

Nota importante

Se parte del supuesto que el alumno ha adquirido las destrezas básicas del entorno de trabajo AutoCad, versión 2012, impartidas en la asignatura Dibujo Técnico I.

Objetivos

Conocer los criterios habituales de codificación de la cartografía numérica vectorial. Uso de modelos o diccionarios de datos.

Saber obtener las magnitudes básicas de consulta para cualquier elemento de una base cartográfica tridimensional: coordenadas entre puntos, distancia reducida y superficie.

Comparar el nivel de detalle entre bases cartográficas a escalas distintas, para una misma zona. Comparar la precisión altimétrica.

Observar y conocer los criterios de captura tridimensionales de los fenómenos que habitualmente se consideran planimetría, y en particular, las construcciones que contienen planos verticales.

Introducción a la explotación de la altimetría.

Conceptos básicos en la gestión de proyectos: uso de referencias externas frente a la opción de fusionar. Proceso de unir ficheros independientes.

Introducción al uso de mapas en formato raster: ortofotos y mapas rasterizados.

Documentación de la práctica.

Los ficheros de cartografía numérica vectorial se han incluido en la carpeta llamada <cartografía numérica>, los diccionarios de elementos o modelos de datos en la carpeta denominada <modelos de datos>. Todos los ficheros de cartografía vectorial se entregan en los dos formatos más habituales, correspondientes a los entornos de trabajo Autocad de Autodesk y MicroStation de Bentley, con las extensiones dwg y dgn, respectivamente. Se entregan también en formato estándar de intercambio, denominado DXF (Drawing eXchange Format).

Respecto a los mapas de tipo raster indicar que están en la carpeta <cartografíaRaster>.

Conocer e identificar la estructura de la información digital.

La cartografía vectorial se debe codificar según un modelo de datos claro y definido, que especifique que objeto o fenómeno del mundo real se ha capturado así como todos los atributos gráficos que permitan su identificación única: nivel, color, estilo de línea, grosor, fuente y altura de texto o nombre del bloque, en el caso más general.

Evidentemente, el modelo de datos está directamente relacionado con la finalidad de la cartografía que se está planteando, existiendo numerosos modelos. Destacar que incluso para un mismo objetivo, como puede ser una base cartográfica a escala 1:1.000 destinada al diseño de una infraestructura lineal, no existe un consenso sobre un modelo único. Resaltar que para la cartografía a escala 1:5.000 si existe un modelo propuesto por la Comisión de

Normas Cartográficas del Consejo Superior Geográfico denominado Base Topográfica Armonizada BTA 1:5000, en Enero de 2008.

Los diferentes fenómenos del mundo real se suelen agrupar por temas. Una clasificación muy habitual es la que corresponde a la directiva europea INSPIRE, que considera los siguientes grupos temáticos:

- Puntos de referencia: puntos que forman parte de los sistemas de posicionamiento geodésicos oficiales.
- Redes de transporte: incluye las vías de comunicación para vehículos y personas, así como las infraestructuras asociadas.
- Nombres geográficos. Topónimos.
- Hidrografía: comprende la red hidrográfica lineal, masas de agua y puntos de interés hídrico.
- Relieve.
- Cubierta terrestre: captura simplificada de las cubiertas del suelo y vegetación.
- Edificaciones, poblaciones y construcciones.
- Servicios e instalaciones: incluye los servicios estatales de utilidad pública, así como las redes de suministro energético, de combustibles y telecomunicaciones.

En este apartado se procederá a analizar los distintos fenómenos que se representan en las escalas más habituales en Ingeniería, para distintos modelos. A continuación se indica de forma explícita, para ficheros de cartografía numérica a distintas escalas, cuáles son sus respectivos modelos de datos.

Escala	Ficheros cartografía numérica	Modelo de datos
1/1000	santander_e1000	E1000_carreteras
1/2000	santanderDgn_e2000, SantanderDwg_e2000	E2000&e5000_comunidadAutonomaCantabria, según codificación Dgn y Dwg
1/5000	santanderDgn_e5000, santanderDwg_e5000	E2000&e5000_comunidadAutonomaCantabria, según codificación Dgn y Dwg
1/5000	comValenciana_e5000	E5000_institutoCartograficoValenciano

En este apartado, y con ayuda de los modelos de datos respectivos, el alumno deberá:

1. Analizar los ficheros indicados, visualizando de forma conjunta cada uno de los temas: relieve, hidrografía,...
2. Identificar sin ambigüedad cualquier fenómeno existente la base cartográfica, bien por interpretación, bien consultando sus atributos gráficos. Con este objetivo, se completará la tabla siguiente, en la que el alumno deberá identificar los atributos que deben caracterizar de forma exclusiva cada uno de los fenómenos indicados.

