Junta de Andalucía | Consejería de Economía, Hacienda y Fondos Europeos | Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía

Unión Europea
Fondo Europeo de Desarrollo Regional

Base Cartográfica de Andalucía.
Especificaciones y condiciones de restitución.

Tipo de documento	De publicación.
Resumen	Describe las especificaciones de la Base Cartográfica de Andalucía, incluyendo modelos de datos empleados, criterios generales de captura de información e indicaciones para las fases de producción.
Fecha del documento	2023 / 02 / 27
Versión	v03_20230227
Estado	Definitivo
Número de páginas	22
Observaciones	
Antecedentes	
Autor	Servicio de Producción de Cartografía
Organismo	Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.
Difusión	Abierta

Índice de contenido

1 Introducción **3**
1.1 Términos y definiciones *3*
1.2 Abreviaturas *3*
2 Sistema de referencia **4**
2.1 Marco de referencia *5*
2.2 Sistema cartográfico de representación *5*
2.3 Organización por hojas *5*
3 Modelo de datos **5**
3.1 Modelo Conceptual *5*
3.1.1 Fenómeno **6**
3.1.2 Geometrías **6**
3.1.3 Atributos de fenómeno y dominios **7**
3.1.3.1 Procedencia de atributos y valores de dominio *7*
3.1.3.2 Atributos de uso generalizado *8*
3.1.4 Relaciones topológicas **9**
3.2 Modelo SIG *9*
4 Calidad de los datos **11**
5 Tablas de inventario **11**
6 Captura de los datos y proceso productivo **14**
6.1 Parámetros de captura *14*
6.1.1 Parámetros y criterios generales **14**
6.1.2 Prioridades **15**
6.2 Observaciones del proceso productivo *20*

1 Introducción.

La Base Cartográfica de Andalucía (BCA) se concibe como una base de carácter topográfico, que recoge los elementos generales que se encuentran en el territorio, y orientada para su explotación por sistemas informáticos así como para la elaboración de salidas cartográficas (mapas). La escala de referencia es 1/10.000, por lo que el nivel de detalle y la precisión geométrica de las entidades deben ser acordes a este valor. La extensión de su campo de aplicación se limita al territorio de la comunidad autónoma de Andalucía.

Se trata de un producto de carácter horizontal de referencia a cuantos proyectos, análisis, estudios, etc. requieran de la posición geográfica de los elementos que conforman el territorio (p.e.: para labores de planeamiento; estudios previos de ingeniería; como base geométrica para la determinación de parcelas agrarias, usos del suelo, definición de red de carreteras, de caminos, de hidrografía, etc.)

Con objeto de facilitar el intercambio de datos con otras comunidades autónomas y siguiendo las premisas del CSG, el modelo de datos de la BCA parte de las definiciones establecidas en la BTA v1.0 desarrolladas por la CENG.

Sobre estas especificaciones, se han realizado algunas modificaciones siguiendo las premisas de simplificar y reducir el coste de captura de algunas entidades; acercar el modelo a la BTN, y dar cabida a entidades disponibles en inventarios de la Junta de Andalucía o de otros organismos.

1.1 Términos y definiciones.

atributo de fenómeno: característica de un fenómeno [ISO19101].

base: conjunto de datos geográficos digitales diseñado y producido para su gestión y análisis, y orientado a un sistema informático.

base topográfica: base vectorial de carácter topográfico.

calidad: totalidad de características de un producto que le confieren aptitud para satisfacer necesidades implícitas y explícitas [ISO19101].

case: propiedad que presentan dos conjuntos de datos distintos cuya extensión tiene alguna intersección, o frontera común, que consiste en que los aspectos geométricos, topológicos y semánticos correspondientes a los mismos fenómenos coinciden exactamente en el área o frontera común.

compleción: presencia o ausencia en un conjunto de datos de fenómenos, sus atributos y sus relaciones [ISO19113].

especificación de producto: descripción detallada de un conjunto de datos o una serie de conjuntos de datos complementada con información adicional que permite que sea generado, suministrado o utilizado [ISO19131].

fenómeno: abstracción de un ente del mundo real [ISO19101].

hoja: subconjunto de datos formado por la información contenida dentro de cada uno de los ámbitos espaciales unitarios en los que se divide una base o un mapa para facilitar su producción y mantenimiento.

mapa: conjunto de datos cartográficos, es decir, diseñado y producido para la visualización en forma de mapa, ya sea en papel (analógico) o en pantalla (digital), y orientado por lo tanto al ojo humano.

modelo conceptual: modelo que define conceptos de un universo de discurso [ISO19101].

universo de discurso: visión del mundo real, o hipotético, que incluye todo aquello que es de interés [ISO19101].

1.2 Abreviaturas.

BCA	Base Cartográfica de Andalucía.
BTA	Base Topográfica Armonizada.
BTN	Base Topográfica Nacional.
CAD	Diseño asistido por ordenador (Computer Aided Design).
CCAA	Comunidades Autónomas.
CENG	Comisión Especializada de Normas Geográficas.
CSG	Consejo Superior Geográfico.
EGM08	Modelo gravimétrico terrestre 2008 (Earth Gravitational Model 2008). EGM08-REDNAP se refiere un modelo de geoide fruto de adaptar EGM08 al marco de referencia vertical dado por la REDNAP.
ETRS	Sistema de referencia terrestre europeo (European Terrestrial Reference System).
IGN	Instituto Geográfico Nacional.
INSPIRE	Infraestructura para la información espacial en Europa (Infrastructure for Spatial Information in Europe).
ITRF	Marco de referencia terrestre internacional (International Terrestrial Reference Frame).
ISO	Organización internacional de estandarización (International Standardization Organization).
MTA10	Mapa Topográfico de Andalucía 1/10.000.
MTN50	Mapa Topográfico Nacional 1/50.000.
NAP	Nivelación de Alta Precisión.
RAP	Red Andaluza de Posicionamiento.
REDNAP	Red Española de Nivelación de Alta Precisión.
REGENTE	Red Geodésica Nacional por Técnicas Espaciales.
SIG	Sistema de Información Geográfica.
SIOSE	Sistema de Información de Ocupación del Suelo de España.

2 Sistema de referencia.

El Real Decreto 1071/2007, de 27 de julio, por el que se regula el sistema geodésico oficial en España, establece el sistema ETRS89 como sistema de referencia geodésico oficial.

En la Península, Baleares, Ceuta y Melilla el sistema de referencia es el ETRS89 (ITRF89 época 89,0), constituido por:

- Elipsoide GRS80 (Geodetic Referente System 1980):
  - a = 6.378.137 metros.
  - f = 1:298,257222101.
- Origen geocéntrico, cuyos ejes son:
  - Eje X: Intersección del meridiano de Greenwich y el plano del Ecuador medio
  - Eje Z: Eje de rotación del elipsoide en la dirección del CIO
  - Eje Y: Perpendicular y formando un triedro directo con los ejes X y Z.

2.1 Marco de referencia.

El sistema de referencia se materializa sobre el territorio mediante los vértices activos la RAP, la red activa de vértices del IGN y los vértices REGENTE de la Red Geodésica Nacional.

