

Sistema para la Gestión y Divulgación de Información Cartográfica del Instituto Cartográfico Valenciano. Proyecto cart@.

Felipe García, Beatriz

Instituto Cartográfico Valenciano, felipe_bea@gva.es

Resumen: *Se presenta el proyecto que en estos momentos el Instituto Cartográfico Valenciano (ICV) está desarrollando, cuya principal finalidad es la creación de un nuevo geoportal que permita el acceso a la información geográfica disponible en la Comunidad Valenciana. Permitirá la visualización, navegación, la realización de búsquedas a través consultas y la adquisición de cualquier producto cartográfico, considerando para todo ello las nuevas tecnologías en las que se basan las Infraestructuras de Datos Espaciales.*

INTRODUCCIÓN

El Instituto Cartográfico Valenciano (ICV) es una entidad de derecho público, adscrita a la Conselleria de Justicia, Interior y Administraciones Públicas, cuyo objetivo prioritario es el impulso, coordinación y fomento de las tareas de desarrollo cartográfico, fotogramétrico, geodésico, topográfico y de cualquier otra tecnología geográfica en el ámbito de las competencias de la Generalitat Valenciana. (Ley 9/1997, de 9 de diciembre, de la Generalitat Valenciana).

En aras de ofrecer unos mejores servicios y de cumplir los objetivos para los que fue creado, el ICV se plantea el desarrollo de un nuevo sistema que facilite el acceso a la información del territorio de la Comunidad Valenciana. Este proceso se inicia desde el ICV, ya que es el principal organismo productor de cartografía oficial a nivel autonómico, por lo que resulta una prioridad el reto planteado.

En el seno de la Sociedad de la Información en la que nos hayamos inmersos resulta obvia la influencia que Internet supone en la divulgación de todo tipo de información. Entendiendo que la información cartográfica no es sino un tipo particular de información, cuyo valor esencial es que se encuentra ligada a un territorio y que éste ha de ser conocido por cualquier ciudadano, parece suficientemente justificado que será Internet el medio de divulgación elegido.

Se aborda el desarrollo de un nuevo portal web que permita acercar el territorio al ciudadano mediante el acceso a la información geográfica. Para ello, la fórmula elegida será a través de servidores de cartografía para mostrar la Comunidad Valenciana y permitiendo la realización de búsquedas de información, cartográfica en este caso, atendiendo a criterios que pueden ser tanto espaciales como alfanuméricos.

Las posibilidades que existen para desarrollar el proyecto son básicamente dos, una dirigida a la aplicación de una solución propia, basada en una tecnología cualquiera y otra línea de trabajo, mucho más acertada, que es la que considera las nuevas tecnologías en las que se basan las Infraestructura de Datos Espaciales, contribuyendo a la creación de la misma en nuestro ámbito territorial.

OBJETIVOS

Todo este proyecto implica unas mejoras en dos ámbitos diferentes. En el ámbito interno del Instituto, supondrá una optimización de los recursos existentes para lo que habrá que trabajar intensamente para mejorar el flujo de trabajo entre la Unidad Técnica de Producción y la Unidad de Distribución o Cartoteca. En el ámbito que supone las relaciones del Instituto con el mundo exterior, supondrá una ayuda a la divulgación a toda la información disponible en el mismo.

COMPONENTES

El elemento fundamental, base del sistema, estará integrado por las distintas bases de información geoespacial, que en constante evolución, se realizan en el Instituto Cartográfico Valenciano.

Los núcleos que serán definidos en este proyecto serán básicamente tres. En primer lugar, un Servidor de Cartografía que permita la visualización, navegación y otras operaciones que posterior se tratarán con mayor detalle.

Será desarrollado según las especificaciones de interoperabilidad del Open Geospatial Consortium (OGC) y permitirá el acceso a otros servidores que contemplen estas especificaciones con carácter bidireccional. En segundo lugar, un Catálogo de Metadatos que permitirá el acceso a la geoinformación catalogada según los estándares establecidos. Y por último, un Módulo Comercial que facilitará la adquisición de cualquier producto mediante distintas opciones. Aunque se trata de módulos definidos, no son independientes sino que estarán directamente relacionados y vinculados entre sí, permitiendo el acceso de uno a otro.

