

Actualización de la Base Topográfica de Catalunya 1:5 000

Maria Pla
Institut Cartogràfic de Catalunya

ACTUALIZACIÓN DE LA BT-5M

ÍNDICE

BASE TOPOGRÁFICA DE CATALUNYA 1:5000 (BT-5M)

ACTUALIZACIÓN DE LA BT-5M V1 A LA BT-5M V2

ACTUALIZACIÓN DE LA BT-5M V2

PRODUCTIVIDAD

PROBLEMAS Y LIMITACIONES

CONCLUSIONES

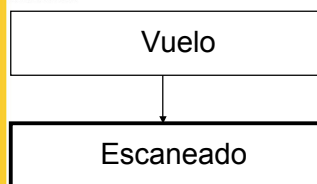
- La serie consta de 4273 hojas que recubren 32.000 km²
- La 1a versión se inició en 1985 y se completó en 1995. La actualización se inició en 1996
- Los datos son 3D y se compilan con sistemas fotogramétricos
- Los datos se almacenan en ficheros DGN de MicroStation
- El mapa se obtiene aplicando selección y simbolización automática durante el proceso de impresión y se distribuye a la demanda

Vuelo



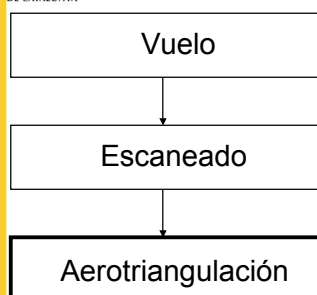
VUELO

- Escala:
 - 1:15 000 en grandes áreas urbanas
 - 1:32 000 en la resta del territorio
 - 1:22 000 en zonas de actualización
- Blanco y negro / Color
- Datos GPS del centro del fotograma
- 8 500 fotogramas



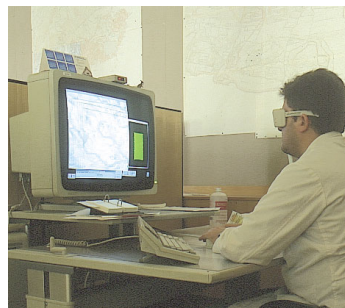
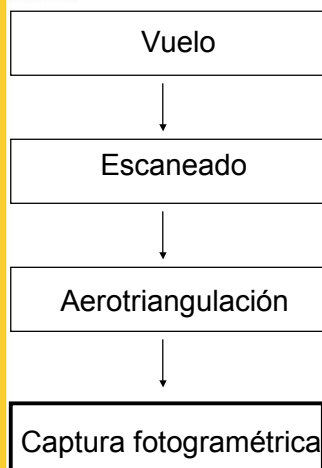
ESCANEADO

- 14 micrones
- Orientación interna automática
- Escaneado de negativos en rollo
- 90 Mb por fotograma (formato comprimido)
- 765 Gb total proyecto



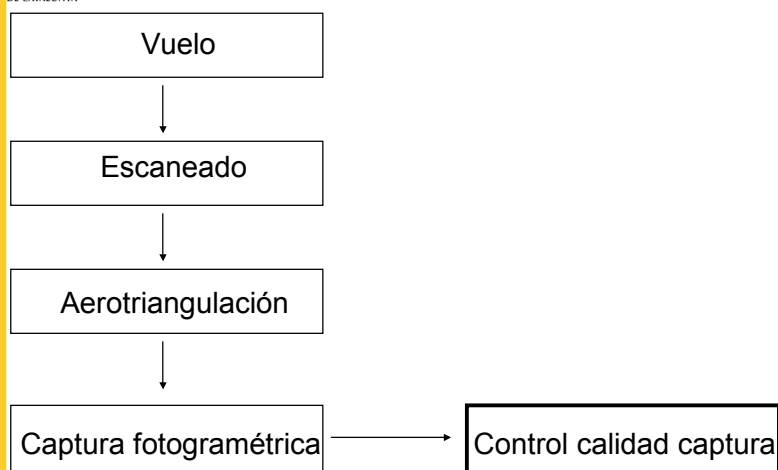
AEROTRIANGULACIÓN

- Apoyo de campo con GPS
- Aerotriangulación digital semiautomática
- 280 puntos de campo
- 25 500 puntos aerotriangulados