Las altitudes están referidas al nivel medio del mar definido en el mareógrafo fundamental de Alicante, materializado en el territorio por los vértices de la REDNAP. Caso de trabajar con altitudes elipsoidales se recomienda el uso del modelo de geoide EGM08-REDNAP. No obstante, puntualmente se pueden admitir otros modelos de geoide cuando los datos provengan de otra fuente de información.

2.2 Sistema cartográfico de representación.

El sistema de representación plana es la proyección conforme Universal Transversa de Mercator (UTM), recomendándose siempre la utilización del huso que corresponda para la captura de la información. No obstante, la cartografía final deberá encontrarse en el huso 30.

2.3 Organización por hojas.

Aunque el contenido final de la BCA debe ser un continuo de toda Andalucía, para su planificación, captura y gestión se siguen organizando los datos en hojas basadas en la división del Mapa Topográfico Nacional 1/50.000 (MTN50). La unidad de trabajo es la hoja 1/10.000, pudiendo agruparse su producción de 4 en 4 formando hojas 1/25.000.

El R.D. 1071/2007, de 27 de julio, define las hojas MTN50 por la división del territorio en incrementos de 10’ en latitud y 20’ en longitud, siguiendo los meridianos y paralelos y tomando como origen el punto definido por las coordenadas geodésicas λ = - 9º 51’ 15” y φ = 44º 00’ 00”. Las hojas a escala 1:25.000 tendrán un tamaño de 5' x 10' que resultará de dividir la correspondiente hoja del MTN50 en cuatro cuartos. Las hojas a escala 1:10.000 tendrán un tamaño de 2' 30" x 5' que resultará de dividir la correspondiente hoja del MTN50 en dieciséis partes. Las hojas a escala 1:5.000 tendrán un tamaño de 1' 15" x 2' 30" que resultará de dividir la correspondiente hoja del MTN50 en sesenta y cuatro partes.

Según las premisas anteriores, la línea de borde de una hoja 1:50.000 se representa como una recta en coordenadas geográficas, constituida por una poligonal recta en ETRS89 cuyos vértices se obtienen de la subdivisión de dicha línea en 8 segmentos iguales para asegurar la coincidencia de esquinas hasta las hojas a escala 1/5.000. Por tanto, el marco de hoja MTN50 será un polígono formado por 32 vértices; el de una hoja 1/25.000, un polígono de 16 vértices, y el de una hoja 1/10.000, un polígono de 8 vértices.

El identificador de cada hoja se define como una cadena de caracteres formada por el nº de hoja del MTN50 expresado con 4 dígitos y rellenado con ceros por la izquierda más dos caracteres que dependen de la serie:

- Para las hojas 1/10.000: dos dígitos que indican la columna-fila de la hoja dentro del MTN50 (p.e.: 094723).

3 Modelo de datos.

Para la definición y gestión de la BCA se han elaborado dos modelos de datos, relacionados entre sí, pero cada uno con una finalidad diferente:

- **Modelo conceptual**: es el que define propiamente a la base cartográfica. En él se indican los fenómenos que se deben recoger junto con sus atributos, tipos de geometrías y posibles relaciones topológicas admitidas.
- **Modelo SIG**: se deriva también del modelo conceptual y es una plasmación en un software SIG (Sistema de Información Geográfica) para almacenar y gestionar la información cartográfica.

3.1 Modelo Conceptual.

El modelo conceptual define el universo de discurso, es decir, la visión del mundo real que conforma todo

aquello que es de interés para la BCA. Está definido mediante un conjunto de tablas relacionadas en una base de datos (Postgre/PostGIS) 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.

De él se deriva el **diccionario de fenómenos**, documento que ofrece de forma legible la información del modelo. Se acompaña de un conjunto de imágenes con ejemplos de captura de entidades de determinados fenómenos para tratar de clarificar el uso de los mismos y de sus atributos (en ellas se ha obviado el atributo ESTADO, entendiendo que es siempre “en uso”). A continuación se aportan algunas indicaciones para los diferentes aspectos recogidos en el diccionario.

3.1.1 Fenómeno.

El fenómeno es el objeto sobre el que se organiza el modelo. Es la unidad básica de información geográfica y los elementos del mundo real son modelados mediante los diferentes fenómenos definidos. Desde el ámbito de gestión de la base de datos de modelo entidad-relación se identifica como la entidad.

Se organizan según una estructura jerárquica de manera que los fenómenos hijo heredan las definiciones y atributos de su fenómeno padre (salvo las geometrías y las relaciones con tablas de inventario). Se distinguen tres tipos de niveles jerárquicos:

- Padre: el fenómeno da herencia a otros fenómenos. Realmente sólo se emplean para dar esta herencia y en la cartografía no habrá entidades de estos fenómenos, sino que serán de sus hijos.
- Hijo: el fenómeno toma parte de sus definiciones y atributos de un fenómeno padre.
- Sin jerarquía: el fenómeno no hereda ni da herencia a otro. La mayoría corresponden a este caso.

Cada fenómeno, además de su nombre, definición y demás atributos, tiene un nombre corto y un identificador compuesto por una cadena de cuatro dígitos.

Los fenómenos se agrupan de forma lógica en temas según el aspecto de la realidad sobre el que trate. La tabla 1 recoge el conjunto de temas.

Tabla 1. Temas en que se agrupan los fenómenos.
TM1. Puntos de referencia
TM2. Nombres geográficos
TM3. Administrativo
TM4. Edificaciones, poblaciones y construcciones
TM5. Servicios e instalaciones
TM6. Relieve
TM7. Redes de transporte
TM8. Hidrografía
TM9. Cubierta terrestre

3.1.2 Geometrías.

Los entes del mundo real son modelados mediante tres tipos de geometría:

- Punto.
- Línea.
- Polígono.

Los elementos puntuales y los vértices de las líneas y los polígonos siempre estarán definidos por tres

coordenadas: X, Y (UTM) y Z (altura ortométrica). Las coordenadas deben estar definidas al menos hasta el centímetro. En las líneas y en los polígonos, los tramos que unen los vértices son siempre rectos, por lo que no se admiten definiciones de ningún tipo de curva para unir los vértices.

Cada fenómeno se relaciona con una o con varias geometrías, según como pueda modelar el elemento del mundo real. Por ejemplo, los caminos se modelan con geometrías lineales, mientras que los ríos se pueden modelar como líneas o como polígonos según cuál sea su anchura.

Dentro de las entidades puntuales se distingue entre las PuntoCélula, aquellas destinadas a modelar elementos de pequeña superficie, pero con importancia para ser recogidas en la cartografía representándolos mediante un símbolo, y las PuntoTexto, que sirven de inserción de los textos cartográficos que, aunque son contemplados en el modelo, no se ha definido aún ningún fenómeno que haga uso de ellas, ya que su inclusión está prevista para trabajos posteriores.

Las entidades poligonales pueden presentar huecos en su interior y generalmente no pueden solaparse con otras entidades poligonales. La excepción a esta regla la marcan los fenómenos que por su naturaleza solapan con otros. En estos casos, a la geometría poligonal se le llama de “nivel 2”, para indicar explícitamente esta característica. Se incluyen aquí los siguientes fenómenos:

- Puente.
- Carretera elevada.
- Enlace de carretera elevada.
- Corriente artificial elevada.
- Rambla.
- Isla.
- Isleta de vial.
- Presa.
- Vía pecuaria.
- Manzana.
- Núcleo urbano.
- Patio.
- Explotación a cielo abierto.
- Espacios dotacionales (y todos sus fenómenos hijo).
- Hojas cartográficas.

