

### III. OTRAS DISPOSICIONES

#### MINISTERIO DE FOMENTO

**2300** *Resolución de 12 de enero de 2010, del Instituto Geográfico Nacional, por la que se publica el Convenio específico de colaboración con la Consejería de Fomento de la Junta de Castilla y León, para la realización de una prueba piloto de armonización de la base topográfica nacional BTN25 y el MAPACYL5.*

Con fecha de 4 de diciembre de 2009 fue suscrito, previa tramitación reglamentaria, el Convenio específico de colaboración entre la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional y la Consejería de Fomento de la Junta de Castilla y León para la realización de una prueba piloto de armonización de la Base Topográfica Nacional BTN25 y el MAPACYL5.

En cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 8.2 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, y en el Acuerdo del Consejo de Ministros de 2 de marzo de 1990, se publica en el Boletín Oficial del Estado dicho Convenio de colaboración que figura como anexo a esta Resolución.

Madrid, 12 de enero de 2010.–El Director General del Instituto Geográfico Nacional, Alberto Sereno Álvarez.

#### ANEXO

**Convenio específico de colaboración entre la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional y la Consejería de Fomento de la Junta de Castilla y León para la realización de una prueba piloto de armonización de la Base Topográfica Nacional BTN25 y el MAPACYL5**

Intervienen:

De una parte, D. Antonio Silván Rodríguez, Consejero de Fomento, nombrado por Acuerdo 11/2007, de 2 de julio, del Presidente de la Junta de Castilla y León («BOCyL» n.º 128, de 3 de julio de 2007), en uso de las facultades que tiene atribuidas por el artículo 26.1 de la Ley 3/2001, de 3 de julio, del Gobierno y de la Administración de la Comunidad de Castilla y León,

Y de otra parte, D. Alberto Sereno Álvarez, Director General del Instituto Geográfico Nacional (en adelante IGN) y Presidente del Centro Nacional de Información Geográfica, (en adelante CNIG), en virtud de su nombramiento por el Real Decreto 1010/2002, de 27 de septiembre (BOE num. 233, de 28.09.2002), y de acuerdo con lo dispuesto en la Orden FOM/205/2009, de 2 de febrero (BOE num. 34. 09.02.2009), por la que se delegan determinadas competencias en el Director General del IGN, en nombre y representación de la Administración General del Estado.

Ambas partes se reconocen mutuamente, en la calidad con que cada uno interviene, la capacidad legal necesaria para la suscripción de este Convenio específico de colaboración y, a tal efecto,

#### EXPONEN

1. Que la Ley 7/1986, de 24 de enero, de Ordenación de la Cartografía atribuye a la Administración General del Estado, a través del IGN:

El establecimiento y mantenimiento de las redes nacionales geodésica y de nivelación.  
La formación y conservación de las series cartográficas a escala 1/25.000 y 1/50.000, que constituyen el Mapa Topográfico Nacional.

La formulación de series cartográficas a otras escalas de ámbito nacional, que en su momento fueran aprobadas reglamentariamente.

2. Que para llevar a cabo estas competencias asignadas por la Ley, especialmente la conservación de las series cartográficas que constituyen el Mapa Topográfico Nacional, y la constitución en todo el ámbito nacional de unos datos geográficos de referencia para la información geográfica, temática y derivada, el IGN realiza y mantiene una base de datos topográficos, basada en la información geográfica obtenida en el proceso de restitución digital del Mapa Topográfico Nacional 1/25.000, denominada BTN25.

3. Que el Centro de Información Territorial de la Consejería de Fomento, realiza las tareas técnicas de desarrollo de la información cartográfica en el ámbito de las competencias de la Administración de la Comunidad Autónoma de Castilla y León y entre las funciones que le han sido encomendadas se encuentra la elaboración y mantenimiento de una base de datos topográficos, basada en la información geográfica obtenida en el proceso de restitución digital del Mapa Topográfico de Castilla y León a escala 1/5.000, denominado MAPACYL5.

4. Que es del interés de ambas partes proceder, en el marco de la colaboración interadministrativa prevista en la legislación vigente, a coordinar el proceso de producción de esta base de datos topográficos tridimensionales, con la finalidad de obtener un único producto válido para satisfacer las necesidades de las dos Administraciones, optimizando de esta manera la gestión y el gasto que comporta satisfacer la demanda de este tipo de información por la sociedad.

A tal fin, las partes intervinientes estiman necesario suscribir un Convenio Específico de Colaboración, y se reconocen capacidad legal suficiente para celebrar el mismo, en uso de las atribuciones que les otorga su propio cargo, conforme a las siguientes

#### CLÁUSULAS

Primera. *Objeto del convenio.*—El presente Convenio tiene por objeto la realización de una prueba piloto de armonización de la Base de Datos Topográficos Tridimensionales BTN25 con la Base Topográfica del MAPACYL5 producida por la Consejería de Fomento, mediante la elaboración de una Base de Datos Topográficos, con precisión equivalente a escala 1/10.000, y de la viabilidad de los trabajos complementarios necesarios para alcanzar el cumplimiento de las especificaciones de BTN25 que se adjuntan a este convenio como anexo n.º 2.

A tal efecto se realizarán las pruebas necesarias sobre las hojas detalladas en el Anexo n.º 1. El objeto de la prueba piloto requiere ámbitos territoriales de características distintas para que las conclusiones de la misma sean consistentes.

