



MINISTERIO  
DE FOMENTO

DIRECCIÓN GENERAL  
DEL INSTITUTO  
GEOGRÁFICO NACIONAL

# Área de Cartografía

## *ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:*

*Base Cartográfica Nacional BCN500*

*y*

*Mapa de España 1:500.000 (ME500)*



**Versión 2.3**



MINISTERIO  
DE FOMENTO

DIRECCIÓN GENERAL  
DEL INSTITUTO  
GEOGRÁFICO NACIONAL

# Área de Cartografía





MINISTERIO DE FOMENTO  
IMAGEN GENERAL DEL TERRITORIO GEOGRÁFICO NACIONAL

## Área de Cartografía

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: Base Cartográfica Nacional BCN500 Mapa de España 1:500.000 (ME500)	v 2.3	2012-03	
---	-------	---------	--



<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:</b> Base Cartográfica Nacional BCN500 Mapa de España 1:500.000 (ME500)	v 2.3	2012-03	
--	-------	---------	--

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS BCN500-ME500 (MAPA DE ESPAÑA 1:500.000)

<b>Identificador</b>	FE_PrCaP09-ME500
<b>Editor</b>	Eduardo Núñez Maderal
<b>Puesto</b>	Jefe de Sección
<b>Fecha</b>	12-2011
<b>Tema</b>	Especificaciones Técnicas de BCN500 Y ME500
<b>Proyecto</b>	ME500
<b>Unidad</b>	Subdirección General de Cartografía
<b>Estado</b>	Versión 2.1
<b>Objetivo</b>	Definición de Objetivos y Especificaciones Técnicas
<b>Descripción</b>	Descripción y definición de BCN500 y ME500 para su formación, producción y explotación.
<b>Contribuciones</b>	Francisco Javier G. Matesanz, Francisco Javier García Julio Vieco, Francisco Dávila, José Antonio Merino, Jesús Celada, Ignacio Romero, Tania Gullón, Sergio Calvo, Víctor Rodríguez, Juan Toribio Ruiz, Noelia Aguiar, Adela Alcázar
<b>Difusión</b>	Área de Cartografía
<b>Documentos relacionados</b>	NORMATIVA: 1. - Normas cartográficas para el ME500 (Área de cartografía temática y Atlas, IGN 2006) 2.- Normas cartográficas del Mapa de España 1/500.000 para ANE (Área de cartografía temática y Atlas, IGN 2006) 3.- Normas de Toponimia para el ME500 DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA 4.- Modelo de Datos BCN/MAPA v1.6 (Área de Aplicaciones Geográficas, IGN 2005) 5.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA 1:200.000 (BCN200). (Área de Cartografía, IGN 2007) 6.- Modelo de datos BCN200 7.- Atlas Nacional de España, Sección I, Grupos 3a y 3b, Referencias Cartográficas y Tablas de Datos Geográficos. Edición 1994. IGN

**Versiones:**

Número de versión	Fecha	Editor / modificado por	Comentarios
1.0	2009-02	Eduardo Núñez Maderal	1ª versión
2.0	2009-05	Eduardo Núñez Maderal	2ª Versión especial para 2009/10-Integración de Geometrías de diferentes fuentes
2.1	2010-08	Eduardo Núñez Maderal	2ª versión: definición de catálogo de entidades y atributos de tipo: contenido para toponimia y para geometría.
2.2	2011-09	Eduardo Núñez Maderal	2ª versión: procesos para versión digital continua.
2.3	2012-03	Eduardo Núñez Maderal	2ª versión: publicación

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. SISTEMA DE COORDENADAS.PROYECCIÓN**
- 3. CONTENIDO DEL MAPA**
  - 3.1. FUENTES DE INFORMACIÓN
  - 3.2. LISTADO DE ENTIDADES CARTOGRÁFICAS (NORMAS ME500)
- 4. BCN500: Base Cartográfica Nacional 1:500.000**
  - 4.1. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN FÍSICA DE BCN500
    - 4.1.1. MODELO DE APLICACIÓN
      - 4.1.1.1. Modelo BCN/MAPA BCN200 v1.0
      - 4.1.1.2. Modelo de datos BCN200 v3.0
      - 4.1.1.3. Modelo de aplicación BCN500
    - 4.1.2. CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS DATOS
      - 4.1.2.1. Características de los datos
      - 4.1.2.2. Calidad de los datos
      - 4.1.2.3. Entidades y procedimientos de Entidades
    - 4.1.3. CATÁLOGO BCN500. DESCRIPCIÓN
      - 4.1.3.1. Descripción de las clases de entidad de BCN500
      - 4.1.3.2. Dependencias espaciales entre entidades
    - 4.1.4. DESARROLLO DE LA BCN500
      - 4.1.4.1. Selección y clasificación de BCN200
      - 4.1.4.2. Importación ficheros CAD
      - 4.1.4.3. Selección y generalización ficheros MOCI
  - 4.2. FORMACIÓN CARTOGRÁFICA
    - 4.2.1. SIMBOLIZACIÓN LIGERA
    - 4.2.2. DEPURACIÓN Y ACTUALIZACIÓN
      - 4.2.2.1. Procedimiento y criterios de depuración
      - 4.2.2.2. Procedimiento y criterios de actualización
    - 4.2.3. FORMACIÓN: contenido de BCN500
      - 4.2.3.1. Procedimientos y criterios de selección y verificación
      - 4.2.3.2. Altimetría: Hipsometría y sombreado
      - 4.2.3.3. Batimetría
      - 4.2.3.4. Rotulación y Entidades virtuales
    - 4.2.4. ETIQUETADO AUTOMÁTICO
  - 4.3. REVISIÓN Y CONTROL DE FORMACIÓN
- 5. ME500: Mapa de España a escala 1:500.000**
  - 5.1. PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA
  - 5.2. LEYENDA
    - 5.2.1. SIMBOLIZACIÓN CARTOGRÁFICA
      - 5.2.1.1. Simbolización textos y geometrías
      - 5.2.1.2. Hipsometría y sombreado
      - 5.2.1.3. Coberturas y sombreado
    - 5.2.2. GENERACIÓN DE LEYENDA: JERARQUIAS
  - 5.3. EDICIÓN CARTOGRÁFICA ENTORNO DE REVISIÓN E IMPRESIÓN
    - 5.3.1. FORMATO Y COMPOSICIÓN DE HOJAS DE IMPRESIÓN
    - 5.3.2. ETIQUETADO AUTOMÁTICO
    - 5.3.3. EDICIÓN CARTOGRÁFICA DEL MAPA
    - 5.3.4. REVISIÓN
  - 5.4. PUBLICACIÓN
- 6. CONTROL DE CALIDAD - REVISIÓN**
  - 6.1. CONDICIONES GENERALES
  - 6.2. SEGUIMIENTO DE LOS TRABAJOS
  - 6.3. PROTOCOLO GENERAL DE CALIDAD
  - 6.4. PROCEDIMIENTOS DE REVISIÓN
- 7. METADATOS**
- 8. Manual de Usuario de BCN500-ME500**

## **NORMAS**

- 1.- Normas Cartográficas para el ME500**
- 2.- Instrucciones y Contenido de Toponimia para el ME500**

## **ANEXOS**

- A - Flujo de procesos en ME500**
- B - Generalización de modelo BCN200 -> ME500**
- C - Entidades cartográficas del ME500**
- D1 - Fichas para la Depuración/actualización de Geometrías**
- D2 – Fichas de Contenido (Selección y verificación)**
- E – Catálogo BCN500**
- F – Simbología**
- F bis – Simbología Textos**
- H - Rotulación y entidades virtuales**
- G - Pliego para la generación de Metadatos**

## 1.INTRODUCCIÓN

Este documento contiene las especificaciones técnicas para la elaboración de un nuevo Mapa de España a escala 1:500.000 (en adelante ME500) formado a partir del sistema de información BCN200 (Base Cartográfica Nacional 1:200.000) y realizado de principio o fin bajo la tecnología de los sistemas de información geográficos.

El proyecto ME500 se formará como un conjunto de datos geográficos continuos derivados de BCN200, estos datos se almacenarán en la base de datos cartográfica BCN500 (Base de datos Cartográfica Nacional a escala 1:500.000) con una estructura de clases de entidad basadas en los fenómenos representables a esta escala, con geometrías simples y sin topología explícita. Es una base de datos cartográfica que sirve de soporte de almacenamiento y paso de los datos fuente (BCN200) al producto mapa ME500.

Para la definición cartográfica del ME500 se parte del documento redactado en 2006 de Normas cartográficas para el ME500, donde se detalla todo el soporte necesario para la representación de esta serie cartográfica y además se elaborará un nuevo documento de contenido de entidades cartográficas donde se detalle todo el contenido y la definición para este contenido para el ME500.

Los trabajos de depuración/actualización se realizan tomando (independientemente de las hojas de producción del ME500) como unidad mínima de actuación conjunta la entidad o conjunto de entidades, entendiendo por éstas las que son almacenadas en una misma tabla, y con arreglo a las normas y parámetros que se detallan en este documento.

El ME500, es un proyecto de innovación y desarrollo que sirve de laboratorio de pruebas implantación de procesos productivos de cartografía en entorno SIG. Los trabajos se iniciaron a finales de 2006 como experiencia piloto sin tener una buena definición y actualización de los datos fuente: SIG\_BCN200, lo que llevó a la decisión de utilizar unos trabajos previos que se habían realizado por una empresa externa para la elaboración de esta cartografía en 2006 (proyecto interrumpido) y la información que proporciona el Mapa Oficial de Carreteras del Ministerio de Fomento (MOCI), ambos productos tienen en origen BCN200/MP200. Con estas fuentes de datos se planteó una nueva viabilidad del proyecto que es la que ha hecho que en 2 años esta primera producción SIG del ME500 salga adelante.

El resultado de este trabajo es una base de datos cartográfica multipropósito para servir de consulta y análisis sobre los datos que contiene y para publicar el ME500 en soporte digital e impresión en papel para el Atlas Nacional de España.

## 2. SISTEMA DE COORDENADAS. PROYECCIÓN

Se describen los ámbitos geográficos y sus sistemas de coordenadas propuestos para la representación.

Ámbito: España

### Península y Baleares:

- Sistema Geodésico de Referencia: ETRS89
  - Elipsoide: SGR80
  - Punto Fundamental: Postdam (Torre Helmert)
  - Origen de coordenadas geodésicas:
    - Latitudes referidas al ecuador y positivas hacia el Norte
    - Longitudes: referidas al meridiano de Greenwich y positivas al Este
  - Origen de altitudes: ortométricas referidas al nivel medio del mar en Alicante
- Sistema de coordenadas:
  - Marco geodésico de referencia: Red Geodésica REGENTE para planimetría.
  - Proyección1: Lambert en 2 bandas:

Meridiano central: -3º 41' 16" (Madrid)		
	<u>Semibanda NORTE:</u>	<u>Semibanda SUR</u>
	Latitud Origen: 41º 20' 00" Paralelos automecoicos: 43º20 y 40º40 Falso Este/Norte: 600000 m	Latitud Origen: 38º 40' 00" Paralelos automecoicos: 39º20 y 36º40 Faso Este: 600000 m ; Falso Norte: 303972 m

- Proyección2: Utm Huso 30 extendido

### Canarias:

- Sistema Geodésico de Referencia: REGCAN95
  - Elipsoide: WGS84 (para efectos cartográficos es coincidente con GRS80)
  - Punto fundamental: Vértice INTA\_MASPALOMAS con coordenadas ITRF93, época 1994.9
  - Origen de coordenadas geodésicas:
    - Latitudes referidas al ecuador y positivas hacia el Norte
    - Longitudes: referidas al meridiano de Greenwich y positivas al Este
  - Origen de altitudes el nivel medio del mar en cada isla

<p>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: Base Cartográfica Nacional BCN500 Mapa de España 1:500.000 (ME500)</p>	<p>v 2.3</p>	<p>2012-03</p>	
--	--------------	----------------	--

- Sistema de coordenadas:

- Marco geodésico de referencia: REGCAN95
- Proyección1: Lambert en 1 banda:

<p>Meridiano central: - 12º 00'</p>	
	<p>Origen Latitud: 28.5º Paralelos automecoicos: 29º 12'24.53" y 27º 47' 35.47" Falso Este/Norte: 400000 m</p>

- Proyección2: Utm Huso 28

Las coordenadas en la base de datos para los elementos vectoriales van en geográficas latitud y longitud ETRS89, que es el sistema de Península y Baleares y es válido para Canarias. Existen elementos en base de datos que deben ir asociados a una proyección, como son los textos o las imágenes (p.e. hipsometría y sombreado). La proyección formal a utilizar para la representación cartográfica es la cónica conforme de Lambert aunque también se podrán utilizar otras como la UTM en huso 30 extendido para península, Baleares, Ceuta y Melilla y en huso 28 para Canarias.

## 3. CONTENIDO DEL MAPA

### **3.1 FUENTES DE INFORMACIÓN**

El IGN es fuente básica de cartográfica oficial para las escalas 1:25.000 y menores, en este sentido, toda la información de referencia se extrae de los productos del propio IGN pero cada vez que se realiza un proyecto de estas características es necesario contar con las fuentes oficiales de referencia para actualizar y verificar el contenido en el momento del desarrollo del proyecto. En este sentido, podemos separar geometría y textos (toponimia) del producto cartográfico. Se indicarán las fuentes básicas de información y las fuentes complementarias que en casos son las fuentes oficiales que hay que consultar para verificar y actualizar la información. La fuente de información básica de este proyecto es BCN200 y en principio no deben existir otras fuentes básicas o complementarias de datos para su formación excepto si existe un desfase entre proyectos como en esta primera versión en donde BCN200 aún no está preparada para servir de fuente de datos a BCN500

#### Fuentes básicas de datos:

Fuente referencia actualización:

SPOT5 2008

BCN200

Documentación específica de toponimia detallado en Normativa

Planimetría base:

Selección de elementos de BCN200 que no exigen generalización geométrica

Importación de ficheros dgn del trabajo de SITEP (generalización de BCN200)

MOCI: red viaria de carreteras española (fichero mdb geomeidia)

Datos países extranjeros :

Francia: SERIE BD\_CARTO 1:250.000

Portugal: Mapas del Instituto Português de Cartografia e Cadastro: 1:500.000:  
(<http://www.igeo.pt/Frameset-oinstituto.htm>)

Marruecos: mapas Michelin a escala 1:250.000

Altimetría:

PNOA: Modelo digital del Terreno, con 5 metros de resolución, remuestreado a 60 metros.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: Base Cartográfica Nacional BCN500 Mapa de España 1:500.000 (ME500)	v 2.3	2012-03	
---	-------	---------	--

Batimetría:

curvas batimétricas del Mapa 1M.

Fuentes complementarias:

Última serie publicada de esta serie en el Atlas Nacional de España, del año 1994

Mapas Provinciales a escala 1:200.000

Láminas de la última serie publicada de la serie 500, 1994

Registro de Entidades Locales (registro de la AGE de nombres oficiales de entidades geográficas básicas)

Nomenclátor Geográfico Nacional (denominaciones oficiales utilizadas en cartografía oficial)

Nomenclátor Geográfico Conciso de España: realizado por el IGN para formar el Nomenclátor G. Básico de España.

Red de Carreteras Oficial de Fomento(2010)

Red de vértices Regente (de servidor SERDAG-Geodesia)

### **3.2 LISTADO DE ENTIDADES CARTOGRÁFICAS DEL ME500**

La información que contiene el mapa 1:500.000 puede estructurarse en fenómenos geográficos (entidades del mundo real), las entidades que los modelan cartográficamente (entidades cartográficas) y los símbolos que los representan (que están constituidos a su vez por distintos elementos gráficos).

El contenido del mapa viene desarrollado en el documento de Normas cartográficas para la formación del Mapa de España a escala 1:500.000. Dicho contenido se ha clasificado en varios temas de información, cada uno de los cuales ha de ser tratado con homogeneidad en toda la extensión del territorio representado, teniendo siempre en cuenta las particularidades de cada una de las zonas y las especificaciones que se detallan para cada entidad cartográfica.

A continuación se listan las distintas entidades cartográficas que son los fenómenos a representar a esta escala. En el citado documento se detallan junto con ellas sus especificaciones para la formación del ME500.

## TEMA 01: División administrativa y otras líneas límite

- E1: Límite de nación (estado)
- E2: Límite de comunidad autónoma
- E3: Límite de provincia
- E4: Parques Nacionales
- E5: Parques Naturales

## TEMA 02: Relieve

- E6: Cordilleras, macizos y sistemas montañosos importantes
- E7: Cordilleras, macizos y sierras principales: primer orden
- E8: Macizos y sierras principales: segundo orden
- E9: Sierras medianas: tercer orden
- E10: Sierras pequeñas: cuarto orden
- E11: Montañas y picos
- E12: Cota altimétrica
- E13: Puertos de montaña / puertos de carretera
- E14: Comarcas geográficas de primer orden
- E15: Comarcas geográficas de segundo orden
- E16: Comarcas geográficas de tercer orden
- E17: curvas batimétricas
- E18: Cabos y puntas principales
- E19: Acantilados / Playas / Otras puntas y cabos
- E20: Islas principales de primer orden
- E21: Islas principales de Segundo orden
- E22: Islas medianas
- E23: Islas pequeñas de primer orden
- E24: Islas pequeñas de segundo orden
- 

## TEMA 03: Hidrografía

- E25: Ríos de primer orden
- E26: Ríos de segundo orden / Embalses de primer orden
- E27: Ríos de tercer orden / Embalses de segundo orden / Lagos y lagunas grandes
- E28: Ríos de cuarto orden / Otros ríos / Arroyos y barrancos / Canales / Otros embalses / Lagos y lagunas menores / Embalses menores de interés histórico / Salinas
- E29: Mares / Océanos
- E30: Rías principales
- E31: Otras rías
- E32: Estrechos / Golfos / Bahías principales
- E33: Otros estrechos / Otras bahías / Ensenadas / Calas / Radas / Puertos naturales
- E34: Línea de costa

## TEMA 05: Núcleos urbanos, edificaciones y otras construcciones. Lugares de interés

- E35: Capital de nación (estado)
- E36: Capitales de provincia
- E37: Capitales de municipio
- E38: Otras entidades de población que no pertenecen a ninguna de las categorías anteriores (entidades singulares)
- E39: Construcciones o lugares de interés histórico, artístico o relacionados con otros recursos

## TEMA 06: Comunicaciones

- E40: Autopistas de peaje
- E41: Autopistas libres
- E42: Autovías
- E43: Carreteras nacionales
- E44: Autonómicas de primer orden
- E45: Autonómicas de segundo orden
- E46: Autonómicas de tercer orden
- E47: Otras carreteras
- E48: FFCC: Vía única
- E49: FFCC: Vía doble o superior
- E50: Alta velocidad
- E51: Otras líneas de ferrocarril (FEVE, Metro Madrid, Metro Bilbao y Metro Valencia)
- E52: Aeropuertos (incluye bases aéreas abiertas al tráfico civil)
- E53: Aeródromos
- E54: Puertos marítimos
- E55: Faros

## TEMA 10: Redes geodésicas y topográficas

- E56: Vértices de la Red IBERIA95 y Red Balear. Vértices de la Red Geodésica Nacional por Técnicas Espaciales (REGENTE). En Canarias se representan los vértices REGCAN95 de la Red de Enlace.
- E57: Red de meridianos y paralelos

## 4. BCN500: BASE CARTOGRÁFICA NACIONAL 1:500.000

En este apartado se detallan las operaciones necesarias para la creación de la base de datos geográfica que almacenará la información necesaria para la formación del ME500, esta base de datos se va a denominar Base Cartográfica Nacional derivada a escala 1:500.000, en adelante BCN500. El distintivo BCN"d"500 (derivada) se incluye para dar un matiz de temporalidad de esta primera versión, en sucesivas versiones se denominará BCN500 y se formará directa y completamente de BCN200 por generalización.

### **4.1 DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN FÍSICA DE BCN500**

#### **4.1.1. MODELO DE APLICACIÓN**

En la formación de la BCN500 vamos a contar con tres orígenes de datos, BCN200, geometrías dgn de Sitep (generalizadas de BCN200) y datos de MOCI (mapa Oficial de carreteras). Cada una de estas fuentes de datos tiene una estructura diferente y todas ellas deben converger en un único modelo de datos para BCN500.

En este apartado se introduce el modelo BCN/MAPA que es el modelo teórico inicial creado en el IGN para el desarrollo de bases de datos orientadas a la cartografía. No es un modelo práctico pero es el origen de los modelos de datos en el IGN y muchas características de las bases de datos parten de aquí. Realmente cuando comenzó el proyecto del ME500 la BCN200 con la que contábamos estaba basada en este modelo, aunque a día de hoy ya tenemos una BCN200 en el nuevo modelo de datos v2.0 A continuación se describirá el modelo de aplicación práctico para la base de datos BCN500.

##### **4.1.1.1. MODELO BCN/MAPA BCN200 V1.0**

El Modelo de Aplicación que describe la estructura de BCN200, es un modelo simplificado, de estructura simple, con topología espagueti, suficiente para definir BCN200 como conjunto básico de referencia. Este modelo está orientado a la consulta y análisis y diseñado para almacenar geometría fuente y geometría mapa.



**Elemento Superficial (S)**, se utiliza para representar objetos superficiales, objetos geográficos en los que la cualidad de área o superficie adquiere un valor que es representable a la escala de trabajo, definidos por una única línea. Estará descrito por una colección ordenada de vértices en el espacio, siendo por lo tanto similar en todo a un Elemento Lineal, con la particularidad de que coinciden las coordenadas de los vértices inicial y final.

Cada elemento (registro de la tabla elemento) podrá tener asignado un nombre (si procede) mediante un texto asignado al atributo ETIQUETA.

En el modelo de BCN200 se repite geometría. Cuando dos elementos, como por ejemplo un río y una línea límite municipal, coinciden geoméricamente vértice a vértice en todo su recorrido, no se almacena una única primitiva geométrica con dos códigos (río y límite municipal), sino que se almacenan dos primitivas geométricas idénticas vértice a vértice, una con código de río y otra con código de línea límite.

No existen nodos explícitos en BCN200 ya que la estructura en espagueti no lo permite; sin embargo, siempre que la proyección plana de dos elementos dé lugar a un cruce, salvo que se indique lo contrario, se generará el punto de intersección. La coordenada H para el nuevo vértice, en ambos elementos, se obtendrá por interpolación lineal entre los valores de los extremos del segmento original. Esto permitirá, si se trabaja en dos dimensiones, identificar nodos sin efectuar cálculo alguno, simplemente buscando vértices de idénticas coordenadas en elementos distintos.

En cuanto a la codificación, los elementos de BCN200 se agrupan en clases homogéneas a las que se les asigna un código único formado por seis dígitos (TTGGSS), de los cuales los dos primeros indican el TEMA, los dos siguientes el GRUPO y los dos últimos el SUBGRUPO ( TT-> Tema, GG->Grupo, SS->Subgrupo ). Este código está ligado de forma biunívoca a través del nivel, estilo, color y peso (LV, LC, CO, WT) a la codificación de los atributos visuales del formato DGN de MicroStation, según se muestra en el ejemplo siguiente:

TTGGSS	LV	LC	CO	WT	Primitiva	Tipo	Nombre
060701	15	0	030	04	LINE STRING	L	Autovía
079701	36	0	183	08	LINE	P	Pozo de gas
056091	11	0	020	00	SHAPE	S	Patio

El TEMA (TT) representa la capa de información a la que pertenece el elemento como primer nivel jerárquico de clasificación. Se consideran los siguientes temas:

- Tema 01: División Administrativa
- Tema 02: Relieve
- Tema 03: Hidrografía y costas
- Tema 04: Usos del suelo
- Tema 05: Poblaciones y construcciones
- Tema 06: Vías de comunicación
- Tema 07: Conducciones y transmisiones
- Tema 08: Toponimia
- Tema 10: Puntos de control

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: Base Cartográfica Nacional BCN500 Mapa de España 1:500.000 (ME500)	v 2.3	2012-03	
---	-------	---------	--

dentro de cada tema, el GRUPO indica las distintas clases de objetos. Dentro de cada grupo, el SUBGRUPO indica las distintas variaciones que pueden producirse a lo largo de un mismo objeto y que hacen que cambie su representación cartográfica.

Para más información del modelo de datos consultar: Modelo de datos BCN/MAPA IGN v1.6.

#### 4.1.1.2. MODELO DE DATOS BCN200 V2.3

En la práctica, el modelo BCN/MAPA conceptual con clases de entidades por temas no es viable para ser implementado como base de datos geográfica, no se trabaja bien con elementos compuestos, almacenados todos bajo la denominación de un mismo tema, está orientado a almacenar mapa y hojas de mapa, no información geográfica en un entorno continuo basándonos en la definición de los propios fenómenos no en elementos del mapa.

El proyecto BCN200 se encuentra en fase de producción en estas fechas, ya ha pasado por un nuevo desarrollo de donde han salido unas nuevas especificaciones y un nuevo modelo de datos con implementación física, en este modelo se mantienen los temas indicados en el apartado anterior y cada uno de ellos contará con una o varias clases de entidad.

En este nuevo modelo se define una clase genérica que cuenta con unos atributos comunes a todas las clases de entidad, estos atributos son: ID, ID\_BD, ID\_SIMPLE, ID\_CODIGO, ID\_HOJA, ID\_MOD, TTGGSS, FECHA\_ALTA, FECHA\_BAJA, ETIQUETA, geometry, geometry\_sk. El atributo TTGGSS hace referencia a la codificación del modelo anterior que se denominaba ID\_CODIGO.

Para más detalle sobre el modelo de datos BCN200 v3.0 acudir a la documentación correspondiente.

#### 4.1.1.3. MODELO DE APLICACIÓN PARA BCN500

BCN200 constituye un SIG que es almacenado físicamente en una base de datos Oracle. Para el **proyecto ME500** hay que crear una nueva base de datos física, que denominamos **BCN500 (Base Cartográfica Nacional a escala 1:500.000)** con una nueva estructura, destinada exclusivamente a esta serie cartográfica y como SIG de explotación para análisis y consulta.

Las principales características de este modelo, siguiendo a los modelos BCN200 y BTN25 son las siguientes:

Las entidades almacenadas son primitivas geométricas: punto, línea, área.

El modelo está basado en la topología espagueti, no tiene topología explícita y existe la posibilidad de geometrías duplicadas.

Los datos se clasifican en 7 temas:

- Tema 01: Líneas límite
- Tema 02: Orografía
- Tema 03: Hidrografía
- Tema 05: Poblaciones y construcciones
- Tema 06: Comunicaciones
- Tema 08: Toponimia
- Tema 10: Redes geodésicas y topográficas

Cada tema lo forma una o varias clases de entidad y cada clase se almacena en una tabla diferenciada.

Cada clase de entidad queda definida por diferentes atributos, existiendo una clase genérica común a todas las clases de entidad, es decir, hay atributos comunes a todas las clases (ID, FECHA, TTGGSS, ETIQUETA, geometry, geometry\_sk) y luego existe un atributo propio de cada clase.