Documento	Fenómeno	Atributos gráficos (nivel, color, estilo grosor)
santander_e5000	Curva nivel normal	
comValenciana_e5000	Curva nivel normal	
santanderDwg_e5000	Borde de río	
comValenciana_e5000	Borde de río	
santanderDwg_e5000	Borde de camino	

comValenciana_e5000	Borde de camino	

Obtención de magnitudes básicas.

El alumno deberá conocer las herramientas que proporcionan las magnitudes de uso habitual:

- Coordenadas absolutas de puntos
- Distancia reducida y geométrica entre puntos
- Longitud reducida y geométrica o real a lo largo de un elemento
- Superficie. Evidentemente, plana.

Se completará la siguiente tabla para los documentos que se indica; tanto en digital como en la copia en papel que se adjunta, a la escala del mapa (en papel, siempre que sea posible obtener el valor solicitado). Las magnitudes que se obtendrán son siempre **reducidas o proyectadas**, por ser las de uso habitual en Ingeniería, y se expresarán en m. o m², según corresponda.

	Camargo_e1000	Escalante_e2000	camargo_e5000
Obtención de coordenadas para los puntos p1 y p2.			
Medición de las distancias y los desniveles entre puntos p1-p2 y p3-p4.			
Medición de la longitud a lo largo del elemento entre los puntos p5 y p6.			
Medición de la superficie del polígono a1 y a2.			

Nota importante: ver el apartado Catálogo de herramientas básicas.

Repita estos mismos objetivos con las bases cartográficas correspondientes a Santander, a escalas 1/2000 y 1/5000, para puntos a tu elección, y observa las diferencias con los resultados anteriores. ¿Alguna explicación? ¿Qué situación se considera más correcta?

	SantanderDwg_e2000	SantanderDwg_e2000
Obtención de coordenadas de puntos		
Medición de las distancias de desniveles entre puntos.		



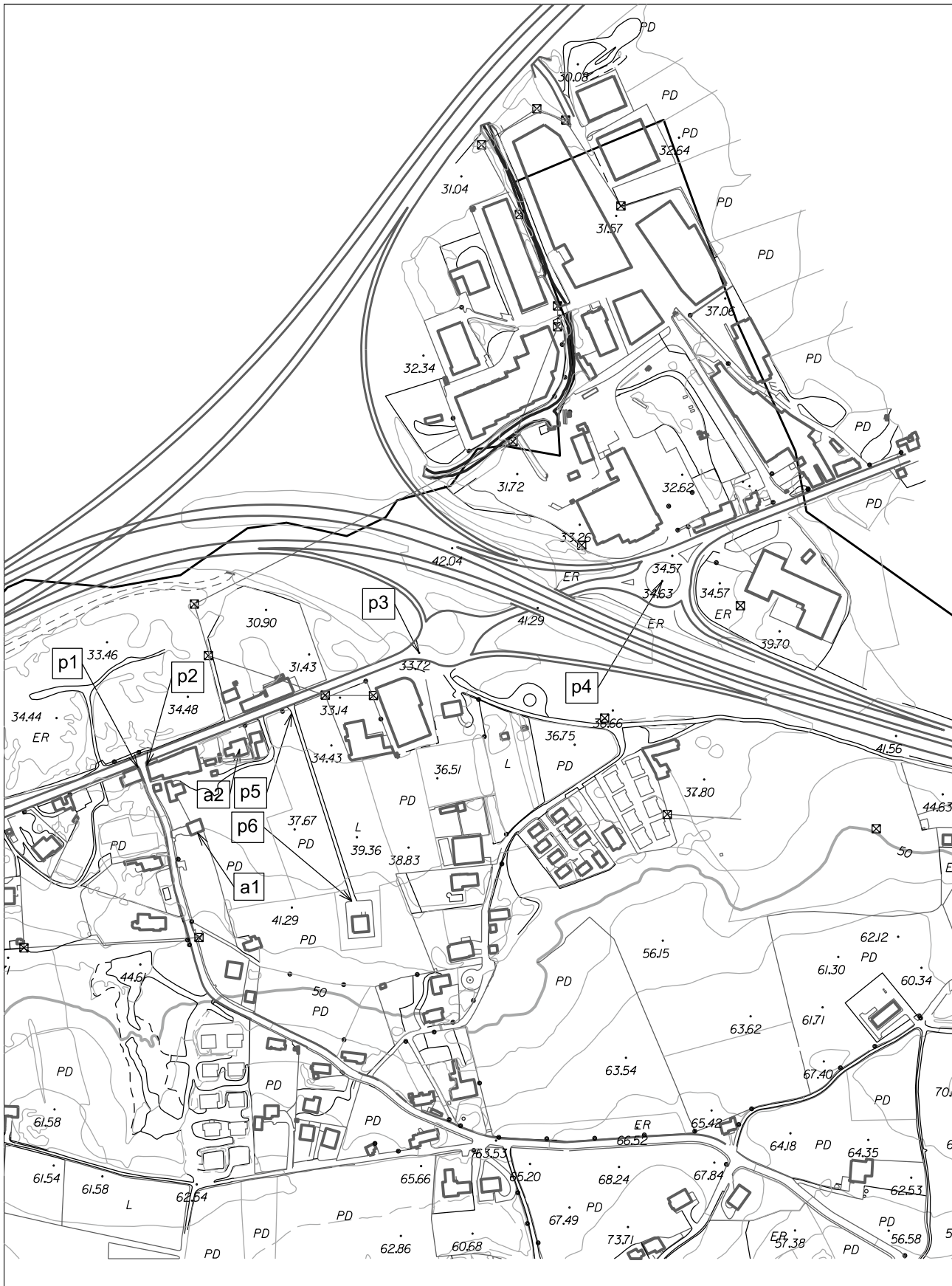
[Exclusivamente para uso académico]