Segunda. *Ejecución del convenio.*—Para la ejecución de la prueba piloto se procederá a desarrollar las siguientes fases:

Fase 1: La obtención, por generalización de la base de datos topográficos tridimensionales del MAPACYL5 de precisiones equivalentes a cartografía 1/5.000 de la Consejería de Fomento definida en las especificaciones técnicas del Anexo n.º 3, de la base de datos topográficos tridimensionales con precisiones equivalentes a escala 1/10.000, asegurando la obtención de esta base para todo el ámbito territorial especificado en el Anexo n.º 1 de este convenio.

Fase 2: La creación de una nueva Base de Datos Topográficos Tridimensionales con precisiones mejores de 3 m, en x,y,z, mediante procesos de armonización geométrica aplicados a la base topográfica obtenida en la fase 1, más la complementación de la misma con los contenidos semánticos de información existentes en BTN25 y no existentes en dicha base. Se considerarán como referencia las especificaciones técnicas de la Base Topográfica Armonizada, BTA v1.0 (o última versión disponible) del Consejo Superior Geográfico.

Fase 3: La validación y consolidación de la Base de Datos Topográficos Tridimensionales BTN25 a partir de la Base de Datos Topográficos Tridimensionales con precisiones mejores de 3 m, en x, y, z, creada en la fase anterior, considerando las especificaciones técnicas

detalladas en el Anexo nº2, y la realización de los trabajos de toma de datos complementarios, en campo y gabinete, necesarios para cumplir las especificaciones técnicas citadas anteriormente.

Tercera. *Obligaciones de la Consejería de Fomento.*—La Consejería de Fomento asumirá la realización de los trabajos especificados en la Cláusula Segunda de este Convenio para la armonización de la Base de Datos Topográficos Tridimensionales BTN25 con la Base Topográfica del MAPACYL5 de la Consejería de Fomento, objeto de este convenio.

Conforme a las especificaciones técnicas detalladas en el Anexo n.º 2 y a las normas de intercambio de datos geográficos que se establezcan por la Comisión de Seguimiento de este convenio, la Consejería de Fomento entregará al IGN:

- Copia de la base de datos resultante de la validación y consolidación (fase 3).
- Copia del fichero o ficheros de actualizaciones y modificaciones producidas.
- Copia de la base de datos topográficos tridimensionales con precisiones mejores de 3 m, en x, y, z, origen de las modificaciones/actualizaciones (fase 2).
- Informe de los procedimientos empleados y los resultados de todas las pruebas realizadas hasta la obtención final de los resultados.

La Consejería de Fomento realizará todos los desarrollos informáticos necesarios para la obtención de dichos resultados, y realizará todas las reuniones técnicas necesarias conjuntamente con el IGN para que la prueba piloto permita determinar metodologías y propuestas de futuro.

La Consejería de Fomento, para la ejecución del presente Convenio, aporta la información geográfica de la base de datos topográficos tridimensionales MAPACYL5 de la Consejería de Fomento, para el ámbito territorial de la prueba, con precisiones equivalentes a escala 1/5.000, correspondiente a las zonas en que se va a realizar la prueba piloto, valorada en 660.000 € para las zonas de estudio.

Cuarta. *Obligaciones del IGN.*—El IGN aportará a la Consejería de Fomento la última versión de la información contenida en la base de datos topográficos BTN25 de las hojas cartográficas que vayan a ser objeto de armonización, así como la misma información correspondiente a las hojas adyacentes necesaria para llevar a cabo el estudio con garantía de calidad. Esta información se valora en 528.000 € para la zona extensa del estudio.

El IGN recibirá los datos generados por la Consejería de Fomento y los validará mediante el control de calidad que establezca, remitiendo por escrito a la Consejería de Fomento los comentarios y correcciones que a tal efecto proponga para que ésta, en su caso, los ejecute.

El IGN podrá complementar los datos recibidos de la Consejería de Fomento para homogeneizar y dar continuidad a los resultados con toda la información de la base de datos BTN25.

El IGN se reunirá con los especialistas de la Consejería de Fomento tantas veces como sea necesario para el correcto desarrollo de la prueba piloto.

Quinta. *Financiación de los trabajos.*—Con cargo al concepto presupuestario 17.18.495A.620 de su Presupuesto, el IGN abonará a la Consejería de Fomento la cantidad de ciento cincuenta mil euros (150.000,00 €), con IVA incluido, como aportación para la realización de los trabajos especificados en la cláusula segunda de este convenio, correspondientes a las pruebas de armonización, y la preparación y entrega de la documentación especificada en la cláusula tercera, correspondientes a los aspectos técnicos analizados y a los ficheros resultado de la presente prueba piloto.

El IGN efectuará el abono mediante dos pagos parciales del 50% de la cantidad total, uno primero, en 2009, una vez iniciados los trabajos objeto de este convenio, y uno segundo y último, en 2010, al concluir los mismos y una vez entregados por la Consejería de Fomento al IGN los datos y documentación especificados en la cláusula tercera y previa conformidad formal de los trabajos realizados.

Sexta. *Propiedad de la información.*—La Consejería de Fomento y el IGN serán propietarios de la información de la Base de Datos Topográficos Tridimensionales con

precisiones mejores de 3m, en x, y, z, que se genera en la fase 2 del proceso de ejecución de la prueba piloto descrita en la cláusula segunda de este convenio.