Las tablas que contiene el modelo de BCN500 son las siguientes:

- ✓ Tablas *BCN500\_TTEEG\_ALIAS*
- ✓ Tabla *AttributeProperties*
- ✓ Tabla *FieldLookup*
- ✓ Tabla *GAliasTable*
- ✓ Tabla *GCoordSystem*
- ✓ Tabla *GeometryProperties*
- ✓ Tabla *GFeatures*
- ✓ Tabla *GPickListTable*
- ✓ Tabla *Estilos\_Rotulacion*
- ✓ Tabla *VALORES\_ATRIBUTOS*
- ✓ Tabla *VALORES\_TTGGSS*

Las tablas *BCN500\_TTEEG\_ALIAS* representan una clase de entidad del modelo de datos. TTEEG se refiere a:

TT: dos dígitos para el tema en el que se encuentra la entidad

EE: dos dígitos para el identificador de la clase de entidad

G: un dígito para el tipo de geometría (punto P, línea L, superficie S, imagen ráster R, texto T)

EL valor ALIAS corresponde al literal que se le da a la entidad de clase para que sea identificada de forma intuitiva, el nombre siempre irá en mayúsculas, con caracteres de letras del alfabeto y si el nombre es compuesto, se unirán las diferentes palabras o abreviaturas por el carácter “\_”.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: Base Cartográfica Nacional BCN500 Mapa de España 1:500.000 (ME500)	v 2.3	2012-03	
---	-------	---------	--

Todas las tablas contienen geometría y unos atributos comunes (Clase Genérica):

[ID]

Tipo: autonumérico

Descripción: Identificador único del elemento dentro de la tabla, es la clave principal de cada tabla

[FECHA]

Tipo: texto

Formato: 8 dígitos [aaaammdd]

Descripción: Fecha en la que se compiló/editó/actualizó el elemento.

[ID\_CODIGO]

Tipo: Texto

Formato: 5 dígitos

Descripción: almacena el identificador de entidad

[TIPO\_TTEE]

Tipo: Texto

Formato: 2 dígitos

Descripción: atributo que almacena el tipo de elemento dentro de la entidad de clase.

[ETIQUETA]

Tipo: Texto

Formato: cadena texto hasta 255 caracteres

Descripción: Nombre oficial de la entidad representada, utilizado para el etiquetado del mapa.

[GEOMETRY]

Tipo: ObjetoOLE

Formato: Binario Geomedia

Descripción: Atributo que almacena la geometría de los elementos

[GEOMETRY\_SK]

Tipo: Texto

Descripción: Atributo que almacena los índices espaciales asociados a las geometrías de Geomedia.

<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:</b> Base Cartográfica Nacional BCN500 Mapa de España 1:500.000 (ME500)	v 2.3	2012-03	
--	-------	---------	--

Por último, si para describir el fenómeno hacen falta una descripción de los tipos de elementos que almacena la tabla se incluye el atributo TIPO\_TTEE, que almacenará un código numérico de dos dígitos para distinguir diferentes elementos dentro de la entidad de clase.

La descripción y contenido de estas tablas se incluye en el ANEXO E donde aparece una ficha por cada clase de entidad/tabla con el siguiente formato, que se explica detalladamente en dicho anexo:

<b>Tabla</b>	ID
<b>NOMBRE TABLA</b>	
Tema BCN	
SubTEMA	
Geometría	
Tipos	
Etiqueta	
Representación	
Tamaño garantizado	
Descripción	
Especificaciones	

El resto de las tablas que figuran en la base de datos son tablas de modelo y de metadatos de Geomedia con el que se han creado:

- [Tabla AttributeProperties](#) .....
- [Tabla FieldLookup](#) .....
- [Tabla GAliasTable](#) .....
- [Tabla GFeatures](#) .....
- [Tabla GPickListTable](#) .....
- [Tabla VALORES ATRIBUTOS](#) .....

## **TABLA ATTRIBUTEPROPERTIES**

Esta tabla contiene las propiedades de todos los atributos contenidos en el modelo. No contiene geometrías.

### **Sumario de campos**

Autonumérico	IndexID
Texto	FieldDescription
Número	FieldType
Texto	FieldFormat
Sí/No	IsKeyField
Sí/No	IsFieldDisplayable
Número	FieldPrecision

## Detalle de campos

### IndexID [Número](#)

Es la clave principal de la tabla. Hace referencia al IndexID de la tabla FieldLookup.

---

### ATRIBUTO [Texto](#)

Indica el nombre del atributo.

---

### FieldDescription [Texto](#)

Indica la descripción del atributo.

---

### FieldType [Número](#)

Contiene el tipo de datos del campo correspondiente a ese atributo.

---

### FieldFormat [Texto](#)

Contiene el tipo de datos del campo correspondiente a ese atributo.

---

### IsKeyField [Sí/No](#)

Indica si el campo es clave primaria o no

---

### IsFieldDisplayable [Sí/No](#)

Indica si el campo es visible o no

---

### FieldPrecision [Texto](#)

Precisión del campo

---

## TABLA FIELDLOOKUP

Esta tabla contiene todos los atributos, con las clases de entidad a las que pertenecen. No contiene geometrías. Es una tabla propia de GeoMedia. Relaciona cada entidad geométrica identificada por el FeatureName con los atributos y el valor de éstos que la definen en el modelo.

## Sumario de campos

<a href="#">Autonumérico</a>	<b>IndexID</b>
<a href="#">Texto</a>	FeatureName
<a href="#">Texto</a>	FieldName
<a href="#">Número</a>	ID_GPickList

## Detalle de campos

### IndexID [Autonumérico](#)

Identificador único de campo. Es la clave principal de la tabla. Por cada combinación FeatureName +FieldName existe un IndexID.

### FeatureName [Texto](#)

Indica el nombre de la clase de entidad.

### FieldName [Texto](#)

Indica el nombre del atributo.

### ID\_GPickList [Número](#)

Clave externa que hace referencia a la clave principal de la tabla GPickList. Identificador de la lista desplegable de valores. Los atributos que no tienen lista desplegable de valores no tienen ID\_GPickList

## **TABLA GALIASTABLE**

Esta tabla contiene todos los alias

## Sumario de campos

<a href="#">Texto</a>	TableType
<a href="#">Texto</a>	TableName

## Detalle de campos

### TableType [Texto](#)

Indica el tipo de tabla de GeoMedia

### TableName [Texto](#)

Indica el nombre de la tabla

## Registros de la tabla

TableType	TableName
GCoordSystemTable	GCoordSystem
GModifications	ModificationLog
GModifiedTables	ModifiedTables
INGRAttributeProperties	AttributeProperties
INGRDictionaryProperties	GDictionaryProperties
INGRFeatures	GFeatures
INGRFieldLookup	FieldLookup
INGRGeometryProperties	GeometryProperties
INGRPickLists	GPickListTable
INGRSQLOperatorsTable	GSQLOperatorTable

## TABLA GFEATURES

Esta tabla contiene todas las clases de entidad contenidas en el modelo. No contiene geometrías. Es una tabla propia de GeoMedia. Contiene todas las tablas del modelo que poseen geometría. Cada tabla corresponde a una clase de entidad con un FeatureName.

## Sumario de campos

Número	<b>ID</b>
Texto	ID_CODIGO
Texto	Alias
Texto	<b>FeatureName</b>
Texto	FeatureDescription
Texto	Tipo_geometria
Número	GeometryType
Texto	PrimaryGeometryFieldName

## Detalle de campos

### ID Número

Identificador único para cada clase de entidad o Feature de GeoMedia. Es la clave principal de la tabla. Es necesario para trabajar con GeoMedia.

### ID\_CODIGO Texto

Indica el código único del modelo para cada clase de entidad.

### Alias [Texto](#)

Indica el alias de la clase de entidad.

---

### FeatureName [Texto](#)

Indica el nombre de la clase de entidad.

---

### FeatureDescription [Texto](#)

Indica la descripción de la clase de entidad.

---

### Tipo\_geometria [Texto](#)

Indica el tipo de geometría de la clase de entidad. Puede tomar valor L si es lineal, S si es superficial y P si es puntual.

---

### GeometryType [Número](#)

Indica el tipo de geometría de la clase de entidad. Puede tomar valor 1 si es lineal, 2 si es superficial y 10 si es puntual.

---

### PrimaryGeometryFieldName [Texto](#)

Indica el tipo de geometría de la clase de entidad. Puede tomar valor 1 si es lineal, 2 si es superficial y 10 si es puntual.

## **TABLA GPICKLISTTABLE**

*GPickListTable* es la tabla que indica (para los elementos que tienen restringidos los valores) qué atributo de la tabla *VALORES\_ATRIBUTOS* o *ListedValuesTTGGSS* (la tabla especificada en el campo *PickListTableName*) es el que identifica a este atributo de esta clase de entidad.

No contiene geometrías.

Es una tabla de Geomedia pero no se crea por defecto. Hay determinados tipos de tabla que se pueden usar en Geomedia pero no se crean por defecto, sino que si se quieren crear hay que especificarlo en la tabla *GAliasTable* (crear un registro en esta tabla indicando el tipo de tabla de Geomedia que se va a añadir a las existentes por defecto). La tabla *GPickListTable* es un tipo de tabla que se crea con la finalidad de poder crear atributos con lista desplegable.

## Sumario de campos

Número	ID_GPickList
Texto	FeatureName
Texto	FieldName
Texto	PickListTableName
Texto	FilterClause
Texto	ValueFieldName
Número	DescriptionFieldname

## Detalle de campos

### ID\_GPickList [Número](#)

Identificador único de lista de valores o PickList. Es la clave principal de la tabla.

Por cada atributo de cada entidad con lista desplegable de valores debe haber un ID\_GPickList. Un mismo atributo tiene tantos ID\_GPickList como entidades a las que pertenezca.

Coincide numéricamente con IndexID de la tabla FieldLookup, pero tiene distinto tipo de datos.

---

### FeatureName [Texto](#)

Indica el nombre de la clase de entidad.

---

### FieldName [Texto](#)

Indica el nombre del campo o atributo de esa clase de entidad que va a utilizar la lista de valores desplegables o PickList.

---

### PickListTableName [Texto](#)

Indica el nombre de la tabla que contiene los valores de la lista desplegable o PickList. En este caso hace referencia a la tabla VALORES\_ATRIBUTOS

---

### FilterClause [Texto](#)

Indica el filtro que se va a aplicar a la tabla donde se encuentran los valores de las tablas desplegables. En este filtra la tabla VALORES\_ATRIBUTOS por el nombre del campo que haga referencia a ese atributo. En este caso tiene la forma **ATRIBUTO = 'Nombre\_del\_atributo'**

---

### ValueFieldName [Texto](#)

Indica el campo de la tabla PickListTableName que contiene los valores de la listadesplegables o PickList. En este caso hace referencia al campo VALOR de la tabla VALORES\_ATRIBUTOS.

---

### DescriptionFieldname [Texto](#)

Indica el campo de la tabla PickListTableName que contiene la descripción de los valores de la lista desplegable o PickList. En este caso hace referencia al campo DESCRIPCION de la tabla VALORES\_ATRIBUTOS.

### **TABLA VALORES ATRIBUTOS**

Esta tabla contiene los valores pertenecientes al dominio de cada atributo del modelo CON LISTA DESPLEGABLE. Contiene los valores de las listas desplegables utilizadas en los atributos de algunas clases de entidad. No contiene geometrías.

#### **Sumario de campos**

Autonumérico	<b>ID_VALOR</b>
Texto	<b>ATRIBUTO</b>
Texto	<b>VALOR</b>
Texto	DESCRIPCION

#### **Detalle de campos**

##### **ID\_VALOR** [Autonumérico](#)

Identificador único del valor del atributo. Es la clave principal de la tabla. Por cada combinación ATRIBUTO +VALOR existe un ID.

##### **ATRIBUTO** [Texto](#)

Indica el nombre del atributo.

##### **VALOR** [Texto](#)

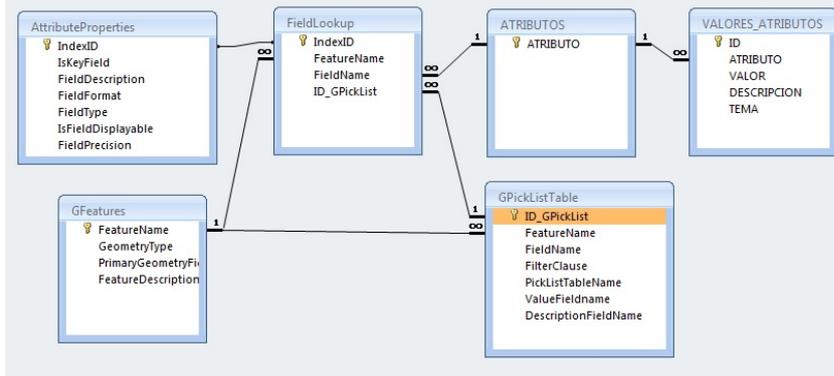
Indica el valor del atributo. Todos los valores de un mismo atributo conforman el dominio de ese atributo. El atributo no podrá tomar valores que no pertenezcan a su dominio.

##### **DESCRIPCION** [Texto](#)

Indica el nombre de la tabla que contiene los valores de la lista desplegable o PickList. En este caso hace referencia a la tabla VALORES\_ATRIBUTOS

Todas estas tablas se organización según el siguiente esquema de entidad relación del modelo:

<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:</b> Base Cartográfica Nacional BCN500 Mapa de España 1:500.000 (ME500)	v 2.3	2012-03	
--	-------	---------	--



Este diseño nos asegura la integridad del modelo a priori.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: Base Cartográfica Nacional BCN500 Mapa de España 1:500.000 (ME500)	v 2.3	2012-03	
---	-------	---------	--

## 4.1.2. CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS DATOS

Los datos en la BCN500 son organizados para conseguir unas características específicas para la producción de la información geográfica y cartográfica del ME500. Dicha información es estructurada en entidades y cumplirá con determinados procedimientos.

### 4.1.2.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS DATOS

Se tiene en cuenta toda información a la que se hace mención en el Anexo C, la cual se extrae en su origen de la BCN200, y se actualiza con SPOT5. La información se contrasta con información de mayor o similar exactitud.

La actualización de la toponimia de los núcleos y entidades de población se realizan con las poblacionales declaradas oficiales por el Gobierno a propuesta del Instituto Nacional de Estadística mediante Real Decreto. Las fuentes utilizadas para ello son las comunes del sistema operativo.

#### a. Unidad de medida

La unidad de medida utilizada para el registro espacial de los datos es el metro (SI). La exactitud de la representación geométrica de los datos podrá variar de unos objetos respecto a otros dependiendo del origen de los mismos y del sistema de captura utilizado, pero cumpliendo los límites mínimos impuestos por la escala.

#### b. Precisión geométrica

La precisión geométrica de los datos está contrastada por la diferencia entre la posición geométrica de la representación asociada a la entidad y la posición real del correspondiente fenómeno geográfico. La BCN500 está formada para alcanzar una definición propia a la representación de escala 1:500.000, con una precisión de 100 metros.

En el proceso de actualización, la representación de la línea recta entre dos puntos consecutivos que define geoméricamente una entidad, está editada de tal forma que la distancia medida desde cualquier posición de la misma hasta la entidad interpretada por las fuentes de referencia, como la BCN25 o la imagen SPOT5, **no** sobrepasa **100 m**, es decir la precisión de la escala 1:500.000.

#### c. Resolución

La resolución se refiere al tamaño de los fenómenos geográficos de la BCN500. Se definirá utilizando un conjunto de valores descritos como tamaños de guarda para elementos lineales y superficiales, los cuales establecen los tamaños mínimos de las entidades que puedan estar incluidas en la base de datos. No obstante la BCN500 puede contener entidades más pequeñas que los tamaños de guarda:

La representación de las diferentes clases de entidades está de acuerdo con los procedimientos establecidos en el capítulo 4.3.

Los datos en BCN500 permanecen siempre homogéneos, es decir, la resolución de los datos no se alterará significativamente al incluir dichas entidades por lo que no sobrepasan el límite de la precisión geométrica (capítulo 4.2.1.b).

Para la ocupación de los fenómenos geográficos pertenecientes a un mismo grupo de entidades, el límite mínimo de separación es de 100 metros, donde cada clase de entidad tiene su codificación. En el caso de separación menor a 100 metros, se adjudica la misma posición geométrica para cada entidad y la clase de entidad convenida en la codificación de la BCN500 que corresponda a cada fenómeno geográfico.

Para la discriminación de las clases de entidad del tipo área, se representan todas las que posean una superficie mayor o igual a 6,25 ha (62.500 m<sup>2</sup>) con carácter general, pueden darse casos que las especificaciones de contenido y leyenda puedan condicionar esta representación. En caso de que la entidad deba existir se convierte a entidad puntual cambiando de entidad, como es el caso de muchas entidades de población que se convierten de superficies a entidades puntuales, manteniendo la misma codificación de clase.

#### 4.1.2.2. CALIDAD DE LOS DATOS

Para asegurar la calidad de los datos, se consideran los siguientes parámetros de calidad:

##### **d. Exactitud posicional**

La exactitud posicional de la representación planimétrica de las características topográficas digitalizadas en las imágenes, tendrán en sus coordenadas (X,Y) una precisión de 50m de error medio cuadrático sobre una muestra de puntos de chequeo y un error máximo menor o igual a 100m en el conjunto del 95% de los citados puntos. El tamaño de la muestra será de un mínimo del 10% de los puntos nuevos capturados, distribuidos sobre un mínimo de 60% de los elementos nuevos.

El conjunto del 99% de los errores absolutos medidos en todos los temas, estará por debajo de 125m.

##### **e. Exactitud semántica**

Son los errores de clasificación o asignación de código TTGEE indicativo de la clase de elemento que se trata.

Los errores semánticos, (exactitud en la concordancia del topónimo), es decir, errores en la asignación de nombres. Se dividen en:

Errores de 1er orden: aquellos errores que impiden la identificación del nombre correcto debido a una mala asignación del nombre.

Errores de 2o orden: aquellos que impiden la identificación del nombre correcto y se deben a un error en:

uno o más acentos,

la elección de mayúsculas o minúsculas,

errores en alguna partícula de enlace: de, del, de la, de las, de los, el, la, los.

Ejemplo: "Arroyo Culebra" en lugar de "Arroyo de la Culebra"

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: Base Cartográfica Nacional BCN500 Mapa de España 1:500.000 (ME500)	v 2.3	2012-03	
---	-------	---------	--

Los errores de asignación de código y los errores semánticos se determinan por unidad de provincia. El estudio de exactitud se realiza por selección de una extensión que suponga al menos un 4% del total de la provincia, basada en un nivel de confianza del 95%.

En el conjunto de los datos tomados para cada una de las extensiones seleccionadas por provincia, los errores tendrán unas tasas inferiores o iguales a:

Errores en código ..... 4%

Errores en los nombres :

1º orden ..... 5%

1º y 2º orden ..... 10%

### f. Consistencia geométrica

La existencia de geometrías lineales y superficiales tendrá una separación entre sus vértices de forma que permitan una representación de los fenómenos geográficos en los puntos de inflexión, y no menor de 50m.

No se admiten fenómenos geográficos en la BCN500 de texto, puntuales, lineales o superficiales de igual código y geometría coincidente (repetidos). Tampoco se admiten fenómenos geográficos de igual código con semejanza en la posición (aunque no coincide vértice a vértice, existe como repetido)

No habrá vértices repetidos no deseados dentro de un elemento. No aparecerán bucles no deseados ni idas y vueltas dentro de un elemento. Las entidades de superficie estarán exactamente cerradas y formadas por tres o más puntos de coordenadas diferentes.

No existirán fenómenos geográficos de codificación lineal con una sola coordenada en su formación (por ejemplo: carreteraOrden1 formado por un solo punto).

Siempre que dos fenómenos geográficos se crucen en el plano, las coordenadas del punto de intersección están calculadas e incluidas como un vértice más en cada uno ellos con idénticas coordenadas. Se garantizará la conexión geométrica entre entidades topográficas tanto pertenecientes al mismo tema como entre distintos temas. Todas las entidades hidrográficas deben estar conectadas en el espacio (salvo casos únicos), y deben coincidir las coordenadas (X,Y) en los puntos de unión entre las entidades de distinto código. Cada fenómeno geográfico deberá estar definido por su propia geometría. Si dos fenómenos geográficos distintos dan lugar a dos entidades coincidentes con la misma geometría, ésta deberá estar repetida y cada una llevará su propia codificación.

Por herencia de BCN200, las entidades pueden presentar inicio o fin en los límites de provincia y en estos casos estará garantizada la conexión geométrica entre todas las entidades topográficas de una unidad de provincia y las colindantes de las provincias limítrofes. Existirá coincidencia en coordenadas del vértice de la entidad existente en provincias colindantes. Si una entidad (segmento) fuera coincidente con un límite de la hoja provincial, dicha entidad (segmento) estará presente en cada provincia limítrofe. Las nuevas entidades creadas para ME500 por actualización no tendrán en cuenta los límites provinciales en sus geometrías, por lo que únicamente se garantizará la conexión geométrica con otras entidades que den continuidad al fenómeno ya sea del mismo código, por ejemplo en límites provinciales o por ejemplo de distinto código, un río con un embalse o una carretera de Orden 1 con una Autovía o Autopista.

Las entidades están libres de cualquier inconsistencia espacial, las cuales se describen en capítulo 5.2.3.e. *Relaciones espaciales*.

### **g. Topología**

En espagueti. Todo tipo de errores geométricos estarán corregidos, de manera que los datos puedan ser cargados en un SIG mediante procedimientos automáticos.

### **h. Consistencia semántica**

Cada objeto textual, puntual, lineal y superficial llevará asignado en el atributo 'ETIQUETA' la toponimia del fenómeno geográfico que representa (siempre que sea posible y necesario). La toponimia estará adaptada a la lengua oficial y la denominación correcta de los lugares habitados se establece mediante decretos u otras disposiciones oficiales. Si existe lengua local, además y diferente de la oficial se podrá incluir seguidamente el topónimo separado por un guión, siempre y cuando el elemento no se extienda más allá de su localidad, por ejemplo, el Río Ebro no podemos etiquetarlo con su nombre en catalán ya que se extiende más allá de esta región y tendrá que ir con su nombre oficial en castellano, por lo que el Río Ebro estará compuesto de varios elementos con puntos extremos en los límites de región para que cada parte pueda llevar su correspondiente etiqueta.

No existirán elementos lineales o superficiales con código de elementos puntuales.

No existirán elementos puntuales con código de elementos lineales o superficiales.

Se garantiza la conexión semántica, de código, texto y etiqueta (nombre), entre todos los fenómenos geográficos para toda la extensión de la entidad.

### **i. Compleción**

Se someterá la comprobación de los resultados a una clasificación de error. Un objeto en la fuente de datos que no está en los datos descriptivos será un error por "omisión" y un objeto de un conjunto de datos que no existe en la fuente será error por "comisión".

Se considerará imprescindible la realización de la confrontación con los conjuntos de datos de BCN200, en lo referente a algunas entidades geográficas como pueden ser hidrografía, comunicaciones y población. Seguidamente las imágenes completarán la realidad geográfica.

Asegurará que la base de datos cartográfica entregada esté destinada a una correcta atribución de los datos a describir, explícitos en la documentación entregada.

Ambos tipos de error deben ser inferiores al 4% de los casos.

#### 4.1.2.3. ENTIDADES Y PROCEDIMIENTOS DE ENTIDADES

##### a. Introducción

La finalidad de los datos del ME500 será que una entidad sea la representación digital de todo o parte de una entidad cartográfica. La entidad estará asociada a un nombre para poder ser distinguida del resto de entidades.

Para la obtención de un identificador único de cada fenómeno geográfico nuevo en la BCN500, se considerará la relación: ?\_ID + ID\_COD0500 (siendo ? el tipo de geometría: P, L ó A)

En este momento nos encontramos en una situación especial con estos datos, realmente no deberíamos añadir elementos nuevos a la base de datos, ya que debería partir de una base de datos actualizada y en perfecto estado, pero por las circunstancias del momento, para una buena definición de esta serie cartográfica hay que llevar a cabo labores de depuración y actualización de las geometrías, donde se incluyen tareas de inserción de nuevos elementos.

##### b. Reconocimiento de la representación geométrica

Las entidades son programadas por un procedimiento de representación geométrica. Este tipo de procedimiento tendrá las siguientes determinaciones:

Posición Definida: Cualifica la posición planimétrica de todo o parte de la representación geométrica de la existencia de una entidad, cuando ésta es 'visible' porque la representación se puede obtener de las imágenes y 'perceptible' porque es identificable sin duda alguna.

Posición Aproximada: Cualifica la posición planimétrica de todo o parte de la representación geométrica de la existencia de una entidad cuando ésta no es 'visible' ni claramente 'perceptible' en la fuente de datos.

Posición Virtual/Continuidad: Esta evaluación se utiliza para caracterizar una línea sobre un orden de líneas teórico del territorio que subdivide un elemento de superficie, desarrollándose éste por encima de una zona o provincia. Como ejemplo los Parques Nacionales, Embalses. Indica que la línea coincidirá con la línea límite teórica ordenada dentro de una unidad de provincia. La continuidad de la representación cartográfica superficial **está presente** en uno o más conjunto de datos adyacentes.

Posición Virtual/Discontinuidad: Esta evaluación se utiliza para caracterizar una línea sobre un orden de líneas teórico del terreno que subdivide un elemento de superficie, desarrollándose éste por encima de un terreno. Indica que la línea coincide con la línea teórica ordenada en una representación cartográfica. La continuidad de la representación cartográfica superficial **no está presente** en uno o más conjunto de datos adyacentes. El reconocimiento de la representación geométrica sirve para definir el punto y la línea pero no el área. Un área se puede sacar de la representación geométrica de estas 'líneas', las cuales respaldan el reconocimiento en la escritura geométrica para la mencionada unidad de representación. Por consiguiente una entidad de agua puede estar compuesta de líneas con reconocimiento de representación en 'posición concreta' y 'posición aproximada'. El reconocimiento de la representación geométrica 'posición virtual/continuidad' y 'posición virtual/discontinuidad' acostumbran a calificar líneas para delimitar áreas.

### c. Procedimiento de la entidad

Para representar de forma total o parcial un fenómeno geográfico particular se da un valor a cada uno de los atributos de la entidad. Este conjunto de valores constituye un procedimiento para dicho fenómeno geográfico.

Cuando definimos nuevos elementos dentro de una entidad los atributos necesarios (requeridos) a definir son:

(ID, FECHA, TIPO\_????, ETIQUETA, geometry, geometry\_sk)

FECHA -> indicar fecha inserción/actualización del elemento

TIPO\_????-> indicar el tipo de elemento que es dentro de la entidad de clase que hemos seleccionado (Utilizando Geomedia y PickList seleccionamos directamente el nombre del elemento)

ETIQUETA -> rellenar con el nombre oficial que identifica a la entidad si es necesario

El atributo ETIQUETA de cada una de las tablas existentes en BCN500, será debidamente rellenado con el nombre que procede para la identificación de la entidad. Dicha información procederá de organismos oficiales.

Para describir una línea y/o superficie que tiene diferentes entidades, se crean tantos procedimientos de entidad como entidades de diferencias concretas existan en la zona. Los atributos asignan valores específicos por cada procedimiento. Por ejemplo una carretera que tiene varios tipos de enfoque, son representados por tantos procedimientos de la entidad 'carretera' como distintas secciones deban ser representadas.

### d. Tamaño garantizado

Cada representación cartográfica, así como río, lago, depósito, carretera, etc., tienen una talla o tamaño establecido que señala cómo son el rango, ancho y longitud mínimos que garantiza su presencia en la BCN500 para cuando el tamaño sea acertado o confuso. Para entidades cartográficas que no poseen un tamaño garantizado se comprobará la existencia de procedimiento en representación geométrica puntual.

Los tamaños garantizados son juzgados tanto desde las entidades del ME500 como desde los procedimientos de entidad. Un procedimiento de entidad que no encuentra el valor de rango, ancho, longitud garantizado no será rechazado cuando:

El procedimiento entidad lineal tiene una o más relaciones de conexión a ambos extremos de la misma.

El procedimiento entidad lineal tiene una relación de conexión con uno de los extremos de otro procedimiento de entidad lineal de la misma entidad y además con uno o más procedimientos de otras entidades, ya sean punto, línea o área.

## e. Relaciones espaciales

Los datos de las entidades lineales están libres de cualquier inconsistencia espacial como los errores de enlace: excederse de la línea (overshoot), no llegar a la línea (undershoot), se consigue con el resultado de las relaciones espaciales definidas como conexión, y compartición que se exponen a continuación.

### 1.- RELACIONES DE CONEXIÓN

Los procedimientos de entidad están conectados cuando se cumplen las dos condiciones siguientes:

Hay intersección geométrica del procedimiento de entidad implicado.