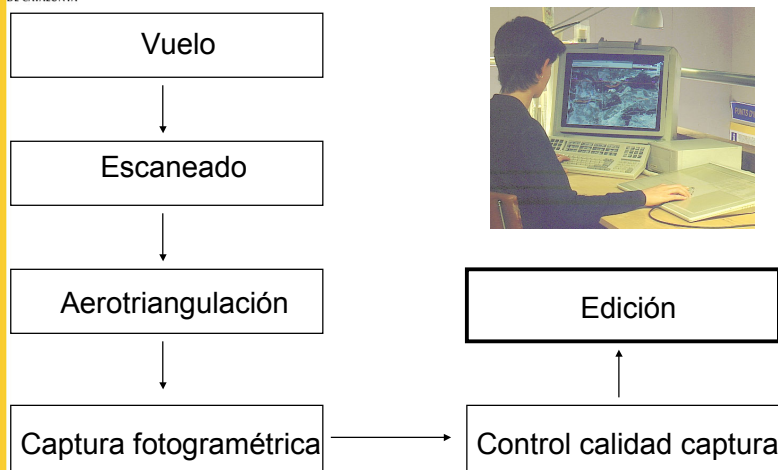
CAPTURA FOTOGRAMÉTRICA

- Estaciones fotogramétricas digitales
- Análisis y preparación de datos existentes
- Captura y verificación coherencia altimetría
- Archivos en formato DGN de MicroStation
- 3 340 000 hectáreas



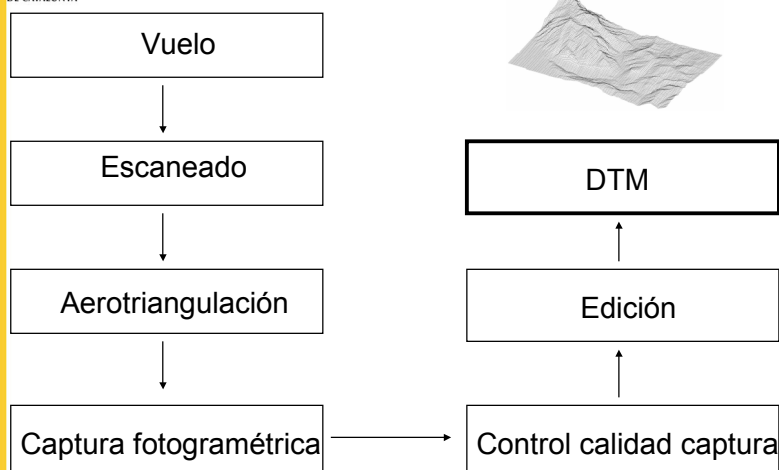
CONTROL DE CALIDAD DE CAPTURA

- Completitud
- Comparación con otras cartografías
- Homogeneización



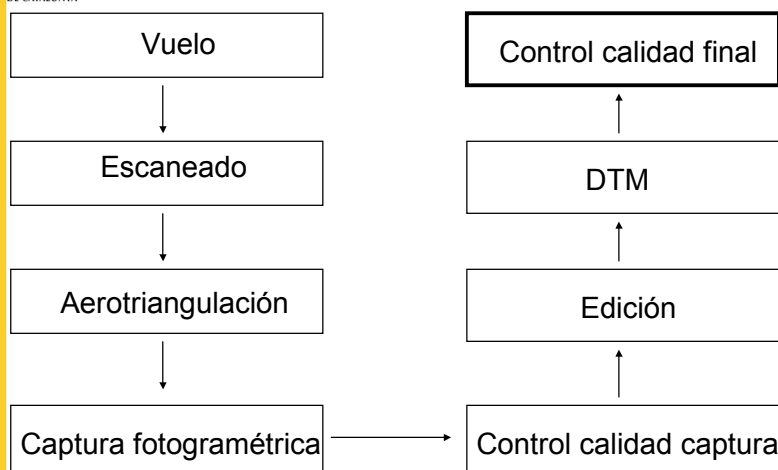
EDICIÓN

- Formación de hojas
- Verificación estructura datos, conexión, poligonación, generación automática de curvas de nivel
- Incorporación de la toponimia, 200 000 topónimos
- Incorporación de la caràtula
- 4 273 hojas