Los desarrollos metodológicos e informáticos realizados conjuntamente por la Consejería de Fomento y el IGN para la ejecución del presente convenio serán de propiedad y utilización compartida. En el caso de los desarrollos informáticos la propiedad intelectual pertenecerá a la parte que realizó el desarrollo.

La Consejería de Fomento será propietario de la base de datos topográficos tridimensionales con precisión equivalente a cartografía 1/10.000, necesaria para el cumplimiento de las funciones que tiene encomendadas.

El IGN será propietario de la base de datos topográficos tridimensionales BTN25, tanto de la integrada por la información original como de la obtenida por armonización con la base de datos del MAPACYL5 de la Consejería de Fomento, necesaria para el cumplimiento de las funciones que tiene encomendadas.

Las dos partes firmantes de este convenio podrán utilizar la información especificada en este convenio internamente, y para generar otros productos derivados.

Las dos partes firmantes de este convenio podrán utilizar sin restricciones los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de la prueba piloto.

Cada una de las partes podrá distribuir o comercializar, por si mismos o mediante terceros, la información geográfica de la que sea propietaria, así como los productos derivados de los originales de ésta.

*Séptima. Comisión de Seguimiento.*—A la firma del convenio se establecerá una Comisión de Seguimiento del mismo integrada por tres representantes de cada una de las partes.

Conforme a lo previsto en el artículo 27 de la Ley 6/1997, de Organización y Funcionamiento de la Administración General del Estado, la Comisión deberá incluir a un representante del Delegado de Gobierno en la Comunidad de Castilla y León, que será uno de los tres representantes del IGN.

Esta Comisión de Seguimiento se encargará de:

Dirimir los conflictos o controversias que pudieran surgir en el uso de la ejecución, aplicación o interpretación de este convenio.

Redactar informes de la realización del Convenio dirigidos a las partes firmantes del mismo.

Redactar informes de los costes económicos asociados a las metodologías a emplear para futuras implementaciones, de los procedimientos establecidos durante esta prueba piloto, por las partes firmantes del presente convenio.

Seguir la evolución de las tecnologías, técnicas, y métodos de aplicación a la ejecución del convenio, y proponer a las partes las modificaciones en las especificaciones que esta evolución aconseje.

Proponer prorrogas, si el trabajo a desarrollar lo aconseja, del presente convenio.

*Octava. Vigencia del convenio.*—El presente convenio tendrá vigencia hasta el 30 de noviembre de 2010.

*Novena. Resolución del convenio.*—Será causa de resolución del presente convenio el incumplimiento de alguna de sus cláusulas. Para ello, será necesaria la denuncia por una de las partes, con lo cual se abrirá un plazo de un mes para que la otra parte pueda formular su réplica y, a continuación, otro plazo similar para adoptar la decisión definitiva. El acuerdo que refleje ésta, en caso de que implique rescisión, deberá contemplar las condiciones y plazos de resolución, y no debe producirse perjuicio económico para ninguna de las partes.

*Décima. Jurisdicción.*—De conformidad con el artículo 4.1.c) de la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público, el presente convenio está excluido del ámbito de aplicación de dicha ley. No obstante, se aplicarán los principios de la Ley de Contratos del Sector Público a la resolución de las dudas y lagunas que pudiera plantear el cumplimiento del presente convenio.

Las cuestiones litigiosas que puedan surgir en la interpretación o incumplimiento de las obligaciones que se deriven del presente convenio, y que no hayan podido ser dirimidas

por la Comisión de Seguimiento creada al efecto, se resolverán mediante la jurisdicción contencioso-administrativa en la manera regulada por la Ley de la citada jurisdicción.

Y en prueba de conformidad, suscriben el presente convenio, por triplicado, en Madrid a 4 de diciembre de 2009.—El Consejero de Fomento de la Junta de Castilla y León, Antonio Silván Rodríguez.—El Director General del Instituto Geográfico Nacional, Alberto Sereno Álvarez.

## ANEXO N.º 1

El ámbito territorial sobre el que se desarrollará la prueba piloto será el comprendido en las hojas del Mapa Topográfico Nacional 1/25.000 (MTN25) siguientes:

478: I-II-III-IV.  
316: II-IV.  
235: I-II-III-IV.  
370: I-II-III-IV.  
452: IV.

## ANEXO TÉCNICO N.º 2

### Documentación Técnica. Especificaciones de la BTN25

#### 1. Descripción e identificación del producto

1.1 Introducción: Más allá de las necesidades de las aplicaciones tradicionales de información geográfica digital, existe un creciente reconocimiento entre los usuarios de tecnologías de la información de que la referenciación espacial es una forma fundamental para organizar los datos digitales. En ese sentido las bases de datos geográficas son la implementación real y tangible de la definición abstracta de alguna porción del mundo real con el fin de definir un particular universo de discurso.

BTN25 (Base Topográfica Nacional de España a escala 1:25.000) es la base de datos geográfica a escala 1:25000 de todo el territorio nacional. El proyecto BTN25 comienza en el año 2006 y constituye la capa básica sobre la que implementar una estructura más compleja que permita utilizar BTN25 como conjunto de datos de entrada para realizar análisis espacial o responder a consultas espaciales genéricas.

