



Introducción a CARTOMAP 7



©2013 - ANEBA Geoinformática, S. L.
Reservados todos los derechos

Introducción a CARTOMAP - Contenido

1	Estructura de datos en CARTOMAP	4
2	Interfaz de CARTOMAP	5
2.1	Barra de menú	6
2.2	Barra de CAD	11
2.3	Barra rápida	12
2.4	Zona gráfica	14
2.4.1	Vistas múltiples	15
2.4.2	Reglas y rejilla	18
2.5	Navegador	20
2.5.1	Edición de capas	23
2.5.2	Edición de entidades	27
2.6	Barra de estado o seguimiento gráfico	32
2.7	Aceleradores de teclado	43
2.8	Representación gráfica de elementos	34
2.8.1	Cambio de color mediante las opciones de la barra rápida	36
2.8.2	Selección de elementos en una Vista 2D	37
2.8.3	Cambio de color mediante una característica de dibujo	39
2.8.4	Representación gráfica de puntos y estaciones	41
2.9	Capturas gráficas	43
2.10	Reglas y rejilla	46
2.11	Preferencias de trabajo	48
3	Comenzar un proyecto con CARTOMAP	50
3.1	Entrada de datos	51
3.2	Edición de puntos	52
3.2.1	Edición de puntos desde el Navegador	56
3.2.2	Libreta de campo	59
3.3	Ajuste de datos	61
3.4	Modelo digital del terreno	62
3.4.1	Como crear un modelo digital del terreno	64
3.4.2	Modelos diferenciales	67
3.4.3	Modelos digitales externos	68
3.4.4	Visualizar modelos	69

3.5	Trazado en planta	70
3.5.1	Definición gráfica	70
3.5.2	Definición analítica	72
3.6	Trazado en alzado-Rasantes.....	76
3.6.1	Perfil longitudinal.....	76
3.6.2	Crear rasantes.....	79
3.6.3	Crear y editar tramos de rasante analíticamente.....	82
3.6.4	Crear una rasante que coincida con la línea de un terreno.....	83
3.6.5	Crear rasantes a partir de elementos gráficos.....	84
3.6.6	Crear rasante a partir de los datos de un archivo ASCII	86
3.6.7	Más funciones de edición de rasantes	88
3.7	Geometría transversal de la obra.....	89
3.7.1	Perfiles transversales.....	89
3.7.2	Secciones tipo	92
3.7.3	Asignación de secciones.....	105
3.7.4	Capa vegetal	107
3.7.5	Saneamiento	108
3.7.6	Tipos de terreno	109
3.7.7	Cálculo de QUADs.....	111
4	Cubicaciones.....	116
4.1	Cubicación por malla.....	116
4.2	Cubicación por perfiles.....	118
4.2.1	Listados de cubicaciones.....	120
4.3	Certificaciones.....	122
4.4	Ensanche y mejora.....	124
4.5	Plataformas automáticas.....	125
4.6	Vertederos automáticos.....	128
5	Control de calidad	131
5.1.1	Obra proyectada.....	131
5.1.2	Modelo del terreno	134
5.1.3	Nube de puntos.....	135
6	Replanteo de datos.....	137
6.1.1	Generar puntos transversalmente a un eje.....	137

6.1.2	Otras opciones de replanteo	139
7	Topografía modificada automática.....	141
8	Dibujo avanzado	143
8.1	Autocroquis	143
8.2	Características de dibujo.....	146
8.3	Textos.....	150
8.4	Símbolos	153
9	Acotaciones	157
9.1.1	Modelos de acotación.....	157
9.1.2	Asignar modelo de acotación.....	159
9.1.3	Eliminar acotaciones	160
9.1.4	Tipos de acotaciones	160
10	Impresión de planos	165
10.1	División y giro de planos.....	171

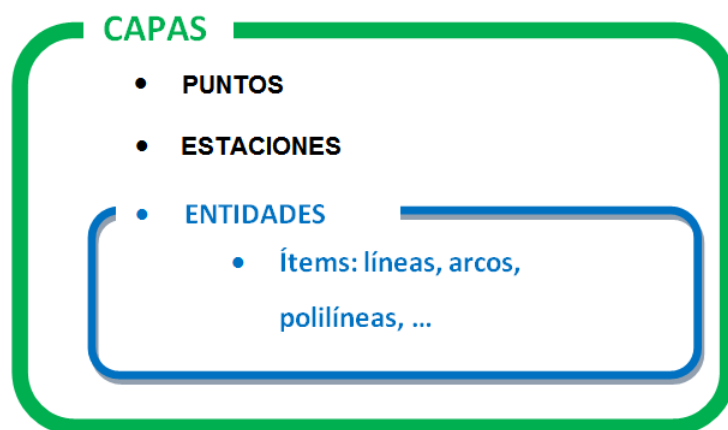
1 Estructura de datos en CARTOMAP

Antes de comenzar a trabajar con la aplicación es importante entender cómo se organizan en ella los distintos elementos de trabajo, como puntos, estaciones, líneas, arcos, textos, símbolos...

CARTOMAP trabaja con tres tipos de elementos básicos: puntos, estaciones e ítems gráficos. Un ítem gráfico es cualquier elemento geométrico simple, se contemplan tres tipos:

- **Ítems de trazado:** son los utilizados para definir trazados o parcelas. Forman parte de esta categoría las líneas, arcos y clotoides.
- **Ítems auxiliares:** son los utilizados como apoyo para establecer alineaciones rectas o curvas. Estos son los ejes, círculos y polilíneas.
- **Ítems de embellecimiento:** son los utilizados para mejorar el acabado de las distintas vistas. Forman este grupo los textos, marcas, taludes y símbolos.

Todos los elementos contenidos en un proyecto de CARTOMAP se almacenan en capas y entidades. Las capas constituyen la principal herramienta de organización, se utilizan para agrupar información con características comunes. Dentro de una capa se almacenan puntos, estaciones y entidades.

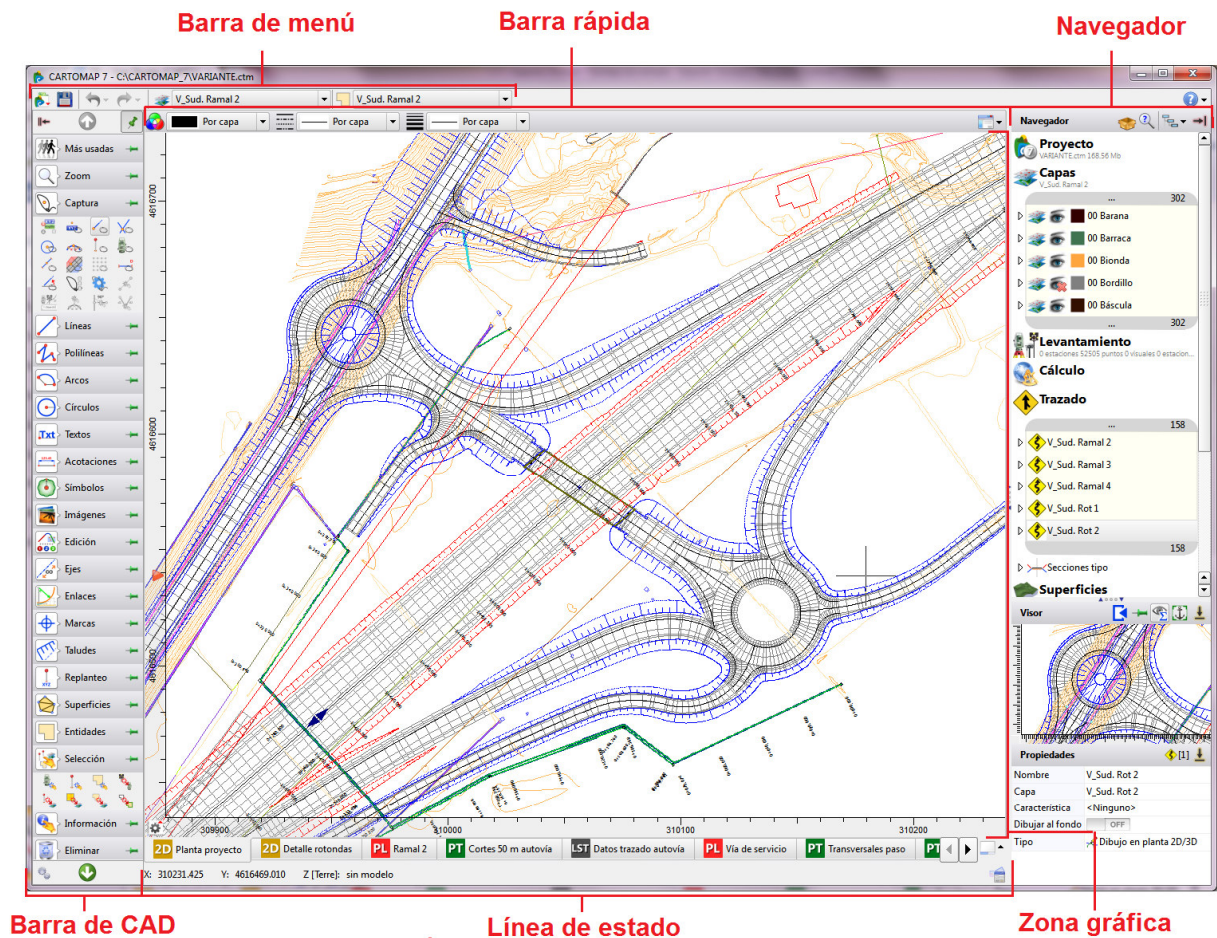


Las entidades agrupan ítems gráficos posibilitando la gestión de este conjunto de elementos como un único objeto. Al definir el trazado de un eje en CARTOMAP (ya sea de una carretera, autovía, camino, plataforma, vertedero, línea eléctrica, tubería,...) todos los ítems o elementos gráficos simples que definen su trazado en planta, y sólo estos, deben estar dentro de la misma entidad. Para poder editar analíticamente el trazado en planta de un eje, definir rasantes, asignar secciones tipo y el resto de elementos que definen el trazado, es preciso convertir esta entidad en **entidad de trazado**.

Tanto la capa como la entidad por defecto en CARTOMAP reciben el nombre **inicial**. Ambas se crean de forma automática al comenzar un nuevo proyecto y, aunque es posible cambiar su nombre, en ningún caso se pueden eliminar. En un mismo proyecto se pueden crear tantas capas y entidades como se desee. La gestión de capas y entidades se realiza desde el *Navegador* de datos.

2 Interfaz de CARTOMAP

Al arrancar CARTOMAP 7 y abrir un proyecto la pantalla muestra un aspecto similar al de la siguiente imagen:



Los elementos principales de la pantalla de CARTOMAP son:

Barra de menú: situada en la parte superior izquierda de la ventana, agrupa las opciones de gestión de archivos, deshacer/rehacer y gestión de capas y entidades.

Barra de CAD: situada en la parte izquierda de la pantalla, contiene todas las opciones de CAD.

Barra rápida: situada en la parte superior de la pantalla, las opciones que se muestran en ella varían en función del tipo de vista activo.

Zona gráfica: situada en el centro de la pantalla, muestra los distintos elementos de la vista activa.

Barra de estado: situada en la zona inferior de la pantalla, muestra información que varía en función de la vista activa y la operación que se ejecuta en cada momento.

Navegador: Situado en la parte derecha de la pantalla, muestra todos los datos del proyecto, desde él se accede a las principales opciones de cálculo de CARTOMAP.

2.1 Barra de menú

La barra de menú está situada en la parte superior de la pantalla:



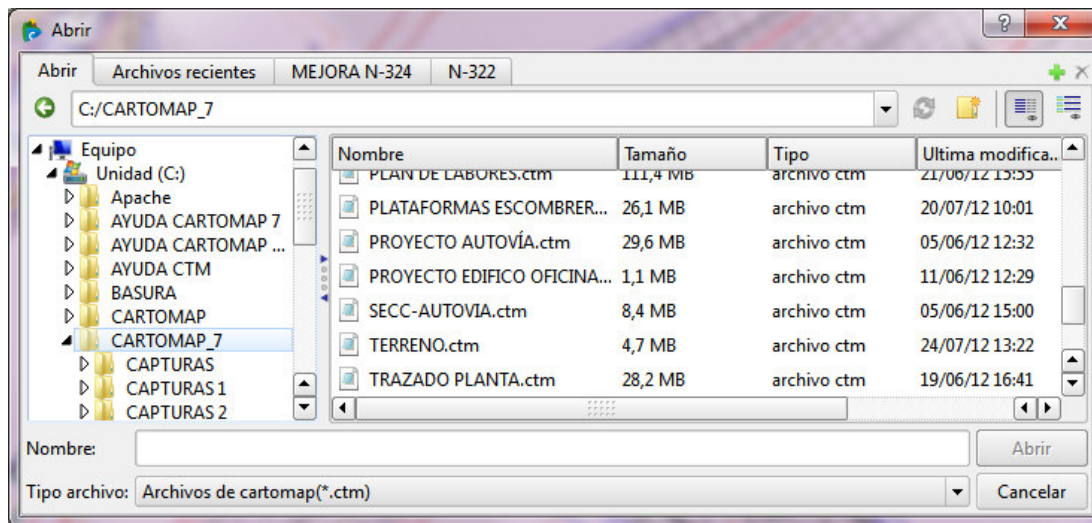
En ella aparecen los siguientes botones:



: al pulsarlo se despliega un menú con las siguientes opciones:

Nuevo: crea un nuevo archivo de CARTOMAP, si hay alguno abierto, la aplicación lanza un mensaje preguntando si se desea o no guardar los cambios en el archivo actual.

Abrir: al pulsar este botón se muestra la siguiente ventana, en ella aparecen dos pestañas: *Abrir*, desde la que se tiene acceso a todas las carpetas del equipo:




El grupo de botones facilita la búsqueda de directorios, el botón permite crear nuevas carpetas, y, por último, los botones permiten cambiar la vista de los archivos y carpetas.

La pestaña *Archivos recientes*, muestra todos los archivos previamente guardados:



Al situar el cursor sobre la vista en miniatura de algún archivo que contenga más de una vista, esta va cambiando, mostrando cada vez la previsualización de cada una de las vistas existentes en él.

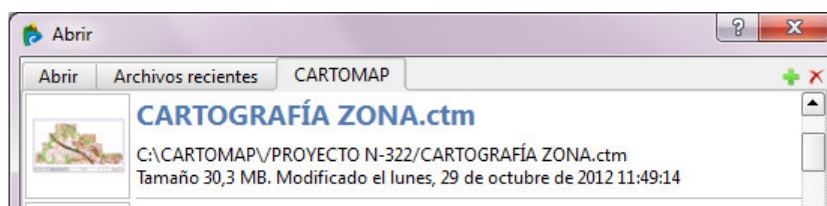
El botón , situado en la parte superior derecha de esta ventana, permite añadir nuevas pestañas, es decir, se pueden añadir los directorios habituales de trabajo, de este modo la localización de proyectos es mucho más rápida. Al pulsarlo aparecen los siguientes campos mediante los cuales se ha indicar la Ruta del directorio y el nombre de la nueva pestaña:



Una ventana de configuración con los siguientes campos:

- Ruta: C:/CARTOMAP
- Nombre de la pestaña: CARTOMAP
- Incluir subdirectorios:
- Botones: Buscar ruta, Aceptar, Cancelar

Al pulsar *Aceptar*, se añadirá una nueva pestaña con el nombre indicado en la ventana de abrir archivo:

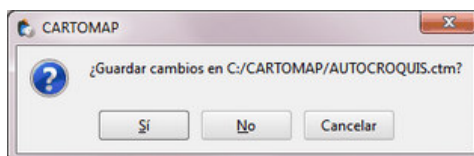


El botón  permite eliminar las pestañas añadidas.


Guardar: Al pulsar este botón se grabará el archivo, salvando así los cambios realizados.


Guardar como: permite grabar el archivo en uso con otro nombre. Al seleccionar esta opción se despliega la ventana **Guardar como**, desde esta ventana se ha de indicar el nuevo nombre para el archivo así como la carpeta en la que se desea almacenar.

Cerrar: Al pulsar este botón se cierra el archivo en uso. Si se han realizado cambios que aún no se hayan guardado, la aplicación muestra un mensaje similar a este:




Salir: al seleccionar esta opción se cierra la aplicación.

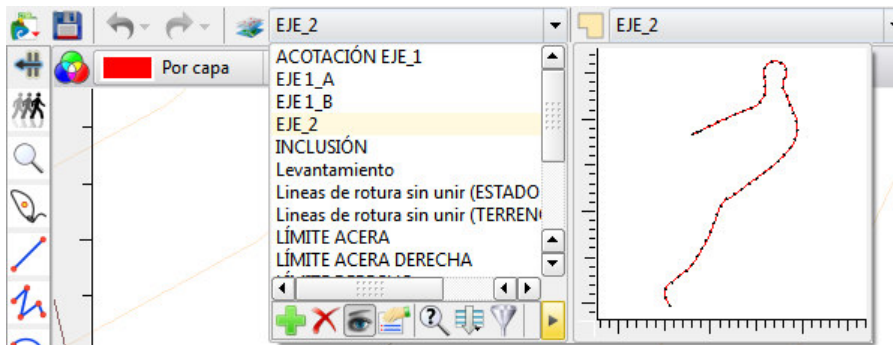
 **Guardar:** Al pulsar este botón se guardan los cambios realizados en el archivo en uso. Si no se ha grabado previamente, entonces CARTOMAP muestra el diálogo **Guardar como**, para que el usuario indique el nombre y la carpeta en la que se ha de grabar el archivo.


 **Deshacer/Rehacer:** permiten deshacer los últimos cambios realizados y rehacerlos, respectivamente.

Estas dos acciones también se pueden llevar a cabo mediante los aceleradores de teclado Control+Z, deshacer y Control+Y, rehacer.

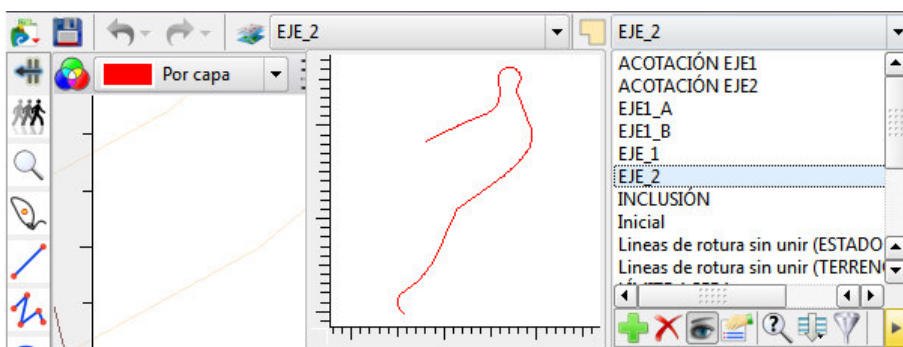
Lista de selección de capa activa: muestra la capa activa. Al pulsar el botón  se abre la **Lista de capas**, desde ella se puede editar cualquier capa o grupo de capas del proyecto. Esta ventana se detalla más adelante.

Al desplegar la lista, se muestra una previsualización del contenido de la capa seleccionada:




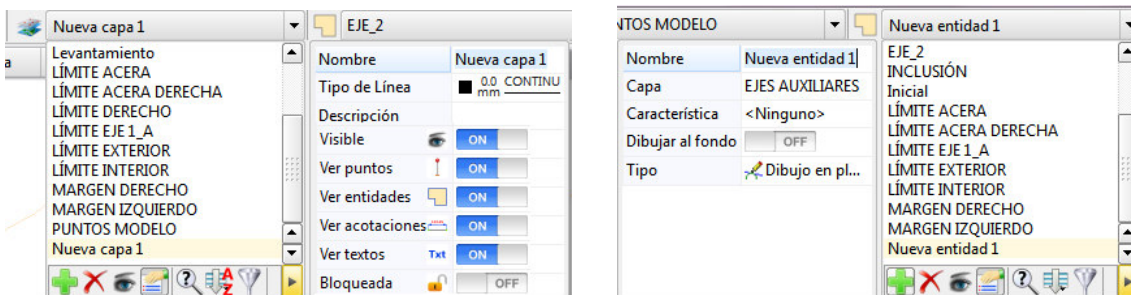
Lista de selección de entidad activa: muestra la entidad activa. Al pulsar el botón  se abre la **Lista de entidades**, desde ella se puede editar cualquier entidad o grupo de entidades del proyecto. Esta ventana se detalla más adelante.

Al desplegar la lista, se muestra una previsualización del contenido de la entidad seleccionada:




En ambas listas, aparece el siguiente grupo de botones:


 **Añadir:** al pulsarlo se añade un nuevo elemento a la lista. Se crea una nueva capa o entidad a las que la aplicación asigna un nombre por defecto. Al mismo tiempo se activan sus propiedades, el nombre asignado por defecto queda en modo de edición, permitiendo al usuario introducir directamente desde teclado el nombre de la nueva capa o entidad:

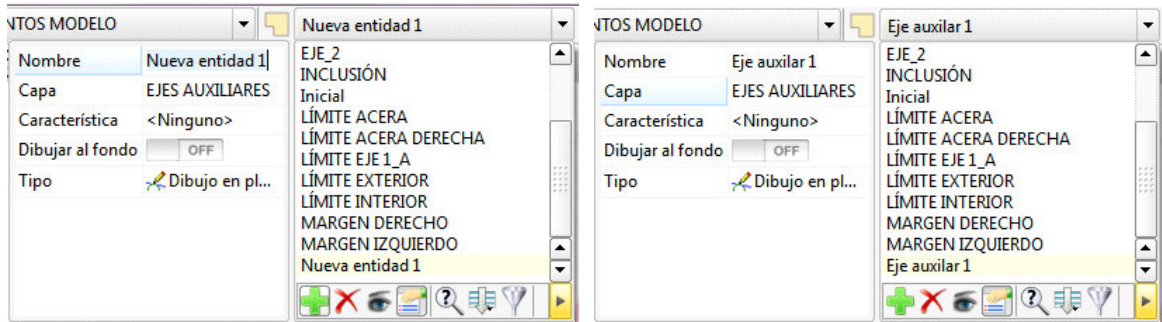


El resto de opciones permite seleccionar los parámetros de la nueva capa o entidad.

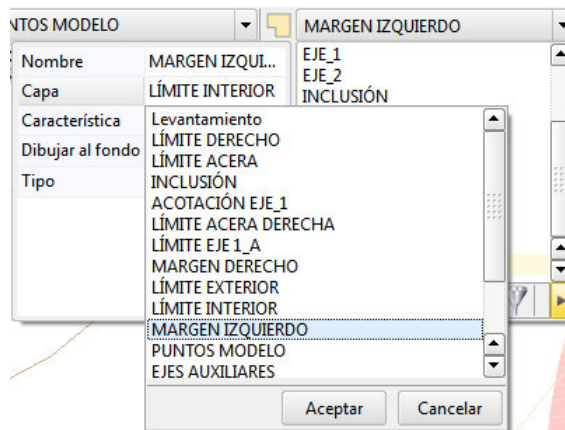
 **Borrar:** al pulsar este botón se elimina la capa o entidad seleccionada en la lista.

 Preview: al pulsar este botón se activa/desactiva la zona de previsualización gráfica.

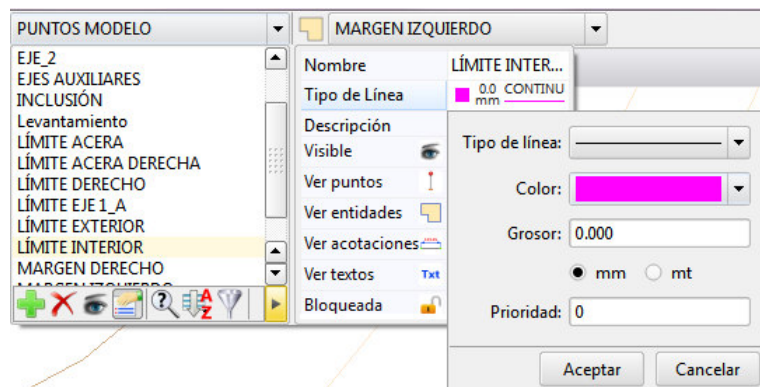
 Propiedades: al pulsar este botón se muestran las propiedades de la capa o entidad seleccionadas en cada lista. Todas las opciones que se muestran en las propiedades de cada elemento son editables. Por ejemplo, para modificar el nombre de una capa o entidad basta con hacer clic con el cursor sobre el nombre actual, éste se resalta en azul, ahora simplemente se ha de teclear el nuevo nombre:




En otros casos, por ejemplo, para cambiar una entidad de capa, basta con pulsar sobre la capa a la que pertenece, se abre una nueva lista, con todas las capas del archivo, para seleccionar la nueva capa:



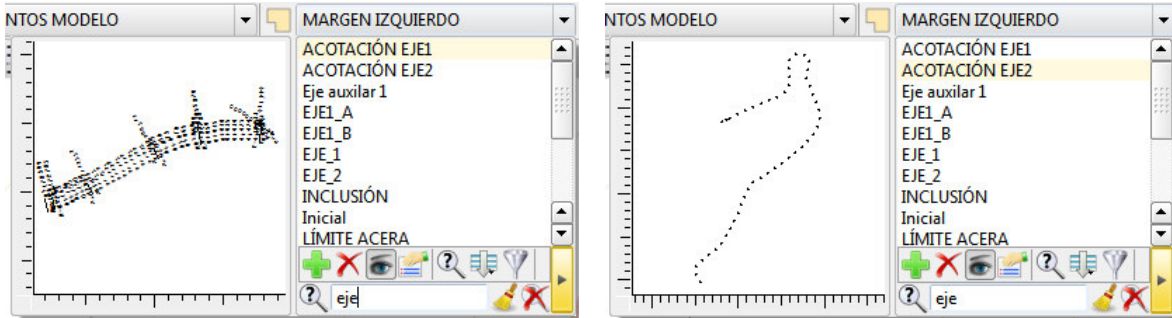
En el caso de las capas, se puede cambiar el tipo de línea y/o color. Simplemente pulsando sobre este selector y escogiendo los nuevos parámetros:



 Buscar: permite realizar búsquedas de elementos. Al pulsar el botón se abre el campo para introducir el texto a buscar:

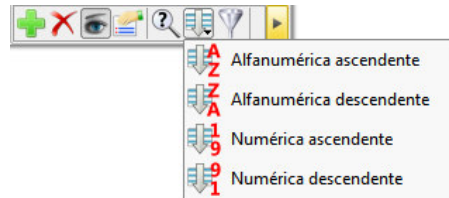


Al pulsar *Intro* quedará seleccionado el primero de los elementos que contenga el texto introducido. Si no es el esperado, pulsar nuevamente *Intro*, se seleccionará el siguiente elemento de la lista. Continuar pulsando *Intro* hasta localizar el elemento buscado:

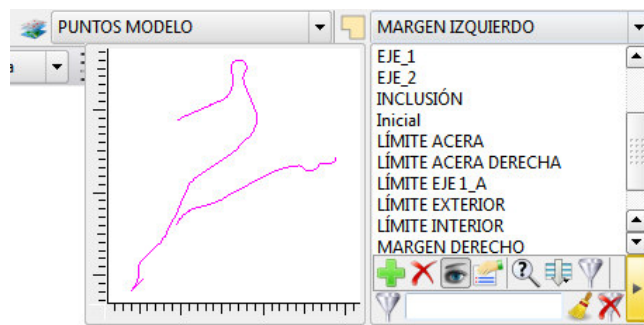


Los botones permiten borrar el texto a buscar para introducir otro y cancelar la búsqueda, respectivamente.

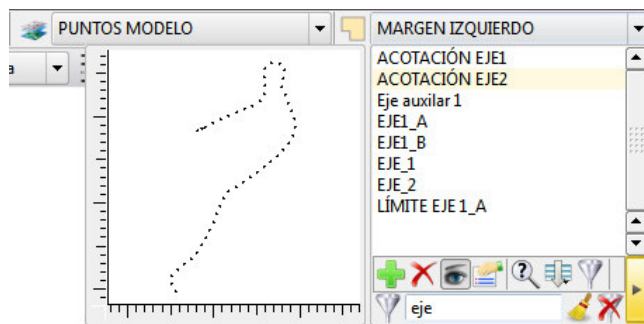
Ordenar: permite ordenar los datos de la lista. Al pulsar el botón se muestran los criterios de ordenación:



Filtrar: permite filtrar los datos de la lista. Al pulsar este botón se abre el campo para introducir el texto a filtrar:



Al pulsar *Intro*, en la lista únicamente se mostrarán aquellos elementos que contengan el texto introducido en el filtro:





Los botones permiten borrar el texto a buscar para introducir otro y cancelar la búsqueda, respectivamente.

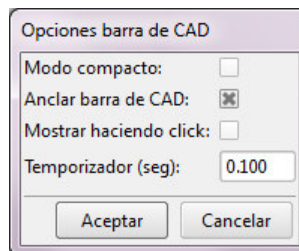
2.2 Barra de CAD

La barra de CAD se encuentra situada en la parte izquierda de la pantalla, en ella se agrupan las herramientas de CAD disponibles en CARTOMAP.

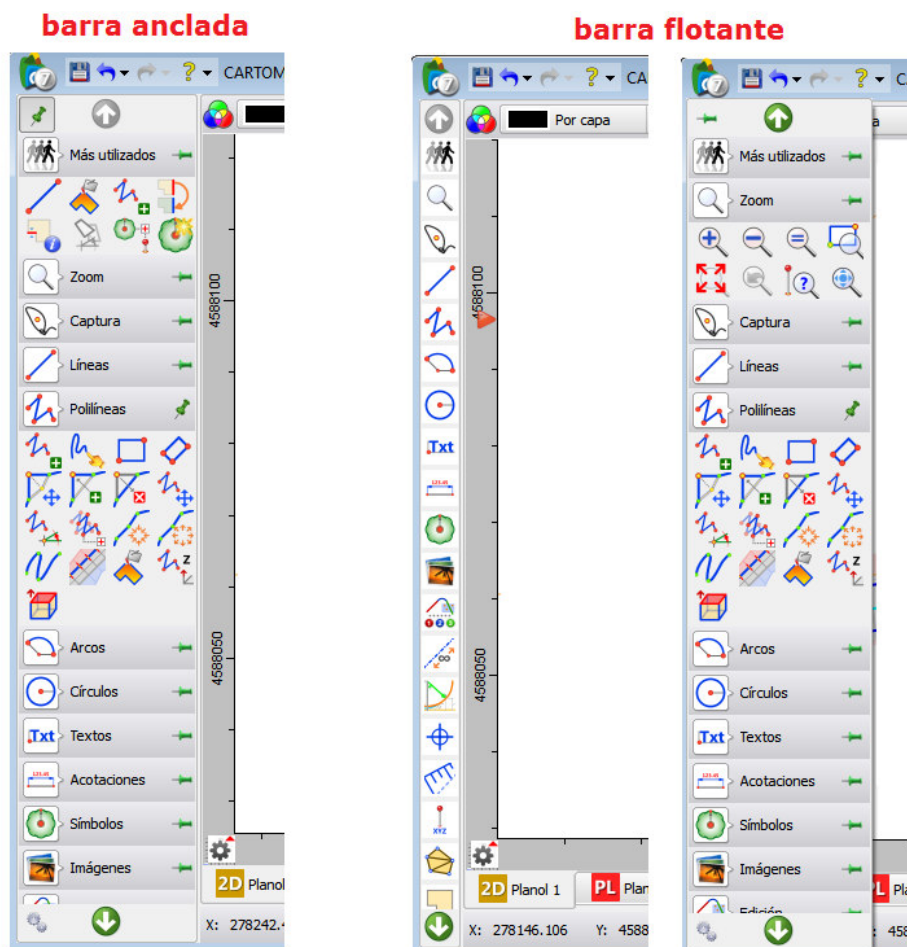
Esta barra tiene dos estados:

-  anclada: integrada en la pantalla de la aplicación
-  flotante: permanecerá plegada, desplegándose al situar el cursor sobre ella o hacer clic en alguno de los botones, depende de como esté configurada.

Se accede a la ventana **Configuración de la barra de CAD** pulsando el botón , situado en la parte inferior de la barra de CAD



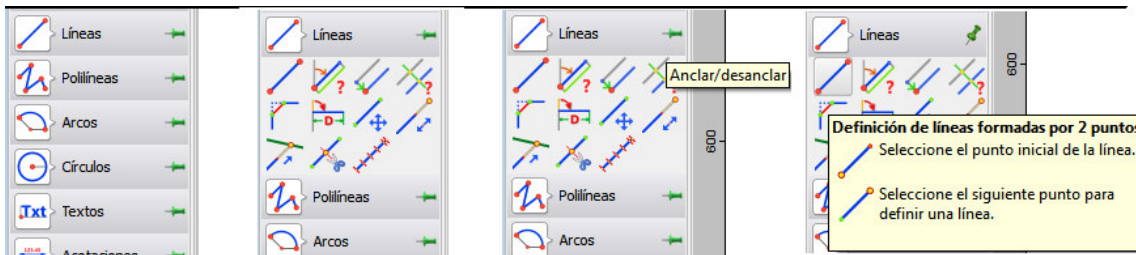
El botón *Barra extendida anclada*, nos indica el estado de la barra, anclada o flotante. El otro botón, *La barra extendida se muestra cuando se hace clic*, permite configurar cuando se ha de desplegar la barra en caso de está flotante, al situar sobre ella el cursor o al hacer clic en alguno de sus botones.



Las herramientas de CAD se encuentran agrupadas por temática dentro de la barra. Si, por ejemplo, se desea dibujar o editar una línea, habrá que pulsar sobre el grupo *Líneas*, se desplegarán las opciones disponibles para la creación y edición de este tipo de elemento.

En cada grupo de herramientas también aparece el botón *anclar/desanclar*. Si el grupo está anclado las opciones permanecerán visibles una vez se haya seleccionado una herramienta. Si no está anclado entonces el grupo se cerrará.


Al situar el cursor sobre alguna de los botones del grupo, se muestra información de la herramienta de CAD que activa, así como de los pasos a seguir para su correcto uso:





El usuario puede ordenar los grupos de herramientas siguiendo su propio criterio. Para mover la posición de un grupo basta con arrastrarlo a la nueva posición:



Los grupos de herramientas también pueden colocarse fuera de la barra de CAD, simplemente arrastrándolos fuera de ella.

En el grupo,  *Más utilizados* se muestran las 8 herramientas más utilizadas por el usuario, de este modo se puede acceder a ellas de forma rápida, sin tener que buscar en cada grupo.

Cuando se tienen anclados varios grupos y no es posible la visualización de todos ellos en la pantalla, se activan las flechas   en ambos externos de la barra de CAD, al pulsar una u otra se van mostrando las distintas herramientas.

2.3 Barra rápida


Situada en la parte superior de la pantalla se encuentra la *Barra rápida* las opciones que se muestran en ella varían en función del tipo de vista activo:


En **vistas 2D**:



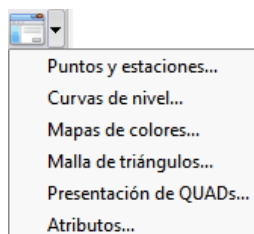
Cuando la vista activa es del tipo 2D, en la barra rápida aparecen los selectores de color, tipo de línea y grosor de línea. Por defecto, muestra los parámetros asignados a la capa activa, ahora bien, si se selecciona algún elemento gráfico en la vista, se reflejarán sus

parámetros en esta barra. En este momento, si se modifica alguno de ellos, se modificará también en los elementos gráficos seleccionados.

Cuando se tiene algún elemento gráfico seleccionado se activa el botón , si se pulsa, el color del elemento seleccionado se asignará a la capa activa.

Al pulsar el botón , se abre la ventana **Presentación de la vista 2D**, desde la que se configuran los parámetros de este tipo de vistas.

Si se pulsa sobre la parte derecha del botón, se despliega el menú de configuración de distintos elementos de la vista:



En **vistas de perfil longitudinal**:



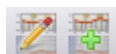
Cuando la vista activa es un perfil longitudinal, en la barra rápida aparecen las herramientas de edición de rasante. Estas herramientas solo se activan cuando está seleccionada una rasante en el navegador de datos.




Herramientas para dibujar y editar tramos de rasante: añadir tramos rectos, parabólicos, cortar tramos rectos y modificar tramos, respectivamente.



Herramientas de captura de datos al definir o editar tramos rectos: captura de extremo de tramo, PK según distribución longitudinal, terreno y activar/desactivar ajuste de datos, respectivamente.



Herramientas que permiten crear entidades en las que se pueden dibujar elementos gráficos (líneas, polilíneas, textos,...) o convertir los elementos del perfil en polilíneas, estas entidades se crean en la capa activa y quedan ligadas a la entidad del perfil longitudinal activo, de modo que solo se verán en vistas de perfil longitudinal de esta entidad.

En la parte derecha de la barra está situado el botón , al pulsarlo se abre la ventana **Perfil longitudinal**, desde la que se configuran los parámetros de presentación de este tipo de vista.

En **vistas de perfiles transversales**:




Cuando la vista activa es un perfil transversal, en la barra rápida aparecen las herramientas de dibujo en perfiles transversales.

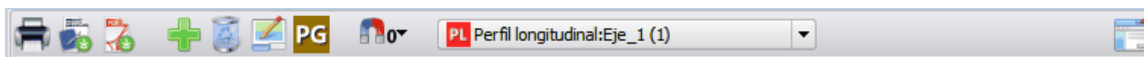


Herramientas que permiten crear una entidad (<NOMBRE DE LA ENTIDAD> (Tran.<PK-LARGO>)) en la que es posible dibujar cualquier elemento sobre el perfil transversal


activo, o crear una entidad (<NOMBRE DE LA ENTIDAD> (Tran.Dib <PK-LARGO>)) en la que se generan de forma automática polilíneas a partir del dibujo del perfil.

En la parte derecha de la barra está situado el botón , al pulsarlo se abre la ventana **Perfiles transversales**, desde la que se configuran los parámetros de presentación de este tipo de vista.

En **planos papel**:



Cuando la vista activa es un plano papel, en la barra rápida aparecen las herramientas de configuración de salidas impresas.

En la parte derecha de la barra está situado el botón , al pulsarlo se abre la ventana **Configuración hoja papel**, desde la que se configuran los parámetros del periférico, tamaño del papel y carátula a utilizar en la salida gráfica.

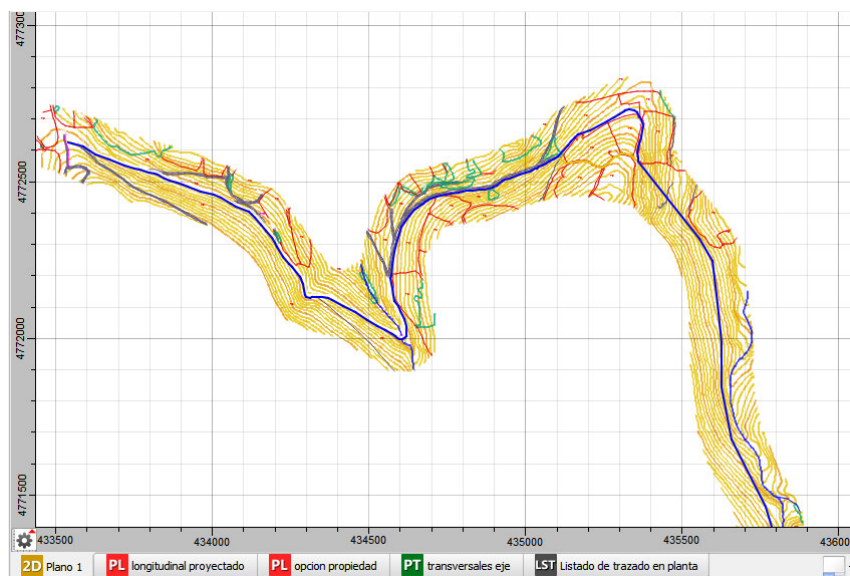
En **listados**:




Cuando la vista activa es un listado, en la barra rápida aparecen las herramientas de gestión de listados, permiten editar el tipo de fuente del listado, ordenar los datos, imprimirlos generar un Excel o archivo de texto con los datos del listado.

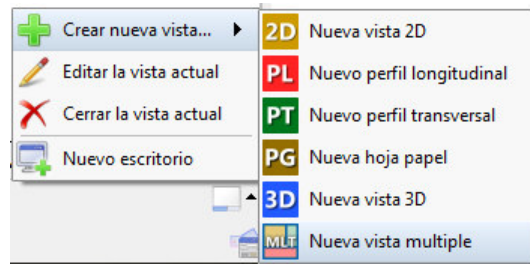
2.4 Zona gráfica

La zona gráfica es la que ocupa la parte central de la pantalla, en ella se muestran las distintas vistas creadas en el archivo en uso:



La zona central está ocupada por los elementos del proyecto, ya sea una vista 2D, perfiles transversales o longitudinal, listados de datos.... en función del tipo de vista activa.

En la parte inferior derecha de esta ventana está el botón opciones de vistas , al pulsarlo se despliega un menú con las opciones *Crear nueva vista*, *Editar la vista actual*, *Cerrar la vista actual* y *Nuevo escritorio*:



Las ventanas de listados no se crean desde el menú Opciones de vistas si no desde el Navegador de datos al generar cualquier tipo de listado.

Al añadir nuevas vistas, se van añadiendo pestañas en la parte inferior de la zona gráfica, de modo que al pulsar una de ellas se activará la vista correspondiente.

Cada pestaña tiene un icono distinto en función del tipo de vista que contiene:

2D Vista en planta (2D)

PL Vista de perfil longitudinal

PT Vista de perfiles transversales

PG Vista de hoja papel

3D Vista 3D

LST Vista que contiene uno o varios listados

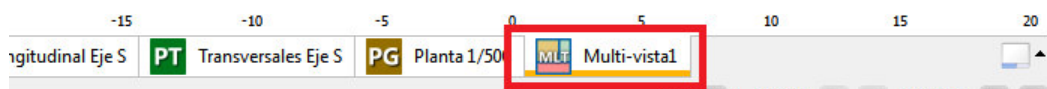
MLT Vista múltiple, agrupan en una sola vista datos de planta, perfil longitudinal y perfil transversal e interactuar entre las tres.

Al crear nuevas vistas, CARTOMAP les asigna un nombre de forma automática, este nombre se puede modificar en el apartado Propiedades del Navegador de datos.

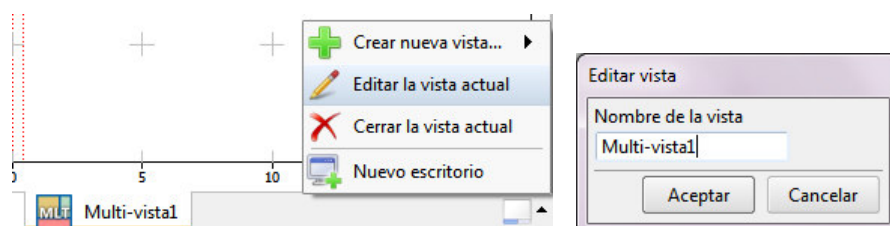
2.4.1 Vistas múltiples

Las vistas múltiples permiten agrupar en una sola vista, datos de planta, perfiles longitudinales y perfiles transversales, se crean desde el menú de *Opciones de vistas*.

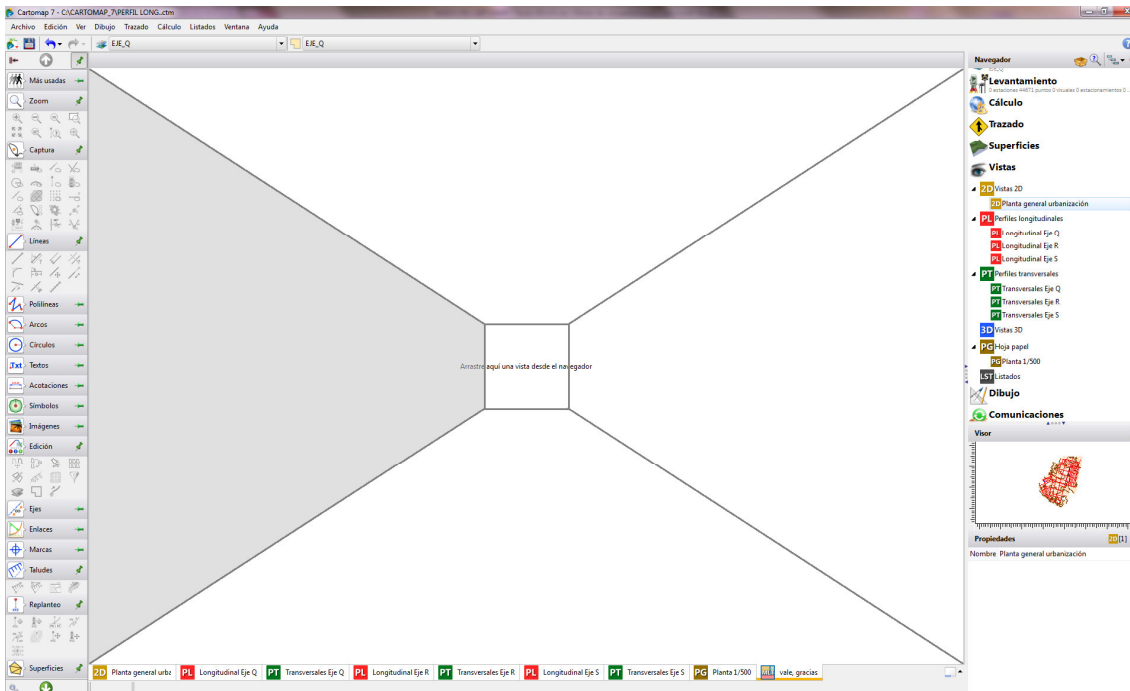
Al crear una vista múltiple, la aplicación le pone un nombre de forma automática *Multi-vista1*, *Multi-vista2*,... en la pantalla de CARTOMAP se les identifica por el tipo de pestaña que muestra el aspecto de la siguiente imagen:



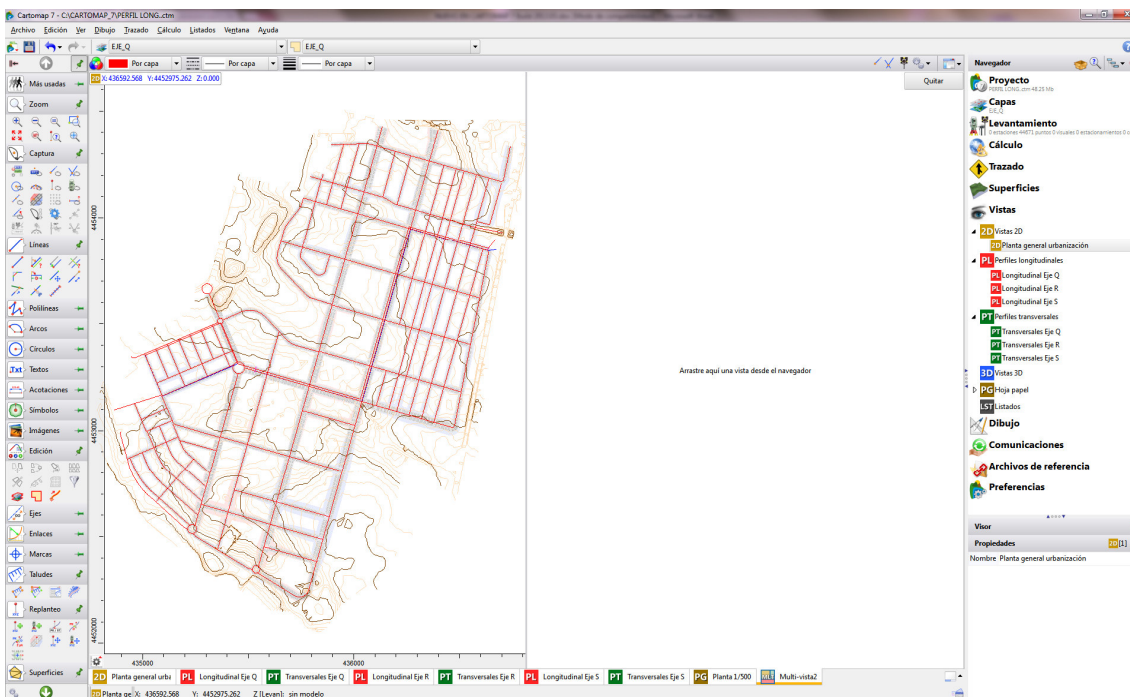
Se puede renombrar la vista seleccionando *Editar la vista actual*, en el menú de *Opciones de vistas*:



Para añadir subvistas se debe seleccionar en el nodo **Vistas** del **Navegador**, la vista 2D, longitudinal o transversal que se desee y arrastrarla sobre la pantalla. Al mover el cursor se van resaltando en gris los cuadrantes:



Al soltar el botón del ratón, la vista seleccionada se verá en el cuadrante seleccionado:



Seleccionar otra vista y arrastrarla de nuevo sobre la pantalla, el espacio restante se dividirá nuevamente en cuadrantes, al situar cualquiera de ellas sobre el recuadro central ocupará toda la zona.