Camargo_e1000, E:1/1000



[Exclusivamente para uso académico]

Escalante_e2000, E: 1/2000



[Exclusivamente para uso académico]

Camargo_e5000, E: 1/5000

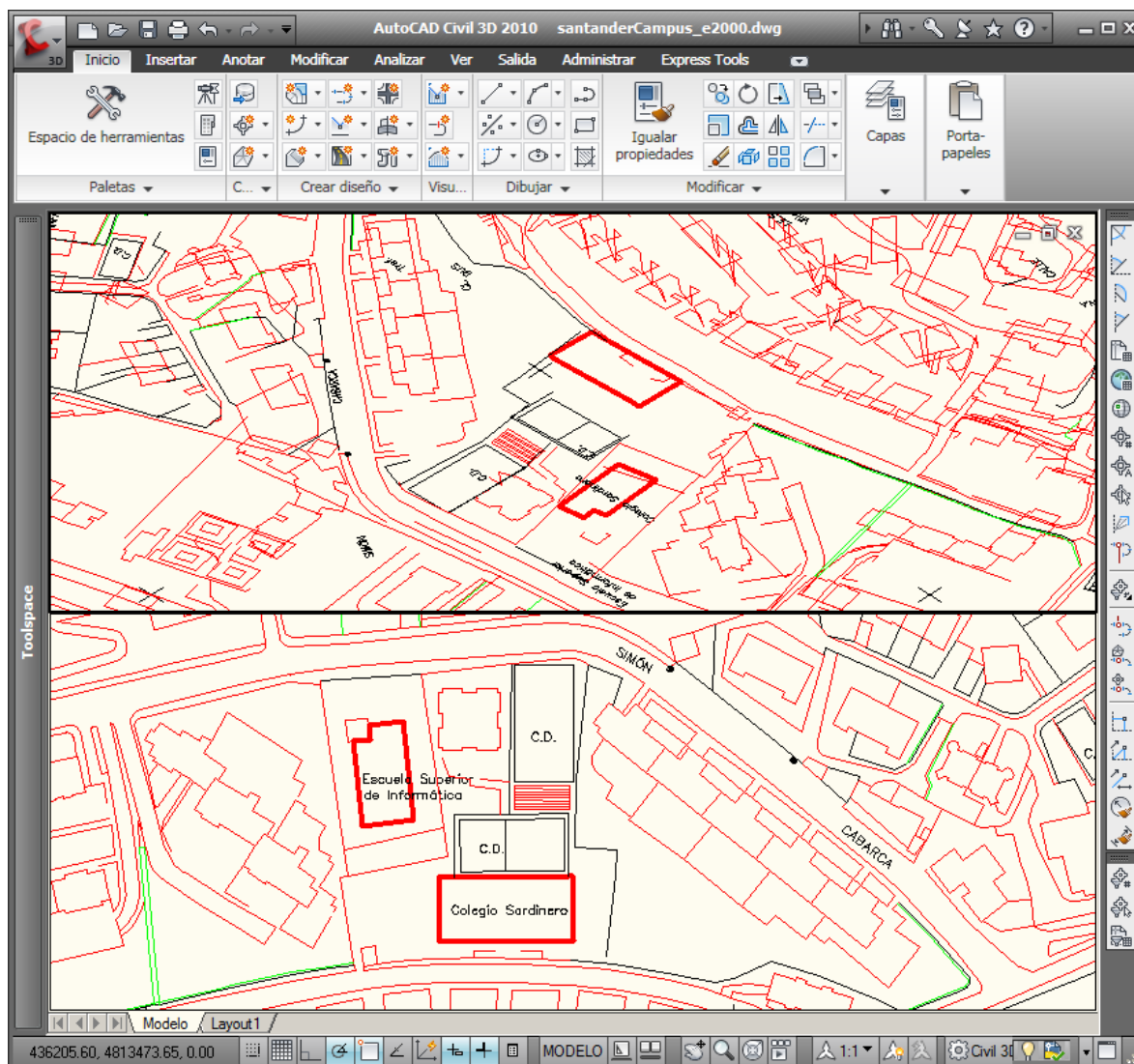
Caracterización de la altimetría en fenómenos verticales.

