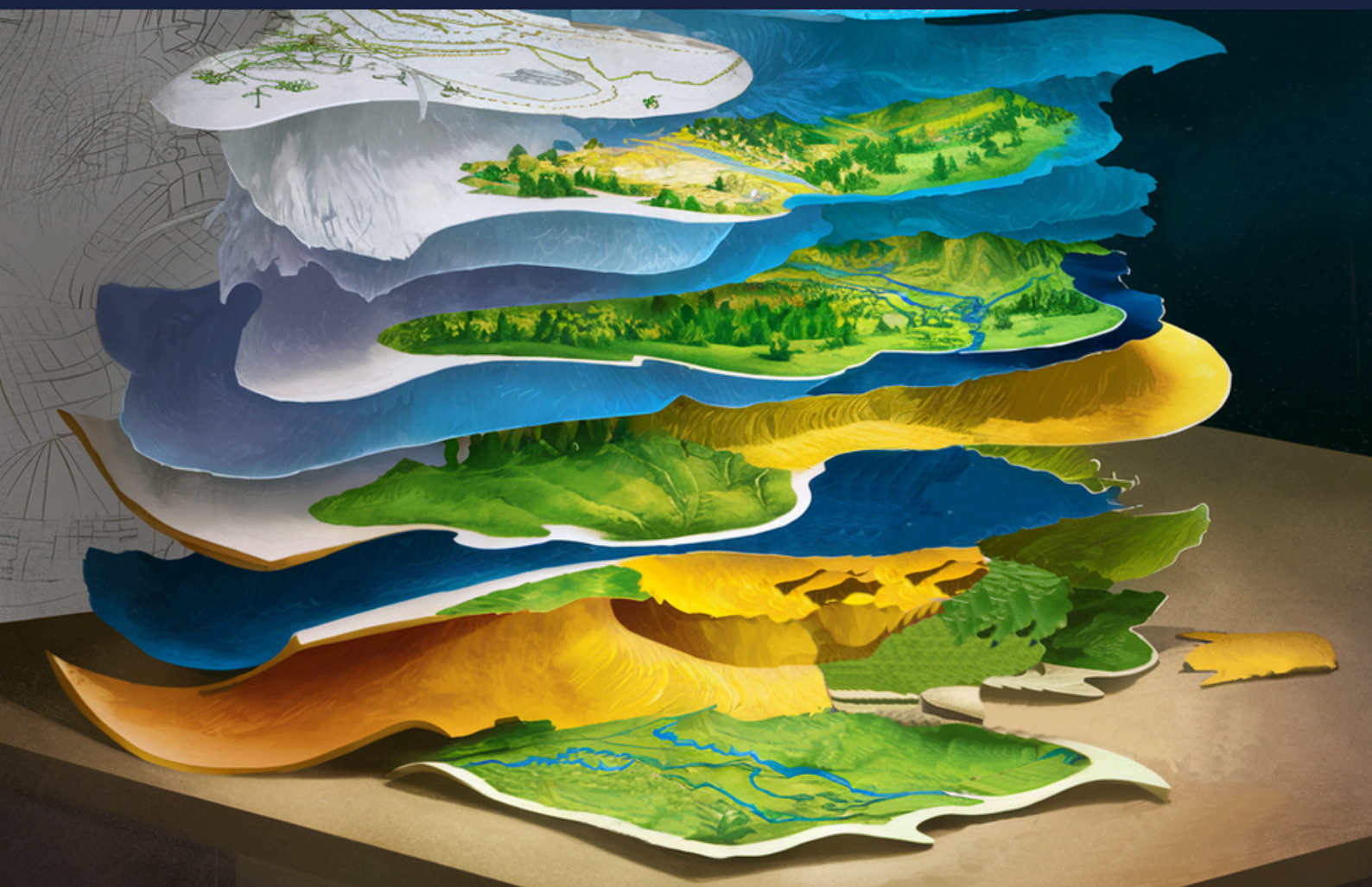




# Cuadernos Técnicos IGEAR

Nº 4 / Julio-Diciembre 2024



**Base Cartográfica de Aragón 1:5000  
(BCA5)**

**Instituto Geográfico de Aragón**

**Edita:** Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). Gobierno de Aragón.  
Edificio Pignatelli. Paseo María Agustín, 36. 50004 Zaragoza

<https://igear.aragon.es>  
[igear@aragon.es](mailto:igear@aragon.es)

**E-ISSN:** 2952-3141

**Año de creación:** 2023

© Instituto Geográfico de Aragón

Publicación de libre acceso  
Creative Commons - Attribution 4.0 International - CC BY 4.0

<https://www.aragon.es/-/instituto-geografico-de-aragon-publicaciones>

# BASE CARTOGRÁFICA DE ARAGÓN 1:5000 (BCA5)

María Luisa García Pellicer. Jefa de Sección de Producción e Innovación Cartográfica.

# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. ANTECEDENTES .....	2
3. ESPECIFICACIONES Y DICCIONARIO DE FENÓMENOS .....	3
3.1. ESPECIFICACIONES.....	3
3.2. DICCIONARIO DE FENÓMENOS.....	5
4. METODOLOGÍA .....	8
4.1. RESTITUCIÓN .....	9
4.2. EDICIÓN .....	10
5. PRODUCCIÓN .....	11
6. CONTROL DE CALIDAD .....	15
6.1.CONTROL GEOMÉTRICO DEL MODELO.....	17
6.2. CONTROL GEOMÉTRICO DE LOS FENÓMENOS RESTITUIDOS.....	19
6.3. CONTROL SEMÁNTICO .....	20
6.4. RESULTADOS POR CAPAS Y TOTALES .....	21
7. PUBLICACION .....	22
7.1. WMS Y WMTS .....	23
7.2. FONDO CARTOGRÁFICO RASTERIZADO .....	25
7.3. ARCHIVOS A DESCARGAS.....	25
8. LEGISLACIÓN DE REFERENCIA.....	27

## 1. INTRODUCCIÓN

La producción de la base cartográfica a una escala 1:5.000 constituye una fuente de datos geográficos elementales para llevar a cabo estudios de ordenación del territorio, planeamiento urbanístico, diseño de infraestructuras, actividades turísticas, actividades ambientales, gestión municipal, estudios catastrales, de regadío y otros muchos tipos. Se trata de un producto que, debido a las particularidades de producción, actualización y formato, resulta poco independiente, por lo que su uso se solapa con el de cartografías a escalas mayores 1:2.000-1:1.000 o menores 1:25.000 cercanas, con mayor o menor uso de sus recursos cartográficos y de la información de detalle obtenida.

La cartografía topográfica ofrece una información precisa de un territorio. Se caracteriza por unos elementos particulares que la hacen muy útil: muestra el soporte físico del territorio y los elementos artificiales sobre él con representaciones a distintas escalas, presenta fenómenos a lo largo del tiempo, contiene información de una forma visual, sencilla e intuitiva, y es la descripción de un espacio determinado. La información geográfica en la escala 1:5.000 (1 cm en el papel representa 50 metros de la realidad) es muy detallada y, por tanto, capaz de reflejar un número importante de fenómenos a escala básica.

Los métodos, los criterios de trabajo, la normativa o la tecnología implicada en la producción de una planimetría a escala 1:5.000 cuentan como los más avanzados y complejos. Todas estas circunstancias requieren que la cartografía a esta escala se planifique para atender a las especificidades de cada uno de los trabajos que se realicen. Pero, al mismo tiempo, su enorme base de datos constituye una potente herramienta para la investigación que hace que sea necesario atender a estas necesidades. La cartografía 1:5.000, y en especial su planimetría, plantea al cartógrafo una serie de dificultades que se deben resolver para obtener unos productos de calidad.

## 2. ANTECEDENTES

Hasta el año 2024 Aragón no cuenta con una cobertura cartográfica completa y actualizada, con modelo de datos útil en los Sistemas de Información Geográficos. Los recursos cartográficos existentes a esta escala eran:

**MTA5:** Mapa Topográfico de Aragón 1:5.000 en formato vectorial CAD con fuente de datos obtenida entre 1997-2003 y, la mayoría, entre 1997-1999. Cobertura 100% del territorio Aragonés.

**BTA5:** Base Topográfica de Aragón 1:5.000 en formato SIG con fuente de datos obtenida entre 2008 y 2016. Modelo de datos complejo. Cobertura no completa, solo se dispone de aproximadamente un 15% por ser muy costosa de producir.

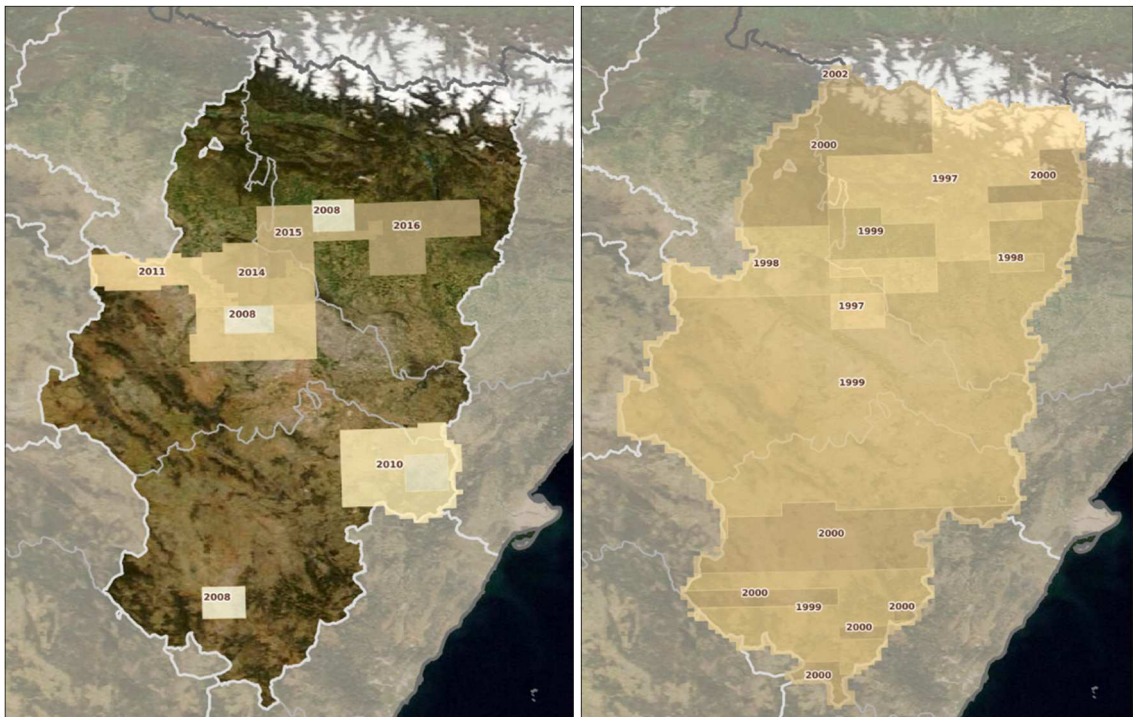


Imagen 1. Producción de BTA5 (izquierda) y MTA5 (derecha) por años.

Con estos productos cartográficos, las necesidades de información y las nuevas tecnologías, se decide abordar la producción de la Base Cartográfica de Aragón 1:5.000 en formato SIG con un modelo de datos simplificado respecto a la BTA5, ya que implica un coste de producción menor, así como una mayor usabilidad del producto, que se concibe para ser explotado mediante herramientas SIG o de tratamiento cartográfico, ya sea para su conversión en mapas o como datos a ser integrados en un proceso de análisis espacial.

Durante los últimos tres años se ha producido la Base Cartográfica de Aragón completa con continuidad espacial y temporal.