Por lo tanto, BTN25 consiste en un conjunto de datos vectoriales de carácter topográficos, capturados ya bien directamente sobre el terreno o mediante técnicas indirectas de adquisición, como pueden ser la restitución fotogramétrica o la captura sobre ortofotos.

Unas fuentes de datos fundamentales para la BTN25 son las bases de datos geográficas de mayor resolución de las Comunidades Autónomas. La integración de estos datos dentro de la BTN25 resulta posible gracias al buen hacer del Consejo Superior Geográfico y, en concreto, a la definición la Base Topográfica Armonizada 1:5000 (BTA5) que supone una herramienta fundamental para hacer posible el intercambio de la información geográfica digital, así como para facilitar su integración e interoperabilidad.

Dentro de la iniciativa europea INSPIRE, encaminada a la implementación de una Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) en Europa, y del proyecto de Infraestructura de Datos Espaciales Española (IDEE) auspiciado por el Consejo Superior Geográfico, BTN25 está llamada a jugar un papel clave como infraestructura de datos vectoriales de referencia básicos que describen la realidad geográfica a escala 1:25.000 de modo uniforme para toda España.

1.2 Identificación: El producto descrito en estas especificaciones se denomina «Base Topográfica Nacional de España a escala 1:25.00» o por su acrónimo BTN25.

## 2. Contenido y estructura de los datos

2.1 Contenido: Los fenómenos geográficos que componen esta base se estructuran en 10 grandes dominios:

- 01: Unidades Administrativas.
- 02: Relieve.
- 03: Hidrografía.
- 04: Cultivos.
- 05: Poblaciones y construcciones.
- 06: Transportes.
- 07: Conducciones y Transmisiones.
- 08: Toponimia.
- 09: Unidad de producción.
- 10: Señales geodésicas.

Los fenómenos y sus atributos vienen descritos en el Anexo B «Catálogo de Fenómenos de BTN25». Las definiciones de los tipos de fenómenos y los criterios de captura se detallan posteriormente en el Anexo C «Normas de Captura y Diccionario de Datos de BTN25».

### 2.2 Estructura:

2.2.1 Estructura de los fenómenos geográficos: El modelo se basa en el concepto de «elemento», porción de fenómeno geográfico continua y con atributos iguales dentro de una hoja del MTN25. Como resultado de la realización práctica de este concepto se obtiene una estructura geométrica de «espagueti».

El producto es una base de datos organizada mediante tablas que recogen los «elementos» pertenecientes a los diferentes fenómenos geográficos definidos en el catálogo.

La información formalizada en UML sobre la estructura de los datos se encuentra en el esquema de aplicación de BTN25 (Anexo A).

2.2.2 Relaciones entre fenómenos geográficos: Las instancias de fenómenos distintos que tengan posiciones coincidentes deberán tener geometrías idénticas en la parte en la que coincidan.

La representación de un fenómeno geográfico debe ser completa, no debe de depender de elementos gráficos de otros fenómenos aunque esto implique su duplicación.

La unidad de producción en BTN25 es la hoja del MTN25, se exige un perfecto case entre «elementos» pertenecientes a una hoja y sus homólogos en las colindantes.

## 3. Sistemas de coordenadas

El Sistema Geodésico de Referencia (SGR) que se utiliza para almacenar las geometrías es European Datum 1950 (ED50) sin proyectar para la Península y Baleares, European Terrestrial Reference System 1989 (ETRS89) para Ceuta y Melilla y REGCAN95 (ITRS93 época 1994,9) para las Islas Canarias. Para la actualización de los datos se utilizan los mismos SGR proyectados en UTM.

## 4. Calidad

### 4.1 Exactitud posicional:

4.1.1 Exactitud posicional absoluta. Error medio cuadrático (3 m): Medida del parámetro de calidad: El valor de discrepancia posicional se obtiene por la medida de la diferencia entre la posición de un punto claramente identificado en la base de datos geográfica y dicho punto sobre un dato patrón que tenga una exactitud posicional máxima de 50 cm.

Estrategia del muestreo: El error medio cuadrático para la exactitud posicional absoluta de, al menos 40 puntos distanciados más de 2000m para el entorno de una hoja del MTN50.

4.1.2 Exactitud posicional absoluta máxima (5 m): Medida del parámetro de calidad: El valor de discrepancia posicional se obtiene por la medida de la diferencia entre la posición de un punto claramente identificado en la base de datos geográfica y dicho punto sobre un dato patrón que tenga una exactitud posicional máxima de 50 cm.

Estrategia del muestreo: Valor máximo para la exactitud posicional absoluta de, al menos 40 puntos distanciados más de 2000m para el entorno de una hoja del MTN50.

#### 4.2 Compleción (95%):

Medida del parámetro de calidad: La falta o exceso de información con respecto a la información que debería haber conforme a los criterios reflejados en las Normas de Captura (anexo C) debe ser inferior al 5%.

Estrategia del muestreo: Mediante comparación directa sobre ortofoto del PNOA en 3 zonas por hoja con diferente tipología, cada una de ellas de 200 ha. Esas zonas se recogen de forma arbitraria y no se vuelven a utilizar para las siguientes revisiones.

#### 4.3 Consistencia:

##### 4.3.1 Consistencia del modelo (100%):

Identificadores únicos: Cada «elemento» registrado debe tener un identificador único dentro de toda la base que conservará durante su existencia.