La BCN200 y por lo tanto la BCN500, mantienen esta relación entre las entidades involucradas.

En general las relaciones de conexión son aplicadas de diferente manera, dependiendo si las entidades implicadas pertenecen al mismo o distinto tema. La conexión se pone de manifiesto cuando existe coincidencia de coordenadas en las entidades implicadas.

Conexión entre entidades del mismo tema: para una relación de conexión (llave) entre las diferentes entidades pertenecientes al mismo tema se exigen los siguientes requerimientos:

Las coordenadas planimétricas (X,Y) en el punto de conexión están duplicadas con la representación geométrica de cada procedimiento de entidad.

El procedimiento de la entidad será segmentada por el punto de conexión.

(esto nos ocurre por ejemplo cuando un río cambia de provincia, en la línea de límite existirá un punto para cada elemento con las misma coordenadas)

Conexión entre entidades de diferentes temas: para una relación de conexión entre entidades pertenecientes a diferentes temas se requiere:

Las coordenadas planimétricas (X,Y) en el punto de conexión están duplicadas con la representación geométrica de cada procedimiento de entidad.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: Base Cartográfica Nacional BCN500 Mapa de España 1:500.000 (ME500)	v 2.3	2012-03	
---	-------	---------	--

El procedimiento de la entidad no es segmentado por el punto de conexión.

(por ejemplo un río que cruza un casco urbano, ambas entidades tendrán los puntos comunes de intersección pero no hay que segmentar ningún elemento)

### 2.- RELACIÓN DE COMPARTICIÓN

La relación de compartición existe entre procedimientos de entidades cuando se satisface las siguientes condiciones:

Los procedimientos de entidades de línea o superficie son parcial o totalmente contiguos o coincidentes.

La BCN500 hereda de BCN200 esta relación entre las entidades facilitadas que están implicadas.

Compartición entre entidades del mismo tema: una relación de compartición entre dos procedimientos de entidad pertenecientes a un mismo tema requiere:

Las coordenadas planimétricas (X,Y) de la línea de coincidencia están duplicadas con la representación geométrica de cada procedimiento de entidad.

El procedimiento de la entidad está segmentado al final del fragmento coincidente.

(por ejemplo el caso de los límites provinciales o la unión de un río con doble margen y Embalse, la unión debe estar formada por puntos duplicados en ambas entidades: el río y el embalse)

Compartición entre entidades de distinto tema: una relación de compartición entre procedimientos de entidades de distinto tema requiere:

Las coordenadas planimétricas (X,Y) de la línea de coincidencia están duplicadas con la representación geométrica de cada procedimiento de entidad.

El procedimiento de la entidad no está segmentado al final del fragmento coincidente.

(Por ejemplo: una carretera que pasa por la unión del río y del embalse, es decir, por la línea de presa)

### 3.- TOLERANCIAS DE LA CONEXIÓN Y COMPARTICIÓN

Dos procedimientos de entidad que se juntan en un punto (conexión) ó a lo largo de una línea (compartición), debe tener 'exactamente' las mismas coordenadas en el punto de reunión como se describe en los apartados 1 y 2 descritos.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: Base Cartográfica Nacional BCN500 Mapa de España 1:500.000 (ME500)	v 2.3	2012-03	
---	-------	---------	--

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: Base Cartográfica Nacional BCN500 Mapa de España 1:500.000 (ME500)	v 2.3	2012-03	
---	-------	---------	--

### 4.1.3. CATÁLOGO BCN500 . DESCRIPCIÓN.

La versión que se presenta del catálogo BCN500 es una primera versión no definitiva, se desarrollará una versión cuando BCN200 termine su desarrollo. En este primer momento, el objetivo de la BCN500 es proporcionar información geográfica a escala 1:500.000 y una primera versión del mapa de España a escala 1:500.000 y por lo tanto se han tomado unas medidas que afectan desde la propia definición de las entidades a representar. Como ya se ha descrito en este documento de especificaciones, todas las entidades a representar vienen definidas en el documento de Normas Cartográficas redactado en 2006, este catálogo se ha basado en la representación de estas entidades agrupándolas convenientemente en clases de entidad y siguiendo unas pautas de definición de tablas similares a BCN200.

En este apartado se van a describir cada una de las tablas o clases de entidad que conforman el modelo de datos. El propio catálogo de entidades se incluye en el ANEXO E, en donde se describen todas las tablas del modelo y en cada una se enumeran: el tema de pertenencia, el tipo de Geometría, los tipos de entidades que forman la tabla, si utiliza su atributo Etiqueta, qué tipo de representación cartográfica tiene, una descripción breve de la clase de entidad y una referencia a sus especificaciones.

Como norma general aplicable a todas las entidades, toda la información contenida debe existir en BCN200, excepto aquellos elementos que por la fecha de la versión se haya incluido en BCN500.

Este catálogo define el contenido de las geometrías que se incluyen en la base de datos cartográfica y por lo tanto de todos los elementos que se representan en el mapa. Esta información se complementa con el Catálogo de entidades para la rotulación del mapa donde se describen los contenidos del mapa de aquellos elementos que se rotulan. No todos los elementos representados en el mapa se rotulan.

Nota: dentro de algunos temas tenemos unas tablas que llevan la denominación dentro de su nombre de EV (Entidad Virtual), en estas tablas se van a almacenar las líneas o puntos directrices para la colocación de los textos libres que no hacen referencia a ninguna geometría tipo Punto, Línea o Área representable en el mapa, por ejemplo, una cordillera, una comarca, una playa, etc. Esta información será integrada a partir de los mslinks creados en dgn para el etiquetado del mapa (información que proviene de los procesos de Sitep sobre BCN200).

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: Base Cartográfica Nacional BCN500 Mapa de España 1:500.000 (ME500)	v 2.3	2012-03	
---	-------	---------	--

### 4.1.3.1. DESCRIPCIÓN DE LAS CLASES DE ENTIDAD DE BCN500

La descripción de las entidades que describen los fenómenos geográficos incluidos en la BCN500 se realiza a través de un catálogo (Anexo E) que ordena las entidades según por temas y por entidades de clase. Tenemos los siguientes temas:

- Tema 01: Líneas límite
- Tema 02: Orografía
- Tema 03: Hidrografía
- Tema 05: Poblaciones y construcciones
- Tema 06: Comunicaciones
- Tema08: Toponimia
- Tema 10: Redes geodésicas y topográficas

Las entidades de clase vienen representadas por el código TTEE que pueden contener una o más tablas en la base de datos si se almacenan con diferentes geometrías.

Todas las tablas llevarán los atributos de la clase genérica, excepto las correspondientes a la Hipsometría y a la batimetría. Además de los atributos de la clase genérica, cada tabla llevará un atributo TIPO siempre y cuando haya que distinguir elementos dentro de la clase de entidad, es decir, existirán tablas que tengan más de un tipo de elementos almacenados en la misma tabla y para ello cuentan con un atributo TIPO cuyo valor los distingue y habrá tablas que almacenen un único tipo de elementos por lo que no será necesario el atributo TIPO.

Este atributo TIPO se denominará TIPO\_“TTEE” , siendo TTEE los mismos cuatro dígitos numéricos que llevan el nombre de la tabla para identificar a la entidad de clase.

A continuación se muestra el listado de las clases de entidad de BCN500, mostrando un identificador del tipo de entidad, el nombre del tipo de entidad, clasificando las entidades según Temas, SubTemas, Clases y Tipos y una descripción con criterios de selección de cada entidad.

ID	CATEGORÍA ENTIDAD GEOGRÁFICA (TEMA, SUBTEMA, Clase, Tipo entidad)	DESCRIPCIÓN Y CRITERIOS DE SELECCIÓN
<b>01.</b>	<b>LÍNEAS LÍMITE</b>	
<b>01.0.1.</b>	<b>Límites administrativos</b>	
01.0.1.01	Límite Nacional *	Límite de España y países limítrofes
01.0.1.02	Límite Comunidad Autónoma	Límite de división administrativa de CC. AA.
01.0.1.03	Límite Provincial	Límite de división administrativa de provincias
01.0.1.04	Límite Enclave Provincial *	Límite y provincia administrativa de enclave provincial: <b>sólo</b> los representables a escala 1:500.000
<b>01.0.2.</b>	<b>Otras líneas límite</b>	
01.0.2.01	Parque nacional*	Parques nacionales
01.0.2.02	Parque natural*	Parques naturales de extensión > 3 000 ha
<b>02.</b>	<b>OROGRAFÍA</b>	
<b>02.1.</b>	<b>OROGRAFÍA CONTINENTAL</b>	
<b>02.1.1.</b>	<b>Elevaciones montañosas</b>	
02.1.1.01	Sierra de 1º orden *	Formaciones orográficas de importancia peninsular
02.1.1.02	Sierra de 2º orden *	Sierras extensión > 30 km y altitud $\geq$ 1 500 m
02.1.1.03	Sierra de 3º orden *	Sierras extensión entre 15-30 km y altitud $\geq$ 1 000 m Sierras extensión > 30 km y altitud < 1 500 m
02.1.1.04	Sierra de 4º orden *	Sierras extensión < 15 km: <b>sólo</b> las muy relevantes a nivel provincial Sierras extensión entre 15-30 km y altitud < 1 000 m
<b>02.1.2.</b>	<b>Picos y puertos de montaña</b>	
02.1.2.01	Pico principal *	Picos de mayor altitud de sierras 1º y 2º orden Picos más elevados de sierras 3º orden, y de altitud $\geq$ 2 000 m Determinados picos elevados e importantes de España
02.1.2.02	Pico restante *	Picos secundarios de sierras 1º y 2º orden Picos secundarios de sierras 3º orden Picos de mayor altitud de sierras 4º orden
02.1.2.03	Puerto de montaña *	Puertos de carretera y montaña más importantes de España: <b>sólo</b> los más relevantes de los clasificados como <i>puertos de carretera y montaña principales</i> del MTN25
02.1.2.04	Cota altimétrica *	Cota altimétrica de todos los picos y puertos rotulados, puntos acotados y vértices
<b>02.1.3.</b>	<b>Áreas geográficas</b>	
02.1.3.01	Área geográfica de 1º orden *	Se incluyen las 2 comarcas geográficas de mayor extensión de España: La Mancha, Tierra de Campos
02.1.3.02	Área geográfica de 2º orden *	Comarcas y espacios geográficos de mediana extensión (en general, de superficie entre 1 000-5 000 km <sup>2</sup> )
02.1.3.03	Área geográfica de 3º orden *	Espacios geográficos de pequeña extensión: <b>sólo</b> los muy relevantes de cada CA
<b>02.1.4.</b>	<b>Hipsometría terrestre</b>	
02.1.4.01	Tinta hipsométrica terrestre	Representación del relieve terrestre mediante la aplicación de gradación de colores a zonas de diferente altitud.
<b>02.2.</b>	<b>OROGRAFÍA MARÍTIMO-COSTERA</b>	
<b>02.2.1.</b>	<b>Accidentes costeros</b>	
02.2.1.01	Cabo principal *	Salientes costeros más importantes de España

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: Base Cartográfica Nacional BCN500 Mapa de España 1:500.000 (ME500)		v 2.3	2012-03
02.2.1.02	Cabo restante *	Salientes costeros relevantes a nivel provincial	
02.2.1.03	Playa y otros accidentes costeros *	Playas y otros accidentes costeros importantes	
<b>02.2.2.</b>	<b>Islas</b>		
02.2.2.01	Isla de 1º orden *	Islas de superficie > 5 000 ha	
02.2.2.02	Isla de 2º orden *	Islas de superficie entre 250 - 5 000 ha	
02.2.2.03	Isla de 3º orden *	Islas de superficie < 250 ha: <b>sólo</b> las más importantes	
<b>02.2.3</b>	<b>Hipsometría marina</b>		
02.2.3.01	Tinta batimétrica	Representación del relieve marino mediante la aplicación de gradación de colores a zonas de diferente altitud.	
<b>03.</b>	<b>HIDROGRAFÍA</b>		
<b>03.1.</b>	<b>HIDROGRAFÍA CONTINENTAL</b>		
<b>3.1.1.</b>	<b>Cursos de agua</b>		
03.1.1.01	Río de 1º orden *	Ríos principales de España	
03.1.1.02	Río de 2º orden *	Ríos de longitud > 90 km, excluidos los de 1º orden	
03.1.1.03	Río de 3º orden *	Ríos de longitud entre 25 - 90 km	
03.1.1.04	Río de 4º orden *	Ríos de longitud < 25 km: <b>sólo</b> los más importantes (de Galicia, vertiente cantábrica, ríos insulares...)	
03.1.1.05	Canal *	Canales de anchura > 3 metros	
<b>03.1.2.</b>	<b>Masas de agua embalsada</b>		
03.1.2.01	Embalse principal *	Embalses de superficie > 3 000 ha	
03.1.2.02	Embalse restante *	Embalses de superficie entre 100 - 3 000 ha	
<b>03.1.3.</b>	<b>Masas de agua continental</b>		
03.1.3.01	Laguna principal *	Lagunas de superficie > 100 ha	
03.1.3.02	Laguna restante *	Lagunas de superficie entre 25 -100 ha Excepción: hidrónimos puntuales muy relevantes	
<b>03.2.</b>	<b>HIDROGRAFÍA MARÍTIMO-COSTERA</b>		
<b>03.2.1.</b>	<b>Mares y estrechos</b>		
03.2.1.01	Océano y mar de 1º orden *	Grandes masas de agua salada	
03.2.1.02	Mar de 2º orden y estrecho marítimo principal *	Se incluye: Mar de Alborán, Estrecho de Gibraltar	
03.2.1.03	Mar de 3º orden y estrecho marítimo restante *	Mar Menor (aunque es una albufera) y estrechos marítimos restantes representables en el ME500	
<b>03.2.2.</b>	<b>Entrantes costeros</b>		
03.2.2.01	Entrante costero de 1º orden *	Entrantes costeros más grandes de España. Se incluyen 3: Golfo de Bizkaia, Golfo de Cádiz, Golfo de Valencia	
03.2.2.02	Entrante costero de 2º orden *	Entrantes costeros y rías de mediana extensión Se incluye una lista cerrada de 11 entrantes	
03.2.2.03	Entrante costero de 3º orden *	Entrantes costeros y rías de pequeña extensión: <b>sólo</b> los más destacados a nivel provincial	
<b>05.</b>	<b>POBLACIONES Y CONSTRUCCIONES</b>		
<b>05.1.</b>	<b>POBLACIONES</b>		
<b>05.1.1.</b>	<b>Capitales administrativas principales</b>		

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: Base Cartográfica Nacional BCN500 Mapa de España 1:500.000 (ME500)		v 2.3	2012-03
05.1.1.01	Capital de Estado *	Capital del Estado	
05.1.1.02	Capital de Comunidad Autónoma *	Capitales de Comunidades Autónomas	
05.1.1.03	Capital de provincia *	Capitales de Provincias	
<b>05.1.2.</b>	<b>Capitales de municipio</b>		
05.1.2.01	Capital de municipio > 50 000 hab. *	Capitales de municipios > 50 000 hab.	
05.1.2.02	Capital de municipio de 10 000 - 50 000 hab. *	Capitales de municipios entre 10 000 - 50 000 hab. (ídem MTN25)	
05.1.2.03	Capital de municipio de 2 000 - 10 000 hab. *	Capitales de municipios entre 2 000 - 10 000 hab. (ídem MTN25)	
05.1.2.04	Capital de municipio < 2 000 hab. *	Capitales de municipios < 2 000 hab.	
<b>05.1.3.</b>	<b>Entidades menores de población</b>		
05.1.3.01	Entidad menor de población > 500 hab. *	Entidades menores de población > 500 hab., incluidas las EATIM Excepción: no se incluyen urbanizaciones	
<b>05.2.</b>	<b>CONSTRUCCIONES</b>		
<b>05.2.1.</b>	<b>Construcciones aisladas</b>		
05.2.1.01	Edificación y construcción de interés *	Edificios y construcciones de interés: Bienes Inmuebles Protegidos, edificios de interés turístico, grandes explotaciones mineras, etc., todos ellos de gran relevancia provincial. Excepcionalmente, se pueden incluir cuevas naturales de gran interés (geológico, turístico...)	
05.1.2.02	Presa	Líneas de embalse en presas	
<b>06.</b>	<b>COMUNICACIONES</b>		
<b>06.0.1.</b>	<b>Aeródromos</b>		
06.0.1.01	Aeropuerto	Aeropuertos (aeródromos abiertos al tráfico civil), incluidas las bases aéreas militares de uso civil	
<b>06.0.2.</b>	<b>Carreteras</b>		
06.0.2.01	Autopista y autovía *	Autopistas y autovías de España. Se incluyen: Autopista de Peaje Autopista de Peaje en túnel Autopista de Peaje en construcción  Autopista Libre Autopista Libre en túnel Autopista Libre en construcción  Autovía Autovía en túnel Autovía en construcción	
06.0.2.02	Itinerario europeo*	Nomenclatura de los itinerarios europeos establecidos sobre la red de carreteras de España	
06.0.2.03	Carretera del Estado *	Carreteras del Estado, de tipo convencional (red de carreteras principales)  Carretera del Estado Carretera del Estado en túnel Carretera del Estado en construcción	

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: Base Cartográfica Nacional BCN500 Mapa de España 1:500.000 (ME500)		v 2.3	2012-03
06.0.2.04	Autonómica de 1º orden	Carreteras Autonómicas de primer orden (red de carreteras principales)  Autonómicas de 1º orden Autonómicas de 1º orden en túnel Autonómicas de 1º orden en construcción	
06.0.2.05	Autonómica de 2º orden	Carreteras Autonómicas de segundo orden (red de carreteras secundarias)  Autonómicas de 2º orden Autonómicas de 2º orden en construcción	
06.0.2.06	Autonómica de 3º orden	Carreteras Autonómicas de tercer orden (red de carreteras secundarias)  Autonómicas de 3º orden Autonómicas de 3º orden en construcción	
06.0.2.07	Otras carreteras	Otras carreteras de la red secundaria, travesías y vías de comunicación en casco urbano	
<b>06.0.3.</b>	<b>Puertos marítimos</b>		
06.0.2.03	Puerto principal	Puertos de interés general (Puertos del Estado) y puertos autonómicos más importantes	
<b>06.0.4.</b>	<b>Ferrocarriles</b>		
06.0.4.01	Convencional	Líneas de ferrocarril convencional  Vía única Vía doble	
06.0.4.02	Alta velocidad	Líneas de alta velocidad	
06.0.4.03	Fuera de servicio	Líneas fuera de servicio	
06.0.4.04	Otras	FEVE, Metro Madrid, Metro Bilbao y Metro Valencia	
<b>06.0.5.</b>	<b>Elementos de comunicación</b>		
06.0.5.01	Estación	Estaciones asociadas a las líneas de ferrocarril.	
06.0.5.02	Faro	Torre que sirve de señal para navegación	
<b>10.</b>	<b>REDES GEODÉSICAS Y TOPOGRÁFICAS</b>		
<b>10.0.1.</b>	<b>Vértices geodésicos</b>		
10.0.1.01	Vértice principal *	Vértices geodésicos de Red IBERIA 95 y Red Balear	
10.0.1.02	Vértice restante *	Vértices geodésicos de REGENTE y REGCAN	

\*Entidades rotuladas en el ME500.

## 4.1.3.2. DEPENDENCIAS ESPACIALES ENTRE ENTIDADES

En este apartado se van a indicar las prioridades entre las diferentes entidades cartográficas del ME500 que cuentan con geometrías así como las dependencias espaciales entre dichas entidades. Las especificaciones de cada entidad se detallan en el diccionario de Datos de BCN200 (disponible en el IGN) ya que partimos de esa información geográfica, en este apartado se muestra de forma resumida las características espaciales destacadas de las entidades para la BCN500. Es necesario establecer una jerarquía entre las diferentes entidades vectoriales de BCN500 ya que en los procesos de edición y formación cartográfica será necesario saber qué cosas tienen prioridad sobre otras.

Dependencias espaciales dentro de un mismo tema:

### **Tema01: Líneas límite**

En cuanto a Líneas límite tenemos que:

- Cualquier parte del territorio pertenece únicamente a una Provincia y a una Comunidad Autónoma
- No deben existir solapes ni agujeros entre las Divisiones Administrativas
- Las provincias tendrán los agujeros de los enclaves que estén dentro de su polígono. Todas las geometrías deben tener todos los agujeros, donuts, necesarios.
- Existirá un elemento por cada provincia y un elemento para cada CCAA. En caso de una CCAA uní provincial existirá coincidencia geométrica entre la superficie de provincia y de CCAA, siendo diferentes los atributos.
- **La Comunidad Autónoma**, será el elemento geométrico que se obtiene por la agregación de polígonos de Provincias que pertenecen a una CCAA. En el caso de Comunidades Uní provinciales se realizará por la empresa un duplicado de la geometría de provincia pero con los atributos de CCAA. A efectos de la base de datos se consideran las Ciudades Autónomas de Ceuta y Melilla como Comunidades Autónomas.
- **La Nación**, será el elemento geométrico que se obtiene por la agregación de polígonos de Comunidades Autónomas.

En cuanto a Espacios Naturales:

- No deben existir solapes ni agujeros entre los espacios Naturales
- Los elementos solo pueden pertenecer a una provincia, en caso de una superficie que va más allá de una provincia, el espacio natural aparecerá dividido manteniendo los mismos atributos, excepto el ID\_HOJA y el ID, y manteniendo la misma definición geométrica en el tramo compartido.

### **Tema02: Orografía**

En cuanto a Batimetrías y Máscaras del Relieve:

- Existe una dependencia espacial de compartición en la superficie de nivel 0 cuyo borde interior comparten como Cota 0-50 de batimetría y como máscara de relieve aplicada para recortar la imagen de hipsometría

### **Tema03: Hidrografía**

En cuanto a Hidrografía Lineal:

- Toda la red deberá estar conectada (relación de conexión) entre sí excepto en los nacimientos o desembocaduras de los ríos, es decir, todos los ríos empiezan y terminan en otro río salvo en su nacimiento o desembocadura.

En cuanto a Hidrografía Superficial:

- No deben existir solapes ni agujeros en las zonas de conexión-compartición.
- Cauces de ríos de doble margen: toda la red deberá estar perfectamente conectada (relación de conexión) entre sí y presentar relaciones de compartición con los elementos de continuidad: con embalses
- Embalses: deben mantener una relación de compartición con los ríos de doble margen y de conexión con los elementos lineales y por otro lado con las islas fluviales que contengan.
- Humedales (Lagos, lagunas, marismas, salinas,...): deben tener relación de compartición con las islas fluviales

### **Tema05: Poblaciones y Construcciones**

En cuanto a Poblaciones Superficiales:

- No deben existir solapes ni agujeros en las zonas de compartición
- Relaciones de compartición con elementos del mismo tema

### **Tema06: Comunicaciones**

En cuanto a Autopistas, Autovías y carreteras:

- Tienen relaciones espaciales de conexión: toda la red rápida debe estar conectada entre sí y con el resto de la red viaria, excepto en tramos en construcción que pueden presentar extremos libres y tramos que empiezan o terminan en poblaciones.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: Base Cartográfica Nacional BCN500 Mapa de España 1:500.000 (ME500)	v 2.3	2012-03	
---	-------	---------	--

En cuanto a elementos de ferrocarril:

- Tienen relaciones espaciales de conexión: todas las intersecciones y conexiones entre líneas de FFCC
- Las estaciones deberían mostrar conexión con la línea de ferrocarril, según la definición de BCN200 pero en esta versión inicial tienen una definición cartográfica exclusivamente y por lo tanto no van conectadas la línea de FFCC y se sitúan a una distancia equidistante para su representación a escala de forma que queden tangentes a la línea de FFCC según su grosor de representación.

Dependencias espaciales entre entidades de distintos tema:

- Los límites de las divisiones administrativas que coincidan con la geometría de un río deben coincidir vértice a vértice.
- Los límites de los espacios naturales que coincidan con los límites administrativos quedarán desplazados a una distancia equidistante no menor de 100 metros y no mayor de 200 metros, con el objetivo de visualizar completamente esta geometría aproximada del contorno del parque.
- La superficie de cota 0-50 de Batimetría y las máscaras de relieve presentan una relación de compartición con los límites administrativos en las zonas costeras, estos tramos comunes deben coincidir vértice a vértice, son geometrías duplicadas.
- Cuando un cauce lineal de hidrografía coincida con un límite administrativo, ambos tendrán la misma geometría vértice a vértice en los tramos comunes.
- Los cauces de doble margen deben presentar relación de compartición con los elementos de relieve del tema 02, con las máscaras de mar y las batimetrías de cota 0-50.
- Embalses y Ríos de doble margen: deben presentar relación de compartición con presas y vías de comunicación
- Humedales (Lagos, lagunas, marismas, salinas,...): deben tener relación de compartición los límites administrativos, máscaras de relieve y batimetrías comunes a la línea de costa.
- Los núcleos de población superficiales
- Presas tiene relación de compartición con carreteras, embalses y ríos.
- Autopistas y Autovías: relaciones espaciales con las poblaciones superficiales, de conexión cuando atraviesan o llegan a una población y de compartición cuando tienen un tramo coincidente con un borde de la población.

**NO PUEDE EXISTIR COMPARTICIÓN ENTRE VÍAS DE COMUNICACIÓN E HIDROGRAFÍA. EN ESTOS CASOS SE ATENDERÁ A DESPLAZAR EL**

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: Base Cartográfica Nacional BCN500 Mapa de España 1:500.000 (ME500)	v 2.3	2012-03	
---	-------	---------	--

**ELEMENTO SEGÚN LAS PRIORIDADES SEÑALADAS AL PRINCIPIO**

#### 4.1.4 DESARROLLO DE LA BCN500

La actualización del ME500 se comenzó sobre el año 2004, con la definición de una normativa para su formación y los trabajos fueron desarrollados durante los años 2004-2006 por la empresa externa Sitep. En el año 2006 el trabajo se interrumpió por las distintas complicaciones que se iban presentando en el proyecto. A finales de 2006 se retoma este trabajo dentro del IGN como proyecto piloto para formar una cartografía completamente SIG con la idea de partir de cero contando con BCN200 como fuente de datos. Este proyecto se planteó como laboratorio de pruebas para las primeras experiencias en producción cartográfica completa dentro de un SIG. Se plantearon todas las etapas del proyecto y así mismo se iniciaron todos los procesos pero nos encontramos con la barrera de que el propio origen de datos BCN200 aún no estaba preparado para abordar un trabajo así por el excesivo peso de trabajo de depuración y actualización de la información. Por este motivo, a principios de 2009 se decide buscar soluciones más rápidas y eficaces para intentar dar salida a este proyecto y se analiza y se decide utilizar la mayor parte de la información que había generado la empresa Sitep, así como las vías de comunicación del MOCI (Mapa Oficial de Carreteras que se produce en el Ministerio de Fomento en formato SIG de Geomedia) y algunos elementos de BCN200 que no requieren generalización geométrica (citados en el apartado anterior). En resumen, la solución para sacar adelante el ME500 es crear una base de datos cartográfica que integre estas fuentes en un único modelo de datos.

De la actual BCN200 se extraen la mayoría de los elementos puntuales, de los ficheros CAD de Sitep se extrae la toponimia y los elementos lineales y superficiales excepto la red de carreteras que extraen del MOCI.

##### 4.1.4.1. SELECCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE BCN200

En el momento de desarrollo de la BCN500 se cuenta la versión v1.0 del modelo de BCN200, almacenada en Temas con un identificador de fenómeno ID\_CODIGO de 6 dígitos TTGGSS. Únicamente se incorporan a la BCN500 aquellos elementos que no es necesario pasar por un proceso de generalización de geometría, tales como elementos lineales y superficiales. De esta manera pasamos los elementos puntuales tales como Picos (028201), Puertos de Montaña (028302), Lugares de Interés: Ermitas, Castillos, Monumentos, Iglesias, minas, cuevas, paradores, ruinas (050201, 050301, 050401, 050501, 050601, 050701, 051101, 052101, 052401, 058801). También se incluyen Estaciones y apeaderos de FFCC (068101, 068901), aeropuertos y aeródromos (068401,068501), Faros (068201) y Puertos (064901).

