

LA CARTOTECA DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN TERRITORIAL DE ARAGÓN: UN EJEMPLO DE DEMOCRATIZACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA

D. Portolés ¹, R. Martínez ¹, I. Aguilera ², S. Monteagudo ², J.Sádaba ².

1 Idearium Consultores, SL.
{dportoles, rmartinez}@idearium-consultores.com

2 Centro de Información Territorial de Aragón. Gobierno de Aragón.
{iaquilera, smonteagudo, jsadaba}@aragon.es

Resumen

El Centro de Información Territorial de Aragón ha publicado recientemente la Cartoteca del Sistema de Información Territorial de Aragón (<http://sitar.aragon.es/cartoteca>). Dicha cartoteca acerca al ciudadano a un ingente volumen de planos, mapas, fotografías y otros documentos georeferenciados, con un gran nivel de detalle, de forma rápida y sencilla.

Además de poder consultar los documentos de una determinada zona de interés, en algunos casos, es posible obtener una réplica digital de los mismos, así como combinarlos con otras fuentes de datos existentes, realizar comparativas históricas para analizar el territorio o buscar otros contenidos relacionados a través de un catálogo de metadatos. En el presente artículo se detallarán los aspectos tecnológicos más destacados en la construcción de la Cartoteca, las vicisitudes encontradas en el desarrollo, los contenidos disponibles y su proceso de digitalización, las alternativas existentes y las líneas de futuro que harán evolucionar al proyecto.

Palabras clave: Cartoteca, Metadato, Infraestructura de Datos Espaciales, Mapa, Territorio.

The Map Archive of Aragon Territorial Information System: an example of Democracy of cartography

Abstract

Aragon Territorial Information Centre has recently published the Map Archive of Aragón Territorial Information System (<http://sitar.aragon.es/cartoteca>). Thanks to this Map Archive, a huge amount of maps, photos, and many more georeferenced documents becomes available to any citizen, in a fast and high-quality way.

This tool allows display documents inside a desired region, and sometimes to obtain a digital duplicate of them; it also allows combining them with other available data, becoming possible historical comparisons and analysis of a portion of territory easily. Finally, it is available a metadata catalogue in order to query other related documents. This paper explains the most relevant technical issues of the deployment of the Map Archive, the constraints on the development phase, the available contents and their digitalization process, the problem-solving solutions and the future of the project.

Keyword: Map Archive, Metadata, Spatial Data Infraestructure, Map, Territory.

1. Introducción

El Centro de Información Territorial de Aragón (CINTA) ha publicado recientemente la Cartoteca Digital del Sistema de Información Territorial de Aragón (SITAR) (<http://sitar.aragon.es/cartoteca>). Dicha cartoteca acerca al ciudadano a un ingente volumen de planos, mapas, fotografías y otros documentos georreferenciados¹ sobre todo o parte del territorio aragonés, de diversas épocas, con alto valor documental e informativo. Hasta la llegada de la cartoteca, gran parte de estos documentos eran difícilmente accesibles, por el desconocimiento de su existencia o su dispersión en varios organismos, o incluso completamente inaccesibles, principalmente por su precario estado de conservación que recomendaba su utilización de forma restrictiva. Sin embargo, con esta nueva vía de difusión y divulgación que proporciona la cartoteca, se posibilita a todo ciudadano a que tenga acceso completo a este conjunto documental, permitiendo avanzar al Gobierno de Aragón en la democratización de la cartografía, uno de los aspectos de la conocida como cibercartografía [1], así como garantizando el principio de transparencia informativa deseable para toda Administración pública.

¹ Se entiende por documento georreferenciado todo aquel documento que pueda ubicarse en el territorio, ya sea mediante una descripción toponímica de un determinado lugar (referencia a unidad administrativa, paraje, etc.), ya sea mediante un par de coordenadas de latitud y longitud o una extensión definida por pares de coordenadas.