Elementos superficiales cerrados: Cada curva que forma un contorno de un elemento superficial debe estar cerrada, es decir las coordenadas de su última posición directa deben coincidir exactamente con las coordenadas de su primera posición directa

Contornos interiores dentro del exterior: Todos los puntos que forman un contorno interior deben estar estrictamente dentro del contorno exterior que compone la misma superficie.

Contornos interiores consistentes: Todos los puntos que forman un contorno interior deben estar estrictamente fuera del resto de contornos interiores que componen la misma superficie.

Ordenación de los vértices: Los vértices deben estar ordenados en el mismo sentido en todos los elementos lineales que forman parte de un mismo objeto lineal. En concreto en los elementos lineales del tema Hidrografía, esa ordenación debe ir aguas abajo y en superficies en el sentido del avance de las agujas del reloj (normas de captura).

##### 4.3.2 Consistencia Geométrica: (100%):

Puntos repetidos: No debe haber en una curva puntos repetidos, es decir consecutivos y coincidentes.

Puntos superfluos: No debe haber en una curva puntos superfluos, es decir que subtienden una flecha respecto de la línea que une los puntos anterior y siguiente menores de 1,5 m.

Bucles: No debe haber bucles en una curva, una curva solo puede intersectarse consigo misma en los puntos inicial y final.

Elementos repetidos: No debe haber elementos repetidos, es decir con los mismos valores de los atributos y la misma descripción geométrica.

Elementos solapados: No debe haber dos elementos lineales con los mismos atributos solapados, es decir no pueden coincidir en dos puntos consecutivos, salvo los que son de cierre convencional.

Elementos unificados: Los elementos lineales deben estar unificados, es decir no debe haber dos elementos lineales con todos los atributos iguales excepto la geometría, y que las dos curvas correspondientes estén conectadas, es decir, que coincidan en alguno de sus puntos extremos.

Cruces: Siempre que dos curvas se crucen, las coordenadas de la intersección deben estar calculadas e incluidas de manera explícita en cada curva como uno de sus puntos.

Anclajes: Los anclajes de los elementos lineales entre sí deben estar bien resueltos, de manera que no haya extremos libres por exceso o por defecto en aquellas intersecciones que deben producirse en función de criterios semánticos y de tolerancia a determinar en cada caso.

Contornos cerrados y sin bucles: Las curvas que se agregan en un mismo contorno deben formar una línea cerrada y sin bucles.

Contornos disjuntos: Los contornos que forman una misma superficie no deben intersectarse entre sí.

#### 4.4 Exactitud temática (95%):

Medida del parámetro de calidad: Consiste en la verificación en el terreno o por fuentes independiente y consideradas fiables de la validez de la clasificación de los fenómenos y de los valores de sus atributos.

Estrategia del muestreo: Mediante comparación directa sobre ortofoto del PNOA en 3 zonas por hoja con diferente tipología, cada una de ellas de 200 ha. Esas zonas se recogen de forma arbitraria y no se vuelven a utilizar para las siguientes revisiones-

### 5. Recomendaciones para adquisición de información

En la captura de la información necesaria para confeccionar la BTN25 se contemplan, fundamentalmente, tres diferentes fuentes de datos.

Captura mediante restitución fotogramétricos.

Captura mediante digitalización sobre ortofotos del PNOA.

Captura de datos provenientes de la BTA de las diferentes Comunidades Autónomas mediante procesos de generalización.

Gran cantidad de los fenómenos recogidos en la BTN25 necesitan de información para su clasificación y captura de atributos que sólo existe en el terreno, por lo tanto, resulta imprescindible la realización de un estudio de información exógena y de revisión en campo dentro de la fase de captura de información para la BTN25.

### 6. Mantenimiento y actualización

La BTN25 tiene una política de actualizaciones periódicas de la información que ella contiene.

Estas actualizaciones se realizan de manera que se garantice la conservación de identificadores de los «elementos» que forman la base de datos, pudiéndose dar 3 tipos de alteraciones en la base de datos:

Altas de elementos en la base: Son fenómenos nuevos en el terreno que se incluyen por primera vez en la base de datos.

La forma de actuar consiste en incluir un nuevo registro en la tabla correspondiente, asociándole un identificador nuevo a dicho elemento con fecha de alta correspondiente a incorporación de dichos cambios a la base.

Bajas de elementos en la base: Son fenómenos que han dejado de existir en el terreno y, por lo tanto hay que borrarlos de la base. En este caso se borran de la tabla donde estuvieran y se incluyen en un esquema paralelo de elementos borrados, añadiendo la fecha de baja correspondiente a la ejecución de dicha operación. Es importante resaltar que el elemento borrado conserva el identificador.

Modificación de elementos de la base de datos: Son fenómenos en los que se varían los atributos geométricos o temáticos sin que esto suponga que deje de existir en la realidad para crear un nuevo fenómeno.

En el caso de las modificaciones, el registro existente pasa al esquema de elementos borrados con fecha de baja en la que se ejecuta la modificación, asignándole un nuevo identificador a este elemento. Por otra parte, se añade el elemento con las modificaciones ejecutadas a la tabla de elementos activos correspondiente, con fecha de alta, la de la modificación en la base y

un puntero que relaciona el identificador del registro en el esquema de elementos borrados con el registro correspondiente al elemento modificado activo.