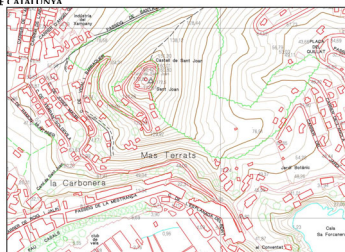
MODELO DE ELEVACIONES DEL TERRENO (DTM)

- Verificación de la altimetría
- Creación de la malla de 15 x 15 metros
- Inserción en la base altimétrica



CONTROL DE CALIDAD FINAL

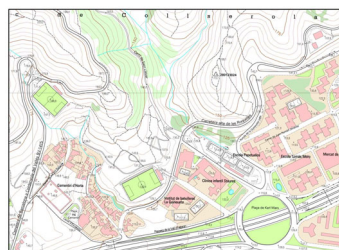
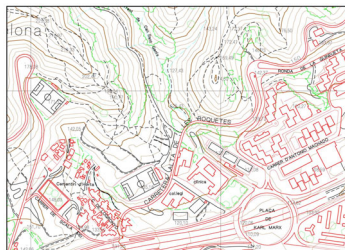
- Revisión general
- Comprovisiones de campo

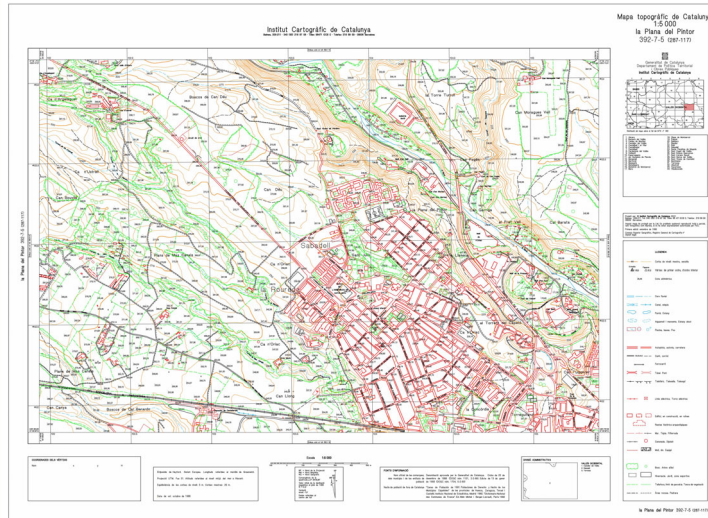


BTC 1:5000 v1



BTC 1:5000 v2

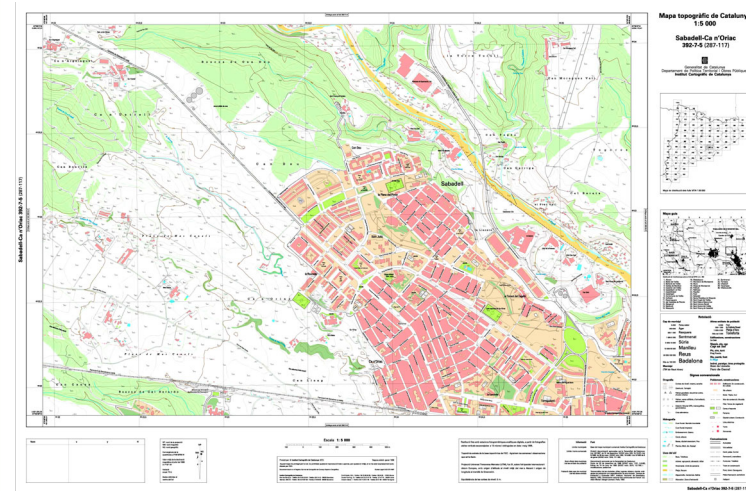




III Reunión Técnica - Comisión Normas Cartográficas - Consejo Superior Geográfico