3.1.3 Atributos de fenómeno y dominios.

Los atributos caracterizan los fenómenos aportando información adicional sobre las entidades o clasificándolas. Conviene distinguir entre aquellos que tienen un dominio asociado de los que no. Para cada atributo se aporta una definición del mismo, el tipo de dato mediante el que debe ser recogido (cadena de caracteres, valores numéricos, etc.) y las unidades en las que se expresa el valor cuando se refieren a medidas (p.e.: metros).

Los dominios definen listas cerradas de valores que pueden tomar determinados atributos para así especificar y acotar el uso para el que están previstos (p.e.: el régimen de una laguna puede ser permanente, no permanente o mareal).

3.1.3.1 Procedencia de atributos y valores de dominio.

Para cada atributo y valor de dominio se indica la procedencia prevista de la información. Se distinguen cuatro tipos de procedencia:

- Captura/edición: el atributo o valor de dominio se debe determinar durante la restitución, o bien, en la fase de edición.
- Carga: al realizar una carga de datos, por ejemplo si proceden de otras fuentes.
- Procesamiento: el valor del atributo se determina mediante algún tipo de procesamiento, generalmente se hace en el modelo SIG o al pasar al mismo.
- Tabla: el atributo o valor de dominio se especifica en una tabla de inventario destinada a recoger valores de atributos.

En la sección 6.2, observaciones del proceso productivo, se aportan más indicaciones sobre el tratamiento durante la producción de las diferentes procedencias.

3.1.3.2 Atributos de uso generalizado.

Hay algunos atributos que se emplean en la mayoría de los fenómenos y por ello se explican resumidamente a continuación:

- COMPONEN1D: aplica sólo en entidades con geometría lineal para especificar la función o algún aspecto del tramo de línea. Sus valores de dominio son los siguientes (reseñar que no se emplean los mismos que en BTA):
  - eje (EJE): el tramo de línea constituye el eje imaginario de una entidad representada con geometría poligonal.
  - lineal (LIN): el tramo de línea constituye el eje representativo por el cual queda definida una entidad con geometría lineal.
  - conexión (CNX): para dar continuidad a entidades lineales que forman redes (de hidrografía o de transportes), cuando se introducen en recintos de otra entidad, bien para conectar con otro eje, o para atravesar algún otro fenómeno, por ejemplo, un cauce que llega a un embalse y necesita continuar aguas abajo después de la presa. Señalar que no se utiliza cuando el ESTADO es en construcción, abandonado o en ruinas. Indicar también que los tramos CNX quedan sin clasificar en cuanto al atributo SITUACIÓN.
  - esquema (ESQ): línea de detalle o decoración para representar formas esquemáticas internas o externas del fenómeno.
  - no aplicable (NAP): se emplea cuando la geometría no es lineal.
  - sin clasificar (SCL): se desconoce el valor que debe tener el atributo.
- SITUACION: expresa el lugar en el que se encuentra la entidad respecto a la superficie terrestre.
  - elevado (ELE): la entidad está elevada respecto a la superficie terrestre, por ejemplo, un tramo en puente.
  - en superficie (SUP): la entidad se encuentra sobre la superficie terrestre.
  - soterrado o subterráneo (SUB): la entidad se encuentra por debajo de la superficie terrestre. En estos casos, sólo se emplean las geometrías lineales o puntuales, pero no las poligonales, salvo para los depósitos. En el caso de elementos lineales, la cota del elemento debe ser la que se obtiene de interpolar entre la entrada y la salida del tramo subterráneo, salvo que se trate de un elemento que vaya sistemáticamente bajo tierra (p.e.: una conducción de hidrocarburos o una línea de metro), al que se le debe asignar una cota fruto de restar 20 metros a la superficie terrestre.
  - en vado (VAD): se emplea para indicar que la entidad atraviesa una corriente de agua al mismo nivel.
  - sin clasificar (SCL): se desconoce el valor que debe tener el atributo.
- ESTADO: clasifica la entidad según el uso aparente en la fecha de captura.
  - en uso (USO): el elemento se está usando para la función a la que está destinado.

- en construcción (CON): el elemento se encuentra en construcción o en proyecto.
- abandonado (ABN): el elemento ya no se utiliza ni se conserva.
- en ruinas (RUI): el elemento evidencia un pésimo estado de conservación.
- sin clasificar (SCL): se desconoce el valor que debe tener el atributo.

Señalar que dependiendo del fenómeno sobre el que se aplique el atributo, el dominio puede estar más limitado (p.e.: para las carreteras no se admite el valor ESQ -esquema-, ni LIN -lineal- del atributo COMPONEN1D, quedando el dominio limitado a EJE, CNX, NAP y SCL).

3.1.4 Relaciones topológicas.

En la BCA no se almacenan explícitamente las relaciones topológicas existentes entre las entidades. No obstante, sí se exige el cumplimiento de ciertas relaciones de vecindad entre los elementos con objeto de poder crear la topología en un proceso posterior. En los siguientes párrafos se dan algunas indicaciones a este respecto.

No se permite solape entre recintos ni de recintos con líneas, salvo algunas excepciones:

- Las entidades superficiales de “nivel 2” pueden, en general, solapar con el resto de fenómenos. Aquí se incluyen:
  - Los recintos de instalaciones.
  - Los puentes y los tramos de hidrografía y de red de transporte “elevados”.
  - Las presas, que pueden solapar con la carretera que las cruza.
  - Las isletas de vial, que se deben encontrar dentro de recintos de carretera.
  - Las islas, que se encuentran en el recinto de agua y a su vez pueden contener otros fenómenos.
  - Las ramblas, en cuyo interior puede haber fenómenos de diferente naturaleza.
- Los tramos “en vado” pueden solapar con recintos de corrientes naturales.
- Las líneas de tendido eléctrico y de transporte suspendido por cable a priori pueden pasar sobre cualquier fenómeno.
- Las líneas “subterráneas” pueden estar bajo cualquier otro recinto.
- Las líneas de “esquema” generalmente deben encontrarse en el interior del recinto de su fenómeno, excepto en los puentes, que deben estar en el exterior del elemento elevado pero sí pueden solapar con otras entidades.

Véase que los tramos que puedan quedar ocultos por otras entidades no se modelan de forma particular. Por ejemplo, un río que pasa bajo un puente con el que se cruza, no sufre ningún cambio en su captura, simplemente se le superpone el recinto del puente. Cuando se desee visualizar la cartografía, deberán quedar por encima los puentes para una correcta interpretación de la información.

Por otro lado, se requiere conectividad en aquellos elementos que forman redes: transportes e hidrografía. Para ello se debe hacer un uso correcto de los tramos en conexión (CNX), salvo para las entidades que se consideren en construcción, en ruinas o abandonadas, que no requieren ser conectadas con el resto de la red.

3.2 Modelo SIG.

El modelo SIG es la concreción del modelo conceptual en la base de datos. En la captura de la primera edición de la BCA (2012-2020) existía además un “modelo cartográfico” que lo concretaba en el entorno CAD, habituales las aplicaciones de captura en restitución fotogramétrica.