De esta manera se obtiene una gestión de la componente temporal de la información, pudiendo realizar un seguimiento (trazalidad) de un elemento de la base a lo largo del tiempo y, por otra parte, una gestión de altas, bajas y modificaciones que permite facilitar el trabajo en la realización de productos derivados.

#### 7. *Formato de transferencia*

Los formatos de intercambio que se recomiendan son ESRI Shapefile y GeoMedia data Warehouse. Teniendo en cuenta la previsión de utilizar el formato descrito por la norma española UNE EN ISO 19136 GML en un futuro próximo.

#### 8. *Metadatos*

Al igual que las especificaciones de producto son una descripción detallada de un conjunto de datos junto con la información adicional que permita su creación, suministro y utilización por otras partes, los metadatos deben dar la información necesaria para reflejar cómo es en la realidad el producto.

Dos productos que se han realizado mediante las mismas especificaciones y realizados por diferentes productores pueden tener importantes diferencias, proporcionando los metadatos la información básica para poder valorarlas.

En ese sentido, los metadatos asociados a BTN25 tienen que cumplir UNE EN ISO 19115 y más concretamente, el subconjunto de información que compone el Núcleo Español de Metadatos v1.0 (NEM v1.0), definido por la Comisión de Geomática del Consejo Superior Geográfico.

### ANEXO TÉCNICO N.º 3

MapaCyL5.

Base de datos del Mapa Topográfico de Castilla y León 1:5.000.

Especificaciones-Versión 2.0.

#### 1. *Descripción e identificación del producto*

MAPACYL5 es la base de datos geográficos básicos de la Comunidad Autónoma de Castilla y León. Esta base de datos se construye a partir de los bloques de hojas a esta escala que, siguiendo la cuadrícula nacional aprobada por R.D. 1071/2007, de 27 de julio, por el que se regula el sistema geodésico de referencia oficial en España. El corte de las hojas 1:5.000 referido al MTN50 ha sido definido por el IGN en el artículo 6.3. del R.D. citado. Esta cartografía se forma por captura fotogramétrica a partir de los vuelos PNOA de 25 cm de resolución de píxel y que, tras su revisión de campo y edición, se transforman a geo-databases para constituir cada una de las capas del MAPACYL5.

El proyecto MAPACYL5 se inició en el año 2004 a partir de la aprobación del Plan Cartográfico de Castilla y León por Decreto 55 / 2003.

MAPACYL5 es totalmente compatible con la Base Topográfica Armonizada (BTA) elaborada por la Comisión Especializada de Normas Cartográficas del Consejo Superior Geográfico en cuyo grupo de trabajo ha participado de forma activa el Centro de Información territorial (CIT). Para conseguir esta compatibilidad ha sido necesario introducir cambios en el modelo de datos de MAPACYL5, en concreto añadir nuevos elementos cartográficos y primitivas geométricas, o modificar alguno de los ya existentes, así como nuevos atributos, e implementar un programa de conversión automática que permite obtener la cartografía del MAPACYL5 en estructura y formato BTA.

## 2. Contenido y estructura de los datos

2.1 Contenido: La clasificación de los objetos del Modelo de Datos se realiza por Temas, Grupos y Subgrupos.

De esta forma, cada código se compone de seis dígitos, dos para el Tema, dos para el Grupo y dos para el Subgrupo (TT GG SS).

Temas son cada uno de los capítulos independientes de información en los que se estructura el Modelo de Datos.

Se definen diez temas a esta escala:

- 01: Divisiones administrativas.
- 02: Altimetría.
- 03: Hidrografía.
- 04: Usos del suelo.
- 05: Construcciones.
- 06: Vías de comunicación.
- 08: Conducciones.
- 09: Puntos de referencia.
- 10: Elementos auxiliares.
- 11: Toponimia.

El tema 07 (Mobiliario urbano) no existe a esta escala.

### 2.2. Estructura:

2.2.1 Estructura de los fenómenos geográficos: El modelo de datos de MAPACYL5 describe cada una de las entidades pertenecientes al territorio, que pueden estar representadas en la cartografía regional a esta escala.

En él se describen las codificaciones de cada uno de los elementos, las relaciones existentes entre los mismos, las características geométricas de cada uno de ellos, los criterios que debe cumplir su captura, su pertenencia a entidades superficiales, los atributos que deben llevar asociados, los controles informáticos que se exigirán para su validación y, en general, las características que deben tener cada uno de ellos para que puedan ser incluidos dentro del sistema general de cartografía regional a escala 1:5.000.

Incluye elementos toponímicos, puntuales, lineales y superficiales. Los elementos superficiales están formados, en todos los casos, por uno o varios elementos lineales. Se definen para cada elemento superficial los elementos que pueden estar incluidos en su definición. En el modelo de datos no se han incluido elementos tipo centroide, aunque en el formato de entrega de los elementos superficiales se exige la inclusión de las coordenadas de un punto interior al elemento. Puesto que el Modelo de Datos es tridimensional, cada vértice está representado por tres coordenadas (X, Y, Z).

El Modelo de Datos se basa en la topología arco-nodo, concretamente en la estructura topológica parcial, en la que puede haber todo tipo de objetos: puntuales, lineales, superficiales y textuales. No es obligatorio que los objetos superficiales cubran la totalidad del plano, y pueden solaparse entre sí polígonos de distinta clase.