CATALOGACIÓN DE LA INFORMACIÓN

El primer paso para afrontar este proyecto será el análisis de la información disponible, presentándose algunos problemas de multiplicidad, fundamentalmente entre las unidades de producción y distribución, de diversidad en cuanto a estructuración, uso y aprovechamiento, ya que por ejemplo información generada para una determinada aplicación no era reutilizada para otras posibles finalidades distintas a la original. A ello se le suma el volumen creciente de información que en periodos de tiempo relativamente cortos supone la producción cartográfica.

Estos inconvenientes son fácilmente superables planteando la necesidad de la unificación de la información en un único almacén de datos centralizado y de acceso general, en el que se ha definido una estructuración que permita la inclusión continua de nueva información. Otro punto clave pasa por establecer una estandarización en la nomenclatura de los ficheros y, por supuesto, todo ello ayudado con una catalogación de la información almacenada.

En los últimos tiempos se ha implantando con energía el concepto de “metadato”, como si fuera un concepto de reciente creación, pero esto no es totalmente cierto, ya que si nos centramos en el concepto independientemente de su materialización, un metadato hace referencia a información acerca de una determinada información. Y precisamente en el mundo en el que habitamos, si por algo se caracteriza, es porque nos encontramos en la denominada Sociedad de la Información, donde los metadatos nos rodean constantemente, por ejemplo, cuando vemos un cartel de cine o el trailer de una película, inmediatamente nos da una idea acerca del contenido de esa película en cuestión: tema tratado, director, productor, protagonistas, año de producción, algunas escenas, etc. En el campo de la información geoespacial, cualquier proyecto fotogramétrico o cartográfico lleva asociada mucha información, no sólo los productos cartográficos obtenidos como resultado definitivo, sino pliegos de prescripciones técnicas, metodologías de trabajo, productos en cada una de las fases intermedias, y todo ello condiciona sustancialmente el producto definitivo y forma parte del mismo.

Los metadatos de la información geográfica han de ofrecer información acerca del contenido, estructuración, finalidad, origen de los datos, proceso de creación, calidad y demás características que lo definen y lo distinguen. Han de responder a preguntas como ¿qué es?, ¿cuál es su contenido?, ¿por qué fue creado?, ¿dónde está?, ¿cuándo fue creado, editado o publicado? ¿quién ha creado los datos?, ¿quién los mantiene? o ¿quién los distribuye?, ¿cómo se han obtenido?, ¿qué calidad tienen?,...

En definitiva, los metadatos pueden ser los parámetros necesarios para realizar un proceso de catalogación adecuado. Es un proceso fundamental, aunque tedioso, para el conocimiento de la información, la rápida localización y para su comprensión, que suponen unas ventajas incondicionales, tanto para el usuario como para el organismo productor de información.

La forma práctica de materializar los metadatos es atender a los estándares definidos. En primera instancia, la catalogación se plantea analizando el modelo de datos desarrollado por la ISO 19115, relativa a metadatos de la Información Geográfica. Esta norma se caracteriza por su extensión, complejidad e inconcreción, como es lógico por otro lado, ya que ha de poderse catalogar cualquier tipo de información ligada al territorio.

No obstante, la concepción es clara, acerca de algunos de los ámbitos que hemos de tratar:

En primer lugar información que permita la *identificación* del recurso geográfico, aportando una cita para referenciarlo y una descripción que incluya un resumen descriptivo del contenido, clasificación temática, propósito que describa la finalidad de los datos, estado en el que se encuentran, otro dato fundamental será establecer la fecha de creación, edición, publicación de los datos,...

Dado que en todo momento se trata información geoespacial, será necesario para su localización incluir información fidedigna, acerca de su ubicación o *extensión espacial*, siendo de vital importancia el *sistema de referencia* en el que se encuentra la información original.