Los datos técnicos con los siguientes:

- Escala: 1:5.000
- Formato vectorial: CAD y GIS
- Extensión: Cobertura total de Aragón
- Sistema Geodésico de Referencia: ETRS89
- Fuente del dato: Vuelo PNOA 25 cms de 2018 y 2021

### 3. ESPECIFICACIONES Y DICCIONARIO DE FENÓMENOS

Con objeto de facilitar el intercambio de datos con otras comunidades autónomas, y siguiendo las premisas del Consejo Superior Geográfico (CSG), el modelo de datos de la BCA5 parte de las definiciones establecidas en la BTA desarrolladas por la Comisión Especializada de Normas Geográficas (CENG), con objeto de acercarlo a las especificaciones de INSPIRE.

Se han generado unas especificaciones propias siguiendo las premisas de simplificar y abaratar la captura de algunas entidades, así como de reducir el diccionario de fenómenos, acercando, de este modo, el modelo de la BCA5 a la Base Cartográfica Nacional (BCN), y dando cabida a entidades disponibles en inventarios del Gobierno de Aragón o de otros organismos.

La generación de estas especificaciones propias y del diccionario de fenómenos asociado se realizó durante un período de 6 meses, como un primer paso previo a la producción del producto propiamente dicho.

#### 3.1. ESPECIFICACIONES

Este proyecto surge de la necesidad de diseñar un modelo de datos para cartografía a escala 1:5.000 lo más útil posible. Para ello, fue necesario realizar un estudio previo sobre modelos de datos existentes y analizar la legislación que los regula, con la finalidad de aprovechar, mejorar y unificar criterios.

Los hitos principales que se recogen en las especificaciones y sobre los que se fundamenta la producción de la BCA5 son:

- El sistema geodésico, el sistema cartográfico de representación y la organización de hojas se basa en lo establecido en el Real Decreto 1071/2007<sup>1</sup>, que establece el sistema ETRS89 como sistema de referencia geodésico oficial.
- Con carácter general se cartografiarán aquellos elementos con dimensiones superiores a 0.2 mm. a la escala de representación, es decir elementos de tamaño superior a 1 m. en la realidad.
- El modelo conceptual está definido mediante un conjunto de tablas relacionadas en una base de datos donde se recogen los fenómenos, atributos y dominios, junto con sus definiciones, temas, geometrías, relaciones con tablas de inventario, descripciones de captura y criterios de selección, y algunas indicaciones relacionadas con la producción, como la procedencia de los valores de atributos o la obligatoriedad de tomar en restitución o no cada fenómeno.
- El fenómeno es la unidad básica de información geográfica y los elementos del mundo real son modelados mediante los diferentes fenómenos definidos.
- La BCA5 se ha modelado con fenómenos de carácter general, es decir, que no hace falta una estructura jerárquica de padres e hijos. Cada fenómeno tiene asignado un nombre y código que lo identifican. El código está definido como un número asignado de forma correlativa que no implica ni sigue ninguna relación de orden. Cada fenómeno se puede representar mediante las primitivas geométricas de puntos, líneas y/o polígonos.
- Los fenómenos se agrupan en temas, que han sido definidos en concordancia con la Directiva INSPIRE: equipamientos geográficos de referencia, nombres geográficos, relieve, edificios, población y construcciones, servicios e instalaciones, hidrografía, red de transportes y cubierta terrestre. Aunque no existen relaciones topológicas explícitas entre las entidades, se exige el cumplimiento de ciertas relaciones de vecindad entre los elementos, y en su modelo se han utilizado dominios siempre que ha sido viable, siendo incluso comunes en los casos posibles.

Las especificaciones concretas del modelo cartográfico y SIG, que tratan de recoger el mundo real, se han definido desde una visión más conceptual en lugar de basarse exclusivamente en las geometrías, pretendiendo conseguir un dato de calidad que estará en función de la precisión de la fuente de datos origen y del método y

---

<sup>1</sup> Real Decreto 1071/2007, de 27 de Julio, por el que se regula el sistema geodésico de referencia Oficial en España. *Boletín Oficial del Estado*, n. 207, de 29 de agosto de 2007. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2007/07/27/1071>



rigurosidad de su captura. Se pretende, con esto, tanto la exactitud posicional y temática como la consistencia lógica.

### 3.2. DICCIONARIO DE FENÓMENOS

A partir del modelo conceptual se deriva el diccionario de fenómenos, documento que ofrece de forma legible la información del modelo, definiendo todos los atributos de los fenómenos e indicando también la información necesaria para su correcta captura. En cada fenómeno se recoge su definición, el tipo de geometría, atributos, clasificación y método de obtención, forma de selección, notas adicionales, controles de calidad propios y su simbología.

Para su desarrollo, se ha estructurado una base de datos Access en la que se reúne toda esta información y, a partir de esos datos, mediante informes automáticos, se han generado las fichas de cada uno de los fenómenos.

El modelo consta de dos tablas, en una de ellas se asigna un registro por cada fenómeno y sus indicaciones particulares, y en la otra, se guardan todos los campos asociados del modelo de datos, obteniendo un modelo relacional de 1 a varios.

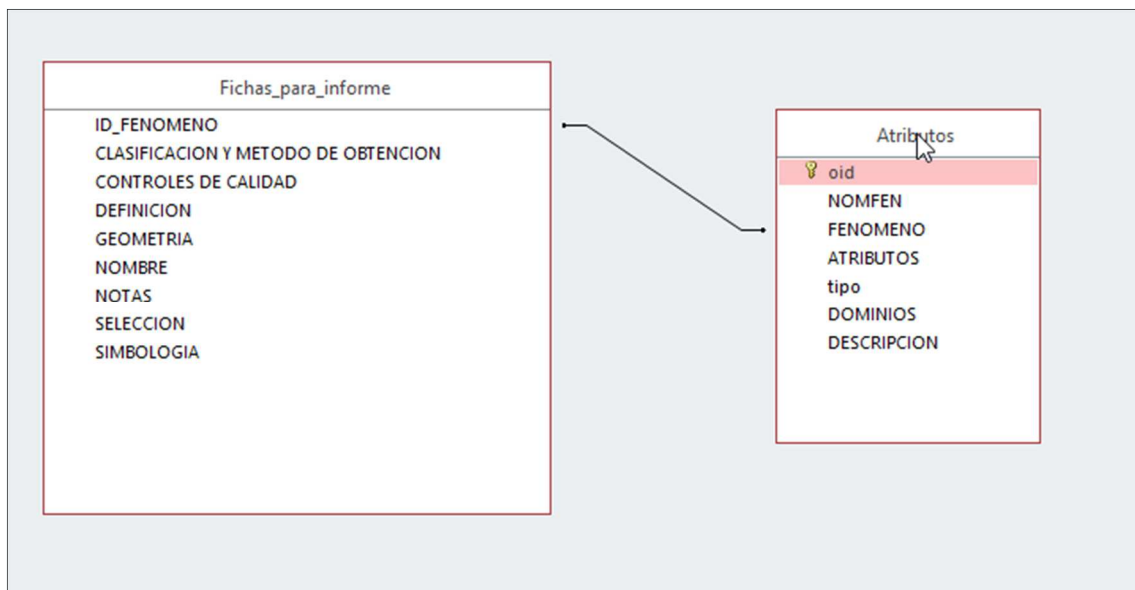


Imagen 2. Modelo de tablas del diccionario de fenómenos.

Para la explotación de la información recogida en las tablas anteriores se ha diseñado un informe que muestra una ficha por cada fenómeno.

Detalle																																																																																																								
Tema: =Silnm(lzq\$([IdFenomeno];2)="01";"EQUIPAMIENTOS GEOGRÁFICOS I																																																																																																								
ID Fenómeno					Nombre Fenómeno																																																																																																			
ID_FENOMENO					NOMBRE																																																																																																			
DEFINICIÓN																																																																																																								
D E F I N I C I O N																																																																																																								
GEOMETRIA																																																																																																								
G E O M E T R I A																																																																																																								
ATRIBUTOS																																																																																																								
<table border="1"> <tr> <td colspan="15">Encabezado del informe</td> </tr> <tr> <td colspan="3">ATRIBUTOS</td> <td colspan="2">TIPO</td> <td colspan="3">DOMINIOS</td> <td colspan="7">DESCRIPCION</td> </tr> <tr> <td colspan="15">Encabezado de página</td> </tr> <tr> <td colspan="15">Encabezado ATRIBUTOS</td> </tr> <tr> <td colspan="3">ATRIBUTOS</td> <td colspan="2">TIPO</td> <td colspan="3">[DOMINIO]</td> <td colspan="7">DESCRIPCION</td> </tr> <tr> <td colspan="15">Detalle</td> </tr> </table>															Encabezado del informe															ATRIBUTOS			TIPO		DOMINIOS			DESCRIPCION							Encabezado de página															Encabezado ATRIBUTOS															ATRIBUTOS			TIPO		[DOMINIO]			DESCRIPCION							Detalle														
Encabezado del informe																																																																																																								
ATRIBUTOS			TIPO		DOMINIOS			DESCRIPCION																																																																																																
Encabezado de página																																																																																																								
Encabezado ATRIBUTOS																																																																																																								
ATRIBUTOS			TIPO		[DOMINIO]			DESCRIPCION																																																																																																
Detalle																																																																																																								
CLASIFICACION Y MÉTODO DE OBTENCION																																																																																																								
C L A S I F I C A C I O N Y M E T O D O D E O B T E N C I O N																																																																																																								
SELECCIÓN																																																																																																								
S E L E C C I O N																																																																																																								
NOTAS																																																																																																								
N O T A S																																																																																																								
CONTROLES DE CALIDAD																																																																																																								
C O N T R O L E S D E C A L I D A D																																																																																																								
SIBOLOGIA																																																																																																								
S I M B O L O G I A																																																																																																								
Pie de página																																																																																																								
													= 'Página " & [Page]																																																																																											

Imagen 3. Diseño del informe de las fichas.

Este método de generar el diccionario de fenómenos permite crearlo y/o actualizarlo con mayor agilidad ya que, modificando solo una vez el contenido de las tablas, se actualiza en todas las fichas automáticamente.

**Tema: SERVICIOS E INSTALACIONES**

ID Fenómeno

Nombre Fenómeno

05001

INSTALACIONES DE SERVICIOS

**DEFINICIÓN**

Instalación, recinto, área o extensión de terreno con límites bien definidos y generalmente cerrados y cercados que se destina a usos, instalaciones o servicios determinados, ya sean públicos o privados, y que repercuten en los ciudadanos.

**GEOMETRÍA**

Polígono y Punto

**ATRIBUTOS**

ATRIBUTOS	TIPO	DOMINIOS	DESCRIPCION
ID_HOJA	Entero(5)		Hoja 5k a la que pertenece
NOMBRE	Texto(250)		Denominación por la que se conoce a la instalación
TIPO	Texto(3)		Tipo de instalación
		CEM	cementerio
		CMP	camping
		MIL	militar
		PIS	piscifactoría
		PRQ	atracciones
		YAC	arqueológica

**CLASIFICACIÓN Y MÉTODO DE OBTENCIÓN**

Se recogen aquellas instalaciones que tengan una superficie mínima de 25 metros cuadrados. Las que no lleguen a esta área mínima se representarán mediante un punto en la zona central. Solo aquellas entidades mayores de 25 metros cuadrados en las que no se pudiera delimitar su área, se tomaría como geometría un punto situado en el centro aproximado de la entidad.

**SELECCIÓN**

No se indican procesos de selección adicionales.

**NOTAS**

No se indican notas adicionales.

**CONTROLES DE CALIDAD**

No se aplican controles de calidad adicionales.

Imagen 4. Ejemplo de ficha. Fenómeno 05001 – Instalaciones de servicios.

## 4. METODOLOGÍA

Para generar la BCA5 se ha partido del vuelo PNOA. En la parte norte y sur de la comunidad autónoma se ha utilizado el vuelo correspondiente al año 2018, y en la zona centro el vuelo del año 2021, utilizando en ambos casos su aerotriangulación (AT) calculada y el apoyo usado para la generación de las ortofotografías.