Aunque pueden desarrollarse diferentes modelos SIG (p.e.: en función de la gestión, tratamiento o explotación que se quiera hacer de los datos), el que se ha definido está más orientado a la producción,

manteniendo los vínculos a tablas de inventario y la división por hojas 1/10.000. A continuación se dan algunas características del mismo:

- Actualmente implementado en PostgreSQL 12.13 con la extensión PostGIS 3.0.7.
- Codificación de caracteres: UTF-8 (se debe emplear para todo el proyecto) y el tipo carácter es_ES.UTF-8
- Existe un usuario con todos los permisos: bca_admin. Se recomienda crear este usuario para evitar problemas en la gestión de objetos de la base de datos.
- Contiene una tabla por cada fenómeno-geometría del modelo conceptual, pero teniendo en cuenta que las de Polígono y PolígonoNivel2 van a PolígonoZ, y que PuntoTexto y Punto Célula van a Punto Z (aunque aún ningún fenómeno hace uso del PuntoTexto). Por ejemplo, el fenómeno Carretera, que en el modelo conceptual tiene geometrías de Línea, Polígono y PolígonoNivel2, en el modelo SIG genera dos tablas de carretera: una para las lineales y otra para las superficies.
- Los nombres de las tablas se forman según la siguiente estructura: TM*p_ffff_nombre_g*
  - *p*: número de prioridad del tema (de 1 a 9). Ver tabla 4, en la sección 6.1.2.
  - *ffff*: identificador del fenómeno (código de 4 dígitos).
  - *nombre*: nombre corto del fenómeno se corresponde con el alias.
  - *g*: código para indicar el tipo de geometría:
    - C: indica que la tabla tiene geometría POINT.
    - L: indica que la tabla tiene geometría LINESTRING.
    - S: indica que la tabla tiene geometría POLYGON.

  p.e.: TM7_0027_Carretera_L y TM7_0027_Carretera_S.
- No hay tablas para los fenómenos padre. Los hijos incorporan los atributos que tienen los padres.
- Las geometrías estarán siempre contenida en un campo tipo “geometry” denominado *the_geom*. Siempre tendrán una dimensión: 3 (XYZ). El tipo de geometría permitida será del tipo: POINT, POLYLINE y POLYGON. Siempre tendrán el valor del sistema de referencia (SRID) 25830.
- Los nombres de los campos (atributos) son iguales que en el modelo conceptual pero en letra minúscula.
- Suprime los atributos que no son aplicables (p.e.: COMPONEN1D para carretera con geometría de recinto).
- Todos las tablas incorporan un campo id_hoja que se debe rellenar con los 6 caracteres que identifican la hoja. Véase que si un elemento está a caballo entre dos hojas, debe tramificarse para separar la parte correspondiente a cada hoja.
- Todos las tablas incorporan un campo “iu” de tipo “serial” que es un identificador único por cada registro de la tabla y ejerce de clave primaria de la misma.
- Para la gestión del histórico añaden otros atributos complementarios como versión, fechas de edición, usuario, etc.
- Las tablas de aquellos fenómenos que tengan relación con una tabla de inventario, incorporan un campo t*num_tabla* de tipo “integer” que es la clave foránea al “mslink” de la tabla de inventario correspondiente. Esta relación es de uno a muchos (1:M) entre la tabla de inventario y las geometrías. La figura 3 muestra un ejemplo de esta relación.

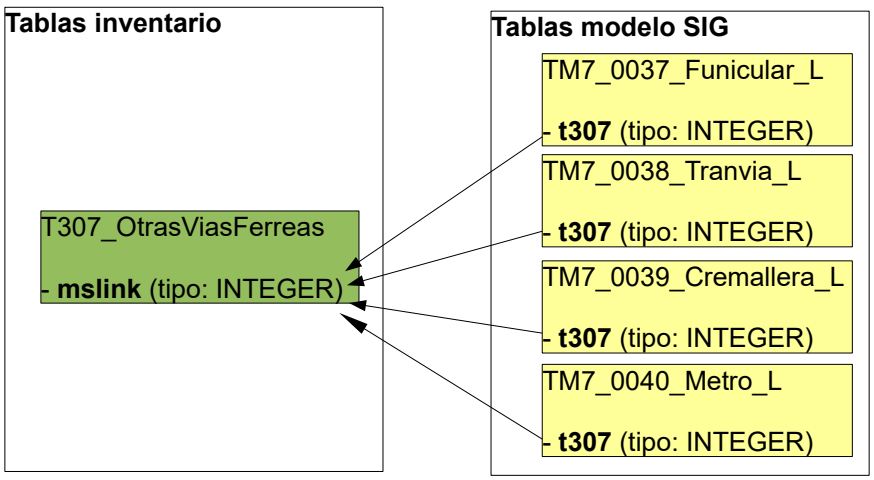


Figura 3: Relaciones entre tablas del modelo SIG y las de inventario

- Los atributos cuya procedencia es *tabla*, no se incluyen en las tablas del modelo SIG, ya que se encuentran en las propias tablas de inventario.
- Se definen como tipo de datos todos los dominios del modelo conceptual, utilizando los códigos de tres caracteres. Los nombres de los dominios son iguales que en el modelo conceptual, pero en letra minúscula (p.e.: vtipo_0027: 'ATP', 'ATV', 'CON', 'SCL'). Se asocia al atributo mediante su asignación como tipo de datos (p.e.: tipo_0069 bca.vtipo_0069. Supone que el atributo tipo_0069 sólo admite los valores permitidos en el dominio vtipo_0069: 'CIR', 'FUT', 'GLF', 'MUL', 'OTR', 'SCL', 'TEN').

4 Calidad de los datos.

Para asegurar el cumplimiento de los niveles de calidad establecidos y fijados para el proyecto de la Base Cartográfica de Andalucía (BCA) se ha desarrollado un proceso de la evaluación de la calidad, de acuerdo con la NTCA 06-002 y las normas ISO-19113 e ISO-19114, que normaliza la forma de controlar la calidad de la cartografía y recoge los parámetros que describirán la calidad de los datos así como las medidas y valores para evaluarlos.

La información sobre la calidad de los datos, es decir, los resultados de la evaluación de la calidad, se encontrará en los metadatos siguiendo lo establecido en la norma ISO-19115 y la Norma técnica de Andalucía NTCA 01-004 Modelo de Metadatos para la Información Geográfica en Andalucía.

5 Tablas de inventario.

Las tablas de inventario contienen los nombres y atributos de algunas de las entidades que se deben recoger en la base cartográfica. Así por ejemplo, todos los tramos de una carretera deberán tener un mismo vínculo a la tabla de carreteras que le proporciona los valores de titularidad, tipo, matrícula, etc. De esta

forma se da homogeneidad y se facilita la corrección y actualización de estos atributos al estar recogidos una sola vez en el inventario. Algunas características del conjunto de tablas son:

- Se mantienen y gestionan en PostGIS.
- Codificación de caracteres: UTF-8
- Si existen, las geometrías son 2D y de tipo POINT, LINESTRING y POLYGON.
- En PostGIS, el nombre de cada una se compone de la letra “T” más el número de tabla y un nombre corto que hace referencia a la información que contiene (p.e.: T302_Carretera).
- Cada tabla contiene los siguientes campos:
  - mslink: clave primaria de la tabla y que permite que los registros sean vinculados desde el modelo cartográfico y del SIG.
  - campos de atributos cuya procedencia es “tabla”.
  - campos propios de la gestión de la tabla (p.e.: fecha_alta, fuente, etc.).

