



The collage includes several screenshots from the Cartomap software:

- Top Right:** A topographic map showing contour lines and a proposed road layout.
- Middle Right:** A longitudinal profile view of a road, showing elevation changes and stationing.
- Center:** A plan view of a road intersection or junction, showing the layout of lanes and sidewalks.
- Bottom Left:** A 3D perspective view of a road on a green hillside, showing the road's alignment and surrounding terrain.
- Bottom Center:** A plan view of a road with a detailed layout of lanes, sidewalks, and utility lines.
- Bottom Right:** A screenshot of a data table or spreadsheet, likely containing surveying or engineering data.

POSIBILIDADES DE TRABAJO CON CARTOMAP

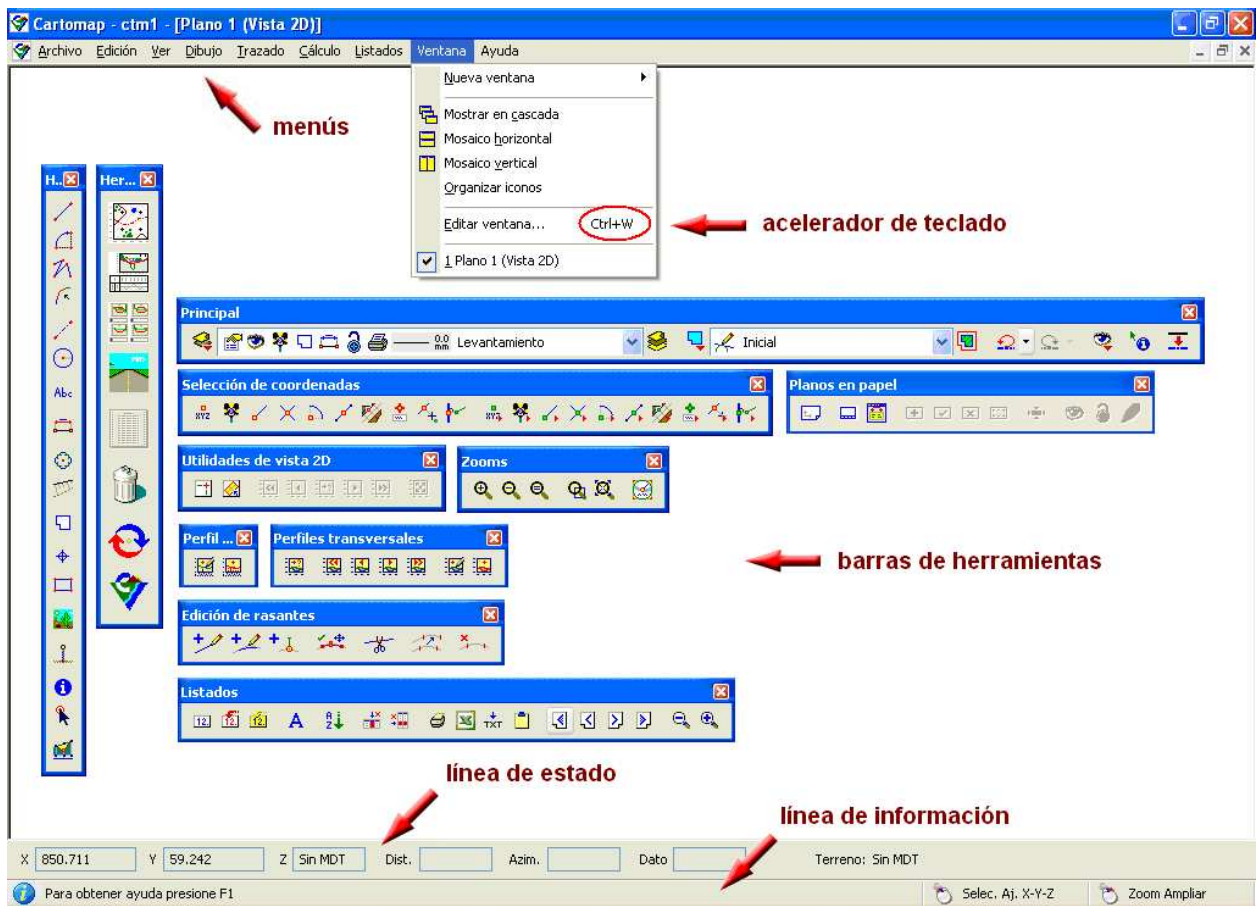
Índice

ENTRONO GRÁFICO	4
Trabajar con ventanas	8
GESTIÓN DE DATOS	11
Representación gráfica de elementos	14
Preferencias de trabajo	16
ELABORACIÓN DE UN PROYECTO	17
Entrada de datos	18
Edición de puntos y estaciones	19
Ajuste de datos	23
Modelo digital del terreno (MDT)	24
Malla rectangular	25
Curvado y dibujo 3D	26
Malla irregular de triángulos	28
Modelos diferenciales	33
MDT´s externos	34
Trazado en planta	35
Definición gráfica	35
Definición analítica	38
Trazado en alzado (rasantes)	41
Perfil longitudinal	41
Diseño de rasantes	43
Geometría transversal de la obra	50
Perfiles transversales	51
Secciones tipo	53
Capa vegetal	68
Saneamiento	69
Tipos de terreno	71
CUBICACIONES	74
Cubicación por malla	74
Cubicación por perfiles	76
Certificaciones	80
Ensanche y mejora	81
Plataformas automáticas	83
CONTROL DE CALIDAD	86
GENERAR PUNTOS TRANSVERSALEMENTE A UN EJE	89
TOPOGRAFÍA MODIFICADA	91
DIBUJO AVANZADO	94
Definición de tramas	94
Características de dibujo	96
Textos	97
Símbolos	97
Acotaciones	98
Taludes	101

Autocroquis	101
División de parcelas	105
SALIDAS GRÁFICAS Y DE DATOS	107
Salidas de datos	107
Listados	107
Salidas gráficas	110
División y giro de plano	110
Impresión de planos	116
DXF	119

ENTORNO GRÁFICO

El entorno gráfico o interfaz de CARTOMAP está formado, al igual que sucede con la mayoría de aplicaciones que funcionan sobre *Windows*, por diferentes menús y barras de herramientas. Muchas de las funciones también son accesibles mediante aceleradores de teclado (combinación de teclas, que pulsadas simultáneamente, activan una función). La siguiente imagen muestra una vista de la aplicación con todas las barras de herramientas activadas:



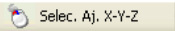

En la parte superior de la ventana se encuentran los distintos menús, en total 10: *Archivo*, *Edición*, *Ver*, *Dibujo*, *Trazado*, *Cálculo*, *Listados*, *Captura de datos*, *Ventana* y *Ayuda*. Al pulsar con el ratón sobre cualquiera de ellos, el menú se despliega mostrando las diferentes funciones a las que da acceso. Al lado de algunas de ellas aparece una combinación de teclas, se trata del acelerador de teclado mediante el cual se accede a esta misma función. La siguiente tabla muestra una lista con los principales:

Teclas	Acción
F1	Ayuda
F2/F5	Redibujar pantalla
F3	Activa/ desactiva el la ventana gráfica activa
F7	Mostrar u ocultar bocadillos de información
F9	Activa la toma de datos con distanciómetro
F10	Activa la toma de datos con estación total (<i>en desarrollo</i>)
F11	Activa la toma de datos con GPS (<i>en desarrollo</i>)
Alt + ←	Deshacer
Alt + Mayúsculas + ←	Rehacer
Supr.	Activa la opción Dibujo - Varios - Quitar...ítem gráfico
Control + Supr.	Activa la opción Dibujo - Varios - Quitar ...zona
Escape	Cancela la orden activa
Escape + Mayúsculas	Cancela todas las ordenes anidadas (sin cancelar)
CTRL + A	Activa la ventana Abrir
CTRL + G	Activa la ventana Guardar como
CTRL + N	Cierra el archivo actual y abre uno nuevo
CTRL + E	Activa la ventana Edición general de estaciones
CTRL + P	Activa la ventana Edición general de puntos
CTRL + I	Activa la ventana ¿Qué información desea?
CTRL + S	Activa la ventana Selección de datos
CTRL + V	Activa a la ventana Selección de las capas visibles
CTRL + W	Activa la ventana Edición de ventanas
CTRL + F	Activa las ventanas de opciones de Impresión
CTRL + Y	Activa la ventana Centro de Comunicaciones
CTRL + L	Activa la opción Enlaces
CTRL + R	Activa la ventana Edición de Rasantes
CTRL + T	Activa la ventana Edición de Secciones tipo
CTRL + K	Activa la ventana Información de PK

CARTOMAP cuenta también con 10 barras de herramientas desde las que se puede acceder a la mayoría de las funciones, *Principal*, *Acceso rápido*, *Dibujo*, *Selección de coordenadas*, *Utilidades de la vista 2D*, *Zooms*, *Perfil longitudinal*, *Perfiles transversales*, *Edición de rasantes* y *Listados*. Estas barras son totalmente configurables por el usuario ya que las puede colocar en la zona de la ventana más adecuada a sus necesidades y activar, dependiendo del tipo de vista, aquellas que más le convengan. La opción del menú **Ver/ Barras de herramientas/ Guardar configuración** hace que, cada vez que se inicie la aplicación, las barras de herramientas se muestren en el mismo lugar.

En la zona inferior de la ventana aparecen dos líneas, la *línea de estado*, o seguimiento gráfico, y la *línea de información*. En la primera de ellas se muestran en tiempo real las coordenadas en las que se encuentra el ratón y el nombre del modelo digital activo.


Los campos *Dist.*, *Azim.* y *Dato*, además de mostrar información, permiten introducir valores numéricos en la aplicación. Cuando esto es posible, el campo en cuestión aparece en blanco (Dist.). En este caso, se ha de teclear el valor directamente desde el teclado, **no hay que situar el ratón sobre este campo.**

En la *línea de información*, la aplicación va mostrando los pasos a seguir cada vez que se activa una función. En la zona derecha de esta línea aparecen dos botones:  y  en los que aparecen las opciones de captura gráfica y zoom seleccionadas por defecto y los aceleradores de teclado que funcionan junto con los botones izquierdo y derecho del ratón respectivamente, ya que CARTOMAP, además de utilizar el ratón para seleccionar elementos y botones, lo utiliza, complementado con el teclado (teclas *Control*, *Shift* y *Alt*), para realizar de forma rápida y práctica una serie de funciones como capturar extremos, puntos, hacer zoom, etc. El botón izquierdo actúa sobre las opciones de captura gráfica, el derecho sobre las de zoom. Al pulsar diferentes combinaciones de las teclas *Control*, *Shift* y *Alt* cambian las opciones a las que dan acceso estos botones, el resultado se refleja en los botones de la línea de información. Estas opciones son las que aparecen en las siguientes tablas:

Teclas + Botón Derecho del ratón		Funciones de zoom	
Ninguna		Ampliación del 100% alrededor del punto marcado.	
Mayúsculas		Reducción del 100% alrededor del punto marcado.	
Control + Mayúsculas		Cambio de centro, manteniendo la escala alrededor del lugar indicado.	
Control		Vista global.	
Arrastre		Vista en detalle de la zona seleccionada.	
Alt+Clic+Arrastre		Movimiento en tiempo real (PAN). Al pulsar la tecla <i>Alt</i> y hacer clic con el botón derecho del ratón, sin soltar éste, al mover el ratón, se moverá la vista.	

Todas las opciones mostradas en esta tabla son accesibles desde la barra de herramientas Zoom:




Esta barra cuenta además con la opción *Vista centrada en un punto o entidad (PK)*  que permite centrar la vista sobre las coordenadas de cualquier punto, estación o PK de un determinado eje, incluso hacer un seguimiento a lo largo del mismo.

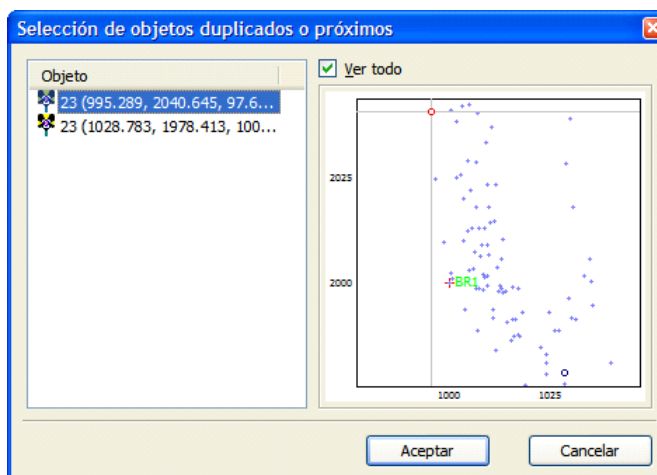
Si el ratón del equipo con el que se está trabajando dispone de rueda de desplazamiento, ésta se podrá utilizar para modificar el nivel de zoom, así como el centro de vista (interactuando con las teclas *Control* y *Mayúsculas*), salvo en el caso particular de la vista transversal en la que permitirá el desplazamiento entre los distintos perfiles.




Teclas + Botón izquierdo del ratón	Funciones de captura gráfica
Ninguna	Captura las coordenadas del punto sobre el que está posicionado el cursor.
Mayúsculas	Captura las coordenadas de la intersección de elementos gráficos más próxima.
Control	Captura las coordenadas del extremo de elemento gráfico más cercano.
Control + C	Captura las coordenadas del centro del arco o círculo más cercano.
Control + Mayúsculas	Captura las coordenadas del punto o estación más cercano.
Ninguna + Alt	Captura las coordenadas del punto sobre el que está posicionado el cursor y abre la ventana de ajuste.
Mayúsculas + Alt	Captura las coordenadas de la intersección de elementos gráficos más próxima y abre la ventana de ajuste.
Control + Alt	Captura las coordenadas del extremo de elemento gráfico más cercano y abre la ventana de ajuste.
Control + C + Alt	Captura las coordenadas del centro del arco o círculo más cercano y abre la ventana de ajuste.
Control + Mayúsculas + Alt	Captura las coordenadas del punto o estación más cercano y abre la ventana de ajuste.

Todas las opciones mostradas en la tabla anterior, junto con otras más, son accesibles desde la barra de herramientas **Selección de coordenadas**:

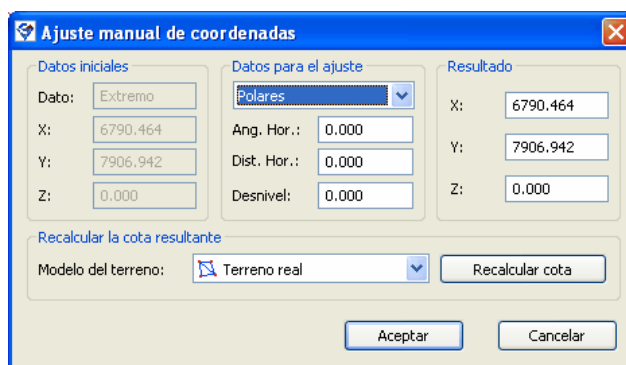


La opción de captura **Punto o estación por su número** , permite seleccionar las coordenadas de un punto/estación del proyecto, si se da el caso de que el índice del punto/estación esta repetido, es decir, existen, por ejemplo, dos puntos con el índice 23, al seleccionar dicho índice, la aplicación detecta automáticamente que existe más de un elemento con ese nombre y abre la ventana **Selección de objetos duplicados o próximos** en la que se muestran los elementos repetidos con sus respectivas coordenadas así como una previsualización gráfica de las mismas para que el usuario pueda escoger las correctas:



La opción de **Ajuste manual** permite capturar las coordenadas de un punto y a partir de ellas hacer cualquier modificación. Se activa pulsando el botón ajuste manual  antes de activar la opción de captura deseada. Por ejemplo, para ajustar las coordenadas del extremo de una línea se pulsaría primero el botón  y, acto seguido, se pulsaría , al

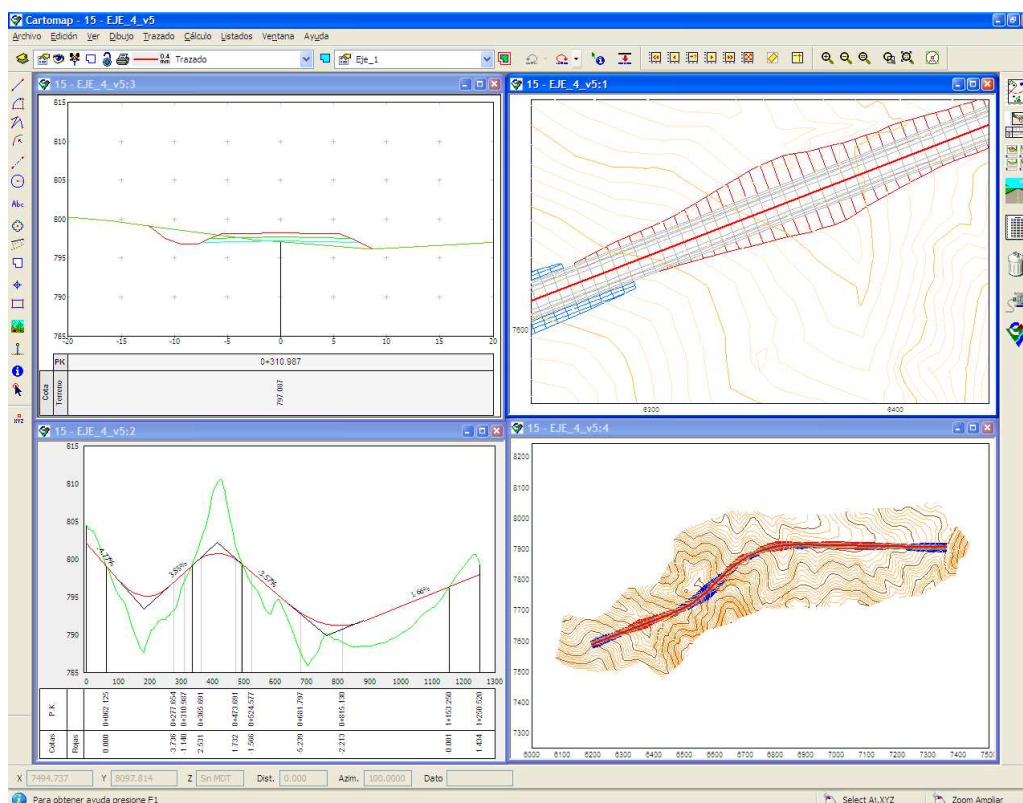
marcar con el ratón el extremo de la línea se abrirá la ventana *Ajuste manual de coordenadas*:



En los campos X,Y,Z del apartado *Resultado* aparecen las coordenadas del extremo de línea señalado. Se pueden calcular nuevas coordenadas respecto a estas haciendo un incremento por *Polares* o *Incremento de coordenadas*. La cota se puede capturar a partir de cualquiera de los modelos digitales del terreno existentes en el proyecto, simplemente seleccionándolo y pulsando el botón *Recalcular cota*. Esta ventana también permite introducir directamente cualquiera de las coordenadas (o todas) desde teclado, basta con sobrescribir en los campos *Resultado* el/los datos a modificar.


Trabajar con ventanas

En un mismo archivo, CARTOMAP permite añadir tantas ventanas gráficas como sea necesario lo que permite disponer simultáneamente de diferentes puntos de vista del proyecto. En cada una de ellas se pueden obtener diferentes vistas: planta 2D, longitudinal, transversal o 3D.




Las ventanas se crean desde el menú **Ventana–Nueva ventana**. En principio, se puede escoger entre 5 tipos de ventana: *Vista 2D*, *Perfil longitudinal*, *Perfiles transversales*, *Vista 3D* y *Plano en papel*; este último tipo de ventana sirve para gestionar las salidas gráficas impresas de la aplicación.

Al añadir nuevas ventanas al proyecto, se les asignan por defecto los títulos *Plano 1*, *Plano 2*,... y así sucesivamente. Este título inicial se puede cambiar en cualquier momento por otro que permita identificar más fácilmente cada una de las ventanas. Para hacerlo, se han de seguir los siguientes pasos:

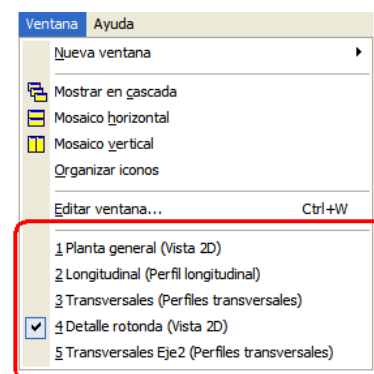
1. Acceder a la ventana **Edición de ventanas**, a través del menú **Ventana–Editar ventana**.
2. Mediante la lista de selección del campo **Ventana actual**, escoger aquella cuyo título se desea cambiar y reescribir sobre ella el nuevo título.
3. Pulsar el botón modificar  y, a continuación, **Aceptar**. El cambio se reflejará en la lista de ventanas así como en el parte superior de la ventana en cuestión.

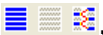





Cuando se trabaja con más de una ventana se puede copiar cualquier configuración de vista definida en una determinada ventana a otra diferente. Así, por ejemplo, si en una ventana se ha definido una vista del perfil longitudinal de un eje y se desea obtener en otra el perfil de otro con la misma presentación previamente establecida para el anterior, será tan fácil como copiar la configuración de la primera de las ventanas en la segunda. Para ello se han de seguir los siguientes pasos:

1. Acceder a la ventana **Edición de ventanas**, a través del menú **Ventana–Editar ventana**.
2. Mediante la lista de selección del campo **Ventana actual**, escoger la nueva ventana, aquella a la que se desea copiar la configuración de otra.
3. Seleccionar la ventana origen de la copia mediante la lista de selección de este campo, se mostrará una lista con los diferentes elementos configurados en ella para cada vista. Seleccionar aquellos que se desean copiar y pulsar el botón , la configuración se copiará a la ventana seleccionada como actual.






La organización de las ventanas en la pantalla gráfica es configurable por el usuario, se pueden disponer todas en la pantalla o bien se puede disponer una única ventana ocupando toda la superficie, en este caso, para pasar de una ventana a otra habrá que acceder al menú **Ventana** y seleccionar aquella con la que se desea trabajar.

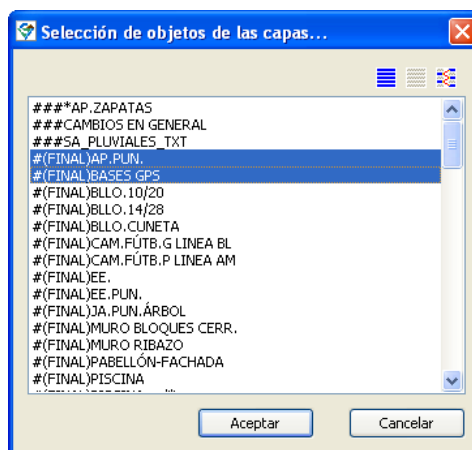


Algunas de las órdenes de la aplicación requieren de la selección, por parte del usuario, de algunos de los elementos de una lista. Las ventanas desde las que se ha de hacer esta selección muestran el siguiente grupo de botones , el resultado, dependiendo de aquel que se pulse es el siguiente:

-  Selecciona todos los elementos que aparecen en la lista.
-  Anula cualquier selección previa, luego no se produce ninguna selección.
-  Invierte la selección previa, los que estaban seleccionados dejan de estarlo y viceversa.

Otro grupo de botones que aparece frecuentemente en diversas ventanas de la aplicación es el formado por los siguientes:

-  Añade un nuevo elemento.
-  Permite modificar los datos asociados al elemento seleccionado.
-  Elimina el elemento seleccionado.
-  Genera un listado con los datos de la ventana.
-  Permite filtrar las capas cuyos datos se van a editar, aparece en las ventanas de *Edición general de entidades gráficas*, *Edición general de estaciones* y *Edición general de puntos*. Al pulsarlo se abre la ventana *Selección de objetos de capas*, desde la que se pueden seleccionar aquellas capas cuyos datos se van a editar:



El elemento separador de decimales en CARTOMAP es el punto.

Pulsando *F3* se desactiva/activa la pantalla gráfica, lo que evita el redibujado de elementos gráficos y permite una gestión más rápida de los datos.

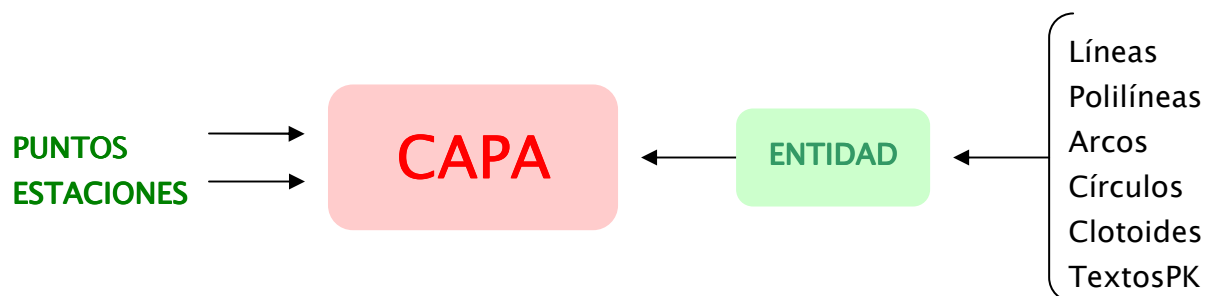
GESTIÓN DE DATOS

CARTOMAP contempla básicamente dos tipos de elementos: por un lado, puntos y estaciones, por otro, el resto de elementos gráficos (líneas, arcos, símbolos, textos...). Los primeros, puntos y estaciones, se almacenan directamente en capas, no así el resto de elementos gráficos que se agrupan en entidades, las cuales a su vez también se almacenan en capas.

La finalidad de este tipo de elementos, *entidades*, es poder agrupar determinados elementos y así poder tratarlos como una unidad. Por ejemplo, en una entidad se pueden agrupar todos los elementos (líneas, arcos, clotoides...) que definen el trazado de un eje en planta, lo que permite tratar a éste como un único elemento.

En una entidad se pueden agrupar todos los elementos gráficos que el usuario crea oportuno, salvo en el caso de **los elementos que definen un determinado trazado, éstos se han de guardar única y exclusivamente en una entidad**. Lo mismo sucede con las capas, cada una de ellas puede contener tantos puntos, estaciones y entidades como el usuario desee.

La capa por defecto en CARTOMAP recibe el nombre de *Inicial*, se crea de forma automática al comenzar un nuevo proyecto y, aunque es posible cambiar su nombre, en ningún caso se puede eliminar. La entidad por defecto, *Inicial*, también se genera de forma automática. En un mismo proyecto se pueden crear tantas capas y entidades como se desee.














La gestión de capas y entidades se realiza desde los menús *Edición-Capas...* y *Edición-Entidades...*, respectivamente, aunque es posible hacerlo de una forma más intuitiva y rápida a través de la barra de herramientas *Principal*. En esta barra aparecen dos listas de selección, una muestra las capas y otra las entidades existentes en el proyecto. Las que se hallan en primer término son aquellas en las que se irán almacenando los distintos elementos que se generen en el proyecto, es decir, son la capa y entidad actuales.

Para cambiar la capa/entidad actual basta con desplegar la lista y seleccionar la deseada. Si lo que se quiere, no es escoger una capa/entidad existente sino crear una nueva, simplemente se ha de introducir el nuevo nombre y pulsar *Intro*. Al crear de este modo una nueva entidad ésta quedará almacenada en la capa actual en ese momento. La siguiente figura muestra un detalle de la barra de herramientas *Principal*

en la que aparecen seleccionadas, como capa y entidad actuales, *Levantamiento* y *Croquis* respectivamente:









Mediante los botones de *Edición rápida* de estas listas de selección se puede acceder directamente a las ventanas de edición de cada una de las capas y entidades del proyecto. Para las capas, este botón muestra el siguiente aspecto: , independientemente de la capa seleccionada como activa; por el contrario, para las entidades, cambia de aspecto dependiendo del tipo de entidad seleccionada en cada momento:


-  Dibujo de perfil longitudinal La entidad contiene el dibujo del perfil longitudinal de un eje. El contenido sólo se verá cuando se esté trabajando sobre una vista de longitudinal de éste eje.
-  Dibujo de perfiles transversales La entidad contiene el dibujo de un perfil transversal. El contenido sólo se verá sobre la vista transversal del eje y PK sobre el que fue creada.
-  Dibujo en perfil longitudinal La entidad contiene elementos dibujados sobre un perfil longitudinal. El contenido sólo se verá cuando se esté trabajando sobre una vista de longitudinal del eje para el que fue creada.
-  Dibujo en perfiles transversales La entidad contiene elementos dibujados sobre un perfil transversal. El contenido sólo se verá sobre la vista transversal del eje y PK sobre el que fue creada.
-  Dibujo en planta Contiene cualquier elemento gráfico visible únicamente en una vista en planta (2D).
-  Líneas de rotura Entidad de dibujo en planta que, además, será tomada en cuenta como línea de rotura en la generación de MDT's.
-  Polilíneas de curvado Entidad de dibujo en planta que contiene las polilíneas generadas a partir de las curvas de nivel de un MDT.
-  Símbolo Entidad de dibujo 2D que contiene la definición de un símbolo. Su contenido únicamente se verá al insertar el símbolo sobre otra entidad de dibujo en planta.
-  Zona de exclusión para MDT Entidad de dibujo en planta que, además, será tomada en cuenta como zona de exclusión en la generación de MDT's.
-  Zona de inclusión para MDT Entidad de dibujo en planta que, además, será tomada en cuenta como zona de inclusión en la generación de MDT's.



Si se pulsa sobre el botón indicativo del tipo de entidad de cualquiera de ellas se abrirá la ventana *Edición de entidad gráfica* en la que aparece el botón *Eliminar*, si se pulsa, la entidad y todo su contenido se borrará del archivo. Este botón únicamente aparece en esta ventana cuando se accede a ella por este camino.

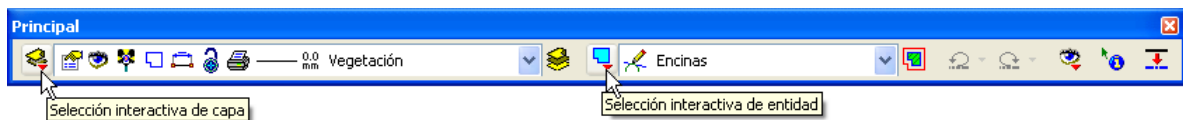
Además de lo anterior, en el caso concreto de las capas, se puede ocultar/visualizar todo o parte de su contenido (puntos/estaciones o entidades) interactuando con los distintos botones situados a la derecha del anterior:

-  Se oculta/visualiza todo el contenido de la capa
-  Se ocultan los puntos y estaciones de la capa
-  Se ocultan las entidades de la capa
-  Se ocultan las acotaciones de la capa
-  Se bloquea la capa, no es posible editar ni eliminar ninguno de los elementos en ella contenidos.
-  El contenido de la capa no se imprime ni pasa a DXF.

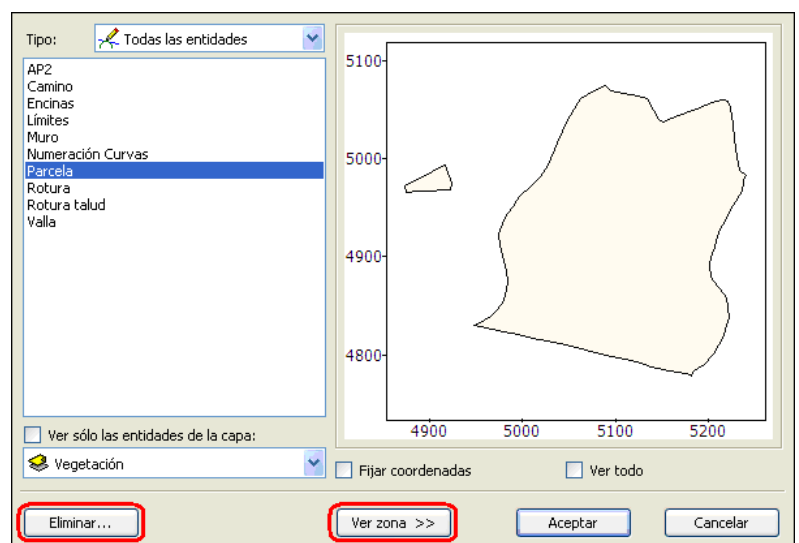
¡Ojo! Si se encuentra seleccionada como actual una entidad perteneciente a una capa oculta o bloqueada las opciones de CAD se desactivan.

El botón  da paso a la ventana *Selección de las capas visibles* (accesible también desde el menú *Ver-Capas visibles* o pulsando *Control + V*), desde la que se puede ocultar/visualizar el contenido de varias capas a la vez.

Los botones de previsualización gráfica ( - ), situados a la derecha de ambas listas de selección, facilitan la identificación de los distintos elementos al mostrar el contenido de la capa/entidad seleccionada.

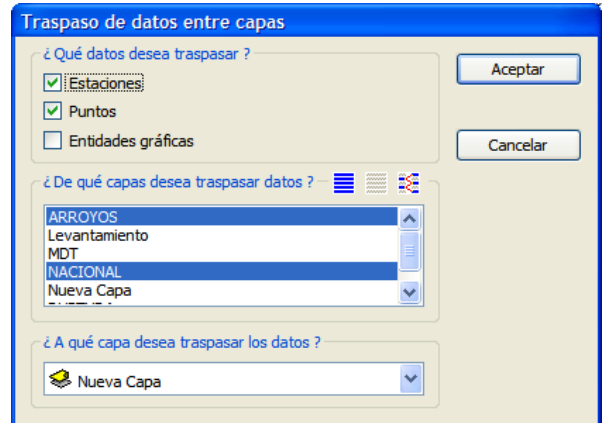


Al seleccionar una capa/entidad la ventana de previsualización gráfica se ajusta a la zona ocupada por los elementos contenidos en la capa/entidad seleccionada. Estas ventanas aparecen los botones *Ver zona*, permite centrar la vista 2D de la ventana activa en la zona ocupada por la capa/entidad seleccionada, y *Eliminar*, permite eliminar la capa/entidad seleccionada junto con todo su contenido:





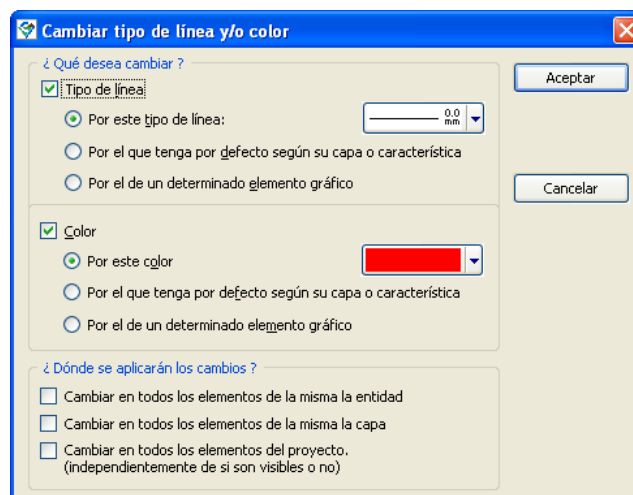
En cuanto al traspaso de información entre capas, se puede realizar de forma puntual, desde la ventana de propiedades particular de cada uno de los elementos que pueden ser traspasados (entidades, estaciones y puntos), o bien de forma conjunta, traspasando todo o parte del contenido de una o varias capas hacia otra diferente. Esto último se realiza gracias a la opción del menú *Edición-Varios-Traspaso de datos entre capas...*, al activarla, aparecerá la siguiente ventana:

Bastará con marcar en ella los datos que se desean traspasar y seleccionar las capas de origen y destino de los mismos. Al pulsar el botón *Aceptar* los elementos indicados cambiarán de forma automática su ubicación.



Representación gráfica de elementos

En principio, el color y tipo de línea con el que aparecen dibujados los distintos elementos gráficos se corresponde con el que está establecido por defecto para su capa de pertenencia. El control  ^{0.5} mm, que aparece al lado del nombre de cada capa en la barra de herramientas *Principal*, muestra una previsualización de los valores establecidos para la misma. Al cambiar estos valores, desde la ventana de edición de la capa (o más rápidamente, pulsando sobre este control y haciendo los cambios oportunos), se modificará el color y tipo de línea de todos los elementos contenidos en las entidades que se alojen en ella, **salvo en el caso de que estos valores se hayan modificado de forma puntual**, elemento a elemento, o conjunta, mediante la orden del menú de *Dibujo-Varios-Cambiar línea y color...* (botón  de la barra de herramientas *Principal*) o la entidad tenga asignada una característica de dibujo.



La representación gráfica de los puntos y estaciones también queda establecida por la capa a la que pertenecen. Los parámetros de visualización que afectan a estos elementos quedan definidos mediante una *Presentación de puntos y estaciones*.


Cada una de estas presentaciones se asigna a una o varias capas a la vez y permite al usuario definir como han de aparecer representados gráficamente los puntos y estaciones contenidos en la capa/s (tipo de marca, color y tamaño) así como los datos referentes a los mismos que se mostrarán: índice, código (puntos), cota y coordenadas.

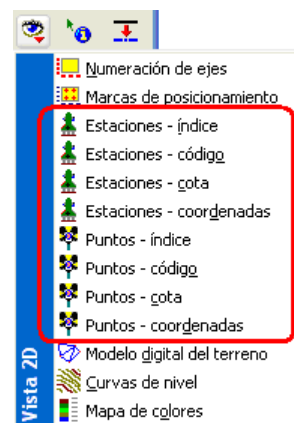
Estos datos se gestionan desde la ventana *Presentación de estaciones y puntos* a la que se accede desde el menú *Ver-Puntos y estaciones....*

Para crear una nueva presentación se ha de acceder, desde el menú *Ver-Puntos y estaciones....*, a la ventana *Presentación de estaciones y puntos* y seguir los siguientes pasos:

1. Introducir el nombre para la nueva presentación en el único campo de texto disponible que aparece en esta ventana.
2. En la lista de capas contenidas en el proyecto marcar aquellas cuyos puntos y estaciones han de aparecer representados de acuerdo con los parámetros que se establecerán a continuación.
3. Pulsar el botón *Añadir*, aparecerá una nueva ventana: *Presentación de los datos del levantamiento*. Esta ventana contiene 2 pestañas, la primera de ella contiene los parámetros que afectarán a la visualización de los puntos, la segunda, los relativos a las estaciones. Seleccionar en ellas los datos que se han de visualizar, así como su formato, interactuando con los distintos controles de marca y texto que aparecen en las mismas. Pulsar el botón *Aceptar*.
4. Los puntos y estaciones contenidos en las capas a las que se les ha asignado esta nueva presentación aparecerán representados de acuerdo con los parámetros marcados.

Después de creada y asignada una presentación de puntos y estaciones es posible modificar cualquiera de los valores en ella establecidos, así como las capas a las que se ha asignado. Para ello, se deberá acceder de nuevo a la ventana *Presentación de estaciones y puntos*, escoger la presentación cuyos parámetros se desea cambiar y pulsar el botón *Modificar*, realizar los cambios deseados y aceptar de nuevo la ventana. Se debe tener cuidado al asignarlas, ya que si a una misma capa se le asigna más de una puede dar lugar a confusión pues los puntos y estaciones contenidos en ella aparentarán estar duplicados al representarse gráficamente de acuerdo con los parámetros definidos en cada una de las presentaciones.

Para agilizar el trabajo, es posible, desde el menú de visualización  , barra de herramientas *Principal*, configurar de forma rápida la vista de los datos (índice, código, cota y coordenadas) relativos a los puntos y estaciones de la capa activa. Si esta capa no tiene asignada ninguna presentación de puntos y estaciones se crea automáticamente con el nombre de la capa o carga su configuración por defecto si ya estaba guardada.



Si una capa no tiene asignada ninguna *Presentación de estaciones y puntos*, al crear o traspasar puntos/estaciones a la misma, CARTOMAP creará y asignará una de forma automática. El nombre de esta nueva Presentación será el mismo que el de la capa a la que quedará asignada.

Preferencias de trabajo

Antes de comenzar a introducir datos es preciso conocer las unidades con las que se está trabajando, así como el sistema al que están referidas. Para configurar las unidades de trabajo se ha de acceder, a través del menú *Edición-Preferencias*, a la ventana *Preferencias de uso CARTOMAP* y seleccionar la pestaña *Unidades*, en ella aparecen distintas líneas de selección mediante las que se han de establecer las unidades de trabajo, así como los decimales con los que se desea trabajar en cada caso.



Asimismo, las pestañas *Elipsoide* y *Proyección*, de esta misma ventana, permiten seleccionar el elipsoide y proyección sobre los que se basarán los cálculos geodésicos.