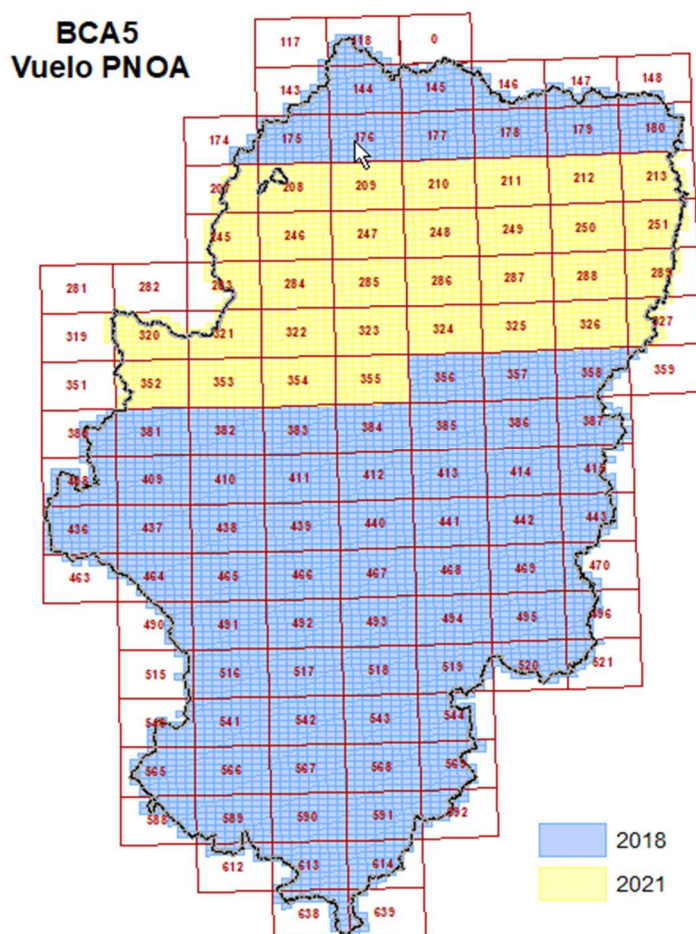


Imagen 5. Distribución de la fuente origen de datos PNOA 2018 y PNOA 2021.

La reutilización del PNOA existente ha requerido una serie de trabajos previos de control de calidad para:

- Comprobar que el producto a utilizar estuviera completo.
- Detectar visualmente posibles incidencias en los fotogramas (humo, niebla, sombras etc.).

- Revisar la radiometría de las fotografías mediante la generación de histogramas, localizando imágenes poco contrastadas, sobreexpuestas o subexpuestas, y su desviación estándar.

Para controlar la calidad del apoyo fotogramétrico se han tomado las observaciones GPS brutas que se realizaron y que se han procesado con el fin de conocer la calidad de estos observables.

Los trabajos se han abordado y organizado básicamente en dos fases: restitución en formato CAD y una edición posterior para generación de la hoja en formato SIG.

## 4.1. RESTITUCIÓN

El proceso de restitución ha consistido en capturar los vectores tridimensionales que representan todos aquellos elementos del terreno incluidos en el diccionario de fenómenos.

Este proceso se ha realizado en un entorno CAD, en concreto, en MicroStation que ha implicado traducir el diccionario de fenómenos de la BCA5 a un modelo más simple representable en CAD. Es decir, a cada fenómeno, u objeto cartográfico, se le ha asignado un nivel, color, grosor y estilo.

Para obtener la visión tridimensional, así como las herramientas que han facilitado la captura, se han utilizado programas de Hexagon Image Station.

		C	D	E	F
16	Punto de cota en terreno caso generico	6	4	15	0
17	Punto de cota en construcción elevada	6	5	15	0
18	Punto de cota en Edificio	6	6	15	0
<b>02-REDES DE TRANSPORTE</b>					
		Nivel	Color	Grosor	Estilo
22	Autopista eje	52	0	0	2
23	Autopista margen	52	0	0	0
24	Autovía eje	52	1	0	2
25	Autovía margen	52	1	0	0
26	Camino no pavimentado lineal	52	4	0	0
27	Camino pavimentado lineal	52	4	0	1
28	Carretera de doble calzada eje	52	6	0	2
29	Carretera de doble calzada margen	52	6	0	0
30	Carretera de única calzada eje	52	3	0	2
31	Carretera de única calzada margen	52	3	0	0
32	Caril bici	52	8	0	0
33	Cremallera	51	5	0	0
34	Eje vía urbana	52	7	0	2
35	Enlace autopista eje	52	0	3	2
36	Enlace autopista margen	52	0	3	0
37	Enlace autovía eje	52	1	3	2
38	Enlace autovía margen	52	1	3	0
39	Enlace carretera de doble calzada eje	52	6	3	2
40	Enlace carretera de doble calzada margen	52	6	3	0
41	Enlace carretera de única calzada eje	52	3	3	2
42	Enlace carretera de única calzada margen	52	3	3	0
43	FFCC vía doble	51	1	2	0
44	FFCC vía única	51	0	2	0
45	Funicular	51	3	0	0
46	Isleta de vial	52	9	0	0
47	Metro	51	6	0	0
48	Patio de vías	51	2	0	0
49	Pista no pavimentada	52	2	0	0

Imagen 6. Catálogo de elementos para restitución.

Se considera de especial importancia la adecuada densidad y distribución en la captura de puntos acotados que han sido recogidos en la restitución del vuelo, así como de las líneas de ruptura. Por un lado, la precisión planimétrica requerida ha sido que el 80% de los puntos controlados tuvieran un error menor de 0,5 metros. No se ha detectado ningún punto con error superior a 1,5 metros. Por otro lado, la precisión altimétrica en el 80% de los puntos controlados ha tenido un error menor de 0,5 metros. Tampoco se ha detectado ningún punto con error superior a 1 metro.

Una vez capturados todos los elementos a cota suelo más los puntos de cota representativos, se han incorporado al Modelo Digital del Terreno (MDT) generando un curvado virtual correcto.

## 4.2. EDICIÓN

En la fase de edición se ha incluido toda la información relativa a fuentes distintas a la propia captura, como vías pecuarias, puntos kilométricos, división administrativa, toponimia<sup>2</sup> e información de vías de comunicación. Antes de empezar con esta fase se realizaron las siguientes actuaciones:

- Controles de calidad tanto geométricos como topológicos comprobando, por cada fenómeno, que no existieran separaciones no permitidas.
- Verificación de que los fenómenos existentes en una hoja continuasen en la hoja contigua y que los fenómenos tuvieran la misma codificación en ambas hojas.
- Revisión para evitar duplicidades.
- Comprobación de que las medidas lineales y superficiales cumplieran los mínimos descritos en el catálogo y que las orientaciones fueran las correctas.
- Garantía de la conexión geométrica y gráfica, así como su exactitud posicional mediante mediciones con receptores GNSS y método de observación RTK .

Si hasta ahora el producto ha sido exclusivamente en formato CAD, a partir de este momento el objetivo es llegar al producto BCA en formato SIG, para ello se han realizado los siguientes trabajos:

- Generación del catálogo de entidades CAD para BCA. Para ello, se han recodificado los elementos con codificación CAD a una codificación más similar al producto fenómeno que se quiere conseguir mediante la elaboración de una base de datos en la que hay una tabla con los valores SIG de los elementos y otra tabla con los valores CAD, relacionándose ambas tablas por un campo ID común. También se ha tenido en cuenta todos los estilos CAD utilizados para conseguir los atributos requeridos en la BCA5 tablas

---

<sup>2</sup> La toponimia es la existente en el *Nomenclator Geográfico de Aragón (NGA)*. <https://icearagon.aragon.es/portal/gazetteer.jsp>

por un campo ID común. También se ha tenido en cuenta todos los estilos CAD utilizados para conseguir los atributos requeridos en la BCA5.

- Reasignación de códigos. Posteriormente, se han pasado los valores de restitución a este modelo de datos. Para ello se ha creado un fichero CSV que relacione ambos niveles realizándose el cambio automáticamente desde MicroStation. Por ejemplo, la curva de nivel que estaba codificada con nivel=31, color=126, grosor=0 y estilo=0, en este paso ha quedado codificada como nivel=03002\_lin y color=162 (PROCEDENCIA=obtenida por restitución), grosor=0 y estilo=NOR.

En la fase de restitución no se han capturado polígonos, sino que estos se han generado y validado en 3D en la fase de edición cartográfica.

- Se han vinculado los elementos del DGN a un registro de la base de datos con la consistencia de que no puede haber varios elementos enlazados a un mismo registro, ni un elemento con varios enlaces.
- Se han realizado tareas de revisión para comprobar que estaba completa, de consistencia lógica de dominio (se ha controlado que todos los códigos y atributos utilizados estén y sean coherentes con el catálogo de fenómenos BCA) y consistencia conceptual controlando el grado de cumplimiento de las reglas del modelo que han verificado la calidad geométrica y topológica.
- Se ha procedido a exportar la información a PostgreSQL 8.4 /PostGIS; para ello, se han utilizado desarrollos en C# sobre .NET Framework 3.5 y la librería NetTopologySuite que se ha encargado de realizar la transformación de la información del DGN con base de datos asociada, al fichero SQL con los comandos de inserción.

## 5. PRODUCCIÓN

En el proceso de producción, la unidad de trabajo ha sido la hoja 50k, por tanto no ha sido necesario terminar toda la restitución para empezar con la fase de la edición, ya que han sido etapas solapadas progresivamente en el tiempo. La fase de restitución se ha realizado durante los años 2021 y 2022, y la fase de edición se ha alargado hasta mitad del año 2023.

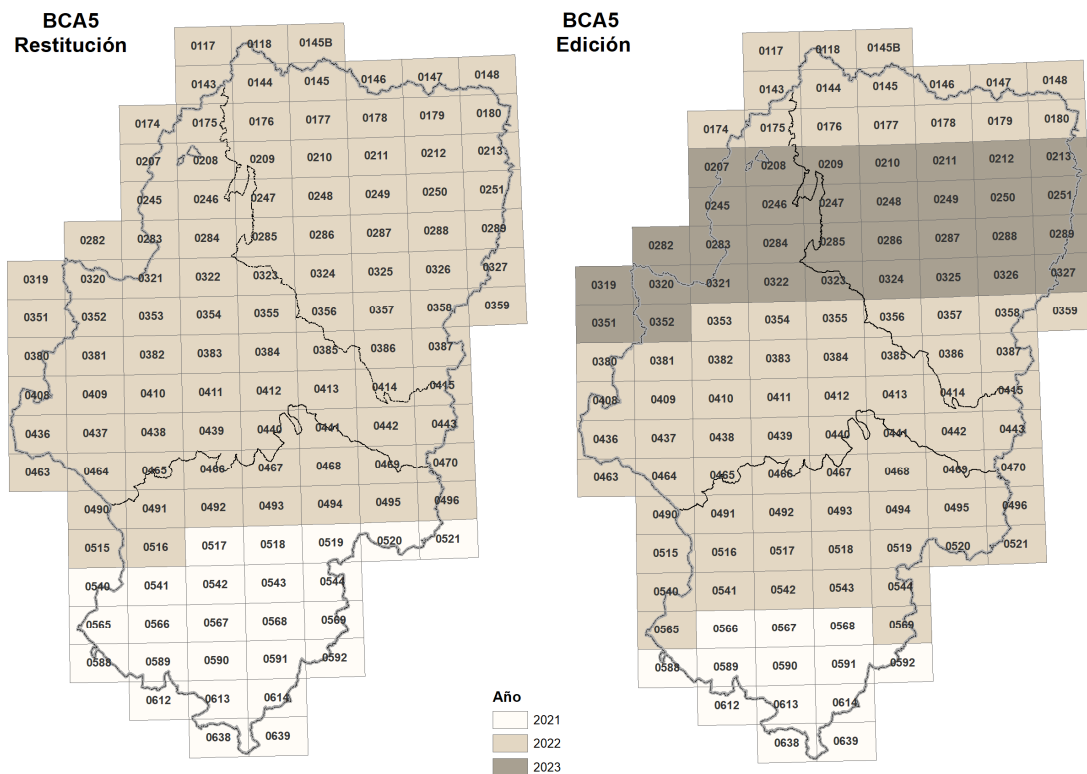


Imagen 7. Distribución de hojas restituidas y editadas en cada año.