La tabla 3 recoge el listado de tablas de inventario junto con los fenómenos a los que se les aplica.

Tabla 3. Listado de tablas de inventario junto con los fenómenos a los que afectan.

entitynum	Nombre de la Tabla	Id Fenómeno	Nombre del Fenómeno
101	T101_PuntoSonda	0010	Punto de sonda
201	T201_CorrienteArtificial	0011	Corriente artificial
202	T202_CorrienteNatural	0012	Corriente natural
203	T203_AguasQuietas	0015	Mar
		0016	Laguna
		0017	Embalse
204	T204_Surgencia	0019	Surgencia
205	T205_Captaciones	0020	Captación
206	T206_PuntoFluvial	0021	Punto fluvial
207	T207_Isla	0025	Isla
301	T301_Caminos	0026	Camino
		0033	Senda
		1610	Pista
302	T302_Carreteras	0027	Carretera
303	T303_PkCarretera	0031	Punto kilométrico de carretera
304	T304_PkFerrocarril	0032	Punto kilométrico de ferrocarril
305	T305_TransporteSuspendidoCable	0034	Transporte suspendido por cable
306	T306_Ferrocarril	0036	Ferrocarril
307	T307_OtrasViasFerreas	0037	Funicular
		0038	Tranvía
		0039	Cremallera
		0040	Metro
308	T308_ViaPecuaria	0041	Vía pecuaria

Tabla 3. Listado de tablas de inventario junto con los fenómenos a los que afectan.			
entitynum	**Nombre de la Tabla**	**Id Fenómeno**	**Nombre del Fenómeno**
309	T309_ViaUrbana	0042	Vía urbana
401	T401_Muralla	0065	Muralla
402	T402_Presa	0070	Presa
403	T403_SeñalNavegacion	0081	Señal de navegación
404	T404_Cueva	0154	Cueva
405	T405_Monumento	1525	Monumento
406	T406_EdificacionSingular	2056	Edificación singular
501	T501_Antena	0088	Antena
502	T502_Conduccion	0091	Conducción genérica
		0092	Conducción de agua
		0093	Conducción de hidrocarburos
503	T503_Aeródromo	0095	Aeródromo
504	T504_Puerto	0096	Puerto
505	T505_Estaciones	0097	Estación de autobuses
		0098	Estación ferroviaria
506	T506_AreaPeaje	0099	Área de peaje
507	T507_AreaServicio	0100	Área de servicio
508	T508_AreaDescanso	0101	Área de descanso
509	T509_Camping	0102	Camping
510	T510_CampoGolf	0103	Campo de golf
511	T511_InstalacionDeportiva	0104	Instalación deportiva
512	T512_YacimientoArqueologico	0105	Yacimiento arqueológico
513	T513_InstalacionMilitar	0106	Instalación militar
514	T514_Cementerio	0107	Cementerio
515	T515_ParqueAtracciones	0108	Parque de atracciones
516	T516_ParqueJardin	0109	Parque-jardín
517	T517_RecintoIndustrial	0110	Recinto industrial
518	T518_PlantaTratamientoResiduos	0111	Instalación de gestión de residuos
519	T519_InstalaciondeEnergiaElectrica	0112	Instalación de energía eléctrica
520	T520_InstalaciondeTratamientoAguas	0113	Instalación de tratamiento de aguas
521	T521_InstalaciondeHidrocarburos	0114	Instalación de hidrocarburos
522	T522_InstalaciondeTelecomunicaciones Medicion	0115	Instalación de telecomunicaciones y medición
523	T523_Tendido	0116	Tendido
524	T524_InstalacionEducativa	0152	Instalación educativa
525	T525_InstalacionSanitaria	0153	Instalación sanitaria
526	T526_Salinas	1358	Área de salinas

Tabla 3. Listado de tablas de inventario junto con los fenómenos a los que afectan.			
entitynum	**Nombre de la Tabla**	**Id Fenómeno**	**Nombre del Fenómeno**
527	T527_AgrupacionEdificios	1504	Agrupación de edificios
528	T528_InstalacionMinera	1540	Instalación minera
529	T529_InstalacionRecreativa	1567	Instalación recreativa
530	T530_EstacionBombeo	1570	Estación bombeo
531	T531_PozoGas	1704	Pozo de gas
532	T532_Piscifactoria	2008	Piscifactoría
601	T601_NombreGeografico	0121	Nombre geográfico
701	T701_PuntoGNSS	0142	Punto GNSS
702	T702_PuntoGeodesico	0151	Punto geodésico
801	T801_NucleoUrbano	0141	Núcleo urbano
901	T901_Hoja10k	2006	Hoja cartográfica 10k

Tabla 3: Correspondencia entre Tablas de Inventario y fenómenos.

6 Captura de los datos y proceso productivo.

Aunque en estas especificaciones de producto se plantea un modelo conceptual que pretende poder ser aplicado independiente del origen de los datos, desde el inicio se orienta a que el proceso productivo de captura sea una restitución fotogramétrica más una edición y vinculado de elementos de inventario.

Por tanto, la principal fuente de información de la BCA es la restitución fotogramétrica de un vuelo con calidad suficiente para cumplir con los requisitos de exactitud posicional y compleción propios de un nivel de detalle 1/10.000. Como referencia, indicar que el vuelo y la aerotriangulación deben cumplir al menos con las exigencias de PNOA 25 ó 50 cm según el vuelo disponible.

La información geométrica que se obtiene de la restitución fotogramétrica se completa con una serie de tablas de inventario recopiladas y elaboradas para recoger principalmente el nombre y algunos atributos de las entidades presentes en el territorio de carácter no fotointerpretable.

Al describir los diferentes modelos ya se han apuntado algunos aspectos relacionados con la captura y el proceso productivo. No obstante, en la presente sección se recogen más indicaciones a tener en cuenta durante la producción. Así, en 6.1 se indican algunos parámetros a tener en cuenta durante la fase de restitución, y en 6.2 se tratan aspectos generales del proceso productivo.

6.1 Parámetros de captura.

La escala de referencia para la captura y el nivel de detalle es 1/10.000. Como norma general, las entidades se capturan en su justa posición, con la generalización de vértices propia de la escala.

6.1.1 Parámetros y criterios generales.

- En las entidades lineales digitalizadas en modo continuo se captura un vértice cada 5 m. Si el ángulo que forman tres vértices consecutivos es menor de 10º, se elimina el vértice intermedio, salvo que haya una distancia igual o superior a 20 metros del vértice anterior. En todo caso, el elemento capturado debe quedar representado a la escala de trabajo sin exceso ni falta de vértices.
- Para elementos superficiales capturados en modo discreto, se establece un vértice en cada uno de los quiebros que se quiera registrar, estableciendo una longitud mínima entre vértices de 2 m.
- Para elementos lineales, la captura debe garantizar que la flecha formada cada 3 vértices

registrados de la línea sea inferior a 2m.

- En líneas o bordes de recintos no se recogen quiebros con un desplazamiento transversal inferior a 2 metros. En edificaciones, se evitará en lo posible capturar voladizos.
- Se debe cuidar la ortogonalidad en las edificaciones y de aquellos elementos cuyos lados forman ángulos rectos (o casi rectos) entre sí.