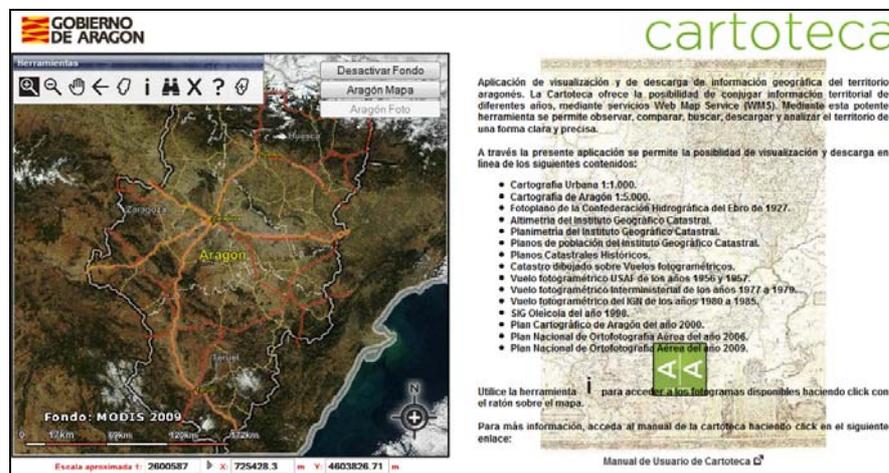


Figura 1: Vista inicial de la cartoteca del SITAR. URL: <http://sitar.aragon.es/cartoteca>

2. Las líneas maestras en el proceso de desarrollo de la Cartoteca SITAR

El proyecto de desarrollo de la cartoteca digital se planteó siguiendo la habitual estructura de ciclo de vida basado en una secuencia de fases. La primera de ellas consistió en la de **recopilación de experiencias e iniciativas similares** ya existentes. Entre las numerosas iniciativas evaluadas, cabe destacar por su semejanza con el resultado final que se deseaba, el visor comparativo disponible desde hace unos años en la aplicación Web PLANEA de la Comunidad de Madrid [2]. Asimismo, también se tuvo en cuenta las consideraciones y los detalles de los procesos a seguir descritas por otras iniciativas como la Cartoteca Histórica Digital de Extremadura [3] y la Cartoteca del Institut Cartogràfic de Catalunya [4].

A continuación se inició una segunda fase de **captura de requisitos** deseados, para establecer las características que iban a guiar el desarrollo de la cartoteca del SITAR y que el resultado final debía cumplir. De entre los requisitos establecidos, los más destacados fueron los siguientes: que el acceso a los documentos sea universal, rápido, sencillo, gratuito, que los documentos posean un gran nivel de detalle para servir tanto al ciudadano medio como a profesionales de distintos ámbitos, que la carga y publicación de nuevos documentos sea ágil y simple y que, por último, esté diseñado para poder albergar un gran conjunto futuro de planos. Para conseguir estas características, se hacía necesario plantear un sistema de información basado en las nuevas tecnologías y accesible a través de

internet. La existencia previa del Sistema de Información Territorial de Aragón (SITAR), operativo desde hace más de cuatro años, ha supuesto un apoyo clave como plataforma corporativa relacionada con la información geográfica ya que ha aportado, no sólo la infraestructura tecnológica, sino el conocimiento y la experiencia en el desarrollo de otras aplicaciones y herramientas cartográficas.

Seguidamente se dio paso a las fases de **análisis y diseño**, con el objetivo de establecer los aspectos funcionales y operativos de la aplicación informática resultante. Concretamente se plantearon los siguientes:

- Facilitar la consulta de todos los documentos de una determinada zona de interés.
- Guiar en lo posible al usuario no experto para que logre su objetivo.
- Permitir la combinación de los documentos disponibles en la cartoteca con otras fuentes de geodatos existentes en el SITAR.
- Descubrir otra información existente para una coordenada y acceder a sus detalles a través del catálogo de metadatos de SITAR – <http://sitar.aragon.es/catalogoMetadatos/> – (ver Figura 2)

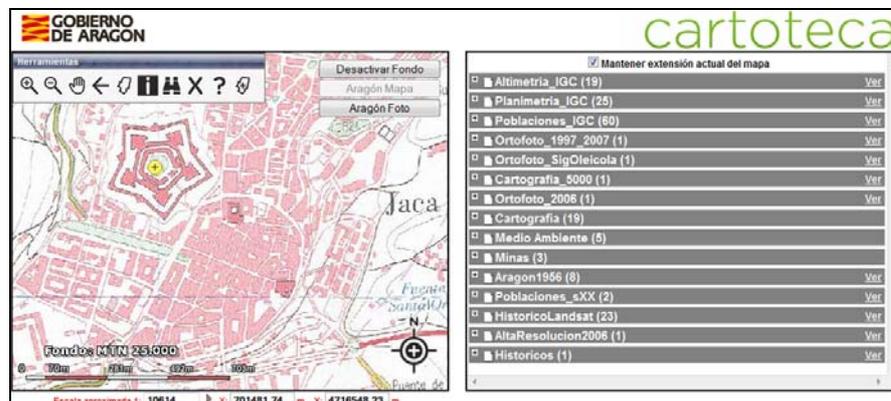


Figura 2: Documentos disponibles para la ciudadela de Jaca

- Realizar comparativas históricas mediante la visualización simultánea de documentos, para analizar la evolución del territorio o cualesquiera otros análisis que se desee (ver Figura 3)