Las opciones de la pestaña *Ordenación* permiten al usuario elegir el criterio por el se han de ordenar las distintas listas de datos que aparecen en la aplicación lo que resulta de gran utilidad sobre todo cuando el archivo de trabajo

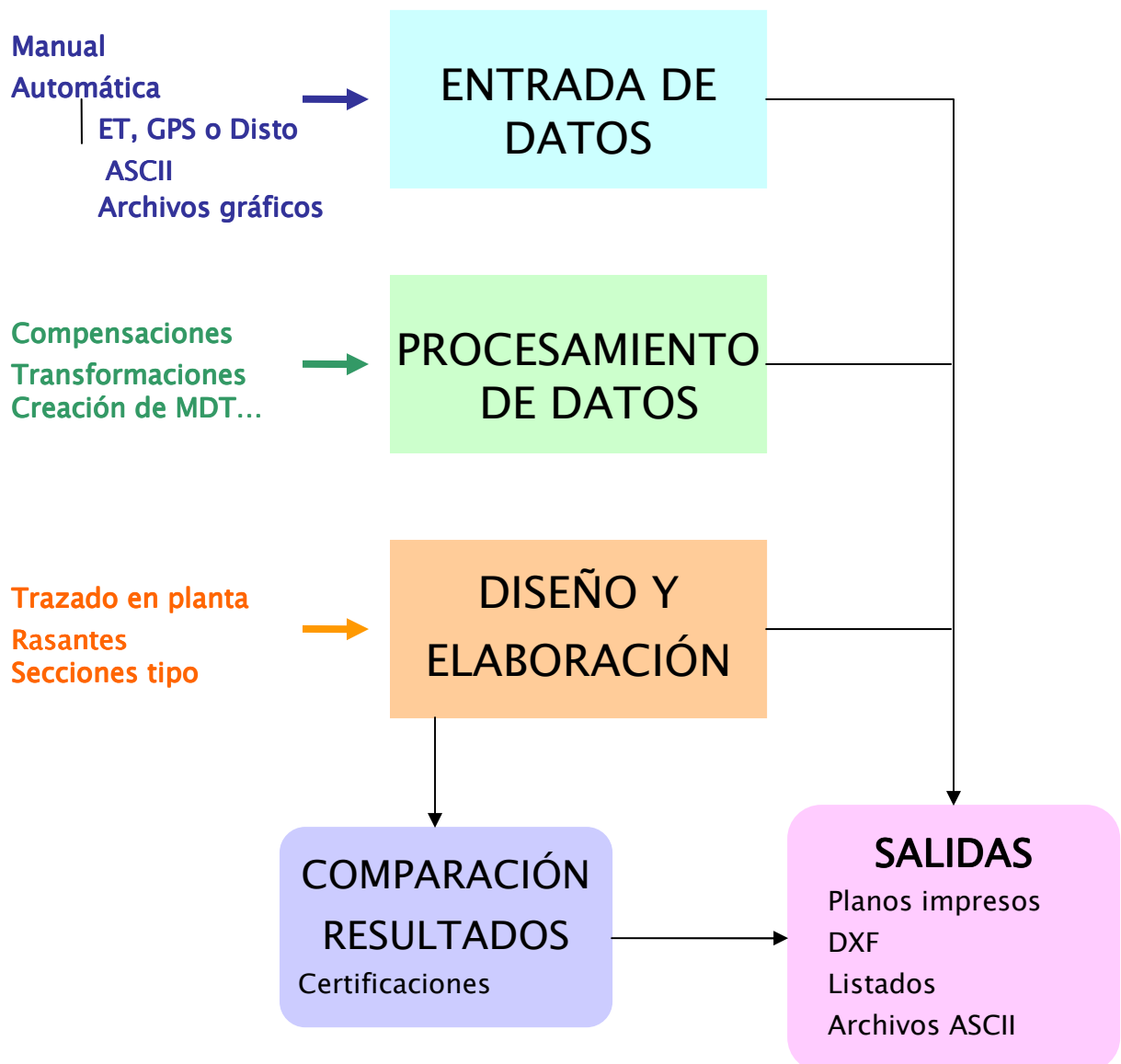
contiene gran cantidad de datos

Desde la pestaña *Almacenamiento* se pueden activar las opciones de copias de seguridad y activar/ desactivar las opciones rehacer/ deshacer. Esto último es útil cuando se manejan archivos muy grandes, al realizar ciertas funciones que requieren gran cantidad de memoria, ya que al desactivarla se libera memoria del equipo.

ELABORACIÓN DE UN PROYECTO

Básicamente, en la elaboración de un proyecto con CARTOMAP, se han de seguir los mismos pasos:


- Introducir los datos de partida en la aplicación
- Gestionar los datos adecuadamente para obtener como resultado final el modelo digital del terreno (MDT) que refleje la situación inicial de la obra.
- Definir el/los ejes de proyecto tanto en planta como en alzado.
- Obtención de la nueva geometría de la zona.
- Elaboración de cualquier salida, tanto gráfica (salidas impresas, DXF) como de datos (archivos ASCII, Excel, o listados)
- Comparación del estado final proyectado con los datos tomados en campo en cualquier fase de la obra.

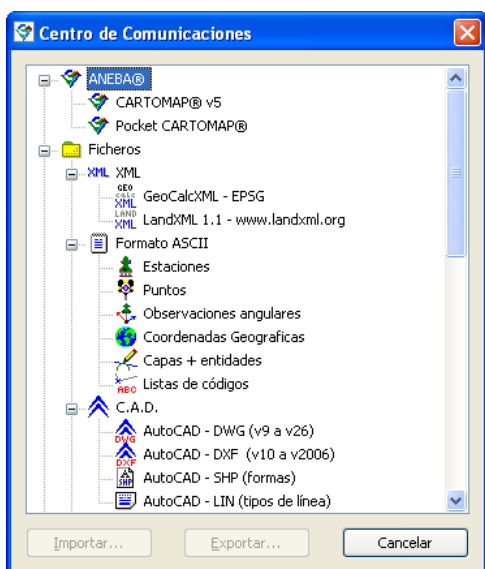


Entrada de datos

Los datos de partida para la elaboración de un proyecto pueden ser introducidos manual o automáticamente. Estos datos pueden proceder de una única fuente o ser una compilación de datos de distintos orígenes.

La entrada manual se puede llevar a cabo gráfica o analíticamente. Las opciones de entrada gráfica de datos se hallan agrupadas en el menú *Dibujo* y en la barra de herramientas *Dibujo*. Las de entrada analítica en el menú *Edición - Levantamiento*.

La entrada automática de datos se puede realizar directamente, tomando datos de un aparato topográfico, desde el menú *Captura de datos (opciones en desarrollo)*, o desde la ventana *Centro de comunicaciones*, a la que se accede desde el menú *Archivo - Centro de comunicaciones* o bien pulsando el botón  de la barra de herramientas *Acceso rápido*. Mediante este tipo de entrada se pueden transferir a CARTOMAP datos de diversas procedencias:




- *Estación total o libreta electrónica*: Se pueden leer datos de archivos de texto grabados en el formato propio de los distintos fabricantes de estaciones totales, o traspasar directamente los datos desde el aparato, conectando éste al PC, vía cable RS232C.
- *Archivos de texto (ASCII)*: Contienen datos de coordenadas o definiciones de elementos de trazado (planta, rasantes, secciones tipo...).
- *Archivos gráficos*: Aquellos que, además de contener datos de puntos y estaciones, contienen otros elementos gráficos como

líneas, polilíneas, textos, etc., por ejemplo, el formato *DXF* o los procedentes de restitución fotogramétrica (BC3, DIGI,...).

- *Archivos generados por CARTOMAP*: permite aprovechar todos o parte de los datos contenidos en otros archivos creados por CARTOMAP tales como puntos, entidades, símbolos, secciones tipo,...

Se pueden abrir archivos mediante el método de "arrastrar y soltar". Mecanismo similar al utilizado por *Windows* para facilitar operaciones con archivos entre el explorador y cualquier aplicación. Desde el explorador se seleccionan los archivos a abrir y se arrastran hasta soltarlos sobre la ventana de CARTOMAP, estos archivos se abrirán automáticamente. Funciona con archivos de extensión JPG/TIF de ortofotos (Permite leer varios archivos a la vez y ajustar la vista consecuentemente) y DXF.

Los pasos a seguir, para volcar los datos de un archivo externo a CARTOMAP, son los siguientes:

1. Abrir la ventana **Centro de Comunicaciones**, menú **Archivo-Centro de comunicaciones...** o pulsando el botón  de la barra de herramientas de **Acceso Rápido**.
2. Seleccionar el tipo de origen de datos y pulsar el botón **Importar**. Se abrirá una ventana que dará acceso al explorador del sistema.
3. Seleccionar el archivo que contiene los datos y pulsar el botón **Abrir**.

Para poder extraer datos de algunos de ellos es preciso contar con ciertos elementos previos en el archivo activo de CARTOMAP, por ejemplo, la importación de archivos de trazado, rasantes, puntos de longitudinales o transversales, en los que es preciso disponer de alguna entidad.

Al importar los datos procedentes de otro archivo *ctm* se replica la estructura capa\entidad\ ítems del archivo origen, pero no se crea una estructura paralela, es decir, si ya existe una capa que se llama como la contenedora del elemento a importar, se utiliza ésta.

Además, si ya existe una entidad que se llama como la que se va a copiar dentro de la capa, se utiliza, de modo que los ítems se añaden a los existentes, salvo para las entidades del tipo **Símbolo** en cuyo caso la aplicación lanzará un mensaje informando que no se ha podido realizar la importación al existir símbolos con el mismo nombre en el archivo de trabajo, habrá pues que renombrar estas entidades y volver a realizar la importación de datos.


Se importan todos los elementos (ítems) contenidos en una entidad, así como las diferentes asignaciones realizadas sobre la misma, tales como peraltes, sobreamanchos, saneos, secciones tipo,... Los puntos y estaciones se copian en coordenadas absolutas.

Edición de puntos y estaciones

Tanto los puntos como estaciones se almacenan en capas. Siempre que se importen datos de este tipo de un archivo de texto éstos quedarán guardados en la capa activa en el momento de su importación.

Tanto unos como otros se pueden editar de forma individual o conjunta.

Para editar las propiedades de un punto en particular se ha de proceder del siguiente modo:

1. Abrir la ventana **Edición general de puntos** desde el menú **Edición-Levantamiento-Puntos** o pulsando **Control+P**.
2. Seleccionar con el ratón el punto a editar y pulsar modificar , se abrirá la ventana **Edición de punto**:

En esta ventana aparecen todos los datos relativos al punto seleccionado, desde ella se puede modificar el índice del mismo, sus coordenadas o datos de campo (suponiendo que el punto se haya tomado desde alguna base), también es posible añadir o eliminar códigos así como memos (texto, imágenes..)

Si se pulsa el botón *Genera Estación* se creará automáticamente una estación sobre las coordenadas del punto. Esta estación tomará el mismo índice del punto y se guardará en su misma capa.


Al cambiar el estacionamiento al que está ligado el punto se ha de tener en cuenta que si el tipo de entrada son coordenadas X, Y, Z, el punto permanecerá en esta posición. Si después de modificar el estacionamiento se selecciona un tipo de entrada angular, los datos que se reflejen en los distintos campos estarán referidos a éste último. Ahora bien, si el tipo de entrada, antes de modificar el estacionamiento, es angular, el punto modificará su posición (X, Y, Z) ya que se mantendrán fijos los valores angulares.


Si se desea editar varios puntos de forma conjunta, el proceso será el siguiente:

1. Abrir la ventana *Edición general de puntos* desde el menú *Edición-Levantamiento-Puntos* o pulsando *Control+P*.

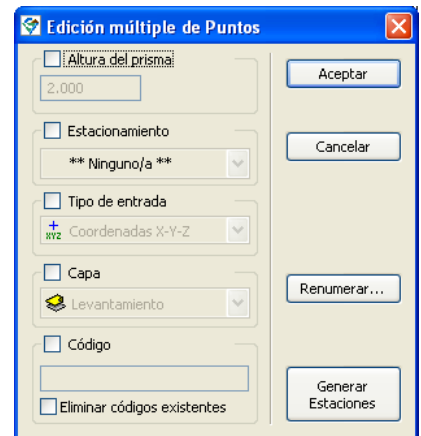
Índice	X	Y	Z	Capa	Código
39	5081.886	5070.058	105.936	Levantamiento	
40	5075.068	5068.222	106.030	Levantamiento	
41	5069.234	5065.542	105.661	Levantamiento	
42	5062.900	5060.634	105.089	Levantamiento	
43	5062.094	5060.969	104.799	Levantamiento	
44	5057.128	5049.589	104.161	Levantamiento	
45	5056.156	5050.179	103.093	Levantamiento	
46	5047.213	5031.815	102.240	Levantamiento	
47	5041.370	5018.119	101.359	Levantamiento	
48	5035.713	5000.890	100.244	Levantamiento	
49	5031.531	4996.125	99.317	Levantamiento	
50	5024.205	4984.519	98.582	Levantamiento	
51	5020.656	4976.913	97.621	Levantamiento	
52	5016.160	4973.093	97.265	Levantamiento	

Pulsando con el ratón sobre cualquiera de las cabeceras de esta tabla (Índice, Estación, Posición, Capa,...) los datos se ordenan de acuerdo con el dato marcado. Si se pulsa, por ejemplo, sobre la cabecera Capa, los puntos se ordenan de acuerdo con su capa de pertenencia.

El botón *Seleccionar capas*  permite activar únicamente aquellas que contienen los puntos a editar, de este modo, sólo éstos aparecerán listados en la ventana *Edición general de puntos*.

2. Seleccionar los puntos a editar utilizando para ello las teclas *Control* o *Shift* y pulsar modificar , se abrirá la ventana *Edición múltiple de puntos*:

3. Seleccionar las opciones de los datos a modificar y pulsar *Aceptar* o bien pulsar directamente en botón oportuno, los cambios afectarán a los puntos seleccionados. Las distintas posibilidades para modificar los puntos son las que se detallan a continuación:



Altura de prisma: Permite cambiar la altura de prisma de los puntos seleccionados. Se ha de activar esta opción e introducir el nuevo valor, al pulsar *Aceptar* se realizará el cambio.

Estacionamiento: Permite cambiar el estacionamiento de referencia de los puntos. Se ha de activar la opción y seleccionar el nuevo estacionamiento mediante la lista adjunta.

Tipo de entrada: Permite cambiar los datos que se visualizarán en la ventana *Edición de punto* cuando los puntos se editen de forma individual. Se ha de activar la opción y seleccionar el nuevo tipo de entrada mediante la lista adjunta. Antes de cambiar el tipo de entrada se ha de tener en cuenta si los puntos están o no ligados a algún estacionamiento.

Al cambiar el estacionamiento al que están ligados los puntos se ha de tener presente que si el tipo de entrada de alguno de estos es *Coordenadas X, Y, Z*, estos puntos permanecerán en su posición (X,Y,Z) tras el cambio. Si después de modificar el estacionamiento se selecciona un tipo de entrada angular, los datos que se reflejen en los distintos campos estarán referidos a éste último. Ahora bien, si el tipo de entrada, antes de modificar el estacionamiento, es angular, los puntos variarán su posición (X, Y, Z) ya que se mantendrán fijos los valores angulares.

Capa: Permite cambiar de capa los puntos seleccionados. Se ha de activar la opción y seleccionar la nueva capa mediante la lista adjunta.

Código: Permite asignar un nuevo código a los puntos seleccionados. Se ha de activar la opción e introducir en nuevo código en el campo adjunto. Si, además de lo anterior, se activa la opción *Eliminar códigos existentes*, los códigos que ya tuviesen asignado los puntos seleccionados se eliminarían, es decir, únicamente tendrían asignado el nuevo código.


Renumerar...: Permite renumerar los puntos seleccionados. Al pulsar el botón se abrirá la ventana *Renumerar puntos*. Desde ella es posible cambiar la numeración de los puntos seleccionados, si el punto inicial empieza con espacio o cero, entonces, el índice del punto tendrá la longitud indicada y empezará con espacios o ceros hasta alcanzar

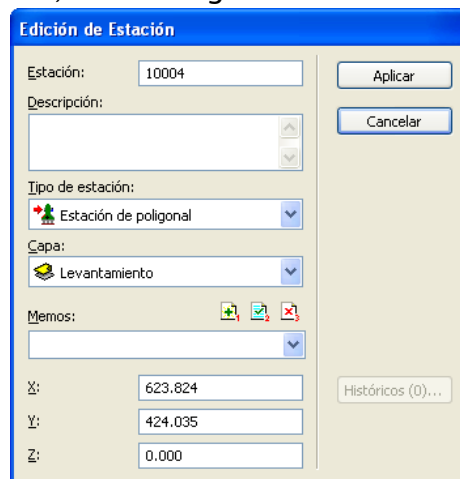
dicha longitud. Por ejemplo, si se introduce como punto inicial 00001 e incremento 1, la nueva numeración será 00001, 00002, 00003,... Desde esta misma ventana también se puede incrementar la numeración de los puntos o asignar un prefijo y/o sufijo a su índice.

La renumeración se realizará siguiendo el orden empleado en la selección de los puntos en la ventana *Edición general de puntos*.

Generar estaciones: Al pulsar el botón, se crearán automáticamente estaciones en los puntos seleccionados. El índice y capa de pertenencia de éstas se corresponderá con los de su punto de origen.


El proceso, para modificar los datos de una sola estación, sería el siguiente:


1. Abrir la ventana *Edición general de estaciones* desde el menú *Edición–Levantamiento–Estaciones* o pulsando *Control+E*.
2. Seleccionar la estación a editar y pulsar modificar , se abrirá la ventana *Edición de estación* desde ella se podrán modificar los datos relativos a la estación seleccionada, tales como su nombre (índice), descripción (al exportar a ASCII datos de estaciones, los datos introducidos en este campo se consideran como si se tratase de un índice, es decir, aparecen reflejados en una 4ª columna en el archivo de texto), tipo de estación, memos y coordenadas.

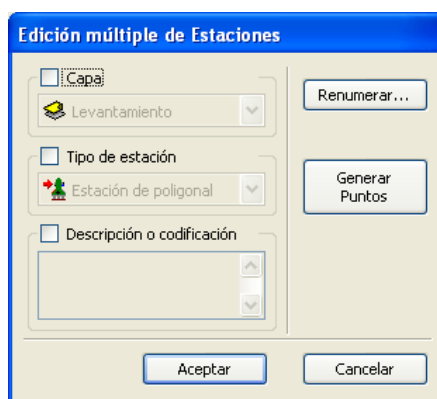


Para editar un grupo de estaciones el proceso a seguir sería el siguiente:

1. Abrir la ventana *Edición general de estaciones* desde el menú *Edición–Levantamiento–Estaciones* o pulsando *Control+E*

El botón *Seleccionar capas*  permite activar únicamente aquellas que contienen las estaciones a editar, de este modo, sólo éstas aparecerán listadas en la ventana *Edición general de estaciones*.

2. Seleccionar las estaciones a editar utilizando para ello las teclas *Control* o *Shift* y pulsar modificar , se abrirá la ventana *Edición múltiple de estaciones*:



3. Seleccionar las opciones de los datos a modificar y pulsar *Aceptar* o bien pulsar directamente en botón oportuno, los cambios afectarán a las estaciones seleccionadas. Las distintas posibilidades son las siguientes:

Capa: Permite cambiar de capa las estaciones seleccionadas. Se ha de activar la opción y seleccionar la nueva capa mediante la lista adjunta.

Tipo de estación: Permite cambiar el tipo de estación. Se ha de activar la opción y seleccionar el nuevo tipo de estación.

Descripción o codificación: Permite añadir una misma descripción o código a las estaciones seleccionadas. Se ha de activar la opción e introducir el texto oportuno en el campo adjunto.

Renumerar: Al pulsar este botón se abre la ventana *Renumerar estaciones*, desde ella se pueden renumerar las estaciones e incluir un prefijo y/o sufijo al mismo. La renumeración se realizará de acuerdo con el orden seguido al seleccionar las estaciones en la ventana *Edición general de estaciones*.

Generar puntos: Al pulsar este botón se crearán puntos a partir de las estaciones seleccionadas. Tanto el índice como las coordenadas se corresponderán con los de la estaciones de partida y se guardan en la misma capa que éstas.

Ajuste de datos

CARTOMAP cuenta con diferentes opciones que permiten procesar los datos una vez se han transferido a la aplicación. Estas opciones se encuentran agrupadas en el menú *Cálculos*, son las siguientes:

Compensación de poligonales: calcula y compensa itinerarios tanto encuadrados como cerrados. Permite efectuar el ajuste planimétrico de la poligonal así como el cálculo de la nivelación trigonométrica de la misma.

Intersecciones: calcula tanto intersecciones directas como inversas, estas últimas incluso a partir de dos visuales (Estacionamiento libre).

Traslaciones: se realizar una traslación de coordenadas de todos o parte de los puntos, estaciones y entidades contenidos en el archivo.

Giros: se aplica un giro todos o parte de los elementos contenidos en un archivo CARTOMAP.

Aplicar factor de escala: se aplica un factor de escala a los elementos contenidos en una o varias capas, tanto en planimetría como en altimetría, ya sea de forma conjunta o por separado.

Cambio de sistema de coordenadas: se aplica simultáneamente una traslación, un giro y un ajuste de escala a todos o parte de los elementos contenidos en un archivo.

Helmert: se realiza una transformación Helmert 2D entre dos sistemas de coordenadas, lo que implica aplicar dos translaciones (ejes X e Y), un giro y un

factor de escala, así como su posterior ajuste por mínimos cuadrados. Esta transformación puede afectar a todas o parte de las estaciones, puntos y entidades contenidas en el archivo de trabajo.

Transformaciones geodésicas: permite realizar transformaciones de coordenadas entre diferentes sistemas de coordenadas geodésicos, geocéntricos, proyectados y locales, teniendo en cuenta diferentes datums horizontales y tipos de proyección cartográfica predefinidos o definidos por el usuario. La transformación se puede hacer de forma puntual o conjunta para un grupo de datos.

Para más información acerca de estas opciones se [puedn](#) consultar la Ayuda en Línea de la aplicación, se activa pulsando F1.

Modelo digital del terreno (MDT)

El modelo digital del terreno (MDT) permite que el sistema conozca la cota del terreno, no sólo en los puntos del levantamiento, sino en cualquier posición dentro del mismo. Es imprescindible para generar perfiles, curvados, cubicaciones,... en general, siempre que se desee conocer la cota del terreno dentro del levantamiento.

CARTOMAP contempla distintos tipos de modelos digitales del terreno permitiendo la coexistencia de varios de ellos en un mismo archivo, estos son:

- *Malla rectangular:* método utilizado para la representación de grandes superficies de las que sólo se dispone una serie de cotas dispuestas uniformemente en una malla rectangular.
- *Curvado y Dibujo 3D:* la cota del terreno se obtiene a partir de elementos gráficos como líneas o polilíneas que tienen cotas válidas.
- *Malla irregular de triángulos:* modelo digital formado por una red de triángulos cuyos vértices se apoyan en los puntos del levantamiento.

Cada uno de los MDT's existentes en un mismo archivo ha de estar ligado a un nivel de cota diferente. Por defecto, para el primero de ellos este nivel es *Terreno real*.


CARTOMAP cuenta con 32 niveles de cota asignables tanto a MDT's como a tramos de sección tipo indistintamente, la única precaución que se ha de tomar es la de no ligar a un mismo nivel más de un elemento. Aunque en un principio estos niveles de cota aparecen como Terreno real, Nivel 1, ...Nivel 31, pueden ser renombrados en cualquier momento desde la ventana *Edición de niveles de cota* (menú *Edición - Niveles de cota*)

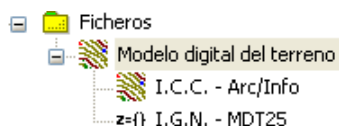
Cuando se tiene más de un MDT en un mismo archivo, el MDT activo es el seleccionado en la ventana *Edición general de modelos del terreno*. En el campo *Terreno* de la línea de estado aparece el nombre de éste MDT, si el archivo no contiene ningún MDT en este campo aparece el texto *sin MDT*.

CARTOMAP permite copiar cualquiera de los MDT's existentes en un proyecto. Para hacerlo se ha de acceder a la ventana de edición del MDT que se quiere copiar y pulsar el botón *Copiar*.

Malla rectangular

El MDT se genera a partir de la importación de una malla reticular de cotas, estos puntos pueden encontrarse en distintos formatos: IGN, ICC, USGS, ArcInfo,... Los pasos a seguir para obtener un MDT a partir de este tipo de datos son los siguientes:

1. Acceder a la ventana *Edición general de modelos del terreno* desde el menú *Edición-Modelos del terreno-Edición alfanumérica*. Pulsar el botón añadir , aparecerá la ventana *Edición de modelo del terreno*.
2. Introducir el nombre con el que se identificará este MDT en el campo *Modelo*. En la lista de selección *Tipo de modelo*, escoger la segunda opción: *Malla regular de cotas*. En el campo *Nivel de cota* seleccionar *Terreno Real*. Pulsar el botón *Aceptar*, aparecerá la ventana *Centro de Comunicaciones*.



3. Marcar el tipo de archivo a partir del que se van a leer los datos y pulsar el botón *Importar*.
4. Aparecerá la ventana *Lectura de malla en formato ...*. Seleccionar entonces el archivo que contiene los datos. Pulsar el botón *Abrir*, se procederá a la lectura de dicho archivo.
5. Después de realizado este proceso aparecerá de nuevo a la ventana *Edición general de modelos del terreno* en la que ya estará el MDT creado. Pulsar el botón *Aceptar* para salir de ella.

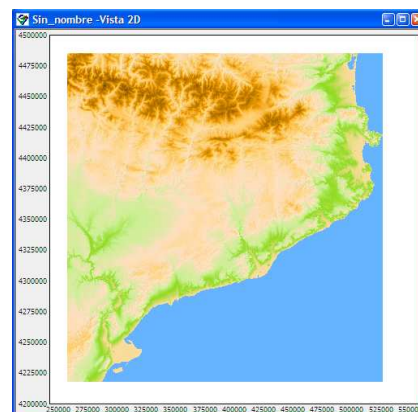
Al realizar un zoom global y mover el ratón sobre la ventana de dibujo se observará como en el campo Z de la barra de seguimiento gráfico aparece este dato. La representación gráfica del MDT creado puede visualizarse en pantalla bien mediante un curvado clásico, bien mediante un mapa de colores, cuyo resultado es un modelado tridimensional basado en efectos de luz y sombra.

Para ajustar los datos a la ventana gráfica y visualizar el MDT mediante un mapa de colores se han de seguir los siguientes pasos:

1. Acceder a la ventana *Presentación de la Vista 2D (Ver-Presentación 2D...)*, en ella pulsar los botones *Zona máxima* y, acto seguido, *Aceptar*. El área gráfica de la ventana se ajustará a los datos leídos.
2. A continuación, activar la opción *Ver-Mapa de colores*, aparecerá la ventana *Presentación de mapa de Colores*. Seleccionar en el campo *Modelo* el MDT a partir del cual se generará el mapa de colores. En este caso, puesto que el

archivo con el que se está trabajando únicamente contiene un MDT, éste será el que aparezca seleccionado.


3. El apartado *Nivel de cota y color* permite asignar a cada cota el color con el que se representará. Se pueden añadir tantos intervalos como se desee, el color para las cotas intermedias se obtendrá por interpolación. Se dejarán los valores que aparecen por defecto.
4. Activar la opción *Ajustar luminosidad*, se crearán efectos de luz y sombra. Dejar los parámetros que aparecen por defecto para la definición de la potencia y posición del foco.
5. Pulsar el botón *Aceptar*, el resultado ha de ser similar al de la siguiente figura, en la que se puede observar como, al mover el cursor por encima de la superficie representada, va variando la cota en el campo *Z* de la barra de seguimiento gráfico:

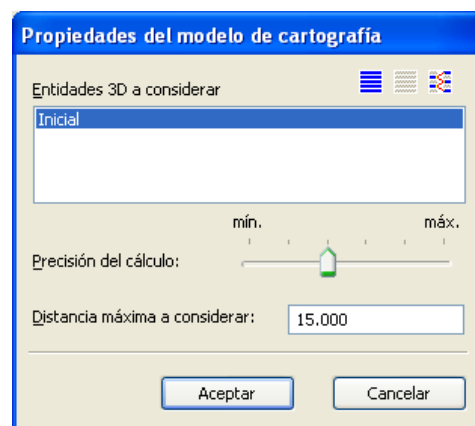


Si, después de crear un MDT de este tipo, se accede de nuevo a él, desde la ventana de *Edición general de modelos del terreno*, aparecerá en ella el botón *Generar puntos*, que no aparece en la ventana de edición del resto de MDT's. Como su nombre indica, permite generar una retícula de puntos cuya separación viene dada por la precisión de los datos de partida.

Curvado y dibujo 3D

En este tipo de MDT las cotas del terreno se obtienen por interpolación entre las de elementos gráficos previamente seleccionados, lo que permite trabajar directamente con curvados generados por otras aplicaciones. Los pasos a seguir para crear un MDT de este tipo son los siguientes:

6. Abrir la ventana *Edición general de modelos del terreno*, menú *Edición-Modelos del terreno-Edición alfanumérica*. Pulsar el botón *Añadir* , aparecerá la ventana *Edición de modelo del terreno*.
7. Introducir el nombre con el que se identificará este MDT en el campo *Modelo*. En la lista de selección *Tipo de modelo*, escoger la tercera opción: *Curvado y dibujo 3D*. En el campo *Nivel de cota* seleccionar *Terreno Real*.
8. Pulsar el botón *Aceptar*. Aparecerá la ventana *Propiedades del modelo de cartografía*. En esta ventana seleccionar las entidades que contienen las líneas y/o polilíneas a partir de las que se van a obtener las cotas del MDT.



Se ha de comprobar que en las entidades en las que se apoyará el MDT no se encuentre ningún otro elemento ajeno a él ya que el resultado de las cotas finales sería erróneo

9. Establecer el nivel de precisión con el que se realizará el cálculo mediante el control que aparece junto al campo del mismo nombre. Para interpolar la cota de un punto el programa genera radiaciones en torno al mismo, hasta que cortan con algún elemento con cota válida. En el nivel mínimo se lanzan 4 radiaciones separadas 100g, a medida que se incrementa el nivel se va duplicando el número de estas radiaciones.
10. Introducir el valor para la distancia máxima a considerar. Para interpolar la cota de un punto el sistema no tendrá en cuenta ítems gráficos cuya distancia a dicho punto supere a la indicada en este campo.
11. Pulsar el botón *Aceptar*, de nuevo en la ventana *Edición general de modelos del terreno* se podrá comprobar como se ha creado un nuevo modelo. Salir de esta ventana pulsando el botón *Aceptar* de la misma.

Al mover el cursor sobre la zona del curvado, en el campo *Z* de la barra de seguimiento gráfico aparecerá reflejada la cota.

Las opciones del menú *Dibujo - Varios - Genera puntos*: permiten generar puntos en polilíneas o líneas con cota y en marcas (cruces o círculos) con la cota asociada como texto. Posteriormente, a partir de estos puntos se podrá generar un MDT del tipo malla irregular de cotas.

Perfil longitudinal por puntos


Esta es una de las principales utilidades de los MDT basados en curvado y dibujo 3D, sirve para obtener el perfil de un eje cuando sólo se cuenta con los datos del mismo (coordenadas o PK y cota). Bastará con unir los puntos mediante líneas y posteriormente crear un MDT seleccionando únicamente la entidad en la que se han dibujado.

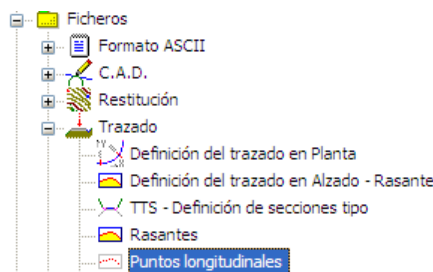
El proceso se agiliza si los datos de partida vienen dados en un archivo de texto. Estos datos se han de estructurar en cuatro columnas: *Nº de punto* *Coord. X* *Coord. Y* *Cota*, o bien *Nº de punto* *0* *Distancia al origen* *Cota*, los datos han de estar separados por espacios. En el segundo formato se puede intercambiar el orden de las columnas 2ª y 3ª, es decir, la columna de ceros y las distancias al origen (PK).

En ambos casos, si el archivo se genera con *Excel*, se ha de guardar como *Texto (delimitado por tabuladores) (.txt)*. Si se genera con el *Bloc de notas*, se ha de guardar con codificación *ANSI*.

Para leer los datos desde CARTOMAP se ha de proceder del siguiente modo:

1. Seleccionar la capa y entidad en la que se guardarán los puntos y las líneas del perfil.

- Acceder al menú *Archivo/ Centro de comunicaciones*, o pulsar el botón de la barra de herramientas *Acceso rápido* . Se abrirá el la ventana *Centro de Comunicaciones*.
- Seleccionar la opción *Puntos de longitudinales* que cuelga de los nodos *Ficheros – Trazado*.



- Pulsar el botón *Importar*. Seleccionar el fichero txt que contiene los datos del perfil. Los puntos leídos se guardarán en la capa actual, CARTOMAP los unirá automáticamente mediante líneas que se guardarán en la entidad actual.

A partir de aquí, el proceso es similar al explicado anteriormente: se ha de abrir la ventana *Edición general de modelos del terreno* y crear un nuevo MDT del tipo *Curvado y dibujo 3D*, seleccionando en la lista *Entidades a considerar* la entidad que contiene el dibujo en planta del perfil.

Malla irregular de triángulos


Este tipo de MDT está formado por una malla irregular de triángulos cuyos vértices se apoyan en puntos del levantamiento.

En este caso, antes de proceder al cálculo del MDT es preciso tener claro lo siguiente:

- En qué puntos se ha de apoyar el cálculo, más concretamente, en que capa/s se hallan almacenados. **Si dos puntos distan entre sí menos de 2–3 cm únicamente uno de ellos podrá intervenir en el cálculo.**
- Si se han definido previamente líneas de rotura (líneas que definen cambios de pendiente sobre el terreno) y en que entidades se han generado. Estas líneas obligarán a las aristas de los triángulos a adaptarse a su geometría por lo que es conveniente que también se apoyen en puntos del levantamiento. Aquellas líneas, contenidas en las entidades seleccionadas como línea de rotura, que no se puedan contemplar como tales, porque se crucen entre sí o no se apoyen en puntos que vayan a formar parte de la triangulación, se copiarán en la entidad *Lineas de rotura sin unir (nombre del MDT)*, que se creará automáticamente para tal fin en una capa homónima. Esta entidad es meramente informativa, el usuario puede eliminarla en cualquier momento.
- Si se han de considerar zonas de inclusión específicas, es decir, si se ha de calcular el MDT únicamente en ciertas áreas. Las líneas que delimitan cada una de estas superficies han de pertenecer a una misma entidad y se han de crear tantas entidades como zonas de influencia se vayan a incluir en el cálculo.

- Si se han de tener en cuenta zonas en las que no se ha de calcular el MDT. Al igual que en el punto anterior, se pueden definir tantas zonas de exclusión como sea preciso, siempre que las líneas que las delimiten se encuentren en la misma entidad y se creen tantas entidades como zonas de exclusión se hayan de considerar en el cálculo.

El proceso, para crear un MDT de este tipo, es el siguiente:

1. Abrir la ventana *Edición general de modelos del terreno*, menú *Edición-Modelos del terreno-Edición alfanumérica*.
2. Pulsar el botón *Añadir* . Se abrirá la ventana *Edición de modelo del terreno*.
3. Introducir el nombre con el que se identificará este MDT en el campo *Modelo*. En la lista de selección *Tipo de modelo*, escoger la primera opción: *Malla irregular de triángulos*. En el campo *Nivel de cota* seleccionar *Terreno Real*. Pulsar el botón *Aceptar*. Aparecerá la ventana *Cálculo de la red de triángulos*.
4. En el apartado *Capas* seleccionar aquellas que contienen los puntos a partir de los cuales se va a crear la triangulación.
5. En el apartado *Líneas de rotura*, seleccionar aquellas entidades que contienen los elementos que se han de considerar como tales.
6. En los apartados *Zonas de inclusión* y *Zonas de exclusión* seleccionar las entidades que hayan de considerarse como tales.
7. Pulsar el botón *Opciones*, aparecerá la ventana *Opciones de cálculo de la red de triángulos*. Activar o no, según se desee, la opción *Puntos duplicados*. Si dos puntos distan en planta menos de 2-3 cm. la aplicación permitirá seleccionar al usuario cual de ellos ha de intervenir en el cálculo, si no se activa esta opción, se tomará uno de forma arbitraria.
8. En el campo *Exclusión automática* introducir el valor máximo de la longitud que han de tener las aristas de los triángulos. Los campos cota máxima y mínima permiten limitar el rango de cotas entre las que se va a generar el MDT.
9. En cuanto a la definición de líneas de rotura marcar la opción deseada, dependiendo de la precisión que se requiera. Pulsar el botón *Aceptar*, se volverá a la ventana *Cálculo de la red de triángulos*.

OJO!! Si en el archivo existen QUAD´S, comprobar que no está activa la opción *QUAD´S* del apartado *Definición de líneas de rotura* ya que, de no ser así, se considerarán como líneas de rotura las superficies de estos. Esta opción únicamente se ha de activar cuando el MDT a calcular se apoye en puntos generados a partir de estos QUAD´S, por ejemplo, al elaborar una topografía modificada.

10. Pulsar el botón *Calcular*, se iniciará el proceso de cálculo del MDT. Al terminar, aparecerá la ventana *Edición general de modelos del terreno* en la que ya aparecerá reflejado el nuevo modelo. Salir de esta ventana pulsando el botón

Aceptar. Al mover el puntero sobre la zona del levantamiento aparecerá reflejada la cota de su posición en el campo *Z* de la barra de seguimiento gráfico.

Para visualizar la malla de triángulos se ha de hacer lo siguiente:

1. Seleccionar el menú *Ver-Malla de triángulos*. Aparecerá la ventana *Presentación del MDT*.
2. En la lista de selección *Modelo digital del terreno* escoger el MDT cuya triangulación se va a visualizar.
3. Activar la opción *Dibujar la malla de triángulos del modelo*. El control de tipo de línea que aparece en este campo permite seleccionar el tipo de línea y color con el que se dibujarán los triángulos.
4. Pulsar el botón *Aceptar*, la red de triángulos que conforman el MDT aparecerá dibujada en el color seleccionado.

La red de triángulos que forma el MDT es virtual, es decir, las líneas que definen sus aristas no quedan almacenadas en ninguna entidad, luego no pueden ser manipuladas como tales. Ahora bien, el usuario puede editar los triángulos mediante las opciones disponibles en el menú *Edición-Modelos del terreno-Edición gráfica interactiva*. Para apreciar mejor el efecto que se produce al editar los triángulos que forman el MDT conviene visualizar el curvado.

Curvado

El curvado muestra una representación del terreno mucho más intuitiva que la ofrecida por los triángulos. Las curvas de nivel que lo definen son el resultado de unir sobre el plano los puntos de igual cota.

CARTOMAP permite representar curvas de nivel con 5 equidistancias diferentes, para cada una de ellas el usuario puede elegir el tipo de línea y color con el que quedará definida. Además, podrá etiquetar las curvas según su propio criterio. El procedimiento para visualizar el curvado sería el siguiente:




1. Activar la opción *Ver-Curvas de nivel*, aparecerá la ventana *Presentación de curvas de nivel*.



2. Mediante la lista de selección del campo *Modelo* escoger el MDT para el cual se va a definir el curvado. Activar la opción de *Dibujar*.
3. Activar la visualización de las equidistancias que se quieran mostrar. Estos campos son editables, el usuario puede modificar estos valores y adaptar el curvado a sus necesidades.
4. Mediante los controles de línea de las equidistancias marcadas seleccionar el tipo de línea y color con el que se dibujará cada una de ellas.
5. Pulsar el botón *Aceptar*. El terreno aparecerá representado por el curvado.

Para etiquetar las curvas de nivel CARTOMAP cuenta con dos posibilidades:

- *Numerar en los límites del MDT*: Se numerarán todos los extremos libres de las curvas pertenecientes a la equidistancia indicada.
- *Líneas de numeración*: Las cotas de las curvas de la equidistancia marcada se insertarán en los puntos de corte entre éstas y las líneas que previamente el usuario habrá definido en una entidad y capa específicas para este fin.

Para etiquetar una entidad como Numeración de curvas se han de editar las propiedades de ésta (*Edición-Entidades* o pulsar el botón  que aparece al lado de la misma en la barra de herramientas *Principal*) y mediante la lista de selección *Tipo de entidad*, escoger *Numeración de curvas*, el botón situado a la derecha del nombre de la entidad que antes mostraba el aspecto  ahora habrá cambiado, mostrando este otro  ya que la entidad ha pasado de ser del tipo *Dibujo en planta 2D/3D* a *Dibujo en planta 2D/3D + Numeración de curvas*. Por último, ocultar el contenido de la capa en la que está contenida esta entidad.

El botón *Generar polilíneas* crea polilíneas a partir de las curvas de nivel, lo que permite su edición como un elemento de dibujo más. **Esta opción es especialmente útil cuando se va a hacer una exportación a DXF ya que, en caso contrario, los elementos generados serían líneas que incrementarían considerablemente el tamaño del fichero de salida.**

Las polilíneas quedan almacenadas en la entidad actual, al generarse, para evitar confusiones, el curvado deja de visualizarse como tal. Si se elimina la entidad que las contiene o se edita y cambia de tipo (desactivando la opción *Polilínea de curvado*), el curvado volverá a visualizarse.

Se puede mejorar la presentación de las curvas activando la opción *Curvas suavizadas* en la ventana *Presentación de las curvas de nivel*. CARTOMAP incorpora algoritmo de suavizado que obliga el paso de las curvas de nivel por los puntos interpolados sobre las aristas del MDT, sustituyendo las líneas rectas que los unen por curvas matemáticas complejas. De este modo, se obtiene una representación verídica y a la vez fiel a las formas naturales de un terreno.

La opción del menú **Edición- Modelos del terreno - Limitar suavizado...** evita automáticamente el cruce de curvas que puede llegar a producirse cuando se suaviza el curvado. Al activarla, aparece la ventana del mismo nombre en la que habrá que introducir el valor de la menor de las equidistancias marcadas.

Se recomienda activar esta opción únicamente cuando se vayan a realizar salidas gráficas ya que, al estar activada, se consumen más recursos del ordenador lo que ralentiza la gestión de datos.

Edición MDT

En este tipo de MDT (malla irregular de triángulos), los triángulos que lo definen no son líneas que se puedan editar como tales, no quedan almacenadas en ninguna entidad. El usuario, una vez calculado el MDT, puede visualizar u ocultar la red. Ahora bien, es posible realizar ciertas modificaciones en los triángulos, como intercambiar aristas, ocultar/visualizar algunos de ellos, modificar suavizado o introducir nuevas líneas de rotura lo que evidentemente también alterará el curvado en estas zonas.