Para cada fenómeno se aportan parámetros de captura y criterios de selección específicos. No obstante, algunos criterios de simplificación generales son los siguientes:

- Los fenómenos lineales con márgenes se representan como una línea cuando en tramos de más de 100 metros tengan un ancho inferior a 5 m.
- Las entidades superficiales no se capturan o se capturan como puntual cuando su área es inferior a 10 – 25 m^2, dependiendo del fenómeno.
- Generalmente, en líneas que discurren paralelas y muy próximas entre sí, con una separación inferior a 3 metros, sólo se captura una de ellas, la de mayor prioridad. Por ejemplo, desaparece el acerado paralelo a un edificio o la linde que limita el perdido en un viario.
- Cuando un elemento hace de borde de dos entidades, por ejemplo, un edificio y una pista deportiva, se restituye por el que tenga mayor prioridad (ver sección 6.1.2, prioridades), en este caso por el edificio. Véase que al tomarse una sola línea, en el ejemplo sería la de la cumbrera del edificio, se admite que el recinto de la pista deportiva tenga un borde a una cota que no es propia de él.
- Si una línea de cambio brusco de pendiente coincide o queda muy próxima planimétricamente a otra línea de mayor prioridad pero que no está posada en el terreno, se restituyen ambas líneas en su Z correcta y sin que coincidan en planimetría para poder definir correctamente el quiebro en el terreno. Esto es una excepción a lo indicado en los dos puntos anteriores.

Los elementos quedan recogidos de forma continua, sin cortes, salvo que haya un cambio en alguno de sus atributos o tramifique con otro elemento. En general, todas las líneas tramifican con todas (donde haya un cruce, se divide la línea), salvo las curvas de nivel, que no tramifican con nada; los tendidos eléctricos, que sólo tramifican entre ellos; los tramos subterráneos (sólo la conducción de hidrocarburos en 'SUB' no tramifican), y las líneas de decoración de puente. Tampoco tramifican, pero sí precisan de un vértice con coordenadas X, Y iguales, el cruce de los elementos “elevados” (también los puentes y las pasarelas) con los que están “en superficie” (la Z de cada uno se conserva). El contorno de los recintos debe presentar un vértice cuando se cruce con otra línea que no sea curva de nivel, de tendido, subterránea o decoración de puente. En el modelo cartográfico (ver sección 3.2), estos contornos son línea de “borde” y sí deben ir tramificadas con el mismo criterio que el resto de líneas.

Las entidades superficiales que quedan divididas por el marco de hoja se cierran a lo largo del mismo quedando divididas en dos partes, una por hoja, que deben casar.

Algunas entidades lineales deben estar recogidas con una orientación específica. Particularmente,

- En los ejes y líneas hidrográficas, el sentido de los vértices es del nacimiento a la desembocadura. Además, no debe haber tramos ascendentes (con una tolerancia de 30 centímetros). La orientación de los márgenes es libre.
- Los ejes de las carreteras deben estar orientados en el sentido de crecimiento de los puntos kilométricos, si se dispone de ellos. Si no están disponibles, la orientación es libre, pero todos los tramos de carretera de una misma matrícula deben tener la misma.
- Las líneas de cabeza y pie deben capturarse orientadas, de tal modo que el cambio acusado de la pendiente quede a la derecha de la línea observada en el sentido de captura.

6.1.2 Prioridades.

De cara a la captura de datos y a su representación posterior, se establecen los siguientes criterios generales para priorizar los elementos en caso de solapamiento o coincidencia:

- Por situación:

- 1: las geometrías puntuales, y los fenómenos “Tendido” y “Transporte suspendido por cable” se colocan por encima de las demás entidades.
- 2: valor de atributo SITUACIÓN “elevado”. Los fenómenos “Pasarela” y “Puente” no tiene atributo SITUACIÓN, pero se supone siempre que están en “elevado”.
- 3: valor de atributo SITUACIÓN “en superficie”. Los depósitos, aunque sean “elevados” o “subterráneos”, se ponen al nivel de “en superficie”.
- 4: valor de atributo SITUACIÓN “en vado”. Los espacios dotacionales se colocan a este nivel, para que esté sólo por encima de los “subterráneos”.
- 5: valor de atributo SITUACIÓN “subterráneo”. Aquí se incluyen los recintos del tema “Administrativo”.

- Por tema. A cada tema se le ha asignado un valor de prioridad, según se ve en la siguiente tabla:

Tabla 4. Prioridad por tema.

Prioridad	Nombre tema
1	Puntos de referencia
2	Nombres geográficos
3	Administrativo
4	Edificaciones, poblaciones y construcciones
5	Servicios e instalaciones
6	Relieve
7	Redes de transporte
8	Hidrografía
9	Cubierta terrestre

No obstante, a algunos fenómenos se les cambia el valor de prioridad del tema para reajustar su posición:

- A estanque, piscina, boca de túnel y tajea se les da prioridad de tema 3 para que queden por encima de otros fenómenos lineales y poligonales “en superficie”.
- A puente y pasarela se les da prioridad de tema 9 para que queden como los últimos de los “elevados”.
- A cinta transportadora y a las conducciones no “elevadas” se les da la prioridad de tema 4, junto con las edificaciones.
- A las conducciones “elevadas” se les da la prioridad de tema 8 para colocarlas en la parte final de los “elevados”.
- A los espacios dotacionales se le da la prioridad de tema 9, para colocarlos por detrás del resto de fenómenos (salvo los que van “subterráneos”).

- Por fenómeno dentro de cada tema:

Tabla 5. Prioridad por fenómeno.

Prioridad tema	Nombre tema	Prioridad fenomeno	Nombre fenomeno	Captura
1	Puntos de referencia	1	Punto geodésico	No

