografía oficial de un territorio, ver figura 2). Esta división se mantiene generalmente en la distribución de cartografía digital oficial.

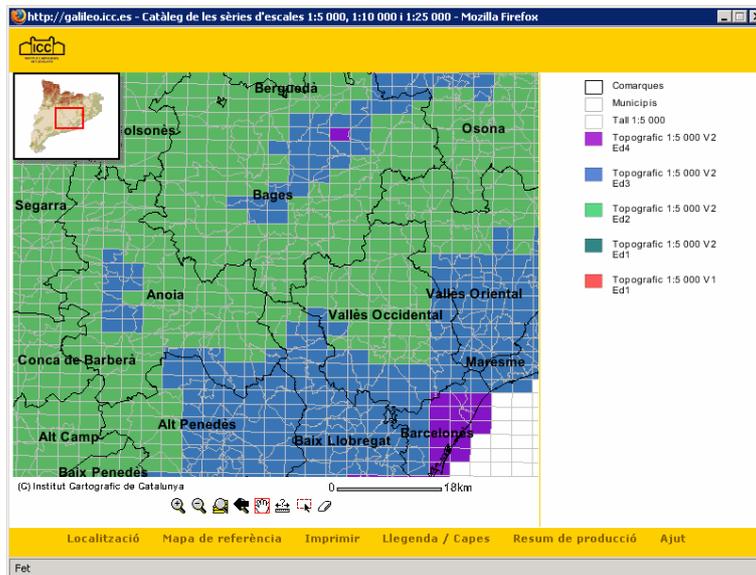


Figura 2. Ejemplo de división en hojas (1:5 000) de un mapa topográfico

### 3 Definición del modelo

#### 3.1 Niveles jerárquicos considerados

Aunque el estándar ISO19115 permite a priori cualquier relación de jerarquía entre niveles, por razones prácticas de implementación, el modelo se ha restringido a la definición de 4 niveles. Estos niveles encajan perfectamente con la implementación necesaria para el Mapa Topográfico donde se pueden distinguir diferentes conjuntos de datos (*datasets*) que requieren metadatos diferentes y diferentes herencias entre ellos (ver figura 3).

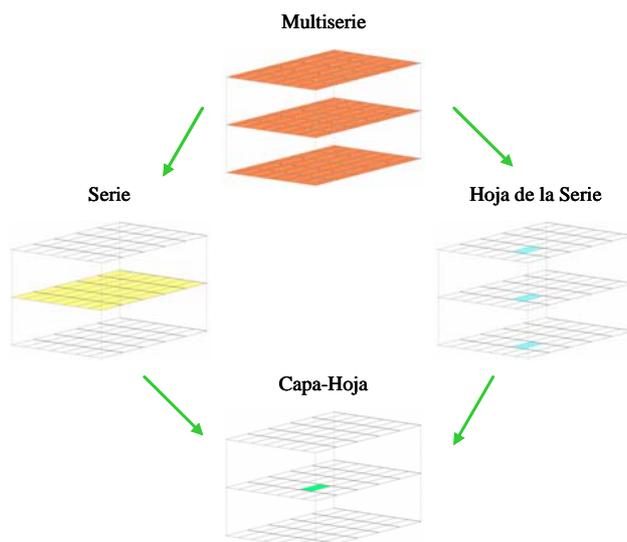


Figura 3. Esquema de los niveles jerárquicos considerados en el modelo

La **Capa-Hoja** es el nivel jerárquico inferior y se corresponde en este modelo con cada una de las componentes temáticas para una hoja concreta, por ejemplo la hidrografía de la hoja 289-127: Barcelona - Montjuïc del Mapa Topográfico 1:5 000 del Instituto Cartográfico de Catalunya (ICC).

La **Serie** es el concepto de serie tradicional en cartografía. Agrupa y describe aquellas capas de un tema y fecha (versión) determinados, que por su extensión espacial son poco prácticas en una sola pieza (ficheros demasiados grandes) y, por lo tanto, se ‘cortan’ en varias hojas o Capas-Hoja (típicamente siguiendo cortes

cartográficos más o menos normalizados. Por ejemplo la Serie hidrografía Mapa Topográfico 1:5 000 del Instituto Cartográfico de Catalunya (ICC) está formada por las diversas capas-hojas de hidrografía que siguen el corte del MTN 1:5 000 del IGN).