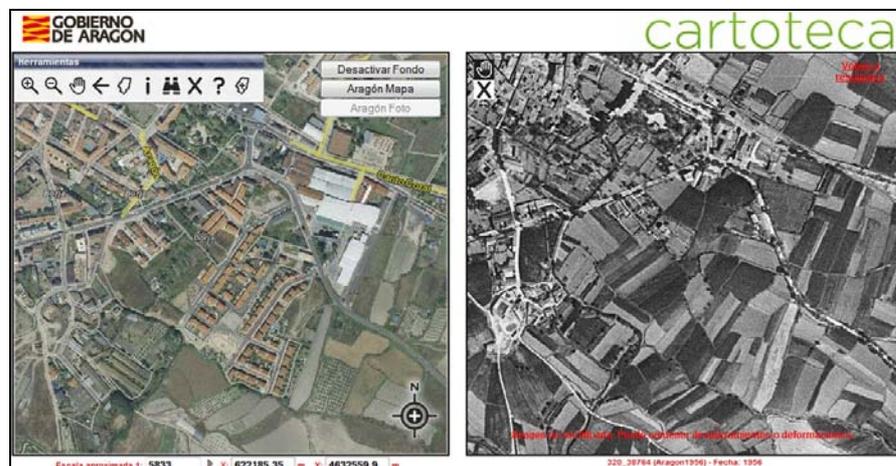


Figura 3: Comparativa histórica entre la actualidad y 1956 de una zona de Borja

- En algunos casos, hacer posible la obtención de una réplica digital de los documentos, dependiendo de las políticas y condiciones de difusión establecidas por los autores y conservadores de los documentos.
- Ser flexible incluyendo el mayor número de documentos cartográficos posible.

Una vez obtenidos estos requisitos se definieron las tareas de las siguientes fases de desarrollo: **implementación** y **control de calidad y test**. Se hacía necesario dividir el trabajo en dos subtareas independientes: por un lado, la construcción de la herramienta informática y, por otro lado, la digitalización de los documentos que iban a formar parte de la cartoteca. Para lograrlo se estableció un equipo de trabajo multidisciplinar, con distintos perfiles que se hizo cargo de las distintas subfases. En el próximo apartado se van a detallar los elementos más destacados relacionados con la primera de las subtareas, mientras que los apartados 4 a 7 describirán en profundidad la segunda de las subtareas.

3. Aspectos tecnológicos y funcionales

Como ya se ha comentado previamente, el entorno tecnológico sobre el que se ha desplegado la cartoteca coincide con el disponible para el SITAR. Se plantea una arquitectura de sistema basada en tres capas lógicas, desplegadas en varios servidores. El primer nivel corresponde a los **datos o contenidos**, ya sea

como elementos almacenados en una base de datos geográfica o bien como ficheros independientes. El segundo nivel, el de **servicios**, proporciona un mecanismo organizado y simple de acceso a los contenidos; en este nivel, hay que destacar la generación de servicios basados en el estándar *Web Map Service* (WMS) [5], que proporcionan un modo sencillo y universal de obtener imágenes y mapas cartográficos (*GetMap*) e información asociada (*GetFeatureInfo*) a partir de las coordenadas correspondientes a una región del territorio. El tercer nivel, de **aplicación**, contiene el código necesario, programado en HTML y Javascript, para que la herramienta cartoteca desarrolle la lógica funcional y operativa requerida. Los productos software y las capas desplegadas en servidores se muestran en la Figura 4:

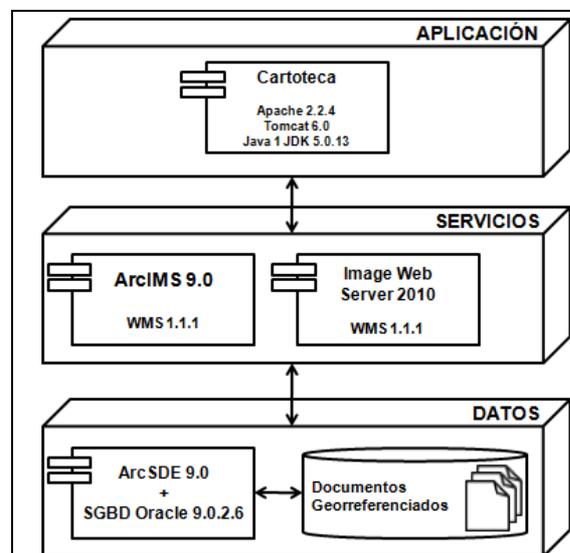


Figura 4: Entorno tecnológico de la Cartoteca

La operativa habitual consiste en que el usuario va desplazándose a través del mapa izquierdo con las herramientas de navegación, o bien mediante búsquedas según distintos criterios. Una vez localizada la zona de interés, realiza una petición de información sobre un punto del territorio y obtiene una relación de documentos relativos al punto seleccionado. Estos resultados se presentan al usuario en formato tabular agrupado por colecciones de productos cartográficos, para que proceda a seleccionar la opción que le interese para el documento que desee: visualizar (en la parte derecha) o descargar.

A continuación se va a detallar la operativa interna de la aplicación informática como resultado del funcionamiento descrito en el párrafo anterior. La petición de información se traduce en una consulta *GetFeatureInfo* -conforme al estándar WMS antes mencionado- a un servicio web público en Internet que cumple también el estándar WMS. La forma de averiguar si un documento es de interés o no para esa zona del territorio, es la siguiente. Previamente se ha realizado la asociación a cada documento de un ámbito de aplicación, ya sea puntual, una cuadrícula de referencia, un término municipal, todo Aragón, etc. Es decir, se ha georreferenciado. Esta georreferenciación es almacenada en una base de datos, junto con otros metadatos alfanuméricos del documento (fecha, escala, ruta de descarga, tamaño de pixel). Con toda esta información, el servicio web realiza la intersección entre el punto definido por el usuario con los ámbitos de todos los documentos presentes en la cartoteca, seleccionando aquéllos en donde se produzca, para terminar construyendo la lista de candidatos posibles.

Estos resultados se ordenan estableciendo una clasificación por distancia: los documentos son calificados como mejores, en función de la menor distancia entre su coordenada central de documento y el punto seleccionado por el usuario. No obstante, se permite al usuario seleccionar el documento que desee dentro de los posibles candidatos, para que sea él quien elija, ya que puede establecer su preferencia por criterios diferentes al de distancia. Así por ejemplo, el usuario puede preferir un documento que, no siendo el más cercano a su punto de interés – el óptimo, es decir, el primero de la lista-, se adecúa mejor a necesidades en materia de escala o fecha (ver Figura 5).

Poblaciones_IGC (101) Ver					
Nombre	Ver	Descargar	Fecha	Escala	Tamaño de pixel
501432.ECW	↖	PDF	1944	500	0.05000
501442.ECW	↖	PDF	1944	500	0.05000
501321.ECW	↖	PDF	1920	5000	0.30000
501292.ECW	↖	PDF	1919	5000	0.30000
501356.ECW	↖	PDF	1944	500	0.05000
501317.ECW	↖	PDF	1917	5000	0.30000
501316.ECW	↖	PDF	1917	5000	0.30000

Figura 5: Tabla de selección de documentos obtenidos y clasificados por distancia

4. Contenidos disponibles y su gestión tras la incorporación a la cartoteca digital

En la actualidad, la cartoteca del SITAR permite la visualización y descarga en línea de los siguientes contenidos:

- Cartografía Urbana 1:1.000.
- Cartografía de Aragón 1:5.000.
- Fotoplanos de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) del año 1927.
- Altimetría y Planimetría del Instituto Geográfico Catastral (IGC).
- Planos de población del Instituto Geográfico Catastral (ver Figura 6)
- Planos Catastrales Históricos.
- Catastro dibujado sobre Vuelos fotogramétricos.
- Vuelo fotogramétrico USAF de los años 1956 y 1957.
- Vuelo fotogramétrico Interministerial de los años 1977 a 1979.
- Vuelo fotogramétrico del IGN de los años 1980 a 1985.
- Vuelos fotogramétricos de alta resolución de capitales de provincia IGN año 2006.
- SIG Oleícola del año 1998.
- Plan Cartográfico de Aragón (PCA) del año 2000.
- Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) del año 2006.
- Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) del año 2009.
- Imágenes de satélite.