Para editar la triangulación de ha de activar el menú **Edición-Modelos del terreno- Edición gráfica interactiva** (o pulsar la tecla **F4**). El cursor cambiará de aspecto (↻), pasando al modo de edición de MDT. En la siguiente tabla aparecen reflejadas estas opciones, siempre usando el botón izquierdo del ratón en combinación con el teclado y en el modo de edición (**F4**):

Teclas +	
Botón Izquierdo del ratón	Función
<i>Ninguna.</i>	Intercambia la arista seleccionada.
<i>CTRL.</i>	Oculto/visualiza un triángulo.
<i>CTRL + MAY.</i>	Oculto/visualiza todos los triángulos con un vértice en el punto del levantamiento más próximo.
<i>CTRL + MAY + C.</i>	Oculto/visualiza todos los triángulos con algún vértice en la misma capa que el punto del levantamiento más próximo.
<i>Arrastre.</i>	Manteniendo pulsado el botón del ratón y arrastrando de un punto a otro se modifica el modelo adaptándose a la línea trazada.
<i>CTRL + Arrastre.</i>	Manteniendo pulsados el botón izquierdo del ratón y la tecla CTRL y arrastrando el cursor se ocultan todos los triángulos que corta la línea trazada.
<i>Alt.</i>	Incrementa el suavizado de las curvas de nivel situadas dentro del triángulo seleccionado.
<i>Alt + MAY.</i>	Disminuye el suavizado de las curvas de nivel situadas dentro del triángulo seleccionado.

Modelos diferenciales

Esta opción permite crear un MDT de malla a partir de la diferencia de cota de otros dos, el resultado será el movimiento de tierras entre ambos. Es posible modificar un modelo existente o bien crear otro nuevo. Si se obtiene el perfil longitudinal de cualquier eje que atraviese la zona, antes de crear o transformar uno de ellos en diferencial, se observarán las líneas de ambos terrenos (*Figura 1*). Después de transformado/creado el nuevo MDT, el perfil quedará como muestra la siguiente imagen (*Figura 2*), sus cotas serán las diferencias de cota entre los dos MDT's iniciales:

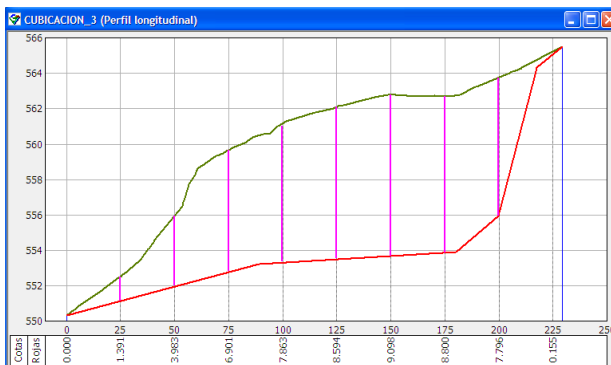


Figura 1

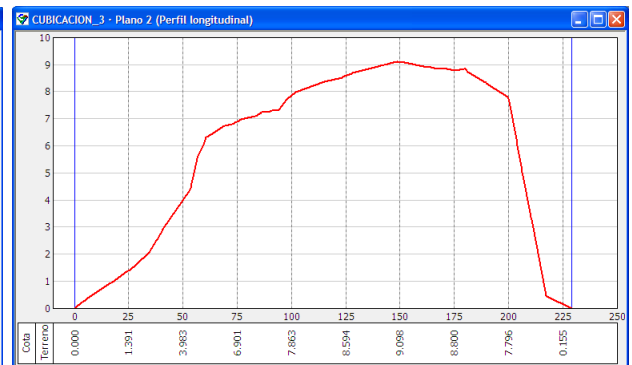
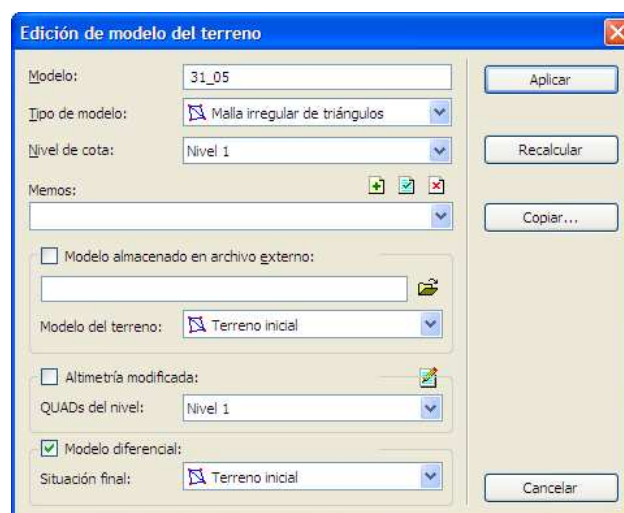


Figura 2

Transformar un MDT existente en modelo diferencial

Para transformar un MDT existente en diferencial entre él mismo y otro, se ha de proceder del siguiente modo, evidentemente, en el archivo han de existir al menos dos MDT's:

1. Acceder al menú *Edición-Modelos del terreno-Edición alfanumérica*, se abrirá la ventana *Edición general de modelos del terreno*.
2. Seleccionar uno de los modelos digitales del terreno.
3. Pulsar el botón modificar, se abrirá la ventana *Edición del modelo de terreno*. En ella, activar la opción *Modelo diferencial* y seleccionar como *Situación final* el otro MDT.

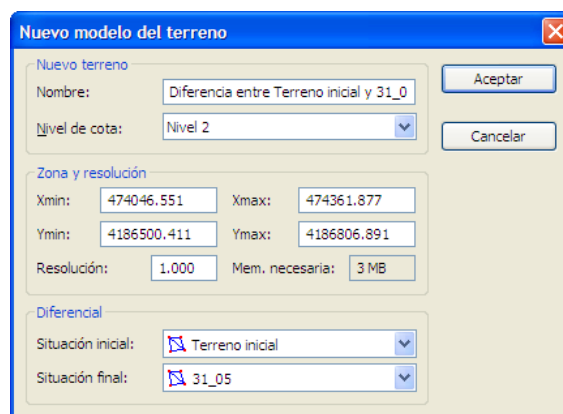


4. Pulsar el botón *Aplicar* y, a continuación, *Cancelar*, para salir de la ventana.
5. De nuevo en la ventana *Edición general de modelos del terreno*, pulsar *Aceptar* para salir de la misma.
6. El MDT seleccionado se habrá transformado de forma que la cota que ofrece en cada punto será la diferencia de cotas entre los dos modelos iniciales, lo que permite al usuario hacerse una idea del movimiento de tierras entre ambos.

Crear un nuevo modelo MDT diferencial

El resultado es el mismo que con la opción anterior, salvo que con esta se crea un nuevo modelo digital del terreno en vez de transformar uno ya existente. También se puede utilizar para crear un MDT de malla rectangular, a partir de uno de los otros dos tipos (malla triangular o curvado y dibujo 3D), seleccionando como origen el MDT de malla triangular y como final, *Ninguno*. El proceso será el siguiente:

1. Acceder al menú *Edición-Modelos del terreno-Nuevo terreno diferencia de otros 2..*, se abrirá la ventana *Nuevo modelo del terreno*.
2. En el campo *Nombre*, introducir el nombre por el que se identificará al nuevo MDT (por defecto, la aplicación le asigna el nombre *Diferencia entre...* los dos MDT seleccionados).
3. Mediante la lista de selección *Nivel de cota* se ha de escoger aquel en el que se almacenará el nuevo MDT.
4. Los campos del apartado *Zona y resolución* permiten al usuario definir la superficie que ocupará el nuevo modelo (por defecto, la aplicación detecta la zona ocupada por los MDT's de partida) así como la resolución de la malla de puntos, o lo que es lo mismo, la separación en metros entre los puntos que se crearán.
5. Finalmente, se han de seleccionar los dos MDT's iniciales, a partir de los que se generará el nuevo MDT. Si no se selecciona ningún MDT en el campo *Situación final*, el resultado será la conversión del MDT seleccionado en el campo *Situación inicial* en un MDT del tipo *Malla regular de cotas*
6. Pulsar el botón *Aceptar*, se generará el nuevo MDT.




El MDT creado puede ser gestionado como cualquier otro, es decir, se puede visualizar su curvado o generar un mapa de colores.

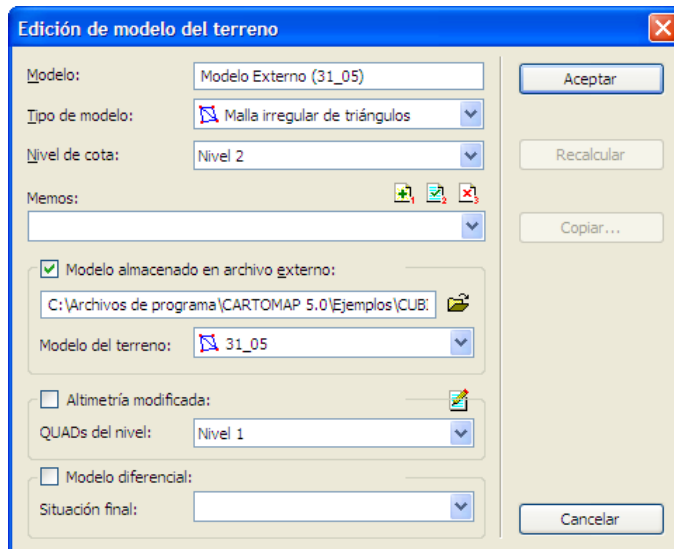
MDT's externos

Aunque es posible crear y trabajar en un mismo archivo con varios MDTs internos, también es posible leer los datos de MDTs guardados en otros archivos, es decir,


obtener datos de modelos externos. La única diferencia entre ellos es que **no se podrá visualizar el curvado de estos últimos ni realizar cubicaciones entre dos de ellos**.

El proceso para leer los datos de un modelo externo pasa por crear un nuevo MDT:

1. Acceder al menú *Edición-Modelos del terreno-Edición alfanumérica*, se abrirá la ventana *Edición general de modelos del terreno*. Pulsar el botón *Añadir*  se abrirá la ventana *Edición de modelo del terreno*.



2. Introducir el nombre para el nuevo MDT en el campo *Modelo* y seleccionar el nivel de cota al que se ligará. Prestar especial atención al seleccionar éste ya que ha de ser un nivel que no esté ocupado por ningún otro MDT o tramo de sección.

3. Pulsar el botón  situado junto a la opción *Modelo almacenado en archivo externo*, se abrirá la ventana *Importar datos en formato CARTOMAP* desde la que se ha seleccionar el archivo que contiene el MDT que se quiere leer. Al aceptar esta ventana se activará automáticamente la opción y se mostrará la ruta del archivo seleccionado. La lista de selección del campo *Modelo del terreno* permite seleccionar aquel MDT del cual se quiere obtener información en caso de que el archivo seleccionado contenga más de uno.

4. Pulsar el botón *Aceptar* se creará un nuevo MDT que aparecerá en la lista de la ventana *Edición general de modelos del terreno*.

Trazado en planta

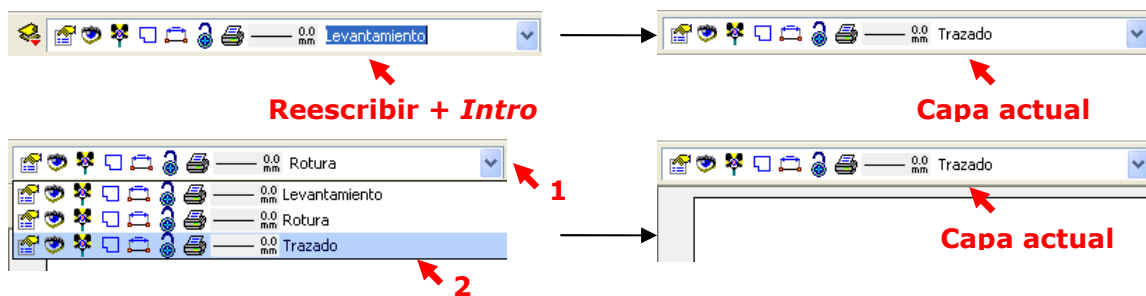
El trazado en planta de un eje se puede crear gráfica o analíticamente o bien importarlo desde un archivo gráfico (DXF,...) o de texto. Sea cual fuere el método usado, la entidad en la que se guarden los elementos que lo definen ha de contener única y exclusivamente a estos.

Definición gráfica

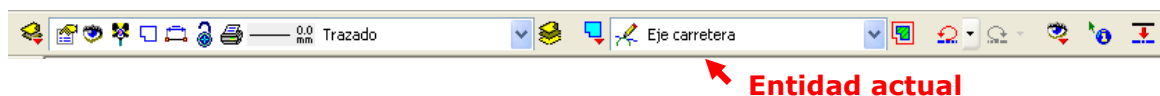
CARTOMAP cuenta con distintas herramientas para definir gráficamente el trazado en planta de un eje, todas ellas están agrupadas en el menú *Dibujo* y en la barra de herramientas *Dibujo*. Las principales son las de creación y edición de líneas y arcos y la herramienta de enlaces. También se pueden usar como elementos auxiliares las polilíneas, círculos y ejes. Para evitar problemas posteriores, una vez se ha definido un eje con alguno de estos elementos, se recomienda descomponerlos en líneas y arcos.


Aunque cada usuario tiene sus propios métodos para dibujar un trazado, el más sencillo consiste en dibujar primero las alineaciones rectas y después utilizar la herramienta de enlaces para encajar las curvas que mejor se adapten al trazado. En este caso, los pasos a seguir serían los siguientes:

1. Crear o seleccionar la capa que ha de contener el trazado. La forma más rápida es hacerlo desde la barra de herramientas *Principal*, seleccionando la capa o creando una nueva, en este caso habrá que reescribir el nombre de la nueva capa sobre la que esté seleccionada y pulsar *Intro*.



2. Crear a seleccionar la entidad en la que se va a guardar el trazado. El camino más rápido, al igual que en el caso anterior, es hacerlo desde la barra de herramientas *Principal*.




3. Seleccionar la herramienta de dibujo más adecuada, por ejemplo, la de dibujar línea (menú *Dibujo - Línea -...* o bien desde la barra de herramientas *Dibujo* pulsando el botón ). Para dibujar el estado de alineaciones se puede usar cualquiera de las opciones de captura gráfica, todas ellas están agrupadas en la barra de herramientas *Selección de coordenadas*:



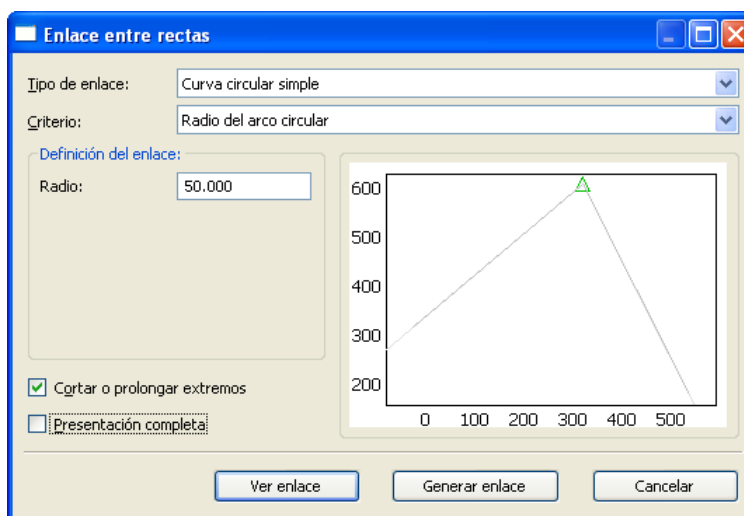
Una opción muy útil cuando las alineaciones están definidas por puntos es la siguiente: Seleccionar la herramienta de dibujo (línea o polilínea), teclear el índice del primero de los puntos seguido de 3 puntos (...), el índice del último punto a unir y seguidamente pulsar *Intro*. Si se quiere crear un trazado cerrado, es decir, que el último punto se una con el primero, además de lo anterior, ya antes de pulsar *Intro*, se ha de añadir un guión (-).

Por ejemplo, si se activa la herramienta de dibujo de líneas y se pulsa **1...25** *Intro*, los puntos del 1 al 25 se unirían mediante líneas. Si se pulsase **1...25-** *Intro*, además de lo anterior, también se crearía una línea entre los puntos de índice 25 y 1.

4. Después de tener dibujadas las alineaciones rectas, dependiendo del tipo de trazado, se enlazarán mediante distintas curvas. Para ello se ha de activar la

herramienta de enlaces (menú *Dibujo - Enlaces - Generar enlace*, pulsando *Control+L* o el botón  de la barra de herramientas Dibujo).

5. Seleccionar las dos primeras rectas a unir, siempre en sentido horario, se abrirá la ventana de enlaces:



En el título de esta ventana aparecen los elementos seleccionados inicialmente, en el caso de la imagen adjunta, dos líneas.


6. En la lista de selección *Tipo de enlace*, aparecen las opciones de enlace disponibles para unir los elementos marcados. La lista de selección *Criterio* permite, dependiendo del tipo de enlace seleccionado, escoger los datos que el usuario ha de introducir en la aplicación, estos se introducen en los campos del apartado *Definición del enlace*.
7. La opción *Cortar o prolongar extremos* hace que las alineaciones iniciales se adapten a la nueva geometría, recortándose o prolongándose hasta alcanzar a los nuevos elementos.
8. La opción *Presentación completa* hace que en la zona de previsualización gráfica aparezcan todos los elementos activos de la vista 2D. En esta zona se pueden hacer zooms utilizando el botón derecho del ratón, tal como se explica en la página 4.
9. El botón *Ver enlace*, permite obtener una previsualización de los nuevos elementos. Si el resultado no es el esperado, se pueden introducir nuevos datos y pulsar de nuevo este botón. Cuando el resultado es el que se busca, se ha de pulsar *Generar enlace*, la ventana se cerrará y el enlace se generará.
10. Repetir el proceso con el resto de alineaciones.

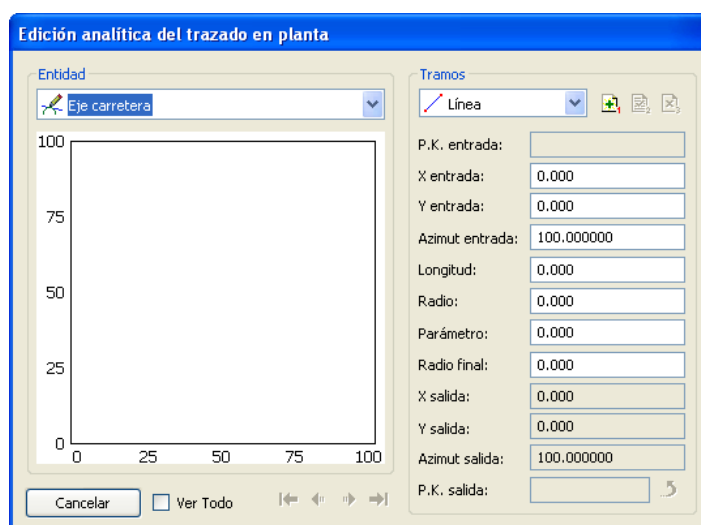
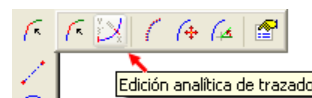
Al generar enlaces entre distintas alineaciones se producen modificaciones en los elementos contenidos en la entidad lo que puede dar lugar a que ésta pierda la continuidad (el sistema únicamente detecta el primer tramo creado en la entidad). El problema se solventa mediante la opción del menú *Dibujo-Varios-Entidades-Inicio de trazado*. Esta orden también permite modificar el sentido de avance del eje..


Definición analítica

Si los datos analíticos del trazado son conocidos de antemano, CARTOMAP cuenta con 2 posibilidades para su creación: introducirlos manualmente mediante teclado o leerlos directamente desde un archivo ASCII, creado por el usuario o por otra aplicación.

El proceso a seguir, para introducir manualmente los datos analíticos es el siguiente:


1. Activar el menú **Trazado - Definición analítica de la planta..** o pulsar el botón  de la barra de herramientas **Dibujo**, se abrirá la ventana **Edición analítica del trazado en planta**.



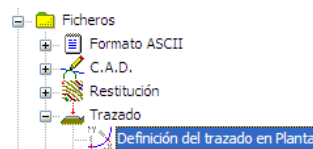
2. Seleccionar la entidad en la que se va a crear el trazado. Mediante la lista de selección Tramos, escoger el tipo de tramo a definir.
3. Rellenar los campos de este apartado con los datos del primer tramo y pulsar añadir . En la zona de previsualización grafica de la ventana aparecerá dibujado este elemento.
4. Continuar introduciendo el resto de tramos.

Cuando un arco gira hacia la izquierda, en el sentido de avance del eje, se ha de introducir el valor del radio con signo negativo.

Si los datos analíticos vienen dados en un archivo de texto, el proceso se simplifica considerablemente:

1. Seleccionar la entidad en la que se creará el trazado.
2. Abrir la ventana **Centro de Comunicaciones**, menú **Archivo-Centro de comunicaciones...** o pulsar el botón  de la barra de herramientas de **Acceso Rápido**.
3. Seleccionar la opción **Trazado - Definición del trazado en Planta**.

4. Pulsar el botón *Importar*. Aparecerá la ventana *Lectura de definiciones de trazado en planta*. Seleccionar el archivo que contiene los datos del trazado. Se leerán los datos del archivo, creándose de forma automática los elementos en él definidos. Con esto el proceso habrá concluido.



Para que CARTOMAP interprete correctamente los datos contenidos en el archivo de texto éstos han de estar estructurados adecuadamente, los formatos soportados por la aplicación son los siguientes:

Formato 1 (extensión .plt o .txt)

*PLT

0.000,	6196.694,	7591.315,	76.6817,	0.000,	0.000
277.654,	6455.930,	7690.756,	76.6817,	0.000,	0.000
310.987,	6486.821,	7703.266,	73.1449,	-300.000,	100.000
365.691,	6534.417,	7730.078,	61.5366,	-300.000,	0.000
473.691,	6615.196,	7801.529,	50.0775,	-300.000,	180.000
491.243,	6627.623,	7813.925,	50.0775,	0.000,	0.000
524.577,	6651.650,	7837.023,	53.6142,	300.000,	100.000
681.797,	6790.463,	7906.941,	86.9774,	300.000,	0.000
815.130,	6923.292,	7914.438,	101.1246,	300.000,	200.000
1250.520,	7358.614,	7906.747,	101.1246,	0.000,	0.000

Los datos que aparecen en estas 6 columnas son los siguientes:

- 1ª columna: PK referido al origen del punto final del tramo, excepto para la primera fila en la que se refiere al punto inicial.
- 2ª columna: Coordenada X del final del tramo, excepto para la primera fila en la que se refiere al punto inicial.
- 3ª columna: Coordenada Y del final del tramo, excepto para la primera fila en la que se refiere al punto inicial.
- 4ª columna: Azimut de la tangente de salida del tramo.
- 5ª columna: Radio del tramo. El valor es negativo si la alineación gira a la izquierda (en el sentido de avance de los PK). El valor 0 indica que el tramo es una recta.
- 6ª columna: Parámetro de la clotoide, 0 para arco o recta.

Formato 2 (extensión .txt)

```
0.000,6196.694,7591.315,76.6817,0.000,0.000,0.000,REC
277.654,6455.930,7690.756,76.6817,0.000,100.000,-300.000,CLO
310.987,6486.821,7703.266,73.1449,-300.000,0.000,-300.000,CIR
365.691,6534.417,7730.078,61.5366,-300.000,180.000,0.000,CLO
473.691,6615.196,7801.529,50.0775,0.000,0.000,0.000,REC
491.243,6627.623,7813.925,50.0775,0.000,100.000,300.000,CLO
524.577,6651.650,7837.023,53.6142,300.000,0.000,300.000,CIR
681.797,6790.463,7906.941,86.9774,300.000,200.000,0.000,CLO
815.130,6923.292,7914.438,101.1246,0.000,0.000,0.000,REC
1250.520,7358.614,7906.747,101.1246,0.000,0.000,0.000,REC
```

En este formato los datos aparecen estructurados en filas y separados por comas. En cada fila aparecen 8 datos: *PK*, *X*, *Y*, *azimut*, *radio inicial*, *parámetro*, *radio final* y *caracteres informativos* del tipo de tramo. Los valores negativos en los radios indican que el eje gira a la izquierda, en el sentido de avance de los PK.

Formato 3 (extensión .txt)

1RE	0	277.654	6196.694	7591.315	76.6817	0	0	0	
2CL	277.654	33.333	6455.93	7690.756	76.6817	6455.93	7690.756	100	
3CI	310.987	54.703	6486.821	7703.267	73.1449	6363.989	7976.967	-300	
4CL	365.69	108	6534.416	7730.078	61.5366	6534.416	7730.078	180	
6RE	473.69	17.553	6615.195	7801.529	50.0775	0	0	0	
7CL	491.243	33.333	6627.622	7813.925	50.0775	6627.622	7813.925	100	
8CI	524.576	157.22	6651.65	7837.023	53.6142	6851.404	6851.404	300	
9CL	681.797	133.333	6790.463	7906.941	86.9774	6790.463	7906.941	200	
10RE	815.13	435.39	6923.292	7914.438	101.1246	0	0	0	
11RE	1250.52	0	7358.614	7906.747	101.1246	0	0	0	

Los datos que aparecen en estas 9 columnas son los siguientes:

- 1ª columna: número de tramo y tipo (recta, clotoide o arco).
- 2ª columna: PK referido al origen del punto final del tramo, excepto para la primera fila en la que se refiere al punto inicial.
- 3ª columna: Longitud del tramo.
- 4ª columna: Coordenada X del final del tramo, excepto para la primera fila en la que se refiere al punto inicial.
- 5ª columna: Coordenada Y del final del tramo, excepto para la primera fila en la que se refiere al punto inicial.
- 6ª columna: Azimut de la tangente de salida del tramo.
- 7ª columna: Coordenada X del centro de la curva circular. Si el tramo es una recta, el valor es 0; si el tramo es una clotoide el valor es el de la coordenada X de la tangente de entrada de la clotoide.
- 8ª columna: Coordenada Y del centro de la curva circular. Si el tramo es una recta, el valor es 0; si el tramo es una clotoide el valor es el de la coordenada Y de la tangente de entrada de la clotoide.
- 9ª columna: Valor del radio, si el tramo es una curva. El signo negativo indica que el eje gira a la izquierda, en el sentido de avance de los PK. Si el tramo es una clotoide, este valor indica el parámetro de la misma.

Formato 4 (extensión .HDT)

En este formato se definen los vértices del estado de alineaciones y los radios y parámetros de las curvas que los enlazan. Es decir, al importar los datos a CARTOMAP, además del trazado del eje, también se importarán los puntos que marcan los vértices del estado de alineaciones.

A1	12151.286	1088.709	4798.350						
K13N	12722.420	664.092	1000.000	2	349.850	2	300.000		
K14	13590.670	761.780	1000.000	2	300.000	2	399.000		
K15	14320.090	232.810	1150.000	2	440.000	2	350.000		
K16	16142.060	168.490	950.000	2	300.000	2	300.000		
K17	16830.123	1078.402	975.000	2	300.000	2	0.000		
a1	17569.806	997.206	1150.000	2	0.000	2	300.000		
a2	18738.690	452.927	920.000	2	300.000	2	300.000		
K19	19897.574	1352.551	800.000	1	87.780	1	0.000		
K19a	20174.296	1405.172	500.000	1	0.000	1	80.000		
K20	20411.640	1367.927	900.000	2	285.000	1	0.000		
K21	20484.869	1368.029							

Los datos se estructuran del siguiente modo:

- 1ª Columna: Nombre del vértice del estado de alineaciones.
- 2ª Columna: Coordenada X del vértice
- 3ª Columna: Coordenada Y del vértice
- 4ª Columna: PK inicial del trazado, para la primera fila, radio de la curva central del enlace, para el resto.
- 5ª Columna: 1, si el dato que aparece a continuación es la longitud de la coltoide de entrada, 2, si el siguiente dato es el parámetro (A) de la clotoide de entrada.
- 6ª Columna: Longitud de la coltoide de entrada, si el valor anterior es 1, o parámetro de la clotoide de entrada, si el valor anterior es 2.
- 7ª Columna: 1, si el dato que aparece a continuación es la longitud de la coltoide de salida, 2, si el siguiente dato es el parámetro (A) de la clotoide de salida.
- 8ª Columna: Longitud de la coltoide de salida, si el valor anterior es 1, o parámetro de la clotoide de salida, si el valor anterior es 2.

Cuando en las columnas 5ª y 7ª el valor es 0, el tramo está formado únicamente por un arco, el enlace sería línea- arco- línea.

Si en la 6ª u 8ª columna aparece un 0, indica que el tramo es recta- curva- clotoide- recta, en el primer caso, o recta- clotoide- arco- recta.

En la última fila, los datos son: nombre del vértice final, y coordenadas X e Y de éste.

Trazado en alzado (rasantes)


El trazado en alzado de un eje queda definido por las rasantes a él ligadas, CARTOMAP permite definir hasta un total de 32 para cada entidad, pudiendo utilizar cualquiera de ellas de forma indistinta o incluso más de una a la vez. Se pueden crear de forma gráfica o analítica, ya sea introduciendo los datos manualmente o leyéndolos de un archivo ASCII. Los tramos pueden ser rectos (tanto en rampa como en pendiente) o parabólicos, siendo posible su modificación una vez han sido creados. También es posible generar rasantes a partir del perfil de cualquiera de los terrenos contenidos en el archivo de trabajo.

Si se piden datos de una rasante que no ha sido añadida a la lista de rasantes la aplicación tomará como cota de la misma la cota de los elementos que definen el trazado en planta del eje.

Perfil longitudinal


El primer paso para crear una rasante es obtener una vista del perfil longitudinal del eje (entidad) sobre el que se va a trabajar. Para ello, después de definido el trazado en planta del eje, se ha de proceder del siguiente modo:

Para más información, acerca de cómo configurar un perfil longitudinal, consultar la *Ayuda en línea* de CARTOMAP, apartados **Trazado en alzado: Perfil longitudinal** y **Referencia-Ver-Perfil longitudinal**.



1. Acceder a la opción del menú **Ver-Perfil longitudinal...**, o pulsar el botón  de la barra de herramientas **Acceso rápido**, se abrirá la ventana **Perfil Longitudinal**.








Mediante la lista de selección del campo *Entidad*, seleccionar aquella cuyo perfil se va a visualizar.



2. Las listas de selección de los campo *Distribución* y *Contenido*, situadas en el apartado *Datos del perfil*, permiten seleccionar los puntos del perfil de los que se han de mostrar datos y cuales ha de ser estos, respectivamente. Si no se selecciona ninguna, el perfil mostrará la línea de corte con el/los MDT del archivo, sin ningún tipo de datos.
3. Para marcar los puntos de perfil de los que se han de mostrar datos, habrá que seleccionar una distribución longitudinal o crear una nueva. En este caso, pulsar el botón *Editar*, situado junto a la lista de selección *Distribución*. Se abrirá la ventana *Distribución de datos a lo largo del eje*.
4. Introducir un nombre para la misma en el campo *Distribución* y pulsar añadir . Seleccionar los puntos del perfil de los que se desea obtener datos.

Las distribuciones longitudinales se usan en varias funciones de CARTOMAP, aquellas en las que es preciso marcar los puntos de un eje. Una vez se ha creado una de ellas, queda guardada en el archivo y puede ser usada por cualquiera de las funciones que así lo requiera.


5. Para definir los datos que han de aparecer en la guitarra del perfil pulsar el botón *Editar*, junto a la lista de selección del campo *Contenido*. Se abrirá la ventana *Datos a visualizar en el perfil longitudinal*. Desde ella se puede configurar la guitarra de datos del perfil añadiendo una nueva guitarra (introduciendo su nombre en el campo *Formatos disponibles* y pulsando añadir ) o leyendo los datos de otra creada en otro proyecto (pulsando el botón  y seleccionando el archivo *.fmt que contiene los datos).

-  Permite crear tramos rectos de rasante
-  Permite crear tramos parabólicos de rasantes
-  Permite crear puntos de paso
-  Permite modifica un tramo de rasante
-  Permite cortar un tramo recto de rasante
-  Permite desplazar tramos de rasante, tanto en cota como en distancias (PK)
-  Permite eliminar tramos de rasante

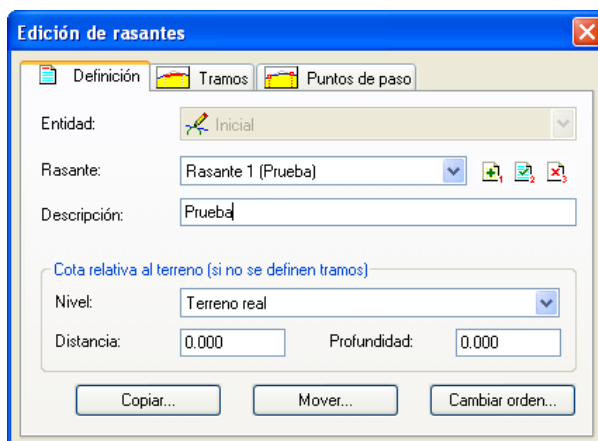
Al añadir nuevos tramos se pueden capturar datos de PK's determinados sobre el perfil, utilizando las teclas *Control* y *Mayúsculas*, en la siguiente tabla se muestran las distintas combinaciones. Además, si se mantiene pulsada *Alt* se abre la ventana de ajuste de datos, en este caso solamente se tienen en cuenta los campos X e Y en los que aparecen las distancias al origen (PK) y cotas, respectivamente:


Teclas	Función
<i>Ninguna</i>	Se toman las coordenadas del punto marcado sobre el perfil.
<i>Control</i>	Se captura el extremo del tramo de rasante más cercano.
<i>Mayúsculas</i>	Se captura el extremo de la línea que representa un determinado PK sobre el perfil (de acuerdo con la distribución longitudinal con la que se haya generado el perfil)
<i>Control + Mayúsculas</i>	Se captura la línea del terreno activo.
<i>Alt.</i>	Aparece la ventana de ajuste de coordenadas. Si se pulsa a la vez que las combinaciones anteriores aparecen reflejados en ella los datos del extremo, terreno o PK determinados seleccionados.

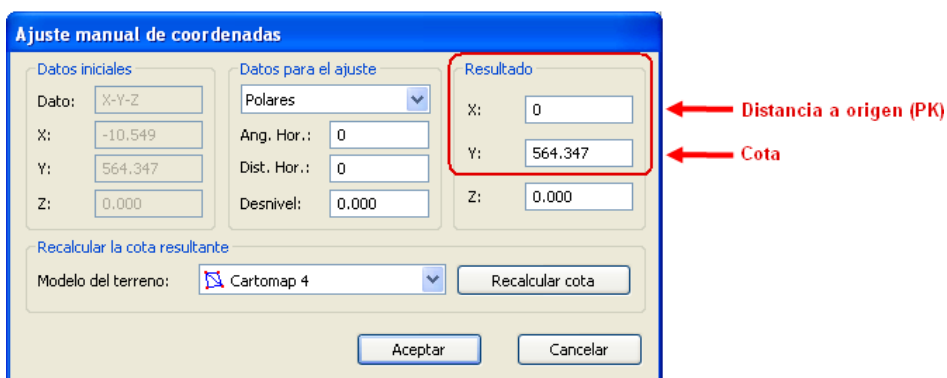
El proceso para crear gráficamente una rasante sería el siguiente, siempre partiendo del perfil longitudinal de la entidad que contiene el trazado en planta del eje:

1. Visualizar la barra de herramientas *Rasante* (menú *Ver-Barras de herramientas-Rasante*).
2. Abrir la ventana *Edición de rasantes* desde el menú *Trazado-Edición de rasantes...* (o pulsando *Control+R*), en ella activar la pestaña *Definición*. Como entidad activa ha de aparecer seleccionada aquella sobre cuyo perfil longitudinal se está trabajando. Esta ventana se puede arrastrar a cualquier parte de la pantalla donde no interfiera con la visualización del perfil ya que el dibujo de la rasante se realiza directamente sobre el perfil longitudinal
3. Mediante la lista de selección *Rasante* escoger la rasante en la que se van a dibujar los tramos y pulsar el botón añadir . El nombre de la rasante escogida aparecerá con dos paréntesis (), esto indica que la rasante ha sido añadida a la lista. El campo *Descripción* permite introducir cualquier texto para identificar la rasante, si se introduce algún texto en este campo, al añadir o modificar la


rasante, éste aparecerá entre los paréntesis, por ejemplo, *Rasante 1 (Tubería impulsión)*.



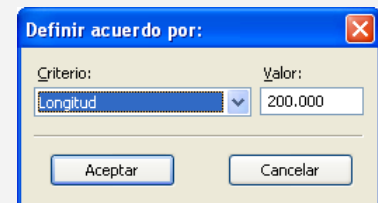
- Después de esto ya se podrán añadir tramos a la rasante, la forma más rápida consiste en introducir primero los tramos rectos y sobre estos ir encajando después los acuerdos parabólicos, en el supuesto que la rasante tenga tramos de este tipo.
- Pulsar el botón  de la barra de herramientas *Rasantes*, se activará la función que permite definir gráficamente tramos rectos. El puntero cambiará solicitando el primer punto de la alineación. Para señalar este punto se pueden utilizar las opciones de captura gráfica indicadas en la tabla anterior. Así, por ejemplo, para señalar el primer punto (normalmente sobre el PK 0) se puede pulsar sobre cualquier punto del perfil manteniendo pulsada la tecla *Alt*. Con esto se abrirá la ventana *Ajuste manual de coordenadas*. Para la definición de rasantes, sólo se han de tener en cuenta los campos *X* e *Y* del apartado resultado que hace referencia a la distancia al origen (PK) y cota del extremo del tramo de rasante a dibujar. Así pues, para el primer tramo, introducir en el campo *X* el valor 0 y en el campo *Y* la cota de la rasante en ese PK. Pulsar *Aceptar* para salir de esta ventana.



- El siguiente paso será señalar sobre el perfil el punto final del tramo, para ello se puede repetir el proceso o utilizar otra de las opciones de captura señaladas en la tabla anterior. Continuar hasta definir todos los tramos rectos de la rasante. Una vez definidos, pulsar *Esc* (escape) para cancelar la opción de dibujo de tramos rectos.

7. Para dibujar los acuerdos parabólicos pulsar el botón  de la barra de herramientas *Rasantes*, se activará la función que permite su definición gráfica, el cursor cambiará su apariencia solicitando la primera de las alineaciones rectas. Al mover el cursor por la ventana gráfica se irán resaltando en rojo las diferentes alineaciones, aparecerá también una línea punteada, desde el cursor hasta la alineación, indicando el PK señalado (en el que se insertará el acuerdo parabólico), en los campos *X* e *Y* de la *Línea de estado* se muestra respectivamente la distancia al origen (PK) y cota de rasante de este punto.
8. Señalar la primera de las alineaciones, el PK exacto se puede señalar mediante las opciones de captura gráfica.
9. Mover el cursor sobre la segunda alineación, en el perfil se visualizará el acuerdo parabólico, al pulsar *Intro* con el ratón (botón derecho) el acuerdo se generará.


Al seleccionar la segunda alineación recta entre la que se generará el acuerdo parabólico, se activa el campo *Dist.:* de la barra de estado, en este momento es posible introducir por teclado el valor exacto, bien de la longitud total del acuerdo, bien del Kv del mismo, al pulsar *Intro*, la aplicación preguntará cual de los dos valores se ha introducido y, en función del mismo, dibujará el acuerdo.






El valor se ha de teclear directamente, sin necesidad de llevar el ratón al campo *Dist.*, de no ser así, la aplicación no tomará bien el dato.

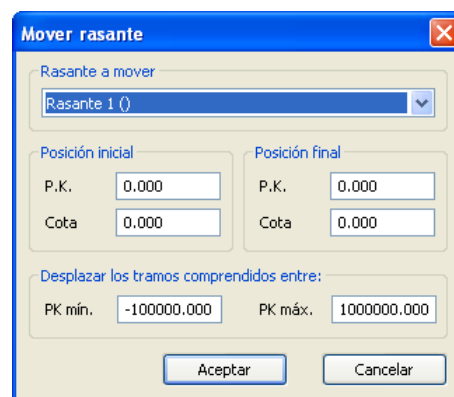
10. Continuar dibujando el resto de acuerdos. Al concluir, pulsar *Escape* para cancelar la opción.

Después de crear una rasante se puede modificar gráficamente cualquiera de sus tramos (los adyacentes se adaptarán automáticamente al cambio), así como desplazar sus tramos en cota o en distancia. El proceso sería el siguiente:

1. Pulsar el botón  de la barra de herramientas *Rasante*, se activará la función que permite modificar tramos gráficamente. El puntero cambiará solicitando el tramo a modificar, al moverlo por la ventana gráfica se resaltarán en rojo el tramo señalado en cada momento.
2. Si se pulsa con el ratón cerca de un acuerdo parabólico, al desplazar el puntero se observará como este tramo se mueve, modificando los puntos de tangencia de entrada y salida. Cuando el tramo muestre la posición adecuada, pulsar de nuevo con el ratón. El tramo quedará modificado.

Tal como sucede en la definición gráfica de un acuerdo parabólico, al modificar el mismo, también se activa el campo *Dist.:* de la barra de estado. Si se introduce entonces el valor de la longitud total o el Kv, el acuerdo se adaptará automáticamente a este valor.

- Si se pulsa ahora cerca del PK de entrada de algún tramo recto y se mueve el cursor, el extremo del tramo se desplazará arrastrando consigo los tramos adyacentes. Al pulsar de nuevo con el ratón en otra posición, los tramos de rasante habrán quedado modificados.
- Para desplazar toda la rasante, en cota o en distancia, pulsar el botón  de la barra de herramientas *Rasante*, se abrirá la ventana *Mover rasante*, también se accede a esta opción pulsando el botón *Mover* de ventana *Edición de rasantes*. Se pueden desplazar todos o parte de los tramos de rasantes, tanto en distancia como en cota por separado o de forma conjunta.
- El botón  de la barra de herramientas *Rasantes* permite eliminar aquellos tramos que el usuario considere. Basta con señalar el tramo, éste aparezca resaltado en rojo, entonces pulsar el botón izquierdo del ratón y el tramo se eliminará.
- Después de realizados todos los cambios y ajustes oportunos, salir del editor de rasantes cerrando la ventana *Edición de rasantes* pulsando el botón .



Estos serían básicamente los pasos a seguir para definir gráficamente una rasante, si se dispone de los datos analíticos de la misma, habría que introducir los parámetros de cada uno de los tramos a través de los campos de la pestaña *Tramos* en la ventana *Edición de rasantes*. También es posible combinar ambos métodos, dibujando parte de los tramos e introduciendo de forma analítica otros.