Barcelona, 30/03/2004

21



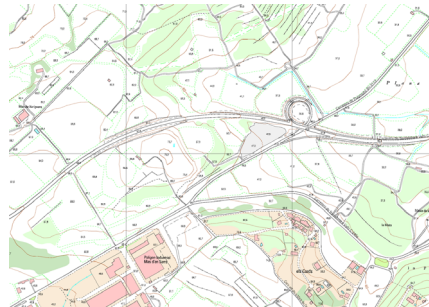
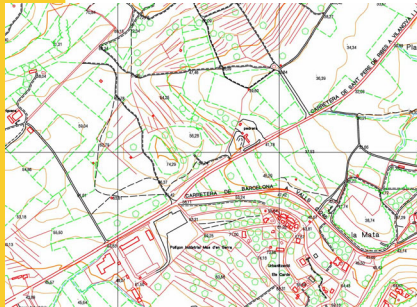
III Reunión Técnica - Comisión Normas Cartográficas - Consejo Superior Geográfico

Barcelona, 30/03/2004

22

ACTUALIZACIÓN: BT-5M V1 → BT-5M V2

- Introducción de modificaciones en la base de datos para adecuar la información a los cambios del mundo real



ACTUALIZACIÓN: BT-5M V1 → BT-5M V2

- Modificaciones en la base de datos para adecuar la información a los cambios del mundo real
- Cambios introducidos para mejorar el producto:
 - Cambio del modelo de datos → mejora la funcionalidad
 - Cambio de la tecnología → mejora la productividad y se minimizan errores
 - Corrección de errores → mejora la calidad

ACTUALIZACIÓN: BT-5M V1 → BT-5M V2

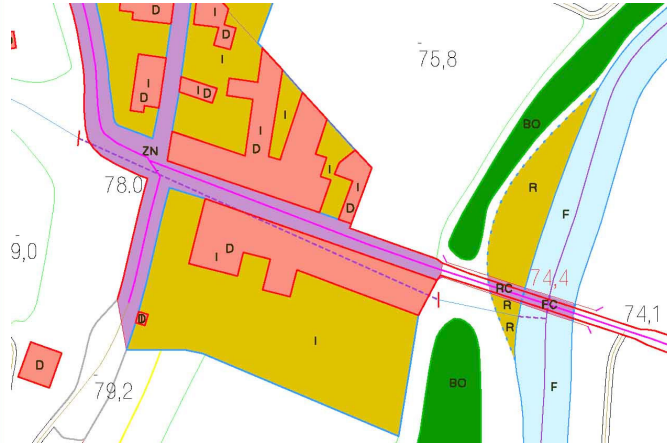
- Modificaciones en la base de datos para adecuar la información a los cambios del mundo real
- Cambios introducidos para mejorar el producto:
 - Cambio del modelo de datos → mejora la funcionalidad
 - Cambio de la tecnología → mejora la productividad y se minimizan errores
 - Corrección de errores → mejora la calidad
- En el futuro se introducirá un nuevo cambio: el uso del ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989)

CAMBIO DEL MODELO DE DATOS

- **BT-5M v1**
 - No estaba diseñada para crear una geodatabase para soportar aplicaciones SIG
 - Almacenada como vectores 3D “spaghetti”
 - Permitía obtener un DTM
- **BT-5M v2**
 - Proporciona un modelo de datos capaz de soportar aplicaciones SIG
 - Almacenada como objetos topográficos 3D
 - Permite obtener un DTM y también un DSM
 - Diseñada para facilitar la actualización
 - Diseñada para facilitar el uso de herramientas de generalización automática