Tabla 5. Prioridad por fenómeno.				
Prioridad tema	Nombre tema	Prioridad fenomeno	Nombre fenomeno	Captura
1	Puntos de referencia	1	Punto GNSS	No
2	Nombres geográficos	1	Nombre geográfico	Sí
3	Administrativo	1	Hoja cartográfica 10k	No
4	Edificaciones, poblaciones y construcciones	1	Señal de navegación	Sí
4	Edificaciones, poblaciones y construcciones	1	Monumento	Sí
4	Edificaciones, poblaciones y construcciones	1	Cueva	Sí
4	Edificaciones, poblaciones y construcciones	1	Muelle-espigón	Sí
4	Edificaciones, poblaciones y construcciones	1	Torre de tendido	Sí
4	Edificaciones, poblaciones y construcciones	1	Torre de transporte	Sí
4	Edificaciones, poblaciones y construcciones	2	Compuerta	Sí
4	Edificaciones, poblaciones y construcciones	2	Patio	Sí
4	Edificaciones, poblaciones y construcciones	2	Torre genérica	Sí
4	Edificaciones, poblaciones y construcciones	2	Obra de contención	Sí
4	Edificaciones, poblaciones y construcciones	2	Chimenea	Sí
4	Edificaciones, poblaciones y construcciones	2	Torre de vigía	Sí
4	Edificaciones, poblaciones y construcciones	3	Edificación singular	Sí
4	Edificaciones, poblaciones y construcciones	3	Edificación industrial	Sí
4	Edificaciones, poblaciones y construcciones	3	Muralla	Sí
4	Edificaciones, poblaciones y construcciones	3	Edificación	Sí
4	Edificaciones, poblaciones y construcciones	4	Silo	Sí
4	Edificaciones, poblaciones y construcciones	4	Depósito	Sí
4	Edificaciones, poblaciones y construcciones	4	Depósito genérico	Sí
4	Edificaciones, poblaciones y construcciones	4	Depósito de hidrocarburos	Sí
4	Edificaciones, poblaciones y construcciones	4	Edificación ligera	Sí
4	Edificaciones, poblaciones y construcciones	4	Pasarela	Sí
4	Edificaciones, poblaciones y construcciones	4	Presa	Sí
4	Edificaciones, poblaciones y construcciones	4	Puente	Sí
4	Edificaciones, poblaciones y construcciones	4	Depósito de agua	Sí
4	Edificaciones, poblaciones y construcciones	6	Cercado	Sí
4	Edificaciones, poblaciones y construcciones	6	Muro	Sí
4	Edificaciones, poblaciones y construcciones	6	Valla	Sí
4	Edificaciones, poblaciones y construcciones	6	Seto	Sí
4	Edificaciones, poblaciones y construcciones	6	Alambrada	Sí
4	Edificaciones, poblaciones y construcciones	6	Pista de aeródromo	Sí
4	Edificaciones, poblaciones y construcciones	6	Helipuerto	Sí
4	Edificaciones, poblaciones y construcciones	6	Esclusa	Sí
4	Edificaciones, poblaciones y construcciones	7	Elemento construido	Sí
4	Edificaciones, poblaciones y construcciones	8	Pista deportiva	Sí
4	Edificaciones, poblaciones y construcciones	8	Explotación subterránea	Sí
4	Edificaciones, poblaciones y construcciones	8	Explotación a cielo abierto	Sí
4	Edificaciones, poblaciones y construcciones	8	Explotación minera	Sí
4	Edificaciones, poblaciones y construcciones	8	Manzana	Sí

Tabla 5. Prioridad por fenómeno.				
Prioridad tema	**Nombre tema**	**Prioridad fenomeno**	**Nombre fenomeno**	**Captura**
4	Edificaciones, poblaciones y construcciones	8	Acumulación de residuos	Sí
5	Servicios e instalaciones	1	Tendido	Sí
5	Servicios e instalaciones	1	Pozo de gas	Sí
5	Servicios e instalaciones	1	Aerogenerador	Sí
5	Servicios e instalaciones	1	Antena	Sí
5	Servicios e instalaciones	2	Instalación militar	Sí
5	Servicios e instalaciones	2	Cementerio	Sí
5	Servicios e instalaciones	2	Instalación de energía eléctrica	Sí
5	Servicios e instalaciones	2	Yacimiento arqueológico	Sí
5	Servicios e instalaciones	2	Parque de atracciones	Sí
5	Servicios e instalaciones	2	Instalación de gestión de residuos	Sí
5	Servicios e instalaciones	2	Recinto industrial	Sí
5	Servicios e instalaciones	2	Instalación de tratamiento de aguas	Sí
5	Servicios e instalaciones	2	Parque-jardín	Sí
5	Servicios e instalaciones	2	Piscifactoría	Sí
5	Servicios e instalaciones	2	Aeródromo	Sí
5	Servicios e instalaciones	2	Estación bombeo	Sí
5	Servicios e instalaciones	2	Instalación deportiva	Sí
5	Servicios e instalaciones	2	Campo de golf	Sí
5	Servicios e instalaciones	2	Camping	Sí
5	Servicios e instalaciones	2	Área de descanso	Sí
5	Servicios e instalaciones	2	Área de servicio	Sí
5	Servicios e instalaciones	2	Área de peaje	Sí
5	Servicios e instalaciones	2	Puerto	Sí
5	Servicios e instalaciones	2	Espacio dotacional	Sí
5	Servicios e instalaciones	2	Instalación de hidrocarburos	Sí
5	Servicios e instalaciones	2	Área de salinas	Sí
5	Servicios e instalaciones	2	Instalación recreativa	Sí
5	Servicios e instalaciones	2	Estación de transportes	Sí
5	Servicios e instalaciones	2	Agrupación de edificios	Sí
5	Servicios e instalaciones	2	Instalación de telecomunicaciones y medición	Sí
5	Servicios e instalaciones	2	Instalación sanitaria	Sí
5	Servicios e instalaciones	2	Instalación educativa	Sí
5	Servicios e instalaciones	2	Instalación minera	Sí
5	Servicios e instalaciones	3	Tentadero	Sí
5	Servicios e instalaciones	6	Conducción genérica	Sí
5	Servicios e instalaciones	6	Cinta transportadora	Sí
5	Servicios e instalaciones	6	Conducción	Sí
5	Servicios e instalaciones	6	Conducción de agua	Sí
5	Servicios e instalaciones	6	Conducción de hidrocarburos	Sí

Tabla 5. Prioridad por fenómeno.				
Prioridad tema	**Nombre tema**	**Prioridad fenomeno**	**Nombre fenomeno**	**Captura**
6	Relieve	1	Punto de cota en construcción elevada	Sí
6	Relieve	1	Punto de sonda	No
6	Relieve	1	Punto de cota en terreno	Sí
6	Relieve	2	Cambio brusco de pendiente	Sí
6	Relieve	2	Escarpado	Sí
6	Relieve	2	Margen de bancal	Sí
6	Relieve	2	Talud	Sí
6	Relieve	3	Curva de nivel	Sí
6	Relieve	3	Curva batimétrica	Sí
7	Redes de transporte	1	Transporte suspendido por cable	Sí
7	Redes de transporte	2	Punto kilométrico de carretera	Sí
7	Redes de transporte	2	Punto kilométrico de ferrocarril	Sí
7	Redes de transporte	3	Boca de túnel	Sí
7	Redes de transporte	3	Tajea	Sí
7	Redes de transporte	3	Isleta de vial	Sí
7	Redes de transporte	4	Metro	Sí
7	Redes de transporte	4	Ferrocarril	Sí
7	Redes de transporte	4	Funicular	Sí
7	Redes de transporte	4	Tranvía	Sí
7	Redes de transporte	4	Vía férrea	Sí
7	Redes de transporte	4	Cremallera	Sí
7	Redes de transporte	5	Vía urbana	Sí
7	Redes de transporte	5	Enlace de carretera	Sí
7	Redes de transporte	5	Carretera	Sí
7	Redes de transporte	6	Carril bici	Sí
7	Redes de transporte	6	Pista	Sí
7	Redes de transporte	6	Camino	Sí
7	Redes de transporte	6	Senda	Sí
7	Redes de transporte	7	Explanada	Sí
7	Redes de transporte	7	Vía pecuaria	No
8	Hidrografía	1	Punto fluvial	Sí
8	Hidrografía	1	Captación	Sí
8	Hidrografía	1	Surgencia	Sí
8	Hidrografía	1	Punto hidrográfico de interés	Sí
8	Hidrografía	3	Isla	Sí
8	Hidrografía	4	Piscina	Sí
8	Hidrografía	4	Estanque	Sí
8	Hidrografía	5	Aguas quietas	Sí
8	Hidrografía	5	Mar	Sí
8	Hidrografía	5	Embalse	Sí
8	Hidrografía	5	Laguna	Sí