##### 4.1.4.2. IMPORTACIÓN DE FICHEROS CAD

Partimos de ficheros CAD organizados por Temas para las geometrías (ANE500\_T01,... ANE500\_10), y por comunidades autónomas y países vecinos para los textos (01Top,...17Top). Las entidades se clasifican según su tema (pertenencia a un fichero determinado) y según su Nivel, Tipo y Color especificando con estos criterios el código de clase de cada elemento.

El objetivo es importar todas estas geometrías a las tablas definidas para BCN500 según el catálogo de entidades de clase diseñado, tanto para geometrías como para toponimia.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: Base Cartográfica Nacional BCN500 Mapa de España 1:500.000 (ME500)	v 2.3	2012-03	
---	-------	---------	--

En general, para la importación de los elementos CAD a la base de datos BCN500 se crea un nuevo atributo denominado ID\_DGN para mantener físicamente el origen de clase de los elementos. El objetivo será asignar el ID\_COD500 a cada elemento en base a su pertenencia a Tema y el ID\_DGN. Este ID\_DGN es un tipo texto formado por 7 caracteres de la siguiente forma: "LLTTCCC" (Nivel, Tipo y Color).

Nota: la información técnica de clasificación que aparece hace referencia al paso de códigos DGN a los códigos ID\_COD0500 e ID\_CODIGO que son los identificadores de fenómenos en el ME500 y BCN200 respectivamente. En el modelo final de datos de BCN500 estos códigos desaparecen y se sustituyen por un atributo TIPO y un ID\_CODIGO que nos indica el código de la entidad de clase.

El código se forma así, a través de atributos funcionales:

ID\_DGN\_LL

IF(Input.ElementLevel<9, CONCATENATE("", '0', CAST(Input.ElementLevel, Text)), Input.ElementLevel)

ID\_DGN\_TT

IF(Input.ElementType<9, CONCATENATE("", '0', CAST(Input.ElementType, Text)), Input.ElementType)

ID\_DGN\_CCC

IF(Input.ElementColor<9, CONCATENATE("", '00', CAST(Input.ElementColor, Text)), IF(Input.ElementColor<99, CONCATENATE("", '0', CAST(Input.ElementColor, Text)), Input.ElementColor))

ID\_DGN

CONCATENATE("", Output.ID\_DGN\_LL, Output.ID\_DGN\_TT, Output.ID\_DGN\_CCC)

Para todas las entidades, además de este código y del ID\_COD500 que es el identificador único de entidad para el ME500, se crean el resto de atributos comunes al modelo de datos para esta escala (ID\_HOJA, FECHA, ID\_CODIGO, ETIQUETA).

Tenemos algunos inconvenientes respecto a las entidades importadas de BCN200 y es que en estos casos no tenemos de origen el ID\_CODIGO ni la ETIQUETA. El ID\_CODIGO se actualizará siempre que se pueda, hay casos en que la dificultad de actualizar este atributo no será viable (tenemos geometrías creadas en escala 1:500.000 y hay casos en los que es imposible ampliar la clasificación al modelo BCN200) y quedará en blanco. El atributo ETIQUETA es uno de los problemas de estas geometrías ya que al ser origen CAD no tiene textos asociados, el texto va por otro lado, con lo que este atributo en principio queda en blanco y el etiquetado del mapa en este momento va por otro lado en lo que se refiere a estas geometrías.

Siguiendo con el etiquetado, los textos de estas entidades están en ficheros aparte, organizados por comunidades autónomas. Son textos estáticos, insertados con una aplicación propia desarrollada para los trabajos de formación del ME500 por SITEP. Es inviable utilizar estos textos para la rotulación final del ME500 por dos motivos: el primero es que no es posible extraer todas las clases necesarias de estas geometrías tipo texto para crear la leyenda y la segunda es que cada topónimo se compone de tantas geometrías como letras tiene el texto, con lo cual es inviable su edición y además en ocasiones la distribución entre letras de un mismo topónimo no es equidistante o es insuficiente o como están creados para un tipo concreto de estilo sino aplicamos el mismo estilo exacto no aparecerá bien posicionado, en definitiva, no es viable utilizar los textos.

Lo que vamos a utilizar para la rotulación de estas entidades son las líneas directrices que se han empleado para la colocación de estos textos, estas líneas tienen una geometría lineal de ubicación de los textos y con los identificadores (LINESTRING e ID\_LOC del mslink de Microstation) es posible relacionar el texto asociado. También, en casos como las poblaciones, las líneas directrices hacen referencia al símbolo o geometría al que describen y por lo tanto podemos asociar el nombre al atributo ETIQUETA de la entidad geométrica.

Vamos a detallar tema a tema los procesos efectuados para la importación de geometrías y actualización de atributos para formar las tablas de BCN500 resultado de la integración de estos datos.

## 01: Líneas límite

-Provincia: se importan las geometrías de provincias. De ha incluido la estructura de atributos del modelo y se ha actualizado el atributo ID\_HOJA y ETIQUETA. Se ha depurado la compartición entre geometrías para permitir generar por combinación analítica contornos para las comunidades autónomas y la nación.

-Autonomía: tenemos unas geometrías de los límites de autonomías que utilizamos simplemente para actualizar el atributo CCAA dentro de cada elemento de provincia. De esta forma el contorno de Autonomía se podrá extraer por combinación de geometrías y este atributo.

-Costa: este límite servirá para generar las máscaras para gestionar la hipsometría y la batimetría.

Estos tres límites son coincidentes, tienen la misma definición geométrica en los tramos comunes.

- Espacios naturales: se incorporan los datos del nivel 5 que aparecen como líneas, hay que cerrar los contornos de los parques y actualizar la información con lo que hay en ME500.

## 02: Orografía

Puntos Acotados: se ha importado directamente a BCN500 los puntos acotados, ya que presentan mejor distribución que en ME500. Se ha incorporado la estructura de atributos actualizando todos excepto ETIQUETA (contiene nombre célula: PTOCOT) que habrá que actualizarlo con datos de BTN25 y ME500 (P\_Picos y P\_OtrosPicos).

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: Base Cartográfica Nacional BCN500 Mapa de España 1:500.000 (ME500)	v 2.3	2012-03	
---	-------	---------	--

Puertos de carretera: se incorporan todos los puntos a la tabla BCN500 a falta de revisión. Se completa la estructura de atributos y se actualizan excepto ETIQUETA que contiene el nombre de la célula del dgn (PUERLO)

### 03: Hidrografía

Se importan directamente tablas lineales y superficiales de hidrografía, queda la tarea de clasificar según tipos definidos en el catálogo, asignar los atributos fijos del modelo para BCN500 y rellenar atributos como el caso de ETIQUETA que en estos datos faltan muchos nombres de elementos.

Para efectos cartográficos se superpone la geometría superficial a la lineal para obtener las geometrías necesarias de doble cauce, la geometría lineal en esos casos queda oculta por debajo correspondiendo con el eje de cauce.

Queda una tarea de revisión y edición en casos de que las geometrías no cumplan las especificaciones de la escalas. Se han encontrado errores sobre todo en las geometrías tipo Área debidos principalmente a las generalizaciones realizadas.

Códigos dgn para elementos Lineales:

Nivel	Descripción
32	Margen y Fondo de Río
33	Eje de Río Cat 1
34	Eje de Río Cat 2 (Afluente)
35	Eje de Río Cat 3 (Arroyo)
36	Eje de Río Cat 4 (Barranco)
40	Margen y Fondo de Embalse
39	Margen y fondo de Lago/Laguna
37	Canal
41	margen de Marisma
42	Margen y fondo de Salina
31	Margen y fondo de isla fluvial

Otros Códigos dgn:

48	Elementos de Hidrografía tipo superficial
----	---

Actualización de COD0500:

```
IF(Input.Level=31;'032802';IF(Input.Level=39;'032704';IF(Input.Level=40;'032602';IF(Input.Level=41;'032707';IF(Input.Level=42;'032706';''))))))
```

## 05: Poblaciones y Construcciones

- Poblaciones: utilizamos la geometría superficial y puntual de los cascos de población. Se asigna el ID\_HOJA, el ID\_COD0500 y el ID\_CODIGO.

Códigos dgn en Superficiales:

Nivel Descripción

0 Símbolos: Lugares de Interés, Ayuntamientos y Entidades; Tipo Área

6 Capital CCAA y Estado

7 Capital Provincia

8 Poblaciones Superficiales, Capitales Municipios

9 Entidades población

Códigos dgn en Puntuales:

CellNameDescripción

AYUNTA Capital Municipio

ENTI Entidad población

Los elementos tipo símbolo se extraen de los dgn temáticos de toponimia, por ejemplo, los lugares de interés y Ayuntamientos y entidades con nivel 0. Los lugares de interés se pasan directamente tipo Área y las poblaciones se pasan como centroides.

Hay que clasificar con códigos del ME500 y asignar código INE para clasificar por población. Hay que controlar si están todos los cascos de población que hacen falta para el mapa (en ME500 son unos 25000 y en SITEP unos 15000)

-Lugares de Interés: en SITEP son tipo Área con dimensión para imprimir a escala. Se ha generado una tabla tipo área (aux) con todos excepto con los paradores y una tabla tipo punto con todos los lugares de interés (los paradores se cogen de ME500 y el resto son los centroides extraídos de SITEP.)

<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:</b> Base Cartográfica Nacional BCN500 Mapa de España 1:500.000 (ME500)	v 2.3	2012-03	
--	-------	---------	--

Actualización del ID\_COD0500:

```
IF(Input.ETIQUETA='AERODR';'065300';IF(Input.ETIQUETA='AEROP';'065200';IF(Input.ETIQUETA='CASTIL';'053902';IF(Input.ETIQUETA='CUEVA';'043905';IF(Input.ETIQUETA='ERMITA';'053907';
IF(Input.ETIQUETA='MINAS';'053910';                                IF(Input.ETIQUETA='MONAS';'053901';
IF(Input.ETIQUETA='MONUME';'053903';                            IF(Input.ETIQUETA='PUERLO';'021300';
IF(Input.ETIQUETA='RUINAS';'053904'; IF(Input.ETIQUETA='VERTI';'105603';''))))))))))
```

Actualiza ID\_CODIGO:

```
IF(Input.ETIQUETA='AERODR';'068501';IF(Input.ETIQUETA='AEROP';'068401';IF(Input.ETIQUETA='CASTIL';'050401';IF(Input.ETIQUETA='CUEVA';'050602';IF(Input.ETIQUETA='ERMITA';'050301';
IF(Input.ETIQUETA='MINAS';'052101';                                IF(Input.ETIQUETA='MONAS';'050201';
IF(Input.ETIQUETA='MONUME';'050501';                            IF(Input.ETIQUETA='PUERLO';'028302';
IF(Input.ETIQUETA='RUINAS';'050701'; IF(Input.ETIQUETA='VERTI';'108101';''))))))))))
```

- Aeropuertos y Aeródromos: se han fusionado los datos de ME500 y Sitep para completar la información. Se crea la nueva tabla del modelo actualizando todos los atributos excepto ETIQUETA que no es necesario para mapa (su contenido es el nombre de la célula heredado de los dgn). Estos datos pasan a Comunicaciones.

- Puertos marítimos: se ha incorporado toda la geometría de puntos a BCN500 como representación puntual para aplicar simbología. Se ha actualizado la estructura de atributos y se ha actualizado su contenido según catálogo excepto ETIQUETA que no es necesario para mapa. Estos datos pasan a Comunicaciones.

- Faros: se incorpora la información de Sitep (se deben editar para que su ubicación sea tierra adentro o dentro isla). Estos datos pasan a Comunicaciones.

### 06: Comunicaciones

- Carreteras: utilizamos la geometría de las autonómicas, RIGE y vías rápidas (éstas solo en países vecinos). Hay que clasificar, crear la estructura de atributos y actualizarla.

Los códigos dgn:

Level	Descripción
-------	-------------

- |    |                             |
|----|-----------------------------|
| 10 | Autopistas (No incorporado) |
| 11 | Autovías (No incorporado)   |
| 12 | Autonómica Orden1           |
| 13 | Autonómica Orden2           |
| 14 | Autonómica Orden3           |

<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:</b> Base Cartográfica Nacional BCN500 Mapa de España 1:500.000 (ME500)		v 2.3	2012-03	
--	--	-------	---------	--

- 15 RIGE
- 16 Otras Carreteras
- 17 Vías de comunicación en cascos urbanos

Ferrocarriles: niveles 20,21 y 22

- 20 (Color 9) Alta Velocidad
- 20 (Color 132) Alta Velocidad en túnel
- 21 FFCC Convencional
- 22 Otras líneas FFCC

Color 9 -> Normal

Color 132 -> En túnel

Se incorporan de las autonómicas a menor nivel. Tener en cuenta que están actualizadas en 2004.

Actualizar COD0500 en carreteras:

```
IF(Input.ElementLevel=12;'064400';IF(Input.ElementLevel=13;'064500';IF(Input.ElementLevel=14;'064600';IF(Input.ElementLevel=15;'064300';IF(Input.ElementLevel=16;'064701';'064702')))))
```

Actualizar COD0500 en FFCC:

```
IF(Input.ElementLevel=20 and Input.ElementColor=9;'065001';IF(Input.ElementLevel=20 and Input.ElementColor=132;'065002';IF(Input.ElementLevel=21 and Input.ElementColor=9;'064801';IF(Input.ElementLevel=21 and Input.ElementColor=132;'064802';IF(Input.ElementLevel=22;'065100'; '065100')))))
```

- Nudo/enlace: se incorpora la información completa asociada a la red viaria de carreteras. Se actualiza la estructura de atributos así como su contenido excepto ETIQUETA que no es necesario para mapa.
- Faro: se incorpora toda la información actualizando estructura de atributos y su contenido utilizando los puntos de ME500. Estos datos aparecen en las tablas de toponimia como símbolo.
- Ferrocarriles: no se incorpora esta información

## 08: Toponimia

La capa de información que lleva la toponimia es complicada de utilizar, los textos insertados son estáticos y su edición es inviable ya que cada letra es una geometría independiente. Sitep utiliza una herramienta propia denominada Sitop para la gestión de la toponimia, con esa herramienta crean líneas directrices que indican la ubicación del rótulo correspondiente. Esas líneas directrices llevan asociado su ubicación en el mapa y toda la información necesaria para la rotulación: nombre del topónimo, clase y tipo para formar la leyenda del mapa.

El problema aquí está en que ellos insertan el texto a partir de esa línea pero en el momento que está insertado ya es estático, para editarlo ellos lo eliminan y lo vuelven a colocar.

La base de datos que contiene la información necesaria para la rotulación es *bdTopo\_total97.mdb*, en el documento Sitop se detalla la estructura de la base de datos.

En la tabla GRAFIAT\_TOPO se detallan todas las características en función de la categoría y subcategoría necesarias para formar la leyenda, esta tabla está relacionada con la tabla TOPONIMIS donde se incluyen todos los topónimos de la cartografía y ésta a su vez está relacionada con la ubicación en mapa a través de la línea directriz. Cada rótulo estará compuesto como mínimo de dos líneas identificadas la primera con un -1 (indica el pictograma o símbolo a que hace referencia) y a partir del 0 un número incremental variable de líneas en función de cómo se sitúa el texto, por ejemplo, San Martín del Castañar puede ir en dos líneas el texto con lo cual tendrá la línea -1, la 0 y la 1.

Para la base de datos BCN500 cargamos dos tablas: la primera es la de textos donde se incluyen todos los textos insertados vía herramienta Sitop como textos estáticos y con geometría texto para cada letra e información de clase, pero no de tipo o subcategoría y por otro lado incorporamos la tabla de líneas directrices con el nombre TopoLINKS, esta tabla va a incluir los siguientes campos:

ID\_LINestring + ID\_LOC: identificadores únicos de línea, el primero identifica el tramo de línea del rótulo (un rótulo puede tener más de una línea), el segundo es la entidad o región del dgn (es la misma en cada fichero dgn, divididos por comunidades)

NUM\_LINEA: es un identificador numérico de línea, ya que para un rótulo podemos tener varias líneas. El valor -1 identifica espacialmente la entidad asociada al texto.

ID\_TTOPO: el identificador de tipo de topónimo (viene de la categoría y subcategoría del rótulo).

(Tenemos también el ID\_GRAFIAT\_TOPO único). Este ID\_TTOPO es el valor que servirá para generar la leyenda, este identificador se relacionará con unos valores únicos de color, tamaño, tipo de letra, etc. para representar en mapa el texto. Existirá también una relación con el ID\_COD0500 de clase de entidades del ME500.

ID\_COD0500: código de clase del ME500

ID\_HOJA: código de hoja provincial a que pertenece de BCN200.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: Base Cartográfica Nacional BCN500 Mapa de España 1:500.000 (ME500)	v 2.3	2012-03	
---	-------	---------	--

TEXTO\_MAPA: es el texto que parece importado del CAD en el mapa, aparecen símbolos # que indican un cambio de línea, es decir, el carácter # nos indica que el texto a su izquierda va en la primera línea y a la derecha en la siguiente línea directriz.

TEXTO\_LINEA: Es el texto asociado a la línea directriz (partido según el carácter # y el NUM\_LINEA)

ETIQUETA: Es el nombre completo de la entidad a que hace referencia la línea directriz

El campo "texto mapa" almacena el texto tal cual lo ha colocado la herramienta de Sitep, la diferencia con el texto oficial (Prefix+Nom\_Principal) es que si el texto aparece partido en varias líneas, el salto de línea viene definido por el carácter #.

En función de los niveles de los textos insertados en el mapa se puede obtener la siguiente leyenda:

<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:</b> Base Cartográfica Nacional BCN500 Mapa de España 1:500.000 (ME500)	v 2.3	2012-03	
--	-------	---------	--

-  POBLACIONES\_Topo
  -  A 51 (155)
  -  A 52 (578)
  -  A 53 (2024)
  -  A 54 (21342)
  -  A 55 (5908)
  -  A 56 (172582)
-  L\_HIDROGRAFIA\_Topo
  -  A 27 (535)
  -  A 39 (4076)
  -  A 41 (882)
  -  A 61 (19767)
-  A\_HIDROGRAFIA\_Topo (13279)
-  OROGRAFÍA\_Topo\_Level41
  -  A 9 Puertos Carretera (4579)
  -  A 26 Grandes Sistemas Montañosos (176)
  -  27 Sierras, Montes
  -  A 28 Puntos Acotados (13909)
  -  A 39 Llanos (638)
-  Union\_Toponimia
  -  0
  -  A 1 Valles, Comarcas (110)
  -  A 3 Edificios Religiosos (5581)
  -  A 4 MAR\_COSTA: Playa, Punta,... (9567)
  -  33
  -  A 40 Comarcas, Parques (5933)
  -  41 Orografía
  -  47 Hidrografía Lineal
  -  48 Hidrografía Superficial
  -  A 449 MAR\_COSTA: Ria, ensenada (2729)
  -  51
  -  52
  -  53
  -  54
  -  55
  -  56
  -  57
  -  58
  -  59
  -  A 63 (43839)

El problema aquí es que no podemos llegar al nivel de detalle necesario para formar toda la leyenda, por ejemplo, en OROGRAFIA\_Topo\_Level41, el código 27 hace referencia a 4 tipos diferentes de rótulos: Sierras1er Orden, 2ºOrden, 3er Orden y Lomas... Esta subdivisión si aparece en la tabla GRAFIAT\_TOPO pero el problema es que esta tabla no tiene relación con el texto insertado (la geometría texto con la que formamos el mapa) sino únicamente con la tabla de líneas directrices, es decir, con la ubicación no con el texto.

Hay un problema añadido, ya que podríamos pensar en relacionar el texto con su línea de ubicación a través de análisis espacial pero el problema es que en la mayoría de los casos el rótulo abarca más extensión de su línea directriz y cómo hay que relacionar letra a letra con su línea pues surgirían casos no fiables para la relación espacial y no podríamos estar seguros que todos los textos heredaría correctamente sus características de la línea directriz

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: Base Cartográfica Nacional BCN500 Mapa de España 1:500.000 (ME500)	v 2.3	2012-03	
---	-------	---------	--

Después de comprender toda la estructura de montaje de la toponimia, se decide integrar todos los textos asociados a las líneas directrices, a las que se ha conseguido asociar incluyendo entre sus atributos: la etiqueta, el texto asociado a cada línea y la clase para la leyenda, de esta forma tenemos una cantidad grande de textos que se insertan a partir de estas líneas directrices y luego en la revisión habrá que editar y meter nuevos textos que ya se hará de forma manual a partir de la etiqueta del fenómeno a representar o siguiendo con la dinámica de las líneas directrices.

Para la generación de la leyenda de textos de líneas directrices se ha preparado un entorno basado en un estilo de Geomedia basado en atributos (propiedades avanzadas de estilos), donde la información de cada estilo es almacenada en un tabla y uniendo esta tabla con la de líneas directrices a través del identificador de tipo de texto conseguimos generar de forma automática, mediante leyenda temática de rango único para clase de topónimo, la leyenda para los textos de las líneas directrices.

Esta fase de integración ha servido para España, ya que contábamos con la tabla *mslinks* ya generada en una base de datos Access, con lo cual únicamente se han integrado diferentes atributos en la tabla a partir de la base de datos *bdTopo\_total97.mdb*. Diferente ha sido para la información exterior a España. África, Portugal y Francia. En este caso no existía una tabla de *mslinks* creada aunque sí existía la información en los *dgn*, con lo cual se ha tenido que generar esta tabla utilizando la herramienta FME para acceder a la información Hexadecimal del *mslink* dentro del *dgn*, extrayendo la siguiente información de los siguientes campos del *mslink* dentro del atributo *igds.linkage(0).word()*:

Palabra 102: ID\_TOPO -> identificador del topónimo

Palabra 104: ID\_UBIC -> identificador del rótulo en el mapa

Palabra 106: ID\_Linea\_ubic -> identificador de la línea dentro del rótulo

Palabra 108: ID\_PROVINCIA -> identificador de la entidad o fichero DGN

Palabra 120: ID\_SIMBOLOGIA -> identificador de clase de texto para leyenda

Con estos datos podemos formar el identificador único para la línea directriz del texto a ubicar a partir de la combinación del (106)+(102) y así completar el resto de atributos para los *topoLINKS* de los países extranjeros con el resto de esta información y con la base de datos *bdTopo\_total97.mdb*.

Aquí hemos tenido un problema que ha sido con los elementos que van asociados a los símbolos, cuya valor en *ID\_SIMBOLOGIA* es de 18232, en este caso recurrimos a los valores de los campos en el *mslink* dentro de *igds.linkage(0).lon()*:

Dato 57: ID\_TOPO -> identificador del topónimo

Dato 58: ID\_UBIC -> identificador del rótulo en el mapa

Dato 59: ID\_Linea\_ubic -> identificador de la línea dentro del rótulo

Dato 54: ID\_PROVINCIA -> identificador de la entidad o fichero DGN

Al final del proceso de creación de la tabla de mslinks con geometría lo que hacemos es sustituir estos valores en sus correspondientes atributos para los elementos cuya simbología es 18232.

Estos topoLINKS serán integrados en la tabla general de topoLINKS dentro de la base de datos BCN500 para a partir de ellos insertar el etiquetado para el mapa.

La aplicación de estilos se conseguirá cruzando esta tabla que cuenta con el atributo de clase de texto ID\_TTOPO con una tabla de estilos donde se especifica por clase de texto los parámetros necesarios para configurar la leyenda, se utilizarán herramientas avanzadas de estilos basadas en atributos de forma que aplicando un estilo de base (basado en atributos) a las etiquetas insertadas a partir de los topoLINKS cada rótulo se muestre con su estilo correspondiente.

Una vez integrado todo este trabajo, obteniendo como resultado la tabla topoLINKS con geometría lineal, se decide estructurar bien la toponimia de la BCN500, es decir, hay textos que irán asociados a elementos con geometría y otros que son textos libres y todo esto está contenido en el modelo de datos de BCN500, de forma que lo que hay que hacer es repartir cada topónimo a su tabla, si por ejemplo tenemos un texto de un río, éste habrá que asociarlo a todos los tramos (geometrías) correspondientes del mismo río dentro del atributo ETIQUETA para que después un programa automático de etiquetado ponga el texto en el mapa, y si por el contrario nos encontramos con un texto de una sierra, dicho texto tendrá que ser almacenado en el atributo ETIQUETA de la tabla de orografía continental como parte de la línea directriz virtual que servirá para etiquetar dicho fenómeno.

Para la definición de entidades virtuales se siguen los parámetros de captura indicados en el Anexo H. Para los criterios de contenido y codificación de toponimia se sigue la normativa para esta escala incluida en la documentación correspondiente como "Normas de Toponimia ME500", se incluye también el Anexo H - Catálogo de entidades de rotulación del ME500.

### CANARIAS

Canarias aparece desplazado hacia el SurOeste de la península, bajo la bahía de Cádiz, originalmente estaba en su ubicación correcta y en WGS84 y proyección Utm huso28. Para trabajar con la información de Sitep se ha recortado la parte de Canarias que estaba en el mismo fichero que el resto, en UTM, 30, ED50, y utilizando dos puntos distantes (dos poblaciones que aparecen en la info original y en el documento desplazado) se calcula primero la rotación y luego el desplazamiento a la posición original.

Como no sabemos realmente los pasos que siguió Sitep para colocar Canarias en la posición mapa, esta traslación y rotación a la situación geográfica real no será correcta al 100% pero nos servirá para capturar de nuevo la información para canarias, sirviendo como contenido. Con lo cual, para el caso de Canarias vamos a capturar las geometrías de nuevo, lo único que nos sirven son los TopoLINKS con las etiquetas colocadas.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: Base Cartográfica Nacional BCN500 Mapa de España 1:500.000 (ME500)	v 2.3	2012-03	
---	-------	---------	--

### 4.1.4.3. SELECCIÓN Y GENERALIZACIÓN DE GEOMETRÍAS MOCI

Partimos de la base de datos proporcionada por el Centro de Publicaciones así como de una leyenda asociada a través de un espacio de trabajo de Geomedia. Para fines de producción utilizaremos esta base de datos y su leyenda asociada aunque para esta primera versión de BCN500 importaremos estas tablas de comunicaciones a nuestra base de datos y añadiremos (manteniendo los del MOCI) los atributos comunes al modelo de datos.

Para tener todos los datos del proyecto unificados en BCN500 se realiza una importación de las tablas del MOCI a nuestra base de datos de forma que se hacen las siguientes operaciones para esto:

- 1.- Filtro espacial para separar península-baleares de Canarias (la primera versión de BCN500 está en ED50 para Península y Baleares)
- 2.- Importación de Vías rápidas a una nueva tabla: **BCN500\_0601L\_AUTOP\_AUTOV\_moci**, creamos previamente el atributo categoría y ponemos a 6 Autopistas y a 7 Autovías.
- 3.- Importación de las RIGE para crear un nuevo atributo [categoría] que actualizamos a '0' para integrar con la tabla de autonómicas y obtener así la tabla: **BCN500\_0603L\_CARRETERA\_moci**. "Otras carreteras" se importan con [categoría]='4' y "Red Urbana" con [categoría]='5'
- 4.- Hacemos lo mismo con Canarias, duplicando de nuevo la base del MOCI y asignando el espacio de coordenadas WGS84.

Para fines cartográficos utilizamos directamente la base de datos del MOCI a través de la librería donde hemos guardado la leyenda MOCI creada en el espacio de trabajo que el Centro de Publicaciones nos ha proporcionado.

Para la base de datos, se une la información de Sitep para los países vecinos y la del MOCI para España. Las entidades que provienen de estos dos orígenes se fusionan en dos tablas, una para autopistas y autovías y la otra para el resto de carreteras. Ambas tablas con una estructura de atributos simple y válida para el ME500, con el ID\_HOJA, ETIQUETA e ID\_COD0500.

