

# **Infraestructura de Datos Espaciales en el Instituto Cartográfico Valenciano. Proyecto Cart@.**

Rodríguez Barreiro, J. Z., Conti Bueno, L.  
{zoilo\_jor, conti\_lui}@gva.es

Instituto Cartográfico Valenciano  
Av. de los Naranjos s/n Universidad Politécnica de Valencia. Ed. 9B.  
460021 Valencia

## **Resumen.**

El Instituto Cartográfico Valenciano, a través del proyecto Cart@, ha desarrollado un sistema de información que, en línea con la propuesta de directiva INSPIRE, pretende difundir y liberalizar el uso de la información geográfica tanto en instituciones públicas como en el conjunto de la sociedad, proporcionar las herramientas necesarias de localización y visualización de los datos geográfico, así como catalogar y dar publicidad a la información espacial mediante la generación de metadatos actualizados.

## **1. Introducción.**

El sistema Cart@ del Instituto Cartográfico Valenciano consiste en un sistema de información integral destinado a satisfacer las necesidades cartográficas tanto del propio Instituto como de los usuarios de cartografía en general a través de un completo acceso a los productos y servicios del ICV, ya sea mediante el visor cartográfico, ya sea mediante el catálogo de metadatos, combinando en ambos casos criterios espaciales y alfanuméricos. Y siempre con la posibilidad de integrar en el visor nuevas capas procedentes de servidores de mapas WMS externos, así como de servir los mapas del ICV a cualquier otro portal capaz de incorporar capas WMS.

Cart@ se integra de este modo en el marco de referencia definido por el GDSI (Global Spatial Data Infrastructures) a nivel internacional, por la futura directiva INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe) a nivel europeo y por el grupo de trabajo de la Comisión de Geomática del Consejo Superior Geográfico para el establecimiento de la Infraestructura de Datos Espaciales de España a nivel nacional.

Además, el proyecto Cart@ incluye el desarrollo de una herramienta para la generación, gestión y mantenimiento de los metadatos de los productos del ICV, fundamentales para el correcto funcionamiento del sistema, puesto que integran y dan coherencia a la información cartográfica.

El sistema ha sido desarrollado junto con la empresa Aurensis S.A. utilizando librerías, componentes y lenguajes de programación basados en software libre, a excepción de las librerías Latino Objects empleadas para transformar la cartografía a formatos de CAD cuando el cliente así lo solicite.

## 2. Modelo de datos y estructura de la base de datos.

El modelo de datos para almacenar y gestionar la información que maneja el sistema Cart@ se ha desarrollado utilizando el SGBDR (Sistema de Gestión de Base de Datos Relacional) de licencia GNU PostgreSQL (<http://www.postgresql.org>) con el módulo espacial PostGIS incorporado para el almacenamiento y gestión de la geometría de los datos geográficos vectoriales.

En cuanto a la información ráster (ortoimágenes y fotogramas), así como los productos previamente elaborados para la venta (mapas en formato pdf) se almacenarán en ficheros fuera de la base de datos.

El modelo conceptual de datos, como se observa en la figura 1, se estructura en cuatro bloques fundamentales relacionados entre sí, sirviendo de conexión entre la parte cartográfica y la parte comercial los metadatos de los orígenes de datos/productos.

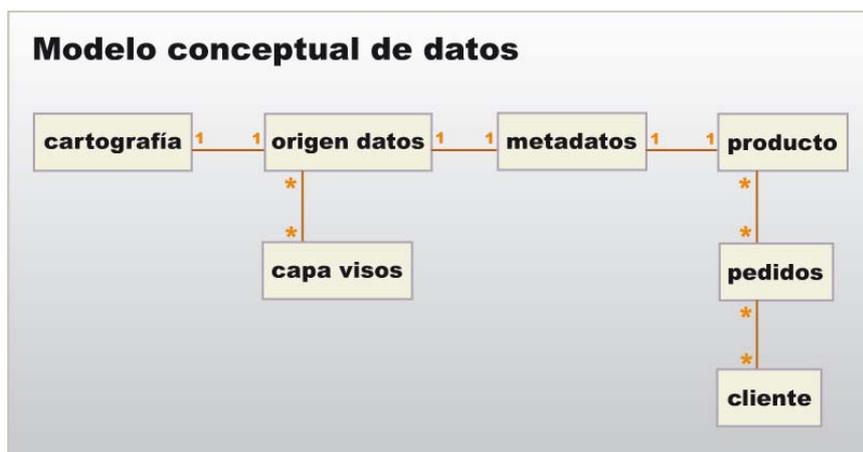


Figura 1: Modelo conceptual de datos.

El bloque de cartografía corresponde a las diferentes capas vectoriales continuas, a las ortofotos, a los MDT, etc.

Cada uno de estos elementos cartográficos se relaciona con un origen de datos almacenado en la base de datos si se trata de cartografía vectorial o en ficheros fuera de ella si se trata de imágenes. A su vez, a partir de estos orígenes de datos se obtienen las capas que el usuario puede gestionar mediante el visor cartográfico. Como se observa, es posible que cada capa visor esté formada por diferentes orígenes de datos. Por ejemplo la capa del visor cartográfico *Canales y acequias* de la serie CV10 (cartografía a escala 1:10.000 de la Comunidad Valenciana) está formada por cuatro orígenes de datos en la base de datos: *Acequias\_CV10*, *Canales\_CV10*, *Acequias\_CV10\_txt* y *Canales\_CV10\_txt*.

El bloque de metadatos es el que conecta los orígenes de datos con los productos solicitados por los clientes, dado que cada origen de datos y cada producto se relacionan de forma unívoca con un metadato.

Como último bloque del modelo conceptual de datos aparece el bloque comercial, dentro del cual cada producto o productos se relaciona de muchos a muchos con los pedidos. Los clientes se relacionarán de uno a muchos con los productos, puesto que un mismo cliente puede obtener varios productos.

En lo que se refiere a la arquitectura de la base de datos, se describe de forma somera en la figura 2. Como se observa, existen en realidad dos bases de datos sobre PostgreSQL:

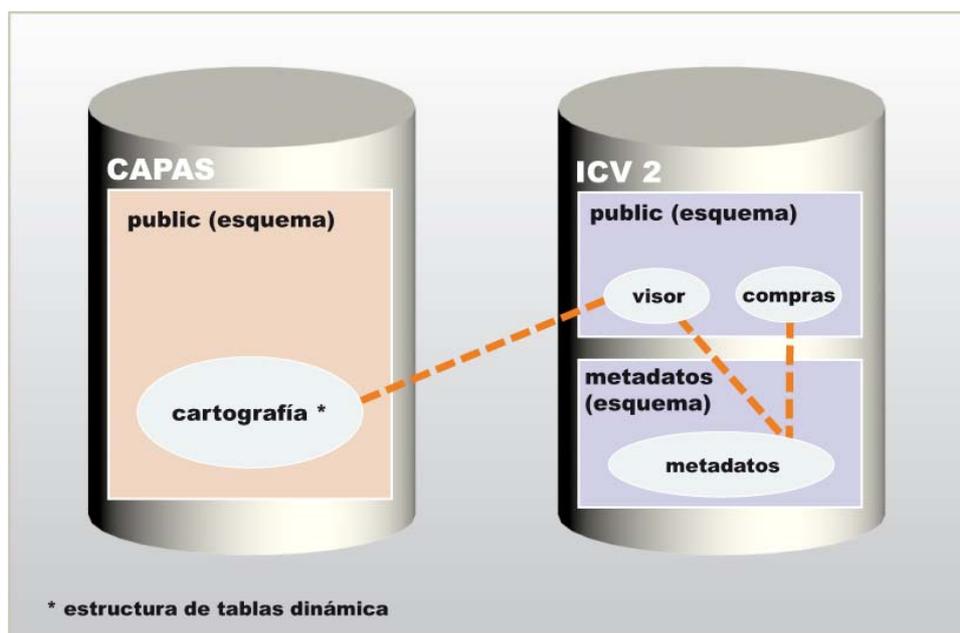


Figura 2: Estructura de la base de datos.