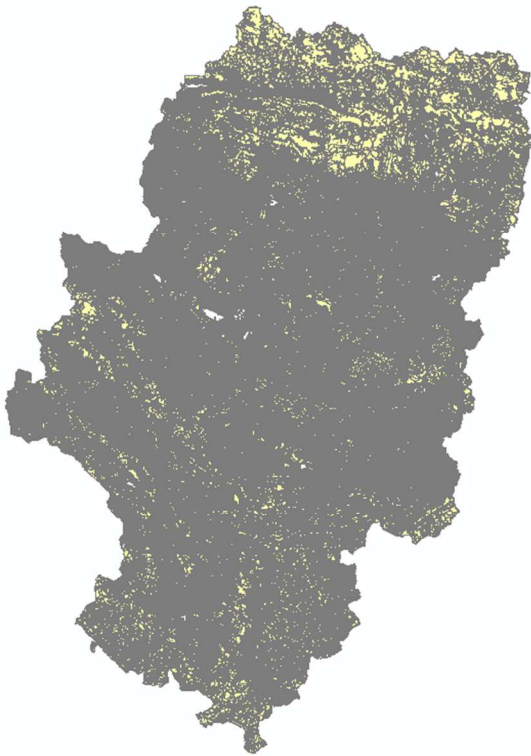
A medida que se ha generado el producto, se ha ido cargando en la base de datos corporativa de ICEARAGON, tanto en PostgreSQL + PostGIS como Oracle + SDE, siguiendo una estructura de capas por temática y tipo de geometría. A cada capa se le ha asignado un nombre acorde a lo que marca INSPIRE quedando los nombres oficiales de cada una de las capas de la siguiente manera:

- T101b\_hojas5.000
- T101a\_bca5\_puntosgeodesicos\_pun
- T101a\_bca5\_puntos\_gnss\_pun
- T101b\_bca5\_cuadrícula\_5k\_pol
- T101e\_bca5\_limiteadministrativo\_lin
- T102\_bca5\_nomgeo\_lin
- T102\_bca5\_nomgeo\_pun
- T104\_bca5\_relieve\_lin
- T104\_bca5\_relieve\_pun
- T105\_bca5\_redferro\_lin
- T105\_bca5\_redferro\_pol
- T105\_bca5\_redferro\_pun
- T105\_bca5\_redviaria\_lin
- T105\_bca5\_redviaria\_pol
- T105\_bca5\_redviaria\_pun



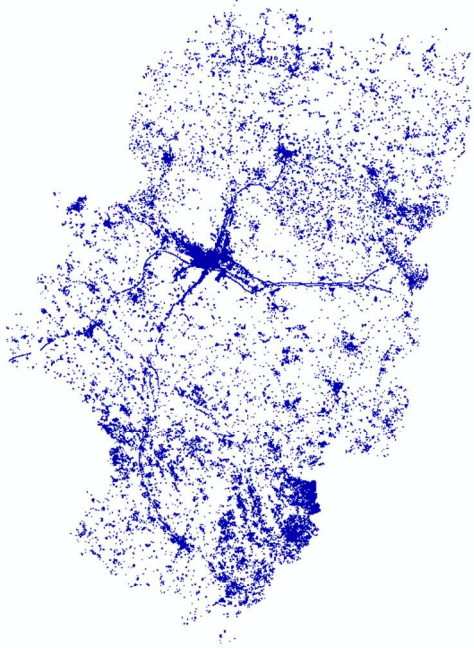
- T106\_bca5\_hidrografia\_lin
- T106\_bca5\_hidrografia\_pol
- T106\_bca5\_hidrografia\_pun
- T109\_bca5\_cubiertater\_lin
- T109\_bca5\_cubiertater\_pol
- T202\_bca5\_edipobcons\_lin
- T202\_bca5\_edipobcons\_pol
- T202\_bca5\_edipobcons\_pun
- T306\_bca5\_servinst\_lin
- T306\_bca5\_servinst\_pol
- T306\_bca5\_servinst\_pun

Ejemplo de algunas de estas capas:



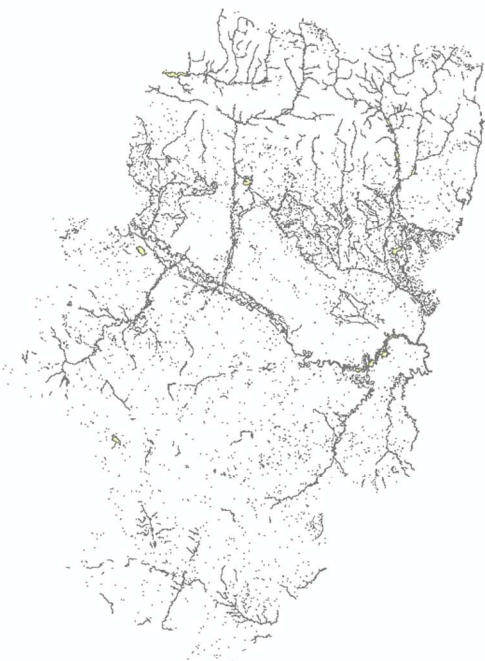
ID Fenomen	NOMBRE	TIPO	FIGURA	CODIGO	OBJECTID *	SHAPE *
12001	9000	ATN	ATN	ATN	2809	Polygon Z
12001	9000	ATN	ATN	ATN	2810	Polygon Z
12001	9000	ATN	ATN	ATN	2811	Polygon Z
12001	9000	ATN	ATN	ATN	2812	Polygon Z
12001	9000	ATN	ATN	ATN	2813	Polygon Z
12001	9000	ATN	ATN	ATN	2814	Polygon Z
12001	9000	ATN	ATN	ATN	2815	Polygon Z
12001	9000	ATN	ATN	ATN	2816	Polygon Z
12001	9000	ATN	ATN	ATN	2817	Polygon Z
12001	9000	ATN	ATN	ATN	2818	Polygon Z
12001	9000	ATN	ATN	ATN	2819	Polygon Z
12001	9000	ATN	ATN	ATN	2820	Polygon Z
12001	9000	ATN	ATN	ATN	2821	Polygon Z
12001	9000	ATN	ATN	ATN	2822	Polygon Z
12001	9000	ATN	ATN	ATN	2823	Polygon Z
12001	9000	ATN	ATN	ATN	2824	Polygon Z
12001	9000	ATN	ATN	ATN	2825	Polygon Z
12003	9000	ARB	ATN	ATN	2826	Polygon Z
12003	9000	MAT	ATN	ATN	2827	Polygon Z
12003	9000	ARB	ATN	ATN	2828	Polygon Z
12003	9000	ARB	ATN	ATN	2829	Polygon Z
12003	9000	ARB	ATN	ATN	2830	Polygon Z
12003	9000	ARB	ATN	ATN	2831	Polygon Z
12003	9000	ARB	ATN	ATN	2832	Polygon Z
12003	9000	ARB	ATN	ATN	2833	Polygon Z
12003	9000	MAT	ATN	ATN	2834	Polygon Z
12003	9000	PAS	ATN	ATN	2835	Polygon Z
12003	9000	PAS	ATN	ATN	2836	Polygon Z
12003	9000	PAS	ATN	ATN	2837	Polygon Z
12003	9000	PAS	ATN	ATN	2838	Polygon Z
12003	9000	MAT	ATN	ATN	2839	Polygon Z
12003	9000	MAT	ATN	ATN	2840	Polygon Z
12003	9000	MAT	ATN	ATN	2841	Polygon Z
12003	9000	MAT	ATN	ATN	2842	Polygon Z
12003	9000	ARB	ATN	ATN	2843	Polygon Z
12003	9000	MAT	ATN	ATN	2844	Polygon Z
12003	9000	MAT	ATN	ATN	2845	Polygon Z

Imagen 8. Capa T109\_bca5\_cubiertater\_pol.



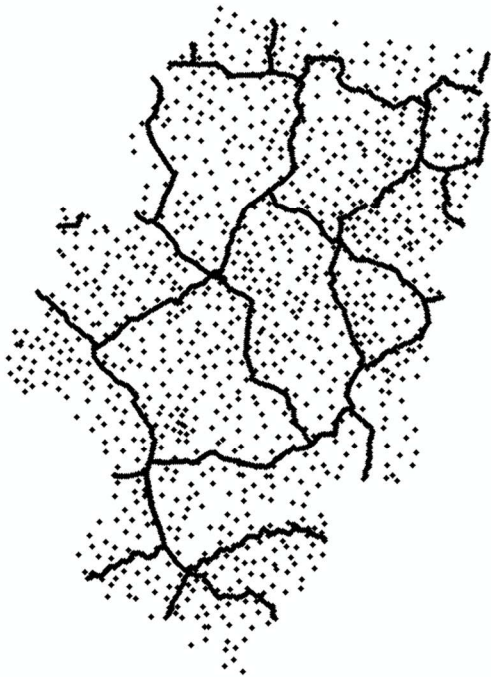
ID Fenomen	TIPO	ESTADO	BIC	CLASIF	SITUACION	USO	NOMBRE	OBJECTID *	SHAPE *
04003	VAL	ATN	ATN	ATN	ATN	ATN	9000	1104296	Polyline Z
04008	MNZ	USO	ATN	ATN	ATN	ATN	9000	1104297	Polyline Z
04003	SET	ATN	ATN	ATN	ATN	ATN	9000	1104298	Polyline Z
04008	BRD	USO	ATN	ATN	ATN	ATN	9000	1104299	Polyline Z
04003	MUR	ATN	ATN	ATN	ATN	ATN	9000	1104300	Polyline Z
04003	VAL	ATN	ATN	ATN	ATN	ATN	9000	1104301	Polyline Z
04003	MUR	ATN	ATN	ATN	ATN	ATN	9000	1104302	Polyline Z
04003	MUR	ATN	ATN	ATN	ATN	ATN	9000	1104303	Polyline Z
04003	MUR	ATN	ATN	ATN	ATN	ATN	9000	1104304	Polyline Z
04008	ESM	USO	ATN	ATN	ATN	ATN	9000	1104305	Polyline Z
04003	MUR	ATN	ATN	ATN	ATN	ATN	9000	1104306	Polyline Z
04003	VAL	ATN	ATN	ATN	ATN	ATN	9000	1104307	Polyline Z
04003	MUR	ATN	ATN	ATN	ATN	ATN	9000	1104308	Polyline Z
04003	SET	ATN	ATN	ATN	ATN	ATN	9000	1104309	Polyline Z
04008	MNZ	USO	ATN	ATN	ATN	ATN	9000	1104310	Polyline Z
04008	BRD	USO	ATN	ATN	ATN	ATN	9000	1104311	Polyline Z
04003	MUR	ATN	ATN	ATN	ATN	ATN	9000	1104312	Polyline Z
04003	MUR	ATN	ATN	ATN	ATN	ATN	9000	1104313	Polyline Z
04008	BRD	USO	ATN	ATN	ATN	ATN	9000	1104314	Polyline Z
04008	BRD	USO	ATN	ATN	ATN	ATN	9000	1104315	Polyline Z
04008	MNZ	USO	ATN	ATN	ATN	ATN	9000	1104316	Polyline Z
04003	MUR	ATN	ATN	ATN	ATN	ATN	9000	1104317	Polyline Z
04003	MUR	ATN	ATN	ATN	ATN	ATN	9000	1104318	Polyline Z
04003	MUR	ATN	ATN	ATN	ATN	ATN	9000	1104319	Polyline Z
04003	VAL	ATN	ATN	ATN	ATN	ATN	9000	1104320	Polyline Z
04008	ESM	USO	ATN	ATN	ATN	ATN	9000	1104321	Polyline Z

Imagen 9. Capa T202\_bca5\_edipobcons\_lin.