Para actualizar el ID\_COD0500 a partir de los datos del MOCI se utilizan los siguientes scripts:

Para Autopistas:

```
IF(Input.peaje=-1 and Input.en_construccion=0 and Input.tramo_tunel=0;'064001'; IF(Input.peaje=-1 and Input.en_construccion=0 and Input.tramo_tunel=-1;'064002'; IF(Input.peaje=-1 and Input.en_construccion=-1 and Input.tramo_tunel=0;'064003'; IF(Input.peaje=0 and Input.en_construccion=0 and Input.tramo_tunel=0;'064101'; IF(Input.peaje=0 and Input.en_construccion=0 and Input.tramo_tunel=-1;'064102'; IF(Input.peaje=0 and Input.en_construccion=-1 and Input.tramo_tunel=0;'064103';'000000'))))
```

Para Autovías:

```
IF(Input.en_construccion=0 and Input.tramo_tunel=0;'064201'; IF(Input.en_construccion=0 and
```

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: Base Cartográfica Nacional BCN500 Mapa de España 1:500.000 (ME500)	v 2.3	2012-03	
---	-------	---------	--

Input.tramo\_tunel=-1;'064202'; IF(Input.en\_construccion=-1;'064203';'000000'))

Para RIGE:

IF(Input.en\_construccion=0 and Input.tramo\_tunel=0;'064301'; IF(Input.en\_construccion=0 and Input.tramo\_tunel=-1;'064302'; IF(Input.en\_construccion=-1;'064303';'000000'))))

Para Autonómicas:

IF(Input.categoria=1 and Input.en\_construccion=0 and Input.tramo\_tunel=0;'064401'; IF(Input.categoria=1 and Input.en\_construccion=0 and Input.tramo\_tunel=-1;'064402'; IF(Input.categoria=1 and Input.en\_construccion=-1;'064403'; IF(Input.categoria=2 and Input.en\_construccion=0;'064501'; IF(Input.categoria=2 and Input.en\_construccion=-1;'064502'; IF(Input.categoria=3 and Input.en\_construccion=0;'064601'; IF(Input.categoria=3 and Input.en\_construccion=-1;'064602';'000000'))))))))

La información de carteles (rótulos de carreteras) se adjunta en una tabla común dentro de las BCN500 para las categorías de autovías y autopistas, europeas y RIGE.

Una vez que tenemos las tablas con las entidades de carreteras hemos tenido que estructurar bien las geometrías, esto ha consistido en generar geometría de base (topología espagueti) para luego poder trabajar bien en la edición cartográfica y también a la hora de aplicar simbología y etiquetado. Los procesos que se han aplicado son los siguientes:

Eliminación de Otras Carreteras

Generación de geometría base: validar conectividad entre elementos, combinar carreteras por Clase, etiqueta y que se toquen, generar la geometría base y recuperar los atributos de cada elemento.

Generalización de la red de carreteras: se eliminan carreteras que no lleguen a ninguna población

Suavizado de carreteras: partimos de elementos estructurados con topología espagueti, suavizamos:

- o SMOOTH(Input.Geometry; 10; 0,4; 100) --> Red secundaria
- o SMOOTH(Input.Geometry; 10; 0,2; 100) --> Red principal

Edición de carreteras (en proceso posterior de Edición cartográfica): conflictos entre Hidrografía y red de carreteras. Utilizamos la herramienta GM\_Carto versión 6.1.2. Esta versión genera una copia de la tabla que estamos editando con toda la geometría original excepto aquellos tramos donde has editado donde se sustituye por la geometría editada. Lo que hacemos es que cuando terminamos la edición sustituimos la tabla de geometría original (Feature Source) por la copia de la tabla que contiene las ediciones (Feature Carto) y al final obtenemos un producto cartográfico. Realmente no es la filosofía de esta herramienta (almacenar la ediciones cartográficas aparte de las originales) pero para este proyecto lo utilizamos así. La versión 6.1.3 de Carto ya no almacena una copia entera de la tabla original sustituyendo las ediciones sino que únicamente almacena unos identificadores a los elementos editados, más conveniente para lo que está diseñado pero a nosotros no nos sirve porque no necesitamos dos productos en paralelo, con un producto cartográfico nos sirve.

## 4.2. FORMACIÓN CARTOGRÁFICA

Este apartado está orientado específicamente a la definición y verificación de los contenidos de la base de datos y en definitiva del contenido del mapa. Para la formación de la base de datos se integran datos de diversas fuentes, ya tratado en el apartado anterior, aquí vamos a verificar, depurar y actualizar esos contenidos. Hay dos documentos básicos para este apartado, que son el catálogo de entidades cartográficas y el catálogo de entidades de rotulación, toda la descripción del contenido de la base de datos y del mapa están en estos documentos y es necesario adaptar toda la información a sus especificaciones.

### 4.2.1. SIMBOLIZACIÓN LIGERA

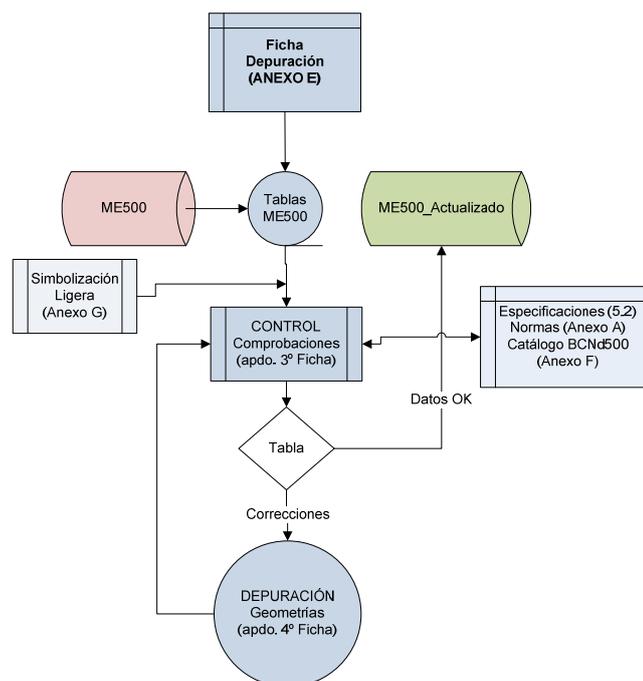
Para los trabajos de depuración, actualización y verificación de las geometrías del ME500 se trabajará con una simbolización sencilla que permitirá mantener el aspecto de representación cartográfica y evitará posibles conflictos entre distintas entidades a la escala de representación. Esta simbolización consiste en elementos simples que mantengan las dimensiones finales de representación de los fenómenos puntuales, lineales y superficiales, por esto se hace necesario trabajar con las geometrías de forma que independientemente de la escala de visualización en pantalla se mantengan las dimensiones reales de los objetos involucrados.

### 4.2.2. DEPURACIÓN Y ACTUALIZACIÓN

#### 4.2.2.1. PROCEDIMIENTO Y CRITERIOS DE DEPURACIÓN DE GEOMETRÍAS

En este documento de especificaciones se detallan las operaciones necesarias para la formación de BCN500, a continuación se va a describir cuál será el procedimiento, basado en la información de estas especificaciones, para la depuración de las geometrías.

En el siguiente gráfico se muestra de forma esquemática el flujo de trabajo que hay que seguir:



Vamos a ir cogiendo fichas de depuración (Anexo D), donde tenemos las tablas/entidades sobre las que hay que trabajar. Realizamos la conexión en nuestro software SIG a ME500 y cargamos en leyenda las tablas necesarias, aplicamos la simbolización ligera (consultar Anexo F) y pasamos a hacer los controles que se indican en la ficha para cada una de las entidades. Para estos controles se tendrán en cuenta las especificaciones generales del apartado 5.2 de este documento, las especificaciones de cada entidad que aparece en las Normas del ME500 y las que se detallan en el Catálogo BCN500 (Anexo E).

Los controles serán ejecutados siguiendo las instrucciones que se dan en las fichas de depuración y cuando la tabla esté libre de errores pasará al almacén ME500\_actualizado, en caso de tener errores se pasará a la depuración de los mismos siguiendo las indicaciones del apartado cuarto de la ficha de depuración. Una vez terminado el proceso de corrección, depuración de geometrías se pasarán de nuevos los mismos controles para comprobar si aún existen correcciones o ya se puede pasar la tabla al almacén actualizado.

### Criterios generales para la depuración de geometrías

Este proceso general va a consistir en pasar una serie de herramientas de validación geométrica y de conectividad que detecten y corrijan los errores, considerados como anomalías, que existen en los datos. Siempre que sea posible se va a trabajar en el sistema origen de coordenadas, en geográficas y ED50 ó REGCAN, para Península y Baleares y, Canarias, respectivamente.

Los trabajos de depuración y actualización son diferentes, ya que la intención de los primeros es corregir las deficiencias de las geometrías por el origen del que proceden y los segundos es ponerlas al día. De cualquier manera, es importante y necesario tener en cuenta los criterios generales dados para los trabajos de actualización (en el apartado siguiente): zoom de visualización, precisiones geométricas, abordar el trabajo por entidad, segmentar elementos a nivel provincia, etc.

En este apartado nos vamos a centrar en las diferentes herramientas que vamos a aplicar para detectar y solucionar las anomalías que existen en las geometrías. Por anomalías entendemos que son aquellos errores de los que no cabe lugar a duda de ello, por lo que se aplican tolerancias muy estrictas, en la mayoría de los casos, que no tienen que ver con la precisión geométrica de la escala sino más bien con las características de las geometrías y por esto podemos aplicar en la mayoría de los casos procesos de corrección automática.

Se van a listar a continuación las distintas validaciones geométricas y de conectividad a aplicar sobre las distintas geometrías, se indica el nombre del control, el tipo de geometrías sobre las que puede ser aplicado, los parámetros si necesita de ellos para la detección, la solución recomendada y si es posible aplicar una corrección automática sin necesidad de que un operador revise la incidencia.

Estas herramientas también pueden utilizarse para detectar posibles errores de mayor magnitud aplicando ya tolerancias mayores, por ejemplo, de 50 m para el caso de tolerancias lineales (la mitad de la precisión de la escala) y en estos casos no podremos aplicar correcciones automáticas sino únicamente detección y revisión con edición manual.

Controles/correcciones Geométricas (se indica sobre el tipo de Geometría que se aplica)

**Geometrías vacías** (P,L,A): tablas con algún elemento sin geometría

Solución: eliminar

Autocorrección: sí

**Pocos vértices** (L,A): líneas de un vértice o áreas de dos vértices

Solución: eliminar

Autocorrección: sí

**Líneas de longitud nula** (L): todos los vértices en el mismo punto

Solución: eliminar

Autocorrección: sí

**Áreas de superficie nula**(A): todos los vértices en el mismo punto

Solución: eliminar

Autocorrección: sí

**Vueltas en líneas** (L,A): líneas que contienen un "loop" sobre sí mismas que forman un determinado área menor de una tolerancia

Parámetro: 10 m<sup>2</sup>

Solución: detección y revisión

Autocorrección: sí

**Vuelta en Área** (A): áreas que contienen un "loop" en su contorno

Solución: detección y edición

Autocorrección: no

**Idas/Vueltas-KickBacks**(L,A): las geometrías realizan dobles caminos sobre sí mismas.

Solución: detección y eliminación de vértices repetidos

Autocorrección: sí

**Picos-Kink**(L,A): picos detectados a lo largo de una línea. El parámetro que se utiliza para la detección es un ratio entre la altura y el ancho entre vértices (tres vértices seguidos, los dos extremos forman el ancho y la altura es la distancia media de cada uno de los extremos al vértice del medio)

Parámetro: 10 (adimensional)

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: Base Cartográfica Nacional BCN500 Mapa de España 1:500.000 (ME500)	v 2.3	2012-03	
---	-------	---------	--

Solución: detección y eliminación de vértice pico

Autocorrección: sí

**Vector corto (L,A):** mínima distancia que nos podemos encontrar entre dos vértices

Parámetro: 50 m

Solución: detección y eliminación de vértice

Autocorrección: sí

**Entidades duplicadas(P,L,A):** detectar entidades idénticas en atributos y próximas en geometrías.

Proximidad (buffer): 10 m

Control de atributos: no

Solución: detección y revisión

Autocorrección: no

Controles/correcciones de Conectividad (se indica sobre el tipo de Geometría que se aplica)

**Overshoot (L,A):** una línea se extiende más allá de una tolerancia respecto de su límite real.

Tolerancia: 1 m

Solución: detección y eliminación

Autocorrección: sí

**Undershoot (L,A):** una línea no se extiende completamente dentro de una tolerancia hasta su límite real.

Tolerancia: 1 m

Solución: detección y eliminación

Autocorrección: sí

**Intersección de geometrías sin romper(L):** dos geometrías lineares que se cruzan sin punto de intersección.

Solución: detectar, revisar y editar (insertar punto en la intersección segmentando los elementos).

Autocorrección: no

Falta de coincidencia en intersección (L,A)

Solución: detectar, revisar y editar (añadir un vértice en cada entidad en la intersección sin segmentar entidades. La distancia mínima entre vértices debería ser de 50 m).

Autocorrección: no

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: Base Cartográfica Nacional BCN500 Mapa de España 1:500.000 (ME500)	v 2.3	2012-03	
---	-------	---------	--

**Nodos perdidos (P,L):** vértices finales de líneas o puntos que no llegan a unirse en una intersección común dentro de una tolerancia.

Tolerancia: 0.001 m

Solución: detectar y editar (calcular la media de las coordenadas y unir los extremos a este punto medio)

Autocorrección: sí

**Bordes compartidos (L,A):** líneas o contornos comparten un borde; cuando este borde es más pequeño de una distancia (tolerancia) debe ser eliminado.

Tolerancia: 1 m

Solución: revisión para edición de geometría

Autocorrección: no

**Caras compartidas (A):** áreas que se superponen siendo esta relación no permitida por el modelo de datos.

Solución: detección y revisión.

Autocorrección: no

**Sliver (L,A):** un espacio cerrado que se forma por cualquier combinación de cruces entre líneas/áreas

Solución: detección y revisión

Autocorrección: no

**Gap (L,A):** un espacio cerrado vacío que se forma por cualquier combinación de conexión de vértices entre líneas/áreas sin llegar a cruzarse

Solución: detección y revisión

Autocorrección: no

**Extremos libres (L):** una entidad lineal que no termina en otra entidad si la longitud de la línea es menor que una tolerancia.

Tolerancia: 1 m

Solución: eliminación

Autocorrección: sí

Controles/correcciones Semánticas

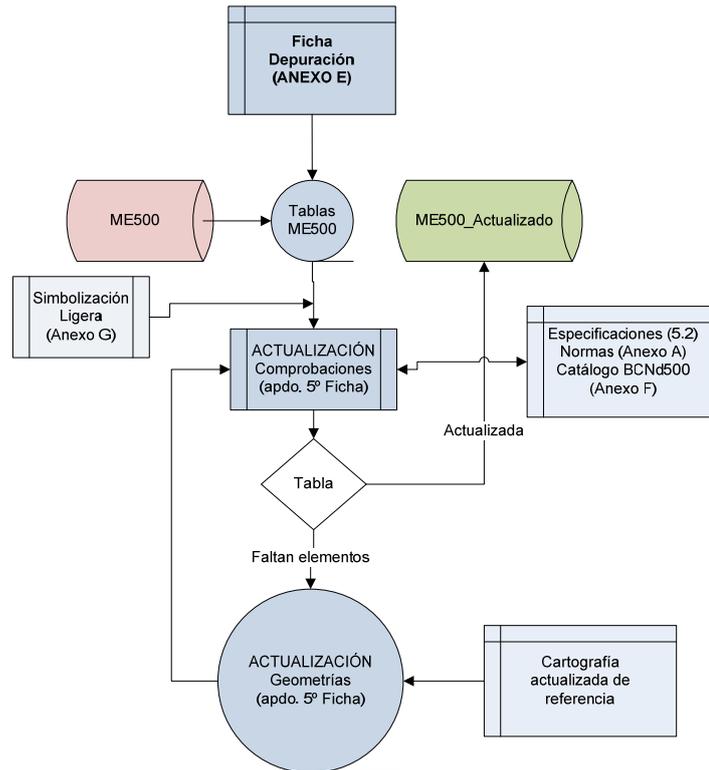
Son controles sobre el contenido de ciertos atributos que se especificarán en cada caso.

Como ejemplo se puede citar que el atributo ETIQUETA en ciertos casos debe tener contenido, es decir, no nulo, o que los atributos ID\_HOJA, ID\_CODIGO, ID\_COD0500 deben tener sus valores correctos, o los controles

que se deben hacer en los bordes de provincias donde debe existir un caso semántico entre entidades que presenten continuidad.

## 4.2.2.2. PROCEDIMIENTO DE ACTUALIZACIÓN

El proceso de actualización en esta cartografía va a estar bastante acotado y restringido a unas pocas entidades, se van a detallar los elementos que hay que actualizar, se darán las fuentes necesarias para esta actualización y se seguirán en general los criterios generales de actualización que se indican más abajo.



De la misma forma, tenemos una ficha de depuración/actualización, en donde nos indica en el último apartado que sí es necesaria la actualización. En este caso, seleccionamos cada una de las tablas del ME500, aplicamos la simbología ligera a la leyenda y procedemos con las comprobaciones que mostrarán la falta o no de geometrías. En caso positivo, es decir, faltan datos o hay que editar, habrá que proceder con las tareas de actualización detalladas en el apartado 5º de la ficha (Anexo D). Se realizarán de nuevo las comprobaciones sobre la tabla y en el momento que la información ya esté actualizada se pasará al almacén actualizado.

Todos los procesos de actualización que se indican en cada una de las fichas se van a regir por los criterios generales que se detallan a continuación.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: Base Cartográfica Nacional BCN500 Mapa de España 1:500.000 (ME500)	v 2.3	2012-03	
---	-------	---------	--

## Criterios Generales para la actualización

En general, la actualización de elementos ya existentes o en la captura de nuevos elementos se realizará utilizando la ortoimagen SPOT a escala 1:100.000 más actual que exista. Después para cada entidad se podrán emplear otras fuentes adicionales en un proceso establecido que no deje lugar a duda en ningún caso. En caso de utilizar la imagen SPOT habrá que tener en cuenta el sistema de representación de la misma para, si es necesario, re-proyectar la imagen para trabajar siempre en las coordenadas geográficas correspondientes al ámbito de trabajo (ver Apartado 2).

Únicamente se podrán incluir elementos que figuren en el listado de entidades cartográficas (Anexo C), complementando esta información con el catálogo de entidades de BCN500 (Anexo E).

La actualización se debe abordar por entidades, no por zonas, es decir, cogemos la tabla donde se almacene la entidad que vamos a tratar y trabajaremos sobre todo el territorio por el que se extiendan sus elementos, aunque para el técnico que aborde el trabajo sí puede ser interesante establecer distintas zonas para llevar un orden lógico en el trabajo, si se utilizan zonas siempre va a ser recomendable utilizar las provincias, ya que cualquier entidad del modelo estará segmentada a nivel de provincia.

Es muy importante establecer un zoom medio para trabajar, para esta escala en torno a 1:75.000, no muy próximo ni muy alejado, el objetivo es poder distinguir el elemento a capturar o actualizar pero teniendo presente la escala de trabajo, según la cual la separación mínima entre vértices de una misma entidad es de 50 metros. Lógicamente este zoom puede variar en función de si se trabaja con información vectorial o ráster, como referencias. Hay que tener en cuenta que la exactitud geométrica de la escala es de 100 metros y por lo tanto tener bien calibrada la distancia que supone esta medida al zoom que se utilice ya que ningún elemento de la realidad puede alejarse más de esta distancia de su representación en el elemento capturado.

Es necesario, siempre que sea posible, que un elemento con mismo ID\_HOJA, ID\_COD0500, FECHA y ETIQUETA sea único, que no esté segmentado, es decir, dividido en tramos al introducir nuevos elementos o editar. Por ejemplo, una vía de comunicación determinada dentro de una provincia debe estar formada solo por un elemento, pero tenemos excepciones ya que las especificaciones nos indican relaciones espaciales con los núcleos de población con lo que hay que romper el elemento cuando atravesase un casco de población.

Cuando tengamos geometrías coincidentes se repetirá el tramo que coincida, con el mismo número y posición de los vértices. Se puede copiar el tramo y cambiar de entidad, definiendo correspondientemente los atributos de clase, etiqueta y fecha en la nueva entidad.

Se debe modificar la fecha de todos los elementos que se editan a la fecha actual de modificación.

Existen casos en los que hay entidades a menos de 100 metros de separación, en este caso se procede a capturar una única entidad: por ejemplo, vías de comunicación de doble calzada o los márgenes de los ríos.

En el caso de capturar geometrías coincidentes con otras entidades deben seguir el mismo trazado cumpliendo las reglas espaciales de compartición entre diferentes entidades, por ejemplo, un espacio natural con un límite administrativo.

No puede haber entidades de área con superficies inferiores a 6.25 hectáreas. Si por ejemplo, en el caso de entidades de población, el área de representación midiera menos de estas 6.25 hectáreas y fuera exigible su representación, se pasará el área a un punto, cambiando el elemento de tabla, de las de geometría Área a las de geometría Punto, pero mantenido todos sus atributos, excepto el ID que es un autonumérico de la propia tabla.

En la captura de la geometría del elemento se tendrá en cuenta por un lado la forma de la entidad y por otro la escala de representación. Se tomarán los puntos fundamentales (puntos de inflexión) que representarán la forma del fenómeno pero con una densidad adecuada a la escala: los vértices no pueden estar más cerca de 50 metros entre sí.

La eliminación de entidades será posible únicamente en casos detectados de claro error porque la entidad no exista en los datos de referencia empleados.

En el caso de introducir nuevas geometrías, el procedimiento de definición de atributos es el definido en el apartado 5.2.3 y las fuentes de actualización para el atributo ETIQUETA así como el orden o secuencia de prioridad entre ellas se da en cada una de las fichas de depuración/actualización. En el caso de tratar elementos ya existentes los atributos se mantendrán excepto aquellos que sea su actualización/modificación.

Al estar trabajando aún con la base de datos ME500 y no con la definitiva BCN500, las únicas diferencias en cuanto a atributos que hay que definir es el campo primario autonumérico que aún no está homogeneizado para todas las tablas ni para el modelo definitivo y realmente el que se utiliza es el PRIMARYINDEX, no el ID, ni el ID1, ni ID2, pero al trabajar de modo autonumérico en Access no hay que tocarlo.

Los controles de calidad aplicados a las entidades van ligados a las labores de depuración de las geometrías, por lo que una vez terminados los trabajos de actualización (que se ejecutan en segundo lugar, tras la depuración) se volverán a pasar los controles indicados en cada una de las fichas de trabajo.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: Base Cartográfica Nacional BCN500 Mapa de España 1:500.000 (ME500)	v 2.3	2012-03	
---	-------	---------	--

#### **4.2.3. FORMACIÓN: CONTENIDO DE BCN500**

Contamos con diversas fuentes de información que debemos fusionar en un único almacén continuo de información geográfica. Para los trabajos de formación primero creamos una versión ligera de simbología para todas las entidades, simbología que nos indicará la dimensiones finales de los elementos a representar y a su escala correspondiente pero no será una simbología compleja, será lo más simple y ligera posible para facilitar los procesos.

Una vez que tenemos el esquema del modelo para BCN500 lo que hacemos es importar los datos de las distintas fuentes a las entidades de clase que se han diseñado y creado. Se seleccionan los datos necesarios según los criterios marcados en la normativa y se verifica la información para ajustar bien el contenido definido en la normativa a lo almacenado en BCN500.

Una vez que tenemos los datos en nuestro almacén pasamos a depurar las geometrías y en los casos que haga falta a actualizarlos con fuentes de mayor definición o imágenes actualizadas.

Al importar los datos (Bases de datos de BCN200, ficheros dgn procesados por Sitep, base de datos de MOCI, información de cartografía de países extranjeros) se ha comprobado por los diferentes tipos de orígenes y por la falta de preparación de los datos con el objetivo de establecer un espacio continuo, que dichos datos importados requieren de un preparación previa que consistirá en una depuración de las geometrías para detectar anomalías en sus geometrías y en los valores de sus atributos. Con el objetivo de ir corrigiendo todas y cada una de las entidades de BCN500, se van a listar por temas y entidades cartográficas del ME500 las comprobaciones (controles) y las correcciones necesarias en cada caso.

El objetivo de esta depuración/actualización es conseguir una base de datos coherente, completa y fiable para la escala de información, que cumpla con los requisitos del apartado 4.2, que pueda estar preparada para el análisis básico con herramientas SIG y sobre todo, que permita la producción cartográfica de esta escala.

Junto con estas tareas de depuración, en algunos casos, se irá realizando una actualización de las entidades cartográficas, se indica si la entidad debe ser actualizada y con qué medios, es decir, principalmente nos referimos a completar la información geográfica con otras fuentes de información más actuales y precisas.

Por ejemplo, un tramo nuevo de autopista o autovía cuya geometría será copiada, si existiera, de una base de mayor definición (como BCN200) o digitalizada utilizando las imágenes SPOT que proporcione el IGN y la nomenclatura extraída del último mapa oficial de carreteras publicado.

Para el caso de entidades que haya que depurar y actualizar sus geometrías, se hará en el orden citado, primero se seguirán las instrucciones para la depuración y una vez terminados los procesos se abordará la actualización de la información.

Para proceder con los trabajos de depuración y actualización de las geometrías se han elaborado unas fichas (Anexo D) en donde figura la siguiente información:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: Base Cartográfica Nacional BCN500 Mapa de España 1:500.000 (ME500)	v 2.3	2012-03	
---	-------	---------	--

Tema BCN: indica el tema sobre el que se va a trabajar

Entidad/es: se lista la entidad o entidades del catálogo ME500 sobre las que vamos a trabajar, cada una de estas entidades se corresponde con una tabla de la base de datos ME500.

Comprobar: son los controles que hay que hacer a las geometrías para detectar posibles anomalías

Correcciones: son las correcciones que se han detectado y que deben ser editadas y corregidas.

Actualización: se indica si procede o no actualizar las geometrías y con qué medios.

Fuentes de referencia: se indican las fuentes de datos que se utilizarán como referencia para editar o completar la información del ME500.

Es necesario para abordar este trabajo, atender a un orden de preferencia establecido entre los distintos temas e incluso prioridades dentro de cada tema entre las distintas entidades a tratar. Este orden es necesario comprenderlo y mantenerlo ya que unas entidades tienen preferencia sobre otras a la hora de ejecutar las tareas de edición. Estamos tratando una base de datos con fines cartográficos y a la hora de resolver dudas, conflictos entre los distintos elementos hay que tener en cuenta esas preferencias de actuación.

Al principio del Anexo D, de fichas de trabajo sobre las distintas entidades del ME500, se incluye esta relación de preferencias entre las distintas entidades, pensando ya en el propio trabajo sobre estas fichas, de forma que las fichas tienen un número que muestra no solo una identificación de la unidad de trabajo sino también el orden de prioridad sobre las demás.

En los siguientes apartados se van a indicar los procedimientos de depuración y actualización donde se detallan los procesos a seguir partiendo de cada una de las fichas y unos criterios generales a seguir en cada caso.

#### 4.2.3.1. PROCEDIMIENTOS Y CRITERIOS DE SELECCIÓN Y VERIFICACIÓN

Una vez tenemos los datos incorporados en la BCN500, tenemos que adecuarlos a la definición de contenido y verificar que todo ese contenido sea el correcto, bien clasificado y con sus atributos bien definidos. En este proyecto se ha seguido el orden marcado en este índice para los procedimientos de Depuración, Actualización y Selección y verificación. Quizá parece más coherente haber trabajado primero con la Selección y verificación de la información para tener desde el principio bien definida la cantidad de información pero ha sido necesario tratar previamente las geometrías y ya de paso actualizarlas para poder trabajar con ellas.