En cada subvista añadida aparece, en la esquina superior izquierda, una etiqueta con el nombre de la vista original y las coordenadas de la posición del cursor. En la vista activa, estos datos se muestran en color azul:



2D X: 436358.691 Y: 4454376.344 Z: 625.812

PL PK: 2+489.628 Z: 625.812 Dt: -29.416

PT PK: 2+489.628 Dt: -29.416 Z: 625.812

Al situar el cursor sobre cualquiera de ellas, muestran el nombre de la vista original. Al pulsar con el cursor sobre una de estas pestañas queda seleccionada como activa:



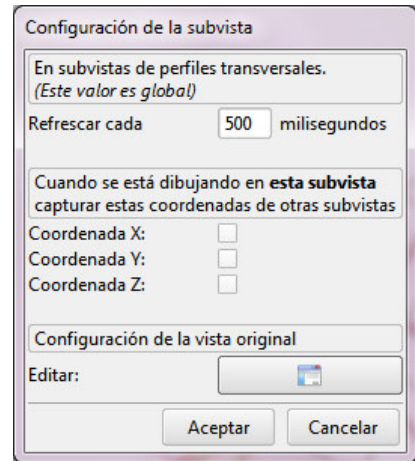
Junto al nombre de la vista, aparecen dos botones:  elimina la vista y  abre la ventana **Configuración de la subvista**:

Refrescar cada: campo para introducir el tiempo de refresco de las sub-vistas de perfiles transversales.

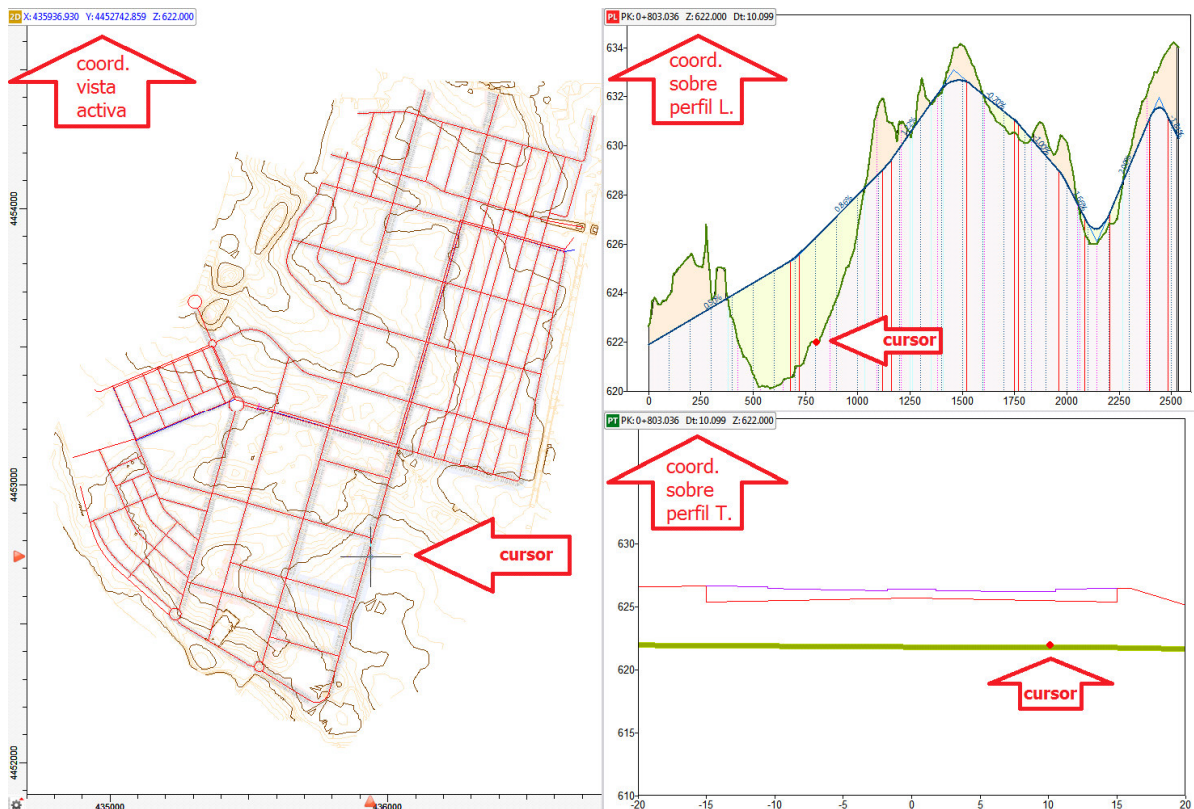
Captura de coordenadas: permite activar las coordenadas a capturar en otras vistas cuando se utiliza alguna herramienta de CAD.

Configuración de la vista original, permite el acceso a la ventana de configuración específica para cada tipo de vista.

La barra rápida (en la zona superior de la ventana) y la barra de seguimiento (en la zona inferior de la ventana) están sincronizadas con la vista activa, es decir, se pueden realizar las mismas acciones que la vista original.



Al mover el cursor sobre la vista activa, en las otras, se marca su posición con un círculo rojo:




Cuando la vista activa es del tipo 2D, al mover el cursor sobre ella, el punto que se resalta en vistas de perfil longitudinal es la proyección de este punto sobre el eje del perfil, en vistas de transversales, se muestra el perfil transversal de la proyección del punto sobre el eje de los transversales, de ahí la opción *Refrescar cada*, en la ventana **Configuración de la subvista**, ya que en función del valor establecido en las subvistas de transversales el refresco de la vista se realizará con mayor o menor rapidez.

Al activar una vista de perfil longitudinal y mover el cursor sobre ella, se va indicando su posición en la vista 2D, en las subvistas transversales el perfil se va actualizando.

Al activar una vista de perfil transversal y mover el cursor sobre ella, en la planta 2D la marca roja se mueve transversalmente a la entidad del perfil transversal, en el PK activo. En la vista de perfil longitudinal, la marca se sitúa sobre el PK del perfil transversal activo, y se mueve arriba/abajo, es decir, va mostrando la cota de la posición del cursor en la vista transversal activa.


Para que las subvistas de perfiles longitudinales y transversales se coordinen bien han de ser de la misma entidad, de no ser así, las coordenadas se calculan siempre en función de la subvista sobre la que está el cursor.

2.4.2 Reglas y rejilla


En las vistas 2D, aparece el botón  en la parte inferior izquierda del área gráfica, al pulsarlo se despliega el menú que permite configurar las reglas y rejilla, añadir/eliminar ejes y definir sistemas de coordenadas personalizados:

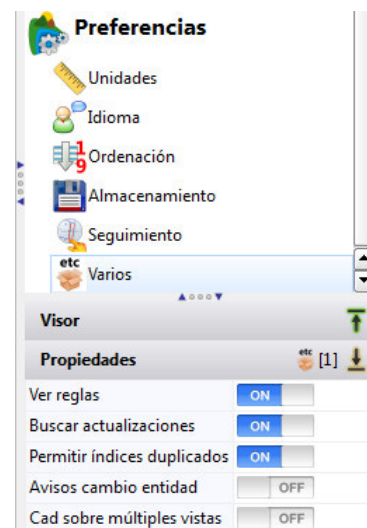
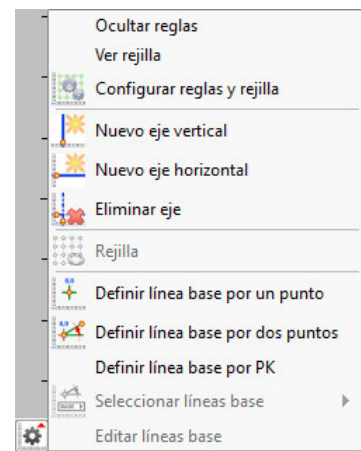
Las reglas se visualizan en los lados inferior y derecho de la ventana y muestran las coordenadas X e Y respectivamente. La rejilla es un patrón rectangular de líneas que se extiende por toda la vista 2D, ayuda a alinear objetos y a percibir la distancia entre ellos.

Para activar y desactivar las reglas:

1. Seleccionar en el navegador de datos el nodo **Preferencias**, desplegarlo haciendo doble clic sobre él y seleccionar *Varios*, en la ventana **Propiedades** activar (ON) la opción *Ver reglas*:
2. Para desactivar la reglas, repetir los mismos pasos, seleccionando *OFF* en la opción *Ver reglas*. También se pueden desactivar las reglas pulsando el botón , situado en la parte inferior derecha de la vista 2D, en el menú que se despliega seleccionar *Ocultar reglas*.

Para activar y desactivar la rejilla:


1. Pulsar el botón  situado en la parte inferior derecha de la vista 2D. Este botón aparece únicamente cuando las reglas están visibles, si no es así, debe activarlas para poder trabajar con la rejilla.
2. Se despliega un menú en el que se debe seleccionar *Ver rejilla*.
3. Para ocultar la rejilla se ha de proceder del mismo modo, seleccionando *Ocultar rejilla*.



La opción de captura gráfica *Rejilla* permite capturar los vértices de la rejilla, ya sea para apoyar en ellos el dibujo de cualquier elemento gráfico u obtener otro tipo de información.

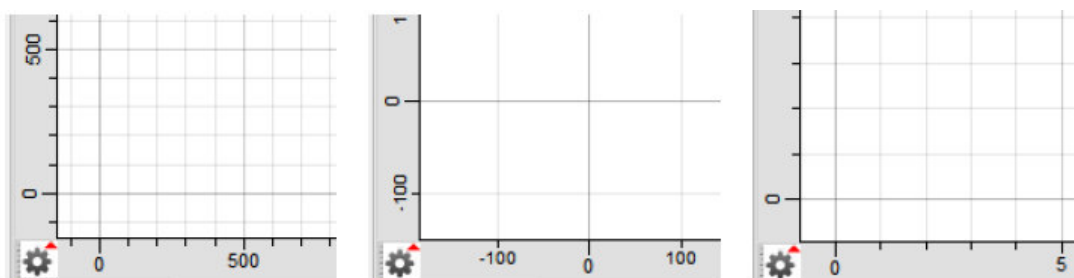
Configurar reglas y rejilla

Para modificar los parámetros de las reglas y rejilla:

1. Pulsar el botón  situado en la parte inferior derecha de la vista 2D. Este botón aparece únicamente cuando las reglas están visibles, si no es así, debe activarlas para poder trabajar con la rejilla.
2. Seleccionar *Configurar reglas y rejilla* en el menú emergente. Se abrirá la ventana **Reglas y rejilla**, en ella aparecen las siguientes opciones:

Ver rejilla: permite activar o desactivar la visualización de la rejilla

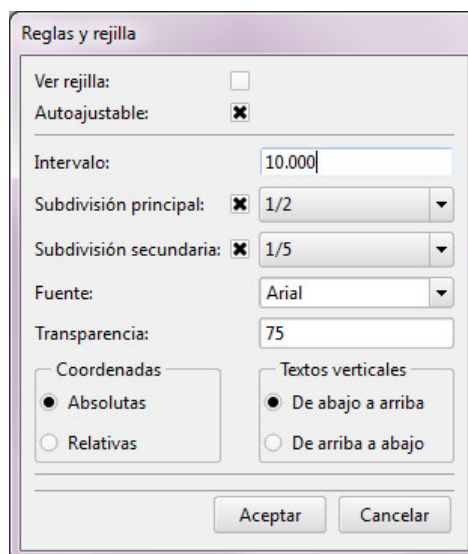
Autoajustable: Si está activada, las reglas y rejilla se autorregulan en función del nivel de zoom de la ventana. Los valores de las divisiones no representan distancias absolutas, sino que son proporcionales al tamaño de la zona que se muestra en la ventana de dibujo, no pudiendo haber más de 10 marcas de división primaria en ningún eje. Si es una zona pequeña, los valores de las coordenadas mostradas en las reglas se dividen por el valor *Intervalo*. Si es muy grande, se van multiplicando por este valor. Es decir, el valor de las reglas no se muestra cada 10 unidades (valor por defecto), si no múltiplos de este valor que varían en función del nivel de zoom:

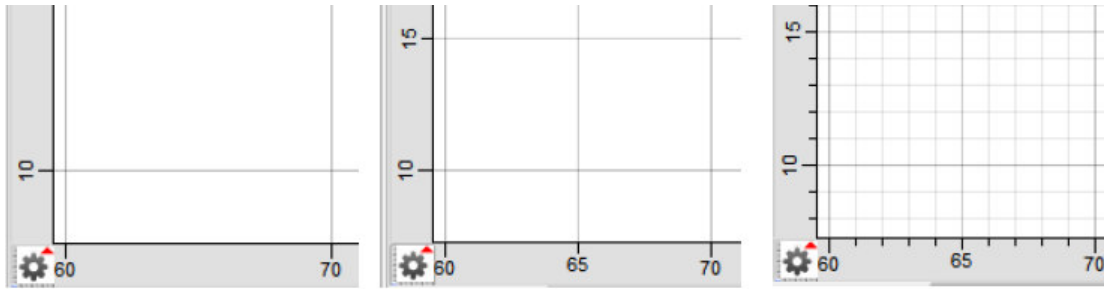


Si no se activa esta opción, los valores del intervalo y subdivisiones sí se tomarán como absolutos, lo que puede provocar que en zonas muy grandes, y en función de estos valores, las reglas y rejilla no se vean.

Intervalo, Subdivisión principal y Subdivisión secundaria. El primer valor, *Intervalo*, permite configurar la separación entre las divisiones primarias de la regla, se trata de una distancia arbitraria en las unidades de dibujo. Los valores de subdivisión determinan las marcas secundarias y terciarias que se dibujarán. El valor de *Subdivisión principal* indica las divisiones que se realizarán en el valor del campo *Intervalo*, es decir, determina la distancia entre las marcas secundarias de rejilla. El valor del *Subdivisión secundaria* determina las marcas terciarias que se dibujarán, es decir, las divisiones que se realizarán en la distancia secundaria. Por defecto, estos valores son 10, 1/2 y 1/5, si se trabaja en metros, las marcas principales se dibujarán cada 10 metros, las secundarias cada 5 metros y las terciarias cada metro.

Las divisiones terciarias y secundarias se pueden activar o no, activando el botón que aparece junto a los campos *Subdivisión secundaria* y *Subdivisión principal*.





Intervalo 10

*Subdivisión principal desactivada
Subdivisión secundaria desactivada*

Intervalo 10

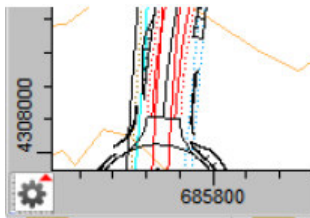
*Subdivisión principal 1/2
Subdivisión secundaria desactivada*

Intervalo 10

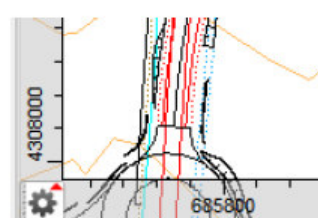
*Subdivisión principal 1/2
Subdivisión secundaria 1/5*

Fuente: permite seleccionar el tipo de letra con el que se mostrarán los valores de coordenadas las reglas.

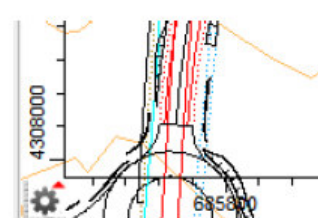
Transparencia: campo para introducir porcentaje de transparencia de las reglas. El valor 0 hace que las reglas sean opacas, ocultando los elementos de CAD que se solapan con ellas. El valor 100 las convierte en transparentes.



Transparencia 0%



Transparencia 50%



Transparencia 100%

Coordenadas: permite seleccionar el tipo de coordenadas a mostrar en las reglas. Si se marca *Absolutas*, se numerarán todas las marcas principales con las coordenadas reales del dibujo. Si se marca *Relativas*, en cada eje se numerará una de las marcas con coordenadas reales, el resto se numerará con incrementos respecto a este valor.




Textos verticales: permite seleccionar la orientación del texto del eje Y mediante las opciones *Abajo-Arriba* o *Arriba-Abajo*.


3. Una vez se han configurado los distintos parámetros, pulsar *Aceptar*.

2.5 Navegador


El **Navegador**, situado en la parte derecha de la pantalla, muestra todos los datos del proyecto. Desde él se accede a las principales opciones de cálculo de CARTOMAP.


Dentro del navegador aparecen los siguientes elementos:

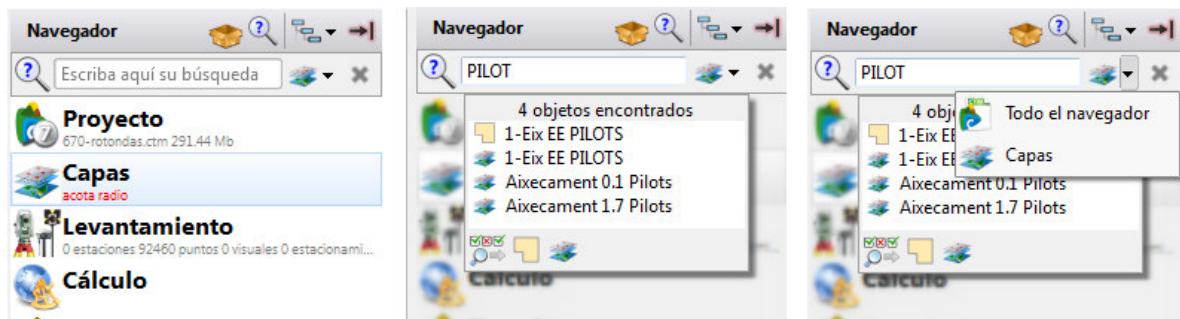
 **Portaobjetos:** permite cambiar uno o varios elementos del *Navegador* de contenedor, por ejemplo, mover entidades, puntos o estaciones de una capa a otra. Cuando está vacío, el icono que aparece es . Al seleccionar elementos en el *Navegador*, por ejemplo, un grupo de puntos, y arrastrarlo sobre este icono, al soltarlos sobre él, el icono muestra este aspecto , significa que el portaobjetos contiene elementos. Posteriormente, al seleccionar distintos nodos el icono puede mostrar dos aspectos:


 Indica que el portaobjetos contiene elementos y estos son compatibles con el nodo del *Navegador* seleccionado. Es decir, al pulsar el portaobjetos, los elementos movidos a


él, pasarán al nodo seleccionado, En el caso de los puntos, mostrará este aspecto cuando se seleccione cualquier capa que no esté bloqueada.

 Indica que el portaobjetos contiene elementos pero estos no son compatibles con el nodo de *Navegador* seleccionado, es decir, no se pueden mover de su ubicación inicial al elemento seleccionado, por ejemplo, una entidad.


 **Buscar:** permite buscar elementos en el *Navegador*. Al pulsar el botón se abre el campo de búsqueda para introducir el texto a buscar. Al pulsar *Intro*, se buscan coincidencias en el nodo seleccionado (en la imagen, **Capas**), se muestran los elementos que contienen el texto introducido. En la parte inferior aparecen diferentes botones que varían en función del tipo de elemento localizado. En la imagen, entidades y capas. Al pulsar cualquiera de ellos, se excluyen/incluyen en la lista de resultados. El selector situado a la derecha del campo de búsqueda permite ampliar la búsqueda a todos los elementos del Navegador o solo del nodo seleccionado:




 **Expandir/contraer:** permite expandir todos los nodos del *Navegador* de modo que se muestren todos los datos. Al pulsarlo nuevamente se cierran todos los nodos, ocultando su contenido.


 **Buscar nodos:** permite localizar un determinado elemento en distintos nodos. Por ejemplo, un punto, aparecerá en el nodo Capas, dentro de su capa de pertenencia, y en el nodo Levantamiento-Puntos.


Dentro del navegador se encuentran distintos nodos. Al hacer doble clic sobre cada uno de ellos se despliega mostrando distintos contenidos. Si se sitúa el cursor encima y se pulsa el botón derecho del ratón se despliegan distintos menús:

 **Proyecto** 670-rotondas.ctm 291.44 Mb Muestra el nombre del proyecto activo y el tamaño del mismo.

 **Capas** Camino A través de este nodo se gestionan las capas y entidades del proyecto.

 **Levantamiento** 0 estaciones 92460 puntos 0 visuales 0 estacionam... Agrupa las funciones de edición de puntos, estaciones y visuales.

 **Cálculo** Agrupa las funciones de ajuste y transformación de datos, cálculos geodésicos y cubicación por malla.

 **Trazado** Agrupa las funciones de definición del trazado en planta y en alzado, secciones tipo y asignaciones.

Superficies

Agrupar las funciones de edición de niveles y terrenos, el cálculo de modelos digitales del terreno, QUAD's, plataformas y vertederos.

Vistas

Agrupar todas las vistas existentes en el archivo. Permite crear y eliminar vistas, cambiar la vista activa y cambiarles el nombre.

Dibujo

Agrupar las funciones de acabados del dibujo: símbolos, estilos e texto y acotación, paletas de color y características de dibujo.

Comunicaciones

Permite la importación y exportación de datos en diferentes formatos.

Archivos de referencia

Permite la lectura y gestión de archivos de referencia.



Preferencias


Agrupar las opciones de configuración: idioma, criterios de ordenación de datos, unidades de trabajo, copias de seguridad, seguimiento gráfico y avisos de actualización.



Al hacer doble clic sobre cualquiera de estos nodos con el botón izquierdo del ratón se muestra su contenido.


Al situar el cursor sobre alguno y hacer clic con el botón derecho del ratón se muestran las opciones que se agrupan en él.

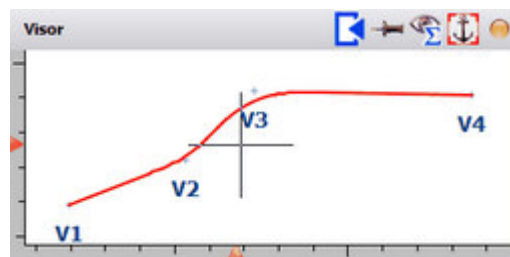
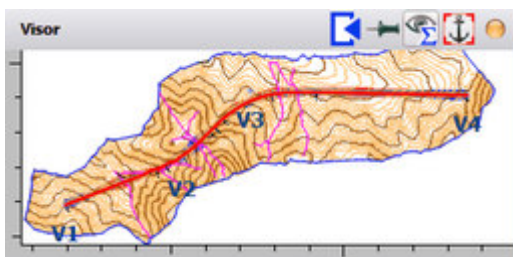
Visor

Muestra una previsualización de los datos contenidos en la capa o entidad seleccionadas en el navegador. El botón  permite cerrar el visor, para ahorrar espacio en el navegador de datos. Cuando está cerrado el visor, este botón es de color verde , al pulsarlo se vuelve a abrir.


En la zona de previsualización gráfica se puede usar el ratón (al igual que en la vista 2D) para modificar el nivel de zoom. El botón  permite ajustar el nivel de zoom de la vista activa al que se está mostrando en el Visor.


Al cambiar la capa o entidad seleccionadas en el navegador, la zona de previsualización del Visor se ajusta la zona ocupada por los elementos en ella contenidos. Ahora bien, si se pulsa el botón  de modo que quede activado  la zona de previsualización quedará fija, es decir, no se ajustará a los datos de la capa/entidad seleccionada.

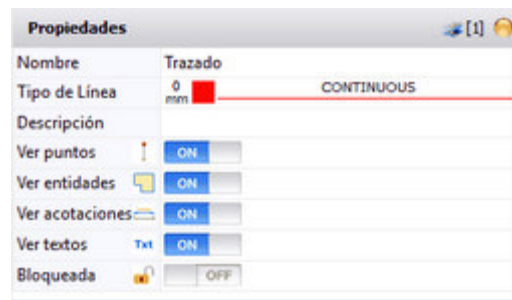
Si se pulsa el botón , en el Visor se verán todos los elementos visibles en la vista activa, no solo los contenidos en la capa/entidad seleccionados:



Propiedades

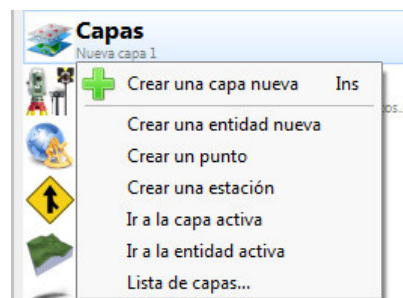
Muestra información del elemento seleccionado en el navegador, esta información varía en función del tipo de elemento seleccionado. El botón  permite cerrar la zona de **Propiedades**, para ahorrar espacio en

el navegador de datos. Cuando esta cerrada, el botón es de color verde , al pulsarlo se vuelve a abrir.

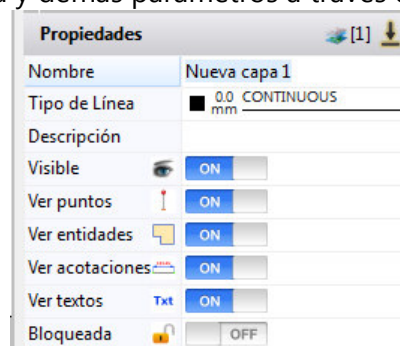


2.5.1 Edición de capas

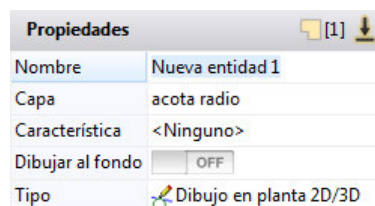
Desde el **Navegador** de datos, las capas se gestionan a través del nodo **Capas**. Al situar el cursor sobre este nodo y pulsar el botón derecho del ratón, aparecen dos opciones:



Crear una capa nueva: Al seleccionar esta opción se crea una nueva capa. Los datos de la nueva capa se muestran en el apartado **Propiedades** del navegador. El usuario puede introducir el nombre de la capa y demás parámetros a través de estos campos:



Crear una entidad nueva: Al seleccionar esta opción se crea una nueva entidad, en la capa activa, a la que CARTOMAP asigna un nombre de forma automática, Nueva entidad 1, 2, 3, Los datos de la nueva entidad se muestran en el apartado **Propiedades** del navegador. El usuario puede introducir el nombre de la entidad y demás parámetros a través de estos campos:



Crear un punto: Al seleccionar esta opción se crea un nuevo punto. Los datos del nuevo punto se muestran en el apartado **Propiedades** del navegador. El usuario puede introducir su índice y coordenadas:

Propiedades	
Índice	1220
Capa	Nueva capa 1
X	0.000
Y	0.000
Z	0.000
Códigos	

Crear una estación: Al seleccionar esta opción se crea una nueva estación. Los datos de la nueva estación se muestran en el apartado **Propiedades** del navegador. El usuario puede introducir su índice y coordenadas:

Propiedades	
Índice	1
Descripción	
Tipo	Estación de poligonal
X	0.000
Y	0.000
Z	0.000

Ir a la capa activa: Al seleccionar esta opción queda seleccionado en el **Navegador** el nodo de la capa activa.

Ir a la entidad activa: Al seleccionar esta opción queda seleccionado en el **Navegador** el nodo de la entidad activa.

Lista de capas: Al seleccionar esta opción se abre la ventana **Lista de capas**, en la que aparece una tabla con los atributos de todas las capas del archivo:

Lista de capas	Nombre	Descripción	Tipo de línea						
	Levantamiento	Capa inicial. No se puede eliminar.	0.0 mm CONTINUOUS	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Rotura talud		0.0 mm TRAZOS	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Símbolos		0.0 mm CONTINUOUS	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Apoyo		0.0 mm CONTINUOUS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	PUNTOS CROQUIS	Croquis 1/1500	0.0 mm CONTINUOUS	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Planimetría		0.0 mm TRAZOS	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Parcelación		0.0 mm TRAZOS	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Vegetación		0.0 mm CONTINUOUS	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>


En ella aparecen las siguientes columnas de datos:

La primera columna indica la capa activa, ésta se localiza de forma rápida ya que tiene el símbolo . Para cambiar la capa activa basta con pulsar sobre esta columna, en la fila de la capa que se desea poner como activa.

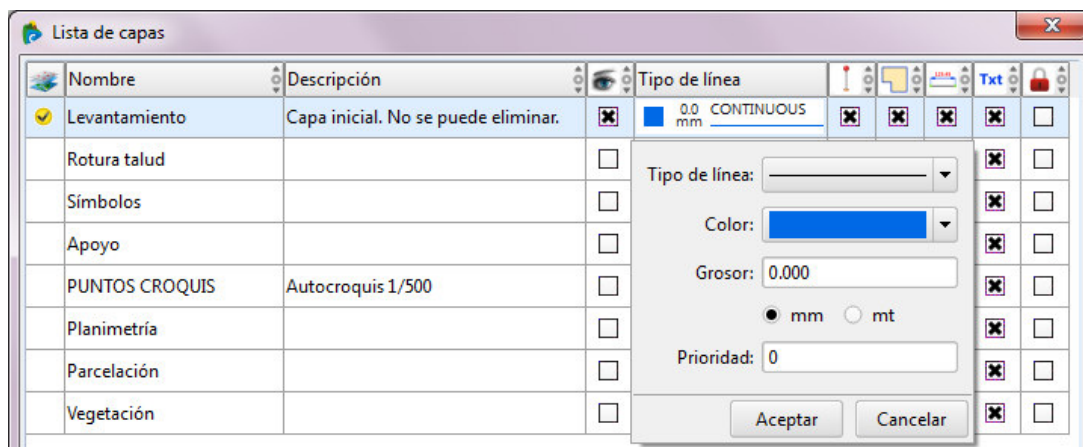
Nombre: Indica el nombre de cada una de las capas contenidas en el archivo. Se puede modificar el nombre de cualquiera de ellas simplemente haciendo doble clic sobre el nombre actual, el campo será editable permitiendo al usuario cambiar el nombre de la capa:

Lista de capas	Nombre	Descripción	Tipo de línea						
	Levantamiento	Capa inicial. No se puede eliminar.	0.0 mm CONTINUOUS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Descripción: Campo editable (al hacer doble clic sobre él), permite al usuario introducir cualquier comentario que considere oportuno.


 Indica si el contenido de cada capa está visible u oculto en la vista activa. Para cambiar el estado de visibilidad de una capa basta con activar/desactivar este botón.

Tipo de línea: Muestra el color y tipo de línea con el que, por defecto, se dibujarán los elementos de cada capa. Al pulsar sobre ella se abre el selector de tipo de línea con el que se dibujarán, por defecto, los elementos contenidos en la capa:





 Permite visualizar /ocultar los puntos contenidos en una capa en la vista activa.

 Permite visualizar /ocultar las entidades contenidas en una capa en la vista activa.

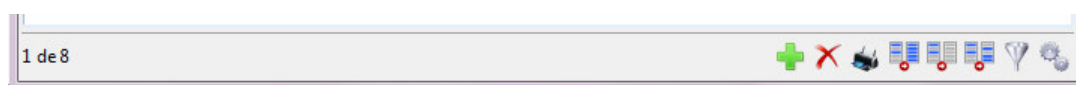
 Permite visualizar /ocultar las acotaciones contenidas en una capa en la vista activa.


 Permite visualizar /ocultar los textos contenidos en cada capa en la vista activa.


 Permite bloquear o no , una capa. Si una capa está bloqueada no se permite realizar ningún cambio, ni en la capa en sí ni en su contenido.




Las flechas  que aparecen en la mayoría de estas columnas permiten ordenar los datos de forma alfanumérica/numérica ascendente/descendente (en función de lo establecido en Preferencias) o por orden de creación de las capas.



En la parte inferior de la tabla aparecen los siguientes elementos:



 Permite añadir nuevas capas

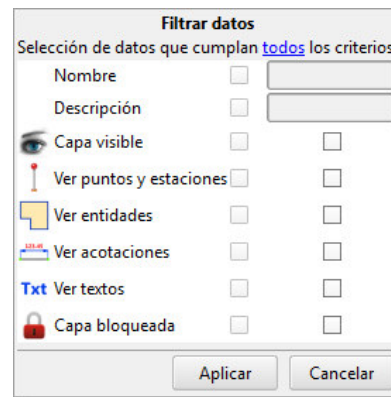
 Permite eliminar las capas seleccionadas

,  y  Permiten seleccionar todos los elementos de la lista, desactivar la selección existente o invertirla.

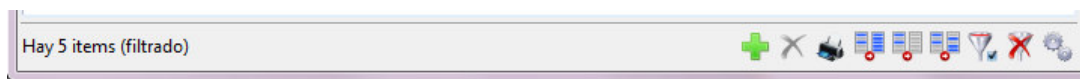
 Permite filtrar las capas que aparecen en la lista. Al pulsar el botón se despliega la ventana **Filtrar de datos**. Para filtrar datos, activar el control  que aparece junto a cada criterio (*Nombre, Descripción, Capa visible,...*). Al seleccionar los criterios *Nombre* y/o *Descripción*, introducir el texto a buscar en el campo adjunto. En el resto de criterios, marcar si el criterio a aplicar debe o no estar activo.

Si no se conoce el nombre exacto de la capa o su descripción, se pueden usar asteriscos *para el filtrado. Por ejemplo, para filtrar todas las capas que empiezan por COL, escribir COL*, las que acaban en COL, *COL, y las que contienen COL, *COL*.

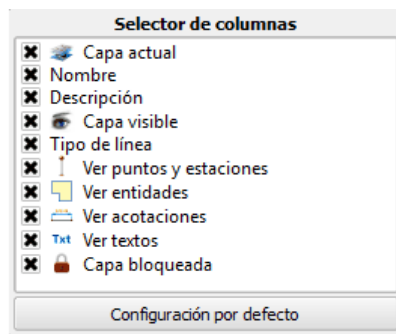
Pulsar sobre la opción *todos* o *alguno*, en la parte superior de la ventana. Al pulsar *Aplicar*, en la **Lista de capas** aparecerán aquellas que cumplen *todos* o *alguno* de los criterios establecidos.



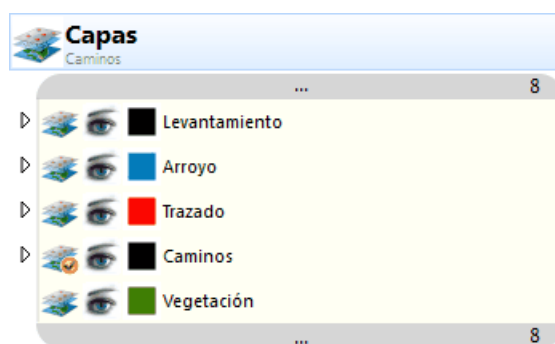
Cuando se aplica el filtro, en la parte inferior de la ventana **Lista de capas** aparecen los siguientes botones: , indica que hay un filtro activo, y elimina el filtro activo:



Al pulsar este botón se despliega el selector de columnas desde el que se pueden activar/desactivar las columnas que han de estar visibles en **Lista de capas**:

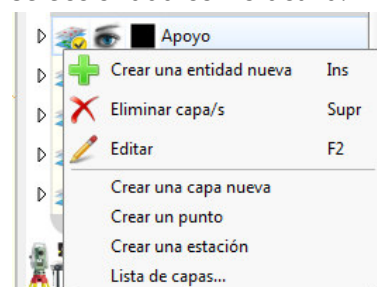


Al pulsar sobre el nodo **Capas** se muestran las capas del archivo. Si en el archivo existen más de 5 capas, la rueda del ratón o las flechas de desplazamiento del teclado permiten el desplazamiento entre ellas:

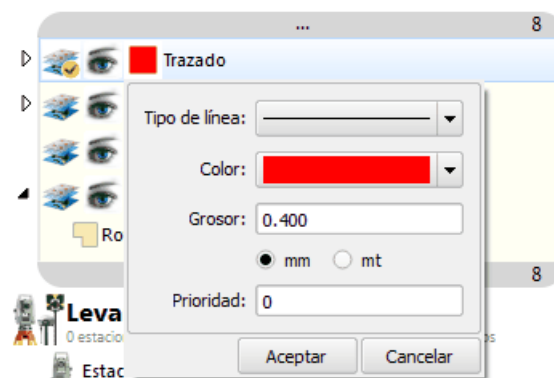


Indicativo de capa activa, al pulsarlo la capa queda seleccionada como activa.

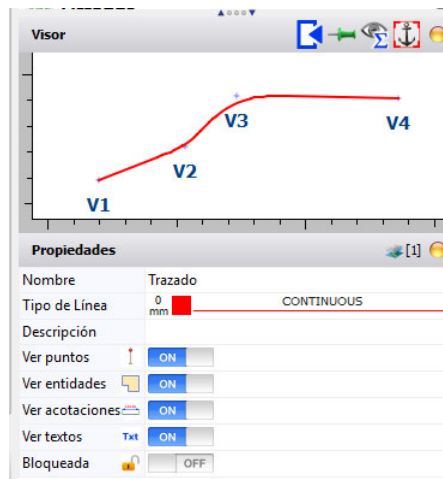
Indica si el contenido de una capa está o no visible en la vista activa. Para cambiar el estado visible/no visible pulsar encima del botón. Al situar el cursor sobre cualquiera de estos dos botones y pulsar el botón derecho del ratón se muestran las opciones: *Crear una entidad nueva*, *Eliminar una capa*, *Editar*, *Editar*, *Crear una capa nueva*, *Crear un punto*, *Crear una estación* y *Lista de capas*.



■ Indica el color con el que por defecto se dibujarán los elementos contenidos en esa capa. Al pulsarlo se despliega el selector de color y tipo de línea para cambiar los parámetros establecidos por defecto para la capa:

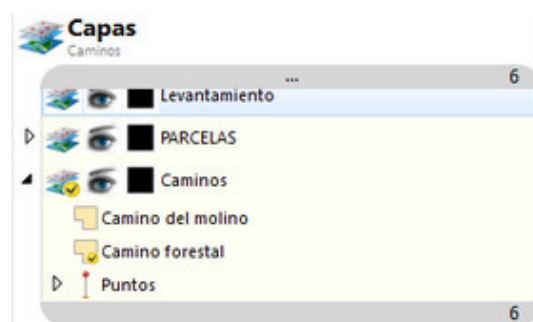


Al seleccionar una capa, su contenido se previsualiza en el **Visor** de datos, y sus parámetros en **Propiedades**:



Desde la ventana de **Propiedades** se puede modificar el nombre de la capa, el tipo de línea por defecto, añadir cualquier descripción que se crea oportuna o activar/ocultar todo o parte de su contenido.

Al hacer doble clic sobre una capa se muestran las entidades y puntos que contiene:




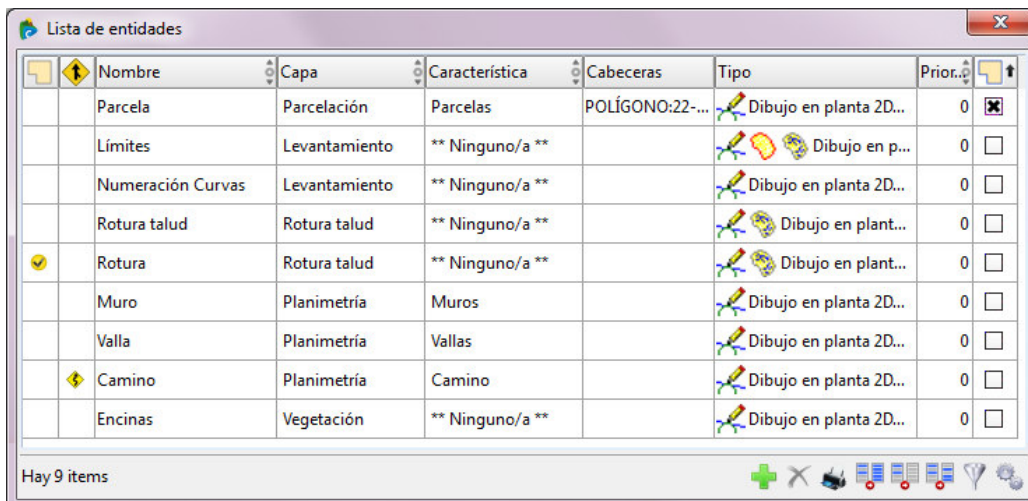
2.5.2 Edición de entidades

















Las entidades, al igual que las capas, se gestionan desde el navegador de datos.

La entidad activa aparece en la parte superior de **Navegador**:





Al pulsar el botón  se abre la lista de entidades:





		Nombre	Capa	Característica	Cabeceras	Tipo	Prior.	
		Parcela	Parcelación	Parcelas	POLÍGONO:22-...	 Dibujo en planta 2D...	0	
		Límites	Levantamiento	** Ninguno/a **		   Dibujo en p...	0	<input type="checkbox"/>
		Numeración Curvas	Levantamiento	** Ninguno/a **		 Dibujo en planta 2D...	0	<input type="checkbox"/>
		Rotura talud	Rotura talud	** Ninguno/a **		  Dibujo en plant...	0	<input type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	Rotura	Rotura talud	** Ninguno/a **		  Dibujo en plant...	0	<input type="checkbox"/>
		Muro	Planimetría	Muros		 Dibujo en planta 2D...	0	<input type="checkbox"/>
		Valla	Planimetría	Vallas		 Dibujo en planta 2D...	0	<input type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	Camino	Planimetría	Camino		 Dibujo en planta 2D...	0	<input type="checkbox"/>
		Encinas	Vegetación	** Ninguno/a **		 Dibujo en planta 2D...	0	<input type="checkbox"/>

Hay 9 items

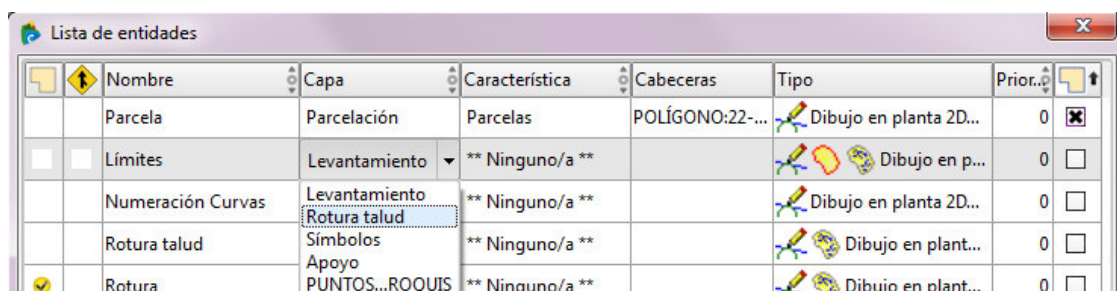
En ella aparecen las siguientes columnas de datos:














 Permite seleccionar la entidad activa, ésta se localiza de forma rápida ya que tiene el símbolo . Para cambiar la entidad activa basta con pulsar sobre está celda, en la fila de datos de la entidad que se desea poner como activa.

 Permite identificar las entidades de trazado, ya que tienen el símbolo .

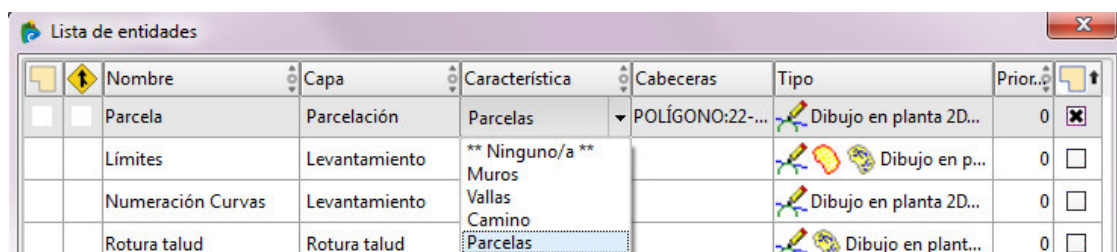
Nombre: Indica el nombre de cada una de las entidades contenidas en el archivo. Se puede modificar el nombre de cualquiera de ellas haciendo doble clic sobre esta celda y editando el contenido.