El volumen de documentos disponibles que conforma cada una de las anteriores colecciones, es muy considerable. Así por ejemplo, a través de la cartoteca, se pueden visionar aproximadamente 5.000 fotografías del Vuelo Americano de 1956, 7.000 del vuelo de 1979, 3.000 mapas de los archivos históricos

provinciales de Teruel y Zaragoza, 6.000 hojas de topográficos ó 2.000 mapas históricos del Instituto Geográfico Nacional.

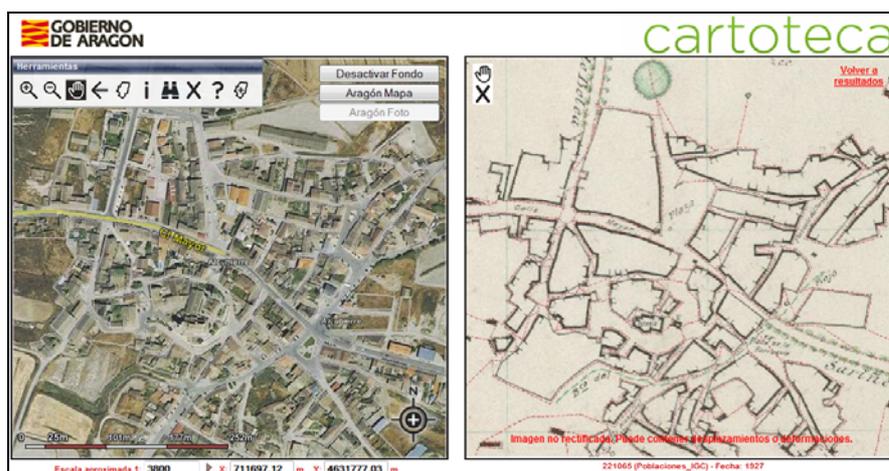


Figura 6: Vista del plano de población de Alcubierre de 1927

En los próximos meses, está previsto completar todas las colecciones anteriores, así como ampliar con otros contenidos propios del CINTA, como por ejemplo, mapas de clima, mapas de paisaje, fotogramas históricos de núcleos de población o el modelo digital de terreno de malla de 5 metros. Y no sólo con el fondo documental propio, sino que incluso se espera incorporar documentos provenientes de los archivos fotográficos de otros organismos, tales como el Departamento de Agricultura del Gobierno de Aragón, la Diputación Provincial de Zaragoza, las Cortes de Aragón u otras cartotecas de otras comunidades autónomas, aunque todavía esto último está pendiente de investigar su disponibilidad y disposición.

Gracias a la incorporación de estos documentos en la cartoteca, se garantiza, además de permitir el acceso a los ciudadanos, que los fondos cartográficos dispongan de una mejor preservación en el tiempo. En algunos casos, el estado actual de los documentos es de evidente deterioro, por lo que su conservación a lo largo del tiempo está seriamente amenazada. Con la creación de su versión digitalizada, se consigue obtener una réplica muy fidedigna del original e inalterable con el paso del tiempo. Además, el CINTA como conservador de estos "sustitutos digitales" está liberado de gran parte de la compleja gestión de la preservación y sus limitaciones, como por ejemplo, la habilitación de un entorno de almacenamiento espacioso y ambientalmente adecuado que requieren los documentos físicos.

A su vez, otro elemento destacable relacionado con la organización de los contenidos de la cartoteca, es el mecanismo de copias de seguridad implantado. En el caso que se está describiendo, se ha optado por la replicación de los mismos en diferentes equipos y soportes informáticos, cumpliendo las recomendaciones en este tipo de sistemas: distancia suficiente entre los distintos almacenes de las copias - varias internas y al menos una remota - sincronización y creación de copias periódicas, almacenamiento en diferentes formatos para evitar la obsolescencia tecnológica, entre otros.

5. Consideraciones acerca de la exactitud del contenido visualizado

Debido a las características inherentes de la mayor parte de los documentos, es habitual que la imagen que sirve de navegación y referencia – la parte izquierda de la cartoteca – no coincida satisfactoriamente con el encuadre automático del documento seleccionado - la imagen que aparece a la derecha – de entre los resultados. Si bien a primera vista puede parecer un error de la aplicación, estudiándolo en profundidad, puede deducirse que realmente no es fácilmente subsanable. Evidentemente, en algunos casos, es posible que sí que provenga realmente de un error en la georreferenciación que no ha sido detectado en la fase de control de calidad; pero para la gran mayoría, lo que ocurre es un comportamiento derivado por las características del documento en sí.