Para llevar a cabo estos trabajos es necesario adecuarse al contenido de BCN500 detallado en el ANEXO E y seguir las instrucciones que se dan en el *ANEXO D2-Fichas de Formación*, donde se indican las especificaciones de contenido y definición y, las operaciones y fuentes de referencia para cada entidad de clase. En cualquier caso, la fuente de información será la oficial, por ejemplo, para completar y contrastar las poblaciones utilizaremos los últimos datos disponibles de INE en cuanto a población, la fuente oficial para el nombre de la población que proviene de los Nomenclátor oficiales de cada región, o para la nomenclatura de carreteras el Mapa Oficial de Carreteras, etc.

Una vez terminada esta fase del proyecto ya contamos un contenido bien definido y se podrán abordar las tareas de edición cartográfica.

### 4.2.3.2. ALTIMETRÍA: HIPSOMETRÍA Y SOMBREADO

La hipsometría proporcionará el relieve mediante una representación por intervalos de altimetría con una gradación de color óptima para esta escala. El producto resultante serán dos imágenes georreferenciadas, una para Península, Baleares y los territorios africanos y otra para las islas canarias. El sistema de referencia será ETRS89.

La resolución de los productos ráster generados serán suficientes para su correcta impresión, de manera que el tamaño del pixel nunca podrá ser superior a 3/4 de la resolución de la escala. Y en cualquier caso, la resolución final del ráster no podrá ser inferior a 150 ppp.

Partimos de una propuesta inicial para la elaboración de esta hipsometría que será considerada como punto de partida para la generación de diferentes productos..

#### 1. Justificación de la propuesta

Para que la representación del relieve de un determinado espacio geográfico sea correcta mediante la utilización de tintas hipsométricas, tanto la gradación y los colores empleados como los rangos de altitud establecidos deben ser acordes con las características del relieve que se quiere cartografiar.

En el caso del ME500, las gamas de colores y los rangos de altitud que se elijan deben resaltar y hacer “ver” o interpretar de la mejor manera posible los rasgos distintivos del relieve de España. Para conocer esos rasgos, se han consultado dos obras básicas de geografía física de España, de las cuales se han tomado unos datos que resumen las características orográficas de este país y que se incluyen en el apartado 2. En el apartado 3 se hace una propuesta de rangos de altitud y unas gamas y colores para las tintas hipsométricas como primera aproximación a los relieves característicos de España.

#### 2. Características del relieve de España

➤ Fuente: *Geografía de España*. Tomo 1. Geografía física. Editorial Planeta.

- Altitud media 660 m.  
Depresión castellano-leonesa o submeseta septentrional: altitud media entre 700 y 800 m.  
Depresión castellano-manchega s Submeseta meridional a menor altitud, entre 600 y 700 m.  
(Pág. 88)
- Actualmente sólo existen glaciares en los Pirineos.  
Bajo la cumbre del Aneto, entre los 3330 y los 2780 m. hay una glaciación con una superficie de 1,3 km<sup>2</sup>, el mayor del país  
(Pág. 104)
- Áreas hipsométricas del territorio  
Predominio de las áreas de altitud intermedia, de 400 a 800 m, que se acercan al 40% de la superficie del territorio español peninsular.  
Las áreas bajas (menos de 200) ocupan tan sólo la décima parte...  
La alta montaña (> 2000 m) tiene una escasa importancia, no alcanzando el 1 %.

<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:</b> Base Cartográfica Nacional BCN500 Mapa de España 1:500.000 (ME500)	v 2.3	2012-03	
--	-------	---------	--

La extensión y la disposición de lo que puede denominarse, en parte, montaña media (de 800 a 1600 m), casi una tercera parte del territorio.  
 (Pág. 78)

➤ Fuente: *Las Montañas. Guía Física de España* (Julio Muños Jiménez y Concepción Sanz Herráiz. Madrid, Alianza, 1995).

- Se considera "montaña media" la que tiene una altitud entre 1 600 y 1 800 m.  
 (Pág. 74).

### 3. Propuesta de rangos de altitud y tintas hipsométricas

A partir de la interpretación de los datos del punto 2, con algunas modificaciones (por ejemplo, diferenciar la "montaña baja" de la "montaña media"), de los rangos de altitud incluidos en la clasificación de sierras y picos de BCN500 (1000, 1500 y 2000), y de la consulta de las tintas hipsométricas utilizadas en varios mapas autonómicos de escalas similares a 1:500.000 (del IGN y otros organismos), se proponen los siguientes rangos de zonas de altitud y gradación de colores (aproximados), con los que necesariamente habrá de hacerse pruebas hasta obtener la gama definitiva de tramos y colores:

0-200	200-400	400-700	700-1000	1000-1500	1500-2000	2000-2600	>2600
-------	---------	---------	----------	-----------	-----------	-----------	-------

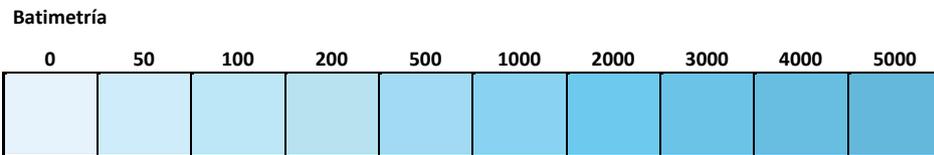


La utilización de tonalidades amarillas (para 400-700 m), y el siena claro (para 700-1000 m) permitirá diferenciar mejor las cuencas interiores y las submesetas septentrional y meridional, de las zonas bajas costeras y de las montañas. El color morado diferenciará muy claramente la "alta montaña" del resto de montañas; y el gris claro resaltarán las máximas altitudes, siempre asociadas a la existencia de nieve o a glaciares (en España, el mayor glaciar es el Aneto, entre los 3330 y los 2780 m, por lo que el último rango se ha establecido a partir de 2600 m).

<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:</b> Base Cartográfica Nacional BCN500 Mapa de España 1:500.000 (ME500)	v 2.3	2012-03	
--	-------	---------	--

### 4.2.3.3. BATIMETRÍA

En BCN500 también se incluye información de batimetría de manera que se incluye una tabla en el modelo para cargar esta información como contenido temático. Para la batimetría se utiliza la información vectorial de superficies empleada para la escala 1:1.000.000 aplicando los siguientes rangos y colores:



R	231	207	189	184	162	218	110	107	104	100
G	243	236	230	226	218	210	201	196	190	184
B	252	250	247	240	244	241	238	231	225	218

### 4.2.3.4. ROTULACIÓN Y ENTIDADES VIRTUALES

La rotulación del ME500 se consigue a través del atributo ETIQUETA que contiene cada entidad que lleva asociado texto para su representación y en general para su identificación. En el ME500 por un lado tenemos entidades cartográficas que representan un fenómeno por medio de una geometría tipo punto, línea o área y que están materializadas en la base de datos por las entidades de clase con sus tipos correspondientes y por otro lado hay entidades que definimos como virtuales y que se corresponden con aquellos fenómenos que no se representan a través de una entidad con geometría y por lo tanto no tenemos una representación explícita del elemento a representar para su posterior etiquetado por lo que utilizamos unas entidades virtuales que definimos con geometría lineal que van a contener el nombre a rotular y la ubicación de dicho rótulo, son las líneas directrices de los textos libres del mapa que van a definir la ubicación, extensión y nombre del rótulo a colocar.

En la base de datos del ME500, tendremos las tablas que almacenan las geometrías de las entidades cartográficas a representar en el mapa y por otro lado unas tablas, que forman también parte del modelo de datos, que hemos denominado entidades virtuales con geometría lineal y que almacenan esas líneas directrices. Para la rotulación del mapa aplicaremos técnicas de colocación automática para las entidades cartográficas y técnicas de colocación simple con orientación a las geometrías virtuales para esas líneas directrices. Las entidades virtuales son líneas que por supuesto no tendrán representación en el mapa.

Para la rotulación hay que tener en cuenta el sistema final de representación, se ha de trabajar en la proyección del mapa. Las diferentes tablas de la BCN500 están almacenadas en coordenadas geográficas ETRS89 pero para algunas labores de formación, como la de rotulación de las entidades virtuales debemos trabajar directamente en el sistema final de representación que se indica en el apartado 2 de estas especificaciones. De

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: Base Cartográfica Nacional BCN500 Mapa de España 1:500.000 (ME500)	v 2.3	2012-03	
---	-------	---------	--

esta forma lo que conseguimos es dar la orientación correcta a los rótulos a través de esas líneas directrices.

La colocación de los textos en el mapa, posteriormente se realizará a través del atributo ETIQUETA donde se almacena el nombre al que hace referencia el fenómeno a representar y utilizaremos también el atributo ID\_TTOPO que almacena el estilo de rotulación. Este atributo se utiliza para la automatización de etiquetado y de aplicación de estilos, dentro de la BCN500 se incluye una tabla tabular ESTILOS\_ETIQUETA que contiene los parámetros necesarios para aplicar estilos a los textos basados en los valores de los atributos de esta tabla, de esta manera no hay que aplicar el estilo uno a uno sino simplemente hacer una unión de cada entidad a etiquetar con la tabla de estilos y aplicar un estilo basado en los valores de los atributos.

En la base de datos BCN500 aparecen las siguientes tablas de entidades virtuales sobre las que hay que trabajar para conseguir la rotulación completa de textos libres del mapa:

BCN500\_0202L\_EV\_ELEV\_MONTAÑOSAS

BCN500\_0204L\_EV\_AREAS\_GEOGRAFICAS

BCN500\_0206L\_EV\_ACC\_COSTA

BCN500\_0302L\_EV\_HIDROG\_MAR\_COSTA

En el Anexo G, se incluyen unos Criterios y Recomendaciones generales para la rotulación así como unas especificaciones de inserción/creación de estas entidades virtuales.

#### 4.2.4. ETIQUETADO AUTOMÁTICO

Basado en la experiencia se programarán procedimientos con la herramienta de etiquetado automático para conseguir un porcentaje superior al 60% de textos colocados automáticamente. Una vez conseguido un porcentaje aceptable el resultado obtenido serán unos textos colocados correctamente y otros codificados como incorrectos bien porque están en conflicto con otros textos o elementos o bien porque no han podido aplicar ninguna de las reglas establecidas en el proceso automático y simplemente se colocan en una posición.

Para el montaje del proceso de etiquetado automático se coge cada entidad que lleva asociada rotulación (ver ANEXO E - Catálogo de estas especificaciones o el ANEXO 10 de las Normas de Toponimia para el ME500), se le aplica el estilo definido y configurado a través de la tabla de ESTILOS\_ETIQUETA y se configuran una serie de reglas para la colocación del texto, y en conjunto para todas las entidades a rotular se definen unos parámetros globales del proceso de etiquetado automático (los procesos de etiquetado automático se han documentado en el ANEXO H).

La rotulación de cada fenómeno se hace a partir de su nombre que se almacena en el atributo propio del elemento denominado como [ETIQUETA]. En esta base de datos tenemos dos tipos de elementos que seguirán tratamientos diferentes para la colocación del nombre en el mapa, por una parte tendremos entidades cuya rotulación se realizará por procesos automatizados y otras, denominadas como textos libres, sin geometrías asociadas cuya rotulación se hará a partir de unas líneas directrices almacenadas en unas tablas específicas para estos elementos y que no necesitarán de una colocación automática sino una simple inserción del

texto orientado a esa geometría denominada línea directriz. En este caso, cada entidad utilizada para la inserción de un texto en el mapa necesitará de su atributo ETIQUETA y de su identificación de tipo de elemento para generar la simbología correspondiente, esta identificación viene dada de dos maneras: bien por el ID\_TTOPO, según el catálogo de toponimia o bien por el TIPO de elemento dentro de la entidad definida junto con el atributo ID\_CODIGO.

El etiquetado del mapa consistirá en una primera fase de colocación por procesos automáticos y de inserción directa con asignación de estilos para la leyenda mapa y en una segunda fase de revisión y edición para la colocación definitiva de todo el espacio mapa, resolviendo conflictos entre los textos y entre los textos y el resto de elementos del mapa.

La simbología del texto, es decir, el estilo de representación a escala, irá almacenado en una tabla de estilos dentro de la BCN500 de manera que para aplicar el estilo a cada tipo de texto hará falta cruzar previamente la tabla de estilos con la entidad que contiene los textos a insertar (ver ANEXO F de simbología).

Las tareas de edición y revisión de la rotulación del mapa se abordarán considerando un espacio continuo sin tener en cuenta la producción cartográfica, simplemente con fines de visualización cartográfica de BCN500. En el momento en que se planifique una producción ya sea continua o una división por hojas para un producto en concreto la rotulación del mapa deberá adecuarse al espacio de impresión.

Una vez terminado este trabajo se realizará una revisión global de esta capa de información junto con el resto de capas del mapa tal y como se ha planificado en el apartado 6.4. de Procedimientos de Revisión.

### **4.3. REVISIÓN Y CONTROL DE FORMACIÓN**

Esta parte del trabajo se centra en la revisión de la base de datos BCN500, consiste por un lado en la aplicación del protocolo general de calidad incluido en el punto 6.3. de estas especificaciones para revisar el estado de la base de datos, tanto a nivel de modelo como a nivel de datos y por otro lado en la revisión y comprobación de las especificaciones de cada entidad teniendo en cuenta el punto 4.1.2.3. de Dependencias espaciales entre entidades. EL objetivo de esta parte del trabajo es terminar los procesos de formación y depuración de la base de datos y comprobar que todo se ajusta a las especificaciones de cada elemento y de las relaciones entre elementos.

En cuanto a la aplicación de protocolos de calidad del punto 6.3. de estas especificaciones, se hace especial atención en la coherencia en la definición genérica del modelo en las distintas tablas, se comprueba que la clase genérica debe existir en todas las tablas del modelo de datos y con la misma definición ya en los procesos de desarrollo de una base de datos es frecuente crear nuevos campos de apoyo a las tareas de formación, en esta fase se depura la definición de cada una de las tablas de modelo y se configura un modelo de datos de integridad referencial para evitar modificaciones en el modelo de datos y que este sea consistente.

A nivel de datos, se realiza de nuevo la verificación de contenido para cada una de las clases (cruce con fuentes

<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:</b> Base Cartográfica Nacional BCN500 Mapa de España 1:500.000 (ME500)	v 2.3	2012-03	
--	-------	---------	--

de información, coherencia de contenido y dependencias espaciales entre elementos del mismo tema y elementos de distintos temas).

También se realiza una evaluación de la calidad sobre algunos elementos (carreteras y poblaciones). Se emplean los siguientes elementos para la evaluación de la calidad: RMSE para la exactitud posicional, Porcentaje para la exactitud posicional, tipo de atributo para exactitud temática y etiqueta de atributo para exactitud temática. Las tablas siguientes muestran en primer lugar la leyenda de la evaluación de calidad y en segundo lugar los resultados de los valores calculados.

Element	Positional Accuracy. RMSE	Positional Accuracy. Percentage	Thematic Accuracy ATTRIBUTE TYPE	Thematic Accuracy ATTRIBUTE LABEL
Subelement	Absolute	Absolute	Classification correctness	Non-quantitative attribute correctness
Scope	Random dataset	Random dataset	Random dataset	Random dataset
Measure Desc.	RMSE	Percentage of items with coordinate error greater than specification limit.	Percent correctly classified	Percentage of items with incorrect geographic names
Eval Method Desc.	For each node, measure the error distance between absolute coordinate values of the node in the dataset and those in BCN200. Compute RMSE from the error distances.	For each node, measure the error distance between absolute coordinate values of the node in the dataset and those in BCN200. Count the number of the nodes whose error distance exceeds the specification limit (100 m). Divide the number of the nonconforming nodes by the number of the nodes in the data quality scope. Multiply the result by 100.	For each item in the dataset, compare the assigned class against true class BCN200. Count items which are correctly classified. Divide the results by the total number of the items in data quality scope and multiply it by 100.	Compare the geographic names in the data quality scope against those in BCN200. Count items with incorrect geographic names. Divide the result by the total number of items in the data quality scope and multiply it by 100.
Value Type	Number	Percentage	Percentage	Percentage
Value	(Table 5)	(Table 5)	(Table 5)	(Table 5)
Unit	Metre	Percentage	Percentage	Percentage
Date	March 2011	March 2011	March 2011	March 2011
Conformance level	<= 100 m	<=5%	Less than 5% items may have incorrect class type	Less than 5% items may have incorrect names
Quality result meaning	RMSE of distance of the Nodes.	% of the nodes within the data quality scope have error distance more than 100 m.	% of Items misclassified	% of Items with errors in names.

**Tabla 1. Quality Evaluation: positional and thematic accuracy legend.**

FEATURE	Positional Accuracy. RMSE	Positional Accuracy. Percentage	Thematic Accuracy ATT. TYPE	Thematic Accuracy ATT. LABEL	Eval method description of Positional accuracy	Quality result meaning
S_POPULATION	47	0%	2%	4,8%	Distance between boundary point well identified with source.	Dataset pass test.
P_POPULATION	151	53%	1%	0,5%	Distance between centroids	Dataset fails positional test but pass thematic
L_ROAD	162	51%	1%	3,5%	Average distance between phenomena.	Dataset fails positional test but pass thematic

**Tabla 2. Quality Evaluation: positional and thematic accuracy results (Value).**

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: Base Cartográfica Nacional BCN500 Mapa de España 1:500.000 (ME500)	v 2.3	2012-03	
---	-------	---------	--

Esta evaluación se realizó a modo de ejemplo sobre las geometrías de BCN500 teniendo en cuenta que las geometrías que almacena son con fines cartográficos y pueden tener desplazamientos respecto a las posiciones reales en el terreno por ejemplo por los procesos de generalización aplicados.

## 5. ME500: Mapa de España a escala 1:500.000

Para la generación del producto ME500 como mapa derivado del SIG BCN500 tenemos que establecer la proyección en la que vamos a trabajar, definir la simbología de representación para elementos de texto, puntuales, lineales, superficiales y de representación de altimetría y cobertura del suelo. Toda esta simbología hay que crearla y establecer la jerarquía de visualización y una vez configurado todo esto se procederá a la fase de edición cartográfica en donde revisamos todo este contenido y editamos el mapa para conseguir la mejor representación a esta escala. En definitiva, en estos apartados se describen aquellos procesos que darán forma al ME500 para convertir la información geográfica depurada de los puntos, líneas, áreas, textos e imágenes de la BCN500 en un mapa comprensible para el usuario.

Para esta versión del ME500 se propone una representación de dos ámbitos geográficos correspondientes a la distinta configuración de la proyección cartográfica empleada. Estos dos ámbitos son el de Península, Baleares, Ceuta, Melilla y los territorios de África, y por otro lado las islas Canarias.

### **5.1. PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA**

Para esta versión digital del ME500 en continuo se ha empleado la proyección UTM con el huso 30 extendido para península, baleares, Ceuta y Melilla, así como los países limítrofes (Francia, Portugal, y países de África) y el Huso 28 para la representación de las Islas Canarias.

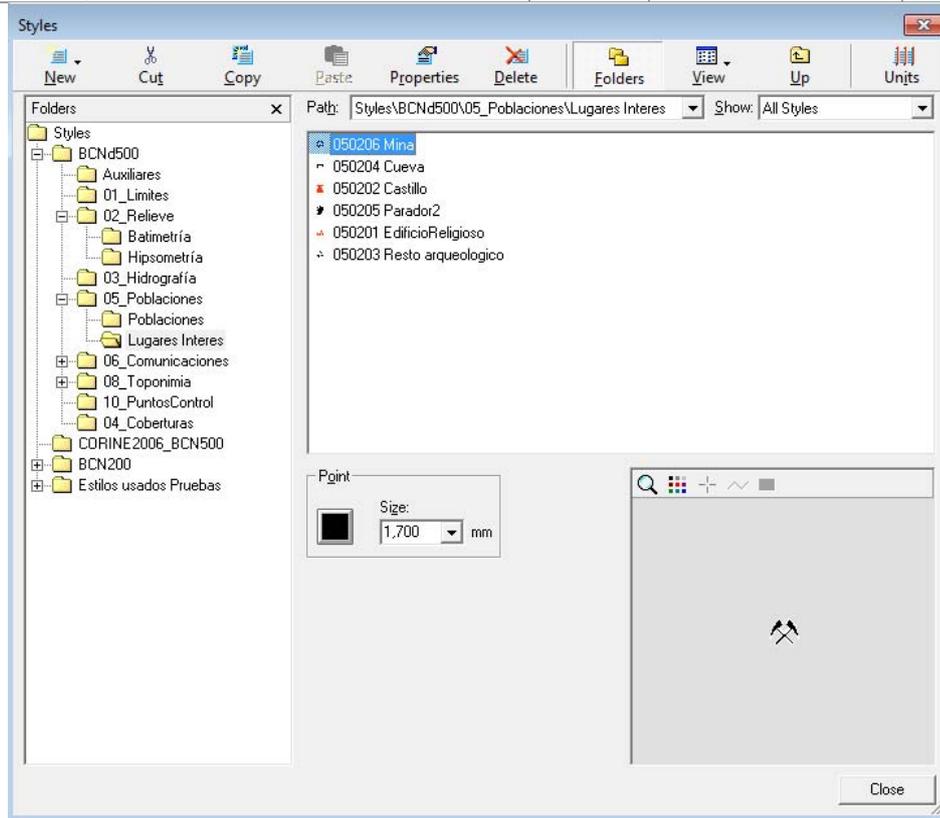
### **5.2 LEYENDA**

#### **5.2.1. SIMBOLIZACIÓN CARTOGRÁFICA**

##### **5.2.1.1. SIMBOLIZACIÓN DE TEXTOS Y GEOMETRIAS**

En este apartado vamos a tratar por un lado las geometrías y por otro los textos en lo que se refiere a la definición de simbología. Por un lado hay que crear una librería de simbología y estilos para los elementos puntuales, lineales y superficiales y por otro se creará una tabla para la definición de los estilos de los textos.

Tanto la definición de simbología como la definición de prioridades están disponibles en el Anexo F, en este anexo se listan todos los elementos de simbología pero cada uno de estos elementos estará desarrollado y almacenado en una librería organizada por carpetas temáticas y clases de elementos, cada elemento singular de simbología vendrá nombrado con un prefijo de 6 dígitos correspondiente al nombre de la entidad de clase a la que pertenece más el tipo de elemento seguido del nombre del símbolo. Por ejemplo, dentro de Edificaciones de interés, Explotaciones Mineras (050206 Mina):



**Ilustración 1. Organización de estilos: biblioteca de estilos**

Como nota a la representación de algunas entidades hay que mencionar que en ciertos casos, como en las carreteras, será necesario aparte de aplicar el correspondiente símbolo, aplicar procesos de agrupamiento de entidades de la misma clase para conseguir una continuidad en la representación final (p.e.: operaciones de combinación analítica en carreteras de la Red Principal o de la red secundaria para conseguir continuidad en los colores en las intersecciones de las geometrías.). Otro caso es el de los límites fronterizos cuyos elementos son del tipo superficial pero su representación es lineal ya que solo abarca aquellos tramos fronterizos entre países, no a lo largo de toda la costa, por lo que contamos con un estilo lineal y el elemento superficial debe romperse en los tramos fronterizos utilizando herramientas de intersección espacial.

Para algunos elementos puntuales se ha utilizado la biblioteca de símbolos de BCN200 adaptando los tamaños a esta escala, es el caso por ejemplo de los símbolos mostrados en la imagen anterior (Mina, Cueva, etc). Estos símbolos se almacenan en un ficheros de símbolos \*.fsm que se cargan en el espacio de trabajo desde el gestor de estilos y se asignan a la entidad puntual a representar.

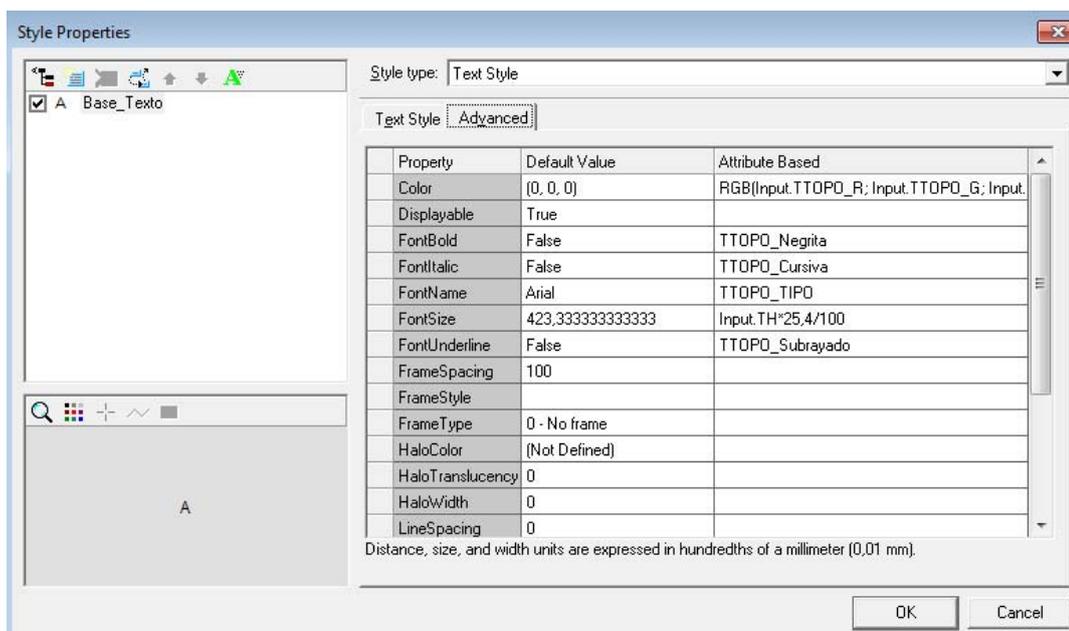
Para el caso de la simbología de textos se van a aplicar propiedades avanzadas de estilos basados en atributos, es decir, se configura una tabla con todas las características necesarias para la definición del estilo (Tipo, Tamaño, negrita, cursiva, color) y en el gestor de estilos se aplica el estilo utilizando el valor almacenado en la tabla de estilos. De esta manera se crea una tabla de ESTILOS\_ETIQUETA incluida en la BCN500 con la siguiente definición:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: Base Cartográfica Nacional BCN500 Mapa de España 1:500.000 (ME500)	v 2.3	2012-03	
---	-------	---------	--

ESTILOS_ETIQUETA		
	Nombre del campo	Tipo de datos
🔑	ID_TTOPO	Texto
	EJEMPLO	Texto
	TTOPO_DESCRIPCION	Texto
	TTOPO_Negrita	Sí/No
	TTOPO_Cursiva	Sí/No
	TTOPO_Subrayado	Sí/No
	TTOPO_TIPO	Texto
	TTOPO_TH	Número
	TTOPO_UPPER	Sí/No
	TTOPO_R	Número
	TTOPO_G	Número
	TTOPO_B	Número
	TTOPO_TIPO_LABELez	Texto

**Ilustración 2. Definición de tabla de Estilos para textos**

[ID\_TTOPO]: es el código de 6 dígitos de clase del texto que se compone de TT (tema), EE (Entidad), TT (Tipo), los 4 primeros dígitos corresponden a la entidad de clase. Este código existe en todas las entidades de BCN500 que llevan rotulación asociada de manera que para aplicar el estilo a cada etiqueta hay que cruzar la entidad con esta tabla de texto mediante una relación por el atributo ID\_TTOPO y de esta manera disponemos de estas características para el texto. Una vez tenemos la relación hecha se aplica el estilo basándonos en los valores de los atributos:



**Ilustración 3. Estilo base para textos: aplicación de estilos basados en atributos**

<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:</b> Base Cartográfica Nacional BCN500 Mapa de España 1:500.000 (ME500)	v 2.3	2012-03	
--	-------	---------	--

Esta manera de aplicar el estilo agiliza mucho el trabajo ya que se prepara la tabla de estilos, se configura un estilo base utilizando los atributos de la tabla de estilos y después al cruzar la tabla que contiene textos con la tabla de estilos aplicamos automáticamente a cada elemento diferente según su código ID\_TTOPO su estilo correspondiente.