Capa: Indica la capa de pertenencia de cada entidad. Si se hace doble clic sobre está celda, se despliega la lista de capas del archivo permitiendo cambiar la entidad seleccionada de capa:



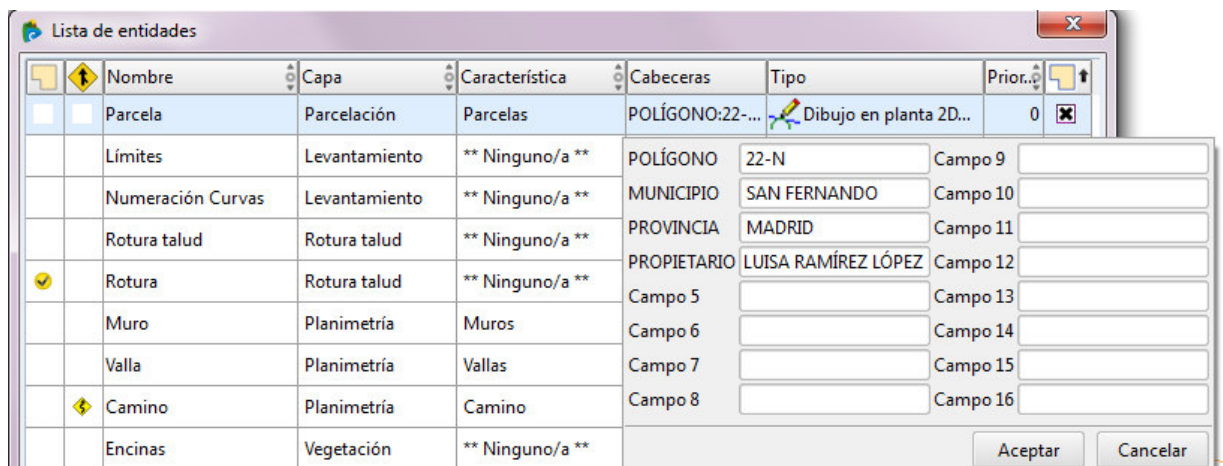
		Nombre	Capa	Característica	Cabeceras	Tipo	Prior.	
		Parcela	Parcelación	Parcelas	POLÍGONO:22-...	 Dibujo en planta 2D...	0	
		Límites	Levantamiento	** Ninguno/a **		   Dibujo en p...	0	<input type="checkbox"/>
		Numeración Curvas	Levantamiento	** Ninguno/a **		 Dibujo en planta 2D...	0	<input type="checkbox"/>
		Rotura talud	Rotura talud	** Ninguno/a **		  Dibujo en plant...	0	<input type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	Rotura	Levantamiento Rotura talud	** Ninguno/a **		  Dibujo en plant...	0	<input type="checkbox"/>

Característica: Indica el nombre de la característica de dibujo asignada a cada entidad. Si se hace doble clic sobre cualquier celda de esta columna se despliega la lista de las características existentes en el archivo, desde ella se puede asignar o modificar la característica asignada a cada entidad.

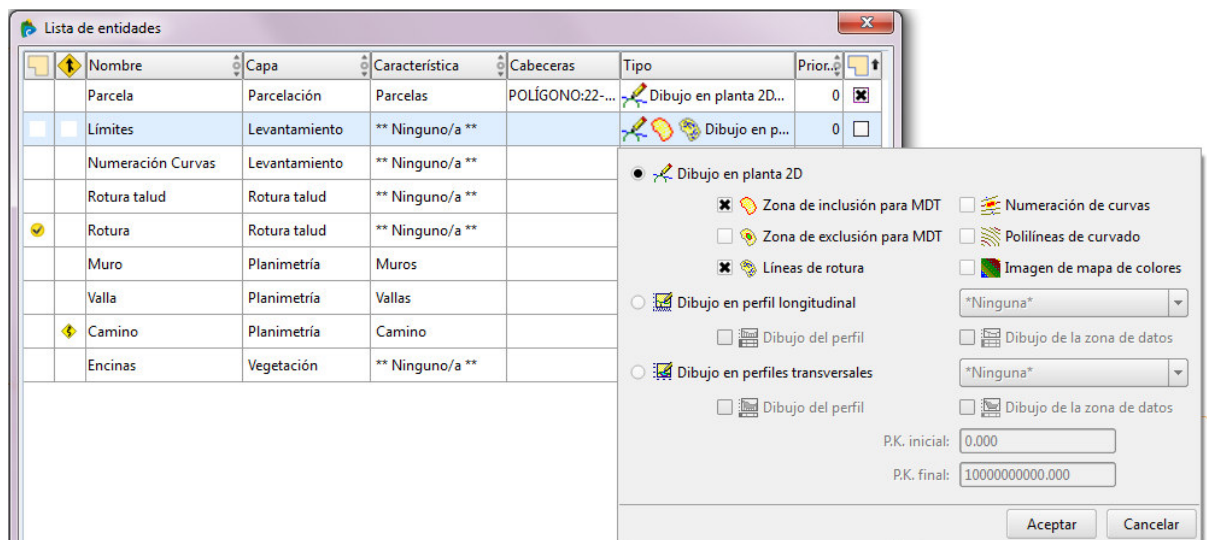


		Nombre	Capa	Característica	Cabeceras	Tipo	Prior.	
		Parcela	Parcelación	Parcelas	POLÍGONO:22-...	 Dibujo en planta 2D...	0	
		Límites	Levantamiento	** Ninguno/a **		   Dibujo en p...	0	<input type="checkbox"/>
		Numeración Curvas	Levantamiento	Muros		 Dibujo en planta 2D...	0	<input type="checkbox"/>
		Rotura talud	Rotura talud	Vallas		 Dibujo en plant...	0	<input type="checkbox"/>

Cabecera: Si la entidad tiene asignada una característica de dibujo con cabeceras de información, éstas se pueden editar desde esta celda:



Tipo: indica el tipo de entidad y permite su edición al pulsar sobre la celda:

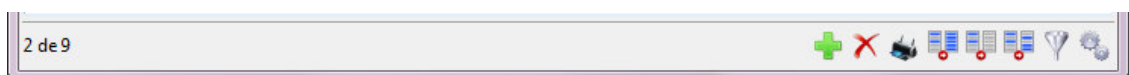


Prioridad: Indica la prioridad de dibujo de cada entidad. Se puede modificar su valor haciendo doble clic sobre la celda correspondiente.

Indica y permite activar / desactivar la opción de *Dibujar al fondo*.

La lista de entidades permite la edición múltiple de datos, para ello basta con mantener pulsada la tecla Control e ir seleccionando filas y, sin soltar Control, hacer el cambio.

En la parte inferior de la tabla aparecen los siguientes elementos:



Permite añadir nuevas entidades

Permite eliminar las entidades seleccionadas

Permiten seleccionar todos los elementos de la lista, desactivar la selección existente o invertirla.





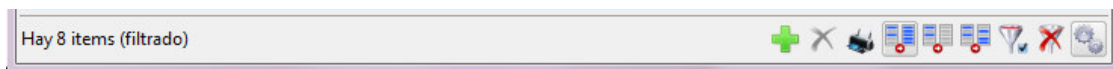
Permite filtrar las entidades que aparecen en la lista. Al pulsar el botón se despliega la ventana **Filtrar de datos**:


Para filtrar datos, activar el control que aparece junto a cada criterio (*Nombre, Descripción, Característica,...*), en función del criterio activado, abra que introducir un texto, seleccionar una capa o característica, o , si se ha activado *Dibujar al fondo*, marcar si el filtro debe aplicarse a las entidades que tienen este parámetro activo o no .

Si no se conoce el nombre exacto de la entidad, se pueden usar asteriscos *para el filtrado. Por ejemplo, para filtrar todas las capas que empiezan por COL, escribir COL*, las que acaban en COL, *COL, y las que contienen COL, *COL*.

Pulsar sobre la opción *todos* o *alguno*, en la parte superior de la ventana. Al pulsar *Aplicar*, en la **Lista de entidades** aparecerán aquellas que cumplen todos o alguno de los criterios establecidos.

Cuando se aplica el filtro, en la parte inferior de la ventana **Lista de entidades** aparecen los siguientes botones: , indica que hay un filtro activo, y  elimina el filtro activo:



 Al pulsar este botón se despliega el selector de columnas desde el que se pueden activar/desactivar las columnas que han de estar visibles en la *Lista de entidades*:

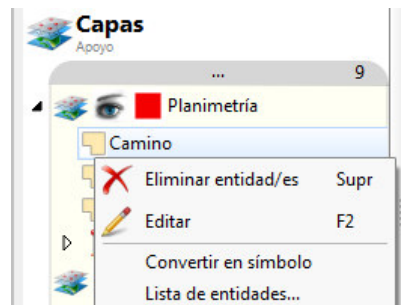
Otra forma de editar entidades consiste en desplegar en el nodo **Capas** la capa a la que pertenece la entidad a editar:



Al seleccionar una entidad, su contenido se previsualiza en el *Visor* de datos, y sus parámetros en *Propiedades*:

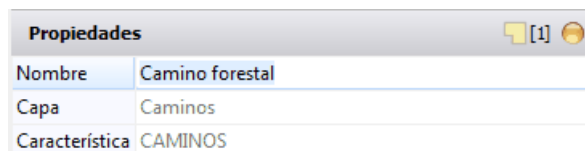


Al situar el cursor sobre una entidad y pulsar el botón derecho del ratón aparecen las siguientes opciones:

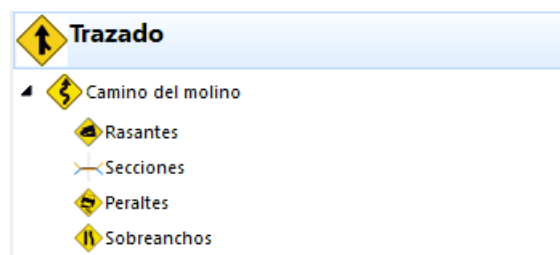


Eliminar entidad: Elimina la entidad seleccionada

Editar: Permite modificar el nombre de la entidad. Al seleccionar esta opción se activa la edición del nombre de la capa en la ventana de *Propiedades*:



Convertir en entidad de trazado: Convierte la entidad seleccionada en entidad de trazado, con lo cual aparecerá en el nodo Trazado. Desde este nodo se pueden crear y asignar los elementos propios de un trazado:

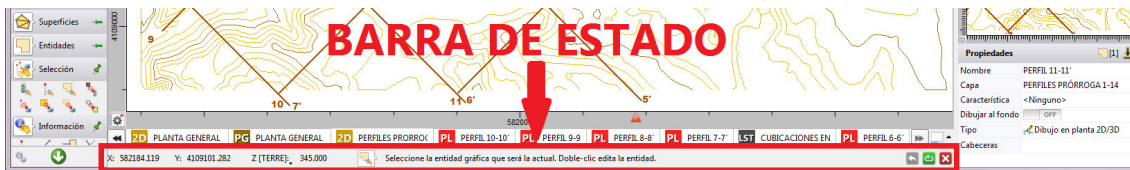


Convertir en símbolo: Convierte la entidad seleccionada en símbolo

Lista de entidades: Abre la lista de entidades contenidas en el archivo.

2.6 Barra de estado o seguimiento gráfico


La *barra de estado* está situada bajo la zona gráfica, en la parte inferior de la ventana, en ella se muestra información que varía en función del tipo de vista activa y la operación que se ejecuta en cada momento:

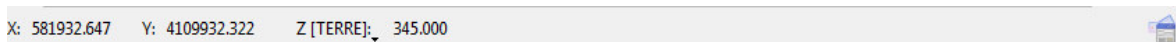



Por ejemplo, cuando se está llevando a cabo el redibujado de elementos pesados, ya sea un tipo de vista u otro, muestra el siguiente mensaje:

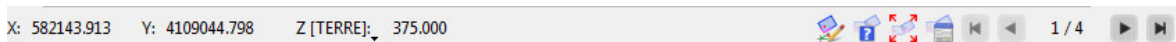


La información que aparece en esta barra también varía en función de la vista activa.

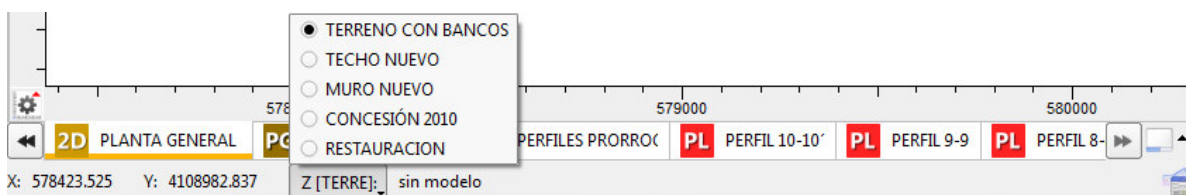
En vistas 2D: Por defecto, la barra muestra en la parte izquierda, información en tiempo real de la posición del cursor sobre el área gráfica. A la derecha, el botón , permite la división y giro de planos:



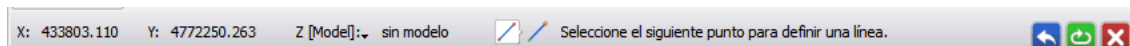
Si existen varios planos en un misma vista 2D, es decir, se ha pulsado el botón  y dividido la zona en varios planos más pequeños, entonces, en la zona derecha de la barra se muestran los botones que permiten cambiar el plano activo y editar, añadir o borrar cualquier plano:



Si existe algún modelo digital del terreno en el proyecto, junto al campo Z aparecen los primeros caracteres del nombre del modelo activo. Cuando existe más de un modelo, al pulsar sobre el nombre del activo, se despliega una lista con los modelos existentes desde la que se puede cambiar el modelo activo:



Si se encuentra activa alguna herramienta de CAD,



En la zona central aparece la información de los pasos a seguir para el correcto uso de la herramienta de CAD activa:




Cuando la herramienta de CAD activa precisa que se indique alguna posición o distancia, se puede introducir el dato por teclado. Por ejemplo, al dibujar una línea recta, de un punto a otro, si se conoce el índice de estos puntos basta con introducirlos directamente desde teclado y pulsar *Intro*:






Del mismo modo, si se precisa una distancia, y se conoce su valor exacto, bastará simplemente con introducir el dato desde el teclado y pulsar *Intro*:



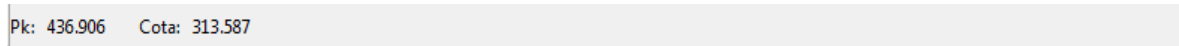
Cuando una herramienta de CAD está activa, en la parte derecha de la barra aparece un grupo de botones que permite:

 Cancelar la herramienta de CAD activa, equivalente a pulsar escape.

 Volver al paso anterior, sin reiniciar la herramienta.

  Botón informativo, indica si la herramienta se reiniciará después de terminada.

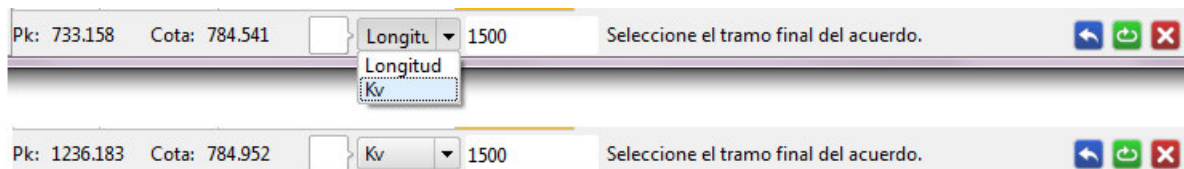
En vistas de perfil longitudinal: Por defecto, muestra la posición del cursor sobre el perfil:






Al activar las herramientas de edición de rasante, muestra información de la herramienta activa. Cuando se añaden tramos parabólicos, al seleccionar el segundo tramo a enlazar, muestra el valor de la longitud del acuerdo a generar. Si se conoce de antemano este valor, bastará con introducirlo desde teclado y pulsar *Intro*:

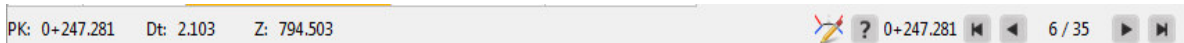


Si el dato conocido del acuerdo es el Kv, pulsar el selector adjunto y seleccionar el dato Kv. Una vez introducido su valor desde teclado, pulsar *Intro*:







Al igual que en las vistas 2D, los botones   , permiten cancelar la herramienta activa, volver al paso anterior e indican si se reiniciará o no automáticamente.


En vistas de perfiles transversales: la barra muestra el aspecto de la siguiente imagen:

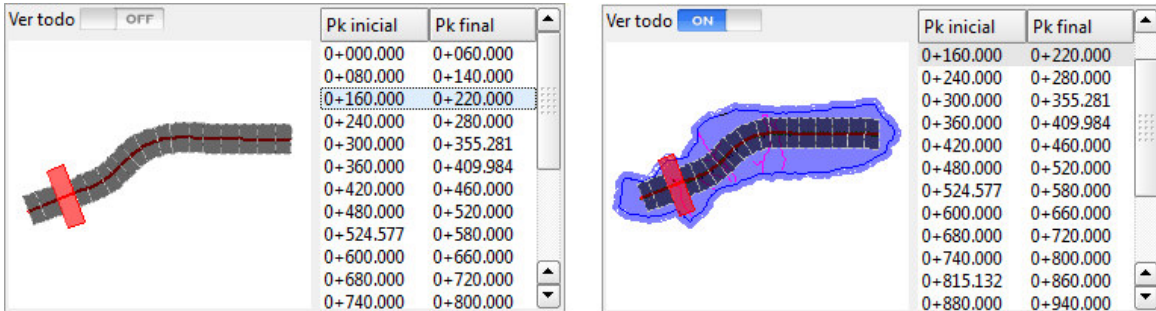


En la parte izquierda de la barra se muestra información del perfil activo y de la posición del cursor en la vista sobre él, en la zona derecha las opciones de navegación entre perfiles.

En la parte derecha, el botón , si la entidad de los perfiles activos en la vista tiene asignadas secciones tipo y se han calculado QUADs, se abre la ventana **Edición de secciones tipo**, mostrando los datos de la sección tipo aplicada en el PK del perfil activo. A su lado, los botones de navegación entre perfiles, permiten pasar de un perfil a otro   o ir a uno en particular .

Se puede pasar de un perfil a otro pulsando las flechas de desplazamiento del teclado o el movimiento lateral de la rueda del ratón.

Al pulsar  se muestra una previsualización del eje en la que aparece resaltado en rojo el grupo de perfiles mostrado en la vista. Se puede seleccionar grupo de perfiles a mostrar haciendo clic sobre el eje o seleccionando los PKs en la lista de la derecha. La opción *Ver todo* activa/desactiva el dibujo del resto de elementos contenidos en las capas visibles:



En vistas 3D:, la barra de seguimiento muestra las posiciones de la cámara y el punto visado:

Cam X: 6066.284 Cam Z: 7551.789 Cam Y: 850.000 Vis X: 7198.284 Vis Y: 7893.789 Vis Z: 820.000 Dist: 1182.915

En planos papel: la barra muestra el siguiente aspecto:

X:208.78 Y:-53.58 4 / 9

En la parte izquierda, las coordenadas de la posición del cursor sobre el plano papel, en la parte derecha, los botones que permiten pasar de un plano papel a otro. Estos botones sólo aparecen cuando se van a imprimir múltiples hojas de perfiles transversales.

En vistas de listados: la barra de estado muestra, en la parte derecha, los botones de navegación que permiten pasar de una a otra página cuando el listado es muy largo:

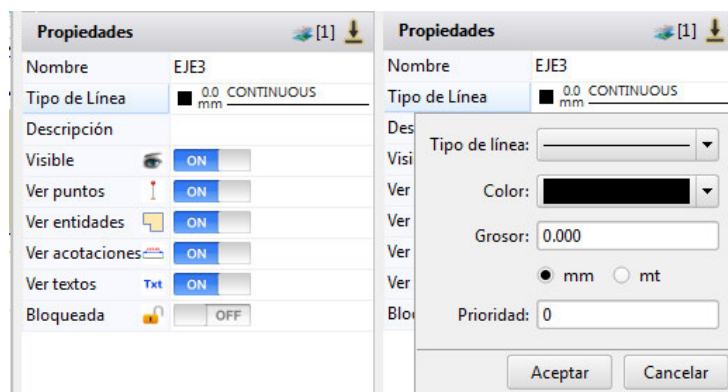
+ - 1 / 1

Los botones **+** **-** permiten ampliar o reducir el tamaño de las fuentes del listado

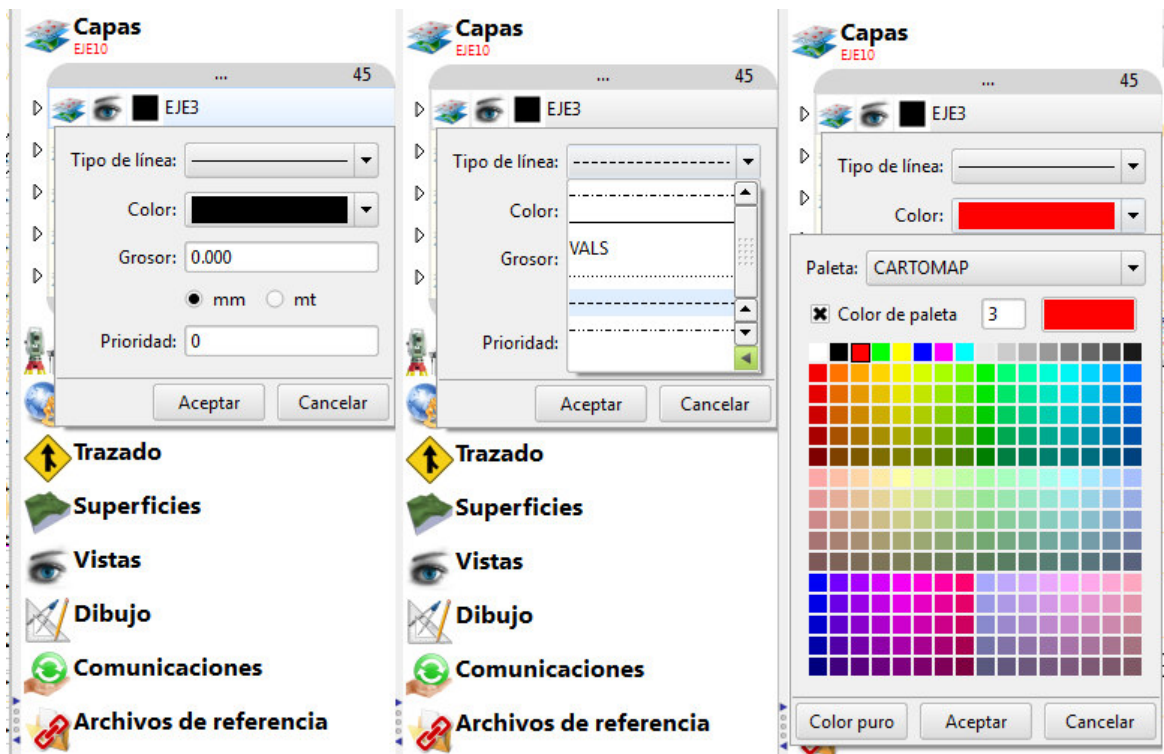
2.7 Representación gráfica de elementos

Al crear cualquier elemento gráfico (línea, arco, polilínea, ...) se dibuja, por defecto, con el color y tipo de línea asignados a su capa de pertenencia. Estos parámetros se pueden consultar y modificar por distintas vías:

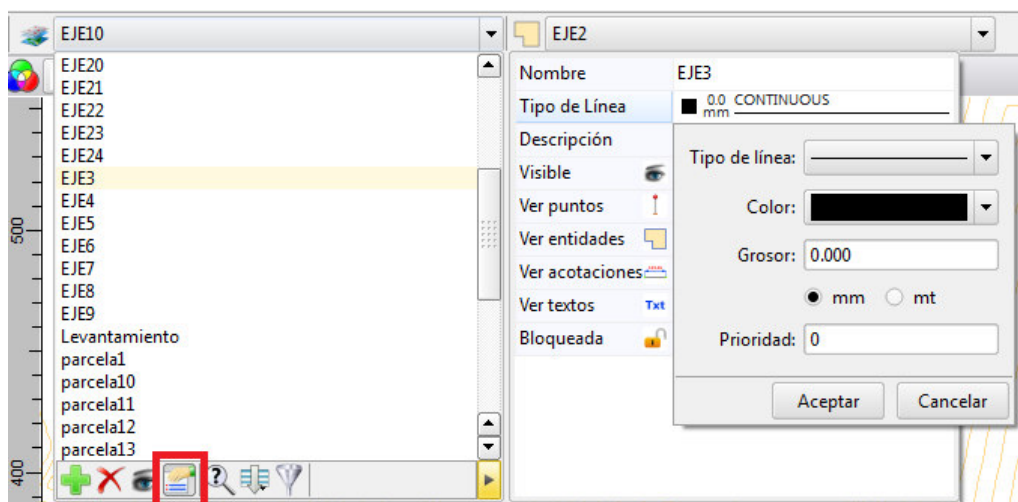
En el **Navegador**, desde el apartado **Propiedades**, al seleccionar la capa en el nodo **Capas** sus parámetros se muestran en este apartado. Al pulsar sobre el *Tipo de línea* se pueden modificar:



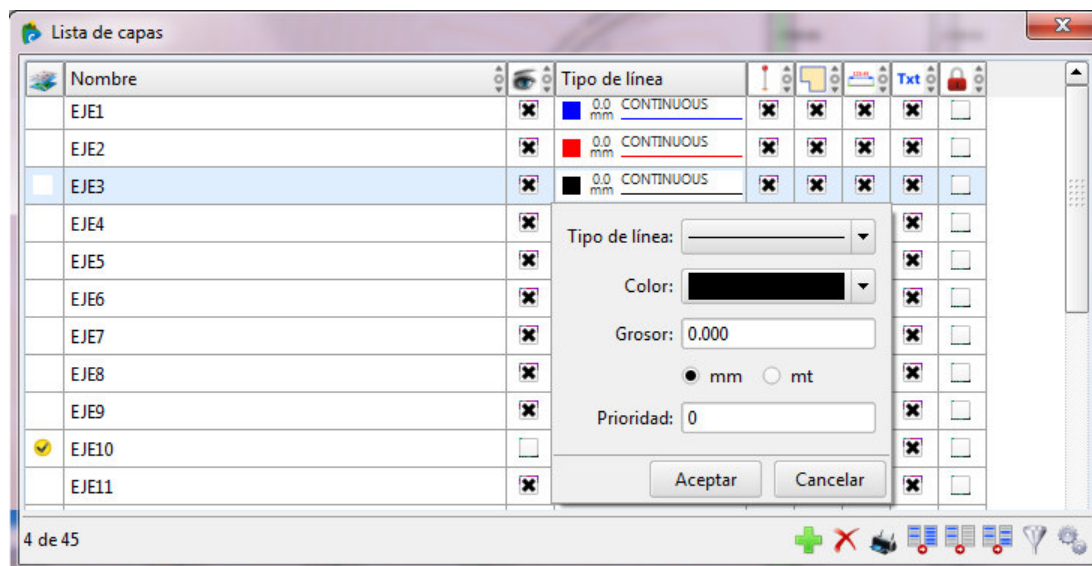
En el **Navegador**, seleccionado la capa y pulsando sobre el recuadro de color sólido. Se abre el selector de tipo de línea y color. Al pulsar sobre *Tipo de línea* se despliega la lista de los tipo de línea disponibles. Lo mismo ocurre al pulsar sobre el selector de *Color*, se abre la paleta de color para seleccionar el nuevo color por defecto para la capa:



También desde la barra de menú, al desplegar la lista de selección de capa activa, seleccionando la capa a modificar y pulsando el botón de *Propiedades*. Al pulsar sobre el *Tipo de línea* se podrá modificar el color y/o tipo de línea por defecto:



Y, por último, también se puede cambiar desde la **Lista de capas**, pulsando en la celda *Tipo de línea* correspondiente la fila de datos de la capa a modificar:




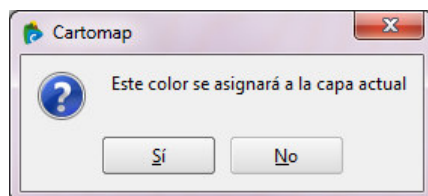
Al modificar cualquiera de estos parámetros, tipo de línea y/o color, el cambio afectará a todos los elementos gráficos contenidos en la capa, salvo aquellas entidades que tengan asignada una característica de dibujo o se haya modificado explícitamente alguno de estos parámetros, como se verá a continuación.


2.7.1 Cambio de color mediante las opciones de la barra rápida


Al trabajar en una vista 2D, en la parte superior de la misma aparece la siguiente barra:




El primer botón,  solo se activa cuando hay algún elemento seleccionado en la vista, al pulsarlo el color del elemento gráfico se asigna a la capa activa, antes de hacer la modificación, CARTOMAP muestra el siguiente mensaje de confirmación:



 Por capa Muestra el color por defecto, de la capa activa. Si se selecciona algún elemento en la vista, entonces muestra el color de este elemento.

 Por capa Muestra el tipo de línea por defecto de la capa activa. Si se selecciona algún elemento en la vista, entonces muestra el tipo de línea de ese elemento.

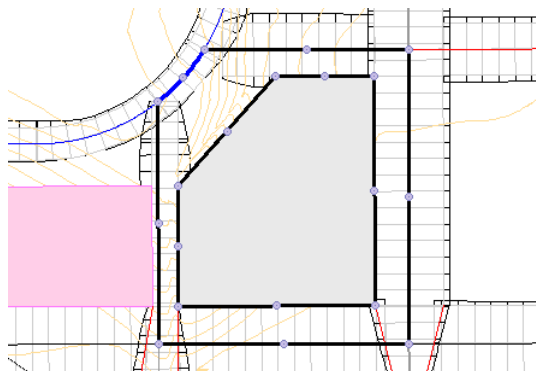
 Por capa Muestra el grosor de línea asignado a la capa activa. Si se selecciona algún elemento en la vista, entonces se muestra el grosor de línea del elemento.

Estos controles permiten cambiar el color y tipo de línea de los elementos seleccionados. Simplemente pulsando sobre el control del parámetro a modificar y seleccionando en nuevo valor. El cambio se realizará automáticamente.

En todos estos controles aparece la opción **Por capa**, al seleccionarla, los elementos seleccionados tomarán el color, tipo de línea o grosor de línea asignado a su capa de pertenencia.

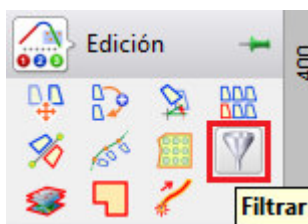
2.7.2 Selección de elementos en una Vista 2D

En la vista 2D los elementos se seleccionan de forma individual haciendo un clic con el cursor sobre cualquiera de ellos. Si se mantiene pulsada la tecla *Control* a medida que se van señalando más elementos gráficos, éstos se unen a la selección. Los elementos seleccionados se resaltan en la vista:

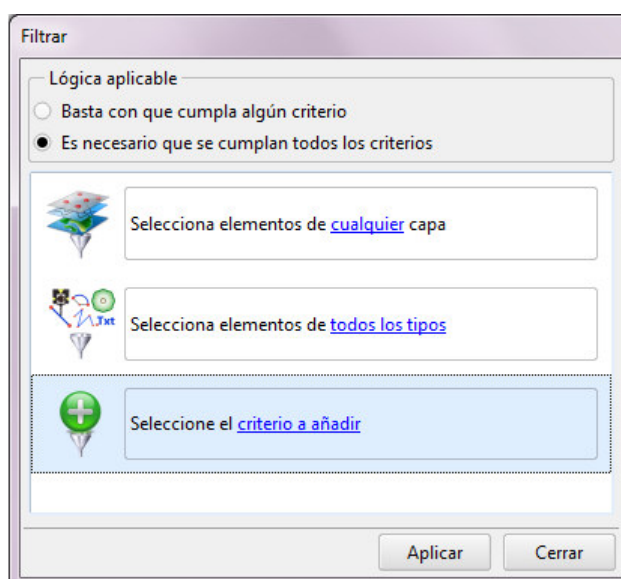


Al señalar un elemento previamente marcado queda desactivado.

En las vistas 2D se pueden seleccionar varios elementos gráficos pulsando el botón izquierdo del ratón y arrastrando el cursor sobre la vista. Los elementos que quedan dentro del rectángulo marcado quedan seleccionados. La herramienta de filtrado de datos permite mantener en esta selección únicamente los elementos que cumplan determinadas condiciones. Esta herramienta está en la barra de **CAD-Entidades**:

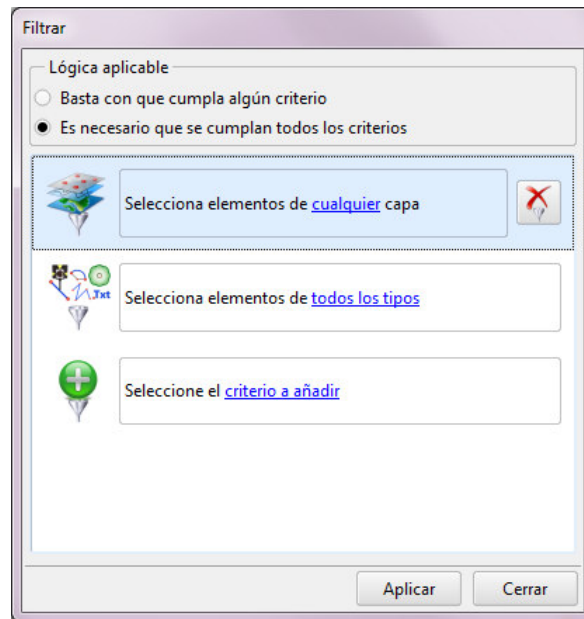


Al activarla se abre la ventana **Filtrar**:

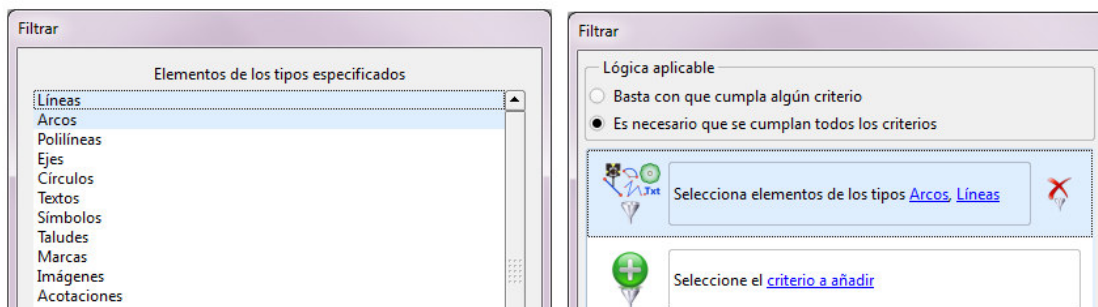


Desde ella se pueden seleccionar únicamente aquellos elementos a los que se desea cambiar, en este caso, el tipo de línea. Por defecto aparecen dos filtros, activados todos los elementos de cualquier capa y de cualquier tipo. Estos filtros se pueden eliminar o modificar.

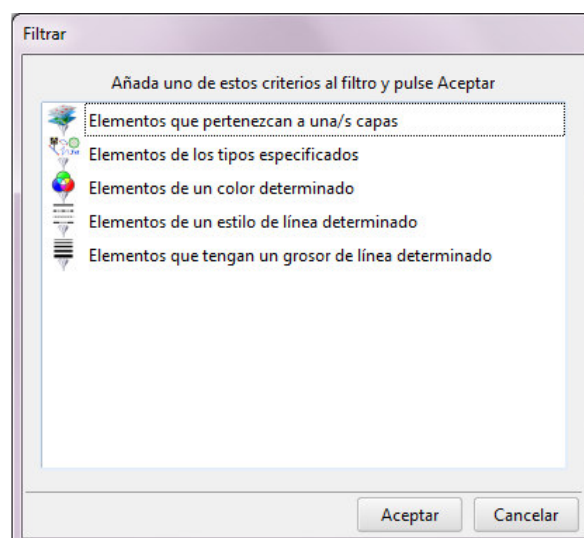
Para eliminar un filtro activo, pulsar sobre él, se activará el botón *Eliminar filtro*, al pulsarlo se quitará de la lista:



Para modificar un filtro activo, por ejemplo, para seleccionar únicamente las líneas y arcos, pulsar sobre el texto resaltado en azul, se mostrarán los distintos criterios:



Se pueden añadir otros filtros pulsando sobre ***criterio a añadir***, en la ventana aparece una lista con las distintas opciones:



Para añadir un criterio, pulsar sobre él en esta lista y pulsar *Aceptar*, se mostrarán las opciones disponibles para ese filtro concreto.

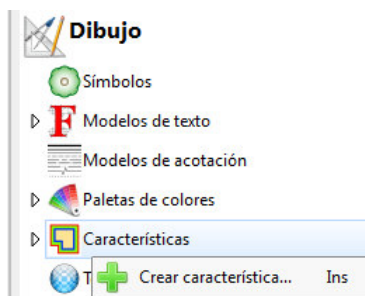
Un mismo filtro criterio se puede añadir varias veces, por ejemplo, el filtro de color, se puede añadir tantas veces como elementos de determinados colores se desee filtrar.

Una vez establecidos los filtros adecuados, antes de pulsar *Aceptar*, seleccionar una de las dos opciones *Basta con que se cumpla algún criterio* o *Es necesario que se cumplan todos los criterios*. En el primer caso quedarán seleccionados aquellos elementos que cumplan alguna de las condiciones del filtro, en el segundo, únicamente permanecerán en la selección aquellos que cumplan con todas las condiciones impuestas por los filtros.

2.7.3 Cambio de color mediante una característica de dibujo

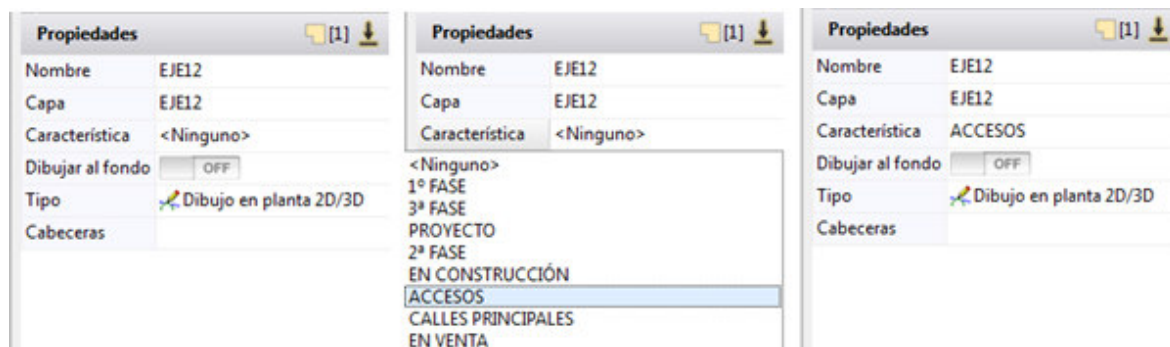
Las características de dibujo agrupan distintos atributos que afectan a la representación gráfica de las entidades a las que se asignan, entre ellos el tipo de línea y color y grosor de ésta.

Las características de dibujo se crean desde el **Navegador**, mediante la opción *Crear característica*, aparece al situar el cursor sobre el nodo **Características** y pulsar el botón derecho del ratón:

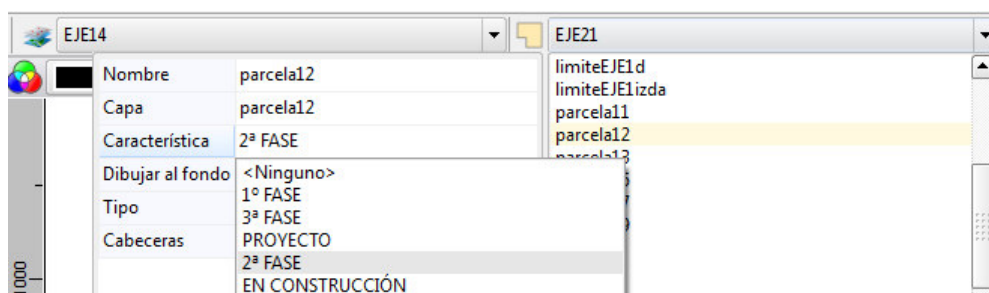


Las características facilitan la representación gráfica de elementos ya que se pueden asignar a varias entidades y, llegado el caso, bastará con modificar la característica para que se actualicen todas las entidades a las que se ha asignado.

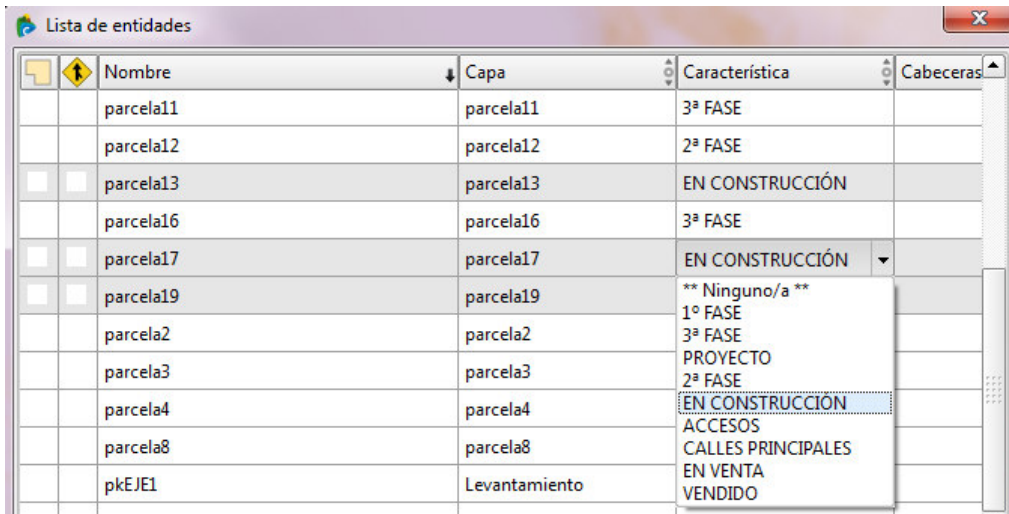
Las características se asignan desde las propiedades de la entidad, ya sea al seleccionar ésta en el **Navegador** y modificar en **Propiedades**:



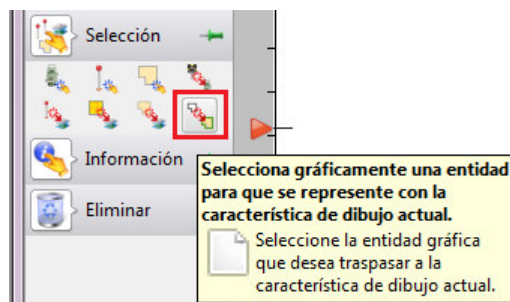
En la lista de entidad activa, en la barra de menú:



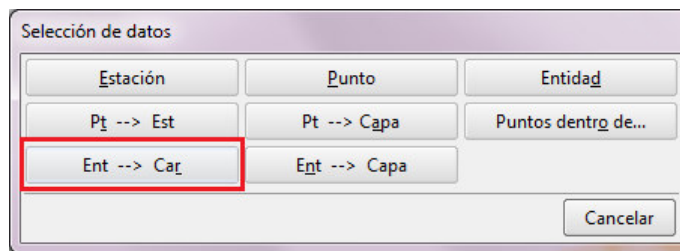
O a través de la **Lista de entidades**, en este caso se puede asignar una característica a varias entidades, simplemente seleccionando éstas y pulsando sobre la celda Característica de cualquiera de las seleccionadas:




Por último, las características de dibujo también se pueden asignar gráficamente, mediante la herramienta de la barra de **CAD Selección**:

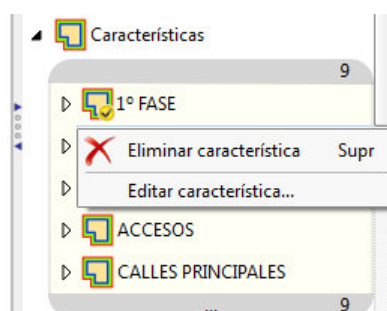


o el acelerador de teclado **Control+S**:

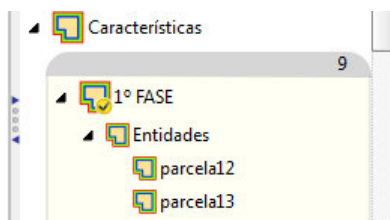


En cualquiera de estos dos casos, la característica que se asigna es la marcada como activa, la que tiene la marca 

Las características creadas en un archivo aparecen colgando del nodo **Características**, se pueden eliminar o editar en cualquier momento, situando el cursor sobre cualquiera de ellas y pulsando el botón derecho, aparece el menú con las distintas opciones:



También se puede comprobar a qué entidades están asignadas:



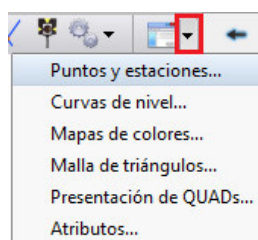
Para acabar, únicamente señalar que las características de dibujo se pueden importar de un archivo de CARTOMAP a otro, a través del **Centro de comunicaciones**.

2.7.4 Representación gráfica de puntos y estaciones

La representación gráfica de los puntos y estaciones queda establecida por la capa a la que pertenecen y la vista 2d activa. Los parámetros de visualización que afectan a estos elementos quedan definidos mediante una *Presentación de puntos y estaciones*.

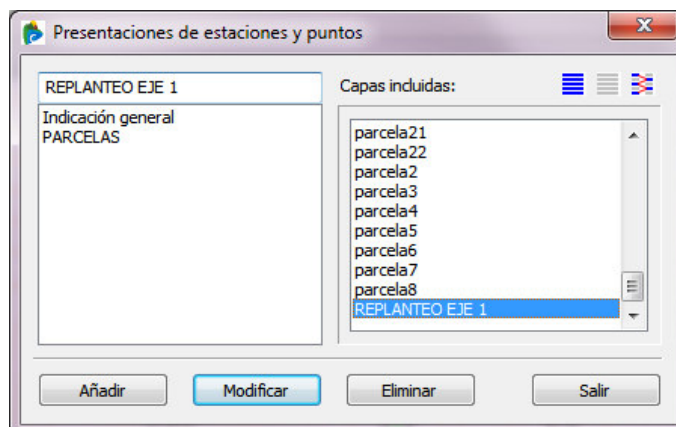
Cada una de estas presentaciones se asigna a una o varias capas a la vez y permite al usuario definir como han de aparecer representados gráficamente los puntos y estaciones contenidos en la capa/s (tipo de marca, color y tamaño) en la vista 2D activa, así como los datos que se han de mostrar: índice, 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...** o la opción *Puntos y estaciones* del menú emergente al pulsar el botón *Configurar vista*:



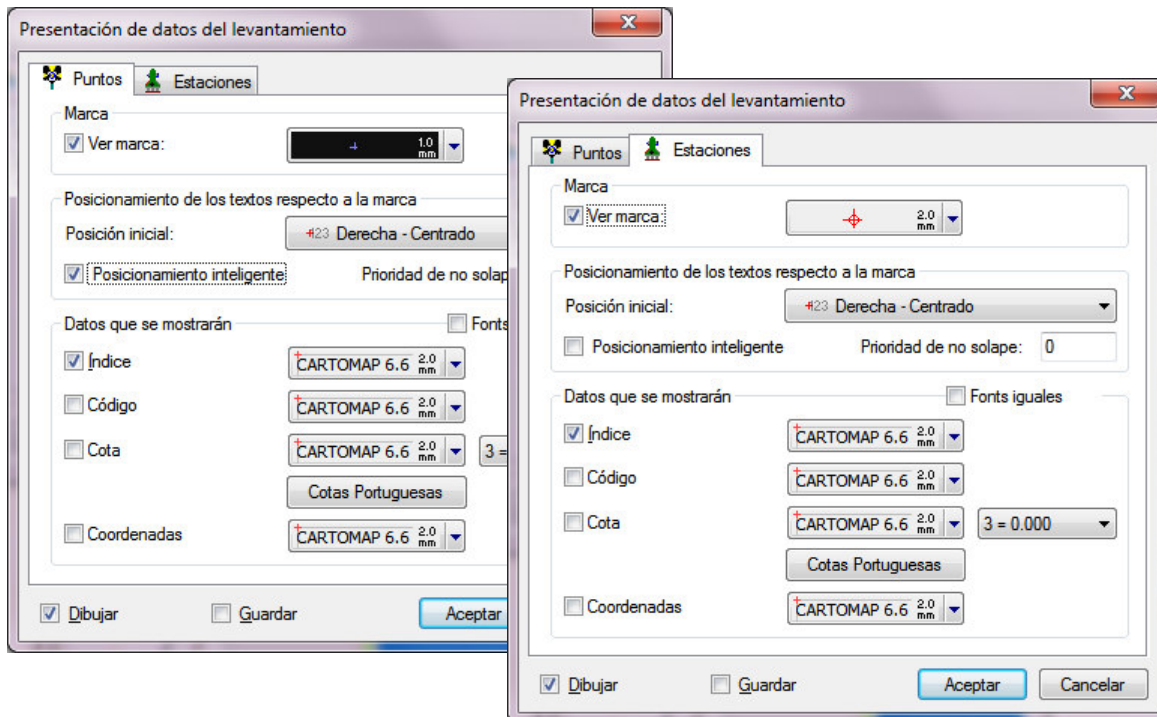
Al activar cualquiera de estas opciones se abre la ventana **Presentaciones de estaciones y puntos**. Para crear una nueva presentación:

1. Introducir el nombre para la nueva presentación en el campo de texto, en la parte superior de la ventana.
2. En la lista *Capas incluidas* marcar aquellas cuyos puntos y estaciones han de aparecer representados, en la vista 2D activa, de acuerdo con los parámetros que se establecerán a continuación:



3. Pulsar el botón *Añadir*, se abrirá una nueva ventana: **Presentación de datos del levantamiento**. Esta ventana contiene 2 pestañas, la primera de ellas 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 (tipo de marca, índices, coordenadas, cota) así como su formato, interactuando con los distintos controles de marca y texto. La opción *Posicionamiento inteligente*, evita que los datos de puntos muy juntos en planta se solapen.