La primera de ellas denominada CAPAS contiene un único esquema de datos compuesto por las capas cartográficas continuas. Se trata de una estructura de tablas dinámica puesto que el número de capas/tablas no es fijo al poderse añadir capas de una nueva serie o reestructuras las de las series cartográficas existentes.

En cuanto a la segunda base de datos denominada ICV2, contiene dos esquemas diferentes: uno primero que contiene las tablas del subsistema del visor cartográfico y las del subsistema de compras, y un segundo esquema completamente diferente con las tablas de los metadatos que implementan el modelo de la ISO 19115. A diferencia de la base de datos CAPAS, en ICV2 ambos esquemas tienen una estructura de tablas fija.

En cuanto a las relaciones entre subsistemas, como se estableció en el modelo conceptual de datos, las capas cartográficas de CAPAS se relacionan con las capas del visor cartográfico de ICV2 (a través de los orígenes de datos), y éstas a su vez se relacionan con el subsistema de compras a través de los metadatos.

El establecimiento de un modelo de datos como el descrito supone para el Instituto Cartográfico Valenciano una gran evolución en su modo de almacenar y gestionar la información cartográfica vectorial, pasando de la gestión en ficheros en formato de CAD y divididos por hojas cartográficas a disponer de una base de datos geográfica con capas de cartografía continua.

Esta migración ha supuesto la realización de numerosos procesos de tratamiento masivo de los datos cartográficos del ICV, que han sido realizados en su mayor parte mediante el paquete de software FME (Feature Manipulation Engine) de la empresa canadiense Safe Software (<http://www.safe.com>), consistente en una colección de herramientas ETL (Extract, Transform and Load) para el tratamiento de información cartográfica.

Las operaciones realizadas a partir de los dgn de las hojas han sido de forma somera las siguientes:

- Definir y generar una serie de capas continuas de todo el territorio agrupando los elementos geográficos de forma coherente.
- Comprobación de la consistencia topológica a nivel de capa (conectividad, elementos cerrados, etc.).
- Asignar unos atributos básicos a cada uno de los elementos.

En lo que se refiere a la toponimia de los elementos geográficos, se ha incluido en un campo de cada tabla/capa de la base de datos, sin embargo, a efectos de representación en el visor cartográfico se han conservado las capas de toponimia directamente procedentes del dgn, evitando de este modo el etiquetado automático de los elementos por parte del servidor de mapas.

Estas operaciones se han aplicado a las dos series de referencia completas que actualmente tiene el Instituto Cartográfico Valenciano: la serie CV10 y la serie CV300, realizándose en breve para las zonas del territorio en los que ya existe la serie CV05 a escala 1:5.000.

Además, para evitar el salto de escalas tan significativo existente entre las cartografías a escala 1:300.000 y a escala 1:10.000, se ha realizado una generalización de la serie CV10 a escala 1:100.000, de modo que para la navegación en el visor cartográfico el salto entre escalas sea más gradual.

La adopción de un modelo de datos como el descrito es imprescindible tanto para el funcionamiento del sistema Cart@ como para la gestión futura de la información en el ICV. Así, la base de datos geográfica proporciona una infraestructura de datos adecuada para el mapping dinámico del visor cartográfico y de la IDE, y además posibilita el recorte de cartografía a la carta por parte de los usuarios, que de este modo no dependen de la tradicional distribución por hojas.

### 3. Arquitectura del sistema.

En cuanto a la arquitectura del sistema se describe en la figura 3. Como se observa, se basa en dos servidores:

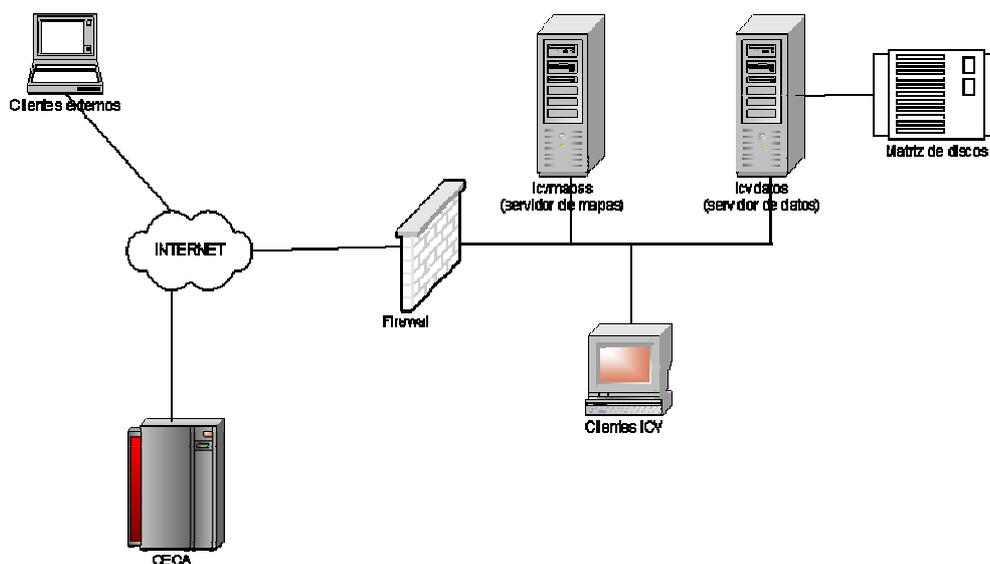


Figura 3: Arquitectura del sistema.

- *icvmapas* o servidor de aplicaciones. Contiene el geoportal del ICV construido utilizando el servidor de aplicaciones web Apache Web Server ([www.apache.org](http://www.apache.org)) y PHP ([www.php.net](http://www.php.net)) como lenguaje de programación para el desarrollo de las funcionalidades. El servidor de mapas empleado ha sido MapServer (<http://mapserver.gis.umn.edu/>). Además, el servidor de aplicaciones contiene los servicios de mapa WMS de la IDE.
- *icvdatos* o servidor de datos. Almacena las dos bases de datos anteriormente descritas (con los datos vectoriales y los metadatos), y por otra parte, los ficheros de información ráster y los preparados para la venta.

Ambos servidores ejecutan el sistema operativo Linux.

Los técnicos del ICV actúan como clientes internos trabajando contra ambos servidores en Intranet, mientras que los usuarios externos del geoportal se conectarán

a través de Internet, al igual que los servicios de la CECA cuando un cliente externo desee realizar una compra pagando con tarjeta de crédito.

#### 4. Componentes del sistema Cart@. Portal web o geoportal.

El geoportal es uno de los pilares básicos del sistema Cart@, siendo el que permita el acceso a través de Internet a los servicios y productos del ICV. La visualización de la información cartográfica estará basada en las especificaciones de interoperabilidad del OGC (Open Gis Consortium), sentando las bases para la puesta en marcha de la IDE de la Comunidad Valenciana, en la que el ICV es el nodo regional.

El geoportal está compuesto por varios módulos (visor cartográfico, servicios WMS, catálogo de metadatos, módulo de vuelos fotogramétricos y comercio electrónico), cuyas características se describen a continuación.

##### 4.1. Visor cartográfico.

Se trata del módulo que se visualiza por defecto al entrar en el geoportal. Se emplea fundamentalmente para la visualización gráfica de los productos cartográficos del ICV, aunque está íntimamente relacionado con el módulo de comercio electrónico, dado que es sobre el visor donde se indica el área geográfica y las capas de interés para el cliente.