En primer lugar, para aquellos documentos realizados sin la corrección y exactitud oportuna, es inevitable no sufrir este efecto pernicioso; tal es el caso de documentos generados a una escala más grande de lo que se desea visualizar; también ocurre con aquellos documentos históricos que no se ajusten al territorio cartografiado de forma fidedigna (por ejemplo, un mapa del siglo XVI) e incluso con los que han sufrido alteraciones para poder ser impresos y que se pueda leer correctamente (traslado de etiquetas, etc.).

En segundo lugar, se encuentran los documentos obtenidos por fotografía aérea o similar – no ortorectificada - que adolecen de variaciones geométricas y deformaciones por efecto de la perspectiva desde la cual fueron capturados. Para este último grupo, la zona de encuadre del documento completo es aproximada, ya que sólo en el punto central y en sus inmediaciones se obtiene una imagen correcta, mientras que para el resto se obtiene una imagen deformada, tanto más deformada cuanto más se aleje del centroide.

Para aquellos documentos en los que se sospecha que pueden existir deformaciones o desplazamientos, se ha decidido avisar al usuario como precaución ante posibles malas interpretaciones; se ha optado por una vertiente no restrictiva,

que permita el acceso a más documentos haciendo de la cartoteca una herramienta potente, aun a riesgo de poder inducir a confusión en determinados casos. Optar por ser restrictivos, es decir, omitirlos de la cartoteca, implicaría, por un lado, que la herramienta se convertiría en un visor GIS al uso, y por otro lado, que un gran conjunto de documentos permanecerían ocultos al ciudadano o bien perderían esa componente territorial. Para tratar de paliar la incidencia de posibles desplazamientos, se ha incluido un conjunto de herramientas que permiten al usuario corregir esta situación (ver Figura 7). Una vez enmendado el desplazamiento de un documento con la herramienta habilitada para ello, la cartoteca almacena dicho desplazamiento para ese documento, por lo que sucesivas visualizaciones se aplicará por defecto, a menos que se utilice el botón de borrar desplazamiento.



Figura 7: Herramientas de corrección de posibles desplazamientos

6. Flujo de trabajo seguido por un documento

En este apartado se va a describir el proceso habitual que sigue todo documento susceptible de ser incluido en la cartoteca, desde que se recopila el documento original hasta que aparece publicado en internet.

Las fases por las que pasa un documento son las siguientes:

1. Recopilación del documento.
2. Búsqueda de las posibles referencias geográficas e información adicional que ayuden a posicionarlo en el territorio y a catalogarlo.
3. Catalogación del documento bajo el perfil ISO 19115:2003 [6] y las recomendaciones del Núcleo Español de Metadatos (NEM) [7].
4. Control y aseguramiento de la calidad del metadato: revisión ortográfica y semántica, así como normalización semiautomática de nombres y entidades. Se generan automáticamente fichas catalográficas para simplificar la tarea de revisión.
5. Escaneado: este proceso, debido a su complejidad, se describe en el apartado siguiente. En el caso de documentos en estado de deterioro o que su formato actual de conservación no permita su escaneado, se puede optar por realizar una fotografía de alta resolución.

6. Georreferenciación: una vez digitalizado, se procede a posicionarlo en el territorio. En esta fase se incluye además un control de calidad de la fase de escaneado, así como una subfase de ajuste de giro de las pasadas, habitual en documentos obtenidos por medios aéreos. Esta fase se puede realizar con cualquier programa GIS al uso.
7. Compresión: para que pueda ser descargado en línea de forma ágil, es preciso comprimirlo de forma previa.
8. Inclusión en el servicio WMS (visualización): se añade el documento como una capa más disponible en el servicio de mapas WMS. Desde este momento, ya se puede visualizar, aunque aún no es accesible como resultado al pedir información en la cartoteca.
9. Inclusión en el servicio WMS (consulta de información): se actualiza la base de datos que contiene la extensión territorial de todos los documentos, junto con otra información relativa a la catalogación (metadatos). Desde este momento, ya aparecerá en los resultados de la cartoteca.
10. Publicación en el servidor web de descarga: este paso sólo es necesario si el documento es descargable.
11. Control y aseguramiento de la calidad: al margen de revisiones manuales, se realizan las siguientes tareas semiautomáticas:
 - 11.1. Revisión de tamaños de fichero "extraños": detección de ficheros con tamaños extremadamente grandes, o muy pequeños e incluso con tamaño cero.
 - 11.2. Mediante una herramienta de control de calidad de geoinformación: con esta herramienta disponible en el CINTA es fácil revisar posibles huecos en un mosaico completo de imágenes, solapamientos incorrectos entre imágenes contiguas, franjas y cuñas exteriores, e incluso corregir los ajustes de georreferenciación.