Los objetos superficiales están limitados por perímetros, de los que siempre ha de haber un perímetro principal y pueden existir anejos y enclaves. Los perímetros están formados por tramos, que deben empezar y acabar obligatoriamente en un nodo. Los objetos lineales están también formados por tramos.

En ningún caso existen elementos lineales duplicados, con geometría coincidente y distinta clasificación. Sin embargo, para asegurar su conversión a la Base Topográfica Armonizada (BTA) se dispone de un programa de conversión automática que, entre otras transformaciones que consiguen esta transformación, genera las primitivas lineales de borde coincidente de todos aquellos elementos lineales que coinciden en proyección con estos bordes coincidentes, a partir de su traslación en Z a cotas terreno definido por el modelo

digital de elevaciones del terreno. Con ello se garantiza la compatibilidad del modelo MAPACYL5 con la BTA5.

Se han establecido relaciones de prioridad al objeto de que los elementos con mayor prioridad se dibujen con posterioridad a los de menor prioridad, de manera que en la representación gráfica aparezcan representados, cuando se produzca una superposición de polígonos, solamente los de mayor prioridad.

### 3. *Sistemas de referencia y de representación*

El Sistema de Referencia es el ERTS89 establecido reglamentariamente y constituido por el elipsoide GRS80, con latitudes referidas al ecuador y consideradas positivas al norte, y longitudes referidas al Meridiano de Greenwich y consideradas positivas al este y negativas al oeste del mismo.

El Sistema Geodésico de referencia es el nacional constituido por la Red Regente, y por la adaptación al ETRS89 de otros vértices geodésicos (ROI) de la Red Geodésica Nacional. Las altitudes geodésicas de los vértices, obtenidas desde las nuevas líneas de Nivelación de Alta Precisión establecidas por el Instituto Geográfico Nacional quedan referidas al nivel medio del mar definido por el mareógrafo fundamental de Alicante.

El sistema de Representación plana para la cartografía oficial es la proyección conforme Universal Transversa de Mercator (UTM), resultando todo el territorio de la comunidad en los husos 29 y 30. Toda la cartografía se representa en el huso correspondiente, aunque se entrega también en el huso 30 la cartografía correspondiente al huso 29.

### 4. *Calidad*

#### 4.1 Exactitud posicional:

4.1.1 Exactitud posicional absoluta: El RMSE en planimetría es de 0,60 m y en altimetría de 0,75 m.

Medida del parámetro de calidad: El punto en el que se apoye la diferencia de exactitud posicional debe tener 10 veces mayor precisión que el RMSE permitido, es decir, 5 cm en planimetría y 7,5 cm en altimetría.

Estrategia de muestreo: 30 puntos distribuidos de forma aleatoria sobre el 10% del proyecto.

4.1.2 Exactitud posicional absoluta máxima: El error máximo permitido es de 1m en planimetría y 1,25 m en altimetría.

Medida del parámetro de calidad: El punto en el que se apoye la diferencia de exactitud posicional debe tener 10 veces mayor precisión que el RMSE permitido, es decir 5 cm en planimetría y 7,5 cm en altimetría.

Estrategia de muestreo: 30 puntos distribuidos de forma aleatoria sobre el 10% del proyecto.

4.2 Compleción (90%): El criterio de rechazo respecto a defectos de completación es un porcentaje a una superficie y/o número de hojas superior al 10% de la muestra aleatoria sometida a revisión sobre ortofoto.

#### 4.3. Consistencia:

4.3.1 Consistencia con el modelo: En este apartado se incluyen los controles de calidad que han de superar los objetos del Grupo. Estos controles pueden ser:

Continuidad 3D: Control para garantizar la conexión 3D entre los objetos que presenten este tipo de relación.

Continuidad 2D: Control para garantizar la conexión 2D entre los objetos que presenten este tipo de relación.

Cierre de recintos: Control para garantizar el cierre de las líneas que componen los objetos poligonales.

Clases del recinto: Control para garantizar que el polígono se forma con el tipo de líneas que permite el Modelo de Datos.

Coherencia altimétrica: Control para garantizar que el valor de Z del objeto es coherente, en tolerancia, con el terreno donde se ubica. Además se controlará que aquellos elementos lineales que han de capturarse con una determinada orientación por razones altimétricas, como ríos, canales, taludes, muros de contención, etc., tengan el sentido correcto.

Control de atributos: Control para garantizar que los atributos alfanuméricos que describen al objeto están incluidos, y además que son correctos.

4.3.2 Consistencia topológica: Además de estos controles de calidad, de aplicación específica a las distintas clases del modelo de datos, también se prevén otros controles que tienen un carácter global:

Duplicidad de líneas: El modelo de datos no permite varias codificaciones para un mismo tramo, ni tramos duplicados. Este control lo garantiza.

Tramos sueltos: Aquellas clases de línea que siempre formen recinto no pueden quedar sueltas, sin formar recinto. Por otro lado, tramos con longitud menor de 0.20 metros (1:1000) o 1 metro (1:5.000) han de eliminarse.

Pertenencia al mapa: Todos los elementos dibujados deben estar contenidos dentro de la hoja o bloque de entrega definido.

Control altimétrico: La altimetría de todos los elementos incluidos debe estar comprendida dentro de un rango de Z predefinido.