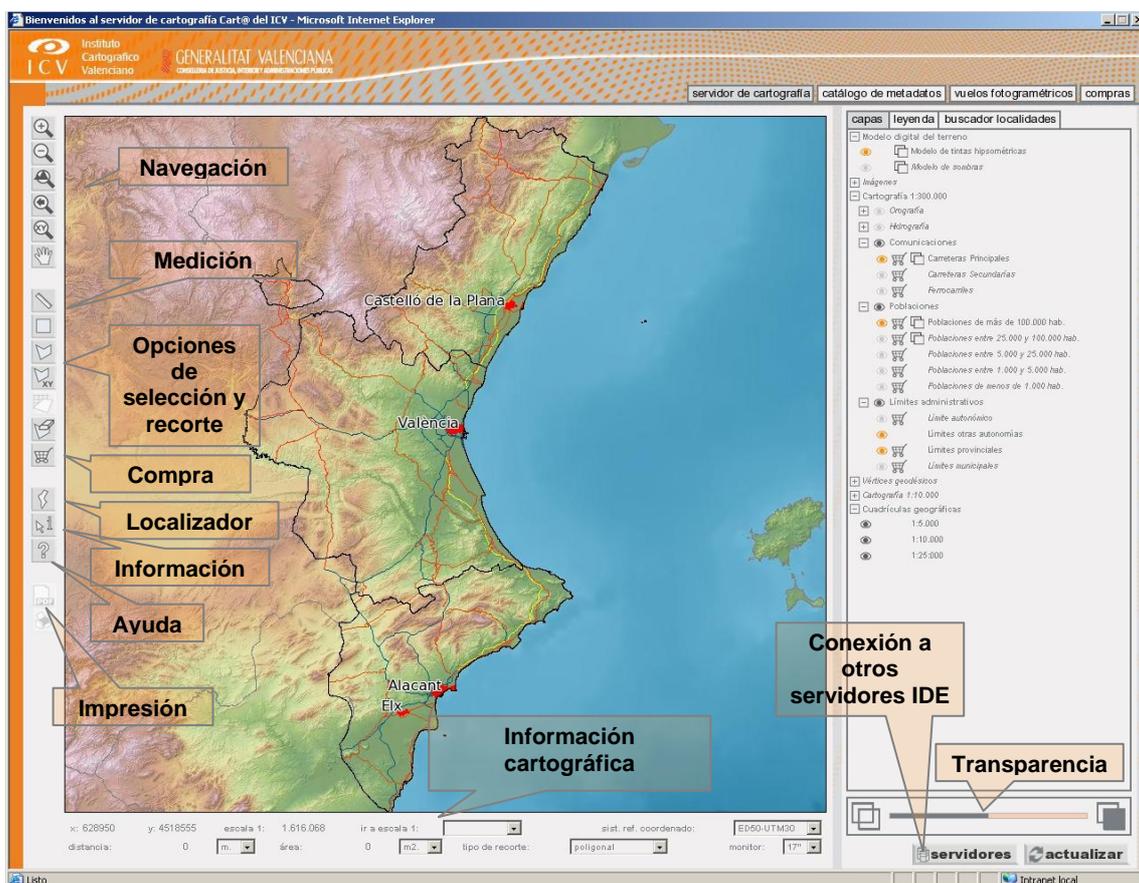


Figura 4: Interfaz del visor cartográfico.

Para la elaboración de los mapas en tiempo real que permitan un mapping interactivo se utiliza, como se ha indicado, el servidor de mapas MapServer que es compatible con los estándares OGC (WMS, WFS no transaccional, WCS, GML). Los mapas se servirán en formato WMS.

El visor se estructura, tal como se aprecia en la figura 4. En la zona derecha se encuentran las herramientas; la zona central ha sido dedicada a la ventana de visualización; la parte derecha a la estructura de capas, a las leyendas dinámicas y a la localización por localidad; la parte inferior se dedica a la información y opciones cartográficas; finalmente, en la esquina inferior derecha se encuentra la herramienta de transparencia y la conexión a otros servidores IDE.

#### 4.1.1. Gestión de capas.

La visualización de capas se gestiona de forma automática en función de la escala de visualización, dando preferencia por norma general a las capas de imagen, y superponiendo a éstas las capas vectoriales fundamentales. El sistema, además cuenta con un sistema de restricciones por escala, de modo que el usuario no pueda cargar capas de mucho peso a escalas pequeñas, evitando la excesiva ralentización del sistema.

Aparte de la cartografía que se muestra por defecto según la escala, el usuario puede gestionar todas aquellas capas cuya visualización esté permitida para esa escala mediante el árbol de capas (figura 5), apareciendo el resto deshabilitadas. Para facilitar la gestión de las capas, éstas aparecen agrupadas de forma coherente por serie cartográfica o por tipo de producto, siguiendo una estructura de niveles jerárquicos que pueden desplegarse o replegarse según las necesidades.

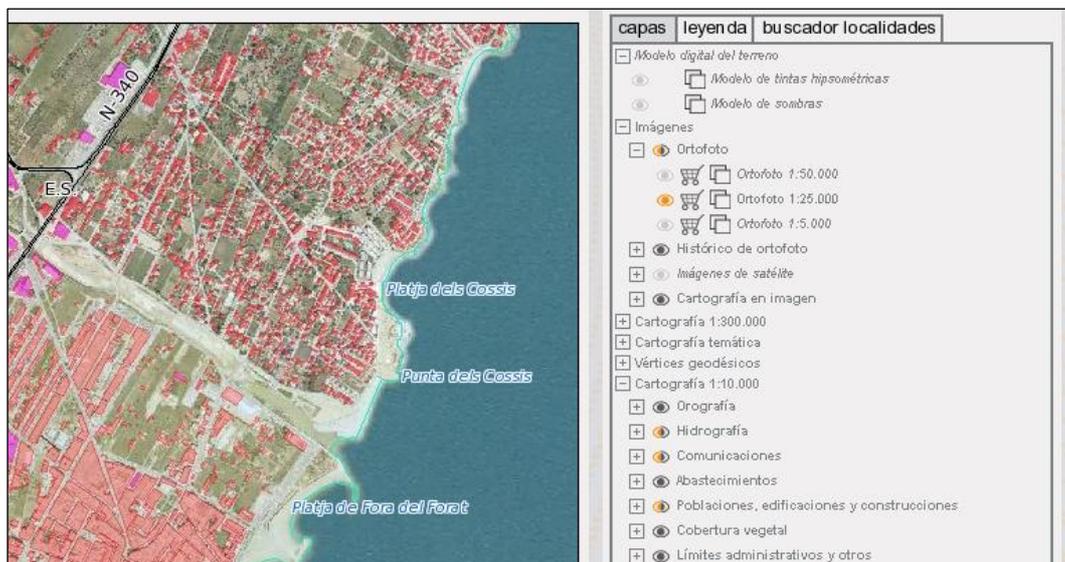


Figura 5: Gestión de las capas mediante el árbol.

#### 4.1.2. Herramientas de navegación e información.

Para la navegación por la cartografía se dispone de las tradicionales herramientas de navegación, incluyendo el zoom a la visualización anterior y la localización por coordenadas (figura 6).

Además, el visor contiene un mapa guía o localizador dinámico, sobre el cual se pueden realizar zooms cuyo ámbito geográfico se asigna de forma automática a la ventana principal de visualización, lo cual incrementa sobremanera la comodidad para el desplazamiento de unas zonas a otras del territorio.



Figura 6: Mapa guía o localizador.

En cuanto a las herramientas de información consisten en una utilidad de identificación de elementos geográficos que muestra los datos asociados a los mismos en la base de datos y en la herramienta de ayuda detallada de utilización del sistema.

#### 4.1.3. Buscador de localidades.

Para la localización rápida por localidades se ha habilitado un buscador realmente versátil. Permite la restricción geográfica en la búsqueda, ya sea por provincia, por comarca, por municipio o cualquier combinación de estas tres entidades. Además es posible aplicar un filtro en base a una serie de caracteres que se introduzca.

El resultado será una lista de todas las localidades, ya sean capitales de municipio o entidades de población, que cumplan con los criterios establecidos. Además, la búsqueda se realiza sobre una base de datos con todos los nombres posibles que identifiquen a una localidad, puesto que incluye el nombre en castellano, en valenciano, nombres no oficiales pero usados tradicionalmente, etc.

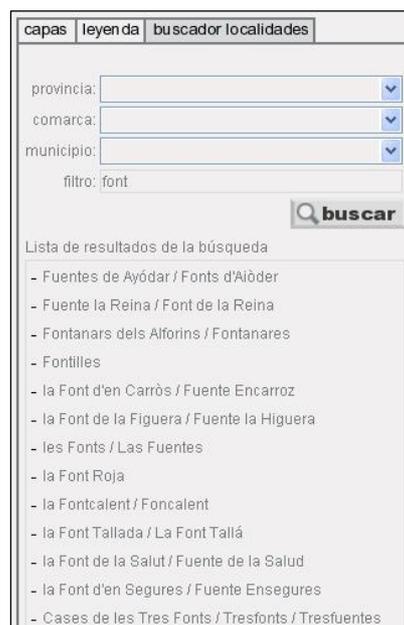


Figura 7: Buscador de localidades.