Como puede suponerse, este flujo de trabajo es muy intensivo en horas de trabajo, especialmente las fases 3 a 6. Si bien gran parte de ellas corresponden a tiempo de máquina, la parte del trabajo que requiere interacción humana, es también muy significativa. A modo ilustrativo, el esfuerzo estimado en horas que va a suponer - o ha supuesto - las tareas anteriores para la incorporación de algunos de

los bloques de contenidos antes mencionados, suele suponer una media de 450 horas para cada uno de los bloques de contenidos.

7. Proceso de digitalización (escaneado)

El proceso de escaneado es uno de los más relevantes, así como tedioso, ya que requiere interacciones humanas periódicas. Puede subdividirse en varias subfases, presentadas a continuación.

1. Comprobación inicial del estado del escáner: Existen tres zonas que necesitan cuidado y limpieza diaria para conservar la integridad de la operatividad y calidad de la digitalización:
 - 1.1. Zona de introducción del dispositivo analógico: Se precisa la limpieza de esta zona dado que la acumulación de la suciedad en esta ubicación se trasladaría al mapa y a su vez a todo el recorrido que realiza el propio escáner incluido el cristal y los rodillos de desplazamiento de la información. La limpieza de la zona de recorrido evita que las partículas queden adheridas adquiriendo una cierta dureza, lo que conllevaría un posible rayado del cristal y un resultado no deseable en futuros barridos. Para evitarlo, es recomendable el uso de una gamuza o cepillo de planos.
 - 1.2. Cristal de escaneado: La limpieza del cristal evita que partículas procedentes de los productos analógicos queden adheridas al mismo, creando unas líneas de marca en el barrido final no deseables. Se recomienda para ello el uso de una mezcla de agua jabonosa aplicada mediante una gamuza.
 - 1.3. Rodillos de desplazamiento de la información analógica: Mediante el uso de una gamuza retiraremos la posible acumulación de polvo o tinta de los productos analógicos, evitando así la aparición de bandas en el producto digitalizado.
2. Puesta en marcha: recomendable realizar una calibración al menos una vez al mes.
3. Digitalización: en esta fase hay que realizar la siguiente secuencia de acciones:
 - 3.1. Comprobación del estado de conservación del documento analógico.

- 3.2. Adecuación del dispositivo analógico a la operatividad del escáner si el dispositivo se encuentra en un estado no-óptimo (grapas, celo, roturas del papel, suciedad existente en el documento, etc.). Este paso hay que realizarlo siempre para asegurar la integridad del propio dispositivo analógico y la operatividad del propio escáner.
 - 3.3. Reconocimiento de las características del documento: si es posible clasificar y crear una secuencia de documentos similares, se puede ahorrar mucho tiempo permitiendo al escáner leer y digitalizar en una misma pasada, evitando la lectura previa.
 - 3.4. Colocación del documento en el escáner: es muy importante ajustar bien la alineación.
 - 3.5. Realización de la digitalización a partir de unos parámetros prefijados, en función del tipo de documento. Estos parámetros son la resolución o puntos por pulgada (ppp) y el formato. Así por ejemplo, en el caso de un fotograma - fotografía aérea - se obtiene en TIFF y a 1200ppp, mientras que para un plano CAD o un documento poliéster con 300ppp es suficiente. Los tiempos pueden variar en función de las dimensiones y los parámetros, siendo habitual unos 20-30 segundos para cada fotograma, y tiempos inferiores para el resto. En lo posible, es interesante realizar el escaneado de varios documentos a la vez, separándolos posteriormente de forma automática.
 - 3.6. Realizar la salvaguardia del documento digital en un fichero siguiendo una política de nombrado útil de cara a su organización interna y a su explotación posterior. Los criterios de nombrado que se han seguido en la cartoteca del SITAR incluyen los siguientes valores: nombre del producto, fecha y naturaleza del producto (municipio, localidad, número de hoja o secuencia de números correlativos)
 - 3.7. Retirado del original digitalizado y devolverlo a su lugar de almacenamiento habitual.
4. Apagado del escáner: es importante además cubrir el escáner para que no almacene polvo.