CAMBIO DEL MODELO DE DATOS

- Modelo de datos basado en objetos topográficos

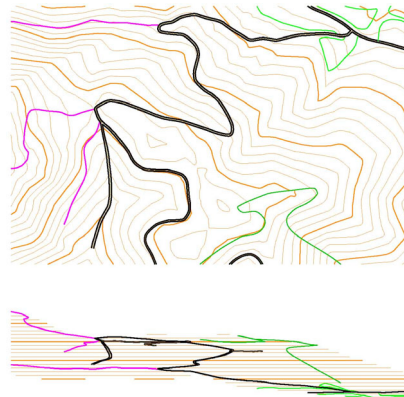
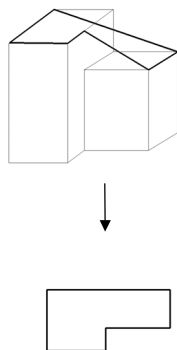


III Reunión Técnica - Comisión Normas Cartográficas - Consejo Superior Geográfico Barcelona, 30/03/2004

27

CAMBIO DEL MODELO DE DATOS

- Modelo de datos basado en objetos topográficos
- Se almacena la coordenada Z de cada vértice

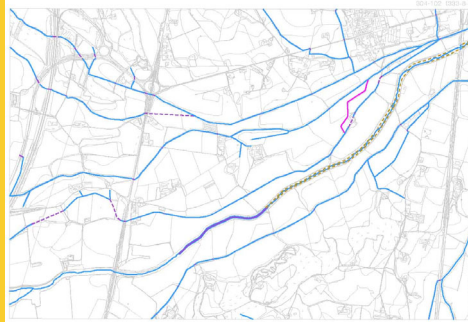


III Reunión Técnica - Comisión Normas Cartográficas - Consejo Superior Geográfico

28

CAMBIO DEL MODELO DE DATOS

- Modelo de datos basado en objetos topográficos
- Se almacena la coordenada Z de cada vértice
- Redes lineales: red hidrográfica



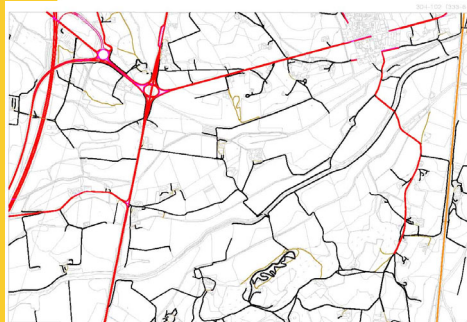
III Reunión Técnica - Comisión Normas Cartográficas - Consejo Superior Geográfico

Barcelona, 30/03/2004

29

CAMBIO DEL MODELO DE DATOS

- Modelo de datos basado en objetos topográficos
- Se almacena la coordenada Z de cada vértice
- Redes lineales: red de comunicaciones



III Reunión Técnica - Comisión Normas Cartográficas - Consejo Superior Geográfico

Barcelona, 30/03/2004

30

- Modelo de datos basado en objetos topográficos
- Se almacena la coordenada Z de cada vértice
- Redes lineales
- Polígonos
- Nuevos objetos:
 - para compilar más información
 - para introducir más clasificación
 - para optimizar futuros procesos de generalización

- Para mejorar la productividad y minimizar errores
- La BT-5M v1 se compiló usando sistemas fotogramétricos analógicos y analíticos
- La BT-5M v2 se ha compila usando sistemas fotogramétricos digitales:
 - La superimposición de los datos vectoriales sobre la imagen es de gran ayuda para la detección de errores
 - Los datos han de capturarse en 3D, ya que sino hay distorsión de la visión estereoscópica

ACTUALIZACIÓN: BT-5M V1 → BT-5M V2

- Cambio del modelo de datos
- Cambio de la tecnología
- Corrección de errores



- Construcción de la BT-5M v2 de nuevo
- Sin aprovechamiento de datos de la BT-5M v1

ACTUALIZACIÓN DE LA BT-5M V2

- La BT-5M v2 se inició en 1996, utilizando imágenes aéreas tomadas en 1995
- Hasta 1998 se destinaron pocos recursos al proyecto, y las imágenes quedaron muy desactualizadas
- En 1999 se planificó una nueva actualización de la BT-5M v2 en las áreas iniciadas el 1996
- En esta actualización sólo se introducen los cambios debidos a modificaciones del territorio. Se mantiene el modelo de datos y la tecnología de captura