Por último, el resultado se muestra por orden alfabético pero dando prioridad a las capitales municipales sobre las entidades de población. Cuando se selecciona un ítem de la lista se centra en la ventana de visualización.

#### 4.1.4. Medición de distancias y superficies.

Estas herramientas poseen una funcionalidad variable en función de la configuración de otras utilidades de la aplicación, puesto que no sólo sirven para la medición. Ésta es utilidad más básica de las mismas y consiste en medida de distancias y superficies. En este último caso, existen diversos modos de definir la superficie de interés: mediante un rectángulo, mediante un polígono irregular y mediante pares de coordenadas.

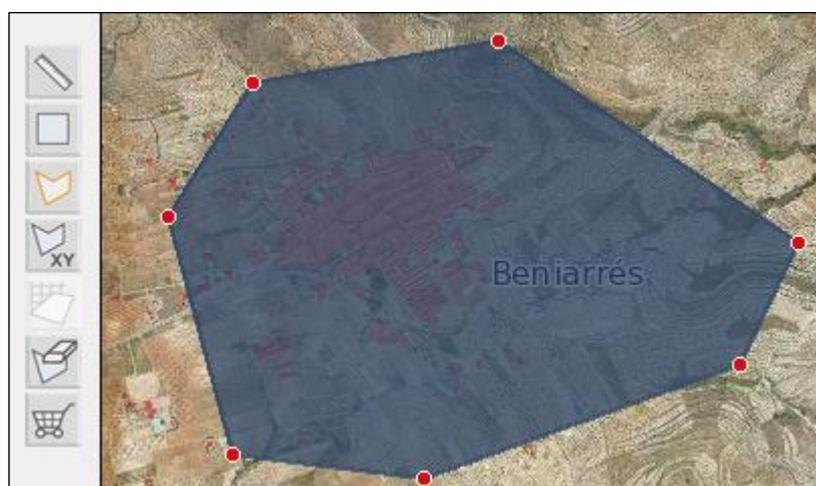


Figura 8: Medición de superficies irregulares o determinación del área de recorte.

#### 4.1.5. Herramientas de recorte y selección. Definición de la información a obtener.

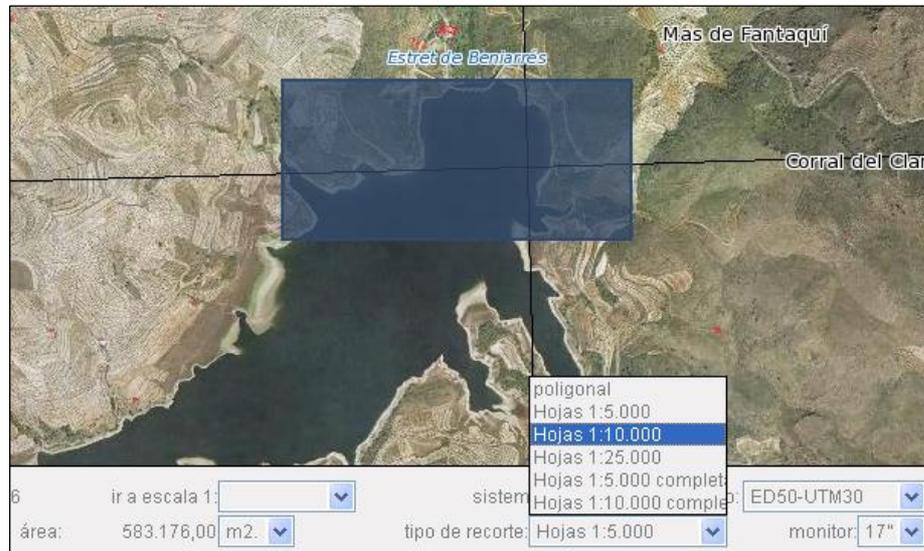
Las herramientas de superficie pueden servir además para definir un recorte o para seleccionar una serie de hojas cartográficas. Ello depende del estado de la utilidad *Tipo de recorte*, lo cual está íntimamente ligado con la compra de cartografía, puesto que el recorte o selección definirá exactamente qué quiere obtener el usuario.

Por tanto, en el proceso de compra de cartografía, los primeros pasos se definen desde el visor cartográfico, y son por este orden:

- Definir el tipo de recorte, que puede ser poligonal o una serie cartográfica (figuras 8 y 9).

Si el tipo de recorte especificado es poligonal, la superficie definida determinará el recorte de la cartografía del área establecida (figura 8). En este caso el sistema realizará la intersección de las capas del árbol cuyo carrito se haya activado con el área definida.

Por el contrario, si en *Tipo de recorte* se especifica una de las series cartográficas del ICV (figura 9), automáticamente pasa a visualizarse la malla de hojas de dicha serie, y el área que se defina seleccionará las hojas con las que intersecte. En este caso, el sistema realizará el recorte de las capas que se indiquen cruzándolas con los límites de las hojas cartográficas señaladas.



*Figura 9: Selección de hojas de una serie cartográfica.*

- Indicar en el árbol de capas las capas que se quieren comprar activando el icono del carro de la compra existente junto a cada una (figura 5).
- Seleccionar la herramienta simbolizada con un carro de la compra en la barra de botones, con lo que los productos indicados se añaden al carro de la compra de la tienda virtual.

#### 4.1.6. Obtención de cartografía maquetada e impresión.

Para la obtención de información cartográfica de forma gratuita el sistema contempla dos herramientas: la de impresión, que simplemente permite imprimir la zona visualizada con las capas visibles en ese momento, y una utilidad más completa que realiza la maquetación del ámbito geográfico visualizado y genera un PDF en formato A4 que el usuario puede descargarse.

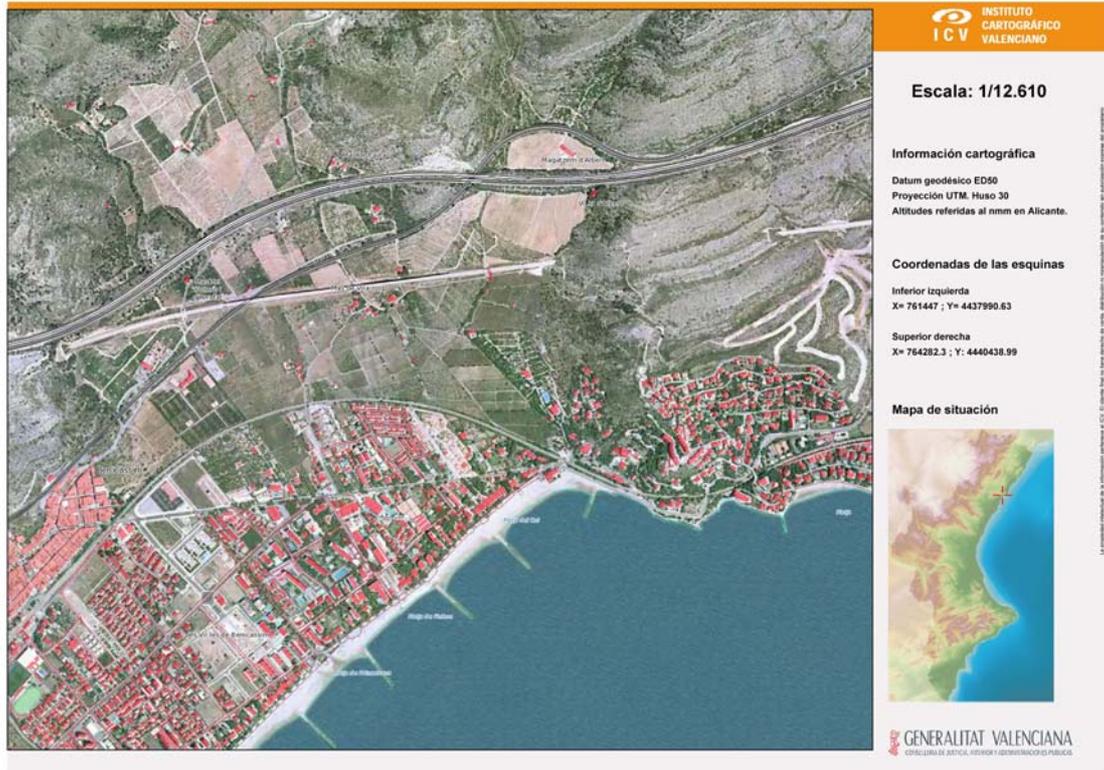


Figura 10: Cartografía gratuita maquetada.