SITUACION	CUENCA	CLASIF	CANALIZ	ESTADO	ID HOJA	NOMBRE	NIVEL	TIPO	SUBCUENCA	REGIMEN	ID Fenomen	OBJECTID *	SHAPE *
SUP	ATN	ATN	ATN	USO		Valle del Consejo	ATN	ACE	ATN	ATN	06002	68167	Polygon Z
SUP	ATN	ATN	ATN	USO		Valle del Consejo	ATN	ACE	ATN	ATN	06002	68168	Polygon Z
SUP	ATN	ATN	ATN	USO		Vall de Moins	ATN	CAN	ATN	ATN	06002	68652	Polygon Z
ATN	Ebro	ATN	CGN	ATN		Vall de Farió	AGU	RO	Matarrada	NPE	06004	50063	Polygon Z
SUP	ATN	ATN	ATN	USO		Vai Mayor	ATN	ACE	ATN	ATN	06002	9283	Polygon Z
SUP	ATN	ATN	ATN	USO		Vai de Santa	ATN	ACE	ATN	ATN	06002	9377	Polygon Z
SUP	ATN	ATN	ATN	USO		Vai de Santa	ATN	ACE	ATN	ATN	06002	9378	Polygon Z
SUP	ATN	ATN	ATN	USO		Vai de Santa	ATN	ACE	ATN	ATN	06002	9379	Polygon Z
SUP	ATN	ATN	ATN	USO		Vai de Santa	ATN	ACE	ATN	ATN	06002	67824	Polygon Z
ATN	Ebro	ATN	CGN	ATN		Vai de Poblador	AGU	RO	Ebro	NPE	06004	49517	Polygon Z
ATN	Ebro	ATN	CGN	ATN		Vai de Melión	AGU	RO	Ebro	NPE	06004	49553	Polygon Z
SUP	ATN	ATN	ATN	USO		Vai de la Martina	ATN	ACE	ATN	ATN	06002	45374	Polygon Z
SUP	ATN	ATN	ATN	USO		Vai de la Martina	ATN	ACE	ATN	ATN	06002	68616	Polygon Z
SUP	ATN	ATN	ATN	USO		Vai de Alcalá	ATN	ACE	ATN	ATN	06002	49516	Polygon Z
SUP	ATN	ATN	ATN	USO		Vai Cardosa	ATN	ACE	ATN	ATN	06002	45103	Polygon Z
SUP	ATN	ATN	ATN	USO		Vai Cardosa	ATN	ACE	ATN	ATN	06002	45108	Polygon Z
SUP	ATN	ATN	ATN	USO		Vai Cardosa	ATN	ACE	ATN	ATN	06002	45112	Polygon Z
SUP	ATN	ATN	ATN	USO		Vai Cardosa	ATN	ACE	ATN	ATN	06002	45113	Polygon Z
SUP	ATN	ATN	ATN	USO		Vai Cardosa	ATN	ACE	ATN	ATN	06002	45118	Polygon Z
SUP	ATN	ATN	ATN	USO		Vai Cardosa	ATN	ACE	ATN	ATN	06002	45124	Polygon Z
SUP	ATN	ATN	ATN	USO		Vai Cardosa	ATN	ACE	ATN	ATN	06002	45129	Polygon Z
SUP	ATN	ATN	ATN	USO		Vai Cardosa	ATN	ACE	ATN	ATN	06002	45130	Polygon Z
SUP	ATN	ATN	ATN	USO		Vai Cardosa	ATN	ACE	ATN	ATN	06002	45148	Polygon Z
SUP	ATN	ATN	ATN	USO		Vai Cardosa	ATN	ACE	ATN	ATN	06002	68681	Polygon Z
SUP	ATN	ATN	ATN	USO		Vai Cardosa	ATN	ACE	ATN	ATN	06002	68682	Polygon Z
ATN	ATN	ALB	ATN	ATN		ST Sierra Selva	AGU	EST	ATN	ATN	06007	3126	Polygon Z
ATN	ATN	ATN	ATN	ATN		Sin nombre	AGU	LSP	ATN	ATN	06007	441	Polygon Z
ATN	Ebro	ATN	CGN	ATN		Riu Segre	AGU	RO	Cinca	NPE	06004	45690	Polygon Z
ATN	Ebro	ATN	CGN	ATN		Riu Segre	AGU	RO	Cinca	PER	06004	68010	Polygon Z
ATN	Ebro	ATN	CGN	ATN		Riu Noguera Ribagorçan	AGU	RO	Noguera Ribagorzana	PER	06004	2645	Polygon Z
ATN	Ebro	ATN	CGN	ATN		Riu Noguera Ribagorçan	AGU	RO	Noguera Ribagorzana	PER	06004	2646	Polygon Z
ATN	Ebro	ATN	CGN	ATN		Riu Noguera Ribagorçan	AGU	RO	Noguera Ribagorzana	PER	06004	2647	Polygon Z
ATN	Ebro	ATN	CGN	ATN		Riu Noguera Ribagorçan	AGU	RO	Noguera Ribagorzana	PER	06004	2648	Polygon Z

Imagen 10. Capa T106\_bca5\_hidrografia\_pol.



Shape *	ID_Fenomen	ASTRON	FECHACA	GRAVE	H ORTO	ID HOJA	IDCALC	IDENTIFICA	NOMBRE	ORGA	REDGEOI	REDNIVE	TITULAR
Point ZM	01004				1586,19	63926	63913	63913	Salada	IGN	ROI		EST
Point ZM	01004				1442,109	63874	63885	63885	Ceja	IGN	ROI		EST
Point ZM	01004				1627,305	63883	63897	63897	Retamar	IGN	ROI		EST
Point ZM	01004				1680,141	63871	63889	63889	Bandera	IGN	ROI		EST
Point ZM	01004				1575,54	61418	61400	61400	Pelado	IGN	ROI		EST
Point ZM	01004				1492,015	61338	61321	61321	Atalaya	IGN	ROI		EST
Point ZM	01004				1508,387	61387	61381	61381	Entaza	IGN	ROI		EST
Point ZM	01004				1245,884	61427	61412	61412	Balsa	IGN	ROI		EST
Point ZM	01004				1956,251	61356	61352	61352	Buitre	IGN	ROI		EST
Point ZM	01004				993,677	61434	61435	61435	Enebrillos	IGN	ROI		EST
Point ZM	01004				1060,451	61453	61456	61456	Casulla	IGN	ROI		EST
Point ZM	01004				1985,252	61354	61355	61355	Javalambre Bis	IGN	REG		EST
Point ZM	01004				1455,758	61384	61396	61396	Muela	IGN	ROI		EST
Point ZM	01004				2019,038	61344	61345	61345	Javalambre	IGN	ROI		EST
Point ZM	01004				986,338	61422	61418	61418	Molino	IGN	REG		EST
Point ZM	01004				1408,341	61372	61388	61388	Creventada	IGN	ROI		EST
Point ZM	01004				1282,565	61312	61308	61308	Santa Bárbara	IGN	ROI		EST
Point ZM	01004				1794,994	61332	61338	61338	San Pablo	IGN	ROI		EST
Point ZM	01004				992,674	61441	61449	61449	Plela	IGN	ROI		EST
Point ZM	01004				1756,339	61351	61359	61359	Peñablanca	IGN	ROI		EST
Point ZM	01004				1196,559	61252	61258	61258	Quemao	IGN	ROI		EST
Point ZM	01004				1202,289	61281	61299	61299	Tabara	IGN	ROI		EST
Point ZM	01004				1241,239	59168	59161	59161	Peñarroya	IGN	ROI		EST
Point ZM	01004				1327,981	59068	59071	59071	Gaiñas	IGN	ROI		EST

Imagen 11. Capa T101a\_bca5\_puntosgeodesicos\_pun.

## 6. CONTROL DE CALIDAD

Además de los procesos de control de calidad internos que se han ido haciendo a lo largo del periodo de producción cartográfica, con posterioridad a su finalización, se ha realizado un control de calidad externo para garantizar la independencia y objetividad del mismo. Este control se ha realizado en dos fases, una que abarca la parte sur de la comunidad autónoma y otra la parte centro y norte con objeto de avanzar en este proceso a medida que se iban cerrando las fases de producción.

El trabajo ha consistido en obtener un diagnóstico que ofrezca una valoración de la calidad de la BCA5 producida en su componente de exactitud posicional y su nivel de correspondencia con la realidad física, así como del valor semántico de los fenómenos registrados. Ante la imposibilidad de revisar la totalidad del territorio cartografiado por el coste económico, técnico y temporal que hubiera supuesto, se han revisado zonas aleatorias y distribuidas, extrapolando los resultados obtenidos en la muestra al resto de la Comunidad Autónoma.

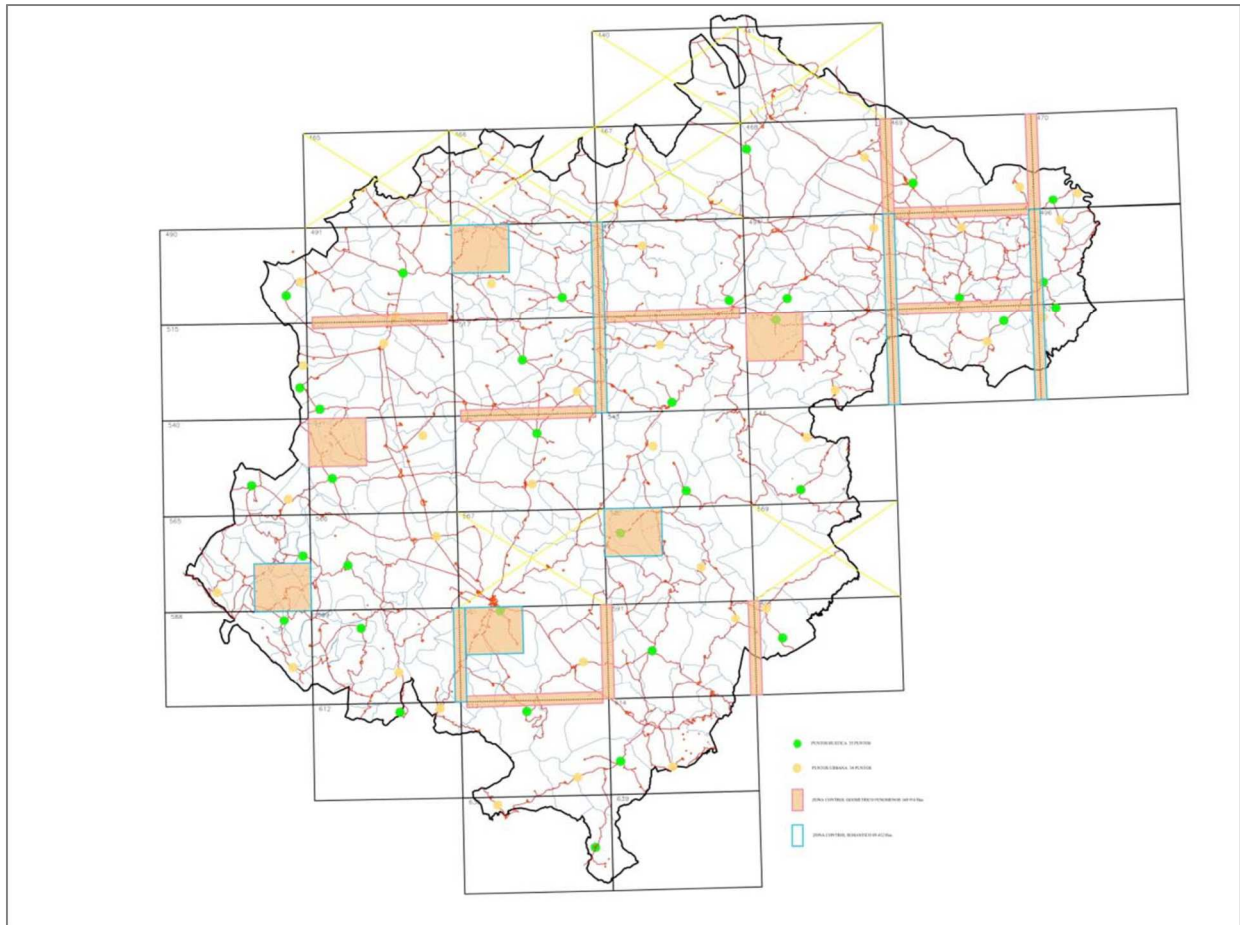


Imagen 12. Distribución de zonas y puntos donde se realiza el control de calidad de la zona sur de Aragón.