La Hoja, u **Hoja de serie**, esta formada por las diferentes capas temáticas para un fragmento concreto del corte cartográfico en hojas y fecha (versión) concreta. Así, por ejemplo todas las capas del topográfico 1:5 000 para una hoja (unidad espacial) determinada forman la “Hoja de serie”.

Finalmente, la **Multiserie** es el conjunto de Capas-Hoja de todas las Series y para todas las Hojas, por ejemplo todo el Topográfico 1:50 000 de una cierta versión.

Es importante destacar la importancia de los **Cortes Cartográficos** en este modelo. Generalmente las diversas Multiseries se basan en unos pocos cortes cartográficos rígidamente definidos por los organismos productores de cartografía que, además, tienen características propias y definidas para cada fragmento del corte (para cada Hoja) que se pueden propagar a las diversas Capas-Hojas, por ejemplo las diversas codificaciones o el nombre de una hoja. Los Cortes Cartográficos son un tipo concreto de Capas-Hojas en las que los objetos que las forman (de tipo polígono) definen los límites de corte de las diversas Series de una Multiserie. Habitualmente esta distribución espacial sigue una retícula cuadrada pero puede usarse otro tipo de límites poligonales, por ejemplo una división administrativa.

La descripción de metadatos a nivel de objeto o de atributo está prevista en la ISO 19115 pero no es contemplada en este modelo al no resultar necesaria en las implementaciones previstas.

### 3.2 Descripción del nivel jerárquico

a) Opciones de ISO 19115: El estándar de metadatos ISO 19115 [1] tiene un miembro “*hierarchyLevel*”, **Nivel jerárquico** del conjunto de los datos (traducción del NEM [3]), que se describe seleccionando uno de los valores de la lista controlada *MD\_ScopeCode*: serie, conjunto de datos, hoja, modelo, objeto, atributo, servicio,... De los cuatro tipos de conjuntos de datos definidos (ver apartado anterior), tres de ellos corresponden al nivel jerárquico de serie (Serie, Hoja de Serie y Multiserie) y el último (Capa-hoja) corresponde al nivel jerárquico de conjunto de datos.

b) Particularidades del modelo desarrollado: Usando tan sólo el miembro “*hierarchyLevel*” no es posible diferenciar entre los tres tipos diferentes de Serie ni entre una Capa-Hoja normal y una que es, además, un Corte Cartográfico. Para ello usamos el miembro “*hierarchyLevelName*” de ISO 19115, **Nombre del Nivel Jerárquico**, para poder diferenciarlos. Este miembro de los metadatos se describe, en el estándar, mediante una cadena de texto libre. Nuestro modelo utiliza algunos ‘valores especiales’ para indicar el tipo de serie o de capa.

### 3.2 Descripción de las relaciones con otros niveles jerárquicos

a) Opciones de ISO 19115: Una vez establecidos los tipos de series y capas, debemos fijar cómo definir para un conjunto de metadatos sus relaciones con otros conjuntos de metadatos. El estándar nos ofrece dos vías para definir estas relaciones: el miembro **Identificador del padre** “*parentIdentifier*” y la sección **Información de agregación** “*aggregateInfo*”. El primero se utiliza para identificar el conjunto de metadatos del cual el conjunto de metadatos forma parte. Sólo es posible definir un *parentIdentifier*. En segundo lugar la sección “*aggregateInfo*” aporta información sobre la agregación de datos (no de metadatos). Se pueden definir diversas agregaciones para un mismo conjunto de metadatos.

b) Particularidades del modelo desarrollado: En el modelo se usará “*parentIdentifier*” para referirnos directamente a la Multiserie desde los metadatos de la Capa-Hoja, la Serie y las Hojas de Serie. Desde la Capa-Hoja se usaran dos ocurrencias de la sección “*aggregateInfo*” para referir a qué Serie y Hoja de Serie pertenece esa Capa-Hoja. La información de agregación que describe la Serie se identifica por tener un valor para el miembro **Código del tipo de asociación** igual a “Parte de una Base de Datos Continua” y una marca activada (propia, que amplía el estándar) para diferenciarla de las diferentes agregaciones con el mismo tipo de asociación (ver figura 4). La información de agregación que describe la Hoja de Serie se marca con un tipo de asociación igual a “Mención del trabajo principal” y una marca propia activada.



Figura 4. Descripción de la Serie de la que forma parte la Capa-Hoja

Desde los metadatos de la Hoja de Serie también se usa la sección “*aggregateInfo*” para referir a qué corte cartográfico corresponde esta Hoja de Serie. La información de agregación que describe el Corte Cartográfico des de la Hoja de Serie se identifica por tener un valor para el miembro Código del tipo de asociación igual a “Mención del trabajo principal” y una marca propia activada.