Otro ámbito a definir será la información acerca de la *calidad*, estableciendo el linaje o procedencia de los datos, los pasos que se han establecido en el proceso de producción, así como, descripciones o indicadores de los controles de calidad efectuados, ya sean ligados a la exactitud posicional, temática, completión o consistencia lógica.

Se ofrecerá información acerca del tipo de *mantenimiento*, incorporando la frecuencia de actualización.

Además se habrá de incluir información acerca del proceso de *distribución*, lugar o lugares de distribución, forma, opciones de transferencia, instrucciones para la petición, ofreciendo información acerca de las restricciones de uso, legales y de seguridad.

En cada uno de estos ámbitos se indicará la entidad responsable de su realización, responsable de la creación de los datos, de su distribución, mantenimiento, control de calidad,...

Asimismo, se establece un bloque de información relativa a los propios metadatos acerca de su estructuración, estándar, versión, fecha,...

Conjuntos de Datos.

La primera labor será establecer, en función de la información generada en el ICV y atendiendo a esta norma, cuál será la estructuración y la metodología más adecuada para la generación de metadatos.

En lo relativo a la estructuración parece lógico preguntarse qué unidad de catalogación se elegirá, si será necesaria la definición de conjuntos de datos, series y en definitiva, qué jerarquía vamos a utilizar.

La ISO19115 plantea la posibilidad de asignar metadatos a varios niveles de detalle, estableciendo diferentes niveles de jerarquía. De este modo, parece razonable agrupar la información en base a características técnicas comunes para realizar una asociación directa de las propiedades intrínsecas del producto. Tendremos que considerar la materialización de una estructura adecuada, con vistas además a la posterior explotación y comprensión de esos metadatos, una vez efectuada una determinada consulta sobre los mismos. Por este motivo vamos a profundizar un poco en el análisis de estas características comunes que nos permitirán la definición de unos conjuntos homogéneos de información.

En el campo de actuación del ICV, las áreas definidas desde un punto de vista de productos cartográficos fundamentalmente son:

- cartografía topográfica
- cartografía temática
- ortofotos
- ortoimágenes de satélite
- modelos digitales del terreno
- vuelos fotogramétricos
- imágenes de satélite,...

Dentro de cada una de estas áreas pueden existir series o conjuntos de datos de características más homogéneas. Así por ejemplo, en cartografía topográfica podríamos encontrar las siguientes series 1:5.000 (CV05), 1:10.000 (CV10), 1:300.000 (CV300), en ortofoto la serie 1:5.000 (ODCV05) o la serie 1:25.000 (MOCV25) y así sucesivamente.

Conocida una determinada serie, que espacialmente cubre el territorio, podríamos descender en el siguiente nivel de detalle al de hoja cartográfica, pero resulta que un factor a tener en consideración es que, normalmente la elaboración de una determinada serie cartográfica se efectúa en diferentes fases. No se cubre todo el territorio en una única campaña, sino que es proyecto que se dilata en el tiempo. Es por ello que, contrario a lo que en muchas ocasiones se piensa, la discontinuidad de una serie cartográfica no se debe a que se trabaje en hojas cartográficas, sino a la imposibilidad material que supone la confección, a determinadas escalas, de obtener una cobertura continua del territorio en una misma fecha. Obviamente, un organismo cartográfico utiliza como unidad, en la delimitación de las zonas a realizar en cada proyecto, las denominadas cuadrículas geográficas, pero esta metodología no es sino una forma de organización estandarizada. Por todo ello, queda de manifiesto que las discontinuidades en una serie cartográficas vienen definidas por un factor temporal, más que por el factor espacial al que se haya ligado.

Si se visualiza, por ejemplo, la serie de Ortofoto Digital de la Comunidad Valenciana (ODCV05) (Figura 1) se puede ver claramente la situación planteada.