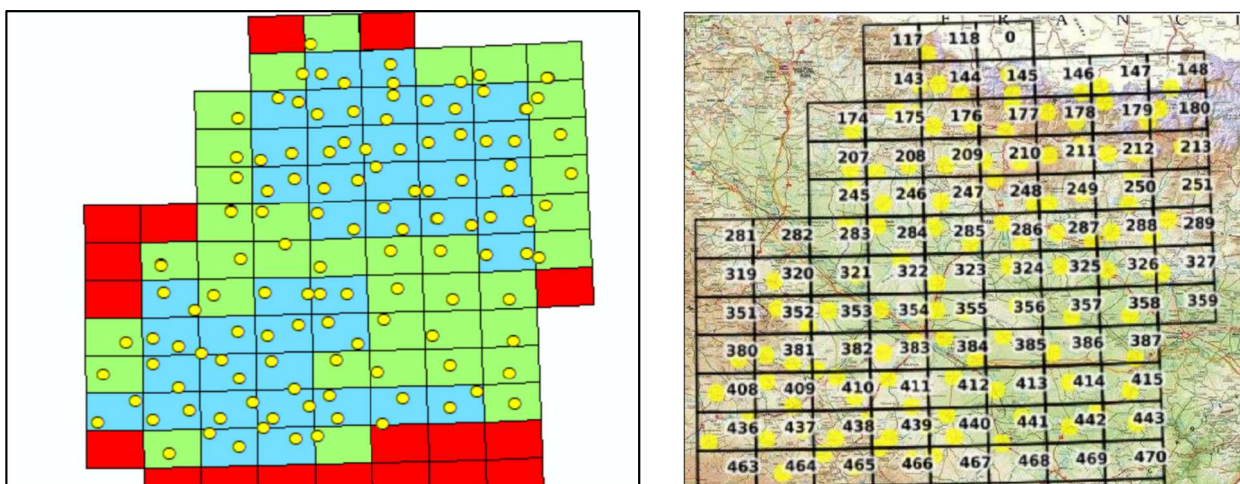


Imagen 13. Distribución posicional de los puntos de control de la zona centro y norte de Aragón.

## 6.1. CONTROL GEOMÉTRICO DEL MODELO

La precisión geométrica de la BCA5 se ha controlado mediante el replanteo con métodos topográficos de un conjunto de 306 puntos, distribuidos homogéneamente en zona urbana y rústica, obteniendo sus coordenadas X, Y y Z en SRS 25830.

Para la toma de datos en el campo se han utilizado equipos topográficos GNSS de precisión apoyándonos en la red ARAGEA<sup>3</sup> del Gobierno de Aragón para poderlas comparar con las sacadas de la cartografía.

La tolerancia media utilizada para la precisión geométrica ha sido 1m., y a nivel de pixel el equivalente a esos metros en función de la resolución espacial de las imágenes; es decir, en este caso 4 pixeles. El valor del control de calidad está un poco por encima de la mitad de la tolerancia máxima admitida.

Se concluye que, de forma global, el error cuadrático medio y el error absoluto de todos los puntos tomados en campo y validados están dentro de tolerancia.

<b>PTO: 496-R</b>	<b>HOJA MTN 50 :496</b>	<b>TIPOLOGÍA: Rústica</b>
-------------------	-------------------------	---------------------------

	<b>CAMPO</b>	<b>CARTOGRAFÍA</b>	<b>DIFERENCIAS</b>	
<b>X:</b>	769434.347	769434.429	<b><math>\Delta X</math></b>	<b>-0.082</b>
<b>Y:</b>	4541310.213	4541310.260	<b><math>\Delta Y</math></b>	<b>-0.047</b>
<b>H:</b>	503.713	503.767	<b><math>\Delta H</math></b>	<b>-0.054</b>

<b>Situación:</b>	<b>CRUCE ARENS DE LLEDO</b>
<b>Detalle del elemento:</b>	<b>PINTURA CARRETERA</b>

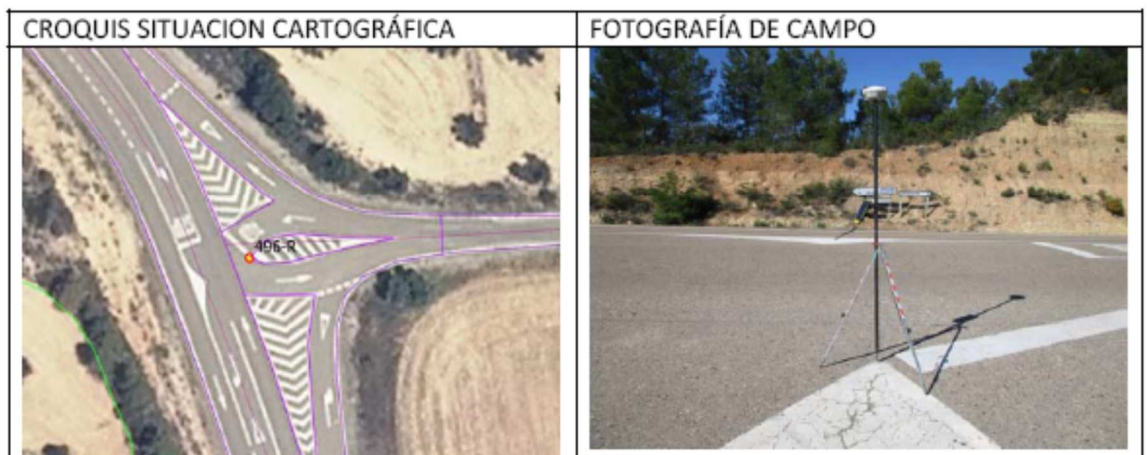
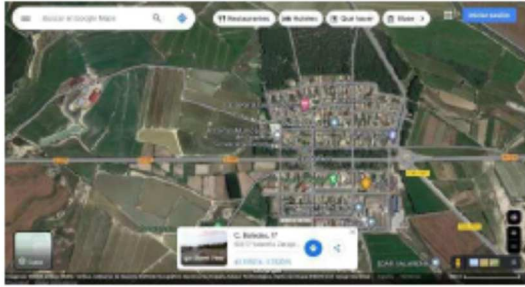


Imagen 14. Ficha de un punto de control de rústica.

<sup>3</sup> Red de Geodesia Activa de Aragón (ARAGEA). <https://gnss.aragon.es>

Punto 46 (Urbano) - Hoja283: Valareña



<https://www.google.es/maps/@42.1332597,-1.3119733,1030m/data=!3m1!1e3?entry=ttu>



Número de punto, X, Y, Z  
46 639512,76 4665934,938 327,137

Número de punto, X, Y, Z  
46B 639505,999 4665929,775 327,234

Punto	TRABAJO CAMPO			IMAGEN - VECTOR		ERROR		Resultado del control en vectorial
	X	Y	Z	X	Y	Xerror	Yerror	
46	639512,76	4665934,94	327.137	639512,76	4665935	0	0,06615	Dentro de tolerancia
46B	639505,999	4665929,78	327.234	639505,867	4665929,87	-0,132292	0,0926	Dentro de tolerancia

Imagen 15. Ficha de un punto de control de urbana.

## 6.2. CONTROL GEOMÉTRICO DE LOS FENÓMENOS RESTITUIDOS

Se ha revisado mediante fotointerpretación la captura geométrica de fenómenos restituidos en una superficie que corresponde a 5 hojas 5k por cada hoja 50K en la zona sur, y 1,5 hojas 5k por cada hoja 50K en la zona centro y norte de la comunidad autónoma. La distribución de la superficie ha sido homogénea en zonas rurales y urbanas, así como en diversidad de zonas que contengan los diferentes fenómenos existentes. La superficie sobre la que se ha realizado este control geométrico supone aproximadamente un 10% de la superficie de Aragón.

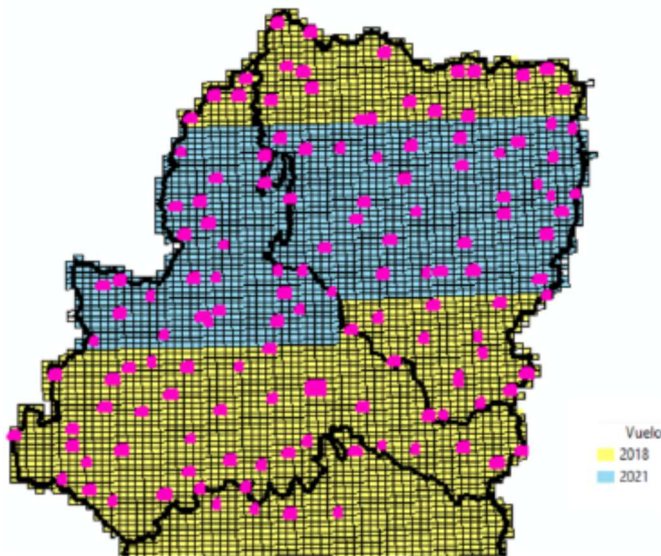
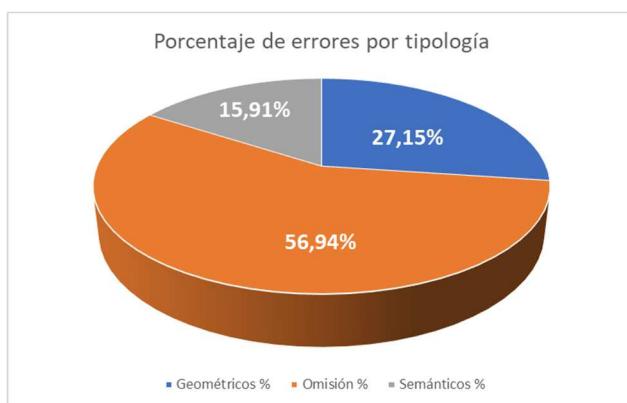


Imagen 16. Distribución de puntos por año de vuelo PNOA 2021 en zona centro y norte y PNOA 2018 en la zona sur de Aragón.

En este control de calidad se han detectado tanto elementos geoméricamente incorrectos, como la ausencia de restitución de elementos visibles en la fotointerpretación.

Dado que la restitución de los elementos ha sido realizada con imágenes de 2018 y con imágenes de 2021, el control de calidad se ha realizado también utilizando las imágenes PNOA de esas fechas para cada una de las zonas



El número total de errores detectados en el control geométrico de los fenómenos supone un 27,15% del total de errores detectados, y en el control de calidad realizado para la detección de errores de omisión, el porcentaje es del 56,94%.

Imagen 17. Porcentaje de errores geométricos por tipología.

### 6.3. CONTROL SEMÁNTICO

En el control semántico se ha revisado el código de fenómeno asignado a cada elemento restituído, confirmando por fotointerpretación que dicha asignación es correcta, así como el cumplimiento del modelo de datos y la asignación correcta de valores a cada uno de ellos.

Se ha examinado una superficie correspondiente a un 50% de las áreas donde se ha realizado el control geométrico, suponiendo un 5% de la superficie de origen. De la misma forma que ha ocurrido con el control geométrico de fenómenos, dado que la restitución de los elementos ha sido realizada con imágenes PNOA de 2018 y de 2021, el control de calidad se ha realizado también utilizando las imágenes de esas fechas para cada una de las zonas.