Una vez seleccionados los datos, 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 las opciones seleccionadas.

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.

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.

2.8 Aceleradores de teclado

A algunas de las herramientas y opciones de CARTOMAP se puede acceder, además de a través de un menú o barra de herramientas, pulsando una combinación de teclas, es decir, usando un acelerador de teclado, estos son los que aparecen en la siguiente tabla:

ACCIÓN	RESULTADO
Alt.	Al pulsar Alt, junto con cualquiera de los aceleradores de captura gráfica (<i>Ctrl/Ctrl+C/Ctrl+Q/Ctrl+Shift/Shift</i>), se abre la ventana Ajuste manual de coordenadas . Las coordenadas de esta ventana son las del elemento gráfico capturado
Ctrl.	Captura el extremo de elemento gráfico más cercano
Ctrl.+I	Información de elementos
Ctrl.+S	Selección de elementos
Ctrl+A	<i>Abrir</i> archivo
Ctrl+C	Captura las coordenadas del centro de una curva
Ctrl+E	Lista de estaciones
Ctrl+F10	Muestra/Oculto la barra de menú similar a la de CARTOMAP 6
Ctrl+G	<i>Guardar</i> archivo
Ctrl+K	Información en P.K.
Ctrl+L	Generar enlaces
Ctrl+O	Replantear puntos
Ctrl+P	Lista de puntos
Ctrl+Q	Captura las coordenadas de extremo de QUAD
Ctrl+R	Edición analítica de rasantes
Ctrl+Shift	Captura coordenadas punto/estación
Ctrl+Supr	Eliminar zona
Ctrl+T	Edición de secciones tipo
Ctrl+Y	<i>Rehacer</i> la última acción deshecha
Ctrl+Z	<i>Deshacer</i> la última acción realizada
F1	Ayuda de CARTOMAP
F10	Muestra/Oculto la ventana Propiedades
F12	Comprobación del trazado...
F3	Buscar en el navegador
F4	Edición de modelo digital del terreno: intercambio de aristas
F5	Redibujar
F7	Mostrar/Ocultar lupa de seguimiento gráfico
F8	Muestra/Oculto el Navegador de datos
F9	Muestra/Oculto el Visor
May+F5	Zoom previo
May+Y	Centro de Comunicaciones
Shift	Captura las coordenadas de intersección de elementos gráficos
Supr	Eliminar ítem
Botón derecho y arrastrar	Desplaza el centro de la vista
Ctrl.+Botón derecho	Zoom global
Ctrl.+Botón derecho y arrastrar	Zoom ventana

Botón derecho: pulsar el botón derecho de ratón

Arrastrar: pulsar el botón derecho del ratón y, sin soltarlo, mover el cursor


2.9 Capturas gráficas

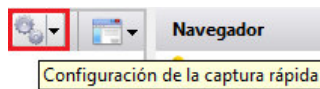
Las herramientas de captura gráfica permiten seleccionar las coordenadas de determinados elementos gráficos para apoyar en ellas otros elementos u obtener información. Están agrupadas en la barra de CAD **Captura**. Estas herramientas se dividen en dos grupos: las que se mantienen activas y las que hay que activar cada vez que se precisa su uso. En el primer grupo están: ajuste manual, extremo, intersección y punto medio de items, centro de curva, punto proyectado, punto, estación, punto medio, extremo de QUAD, captura por distancia y ángulo. El resto se deben activar cuando se precise su uso. Las herramientas activadas aparecen resaltadas en la barra de CAD **Captura**:



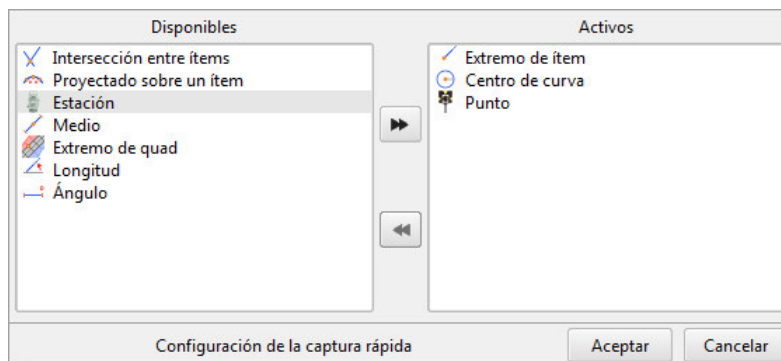
Se pueden activar desde la barra de CAD **Capturas** o usando aceleradores de teclado, es decir, pulsando una o varias teclas que producen el mismo efecto que la selección en un menú:



Ctrl.	Captura el extremo de elemento gráfico más cercano
Ctrl+C	Captura las coordenadas del centro de una curva
Ctrl+Q	Captura las coordenadas de extremo de QUAD
Ctrl+Shift	Captura coordenadas punto/estación
Shift	Captura las coordenadas de intersección de elementos gráficos
Alt.	Al pulsar Alt, junto con cualquiera de los aceleradores de captura gráfica (<i>Ctrl/Ctrl+C/Ctrl+Q/Ctrl+Shift/Shift</i>), se abre la ventana Ajuste manual de coordenadas . Las coordenadas de esta ventana son las del elemento gráfico capturado


CARTOMAP permite identificar rápidamente qué herramientas de captura están activas, para ello basta pulsar el botón *Configuración de la captura rápida* , situado en la zona izquierda de la barra rápida de la vista 2D :



Al hacerlo se abre la ventana con las distintas opciones de captura, en la columna izquierda las opciones disponibles, en la derecha las opciones que el usuario desea comprobar. Para configurar las capturas a mostrar se deben seleccionar en la columna izquierda y pulsar el botón, el elemento seleccionado pasará a la lista de la derecha:



En cualquier momento se puede cambiar la configuración, basta con pulsar nuevamente el botón *Configuración de la captura rápida*  y añadir o eliminar las capturas que no interesen. Para eliminar algún tipo de captura, seleccionar el elemento en la columna derecha y pulsar el botón , el elemento seleccionado pasará a la columna izquierda.

Al pulsar *Aceptar* y cerrar la ventana, junto al botón *Configuración de la captura rápida* , se muestran los tipos de captura seleccionados:



Si por ejemplo, en la barra de CAD **Capturas**, se tienen activadas las capturas de extremo, intersección y centro de curva, en la zona derecha de la barra rápida, aparecerán activados los iconos de extremo, intersección y centro de curva:

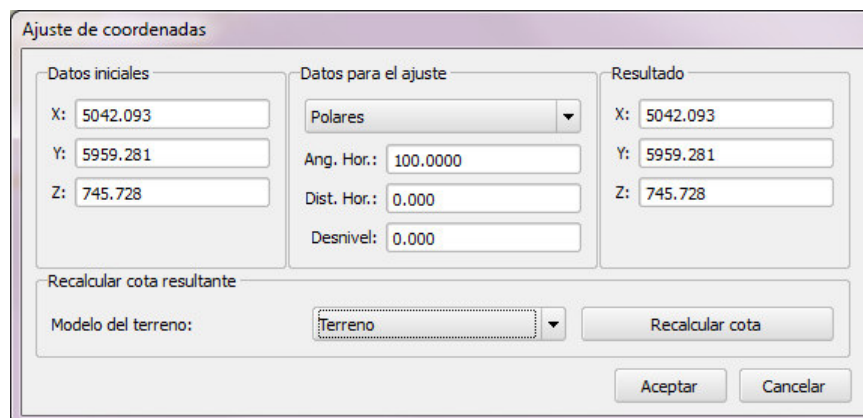


Si ahora se pulsa el acelerador de la captura de punto (*Control+Shift*), se activará el icono de punto:



Las capturas activadas mediante aceleradores de teclado prevalecen sobre el resto de capturas, por eso las opciones se muestran en gris. Es decir, si se tienen activadas opciones en la barra de CAD Capturas, como en la imagen anterior, al pulsar las teclas que se correspondan con algún acelerador de capturas, por ejemplo *Control+Shift*, se desactivan todas las opciones salvo la que se corresponde al acelerador, en este caso las coordenadas del Punto más cercano.

La opción de **Ajuste manual** permite introducir analíticamente unas coordenadas concretas o realizar ajustes sobre las de un determinado elemento. Cuando el ajuste manual está activo, al iniciar alguna herramienta de CAD (dibujo de líneas, arcos,) se abre la ventana **Ajuste de coordenadas**:



En esta ventana aparecen los siguientes datos:

Datos iniciales: Coordenadas del punto sobre el que se ha hecho clic en la zona gráfica.

Datos para el ajuste: Lista de selección que permite establecer el criterio de ajuste sobre las coordenadas inicialmente capturadas. Las opciones posibles son *Polares* e *Incremento X-Y-Z*. A partir de estos valores introducidos por el usuario y las coordenadas del dato inicial se calcularán las nuevas coordenadas en el campo Resultado. Al pulsar *Aceptar* estas últimas serán la que se capturen para la herramienta de CAD activa.

Resultado: Campos en los que se reflejan las coordenadas que se capturarán al pulsar *Aceptar*. Estos valores se recalculan automáticamente a cambiar los datos para el ajuste. Si se desea usar para la captura unas coordenadas concretas bastará con introducir los datos en estos campos.

Recalcular cota: Permite capturar la cota de un modelo digital del terreno. Mediante la lista de selección *Modelo del terreno* escoger aquel sobre el que se desea la cota. Pulsar *Recalcular cota*. El valor Z del campo *Resultado* mostrará la cota de la posición X,Y sobre el modelo seleccionado.


Al pulsar *Aceptar* se tomarán para la herramienta activa las coordenadas del campo *Resultado*.

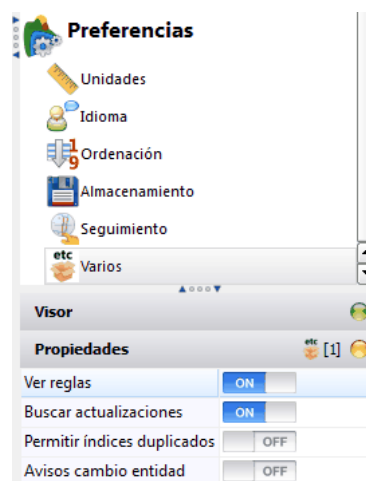
2.10 Reglas y rejilla

CARTOMAP permite activar reglas laterales que muestran las coordenadas de la zona visible en la vista 2D y una rejilla rectangular para facilitar el dibujo de elementos gráficos. Las reglas se visualizan en los lados inferior y derecho de la ventana y muestran las coordenadas X e Y respectivamente. La rejilla es un patrón rectangular de líneas que se extiende por toda la vista 2D, ayuda a alinear objetos y a percibir la distancia entre ellos.


La opción de captura gráfica *Rejilla* permite capturar los vértices de la rejilla, ya sea para apoyar en ellos el dibujo de cualquier elemento gráfico u obtener otro tipo de información.


Para activar y desactivar las reglas:

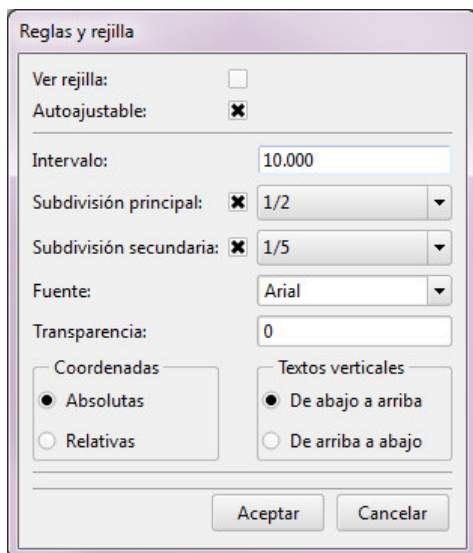
1. Seleccionar en el navegador de datos el nodo **Preferencias**, desplegarlo haciendo doble clic sobre él y seleccionar *Varios*, en la ventana **Propiedades** activar (ON) la opción *Ver reglas*.
2. Para desactivar la reglas, repetir los mismos pasos, seleccionando *OFF* en la opción *Ver reglas*. También se pueden desactivar las reglas pulsando el botón , situado en la parte inferior derecha de la vista 2D, en el menú que se despliega seleccionar *Ocultar reglas*.



Para activar y desactivar la rejilla:

1. Pulsar el botón , situado en la parte inferior derecha de la vista 2D. Este botón aparece únicamente cuando las reglas están visibles, si no es así, debe activarlas para poder trabajar con la rejilla.
2. Se despliega un menú en el que se debe seleccionar *Ver rejilla*.
3. Para ocultar la rejilla se ha de proceder del mismo modo, seleccionando *Ocultar rejilla*.

La ventana **Reglas y rejilla** permite configurar estos elementos, se accede a ella pulsando el botón , y seleccionado la opción *Configurar reglas y rejilla*:



Ver rejilla: activa/desactiva la visualización de la rejilla

Autoajustable: activada, las reglas y rejilla se autorregulan en función del nivel de zoom de la ventana. Los valores de las divisiones no representan distancias absolutas, sino que son proporcionales al tamaño de la zona que se muestra en la ventana de dibujo, no pudiendo haber más de 10 marcas de división primaria en ningún eje. Si es una zona pequeña, los valores de las coordenadas mostradas en las reglas se dividen por el valor *Intervalo*. Si es muy grande, se van multiplicando por este valor. Es decir, el valor de las reglas no se muestra cada 10 unidades (valor por defecto), si no múltiplos de este valor que varían en función del nivel de zoom.

Si no se activa esta opción, los valores del intervalo y subdivisiones sí se tomarán como absolutos, lo que puede provocar que en zonas muy grandes, y en función de estos valores, las reglas y rejilla no se vean.

Intervalo, Subdivisión principal y Subdivisión secundaria. El primer valor, *Intervalo*, permite configurar la separación entre las divisiones primarias de la regla, se trata de una distancia arbitraria en las unidades de dibujo. Los valores de subdivisión determinan las marcas secundarias y terciarias que se dibujarán. El valor de *Subdivisión principal* indica las divisiones que se realizarán en el valor del campo *Intervalo*, es decir, determina la distancia entre las marcas secundarias de rejilla. El valor del *Subdivisión secundaria* determina las marcas terciarias que se dibujarán, es decir, las divisiones que ser realizarán en la distancia secundaria. Por defecto, estos valores son 10, 1/2 y 1/5, si se trabaja en metros, las marcas principales se dibujarán cada 10 metros, las secundarias cada 5 metros y las terciarias cada metro.

Las divisiones terciarias y secundarias se pueden activar o no, activando el botón que aparece junto a los campos *Subdivisión secundaria* y *Subdivisión principal*.

Fuente: permite seleccionar el tipo de letra con el que se mostrarán los valores de coordenadas las reglas.

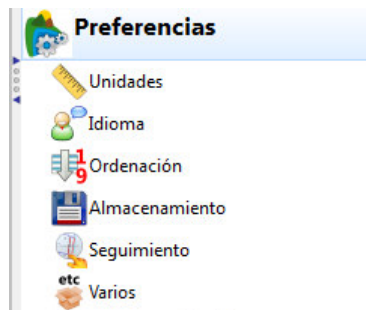
Transparencia: campo para introducir porcentaje de transparencia de las reglas. El valor 0 hace que las reglas sean opacas, ocultando los elementos de CAD que se solapen con ellas. El valor 100 las convierte en transparentes.

Coordenadas: permite seleccionar el tipo de coordenadas a mostrar en las reglas. Si se marca *Absolutas*, se numerarán todas las marcas principales con las coordenadas reales del dibujo. Si se marca *Relativas*, en cada eje se numerará una de las marcas con coordenadas reales, el resto se numerará con incrementos respecto a este valor.

Textos verticales: permite seleccionar la orientación del texto del eje Y mediante las opciones *Abajo-Arriba* o *Arriba-Abajo*.

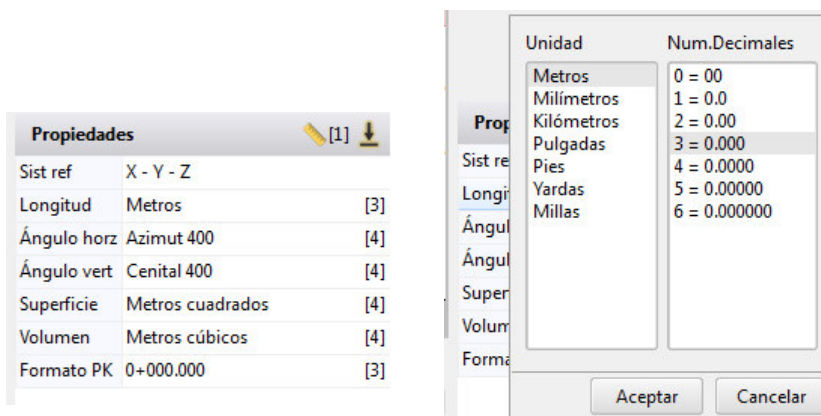
2.11 Preferencias de trabajo

Antes de comenzar a introducir datos es preciso conocer las unidades con las que se está trabajando, también es interesante configurar el sistema de copias de seguridad, como se han de ordenar los datos en las listas, etc., todas estas opciones están agrupadas en el nodo **Preferencias**:

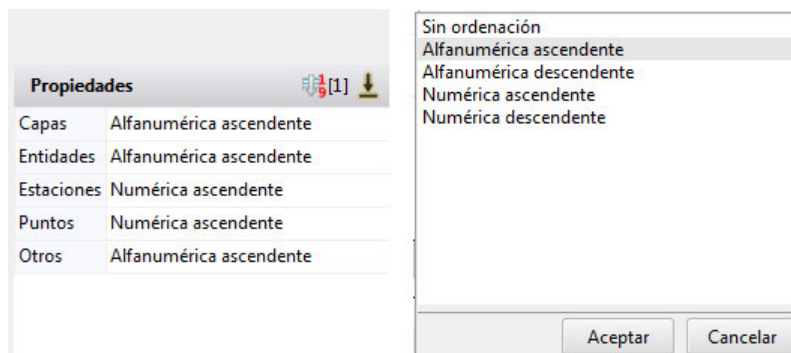


Al seleccionar cualquiera de los nodos, **Unidades**, **Ordenación**, **Almacenamiento**, **Seguimiento** o **Varios**, las opciones configuradas en cada caso se reflejan en el apartado **Propiedades**:

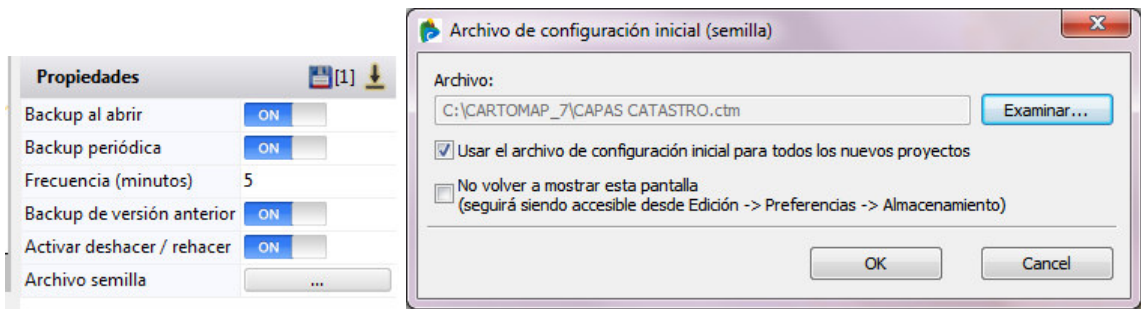
Al seleccionar **Unidades**, aparecen las unidades seleccionadas, al pulsar sobre cualquiera de los parámetros seleccionados se muestran las opciones disponibles, basta con seleccionar las nuevas opciones y pulsar **Aceptar**:



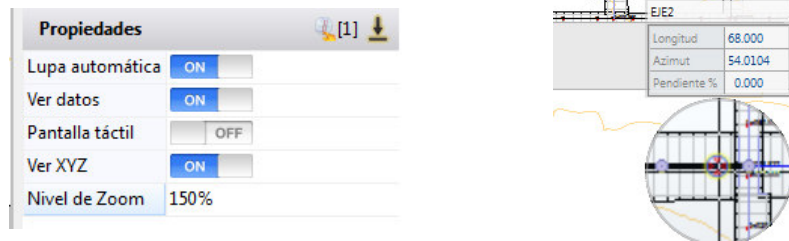
Al seleccionar **Ordenación**, se muestran los criterios seleccionados, se puede modificar cualquiera de ellos pulsando directamente sobre el dato y seleccionando el nuevo criterio:



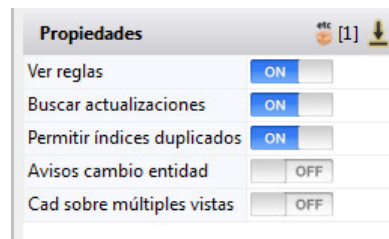
Al seleccionar **Almacenamiento**, se muestra si están o no activadas las opciones de copias de seguridad (*backup*), si está o no activada la función de deshacer/rehacer y si al crear un nuevo trabajo se debe tomar un archivo semilla, es decir, en vez de partir de un archivo en blanco, abrir uno previamente definido y continuar el trabajo sobre él.



Al seleccionar **Seguimiento**, se puede activar/desactivar la lupa de seguimiento gráfico, amplía y muestra información de la posición del cursor en la vista 2D:



Al seleccionar **Varios** se muestran distintas opciones como activar/desactivar las reglas, la búsqueda de actualizaciones, permitir o no la coexistencia de puntos con índices iguales, los avisos de cambio de entidad, y el uso de CAD en múltiples vistas:



3 Realizar un proyecto con CARTOMAP

La mecánica a seguir en la elaboración de un proyecto tipo con CARTOMAP suele responder a los siguientes pasos:

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

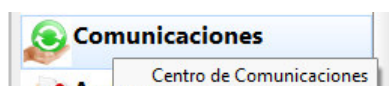


3.1 Entrada de datos

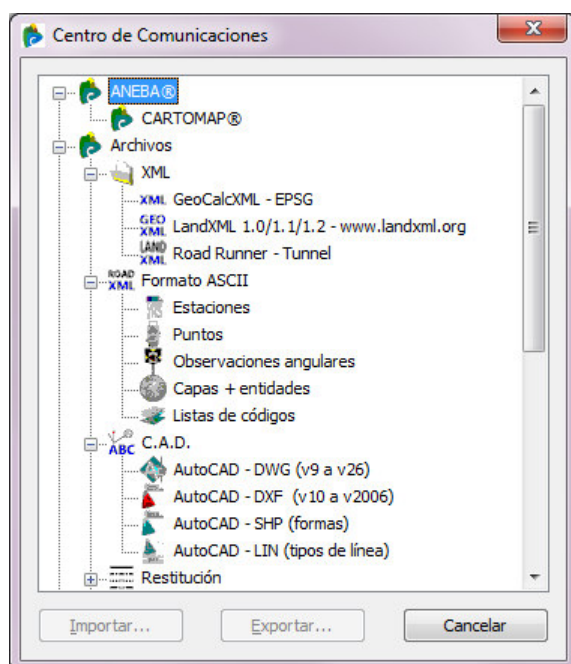
Los datos de partida para la elaboración de un proyecto se pueden introducir a mano o se pueden importar de otros archivos. Estos datos pueden proceder de una única fuente o ser una compilación de datos de distintos orígenes.

La entrada manual se puede realizar gráfica o analíticamente. Las opciones de entrada gráfica de datos están agrupadas en la **Barra de CAD** y en el menú **Dibujo**. La entrada analítica a través de las distintas listas de datos (capas, entidades, puntos, estaciones), la **Libreta de campo**, los editores de trazado en planta y rasante...

La entrada automática de datos se realiza desde la ventana **Centro de comunicaciones**, a la que se accede desde el menú **Archivo – Centro de comunicaciones** o el menú del nodo **Comunicaciones** en el **Navegador**:



Mediante este tipo de entrada se pueden transferir a CARTOMAP datos de diversas procedencias:



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,...

Archivos XML: Permite el intercambio de datos con diversas aplicaciones, nubes de puntos, definición de trazados (planta y alzado), modelos digitales del terreno...

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,...*).

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.

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), *DXF* y *CTM*.

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

1. Abrir la ventana **Centro de Comunicaciones**,
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.

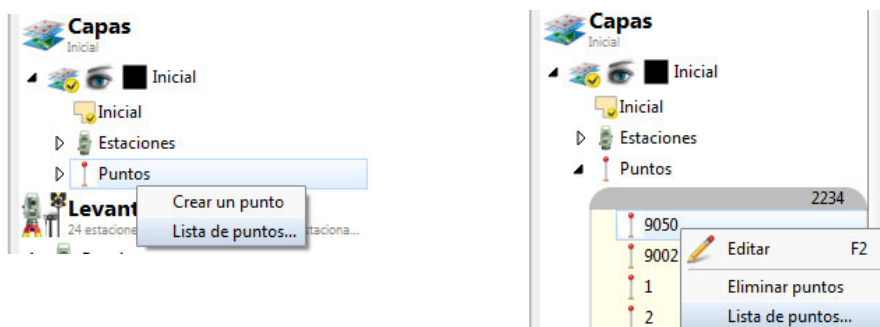
Además, si ya existe una entidad que se llama como la que se va a copiar dentro de la capa, se utiliza, de modo que los ítems se añaden a los existentes, salvo para las entidades del tipo *Símbolo* en cuyo caso la aplicación lanzará un mensaje informando que no se ha podido realizar la importación al 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, sobreeanchos, saneos, secciones tipo,... Los puntos y estaciones se copian en coordenadas absolutas.

3.2 Edición de puntos

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

Los puntos se gestionan, ya sea de forma individual o conjunta, desde la ventana **Lista de puntos** a la que se accede desde el menú emergente de cualquier punto:



o el nodo genérico **Puntos**, dentro de **Levantamiento**, en el **Navegador**:



También se puede acceder a ella usando el acelerador de teclado **Control+P**, o, si se trabaja con la barra de menús clásica (**Control+F10**), a través del menú **Edición-Levantamiento-Puntos**:

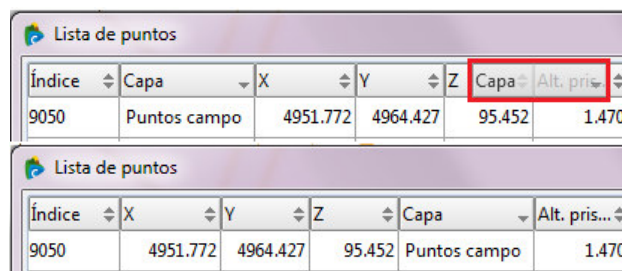
Índice	Códigos	Capa	X	Y	Z	Alt. pris...	Tipo	Desnivel	Posición	Estación	Ang. Hor.	Ang. Ver.	Dist. Hor.	Dist. Geo.
9050	1	Puntos campo	4951.772	4964.427	95.452	1.470	Ang.Hor. ...Dist.Geo.	-4.595	9001_2	9001	257.0501	103.6090	80.966	81.096
9002	1	Puntos campo	5032.115	4971.530	97.255	2.000	Ang.Hor. ...Dist.Geo.	-2.262	9001_2	9001	176.1218	103.0806	46.718	46.773
1	20.1	Puntos campo	5002.127	5014.388	99.523	1.470	Ang.Hor. ...Dist.Geo.	-0.524	9001_2	9001	296.9771	102.5895	12.887	12.898
2	20.1	Puntos campo	5002.176	5013.470	99.525	1.470	Ang.Hor. ...Dist.Geo.	-0.522	9001_2	9001	292.4403	102.5708	12.914	12.925
3	15	Puntos campo	5002.495	5013.800	99.601	1.470	Ang.Hor. ...Dist.Geo.	-0.446	9001_2	9001	293.9076	102.2582	12.562	12.570
4	13	Puntos campo	5000.651	5014.379	99.442	1.470	Ang.Hor. ...Dist.Geo.	-0.605	9001_2	9001	297.2477	102.6787	14.362	14.375
5	20.1	Puntos campo	4999.842	5013.313	99.442	1.470	Ang.Hor. ...Dist.Geo.	-0.605	9001_2	9001	292.9452	102.5228	15.252	15.264
6	20.1	Puntos campo	4999.781	5014.271	99.425	1.470	Ang.Hor. ...Dist.Geo.	-0.622	9001_2	9001	296.9533	102.5963	15.236	15.249
7	12.E	Puntos campo	5001.368	5017.711	99.597	1.470	Ang.Hor. ...Dist.Geo.	-0.450	9001_2	9001	312.4988	102.0622	13.899	13.906
8	12.E	Puntos campo	5002.656	5016.873	99.611	1.470	Ang.Hor. ...Dist.Geo.	-0.436	9001_2	9001	309.5888	102.2212	12.485	12.493
9	20	Puntos campo	4988.882	5013.686	99.085	1.470	Ang.Hor. ...Dist.Geo.	-0.962	9001_2	9001	296.8010	102.3398	26.151	26.169
10	4	Puntos campo	4985.973	5016.537	99.062	1.470	Ang.Hor. ...Dist.Geo.	-0.985	9001_2	9001	303.3678	102.1559	29.067	29.084
11	20.I	Puntos campo	4977.818	5013.101	98.744	1.470	Ang.Hor. ...Dist.Geo.	-1.303	9001_2	9001	296.7521	102.2278	37.230	37.253
12	20.I	Puntos campo	4978.772	5019.150	98.772	1.470	Ang.Hor. ...Dist.Geo.	-1.275	9001_2	9001	307.2611	102.2259	36.465	36.487
13	4	Puntos campo	4978.727	5016.414	98.768	1.470	Ang.Hor. ...Dist.Geo.	-1.279	9001_2	9001	302.4800	102.2423	36.300	36.323
14	20	Puntos campo	4989.034	5019.684	99.133	1.470	Ang.Hor. ...Dist.Geo.	-0.914	9001_2	9001	311.3625	102.2056	26.385	26.401
15	30.1	Puntos campo	4991.287	5021.466	99.381	1.470	Ang.Hor. ...Dist.Geo.	-0.666	9001_2	9001	316.9474	101.7235	24.579	24.588

Hay 3628 items

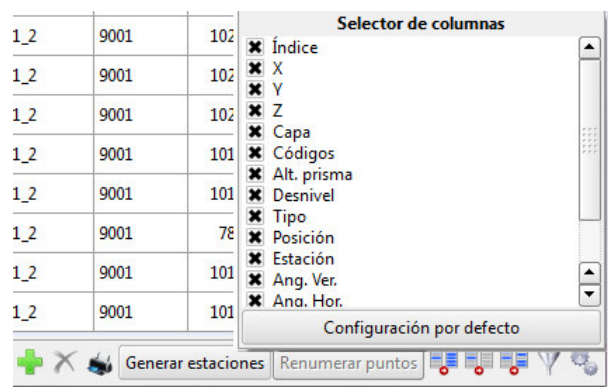
El tamaño de esta ventana se puede modificar situando el cursor sobre cualquier esquina o borde de la misma y arrastrando su posición hasta alcanzar el tamaño deseado:



Las columnas de datos pueden ordenarse o eliminarse las que no sean de interés. Para cambiar la posición de una columna, basta con situar sobre ella el puntero, clicar y, sin soltar el ratón, arrastrar la columna a la nueva posición:



El botón abre el *Selector de columnas*, permite activar/desactivar las columnas de datos que se han de mostrar en la tabla:



La configuración de columnas se conserva para el resto de sesiones de CARTOMAP, es decir, si se cierra y abre de nuevo la aplicación, las columnas aparecerán tal cual estaban la última vez. Si se desea que aparezcan columnas de datos previamente desactivadas simplemente se ha de abrir el *Selector de columnas* y activarlas.

Los datos de la tabla se pueden ordenar pulsando sobre las cabeceras de cualquier columna, según el criterio a aplicar, por ejemplo, para ordenar puntos por su índice:

Índice ▾ Los puntos se muestran por su orden de creación, independientemente del índice que tengan.

Índice ▾ Los puntos se ordenan en orden ascendente, primero los numéricos y luego los alfanuméricos.

Índice ▾ Los puntos se ordenan en orden descendente, primero los alfanuméricos y luego los numéricos.

Dentro de esta tabla se puede modificar cualquier dato de forma puntual, situando el puntero sobre la celda que contiene el dato a modificar y haciendo doble clic:

Índice	Capa	X	Y	Z
1	Replanteo	4955.296	5039.024	95.359

Índice	Capa	X	Y	Z
1	Replanteo	4955.296	5039.024	95.360

En otros casos, como sucede al cambiar un punto de capa, al hacer doble clic sobre la celda se muestra un selector para escoger la nueva capa de pertenencia:


Índice	Capa	X	Y	Z	Alt. pris...
1	Vegetación	4955.296	5039.024	95.360	2.000
2	Apoyo Parcelación	4956.344	5040.494	95.416	2.000
3	Planimetría Puntos campo	4958.841	5043.326	95.509	2.000
4	PUNTOS CROQUIS Replanteo	4962.828	5040.502	95.846	2.000
5	Rotura talud	4961.391	5037.062	95.892	2.000
6	Símbolos Vegetación	4976.528	5028.414	97.243	2.000


También se pueden modificar los datos de varios puntos a la vez. Para ello basta con seleccionar los puntos a editar y hacer doble clic sobre una de las celdas de la columna de datos a modificar. Al realizar el cambio éste se reflejará en todas las celdas seleccionadas de esa misma columna:

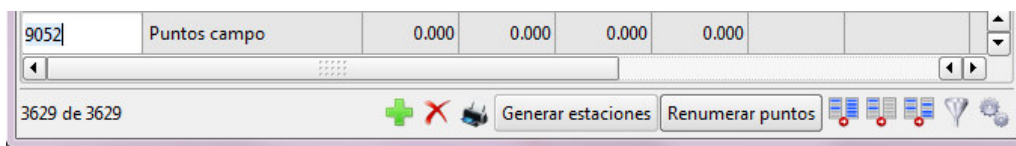
Índice	Capa	X
589	Puntos campo	49
590	Puntos campo	49
591	Puntos campo	49
592	Puntos campo	49
593	Puntos campo	49


Índice	Capa	X
589	Puntos campo	49
590	Puntos campo	49
591	Apoyo Parcelación	49
592	Planimetría Puntos campo	49
593	PUNTOS CROQUIS	49


Índice	Capa	X
589	Puntos campo	49
590	Parcelación	49
591	Parcelación	49
592	Parcelación	49
593	Puntos campo	49

Los datos adyacentes se seleccionan simplemente arrastrando el cursor por la tabla, para seleccionar datos alternos, pulsar la tecla Control a medida que se van seleccionando nuevos datos. El grupo de botones  permite seleccionar todos los datos, ninguno o invertir la selección.

Para añadir un punto nuevo, pulsar el botón  ,se añadirá una nueva fila de datos al final de la tabla, lista para editar. Al nuevo punto se le asigna un índice correlativo con el último punto del archivo, por defecto, queda almacenado en la capa activa. Estos datos asignados por defecto se pueden editar directamente, saltando de una celda a otra con el tabulador:



Para eliminar un punto o grupo de puntos, basta con seleccionarlos en la lista y pulsar el botón eliminar 

El botón  permite crear un listado con los datos de los puntos seleccionados en la ventana. Si no hay ninguno seleccionado el listado mostrara todos los puntos de la lista, tal cual estén configurados.

Generar estaciones, al pulsar este botón se crea automáticamente una estación con las mismas coordenadas que el punto o puntos seleccionados. Estas estaciones se guardarán en la misma capa que el punto original.

Renumerar este botón permite modificar el índice de los puntos seleccionados. Al pulsarlo se abre la ventana **Renumerar puntos**:


En esta ventana aparecen los siguientes campos:

Nueva numeración: Al activar esta opción, se renumeran todos los puntos de acuerdo con el índice inicial e incremento introducidos en los campos de este apartado.

Incrementar numeración: Únicamente se modificarán los índices de aquellos puntos cuyos índices iniciales se hallen entre los indicados por el usuario en los campos *Punto inicial* y *Punto final*. El incremento entre ellos

seguirá siendo el mismo.

Prefijo y sufijo: Permite añadir un prefijo, sufijo o ambos a la vez a los puntos seleccionados.

Por último, el botón  permite filtrar los puntos que aparecen en la lista. Al pulsarlo se despliega la ventana **Filtrar de datos**.


Para filtrar datos, activar el control que aparece junto a cada criterio (*Índice, Capa, Tipo,...*), en función del criterio activado, habrá que introducir un texto o número en el campo adjunto o seleccionar un elemento.


Si no se conoce el índice exacto de un punto, se pueden usar asteriscos *para el filtrado. Por ejemplo, para filtrar todos los índices que empiezan por PT, escribir PT*, las que acaban en PT, *PT, y las que

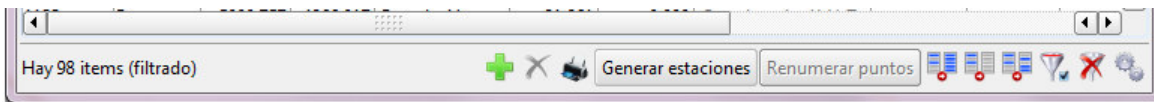
contienen PT, *PT*. Los campos de datos numéricos permiten introducir dos valores, para establecer rangos en el filtrado, por ejemplo, los puntos con coordenada X entre los valores 1000 y 2000.

Pulsar sobre la opción *todos* o *alguno*, en la parte superior de la ventana. Al pulsar *Aplicar*, en la **Lista de entidades** aparecerán aquellas que cumplen todos o alguno de los criterios establecidos.

Cuando se aplica el filtro, en la parte inferior de la ventana **Lista de puntos** aparecen los siguientes botones:

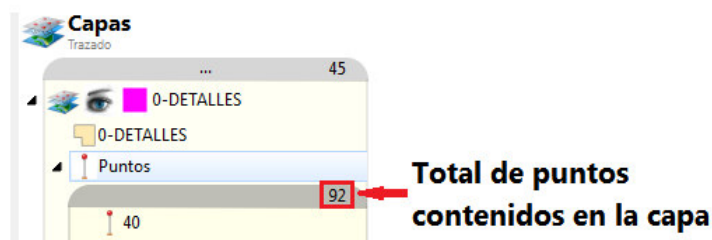
, indica que hay un filtro activo, al pulsarlos se abre la ventana **Filtrar datos** permitiendo añadir o eliminar criterios para el filtro activo.

 permite eliminar el filtro activo, con lo que se vuelven a mostrar todos los puntos.







3.2.1 Edición de puntos desde el Navegador

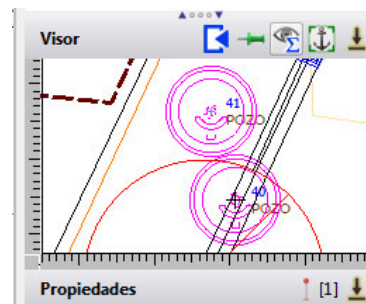
Cuando una capa contiene puntos, al abrir su nodo en el **Navegador**, aparece el nodo **Puntos**, al desplegar éste último, se muestran todos los puntos contenidos en la capa:



Al seleccionar cualquiera de estos puntos, se muestra una previsualización de su posición en la vista 2D, en el **Visor del Navegador**:


La zona de previsualización se puede ampliar/reducir utilizando las opciones de zoom con el ratón sobre ella.

El botón  permite centrar la vista 2D activa en las mismas coordenadas mostradas en el **Visor**. Al pulsar el botón  se muestran el resto de datos contenidos en las capas activas. El botón  mantiene fija la zona visible, al seleccionar nuevos elementos, la zona no se centran en ellos, se mantiene anclada hasta que el usuario la cambia o vuelve a pulsar .



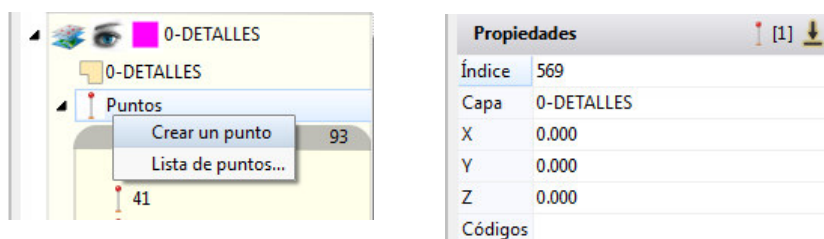
En el apartado **Propiedades**, situado bajo el **Visor**, se muestran los parámetros del punto seleccionado. Todos ellos se pueden editar directamente desde este apartado:

Propiedades		Propiedades		Propiedades	
Índice	40	Índice	40	Índice	40
Capa	0-DETALLES	Capa	0-DETALLES	Capa	0-DETALLES
X	3861.077	X	3861.077	X	3861.077
Y	670.450	Y	670.450	Y	670.450
Z	479.003	Z	479.003	Z	479.000
Códigos	POZO	Códigos	POZO	Códigos	POZO

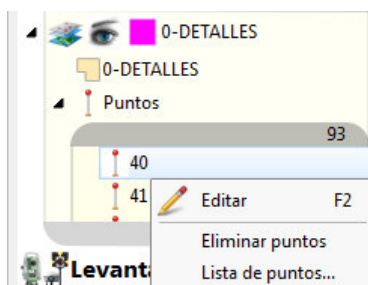
Si la capa contiene varios puntos se pueden buscar de forma manual, al hacer clic sobre cualquiera de ellos y mover la rueda del ratón, se va pasando de un punto a otro. Los puntos aparecen ordenados de acuerdo con el criterio seleccionado en el nodo **Preferencias –Ordenación** del **Navegador**. También se puede utilizar la búsqueda de elementos  para localizar rápidamente un punto por su índice.

Al situar el cursor sobre el nodo **Puntos** de una capa y pulsar el botón derecho del ratón, se despliega un menú con dos opciones que permiten **Crear u nuevo punto** o abrir la **Lista de puntos**:

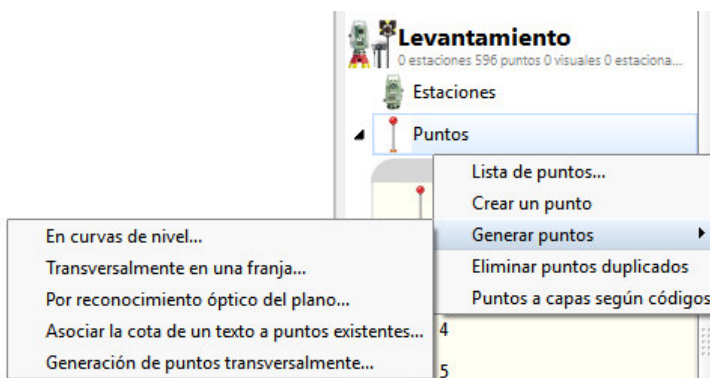
Al crear un punto usando esta opción, el nuevo punto queda guardado en la capa desde cuyo nodo se ha creado, toma por defecto un número de índice correlativo con el último punto creado, y como coordenadas, 0,0,0. Sus datos aparecen en el apartado **Propiedades**, listas para ser editadas, se salta de un campo a otro con el tabulador o haciendo clic sobre el dato a editar:



Si se sitúa el cursor sobre un punto concreto y se pulsa el botón derecho, aparece otro menú, similar al anterior, desde el que se puede **Editar** el punto seleccionado, con lo que sus parámetros, en **Propiedades**, entrarán en modo edición, listos para ser modificados, **Eliminar el punto** seleccionado o abrir la **Lista de puntos**:



También se puede acceder a los datos de todos los puntos contenidos en el archivo a través del nodo **Levantamiento**, en este caso, además de poder realizar las mismas acciones que al seleccionar el punto desde el nodo de su capa de pertenencia, tales como acceder a la **Lista de puntos**, **Crear nuevos puntos**, **Editar** sus parámetros a través del apartado **Propiedades** o **localizar su posición** a través del **Visor**, se pueden llevar a cabo las siguientes acciones:

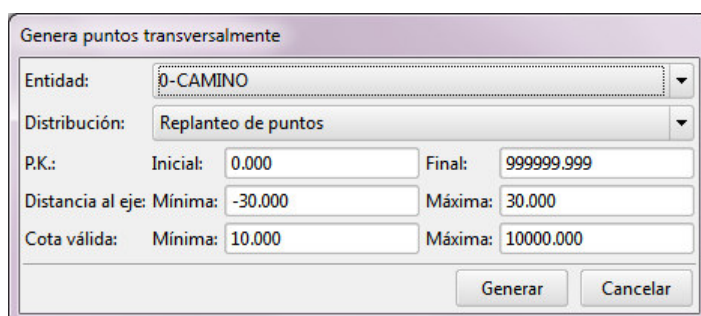


Eliminar puntos duplicados: se eliminan todos aquellos puntos contenidos en capas visibles y que tengan coordenadas idénticas a otros.