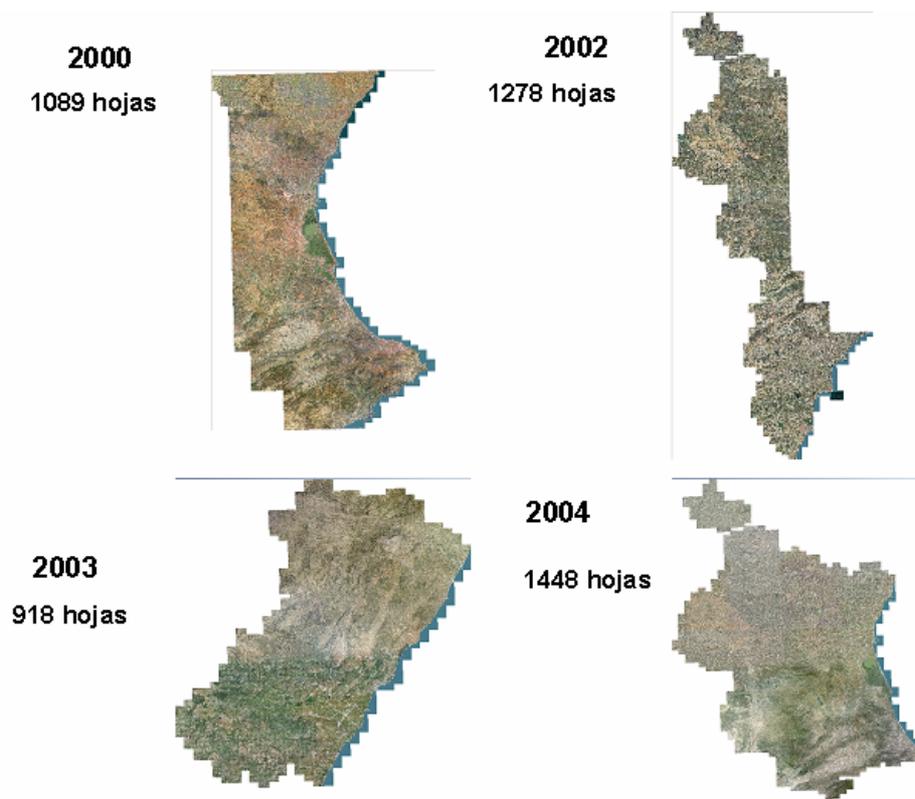


Figura 1: Evolución temporal de la serie ODCV05.

Otro factor a tener en consideración sería el sistema de referencia utilizado. Actualmente nos encontramos inmersos en un momento en el que se ha planteado la migración del sistema ED50 a un sistema de referencia europeo denominado ETRS89, de hecho los nuevos proyectos cartográficos ya se han iniciado en este nuevo sistema. Mientras, los antiguos es necesario migrarlos a este nuevo sistema. Llegará un momento en el sólo se utilice el nuevo sistema, pero en este período de transición parece lógico ofrecer los productos en ambos sistemas. Por tanto, el sistema de referencia también será uno de los parámetros seleccionados para definir un conjunto de datos homogéneo.

Herramienta de gestión de metadatos

Manifiestas estas puntualizaciones, la generación automatizada de metadatos pasará por diseñar una herramienta que permita definir las siguientes operaciones:

- La generación y manipulación de conjuntos de datos basándose fundamentalmente en la herencia de propiedades, por la que un objeto cualquiera por el hecho de pertenecer a un determinado conjunto de datos ya posea esas propiedades.
- Captura masiva de metadatos a partir de:
 - La información cartográfica original, parte de la información necesaria en la generación de metadatos puede ser extraída a partir de los ficheros originales de la información cartográfica
 - Bases de datos confeccionadas previamente al margen de la herramienta.
 - Metadatos generados con otras herramientas de creación de metadatos.
- Posibilitar la modificación, a cualquier nivel jerárquico, de la información incorporada, para permitir una eficiente actualización.

De esta forma se generarán, sin demasiado esfuerzo, conjuntos de datos con características homogéneas. Tarea que será necesario incorporar en el flujo de trabajo convencional que conlleva todo proyecto cartográfico.