• Escala de vuelo

- Mantener la escala de vuelo original:
 - 1:15.000 en áreas urbanas complejas
 - 1:32.000 en el resto
- Utilizar vuelos recientes de igual o superior escala:
 - 1:22.000 en color

• Área de actualización

- La unidad mínima es la hoja de la BT-5M (corte 8x8 de la hoja MTN 1:50.000)

• Captura fotogramétrica

- En áreas con grandes cambios, toda la información se captura de nuevo



v2, revisión 2



Vuelo nuevo



v2, revisión 3

• Captura fotogramétrica

- En áreas con grandes cambios, toda la información se captura de nuevo
- En áreas con pocos cambios la mayoría de la información se mantiene:
 - se añaden los elementos nuevos
 - se eliminan los elementos que han desaparecido
 - se incorporan modificaciones parciales



III Reunión Técnica - Comisión Normas Cartográficas - Consejo Superior Geográfico Barcelona, 30/03/2004

38

• Edición

- Validación de las relaciones topológicas
- Generación de polígonos
- Generación de curvas de nivel y malla regular del DTM
- Actualización de la toponimia
- Actualización de la carátula

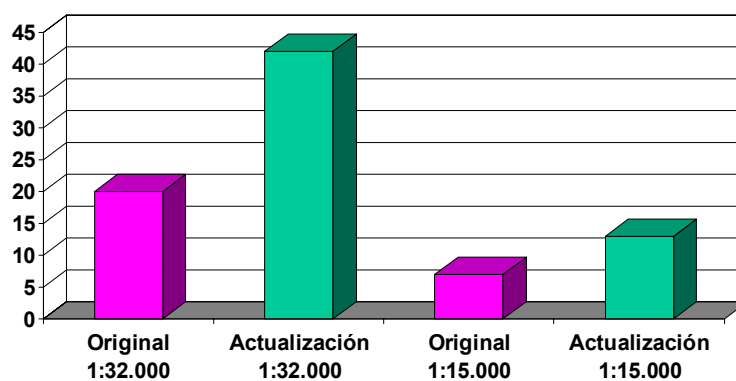
• Software

- Se utilizan las mismas herramientas (menús, validación, simbolización, etc.) que en la captura de datos original

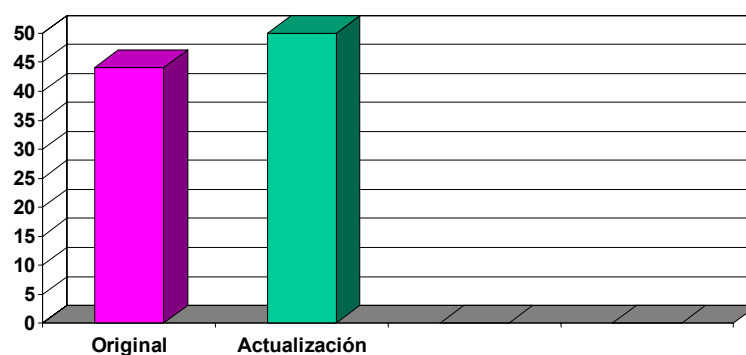
III Reunión Técnica - Comisión Normas Cartográficas - Consejo Superior Geográfico Barcelona, 30/03/2004

39

Restitución fotogramétrica (Hectáreas/hora)

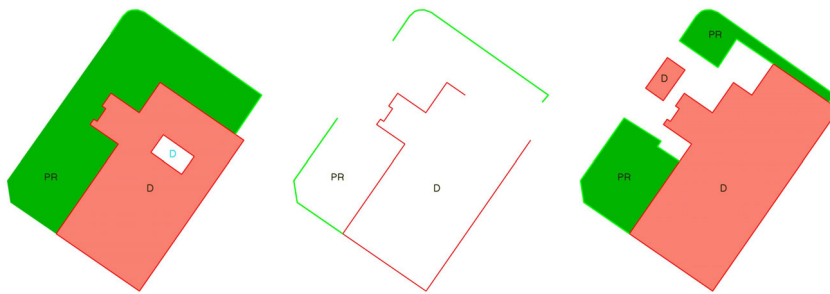


Edición (Hectáreas/hora)