#### 4.1.7. Transparencia de las capas.

La herramienta de transparencia permite dar un mayor o menor grado de transparencia/opacidad a las capas poligonales o de imagen.

Para asignar transparencia a una capa determinada se activa el icono correspondiente existente en el árbol de capas junto al nombre de la misma. De este modo, dicha capa pasa a visualizarse sobre todas las demás y con el grado de transparencia/opacidad que se establezca de forma dinámica.

Se trata de una herramienta de gran utilidad para la comprobación de cambios, puesto que se puede comparar la ortofoto actual con ortofotos históricas, para la detección de zonas cartográficas a actualizar, comprobación de los usos del suelo cartografiados, etc.

#### 4.1.8. Sistemas de referencia.

El sistema Cart@ permite visualizar y obtener la información cartográfica en diferentes sistemas de referencia, tanto en ED50 como en ETRS89. En ambos sistemas hay posibilidad de obtener las coordenadas en UTM y en geodésicas. Si se opta por UTM como sistema cartográfico de representación es posible realizar la proyección tanto en el huso 30 como en el 31.

#### 4.1.9. Leyenda de las capas.

Para identificar los diferentes elementos geográficos, además de la herramienta de información puede emplearse la leyenda, que se actualizará de forma dinámica a medida que se activan y desactivan capas.

#### 4.2. Servicios WMS.

El modelo de datos de Cart@ se ha diseñado teniendo en cuenta que su base de datos se utilizará como Base de Datos georeferenciada de la IDE de la Comunidad Valenciana. Para ello el servidor de mapas empleado, MapServer, se ha configurado para que sirva mapas en formato WMS de forma para que sean consumidos por el visor cartográfico u cualquier otro portal que sea capaz de incorporar capas WMS. A su vez, el visor cartográfico permitirá añadir al mapa que el usuario está visualizando nuevas capas que provengan de servidores de mapas WMS externos.

Para acceder a la información de servidores externos se emplea la herramienta *Servidores*, mediante la cual será posible, o bien acceder a uno de los servidores disponibles en una lista existente por defecto, o bien agregar un nuevo servidor externo asignándole un nombre y definiendo su url (figura 11).

The screenshot shows a web interface for managing WMS servers. At the top, there is a text instruction: "Seleccione un servidor del desplegable que se encuentra a continuación, o bien escriba la dirección URL de un nuevo servidor WMS que desee añadir." Below this, the interface is divided into three main sections:

- Lista de servidores disponibles:** A dropdown menu currently showing "MEH-Catastro".
- Agregar un nuevo servidor:** Two input fields for "nombre:" and "url:", followed by a button labeled "añade servidor".
- Información del Servidor WMS:** A form with fields for "nombre:" (containing "OGC:WMS"), "título:" (containing "Cartografía catastral"), "formatos:" (a dropdown menu showing "image/png"), "srs:" (a dropdown menu showing "EPSG:4326"), "BBOX:" (an empty input field), and "url:" (containing "http://ovc.catastro.meh.es/Cartografia/WMS/ServidorWMS.aspx").

At the bottom, there are two more sections:

- Lista de capas:** A table with one row containing a checked checkbox and the text "Catastro".
- Preview de la capa:** An empty rectangular area for displaying the layer preview.

A button labeled "añade capas" is located at the bottom right of the interface.

Figura 11: Conexión a servidores externos.

Una vez agregado el servidor se indican las capas del mismo que se desean visualizar. Como resultado se agregarán al árbol de capas del ICV y se visualizarán de forma automática (figura 12).



Figura 12: Visualización y gestión de capas de servidores externos.

Por otra parte, cualquier portal capaz de incorporar capas WMS podrá conectarse al servidor de Cart@ y visualizar junto con las suyas las capas que ofrece el ICV mediante este servicio.

### 4.3. Catálogo de metadatos.

El catálogo de metadatos permite localizar cualquiera de los productos del ICV, ya sea actual u obsoleto, a través de consultas a sus metadatos. Para ello se han habilitado una serie de condiciones tanto gráficas como alfanuméricas, y una vez obtenida la lista de resultados que las cumplen será posible visualizar el producto, acceder a sus metadatos o añadirlo al carro de la compra.

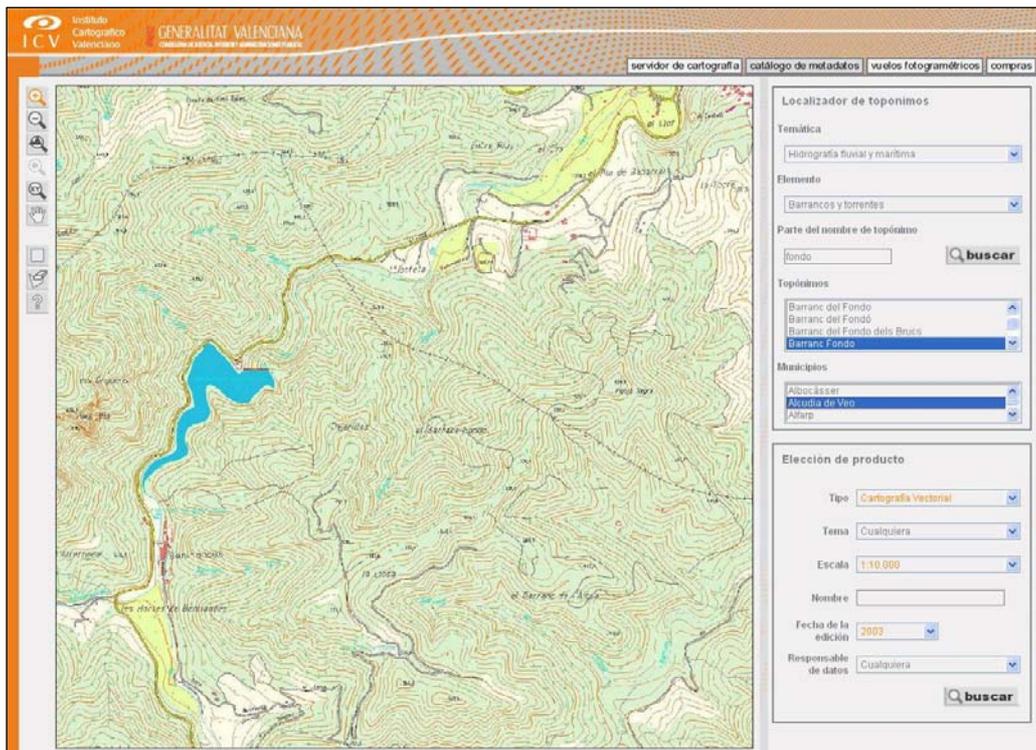


Figura 13: Catálogo de metadatos.

La condición gráfica de búsqueda de productos viene dada por un visor cartográfico sencillo con las capas imprescindibles para posibilitar la localización. La extensión geográfica visible en cada momento en dicho visor indicará el área en la cual se realizará la búsqueda (figura 13).

Además, mediante un localizador de topónimos habilitado a tal efecto será posible localizar el topónimo de interés y utilizar el ámbito geográfico del mismo como restricción espacial para la búsqueda. Dicho localizador trabaja contra la base de datos toponímica de la cartografía a escala 1:10.000 de la Comunidad Valenciana, que cuenta con más de 50.000 topónimos.

Uno de los problemas existentes a la hora de localizar un topónimo consiste en las repeticiones, puesto que los más comunes aparecen diversas veces a lo largo del territorio. Para solventarlo, en los topónimos repetidos, el localizador permite elegir el término municipal en el que se desea localizar, restringiéndose al ámbito espacial del mismo.