## 4 Herencia de metadatos

En el momento que una capa se define como hija de alguno (o todos) los niveles superiores definidos (tipos de serie), los valores de los metadatos de esta Capa-Hoja participan de diversos tipos de herencia jerárquica dependiendo del campo de metadatos del que se trate. Así, pueden quedar fijados, heredados (pero ampliables) o sugeridos (heredables o no) por los niveles jerárquicos superiores según un conjunto de reglas de herencia descrito en esta comunicación.

### 4.1 Metadatos de los diversos niveles

La Serie contiene los metadatos que aplican de forma general a todas las Capas-Hoja que la forman, como por ejemplo una parte del título, información sobre cómo se capturan los datos (linaje), fecha general temática, calidad general o relaciones con las bases de datos (típicamente tablas que actúan de diccionario).

Los metadatos comunes a todas las Capas-Hoja que forman parte de cada Hoja de Series se extraen de dos ubicaciones diferentes: el corte cartográfico y el fichero de metadatos de la Hoja de serie. Algunos de estos metadatos dependen estrictamente del Corte cartográfico y por lo tanto se extraen de él, por ejemplo las diversas codificaciones de la Hoja o el nombre de la misma. La Hoja de Serie y la Capa-Hoja pueden heredar estos metadatos desde el Corte Cartográfico. En cambio otros metadatos están relacionados con esa Hoja de Series des del punto de vista de la

Multiserie de la que forman parte, como por ejemplo la empresa o la fecha del vuelo fotogramétrico a partir del que se han restituido las diversas informaciones de esa Hoja del topográfico. Estos metadatos se guardan en el nivel jerárquico de la Hoja de Series y pueden ser heredados por la Capa-Hoja.

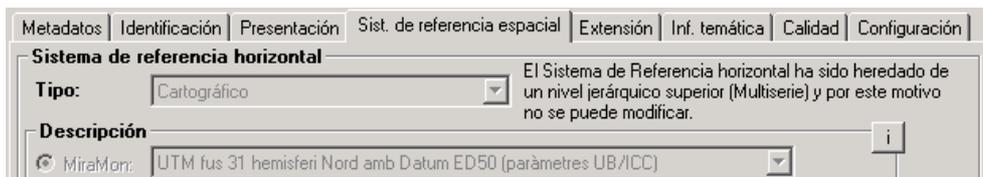
Los metadatos comunes al nivel jerárquico de Multiserie son, por ejemplo, parte del título (“Mapa topográfico”), la escala equivalente, etc.

## 4.2 Tipos de Herencia de Metadatos

Se utilizan diversos tipos de herencia entre los niveles jerárquicos:

a) Sin herencia: Algunas entradas de metadatos tienen sentido por ellas mismas en todos los niveles jerárquicos y no se define ninguna regla de herencia entre ellas. Ejemplo: Identificador del fichero de metadatos, Nivel jerárquico, Fecha de creación de los metadatos.

b) Herencia obligada: Para algunas entradas de metadatos, si el nivel jerárquico superior define el valor de una entrada de metadatos, los niveles jerárquicos inferiores han de tomar obligatoriamente ese valor. Ejemplo: Sistema de referencia horizontal (ver figura 5).



*Figura 5. Herencia obligada de entradas de metadatos*

c) Herencia ampliable: Para algunas entradas de metadatos, de número de ocurrencias N, los valores definidos por los niveles jerárquicos superiores deben ser asumidos por el nivel jerárquico inferior que, a su vez, puede definir valores adicionales. Ejemplo: Idioma de los metadatos, Organismos relacionados con los metadatos (ver figura 6), Título alternativo.

Organismos relacionados con los metadatos						
Papel	Í...	Nombre in...	Cargo	Nombre de la organización	Recursos en línea	Heredado
Creador	1/2			Dept. Política Territorial i Obres Públiques (PTOP)	www.gencat.net/ptop/	sí
	2/2			Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC)	http://www.icc.es	sí
Autor	1/1			Instituto Geográfico Nacional - Ministerio de Fomento	http://www.ign.com	sí
Procesador	1/1	Alaitz Zabala	Investigadora	CREAF	www.miramon.uab.es	no

Figura 6. Herencia ampliable de entradas de metadatos

d) Herencia particularizada: Para algunas entradas de metadatos, los valores definidos por los niveles jerárquicos superiores pueden ser asumidos o modificados por el nivel jerárquico inferior que, en cambio, no puede considerarlos indefinidos. Así, los niveles jerárquicos superiores definen valores generales que aplican a todos los niveles jerárquicos inferiores que, a su vez, pueden definir valores particulares. Ejemplo: Escala Equivalente (ver figura 7), Parámetros de calidad.