ACTUALIZACIÓN BT-5M V2: PROBLEMAS

- MicroStation no puede almacenar y gestionar relaciones topológicas entre los elementos, por lo tanto la topología tiene que reconstruirse de nuevo, después de la restitución fotogramétrica, para garantizar la estructura del modelo de datos



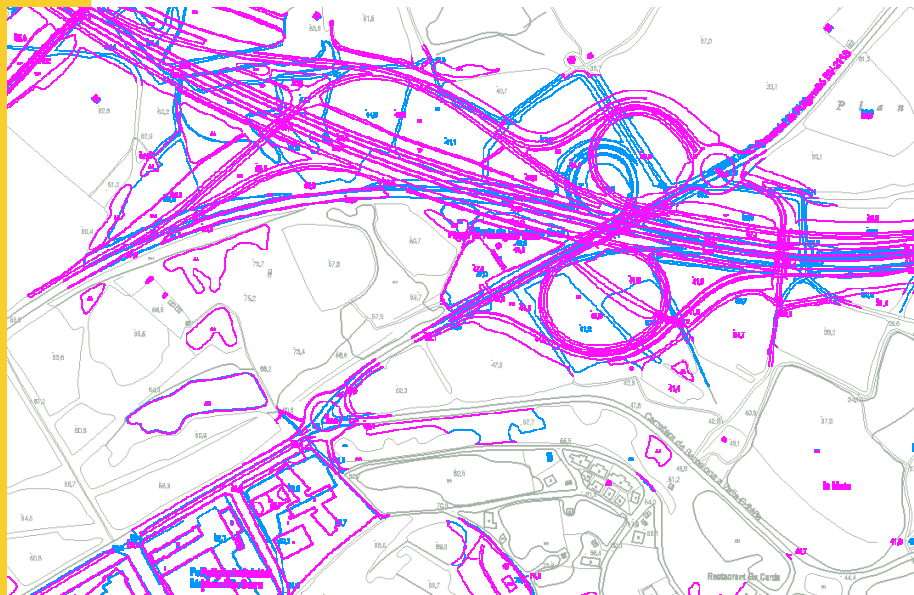
ACTUALIZACIÓN BT-5M V2: PROBLEMAS

- MicroStation no puede almacenar y gestionar relaciones topológicas entre los elementos, por lo tanto la topología tiene que reconstruirse de nuevo, después de la restitución fotogramétrica, para garantizar la estructura del modelo de datos



Se están analizando herramientas de ORACLE SDO y SDC con almacenamiento de topología

- No se almacenan los cambios introducidos durante el proceso de actualización. Para indicar los elementos se distribuye a los usuarios un grupo de 3 ficheros gráficos con la información siguiente:
 - información no modificada
 - información eliminada
 - información añadida



ACTUALIZACIÓN BT-5M V2: PROBLEMAS

- No se almacenan los cambios introducidos durante el proceso de actualización.



Se almacenará el versionado de los datos, para facilitar la explotación de datos actualizados

ACTUALIZACIÓN BT-5M V3 – NUEVO MODELO

- Incorporará más información a cada objeto:
 - Identificador
 - Atributos
 - Datos de campo
 - Version
 - Linage
 - Metadatos
- Se integrará con otras bases georeferenciadas:
 - Red de carreteras y puntos kilométricos
 - Callejeros de poblaciones
 - Líneas eléctricas
 - Delimitación municipal
 - Delimitación de la zona marítimo-terrestre
 - Delimitación de espacios fluviales

- Los objetos deben almacenar un identificador, la versión, el linaje y los metadatos para facilitar la explotación de las actualizaciones a los productores y a los usuarios
- El uso de herramientas que mantengan la topología durante el proceso de actualización, permitiría eliminar la fase de revalidación y reconstrucción de la topología, y por lo tanto optimizar el proceso en términos de coste y esfuerzo
- Situaciones similares a la de la BT-5M se dan en la actualización de otros productos cartográficos