The image shows a web interface for finding place names. It has a title 'Localizador de topónimos'. Under 'Temática', there is a dropdown menu with 'Hidrografía fluvial y marítima' selected. Under 'Elemento', there is a dropdown menu with 'Barrancos y torrentes' selected. Below that is a text input field with 'fondo' and a 'buscar' button. The 'Topónimos' section shows a list of results: 'Barranc del Fondo', 'Barranc del Fondó', 'Barranc del Fondo dels Brucs', and 'Barranc Fondo'. The last one is highlighted. The 'Municipios' section shows a list of results: 'Albocàsser', 'Alcudia de Veo', and 'Alfarp'. The second one is highlighted.

Figura 14: Localizador de topónimos.

En lo que se refiere a las restricciones alfanuméricas sobre la base de datos de metadatos, las que se han implementado son (figura 13): Tipo de producto, temática, escala, fecha de edición, responsable de los datos y nombre. Esta última actúa como un filtro para localizar los productos en base a la cadena alfanumérica especificada.

Estas condiciones pueden especificarse todas o cualquier combinación de ellas.

Como resultado de la búsqueda realizada en base a estas condiciones espaciales y alfanuméricas se obtiene un listado de los productos que las satisfacen (figura 15). Sin embargo, como se observa, dada la gran cantidad de productos existentes, el listado no contiene la totalidad de productos del ICV que cumplen la condición, sino que este primer nivel de búsqueda se restringe a los niveles de serie y de conjunto de datos.

Si se selecciona, por ejemplo una serie, ya se muestran todas las hojas de la serie contenidas en el ámbito espacial especificado.

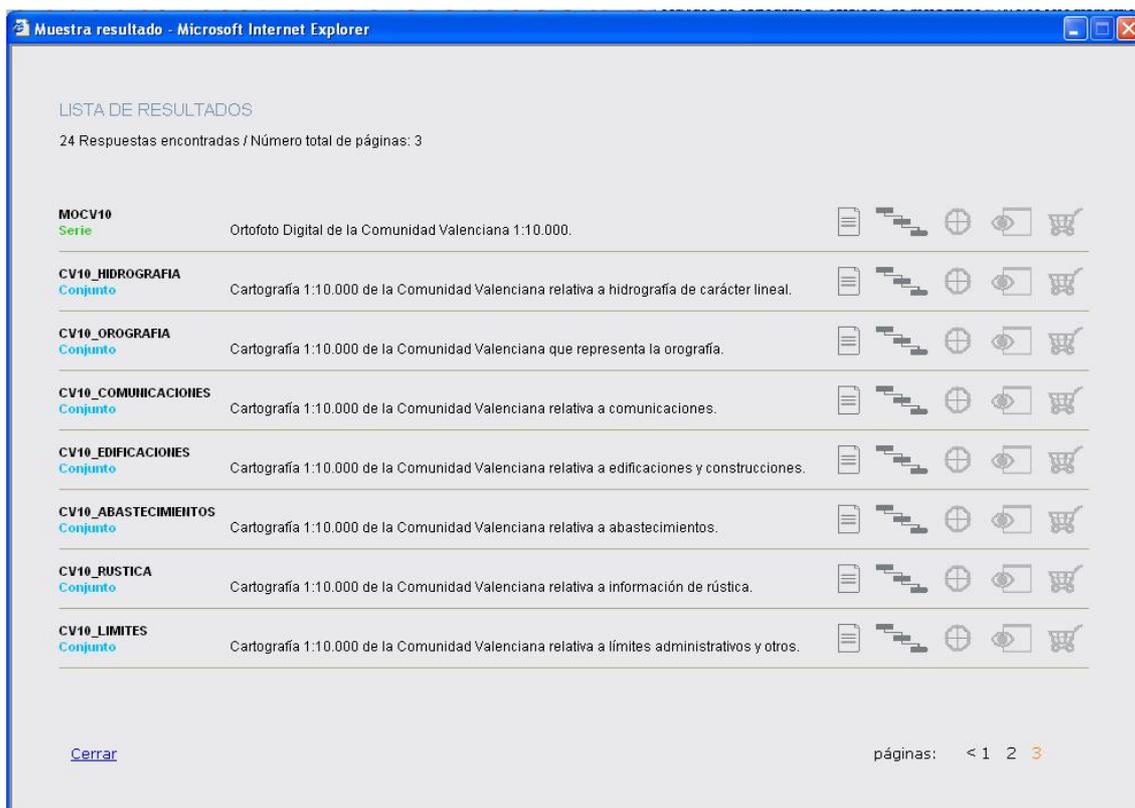


Figura 15: Listado resultado de la búsqueda (primer nivel).

Como se observa, para cada producto existen diversas opciones representadas por iconos (figura 15). La primera de ellas consiste en ver un resumen de los metadatos del producto; la segunda en ver los metadatos completos (figura 16); la tercera en localizar de forma somera el producto sobre el visor sencillo del catálogo de metadatos; la cuarta posibilidad consiste en visualizar el producto en el visor cartográfico; la última opción consiste en añadir el producto al carro de la compra.

Estas opciones no están siempre habilitadas al completo, puesto que una serie completa no puede añadirse al carro de la compra, un producto obsoleto no puede visualizarse en el visor cartográfico, etc.

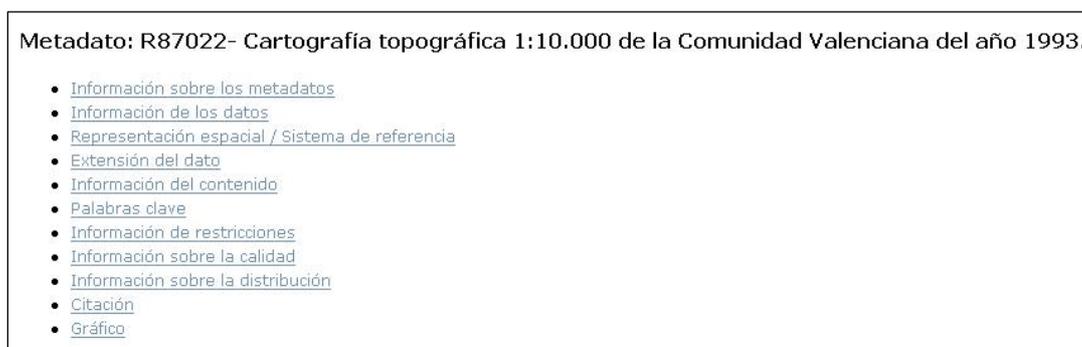


Figura 16: Índice de los metadatos de un producto.

#### 4.4. Módulo de vuelos.

El módulo de vuelos del sistema Cart@ ha sido diseñado para que los usuarios puedan tener acceso a las imágenes de los vuelos fotogramétricos del ICV. Del mismo modo, será posible obtener la información de calibración de la cámara y los parámetros de orientación. Puesto que se trata de un producto con muy diferentes usos, el ICV ha decidido tratarlo de modo especial, de forma que las peticiones se realicen por un canal diferente al resto de productos. Así, será el propio usuario el encargado de determinar a través de la aplicación cuales son los fotogramas de su interés.

Al acceder al módulo de vuelos el cliente indicará sobre el mapa de la Comunidad Valenciana qué zona le interesa. El sistema le indicará los vuelos existentes en la misma con sus principales características, de modo que sea el usuario quien indique el vuelo que se ajusta a sus necesidades. Entonces el sistema centrará la visualización en dicho vuelo (figura 17).