Incorporación de la información a un servidor de cartografía

Posteriormente se tratará con mayor detalle el tema del servidor de cartografía, pero en este momento de la exposición se hace necesario plantear una nueva situación que afecta a la catalogación de los datos y que está relacionada con la implantación de servidores de cartografía.

Con anterioridad, se ponía de manifiesto el hecho de la discontinuidad que el factor “tiempo” supone en la generación cartográfica. No obstante, es factible la necesidad, que plantea un usuario cualquiera, de acercarse a la totalidad del territorio, mediante una continuidad palpable. Por ello, parece lógico ofrecer una cobertura de información continua actualizada de toda la Comunidad. De esto modo, siempre se podrá disponer la información más actual de cada localización espacial, que por otro lado, obviamente, es la más demandada. No obstante, se encontrará vinculada con la información aportada por los conjuntos de metadatos establecidos por fechas, tal y como se mencionaba en el apartado anterior.

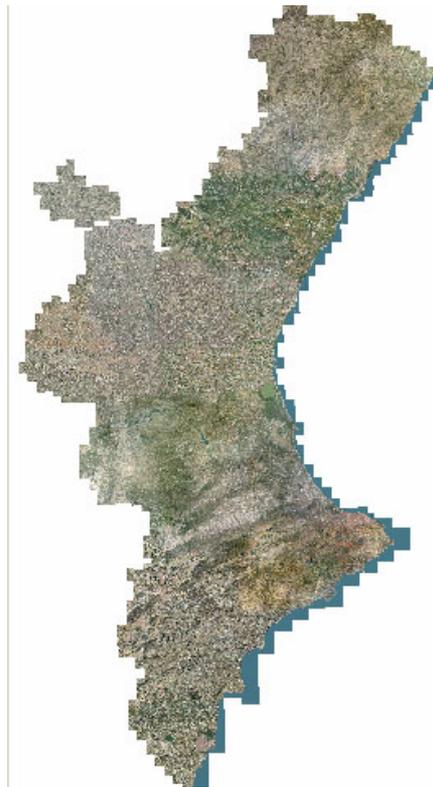


Figura 2: Capa continua de la serie ODCV05 en la actualidad

En cartografía topográfica se procederá de igual forma, pero se definirán tantas capas como sean necesarias, en función de la escala tratada. No obstante, para mayor claridad, se agruparán por temáticas, por ejemplo las más características serían:

- Comunicaciones
- Hidrografía
- Orografía
- Edificaciones/Poblaciones
- Límites Administrativos
- Redes Geodésicas
- Cuadrículas Geográficas
- ...

ESTRUCTURA

Este proyecto se está desarrollando utilizando librerías, componentes y lenguajes de programación basados en software libre.

El modelo de datos para almacenar los productos cartográficos vectoriales del ICV, así como el catálogo de productos y metadatos asociados al mismo, se implementa sobre el gestor de base de datos PostgreSQL que incorpora el módulo espacial PostGIS que permite almacenar y gestionar geometría en la base de datos. PostgreSQL (<http://www.postgresql.org>) es un Sistema de Gestión de Base de Datos Relacional (SGBDR) de licencia GNU.

Para la elaboración de los mapas en tiempo real y los servicios de mapping interactivo se utiliza el servidor de mapas MapServer (<http://mapserver.gis.umn.edu/>), que es compatible con los estándares OGC (WMS, WFS no transaccional, WCS, GML). Inicialmente soportará el protocolo WMS y en futuro próximo se implementarán más servicios.

El servidor de aplicaciones web utilizado es Apache y la tecnología JAVA para el desarrollo de las funcionalidades. el sistema operativo GNU/Linux.

El diseño gráfico se ajusta a lo establecido en las normas generales de integración de webs publicadas por la Generalitat Valenciana.