A continuación, el alumno analizará los documentos que se indica, dejando visibles únicamente las capas que corresponden a fenómenos bien definidos en la superficie terrestre, habitualmente denominadas planimetría: edificación, vías de comunicación, hidrografía, servicios e instalaciones... En definitiva, todos los temas excepto el de relieve.

Una vez activados los niveles indicados, se abrirán dos ventanas de vistas, estableciendo distintos puntos de vista: planta o superior, y otro punto de vista, cualquier isométrica o una vista libre, elegida con la herramienta órbita.

Observar el resultado que se obtiene por aplicación de los criterios que establecen habitualmente los modelos de datos de cartografía numérica, en particular para aquellos fenómenos que contienen planos verticales, para los que no se capturan a la vez los elementos que definen sus extremos superior e inferior.

Documentos a utilizar: santanderCampus_e2000 y comValenciana_e5000.



Gestión de distintos ficheros de cartografía numérica.

Una situación que se presenta habitualmente consiste en la necesidad de utilizar simultáneamente distintas bases cartográficas numéricas: bien por tener distintas escalas, bien por tener objetivos distintos, por estar trabajando simultáneamente varias personas en un mismo proyecto, ...

Para gestionar de forma eficiente las bases de cartografía numérica el enfoque que se propone utilizar consiste en el uso de las referencias externas, que permiten consultar y visualizar la información en ficheros externos al fichero activo sin necesidad de fusionar o incorporar la información en el documento activo.

Para practicar el uso de esta herramienta, se procederá a visualizar simultáneamente la cartografía a escalas 1/2000 y 1/5000 de Santander, (ficheros santanderDwg_e2000 y santanderDwg_e5000), comprobando que el nivel de detalle es el que corresponde a la escala, en elementos "planimétricos".

Altimétricamente, se procederá a comprobar también la coherencia que debe existir entre ambas bases en base a la observación de las diferencias de cota en puntos homólogos, considerando las equidistancias en ambas cartografías.

Funcionalidades básicas a conocer:

- enlazar/Desenlazar, recargar/descargar.
- Control de la visibilidad de las capas de la referencia: administrador de capas.

Flujo de trabajo típico para unir distintos ficheros en un único documento.

Por cuestiones prácticas, es habitual que las bases cartográficas numéricas correspondientes a una extensión amplia, como puede ser la cartografía a escala 1:5000 de una comunidad, se gestione partida según una cierta cuadrícula, que suele corresponder al tamaño que se imprime en una hoja de papel tamaño DinA1, y que en la cartografía indicada supone una extensión de 3500m de largo por 2500 de ancho.

En la fase de explotación, la situación deseada es la contraria: con frecuencia interesa juntar las hojas para gestionar en un único documento toda la zona de trabajo.

Con este objetivo, se usará la opción de Unir ficheros de referencia. Se observará la diferencia que ofrece el entorno de civil, entre *Unir* e *Insertar*, recomendándose *Insertar*. A continuación, observar que como el fichero se incorpora como un bloque, es preciso descomponer el mismo para poderlo usar. Finalmente, se recomienda eliminar la definición del bloque que corresponde a la inserción del bloque, por innecesario, usando la herramienta <LIMPIA> o <PURGE>.

Se unirán los ficheros Cantabria_e5000_0036_22.dwg y Cantabria_e5000_0036_23.dwg en un único archivo, que se denominará Cantabria_5000_todo.dwg.