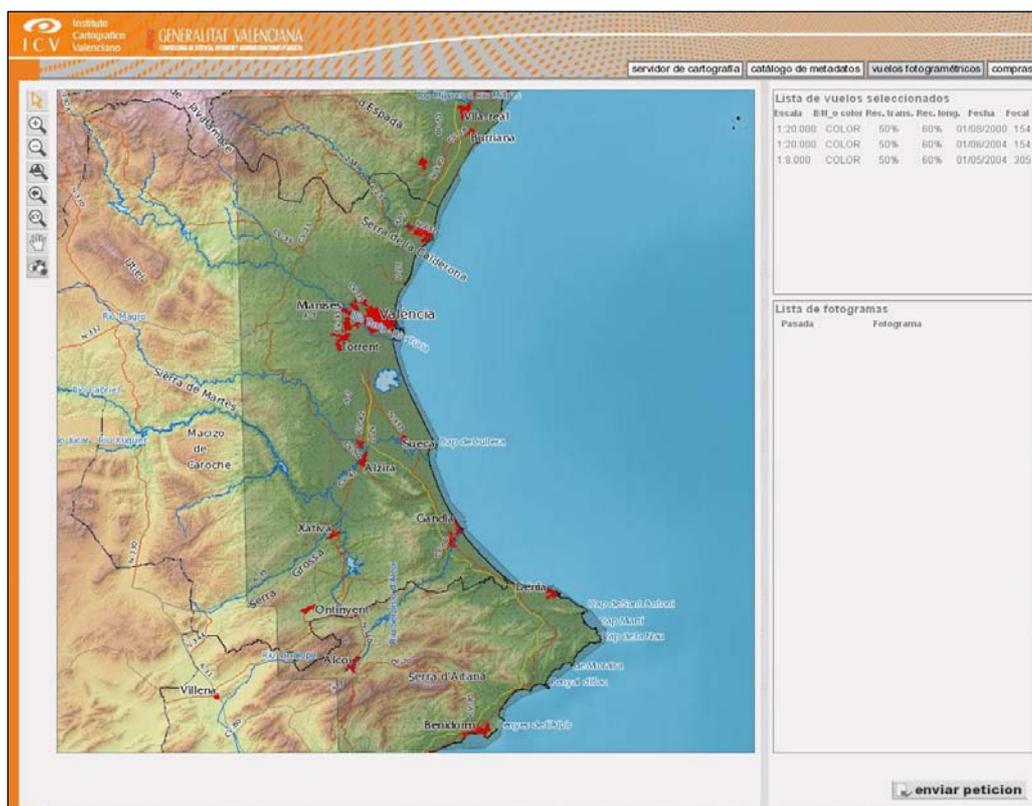


Figura 17: Zoom al vuelo fotogramétrico seleccionado.

Mediante las herramientas de navegación es posible acercarse a la zona de interés, observándose los diferentes centros de proyección de los fotogramas. Entonces, con la herramienta de selección el usuario puede indicar los fotogramas que desea, que se irán añadiendo a una lista (figura 18). Además, a cada selección de fotograma se destacará el ámbito geográfico que cubre la imagen. Si con ello no fuera suficiente, existe también la opción de visualizar el fotograma que se indique en un formato reducido.

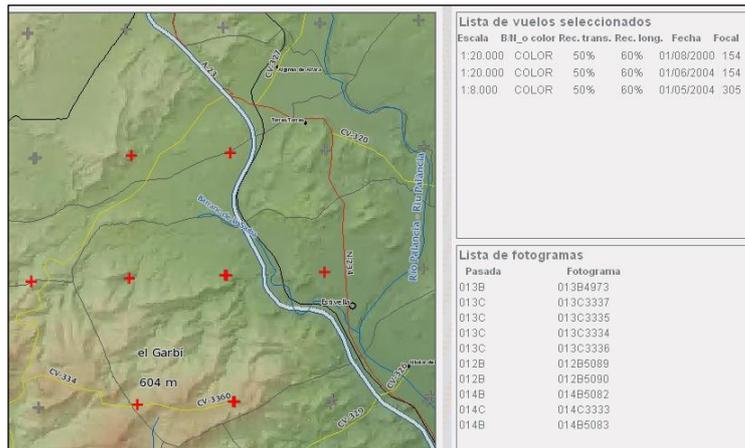


Figura 18: Ejemplo de fotografías seleccionadas.

La lista de fotografías así definida alimentará de forma automática un formulario que el cliente deberá completar con sus datos. Este formulario, mediante la herramienta *Enviar petición* será enviado por correo electrónico al Instituto Cartográfico Valenciano, que tramitará la solicitud.

#### 4.5. Comercio electrónico.

El portal permite tanto a clientes esporádicos como a habituales realizar la compra de productos del ICV directamente a través de Internet.

**servidor de cartografía | catálogo de metadatos | vuelos fotogramétricos | compras**

**Cesta de la compra**

Usuario:  Password:

Si no está registrado y desea registrarse, [pulse aquí.](#)  
Si ha olvidado su Usuario y/o Contraseña, [pulse aquí.](#)

**Detalle del carrito**

Descripción del producto	Cantidad	Hectáreas	Formato	Precio	Dto.	IVA	Importe	
<input type="checkbox"/> Recorte 1							63,43	eliminar
<input checked="" type="checkbox"/> CV10 Edificaciones y construcciones urbanas	1	211	DGN	0,3		19,00%	63,43	eliminar
<input type="checkbox"/> Recorte 2							12,44	eliminar
<input checked="" type="checkbox"/> CV10 Carreteras Principales	1	622	DGN	0,01		4,00%	6,22	eliminar
<input checked="" type="checkbox"/> Muros, tapias, setos y otros	1	622	DGN	0,01		19,00%	6,22	eliminar
<input type="checkbox"/> Recorte 3							4,02	eliminar
<input checked="" type="checkbox"/> CV10 Carreteras Principales	1	0	DGN	0,01		4,00%	0,01	eliminar
<input checked="" type="checkbox"/> CV10 Construcciones industriales	1	0	DGN	4		7,00%	4,00	eliminar
<input checked="" type="checkbox"/> Muros, tapias, setos y otros	1	0	DGN	0,01		19,00%	0,01	eliminar
<input type="checkbox"/> Recorte 4							0,02	eliminar
<input checked="" type="checkbox"/> CV10 Carreteras Principales	1	0	DGN	0,01		4,00%	0,01	eliminar
<input checked="" type="checkbox"/> CV10 Edificación difusa	1	0	SHP	0,01		19,00%	0,01	eliminar
<b>Total: (iva incluido)</b>							<b>91,99</b>	

**forma de pago:**  Transferencia  Tarjeta de crédito  Talón conformado  Contado  Reembolso

**forma de envío:**  Descarga vía internet  Envío por correo/mensajero  Recogida en el punto de venta

Para realizar el pedido pulsa directamente aquí.

Utilice estos botones para generar el presupuesto o para volver a presupuestos anteriores.

Figura 19: Productos añadidos al carro de la compra.

Como se ha indicado en puntos anteriores, el proceso de compra se inicia en el visor cartográfico indicando qué capas se quiere comprar y el ámbito geográfico. Esta información se añade entonces a la cesta de la compra. Ésta realiza el cálculo automático del presupuesto (detalle y total), pudiendo el cliente gestionar los productos eliminándolos o añadiéndolos.

Además, el cliente tiene la posibilidad de solicitar presupuestos, los cuales se irán acumulando en su cuenta, pudiendo ser rescatados en cualquier momento, y decidiendo cuáles va a transformar en compra y cuáles no.

Las diferentes formas de pago que admite el ICV y las diversas formas de entrega de los productos son restringidas de forma adecuada por el sistema, posibilitando para cada forma de pago los modos de entrega correspondientes.

El módulo de comercio electrónico incorpora para el pago a través de Internet una Plataforma de pago electrónico que utilizará los servicios de transacciones de la CECA (Confederación Española de Cajas de Ahorros). Esta plataforma garantiza la confianza y seguridad en la interrelación ya que el trámite se realiza directamente a través de los servidores de la CECA sin intervención por parte del ICV.

Una vez se ha realizado, el sistema elabora el producto solicitado y lo almacena en un servidor ftp del ICV. Entonces simplemente se le comunica al cliente vía correo electrónico de que la información solicitada ya está disponible.

## **5. Componentes del sistema Cart@. Punto de venta.**

El punto de venta será una extensión del sistema Cart@, ofreciendo además un conjunto de funcionalidades de acceso restringido a usuarios internos del Instituto.

Por otra parte, el sistema almacenará en la base de datos toda la información de interés para la gestión contable del ICV, desde los datos del cliente, hasta las facturas, pasando por los pedidos, presupuestos, descuentos, etc. Además, la explotación conjunta de toda esta información orientará en buena medida la política comercial del Instituto.

Así, las ventas presenciales se realizarán por parte de los usuarios internos del ICV mediante Cart@, abandonando el sistema actual, de modo que todas las ventas se encuentren reflejadas en un único sistema contable, de facturación, etc.