SERVIDOR DE CARTOGRAFÍA

El visor cartográfico muestra la información cartográfica, vectorial o raster, en forma de capas continuas que se distribuyen en un árbol de capas convenientemente agrupadas por temáticas. Una forma de navegar por la información espacial será configurar el servidor para que, sin necesidad de la intervención del usuario, el servidor permita una visualización de unas determinadas capas que sea coherentes con la escala de visualización. No se ha de olvidar que en todo momento, se está trabajando con información cartográfica, lo que supone que ha sido confeccionada con unos requisitos técnicos, definidos en función de las precisiones que caracterizan al producto final. Y si bien, parece que la escala cartográfica es un parámetro ligado únicamente al soporte papel y se pierde cuando se transforma a soporte digital, esto no es cierto, siempre existirá una relación de dependencia. Sí es verdad, que digitalmente se puede modificar la escala, pero no hemos de olvidar que ésta hace referencia a la visualización y que aunque una determinada cartografía permita rangos de visualización variables, éstos no son ilimitados. Por este motivo, inicialmente se establecerán unos rangos adecuados para la visualización cartográfica, sin perjuicio de que el usuario pueda activar otras capas si lo considerase oportuno. En todo momento, en la parte inferior del mapa se podrá visualizar la escala, coordenadas y el sistema de referencia coordenado.

Se dispondrá de la cartografía más actualizada de carácter ráster y vectorial. Además, se podrán visualizar capas de imagen con un carácter histórico. Para facilitar la observación de cambios en el territorio se ha incorporado una herramienta que permite la modificación de la transparencia entre capas, que también será útil para visualizar el modelo digital del terreno, ya que aportará la sensación de relieve.

Los avances tecnológicos están posibilitando que el mundo de la cartografía sea una realidad al servicio de cualquiera. No obstante, en el diseño del interfaz se ha de considerar que el destinatario final no tiene porqué estar familiarizado con las técnicas y herramientas cartográficas. Por esta razón, se han de desarrollar herramientas que permitan la aproximación al territorio, de una forma ágil y sencilla.

Las herramientas básicas para la navegación son: zoom de aproximación a través de ventana, zoom para alejarse, zoom a la extensión del mapa, botón de desplazamiento,...; otro grupo de herramientas sencillas es el de información de un elemento, se abrirá una ventana flotante con la información asociada, por ejemplo en el caso de que se seleccione un vértice geodésico se abre la reseña del vértice seleccionado, en formato pdf, de manera que el usuario se puede descargar este fichero. Otra sencilla operación será medir una superficie o medir una distancia entre dos puntos, el resultado de la realización de estas mediciones se mostrará en la zona de información situada en la parte inferior.



Figura 3: Herramientas básicas de navegación, información y medición.

Para facilitar la localización espacial rápida, la búsqueda según un nomenclátor puede ser fundamental. Inicialmente se han incorporado unas búsquedas sencillas, que permitirán la localización de cualquier municipio o población en castellano y valenciano, para ayudar se desplegará un listado de posibilidades. Otra posible localización es introduciendo directamente las coordenadas UTM.



Figura 4: Herramientas de búsquedas alfanuméricas sencillas.

A partir del servidor de cartografía se podrán seleccionar espacialmente el área de interés, para extraer los productos físicos directamente. Las herramientas de recorte de la cartografía se muestran en la siguiente paleta, el usuario debe seleccionar la zona que quiere recortar. Esta selección se puede realizar mediante un rectángulo o mediante un polígono cualquiera, el siguiente botón permitirá limpiar la selección realizada.



Figura 4: Herramientas de recorte.

Después de seleccionar la zona a recortar, se presionará el último botón que realizará la operación de recorte que mostrará una ventana con el listado de capas de información a recortar, para confirmar la petición, solicitará el formato de salida y confirmará el sistema de referencia coordenado. El producto se añadirá al carrito de la compra.

Si la zona de interés fuera muy extensa se puede realizar una selección por hojas cartográficas, únicamente habrá que definir la serie y se activará la cuadrícula geográfica oportuna.