Tabla 5. Prioridad por fenómeno.				
Prioridad tema	Nombre tema	Prioridad fenomeno	Nombre fenomeno	Captura
8	Hidrografía	6	Corriente natural	Sí
8	Hidrografía	6	Corriente artificial	Sí
8	Hidrografía	7	Linea de costa	Sí
8	Hidrografía	8	Rambla	Sí
9	Cubierta terrestre	1	Cortafuegos	Sí
9	Cubierta terrestre	2	Linde	Sí
9	Cubierta terrestre	3	Núcleo urbano	No

- Por geometría:

Tabla 6. Prioridad por geometría.	
Prioridad	Nombre geometria
1	PuntoTexto
2	PuntoCélula
3	Línea
4	Polígono
5	PolígonoNivel2

6.2 Observaciones del proceso productivo.

Ya se ha indicado anteriormente que el proceso productivo ordinario se realiza mediante restitución, edición y vinculado a tablas a de inventario con atributos generalmente no fotointerpretables. En el modelo SIG se plantea la determinación de algunos atributos y la carga de alguna información de inventario.

Dado el volumen de trabajo y nivel de especialización que suponen estas tareas, se entiende que deben ser ejecutadas por empresas propias del sector, por lo que conviene aportar una serie de indicaciones que faciliten y den homogeneidad al proceso productivo. A continuación se dan indicaciones y se identifica “empresa” como a la empresa externa que ejecuta el trabajo y de “IECA” o “Dirección Técnica” para la gestión interna:

- En el diccionario, para cada fenómeno hay una casilla de verificación denominada “restitución”. Si está desmarcada, significa que el fenómeno es susceptible de captura por métodos alternativos a la restitución en estéreo de pares de fotogramas si así lo aprueba la Dirección Técnica.
- En el diccionario también se incluye un atributo “restitución” con especificaciones particulares de captura para cada fenómeno.
- En el modelo conceptual se recoge la procedencia de los valores de atributo:
  - Captura/edición: se espera que el valor se determine en la fase de restitución por tratarse de algo identificable en las imágenes (p.e.: el número de apoyos de una torre de tendido) o de edición (p.e.: la clasificación relativa al atributo COMPONEN1D).
  - Carga: se espera que en el modelo SIG se carguen los valores correspondientes a estos atributos, generalmente porque se trata de un valor predefinido.
  - Procesamiento: se pretende determinar una vez esté la información en el modelo SIG o en el paso al mismo y requiere de cierto procesamiento (p.e.: el atributo CONTE_0009, contexto en el que se encuentran los puntos de cota en construcción elevada, que toma el valor EDI si solapa con edificaciones, chimeneas o torres, y CGN en otro caso). Mientras no se realice el procesamiento, toman el valor SCL (sin clasificar) o NDI (no disponible).

- Tabla: el valor del atributo está recogido en la tabla de inventario.

  Puede haber algunos atributos que a pesar de tener procedencia de Captura/edición, también se encuentran en la tabla de inventario correspondiente, por ejemplo, el atributo TIPO_0011B que discrimina entre acequia, canal y drenaje. En estos casos, al pasar al modelo SIG prevalece el valor que provenga de Captura/edición y deberá verificarse la coherencia con el de la tabla de inventario.

- Durante la edición se debe establecer la correspondencia entre las geometrías restituidas y los registros de las tablas de inventario (para aquellos fenómenos que requieran esta vinculación). En este proceso pueden surgir incidencias, que deberán ser comunicadas a la dirección técnica para su validación y actualización de las tablas existentes. En el documento interno Gestión_Tablas_Inventario se proporcionan las normas y el procedimiento para realizar la gestión de las incidencias.
- Determinadas tablas conviene que sean tenidas en cuenta durante los procesos de restitución ya que pueden ayudar a localizar los elementos (p.e.: surgencias) o a clasificar los fenómenos (p.e.: distinguir entre carretera y pista). El documento Gestión_Tablas_Inventario recoge el conjunto de tablas que se recomienda tener como referencia.
- Algunas geometrías del inventario deben volcarse en el modelo SIG asignándoles cota a partir del MDE, por ejemplo, las surgencias o cuevas que quedan sin haber sido vinculadas (por tanto, sin haber sido identificadas en restitución). En el documento Gestión_Tablas_Inventario se relacionan las tablas que deben ser volcadas (al menos parcialmente) por la empresa. Aquí se incluyen también los tramos de metro o conducciones de hidrocarburos subterráneos. Estos tramos se vuelcan dándoles cota MDE sustrayendo 20 metros y editando la geometría en aquellos puntos donde conecte con otros tramos restituidos (si los hubiese).
- Todos los hijos del fenómeno Espacio dotacional poseen dos tipos de geometría para su modelización: PuntoCélula y PolígonoNivel2. El objetivo final es que estos fenómenos queden recogidos mediante la geometría poligonal, ya que en el mundo real ocupan una superficie concreta en el territorio. Sin embargo, dada la naturaleza y dificultad que en ocasiones se presenta para determinar los límites exactos de estos espacios, en la fase de producción se requiere que sean modelados simplemente con una geometría puntual situada en el interior de la instalación.
- Al establecerse la producción por hojas 1/10.000, se debe garantizar el case o continuidad entre los objetos de las mismas. Las hojas que se elaboren deben casar con aquellas que ya estén producidas. En este sentido la Dirección Técnica debe indicar cuál es el orden de los cases entre diferentes productores si los hubiere.
- La gestión de trazabilidad e históricos se llevará a cabo mediante la edición de los atributos de referencias temporales, versión y usuario destinados al efecto, así como la asignación de los registros modificados o eliminados a las tablas de fenómenos del esquema “bca_histórico”.
- La compatibilidad con el Nomenclátor Geográfico de Andalucía (NGA) se realizará mediante la asignación de una clave foránea de dicho producto en los fenómenos de BCA destinados a la toponimia y denominaciones. Por ejemplo las tablas de inventario además del fenómeno “*TM2_0121_NombreGeografico*”.
- La unicidad del objeto cartográfico atiende a aquellos objetos capturados con más de un registro por las condiciones impuestas por la topología del modelo de datos, por ejemplo ubicarse en dos hojas 10000 distintas u otros condicionantes de tramificación. Los registros que conforman un único objeto cartográfico deberán contar con un valor único para un atributo dedicado a tal fin. Por ejemplo: curso de agua sin denominación, línea eléctrica indubitable, etc.
- La generación de las curvas de nivel, si lo aprueba la Dirección Técnica, podrá apoyarse en un MDE derivado de nube de puntos LIDAR o de estéreo correlación. No obstante a lo anterior, deberán utilizarse aquellas líneas de cambio acusado de pendiente (líneas duras) capturadas como fenómenos de BCA, para mejorar el curvado y hacerlo coherente con los fenómenos ya capturados en BCA como cursos de agua, taludes, etc.

No obstante, a pesar de las indicaciones dadas en el presente documento para la producción de la cartografía, la empresa puede adaptarla a sus propios procesos si estima que obtiene mejor rendimiento y siempre que el producto final sea conforme al modelo SIG, previa consulta y aprobación de la Dirección Técnica.