Por otra parte, los usuarios de Cartoteca podrán gestionar los pedidos realizados, puesto que sólo una parte de ellos se realizarán de forma automática por Internet. Para cada uno de estos pedidos presenciales, por teléfono u otra vía diferente de Internet, será posible indicar los diferentes estados del producto (elaborado, pagado, entregado), así como cancelar los pedidos que no han derivado finalmente en compra.

Fecha	Ref. Pedido	Cliente	Realizar	Pagar	Entregar	Cancelar	Documentos
2006-08-08	242	000159 - Aurensis	08-08-2006	Pagar		Cancelar	[Pedido]
2006-08-11	243	000159 - Aurensis	Realizar			Cancelar	[Pedido] [Factura]
2006-08-11	244	000159 - Aurensis	11-08-2006	Pagar		Cancelar	[Pedido]
2006-08-11	245	000159 - Aurensis	11-08-2006	11-08-2006	Entregar	Cancelar	[Pedido] [Factura]
2006-08-14	248	000159 - Aurensis	Realizar			Cancelar	[Pedido] [Factura]
2006-08-16	249	000159 - Aurensis	16-08-2006	Pagar		Cancelar	[Pedido]
2006-08-16	251	000159 - Aurensis	Realizar			Cancelar	[Pedido] [Factura]
2006-08-17	252	000159 - Aurensis	Realizar			Cancelar	[Pedido] [Factura]
2006-08-17	253	000159 - Aurensis	Realizar			Cancelar	[Pedido] [Factura]
2006-08-17	254	000159 - Aurensis	Realizar			Cancelar	[Pedido] [Factura]
2006-08-17	255	000159 - Aurensis	Realizar			Cancelar	[Pedido] [Factura]

Figura 20: Gestión de los pedidos.

Los pedidos que no se gestionen totalmente a través de Internet conllevan un trabajo adicional de grabación en CD o DVD, o de impresión previo a su entrega, ya sea en la propia ventanilla del ICV o a domicilio. Esta gestión final de los productos también es facilitada por el sistema Cart@: la impresión de mapas la realizará de forma automática una vez el personal de ventas indique que se ha pagado el producto; en cuanto a las grabaciones, los productos se almacenarán en carpetas con su referencia y el nombre CD o DVD según la grabación se deba hacer en uno u otro soporte en función del peso de los archivos correspondientes.

## 6. Mantenimiento y administración del sistema.

El mantenimiento y la administración del sistema se realizarán mediante dos herramientas implementadas sobre Microsoft Access que atacan directamente a las tablas de PostgreSQL.

La primera herramienta permite actualizar los parámetros de las capas de los visores de los diferentes módulos del sistema (visor cartográfico, catálogo de metadatos y módulo de vuelos). Es decir, se podrá establecer los orígenes de datos de cada capa, entre que escalas debe estar visible, si debe ser visible por defecto o no, si debe tener transparencia por defecto, etc (figura 21).

Del mismo modo se podrán añadir nuevas capas a los visores sin más que indicarles uno o varios orígenes de datos y especificar todos los parámetros para su correcta visualización.

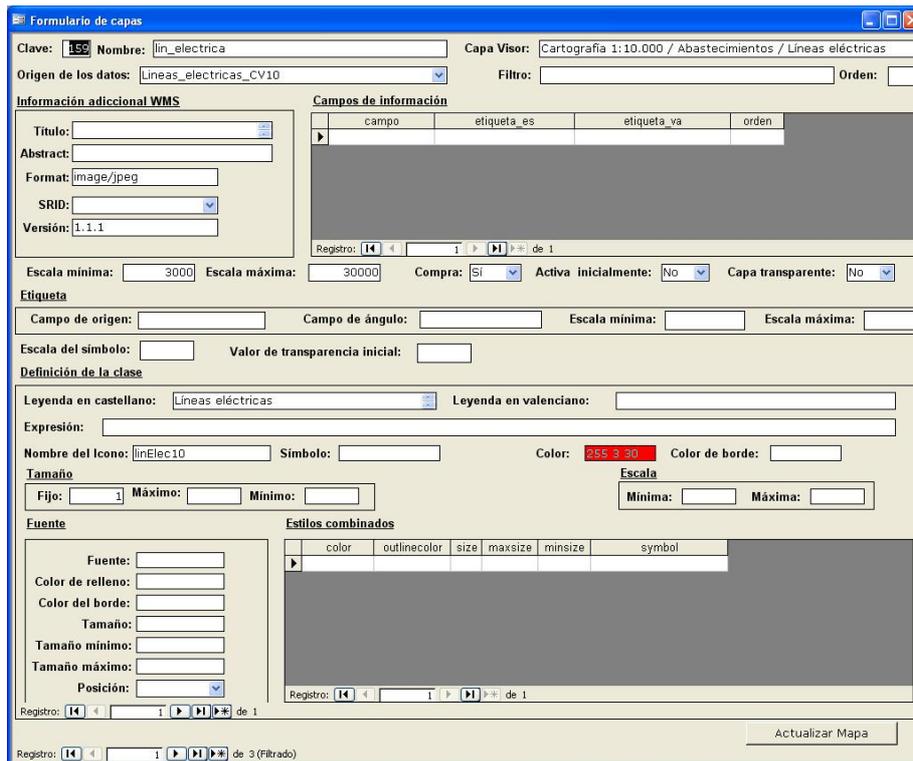


Figura 21: Herramienta de administración de capas.

Una segunda herramienta de mantenimiento/administración permite la gestión interna del subsistema de compras. Así, permite establecer los parámetros de los puntos de venta, gestionar la lista de usuarios y de pedidos y fundamentalmente la lista de productos. De este modo será posible incluir nuevos productos con sus características específicas (precio, IVA, metadatos, ficheros asociados) y modificar los parámetros de los existentes.

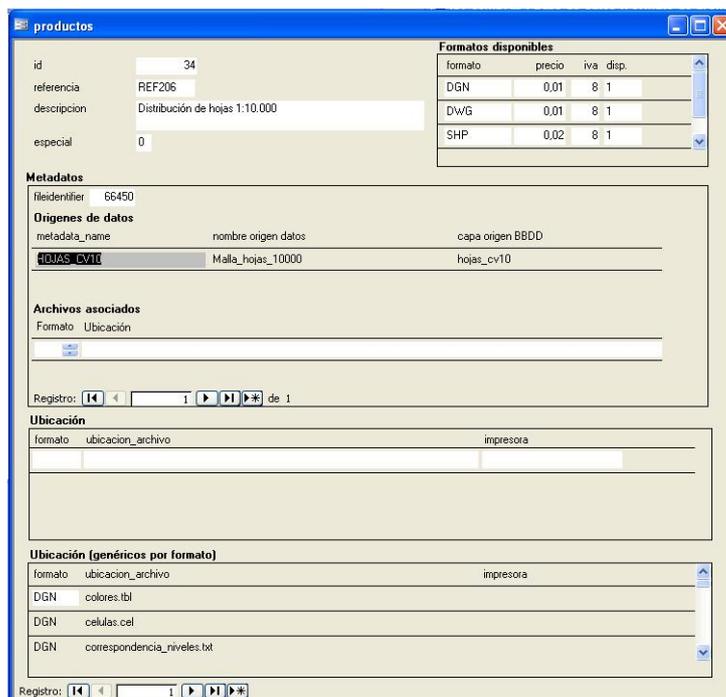


Figura 22: Herramienta de administración de productos.

## **7. Conclusiones.**

El sistema Cart@ es la apuesta del Instituto Cartográfico Valenciano por acercar los productos cartográficos tanto a los tradicionales usuarios de este tipo de información como al resto de la sociedad.

Para ello ha liberalizado al máximo de sus posibilidades la cartografía de la que dispone, posibilitando la visualización de toda ella a través del visor cartográfico, así como la localización y acceso a sus metadatos a través del catálogo. Además se ofrece la posibilidad de descarga gratuita de cartografía, así como el acceso a las capas del ICV desde servidores capaces de integrar capas WMS.

Todo ello compatibilizado con la, a día de hoy, ineludible venta de productos cartográficos, realizada a través de una tienda virtual realmente versátil que permite a los clientes una gran variedad de modos de solicitar los datos de su interés en base a recortes sobre capas continuas.