Otra posibilidad sería crear automáticamente la rasante leyendo sus datos de un archivo de texto (ASCII). Para que esto sea así, el formato del archivo de texto ha de adecuarse a alguno de formatos descritos a continuación.

Rasante formada únicamente por tramos rectos:

Formato 1 (extensión .txt)

1	6196.694	7591.315	802.085
2	6258.082	7614.863	798.973
3	6271.260	7619.918	797.424

Número punto - Coord. X - Coord. Y - Coord. Z, la primera columna, número de punto, es opcional.

Formato 2 (extensión .txt)

1	0	0	434.437
2	0	14.941	434.488
3	0	32.437	434.597

Número de punto, columna de 0, PK o distancia a origen y cota. Las columnas 2ª y 3ª pueden alternar el orden. La primera columna, número de punto, es opcional.

Rasante formada por tramos rectos y parabólicos:

Formato 3 (extensión .txt)

ALINEACIONES EN ALZADO			
INICIO	0	802.085	-4.77
ENTRADA	101.790	797.233	-4.77
VÉRTICE	183.717	795.092	1901.53
SALIDA	265.644	796.481	3.85
ENTRADA	335.163	799.157	3.85
VÉRTICE	414.611	800.742	2140.69
SALIDA	494.059	799.377	-3.57
ENTRADA	640.534	794.144	-3.57
VÉRTICE	762.177	791.388	4651.83
SALIDA	883.821	791.814	1.66
FINAL	1250.520	797.89	1.66

Tanto el título (*Alineaciones en alzado*), como los textos (*INICIO*, *ENTRADA*,...), son obligatorios. Además, para que los datos sean interpretados correctamente es indispensable que entre el inicio de línea y el comienzo del primer dato numérico haya un mínimo de 30 espacios. El resto de datos, hacen referencia a lo siguiente:

- 1ª Columna: señala el tipo de punto singular de la rasante, este puede ser: *INICIO* (primer PK de la rasante), *ENTRADA* (punto de tangencia entre alineación recta y parábola), *VERTICE* (punto de inflexión entre alineaciones rectas o vértide de la parábola), *SALIDA* (punto de tangencia entre parábola y alineación recta) y *FINAL* (último PK de la rasante).
- 2ª Columna: PK o distancia al origen del PK singular
- 3ª Columna: Cota del punto singular.
- 4ª Columna: Pendiente del tramo, salvo para las filas que contienen datos de vértices, en cuyo caso el dato se corresponde con el Kv de la parábola.

Formato 4 (extensión .alz)

```
*ALZ1
tronco autopista modif-09/04/06
-1000.000 , 78.179C , 0.000T
-94.739 , 114.093C , 16175R
517.722 , 101.844C , 24.750T
567.222 , 101.003C , 0.010F
617.000 , 100.064C , 16500R
663.222 , 99.083C , 18000R
712.722 , 97.944C , 12000R
1562.657 , -1.9276P , 20000R
3075.000 , -4.9500P , 19500R
4420.772 , 0.5700P , 15000R
5371.188 , 51.914C , 6000R
6694.703 , 30.738C , 38000R
9030.448 , 68.110C , 6000R
10639.182 , 23.065C , 8000R
11775.000 , 62.819C , 6000R
13325.000 , 75.219C , 0.000T
```

La primera línea es obligatoria, es el identificador de archivo **ALZ1*. La siguiente contiene el nombre de la rasante (máximo 40 caracteres), es optativa.

Las siguientes filas contienen los datos de los vértices. Cada columna hace referencia a lo siguiente:

- 1ª Columna: PK o distancia al origen del vértice.
- 2ª Columna: Cota del vértice(C) o pendiente de la alineación anterior (P).
- 3ª Columna: Dato que define el acuerdo parabólico: Tangente (T), bisectriz (F) o Kv (R).


Formato 5 (extensión .vdt)

```
9365.000  957.600
10309.510 1004.830 15000.000
10529.990 1010.560  0.010
12510.860 1062.054  0.010
13605.590 1090.490 15000.000
13833.850 1091.570  0.010
13943.780 1092.128  0.010
```

Los datos se ordenan en tres columnas:

- 1ª Columna: PK o distancia al origen de los vértices de las alineaciones.
- 2ª Columna: Cota de los PK anteriores
- 3ª Columna: Kv del vértice (en tramos parabólicos).

Para crear una rasante a partir de los datos contenidos en un archivo de texto se ha de proceder del siguiente modo:

1. Seleccionar, mediante la lista de selección de entidades de la barra de herramientas *Principal*, la entidad que contiene el trazado en planta del eje cuya rasante se va a crear.
2. Abrir la ventana *Centro de comunicaciones* (menú *Archivo-Centro de comunicaciones* o pulsando el botón  de la barra de herramientas *Acceso rápido*).
3. Seleccionar *Ficheros/ Trazado/ Definición del trazado en Alzado - Rasante* y pulsar el botón *Importar*. Se abrirá una ventana de explorador, seleccionar el archivo ASCII que contiene la definición de la rasante y pulsar *Abrir*. La rasante se creará automáticamente en la primera rasante que se encuentre vacía, como descripción de la misma aparecerá el nombre del archivo leído.

Si la rasante ha de coincidir con la línea definida por alguno de los terrenos contenidos en el archivo de trabajo, habrá que entrar en el editor de rasantes y añadir una nueva. El nivel seleccionado en el apartado *Cota relativa al terreno (si no se definen tramos)* será el que marque la nueva rasante.

Cuando se pide cota de una rasante que aún no ha sido añadida, se toma la de los elementos gráficos que definen el eje en planta.




Después de creada una rasante los tramos definidos en la misma se pueden copiar a otra para hacer modificaciones y poder realizar tanteos. Para copiar una rasante:

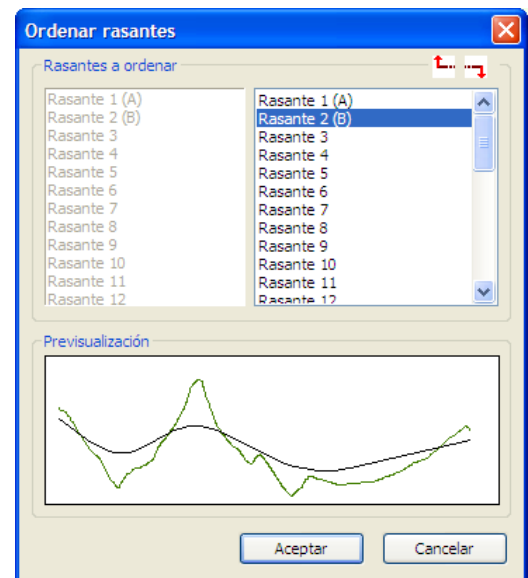
1. Pulsar el botón *Copiar* que aparece en la pestaña *Definición* del editor de rasantes, se abrirá la ventana *Copiar rasante*.

2. Seleccionar las rasantes origen y destino de la copia, también en este caso se puede introducir un texto en el campo *Descripción* que quedará ligado a la nueva rasante y servirá de ayuda para su identificación. Para facilitar su selección, en la zona de previsualización, se muestra una vista de la misma.
3. Pulsar *Aceptar* la rasante se copiará.



Otra opción que resulta muy útil a la hora de hacer tanteos es la de mover rasantes ya que permite cambiar el orden de las mismas, es decir, los tramos definidos en una rasante pasan a otra. De este modo se evita el tener que editar las secciones tipo definidas ya que los tramos de éstas se han de ligar siempre a una rasante.

1. Pulsar el botón *Cambiar orden*, situado en la pestaña *Definición* del editor de rasantes o bien pulsar el botón  de la barra de herramientas *Rasante*. Aparecerá la ventana *Ordenar rasantes*.
2. Al seleccionar cualquiera de las rasantes de la lista aparece una previsualización de la misma, tal como sucedía en el caso anterior.
3. Después de seleccionar la rasante a mover se ha de pulsar uno de los botones de desplazamiento: , desplaza hacia arriba la rasante seleccionada y  hacia abajo.
4. Al pulsar *Aceptar*, las rasantes se intercambiarán.



Geometría transversal de la obra



La geometría transversal de la obra se define a partir de secciones tipo. Después de creadas y asignadas a la entidad que contiene la definición del trazado se han de aplicar al mismo, lo que dará como resultado la nueva geometría de la zona objeto del proyecto. El resultado se puede comprobar tanto en planta como a través de perfiles transversales de la zona.



En las siguientes páginas se explica el proceso para obtener perfiles transversales de un eje, definir secciones tipo, asignarlas a una entidad y comprobar el resultado, tanto en planta como en perfiles.



Perfiles transversales



Tal como sucede con el perfil longitudinal, una vez se ha definido el trazado en planta de un eje, CARTOMAP es capaz de dibujar automáticamente cualquier perfil transversal del mismo. El proceso es el siguiente:

Para más información, acerca de cómo configurar un perfil transversal, consultar la *Ayuda en línea* de CARTOMAP, apartados **Trazado en alzado: Perfil transversal y Referencia-Ver-Perfil transversal**).

1. Acceder a la opción del menú **Ver-Perfiles transversales...**, o pulsar el botón , situado en la barra de herramientas **Acceso rápido**, se abrirá la ventana **Perfiles transversales**. Mediante la lista de selección del campo *Entidad*, marcar la entidad que contiene la definición del eje.
 2. Los campos agrupados en el apartado **Configuración** permiten establecer el número de perfiles que han de aparecer dibujados a la vez en la pantalla, su orden y los PK del eje (campos *PK inicial* y *PK final*) entre los que se han de generar dichos perfiles. Las listas de selección de los campos *Primera línea* y *Desplazamiento*, permiten establecer el orden de visualización de los perfiles.
 3. Las opciones del apartado **Distribución** permiten marcar los PK del eje de los que se ha de crear perfiles, los puntos de cada perfil de los que se han de mostrar datos y cuales han de ser estos.
 4. Pulsar el botón **Distribución longitudinal** para marcar aquellos puntos del eje de los que se desea obtener su perfil transversal, se abrirá la ventana **Distribución longitudinal**. Introducir un nombre para la misma en el campo **Distribución** y pulsar añadir . Seleccionar los puntos del perfil de los que se desea obtener datos.
- Las distribuciones longitudinales se usan en varias funciones de CARTOMAP, aquellas en las que es preciso marcar los puntos de un eje. Una vez se ha creado una de ellas, queda guardada en el archivo y puede ser usada por cualquiera de las funciones que así lo requiera.
5. Pulsar el botón **Distribución transversal**, dará paso a la ventana **Distribución de los datos transversalmente al eje** desde la que se marcarán los puntos de los que se desea obtener información.

6. Para definir los datos que han de aparecer en el perfil, se ha de escoger, mediante la lista de selección *Datos*, una guitarra, o bien añadir una nueva pulsando el botón *Editar*. Se abrirá la ventana *Datos a visualizar en los perfiles transversales*.
7. Introducir el nombre de la nueva guitarra en el campo *Formatos disponibles* y pulsar añadir  o bien leer los datos de otra creada en previamente en otro proyecto (pulsando el botón  y seleccionando el archivo *.fmt que contiene los datos).

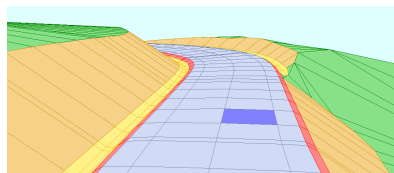
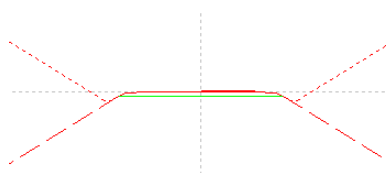
La configuración de las guitarras se puede almacenar en un archivo externo lo que permitirá tener acceso directo a ella en futuros trabajos, sin necesidad de tener que volver a definirla. Para grabar este archivo pulsar el botón  indicando el nombre y la ruta donde quedará almacenado. Posteriormente, para recuperar sus datos bastará con pulsar el botón  y seleccionar el archivo.

8. Después de configura la guitarra pulsar el botón *Generar*, la aplicación retornará a la ventana *Perfiles transversales*.
9. Si se pulsa el botón *Zona* se abrirá la ventana *Zona de dibujo de perfiles transversales* desde la que se podrá configurar el ancho de la franja de terreno que se desea visualizar en los perfiles, así como los colores del fondo y el margen de la ventana. También permite configurar la numeración de ejes y marcas, y definir la zona del perfil a visualizar. La opción *Cotas autoajustadas* hace que la aplicación varíe automáticamente el rango de cotas mostradas en función de la cota del terreno, es decir, en terrenos muy accidentados con grandes variaciones de cota evita que la línea del mismo en el perfil quede cortada.
10. Si se pulsa el botón *Presentación* se abrirá la ventana *Presentación de los transversales* desde la que se pueden configurar los colores de los distintos elementos que se dibujarán en cada perfil.
11. Por último, después de configurados los perfiles, pulsar el botón *Aceptar* de la ventana *Perfiles transversales*, la vista de la ventana activa pasará a ser una vista de transversales. Para volver a la vista 2D o de perfil longitudinal, basta con pulsar los botones  o  , respectivamente, de la barra de herramientas *Acceso rápido*.

Sobre este tipo de vistas también se pueden hacer zooms utilizando para ello el botón derecho del ratón en combinación con el teclado, tal como se explica al comienzo de esta documentación, en el apartado **ENTORNO GRÁFICO**, el resultado se plasmará en todos los perfiles. Además, si el ratón del equipo cuenta con rueda de desplazamiento, se podrá usar ésta para desplazarse entre perfiles.

Secciones tipo

Las secciones tipo definen la geometría transversal de un trazado, están compuestas por distintos tramos agrupados en diferentes niveles lo que facilita la cubicación de cada una de las capas de materiales que componen la obra. Las secciones se materializan sobre el eje mediante el cálculo de QUADs. Se denomina **QUAD** a la **superficie resultado de unir los extremos de un mismo tramo de sección tipo aplicada en dos PK consecutivos**:



La imagen refleja el resultado de aplicar la sección tipo anterior sobre un eje, en ella se pueden observar los QUADs generados. En concreto, la superficie resaltada en azul representa uno de los QUADs

creados a partir de la aplicación del tramo *Calzada* entre 2 PKs consecutivos.

Después de definida una sección ésta se podrá asignar a cualquiera de los trazados definidos en el archivo o, incluso, a trazados de otros trabajos posteriores. Por otra parte, suele suceder que la sección transversal de un trazado no sea constante, sino que varíe a lo largo del mismo, en cuyo caso se podrán definir tantas secciones tipo como sean necesarias, CARTOMAP realizará la transición lineal entre ellas a lo largo de la distancia que separa ambas asignaciones. Antes de comenzar a definir una sección tipo conviene tener presente lo siguiente:

- Cada tramo estará definido en un nivel de cota distinto, se puede escoger entre los 32 disponibles en la aplicación salvo, claro está, aquellos en los que se haya definido previamente algún MDT. El nombre con el que aparece diferenciado por defecto cada uno de estos niveles puede ser modificado por el usuario (ver apartado *Edición–Niveles de cota*, en el *Manual de Referencia*).
- Al definir varios tramos en un mismo nivel estos no se deben solapar verticalmente ya que al aplicar la sección (mediante el cálculo de QUADs) el programa dará un mensaje de error, de no ser así se falsearían los datos de cubicación.
- La cota de cada tramo se tomará con respecto a la de la rasante a la que esté ligado dicho tramo, para cada eje se pueden definir hasta un total de 32.
- Cada tramo de sección ha de ser necesariamente de alguno de estos tipos:
 - Calzada*: el tramo se aplicará a lo largo de todo el trazado, independientemente de que la rasante del eje vaya por encima o por debajo del terreno.
 - Desmonte*: el tramo se aplicará únicamente en aquellos tramos del trazado donde la rasante a la que esté ligado vaya por debajo del terreno, o lo que es lo mismo, donde las cotas rojas sean negativas.

Terraplén: el tramo se aplicará únicamente en aquellos tramos del trazado donde la rasante a la que esté ligado vaya por encima del terreno, o lo que es lo mismo, donde las cotas rojas sean positivas.

Los tramos definidos como tipo Desmonte o Terraplén se han de definir con un ancho mayor a la distancia de éstos al terreno ya que, por definición, se recortarán al intersectar con el MDT pero nunca se prolongarán hasta él.

- Los tramos pueden tener pendientes y anchos fijos o variables. Siempre que un tramo tenga asignado un peralte o un sobrancho estos valores prevalecerán sobre los introducidos en los campos *Pendiente* y *Anchura*. Tanto unos como otros se pueden asignar manualmente o mediante una tabla desde las opciones del menú *Trazado: Asignación de peraltes* y *Asignación de sobranchos* respectivamente.

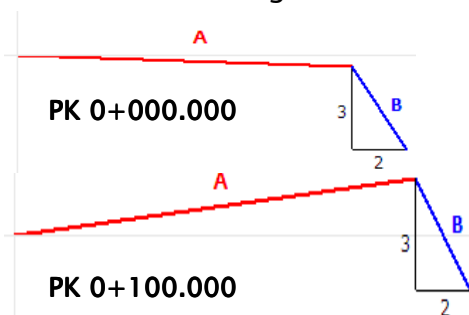
No se pueden definir tramos con ancho 0, **los tramos verticales se han de definir con un ancho mínimo de un milímetro.**

- Los tramos pueden o no tener asignada una Textura 3D, ésta sirve únicamente para visualizar los QUAD´s generados a partir del tramo en cuestión en las vistas 3D. En cualquier caso, las texturas 3D se pueden asignar a posteriori, sin necesidad de tener que recalcular los QUADs.
- Los tramos pueden ser independientes, estar ligados a otros tramos de la misma sección o a otras entidades. Para ello se ha de marcar mediante las listas de los campos Inicio y Final el comportamiento que han de seguir:

Libre: El tramo empieza o acaba allí donde esté especificado en la sección tipo (de acuerdo con los valores introducidos en los campos Distancia, Cota, Anchura, Pendiente y Altura) independientemente de dónde acaben o empiecen los tramos contiguos.

Extremo inicial (% cte.): El extremo del tramo coincide con el extremo inicial del tramo indicado, sin modificar su pendiente. Es decir, si el tramo al que está ligado varía su ancho y/o pendiente, lo arrastrará con él pero siempre manteniendo su geometría.

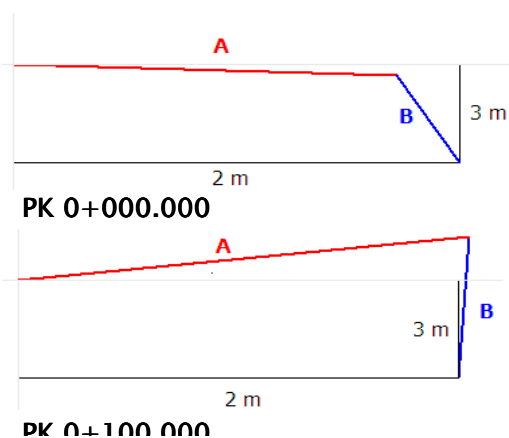
Extremo final (% cte.): El extremo del tramo coincide con el extremo final del tramo indicado, sin modificar su pendiente. Es decir, si el tramo al que está ligado varía su ancho y/o pendiente, lo arrastrará con él pero siempre manteniendo su geometría.



En la imagen de la izquierda, el tramo B tiene su inicio en el *Extremo final (% cte.)* del tramo A. Al variar la pendiente y/o longitud de A la posición del extremo final de éste se mueve arrastrando consigo al tramo B que mantiene su geometría, es decir, se arrastra todo el tramo.

Extremo inicial (% var.): El extremo del tramo coincide con el extremo inicial del tramo indicado, modificando su pendiente si fuera necesario.

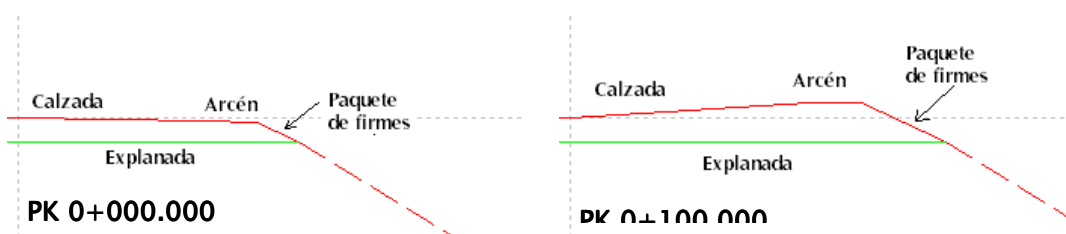
Extremo final (% var.): El extremo del tramo coincide con el extremo final del tramo indicado, modificando su pendiente si fuera necesario.



En la imagen de la izquierda, el tramo B tiene su inicio en el **Extremo final (% var.)** del tramo A. Al variar la pendiente y/o longitud de A la posición del extremo final de éste se mueve arrastrando consigo el extremo inicial de B, mientras que el extremo final se mantiene en su posición, es decir, el tramo pivota sobre su punto final con lo que la geometría de B se modifica.

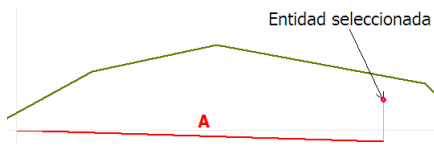
Proyección tramo: Alarga (o recorta) el extremo del tramo proyectándolo hasta que corte con el especificado en la lista de selección o su intersección extrapolada, es decir, donde los tramos deberían intersectarse si se alargaran.

Un caso típico sería el de una sección tipo formada por tramos de Calzada, Arcén y Paquete de firmes, ligados al Nivel 1, y el tramo Explanada, ligado al Nivel 2. Para que la sección quede bien ajustada el tramo Paquete de firmes ha de tener su final ligado al tramo Explanada mediante la opción Proyección tramo y viceversa. De este modo, si cualquiera de los dos tramos modifica su posición obligará al otro a alargarse hasta su intersección.



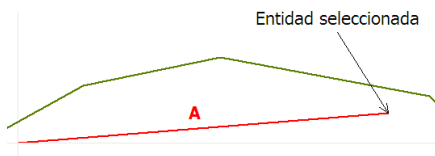
En la imagen anterior, el tramo *Paquete de firmes* tiene como final **Proyección tramo: Explanada** y, a su vez, *Explanada* tiene como final **Proyección tramo: Paquete de firmes**. En ella se puede observar como el tramo *Calzada*, que tiene asignado un peralte y sobreebancho, varía su geometría arrastrando a los tramos *Arcén* y *Paquete de firmes*. Este último se alarga hasta su proyección sobre *Explanada* que, al mismo tiempo, también se alarga hasta él.

Proyección 2D entidad: Obliga al extremo inicial o final del tramo a modificar su posición hasta coincidir con la proyección de la entidad seleccionada de tal forma que el tramo mantiene su pendiente (o peralte en caso de tenerlo asignado) y varía su longitud.



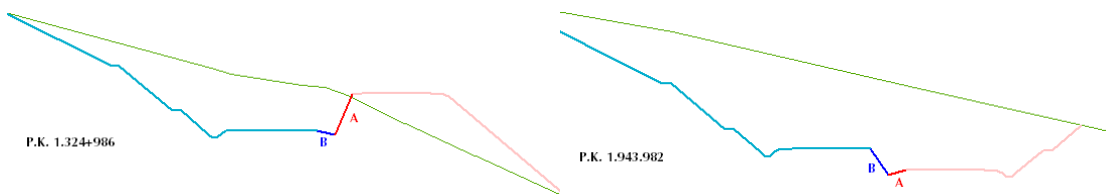
En la imagen de la izquierda, el extremo final del tramo A está ligado mediante la opción *Proyección 2D entidad* por lo que modifica su longitud hasta la proyección en planta con la entidad seleccionada.

Proyección 3D entidad: Obliga al extremo inicial o final del tramo a modificar su posición hasta coincidir con la entidad seleccionada. En este caso se modifican tanto la pendiente como la longitud del tramo ya que, además de prolongarse hasta ella como en la opción anterior, toma también su cota, si la entidad no tiene rasante asignada toma la de los elementos que la forman.



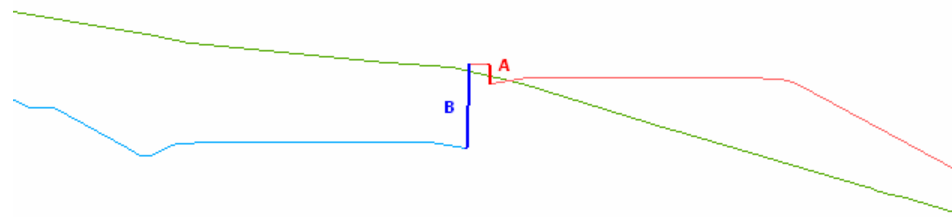
En la imagen de la izquierda, el extremo final del tramo A está ligado mediante la opción *Proyección 3D entidad* por lo que modifica su pendiente y longitud hasta llegar a la entidad seleccionada.

Cota mínima: Sobre dos tramos contiguos de diferente rasante y con este final, modifica la pendiente y anchura del que termine a mayor cota para hacerlo finalizar junto al otro que terminará con la pendiente y anchura definida. En ambos tramos se ha de seleccionar como final la opción *Cota mínima* y elegir el otro tramo.

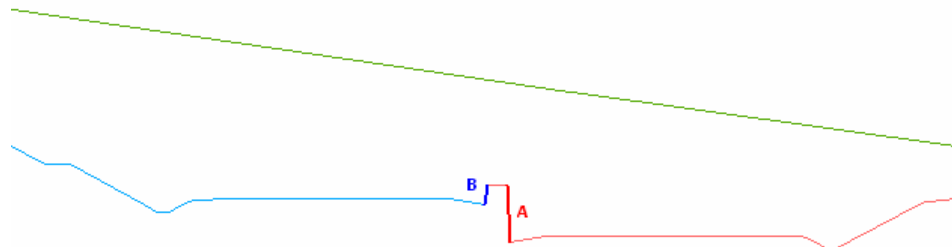


En las imágenes de arriba, los tramos rojos están ligados a la Rasante 1 y los azules a la Rasante 2 (caso, por ejemplo, de una autovía con dos calzadas), el tramo A tiene su extremo final ligado a B mediante la opción *Cota mínima* y viceversa. Así, cuando la cota de la Rasante 1 es mayor que la de la Rasante 2 (PK 1324.986), el tramo A modifica su pendiente y longitud hasta alcanzar el extremo final de B y, a la inversa (PK 1943.982), cuando la Rasante 2 tiene una cota mayor que la Rasante 1 el tramo B modifica su pendiente y longitud hasta alcanzar el extremo final de A.

Cota máxima: Sobre dos tramos de diferente rasante y con este final, modifica la pendiente y anchura del que termine a menor cota para hacerlo finalizar junto al otro que terminará con la pendiente y anchura definida. En ambos tramos se ha de seleccionar como final la opción *Cota máxima* y elegir el otro tramo.



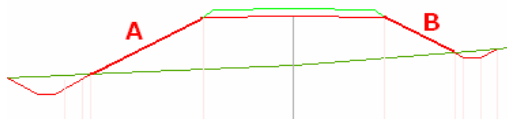
PK 0+140.000



PK 0+704.449

En las imágenes de arriba, los tramos rojos están ligados a la *Rasante 1* y los azules a la *Rasante 2* (caso, por ejemplo, de una autovía con dos calzadas pero con único eje), el tramo A tiene su extremo final ligado a B mediante la opción *Cota máxima* y viceversa. Así, cuando la cota de la *Rasante 1* es mayor que la de la *Rasante 2* (PK 140.000), el tramo B modifica su pendiente y longitud hasta alcanzar la cota del extremo final de A y, a la inversa (PK 704.449), cuando la *Rasante 2* tiene una cota mayor que la *Rasante 1* el tramo A modifica su pendiente y longitud hasta alcanzar la cota del extremo final de B.

Continuar con otros tramos: Esta ligadura permite que se apliquen nuevos tramos a partir del extremo final de un tramo del tipo *Desmonte* o *Terraplén*. Para que esto sea así, los tramos a aplicar a continuación del de desmonte/terraplén han de estar definidos en el mismo nivel de cota que éstos. Este tipo de ligadura permite, por ejemplo, definir cunetas en terraplén:





En la imagen, el extremo final de los tramos A y B está definido como *Continuar con otros tramos*, lo que permite que los tramos que definen ambas cunetas se apliquen a continuación de ambos taludes, si el extremo final fuese *Libre*, estas cunetas no se aplicarían.

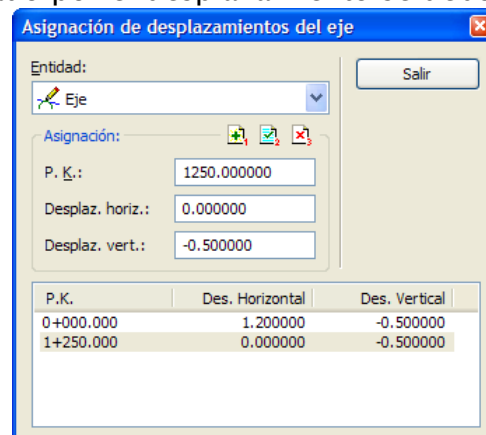
Taludes automáticos: Esta ligadura, aplicada al extremo final de los taludes, tramos de *Desmonte* o *Terraplén*, permite que, al aplicar la sección tipo, se tengan en cuenta los taludes definidos para los tipos de terreno (menú *Trazado-Edición de terrenos*) cuando se han definido distintos estratos de terreno a lo largo del trazado (menú *Trazado-Asignación de tipos de terreno*).

Taludes automáticos: Esta ligadura, aplicada al extremo final de los taludes, tramos de *Desmonte* o *Terraplén*, permite que, al aplicar la sección tipo, se

tengan en cuenta los taludes definidos para los tipos de terreno (menú *Trazado-Edición de terrenos*) cuando se han definido distintos estratos de terreno a lo largo del trazado (menú *Trazado-Asignación de tipos de terreno*).




- *Tramos desplazados*: Esta opción permite aplicar un desplazamiento en distancia y/o cota a cualquiera de los tramos de la sección, es especialmente útil en la definición de túneles.

Para que un tramo de sección tipo se vea afectado por el desplazamiento se debe pulsar el botón  situado a la derecha del campo *Cota* de la ventana *Edición de secciones tipo*. El botón se mostrará en la posición *pulsado* , lo que indica que se tendrá en cuenta la asignación de desplazamientos. Para que se deje de considerar dicho desplazamiento, basta con pulsar de nuevo el botón, que quedará en la posición *sin pulsar*. Esto debe hacerse para cada uno de los tramos de la sección tipo que tengan que verse afectados por los desplazamientos.



Asignación de desplazamientos del eje

Entidad: Eje

Asignación:   

P. K.: 1250.000000

Desplaz. horiz.: 0.000000




Desplaz. vert.: -0.500000

P.K.	Des. Horizontal	Des. Vertical
0+000.000	1.200000	-0.500000
1+250.000	0.000000	-0.500000

Los desplazamientos a aplicar en cada PK de la entidad se asignan mediante la opción del menú *Trazado - Asignación de desplazamientos del eje...* que da paso a la ventana *Asignación de desplazamientos del eje*:

Los campos que aparecen en ella hacen referencia a lo siguiente:

Entidad: Lista de entidades desde la que se selecciona aquella a la que se van a aplicar los desplazamientos.

Asignación: En los campos *P.K.*, *Desplaz. horiz.* y *Desplaz. vert.* Permiten establecer el rango de PK entre los que se va a aplicar el desplazamiento y el valor del mismo, tanto en distancia (horizontal) como en cota (vertical). Los botones *Añadir* , *Modificar*  y *Eliminar*  permiten añadir, modificar y/o eliminar las asignaciones de la lista inferior.

Lista de asignaciones: Lista de desplazamientos del eje asignados a los diferentes PKs de la entidad seleccionada. Cuando existe más de una asignación se realiza transición lineal entre los valores asignados a PKs consecutivos.







Además de estas opciones, en la ventana de *Edición de secciones tipo* aparecen los siguientes botones:



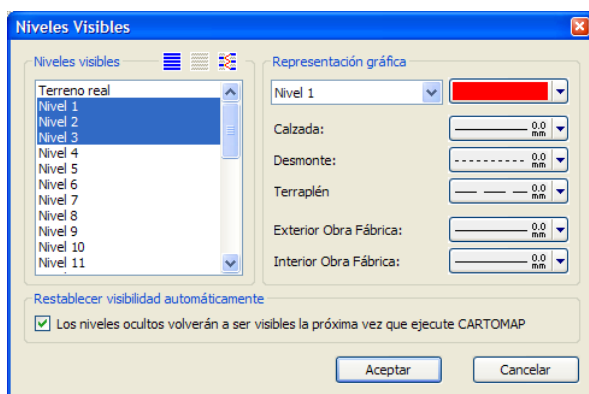
Permite añadir una nueva sección tipo. Se ha de introducir el nombre de la misma en el campo adjunto y pulsar este botón.






Permite modificar el nombre de una sección tipo existente. Se ha de seleccionar en la lista adjunta la sección tipo a editar, reescribir su nombre y pulsar este botón.

-  Permite eliminar una sección tipo. Se ha de seleccionar la sección a eliminar en la lista adjunta y pulsar este botón.
-  Permite duplicar una sección tipo. Para ello, se ha de seleccionar la sección tipo a copiar, reescribir sobre el nombre de ésta el nombre de la nueva sección y, acto seguido, pulsar este botón.
-  Permite hacer una simetría o espejo de los tramos contenidos en una sección. Para ello, se ha de marcar el punto por el que pasará el eje vertical respecto al que se realizará la simetría. Después de esto, bastará con pulsar este botón. Los tramos simétricos se llamarán igual que los iniciales, diferenciándose de éstos porque llevarán un guión al final, así, un tramo A dará lugar a su simétrico A_.
-  Permite definir tramos de tubería. *Opción en desarrollo, no disponible por el momento.*
-  Permite definir tramos curvos para la ejecución de túneles. *Opción en desarrollo, no disponible por el momento.*
-  Permite ocultar/visualizar tramos de distintos niveles en el editor de secciones tipo, así como modificar el color y tipo de línea con el que aparece representado

cada nivel en la ventana **Edición de secciones tipo**. Al pulsar este botón, aparecerá la ventana **Niveles visibles**, los campos que aparecen en ella hacen referencia a los siguiente:



Niveles visibles: Lista de todos los niveles susceptibles de ser utilizados en la sección tipo, desde la que se han de seleccionar aquellos que han de ser visibles. Los botones   ,

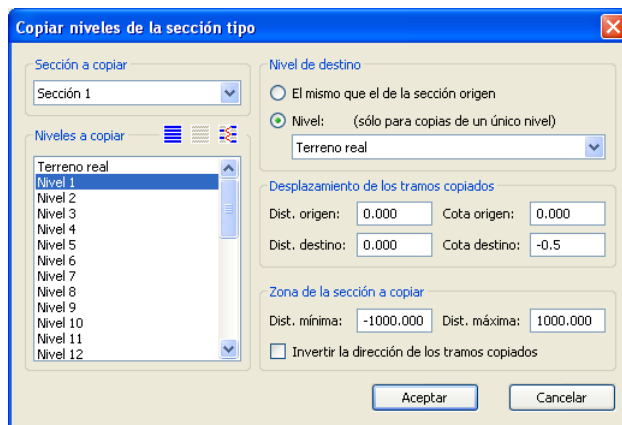
situados en la parte superior de la lista, facilitan la selección de **Todos**, **Ninguno** o el **Resto** de niveles.

Representación gráfica: Esta opción agrupa varios selectores de línea para establecer el tipo de línea con el que se dibujará en cada nivel los diferentes tipos de tramo (**Calzada**, **Desmonte**, **Terraplén**) así como un selector de color. Dicho color prevalece sobre el seleccionado (si lo hubiera) en el selector de tipo de línea.

Restablecer visibilidad automáticamente: Seleccionando la opción **Los niveles ocultos volverán a ser visibles la próxima vez que ejecute CARTOMAP** los niveles visibles seleccionados sólo serán vigentes en la sesión actual del programa, visualizándose de nuevo todos ellos en siguientes sesiones del programa. Si no se marca dicha opción los cambios se guardarán con el archivo.



Permite copiar los tramos de sección tipo ligados a un determinado nivel de cota en otro nivel de la misma o de otra sección tipo. Los tramos copiados no



conservarán las ligaduras existentes en lo tramos originales, tendrán tanto el inicio como el final *Libre* por lo que habrá que editarlos una vez se hayan copiado. Al pulsar este botón se abrirá la ventana *Copiar niveles de la sección tipo*, los campos que aparecen en ella hacen referencia a lo siguiente:

Sección a copiar: Lista de secciones tipo del arcaico, permite seleccionar la que contiene el nivel o niveles a copiar.

Niveles a copiar: Lista de selección de niveles a copiar. Para facilitar la selección existen los botones *Todos*, *Ninguno* y *Resto*.

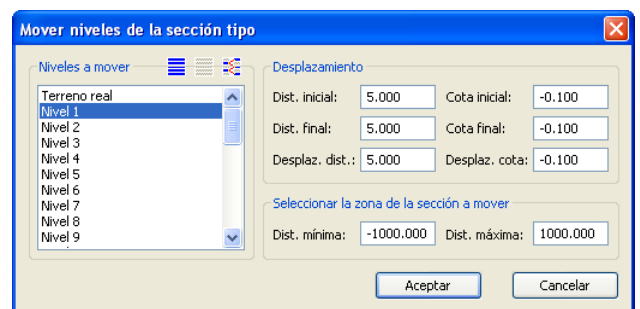
Nivel de destino: Aquel en el que se copiarán los tramos del nivel o niveles a copiar. Puede ser *El mismo que el de la sección origen* u otro diferente, a escoger en la lista de niveles adjunta (*Nivel*), pero sólo en caso de que el nivel a copiar sea único.

Desplazamiento de los tramos copiados: Los tramos copiados pueden ser desplazados en distancia y/o en cota con respecto al eje de la sección. Para establecer el valor del desplazamiento existen los campos *Dist. origen*, *Dist. destino*, *Cota origen* y *Cota destino* en los que se pueden introducir los incrementos de desplazamiento, o bien, el valor del desplazamiento en los campos destino, dejando los campos origen con valor 0.

Zona de la sección a copiar: los campos *Dist. mínima* y *Dist. máxima* permiten establecer el intervalo de tramos de nivel que se copiarán. Además, se puede invertir la dirección de los tramos para realizar copias en el lado opuesto del eje, es decir, hacer una simetría de los mismos al copiarlos, marcando la opción *Invertir la dirección de los tramos copiados*.



Permite mover los tramos de uno o varios niveles, tanto en distancia como en cota respecto al eje. Al pulsar este botón se abrirá la ventana *Mover niveles de la sección tipo*, los campos que aparecen en ella hacen referencia a lo siguiente:



Niveles a mover: Lista para seleccionar el nivel o niveles a mover

Desplazamiento: Puede ser en distancia y/o en cota con respecto al eje de la

sección. Para establecer el valor del desplazamiento existen los campos *Dist. inicial*, *Dist. final*, *Cota inicial* y *Cota final* en los que se pueden introducir los incrementos de desplazamiento, o bien, el valor del desplazamiento en los campos *Desplaz. dist.* y *Desplaz. cota.*

Seleccionar la zona de la sección a mover. los campos *Dist. mínima* y *Dist. máxima* permiten limitar el intervalo de tramos de nivel que se moverán.



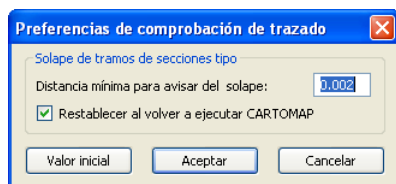
Permite capturar la definición de los tramos de una sección desde un dibujo en planta de los mismos. Esta opción es muy útil cuando el usuario dispone del dibujo de la sección en un archivo DXF, por ejemplo. Al pulsar este botón, la ventana *Edición de secciones tipo se cerrará* dando paso a la vista activa de la ventana sobre la que se esté trabajando. Si la vista activa en la misma no es una Vista 2D se ha de activar ésta. El cursor cambiará de aspecto y en la línea de información se irán mostrando los pasos a seguir. En primer lugar, se ha de marcar la posición 0, 0 del eje, después de esto se irán marcando con el puntero las líneas que han de formar parte de la sección, estas se copiarán en la sección y nivel activos. Estos tramos se crearán con inicio y final *Libre*.



Permite generar un dibujo en planta con la definición de la sección tipo seleccionada. Al pulsar el botón, se creará automáticamente, en la capa activa, una entidad con el nombre de la sección tipo en la que se dibujarán todos los tramos que la definen. El eje de la sección se situará sobre las coordenadas 0,0 de la vista 2D.



Permite editar la tolerancia en el solape de tramos de la sección tipo al calcular QUADs, ya que cuando dos tramos ligados a un mismo nivel de cota se solapan verticalmente un valor mayor al indicado en el campo *Distancia mínima para avisar del solape* de esta ventana, no se permite el su cálculo. Cuando se modifica este valor, el usuario ha de ser consciente de que en la sección tipo puede existir un error de solape.



Restablecer al volver a ejecutar CARTOMAP si se activa esta opción, el valor de la distancia mínima para el solape se restablecerá al volver a abrir la aplicación.

Valor inicial: recupera los valores por defecto de esta ventana.



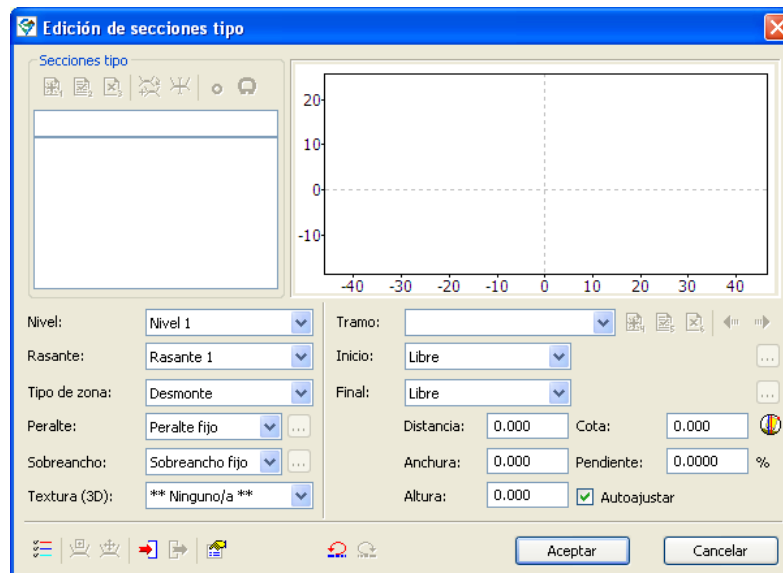
Permite deshacer los últimos cambios realizados en las secciones tipo.