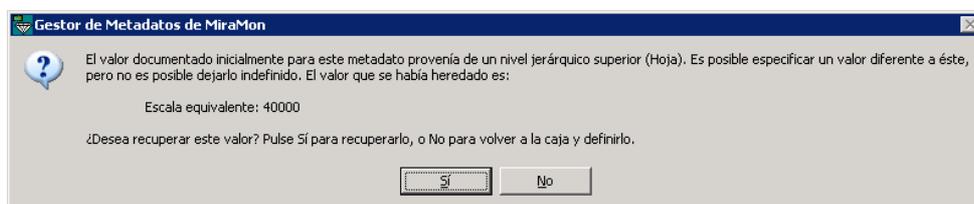


Figura 7. Herencia particularizada de entradas de metadatos

e) Herencia combinada: Para algunas entradas de metadatos, típicamente de texto libre, se ha diseñado un modo de combinación de manera que el valor de la entrada de metadatos para un nivel jerárquico concreto se obtiene a partir del valor de los otros niveles más un complemento de ese nivel. Por ejemplo, para una capa se puede definir que el Título esté formado por el título de la Multiserie, seguido de guión, el título de la Serie, otro guión, y el código y topónimo de la Hoja de Serie. Esto se codifica usando un patrón del estilo: “\*Multiserie:Título\* – \*Serie:Título\* – Hoja \*Corte:CódigoHoja\* : \*Corte:TopónimoHoja\*” donde los literales entre asteriscos indican que se debe tomar el contenido del metadato y nivel jerárquico indicado. El resultado del título resultante para una Capa-Hoja concreta sería, por ejemplo: “Topográfico 1:5 000, v. 3, ICC – Caminos y senderos – Hoja 286-124 : Sant Bartomeu de la Quadra”, donde “Topográfico 1:5 000, v. 3, ICC” es el título de la Multiserie, “Caminos y senderos” el título de la Serie y “286-124” y “Sant Bartomeu de la Quadra” el código y topónimo de la Hoja de Series, respectivamente.

## **5 Mapa Topográfico 1:5 000 del Instituto Cartográfico de Catalunya**

Gracias al acuerdo firmado en enero de 2006 entre el Instituto Cartográfico de Catalunya (ICC) y el CREAFA toda la cartografía oficial de Catalunya producida por el ICC (mapas topográficos 1:50 000 y 1:5 000, ortofotos 1:25 000 y 1:5 000, etc.) estará disponible este año en formato MiraMon.

En estas distribuciones se usa el modelo de metadatos presentado. El Mapa Topográfico 1:5 000 v.2.0 [4] y [5] es una Multiserie formada por 28 Series y 4.273 Hojas de Serie, con un total de mas de 75.000 Capas-Hojas (no todas las Series son necesarias en todas las Hojas de Serie).

## **6 Conclusiones**

Este desarrollo permite definir de una manera consistente y sin redundancias los metadatos de productos complejos como por ejemplo una edición de un Mapa Topográfico completo. También permite exportar un conjunto completo de metadatos para cualquier nivel jerárquico siguiendo las reglas de herencia. Futuras versiones del modelo, podrían contemplar otros tipos de series como la temporal o metadatos a niveles jerárquicos inferiores como objetos y atributos.

## **Referencias**

- [1] International Organization for Standardization, “International Standard: Geographic information – Metadata. ISO 19115:2003”, ISO TC 211, 2003.
- [2] Valentín, A., X. Pons, “El Gestor de Metadades de MiraMon (GeMM 1.0)”, Documento interno de trabajo del grupo MiraMon, 2000.
- [3] Subgrupo de Trabajo del Núcleo Español de Metadatos, “Núcleo Español de Metadatos (NEM v1.0)”, 2005
- [4] Institut Cartogràfic de Catalunya, “Especificacions tècniques ICC: 1:5 000 : BT-5M v2.0”, Generalitat de Catalunya. Barcelona, 2001
- [5] Institut Cartogràfic de Catalunya, “Diccionari de Dades de la Base topogràfica 1:5 000 v2.0 (BT-5M)”, Generalitat de Catalunya. Barcelona, 2001