Con el fin de garantizar la máxima calidad de la cartografía se revisará mediante una aplicación automática de control de calidad que los siguientes aspectos:

Errores en codificación: Código no encontrado en el diccionario, código de elementos incoherente con el fichero.

Errores de conectividad: Tramos sueltos por debajo de tolerancia, vértices duplicados, cruce entre entidades, ejes con dos extremos libres, etc.

Errores en recintos: recintos abiertos, estrangulación de recintos, centroide fuera de recinto, inclusión de línea en recinto incorrecto, etc.

Errores en atributos: elemento con número de atributos incorrectos, incoherencia atributos recinto-eje, valor de atributos fuera de dominio, etc.

Errores de continuidad entre hojas: atributo de recinto distinto en frontera de hoja, continuidad interrumpida en borde de hoja, etc.

Errores en metadatos de cabecera y formatos: coordenadas de esquina incorrecta, huso incorrecto, fecha de vuelo incorrecto, etc.

4.4 Exactitud temática (90 %): Medida del parámetro de calidad: Se contrasta la exactitud temática con diversas fuentes oficiales como la cartografía de Catastro, Mapa del 1:25.000 IGN, Planimetrías del Instituto Geográfico y Catastral, WMS de Redes Geodésicas, etc. Además se presta especial importancia a la captura de dotaciones, edificios públicos y singulares para lo cual se tiene en cuenta la información proveniente de otras Administraciones como Ayuntamientos, de las

Toda la información obtenida por los anteriores métodos completa con la información proveniente del trabajo de campo in situ.

Estrategia de muestreo: Se revisan un 10% con trabajo de campo y otras fuentes y un 30% sobre ortofoto. Las áreas de mayor interés se revisan al 100% sobre ortofoto.

4.5 Consistencia gráfica: Para comprobar que las salidas gráficas conformadas se ajustan a las prescripciones técnicas del proyecto es necesario un control de calidad sobre los grafismos y la información marginal de los productos entregados.

Para el proceso de control se utilizan como referencia los documentos del pliego de prescripciones técnicas, diccionario de datos, modelo de datos, simbología a escala 1:5.000, tabla de color y de tamaño de textos gráficos 1:5.000.

### 5. *Adquisición de la información*

Todos los datos proceden de la restitución de los fotogramas aerotriangulados de vuelos del PNOA25. Todos aquellos fenómenos de obligada captura que no se puedan recoger en la restitución se completan con trabajo de campo.

Para la actualización se emplean los datos existentes y se actualizan con el vuelo del PNOA25 correspondiente al año de actualización y el trabajo de campo correspondiente.

### 6. *Mantenimiento y actualización*

En el plan cartográfico de Castilla y León 2010-2014, en redacción, MAPACYL5 tendrá una política de actualizaciones periódicas de la información que contiene en cada una de sus capas de datos geográficos.

Está en estudio que estas actualizaciones puedan garantizar la conservación de identificadores de los «elementos» que forman la base de datos. En el caso de que esto fuera finalmente aprobado todos los fenómenos que se incluyan por primera vez en las bases de datos tendrán su identificador propio, distinto de los ya existentes, al que se asociará su fecha de alta. Si se trata de elementos que han desaparecido, causan baja en la base de datos aunque se mantendrán en una base de «históricos», identificados por su identificador, tipología y fecha. En el caso de modificaciones de geometría y/o de atributos, se estudia si se debe mantener el identificador del mismo o darle de baja para incluirlo en «históricos» y asignar a la modificación un identificador nuevo. En cualquier caso la opción de darlos de baja sería sólo necesaria en el caso de cambios de geometría ya que los cambios de atributos pueden quedar registrados como tales sin modificar su identificador, asignado un atributo de fecha al cambio producido.

De esta manera se conseguirá una gestión de la componente temporal de la información, pudiendo realizar un seguimiento (trazalidad) de un elemento de la base a lo largo del tiempo y, por otra parte, una gestión de altas, bajas y modificaciones que permite facilitar el trabajo en la realización de productos derivados.

### 7. *Formato de producción y transferencia*

El formato digital oficial es el BCN (Base cartográfica numérica) en su definición específica de la Junta de Castilla y León que se especifica más adelante. Se entregará también en los formatos comerciales que se especifican más adelante, respetándose en cualquier caso el modelo de datos cartográficos. Siempre que la cartografía tenga continuidad geográfica su restitución y edición digital deberá mantener esta continuidad. Su división por hojas, de acuerdo con las cuadrículas que se definen en este documento, se hace exclusivamente a efectos de su edición gráfica y de su entrega en archivos digitales.

Para permitir la transferencia a otros formatos a partir de los BCN se dispone de Conversores que permiten disponer de archivos de tipo CAD: DXF y DGN así como otros formatos de tipo SIG: ESRI Shapefile y ESRI Personal Geodatabase

### 8. *Metadatos*

La descripción y definición detallada del contenido del conjunto de datos de MAPACYL5 ha de cumplir con la norma UNE en ISO 19115-perfil NEM (Núcleo Español de Metadatos v1.0), definido por la Comisión de Geomática del Consejo Superior Geográfico. Su implementación ha de quedar plasmada en un fichero \*.XML genérico asociado a los datos contemplados en MAPACYL5 respetando estrictamente la estructura definida según la norma ISO/TS 19139:2007-Geographic Information-Metadata-XML schema implementation.