Introducción al uso de las referencias raster.

Finalmente se procederá a visualizar de forma conjunta con la cartografía vectorial documentos raster georeferenciados, es decir, imágenes que almacenan información de su posición y de su tamaño, incorporándose de forma semejante a las referencias externas.

En particular, se referenciarán los siguientes mapas raster, que se entregan en la carpeta denominada cartografiaRaster:

- Ortoimágenes a escala 5000: denominadas orto2001_35-1-1 y orto2001_35-1-2. Se entregan en formato JPG.
- Mapas Raster: hoja del mapa topográfico nacional a escala 1/25000 denominada mtn25_0035C130. Se entrega en formato TIF.

Catálogo de herramientas básicas.

A continuación se indican algunas herramientas básicas, eficientes para el uso indicado, sin carácter exhaustivo. Se supone que el entorno de trabajo es civil2012.

- Comandos de interés:
 - Ctrl+9 : Activa / desactiva barra de comandos.
 - F2 : acceso a lista larga de salida de comandos.
 - MENUBAR : variable del sistema, <0> desactiva y <1> activa.
 - MENU : selección del espacio de trabajo, si no aparece en los botones de la barra de estado.
 - FILEDIA : si no aparece el explorador para la selección de un archivo.
- Comandos de Vista:
 - Doble clic, botón central: zoom extensión.
 - Pulsado el botón central, mover: desplazamiento o pan.
- Obtención de coordenadas para un punto:
 - Comando <ID>, [Dibujo 2D y anotacion] herramienta Inicio > Utilidades > *Coordenadas de punto*. [Civil 3D] herramienta Analizar > Consulta > *Coordenadas de punto*.
- Medición de distancias entre puntos.
 - Comando <MEDIRGEO>, [Dibujo 2D y anotacion] herramienta Inicio > Utilidades > Graduar > distancia. Distancia **geométrica** o 3D, además del desnivel
 - Comando <ACOALINEADA>, [Dibujo 2D y anotacion] herramienta Inicio > Anotación > *alineada*. Distancia **reducida**, o proyectada al plano XY. [Civil 3D] Anotar > Cotas > Cota > *Alineada*. Lógicamente, sí el comando se ejecuta en una vista planta.
 - Comando <CGSLIST>. [Civil 3D] herramienta Analizar > Consulta > *Talud*. Proporciona la distancia reducida y el desnivel, además del talud entre las posiciones.
- Conversión de elementos 3D a 2D para obtención de magnitudes reducidas: longitudes y superficies.
 - Comando <FLATTEN>. Exporta los elementos seleccionados a 2D, se proyecta todo a altitud nula. Es un comando asociado a un conjunto de herramientas denominado Express Tools, que se instala en la versión 2012 pero que en anteriores versiones había que instalar como un complemento. **Importante:** esta herramienta modifica la geometría de los elementos, trabajar en una copia.
 - Para elementos de tipo línea o polilínea, se puede obtener la distancia reducida con el comando <LIST>.
 - En un fichero 3D: <AREA>, por puntos, capturando con filtro solo la xy (.xy) y la misma Z para todos los puntos designados. Mejor la opción de pasar a 2d, y crear un contorno cerrado con área.
 - Una polilínea que se cierra en el mismo punto tiene como propiedad su área.
- Edición básica de geometría de un elemento:
 - Comando <JOINFEATURES>. [Civil 3D] herramienta Modificar > Editar Geometría > Unir. Une elementos lineales conectados.
 - Otras herramientas básicas: Comando <EDITPOL>. [Dibujo 2D y anotacion] herramienta Inicio > Modificar > Editar polilínea. Comando <PARTE>.
- A partir de un contorno cerrado de tipo lineal, crear el polígono.
 - Comando <CONTORNO>. [Dibujo 2D y anotacion] herramienta Inicio > Dibujo > Contorno. [Civil 3D] herramienta Inicio > Dibujar > Contorno.
- Insertar una referencia vectorial.
 - Comando <ENLAZAR>. [Dibujo 2D y anotacion][Civil3D] herramienta Insertar > Referencia > Enlazar. Administrador de referencias: comando <REFEXTERNAS>.
- Insertar una referencia raster georeferenciada.

- Comando <MAPIINSERT>. [Planificación y análisis] Insertar > Imagen > Imagen.
- Comando <MAPCONNECT>. [Planificación y análisis] Inicio > Conectar. En la conexión de datos por proveedor, en esta ocasión, seleccionar Añadir conexión Imagen ráster o superficie.