8. Líneas de futuro

La principal línea de trabajo futuro de la cartoteca de Aragón está marcada por la inclusión de nuevas colecciones y documentos, ya sea procedente de fondos propios ya existentes, ya sea por nuevos contenidos que se generen o que se logren conseguir mediante el acuerdo con otros organismos conservadores.

De entre los aspectos funcionales que se desea mejorar, destaca sobre todo la tabla de presentación de resultados obtenida por la consulta de la cartoteca. Se espera mejorar la forma actual de presentación de resultados, así como el establecimiento de nuevos criterios, que complementen al actual criterio de distancia, y que permitan construir una clasificación más acorde a las necesidades que pueda requerir el usuario.

Además, la evolución y crecimiento de la cartoteca estará vinculada a la evolución misma del SITAR. Entre las medidas previstas a medio plazo para el SITAR, destacan principalmente dos: la primera y más destacada, que consiste en la implantación de una infraestructura de datos espaciales (IDEAr), siguiendo los principios descritos en la Directiva INSPIRE [8] y su transposición a la LISIGE [9]. La segunda medida está relacionada con la posible implantación de un Registro Cartográfico autonómico, tal y como se describe en [10], siendo la cartoteca una de las vías de difusión de la cartografía registrada.

9. Conclusiones

Gracias a esta herramienta, se avanza en la transparencia y el acceso, incluso remoto, de la cartografía a todo ciudadano que lo requiera, es decir, a la democratización de la información geográfica. Además proporciona un conjunto de datos con suficiente completitud y detalle para los expertos multidisciplinares que puedan necesitarlo, cumpliendo el objetivo de ser una herramienta de difusión global de información. Por otro lado, se logra avanzar en el cumplimiento de los requisitos marcados por la directiva INSPIRE y la LISIGE para la Comunidad Autónoma de Aragón en materia de datos espaciales.

El resultado final obtenido cumple con las expectativas y principios de diseño impuestos al comienzo de desarrollo: accesibilidad, agilidad, rapidez e inclusión simple de nuevos contenidos en el geoportal del Gobierno de Aragón.

10. Referencias

[1] D.R.F.Taylor (2005) Cybercartography: Theory and Practice (Modern Cartography Series)

[2] Rafael Herrero García, Nicolás López-Manzanares Beltrán (2008). El Visor "PLANEA" de Información Urbanística y Cartografía. Jornadas Técnicas de la Infraestructura de Datos Espaciales de España 2008, JIDEE 2008, Tenerife.

[2] Directrices para proyectos de digitalización de colecciones y fondos de dominio público, en particular para aquellos custodiados en bibliotecas y archivos. Ministerio de Cultura (Marzo de 2002). Disponible en: http://www.mcu.es/archivos/docs/pautas_digitalizacion.pdf

[3] Alicia Gómez Muñoz, Beatriz González Suárez, Beatriz Juan Carlos Molano Bazago (Mayo de 2010). La Cartoteca Histórica Digital de Extremadura. Revista Mapping Interactivo. Disponible en: http://www.mappinginteractivo.com/plantilla-ante.asp?id_articulo=1690

[4] Montaner García, M^a Carme y Roset Arissó, Rafael (Noviembre de 2008). Del almacén a la web: Las colecciones digitales del ICC. Disponible en: http://www.icc.es/index.php/eng/content/download/3632/11816/file/del_almacen_a_la_web.pdf

[5] Open Geospatial Consortium, Inc. OpenGIS Web Map Service (WMS) Implementation Specification. Disponible en: <http://www.opengeospatial.org/standards/wms>

[6] ISO. Geographic information - Metadata. ISO 19115:2003, International Organization for Standardization (ISO), 2003.

[7] Consejo Superior Geográfico. Núcleo Español de Metadatos (NEM v1.0). <http://www.idee.es/resources/recomendacionesCSG/NEM.pdf>

[8] Parlamento Europeo. DIRECTIVA 2007/2/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 14 de marzo de 2007 por la que se establece una infraestructura de información espacial en la Comunidad Europea (Inspire). Disponible en: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:108:0001:0014:ES:PDF>

[9] Ley 14/2010, de 5 de julio, sobre las infraestructuras y los servicios de información geográfica en España. Disponible en: <http://www.boe.es/boe/dias/2010/07/06/pdfs/BOE-A-2010-10707.pdf>

[10] Ministerio de la Presidencia. Real Decreto 1545/2007, de 23 de Noviembre, por el cual se regula el Sistema Cartográfico Nacional. Disponible en: http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases_datos/doc.php?coleccion=iberlex&id=2007/20556