Permite rehacer los últimos cambios deshechos en las secciones tipo.

Para crear una sección se ha de proceder del siguiente modo:



Abrir la ventana *Edición de secciones tipo* (menú *Trazado/ Edición de secciones tipo* o pulsar *Control+T.*)



1. En el campo *Sección* introducir el nombre por el que quedará identificada. Pulsar el botón añadir  (*Alt+I*) o simplemente pulsar *Intro*. La sección se añadirá a la lista. A continuación se definirá el primer tramo.
2. Introducir en el campo *Tramo* el nombre por el que éste quedará identificado.
3. Seleccionar el tipo de ligadura del punto inicial del tramo. Para el primer tramo, salvo que éste haya de coincidir con algún eje del proyecto, en cuyo caso habrá que seleccionar *Proyección 2D entidad* o *Proyección 3D entidad*, se ha de seleccionar la opción *Libre* puesto que la sección aún no tiene ningún tramo definido. Posteriormente, si el tramo debe quedar ligado a otro se podrá modificar.
4. Seleccionar la ligadura del extremo final del tramo. Para el primer tramo, salvo que éste haya de coincidir con algún eje del proyecto, en cuyo caso habrá que seleccionar *Proyección 2D entidad* o *Proyección 3D entidad*, se ha de seleccionar la opción *Libre* puesto que la sección aún no tiene más tramos definidos. Posteriormente, si el tramo debe buscar a otro se podrá modificar.
5. En el campo *Distancia* introducir el valor de la distancia entre el extremo inicial del tramo y el eje. Si ha de coincidir con él, el valor ha de ser 0. Distancias positivas desplazan el extremo a la derecha del eje en el sentido de avance de éste y distancias negativas lo desplazan a la izquierda.
6. En el campo *Cota* introducir el valor de la distancia (en vertical) del inicio del tramo a la rasante a la que está ligado. Si este valor es 0, la cota del extremo inicial del tramo coincidirá con la de la rasante. Valores positivos lo desplazarán hacia arriba y negativos hacia abajo. La cota del extremo final dependerá de la longitud y pendiente o peralte que tenga asignado.
7. En el campo *Anchura*, introducir la distancia horizontal entre los extremos inicial y final del tramo. Valores positivos hacen crecer el tramo hacia la derecha del eje y negativos hacia la izquierda en el sentido de avance de los PK.
8. En el campo *Pendiente* introducir el valor de la pendiente que ha de tener el tramo. Valores positivos inclinan el tramo hacia arriba, valores negativos hacia abajo. Si el tramo ha de variar su inclinación a lo largo del trazado de acuerdo con un peralte el valor de éste prevalecerá sobre él, aunque en la zona de previsualización el tramo aparezca dibujado de acuerdo con el valor de pendiente introducido.


9. En el campo *Altura* introducir la distancia en vertical entre los extremos inicial y final.



No es necesario rellenar cada vez los campos *Pendiente* y *Altura*, basta con introducir el ancho y uno de los dos datos, pendiente o altura, y para el otro dejar el valor 0, al añadir el tramo este dato se calculará automáticamente.

10. Seleccionar el nivel de cota al que quedará ligado el tramo. Posteriormente, cuando se precise obtener algún dato de este tramo (cubicaciones, cotas, etc...) será necesario seleccionar este nivel.
11. Seleccionar la rasante del eje a la que quedará ligado el tramo, es decir, de la que tomará su cota.
12. Seleccionar el tipo de zona. Si el tramo se ha de aplicar siempre, seleccionar *Calzada*, si se ha de aplicar únicamente cuando la rasante vaya por debajo del terreno (cota roja negativa), seleccionar *Desmonte*, y si se ha de aplicar sólo cuando la rasante vaya por encima del terreno (cota roja positiva), seleccionar *Terraplén*.
13. Seleccionar el peralte del tramo si éste lo precisara, de no ser así, seleccionar la opción *Peralte fijo*.
14. Seleccionar el sobreebanco del tramo si éste lo precisara, de no ser así, seleccionar la opción *Sobreebanco fijo*.
15. Seleccionar la textura con la que se visualizarán los QUADs resultantes del tramo en vistas 3D. Si no se va a generar este tipo de vista, seleccionar *Ninguna*. Siempre es posible, una vez calculados los QUADs, asignar la textura 3D sin necesidad de recalcularse el eje.
16. Pulsar el botón añadir  (*Alt+4*) o, simplemente, pulsar *Intro*, se creará el tramo. Se podrá observar el resultado en la zona de previsualización gráfica del editor de secciones. En esta zona se pueden hacer zoom, al igual que en las vistas 2D, utilizando el botón derecho del ratón en combinación con las teclas *Control* y *Mayúsculas*. Dependiendo del nivel de cota al que se haya ligado el tramo, éste se visualizará con un color diferente, así en rojo aparecen, por defecto, los tramos del Nivel 1, en verde los del Nivel 2, etc. El usuario puede personalizar estos colores pulsando el botón .
17. El cursor vuelve al campo *Tramo*, el tramo anterior queda seleccionado y listo para introducir el nombre del siguiente. En el campo *Inicio* aparece seleccionada la opción *Extremo final (% cte)* del último tramo añadido. Los campos *Distancia* y *Cota* reflejan los valores obtenidos a partir del extremo final del tramo anterior. Es decir, el editor queda preparado para añadir un nuevo tramo a continuación del último añadido.

Es posible capturar el extremo de otros tramos ya definidos en la sección, para ello basta con pulsar la tecla *Control* y hacer clic con el ratón cerca del extremo del tramo cuya posición se desea capturar. Este extremo se resaltará con un punto negro.


Si se desea añadir un nuevo tramo entre otros dos ya creados bastará con pulsar *Control* y hacer clic con el ratón sobre el primer extremo y, sin soltar *Control*, arrastrar el puntero hasta el extremo del otro tramo, al soltar *Control* los dos extremos aparecerán marcados con un punto negro.

Repetir el proceso hasta añadir todos los tramos de la sección. Si los tramos de sección son idénticos a ambos lados del eje no es necesario definirlos uno a uno, basta con crear los de un lado del eje y copiarlos haciendo una simetría. Para ello, simplemente se ha de marcar un punto del eje sobre el que se realizará la simétrica y pulsar el botón sección espejo . Los nuevos tramos se llamarán igual que los iniciales seguidos de un guión bajo, por ejemplo, el tramo A dará lugar a su simétrico A_.

El botón  permite crear una copia de cualquier sección lo que facilita la labor de crear otras nuevas cuando se precisa trabajar con varias secciones iguales en las que varía la geometría de algún tramo. Para ello se ha de seleccionar la sección a copiar, teclear el nombre de la nueva y pulsar el botón . Después de esto basará con editar los tramos que así lo precisen.

Si por algún motivo se necesita cambiar de nivel un grupo de tramos, por ejemplo, los definidos en el Nivel 1 se quieren pasar al Nivel 2, no es necesario editar tramo a tramo, basta simplemente con pulsar *Control* y editar uno de ellos, todos los tramos que en un principio estaban ligados al Nivel 1 pasarán a estarlo al Nivel 2. Esto mismo es aplicable a las rasantes y texturas 3D.

Otras posibles formas de crear una sección tipo serían las siguientes:

- A partir de la importación de tramos dibujados en planta, pulsando el botón , tal como se explica en apartados anteriores de este mismo documento.
- A partir de la lectura de un archivo TTS, desde el *Centro de comunicaciones* de CARTOMAP (menú *Archivo - Centro de comunicaciones* o pulsando el botón de la barra de herramientas *Acceso rápido*), seleccionando la rama *Ficheros - Trazado - TTS-Definición de secciones tipo*, CARTOMAP genera automáticamente una sección tipo a partir de los tramos definidos en el archivo *.tts seleccionado. El nombre de la sección creada será el del fichero ASCII del cual se hayan leído los datos. Todos los tramos quedarán ligados a la *Rasante 1* y del tipo *Calzada*. El inicio y final será libre, además, no se les asigna ningún peralte ni sobreancho.

La estructura de este tipo de archivo es la siguiente:

Tipo elemento	C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6
Línea	0	X1	Y1	X2	Y2	Campo vacío
Arco	1	X centro	Y centro	Radio	Ángulo inicial del arco (sexagesimal y sentido matemático)	Ángulo final del arco (sexagesimal y sentido matemático)

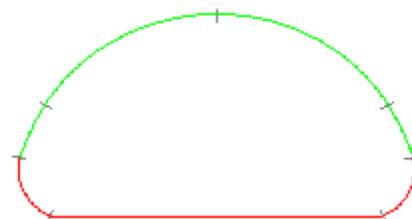
La definición de los tramos se estructura en bloques según el nivel de cota al que pertenecen, el inicio de cada bloque se marca con una línea que contiene únicamente

un asterisco, seguido del número del nivel de cota en el que se crearán los tramos definidos a continuación. Por ejemplo, *1 indica que los tramos se generarán en el Nivel 1. Si todos los tramos están ligados al mismo nivel no es necesario incluir esta línea.

Un ejemplo sería el siguiente:

```
*1
1  4.3807 2.6532  1.6722 294.69840 14.82988
1 -4.3807 2.6532  1.6722 165.17012 245.30160
0  0.0000 1.1340  5.0790   1.134
0  0.0000 1.1340 -5.0790   1.134
*2
1  0.0001 1.7317  6.0772  30.18154  90.00049
1 -0.0001 1.7317  6.0772  89.99951 149.81846
1 -2.0330 0.5945  8.4064  17.20597  29.91511
1  2.0330 0.5945  8.4064 150.08489 162.79403
```



La primera línea indica que los tramos definidos a continuación pasarán al Nivel 1, la siguiente, daría lugar a un tramo curvo cuyo centró estaría en las coordenadas 4.3807, 2.6532, del editor de secciones tipo, con un radio de 1.6722 m. La longitud del arco quedará definida por el ángulo de apertura (diferencia de azimut entre extremos). En este caso sería de 89.034 grados centesimales. Ojo!! Puesto que los valores del archivo han de estar en sexagesimal, con el 0 al este y sentido antihorario.

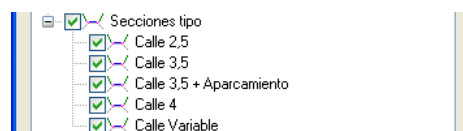


La lectura de un archivo con estos datos, daría lugar a la siguiente sección:

Asignación de secciones


Una misma sección tipo se puede asignar a tantos ejes como sea necesario dentro de un mismo proyecto. También es posible utilizar secciones tipo de otros proyectos sin necesidad de tener que crearlas de nuevo. Para hacer esto último, bastará con importar las secciones desde el archivo CTM que las contiene:

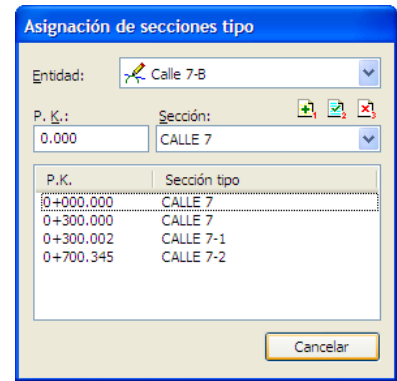
1. Abrir la ventana **Centro de comunicaciones**, menú **Archivo/ Centro de comunicaciones**, **Control+Y**, o pulsar el botón  de la barra de herramientas **Acceso rápido**.
2. Seleccionar **ANEBA/ CARTOMAP v.5** y pulsar **Importar**.
3. Pulsar el botón abrir archivo  y seleccionar el que contiene las secciones a copiar.
4. Abrir la rama **Secciones tipo** y seleccionar aquellas que se quiere copiar. Si se activa directamente la opción **Secciones tipo** se copiarán todas.



Cuando se importan secciones de otros trabajos, si alguno de los tramos en ellas contenidos está ligado a una entidad (Proyección 2D/3D entidad) también se importará ésta, salvo que en el archivo activo en el momento de la importación ya exista alguna entidad con el mismo nombre en cuyo caso el tramo en cuestión quedará ligado a ella.

Para asignar una o varias secciones a un eje:

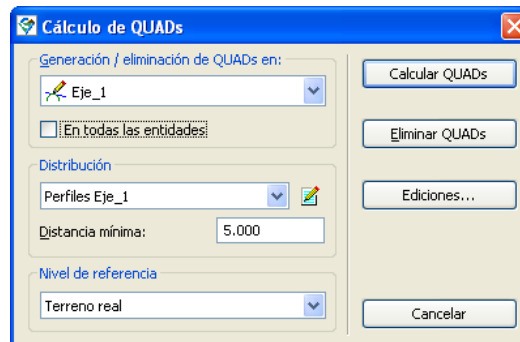
1. Abrir la ventana **Asignación de secciones tipo** (menú **Trazado/Asignación de secciones tipo...**).
2. Seleccionar la entidad en la que está definido el eje.
3. En el campo **P.K.** introducir el punto kilométrico a partir del cual se ha de aplicar la sección marcada en la lista de selección del campo **Sección**.
4. Pulsar el botón añadir  (**Alt+I**) la sección quedará asignada al PK.
5. Cuando se hayan añadido todas las asignaciones salir de la ventana pulsando el botón **Cancelar**.



Si la sección transversal ha de ser la misma a lo largo de todo el trazado bastará con asignarla en el PK 0.

Después de esto, habrá que aplicar la sección o secciones asignadas sobre el eje, o lo que es lo mismo, calcular los QUADs. Para ello:

1. Activar la opción del menú **Cálculo/ QUAD's Modelo digital de la obra**. Se abrirá la ventana **Cálculo de QUADs**.



2. Seleccionar la entidad en la que está definido el eje sobre el que se quiere aplicar secciones o, en su defecto, activar la opción **En todas las entidades** en cuyo caso se calcularán QUADs en todas las entidades que tengan asignada alguna sección tipo.
3. Seleccionar o crear una distribución longitudinal de acuerdo con la cual se aplicará la sección.

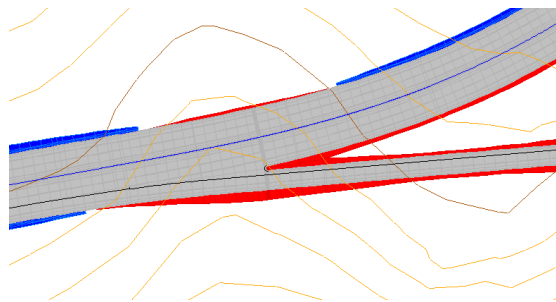
Introducir un valor en el campo **Distancia mínima**, por defecto es 5 m.

El valor introducido en el campo **Distancia mínima** determina la precisión de los datos mostrados en las zonas del eje formadas por arcos o clotoides cuando se interpolan PK. Por ejemplo, si los QUADs se calculan cada 20 m y se generan perfiles cada 10 m, habrá PK en los que el programa tendrá que interpolar datos. En aquellos PK que coincidan con tramos rectos la interpolación será correcta pero no así en los curvos ya que dependerá del radio de la curva y la distancia mínima a la que se hayan calculado los QUADs.

- Mediante la lista de selección del campo *Nivel de referencia* escoger el nivel de cota al que esté ligado el MDT sobre el que se quieren aplicar las secciones.
- Pulsar el botón *Calcular QUADS*, aparecerá una ventana informando del proceso.

Para comprobar el resultado, y que los QUADS generados se dibujen en la vista 2D:

- Acceder al menú *Ver/ Presentación de QUADS* se abrirá la ventana del mismo nombre.
- Seleccionar las entidades cuyos QUADS se quiere visualizar.
- Seleccionar el nivel de cota al que están ligados los tramos de sección tipo cuyos QUADS se quiere visualizar.
- Seleccionar los colores con los que aparecerán representados en la vista 2D los diferentes tipos de tramos.
- Activar la opción *Dibujar* y pulsar *Aceptar*. En la vista 2D se podrá comprobar el resultado, siempre que las capas que contienen las entidades seleccionadas estén visibles.



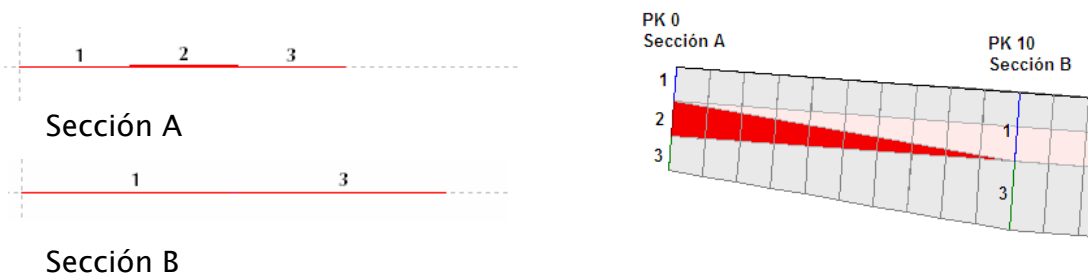
Siempre que se realicen modificaciones en alguno de los parámetros que definen la geometría de la obra (trazado en planta, rasante, sección tipo, etc.) habrá que recalcular los QUAD´s para actualizar los cambios.

Consideraciones a tener en cuenta

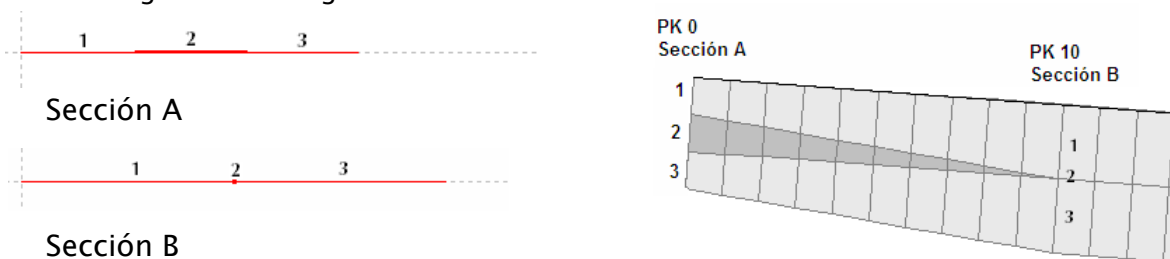
Se pueden asignar a un mismo eje tantas secciones tipo como se desee pero teniendo en cuenta que, si en diferentes secciones existen tramos con el mismo nombre, el programa intentará pasar de una a otra haciendo transición lineal entre estos tramos lo que puede dar lugar a solapes y, en consecuencia, a mensajes de error en el cálculo de QUADS.

Por ejemplo, si la sección A está formada por tres tramos (1, 2 y 3) y B por 2 (1 y 3) y, en ambos casos, todos ellos ligados al mismo nivel de cota, si se asigna en el PK 0 A y en el PK 10 B, al aplicarlas, el programa lanzará un mensaje de error. Este error se debe a que entre los PK 0 y 10 los tramos 1 y 3 harán una transición lineal, pasando de la geometría definida en A a la definida en B. El tramo 2 se quedará colgado, dando lugar a un solape de nivel con los tramos 1 y 3 de la sección B. En estos casos habría que mantener el tramo 2 en la sección B con un ancho de un milímetro.

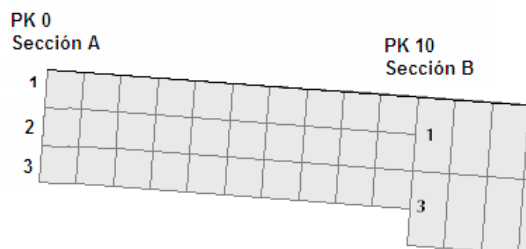
En la siguiente imagen aparece una vista en planta de los QUADs generados, en ella puede comprobarse el solape entre los tramos 1 y 2 (zona coloreada en rosa) cuando en la sección B no existe el tramo 2.



Si las dos secciones están formadas por los mismos tramos pero con distintos anchos (en la sección B el tramo 2 tiene un ancho de 1 mm.) el calculo se realiza sin problemas ya que no quedará ningún tramo colgado.




Otra posibilidad sería que la sección A se tuviese que aplicar entre los PK 0 y 10, manteniendo el ancho de sus tramos, y a partir del PK 10 se tuviese que aplicar la sección B. Para ello habría que asignar A en los PK 0 y 9.995 y B en el PK 10. Al calcular QUADs el resultado sería similar a de la imagen:

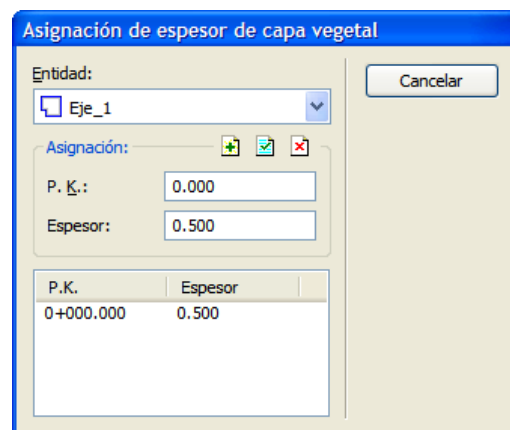


Capa vegetal


La capa vegetal o biológica es la que se encuentra en la parte superior del suelo, está compuesta por desechos vegetales y microorganismos beneficiosos que facilitan la aireación del suelo. El trazado de un vial puede afectar un espesor variable de suelo dependiendo de sus características, CARTOMAP permite definir estos espesores así como obtener sus volúmenes, el ancho de la zona abarcada por esta capa queda definido por la intersección de los taludes de la sección tipo con el terreno.

El proceso para asignar una capa vegetal a un determinado eje es el siguiente:

1. Activar el menú **Trazado-Asignación de capa vegetal**, se abrirá la ventana del mismo nombre.
2. Mediante la lista de selección del campo **Entidad**, escoger aquella que contiene el trazado del eje al que se le va a asignar la capa vegetal.
3. En el campo **PK**, introducir en valor del punto kilométrico del eje al que se le va a asociar la capa vegetal. Al igual que sucede con el resto de asignaciones, la transición entre dos espesores distintos se realiza a lo largo de la distancia que separa sus respectivos PK de asignación
4. En el campo **Espesor**, introducir el valor del ancho que ha de tener la capa vegetal.
5. Pulsar el botón **Añadir** , el PK y el ancho de la capa vegetal introducidos se añadirán a la lista de asignaciones de la zona inferior de la ventana.
6. Repetir el proceso con el resto de PK en los que varia el ancho de capa vegetal. Para concluir, pulsar el botón **Cancelar**.




Tal como sucede con el resto de elementos que afectan a la geometría transversal de un eje, será necesario recalcular Quad's para que se tenga en cuenta la capa vegetal asignada.


Para visualizar la capa vegetal en los perfiles transversales se ha de activar la opción **Capa vegetal**, de la ventana **Presentación de los transversales** (menú **Ver-Perfiles transversales** , y pulsar el botón **Presentación**, se abrirá la ventana **Presentación de los transversales**). Los controles de tipo de trama que aparecen a su derecha permiten seleccionar los colores con los que se dibujará en los perfiles transversales.

Saneo

El saneo es el desbroce, previo a la ejecución del movimiento de tierras de la obra, en terrenos de mala calidad o no aprovechables. Su forma suele ser la de una caja, formada por fondo y paredes. Al igual que sucede con el resto de asignaciones, se puede definir una única caja de saneo para todo el trazado o ir variando su geometría a lo largo del mismo. El proceso para asignar un saneo es el siguiente:

1. Activar al menú **Trazado-Asignación de saneos...** se abrirá la ventana del mismo nombre.
2. Mediante la lista de selección del campo **Entidad**, escoger aquella que contiene el trazado del eje al que se va a aplicar el saneo.

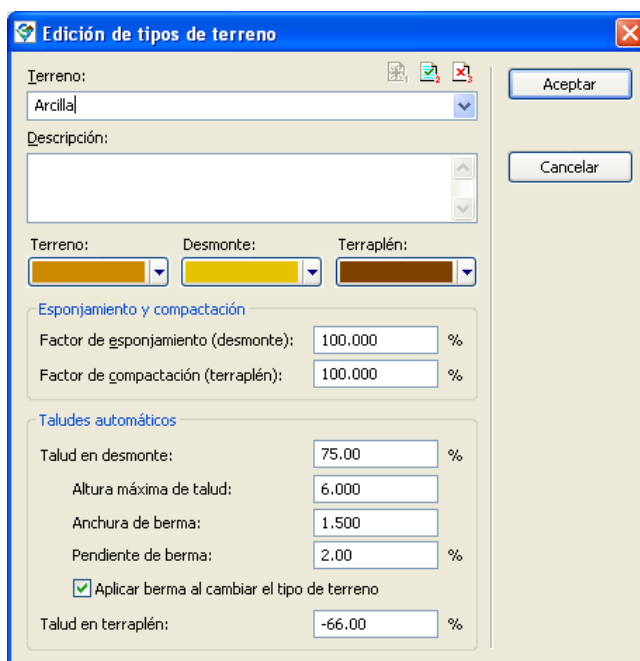
3. Introducir en el campo *PK* de la lista de *Asignaciones*, el valor del PK al que se va a asignar el saneo, si ha de ser el mismo a lo largo de todo el eje, vale con asignarlo únicamente al PK 0.
4. Mediante los campos agrupados bajo el título *Fondo de la zona de saneo*, se procederá a definir ésta. El fondo se define en 2 tramos, a la izquierda y derecha del eje del saneo, el ancho de estos tramos puede ser fijo o variable. Para definir anchos fijos se ha de introducir el valor del ancho en los campos *Dist. izquierda* y/o *Dist. Derecha* y activar estas opciones. Para definir anchos variables se han de activar las opciones *Entidad izquierda* y/o *Entidad derecha* y seleccionar la entidad que marcará el ancho del tramo en cada caso.
5. Los campos *Dist. eje bombeo* y *Profundidad*, permiten definir la posición del eje de bombeo. La distancia se toma respecto a la del eje de la entidad sobre la que se está trabajando, un valor 0 hará que el eje de bombeo coincida con el del trazado. La profundidad puede considerarse respecto al MDT activo o a cualquiera de las rasantes de eje, según se active la opción *Terreno* o *Rasante*.
6. La pendiente de los tramos del fondo se define a través del campo *Bombeo (%)*, en él se ha de introducir su valor.
7. Si se activa la opción *Profundidad relativa desde el fondo de la capa vegetal* hace que el saneo se aplique a partir de ésta, si no se activa, se aplicará desde el MDT activo.
8. Las opciones *Aplicar en: Desmorte - Terraplén*, hacen que el saneo se aplique únicamente en zonas de desmorte, terraplén o a lo largo de todo el trazado si se activan las dos.
9. Las opciones del apartado *Intersección de talud y terreno* permiten definir las paredes de la caja de saneo. Éstas pueden tener una pendiente fija o variable. Las opciones *Talud izq. (%)* y *Talud der. (%)* permiten introducir valores fijos de pendiente para estos tramos. Las opciones *Entidad izquierda* y *Entidad derecha* permiten seleccionar una entidad que marcará el fin de estos tramos.
10. Pulsar el botón añadir , el saneo del PK introducido quedará definido. Repetir el proceso para el resto de PK, si fuese preciso. Para finalizar pulsar el botón *Salir*.


Para visualizar la caja de saneo en los perfiles transversales se ha de activar la opción *Saneo*, de la ventana *Presentación de los transversales* (menú *Ver-Perfiles transversales* , y pulsar el botón *Presentación*, se abrirá la ventana *Presentación de los transversales*). En control de trama situado a su derecha permite seleccionar el color con el que se dibujará en los transversales.

Tipos de terreno

Los tipos de terreno permiten cubicar por separado los distintos estratos de materiales de los que está formado el terreno sobre el cual se va a ejecutar la obra. El primer paso, antes de asignar un tipo de terreno a un eje, será su definición, para lo que se han de seguir los siguientes pasos:

1. Activar el menú *Trazado-Edición de terrenos*, se abrirá la ventana *Edición de tipos de terreno*:




2. En el campo *Terreno*, introducir el nombre por el que se le va a identificar éste y pulsar el botón *Añadir* .
3. El campo *Descripción* permite anotar cualquier dato acerca de este tipo de terreno que el usuario crea oportuno.
4. Mediante los controles de color de los campos *Terreno*, *Desmorte* y *Terraplén*, seleccionar el color con el que dicho terreno aparecerá representado en los perfiles transversales.
5. En el apartado *Esponjamiento y compactación* introducir el porcentaje que se ha de aplicar en cada caso en el cálculo de volúmenes.

Para que estos se tengan en cuenta al realizar cubicación se ha de activar la opción *Aplicar factores de esponjamiento y compactación* que aparece tanto en las ventanas *Listado de Cubicaciones* y *Cubicaciones* (esta se abre al añadir el dato Volumen de cubicación a los datos de la guitarra de transversales).

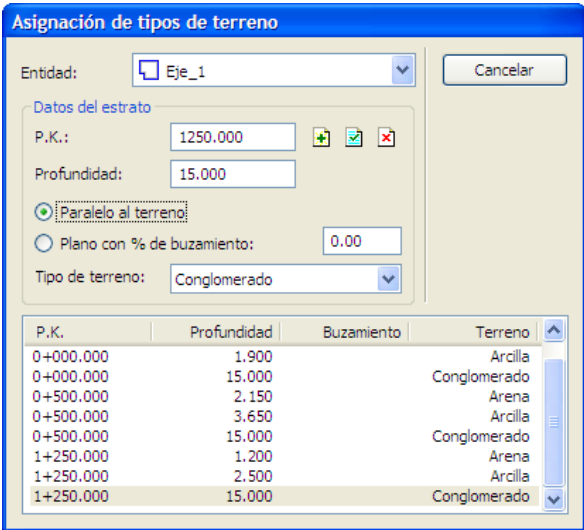
- Mediante los campos del apartado *Taludes automáticos* el usuario puede definir los taludes que se han de aplicar para cada tipo de terreno.

Para que estos se tengan en cuenta se han de definir los tramos de talud, de las secciones tipo asignadas al eje, con *Final: Taludes automáticos*.

- Pulsar el botón modificar  y repetir el proceso con el resto de terrenos que se desee añadir. Para finalizar, pulsar el botón *Aceptar*.

Después de definir los tipos de terreno, habrá que asignar los distintos estratos a la entidad que contiene la definición del eje, el proceso sería el siguiente:


- Activar el menú *Trazado-Asignación de estratos de terreno*, se abrirá la ventana *Asignación de tipos de terreno*.

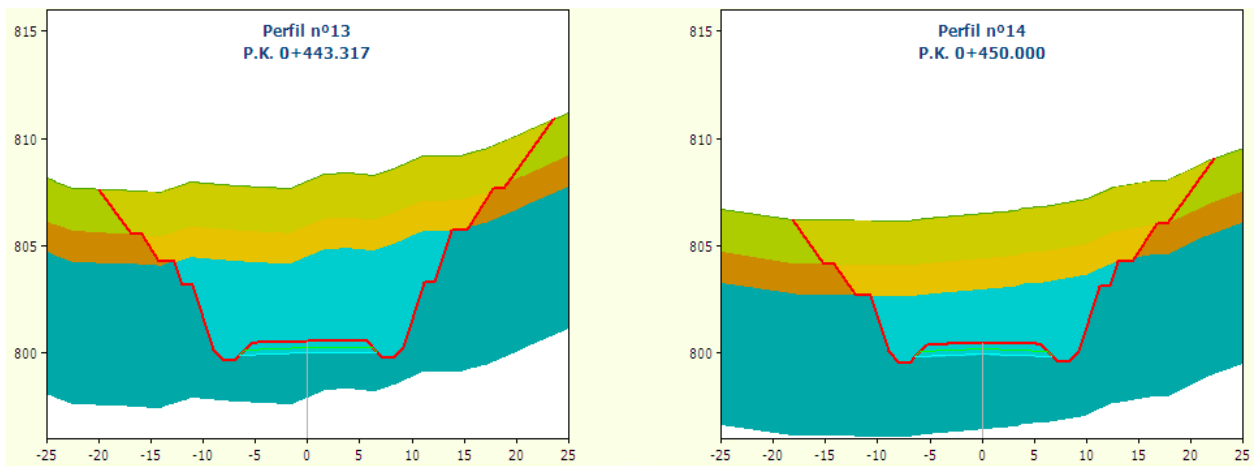


P.K.	Profundidad	Buzamiento	Terreno
0+000.000	1.900		Arcilla
0+000.000	15.000		Conglomerado
0+500.000	2.150		Arcilla
0+500.000	3.650		Arcilla
0+500.000	15.000		Conglomerado
1+250.000	1.200		Arcilla
1+250.000	2.500		Arcilla
1+250.000	15.000		Conglomerado

- Mediante la lista de selección del campo *Entidad*, seleccionar aquella que contiene la definición del eje.
- En el campo *PK* introducir el punto kilométrico a partir del cual se va a aplicar el estrato.
- En el campo *Profundidad* introducir el valor del estrato, ésta se considerará a partir del MDT activo.
- Las opciones *Paralelo al MDT* y *Plano con % de buzamiento* permiten definir un estrato paralelo al terreno o formando un plano respecto a el mismo, respectivamente
- Mediante la lista de selección del campo *Tipo de terreno* escoger aquel que se va a asignar.
- Pulsar añadir, la asignación aparecerá reflejada en la tabla de la parte inferior de esta ventana.
- Repetir el proceso con el resto de estratos. Para finalizar pulsar el botón *Cancelar*.

Al asignar tipos de terreno, una vez se ha asignado cualquiera de ellos en un determinado PK, se ha de mantener hasta el final del trazado en todas los PK en los que se asignen nuevos terrenos. Así, por ejemplo, si un terreno se aplica en el PK 0, y ha de aparecer únicamente hasta el PK 100, ha de aparecer en la asignación de éste último, así como en el resto de asignaciones en PK posteriores, con un espesor mínimo de 1 mm,

Para visualizar los estratos de terreno en los perfiles transversales se ha de activar la opción *Rellenar estratos por tipo de terreno*, de la ventana *Presentación de los transversales* (menú *Ver-Perfiles transversales* , y pulsar el botón *Presentación*, se abrirá la ventana *Presentación de los transversales*)



CUBICACIONES

CARTOMAP cuenta con dos opciones para obtener diferencias de volúmenes: cubicación por malla y cubicación por perfiles, variando la precisión, no en función del método empleado, sino de los parámetros utilizados en él.

La cubicación siempre se realiza entre distintos niveles de los 32 disponibles en la aplicación. Cada uno de estos niveles puede estar ocupado por un modelo digital del terreno o por distintos tramos de sección tipo. Los volúmenes de cubicación siempre han de ser de desmonte o terraplén. Si la diferencia de cotas entre el primer nivel a cubicar y el segundo es positiva, se considera volumen en desmonte; por el contrario, si es negativa, se considera terraplén.

Cubicación por malla

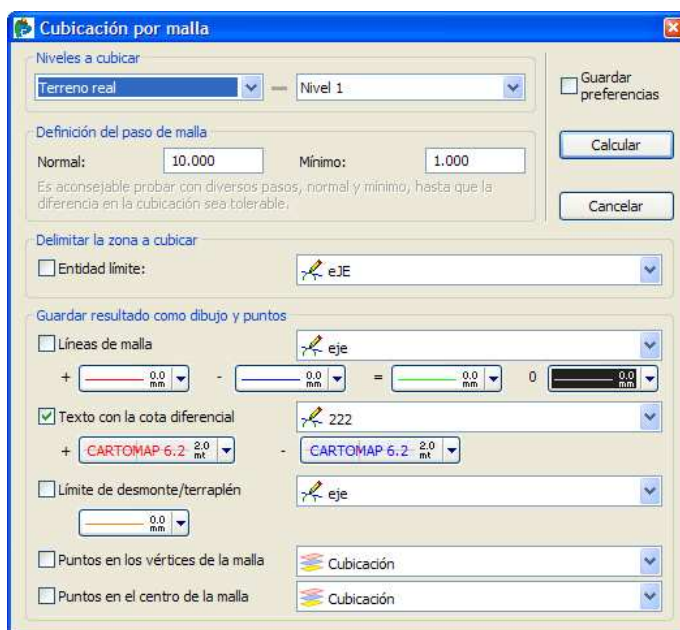
La cubicación por malla permite calcular la diferencia de volúmenes entre dos situaciones diferentes de un mismo terreno, es decir, entre dos levantamientos de una misma zona realizados en épocas distintas. Evidentemente, cada uno de estos MDT tiene que estar asociado a un nivel de cota distinto, ambos modelos pueden estar contenidos en el mismo archivo de trabajo o bien en archivos diferentes.

La cubicación por malla sólo es posible entre modelos internos o interno-externo, nunca entre dos modelos externos.

El método consiste en interponer prismas de base cuadrada entre los dos niveles a cubicar, de tal forma que la altura de cada uno de estos prismas será el promedio de las diferencias de cota existentes entre ambos modelos digitales. La base del prisma, o paso de malla, quedará definida de acuerdo con los parámetros marcados por el usuario.

El proceso a seguir es el siguiente:

1. Activar el menú *Cálculo-Cubicación por malla*, se abrirá la ventana *Cubicación por malla*. Mediante la primera lista de selección del campo *Niveles a cubicar*, seleccionar aquellos niveles, ligados a los MDT's entre los que se va a realizar la cubicación.
2. Los campos *Normal* y *Mínimo*, del apartado *Definición del paso de malla*, permiten definir, respectivamente, el tamaño máximo y mínimo de los lados



de la base de los prismas que se generarán al realizar la cubicación. Las aristas de la base de cada uno de los prismas que se generen tendrá una longitud igual al valor introducido en el campo *Normal* , salvo en aquellas zonas (límites del MDT y zonas de paso de desmonte/terraplén) donde no se pueda ajustar un prisma de estas dimensiones, entonces se irán generando prismas de base más pequeña hasta alcanzar el valor introducido como paso mínimo.

3. La opción *Delimitar la zona a cubicar*, permite seleccionar una entidad que límite la zona a cubicar, evidentemente, esta entidad ha de ser cerrada. Si no se activa, se cubicará toda la superficie abarcada por los MDT's .
4. En el apartado *Guardar resultado como dibujo y puntos* se agrupan 5 opciones:
 - Líneas de malla*: si se activa, la aplicación guarda el gráfico de la cubicación en la entidad marcada mediante la lista de selección adjunta. Los controles de tipo de línea y color permiten al usuario configurar la apariencia de la malla.
 - Texto con la cota diferencial*: Si se activa, se genera un texto en el centro de las bases de cada uno de los prismas representando la diferencia de cota en ese punto entre ambos modelos. Los controles de texto adjuntos permiten al usuario establecer el tipo de fuente y color con el que se han de rotular los textos. Su tamaño queda definido por los tamaños de paso de malla, la altura de cada texto es 1/5 del tamaño de ésta.
 - Límite de desmonte/terraplén*: Al activar esta opción se dibujarán, en la entidad seleccionada en la lista adjunta, las líneas de paso de desmonte a terraplén entre ambos modelos. El selector adjunto permite escoger el tipo de línea y color con el que se dibujarán estas líneas.
 - Puntos en los vértices de la malla*: Al activar esta opción se creará un punto en cada uno de los vértices de la malla de cubicación, la cota de cada punto se corresponderá con la altura del prisma en cada vértice. Estos puntos se guardarán en la capa seleccionada mediante el selector de capa adjunto a la opción.
 - Puntos en el centro de la malla*: Al activar esta opción se creará un punto en el centro de cada prisma de la malla de cubicación, la cota de cada punto se corresponderá con la diferencia de cota entre ambos modelos en ese punto. Estos puntos se guardarán en la capa seleccionada mediante el selector de capa adjunto a la opción.
5. Para finalizar, pulsar el botón *Calcular*. En vista 2D se dibujará una retícula formada por la base de los prismas a medida que se van generando. Las cuadrícula gris representa zonas donde no hay MDT calculado; la verde, aquellas zonas donde ambos modelos digitales coinciden; la azul, zonas de terraplén y, la roja, de desmonte.


Finalizado el proceso, se abrirá una ventana de información con los datos de cubicación obtenidos. Estos datos se pueden imprimir para su posterior uso, pulsando el botón *Imprimir* de la ventana, abrirá una ventana de listado.

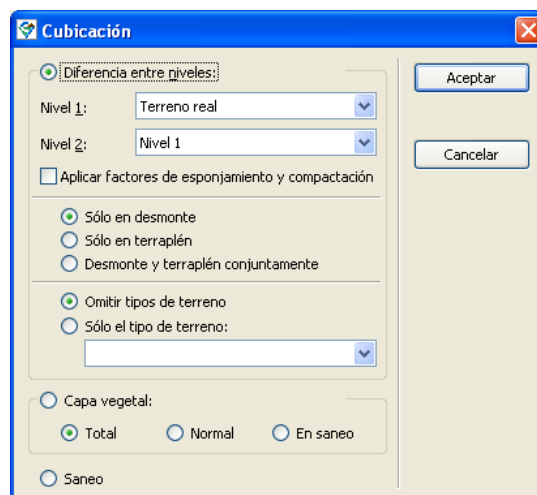
Antes de dar por válida una cubicación es recomendable comprobar que aumentando la precisión de los parámetros no se obtienen diferencias significativas en los resultados conseguidos.

Cubicación por perfiles

La cubicación por perfiles transversales permite obtener los volúmenes y superficies de cubicación comprendidos entre dos niveles de cota diferentes. Estos niveles pueden hacer referencia a distintos modelos digitales del terreno o a diferentes tramos de sección tipo. En cualquier caso, para poder obtener los perfiles, será necesario disponer de una entidad que contenga un trazado en planta, puesto que los volúmenes se obtienen promediando las superficies encerradas por dos niveles diferentes en dos puntos kilométricos consecutivos y multiplicándolas por la distancia que separa ambos puntos.