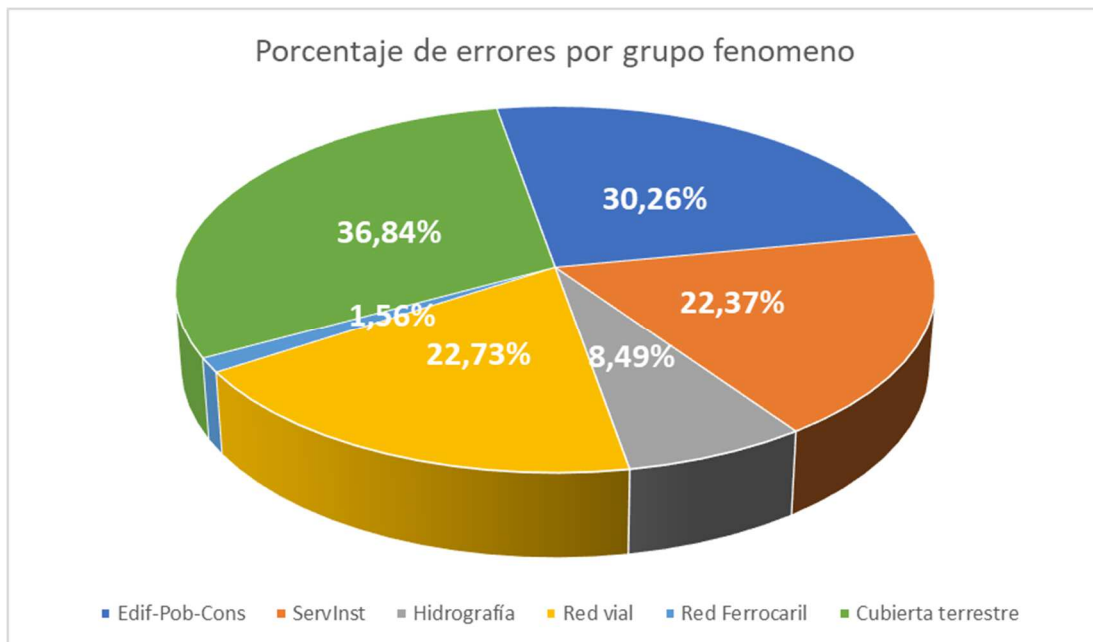


Imagen 18. Porcentaje de errores semánticos por tipología.



## 6.4. RESULTADOS POR CAPAS Y TOTALES

A continuación, se muestran unas gráficas que reflejan la tipología de error por cada tema.

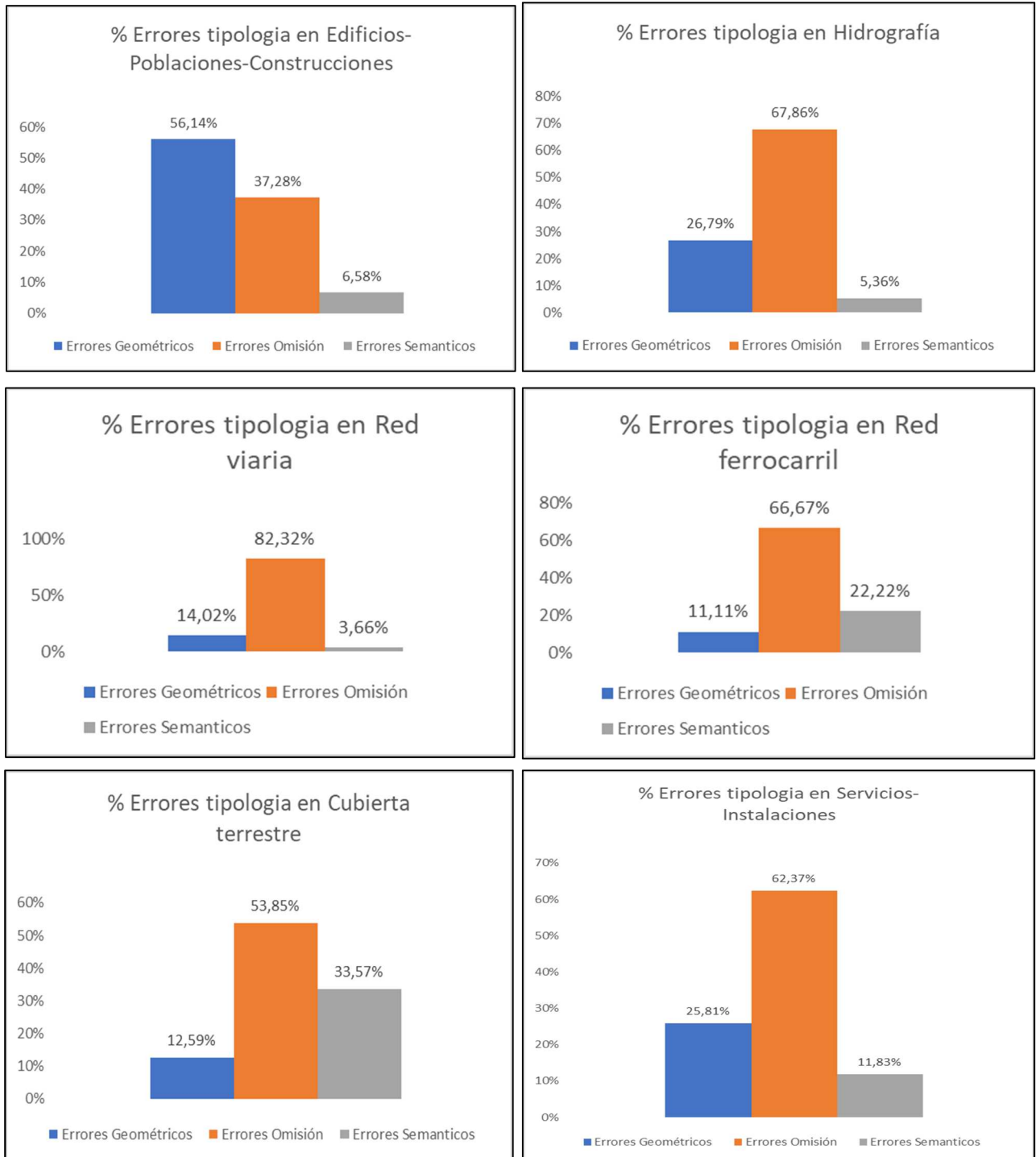


Imagen 19. Porcentajes de tipología de error por temas.

Aunque a priori parezca que hay un elevado porcentaje de errores, hay que indicar que son porcentajes respecto al número de errores encontrados. Estos errores no representan un porcentaje alto respecto al número de fenómenos revisados en la BCA5, por lo que se puede decir que la calidad de la BCA5 es correcta y está dentro de la tolerancia admitida, tanto geométrica como semánticamente, como se puede comprobar en la siguiente tabla:

<b>Número y porcentaje de errores por grupo de fenómenos</b>			
	<b>Total fenómenos revisados</b>	<b>Errores</b>	<b>% Error existente</b>
<b>Edif-Pob-Cons</b>	<b>173478</b>	<b>253</b>	<b>0,15%</b>
<b>ServInst</b>	<b>21005</b>	<b>187</b>	<b>0,89%</b>
<b>Hidrografía</b>	<b>47880</b>	<b>71</b>	<b>0,15%</b>
<b>Red vial</b>	<b>71961</b>	<b>190</b>	<b>0,26%</b>
<b>Red Ferrocarril</b>	<b>21801</b>	<b>13</b>	<b>0,06%</b>
<b>Cubierta terrestre</b>	<b>632585</b>	<b>308</b>	<b>0,05%</b>
<b>Total</b>	<b>968710</b>	<b>1022</b>	<b>0,11%</b>

*Imagen 20. Errores encontrados por capa temática.*

## **7. PUBLICACION**

Una vez finalizado el control de calidad y actualizados los errores sistemáticos encontrados, y extrapolados a todo el territorio de Aragón, se ha publicado la base cartográfica generada, estableciendo tres formas de ofrecer el dato al usuario, todas ellas gratuitas y de libre acceso.

Tanto en la publicación del WMS como del fondo rasterizado se han obtenido estilos similares, buscando el equilibrio entre la visualización del máximo detalle de la información existente sin que resulte una capa demasiado densa ni pesada.

## 7.1. WMS Y WMTS

Se han publicado las capas de la BCA5 con el software libre Geoserver 2.14.15 en el WMS Visor2D de ICEARAGON, tanto en capas independientes como en un grupo de capas.

<https://icearagon.aragon.es/Visor2D?&service=WMS&request=GetCapabilities>

Ante la posible necesidad de uso de las capas de la BCA5 por separado, o de solo algunas de ellas, se han contemplado estas dos opciones, aunque se considera que la opción más manejable para el usuario es el uso del grupo de capas BCA5, ya que es más fácil y rápida de usar, garantiza el uso de todas ellas y el orden correcto de visualización.

```
<Layer queryable="1" opaque="0">
  <Name>v101a_BCA5_PuntosGNSS_pun</Name>
  <Title>v101a_BCA5_PuntosGNSS_pun</Title>
  <Abstract>
  <KeywordList>
    <Keyword>features</Keyword>
    <Keyword>v101a_BCA5_PuntosGNSS_pun</Keyword>
  </KeywordList>
  <CRS>EPSG:25830</CRS>
  <CRS>CRS:84</CRS>
  <EX_GeographicBoundingBox>
    <westBoundLongitude>-1.663985772842676</westBoundLongitude>
    <eastBoundLongitude>0.4856340641262451</eastBoundLongitude>
    <southBoundLatitude>40.11232695244424</southBoundLatitude>
    <northBoundLatitude>42.55652914209701</northBoundLatitude>
  </EX_GeographicBoundingBox>
  <BoundingBox CRS="CRS:84" minx="-1.663985772842676" miny="40.11232695244424" maxx="0.4856340641262451" maxy="42.55652914209701"/>
  <BoundingBox CRS="EPSG:25830" minx="613787.9488" miny="4445637.6739" maxx="786362.4738" maxy="4712500.9834"/>
  <Style>
    <Name>VISOR2D:v101a_BCA5_PuntosGNSS_pun</Name>
    <Title>VISOR2D:v101a_BCA5_PuntosGNSS_pun</Title>
    <LegendURL width="160" height="40">
      <Format>image/png</Format>
      <OnlineResource xlink:type="simple" xlink:href="https://icearagon.aragon.es:443/geoserver/VISOR2D/ows?service=WMS&request=GetLegendGraphic&format=image%2Fpng&width=20&height=20&layer=v101a_BCA5_PuntosGNSS_pun"/>
    </LegendURL>
  </Style>
  <MinScaleDenominator>1.0</MinScaleDenominator>
  <MaxScaleDenominator>10000.0</MaxScaleDenominator>
</Layer>
```

Imagen 21. Ejemplo de una capa de la BCA5 publicada en el WMS.

Debido al gran número de capas que conforman la BCA5 y al volumen de datos de muchas de ellas, se ha cacheado para agilizar el uso del dato, generando un servicio tileado WMTS.