Se podrá imprimir la zona visualizada de forma directa, la aplicación generará una maquetación automática en función de las opciones de impresión definidas.

La adquisición de cualquier producto, a través de las distintas opciones disponibles, incorporará una información asociada procedente de los metadatos.

Dado que el servidor está desarrollado según las especificaciones del Open Geospatial Consortium (OGC), se incorpora una herramienta que permita añadir Servidores Externos, pudiendo de este modo, incorporar nuevas capas que provengan de servidores de mapas WMS externos. Se configurará para facilitar el acceso a otros servidores de la Comunidad Valenciana, de la IDE nacional o de otras comuninades limítrofes. Del mismo modo, este servidor será accesible desde servidores externos. Se deberá establecer una estructura adecuada en cuanto a servidores y capas de información disponibles tanto a nivel nacional, regional o local.

CATÁLOGO DE METADATOS

El catálogo de metadatos permite localizar la información geográfica a través de un interfaz donde se combinan las búsquedas espaciales y alfanuméricas no excluyentes entre sí. Los interfaces estándares más extendidos se distribuyen atendiendo a las preguntas clave: ¿qué?, ¿dónde?, ¿cuándo?, ¿quién? y accediendo directamente a campos establecidos según la ISO19115 con las listas de valores incluidos en la misma, como pueden ser: categoría, palabras clave, etc.

Para facilitar la interpretación de los parámetros de búsqueda se plantea un diseño de interfaz que, si bien, responderá a las preguntas clave intentará facilitar la tarea de búsqueda a un usuario no familiarizado, a través de listas desplegables donde se visualicen los posibles valores en función de la información disponible, que posteriormente el sistema interpretará en función de los estándares establecidos.

Una zona del interfaz hará referencia a la Localización espacial (¿dónde?), presentará un mapa guía sobre el que se pueda navegar con las típicas herramientas de visualización. Además, se podrá localizar una zona estableciendo una posición geográfica por coordenadas o a través de un nomenclátor.

Otra área permitirá la localización del producto (¿qué?), agrupará el tipo de producto, escala cartográfica, hoja según el identificador geográfico y la temática buscada.

El tipo de producto apuntará a las grandes áreas previamente definidas: cartografía topográfica, cartografía temática, ortofotos, ortoimágenes de satélite, modelos digitales del terreno, vuelos fotogramétricos, imágenes de satélite,.. y la temática a las capas de información de la cartografía topográfica: comunicaciones, hidrografía, orografía, edificaciones, límites,.. Se podrá introducir como parámetro, la fecha de la creación de los datos geoespaciales. Un posible diseño sería el que se muestra en la siguiente figura.