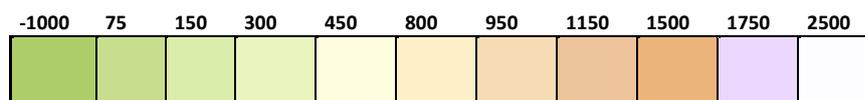
Resumiendo el proceso de aplicación de estilos para textos:

- 1.- Creación de tabla de estilos
- 2.- Creación de estilo basado en atributos
- 3.- Relación de tabla de BCN500 con la tabla de estilos por ID\_TTOPO
- 4.- Utilización/creación de estilo base de texto que aplica estilo basado en atributos

## 5.2.1.2. HIPSOMETRÍA Y SOMBREADO

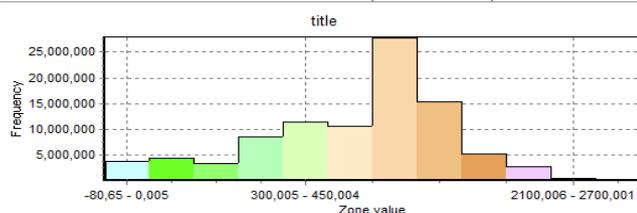
Partiendo de esta propuesta inicial descrita en el apartado 4.2.3.2. y utilizando herramientas de visualización y análisis teniendo en cuenta toda la información de BCN500, se ha llegado a la siguiente propuesta de hipsometría para una primera versión digital continua del producto:

**Hipsometría BCN500**



R	174	198	219	233	255	255	245	238	235	236	253
G	206	222	237	244	253	240	220	196	180	216	253
B	108	140	170	191	223	202	180	153	124	254	255

La modificación de los tramos de altitud respecto a la propuesta inicial se ha hecho con relación a dos parámetros, uno la distribución de ocurrencia para el tramo ya que hay zonas donde puede haber mucha superficie cubierta y es recomendable dividir el intervalo de altitud en dos, la actual propuesta modifica los tramos intermedios ya que entre 700 y 1000 hay un exceso de ocurrencia que se traduce en un tramo de color plano que corresponde con la zona de meseta, entonces el valor 700 se modifica a 800 y el de 1000 a 950. El segundo parámetro es la correspondencia de la altimetría representada con los nombres geográficos incluidos en la BCN500 de manera que tiene que existir esa correspondencia a superficie representada y color de la altimetría, por ejemplo, en la zona de meseta castellana, la comarca Montes Torozos corresponde con una superficie elevada respecto al resto de lo que le rodea, si dejáramos el intervalo 600-900 esta zona no se distinguiría del resto de la meseta, mientras que con los intervalos 450-800-950 queda perfectamente representada.



En cuanto al sombreado se han utilizado los siguientes parámetros junto con la representación de hipsometría mencionada. Dirección de la luz: altitud de 45° y azimut de 315°, parámetro de luz ambiente 0.18 (rango de 0 a 1.0, 1 significa mayor luz), exageración vertical de 0.5 (rango de 0.1 a 100), sombreado de la zona de sombra 141 (0 es máximo de oscuridad y 255 es máxima luz), sombreado de la cara de iluminación de 35 (0 es máximo de oscuridad y 255 es máxima luz).

### 5.2.1.3. COBERTURAS Y SOMBREADO

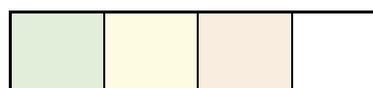
Para esta primera versión también se ha optado por crear una capa de coberturas con sombreado en sustitución de la hipsometría con el objetivo de obtener dos representaciones del ME500, la primera, con hipsometría en consonancia con su escala menor 1:1.000.000 y la segunda de coberturas con la siguiente escala mayor que es el Mapa Provincial a escala 1:200.000 que ya representa coberturas del suelo.

Para esta capa de información se ha utilizado la información de CORINE 2006 generalizando la información a cuatro clases: Bosque, Matorral-Pastizal, Cultivos permanentes y otros (suelo despejado, artificial, etc.). A continuación se muestran los colores que se aplican directamente a los polígonos CORINE y en segundo lugar el color resultante en leyenda después de la fusión del sombreado y la cobertura.

**Coberturas CORINE**



**Coberturas leyenda**

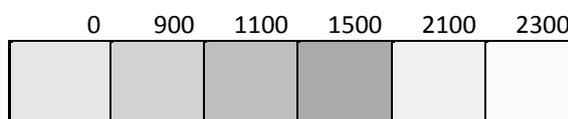


R	0	255	240	236	R	226	253	249	255
G	166	255	147	236	G	238	251	237	255
B	0	85	50	236	B	218	226	224	255

Para el sombreado se han utilizado los siguientes parámetros: dirección de la luz: altitud de 45° y azimut de 315°, parámetro de luz ambiente 0.18 (rango de 0 a 1.0, 1 significa mayor luz), exageración vertical de 1.5 (rango de 0.1 a 100), sombreado de la zona de sombra 141 (0 es máximo de oscuridad y 255 es máxima luz), sombreado de la cara de iluminación de 75 (0 es máximo de oscuridad y 255 es máxima luz). Además se ha aplicado una gradación de grises para acentuar la expresión del relieve:

<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:</b> Base Cartográfica Nacional BCN500 Mapa de España 1:500.000 (ME500)	v 2.3	2012-03	
--	-------	---------	--

## Relieve



R	230	210	190	170	240	250
G	230	210	190	170	240	250
B	230	210	190	170	240	250

Para obtener la leyenda CORINE hay que fusionar el sombreado con los colores las coberturas CORINE y para ello se aplica los siguientes parámetros a la imagen del sombreado: Transparencia (15%), Contraste (-10), Brillo (30), de esta manera se obtienen los RGB resultantes para las Coberturas de la leyenda.

## 5.2.2. GENERACIÓN DE LEYENDA: JERARQUÍAS

La leyenda del ME500 se organiza en dos sentidos, por un lado una organización en grupos de información de manera que cada grupo corresponde a uno de los temas de los que se compone el mapa y dentro de cada grupo se agrega la información correspondiente, la organización por grupos es muy eficaz a la hora de gestionar la información que se quiere visualizar ya que tenemos todos los elementos ordenados en sus categorías correspondientes. Por otro lado está la jerarquía visual, es decir qué elementos están por encima de otros, de manera que hay que organizar cada elemento del mapa según su jerarquía de visualización respecto del resto de elementos, así tendremos que la capa de textos irá en la jerarquía más superior de todo el rango y la imagen de hipsometría irá en último lugar. La jerarquía visual de elementos del mapa es parte de la expresión cartográfica y tiene los objetivos de conseguir una buena representación del mapa y conceder mayor importancia a unos elementos frente a otros (por ejemplo, autopistas frente a carreteras autonómicas). A continuación se muestran estas dos representaciones de la leyenda: por grupos de información y por jerarquía de visualización.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: Base Cartográfica Nacional BCN500 Mapa de España 1:500.000 (ME500)	v 2.3	2012-03	
---	-------	---------	--

-  ENP99S\_ESP\_NATURALES (93)
-  ENP99L\_ESP\_NATURALES (12)
-  A BCNd500\_0802T\_ETIQUETAC (791)
-  A PENBAL\_ME500\_VN\_TXT (23971)
-  ■ AUTONOM1 (33)
-  ■ AUTOPISTA (277)
-  ■ EUROPEA (110)
-  ■ RIGE (360)
-  LIM99\_FRONTERAS\_NACIONALES (34)
-  LIM99\_FRONTERAS\_PROVINCIALES (278)
-  + BCNd500\_0608P\_FARO (219)
-  · PICO\_PRINCIPAL (63)
-  · PICO\_RESTANTE (643)
-  · PTO\_ACOTADO (697)
-  · PUERTO\_MONTAÑA (201)
-   BCNd500\_0606P\_AEROP\_AEROD
-  · CAPITAL\_NACION (1)
-  · CAPITAL\_PROVINCIA (5)
-  · CAPITAL\_MUNICIPIO (9226)
-  · ENTIDAD\_POBLACION (714)
-  · EDIFICIO\_RELIGIOSO (49)
-  · CASTILLO (28)
-  · RESTO\_ARQUEOLÓGICO (16)
-  · CUEVA (27)
-  · PARADOR (17)
-  · MINA (47)
-   BCNd500\_0503L\_PRESA (410)
-   BCNd500\_1001P\_VERT\_GEODESICO
-   Combinación de BCNd500\_0601L\_AUTOP\_AUTOV
-   Combinación de BCNd500\_0602L\_CARRETERA\_PPAL
-   Combinación\_JOIN\_CARRETERA\_SECUN\_CARRETERA\_CF\_SELECCION
-   Combinación de BCNd500\_0604L\_FFCC
-  · BCNd500\_0605P\_EST\_FFCC (1627)
-  BCNd500\_0501S\_POBLACION (640)
-  · BCNd500\_0607P\_PUERTO\_MAR (44)
-   REL01\_BATIMETRIA
-   HIDR99\_RIOS\_CON\_BATIMETRIA0 (718)
-   LIM99\_FRONTERAS\_AUTONOMICAS (77)
-   LIM99\_FRONTERAS\_NACIONALES (34)
-   HIDR02\_ELEM\_SUPERFICIALES\_COMBINADOS
-   BCNd500\_0301L\_HIDROGRAFIA
-   Islas\_BCNd500\_S\_MASCARA\_RELIEVE
-   Extrangero\_BCNd500\_S\_MASCARA\_RELIEVE
-   BCNd500\_0201R\_HIPSO\_CAN (1)
-   BCNd500\_0201R\_HIPSO\_PENBAL (1)

**Ilustración 4. Leyenda: jerarquía de visualización**

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: Base Cartográfica Nacional BCN500 Mapa de España 1:500.000 (ME500)	v 2.3	2012-03	
---	-------	---------	--

- Particion España 4
- TEMA00\_ELEMENTOS\_AUXILIARES
  - Islas\_BCNd500\_S\_MASCARA\_RELIEVE
  - Extrangero\_BCNd500\_S\_MASCARA\_RELIEVE
  - MSC99\_MASCARA\_EXTERIORES (41)
- Attribute Query of España
- TEMA01\_LIMITES\_ADMINISTRATIVOS
  - LIMITES
    - LIM99\_FRONTERAS\_PROVINCIALES (278)
    - LIM99\_FRONTERAS\_NACIONALES (34)
    - LIM99\_FRONTERAS\_NACIONALES (34)
    - LIM99\_FRONTERAS\_AUTONOMICAS (77)
  - ESPACIOS\_NATURALES
- TEMA02\_RELIEVE
  - REL01\_BATIMETRIA
  - PUNTO\_ACOTADO
  - HIPSOMETRIA
- TEMA03\_HIDROGRAFIA
  - BCNd500\_0301L\_HIDROGRAFIA
  - HIDR02\_ELEM\_SUPERFICIALES\_COMBINADOS
  - HIDR99\_RIOS\_CON\_BATIMETRIA0 (718)
- TEMA04\_OCUPACION\_SUELO
  - CORINE2006\_PROPUUESTA
- TEMA05\_POBLACIONES\_CONSTRUCC
  - BCNd500\_0503L\_PRESA (410)
  - POBLACIONES
  - LUGAR\_INTERES
    - MINA (47)
    - PARADOR (17)
    - CUEVA (27)
    - RESTO\_ARQUEOLÓGICO (16)
    - CASTILLO (28)
    - EDIFICIO\_RELIGIOSO (49)
- TEMA06\_COMUNICACIONES
  - TEMA06\_COMUNICACIONES
    - Carreteras
    - Ferrocarriles
    - BCNd500\_0606P\_AEROP\_AEROD
    - BCNd500\_0607P\_PUERTO\_MAR (44)
    - BCNd500\_0608P\_FARO (219)
- TEMA08\_TEXTOS
  - CARRETERAS
  - TOPONIMIA
- TEMA10\_PUNTOS\_CONTROL
  - BCNd500\_1001P\_VERT\_GEODESICO

**Ilustración 5. Leyenda: organización por grupos**

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: Base Cartográfica Nacional BCN500 Mapa de España 1:500.000 (ME500)	v 2.3	2012-03	
---	-------	---------	--

### **5.3. EDICIÓN CARTOGRÁFICA, ENTORNO DE REVISIÓN**

#### **5.3.1. FORMATO Y COMPOSICIÓN DE HOJAS DE IMPRESIÓN**

En su conjunto, el ME500 se concibe como un mapa continuo y así debe estar formado, editado y almacenado todo en base de datos. La composición de hojas será objeto de una publicación concreta, de la necesidad de extraer productos particulares de esta cartografía. El uso principal de este mapa es el Atlas Nacional de España. El formato utilizado en su versión de 1994 fueron 15 hojas de tamaño 67,3 cm de ancho por 45,2 cm de alto. En la última versión del año 2000, en el Capítulo II del tomo “El Medio Físico 1” se incluía otra versión con un formato de 25 hojas con un tamaño de 47.7 x 31.7 cm cada una.

Dentro de estas dos versiones, existen territorios de interés que debido a la escala del mapa, no es posible leerlos con claridad con lo que fueron incluidos en ampliaciones dentro de las mismas hojas, como los territorios de Ceuta y Melilla.

El formato utilizado en la versión de 1994 es el que vamos a utilizar para la realización de pruebas impresas y para la revisión en papel. La numeración de las hojas se hará siguiendo la idea ya plasmada en la edición de 1994 para el Atlas Nacional, ya que en este trabajo se pretende generar la misma distribución, dando el mismo nombre a las hojas y dos numeraciones, una correlativa de la hoja 1 a la 15 y la otra numeración por filas y columnas, quedando las hojas de la siguiente manera:

GALICIA	01
CANTÁBRICO	02
PIRINEOS OCCIDENTALES	03
PIRINEOS ORIENTALES	04
SALAMANCA	05
MADRID	06
BARCELONA	07
EXTREMADURA	08

VALENCIA-LA MANCHA	09
BALEARES	10
ANDALUCIA OCCIDENTAL	11
ANDALUCIA ORIENTAL	12
ANDALUCIA SUR	13
CANARIAS OCCIDENTAL	14
CANARIAS ORIENTAL	15

En este caso la única variación es la introducción de la hoja 13 para representar la zona del estrecho incluyendo la ubicación original de los territorios españoles en África, aunque dentro de la misma hoja se puedan hacer ampliaciones para su adecuada visualización.

Las hojas 1 a 7 irán representadas en la banda Norte de la proyección Lambert, las hojas 8 a 13 irán representadas en la banda Sur de la proyección Lambert y las hojas 14 y 15 en la banda para Canarias de la proyección Lambert.

Para la elección del formato de impresión, las dimensiones se definirán siempre en el espacio de la proyección, de esta manera podremos mantener las dimensiones de la hoja para las diferentes zonas representadas.

Para esta versión del ME500 no se ha creado ningún formato específico, la información que se va a publicar es continua en formato digital y únicamente se divide el territorio de Canarias del resto por motivos de proyección cartográfica.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: Base Cartográfica Nacional BCN500 Mapa de España 1:500.000 (ME500)	v 2.3	2012-03	
---	-------	---------	--

### 5.3.2. ETIQUETADO AUTOMÁTICO

Dentro de los procesos de generación del ME500 es probable que haya que reprocesar las rutinas desarrolladas para el etiquetado automático en función del formato de publicación del ME500 y de la proyección cartográfica. Para la BCN500 se ha preparado un etiquetado automático distinguiendo únicamente el ámbito de Canarias del resto, si generamos un producto ME500 con una distribución por hojas habría que relanzar los procesos de etiquetado automático restringiendo el espacio de ubicación a las dimensiones de cada hoja. Cualquier edición que se realice con los textos debería hacerse con el mismo software que prepara el etiquetado automático para así de esta manera poder reprocesar el etiquetado automático sin problemas (es el procedimiento que hemos seguido con Label EZ y Label edit).

### 5.3.3. EDICIÓN CARTOGRÁFICA. RESOLUCIÓN DEL CONFLICTOS

Se va a proceder visualmente a la edición cartográfica del ME500, la última fase de formación del mapa previa a su impresión, contamos con las herramientas propias del gestor de información geográfica que explota la BCN500 y herramientas de edición específicas para la edición cartográfica de geometrías y de textos insertados o colocados automáticamente. Aquí se tratará de conseguir el aspecto final del mapa, editando los elementos con su simbología final para resolver conflictos, entre geometrías y textos. Después de esta edición se harán las operaciones necesarias para aplicar los últimos procesos de generación de la leyenda final, como por ejemplo intersecciones espaciales para extraer los bordes interiores de las provincias, o extraer el borde fronterizo entre países, o generar continuidad visual entre las vías de comunicación (operaciones de unión) o por ejemplo combinaciones analíticas para unir las desembocaduras de los ríos superficiales con la cota de mar 0-50. Son una serie de operaciones que haremos sobre los elementos de la BCN500 para conseguir el aspecto final del mapa y formar la leyenda con todos los elementos a representar.

#### RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS

Por un lado vamos a tratar conflictos en las geometrías y por otro conflictos en los textos. Para atender los conflictos en las geometrías se consideran las jerarquías definidas en los ANEXOS D, donde se muestra una lista de los elementos a tratar en un orden predefinido y es el orden de prioridad de elementos, es decir, que el elemento 1 de la lista tiene prioridad de importancia sobre el 2 y el resto de manera que si hay por ejemplo un conflicto entre un río y una carretera (sus geometrías con simbología se tocan a la escala de representación) editaremos el elemento carretera.

En la resolución de conflictos de geometrías se van a tratar únicamente elementos de la red de transporte, poblaciones puntuales y edificios de interés. En este caso, los conflictos resueltos, es decir, las ediciones de elementos de geometría pasan a ser las propias geometrías de la BCN500 ya que es una base cartográfica. De la misma manera que cuando se generalizaron geometrías desde las fuentes de datos esas generalizaciones pasaron a formar parte de las geometrías de BCN500. En versiones posteriores a este trabajo, el proceso lógico es tener la fuente de datos de origen, que sería BCN200 y BCN500 sería un producto derivado cartográfico que almacenaría las ediciones cartográficas necesarias para convertir la información a escala 1:500.000.

Para los textos por un lado hay que revisar los elementos que no han podido resolverse en el proceso automático y por otro proceder a la resolución de textos en conflicto con otros textos y con otros elementos. En este caso creamos una base de datos auxiliar que denominado BCN500-carto (en definitiva sería el ME500 en base de datos) con el objetivo de no eliminar de la base de datos aquellos textos que es imposible incluir en la representación cartográfica para el ME500, para este trabajo se han redactado unos criterios que se describen a continuación.

## CRITERIOS DE SELECCIÓN DE RÓTULOS EN CASO DE CONFLICTO DURANTE LA EDICIÓN EN MAPA

Existen determinados casos en los que incluso la edición manual no puede resolver conflictos entre etiquetas debido a problemas de escala, es decir, a falta de espacio en el mapa para la colocación de los rótulos de todas las entidades que se han de cartografiar. Este hecho ocurre casi exclusivamente con las capitales municipales en el entorno de grandes áreas urbanas. En estos casos, la selección del rótulo para su ubicación en el mapa se realizará teniendo en cuenta los criterios que se detallan a continuación.

### Selección de rótulos de entidades de población en caso de conflicto para su representación cartográfica

Cuando existan problemas a la hora ubicar rótulos de entidades de población en áreas metropolitanas y en el entorno de grandes ciudades (entendiéndose por gran ciudad aquella de más de 50.000 habitantes), se seguirán estos criterios:

Las capitales municipales de > 50.000 habitantes (capital de municipio 1) se rotularán siempre

Con respecto a las restantes entidades de población, prevalecerá el rótulo perteneciente al tipo de entidad clasificado con mayor jerarquía y se eliminará el correspondiente al nivel inferior, siguiendo este orden:

primero: capital de municipio 2 (10.000 a 50.000 hab.)

segundo: capital de municipio 3 (2.000 a 10.000 hab.)

tercero: capital de municipio 4 (< 2.000 hab.)

cuarto: población menor (> 500 hab.)

En caso de surgir conflicto entre rótulos pertenecientes a un mismo tipo (de estos 4 últimos), se atenderá a criterios de espacio y prevalecerá aquél cuya ubicación no interfiera, o interfiera lo menos posible, con el resto de elementos y etiquetas del mapa.

Nota:

El hecho de seleccionar determinados rótulos de entidades de población en las grandes áreas urbanas para su ubicación en el mapa y excluir la rotulación de otros, se considera un criterio excepcional debido a cuestiones de escala y, por lo tanto, sólo se utilizará en aquellos casos donde existan problemas de espacio insalvables. Así, por ejemplo, para la primera versión del ME500 (edición 2012) se ha llevado a cabo la selección de rótulos

en las siguientes áreas:

Área metropolitana de Barcelona y su entorno

Área metropolitana de Bilbao y su entorno

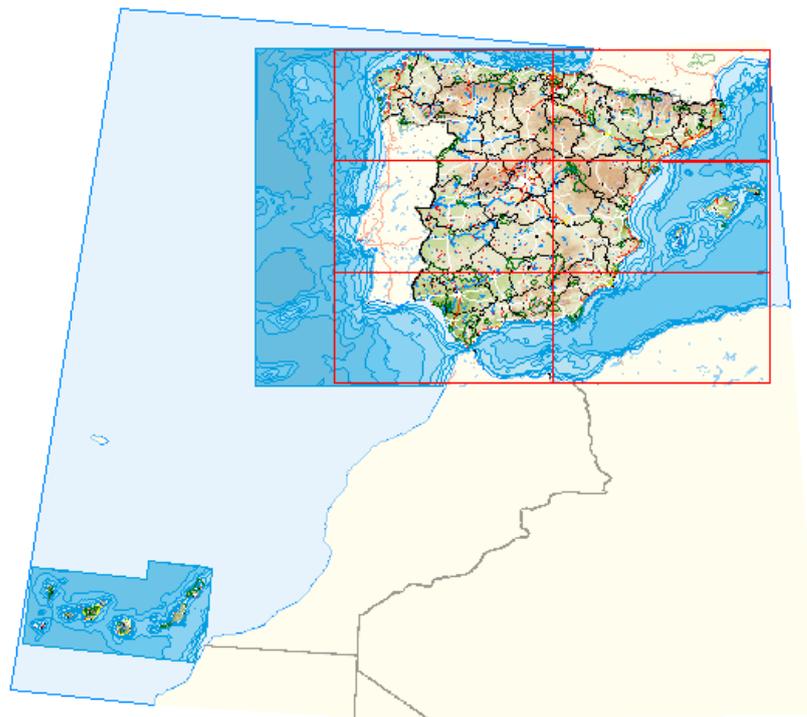
Área metropolitana de Valencia y su entorno

Gandia y su entorno

### 5.3.4. REVISIÓN Y EDICIÓN FINAL

Como última revisión del mapa antes de la publicación se procede de forma manual sobre ploteados en papel, se divide el espacio geográfico para imprimirlo y un revisor experto en cartografía de escalas intermedias revisa todo el mapa siguiendo los procedimientos de revisión incluidos en el apartado 6.4.

Para la división del mapa para revisión, por un lado se saca Canarias y por otro, con las limitaciones de los plotter, se divide el espacio de península y del resto de la siguiente forma:



De esta manera se obtienen 7 ploteados donde queda representado todo el contenido del ME500 organizado según la leyenda.

Una vez finalizadas las tareas de revisión hay que proceder a la edición de todas las indicaciones y reparos marcados en los ploteados. Hay que tener en cuenta, que tradicionalmente se venía haciendo la formación y revisión dentro de la producción del mapa, ahora la formación es una fase que está dentro del desarrollo de la

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: Base Cartográfica Nacional BCN500 Mapa de España 1:500.000 (ME500)	v 2.3	2012-03	
---	-------	---------	--

base de datos y la revisión cartográfica es un proceso que se debe ceñir a esa revisión final con fines cartográficos para publicación, donde básicamente el revisor centra su trabajo en selección y comprobación de la colocación de los elementos en el mapa y ya no tiene que fijarse en el propio contenido de la información como por ejemplo en los nombres o en las codificaciones expresadas a través de la simbología, aunque también pueden detectarse incidencias por la experiencia del revisor que no han sido filtradas en la fase de formación.

### **5.4. PUBLICACIÓN**

Esta primera versión del ME500 a partir del SIG BCN500 es un versión digital en continuo para publicarse en los visores cartográficos del IGN, como IBERPIX, SIGNA o la IDEE. El objetivo por lo tanto es generar un documento digital continuo a una resolución suficiente para su visualización en pantalla.

La salida digital del ME500 se podrá realizar a formatos imagen georeferenciada como por ejemplo GeoTif y ECW y también debe servir para ser publicado como servicio estándar de visualización WMS.

Para la primera publicación en la plataforma IBERPIX se extrae del SIG en formato GeoTiff y de ahí se genera también en formato ECW, ambos son formatos de distribución del producto. La generación de los ficheros Geotiff se hace a una escala de 1:750.000 y a una resolución de 600 ppp. El motivo de utilizar una escala menor de impresión es para reducir el tamaño del fichero ya que para la parte de Península el tamaño de fichero excedería el tamaño permitido para un fichero tiff (sería algo más de 5Gb y el máximo tamaño es de 4Gb). Se obtendrán dos ficheros, uno para Canarias en ETRS89 y Huso 28 y otro para el resto del territorio: Península, Baleares, Ceuta, Melilla y territorios fronterizos de otros países (suavizados con una máscara ya que no es información del ME500), en ETRS89 y huso 30 extendido.

También se generan en formato PDF, aunque en este caso no están georeferenciados. Los ficheros PDF también tienen un problema de formato y no es posible generar el área continua de Península y Baleares a escala nominal con lo cual se optó también por reducir la escala de impresión manteniendo la resolución. La generación de los ficheros PDF se debe hacer con la siguiente configuración de trabajo:

- escala de impresión: 100% (1:500.000)
- formato de impresión digital: PDF/X3:2002
- resolución de la imagen: 600 ppp

Para la impresión del ámbito de península, por límites de formato de impresión no es posible imprimir en continuo, ya que sería un formato de hoja de 260x200 cms y se ha optado por 130x100cms partiendo el espacio en 6 trozos, los mismo que los utilizados para los documentos de revisión, de forma que después se cogerá cada uno de esos ficheros, se transforma a TIFF, se georeferencia y se guarda en formato ECW a 250 ppp que es la resolución que emplea la plataforma IBERPIX para la publicación de mapas.

## 6. CONTROL DE CALIDAD - REVISIÓN

### **6.1 CONDICIONES GENERALES**

El control de calidad se realiza con herramientas que puedan asegurar las características y calidad de los datos del ME500 que se determinan en las especificaciones. Las aplicaciones tendrán la posibilidad de ser configurables a dichas exigencias. El conjunto de todos los análisis estará dirigido a un control y revisión exhaustiva sobre las especificaciones del contrato, además ofrecerá la posibilidad de conseguir la adecuada consistencia geométrica y semántica que se requiere para el ME500.

Se validará la geometría y la conectividad según los controles generales especificados en los criterios para la depuración de geometrías de punto, línea y área.

Se realizará un análisis sobre los campos de interés, como áreas no cerradas, el origen de los textos perteneciente a la geometría de la entidad, la correspondencia de la toponimia y aquellos campos que exijan no estar vacíos.

Estos análisis parten de las indicaciones que se detallan en el apartado "Comprobar" de las fichas de Depuración/Actualización que se listan en el Anexo D, estos controles serán ejecutados para buscar anomalías (utilizando tolerancias que detecten errores sin lugar a duda) debidas a errores de importación y de generalización y posteriormente se utilizarán como controles de calidad para detección y revisión de posibles incidencias, utilizando ya tolerancias mayores que exigen una revisión manual. Este proceso queda reflejado en cada uno de los procedimientos indicados para depuración y actualización. En el primer proceso sobre los datos se aplican los controles especificados y a continuación se trabajará sobre las incidencias y, una vez solucionadas se vuelven a pasar los mismos controles para asegurar los trabajos realizados.