El resultado se puede obtener en la guitarra de cada uno de los perfiles transversales o bien directamente en un listado. En el primer caso, el proceso sería el siguiente:

1. Abrir la ventana **Perfiles transversales** a través del menú **Ver-Perfiles transversales** o pulsando el botón  de la barra de herramientas **Acceso rápido**. Seleccionar la entidad a partir de cuyos perfiles se va a calcular la cubicación.
2. Pulsar el botón **Distribución longitudinal**, dará paso a la ventana **Distribución de datos a lo largo del eje**. Añadir o seleccionar la distribución longitudinal que marque los puntos del eje en los que se han de generar perfiles. En este caso, conviene señalar la opción **Pasos de desmonte a terraplén** ya que estos son los puntos más conflictivos para el cálculo de volúmenes. Pulsar el botón **Aceptar**.
3. De nuevo en la ventana **Perfiles transversales** pulsar el botón **Editar** situado bajo el campo **Datos**, se abrirá la ventana **Datos a visualizar en los perfiles transversales**. Crear o seleccionar una guitarra.
4. Añadir a la guitarra, además del resto de datos que se necesiten, el dato **Volumen cubicación...** y/o **Superficie de cubicación**, al hacerlo aparecerá la ventana **Cubicación**. Desde esta ventana se pueden obtener 3 tipos de volúmenes, el comprendido entre diferentes niveles de cota, de la capa vegetal y/o del saneo. Para cada volumen distinto que se desee obtener en el perfil, se ha de añadir nuevamente a la guitarra el dato **Volumen cubicación...** y configurar en ella de que elemento se ha de mostrar el dato.

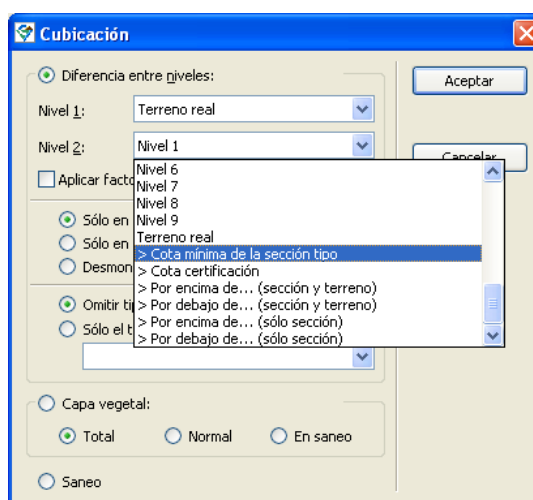


5. Para obtener el volumen comprendido entre 2 MDT's se ha de activar la opción *Diferencia entre niveles* y escoger, mediante las listas de selección adjuntas a esta opción, aquellos niveles de cota a los que estén ligados cada uno de los MDT's. El proceso sería el mismo para obtener el volumen entre un MDT y cualquier grupo de tramos de sección tipo, o para cubicar franjas de sección tipo.

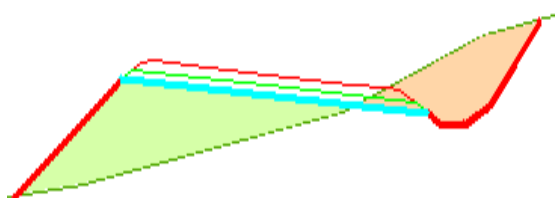
Cuando la cubicación se realiza entre 2 MDT's, sin que el eje de cubicación tenga asignada ninguna sección tipo, la franja que se cubica es la mostrada en el perfil, lo mismo sucede con los listados de cubicación.

6. Pulsar el botón *Aceptar*, el dato volumen habrá sido añadido a la guitarra, al generar el perfil, aparecerá reflejado en la guitarra o lugar del perfil configurado en cada caso.

Al desplegar las listas de selección de niveles a cubicar, en la ventana *Cubicación*, situadas en último lugar, aparecen 6 opciones que permiten obtener el volumen de zonas limitadas por varios niveles, son las siguientes:



Cota mínima de la sección tipo: Se calcula el volumen y/o superficie de cubicación comprendido entre el nivel seleccionado y todos los niveles ligados a tramos de sección tipo cuya cota sea mínima.



La sección tipo de la figura adjunta tiene tramos definidos en tres niveles de cota diferentes (representados por los colores rojo, verde y azul), al cubicar entre el nivel asociado al MDT y la *Cota mínima de sección tipo*, daría como superficie de terraplén la coloreada en verde, como desmonte, la coloreada en marrón

Cota certificación: Se calcula el volumen y/o superficie de cubicación comprendido entre el nivel seleccionado y la cota de certificación del eje en cada perfil.

Por encima de (sección y terreno): Se calcula el volumen y/o superficie de cubicación comprendido entre el nivel seleccionado y todos los niveles que quedan por encima de él en la sección tipo, incluidos los ocupados por MDTs.

Por debajo de (sección y terreno): Se calcula el volumen y/o superficie de cubicación comprendido entre el nivel seleccionado y todos los niveles que quedan por debajo de él en la sección tipo, incluidos los ocupados por MDTs.

Por encima de (sólo sección): Se calcula el volumen y/o superficie de cubicación comprendido entre el nivel seleccionado y todos los niveles que quedan por encima de él en la sección tipo, salvo los ocupados por MDTs.

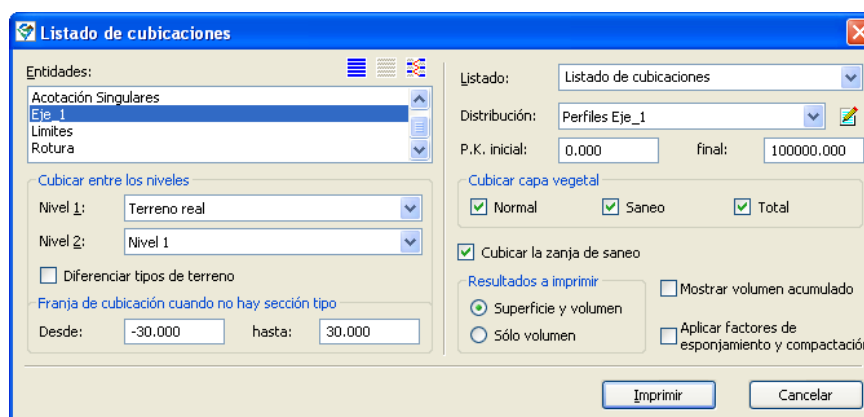
Por debajo de (sólo sección): Se calcula el volumen y/o superficie de cubicación comprendido entre el nivel seleccionado y todos los niveles que quedan por debajo de él en la sección tipo, salvo los ocupados por MDTs.




Como ejemplo, en la imagen adjunta se muestra la superficie (dibujada en amarillo) que daría lugar a la cubicación entre 2 PKs consecutivos entre los tramos de sección tipo ligados al nivel de cota *Nivel 1* (dibujado en rojo) y la opción *Por debajo de (sección y terreno)*

Para obtener listados de cubicación, el proceso sería similar al siguiente:

1. Activar el menú *Listados-Cubicaciones*, se abrirá la ventana *Listados de cubicaciones*.



2. En la lista *Entidades*, seleccionar aquella o aquellas de las que se desea obtener el listado de cubicación.
3. Seleccionar los niveles de cota ligados a los elementos (MDT's o secciones tipo) entre los que se desea obtener la cubicación.
4. La opción *Diferenciar tipos de terreno*, permite generar datos de cubicación separados para cada estrato de terreno cuando la entidad tiene asignados diferentes tipos.

5. Los campos del apartado *Franja de cubicación cuando no hay sección tipo*, permite establecer la zona de cubicación cuando los dos niveles que intervienen en el cálculo están ocupados por MDT's.
6. El campo *Listado* permite introducir un nombre por el que identificar el listado a generar o bien seleccionar otro previamente generado.
7. Mediante la lista de selección del campo *Distribución*, seleccionar una distribución de datos que marque los puntos del eje en los que se calcularán los perfiles. . En este caso, conviene señalar la opción *Pasos de desmonte a terraplén* ya que estos son los puntos más conflictivos para el cálculo de volúmenes. Para modificar una distribución o añadir una nueva, pulsar el botón .
8. Los campos *P.K. Inicial* y *final*, permiten introducir el intervalo de PK entre los que se realizará la cubicación.
9. Las opciones del apartado *Cubicar capa vegetal* permiten añadir columnas al listado con los datos de ésta. Se puede mostrar el volumen total de la capa vegetal (*Tota*), el que coincide con la zona ocupada por la caja de saneo (*Sane*) y el que queda fuera del saneo (*Normal*).
10. La opción *Cubicar la zanja de saneo*, añade nuevas columnas al listado con los datos de cubicación de la caja de saneo.
11. Las opciones del apartado *Resultados a imprimir* permiten configurar el listado para que aparezcan datos de superficie y volumen de cubicación (*Superficie y volumen*) o sólo de volumen (*Volumen*). La opción *Mostrar volumen acumulado*, en caso de activarse, hace que se genere una columna más en el listado en la que se reflejan los volúmenes acumulados hasta cada PK. La opción *Aplicar factores de esponjamiento y compactación* hace que estos factores se tengan en cuenta en el cálculo del volumen total, siempre y cuando se hayan definido y asignado previamente Tipos de terreno.
12. Para finalizar, pulsar el botón *Imprimir*, se abrirá una ventana de listado con el resultado de la cubicación.

Plano 2 (Listado)													
Listado de volumen de: Eje_1													
P.K.	Dist.	Sup. Sane	Vol. Sane	Sup. Veg. Normal	Sup. Veg. Sane	Sup. Veg. Total	Vol. Veg. Normal	Vol. Veg. Sane	Vol. Veg. Total	Sup. Desmonte	Sup. Terraplen	Vol. Desmonte	Vol. Terraplen
0+000.000		52.731	0.000	11.875	11.875	0.000	0.000	589.375	589.375	1.151	6.331	28.767	904.869
0+100.000	50.000	51.262	2599.819	0.000	11.700	11.700	0.000	588.675	599.369	0.000	29.964	0.000	2827.398
0+150.000	50.000	52.099	2594.022	0.300	11.775	12.075	7.494	588.675	594.369	0.000	0.000	0.000	6198.330
0+200.000	50.000	52.907	2625.148	2.894	11.875	14.769	79.841	591.250	671.091	0.000	0.000	0.000	8349.271
0+250.000	50.000	51.047	2598.839	3.177	11.700	14.877	151.783	589.375	741.158	0.000	0.000	0.000	10225.305
0+300.000	6.603	53.760	364.609	3.700	12.200	15.900	29.011	611.765	110.786	0.000	0.000	0.000	12178.808
0+350.000	41.244	68.281	2516.723	0.000	13.475	13.475	76.303	529.471	605.773	0.000	0.000	0.000	14141.124
0+400.000	8.756	61.943	570.115	0.000	12.950	12.950	0.000	115.688	115.688	0.000	0.000	0.000	15225.305
0+450.000	24.577	63.539	1942.010	0.893	12.675	13.570	10.994	314.698	325.692	0.000	0.000	0.000	16225.305
0+500.000	25.423	53.979	1493.801	1.724	11.902	13.626	33.257	312.407	345.694	0.000	0.000	0.000	17278.808
0+550.000	50.000	51.942	2648.027	0.199	11.725	11.924	48.088	590.677	638.765	0.000	0.000	0.000	18278.808
0+600.000	50.000	51.513	2586.381	1.529	11.725	13.254	43.216	586.250	629.466	0.000	0.000	0.000	19278.808
0+650.000	31.088	52.228	1499.387	3.174	11.775	14.949	74.777	373.638	448.407	0.000	0.000	0.000	20278.808
0+700.000	18.202	51.815	946.874	4.142	11.967	15.967	66.581	214.780	281.361	0.000	0.000	0.000	21278.808
0+750.000	50.000	53.527	2633.539	0.000	11.925	11.925	103.559	593.750	697.300	0.000	0.000	0.000	22278.808
0+800.000	50.000	51.823	2633.732	0.066	11.775	11.872	2.411	592.002	594.513	0.000	0.000	0.000	23278.808
0+850.000	15.132	51.713	783.333	0.164	11.914	11.914	177.987	179.959	179.959	0.000	0.000	0.000	24278.808
0+900.000	34.868	53.193	1828.950	0.520	12.000	12.520	11.924	414.061	425.985	0.000	0.000	0.000	25278.808
0+950.000	50.000	52.273	2711.659	1.045	12.100	13.145	30.107	602.503	641.610	0.000	0.000	0.000	26278.808
0+990.000	50.000	51.716	2674.729	0.981	11.800	12.781	50.642	597.503	648.145	0.000	0.000	0.000	27278.808
1+000.000	50.000	51.378	2577.352	0.640	11.724	12.365	40.537	588.109	628.646	0.000	0.000	0.000	28278.808
1+050.000	50.000	51.519	2572.414	0.415	11.775	12.190	26.378	587.484	613.859	0.000	0.000	0.000	29278.808
1+100.000	50.000	52.663	2604.530	0.000	11.925	11.925	10.366	592.500	602.866	0.000	0.000	0.000	30278.808
1+150.000	50.000	52.909	2639.286	0.000	11.875	11.875	0.000	595.000	595.000	0.000	0.000	0.000	31278.808
1+200.000	50.000	53.078	2669.674	0.000	11.950	11.950	0.000	595.625	595.625	0.000	0.000	0.000	32278.808
1+250.000	50.000	56.031	2747.728	0.000	12.175	12.175	0.000	603.125	603.125	0.000	0.000	0.000	33278.808
1+290.520	0.520	55.870	29.091	0.000	12.200	12.200	0.000	6.337	6.337	0.000	0.000	0.000	34278.808
Total		67576.755					1394.174	15026.318	16430.492			13185.639	106918.560

Certificaciones

Esta opción permite obtener el movimiento de tierras realizado en diferentes fases de la obra lo que permite tener un control periódico de la misma. El método se fundamenta en lo siguiente:

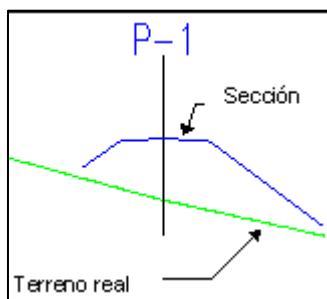


Figura 1

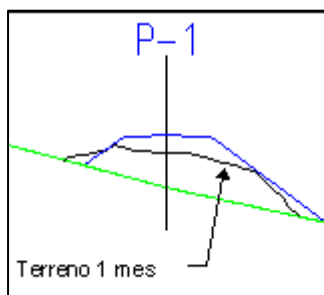


Figura 2

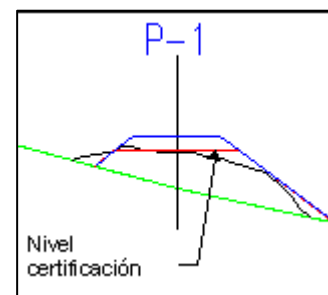


Figura 3

La *Figura 1* indica la situación del terreno real y la obra con la sección tipo proyectada en un determinado transversal.

La *Figura 2* indica el movimiento de tierras producido en un período de tiempo (por ejemplo, un mes), para el mismo transversal. La forma de las tierras movidas es muy irregular y los puntos necesarios para determinar el terreno deberían ser muy abundantes.

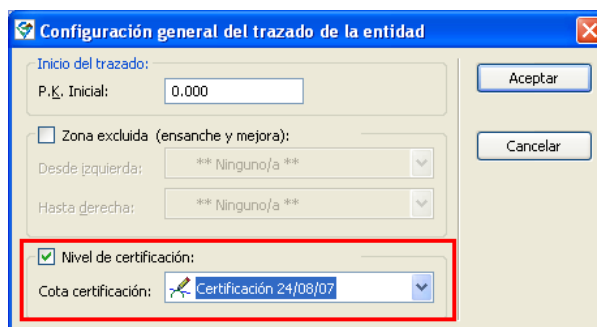
Se reduce el número de puntos que se toman en cada transversal, con lo que sólo se toma la cota en el eje y el terreno teórico se aproxima al plano horizontal que determina ésta cota, suponiendo que los volúmenes por exceso y defecto quedan compensados, con lo que resulta la *Figura 3*.

Los datos del nivel de certificación se introducen en el sistema a través de una nueva entidad a la que se asignará una rasante que se corresponda con los datos de certificación. Esta nueva entidad se puede generar de distintas formas, una de ellas consiste en hacer una copia de la de partida e introducir, mediante la ventana **Edición de rasantes**, los datos de certificación. Ahora bien, la forma que tenga en planta el nivel de certificación no importa en absoluto. Además, los datos de campo correspondientes a las cotas en el eje suelen estar suministrados en formato ASCII, con sus coordenadas *X-Y-Z* correspondientes. La mecánica a seguir en este caso consiste en crear una nueva entidad y dibujar en ella una línea, sin importar su posición, lo único a tener en cuenta es que su longitud sea igual o mayor que el eje del trazado, desde la ventana de **Edición de rasantes** se le asignará a esta nueva entidad una rasante mediante la lectura del archivo de texto que contiene los datos de certificación.

Otra variación del método consiste en leer el nivel de certificación como si fuera un archivo de perfil longitudinal, tal como se explica en la página 21, apartado **Perfil longitudinal por puntos**.

Con esto se habrá creado una entidad auxiliar cuya rasante se corresponde con las cotas del eje tomadas en campo en una determinada fase de la obra. El siguiente paso consiste en asociar esta entidad auxiliar a la que contiene el trazado del eje proyectado. El proceso sería el siguiente:

1. Abrir la ventana de edición de la entidad que contiene el trazado del eje de proyecto, bien desde barra de herramientas *Principal* (pulsando sobre el botón situado a su izquierda Eje_1), bien desde el menú *Edición-Entidades*.
2. Pulsar el botón *Configuración del trazado*, se abrirá la ventana *Configuración general del trazado de la entidad*. Activar la opción que aparece en último lugar, *Nivel de certificación*, y seleccionar como *Nivel de cota* la entidad auxiliar cuya rasante contiene las cotas de certificación.




3. Pulsar el botón *Aceptar* para salir de la ventana. En la ventana *Edición de entidad gráfica*, pulsar el botón *Aceptar* para cerrarla.

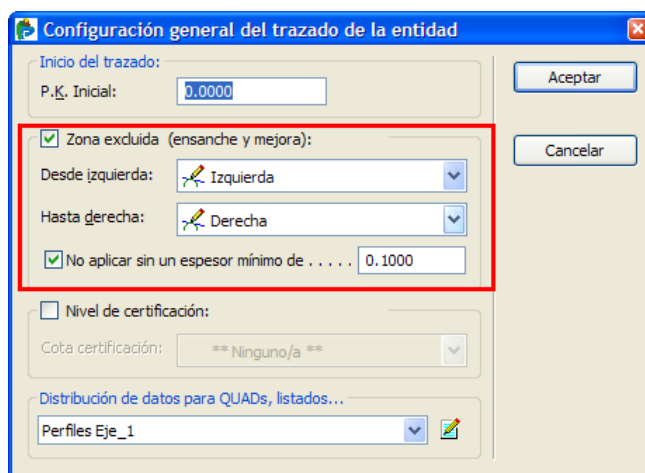
Después de esto, para obtener el movimiento de tierras realizado entre el terreno real y la cota de certificación habrá que seleccionar en la configuración de niveles de cubicación aquel nivel con el que se desee comparar (normalmente aquel en el que está almacenado el MDT) y *Cota de certificación*, al final de la lista de selección de niveles de cubicación.

Ensanche y mejora

Cada vez es más frecuente la modernización de antiguos trazados para adecuarlos a la creciente demanda viaria, exigiendo continuas ampliaciones y mejoras en los servicios ofrecidos. Este aumento cualitativo debe compatibilizarse con el menor coste posible lo que pasa por el máximo aprovechamiento de los antiguos trazados sobre los que se proyectan los nuevos acondicionamientos. CARTOMAP cuenta una función específica que permite obtener las cubicaciones de acuerdo con la sección tipo proyectada pero teniendo en cuenta la zona aprovechable previamente definida.

El proceso consiste básicamente en crear dos entidades diferentes que limiten los márgenes derecho e izquierdo de la zona a conservar. Posteriormente, bastará con marcar dichas entidades como límites de ensanche y mejora, automáticamente la zona del vial delimitada por ambas no se tendrá en cuenta en las cubicaciones realizadas. Después de crear estas dos entidades, que limiten a derecha e izquierda la zona a excluir de la cubicación, habrá que proceder del siguiente modo.

1. Abrir la ventana de edición de la entidad que contiene el trazado del eje de proyecto, bien desde barra de herramientas *Principal* (pulsando sobre el botón situado a su izquierda , bien desde el menú *Edición-Entidades*.
2. Pulsar el botón *Configuración del trazado*, se abrirá la ventana *Configuración general del trazado de la entidad*.
3. Activar la opción *Zona excluida (ensanche y mejora)*, seleccionando las entidades previamente creadas para este fin en los campos *Desde izquierda* y *Desde derecha*. Pulsar el botón *Aceptar*. De nuevo en la ventana *Edición general de entidad*, pulsar el botón *Aceptar*.
- 4.



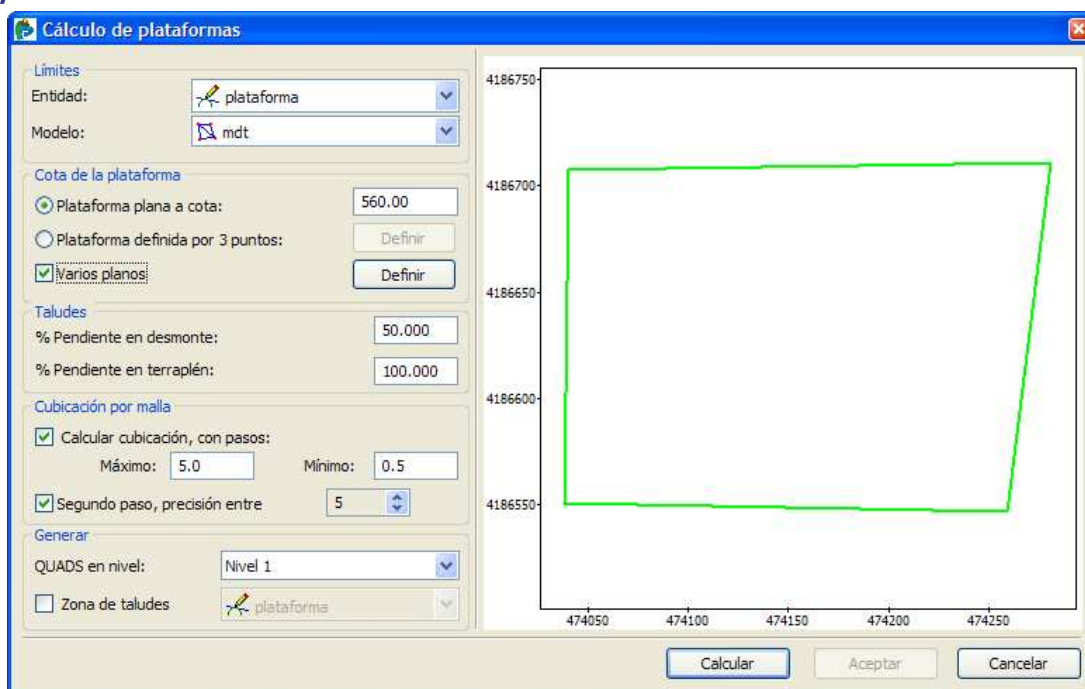
No aplicar si un espesor mínimo de: al activar esta opción, los límites para el ensanche y mejora no se tendrán en cuenta en aquellos casos en los que la diferencia de cota de la sección y el terreno, dentro de la zona marcada por estos límites, no sea mayor que el valor introducido en este campo. Sin embargo, si se tendrán en cuenta a efectos de la capa vegetal asignada, es decir, ésta no se aplicará en la zona excluida.

5. Después de esto habrá que recalcular QUAD´s (menú *Cálculos-Modelo digital de la obra*) para materializar los cambios.

Plataformas automáticas

Mediante esta opción es posible calcular plataformas a partir de su contorno, cota y pendiente de taludes. El proceso para crear una plataforma sería el siguiente:

1. Crear en una entidad el contorno de la plataforma. Ésta ha de ser cerrada, es decir, al pedir información ha de dar su superficie.
2. Acceder al menú **Cálculo-Plataformas**, se abrirá la ventana **Cálculo de plataformas**:



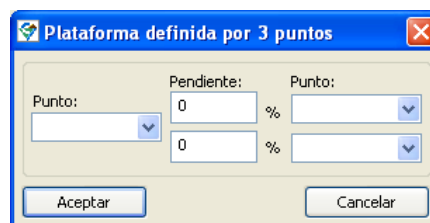
3. Mediante las listas de selección del apartado **Límites**, escoger la entidad que contiene el contorno de la plataforma y el MDT sobre el que se ha de calcular.

La lista de selección **Entidad**, del apartado **Límites**, únicamente muestra aquellas entidades que definen una superficie, es decir, sólo aparecen las que son cerradas.

4. Rellenar los campos del apartado **Taludes** con los datos oportunos, es decir, la cota de la plataforma y los valores que han de tomar los taludes de desmonte y terraplén.
5. En el apartado **Cota de la plataforma**, escoger el método a seguir, las opciones son:

Plataforma plana a cota: se generará una plataforma de pendiente 0 a la cota introducida en el campo adjunto.

Plataforma definida por tres puntos: permite generar una plataforma a partir de las coordenadas de 3 puntos y la pendiente entre ellos. Después de activar esta opción, pulsar el botón definir, se abrirá la ventana Plataforma



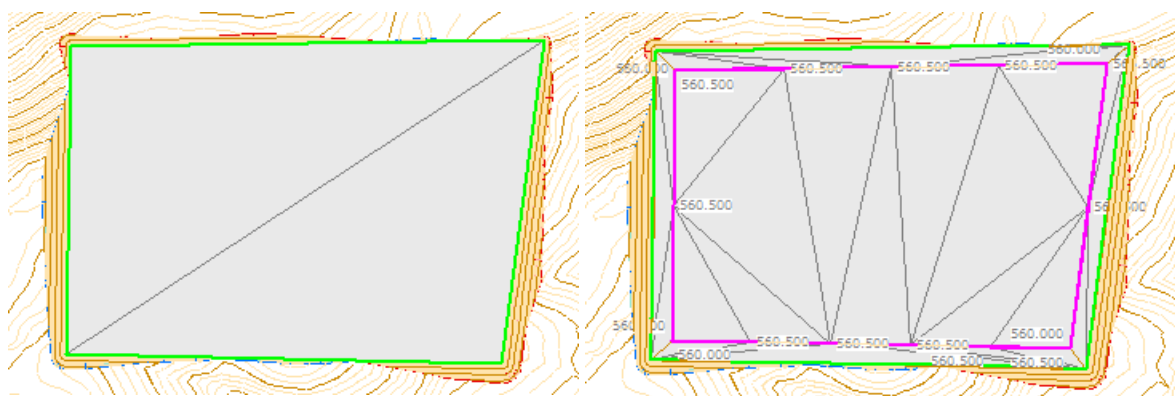
definida por tres puntos en la que habrá que escoger los tres puntos, así como la pendiente entre uno y los otros dos, lo que permitirá definir el plano de la plataforma.

Varios planos. Al activar esta opción y pulsar el botón *Definir*, se abre la ventana **Definición de planos de la plataforma**, desde ella el usuario puede seleccionar los parámetros a partir de los cuales se creará la nueva plataforma.

La función se basa en lo siguiente, en principio, el usuario selecciona el contorno de la plataforma y su cota, ya sea está constante o bien esté definida por un plano. Con estos datos se crearía la plataforma formada por un solo plano y sus respectivos taludes. Con la nueva opción, *Varios planos*, el usuario tiene la opción de seleccionar otros puntos y entidades, lo que se consigue es modificar el plano de la plataforma, de forma que ésta no este formada por un solo plano si no por varios, que se apoyarán en la propia plataforma y en los nuevos puntos y líneas de rotura que el usuario indique. Es decir, se creará un modelo digital dentro de ella:

Plataforma simple

Plataforma con varios planos



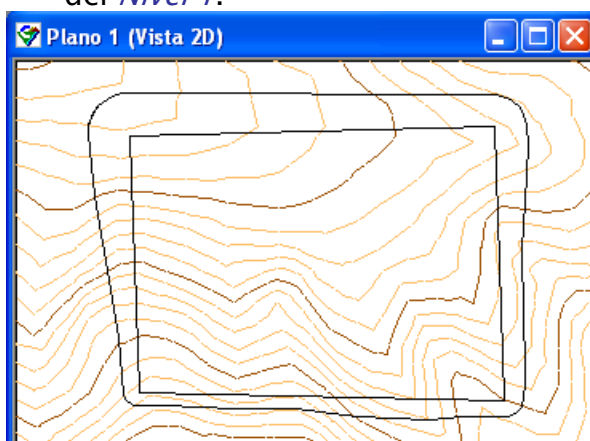
6. Si se desea obtener el movimiento de tierras, activar las opciones del apartado *Cubicación por malla* e introducir los valores para el paso de malla máximo y mínimo.

7. En caso de querer definir el límite total abarcado por la plataforma, activar la opción *Zona de taludes*, en el apartado *Generar*, escogiendo la entidad en la que se ha de dibujar este contorno.

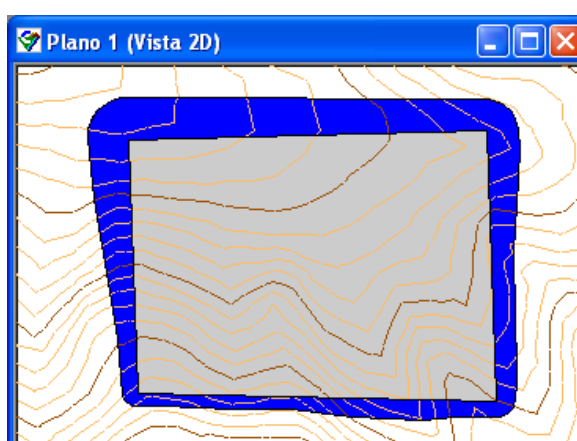
	Paso normal	10.0000	2.0000
	Paso mínimo	2.0000	0.4000
	Sup. afectada	39937.5000	40366.0000
	Sup. desmonte	39865.6250	40202.3125
	Sup. terraplén	71.8750	163.6875
	Vol. desmonte	327025.2136	330486.5264
	Vol. terraplén	14.2292	60.1732
	Dif. vol. desmonte		3461.3128
	Dif. vol. terraplén		45.9440

8. Después de esto, pulsar el botón *Calcular*. En la zona de previsualización gráfica de esta ventana se dibujará la plataforma. Si se ha activado la cubicación por malla, aparecerá una ventana con el resultado de la misma:

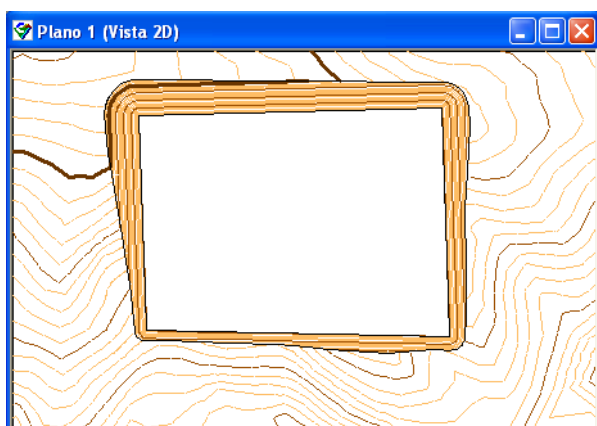
9. Si en el apartado *Cubicación por malla* se activa la segunda opción, *Segundo paso precisión entre*, se generará una segunda cubicación con pasos de malla más pequeños, resultado de dividir los iniciales por el valor seleccionado en este campo. Si se pulsa *Imprimir*, estos valores pasarán a una nueva ventana de listado.
10. Si se desea, se pueden modificar aquellos valores que se crea oportuno (cota de la plataforma, pendientes de taludes, pasos de malla) y recalcular de nuevo la plataforma.
11. Cuando el resultado sea el esperado, pulsar *Aceptar*, la plataforma se generará automáticamente. Para visualizarla en la vista 2D habrá que visualizar los QUADs del *Nivel 1*.



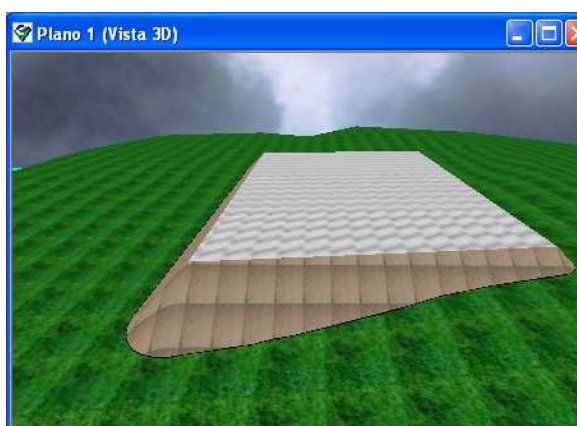
Contorno de plataforma y zona de influencia de los taludes



Vista 2D de Plataforma con QUADs visualizado



Vista 2D de MDT con topografía modificada automática



Vista 3D de la plataforma

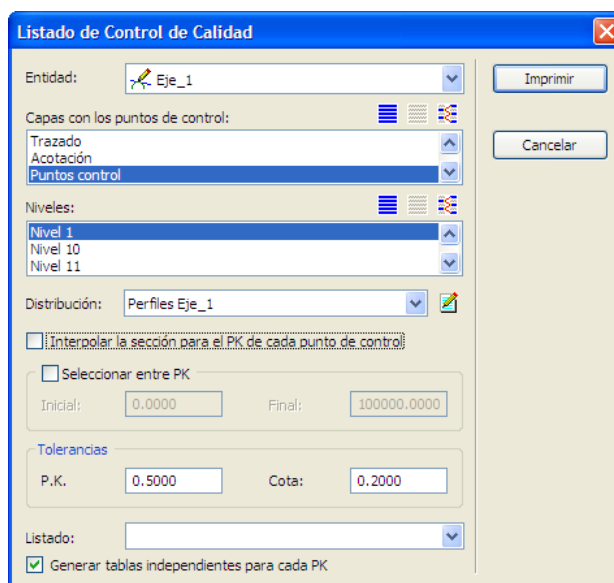
Cuando se genera automáticamente una plataforma no se ha de definir ni asignar explícitamente ninguna sección tipo. De acuerdo con los valores de pendiente y cota introducidos por el usuario, CARTOMAP calcula automáticamente los QUADs que definen la nueva geometría. Estos quedan ligados al *Nivel 1* de cota. Es decir, la plataforma se puede tratar como cualquier otra entidad sobre el que se hayan calculado QUADs, teniendo en cuenta que, en este caso, todos están ligados al *Nivel 1*.

CONTROL DE CALIDAD

Esta opción permite, a partir de una nube de puntos tomada en campo, generar un listado de control de calidad en el que aparezcan las diferencias entre la obra ejecutada y el proyecto. Estos puntos de control se han de guardar en una capa específica para este fin.

El procedimiento para generar el listado es el siguiente:

1. Acceder al menú *Listados–Control de calidad...*, se abrirá la siguiente ventana:



2. Seleccionar la entidad que contiene el eje sobre el que se va a realizar el control. Esta entidad ha de tener, al menos, asignada una sección tipo.
3. Seleccionar las capas que contienen los puntos de control, es decir, los tomados en campo.
4. Seleccionar el nivel en el que están definidos los tramos de sección tipo con los que se desea comparar.
5. Seleccionar una distribución longitudinal que marque los PK del eje con los que se ha de comparar los puntos tomados. Si no se quiere comparar los datos con los del PK más cercano (de acuerdo con la distribución longitudinal seleccionada) si no comparar con los del PK de su proyección sobre el eje, se ha de activar la opción *Interpolar la sección para el PK de cada punto de control*, de este modo no se comparará con el PK singular (p.ej. 0+400.000), sino con el del PK exacto del punto que se haya tomado en campo (p.ej. 0+403.089).
6. Si se desea limitar el tramo del eje sobre el que realizar el control, activar la opción *Seleccionar entre PK*, no activarla si se quiere hacer a lo largo de todo el eje.
7. Introducir las tolerancias en *PK* y *Cota*. En las listas aparecerán resaltadas en azul las discrepancias que superen la mitad de la tolerancia y en rojo las que superen la tolerancia en sí.

8. El campo *Listado* permite introducir un nombre para identificar cada uno de los listados de Control de calidad generados. Si se quieren añadir nuevos datos a un listado ya creado basta con seleccionar su nombre en la lista y generar el nuevo listado.
9. Por último, la opción *Generar tablas independientes para cada PK* (activada por defecto) separa los puntos de control de cada PK en tablas diferentes dentro del mismo listado. Si se desactiva, todos los puntos aparecerán en una única tabla.
10. Después de esto, pulsar el botón *Imprimir*, se abrirá una nueva ventana con los datos del listado.

El listado que se genera varía en función de las opciones activadas, los datos de cada columna hacen referencia a lo siguiente:

P.K.: Punto kilométrico sobre el que se realiza el control, cuando no se activa la opción *Interpolar la sección para el PK de cada punto de control*.

X: coordenada X del PK de control si aparece dato en la columna *P.K.* Si el dato aparece en la columna *Índice*, la coordenada X mostrada es la del punto de control.

Y: coordenada Y del PK de control, si aparece dato en la columna *P.K.* Si el dato aparece en la columna *Índice*, la coordenada Y mostrada es la del punto de control.

Cota: cota del punto de control.

Azimut: azimut del eje en el PK de control.

Dif.PK: Diferencia entre el PK de control y el PK sobre el que se proyecta el punto en el eje. Esta columna sólo aparece cuando no se activa la opción *Interpolar la sección para el PK de cada punto de control* al generar el listado.

P.K. Control: Punto kilométrico sobre el que se proyecta el punto de control y respecto al cual se calculan los datos. Esta columna sólo aparece cuando se activa la opción *Interpolar la sección para el PK de cada punto de control*.

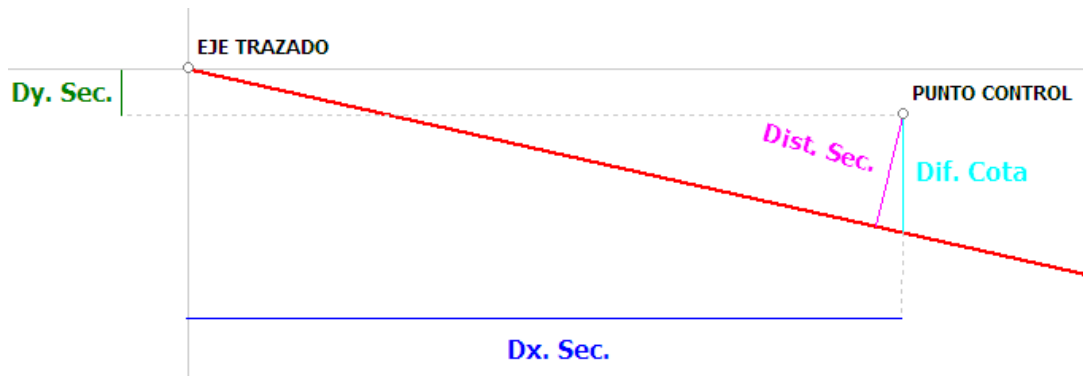
Dif.Cota: Diferencia de cotas entre el punto de control y su proyección sobre la sección tipo.

Dist.Sec.: Distancia mínima entre el punto de control y la sección tipo.

Dx Sec.: Distancia mínima entre el punto de control y el eje sobre el que se está llevando a cabo el control de calidad.

Dy Sec.: Diferencia de cotas entre el punto de control y la cota de rasante en su proyección sobre el eje.

Índice: índice del punto de control.



Dependiendo de las opciones marcadas se genera un tipo de listado diferente. Los valores resaltados en azul son los que superan la mitad de la tolerancia, los resaltados en rojo superan la tolerancia en sí. Por ejemplo, un listado generado con las opciones *Interpolar la sección para el PK de cada punto de control* y *Generar tablas independientes para cada PK* desactivadas, ofrecería el siguiente aspecto:



Listado de Control de Calidad (Eje_1)

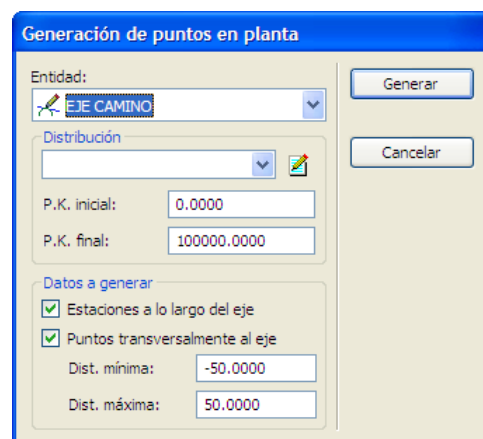
P.K.	X	Y	Cota	Azimut	Dif. PK	Dif. Cota	Dist. Sec.	Dx Sec.	Dy Sec.	Índice
0+000.000	6196.694	7591.315		76.6817						
0+102.365	6292.269	7627.977		76.6817						
0+352.256	6523.173	7722.910	799.747	65.8554						
	6516.137	7734.744	803.616		-0.002	-0.004	-0.011	-13.768	3.869	3461
	6518.501	7730.768	798.989		-0.002	-0.004	-0.011	-9.141	-0.758	3462
	6519.012	7729.908	798.489		-0.002	-0.005	-0.010	-8.141	-1.258	3463
	6519.523	7729.049	798.489		-0.002	-0.005	-0.006	-7.141	-1.258	3464
	6519.779	7728.619	798.739		-0.002	-0.005	0.000	-6.641	-1.008	3465

GENERAR PUNTOS TRANSVERSALEMENTE A UN EJE

Gracias a esta opción la aplicación es capaz de generar transversalmente a un eje cualquier punto que el usuario precise. Estos puntos pueden tomar la cota de cualquier MDT o grupo de tramos de secciones tipo.