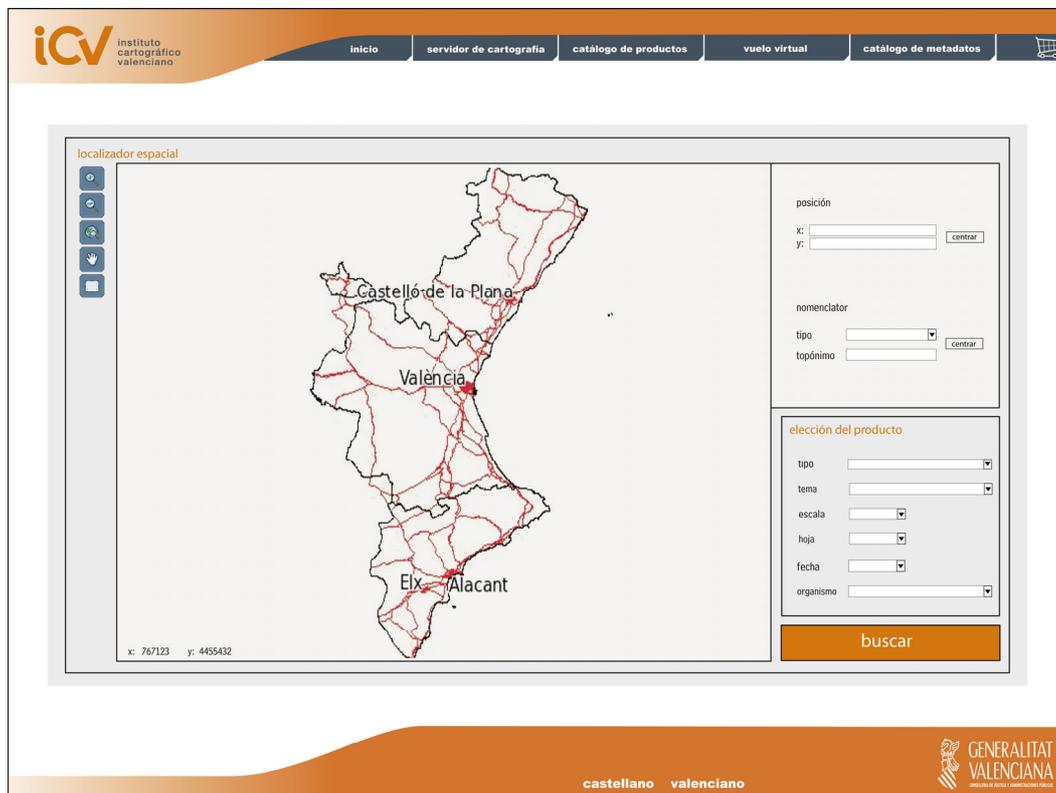


Figura 5: Interfaz de búsqueda

En principio, se incorporan todos los productos del Instituto Cartográfico Valenciano y se plantea la posibilidad de que otros organismos de la Comunidad incorporen los suyos, por lo que se incluirá una pestaña con el nombre del organismo.

Los resultados de la búsqueda ofrecerán un listado con aquellos productos que cumplan los requisitos previamente determinados. La presentación de resultados se realizará de forma ordenada de acuerdo a los niveles jerárquicos establecidos. Se permitirá el acceso a la información incorporada en los metadatos de forma resumida o extendida y se podrá visualizar el producto en el servidor de cartografía y si no es posible, de forma independiente. Si no es un producto de descarga gratuita se podrá incorporar al carrito de la compra.

MÓDULO COMERCIAL

Este portal incorpora un módulo comercial que permitirá la compra por Internet de los productos seleccionados. Cada operación realizada sobre los anteriores módulos generará una serie de archivos con la información física seleccionada que se van añadiendo al carrito de la compra.

Tras introducir los datos de identificación necesarios, el usuario indicará la forma de pago y el modo de envío de la información. Las distintas opciones se muestran en la figura 6.

The image shows two side-by-side rounded rectangular boxes. The left box is titled 'Detalles de pago' and contains four radio button options: 'Transferencia' (selected), 'Talón conformado', 'Reembolso', and 'Tarjeta de crédito'. The right box is titled 'Forma de envío' and contains three radio button options: 'Descarga vía internet' (selected), 'Envío por correo', and 'Recogida en el punto de venta'.

Figura 6: Opciones de compra

El personal de Cartoteca tendrá privilegios y diferentes opciones que faciliten su labor, por ejemplo podrá acceder a un gestor de pedidos que facilite las tramitaciones pertinentes.

OTRAS UTILIDADES

En el geoportal se integrará la información existente en estos momentos en la web <http://www.icv.gva.es/>, acerca del ICV como organismo, normativa, incluyendo una sección de novedades sobre proyectos, concursos,..; catálogo de productos; zona de descarga,.. Un punto de acceso que permite la realización de un vuelo virtual sobre la Comunidad Valenciana. Otra zona dedicada a la red de estaciones de referencia, Red Erva. Además se habilitará un punto de acceso exclusivo para facilitar la localización de vuelos fotogramétricos a partir de selecciones espaciales.

El proyecto planteado se caracteriza por su escalabilidad por lo que pretende crecer en un periodo relativamente corto de tiempo, integrando nuevos servidores: WFS, WCS y nuevas funcionalidades.