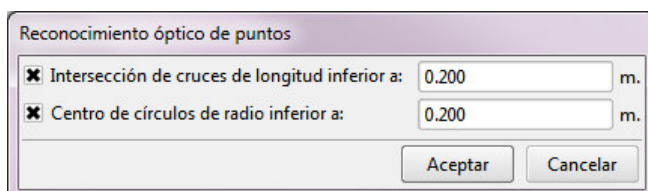
Puntos a capas según códigos: cambia de capa los puntos que tengan asignado algún código, contenidos en capas visibles, a otra capa que tenga el mismo nombre que el primero de los códigos asignados a cada punto. Si no existe alguna de estas capas, CARTOMAP las crea automáticamente y mueve los puntos con el mismo código a ella.

Generar puntos-En curvas de nivel: crea automáticamente un punto en cada extremo o vértice de las líneas o polilíneas contenidas en una entidad. La cota de estos puntos será la cota del elemento sobre el que se han creado.

Generar puntos-Transversalmente a una franja: crea puntos sobre elementos gráficos tomando la cota de ellos. Los puntos se crean a partir de una entidad auxiliar, de acuerdo con la distribución longitudinal y distancia al mismo indicados por el usuario.

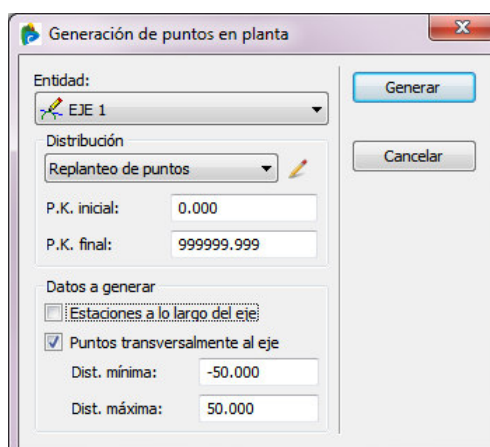


Generar puntos-Por reconocimiento óptico de un plano: crea puntos en la posición X,Y,Z de las marcas que representan la posición de un punto, cuando estas son cruces o círculos. Si se esto elementos están a cota 0 y existe un texto con el valor de la cota de cada marca a su lado, CARTOMAP genera el punto en la posición de la marca y le pone como cota la del texto más cercano a la marca.



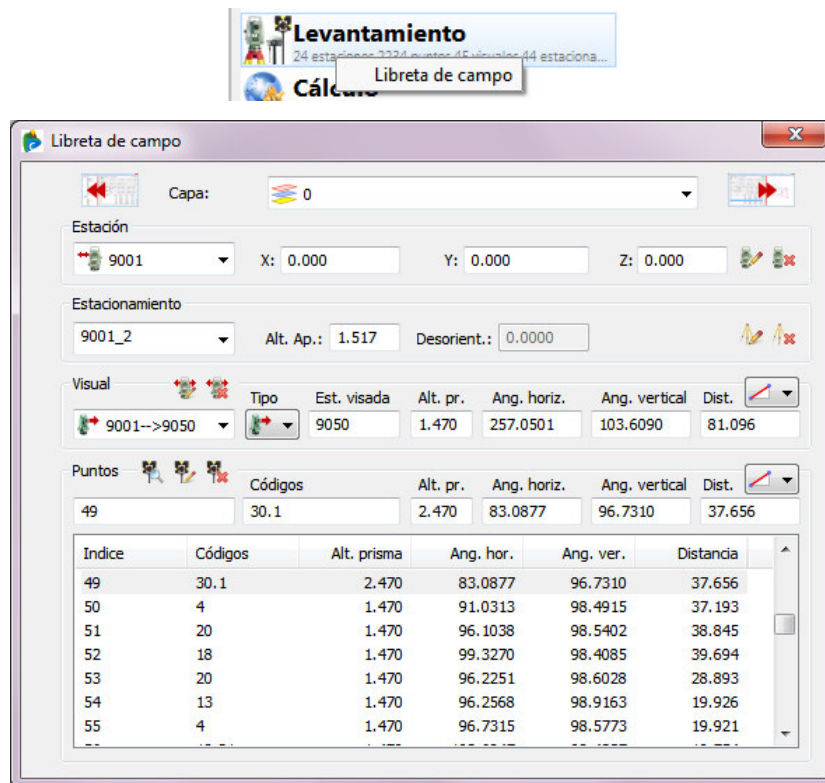
Generar puntos-Asociar la cota de un texto a puntos existentes: permite asociar la cota indicada en un determinado texto a un punto del proyecto. Al activar la opción, se deberá indicar gráficamente el texto de la cota, y se le asignará al punto más próximo al mismo de forma automática.

Generar puntos-Generación de puntos transversalmente...: permite generar nuevos puntos y estaciones a lo largo de una entidad, tomando la cota de cualquier modelo digital del terreno o tramos de sección tipo (cuando la entidad tenga QUADs asociados), de acuerdo con la distribución longitudinal y distancia transversal al eje seleccionados por el usuario.

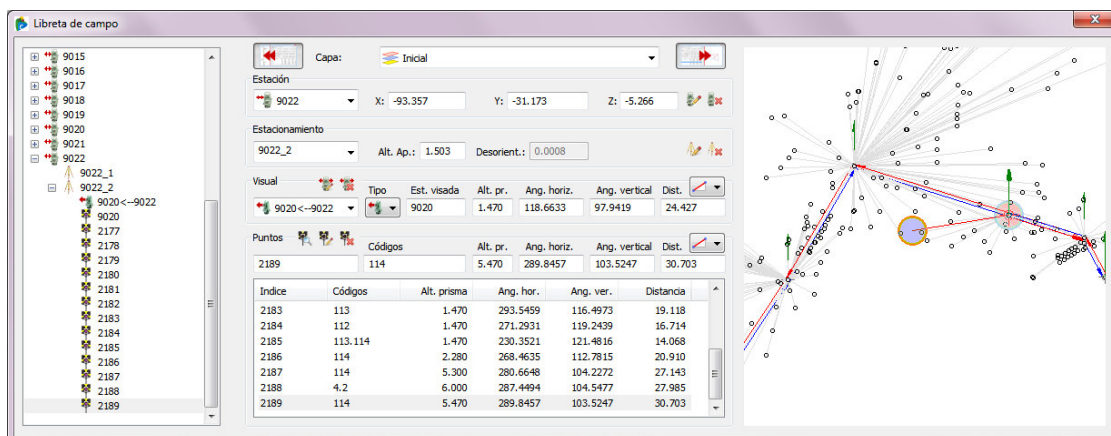


3.2.2 Libreta de campo

Cuando los datos de campo provienen de un levantamiento clásico, la ventana **Libreta de campo** permite el acceso conjunto a ellos. Las **Estaciones**, **Estacionamientos**, **Visuales** y **Puntos**, se pueden añadir, modificar o eliminar desde esta ventana a la que se accede desde el menú clásico **Edición-Levantamiento-Libreta de campo** o el menú emergente del nodo **Levantamiento**, en el **Navegador**:



Al pulsar el botón se abre el árbol de datos a la izquierda, y al pulsar la ventana gráfica a la derecha. En esta última se previsualiza la vista 2D, el círculo rosa indica la estación seleccionada y el azul el dato seleccionado, ya sea una visual o un punto tomado desde ella. En esta zona se pueden usar las opciones de zoom usando ratón y teclado:



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

Capa: lista de selección que permite escoger la capa en la que están contenidos los datos a editar o, en caso de introducir nuevos datos, la capa en al que estos quedarán guardados.

Estación: Lista de selección que permite escoger las estación cuyos datos asociados (estacionamientos, visuales y/o puntos) se desea consultar. En caso de introducir nuevos datos, el nombre para la nueva estación se ha de introducir en este campo.

X-Y-Z: campos en los que se reflejan las coordenadas de la estación seleccionada o, en caso de querer crear una nueva estación, permiten al usuario introducir las coordenadas de esta.



: Al pulsar este botón se abre la ventana **Editar estación**, desde la que se puede modificar cualquiera de los parámetros que la definen.



: Al pulsar este botón, la estación seleccionada y todos los datos ligados a ella se eliminarán automáticamente del archivo.

Estacionamiento: Lista de selección que permite escoger el estacionamiento del cual se van a comprobar datos, a añadir uno nuevo o que permite introducir un nuevo estacionamiento de la Estación seleccionada. En este último caso el usuario puede introducir directamente su nombre.

Alt. Ap.: campo que permite introducir la altura de aparato para esa posición o estacionamiento.



Desorient: campo en el que aparece la desorientación del aparato para esa posición o estacionamiento. Este campo no es editable, sólo al modificar directamente el valor de desorientación (editando el estacionamiento) o generando una visual de orientación el dato se actualizará.



: Al pulsar este botón se abre la ventana **Editar estacionamiento** desde la que se puede modificar cualquiera de los parámetros que la definen o introducir el valor de la desorientación del aparato si este valor se conoce a priori.



: Al pulsar este botón, el estacionamiento seleccionado se borrará del archivo, junto con las visuales y puntos tomados desde él.

Visual: Lista de selección que permite escoger la visual cuyos datos se pretende comprobar, caso de existir, o permite introducir el nombre para la visual cuyos datos van a ser añadidos. Por defecto, CARTOMAP asigna automáticamente el nombre de la visual, juntando el nombre del estacionamiento y el del dato visado. Los botones adjuntos permiten editar los datos de la visual  o eliminarla .

Tipo: lista de selección que permite escoger el tipo de visual a crear. En función del tipo establecido, los datos se tendrán en cuenta automáticamente para los ajustes posteriores.

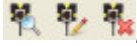
Est. Visada: nombre de la estación visada, en caso de no existir en el archivo una estación con el nombre introducido ésta se creará automáticamente a partir de los datos introducidos.

Alt.pr.: altura del prisma colocado en el dato visado.

Ang.horiz: ángulo horizontal medido.

Ang.vertical: ángulo vertical medido

Dist.: distancia medida, el selector adjunto permite seleccionar el tipo, Horizontal (reducida) o Geométrica.

Puntos: el campo que aparece bajo este apartado permite introducir el nombre para los nuevos puntos o, en caso de querer hacer alguna comprobación, los del punto seleccionado en la lista inferior de esta ventana. El grupo de botones que parece a su izquierda , permite filtrar los puntos por capas, es decir, seleccionar únicamente las capas cuyos puntos se desea editar o comprobar, modificar los datos del punto seleccionado o eliminar éste.

Codigos: campo que permite introducir los códigos que ha de tomar el punto.

Alt.pr.: altura del prisma colocado sobre el punto cuyos datos se desea introducir.

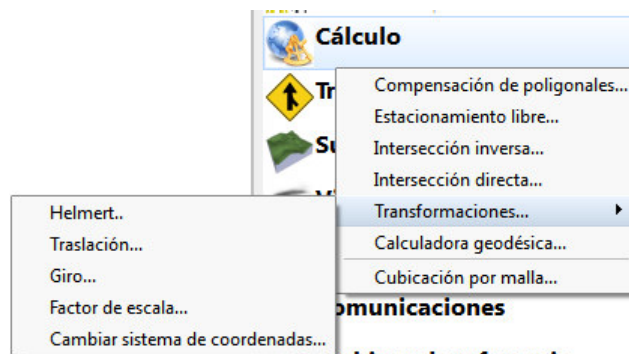
Ang.horiz: ángulo horizontal medido.

Ang.vertical: ángulo vertical medido.

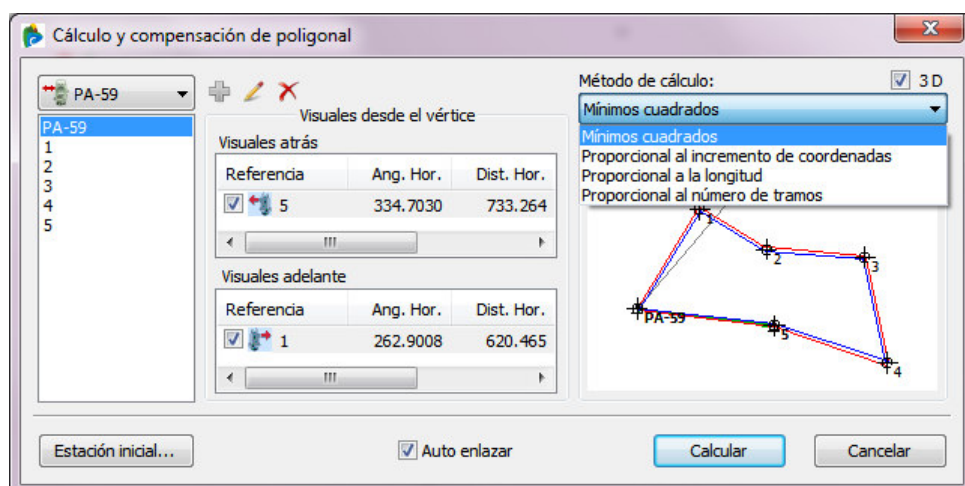
Dist.: distancia medida, el selector adjunto permite seleccionar el tipo, Horizontal (reducida) o Geométrica.

3.3 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 clásico **Cálculo**, o en el menú emergente del nodo **Cálculo** en el **Navegador**.



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



Para que el cálculo sea efectivo las visuales deben estar correctamente etiquetadas, como *Visual de adelante* y *Visual de poligonal atrás*, la aplicación realiza un análisis de los datos de campo y muestra estas visuales permitiendo al usuario seleccionar aquellas que han de intervenir en el cálculo. El ajuste se puede realizar por distintos métodos: mínimos cuadrados, proporcional al incremento de coordenadas, a la longitud o al número de tramos.

Intersecciones: calcula tanto intersecciones directas como inversas, estas últimas incluso a partir de dos visuales (Estacionamiento libre). Para que las visuales se tengan en cuenta en el cálculo deben estar etiquetadas correctamente como *Intersección directa* o *Intersección inversa*.

Traslaci6: permite realizar una traslaci6n de coordenadas de todos o parte de los puntos, estaciones y entidades contenidos en una o varias capas del 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 traslaci6n, un giro y un ajuste de escala a todos o parte de los elementos contenidos en un archivo.

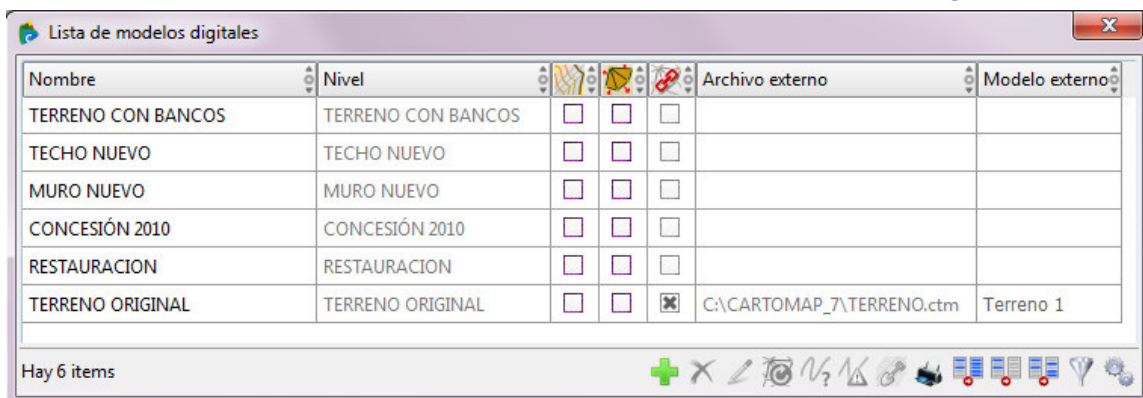
Helmert: se realiza una transformaci6n Helmert 2D entre dos sistemas de coordenadas, lo que implica aplicar dos translaciones (ejes X e Y), un giro y un factor de escala, así como su posterior ajuste por mínimos cuadrados. Esta transformaci6n puede afectar a todas o parte de las estaciones, puntos y 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 proyecci6n cartográfica predefinidos o definidos por el usuario. La transformaci6n se puede hacer de forma puntual o conjunta para un grupo de datos.

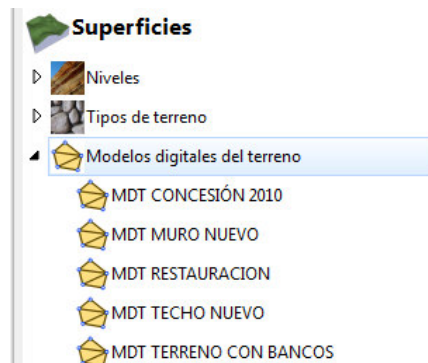
3.4 Modelo digital del terreno

El modelo digital del terreno permite que el sistema conozca la cota del terreno en cualquier posici6n dentro de la zona del levantamiento. 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.

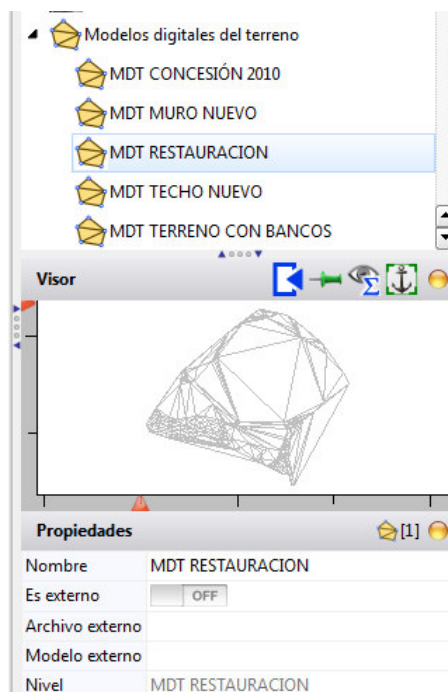
Los modelos se pueden editar a través de la ventana **Lista de modelos digitales:**



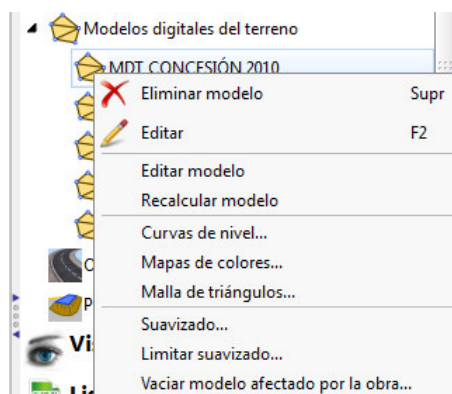
Se accede a esta ventana a través del menú clásico **Edición-Modelos digitales del terreno-Cálculo y edición alfanumérica** o la opción *Lista de modelos*, en el menú emergente del nodo **Modelos digitales del terreno**, o a través del nodo **Modelos digitales del terreno** que cuelga de **Superficies**:



Al seleccionar cualquiera de estos modelos en el **Visor** aparece una previsualización de la triangulación, siempre que el modelo digital seleccionado sea del tipo *Malla irregular de triángulos*. En **Propiedades** aparecen los principales parámetros del modelo, su nombre, si es o no externo, en caso de serlo aparece el nombre del archivo y modelo al que hace referencia, y el nivel de cota al que está asociado:



Al seleccionar un modelo y pulsar el botón derecho del ratón, aparece un menú con las principales herramientas de edición del modelo:

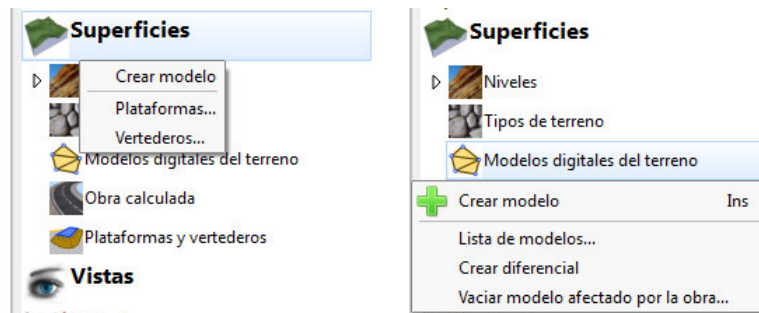


Cada uno de los modelos existentes en un mismo archivo ha de estar ligado a un nivel de cota diferente. Por defecto, para el primero de ellos este nivel es *Terreno real*.

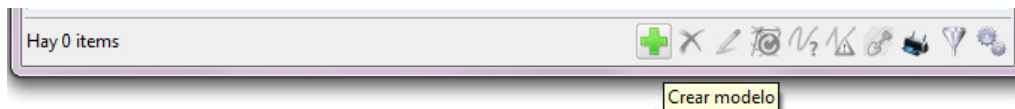
CARTOMAP cuenta con 32 niveles de cota que se pueden asociar tanto a modelos digitales del terreno como a tramos de sección tipo indistintamente, la única precaución que se ha de tomar es la de no ligar a un mismo nivel más de un elemento. Aunque en un principio estos niveles de cota aparecen como *Terreno real, Nivel 1, ...Nivel 31*, pueden ser renombrados en cualquier momento desde la ventana **Edición de niveles de cota** (menú *Edición – Niveles de cota*) o a través del nodo **Superficies-Niveles**, en el **Navegador**.

3.4.1 Como crear un modelo digital del terreno

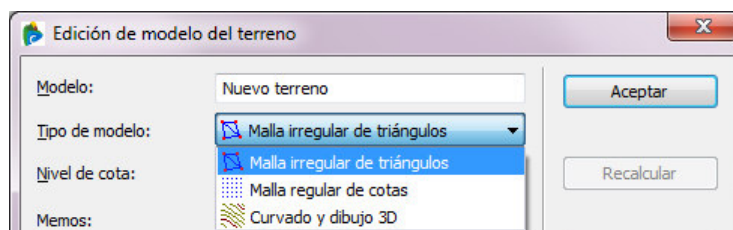
Los modelos digitales se pueden crear desde el **Navegador**, a través del menú del nodo **Superficies**, el menú del nodo **Modelos digitales del terreno**, seleccionando la opción *Crear modelo*:



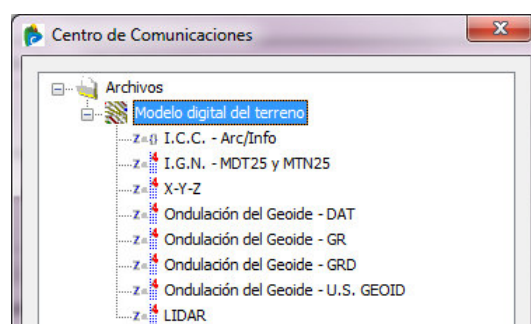
O desde la ventana **Lista de modelos digitales**, pulsando el botón *Crear modelo*:



En cualquiera de los casos se abre la ventana **Edición de modelo del terreno**, en ella se ha de introducir en primer lugar el nombre por el que se identificará el nuevo modelo, así como el tipo de modelo a crear:

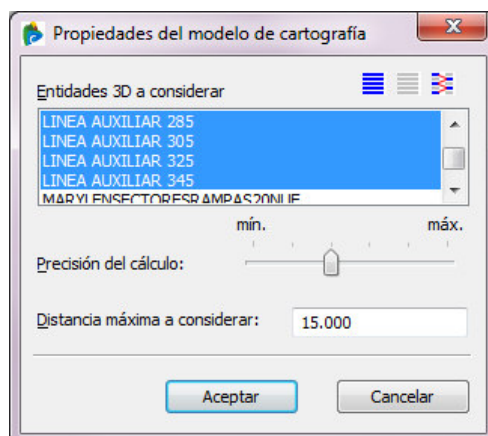


Malla rectangular: método utilizado para la representación de grandes superficies de las que sólo se dispone una serie de cotas dispuestas uniformemente en una malla rectangular. Al seleccionar este tipo de modelo y pulsar *Aceptar*, se abre la ventana **Centro de comunicaciones**, en ella se ha de pulsar sobre el tipo la fuente de los datos y a continuación el archivo que contiene la definición de la malla:



La lectura de estos archivos no genera ningún tipo de puntos, entidades o datos adicionales. Tan sólo se genera un MDT en las coordenadas indicadas en el archivo de origen. Se puede visualizar el curvado o el mapa de colores.

Curvado y Dibujo 3D: la cota del terreno se obtiene a partir de elementos gráficos como líneas o polilíneas que tienen cotas válidas. Al seleccionar este tipo de modelo y pulsar *Aceptar* se abre la ventana **Propiedades del modelo de cartografía** en la que se han de seleccionar las entidades que contienen los elementos en los que se ha de apoyar el nuevo modelo:



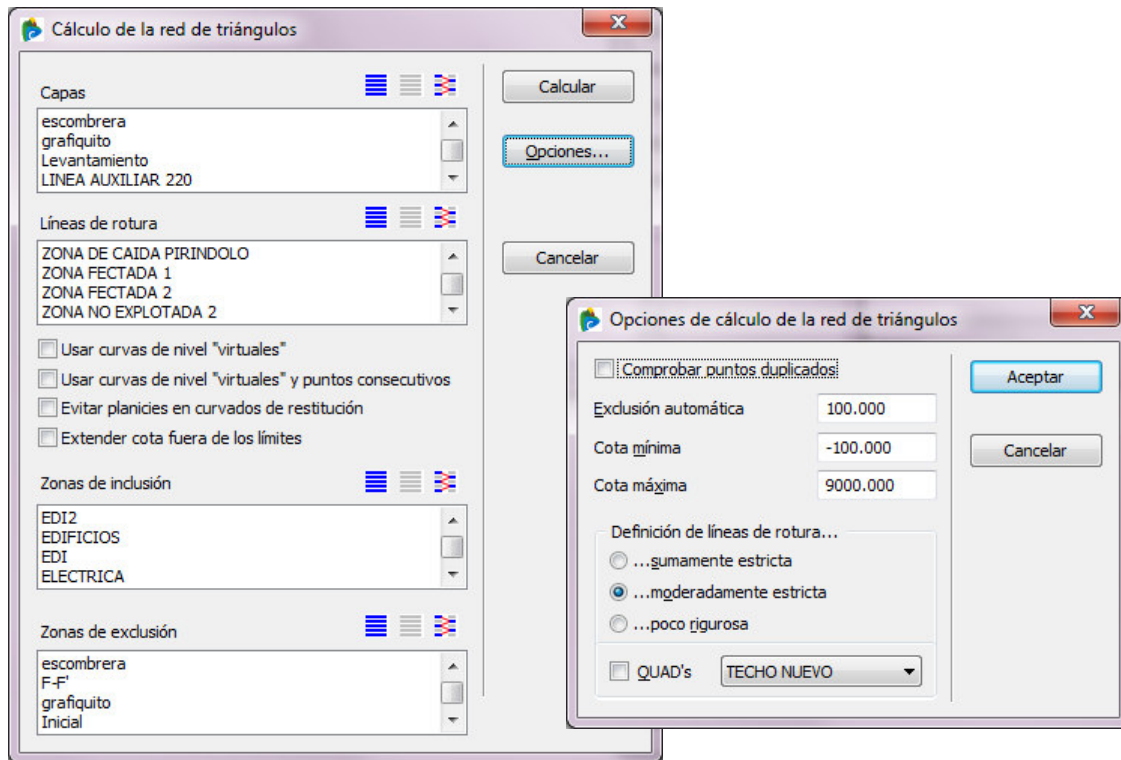
Este tipo de modelo es muy útil para obtener cotas del terreno en casos en los que sólo se dispone de datos a lo largo de un longitudinal, ya que se pueden obtener directamente del eje al seleccionar la entidad que lo contiene como base para el cálculo.

Malla irregular de triángulos: modelo digital formado por una red de triángulos cuyos vértices se apoyan en los puntos del levantamiento. Este tipo de modelo es el más utilizado. Antes de crear un modelo de este tipo conviene tener en cuenta lo siguiente:

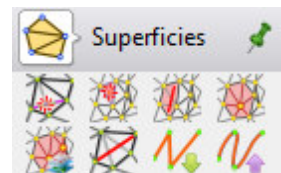
- En qué puntos se ha de apoyar el cálculo, más concretamente, en que capa/s están almacenados. Si dos o más puntos distan entre sí menos de 2-3 cm. únicamente uno de ellos podrá intervenir en el cálculo.
- Si se han definido previamente líneas de rotura (líneas que definen cambios de pendiente sobre 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 con el mismo nombre. 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

Al seleccionar este tipo de modelo y pulsar *Aceptar* se abre la ventana **Cálculo de la red de triángulos**, en ella se han de seleccionar los elementos que definen el modelo. El botón *Opciones* abre la ventana **Opciones de cálculo de la red de triángulos**, desde la que se puede configurar la longitud máxima de los triángulos a crear, así como el rango de cotas a considerar para el cálculo del modelo:





En este tipo de modelo, además de poder visualizar el curvado y/o mapa de colores, se puede visualizar la malla de triángulos, éstos no se pueden borrar o crear como si fueran líneas normales, pero se pueden editar. Las herramientas de edición de la malla de triángulos están agrupadas en la barra de CAD **Superficies**:




-  Intercambiar arista: permite intercambiar la arista del triángulo seleccionado.
-  Ocultar/visualizar triángulo, al seleccionar un triángulo activo, se desactiva, es como borrar esa zona del modelo. Si se pulsa sobre un triángulo desactivado, se vuelve a activar.
-  Ocultar/visualizar varios triángulos: permite ocultar/visualizar todos los triángulos cortados por una línea.
-  Oculta/visualiza triángulos con un vértice común.
-  Oculta/visualiza triángulos apoyados en puntos de la misma capa.

Las zonas de triángulos ocultos son consideradas como sin modelo del terreno.

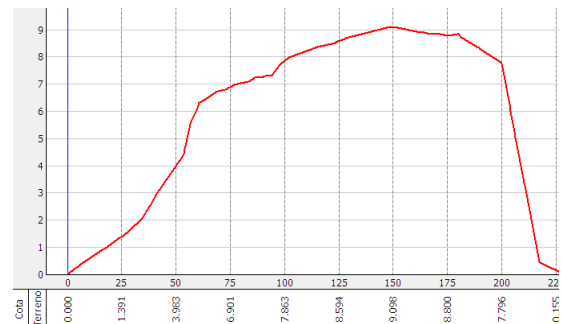
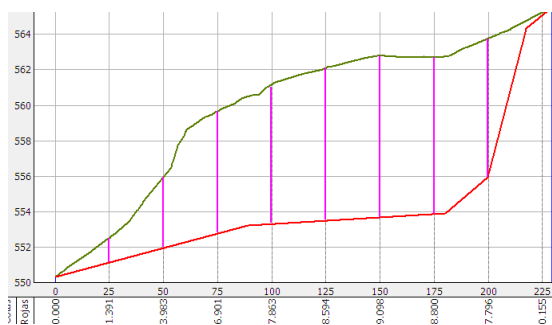
 Línea de rotura manual: permite adaptar los triángulos a una línea definida por el usuario.

 Disminuir suavizado: permite disminuir el nivel de suavizado del curvado de un triángulo.

 Aumentar suavizado: permite incrementar el nivel de suavizado del curvado de un triángulo.

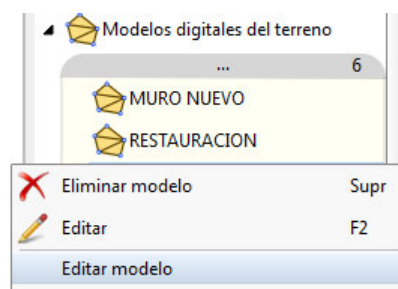
3.4.2 Modelos diferenciales

Esta opción permite crear un modelo digital 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, como se ve en la imagen izquierda. Después de transformado/creado el nuevo modelo, el perfil quedará como muestra la siguiente imagen derecha, sus

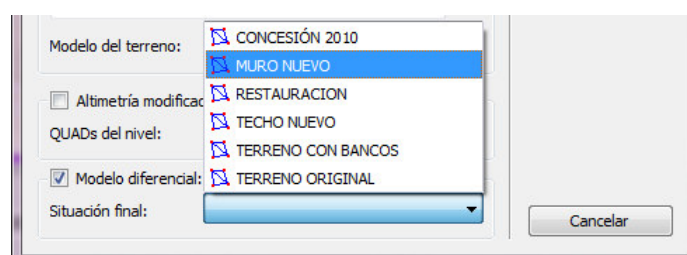


cotas serán las diferencias de cota entre los dos modelos iniciales:

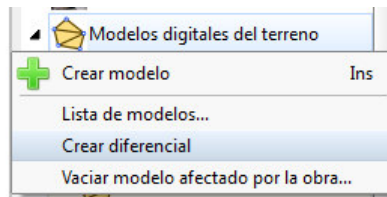
Para transformar un modelo en diferencial con otro, se debe abrir la ventana de edición del modelo a modificar:



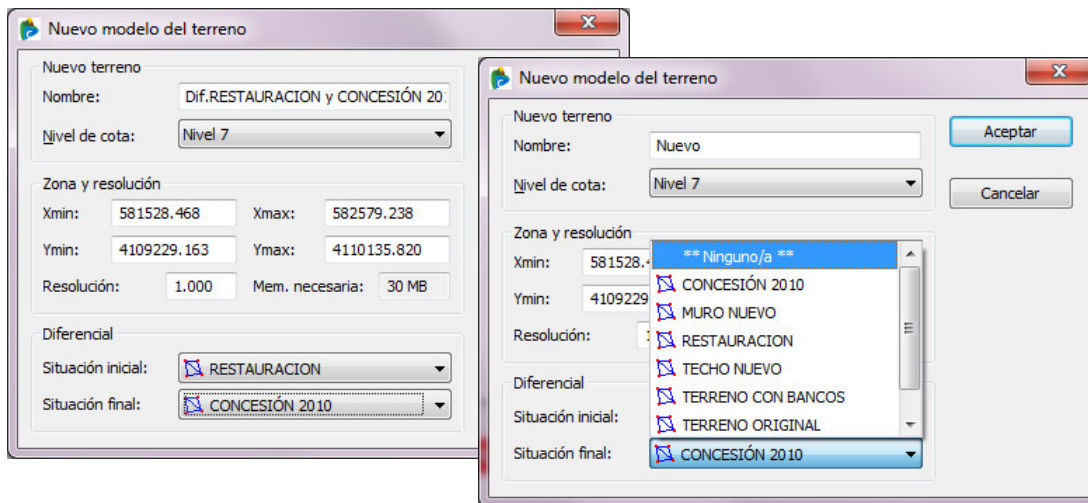
Activar la opción *Modelo diferencial* y seleccionar mediante la lista adjunta el otro modelo a considerar:



Al pulsar *Aceptar*, el modelo editado se transformará en diferencial. Otra posibilidad es crear un tercer modelo diferencia de otros dos, en vez de modificar uno. En este caso se debe seleccionar la opción *Crear diferencial*, en el menú del nodo *Modelos digitales del terreno*:



Esta opción permite crear un modelo del tipo de malla regular de cotas, a partir de uno de los otros dos tipos, malla triangular o curvado y dibujo 3D, seleccionando como origen el modelo de malla triangular y como final, *Ninguno*:

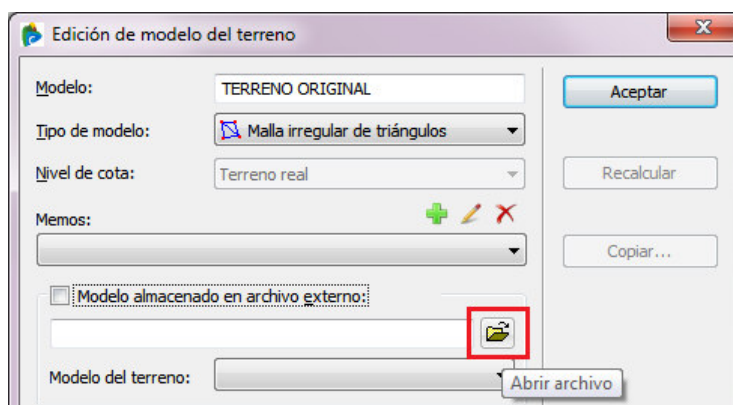


3.4.3 Modelos digitales externos

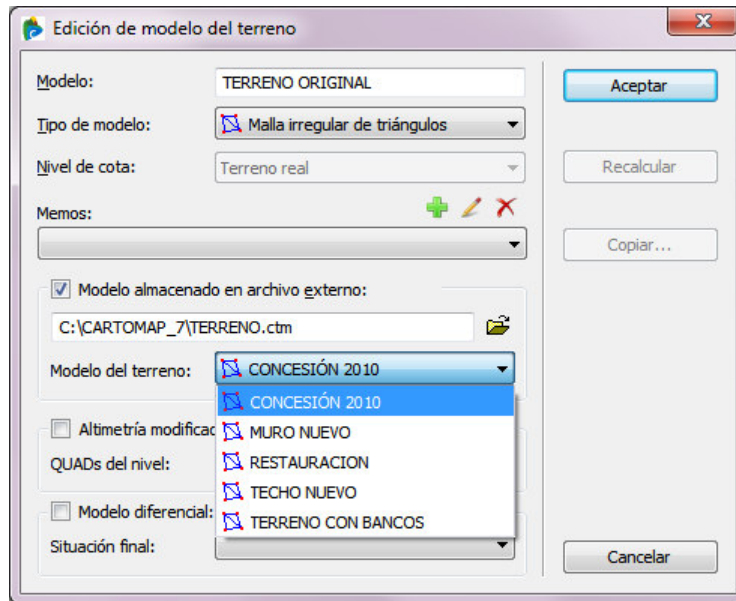
Mediante esta opción se pueden leer los datos de cualquier modelo digital del terreno, del tipo malla irregular de triángulos, guardado en otro archivo de CARTOMAP.

La única diferencia entre los modelos contenidos en el archivo de trabajo y los externos, es que **no se podrá visualizar el curvado de estos últimos ni realizar cubicaciones entre dos de ellos**.

Para crear un modelo digital del terreno y tomar los datos de un archivo externo, en la ventana **Edición de modelo del terreno**, después de introducir el nombre del nuevo modelo y el nivel de cota, pulsar el botón *Abrir archivo*:

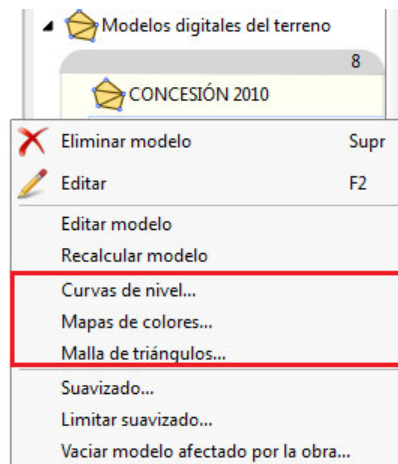


Se abre una ventana para seleccionar el archivo de CARTOMAP que contiene el modelo. Una vez seleccionado, se activará automáticamente la opción *Modelo almacenado en archivo externo*. Junto al botón *Abrir archivo* aparecerá la carpeta y nombre del archivo seleccionado. Si éste contiene más de un modelo digital, la lista de selección *Modelo del terreno* permite al usuario seleccionar aquel del cual se han de tomar los datos:

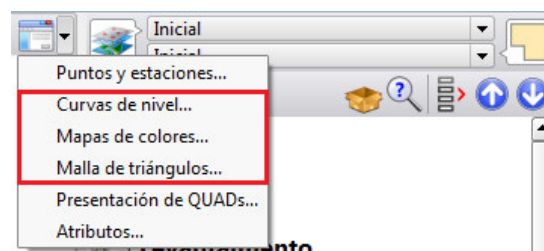


3.4.4 Visualizar modelos

La presentación de curvas de nivel, mapa de colores y malla de triángulos se pueden configurar por el usuario, de forma puntual para cada modelo, a través del menú emergente de cada modelo en su nodo del **Navegador**:

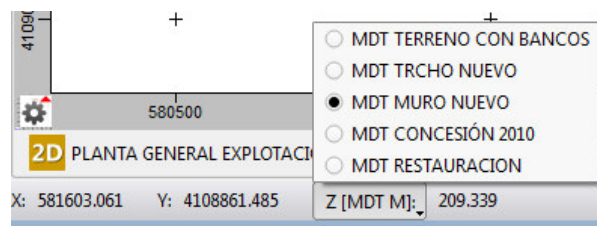


También se pueden configurar pulsando la flecha que aparece junto al botón *Configurar vista*, en vistas 2D. En este caso se puede editar cualquiera de los modelos del terreno existentes en el archivo:



En función del tipo de modelo alguna de estas opciones puede o no estar activada.

Cuando en un mismo archivo existen varios modelos del terreno, la cota que se muestra en la barra de estado es la del modelo activo. Para comprobar o modificar el modelo activo, basta con pulsar sobre el campo Z:



Se despliega una lista con todos los modelos existente en el archivo. El modelo activo es el que está marcado . Para seleccionar otro, pulsar sobre para activarlo, .

3.5 Trazado en planta

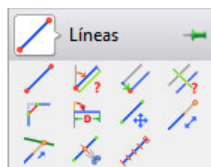
El trazado en planta de un eje se puede crear gráfica o analíticamente o bien importarlo desde un archivo gráfico (DXF,...) o de texto. Sea cual fuere el método usado, la entidad en la que se guarden los elementos que lo definen ha de contener única y exclusivamente estos elementos.

3.5.1 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 las barras de CAD. 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:

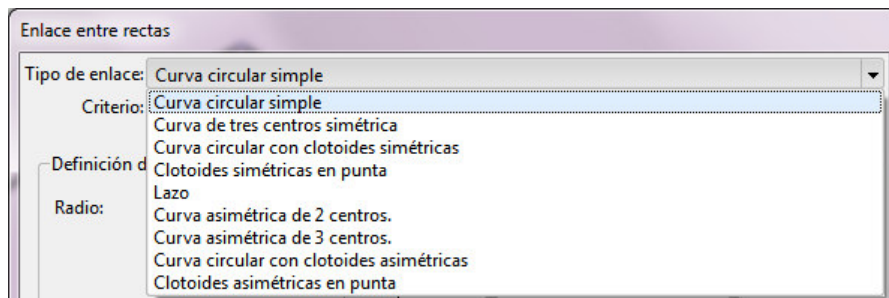
1. Crear o seleccionar la capa que ha de contener el trazado.
2. Crear a seleccionar la entidad en la que se va a guardar el trazado.
3. Seleccionar la herramienta de dibujo más adecuada, por ejemplo, la de dibujar línea (a través del menú **Dibujo – Líneas**) o bien desde la barra de CAD **Dibujo**:



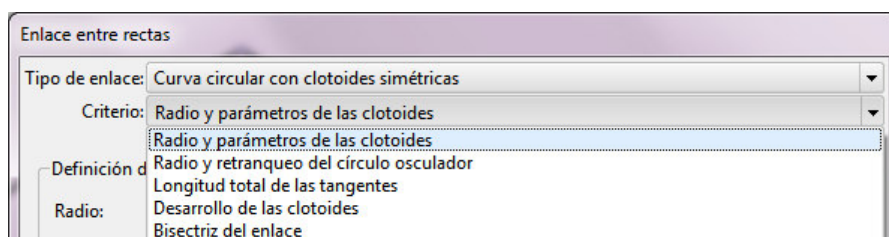
Para dibujar el estado de alineaciones se puede usar cualquiera de las opciones de captura gráfica

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 CAD **Enlaces**.

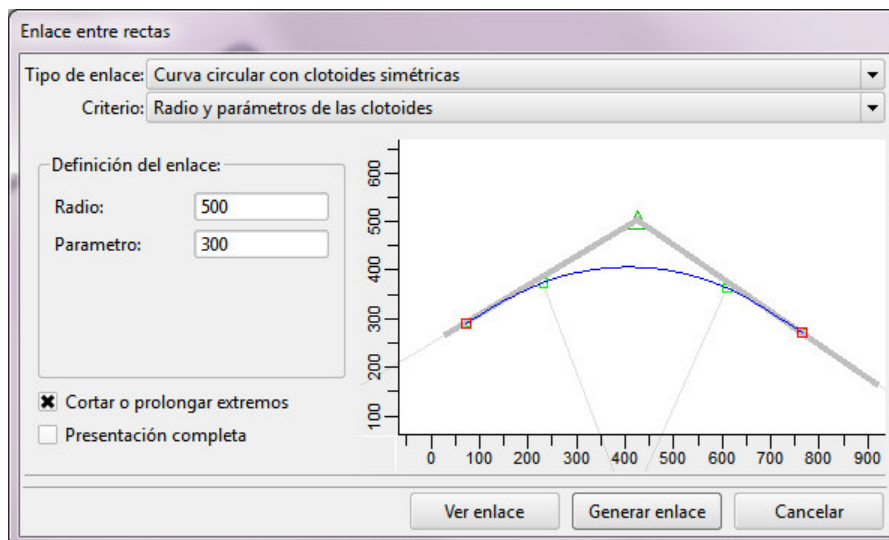
5. Seleccionar las dos primeras rectas a unir, siempre en sentido horario, se abrirá la ventana de enlaces. En el título de esta ventana aparecen los elementos seleccionados inicialmente, en el caso de la imagen adjunta, dos líneas. En la lista de selección *Tipo de enlace*, aparecen las opciones de enlace disponibles para unir esos elementos:



6. La lista de selección *Criterio* permite, dependiendo del tipo de enlace seleccionado, escoger los datos que el usuario ha de introducir en la aplicación:




7. En función del tipo de enlace y criterio seleccionado, los parámetros a introducir serán diferentes, éstos se han de teclear en los campos del apartado *Definición del enlace*:



8. 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.
9. 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 teclado y ratón.
10. 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.

11. Repetir el proceso con el resto de alineaciones.

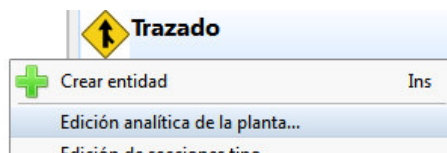
Al generar enlaces entre distintas alineaciones se producen modificaciones en los elementos contenidos en la entidad lo que puede dar lugar a que ésta pierda la continuidad (el sistema únicamente detecta el primer tramo creado en la entidad). El problema se solventa mediante la opción del menú *Dibujo-Varios-Entidades-Inicio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

3.5.2 Definición analítica

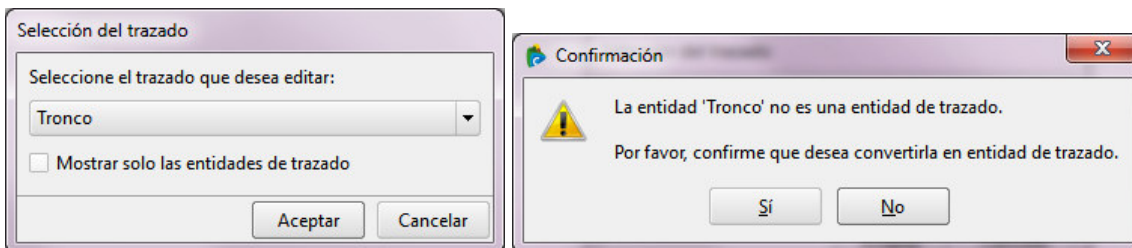
Si los datos analíticos del trazado son conocidos de antemano, CARTOMAP cuenta con 2 posibilidades para su creación: introducirlos manualmente mediante teclado o leerlos directamente desde un archivo ASCII, creado por el usuario o por otra aplicación.