<https://icearagon.aragon.es/geoserver/gwc/service/wmts??&service=WMTS&request=GetCapabilities>

```

<Layer>
  <ows:Title>Base Cartográfica de Aragón</ows:Title>
  <ows:Abstract>
  <ows:Identifier>VISORID:BCA5</ows:Identifier>
  <Style isDefault="true">
  <ows:Identifier>
  <Style>
    <Format>image/png</Format>
    <InfoFormat>text/plain</InfoFormat>
    <InfoFormat>application/vnd.ogc.gml</InfoFormat>
    <InfoFormat>text/xml</InfoFormat>
    <InfoFormat>application/vnd.ogc.gml.3.1.1</InfoFormat>
    <InfoFormat>text/html</InfoFormat>
    <InfoFormat>text/html</InfoFormat>
    <InfoFormat>application/json</InfoFormat>
  </Style>
  <TileMatrixSetLink>
  <TileMatrixSet>BCA5_EPSG25830_10000</TileMatrixSet>
  <TileMatrixLimits>
  <TileMatrixLimits>
    <TileMatrix>1:10.000</TileMatrix>
    <MinTileRow>2</MinTileRow>
    <MaxTileRow>479</MaxTileRow>
    <MinTileCol>1</MinTileCol>
    <MaxTileCol>339</MaxTileCol>
    <TileMatrixLimits>
  <TileMatrixLimits>
    <TileMatrix>1:15.000</TileMatrix>
    <MinTileRow>4</MinTileRow>
    <MaxTileRow>959</MaxTileRow>
    <MinTileCol>2</MinTileCol>
    <MaxTileCol>678</MaxTileCol>
    <TileMatrixLimits>
  <TileMatrixLimits>
    <TileMatrix>1:2.500</TileMatrix>
    <MinTileRow>9</MinTileRow>
    <MaxTileRow>1919</MaxTileRow>
    <MinTileCol>5</MinTileCol>
    <MaxTileCol>1356</MaxTileCol>
    <TileMatrixLimits>
  <TileMatrixLimits>
    <TileMatrix>1:1.500</TileMatrix>
    <MinTileRow>14</MinTileRow>
    <MaxTileRow>3199</MaxTileRow>
    <MinTileCol>9</MinTileCol>
    <MaxTileCol>2260</MaxTileCol>
    <TileMatrixLimits>
  </TileMatrixSetLink>
  <ResourceURL format="image/png" resourceType="tile" template="https://icearagon.aragon.es:443/geoserver/gwc/service/wmts/rest/VISORID:BCA5/{style}/{TileMatrixSet}/{TileMatrix}/{TileRow}/{TileCol}/format=image/png"/>
  <ResourceURL format="text/plain" resourceType="FeatureInfo" template="https://icearagon.aragon.es:443/geoserver/gwc/service/wmts/rest/VISORID:BCA5/{style}/{TileMatrixSet}/{TileMatrix}/{TileRow}/{TileCol}/(1)/format=text/plain"/>
  <ResourceURL format="application/vnd.ogc.gml" resourceType="FeatureInfo" template="https://icearagon.aragon.es:443/geoserver/gwc/service/wmts/rest/VISORID:BCA5/{style}/{TileMatrixSet}/{TileMatrix}/{TileRow}/{TileCol}/(1)/format=application/vnd.ogc.gml"/>
  <ResourceURL format="text/xml" resourceType="FeatureInfo" template="https://icearagon.aragon.es:443/geoserver/gwc/service/wmts/rest/VISORID:BCA5/{style}/{TileMatrixSet}/{TileMatrix}/{TileRow}/{TileCol}/(1)/format=text/xml"/>
  <ResourceURL format="application/vnd.ogc.gml.3.1.1" resourceType="FeatureInfo" template="https://icearagon.aragon.es:443/geoserver/gwc/service/wmts/rest/VISORID:BCA5/{style}/{TileMatrixSet}/{TileMatrix}/{TileRow}/{TileCol}/(1)/format=application/vnd.ogc.gml.3.1.1"/>
  <ResourceURL format="text/html" resourceType="FeatureInfo" template="https://icearagon.aragon.es:443/geoserver/gwc/service/wmts/rest/VISORID:BCA5/{style}/{TileMatrixSet}/{TileMatrix}/{TileRow}/{TileCol}/(1)/format=text/html"/>
  <ResourceURL format="application/json" resourceType="FeatureInfo" template="https://icearagon.aragon.es:443/geoserver/gwc/service/wmts/rest/VISORID:BCA5/{style}/{TileMatrixSet}/{TileMatrix}/{TileRow}/{TileCol}/(1)/format=application/json"/>
</Layer>

```

Imagen 22. WMTS del grupo de capas BCA5.

El visor 2D de ICEARAGON muestra la capa de la BCA5 en la tabla de contenidos desde el WMTS.

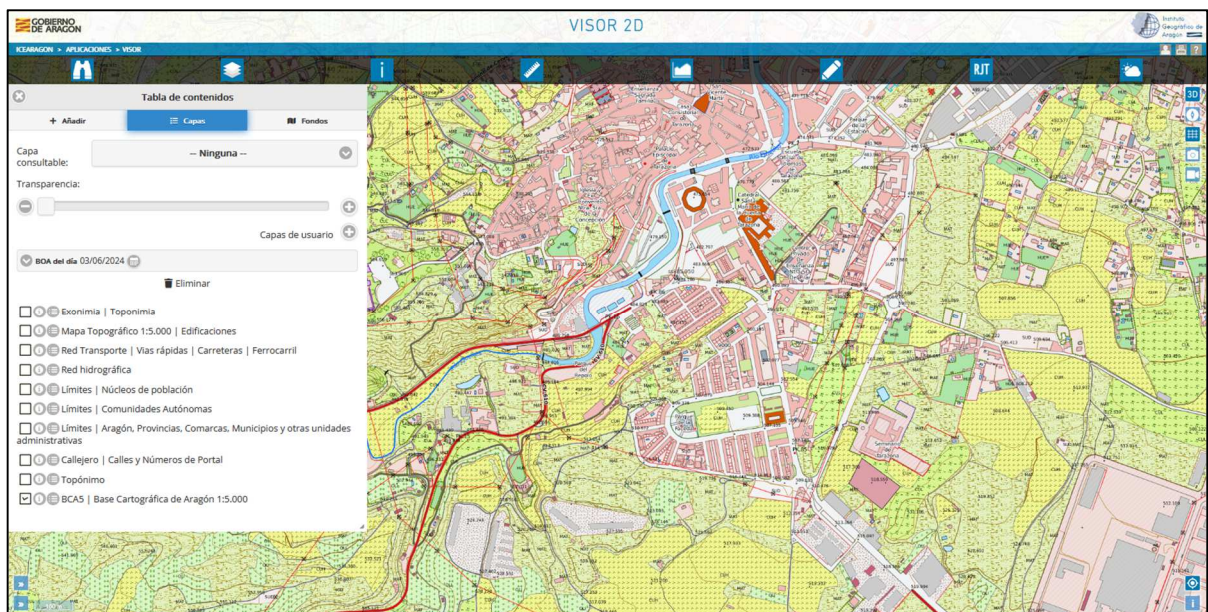


Imagen 23. WMTS de la BCA5 en el visor 2D de ICEARAGON.

## 7.2. FONDO CARTOGRÁFICO RASTERIZADO

Se ha publicado también la BCA5 como fondo rasterizado en el Visor 2D de ICEARAGON.

Se ha lanzado un proceso/script "bat" con peticiones WMS contra el servicio propietario generado, obteniendo 48623 teselas de 1x1km, con las que se generará un único mosaico.

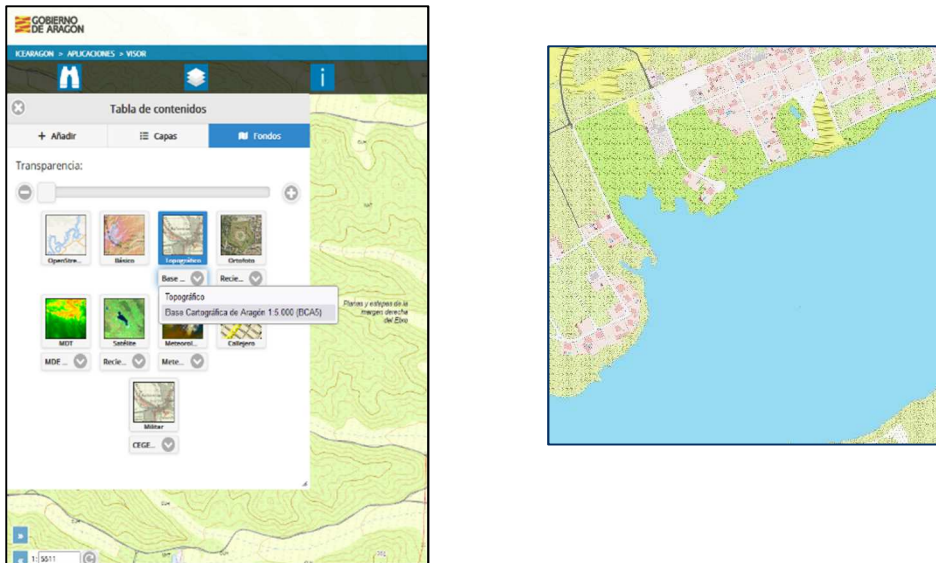


Imagen 24. Fondo rasterizado BCA5 mediante teselas. Ejemplo de tesela.

## 7.3. ARCHIVOS A DESCARGAS

Finalmente, se ha puesto a disposición del usuario la posibilidad de descargar la Base Cartográfica de Aragón en varios formatos, desde archivos con el dato bruto, hasta composiciones de las capas con los estilos predefinidos:




- Restitución en formatos DGN y DXF por hoja 5k.
- Edición en formato Shapefile y GEOJSON de acuerdo con la estructura definida en la Base Cartográfica de Aragón 1:5.000.
- Fichero GeoPDF con cajetín.
- LYR con la simbología de los fenómenos definidos.
- Geodatabase continua por hojas 50K que incluye la información desglosada en capas por temática y tipo de geometría.
- Modelo digital del terreno (MDT) en formato ascii por hoja 50k.
- Imagen Geotiff de sombreados por hoja 50k.

## DESCARGAS POR MUNICIPIO/LOCALIDAD IR

### DESCARGAS POR COLECCIÓN

<b>COLECCIÓN</b> BCA5: Base Cartográfica de Ara... BCA6: Base Cartográfica de Aragón 1:6000	<b>DIVISIÓN ADMINISTRATIVA</b> Municipio	<b>UNIDAD GEOGRÁFICA</b> Alcalá de La Selva <a href="#">Ver mapa de seguimiento</a>
---	---	---

Descargar en formato:     [Descargar](#)

Otras opciones de descarga:   

<input type="checkbox"/>	Nombre ↕	Ver en visor	Ver en cartoteca	Fecha ↕	Escala ↕
<input type="checkbox"/>	Hoja 1:5000 n.568_2_5	◀	◀	20180731	5000
<input type="checkbox"/>	Hoja 1:5000 n.568_2_6	◀	◀	20180731	5000
<input type="checkbox"/>	Hoja 1:5000 n.568_2_7	◀	◀	20180731	5000
<input type="checkbox"/>	Hoja 1:5000 n.568_2_8	◀	◀	20180731	5000
<input type="checkbox"/>	Hoja 1:5000 n.568_3_5	◀	◀	20180731	5000
<input type="checkbox"/>	Hoja 1:5000 n.568_3_6	◀	◀	20180731	5000

Imagen 25. Descargas de la BCA5.

## 8. LEGISLACIÓN DE REFERENCIA

- Ley 3/2022, de 6 de octubre, de información geográfica de Aragón. (BOA nº 207 de 25/10/2022)
- Decreto Legislativo 2/2015, de 17 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio de Aragón. (BOA nº 225, de 20/11/2015)
- Decreto 81/2015, de 5 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento del Instituto Geográfico de Aragón y del Sistema Cartográfico de Aragón. (BOA nº 87, de 11/05/2015)
- Orden de 20 de febrero de 2014, del Consejero de Política Territorial e Interior, por la que se publica el Acuerdo adoptado por el Gobierno de Aragón, en su reunión celebrada el día 18 de febrero de 2014, por el que se aprueba el Nomenclator Geográfico de Aragón RCA. (BOA nº 50, de 12/03/2014)
- Real Decreto 1545/2007, de 23 de noviembre, por el que se regula el Sistema Cartográfico Nacional. (BOE nº 287, de 30/11/2007)
- Ley 14/2010, de 5 de julio sobre las infraestructuras y los servicios de información geográfica en España (LISIGE). (BOE nº 163, de 6/07/2010).
- Real Decreto 1071/2007, de 27 de Julio, por el que se regula el sistema geodésico de referencia Oficial en España. (BOE nº 207, de 29 de agosto de 2007)
- 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 (Directiva INSPIRE). (DOUE nº L108/1 de 25/04/2007)