El proceso para crear estos puntos es el siguiente:

1. Crear o seleccionar la capa en la que se han de guardar los nuevos puntos, ya que se almacenarán en la capa activa en el momento de su generación.
2. Acceder al menú *Cálculo/ Generación de puntos transversalmente..* se abrirá la ventana *Generación de puntos en planta*.
3. Mediante la lista de selección del campo *Entidad* escoger la que contiene el eje a partir del cual se van a generar los puntos.
4. Pulsar el botón modificar  se abrirá la ventana *Distribución de datos a lo largo del eje*. Añadir o seleccionar la distribución longitudinal que marcará los PK del eje a partir de los que se generarán los puntos.
5. Pulsar el botón *Aceptar*, se abrirá la ventana *Distribución de datos transversalmente* marcar los puntos transversales a cada PK en los que se crearán los puntos activando las diferentes opciones que aparecen en ella.
6. Antes de salir de esta ventana, pulsar el botón  situado a la derecha de las opciones marcadas, se abrirá la ventana *Presentación de los datos en los transversales*. **Este paso es fundamental ya que permite seleccionar la cota que han de tomar los puntos.**
7. Seleccionar el elemento del cual se ha de tomar la cota: de un MDT o de las secciones tipo asignadas a la entidad, activando una de las dos opciones *Cota del terreno* o *Cota de la sección tipo*.
8. Por último, mediante la lista de selección de la opción marcada, seleccionar el nivel ligado al MDT o tramos de sección tipo del cual se tomará la cota.
9. Pulsar el botón *Aceptar* de esta ventana y el de la ventana *Distribución de datos transversalmente*.
10. De nuevo en la ventana *Generación de puntos en planta* introducir los PK entre los que se desea generar los puntos en los campos *PK inicial* y *PK final*. Esta opción sirve para limitar la zona del trazado en la que se han de crear los nuevos puntos, introducir valores por exceso si se quieren crear a lo largo de todo el trazado.
11. Activar o no la opción *Estaciones a lo largo del eje* según se quiera o no crear estaciones en los PK del eje marcados en la distribución longitudinal. Las estaciones tomarán la cota del MDT activo.



12. Activar la opción *Puntos transversalmente al eje*, esta opción sirve para limitar la distancia transversal al eje a la que se desea generar los puntos. Introducir valores por exceso para que se cree de acuerdo con las opciones seleccionadas en la distribución transversal. Si no se activa no se generará ningún punto
13. Para finalizar, pulsar el botón *Generar*. Los puntos se crearán automáticamente en la capa seleccionada como actual.



El botón  de la barra de herramientas *Selección de coordenadas* permite capturar las coordenadas de cualquier extremo de QUAD.

La opción del menú *Dibujo - Replanteo - Extremos de QUAD's* (botón  de la barra de herramientas *Dibujo - Replanteo*) permite generar puntos en los extremos de un tramo de QUAD's .

TOPOGRAFÍA MODIFICADA

Después de definir el nuevo trazado de la obra y materializar la geometría de ésta, mediante el calculo de QUAD´ s, se podrá obtener a partir de ellos el estado final del terreno una vez sea ejecutada la obra, o lo que es lo mismo, la topografía modificada de la zona.

Para obtener de forma automática la topografía modificada de un eje se han de seguir los siguientes pasos:






1. Después de definir el trazado, tanto en planta como en alzado, realizar las asignaciones oportunas y calcular los QUAD´ s del eje, acceder al menú **Edición-Modelos del terreno-Edición alfanumérica**, se abrirá la ventana **Edición general de modelos del terreno**. En la lista de modelos digitales del terreno seleccionar aquel que contiene la representación del terreno original. Pulsar el botón **Modificar**  para entrar en la ventana de edición del mismo.
2. Activar la opción **Altimetría modificada** que aparece en último lugar y, mediante la lista de selección del campo **Quad´ s del nivel** escoger el nivel de cota al que se encuentren ligados los tramos de sección tipo que definen el estado final de la obra, la nueva topografía se adaptará a la geometría definida ellos.
3. Pulsar el botón , se abrirá una nueva ventana **Entidades para la altimetría modificada** desde la que se han de marcar aquellas entidades en cuyos QUAD´ s se apoyará el modelo del terreno. Después de esto, pulsar el botón **Aceptar** para cerrar la ventana.
4. Salir de la ventana **Edición general de modelos** pulsando el botón **Aceptar**. En la vista 2D se podrá comprobar como el curvado se ha adaptado a la nueva situación. Se pueden ocultar todas las capas contenidas en el archivo para apreciar mejor el curvado resultante.

El botón **Copiar**, de la ventana **Edición de modelo del terreno**, permite copiar el MDT seleccionado en otro nivel de cota. De este modo se puede conservar el MDT inicial y generar la topografía modificada en la copia.

El otro método para generar la topografía modificada consiste en dibujar el área abarcada por la zona de actuación de la obra y extraer de ella los puntos que definen el modelo inicial del terreno para después generar nuevos puntos que se adapten a la geometría del eje. Con estos puntos y los del levantamiento inicial, salvo los extraídos de la zona de actuación, se creará un nuevo modelo digital del terreno que mostrará el estado final del mismo una vez ejecutada la obra.

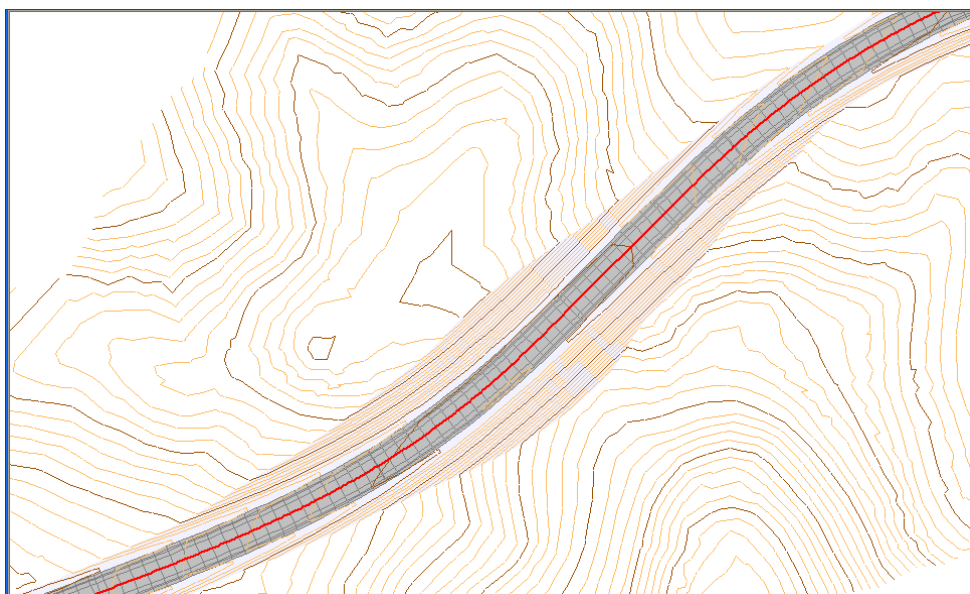
El procedimiento sería el siguiente:

1. Después de definir el trazado, tanto en planta como en alzado, realizar las asignaciones oportunas y calcular los QUAD´ s del eje, crear una entidad en la que se van a dibujar los límites de actuación de la obra.

2. Acceder al menú ***Dibujo-Varios-Entidades-Generar zona de influencia*** (o bien pulsar el botón  de la barra de herramientas de gestión de entidades, se despliega al pulsar  en la barra de herramientas de ***Dibujo***).
3. Marcar con el puntero la entidad cuya zona de influencia se desea generar. Se dibujara de forma automática, en la entidad activa en ese momento, el contorno marcado por los QUAD´ s de dicha entidad. Pulsar el botón ***Escape*** del teclado para cancelar la opción.
4. Crear una capa auxiliar, a la que se van a traspasar los puntos que forman parte del MDT inicial que se encuentren dentro de esta zona.
5. Ocultar todas las capas, dejando visibles únicamente aquellas cuyos puntos forman parte del MDT del terreno inicial y la que contiene la entidad que delimita la zona de influencia.
6. Acceder al menú ***Dibujo-Selección de objetos-Puntos en zona -> Capa*** (o bien pulsar el botón  de la barra de herramientas de ***Selección de objetos***, se despliega al pulsar  en la barra de herramientas de ***Dibujo***, o el acelerador de teclado ***Control+S***, éste último activa la ventana ***Selección de datos***, en ella, pulsar el botón ***Puntos dentro de...***).
7. Marcar alguna de las líneas de de la entidad que contiene el contorno de la zona de influencia. La aplicación muestra un mensaje informando del número de puntos que han sido traspasados de una a otra capa. Pulsar ***Escape*** para cancelar la orden.
8. El último paso, antes de crear el nuevo MDT, consiste en generar los puntos que definirán la geometría del trazado, tal como se explica en el apartado anterior **GENERAR PUNTOS TRANSVERSALEMEN A UN EJE**, tomando la cota del nivel de sección tipo que defina la geometría final de la obra. Conviene guardar estos puntos en una capa creada únicamente para este fin.
9. Llegados a este punto, únicamente restará crear un nuevo MDT a partir de los puntos iniciales del levantamiento (salvo, claro está, los que se hallaban dentro de la zona de actuación de la obra) y los replanteados de acuerdo con la geometría del eje. Acceder al menú ***Edición-Modelos del terreno-Edición alfanumérica***, se abrirá la ventana ***Edición general de modelos digitales del terreno***.
10. Pulsar el botón  para crear un nuevo MDT, se abrirá la ventana ***Edición de modelo del terreno***. Introducir en el campo ***Modelo*** el nombre por el que se identificará el nuevo MDT.
11. Como ***Tipo de modelo*** seleccionar la opción ***Malla irregular de triángulos***. Escoger un ***Nivel de cota*** que no esté ocupado por otro MDT o tramo de sección tipo. Pulsar el botón ***Aceptar***, se abrirá la ventana ***Cálculo de la red de triángulos***.
12. En el apartado ***Capas***, seleccionar, además de las capas que contienen los puntos del levantamiento inicial (salvo, claro ésta, aquella a la que se hayan traspasado los puntos de la zona de influencia) la capa en la que se han

guardado los nuevos puntos replanteados. Pulsar el botón *Opciones* y marcar, dentro del último apartado de la ventana *Opciones de cálculo de la red de triángulos*, la opción *QUAD's*, seleccionando el nivel sobre el que se han replanteado los puntos. Salir de esta ventana.

13. Pulsar el botón *Calcular*, se creará el nuevo MDT que aparecerá seleccionado en la lista de modelos digitales de la ventana *Edición general de modelos digitales del terreno*. Pulsar el botón *Aceptar* para salir de ella.
14. Para comprobar el resultado del nuevo MDT, acceder al menú *Ver-Curvas de nivel*, se abrirá la ventana *Presentación de las curvas de nivel*. Desactivar el dibujo de todos los MDT's salvo el de este último.



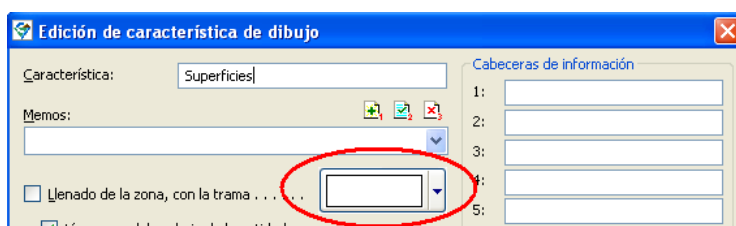
DIBUJO AVANZADO


CARTOMAP cuenta con diversas funciones que permiten automatizar ciertas tareas de dibujo así como otras que mejoran el resultado final del mismo. Entre ellas se encuentran las siguientes:

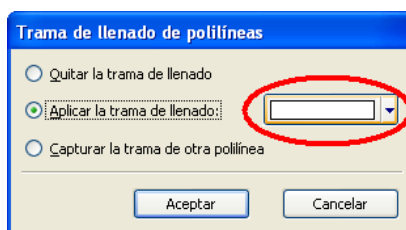
Definición de tramas

CARTOMAP permite asignar tramas de relleno a superficies por dos caminos: mediante la asignación de *Características de dibujo* o mediante la opción de *Rellenar polilínea*, cuando la superficie se ha dibujado con este tipo de elemento.

1. Mediante una característica de dibujo, *Edición/ Características*, o pulsando el botón  de la barra de herramientas *Principal*:




2. Mediante la opción de relleno de polilíneas, menú *Dibujo/ Auxiliares/ Polilíneas/ ...rellenar con una trama*, o pulsando el botón de la barra de herramientas de *Dibujo - Polilíneas* :

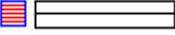


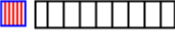
3. En cualquiera de los casos, al pulsar el botón de selección de trama, aparece la siguiente ventana:





El selector *Tipo de trama* permite escoger la trama a usar. Se pueden asignar tramas predefinidas por el sistema, el usuario únicamente ha de seleccionar los colores con los que se dibujará la trama, basarlas en imágenes (BMP o JPG) o personalizar el tramado. En este último caso, el usuario, además del color, puede seleccionar el grosor de las líneas y la inclinación y separación de las mismas.

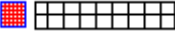
- 


Se aplicará una trama de relleno sólida. La línea del contorno de la superficie se adecuará al color y grosor definidos mediante el selector de la opción *Línea exterior*, caso de estar activada dicha opción. El interior se rellenará con una trama sólida del color escogido mediante el selector de la opción *Línea interior*.
- 


Se aplicará una trama de líneas horizontales. La línea del contorno de la superficie se adecuará al color y grosor escogidos mediante el selector de la opción *Línea exterior*, caso de estar activada dicha opción. La trama interior se dibujará con el color escogido mediante el selector de la opción *Línea interior*.
- 


Se aplicará una trama de líneas verticales. La línea del contorno de la superficie se adecuará al color y grosor definidos mediante el selector de la opción *Línea exterior*, caso de estar activada dicha opción. La trama interior se dibujará con el color escogido mediante el selector de la opción *Línea interior*.
- 


Se aplicará una trama de líneas inclinadas 150 g. La línea del contorno de la superficie se adecuará al color y grosor definidos mediante el selector de la opción *Línea exterior*, caso de estar activada dicha opción. La trama interior se dibujará con el color escogido mediante el selector de la opción *Línea interior*.
- 

Se aplicará una trama de líneas inclinadas 250 g. La línea del contorno de la superficie se adecuará al color y grosor definidos mediante el selector de la opción *Línea exterior*, caso de estar activada dicha opción. La trama interior se dibujará con el color escogido mediante el selector de la opción *Línea interior*.
- 

Se aplicará una trama formada por una retícula de líneas horizontales y verticales. La línea del contorno de la superficie se adecuará al color y grosor definidos mediante el selector de la opción *Línea exterior*, caso de estar activada dicha opción. La trama interior se dibujará con el color escogido mediante el selector de la opción *Línea interior*.
- 

Se aplicará una trama formada por una retícula de líneas inclinadas 50 y 250 g. La línea del contorno de la superficie se adecuará al color y grosor definidos mediante el selector de la opción *Línea exterior*, caso de estar activada dicha opción. La trama interior se dibujará con el color escogido mediante el selector de la opción *Línea interior*.
- 

No se aplicará ninguna trama de relleno.
- 

Se aplicará una trama sólida basada en una textura. La línea del contorno de la superficie se adecuará al color y grosor establecidos mediante el selector de la opción *Línea exterior*, caso de estar activada dicha opción. El interior se rellenará con una trama sólida basada en la textura escogida mediante el selector de la opción *Textura*. Si no se ha creado previamente ninguna textura, ésta se pueden crear pulsando el botón , situado junto al campo *Relleno Interior*.



Se aplicará una trama de una o dos líneas definida por el usuario. La línea del contorno de la superficie se adecuará al color y grosor definidos mediante el selector de la opción *Línea exterior*, caso de estar activada dicha opción. La trama interior se dibujará con el color escogido mediante el selector de la opción *Línea interior*.

Al seleccionar este tipo de trama se activan los campos del apartado *Dirección de la trama* que permiten al usuario configurar ésta. Las opciones que aparecen en este apartado hacen referencia a lo siguiente:

Relativa al primer elemento: Si se activa esta opción los ángulos de la trama se medirán a

partir del azimut del primero de los elementos dibujados en la superficie a rellenar. Si no se activa, los ángulos se tomarán desde la posición 0, establecida mediante la opción de preferencias para la medida de ángulos horizontales.

Orient.: Campo que permite introducir el valor del ángulo de inclinación de las líneas de la trama.

Equidist.: Campo que permite introducir el valor de la separación entre las líneas de la trama.


mm o *mt*: Dependiendo de la opción activada, la separación entre las líneas de la trama será fija (mm) o variará con la escala (mt).

1: Si se activa esta opción, se dibujará el primer grupo de líneas de la trama, su inclinación y separación se corresponderán con los valores introducidos en los campos *Orien.* y *Equidist.* situados a su derecha.

2: Si se activa esta opción, se dibujará el segundo grupo de líneas de la trama, su inclinación y separación se corresponderán con los valores introducidos en los campos *Orien.* y *Equidist.* situados a su derecha.

Características de dibujo

Una característica de dibujo agrupa distintos atributos que afectan a la representación gráfica de las entidades a las que ha sido asignada. También permite crear hasta un total de 16 campos alfanuméricos que quedan asociados a las entidades a las que ha sido asignada, con esto, el usuario podrá introducir y consultar posteriormente cualquier tipo de información que considere oportuna acerca de cada una de ellas.

Las características se crean desde el menú *Edición- Características* o bien pulsando el botón  de la barra de herramientas *Principal*. Para que una o varias entidades se dibujen de


acuerdo con las opciones configuradas en una determinada característica es preciso asignársela. Para ello, desde la ventana de propiedades de cada una de estas entidades se ha de asignar, mediante la lista de selección del campo *Característica*.

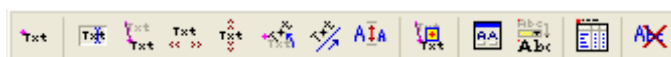
Para obtener más información al respecto, pueden consultarse la *Ayuda en línea de CARTOMAP*, apartados *Dibujo avanzado-Características de dibujo* y *Referencia-Edición-Características*.

Textos

Los textos son uno de los elementos imprescindibles en el acabado de un plano, proporcionan al usuario distintos tipos de información sobre los elementos en él representados que de otro modo no sería posible transmitir. Al igual que el resto de elementos gráficos del dibujo, quedan almacenados en la entidad seleccionada como actual en el momento de su inserción.

CARTOMAP permite insertar textos bien desde teclado, bien a partir de listados previamente creados. Su posición, tamaño, orientación y formato iniciales pueden ser modificados en cualquier momento. Cuenta, además, con la posibilidad de trabajar con distintos modelos de texto (un modelo de texto agrupa distintos atributos relativos a este tipo de elemento gráfico, si se modifica cualquiera de los parámetros que definen el modelo, los cambios se actualizarán automáticamente en todos los textos generados a partir del mismo), lo que agiliza en gran medida la gestión de textos.


Todas las opciones de edición de texto se agrupan en el menú *Dibujo - Auxiliares - Textos* y en la barra de herramientas de *Dibujo - Textos*, se despliega al pulsar el botón  de la barra de herramientas *Dibujo*:




Para obtener más información al respecto, pueden consultarse la *Ayuda en línea de CARTOMAP*, apartados *Dibujo avanzado-Inserción y edición de texto* y *Referencia-Dibujo-Auxiliares-Textos*.

Símbolos

Los símbolos están formados por distintos elementos gráficos que se agrupan formando un único objeto. Su uso contribuye a mejorar considerablemente el acabado gráfico de un trabajo, simplificando considerablemente el tiempo requerido para su elaboración ya que, una vez se ha definido un símbolo en un determinado trabajo, es posible su recuperación para su uso en otros posteriores (ver apartado [Entrada de datos](#), en la página 18)


El proceso de creación de un símbolo consiste básicamente en dibujar, en una entidad creada específicamente para este fin, los elementos gráficos que lo definen, convertir esta entidad en símbolo (al hacer esto, el la lista de selección de entidades de la barra de herramientas *Principal*, el botón de acceso a las propiedades de la misma, cambiará su aspecto por el siguiente  que servirá para insertarlo posteriormente en otras entidades del tipo Dibujo en planta 2D/3D.

Las opciones de creación y edición de símbolos se encuentran agrupadas en el menú *Dibujo - Auxiliares - Símbolos* y en la barra de herramientas *Dibujo - Símbolos*, se despliega al pulsar el botón  de la barra de herramientas *Dibujo*:




Para obtener más información al respecto, pueden consultarse la *Ayuda en línea de CARTOMAP*, apartados *Dibujo avanzado-Creación e inserción de símbolos* y *Referencia-Dibujo-Auxiliares-Símbolos*.

Acotaciones

CARTOMAP cuenta con diversas opciones que permiten obtener información adicional de diversos elementos del proyecto. Todas estas opciones se han agrupado en el menú *Dibujo/ Acotaciones*, se puede acceder a ellas directamente desde la barra de herramientas de *Dibujo*, pulsando el botón :



Todas las acotaciones quedan contenidas en la entidad seleccionada como activa en el momento de su creación. Se eliminan borrando esta entidad o puntualmente, mediante la opción *Eliminar acotación*  (salvo las acotaciones de puntos singulares de planta y Marcas de posicionamiento, estas se tratan como el resto de textos)

Puntual

Esta opción permite acotar un punto cualquiera del proyecto. Al activarla, se ha de indicar el punto a acotar (para lo que se puede usar cualquiera de las opciones de captura gráfica con las que cuenta la aplicación) y la posición en la que se desea insertar el texto de la acotación. Se puede acotar el punto con cualquier combinación de sus coordenadas.

Acotar distancia y azimut

Esta opción permite acotar la longitud y distancia de una línea. Al activarla, únicamente habrá que seleccionar la línea a acotar, el texto se inserta en el punto medio de la línea y la orientación del mismo dependerá del sentido en el que se dibujó la línea a acotar.

Si se modifica la posición de alguno de los extremos de la línea la acotación se adaptará a los cambios.

Acotar línea

Esta opción es similar a la anterior (acotar distancia y azimut), el texto que se inserta es únicamente la longitud de la línea acotada, pero, a diferencia de la anterior, se marcan los extremos de la misma.

Acotar entre dos puntos

Permite acotar la distancia entre dos puntos cualesquiera del proyecto, el texto insertado se orienta de acuerdo con el sentido en el que se marcan dichos puntos.

Acotar ángulo

Permite acotar el ángulo formado por dos elementos gráficos, estos se han de seleccionar en sentido horario. Si se modifica alguno de los elementos iniciales, los datos de la acotación se actualizan automáticamente.

Acotar radialmente

Esta opción permite acotar el radio de cualquier arco o clotoide. Si se modifica el radio del arco acotado, la acotación refleja el cambio.

Puntos singulares del trazado

Esta opción permite acotar los puntos singulares de un trazado en planta. Además del PK, en la acotación aparece un indicativo del tipo de elemento: recta, para líneas, radio y su valor, para los arcos y A seguido del valor del parámetro, para las clotoides.

Marcas de posicionamiento

Esta opción permite acotar cualquier punto de un eje, estos puntos se marcan mediante una distribución longitudinal

Las acotaciones de *Puntos singulares del trazado* y *Marcas de posicionamiento*, no toman los parámetros de los estilos de acotación. Tampoco se eliminan con la herramienta eliminar acotación. Los textos en ellas insertados se tratan como un texto más.

Acotar vértices de rasante

Acota los vértices de una rasante, únicamente aquellos en los que se haya insertado un acuerdo parabólico. En la acotación aparece el PK y cota del vértice, si existe más de un acuerdo parabólico, también se anota la pendiente y longitud del tramo que une ambos acuerdos.

Acotar cambios de rasante

Mediante esta opción se marcan en planta los puntos de los tramos parabólicos de rasante en los que la pendiente es 0, es decir, los puntos de cota máxima/mínima en dichos tramos.

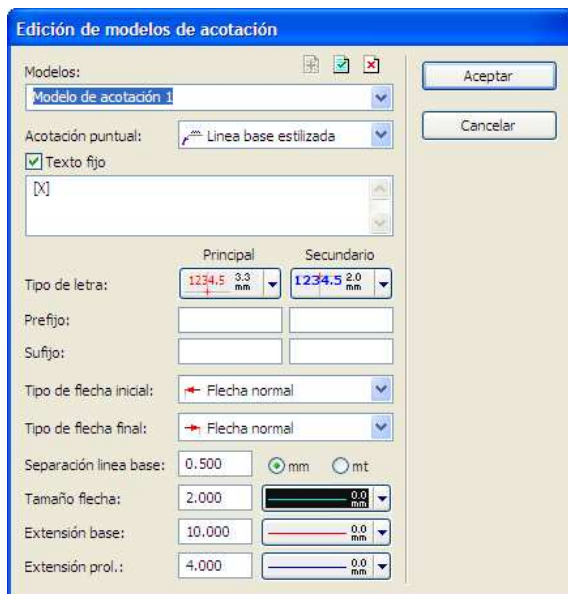
Acotar extremos de QUAD's

Mediante esta opción es posible acotar cualquier extremo de QUAD, el resultado es la cota del extremo marcado.

Modelos de acotación

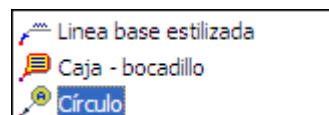
Al activar esta opción se abre la ventana *Edición de modelos de acotación* desde ella el usuario puede crear tantos modelos de acotación como desee. Afectan a todas las acotaciones salvo con *Puntos singulares del trazado* y *Marcas de posicionamiento*.

Un modelo de acotación agrupa todos los parámetros que afectan a las acotaciones como tipo y estilo de texto, de marcas y líneas. También es posible insertar prefijos y sufijos a los datos de acotación.



La forma de seleccionar, añadir, modificar o eliminar un modelo de texto es la habitual en las ventanas de edición de elementos de la aplicación.

Acotación puntual lista de selección que permite elegir el tipo de formato con el que se quiere generar la acotación:



Texto fijo: desde este campo se indica a la aplicación el tipo de dato que ha de ser insertado en la **acotación puntual** (elemento

entre corchetes, en la imagen adjunta, se mostrará la coordenada X del punto), se puede cambiar la configuración para que aparezca cualquier combinación de coordenadas del punto, simplemente editando el campo poniendo entre corchetes [] el valor de la coordenada que se desea acotar, siempre con letra mayúscula. Para que aparezca más de una coordenada se ha de insertar una a continuación de otra (siempre entre corchetes) se paradas por coma. Así, por ejemplo:

[X] Muestra la coordenada X del punto

[X], [Y] Muestra las coordenadas X e Y del punto

[X], [Y], [Z] Muestra las coordenadas X, Y, Z del punto

También es posible añadir prefijos y sufijos:

Cota [Z], inserta el texto Cota, seguido de la coordenada Z, por ejemplo, *Cota 324.890*

Tipo de letra: mediante estos botones se define el tipo de letra con el que se ha de crear la acotación.

Prefijo: Permite añadir un prefijo en los textos insertados en la acotación.

Sufijo: Permite añadir un sufijo en los textos insertados en la acotación.

Tipo de flecha inicial: Permite seleccionar el modelo de flecha inicial para la acotación.

Tipo de flecha final: Permite seleccionar el modelo de flecha final para la acotación.

Separación línea base:

Tamaño flecha: Permite modificar el tamaño y color de las flechas de la acotación.

Extensión base: Permite modificar el color de la línea de acotación

Extensión prol.: En acotaciones lineales permite modificar la distancia entre la acotación y la línea acotada, así como el color de la línea que se dibuja entre ambas.


 *Asignar modelo de acotación*

Permite cambiar el modelo de acotación de cualquiera de ellas por el activo en el momento de ejecutar la orden. Funciona con todas las acotaciones salvo, con las ya mencionadas *Puntos singulares del trazado* y *Marcas de posicionamiento*.

 *Eliminar acotación:* Permite eliminar las acotaciones

Taludes

CARTOMAP permite el dibujo de taludes de forma manual, el usuario ha de marcar los distintos puntos de cabeza y pie, y automática, a partir de los QUAD´s generados en cualquier entidad.

Al igual que sucede con el resto de elementos gráficos, los taludes se guardan en la entidad activa en el momento de su creación. Las opciones de creación y edición de taludes están agrupadas en el menú *Dibujo - Auxiliares - Taludes* y en la barra de herramientas *Dibujo - Taludes*, se despliega al pulsar el botón  de la barra de herramientas *Dibujo*:



Para obtener más información al respecto, pueden consultarse la Ayuda en línea de CARTOMAP, apartados *Dibujo avanzado-Taludes* y *Referencia-Dibujo-Auxiliares-Taludes*.

Autocroquis

Gracias a esta función CARTOMAP es capaz de dibujar automáticamente, a partir la codificación previa de los puntos en campo, distintos elementos planimétricos tales como líneas de rotura, bordes de parcelas, postes, etc., el usuario únicamente habrá de indicar que tipo de elemento se ha de generar para cada código. Se pueden insertar/dibujar de forma automática símbolos, marcas puntuales y elementos lineales o superficiales.

La definición y generación del autocroquis se realiza desde la ventana *Edición de autocroquis* (menú *Dibujo - Varios - Autocroquis*). Una vez se ha elaborado un autocroquis y guardado en un archivo ctm, es posible recuperarlo para su uso en otros trabajos, lo que evita tener que definirlo nuevamente.

Los elementos lineales y superficiales se pueden dibujar mediante diferentes combinaciones de líneas y arcos, o bien mediante polilíneas que, a su vez, también pueden estar formadas por tramos rectos y curvos. Por otra parte, para un mismo código se pueden dibujar distintos elementos, así por ejemplo, para dibujar las líneas de rotura de un levantamiento no es necesario crear un código distinto para cada una de ellas, a partir de un único código se realizará todo el croquis. La elaboración automática del dibujo se gestiona mediante la incorporación de un sufijo al código en cuestión, por defecto, este sufijo es una **I**, para indicar el inicio de una secuencia lineal, o una **A**, para indicar el inicio de un arco. Cuando se haya de generar un único eje, ya sea lineal o superficial, no es necesario incluir ningún sufijo al código del punto inicial.

La función de autocroquis gestiona los códigos lineales y superficiales de la siguiente forma: Al detectar un determinado código recorre los índices de los puntos que lo tienen asignado y los va uniendo correlativamente según su índice mediante líneas (o una polilínea) hasta tanto no encuentre otro que tenga el sufijo **I** o **A**.

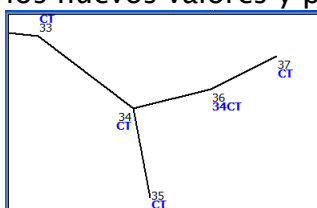
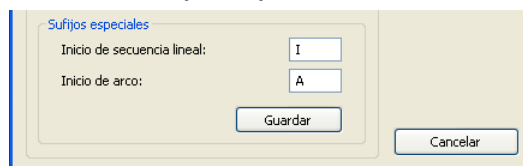
En caso de detectar otro punto con el sufijo **I**, cortará el elemento en el punto anterior y comenzará a dibujar otro nuevo a partir de él, por ejemplo, si en el punto 10 encuentra un código con el sufijo **I** no se dibujará la línea (o tramo de polilínea) entre 9 y 10 y, a partir del 10, comenzará a unir de nuevo con el siguiente punto que tenga asignado el código. Si el prefijo es una **A**, unirá los puntos de índices 9 y 10 mediante un tramo recto y, a partir del 10, comenzará a dibujar arcos tomando los puntos de 3 en tres hasta tanto no detecte otro punto con el prefijo **I**, entonces empezará a unir de nuevo los puntos con líneas.

En resumen:

El sufijo I indica inicio de una nueva secuencia lineal, si los tramos anteriores eran líneas, se cortará la secuencia entre el punto que tiene el sufijo y el anterior a él para reiniciarse nuevamente. Si los tramos anteriores eran arcos, a partir del punto con este sufijo se comenzarán a dibujar líneas.

El sufijo A indica comienzo de secuencia de arcos, estos se insertarán tomando los puntos de 3 en tres hasta tanto no se detecte un punto con el sufijo **I**.


Aunque estos inicialmente estos prefijos son **I** y **A**, pueden ser modificados por el usuario, para hacerlo, al añadir un nuevo código al autocroquis, y seleccionar como *Tipo de código* las opciones *Línea* o *Superficial*, se activan, en la zona inferior de la ventana *Definición de autocroquis*, los campos del apartado *Sufijos especiales*, basta con introducir los nuevos valores y pulsar *Guardar*.

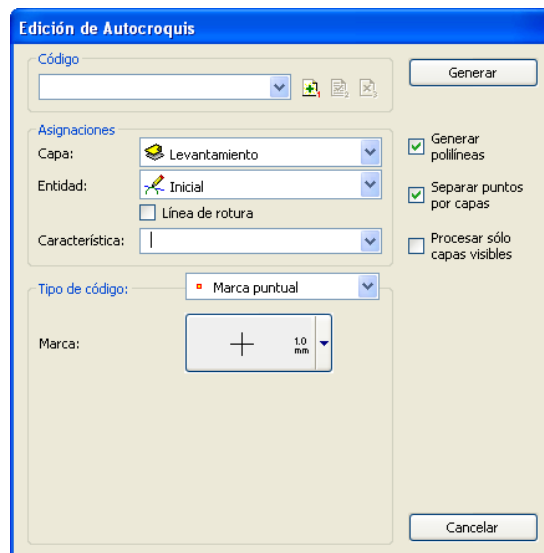


Además de lo anterior, si se desea, dentro de una misma entidad, generar una ramificación, tal como se muestra en la figura adjunta, bastará con indicar delante del código del punto en cuestión, el índice del punto con el que ha de enlazar

el mismo. Al realizar el barrido de códigos, unirá los puntos con el código CT de forma correlativa: 33-34-35; al llegar al punto 36, y detectar el sufijo 34 delante del código CT, la secuencia anterior se cortará, comenzando el dibujo de una nueva polilínea uniendo los puntos

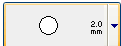
El proceso para añadir códigos a la definición de autocroquis es el siguiente:


1. Abrir la ventana *Edición de autocroquis* (menú *Dibujo - Varios - Autocroquis*)
2. En la lista de selección del campo *Código*, introducir el nombre del código a añadir
3. En el apartado *Asignaciones*, mediante la lista de selección *Capa*, seleccionar o introducir directamente en nombre de la capa en la que se guardará la entidad que contendrá el dibujo.
4. Mediante la lista de selección *Entidad*, seleccionar o introducir el nombre de la entidad en la que se guardará el dibujo.
5. Si se activa la opción *Línea de rotura*, la entidad generada será tenida en cuenta como tal al crear un nuevo MDT. El botón de acceso directo a sus propiedades, en la barra de herramientas *Principal*, mostrará el siguiente aspecto .
6. Mediante la lista de selección *Característica*, seleccionar o introducir el nombre de la característica de dibujo que va a condicionar su aspecto. Si se crea una nueva, esta tomará los valores del *Tipo de línea* o *Trama*, para los códigos lineales y superficiales, respectivamente, ya que para el resto no tiene sentido asignar una característica.




Si la característica seleccionada ya existiera de antemano en el archivo, la representación de los elementos generados se adaptaría a los parámetros establecidos en ella, es decir, no se tendría en cuenta el *Tipo de línea* o *Trama* seleccionados en la definición del código.

7. Mediante la lista de selección *Tipo de código*, seleccionar el tipo de elemento que se ha de crear, las opciones posibles son:

Marca puntual: En cada punto que tenga asignado el código se insertará una marca. El tipo de marca, tamaño y color de la misma se ha de seleccionar mediante el control situado junto al campo *Marca*: 


Lineal: Los puntos que tengan asignado el código se unirán mediante elementos lineales. El tipo de línea y color será el seleccionamos mediante el control situado junto al campo *Tipo de línea* . Si se activa la opción *Líneas suavizadas*, en el dibujo resultante se suavizarán las aristas.

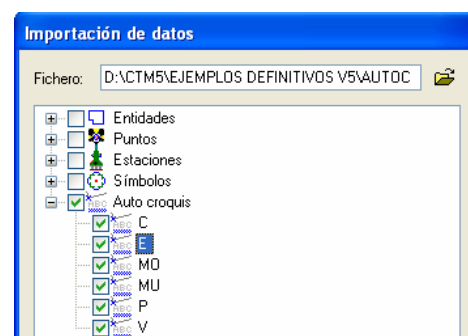
Superficial: Los puntos que tengan asignado el código se unirán mediante elementos lineales formando una superficie. Esta se dibujará de acuerdo con el tipo de trama seleccionado mediante el control situado junto al campo *Trama* .

Símbolo: En cada punto que tenga asignado el código se insertará un símbolo. El símbolo que se insertará será el seleccionado mediante la lista de selección *Símbolo*. Los campos *Escala* y *Giro* permiten definir su tamaño y posición final.

8. Pulsar el botón añadir, el código habrá pasado a formar parte de la lista de códigos del autocroquis. Continuar introduciendo el resto de códigos.
9. La opción *Generar polilíneas* hace que los puntos con códigos de tipo lineal o superficial se unan mediante polilíneas. Si no se activa, se unirán con líneas.
10. La opción *Separar puntos por capas* hace que, al generar el autocroquis, los puntos que intervienen en él, cambien de capa, pasando de capa inicial a la capa indicada en el autocroquis para el código que tengan asignado. Cuando un punto tiene más de un código, pasa a la capa del último de ellos añadido al autocroquis.
11. La opción *Procesar sólo capas visibles* hace que intervengan en el autocroquis únicamente los puntos de las capas visibles en el momento de su generación. Si no se activa la opción, se tendrán en cuenta todos los puntos del archivo, estén o no guardados en capas visibles.
12. Pulsar el botón *Generar*, se dibujarán y/o insertarán los elementos gráficos definidos para cada uno de los códigos del autocroquis.



Después de definir la lista de códigos del autocroquis en un determinado trabajo, es posible recuperarla desde otros, lo que evita la labor de definirla nuevamente. El proceso es el siguiente:

1. Abrir la ventana *Centro de Comunicaciones*, menú *Archivo-Centro de comunicaciones...* o pulsando el botón  de la barra de herramientas de *Acceso Rápido*.
2. Seleccionar *ANEBA - CARTOMAP V5* y pulsar el botón *Importar*. Se abrirá una ventana que dará acceso al explorador del sistema.
3. Seleccionar el archivo *ctm* que contiene la definición del autocroquis y pulsar el botón *Abrir*. En la ventana *Importación de datos*, aparecerán los elementos que contiene el archivo seleccionado y que se pueden importar desde él, entre ellos, aparecerá el nodo *Autocroquis*. Seleccionar esta opción si se desea importar toda la definición del mismo, o únicamente los códigos que se desea importar, si no se quiere traer toda la lista. Pulsar *Aceptar*, al acceder de a la ventana *Edición de autocroquis* aparecerán todos los códigos importados.



División de parcelas

CARTOMAP permite dividir automáticamente la entidad que contiene la definición de una parcela en otras dos. Las parcelas a dividir pueden estar definidas mediante líneas, líneas+arcos o polilíneas. El resultado final (las dos nuevas parcelas) serán dos nuevas entidades generadas mediante polilíneas formadas únicamente por tramos lineales, esto se ha de tener presente si la parcela inicial esta formada por algún tramo de arco ya que la superficie de la parcela inicial y las dos generadas puede variar.

A las opciones de división de parcelas se accede desde el menú *Dibujo/ Varios/ Entidades/ Dividir área por...* o desde la barra de herramientas *Dibujo*, pulsando el botón de entidades  

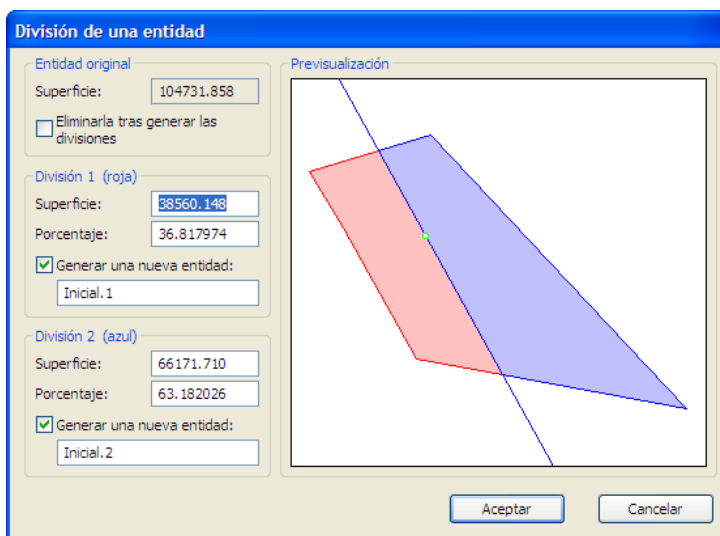
Dividir área por paralela

Permite dividir una entidad en otras dos mediante una paralela a uno de sus lados. Una vez se ha activado la opción se han de seguir los siguientes pasos:

1. Seleccionar una de las líneas de la entidad que definen el contorno del área o parcela a dividir, se generará un eje paralelo a la misma.
2. Mover el ratón arrastrando este eje hasta la posición por la que se desea dividir el área y pulsar sobre él, se abrirá la ventana *División de una entidad*. Esta ventana cuenta con una zona gráfica en la que se muestra una previsualización de las dos nuevas entidades, una resaltada en rojo y la otra en azul, configurar los datos de acuerdo con los resultados esperados. En el resto de campos se muestran los siguientes datos:

Entidad original:

Superficie se muestra la superficie total de la entidad a dividir.



División de una entidad	
Entidad original	
Superficie:	104731.858
<input type="checkbox"/> Eliminarla tras generar las divisiones	
División 1 (roja)	
Superficie:	38560.148
Porcentaje:	36.817974
<input checked="" type="checkbox"/> Generar una nueva entidad:	Inicial.1
División 2 (azul)	
Superficie:	66171.710
Porcentaje:	63.182026
<input checked="" type="checkbox"/> Generar una nueva entidad:	Inicial.2

Eliminarla tras generar las divisiones, si se activa esta opción la entidad inicial se eliminará automáticamente tras la división.

División 1 (roja): muestra los datos de la superficie coloreada en rojo en la zona de previsualización.

Superficie: muestra la superficie de la zona de entidad coloreada en rojo. Este valor es editable, al modificarlo, los resultados se plasman en la zona de previsualización. También se modifican los valores de los campos del apartado *División 2 (azul)*.

Porcentaje: muestra el porcentaje de superficie ocupado por la zona coloreada en rojo respecto al total de la entidad. Al igual que ocurre con el valor del campo *Superficie*, este valor es editable.