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


1. Activar el menú **Trazado – Definición analítica de la planta..** o seleccionar *Edición analítica de la planta* en el menú del nodo **Trazado** en el **Navegador**:

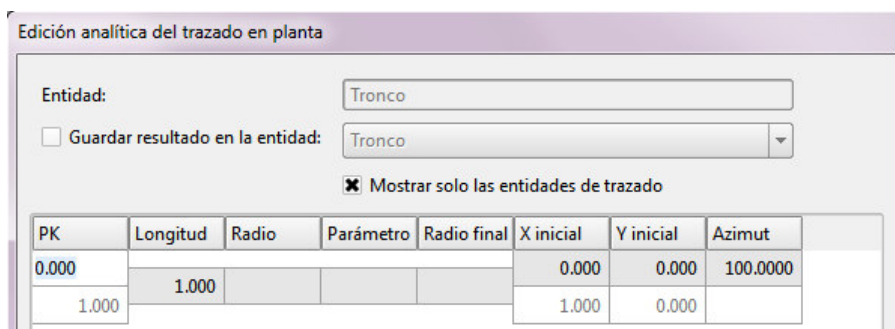


2. Se abre la ventana **Selección del trazado**, desde la que se ha de seleccionar la entidad en la que se va a definir el nuevo trazado, por defecto, la entidad seleccionada es la entidad activa:

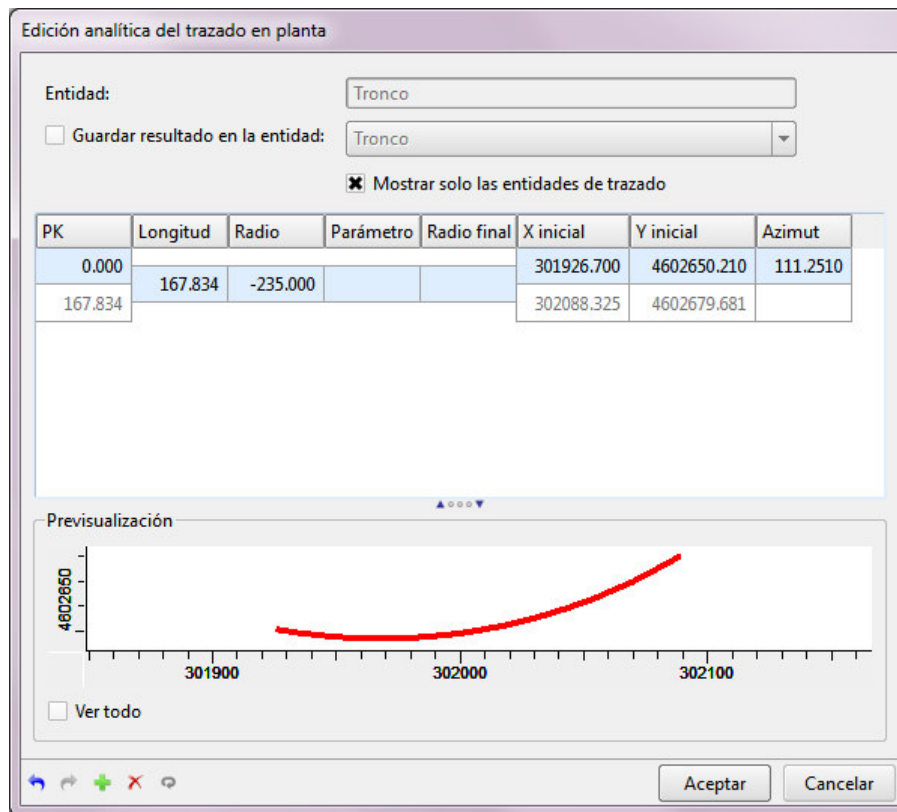








Si la entidad seleccionada no es de trazado, el programa la convertirá automáticamente en entidad de trazado

3. Una vez se ha seleccionado la entidad, se abrirá la ventana **Edición analítica del trazado en planta**. En la parte inferior de esta ventana aparece el botón , pulsarlo para añadir el primer tramo. Aparecerá una primera fila de datos, lista para editar:



4. Introducir el PK de inicio del trazado. Para ir completando los datos del tramo se puede usar el tabulador o pulsar directamente sobre cada celda. Al añadir el tramo, aparecerá una previsualización del mismo en la zona gráfica:



El tamaño de esta ventana es ajustable por el usuario. Los datos analíticos del trazado se van añadiendo en la tabla superior, el tramo seleccionado en esta tabla se resalta en rojo en la zona de previsualización y viceversa. El grupo de botones de la zona inferior izquierda de la ventana permiten deshacer , rehacer  cambios, añadir nuevos tramos  o eliminar el seleccionado . El último botón permite activar  / desactivar  la creación automática de tramos.

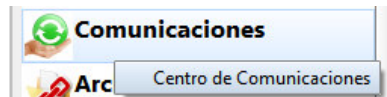
Al introducir los tramos se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Para introducir arcos con curvatura hacia la derecha, en el sentido de avance de los PKs, el valor del radio es positivo.
- Para introducir tramos con curvatura hacia la izquierda, el valor del radio debe ser negativo.
- Para introducir colotoides basta con introducir el radio y el parámetro, el programa ajusta la clotoide en función de los datos adyacentes.
- Para introducir un tramo de clotoide que una dos arcos, se debe introducir, además del parámetro, los radios de entrada y salida, que deben coincidir con los de los arcos a unir.

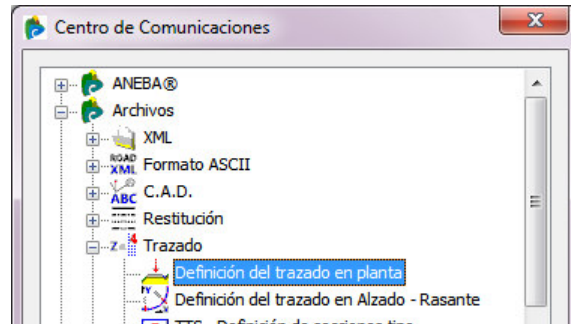
Al concluir, pulsar *Aceptar* para cerrar la ventana, al reajustar la zona visible en la vista 2D se podrá ver el nuevo trazado.

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 a través del menú emergente del nodo **Comunicaciones** en el **Navegador**:



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, estos son algunos de los formatos soportados:

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
```

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
```

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.

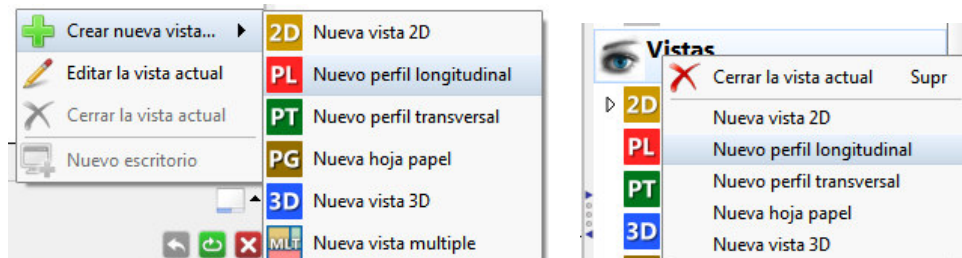
3.6 Trazado en alzado-Rasantes

Las rasantes contienen los datos del trazado en alzado de un eje. CARTOMAP permite definir hasta 32 rasantes para cada trazado. Se pueden definir de forma gráfica, analítica o combinando ambos métodos. También se pueden definir rasantes a partir de elementos gráficos de una vista 2D o [tomar la cota](#) de cualquier modelo digital del terreno, ya sea coincidiendo con la línea del terreno o a una determinada profundidad o distancia al eje.

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


3.6.1 Perfil longitudinal

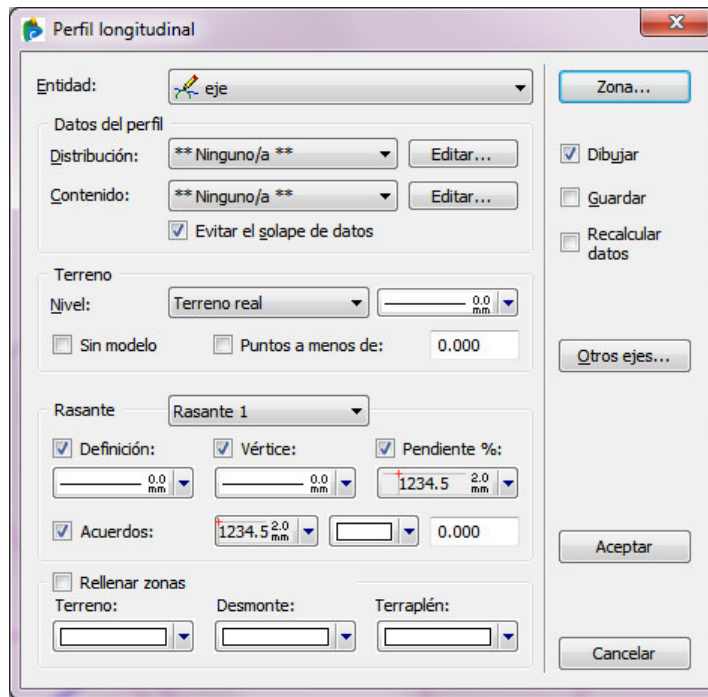
Las rasantes se crean sobre el perfil longitudinal de la entidad que contiene el trazado, por lo que antes de definir una se debe activar una vista de perfil longitudinal de la entidad. Si el archivo no contiene ninguna vista de este tipo, se puede crear, a través del menú **Ventana-Crear nueva vista – Perfil longitudinal**, pulsando el botón *Opciones de las vistas* , en la barra de estado, o a través del menú del nodo **Vistas**, en el **Navegador**:



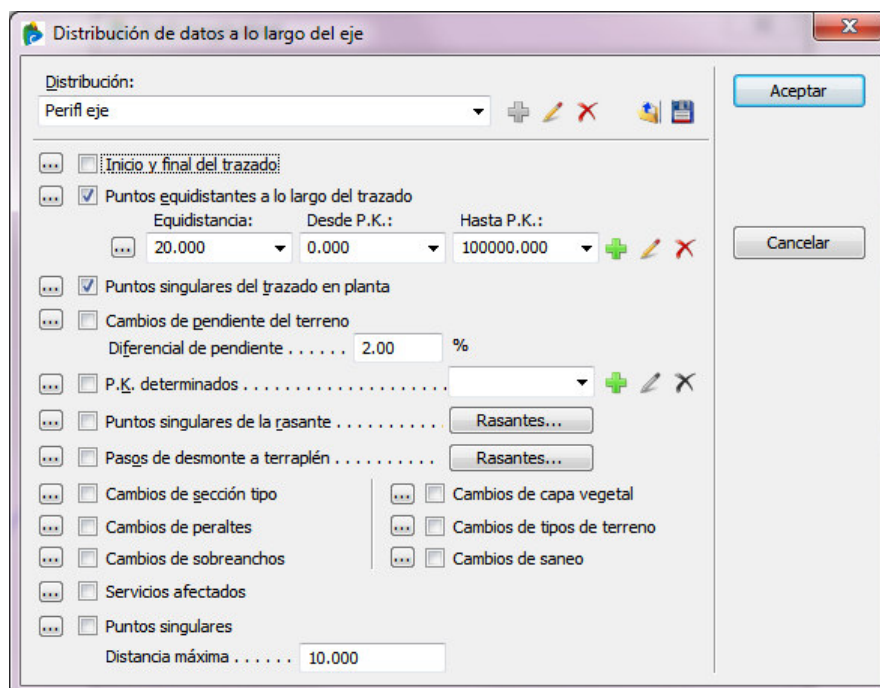
En cualquiera de los tres casos, se abrirá la ventana **Perfil longitudinal**, desde esta ventana se configuran todos los datos a mostrar en el perfil longitudinal: el eje de trazado del cual se va a generar el perfil, los puntos del perfil de los que se desea obtener datos, los datos que se han de mostrar de cada uno de estos puntos, el tipo de línea con el que se han de dibujar los distintos elementos (terrenos y rasantes) y la configuración de los datos de las rasantes.


También se puede configurar la zona a mostrar, la numeración de ejes y las marcas de posicionamiento dentro del perfil. En ejes muy largos se pueden dividir en varios planos de comparación o se pueden proyectar los perfiles de otros ejes.

Todos estos parámetros se pueden modificar en cualquier momento pulsando el botón *Configurar vista* , situado en la zona superior derecha de la vista del perfil o a través del menú **Ver-Perfil longitudinal**:



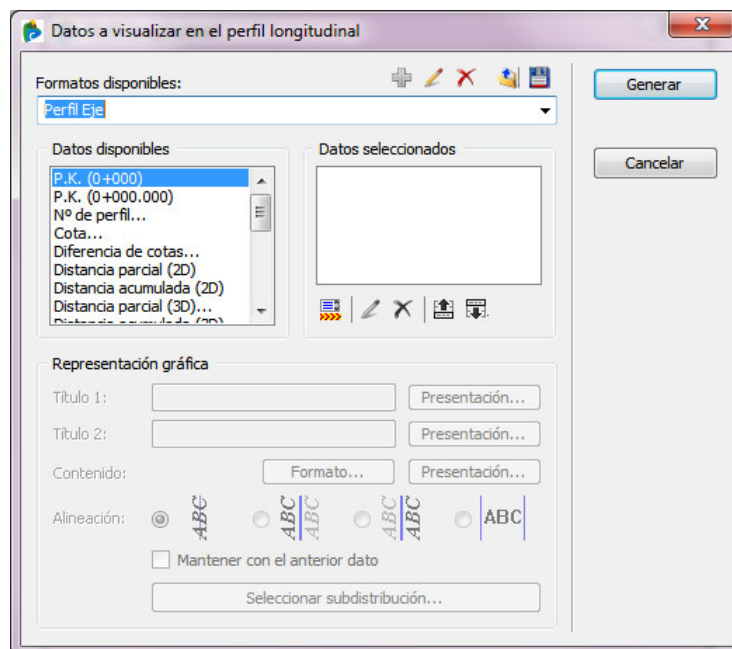
1. Mediante la lista de selección del campo *Entidad*, seleccionar aquella cuyo perfil se va a visualizar.
2. Las listas de selección de los campo *Distribución* y *Contenido* permiten seleccionar los puntos del perfil de los que se han de mostrar datos y cuales han de ser estos, respectivamente. Si no se selecciona ninguna, el perfil mostrará la línea de corte con los modelos digitales del terreno existentes en el 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 identificarla en el campo *Distribución* y pulsar añadir . Seleccionar los puntos del perfil de los que se desea obtener datos.

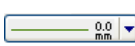
Las distribuciones longitudinales se usan en varias funciones de CARTOMAP, aquellas en las que es preciso marcar los puntos de un eje. Una vez se ha creado una de ellas, queda guardada en el archivo y puede ser usada por cualquiera de las funciones que así lo requiera.

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**:



6. Desde esta ventana 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).

La elaboración y configuración de guitarras puede llegar a ser un proceso tedioso, todo depende de la complejidad de datos y configuración de los mismos, para agilizar esta tarea, una vez se ha configurado una guitarra, es posible almacenarla en un archivo externo pulsando el botón grabar . El archivo se guardará con extensión .fmt. De este modo, cuando se necesite crear una guitarra similar en otro trabajo, se podrán leer los datos de ésta, pulsando el botón  de la ventana **Datos a visualizar en el perfil longitudinal**, lo que conlleva un considerable ahorro de tiempo.

7. Desde el apartado *Terreno* se puede configurar la línea con la que aparecerá representado en el perfil longitudinal cada uno de los modelos digitales del terreno existentes en el archivo. Para ello, basta con seleccionar el nivel de cota al que está ligado cada uno de ellos y pulsar el botón de selección de tipo de línea situado a su derecha . Si no se desea ver alguno de ellos, basta con seleccionar el tipo de línea *Invisible*.
8. Las opciones del apartado *Rasante* permiten configurar el color y tipo de línea con el que se dibujarán las diferentes rasantes en el perfil.
9. La opción *Rellenar zonas*, permite, permite colorear sobre el perfil el terreno y las zonas de desmonte y terraplén para la rasante seleccionada.

- Por último, si se pulsa el botón *Zona*, se podrá configurar la apariencia del fondo y margen del perfil, así como la numeración de ejes y marcas, y definir la zona del perfil a visualizar.
- Para acabar, pulsar el botón *Aceptar*, se creará la nueva vista con el perfil longitudinal de la entidad seleccionada. En la zona inferior de la vista se ve la nueva pestaña con el nombre de la vista. En la línea de seguimiento se muestra ahora la posición del cursor sobre el perfil:



Es ahora, sobre el perfil longitudinal de la entidad que contiene el trazado en planta del eje, sobre el que se dibujará la rasante.

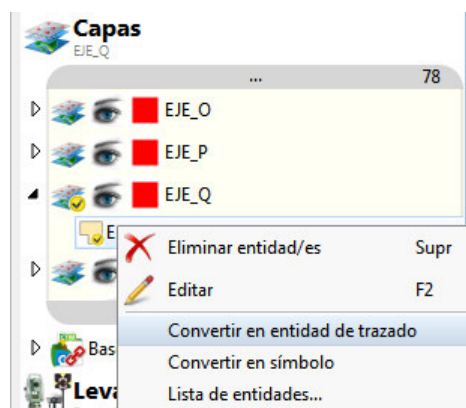
3.6.2 Crear rasantes

Sobre la vista de perfil longitudinal, para crear una rasante, se han de seguir estos pasos:

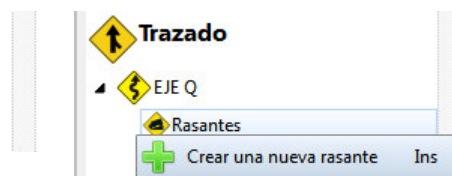
- En el **Navegador** de datos seleccionar el nodo **Trazado**.

- Seleccionar la entidad en la que va a crear la rasante. Si la entidad no aparece en el nodo **Trazado**:

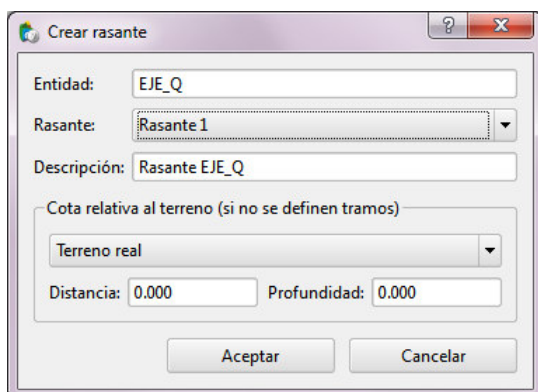
- Seleccionar la entidad en el nodo de su capa de pertenencia.
- Situar el cursor sobre ella
- Pulsar el botón derecho del ratón.
- Activar la opción *Convertir en entidad de trazado*:



- Abrir el nodo **Trazado** haciendo doble clic, se mostrarán las entidades de trazado del archivo. Buscar la entidad en la que se va a crear la rasante y pulsar sobre ▶ para desplegar los elementos definidos en ella. Situar el cursor sobre el nodo **Rasantes**, pulsar el botón derecho del cursor y seleccionar *Crear una nueva rasante*:



- Se abre la ventana **Crear rasante**:



Entidad: muestra la entidad a la que quedará asociada la nueva rasante.

Rasante: rasante a la que quedarán ligados los datos. Cada entidad puede tener asociadas hasta 32 rasantes diferentes.

Descripción: campo para introducir el nombre de la nueva rasante.

Cota relativa al terreno si no se definen tramos: cuando se desea que la rasante coincida con un terreno, simplemente se ha de crear una nueva rasante y seleccionar el modelo digital del terreno del cual se debe tomar la cota. Los campos *Distancia* y *Profundidad* permiten introducir la distancia al eje y profundidad respecto al modelo seleccionado que se debe tener en cuenta para la nueva rasante.

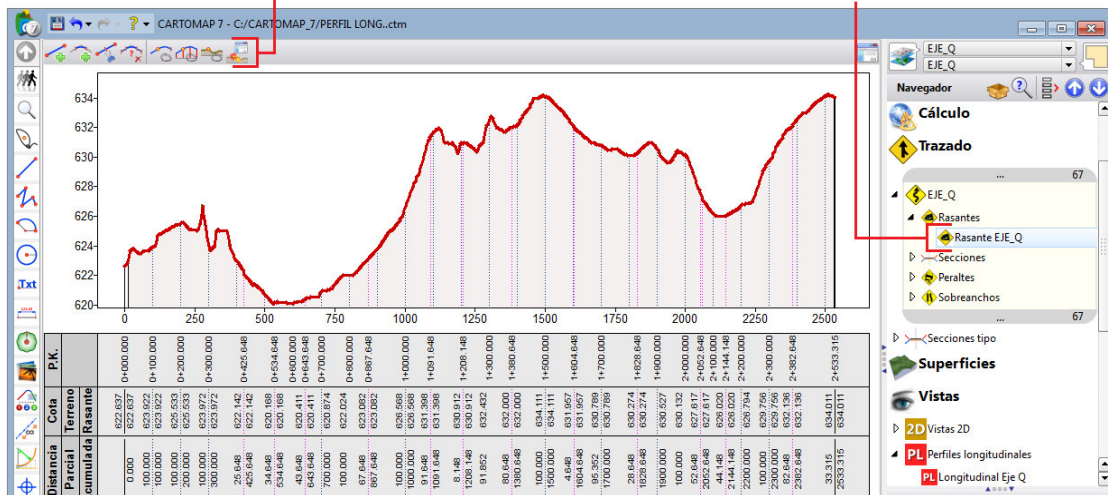
- Introducir el nombre para la nueva rasante y pulsar *Aceptar*.
- La rasante aparecerá en el nodo **Rasantes** de la entidad de trabajo:



- Al seleccionar esta rasante en el **Navegador**, se activarán las herramientas de dibujo de rasantes y captura de elementos sobre el perfil longitudinal en la barra rápida:

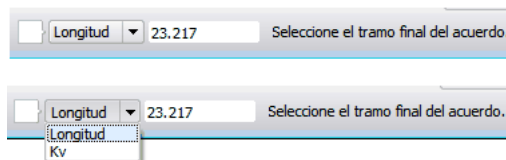
herramientas para la edición de tramos de rasante

rasante seleccionada



Permite añadir un tramo recto de rasante. Al seleccionar la herramienta se pueden dibujar tramos rectos de rasante sobre el perfil.


Permite añadir un tramo parabólico de rasante. Al seleccionar el segundo tramo del acuerdo parabólico se puede introducir el valor exacto de la longitud del acuerdo o Kv. Se activa en la barra de estado el campo de edición





Permite cortar un tramo de rasante previamente definido.


Permite borrar un tramo de rasante

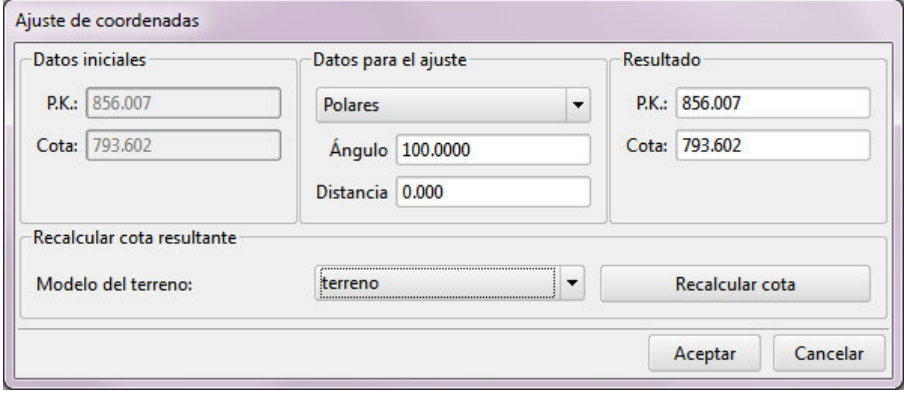
Al crear tramos de rasante o modificarlos se pueden usar las opciones de captura gráfica sobre el perfil longitudinal:

 Captura de extremo: permite capturar los extremos de tramos de rasante previamente creados.

 Captura de PK de datos del perfil: permite capturar los puntos kilométricos del perfil configurados en la distribución longitudinal

 Captura de la línea del terreno: permite capturar la cota del terreno en cualquier PK del perfil

 Ajuste manual de coordenadas, permite capturar un punto exacto del perfil, al activar esta opción y pulsar sobre el perfil, se abre la ventana **Ajuste de coordenadas**:

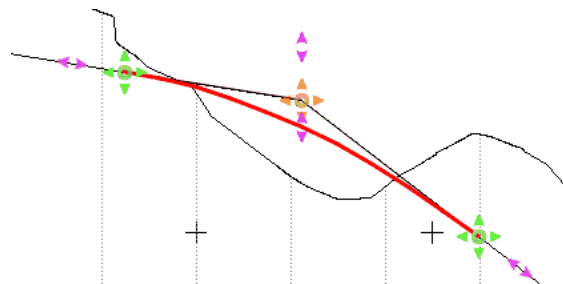


En el apartado *Datos iniciales* aparecen los datos del punto marcado en el perfil, se pueden realizar ajustes sobre esta posición por *Polares* o *Distancias*. Si existe más de un modelo del terreno en el archivo, se puede capturar la cota de cualquiera de ellos seleccionando el modelo y pulsando el botón *Recalcular cota*. Al realizar cualquier cambio, el PK y Cota se recalcula automáticamente, los nuevos valores aparecen en *Resultado*. También se puede indicar un PK y Cota concretos introduciendo su valor directamente en los campos de *Resultado*.


8. Utilizando las herramientas anteriores, dibujar sobre el perfil longitudinal la rasante.


Para modificar una rasante ya creada:

1. Hacer clic sobre el tramo a modificar. El tramo se resalta en rojo:



2. Dependiendo del tramo seleccionado, aparecen los siguientes anclajes:


 Mover vértice de rasante. Al pulsar sobre el centro del anclaje y arrastrar el cursor se mueve el vértice del acuerdo arrastrando consigo a los tramos adyacentes.

 Mover extremo. Al pulsar el anclaje y arrastrar el cursor se mueve el extremo del tramo recto seleccionado arrastrando consigo a los tramos adyacentes.


En la parte inferior aparecen los siguientes botones:


 Deshace los cambios realizados en el editor.

 Rehace los cambios previamente deshechos.



 Añade nuevos tramos de rasante.

 Elimina el tramo de rasante seleccionado.

 Permite configurar los datos de la rasante que se mostrarán en la tabla. Al pulsarlo se despliega un menú con las opciones: *Ver vértice y Kv*, *Ver vértices y longitud* y *Ver todos los parámetros*.

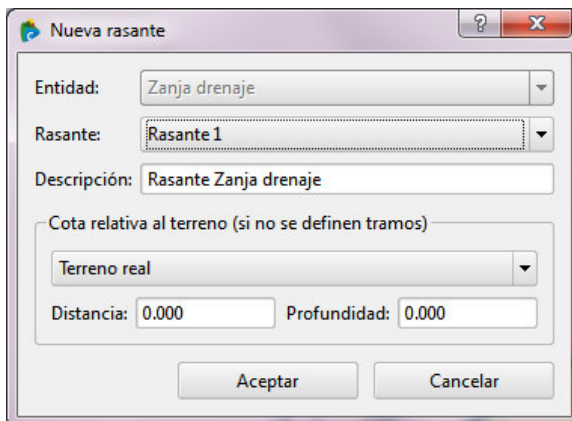
 Permite activar/desactivar el *Autoajuste* de tramos. Si está activado, las modificaciones hechas en un tramo se transmiten a los adyacentes. Si no está activado, únicamente afectan al tramo editado.

La parte central de la ventana está ocupada por la tabla de datos de la rasante. Cada fila contiene los tramos de un tramo. Cada vez que se añade un tramo, se crea una nueva fila de datos. En la zona de previsualización se muestra un perfil de la entidad y la rasante. En esta zona se pueden realizar zoom usando el ratón y teclado, del mismo modo que en el resto de vistas.

2. Para editar cualquier dato de la rasante hacer doble clic sobre la celda que contiene el dato. Modificarlo y pulsar *Intro*, se realizará en cambio.
3. Se pueden bloquear las celdas para evitar modificar sus datos por error. Junto a cada una aparece el botón  , indica que el dato se puede editar. Al pulsar sobre él, cambia a  indicando que el dato está bloqueado y no se puede editar.
4. Después de añadir o editar tramos de rasante, pulsar Aceptar. La ventana ***Edición analítica de la rasante*** se cerrará y los cambios se verán en el perfil.

3.6.4 Crear una rasante que coincida con la línea de un terreno

Si la rasante ha de coincidir con la línea definida por alguno de los modelos digitales del terreno contenidos en el archivo de trabajo, bastará con añadir una nueva rasante, sin necesidad de definir tramos, el nivel seleccionado en el apartado ***Cota relativa al terreno (si no se definen tramos)*** será el que marque la nueva rasante:



La imagen muestra una ventana de diálogo titulada "Nueva rasante". Dentro de la ventana, hay un menú desplegable "Entidad:" con el valor "Zanja drenaje". Debajo, otro menú desplegable "Rasante:" con el valor "Rasante 1". A continuación, un campo de texto "Descripción:" con el contenido "Rasante Zanja drenaje". Un grupo de configuración con el título "Cota relativa al terreno (si no se definen tramos)" contiene un menú desplegable "Terreno real". En la parte inferior de este grupo, hay dos campos de entrada de texto: "Distancia:" con el valor "0.000" y "Profundidad:" con el valor "0.000". En la parte inferior de la ventana, hay dos botones: "Aceptar" y "Cancelar".

El valor del campo *Distancia* permite desplazar la rasante del eje, a la derecha si el valor es positivo o a la izquierda si es negativo, en este caso, se tomará la cota del terreno a la




distancia indicada. El valor del campo *Profundidad* permite subir o bajar toda la rasante, si el valor es 0, la cota de la rasante coincidirá con la del terreno, si el valor es positivo la rasante tomará la cota del terreno menos ese valor (la rasante irá por debajo del terreno), si el valor es negativo la cota de rasante irá por encima de la del terreno.

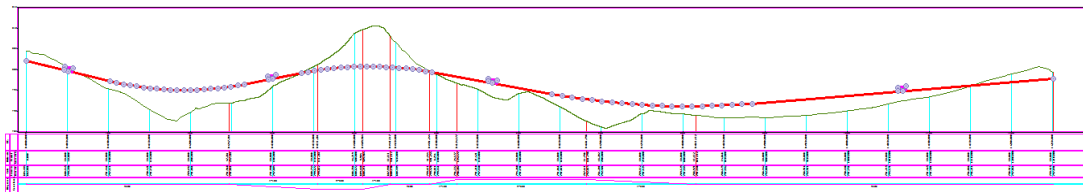
3.6.5 Crear rasantes a partir de elementos gráficos

Esta herramienta permite crear una rasante a partir de elementos gráficos de la vista 2D. Resulta de gran utilidad cuando los datos de partida de la rasante son gráficos, por ejemplo, un perfil longitudinal generado con otra aplicación.

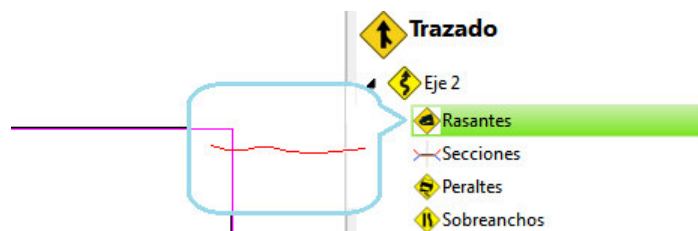
Al realizar el cálculo de la rasante, CARTOMAP identifica las líneas o polilíneas que se aproximan a cada acuerdo parabólico de la rasante original y calcula los parámetros de modo que tengan un error mínimo.

El proceso para crear una rasante usando esta herramienta es el siguiente:

1. Seleccionar en la vista 2D los elementos gráficos que definen la rasante. Las herramientas de selección de elementos de una capa , entidad  o cadena de elementos , accesibles desde la barra de CAD **Edición múltiple**, son de gran utilidad para seleccionar los elementos de la vista 2D a partir de los que se quiere crear la nueva rasante:



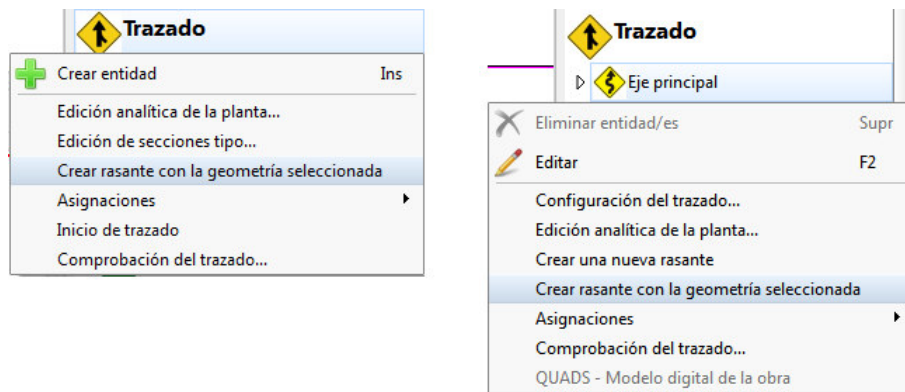
2. A continuación, realizar uno de estos pasos:
 - a) Mantener pulsado el botón izquierdo del ratón en cualquier punto de la vista hasta que se active el modo *drag&drop* y arrastrar los elementos seleccionados hasta la lista de rasantes de un eje, es decir un nodo **Trazado/<eje>/Rasantes**:



- b) Arrastrar los elementos seleccionados hasta una rasante existente, es decir, un nodo **Trazado/<eje>/Rasantes/<rasante>**:



- c) Seleccionar la opción *Crear rasante con la geometría seleccionada*, en el menú emergente del nodo **Trazado**, o de la entidad de trazado en la que se desea crear la rasante:



3. Si la rasante seleccionada en el caso b) no tiene tramos definidos, el comportamiento de la aplicación es similar al de a), se abre la ventana **Distancia y cota**. Al introducir los parámetros y pulsar *Calcular*, si los elementos seleccionados son válidos, se abre la ventana **Nueva rasante**. Una vez introducidos sus datos, al pulsar *Aceptar*, la rasante se creará.
4. Si se sigue el procedimiento del caso b) y la rasante seleccionada tiene definidos tramos, CARTOMAP añade los nuevos tramos tomando como distancia y cota inicial la distancia y cota final del último tramo existente en la rasante.
5. Si se sigue el procedimiento de c), al seleccionar *Crear rasante con la geometría seleccionada*, se abrirá en primer lugar la ventana **Nueva rasante**, al pulsar *Aceptar* se abrirá la ventana **Distancia y cota**, al introducir los datos y pulsar *Calcular*, la rasante se creará automáticamente, siempre y cuando los datos sean válidos.

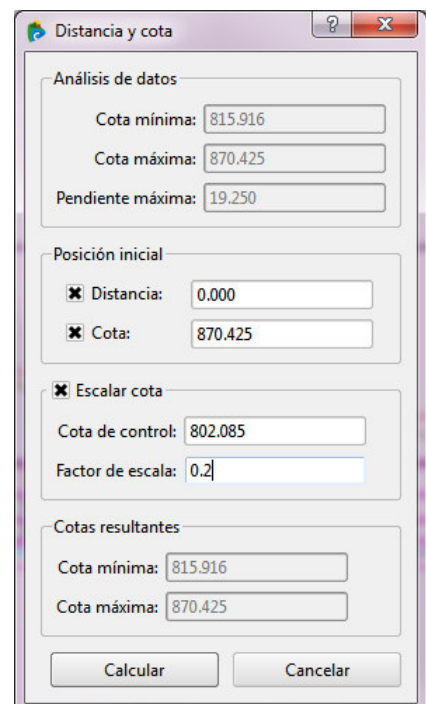
Análisis de datos: en este apartado se muestran los datos calculados a partir de la geometría de los elementos seleccionados. Las cotas de la rasante se calculan a partir de la coordenada Y de los elementos seleccionados en planta y las distancias al origen, o PK, se calculan a partir de la coordenada X.

Posición inicial : permite introducir la distancia y cota de un punto conocido de la rasantes para asegurar su correcta generación.

Escalar cota: permite introducir un factor de escala que se aplicará a las distancias medidas en el eje Y, es decir, a las cotas de cada PK.

Cotas resultantes: muestra los valores de cota mínima y máxima de la rasante, calculadas a partir de los datos de la posición inicial y el valor del factor de escala introducido.

Al pulsar *Calcular* la rasante se crea automáticamente, se puede comprobar el resultado generando una vista de perfil longitudinal o accediendo a los datos analíticos de la misma.



3.6.6 Crear rasante a partir de los datos de un archivo ASCII

Esta opción permite crear automáticamente una 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

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:

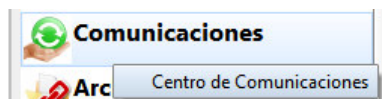
1ª Columna: PK o distancia al origen de los vértices de las alineaciones.

2ª Columna: Cota de los PK anteriores

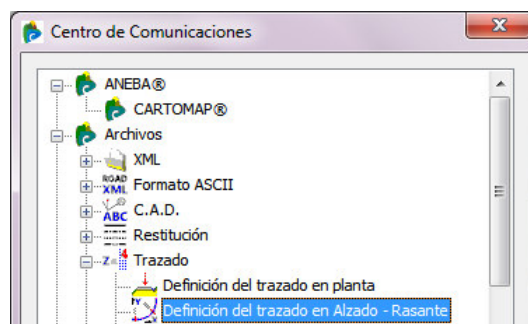
3ª Columna: Kv del vértice (en tramos parabólicos).

El proceso para crear una rasante a partir de estos datos es el siguiente:

1. Seleccionar como entidad activa la que contiene el trazado en planta del eje cuya rasante se va a crear a partir de los datos de un archivo.
2. Abrir la ventana **Centro de comunicaciones** , bien desde el menú **Archivo-Centro de comunicaciones** o el menú del nodo **Comunicaciones** en el **Navegador**:



3. Seleccionar *Ficheros/ Trazado/ Definición del trazado en Alzado – Rasante*:



4. 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.

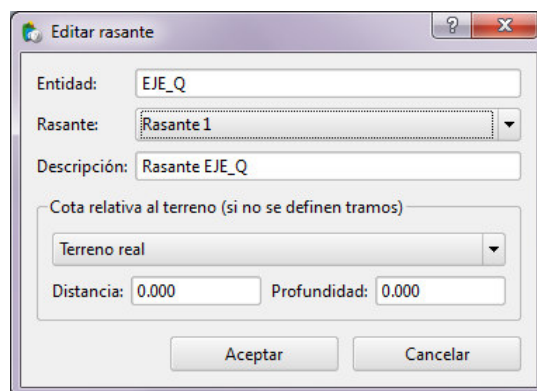
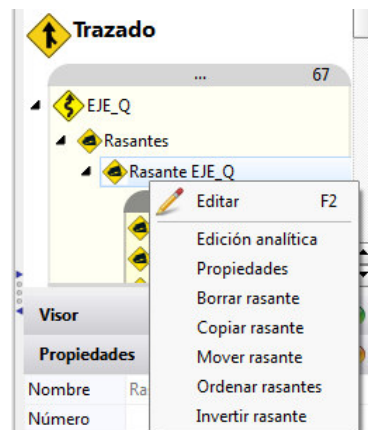
3.6.7 Más funciones de edición de rasantes

Al resto de funciones de gestión de rasantes también se accede a través del menú anterior:

Propiedades: Abre la ventana **Editar rasante**, desde la que se puede modificar nombre de la rasantes y seleccionar los elementos de los que ha de tomar la cota cuando no se definen tramos..

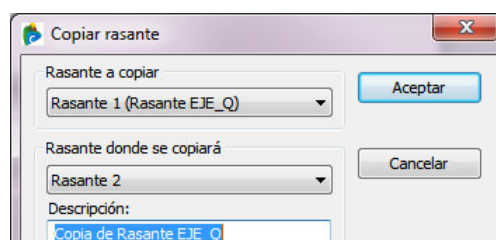
Distancia: permite definir una rasante paralela al terreno a cualquier distancia a derecha e izquierda del eje en planta. Si el valor positivo se desplazará a la derecha del eje. Si el valor es negativo se desplazará a la izquierda.

Profundidad: permite definir una rasante paralela al terreno. Si el valor es 0 la rasante coincidirá con el terreno.



Borrar rasante: Elimina la rasante seleccionada.

Copiar rasante: Permite copiar los tramos de una rasante a otra. Al seleccionar esta opción se abre la ventana **Copiar rasante**:



Mover rasante: Permite desplazar en *PK* y Cota los tramos de rasante comprendidos entre los PKs señalados.

Ordenar rasantes: Permite intercambiar el contenido de una rasante con el de otra:

Invertir rasante: Al seleccionar esta opción, la rasante se invierte: el Pk inicial pasa a ser el final y viceversa.


3.7 Geometría transversal de la obra

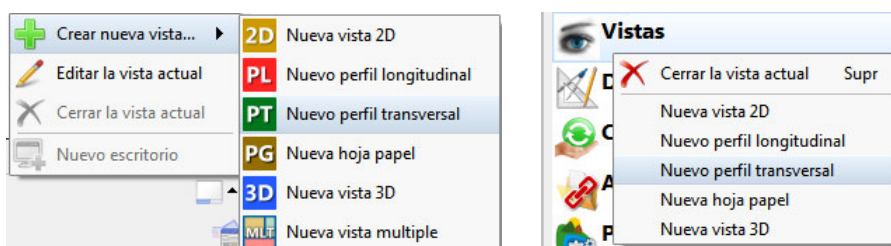
La geometría transversal de la obra se define a partir de secciones tipo. Después de creadas y asignadas a la entidad que contiene la definición del trazado se han de aplicar, lo que dará como resultado la nueva geometría de la zona objeto del proyecto. El resultado se puede comprobar tanto en planta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

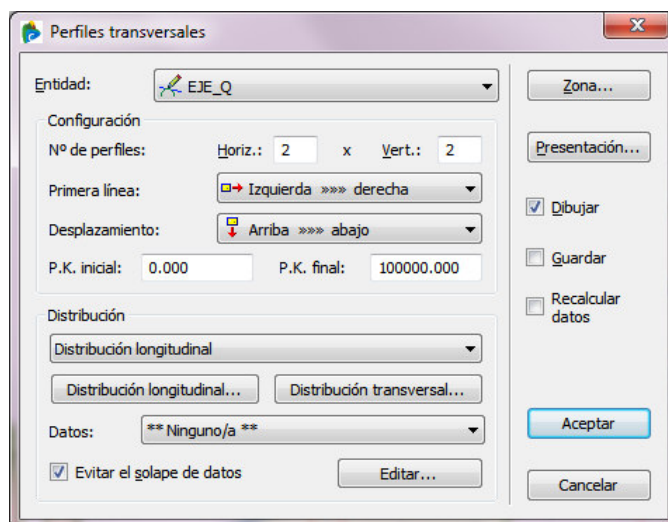
3.7.1 Perfiles transversales

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:


1. Crear la vista del perfil transversal a través del menú **Ventana-Crear nueva vista-Nuevo perfil transversal**, pulsando el botón *Opciones de las vistas* , en la barra de estado, o a través del menú del nodo **Vistas**, en el **Navegador**:

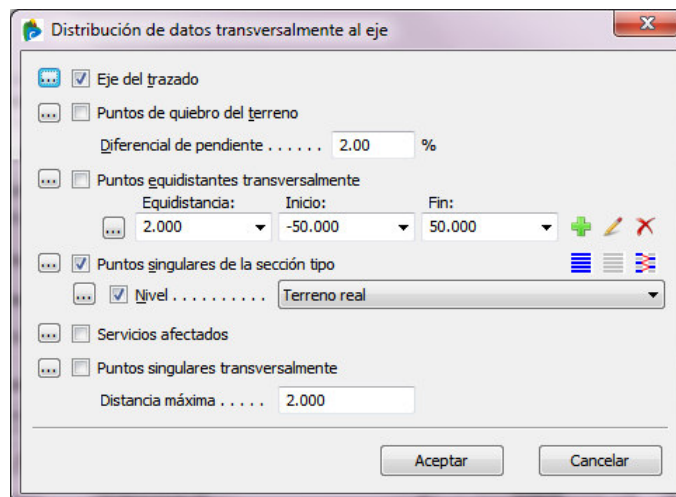


2. En cualquiera de los tres caso se abrirá la ventana **Perfiles transversales**, desde la que se configuran los parámetros de la vista de transversales:

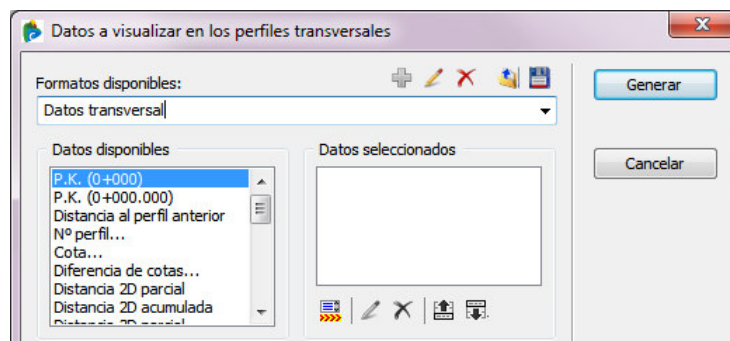




3. Mediante la lista de selección *Entidad* escoger la entidad que contiene la definición del trazado.
4. Los campos agrupados en el apartado *Configuración* permiten establecer el número de perfiles que han de aparecer dibujados a la vez en la pantalla, su orden y los PK del eje (campos *PK inicial* 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.



1. Las opciones del apartado *Distribución* permiten marcar los PK del eje de los que se han de crear perfiles, los puntos de cada perfil de los que se han de mostrar datos y cuales han de ser estos.
2. 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.
3. Pulsar el botón *Distribución transversal*, se abrirá la ventana **Distribución de los datos transversalmente al eje** desde la que se marcarán los puntos de los que se desea obtener información:



4. 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**:

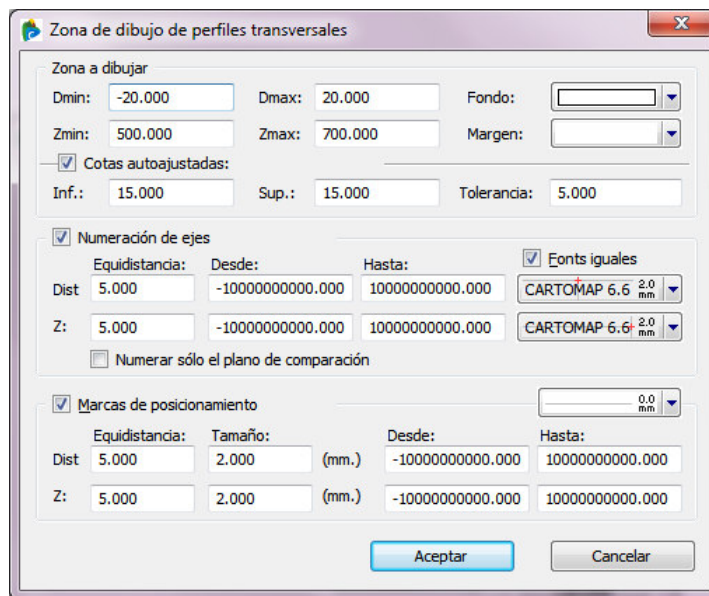


5. Introducir el nombre de la nueva guitarra en el campo *Formatos disponibles* y pulsar añadir  para crear una nueva, o pulsar el botón  y leer los datos de cualquier otra guitarra de datos previamente guardada.