En las entidades donde haya sido necesaria una actualización utilizando imágenes de fondo, se realizarán controles visuales sobre los nuevos elementos añadidos.

En este apartado se proponen unos protocolos generales de actualización que son indicados para la revisión sobre el sistema de información, a través de consultas y análisis. Una vez pasados estos controles y su depuración se proponen también unos procedimientos particulares detallados para cada fenómeno con el objetivo de realizar una comprobación visual para buscar los posibles reparos de las geometrías, del etiquetado y con vistas a la producción impresa.

Por otra parte, las tareas de revisión comienzan cuando terminan las de control y van enfocadas a la realización de procesos de revisión manual sobre ploteados, identificando perfectamente la corrección sobre el mapa y si es necesario relacionando esta corrección con una anotación en un libro de correcciones para aclarar el error encontrado. Posteriormente la corrección se efectuará sobre el entorno de edición del sistema de información.

## **6.2 SEGUIMIENTO DE LOS TRABAJOS**

La vigilancia y seguimiento del trabajo en sus distintas fases corresponde al responsable del Proyecto designado al efecto, que estará auxiliado por los Servicios correspondientes en cada una de ellas. Sus misiones principales serán la de resolver dudas interpretativas de las normas y especificaciones, asesorar en la modificación de métodos empleados si estos no ofreciesen la calidad y precisión exigida y realizar cuantas inspecciones crea necesarias durante el desarrollo de los trabajos.

## **6.3 PROTOCOLO GENERAL DE CALIDAD**

El proyecto ME500 estará sometido a un protocolo general de calidad geométrica, semántica y de actualización sobre cada una de las entidades y que se basarán en una serie de consultas o programas desarrollados para conseguir la comprobación y depuración de las incidencias localizadas. A continuación se enumeran los controles de calidad generales para cada apartado.

### **CONTROL DE CALIDAD SEMÁNTICO y de MODELO**

#### **1- SEMÁNTICO**

##### **1.1. General**

- 1.1.1. Verificado campo FECHA
- 1.1.2. Verificado campo TIPO\_????
- 1.1.3. Verificado campo TTGGSS
- 1.1.4. Verificado campo ETIQUETA
- 1.1.5. Control de Etiquetas VACÍAS

#### **2- MODELO DE DATOS**

##### **2.1. General**

- 2.1.1. Sistema Geodésico de Referencia de las tablas
- 2.1.2. Estructura de la base de datos
- 2.1.3. Control de Etiquetas
- 2.1.4. Superficies < 6.25 ha
- 2.1.5. Líneas y áreas de dimensión 0 (puntos)
- 2.1.6. Líneas sueltas con longitud < 100 m

## **CONTROL RELACIONES ESPACIALES**

### **1- CONEXIÓN**

#### **1.1. General**

- 1.1.1. Conectividad Tema 03
- 1.1.2. Conectividad Tema 06
- 1.1.3. "Población" con "vías de comunicación"

### **2- INTERSECCIÓN**

#### **2.1. General**

- 2.1.1. Núcleos de población en autopistas o autovías
- 2.1.2. Núcleos de población en límite provincial
- 2.1.3. Vías de comunicación lineales con poblaciones
- 2.1.4. Límite provincial con entidades lineales
- 2.1.5. Límite provincial en Entidades superficiales

### **3- COMPARTICIÓN**

#### **3.1. Tema 03**

- 3.1.2. "Río" con "embalse"

#### **3.2 Tema 02 - Tema 03**

- 3.2.1 Río con batimetría

#### **3.3. Tema 06 - Tema 05**

- 3.3.1. Zona/Aeropuerto con todos
- 3.3.2. "Límite provincia" con ríos
- 3.3.3. "carretera" con "presa"
- 3.3.4. "Presa" con "embalse" y "río"
- 3.3.5. Núcleos de población con vías comunicación

## **CONTROL DE ACTUALIZACIÓN DE ME500**

### **1- Construcciones (ELEMENTO\_BCN05)**

#### **1.1. General**

- 1.1.1. Comprobar que existen, como mínimo todos los núcleos de población que aparecen en la serie 500.000 del Atlas 1994
- 1.1.2. Comprobar que no existen núcleos de población inexistentes en la realidad
- 1.1.3. Comprobar que los núcleos menores de 6.25 ha son puntuales y están codificados como P\_POBLACION
- 1.1.4. Comprobar que los núcleos mayores de 6.25 ha son áreas y están codificados como A\_POBLACION, excepto si tienen menos de 5000 habitantes que serán codificados como P\_POBLACION.
- 1.1.5. Comprobar que el perímetro del casco de población se ajusta (con una tolerancia de 100 m) al de la ortofoto Spot 2005

- 1.1.6. Comprobar que todos los núcleos de población tienen etiqueta coincidente con la de MTN25/BCN25

### 1.2. Construcciones en relación a vías de comunicación

- 1.2.2. Comprobar que las presas están conectadas con alguna vía de comunicación

## 2- Comunicaciones (ELEMENTO\_BCN06)

### 2.1. General

- 2.1.1. Comprobar que están todas las autopistas, autovías, carr. autonómicas y RIGE del MOCI
- 2.1.2. Comprobar que la clasificación de las carreteras coincida con la del MOCI
- 2.1.3. Comprobar que el trazado de las carreteras se ajuste al de la ortofoto Spot 5 (con una tolerancia de 100 m)
- 2.1.4. Comprobar que todas las carreteras empiezan y acaban en otra carretera o elemento del tema 05.
- 2.1.5. Comprobar que las etiquetas coincidan con las del MOCI
- 2.1.6. En las carreteras que no tienen etiqueta en el MOCI, comprobar que la etiqueta coincide con la de la MTN25/BCN25
- 2.1.7. En las carreteras que no tienen etiqueta en MTN25/BCN25, comprobar que la etiqueta está vacía.

### 2.2. Travesías (elemento de la vía de comunicación, con la misma codificación)

- 2.2.2. Comprobar que los nodos inicial y final de la travesía coinciden con vértices del límite del núcleo de población. Compartición entre comunicaciones y poblaciones
- 2.2.3. Comprobar que toda travesía pertenece a una autopista, autovía, carr. autonómica o RIGE.
- 2.2.4. Comprobar que la travesía tiene la etiqueta de la carretera a la que pertenece.
- 2.2.5. Comprobar que una travesía esté compuesta por un único tramo.
- 2.2.6. Comprobar que las carreteras que confluyen en un núcleo de población tienen cada una su travesía. Debe existir un nodo en el interior de la población que separe ambas travesías.
- 2.2.7. En los casos en los que la carretera borde un núcleo urbano, comprobar que este tramo de carretera comparte geometría con la población.

## 3- Hidrografía (ELEMENTO\_BCN03)

### 3.1. General

- 3.1.1. Comprobar que están todos los ríos que aparecen en el Atlas 1994.
- 2.1.2. Comprobar que la clasificación de los ríos coincide con los datos de Hidrografía que aparecen en el Atlas 1994
- 2.1.3. Comprobar que el trazado de los ríos se ajuste al de la ortofoto Spot 5 (con una tolerancia de 100 m)
- 2.1.4. Comprobar que todos los ríos empiezan y acaban en otro río, salvo en su nacimiento y desembocadura.
- 2.1.5. Comprobar que las etiquetas coincidan con las de MTN25/BCN25.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: Base Cartográfica Nacional BCN500 Mapa de España 1:500.000 (ME500)	v 2.3	2012-03	
---	-------	---------	--

Dentro de los trabajos de depuración, selección y verificación se pasan muchos de los controles aquí descritos, no obstante, todo lo que en este apartado se detalla será objeto de trabajo al finalizar toda la fase de edición como control final a los trabajos realizados. Terminados los trabajos descritos en las fichas de depuración y selección se procederá a realizar estos controles de calidad sobre los datos geográficos en BCN500, para esto se utilizarán unas plantillas en donde, a modo de tablas, se identificará el elemento que no pasa los controles de validación, se identificará y describirá el error producido (identificando el tipo de control según las tablas anteriores), la posible solución y si se ha corregido la incidencia (el atributo FECHA del elementos corregido debe actualizarse).

## **6.4 PROCEDIMIENTOS DE REVISIÓN**

Estos procesos van encaminados al control visual para detectar errores y conflictos entre los elementos de una misma entidad y de un mismo tema y entre los diferentes elementos representados. La revisión se abordará desde dos formas de trabajo: dentro del sistema de información geográfico y, utilizando los ploteados de las hojas. Estos procesos van dirigidos principalmente hacia las tareas de un revisor experto en esta escala pero a la vez que el técnico realiza los trabajos de edición y control sobre las propias entidades dentro del entorno SIG podrá y efectuando estas mismas tareas de revisión.

El objetivo de los procesos de revisión es depurar cualquier error que aparezca en la cartografía para conseguir un resultado de calidad y fiabilidad, para esto se realizarán con la aplicación de una simbología aplicada a cada elemento lo más afín posible a la simbología final de impresión.

La metodología de los procesos de revisión se va a desarrollar en los siguientes puntos:

Tipo de revisor

Plotear la documentación cartográfica

Plantillas de revisión: Código de Identificación de errores o cuestiones a editar

Procedimientos de revisión

Tareas de edición

Tipo de revisor

Desde este punto de vista preparamos la metodología para dos tipos de revisores, uno que revisa únicamente con medios manuales y otro que es capaz de revisar además dentro del entorno SIG creando una lista de localizaciones con errores que posteriormente el técnico de edición corregirá.

El revisor tipo1 (procedimientos manuales): cogerá cada ploteado e irá señalando el error y la explicación del error y su posible corrección.

El revisor tipo2 (con capacidad de actuar sobre el entorno SIG): utilizará una tabla de errores de revisión para localizar el error, identificarlo, describirlo e indicar posible solución.

### Ploteados de documentación cartográfica

Los procesos de revisión se centran fundamentalmente en la fase de edición cartográfica, cuando la depuración de los datos y su contenido ya han sido verificados y contamos con una simbología de mapa, con lo cual la revisión va a ser sobre el producto final, con todos los elementos cartográficos y en una representación mapa.

### Código de identificación de errores o cuestiones a editar

Para este trabajo se podrán crear unas plantillas, enfocadas a la organización de las tareas de revisión donde se van a incluir una serie de campos necesarios para la identificación de las cuestiones a resolver. Vamos a establecer un código que localice de forma aproximada la localización manual en el mapa. De forma que vamos a utilizar el Código de Hoja de ME500, la hoja BCN200 (Provincia y en caso de isla el nombre de la isla) y dentro de la provincia vamos a dar un localizador aproximado por coordenadas cardinales (N, S, E, O, NE, NO, SE, SO).

Por ejemplo, un error en la población de Almería podría identificarse como: 42AlmeríaS, o un error en Palma de Mallorca sería 33MallorcaSE.

Posteriormente se indicará el tipo de error encontrado y la posible solución. Si es un revisor Tipo1, se indicará todo esto sobre el papel para posteriormente corregirlo sobre la base de datos. Si es un revisor Tipo2 procederá con la corrección, indicando este estado y actualizando el atributo FECHA de la tabla de propiedades del elemento.

También se indicará el orden de prioridad del elemento en conflicto según el apartado 6.2 de estas especificaciones.

De esta manera, en un cuaderno de anotaciones señalamos, además de lo mencionado, el número de ploteado y un número correlativo del error quedando el encabezado del cuaderno de revisión de la siguiente forma:

Nº Ploteado | Nº error | Localización | Tema y entidad a tratar | Prioridad | descripción del error | posible solución.

### Procedimiento de revisión

Sobre los ploteados se irán validando los diferentes elementos representados en base a todas las especificaciones desarrolladas para este proyecto y en especial los procedimientos que a continuación se describen. El procedimiento de revisión consiste básicamente en contrastar la información contenida en la BCN500 con fuentes de información fiables de escalas mayores.

El revisor Tipo1 cuenta con Ploteados y toda la información necesaria en papel: Mapas provinciales a escala 1:200.000, Mapa Oficial de Carreteras, Mapas de países vecinos (Carta de Portugal 1:500.000, Mapas Michelin de Marruecos y Argelia), Nomenclátor de nombre oficiales, etc.. El revisor Tipo2 además cuenta con las ortoimágenes SPOT y PNOA que tiene disponibles el IGN.

En este documento se reflejan las principales características de los diferentes elementos del mapa que haya que ir revisando y que por lo tanto son especificaciones. Para este trabajo hay que apoyarse de nuevo en el documento de Normas Cartográficas, sobre todo para el tema de rotulación del mapa y si todavía quedara alguna duda se resolverá con el responsable del proyecto.

\* Como norma general:

se indicarán o se editarán directamente, según el tipo de revisor, geometrías en función del orden de prioridad señalado en el apartado 6.2. Por ejemplo, si existe conflicto entre un río y una carretera a efectos de representación cartográfica, moveremos la carretera que tiene un orden de prioridad menor.

no moveremos topónimos hasta la revisión del ploteado final cuando tengamos visualmente todos los elementos implicados.

el revisor Tipo2 además de los procedimientos indicados realizará las mismas revisiones planteadas sobre las imágenes SPOT o PNOA sobre una muestra de elementos no menor al 20% del total de los elementos involucrados en la revisión.

consultar documento de Normas Cartográficas para estudiar las características principales de la toponimia en cada Tema.

A continuación se detallan por temas las tareas de revisión:

TEMA01: Revisión de Límites Administrativos.

Límites administrativos y Espacios Naturales

deben estar todos los parques nacionales y naturales declarados oficiales

<http://reddeparquesnacionales.mma.es/parques/index.htm>

si los contornos de los parques comparten borde con otra línea o elemento superficial éste deberá quedar desplazado una distancia constante a lo largo del tramo común una distancia entre 100 y 200 metros.

si el parque pertenece a dos provincias diferentes, el contorno del parque deberá aparecer partido, compartiendo exactamente el borde interior con el borde del límite provincial.

TEMA02: Revisión del Relieve

Que la toponimia es correcta, hace referencia al lugar donde se sitúa y el nombre es correcto

que la hidrografía encaje sobre la hipsometría

se señalarán cuestiones referentes a la colocación de los rótulos pero en este momento no se tocará nada, se deja para el planteado final con toda la información

la distribución de puntos acotados debe ser más o menos uniforme, ver si existen calvas y porqué.

los puertos de carretera-montaña deben estar sobre las vías de comunicación.

TEMA03: Revisión de la Hidrografía.

En cuanto a la geometría y la conectividad de elementos:

que la información es completa primero con referencia a la versión antigua del Atlas de 1994, en segundo lugar con que no aparezcan elementos que no estén en MP200 y en tercer lugar completar información importante con referencia a las distintas confederaciones hidrográficas (p.e. [www.chguadalquivir.es](http://www.chguadalquivir.es))

que toda la red está conectada, que no haya tramos sueltos.

que los elementos no se pisen a la resolución de la escala, es decir, que al menos haya 100 metros entre los propios cauces de hidrografía lineal y con vías de comunicación.

que no existan trazados con vértices tipo picos (generalización): el trazado de la hidrografía lineal y bordes de la superficial debe ser suave y representativo.

que la hidrografía superficial (embalses, humedales, etc.) sea representativa a la escala, es decir, que no nos encontremos elementos muy pequeños donde no se vea bien el relleno del área (azul claro).

que los embalse estén perfectamente conectados con la red lineal o cauces de doble margen en el nacimiento del embalse o con las presas, cauces lineales o de doble margen en la zona de presa.

que las conexiones y bordes compartidos con la batimetría estén correctos

que no haya cauces lineales, ejes de cauces superficiales, que queden a la vista, deben quedar por debajo y sin representación visual.

que encajen los cauces con las poblaciones, que no haya solapes entre estos elementos.

en general, cualquier incoherencia o conflicto en la red hidrográfica

En cuanto a la toponimia:

consultar documento de Normas Cartográficas para estudiar las características generales de la toponimia en este Tema.

adecuación del topónimo al elemento que representa: nombre y estilo

ubicación preliminar, se buscarán conflictos con la propia hidrografía y entre rótulos pero en este punto no se procederá a editar nada. La edición de toponimia en cuanto a su ubicación se deja para el final (la ubicación se basa en las líneas directrices TopoLINKS)

cada tramo de un mismo río podrá recibir denominaciones diferentes al atravesar diferentes localidades

especial atención a la toponimia marítimo-costera, que identifique el lugar a representar, inclinación del rótulo, etc.

Como normas a seguir se citan las siguientes cuestiones acerca de la rotulación:

En cuanto a la utilización de abreviaturas solo se hará en cáuces de órdenes inferiores. Los ríos siempre se rotularán con la palabra "Río". Los arroyos se rotularán con su abreviatura Ayo.

Como normal general no se rotulará la hidrografía de 4º Orden salvo que se consideren de importancia, como por ejemplo en las islas.

Ríos de 1er y 2º orden irán rotulados en Mayúsculas

No deben aparecer cáuces intermitentes

Los ríos de rotulan paralelos al cauce, separados entorno a 1mm y siempre que sea posible por encima del río, es decir, al Norte del cauce.

Se atenderá al idioma en cada región, por ejemplo, en Galicia los embalses se denominan "Encoros" y aparecerán rotulados como tal.

Cuando la rotulación de un topónimo va en dos líneas, el texto irá centrado.

TEMA05: Revisión de las Poblaciones

Normas de revisión, en cuanto a su geometría y conectividad:

que la información es completa: todas las poblaciones y resto de elementos de este tema deben aparecer en los provinciales MP200. Deberán aparecer en las jerarquía de poblaciones como mínimo todas hasta capitales de municipios. En las zonas con excesiva densidad de población para la escala se eliminarán por menor orden de jerarquía y de habitantes.

que las poblaciones de menos de 5000 habitantes se representan por símbolo puntual

todas las capitales de municipios deberán estar conectadas por carreteras

en las poblaciones de gran superficie deberán aparecer las vías de comunicación en cascos urbanos (travesías) a modo de conexión con las vías que lleguen a la población.

las poblaciones superficiales atravesadas por ríos principales deberán aparecer divididas en las partes necesarias (si bien permanecerán siendo un mismo elemento)

las poblaciones que están formadas por varias superficies (varias geometrías separadas) deberán formar un único elemento (aquellas partidas por ríos o por otra razón), al seleccionar es único con atributos únicos.

que las poblaciones puntuales queden al lado correcto de la carretera o FFCC (donde mayor superficie tengan)

solo aparecerán aquellas construcciones aisladas o lugares de interés fuera de los cascos de población y que exista espacio para su representación mediante símbolo puntual

Normas de revisión, en cuanto a toponimia se refiere:

vamos a revisar en un primer momento el texto de las poblaciones > de 3000 habitantes. Tanto el texto como la ubicación, pero de momento no se editará la ubicación de los rótulos y en el segundo ploteado revisamos todo el tema 5 con su toponimia

que el texto identifica sin dudas, a la población y que es correcto según el Nomenclátor de nombres oficiales

que en las poblaciones de Galicia y Asturias se prescinde de la representación de las parroquias, únicamente se representan hasta entidades de población.

solo aparecerán con texto los lugares de interés significativos siempre que haya espacio en el mapa para ello.

En los casos de idiomas diferentes al castellano, siempre que sea posible se representarán ambos, en caso de no ser posible quedará el nombre en la lengua oficial.

#### TEMA06: Revisión de las Vías de Comunicación

En cuanto a geometría y conectividad:

que la información es completa y real: toda la información que existe en el ME500 debe existir en el MOCI y de la misma manera clasificada. Todas las vías de comunicación deberán estar conectadas entre sí excepto las que empiecen o terminen en poblaciones-construcciones, no debe quedar ninguna vía de comunicación sin llegar a ningún sitio.

que no existan conflictos de representación entre elementos de la red viaria de carreteras o FFCC y con la red hidrográfica.

que los enlaces de las vías rápidas estén correctamente situados y sea una información completa.

que la vía de comunicación deberá terminar en el borde de una población superficial o compartir el borde (intersección o compartición)

que en las zonas despobladas (poca información cartográfica) podemos rellenar con vías de comunicación de orden inferior

en las poblaciones de gran superficie, p.e. Madrid, deberán aparecer las vías de comunicación (Tipo: Travesías, Vías en cascos urbanos) a modo de continuación de las carreteras que llegan a la población

revisar el exceso o defecto de generalización en los trazados lineales, por ejemplo, en área de montaña las vías suelen tener curvas y una generalización-suavizado excesivo podría haber distorsionado en exceso en trazado de la vía.

que todas las estaciones de FFCC se deben apoyar sobre la línea de FFCC

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: Base Cartográfica Nacional BCN500 Mapa de España 1:500.000 (ME500)	v 2.3	2012-03	
---	-------	---------	--

que solo aparecerán dentro de las poblaciones superficiales las estaciones de FFCC más importantes

aparecerán las prolongaciones de las vías de FFCC sobre la superficie de la población que lo permita, si hay aglomeración de vías solo aparecerán las más importantes.

deben aparecer todos los aeropuertos según el listado de aeropuertos de [www.aena.es](http://www.aena.es) y éstos no deben pisar una población.

deben aparecer todos los puertos del estado y de faros según [www.puertos.es](http://www.puertos.es)

Referente a la rotulación:

los textos y sus cajas están bien situados (carreteras MOCI), en principio no se indicarán movimientos de estos elementos, únicamente se señalarán cuando se tienen que eliminar del mapa por excesiva repetición a lo largo de un tramo.

que no aparecerán rotuladas vías de comunicación de 3er orden o inferiores y menores de 10 kms o vías de categoría inferior a 2do orden que únicamente sirvan de conexión entre otras vías de la misma o superior categoría.

que la información incluida no es excesiva y que identifica perfectamente a la vía de comunicación

que los textos y sus cajas no pisen otro texto u otro elemento del mapa.

Ploteados Generales (sin Textos y con Textos): En esta fase de la revisión debemos trabajar con la simbología final, ya que estas revisiones son consideradas como las últimas revisiones antes de pasar a la impresión de las hojas.

1 - Sobre el ploteado sin Textos,

se deben cumplir todos los requisitos especificados en este apartado descritos Tema a Tema

no deben existir conflictos de representación entre elementos excepto los contemplados en estas especificaciones como relaciones espaciales entre ellos.

2 - Sobre el ploteado con Textos,

se deben cumplir todos los requisitos especificados en este apartado descritos Tema a Tema

los textos deben ir en la mejor posición posible para identificar al fenómeno a representar.

no deben pisarse unos a otros ni ocultar información de la planimetría del mapa.

Tareas de edición - posterior a la revisión

En esta fase se procederán a corregir los errores o conflictos surgidos de esta fase de revisión sobre los ploteados. En función del tipo de revisor: el Tipo1 tendrá que proporcionar sus resultados de la revisión al

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: Base Cartográfica Nacional BCN500 Mapa de España 1:500.000 (ME500)	v 2.3	2012-03	
---	-------	---------	--

técnico para efectuar los trabajos sobre el Sistema de Información, en este caso, Geomedia Profesional, para ir corrigiendo los posibles conflictos resultado de esa revisión. El revisor Tipo 1 proporcionará un cuaderno con las indicaciones de:

Nº Ploteado | Nº error | Localización | Tema y entidad a tratar | Prioridad | descripción del error | posible solución.

El revisor Tipo2 se supone que ya ha efectuado la revisión y la corrección de conflictos, así es que proporcionará un informe resumen de los trabajos realizados donde se detallarán casos particulares y ejemplos de distintos errores y/o conflictos localizados y cómo se han ido corrigiendo y en general, describirá el método de trabajo seguido.

## 7. METADATOS

Para garantizar o facilitar el mantenimiento y actualización de la información contenida en el Mapa de España a escala 1:500.000, se han de generar los metadatos que describan: las características del producto, las fuentes utilizadas para su creación, los procesos aplicados sobre las fuentes, las entidades responsables de su elaboración, etc.

El objetivo de esta fase es la creación de los metadatos asociados a cada uno de los recursos objetos de este contrato y su entrega junto con el resto de material objeto de este contrato.

Los metadatos que se deben elaborar deben ser conformes con las normas Internacionales de Metadatos ISO 19115:2003, ISO/FDIS19115-2 e ISO/TS 19139:2007 y muy especialmente ser conformes con el Núcleo Español de Metadatos (NEM) versión 1.0 (<http://www.idee.es/resources/recomendacionesCSG/NEM.pdf>) y con las Normas de Ejecución INSPIRE de Metadatos (<http://inspire.jrc.ec.europa.eu/>).

La edición de dichos metadatos se podrá realizar con cualquier herramienta informática diseñada para tales fines, siendo necesario que los mismos se almacenen en ficheros digitales XML y según el esquema definido por la norma ISO/TS 19139. Como herramienta de trabajo se propone la herramienta gratuita CatMdEdit que facilita el IGN en el portal de la Infraestructura de Datos Espaciales de España IDEE (<http://www.idee.es>).

Se generará un fichero de metadatos por cada uno de los ámbitos de aplicación considerados, en este caso se proponen dos ámbitos cuyos títulos de conjunto de datos serán:

- Mapa de España a escala 1:500.000 (Península y Baleares)
- Mapa de España a escala 1:500.000 (Canarias)

ya que cuentan con sistemas de referencia diferentes.

En el Pliego de metadatos se enumeran los aspectos relevantes a documentar.

Los metadatos generados han sido los siguientes:

BCN500: spaignbcn500serie2012012020000\_\_spa.xml

ME500\_PENBAL: spaignme500penbalserie201201250001\_\_spa.xml

ME500\_CAN: spaignme500canariasserie201201250002\_\_spa.xml

# Manual de Usuario de BCN500-ME500

El proyecto de innovación ME500 es la elaboración de un Mapa de España a escala 1:500.000 diseñado y ejecutado en entorno SIG. Los productos resultado de este proyecto son: BCN500, base de datos cartográfica y una salida cartográfica digital continua que se publicará en los visores del IGN.

El proyecto cuenta con la siguiente documentación:

Especificaciones técnicas: documentación para el desarrollo técnico del proyecto ME500 que cuenta con una carpeta de NORMAS y otra de ANEXOS.

Ficheros:

Base de datos cartográfica: BCN500 (contiene todas las tablas de modelo de datos para el ME500: fenómenos cartográficos, textos, estilos de toponimia, tablas del modelo relacional y). Formatos: Access Geomedia, Oracle y Shape.

ficheros de hipsometría/sombreado: HIPSO\_PENBAL\_ETRS89\_H30.ecw, HIPSO\_CAN\_ETRS89\_H28.ecw

ficheros de sombreado del relieve para cargar con coberturas CORINE para BCN500

ficheros de fuentes de textos: almacenados en carpeta \label\fuentes

Ficheros de estilos: almacenados en \lib\Estilos\SimboME500.fsm

Metadatos: fichero xml conforme ISO 19115 y núcleo NEM.

Librería del proyecto: BCN500 y ME500. Librería de la base de datos con simbología ligera y librería del mapa ME500 con leyenda final y librería de estilos (salida mapa de BCN500). Formato: librería Access Geomedia.

Espacio de trabajo de Geomedia Pro: 20120305\_ME500\_publicacion.gws, incluye ventana de mapa con el proyecto cargado y ventana de impresión con hojas preparadas para la impresión en diferentes formatos.

Para cargar el proyecto ME500 se puede hacer desde la propia librería Lib\_ME500.mdb de Geomedia y cargar la leyenda ME500\_mapa, de esta manera se cargan todos los elementos necesario en el espacio de trabajo o desde el espacio de trabajo donde ya está todo configurado.

Para trabajar con estos datos en otras plataformas se puede importar bien los ficheros Shape o conectar con la base de datos Oracle.

Para más información dirigirse a: [enmaderal@fomento.es](mailto:enmaderal@fomento.es). (IGN, Ministerio de Fomento)