Generar una nueva entidad: Si se activa esta opción, al completar la orden, se creará una nueva entidad de acuerdo con la zona coloreada en rojo, se le asignará el nombre del campo adjunto. Si no se activa la opción no se creará.

División 2 (azul): muestra los datos de la superficie coloreada en azul en la zona de previsualización.

Superficie: muestra la superficie de la zona de entidad coloreada en azul. Este valor es editable, al modificarlo, los resultados se plasman en la zona de previsualización. También se modifican los valores de los campos del apartado *División 1 (roja)*.

Porcentaje: muestra el porcentaje de superficie ocupado por la zona coloreada en azul respecto al total de la entidad. Al igual que ocurre con el valor del campo *Superficie*, este valor es editable.

Generar una nueva entidad: Si se activa esta opción, al completar la orden, se creará una nueva entidad de acuerdo con la zona coloreada en azul, se le asignará el nombre del campo adjunto. Si no se activa la opción no se creará.

3. Pulsar el botón *Aceptar*, se cerrará la ventana y la entidad se dividirá en otras dos, de acuerdo con los parámetros introducidos.



Dividir área por azimut

La mecánica es idéntica a la opción anterior salvo que, en este caso, la línea de división de las nuevas entidades se define marcando un punto de paso y el azimut de la misma. Éste puede ser introducido gráfica o analíticamente. A marcar la entidad, se activa el campo *Azim.* en la línea de estado, bastará entonces con introducir desde teclado el valor del mismo y pulsar *Intro*.



Dividir área pivotando


La mecánica, en este caso, es similar a los anteriores. La línea de división se define marcando dos puntos de paso.

SALIDAS GRÁFICAS Y DE DATOS

CARTOMAP permite realizar cualquier salida que el usuario precise. Estas salidas pueden ser tanto de datos, a través de listados o archivos (ASCII, Excell o los propios de estaciones totales), como gráficas, ya sean impresas en papel o a archivos gráficos (DXF) para su posterior intercambio con otras aplicaciones.

Salidas de datos

Se pueden exportar datos a otro tipo de archivo desde el Centro de comunicaciones, los archivos pueden ser de texto (ASCII), por ejemplo, la exportación de datos de puntos, estaciones, coordenadas geográficas,... o los propios de estaciones totales, como Leica, Sokkia, Geodimeter... En cualquiera de estos casos, el proceso sería el siguiente:

1. Abrir la ventana *Centro de Comunicaciones*, menú *Archivo-Centro de comunicaciones...* o pulsando el botón  de la barra de herramientas de *Acceso Rápido*.
2. Seleccionar el tipo de datos del cual se desea realizar la salida y pulsar el botón *Exportar*. Se abrirá una ventana que dará acceso al explorador del sistema desde donde se ha de seleccionar la carpeta en la que se guardará el archivo a crear así como su nombre. Pulsar *Guardar*. Los datos de las capas visibles pasarán al archivo.

Listados

CARTOMAP permite generar listados de cualquier tipo de dato contenido en la aplicación. Los listados se generan en ventanas que se guardan junto con el resto de datos del archivo, para borrar cualquier listado basta con eliminar la ventana que lo contiene.

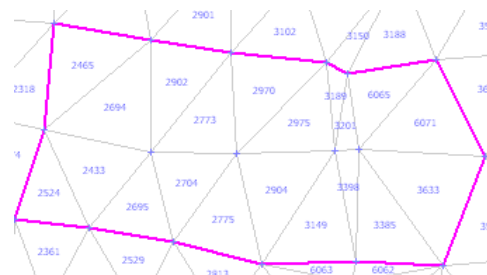
Todas las opciones de listados están agrupadas en el menú *Listados*.

Estaciones y puntos: Permite obtener un listado con los datos de las estaciones o puntos de aquellas capas que el usuario precise. Si se seleccionan a la vez las dos opciones, *Estaciones* y *Puntos*, en el listado aparecerán los datos de cada uno de los puntos con respecto a la estación a la que estén ligados (ángulos y distancias). Si los puntos seleccionados no están ligados a ninguna estación, no se creará ningún listado.

Superficies 2D..: Genera un listado con la longitud (perímetro) y superficie de las entidades seleccionadas, así como de las coordenadas de cada uno de sus vértices (si estos se apoyan en puntos, también aparece su índice en el listado), el tipo de elementos gráficos que la definen, su longitud, azimut y radio (en tramos formados por arcos).

Superficies 3D...: Genera un listado con la superficie 2D y 3D de una entidad superficial. Esta opción funciona únicamente sobre MDT del tipo Malla *de triángulos* y siempre que la entidad esté definida por líneas o polilíneas que coincidan con las aristas de los triángulos. En el listado aparecen detallados los triángulos abarcados por la entidad y las superficies 2D y 3D de cada uno de ellos.

El número de identificación de cada triángulo se puede obtener automáticamente visualizando la triangulación desde la ventana **Presentación del MDT** (menú *Ver-Malla de triángulos*), en la que se ha de activar, además, la opción *Numerar los triángulos*.



Planta: Genera un listado con los datos del trazado en planta de la entidad seleccionada. El usuario puede señalar aquellos puntos (PK) del trazado de los cuales desea obtener información (mediante una *Distribución longitudinal*), así como de qué puntos transversalmente al mismo se listarán los datos.

Rasante: Genera un listado de aquellos puntos (PK marcados mediante una *Distribución longitudinal*) de las entidades señaladas, con los datos de las cotas de las rasantes seleccionadas y las del MDT activo, así como las diferencias entre ambas. Muestra además la pendiente de la rasante en cada punto así como el KV y la cota de los vértices y servicios afectados, esto último siempre que se seleccionen en la distribución longitudinal las opciones *Puntos singulares de la rasante* y *Servicios afectados*, respectivamente.

Mediciones: Genera un listado con la longitud y superficies 2D y 3D de los Quad's de las entidades seleccionadas. Separa cada tramo de sección tipo en una fila.

Asignaciones: Genera un listado con todas o parte de las asignaciones (secciones tipo, peralte, sobrecanchos, capa vegetal, tipos de terreno y/ saneos) que tienen las entidades señaladas.

Cubicaciones: Genera un listado con los datos de cubicación de las entidades señaladas. Para más detalles, consultar el apartado **Cubicación por perfiles**, página 76.

Secciones tipo: Genera un listado con los datos de cada uno de los tramos que forman parte de las secciones tipo seleccionadas.



Puntos transversales -de la sección tipo: Genera un listado con los datos de los puntos singulares de los tramos de sección tipo ligados a los niveles de cota seleccionados de la entidad o entidades marcadas.

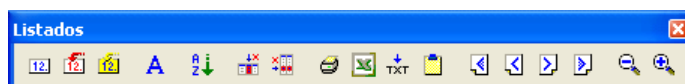
Puntos transversales -del terreno : Genera un listado con los datos de los puntos tomados longitudinal y transversalmente a las entidades seleccionadas, de

acuerdo con las distribuciones longitudinal y transversal marcadas por el usuario, con respecto al MDT cuyo nivel de cota se haya seleccionado. Si alguno de estos puntos coincide con el cruce de la entidad selecciona con otra, el nombre de esta última aparece en la columna *Código*.




Control de calidad: Genera un listado con las discrepancias entre los datos de proyecto y los puntos de control tomados en campo para este fin. Para más detalles, consultar el apartado **CONTROL DE CALIDAD**, página 86.

Preferencias: Permite configurar el aspecto de los listados, tipo de texto, color y tamaño del mismo.







Después de generar un listado, cualquiera de los datos en el contenido se puede editar, modificando el dato en sí o cambiando su aspecto. Es posible eliminar filas y columnas, insertar todo o parte en un dibujo, imprimirlo, generar archivos de texto, pasar los datos directamente a Excel o copiarlos al portapapeles para su posterior inserción en otras aplicaciones. Todo esto se puede hacer desde la barra de herramientas *Listados*, salvo la inserción de listados como texto en una vista 2D que se realiza desde el menú *Dibujo - Auxiliares - Textos - Incorporar listado*, o pulsando el botón  de la barra de herramientas *Dibujo - Textos* .



Las opciones a las que dan paso los diferentes botones de la barra de herramientas *Listados* son las siguientes:

-  Permite editar el texto de cualquier celda
-  Permite cambiar el color de cualquier texto o celda o grupo de ellas.
-  Permite cambiar el color del fondo de cualquier celda o grupo de ellas

Se puede cambiar el color del texto y del fondo de las celdas de toda una fila, manteniendo pulsada la tecla *Shift* (⇧ – Mayúsculas), de toda columna, manteniendo pulsada la tecla *Control*, y de toda la tabla, pulsando ambas a la vez.

-  Permite editar los tipos de letra de una zona de la tabla
-  Permite ordenar los datos del listado de acuerdo con distintos criterios
-  Permite eliminar una columna del listado
-  Permite eliminar un fila del listado
-  Permite imprimir el contenido de la ventana de listado activa
-  Abre *Microsoft Excel* y copia el contenido de la ventana de listado activa. Si ésta contiene más de una tabla, el contenido de cada una de ellas se copia en una

hoja distinta de *Excel*.



Genera un archivo de texto con los datos de la ventana de listado activa



Copia en el Portapapeles el contenido de la ventana de listado activa



Permiten el desplazamiento en la ventana de listado activa cuando esta contiene más datos de los que puede mostrar en pantalla



Permite ampliar y reducir los datos de la ventana de listado activa

Salidas gráficas

Las salidas gráficas pueden ser de dos tipos, impresas y a DXF, este tipo de formato permite el intercambio de datos con otras aplicaciones.

La impresión de planos se gestiona desde ventanas del tipo Plano papel. Si la zona ocupada por el proyecto es muy grande CARTOMAP permite dividirla en planos más pequeños y girar éstos cualquier ángulo.

División y giro de plano


La función de división y giro de planos permite dividir la zona de la vista 2D en otros planos más pequeños (hasta un total de 64) de forma que se puedan girar e imprimir a una determinada escala. Estos planos quedan ligados a la vista 2D de la ventana sobre la que se generan, se recomienda no generarlos hasta tanto no se vaya a imprimir, de este modo se evitarán posibles confusiones. Se accede a las opciones de división y giro de planos desde el menú *Ver/ Utilidades de Vista 2D* o desde la barra de herramientas *Utilidades de Vista 2D*.

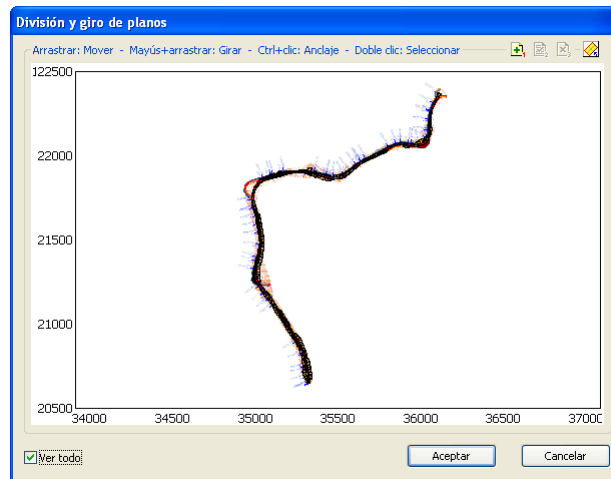


Tanto la división como el giro de planos se pueden realizar de forma manual o automática. A continuación se describe el proceso.


División y giro manual

Esta opción permite al usuario generar tantos planos como precise, el tamaño y posición de cada uno de ellos se ha de definir de forma individual. El proceso es el siguiente:

1. Partiendo de una vista 2D, acceder al menú *Ver/ Utilidades de Vista 2D /División y giro de planos*, o bien pulsar el botón  de la barra de herramientas *Utilidades de la vista 2D*, se abrirá la ventana *División y giro de planos* en la que se muestra una previsualización del contenido de la vista 2D de la ventana de trabajo:



Tanto en esta ventana, *Edición y giro de planos*, como en la zona de previsualización gráfica de la siguiente, *Edición de planos*, es posible modificar el nivel de zoom interactuando con el botón derecho del ratón y el teclado, del mismo modo que en la vista 2D.

2. Pulsar el botón añadir  (*Alt+I*) de la misma, se abrirá la ventana *Edición de planos*:

Los campos que aparecen en esta ventana hacen referencia a los siguientes datos:

Plano: nombre que se asignará al nuevo plano, por defecto *P-1*, *P-2*,... etc. este dato es editable, el usuario puede modificarlo según su criterio.

Posición: Valores que determinan el tamaño y posición del nuevo plano. Al activar por primera vez esta opción en una ventana, los valores que aparecen son los mismos que

los definidos en la vista 2D de la misma. Si ya se ha creado algún plano, los valores son los mismos que los usados para crear el último plano añadido.

Origen X: Coordenada X de la esquina inferior izquierda del plano a crear.

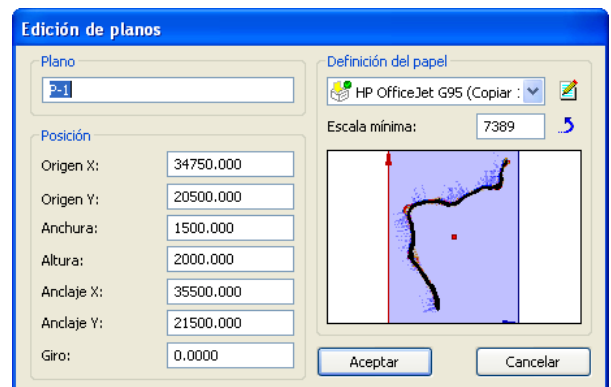
Origen Y: Coordenada Y de la esquina inferior izquierda del plano a crear.

Anchura: Ancho total del plano a crear, es decir, diferencia entre la coordenada X máxima y mínima de dicho plano.


Altura: Alto total del plano a crear, es decir, diferencia entre la coordenada Y máxima y mínima de dicho plano.


Anclaje X: Coordenada X del punto de anclaje (el punto de anclaje es aquel sobre el que rota el plano cuando se gira).

Anclaje Y: Coordenada Y del punto de anclaje (el punto de anclaje es aquel sobre el que rota el plano cuando se gira).

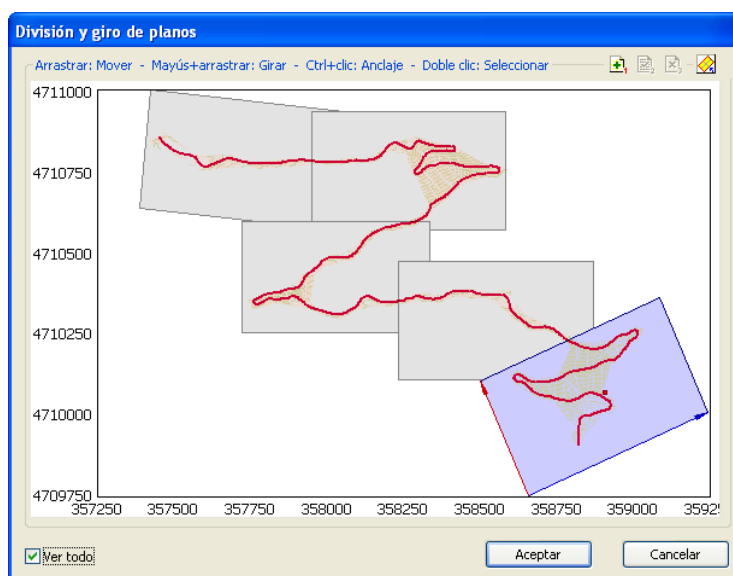


Giro: Ángulo de giro del plano respecto del punto de anclaje del mismo.

Definición del papel: Lista de selección que, por defecto, muestra el periférico predeterminado del sistema, permite seleccionar cualquiera de los periféricos instalados en el equipo. El botón modificar  da acceso a la ventana de propiedades de dicho periférico, desde la que se puede cambiar la configuración del papel.

En el campo *Escala mínima* la aplicación muestra, en tiempo real, el valor de la escala mínima de impresión para la zona definida en el plano, de acuerdo con el tamaño de papel establecido en el periférico seleccionado. Si lo que se pretende es imprimir un plano a una determinada escala se ha de introducir el valor de ésta en el campo *Escala mínima* y pulsar el botón , el tamaño del plano se ajustará a ella.

3. Por último, esta ventana tiene una zona de previsualización gráfica en la que se muestra, con fondo blanco, el área establecida en la vista 2D de la ventana y, con fondo morado, el área ocupada por el nuevo plano.
4. Para definir el tamaño y posición del nuevo plano basta con introducir los valores que lo definen en los campos del apartado posición. Al hacerlo, en la zona de previsualización se podrá ir comprobando el resultado, ya que se va adaptando automáticamente a los valores introducidos. Pulsando con el ratón sobre esta zona y arrastrando el puntero, se puede modificar gráficamente la posición y tamaño del plano:
 - Si se pulsa en el centro de la zona, se podrá mover todo el plano.
 - Si se pulsa cerca de algún borde, se podrá modificar el tamaño del plano.
 - Si se mantiene pulsada la tecla mayúsculas (↑) a la vez que se pulsa con el ratón, se podrá girar el plano. En un principio, el punto de pivote es la esquina inferior izquierda del plano. Este se puede modificar manteniendo pulsada la tecla *Control* y haciendo clic con el ratón sobre la nueva posición que se quiera dar a dicho punto.
5. Después de definir el tamaño y posición del nuevo plano, pulsar *Añadir*. La ventana *Edición de planos* se cerrará.
6. De nuevo en la ventana *División y giro de planos* se podrá comprobar la posición del plano añadido (resaltado en morado), siendo posible desde ésta modificar gráficamente tanto su tamaño como su posición. En la zona superior de esta ventana se indican los botones a pulsar, según la acción que se quiera realizar:





Arrastrar: Al pulsar con el ratón sobre el plano y arrastrar, sin soltar el ratón, se modifica la posición del plano seleccionado.

Mayúsculas+Arrastrar: Si se mantiene pulsada la tecla mayúsculas (↑) a la vez que se pulsa y arrastra el ratón, se girará el plano señalado.

Control: Si se pulsa la tecla **Control** a la vez que se hace un clic con el ratón, se modificará el punto de anclaje del plano (punto sobre el que pivota el plano al girarlo).


Doble clic: Al hacer un doble clic con el ratón sobre un plano, este queda seleccionado. El plano seleccionado aparece resaltado en morado, los que no lo están, en gris.

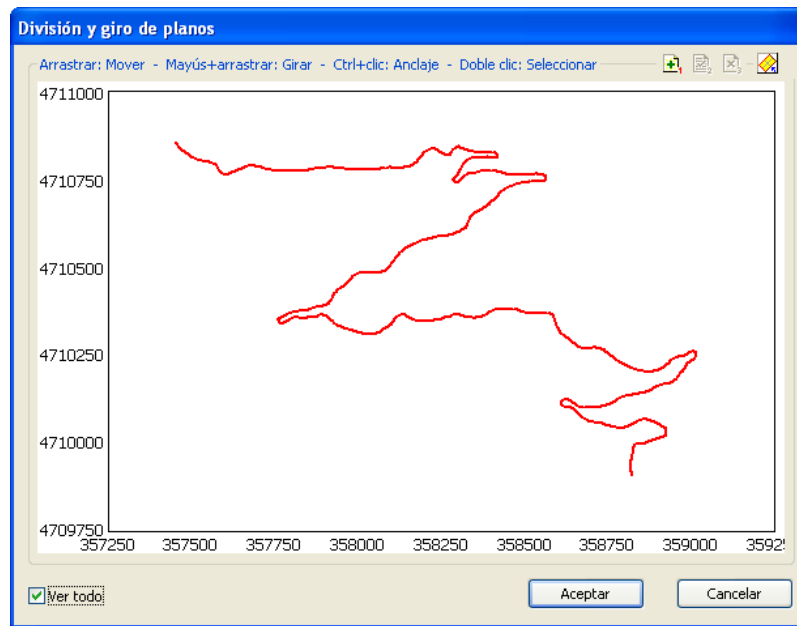
Una vez se ha añadido un plano es posible editar tanto su tamaño como su posición, gráficamente, como ya se ha explicado, desde la ventana **División y giro de planos** o pulsando el botón modificar  (**Alt+2**), se abrirá la ventana **Edición de planos**, desde ésta se podrá editar el plano tanto gráfica como analíticamente.


Para eliminar un plano, basta con seleccionarlo en la ventana **División y giro de planos** y pulsar eliminar  (**Alt+3**).


División y giro automáticos

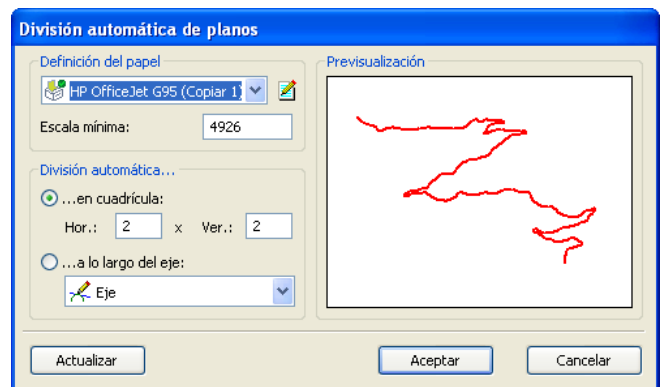
Esta opción permite al usuario generar automáticamente tantos planos como precise, hasta un total de 64. Los planos se pueden crear a modo de retícula o adaptarse a un determinado eje. El proceso es el siguiente:

1. Partiendo de una vista 2D, acceder al menú **Ver/ Utilidades de Vista 2D /División y giro de planos**, o bien pulsar el botón  de la barra de herramientas **Utilidades de la vista 2D**, se abrirá la ventana **División y giro de planos** en la que se muestra una previsualización del contenido de la vista 2D:



2. Pulsar el botón *División y giro* , se abrirá la ventana *Edición automática de planos*. Los campos que aparecen en esta ventana hacen referencia a los siguientes datos:

Definición del papel: Lista de selección que, por defecto, muestra el periférico predeterminado del sistema, permite seleccionar cualquiera de los periféricos instalados en el equipo. El botón modificar  da acceso a la ventana de propiedades de dicho periférico, desde la que se puede cambiar la configuración del papel.



Escala mínima : Cuando se va a realizar una división de planos a lo largo de un eje, este campo permite introducir el valor de la escala de impresión de tal forma que los planos que se generen adecuarán su tamaño a este valor, siempre teniendo en cuenta el tamaño del papel seleccionado.

División automática: Cuenta con dos opciones, dependiendo de la que se seleccione se producirá un resultado u otro:

... en cuadrícula: Genera una retícula de planos formada por tantas columnas y filas como el usuario indique de acuerdo con los valores introducidos en los campos *Hor.* y *Ver.*, respectivamente.

... a lo largo de un eje: Genera automáticamente tantos planos como sean necesarios (hasta un total de 64) de tal forma que estos se irán adaptando al ángulo del eje, escogido por el usuario mediante la lista de selección

adjunta, y adaptarán su tamaño al valor introducido en el campo *Escala mínima*.

Previsualización: En esta zona aparece dibujado el contenido de la vista 2D de la ventana activa, así como los planos creados, resaltado en morado el plano seleccionado y en gris el resto.

3. El proceso de generación de planos consiste en seleccionar la opción deseada, *..en cuadrícula* o *...a lo largo del eje*. Seleccionar el periférico de salida y tamaño de papel e introducir el valor de la escala (caso de querer generar los planos a lo largo de un eje) y pulsar el botón *Actualizar*, en la zona de previsualización aparecerán los planos creados.

La edición de planos es similar a la explicada en el apartado anterior para la división manual.

Gestión de planos

Los planos creados quedan ligados a la ventana desde la cual se generan. Al abandonar la ventana *División y giro de planos*, pulsando el botón *Aceptar* de la misma, se retoma la vista 2D del último plano añadido o editado.

Se pasa de un plano a otro, o a la vista normal 2D, mediante el siguiente grupo de botones de la barra de herramientas *Utilidades de la vista 2D*:



Plano inicial: al pulsar el botón la vista 2D queda centrada sobre el primero de los planos añadidos.



Plano anterior: al pulsar el botón la vista 2D queda centrada en el plano anterior al actualmente mostrado en la vista 2D.



Ir a plano: al pulsar este botón aparece una previsualización de la vista 2D con todos los planos creados, el actual aparece resaltado en morado, el resto en gris. Pulsando con el ratón sobre cualquiera de ellos quedará seleccionado como actual, es decir, aparecerá en la vista 2D de la ventana.



Plano siguiente: al pulsar el botón la vista 2D queda centrada en el plano creado a continuación del actualmente mostrado en la misma.



Plano final: al pulsar el botón la vista 2D queda centrada sobre el último de los planos añadidos.




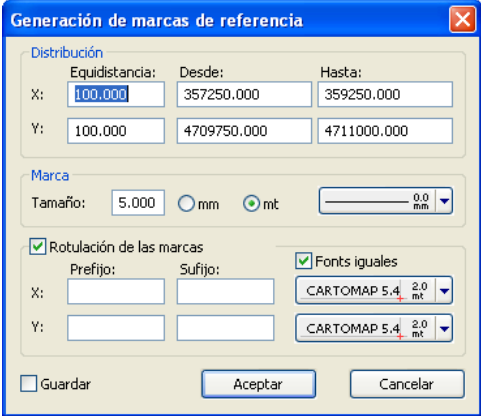
Plano global: al pulsar este botón se retoma la vista 2D global de la ventana de trabajo.

Marcas de posicionamiento

Las marcas de posicionamiento ayudan a localizar gráficamente las coordenadas aproximadas de un determinado elemento sobre un plano. En planos girados estas marcas también aparecerán giradas. Están formadas por una cruz que indica la posición de una determinada coordenada y, opcionalmente, el valor esta.

La generación de marcas de posicionamiento se realiza a través de la ventana *Generación de marcas de referencia* a la que se puede acceder por distintos caminos, estos son:

- Activando el menú *Ver/ Utilidades de la vista 2D/ Marcas de posicionamiento*
- Pulsando el botón de la barra de herramientas *Utilidades de la vista 2D*.
- Pulsando el botón *Generar marcas de referencia* situado en la ventana *Presentación de la vista 2D*, menú *Ver/ Presentación 2D* o pulsando el botón de la barra de herramientas *Acceso rápido*: 



La imagen muestra la ventana de configuración 'Generación de marcas de referencia'. Se divide en dos secciones principales: 'Distribución' y 'Marca'.
En la sección 'Distribución', hay tres columnas: 'Equidistancia', 'Desde' y 'Hasta'.
- 'Equidistancia' tiene un campo de texto con el valor '100.000'.
- 'Desde' tiene un campo de texto con el valor '357250.000'.
- 'Hasta' tiene un campo de texto con el valor '359250.000'.
Debajo de estas columnas, hay campos para 'X' y 'Y'.
- 'X' tiene un campo de texto con el valor '100.000'.
- 'Y' tiene un campo de texto con el valor '4709750.000'.
En la sección 'Marca', hay un campo 'Tamaño' con el valor '5.000' y dos botones de radio: 'mm' (desseleccionado) y 'mt' (seleccionado).
Hay un menú desplegable para el tipo de línea con el valor '0.0 mm'.
Hay una casilla de verificación 'Rotulación de las marcas' que está marcada.
Debajo de ella, hay campos para 'Prefijo' y 'Sufijo', ambos vacíos.
Hay una casilla de verificación 'Fonts iguales' que está marcada.
Debajo de ella, hay dos menús desplegables para 'X' y 'Y', ambos con el valor 'CARTOMAP 5.4 2.0 mt'.
En la parte inferior, hay tres botones: 'Guardar' (desactivado), 'Aceptar' y 'Cancelar'.

Realizando cualquiera de las opciones expuestas se abrirá la ventana *Generación de marcas de referencia*:

Los campos que aparecen en ella hacen referencia a los siguientes datos:

Distribución: A través de los campos agrupados en este apartado se ha de introducir el valor de la equidistancia o separación entre marcas, tanto en X como en Y, y la zona del plano en la que se han de generar. Los valores que aparecen por defecto en los campos *Desde* y *Hasta* (zona en la que se han de generar las marcas) se calculan automáticamente de acuerdo con la zona global de la vista 2D de la ventana de trabajo.

Marca: a través de este grupo de campos se ha de introducir el tamaño de las cruces y seleccionar el tipo de línea con el que se dibujarán. La opción *Rotulación de marcas* permite añadir prefijos y sufijos a las coordenadas de las marcas.

Impresión de planos

La impresión de planos se gestiona desde ventanas del tipo *Plano papel*. Este tipo de ventanas se pueden crear, bien desde el menú *Ventana-Nueva ventana-Plano en papel*, bien desde el menú *Archivo-Imprimir*. Una vez se ha configurado una salida impresa en una de estas ventanas, al guardar el archivo, ésta quedará grabada en él, con lo cual no será necesario volver a configurar la salida gráfica en caso de necesitar posteriormente otro plano impreso. Por el contrario, si una vez impreso el plano no se desea guardar éste, basta con eliminar la ventana *Plano papel*.

Dentro de un mismo plano papel se puede configurar cualquier salida gráfica que se precise, es decir, se puede imprimir sólo una vista (2D, longitudinal o transversal) o hacer una composición de varias de ellas, procedan o no de una misma ventana. El proceso consta básicamente de los siguientes pasos:




- Selección de periférico y tamaño de la hoja en la que se va a imprimir.
- Definición de la carátula (optativo)
- Selección de zonas de visualización

Se entiende por *zona de visualización* el espacio que se reserva para la impresión de una determinada vista, ya sea 2D, longitudinal o transversal, dentro del área total disponible para impresión.

La opciones de configuración de salidas gráficas están agrupadas en el menú *Ver-Planos en papel* y en la barra de herramientas *Planos en papel*:



El proceso a seguir para realizar una salida gráfica impresa sería el siguiente:


1. Acceder al menú *Ventana-Nueva ventana-Plano en papel*, aparecerá la ventana *Definición del tamaño del papel*.
2. La primera lista de selección que aparece en esta ventana muestra todas las impresoras/plotters instalados en el ordenador. Escoger aquel a través del cual se va a realizar la impresión. El botón , situado a la derecha del periférico seleccionado, permite acceder a las propiedades del mismo.
3. Pulsar el botón *Aceptar*, se abrirá la ventana *Edición de Carátulas*. Desde ella se podrán seleccionar una o varias entidades en las que previamente se haya dibujado el contenido de la carátula y/o el marco de la hoja. Estas entidades pueden estar contenidas en el archivo actual o bien leerse de otro trabajo anterior. Para esto último, pulsar el botón , se abrirá la ventana *Importación de datos*.
4. Pulsar el botón  de esta ventana y seleccionar el archivo que contiene la definición de la carátula. En la ventana *Importación de datos* aparecerá reflejado en contenido del mismo. Seleccionar la entidad que contiene. De nuevo en la ventana *Edición de carátulas* se podrá comprobar como se ha añadido ésta a la lista de entidades.
5. Seleccionar la entidad importada como carátula, en la zona de la derecha aparecerá una previsualización de la misma.

Si los elementos que definen la carátula y marco de la hoja están contenidos en más de una entidad, basta con pulsar la tecla *Control* para hacer la selección múltiple de datos.

6. El siguiente paso será definir el tamaño y posición de la carátula y/o marco seleccionados. Existen dos posibilidades, la primera, activando la opción *Coordenadas relativas de la zona de impresión*, en este caso, el usuario habrá de introducir manualmente las coordenadas respecto al área total de impresión. La segunda posibilidad, opción *Escala de representación*, muestra por defecto la escala máxima mediante la que la carátula/marco quedan ajustados al área de impresión, pudiendo introducir cualquier otro valor de escala si se desea reducir/ampliar su tamaño. La lista de selección ubicada a la derecha del valor de escala permite desplazar la carátula dentro del área de impresión.


7. Pulsar el botón *Aceptar*, se abrirá la ventana *Edición de zonas de visualización*. Mediante la lista de selección *Plano/ Subplano a mostrar*, se ha de escoger la vista, de las existentes en las diferentes ventanas del archivo, de la que se desea realizar la salida gráfica.
8. Después de seleccionar la vista a imprimir, hay que introducir el valor de la escala a la que se imprimirá y marcar la posición que ha de ocupar dentro del área total de impresión. La opción *Escalas iguales* permite introducir escalas de impresión para vistas 2D, si no se activa, se pueden introducir escalas diferentes, muy útil para la impresión de vistas de perfiles. Al introducir los valores de escala, los campos *Alto* y *Ancho* reflejarán el tamaño de la superficie en mm. que ocupará dicha vista de acuerdo con la escala introducida.
9. Los campos del apartado *Posición del dibujo en la zona del papel*, reflejan el área reservada para la vista seleccionada dentro de la superficie total disponible para impresión. Pulsar el botón *Ajustar Zona ->*, de este modo, este área reservada se ajustará a la superficie total ocupada por la vista.

Si por el contrario, se desea ajustar la escala de impresión para que la superficie ocupada por la misma tenga un tamaño determinado, bastará con introducir éste último en los campos *Posición del dibujo en la zona del papel* y pulsar el botón *<-¿Escala min.?* El valor de la escala se ajustará al área marcada.

10. Pulsar el botón *Aceptar*, se abrirá el Plano papel en que se previsualizará el resultado de la impresión en modo borrador (color verde), para desactivarlo y ver aquello que se va a imprimir, acceder a *Ver-Planos en papel-modo borrador* o pulsar el botón  de la barra de herramientas *Planos en papel*.
11. Para enviar el contenido de este Plano papel al periférico seleccionado acceder al menú *Archivo-Imprimir*, se abrirá la ventana *Imprimir*
12. Comprobar que el periférico seleccionado, así como el tamaño y la posición del papel son los adecuados, pulsando el botón *Propiedades*. Hecho esto, pulsar *Imprimir*, se generará la salida impresa.



Con esto habrá quedado definido el plano papel, ahora bien, es posible que su configuración no sea correcta, ya sea porque se desee modificar la posición o tamaño de la zona de visualización, añadir una nueva zona o eliminar alguna de las existentes. Otra posibilidad es que se desee modificar el periférico de salida, el tamaño y/o posición del papel o se desee modificar el contenido de la carátula.

Para modificar la escala de la carátula

1. Acceder al menú *Ver-Planos en papel-Edición de la carátula* o pulsar el botón  de la barra de herramientas *Planos en papel*, se abrirá la ventana *Edición de carátulas*.
2. Cambiar los datos que se considere oportuno.

3. Pulsar el botón *Aceptar*, el tamaño de la carátula se habrá reducido ajustado a los cambios, tal como se podrá comprobar en la vista plano papel.

Para editar los rótulos de la carátula:

1. Acceder al menú *Ver-Planos en papel-Reemplazar textos* o pulsar el botón  de la barra de herramientas *Planos en papel*, se abrirá la ventana *Sustitución de los textos de la carátula*. En la parte izquierda de esta ventana aparece una relación de todos los textos incluidos en la misma. Seleccionar aquel cuyo contenido se desea modificar, éste aparecerá reflejado en el campo *Texto original*.
2. Introducir el nuevo texto, por el que se desea sustituir el anterior, en el campo *Texto final* y pulsar el botón añadir .
3. Repetir el proceso con el resto de los textos cuyo contenido se desea modificar. En la parte inferior de la ventana quedarán reflejados los cambios realizados.
4. Pulsar el botón *Aceptar*, los textos marcados se modificarán en la carátula.

Para modificar la posición de la zona de visualización dentro del área de impresión:

1. Acceder al menú *Ver-Planos en papel-Mover una zona de visualización*, o pulsar el botón  de la barra de herramientas *Planos en papel*, el cursor cambiará su aspecto.

Cada una de las zonas de visualización contenidas en un plano papel aparece resaltada por un marco que delimita la zona reservada para cada una dentro del área total de impresión. El color del marco puede ser granate o verde. Este último color nos indica la zona seleccionada para su edición.

2. Pulsar en el centro de la zona a mover y desplazar el ratón hasta que la zona seleccionada quede ubicada correctamente sobre el área de impresión.

Si se pulsa sobre una de las líneas del marco de la zona de visualización se modificará el tamaño de la misma, no su posición.

3. Pulsar la tecla *Escape* para finalizar.

Si se activa la opción del menú *Ver-Planos en papel-Modo borrador*, no aparecerá una previsualización de los elementos a dibujar, la zona abarcada por ellos en el *Plano papel* aparecería como una superficie de color verde o granate. Esto agiliza bastante el proceso cuando se están haciendo tanteos ya que evita el redibujado de todos los elementos.


DXF

El proceso para generar un archivo DXF a partir del contenido de cualquier ventana con vistas 2D, longitudinal o transversal, es el siguiente:

1. Configurar la vista de la ventana gráfica para que muestre los datos que se desean traspasar al archivo **.DXF*, ocultando o visualizando las capas oportunas. En el caso de los perfiles, activando o no la visualización de los elementos que

se desea traspasar. En salidas de perfiles transversales se generarán tantos archivos DXF como ventanas de perfiles haya en CARTOMAP, es decir, si en la ventana gráfica se han configurado 2x2 perfiles, cada DXF contendrá estos 4 perfiles.

Si en la exportación de una vista 2D se van a pasar también las isolíneas de un curvado se recomienda generar polilíneas a partir de las mismas, ya que, de no ser así, se crearán líneas a partir de ellas lo que incrementará considerablemente el tamaño del archivo DXF.


2. Abrir la ventana *Centro de comunicaciones*, bien desde el menú *Archivo-Centro de comunicaciones*, bien pulsando el botón  de la barra de herramientas *Acceso rápido*.
3. Seleccionar *Ficheros- CAD - Autocad - DXF (V10 a V2004)* y pulsar el botón *Exportar*. Se abrirá una ventana de explorador para indicar la carpeta en la que se guardará el nuevo archivo, así como su nombre.
4. Pulsar el botón *Guardar*, se abrirá la ventana *Exportación en formato DXF*, desde la que se ha de configurar la forma en que cada uno de los elementos contenidos en el archivo original de CARTOMAP pasará al DXF.
5. La opción *Individualmente con el nombre de la entidad*, permite que, por cada entidad de CARTOMAP, se cree una capa homónima en el archivo DXF.
6. Activar o no opciones del campo *Salidas en 3D, Elementos gráficos, (líneas, etc.) en 3D* y *Modelo de terreno y QUAD´ s como facetas 3D*, dependiendo del tipo de salida que se pretenda hacer.
7. Respecto a los campos de *Escalas de redimensionamiento*, la escala horizontal hace referencia siempre al tamaño de los textos, mientras que la vertical afecta a la exportación de los perfiles. Al exportar cualquier perfil a DXF, si se introduce una escala vertical diferente de la horizontal alterará las proporciones del eje de las cotas de los perfiles, manteniendo el de las distancias a escala real. Por tanto, dos pares de escalas con la misma proporción pero diferentes valores producen el mismo resultado en cuanto a proporciones del dibujo, pero modifican el tamaño del texto. Así, una escala horizontal 1:1000 no altera el tamaño original del texto, la escala 1:2000 lo dobla y 1:500 reduce su tamaño a la mitad.
8. Para acabar, pulsar el botón *Aceptar*. El archivo *.DXF* se habrá creado en la carpeta indicada y ya se podrá leer desde cualquier aplicación que sea capaz de interpretar este tipo de formato.

Además de las capas especificadas (una por cada entidad de CARTOMAP) en el archivo DXF se habrán creado otras, tales como:

- *0*: Capa origen de AutoCad.
- *NUMERACIONEJES*: Contiene el recuadro, marcas y numeración de ejes de la vista 2D.

- *3D_MDT*: Contiene el MDT completo, los elementos contenidos en esta capa son “caras 3D” de AutoCad.

Además de esto, conviene tener en cuenta los siguientes puntos:

- *Curvado*: Para que, a partir de las isolíneas del curvado, se generen polilíneas, éstas deberán ser generadas previamente en CARTOMAP. Para ello, en primer lugar, se ha de crear y seleccionar como actual una entidad destinada a tal efecto. Acto seguido, en la ventana *Presentación de curvas de nivel* (menú *Ver-Curvas de nivel*) pulsar el botón *Generar polilíneas*.
- *Símbolos*: Los símbolos de CARTOMAP pasan al DXF como bloques. Se ha de tener especial cuidado en no tener entidades de este tipo con nombres repetidos, si esto es así, al leer los datos desde AutoCad éste dará un mensaje de error puesto que no admite bloques con nombres repetidos.
- *Colores*: Si de antemano se sabe que el trabajo va a ser traspasado a otra aplicación, como AutoCad o Microstation, se debe seleccionar desde un principio la paleta de colores de estas aplicaciones, de este modo, los elementos se visualizarán con los mismos colores con los que fueron definidos en CARTOMAP. Si de forma habitual se produce el intercambio de datos con alguna de estas aplicaciones se puede seleccionar por defecto su paleta de colores. Para ello, una vez seleccionada la paleta en cuestión bastará con pulsar el botón  situado a la derecha de la lista de selección de paletas.
- *Escalas*: La escala horizontal hace referencia siempre al tamaño de los textos, mientras que la vertical afecta a la exportación de los perfiles. Al exportar cualquier perfil a DXF, si se introduce una escala vertical diferente de la horizontal alterará las proporciones del eje de las cotas de los perfiles, manteniendo el de las distancias a escala real. Por tanto, dos pares de escalas con la misma proporción pero diferentes valores producen el mismo resultado en cuanto a proporciones del dibujo, pero modifican el tamaño del texto. Así, una escala horizontal 1:1000 no altera el tamaño original del texto, la escala 1:2000 lo dobla y 1:500 reduce su tamaño a la mitad.
- *Textos*: Todos los textos definidos en CARTOMAP pasan a AutoCad de acuerdo con el estilo *ESTÁNDAR* (o *STANDARD*) de éste, lo que puede dar lugar a descuadras, sobre todo en las guitarras de los perfiles. Esto se puede evitar si, en el momento de definir los textos de las guitarras, se introduce algún nombre en el campo *Exportar como* de la ventana de edición del tipo de letra. De este modo, al leer los datos desde AutoCad se crearán tantos estilos de texto como nombres diferentes se hayan introducido en este campo, quedando por tanto estos textos agrupados bajo cada uno de ellos con lo cual será mucho más fácil su edición.