La elaboración y configuración de guitarras puede llegar a ser un proceso tedioso, todo depende de la complejidad de datos y configuración de los mismos, para agilizar esta tarea, una vez se ha configurado una guitarra, es posible almacenarla en un archivo externo pulsando el botón grabar . El archivo se guardará con extensión .fmt. De este modo, cuando se necesite crear una guitarra similar en otro trabajo, se podrán leer los datos de ésta, pulsando el botón  de la ventana **Datos a visualizar en los perfiles transversales**, lo que conlleva un considerable ahorro de tiempo.

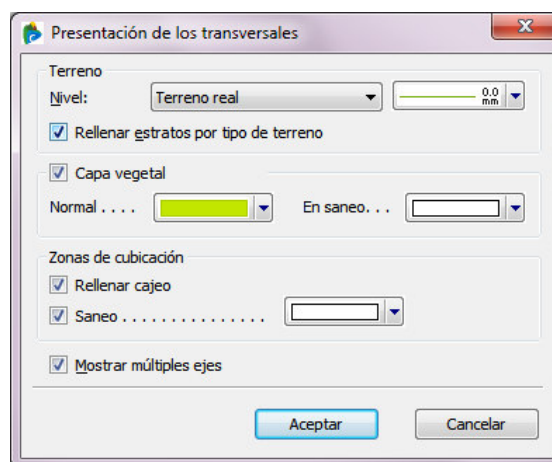
6. Después de configurar la guitarra pulsar el botón *Generar*.

7. En la ventana **Perfiles transversales** pulsar el botón *Zona* se abrirá la ventana **Zona de dibujo de perfiles transversales**:

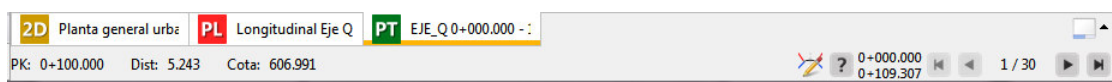


Desde esta ventana se puede configurar el ancho de la franja de terreno que se desea visualizar en los perfiles, los colores del fondo y el margen de la ventana. También permite configurar la numeración de ejes y marcas, y definir la zona del perfil a visualizar. La opción *Cotas autoajustadas* hace 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.

8. 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.



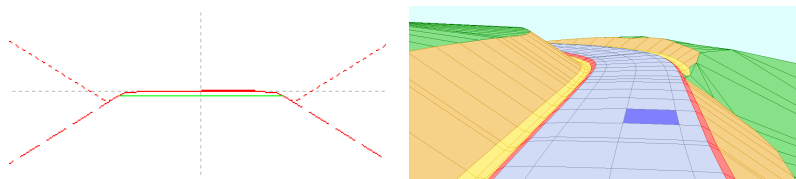
12. Para acabar, pulsar el botón *Aceptar* en la ventana **Perfiles transversales**, se creará la nueva vista con los perfiles transversales de la entidad seleccionada. En la zona inferior de la vista se ve la nueva pestaña con el nombre de la vista. En la línea de seguimiento se muestra ahora la posición del cursor sobre el perfil transversal, a la derecha aparecen los controles que permiten pasar de un perfil a otro:



En este tipo de vistas también se pueden realizar zooms. Se puede pasar de un perfil a otro usando los controles de la barra de seguimiento, el movimiento lateral de la rueda del ratón o las teclas de avance.

3.7.2 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 de la izquierda sobre un eje, en ella se pueden observar los QUADs generados. La superficie resaltada en azul representa uno de los QUADs creados a partir de la aplicación del tramo de calzada resaltado en rojo en la imagen de la sección.

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. Normalmente la sección transversal de un trazado no suele ser constante, sino que varía a lo largo del mismo, CARTOMAP permite definir tantas secciones tipo como sean necesarias, 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 modelo digital. El nombre con el que aparece diferenciado por defecto cada uno de estos niveles puede ser modificado por el usuario.
- 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.

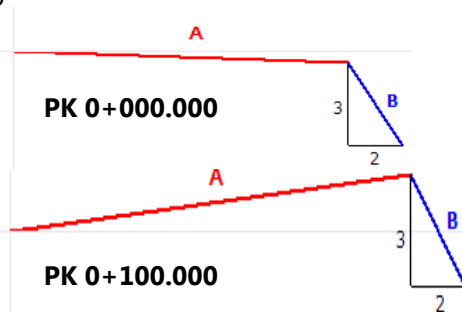
Los tramos definidos como tipo Desmonte o Terraplén se han de definir con un ancho mayor a la distancia de éstos al terreno ya que, por definición, se recortarán al intersectar con el MDT pero nunca se prolongarán hasta él.

- Los tramos pueden tener pendientes y anchos fijos o variables. Siempre que un tramo tenga asignado un peralte o un sobreecho estos valores prevalecerán sobre los introducidos en los campos *Pendiente* y *Anchura*. Tanto unos como otros se pueden asignar manualmente o mediante una tabla.
- 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.

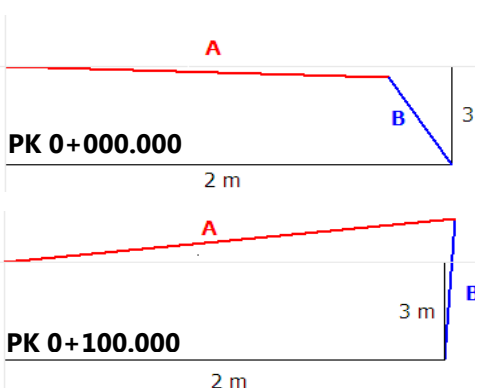


En la imagen de la izquierda, el tramo B tiene su inicio en el *Extremo final (% cte.)* del tramo A.

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.

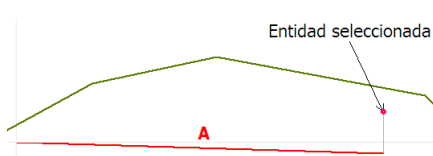
Proyección tramo: Alarga (o recorta) el extremo del tramo proyectándolo hasta que corte con el especificado en la lista de selección o su intersección extrapolada, es decir, donde los tramos deberían intersectarse si se alargaran.

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.



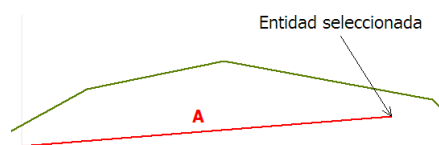
En la imagen anterior, el tramo *Paquete de firmes* tiene como final *Proyección tramo: Explanada* y, a su vez, *Explanada* tiene como final *Proyección tramo: Paquete de firmes*. En ella se puede observar como el tramo *Calzada*, que tiene asignado un peralte y sobreebancho, varía su geometría arrastrando 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.



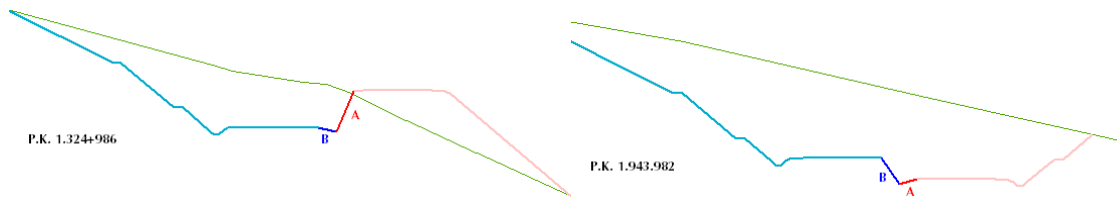
En la imagen de la izquierda, el extremo final del tramo A está ligado mediante la opción *Proyección 2D entidad* por lo que modifica su longitud hasta la proyección en planta con la entidad seleccionada.

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.



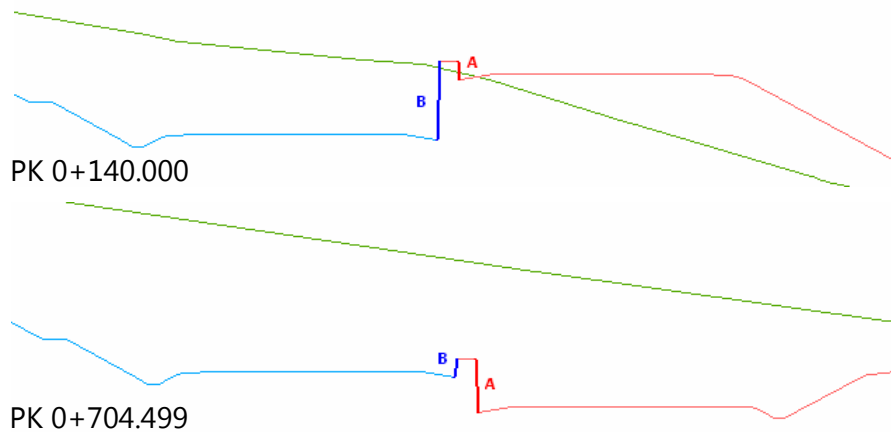
En la imagen de la izquierda, el extremo final del tramo A está ligado mediante la opción *Proyección 3D entidad* por lo que modifica su pendiente y longitud hasta llegar a la entidad seleccionada.

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.



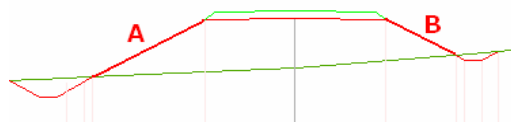
En las imágenes de arriba, los tramos rojos están ligados a la Rasante 1 y los azules a la Rasante 2 (caso, por ejemplo, de una autovía con dos calzadas), el tramo A tiene su extremo final ligado a B mediante la opción *Cota mínima* y viceversa. Así, cuando la cota de la Rasante 1 es mayor que la de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



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 el 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:



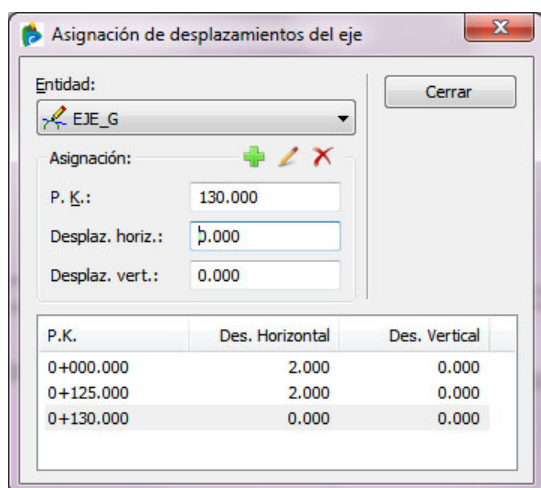
En la imagen, el extremo final de los tramos A y B está definido como *Continuar con otros tramos*, lo que permite que los tramos que definen ambas cunetas se apliquen a continuación de ambos taludes, si el extremo final fuese *Libre*, estas cunetas no se aplicarían.

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 cuando la entidad tenga este tipo de asignación.




- **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 *Eje desplazado* situado a la derecha del campo *Cota* de la ventana **Edición de secciones tipo**. El botón se mostrará en la posición activado , 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 . Esto debe hacerse para cada uno de los tramos de la sección tipo que tengan que verse afectados por los desplazamientos.

Los desplazamientos a aplicar en cada PK de la entidad se asignan mediante la opción del menú *Trazado – Asignación de desplazamientos del eje...* o a través del menú emergente del nodo **Trazado** en el **Navegador**. Al activar el menú se abre la ventana **Asignación de desplazamientos del eje**. Los campos que aparecen en ella hacen referencia a lo siguiente:



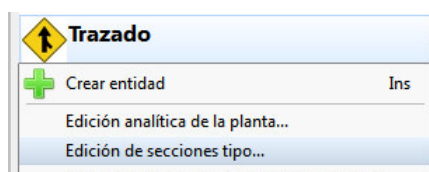
Entidad: Lista de entidades desde la que se selecciona aquella a la que se van a aplicar los desplazamientos.

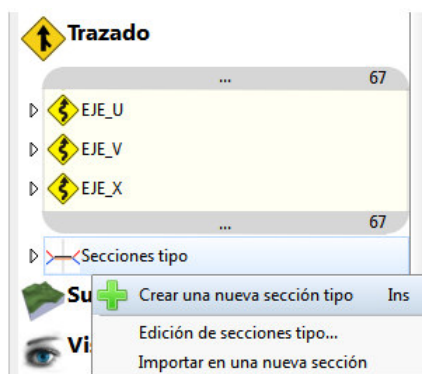
Asignación: En los campos *P.K.*, *Desplaz. horiz.* y *Desplaz. vert.* Permiten establecer el rango de PK entre los que se va a aplicar el desplazamiento y el valor del mismo, tanto en distancia (horizontal) como en cota (vertical). Los botones *Añadir* , *Modificar*  y *Eliminar*  permiten añadir, modificar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

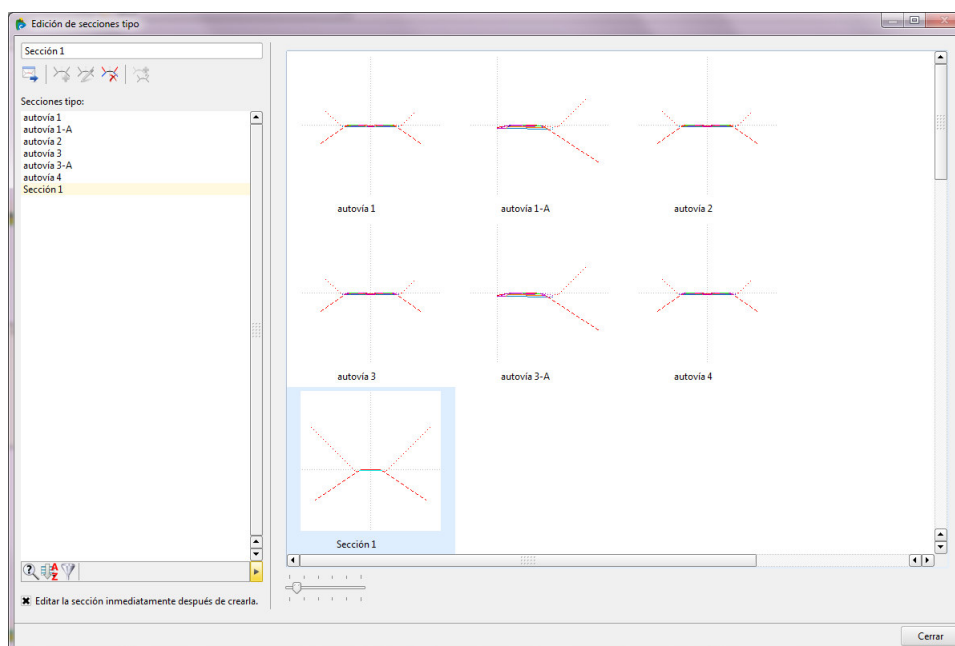
3.7.2.1 Edición de secciones tipo

Las secciones tipo se crean desde la ventana **Edición de secciones tipo**, se accede a ella a través de la opción *Edición de secciones tipo*, del menú *Trazado* y el menú de los nodos **Trazado** o **Secciones tipo** en el **Navegador**. En este último, la opción *Crear una nueva sección tipo*, además de abrir la ventana de edición crea una sección de forma automática, lista para editar:

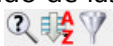









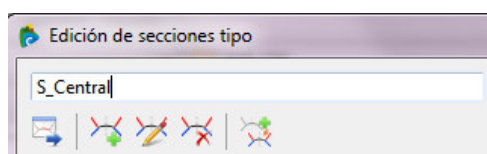
Al acceder a través de la opción *Edición de secciones tipo*, se abre la ventana y muestra un listado de todas las secciones contenidas en el archivo, en la zona gráfica se muestran miniaturas de cada una de ellas:





La ventana está dividida en dos partes, la zona analítica a la izquierda y la gráfica a la derecha.

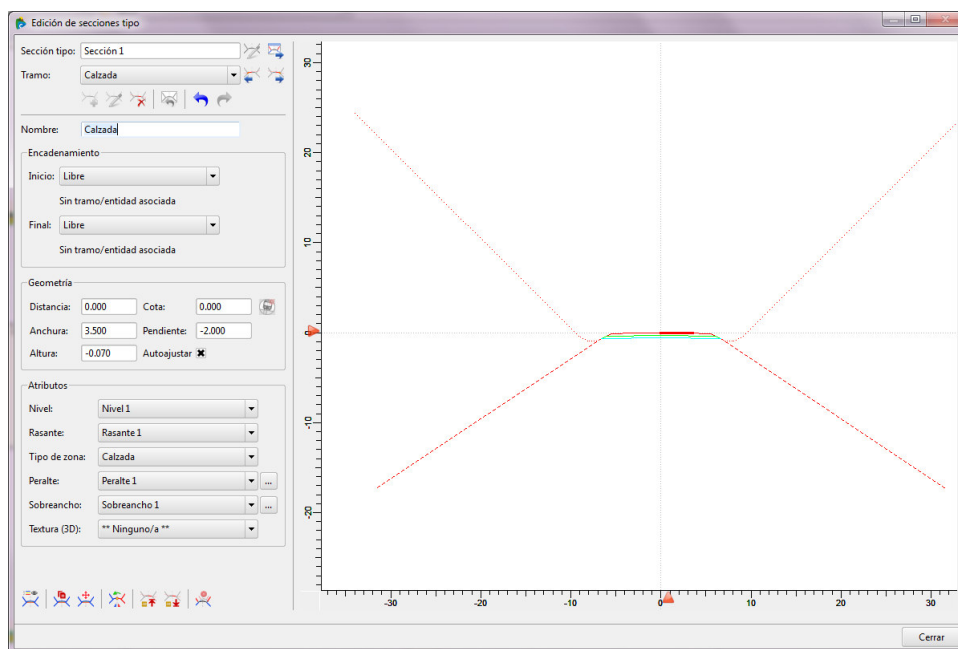
En la zona derecha se muestra un listado de las secciones contenidas en el archivo. Al final de la lista parece el grupo de botones  que permite realizar búsquedas en la lista.

En la zona superior, aparece el nombre de la sección tipo seleccionada, se muestra resaltada en la zona gráfica. Este campo es editable, de modo que se puede introducir un nuevo texto y renombrar  la sección seleccionada, añadir una nueva  o hacer una copia de la seleccionada en una nueva sección . Los otros dos botones permiten eliminar , y activar el modo de edición  de la sección seleccionada en la lista:





La sección seleccionada en la lista, se resalta en azul en la zona gráfica y viceversa. El tamaño de estas vistas se puede modificar mediante el control  situado en la zona inferior.



Para editar, añadir o eliminar los tramos de una sección, seleccionarla en la lista y pulsar el botón , el editor mostrará un aspecto similar a este:





En la zona izquierda aparecen los datos analíticos de los tramos de la sección tipo seleccionada, a la derecha la zona de previsualización gráfica de la sección, en esta zona se pueden realizar zooms usando los aceleradores de teclado.

Los datos analíticos son los siguientes:

Sección tipo: campo en el que aparece el nombre de la sección tipo seleccionada. Este dato se puede modificar reescribiendo el texto y pulsando el botón . Para cambiar la sección a editar, pulsar el botón , se pasará nuevamente a la lista de secciones tipo del archivo.

Tramo: lista de selección para escoger el tramo de la sección tipo a editar. Al seleccionar un tramo, este se resaltará en la zona de previsualización gráfica. Los botones  , permiten pasar de un tramo a otro de sección.

: permite añadir nuevos tramos de sección. Antes de pulsar el botón se debe introducir el nombre del nuevo tramo en el campo *Nombre* y definir sus parámetros mediante los campos de *Encadenamiento*, *Geometría* y *Atributos*.

: guardar modificaciones: permite guardar las modificaciones realizadas en los parámetros del tramo de sección seleccionado.

: permite eliminar tramos de sección. Seleccionar el tramo a eliminar y pulsar el botón.

: permite descartar las modificaciones realizadas pendientes aún por salvar.


: permite deshacer las últimas modificaciones guardadas.


: permite rehacer las modificaciones previamente deshechas.


Encadenamiento: listas de selección para definir los extremos del tramo de sección, si han de ser libres o deben estar ligados a otros tramos de sección o entidad.

Geometría: campos para definir la geometría del tramo de sección, distancia al eje del inicio del tramo, cota, anchura y pendiente. En función del tipo de encadenamiento seleccionado, alguno de estos valores puede no ser editable.


Atributos: selectores para establecer el nivel de cota y rasante a los que quedará ligado el tramo, el tipo de tramo (calzada, desmonte o terraplén), el peralte y sobrecanchos a aplicar así como la textura 3D.


: permite configurar la presentación de los tramos de cada nivel en el editor.

: permite copiar tramos de sección de un nivel a otro en la misma sección o entre secciones tipo diferentes.

: permite mover todos los tramos de uno o varios niveles de forma conjunta.

: permite copiar los tramos de una sección haciendo una simetría de los mismos respecto a un eje vertical.

: permite crear tramos de sección tipo a partir de elementos gráficos definidos en la vista 2D.


: permite crear, a partir de la sección tipo seleccionada, un dibujo de la misma mediante líneas en una nueva entidad que se creará automáticamente con el nombre de la sección tipo y quedará guardada en la capa activa.

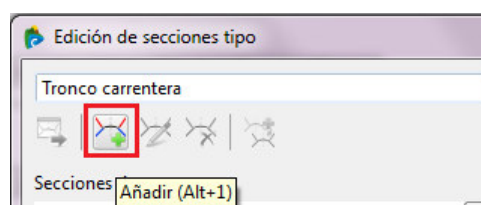
: permite modificar el valor de la tolerancia de solape de tramos de sección.

A continuación, mediante un ejemplo, se explica cómo crear una sección tipo:



Esta sección está formada por un total de 26 tramos, definidos en tres niveles de cota diferentes (colores rojo, verde y azul), como es simétrica respecto al eje, será suficiente con definir su geometría a uno de los lados del eje y posteriormente hacer una sección espejo.


1. Abrir la ventana **Edición de secciones tipo**. Introducir el nombre para la nueva sección y pulsar *Añadir*. Si está activada la opción Editar la sección inmediatamente después de crearla, la ventana Edición de secciones tipo pasa directamente a editar la sección creada. Si no se está activado, pulsar  para pasar al modo de edición:




2. El primer tramo que se va a definir será la calzada derecha con un ancho de 3,5 m que variará en los tramos curvos, su pendiente o bombeo será del 2%, salvo en los tramos curvos donde variará hasta llegar al peralte adecuado. Rellenar los distintos campos con los siguientes valores:

Nombre tramo	Calzada				
Encadenamiento	Inicio:			Final:	
	Libre			Libre	
Geometría	Distancia:	Cota: 0	Anchura:	Pendiente:	
	0		3.5	-2	
Atributos	Nivel 1	Rasante 1	Calzada	Peralte 1	Sobreebanco fijo


Para pasar de un campo a otro se puede utilizar el tabulador.

Aunque se ha asignado un valor para la pendiente del tramo de -2.00 %, este valor no se tendrá en cuenta en el cálculo ya que se le ha asignado al tramo un peralte y éste será el que se tenga en cuenta, se ha hecho con el fin de obtener una previsualización de la sección más acorde con la realidad. Por otra parte, se ha definido el tramo como *Tipo de zona: Calzada* puesto que se ha de aplicar a lo largo de todo el trazado, independientemente de si la rasante va por encima o por debajo del terreno. Por último, tanto el inicio como el final del tramo son libres, lo que significa que no está ligado a ningún otro elemento. Para acabar, pulsar el botón añadir , el tramo se creará y aparecerá en la zona de previsualización gráfica.


Al añadir un tramo, el sistema queda preparado para añadir el siguiente a continuación de él, los valores de Distancia y Cota para este nuevo tramo son calculados de forma automática. No obstante, se pueden capturar las coordenadas de cualquier extremo de tramo ya añadido pulsando la tecla Control y clicando cerca del extremo, los datos de éste quedarán seleccionados.

3. El siguiente tramo será el arcén derecho. Irá ligado al tramo anterior, *Calzada*, de tal modo que cuando el extremo final de ésta varíe lo arrastrará con él. Introducir los siguientes valores en los distintos campos, al terminar pulsar el botón añadir :

Nombre tramo	Arcén				
Encadenamiento	Inicio:			Final:	
	Extremo final (% cte): Calzada			Libre	
Geometría	Distancia:	Cota:	Anchura:	Pendiente:	
	3.5	-0.07	1.5	-2	
Atributos	Nivel 1	Rasante 1	Calzada	Peralte 1	Sobreebanco fijo

4. Repetir el proceso para crear el tramo de berma derecha introduciendo los siguientes valores y pulsando el botón añadir :

Nombre tramo	Berma				
Encadenamiento	Inicio:			Final:	
	Extremo final (% cte): Arcén			Libre	
Geometría	Distancia:	Cota:	Anchura:	Pendiente:	
	5	-0.1	0.5	-4	
Atributos	Nivel 1	Rasante 1	Calzada	Peralte 3	Sobreebanco fijo

5. Crear el paquete de firmes derecho introduciendo los siguientes valores y pulsando el botón añadir :

Nombre tramo	PF_1				
Encadenamiento	Inicio:			Final:	
	Extremo final (% cte): Berma			Libre	

Geometría	Distancia:	Cota:	Anchura:	Pendiente:
	6	-0.14	1	-50
Atributos	Nivel 1	Rasante 1	Calzada	Peralte fijo Sobreancho fijo

6. Los siguientes tramos son los que definen la cuneta derecha, estos tramos serán del tipo de zona *Desmonte* puesto que únicamente se han de aplicar cuando la rasante del proyecto vaya por debajo del terreno. Cada uno de ellos va ligado al extremo final del anterior, asegurando así la continuidad de la sección. Introducir los siguientes valores que definen el primer tramo de cuneta:

Nombre tramo	Cuneta_1			
Encadenamiento	Inicio:		Final:	
	Extremo final (% cte):	PF_1	Libre	
Geometría	Distancia:	Cota:	Anchura:	Pendiente:
	6.5	-0.62	0.5	-50
Atributos	Nivel 1	Rasante 1	Desmonte	Peralte fijo Sobreancho fijo

7. Para el segundo tramo de cuneta, estos valores:

Nombre tramo	Cuneta_2			
Encadenamiento	Inicio:		Final:	
	Extremo final (% cte):	Cuneta_1	Libre	
Geometría	Distancia:	Cota:	Anchura:	Pendiente:
	7	-0.87	1	0
Atributos	Nivel 1	Rasante 1	Desmonte	Peralte fijo Sobreancho fijo

8. Para el tercer tramo de cuneta, estos valores:

Nombre tramo	Cuneta_3			
Encadenamiento	Inicio:		Final:	
	Extremo final (% cte):	Cuneta_3	Libre	
Geometría	Distancia:	Cota:	Anchura:	Pendiente:
	8	-0.87	1	50
Atributos	Nivel 1	Rasante 1	Desmonte	Peralte fijo Sobreancho fijo

9. El siguiente tramo, último de los definidos como desmonte al lado derecho de la sección, será el talud de desmonte. Introducir los siguientes valores:

Nombre tramo	Desmonte			
Encadenamiento	Inicio:		Final:	
	Extremo final (% cte):	Cuneta_3	Libre	
Geometría	Distancia:	Cota:	Anchura:	Pendiente:
	9	-0.37	25	100
Atributos	Nivel 1	Rasante 1	Desmonte	Peralte fijo Sobreancho fijo

Los tramos definidos como tipo *Desmonte* o *Terraplén* se recortan automáticamente al intersectar con el terreno pero no se alargan por lo que conviene definir los últimos tramos de talud con una longitud mayor que la previsible que puedan alcanzar.

10. Para concluir con los tramos definidos en el *Nivel 1*, se creará el talud de terraplén. Este tramo comienza al final del último tramo de tipo calzada, PF_1 (paquete de firmes). Para agilizar la entrada de datos, después de introducir el nombre del tramo, mantener pulsada la tecla *Control* y hacer clic con el botón izquierdo del ratón cerca del extremo final del tramo de paquetes (PF_1), el extremo capturado se resalta con un punto, y se captura automáticamente como *Final, Extremo final (% cte) PF_1*:



Nombre tramo	Terraplén				
Encadenamiento	Inicio:		Final:		
	Extremo final (% cte): PF_1		Libre		
Geometría	Distancia:	Cota:	Anchura:	Pendiente:	
	6.5	-0.62	25	-66.67	
Atributos	Nivel 1	Rasante 1	Terraplén	Peralte fijo	Sobreebanco fijo

11. El siguiente tramo a definir será la subrasante, tiene la peculiaridad de que será paralelo a la calzada, a una distancia de 30 cm por debajo de la misma, por lo que se le asignará el mismo peralte que a ésta. Su ancho quedará definido por su proyección sobre el paquete de firmes:

Nombre tramo	Subrasante				
Encadenamiento	Inicio:		Final:		
	Libre		Proyección tramo PF_1		
Geometría	Distancia:	Cota:	Anchura:	Pendiente:	
	0	-0.3	6.5	-2	
Atributos	Nivel 2	Rasante 1	Calzada	Peralte 1	Sobreebanco fijo

12. A continuación se creará un segundo paquete de firmes, será el que defina la primera capa de material que va sobre la explanada, de este modo se podrá obtener su volumen exacto:

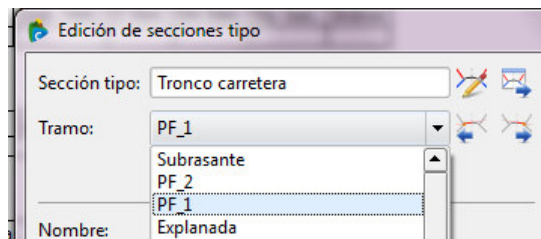
Nombre tramo	SPF_2				
Encadenamiento	Inicio:		Final:		
	Extremo final (% cte): Subrasante		libre		
Geometría	Distancia:	Cota:	Anchura:	Pendiente:	
	6.104	-0.422	0.5	-50	
Atributos	Nivel 2	Rasante 1	Calzada	Peralte fijo	Sobreebanco fijo

Si se desea simplificar la sección, se puede prescindir de este tramo, ya que no es imprescindible para cubicar la capa de firmes, entre este nivel y el inferior (la explanada, aún por definir), en las opciones de cubicación, en vez de cubicar entre el Nivel 2 (tramos que se están definiendo) y el Nivel 3 (tramos en los que se definirá a continuación la explanada), se podría cubicar entre el Nivel 3 y Por encima de (sólo sección), el resultado sería el mismo en ambos casos.

13. El siguiente tramo a añadir será la Explanada, se creará en un nivel distinto a los anteriores, Nivel 3. Al igual que el tramo Subrasante, será paralelo a Calzada y acabará al llegar al paquete de firmes:

Nombre tramo	Explanada				
Encadenamiento	Inicio:		Final:		
	libre		Proyección tramo PF_2		
Geometría	Distancia:	Cota:	Anchura:	Pendiente:	
	0	-0.55	6.625	-2	
Atributos	Nivel 3	Rasante 1	Calzada	Peralte 1	Sobreebanco fijo

14. Para que todos los tramos queden perfectamente ligados, habría que modificar el tramo PF_1 haciendo que su final coincidiera exactamente con el de Explanada, esto se hace marcando dicho tramo con el cursor o mediante el selector Tramo:

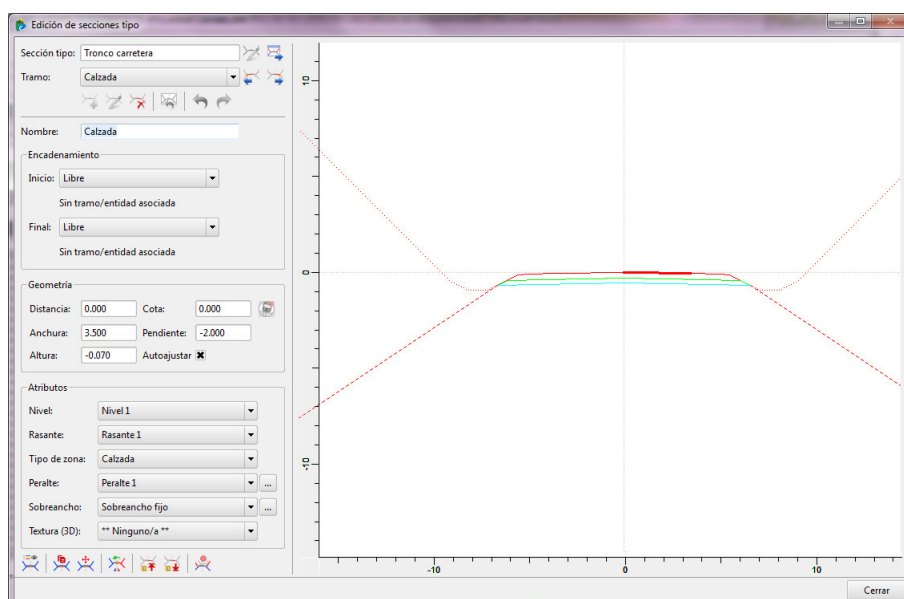


15. El tramo se resaltará en la zona gráfica. Cambiar el *Final de Libre* a *Proyección tramo – Explanada*. Validar el cambio pulsando . La zona derecha de la sección tipo estará completada

Cuando algunos de los tramos deban proyectarse sobre otros, como el caso de Subrasante, Explanada y los paquetes de firmes, no es necesario conocer de antemano su longitud exacta, puede introducirse un valor aproximado y ligar los tramos con la opción Proyección tramo. En principio, dará la sensación de que estos tramos no quedan correctamente ligados, es simplemente un problema de previsualización gráfica, al aplicar la sección se ajustarán correctamente. Para solucionarlo basta con seleccionar cualquier tramo y pulsar el botón modificar. Al hacerlo, la zona de previsualización gráfica se actualizará y todos los tramos aparecerán correctamente enlazados.

16. Ya se ha definido la zona derecha de la sección, como es igual a ambos lados, se va a hacer una en simetría o espejo de la misma. El eje de simetría pasará por el inicio de los tramos calzada, subrasante y explanada, pulsar *Control* a la vez que se hace clic con el botón izquierdo del ratón cerca del extremo inicial de cualquiera de estos tres tramos, el extremo seleccionado se resalta en el la zona gráfica. En el campo *Distancia* debe aparecer 0.

17. Pulsar el botón se creará una sección espejo a la izquierda del eje. Los nombres de los tramos simétricos serán iguales a los iniciales seguidos de un guión después del último carácter.




18. Finalmente, habría que modificar el peralte de los tramos para los que este valor no se ha definido como fijo puesto que la pendiente no es la misma a la derecha que a la

izquierda del eje. Habrá que ir seleccionando cada uno de ellos y modificando su peralte, cambiando el valor de *Peralte 1* por *Peralte 2*. Los tramos a los que afecta este cambio son los siguientes: *Calzada_Arcén_*, *Berma_*, *Subrasante_* y *Explanada_*. Modificar el tramo *Berma_* cambiando *Peralte 3* por *Peralte 4*.

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 .
- A partir de la lectura de un archivo TTS, desde el **Centro de comunicaciones** de CARTOMAP (menú **Archivo – Centro de comunicaciones** o el menú del nodo **Comunicaciones**, en el **Navegador**) 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 sobreechancho.

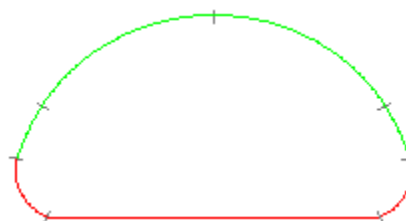
La estructura de este tipo de archivo es la siguiente:

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, su lectura genera una sección similar a la de la imagen:

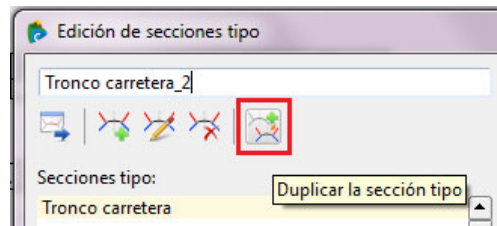
```
*1
1 4.3807 2.6532 1.6722 294.69840 14.82988
1 -4.3807 2.6532 1.6722 165.17012 245.30160
0 0.0000 1.1340 5.0790 1.134
0 0.0000 1.1340 -5.0790 1.134
*2
1 0.0001 1.7317 6.0772 30.18154 90.00049
1 -0.0001 1.7317 6.0772 89.99951 149.81846
1 -2.0330 0.5945 8.4064 17.20597 29.91511
1 2.0330 0.5945 8.4064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



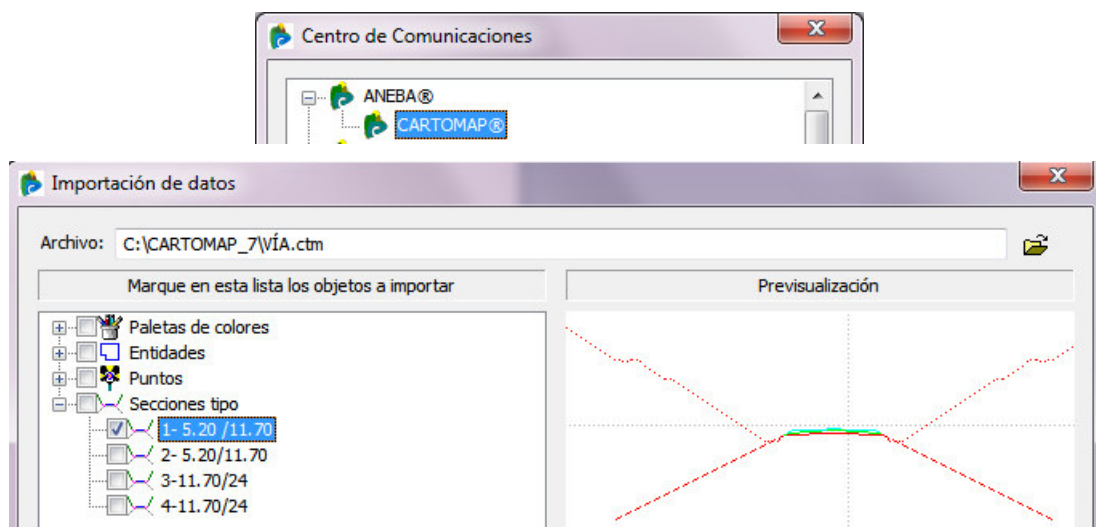
La primera línea indica que los tramos definidos a continuación pasarán al Nivel 1, la siguiente, daría lugar a un tramo curvo cuyo centró estaría en las coordenadas 4.3807, 2.6532, del editor de secciones tipo, con un radio de 1.6722 m. La longitud del arco quedará definida por el ángulo de apertura (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.

Una vez se ha creado una sección tipo se puede:

- Hacer copias de esta sección y realizar modificaciones. Por ejemplo, cambiar el ancho o pendiente de uno o varios tramos, puede aplicar alguna de las copias, o aplicar varias secciones, en distintos PKs del trazado para hacer transiciones.

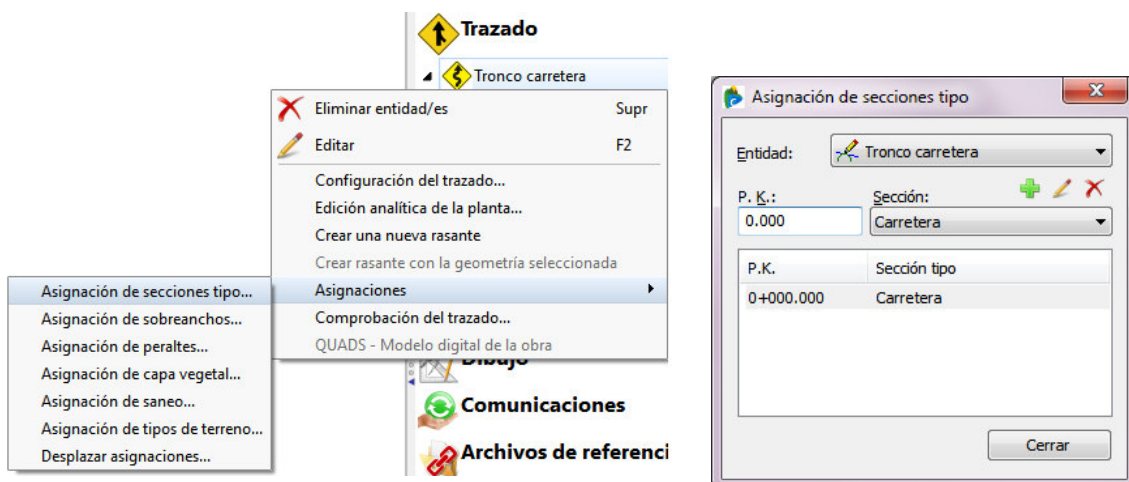





- Guardar el archivo resultante y utilizar las secciones del archivo en otros trabajos, puede importarlas a ellas a través del **Centro de comunicaciones**, al importar datos de un archivo que contenga secciones tipo aparece la rama *Secciones tipo*, al abrirla y seleccionar cualquiera de ellas se muestra una previsualización de la sección, marcar aquellas que se desea importar:



3.7.3 Asignación de secciones

La asignación de una o varias secciones a una entidad de trazado se realiza a través del menú emergente de la entidad en el nodo **Trazado**, *Asignaciones-Asignación de sección tipo*, o el menú clásico, *Trazado-Asignación de secciones tipo*, en ambos casos se abre la ventana **Asignación de secciones tipo**:

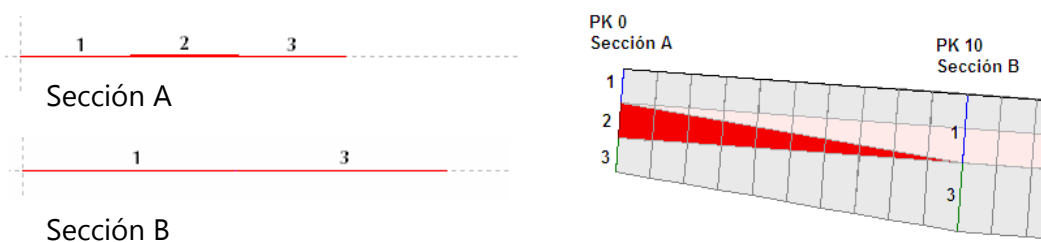


1. Seleccionar la entidad que contiene los datos del trazado
2. Introducir el PK a partir del que se quiere asignar una sección
3. Seleccionar la entidad a asignar a partir del PK indicado mediante el selector Sección y pulsar añadir . El PK y sección asignada aparecerá en la lista de asignaciones.
4. Para modificar una asignación, seleccionarla en la lista, realizar los cambios y pulsar modificar . Para eliminar la asignación de un PK, seleccionarlo en la lista y pulsar eliminar .

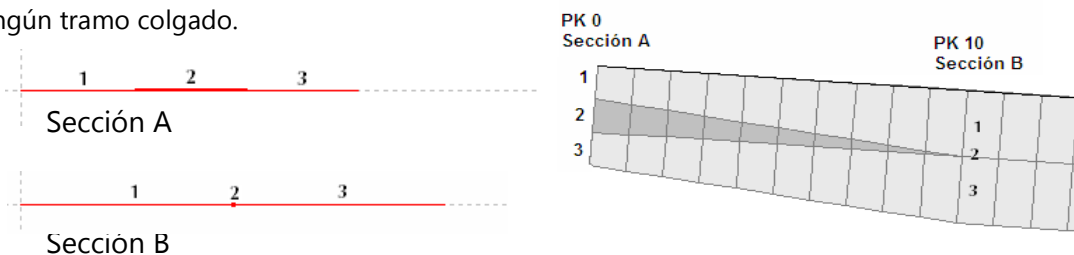
Se pueden asignar a un mismo eje tantas secciones tipo como se desee pero teniendo en cuenta que, si en diferentes secciones existen tramos con el mismo nombre, el programa intentará pasar de una a otra haciendo transición lineal entre estos tramos lo que puede dar lugar a solapes y, en consecuencia, 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 cálculo se realiza sin problemas ya que no quedará ningún tramo colgado.



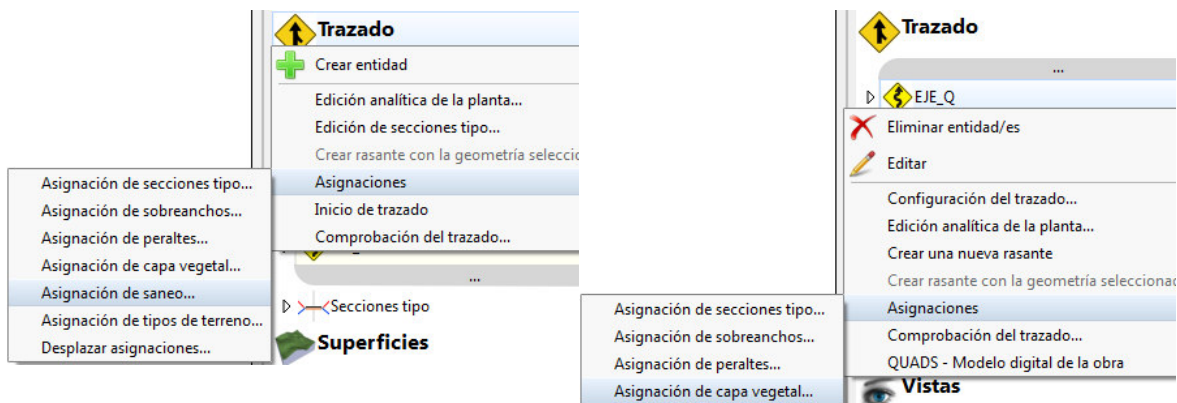
Otra posibilidad sería que la sección A se tuviese que aplicar entre los PK 0 y 10, manteniendo el ancho de sus tramos, y a partir del PK 10 se tuviese que aplicar la sección B. Para ello habría que asignar A en los PK 0 y 9.995 y B en el PK 10. Al calcular QUADs el resultado sería similar a de la imagen:



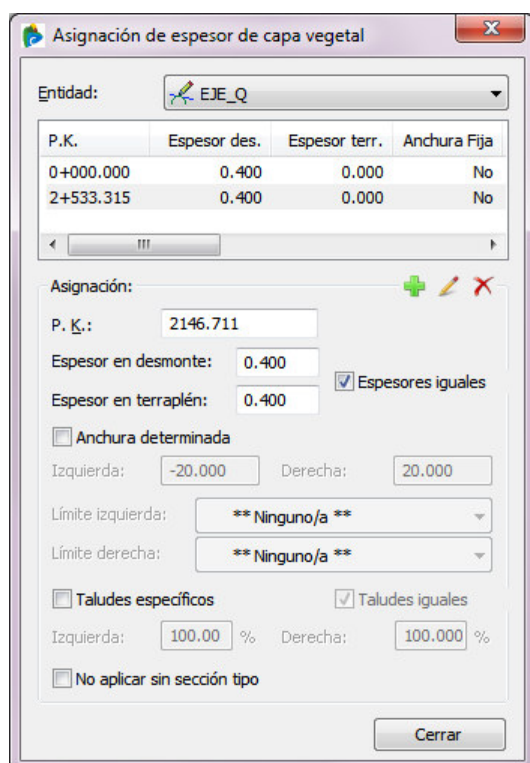
3.7.4 Capa vegetal

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.

La capa vegetal se asigna a una entidad de trazado a través de la ventana **Asignación de espesor de capa vegetal**, se accede a ella a través del menú **Trazado-Asignación de capa vegetal**, o los menús del nodo **Trazado** o la entidad de trazado en el **Navegador**:



La ventana de asignación de capa vegetal muestra el siguiente aspecto:



Entidad: lista de selección para escoger la entidad a la que se va a asignar la capa vegetal. Debajo de ella aparece una lista con las asignaciones realizadas. Para eliminar o modificar una asignación, seleccionarla en la lista, sus datos se reflejan en los campos de **Asignación**. Si se desea realizar algún cambio, editar el valor correspondiente y pulsar modificar . Si se desea eliminar la asignación pulsar eliminar .

Asignación: en este apartado se agrupan los parámetros que definen la capa vegetal en cada PK de asignación.

PK: campo para introducir el punto kilométrico del eje al que se le va a asignar 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. Si únicamente se asigna en un PK, el espesor será


constante en todo el trazado a partir de ese PK:

Espesor en desmonte/Espesor en terraplén: Campos para introducir los espesores de la capa vegetal a aplicar en zonas de desmonte/terraplén. Si se activa **Espesores iguales**, se tomará, en ambos casos, el valor de desmonte.

Anchura determinada: Si no se activa esta opción, la capa vegetal abarcará el ancho definido por la sección tipo. Si se activa esta opción, el ancho de la zona será fijo, tomará los valores de los campos *Izquierda* y *Derecha*, o variable si se selecciona alguna entidad mediante las listas de selección *Límite izquierda/Límite derecha*, en este caso la capa vegetal se prolongará hasta alcanzar la entidad indicada.

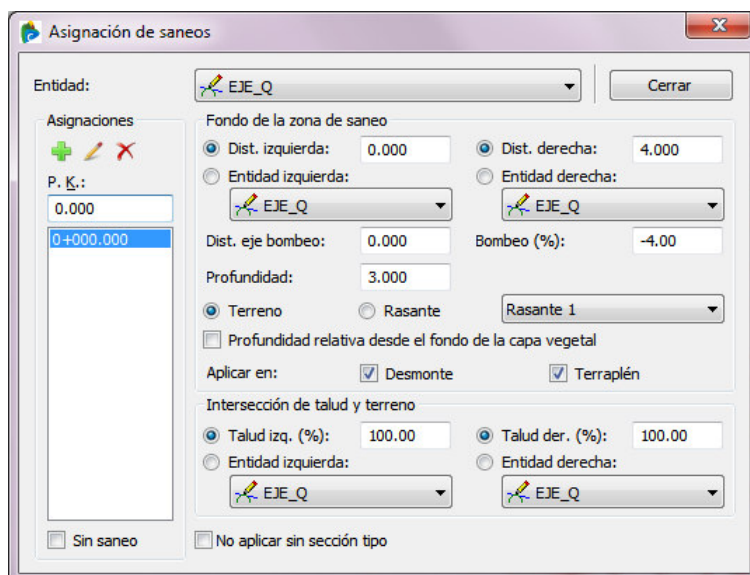
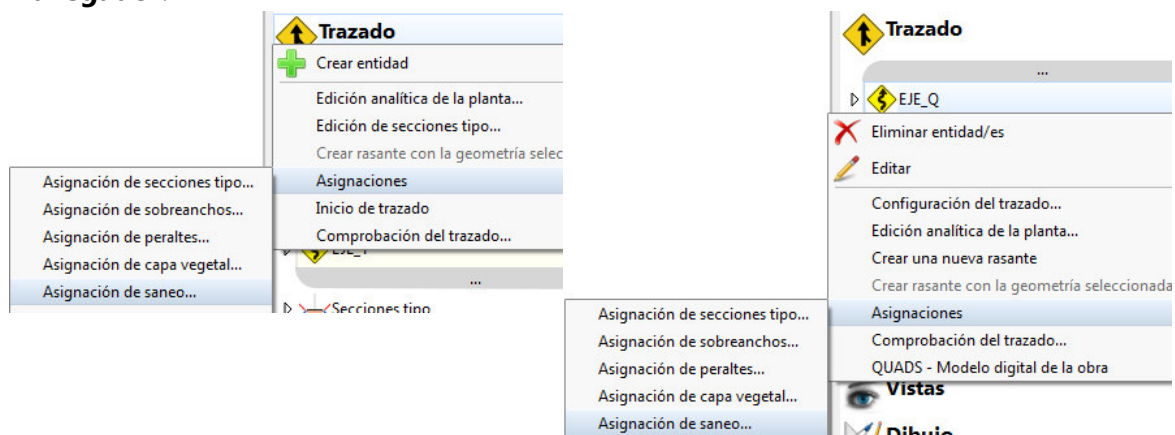
Taludes específicos: permite introducir el valor de la pendiente (en %) de los taludes de corte de la capa vegetal con el terreno. Si no se activa el corte será a 45°.

No aplicar sin sección tipo: Al activar esta opción, la capa vegetal no se aplicará en los tramos del trazado que no se haya asignado alguna sección tipo o ésta no tenga tramos definidos.

Una vez se ha definido la capa vegetal para un determinado PK, pulsar añadir , la asignación aparecerá en la lista de asignaciones de esta ventana. Si el espesor de capa vegetal es el mismo a lo largo de todo el trazado bastará con asignarla en el PK inicial.

3.7.5 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. Se puede definir una única caja de saneo para todo el trazado o ir variando su geometría a lo largo del mismo, se asigna a una entidad de trazado a través de la ventana **Asignación de saneos**, se accede a ella a través del menú **Trazado-Asignación de saneos**, o los menús del nodo **Trazado** o la entidad de trazado en el **Navegador**:



Los campos que aparecen en la ventana **Asignación de saneos** son:

Entidad: lista de selección para escoger la entidad a la que se va a asignar el saneo.

PK, campo para introducir el PK de asignación. Si el saneo es constante a lo largo de todo el trazo bastará con hacer la asignación en el primer PK del mismo.




Fondo de la zona de saneo: 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.

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 modelo digital del terreno activo o a cualquiera de las rasantes de la entidad, según se active la opción *Terreno* o *Rasante*. Si se activa la opción *Profundidad relativa desde el fondo de la capa vegetal*, la profundidad como indica la opción se tomará después de aplicar la capa vegetal.

Aplicar en: permite seleccionar si el saneo se ha de aplicar solo en zonas de *Desmonte*, *Terraplén* o en cualquiera de los tipos, si se activan las dos opciones.

Intersección de talud y terreno: permiten definir las paredes de la caja del saneo. Se pueden definir con pendientes fijas, introduciendo el valor en los campos *Talud izq. (%)* y *Talud der. (%)*, o variables, haciendo que el final acabe proyectado sobre una entidad al marcar alguna de las opciones *Entidad izquierda* y *Entidad derecha*.

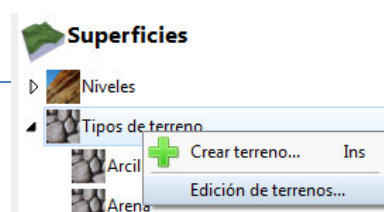
No aplicar sin sección tipo: Al activar esta opción, el saneo no se aplicará en los tramos del trazado que no se haya asignado alguna sección tipo o ésta no tenga tramos definidos.

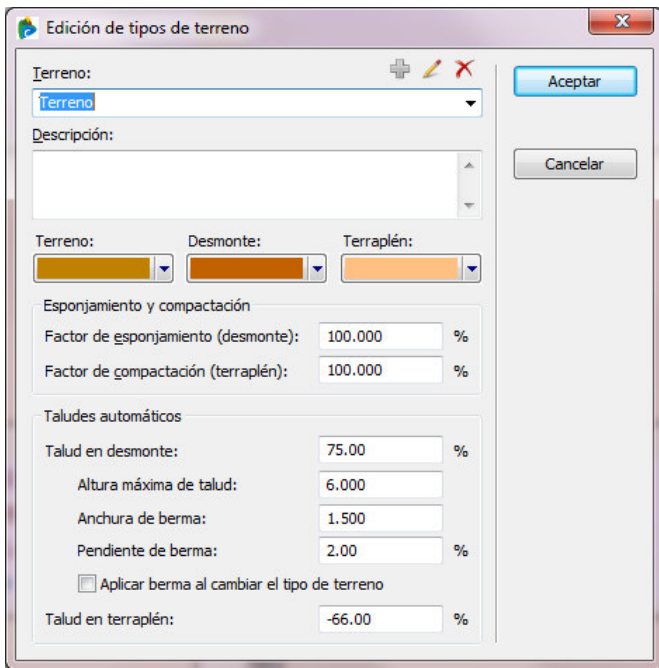
Una vez se han establecido los parámetros del saneo para un PK concreto, pulsar añadir , el PK aparecerá en la lista de la izquierda. Para modificar cualquier dato, seleccionar este PK en la lista, editar el dato y pulsar modificar . Si se desea eliminar algún PK de asignación, una vez seleccionado, pulsar eliminar .

3.7.6 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 que se va a ejecutar la obra. Al calcular estos volúmenes se pueden aplicar distintos valores de esponjamiento y compactación al material movido. También se pueden establecer distintas pendientes de talud en función del material de cada estrato. Estos estratos se pueden definir a distintas profundidades y con distintos planos de buzamiento.

En primer lugar, será preciso crear los tipos de terreno a aplicar, se crean desde la ventana **Edición de tipos de terreno**, se accede a ella a través del menú **Trazado-Edición de terrenos** o el menú del nodo **Tipos de terreno**, en el **Navegador**:





En esta ventana aparecen los siguientes campos:

Terreno: lista desplegable donde aparecen todos los tipos de terreno definidos. Los botones    permiten crear, modificar o eliminar cada uno de los elementos de la lista.

Descripción: campo para insertar cualquier dato relativo al terreno a añadir.

Selectores de trama **Terreno**, **Desmorte** y **Terraplén**: permiten seleccionar la trama con la que se diferenciará el tipo de terreno en los perfiles transversales, el color del terreno cuando no está afectado por ninguna sección tipo, y los colores


para diferencias las zonas de desmorte y terraplén cuando sí lo está.

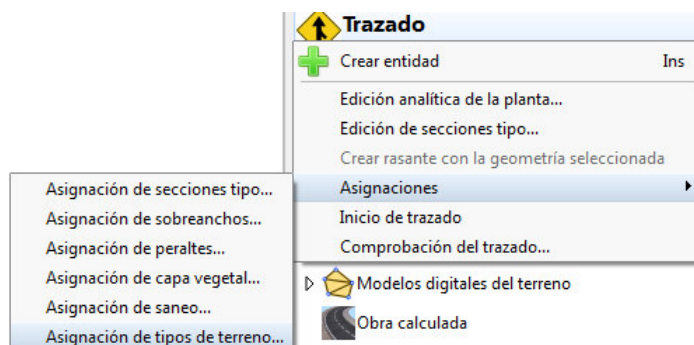
Esponjamiento y compactación: Campos para introducir los porcentajes de esponjamiento y compactación a aplicar al volumen de material movido de ese tipo de terreno. El factor de esponjamiento se aplica a los volúmenes de desmorte, el de compactación a los de terraplén.

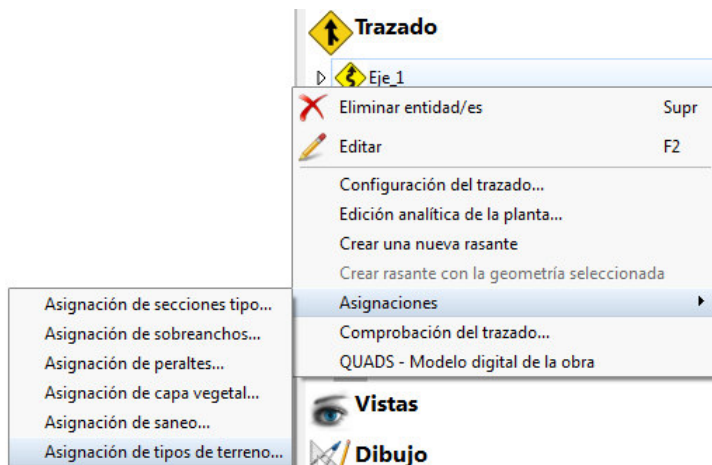
Estos valores se tendrán en cuenta en las cubriciones, siempre que se haya activado la opción *Aplicar factores de esponjamiento y compactación*, añadidas a las ventanas **Cubicación** (Se abre al añadir los datos Volumen o Superficie de cubicación a la guitarra de datos de los perfiles transversales) y **Listado de cubriciones** (menú *Listados-Cubicaciones*).

Taludes automáticos: campos para definir la geometría de los taludes a aplicar para los estratos de este tipo de terreno.

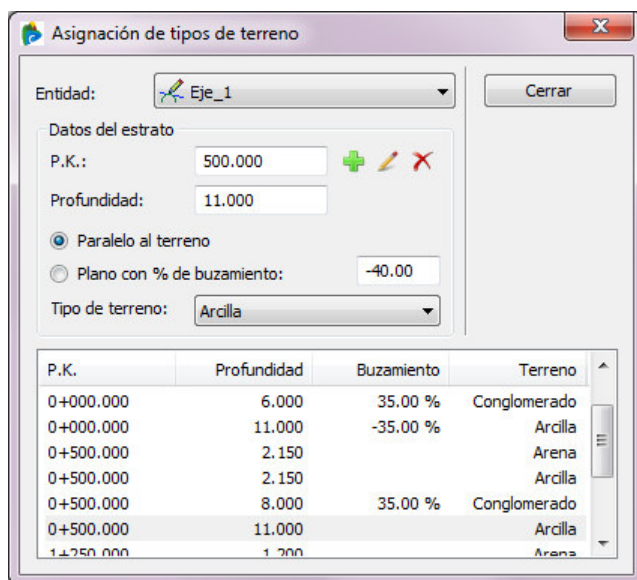
Para que estos datos que definen los taludes se tengan en cuenta al calcular QUADs, se ha de modificar el extremo final de los tramos de talud en las secciones tipo asignadas a la entidad. Es preciso que el final de estos tramos sea *Taludes automáticos*.

Al pulsar añadir  el tipo de terreno quedará creado. Después de creados los tipos de terreno necesarios, ya se pueden asignar a la entidad que contiene los datos del trazado. Se accede a la ventana **Asignación de tipos de terreno** a través del menú **Trazado-Asignación de tipos de terreno** o los menús del nodo **Trazado** o la entidad de trazado en el **Navegador**:





Los campos que aparecen en ella son:



Entidad: lista de selección para escoger la entidad que contiene el trazado.

Datos del estrato: opciones para definir la geometría de cada estrato en un determinado PK. La asignación se realiza por PKs, así, entre dos PKs con diferente profundidad o ángulo de buzamiento se realiza una transición lineal.

Los botones permite añadir la asignación, modificarla o eliminarla.

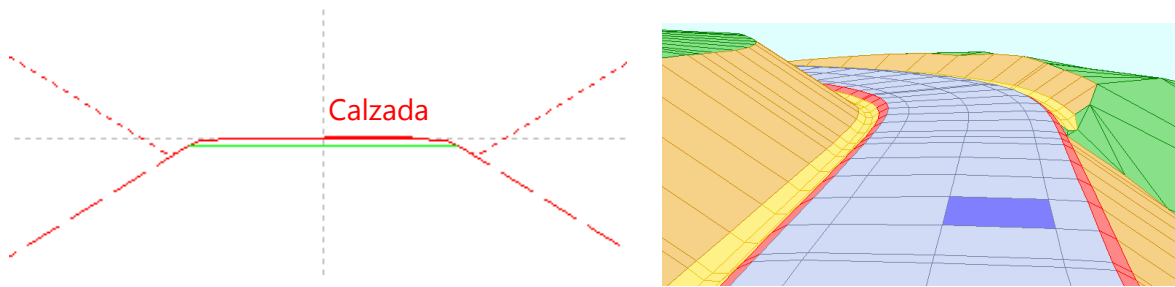
En la zona inferior de la ventana aparece una lista con las asignaciones para esa entidad. Al seleccionar cualquiera de ellas sus datos se reflejan en los campos anteriores, se pueden realizar modificaciones o eliminar la asignación.

Al asignar un tipo de terreno, CARTOMAP mantiene la asignación desde el PK indicado hasta el final de la entidad. Si en un determinado PK se desea que la asignación de un determinado tipo de terreno desaparezca, se deberá asignar al mismo una profundidad de 0.

3.7.7 Cálculo de QUADs

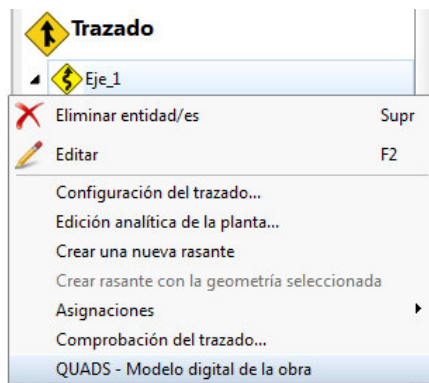
Cuando ya se ha definido el trazado en planta y alzado de un eje, y después de definida la geometría transversal del mismo, mediante la asignación de una o varias secciones tipo, y el resto de elementos, si procede asignar alguno más (peraltes, sobreechamientos, capa vegetal, saneos,...) habrá que aplicar todos estos datos sobre la entidad de trazado, este proceso se denomina cálculo de QUAD's.

Los QUAD's son superficies, resultado de unir los extremos de un mismo tramo de sección tipo aplicada en dos PK consecutivos. La imagen derecha muestra el resultado de aplicar la sección de la izquierda. La superficie resaltada en azul representa un QUAD generado entre dos PKs consecutivos a partir del tramo de sección *Calzada*:

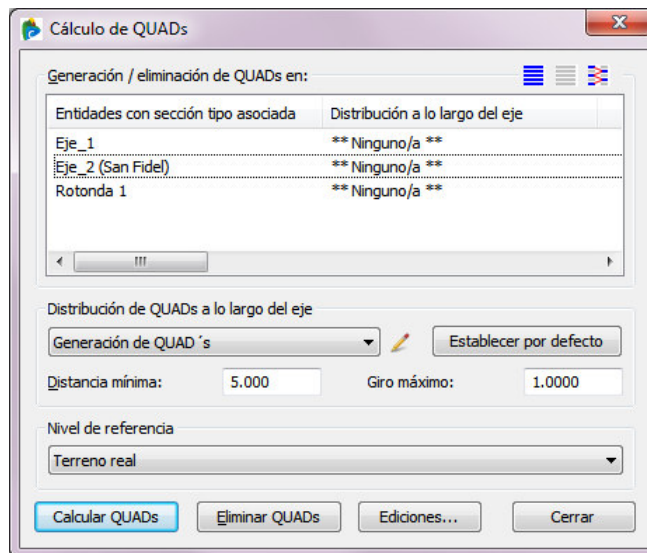



El proceso para el cálculo de QUADs es el siguiente:

1. Abrir la ventana **Cálculo de QUADs** a través del menú **Cálculo-QUAD's Modelo digital de la obra**, o la opción **QUAD's – Modelo digital de la obra**, en el menú de la entidad de trazado en el **Navegador** de datos:

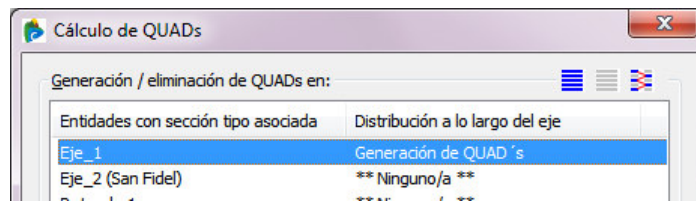


2. En esta ventana aparece una lista con todas las entidades de trazado del archivo a las que se le ha asignado alguna sección tipo. Se pueden calcular los QUADs en todas o alguna de ellas, simplemente se deben seleccionar en la lista:



3. Para calcular los QUADs se debe establecer una distribución longitudinal que será la que establezca los PKs en los que se ha de aplicar la sección, cada entidad puede tener su propia distribución o bien se puede usar una sola para todas ellas. Si, como en la imagen superior, en la lista entidades aparece junto al nombre de la entidad ****Ninguna****, se utilizará la distribución seleccionada en el campo *Distribución de QUADs a lo largo del eje*. Para asociar una distribución longitudinal a una entidad, se debe seleccionar ésta en la lista y seleccionar la distribución. El botón  permite comprobar los datos de una distribución longitudinal, modificar o crear nuevas

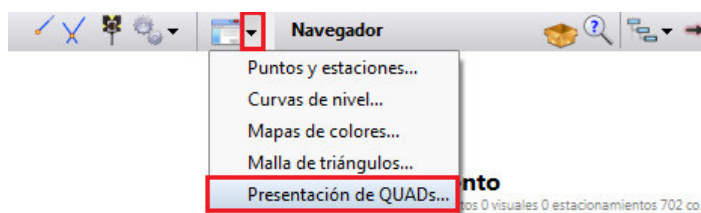
distribuciones. Una vez se ha seleccionado la correcta, pulsar *Establecer por defecto*, será la que se use siempre para el cálculo de esa entidad hasta tanto no se modifique.



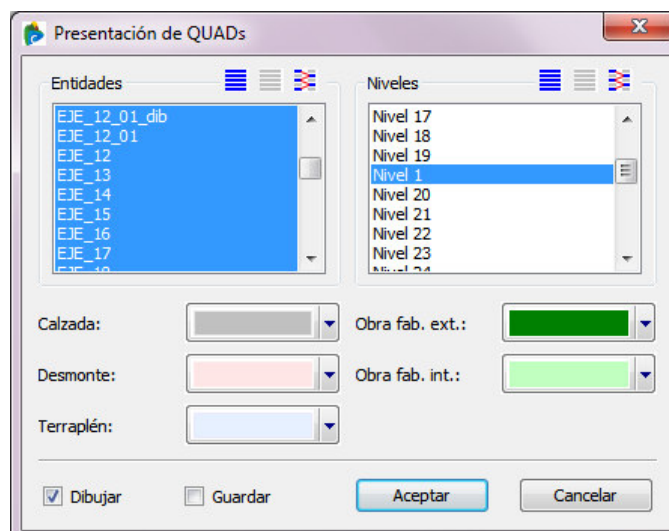
- Al pedir datos en los PKs intermedios se hará una interpolación. Para evitar errores groseros, el programa aplica la sección, además de en los PKs indicados por la distribución longitudinal, cada cierto intervalo de metros, el valor introducido en el campo *Distancia mínima*, por defecto, 5m, o con cada variación de azimut en tramos curvos, el valor del campo *Giro máximo*, por defecto 1.
- Seleccionar en la lista *Nivel de referencia*, el nivel al que está asociado el modelo digital del terreno sobre el que se ha de aplicar la sección.
- Por último, pulsar el botón *Calcular QUADs*, se aplicarán las secciones y resto de elementos sobre la entidad o entidades seleccionadas.

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

- Acceder al menú **Ver/ Presentación de QUADs** o seleccionar *Presentación de QUADs* en el menú del botón *Opciones de vistas*:

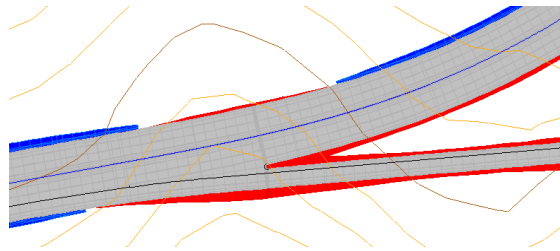


- Se abrirá la ventana *Presentación de QUADs*. Seleccionar las entidades cuyos QUADs se quiere visualizar en la lista de la izquierda:



- Seleccionar el nivel de cota al que están ligados los tramos de sección tipo cuyos QUADs se quiere visualizar en la lista de la derecha.
- Seleccionar los colores con los que aparecerán representados en la vista 2D los diferentes tipos de tramos, con los controles *Calzada*, *Desmante* y *Terraplén* (las opciones de *Obra de fábrica* aún no están implementadas).

5. 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.

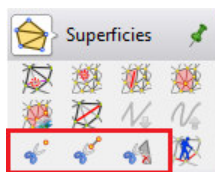


Siempre que se realicen modificaciones en alguno de los parámetros que definen la geometría de la obra (trazado en planta, rasante, sección tipo, etc.) habrá que recalcular los QUAD's para actualizar los cambios.

3.7.7.1.1 Edición de QUADs

Una vez se han aplicado una o varias secciones tipo sobre una entidad, es decir, después de calcular QUADs, éstos pueden ser manipulados por el usuario, de uno en uno o varios a la vez, bien desde la vista 2D, bien desde los perfiles transversales de la entidad sobre la que se han calculado.

Se accede a la edición de QUADs a través del menú Dibujo-Editor de QUADs o la barra de CAD Superficies;



El recorte puede ser puntual, según una línea o según una entidad. En cualquiera de los tres casos, después de seleccionar el elemento de referencia para el corte, se abre la ventana **Corte de QUADs**:

Corte de QUADs

Entidad sobre la que se cortarán los QUADs

La del QUAD seleccionado

La entidad: EJE-COLEC-MAN2

Nivel al que afectará el corte

Todos los niveles

El nivel: Nivel 1

Cota del punto de Corte

La cota del QUAD, se mantiene la pendiente

Cota constante: 0.000

Cota del terreno: Levantamiento inicial

Fondo de capa vegetal

Aceptar Cancelar

Entidad sobre la que se cortarán QUADs: Permite seleccionar la entidad de la que se cortarán los QUADs, hay dos opciones:

La del QUAD seleccionado: bastará con seleccionar el QUAD a cortar.

La entidad: sólo se cortarán los QUADs de la entidad seleccionada mediante la lista adjunta a este campo.

Nivel al que afectará el corte: Permite seleccionar los tramos a los que afectará el corte

Todos los niveles: se cortarán todos los QUADs, independientemente del nivel de cota al que estén ligados.

El nivel: únicamente se cortarán los QUADs ligados al nivel de cota seleccionado mediante la lista de selección adjunta.

Cota del punto de corte: Permite seleccionar la cota que se le asignará al QUAD en el extremo modificado.

La cota del QUAD, se mantiene la pendiente: el tramo mantiene su pendiente con lo que la cota del extremo modificado se calcula en función del ancho y pendiente de éste.

Cota constante: el extremo toma la cota indicada por el usuario en el campo adjunto.

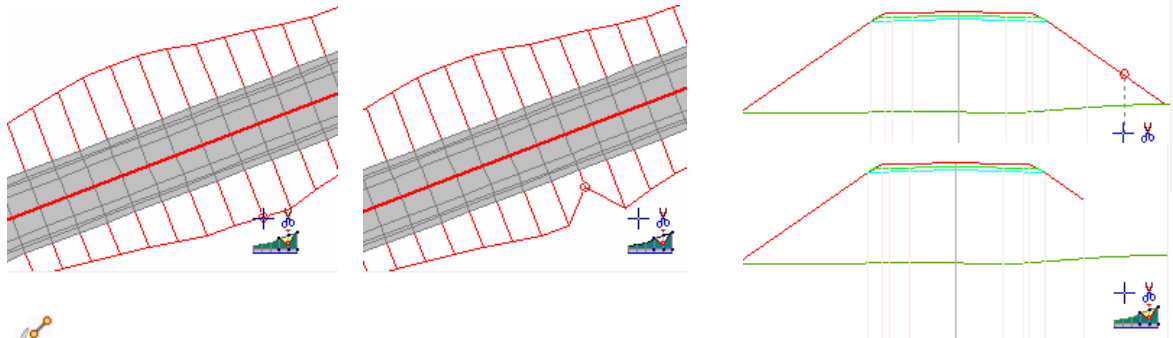
Cota del terreno: el extremo toma la cota del MDT seleccionado mediante la lista de selección adjunta. Si se marca la opción Fondo de capa vegetal se tendrá en cuenta el desbroce.

*Si se modifican los QUADs de cualquier entidad, y es preciso volver a recalcular, los cambios se conservarán, es decir, no será necesario volver a editarlos. Si no se quiere conservar una o varias de las ediciones realizadas sobre una entidad, se pueden eliminar al recalcular QUADS, pulsando el botón Ediciones en la ventana **Calculo de QUADS**.*

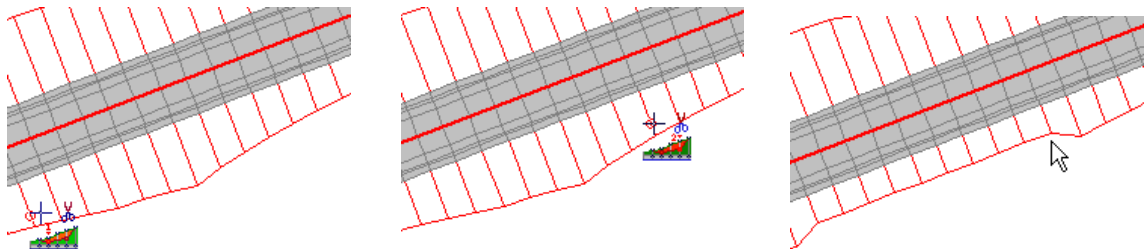
Las tres opciones de edición de QUADs son las siguientes::



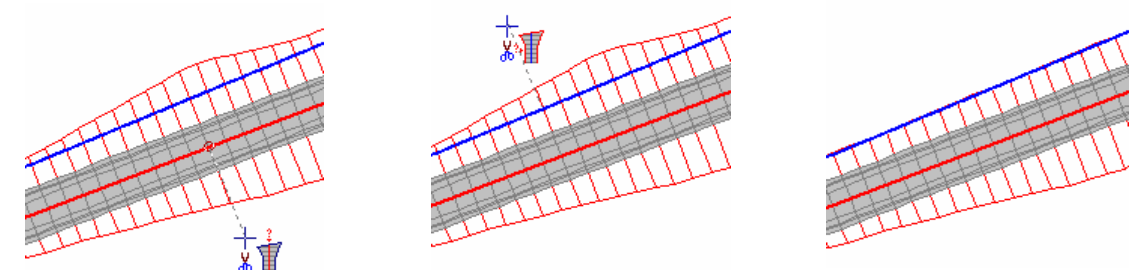
Cortar QUAD por un punto: permite recortar un QUAD por un determinado punto. Al activar la herramienta se abre la ventana **Corte de QUADs** . Después de seleccionar los parámetros para el corte, se ha de señalar gráficamente el punto de corte para el QUAD.



Cortar QUADs a lo largo de una línea: permite recortar un grupo de QUADs a lo largo de una línea definida por el usuario. Al activar la herramienta se abre la ventana **Corte de QUADs**. Después de seleccionar los parámetros para el corte, se han de señalar los extremos de la línea de corte.



Cortar QUADs siguiendo una entidad: permite recortar un grupo de QUADs a lo largo del trazado de otra entidad. Al activar la herramienta se abre la ventana **Corte de QUADs**. Después de seleccionar los parámetros para el corte se ha de señalar la entidad que delimita el corte de QUADs.



4 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.

4.1 Cubicación por malla

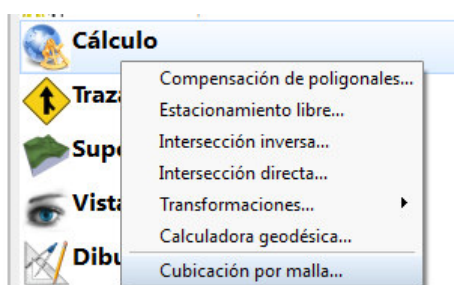
La cubicación por malla permite calcular la diferencia de volúmenes entre dos situaciones diferentes de un mismo terreno, es decir, entre dos levantamientos de una misma zona realizados en épocas distintas. Evidentemente, cada uno de estos modelos tiene que estar asociado a un nivel de cota distinto, 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.**

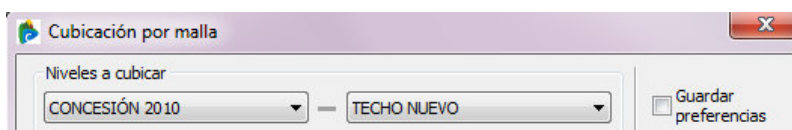
El método consiste en interponer prismas de base cuadrada entre los dos niveles a cubicar, de tal forma que la altura de cada uno de estos prismas será el promedio de las diferencias de cota existentes entre ambos modelos digitales. La base del prisma, o paso de malla, quedará definida de acuerdo con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

Para realizar una cubicación por malla:

1. Abrir la ventana **Cubicación por malla**, a través del menú **Cálculo-Cubicación por malla**, o el menú del nodo **Cálculo** en el **Navegador**:



2. Seleccionar los niveles ligados a los modelos del terreno entre los que se va a realizar la cubicación:



3. 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 modelo y zonas de paso de

desmote/terraplén) donde no se pueda ajustar un prisma de estas dimensiones, en ellas se irán generando prismas de base más pequeña hasta alcanzar el valor introducido como paso mínimo.

- La opción *Delimitar la zona a cubicar*, permite seleccionar una entidad que limite la zona a cubicar, esta entidad ha de ser cerrada. Si no se activa, se cubicará toda la extensión de terreno abarcado por los modelos.

- 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 desmote/terraplén: Al activar esta opción se dibujarán, en la entidad seleccionada en la lista adjunta, las líneas de paso de desmote 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.

- 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. Por defecto, si el usuario no

ha variado los colores, la cuadrícula gris representa zonas donde no hay modelo 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 nueva vista de tipo *Listado*.

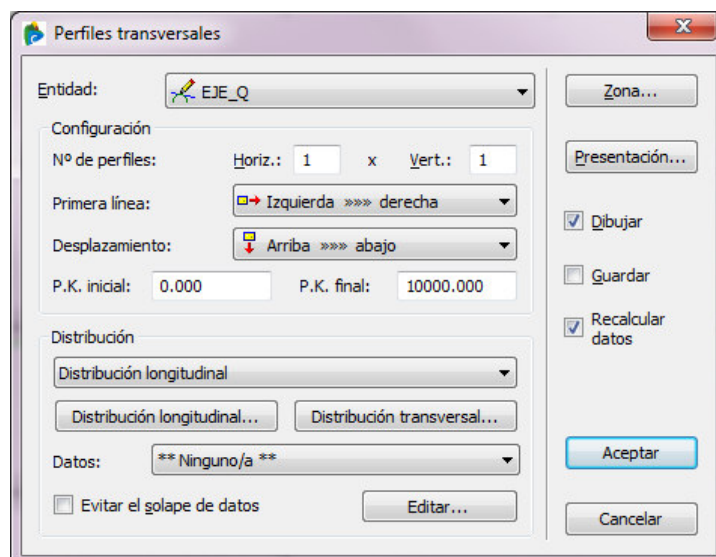
Antes de dar por válida una cubicación es recomendable comprobar que aumentando la precisión de los parámetros no se obtienen diferencias significativas en los resultados conseguidos.

4.2 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.

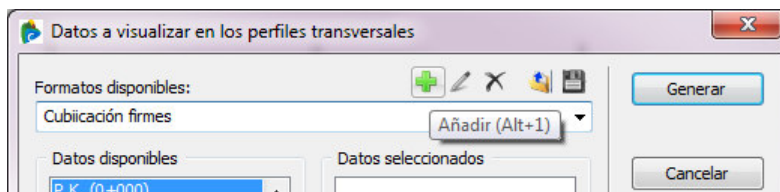
El resultado se puede obtener en la guitarra de cada uno de los perfiles transversales o bien directamente en un listado. En el primer caso, el proceso sería el siguiente:

1. Sobre una vista de transversales, abrir la ventana **Perfiles transversales** a través del menú **Ver-Perfiles transversales** o pulsando el botón configurar vista  en la zona superior derecha de la vista

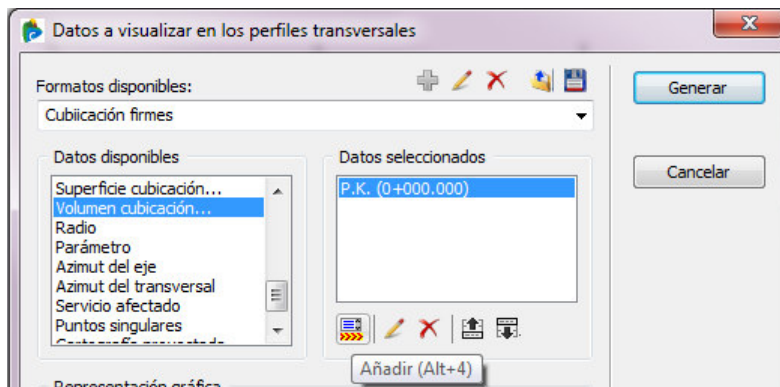


2. Comprobar que la entidad seleccionada sea la que contiene el trazado, si no es así, escogerla mediante el selector *Entidad*.
3. Pulsar el botón *Distribución longitudinal*, en la ventana **Distribución de datos a lo largo del eje**, añadir o seleccionar la distribución longitudinal que marque los 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*.

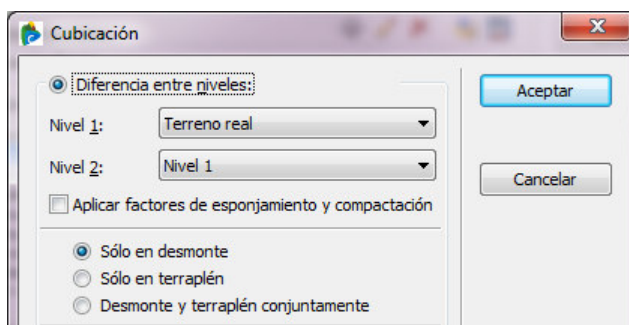
4. De nuevo en la ventana **Perfiles transversales** pulsar el botón Editar situado bajo el campo *Datos*, se abrirá la ventana **Datos a visualizar en los perfiles transversales**. Crear o seleccionar una guitarra:



5. Añadir a la guitarra, además del resto de datos que se necesiten, el dato *Volumen cubicación...* y/o *Superficie de cubicación...*,



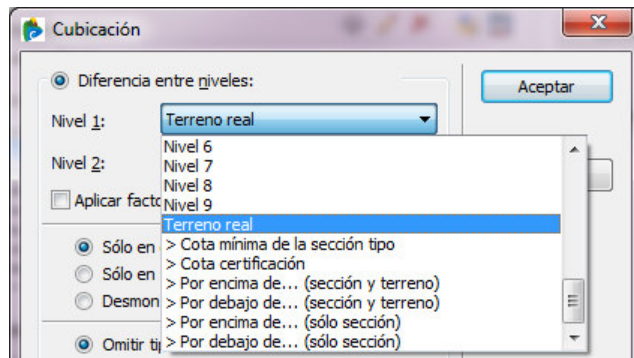
Al hacerlo aparecerá la ventana **Cubicación**. Desde esta ventana se pueden obtener 3 tipos de volúmenes, el comprendido entre diferentes niveles de cota, de la capa vegetal y/o del saneo. Para cada volumen distinto que se desee obtener en el perfil, se ha de añadir nuevamente a la guitarra el dato *Volumen cubicación...* y configurar en ella el elemento del que se ha de mostrar el dato.



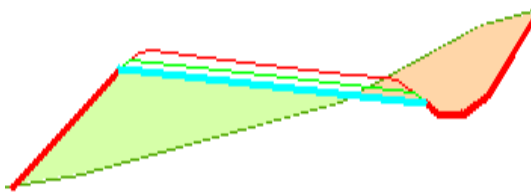
Para obtener el volumen comprendido entre 2 modelos se ha de activar la opción *Diferencia entre niveles* y escoger, mediante las listas de selección adjuntas a esta opción, aquellos niveles de cota a los que estén ligados cada uno de los modelos. El proceso sería el mismo para obtener el volumen entre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

Cuando la cubicación se realiza entre 2 modelos, 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.

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 modelos digitales del terreno.

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 modelos digitales del terreno.

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 modelos digitales del terreno.

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 modelos digitales del terreno.



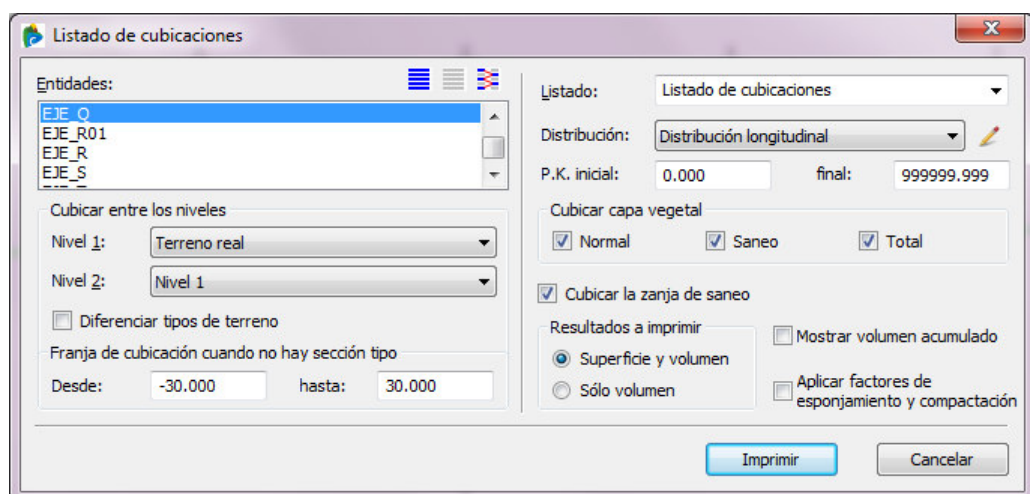
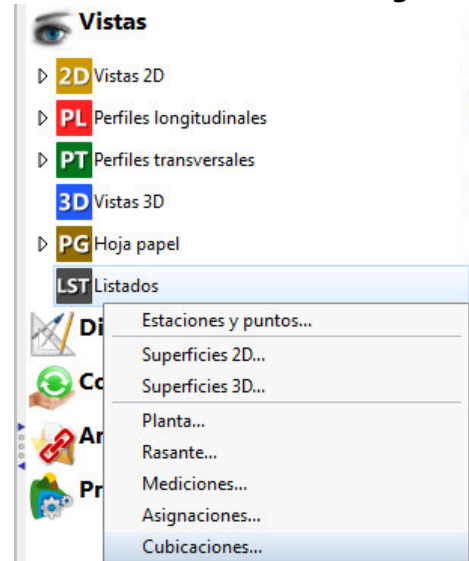
Como ejemplo, en la imagen adjunta se muestra la superficie (dibujada en amarillo) que daría lugar a la cubicación entre 2 PKs consecutivos entre los tramos de sección tipo ligados al nivel de cota *Nivel 1* (dibujado en rojo) y la opción *Por debajo de (sección y terreno)*

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.

4.2.1 Listados de cubicaciones

Para obtener listados con los datos de cubicación por perfiles, activar el menú **Listados-Cubicaciones**, o seleccionar *Cubicaciones*, en el menú del nodo **Listado**, en el **Navegador**, se abrirá la ventana **Listados de cubicaciones**. En esta ventana se debe:

1. Seleccionar las entidades que contienen los trazados a partir de los cuales se va a generar el listado de cubicación y los niveles de cota asociados a los elementos entre los que se desea realizar la cubicación.
2. Si la entidad tiene asignados tipos de terreno, marcar la opción *Diferenciar los tipos de terreno* para que se cubique por separado cada estrato de terreno.
3. Si la entidad no tiene asignada ninguna sección tipo, introducir el ancho de la franja de terreno a cubicar.
4. Introducir el nombre para la vista del listado en la que se generarán los datos o, caso de existir algún listado similar, seleccionar la vista ya creada.
5. Seleccionar o crear la distribución longitudinal que marcará los puntos del trazado en los que se calcularán los perfiles. Conviene marcar la opción *Pasos de desmonte a terraplén*.
6. Indicar los PKs del trazado entre los que se desea realizar la cubicación
7. Seleccionar si se han de desglosar los volúmenes de los distintos elementos asignados a la entidad, capa vegetal y saneo.
8. Seleccionar si se desean obtener datos de superficies y volúmenes o sólo de volúmenes.
9. Marcar si se desea obtener una columna adicional con los volúmenes acumulados entre PKs o no.
10. Marcar si se deben aplicar o no factores de esponjamiento y compactación cuando la entidad tiene asignados tipos de terreno.



11. Pulsar *Imprimir*, el listado se creará en la vista seleccionada.

4.3 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:

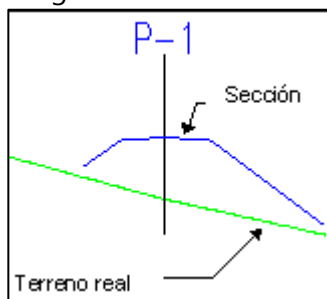


Figura 1

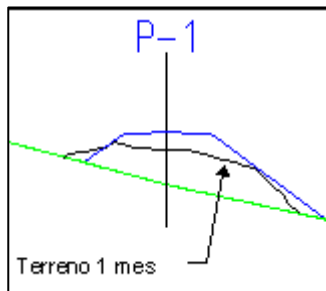


Figura 2

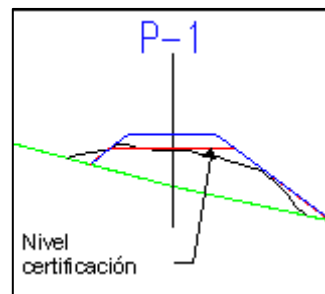


Figura 3

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

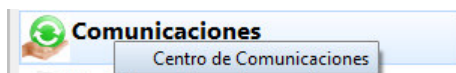
La *Figura 2* indica el movimiento de tierras producido en un período de tiempo (por ejemplo, un mes), para el mismo transversal. La forma de las tierras movidas es muy irregular y los puntos necesarios para determinar el terreno deberían ser muy abundantes.

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*.

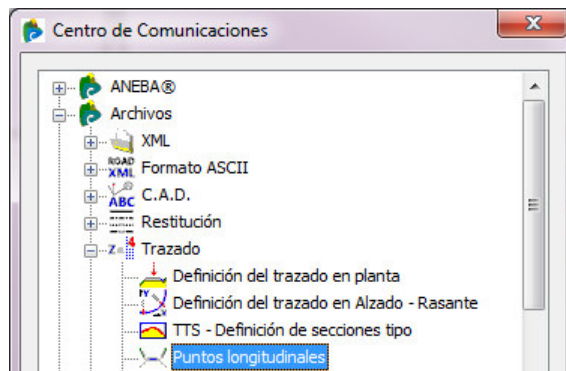
Los datos del nivel de certificación se introducen en el sistema a través de una nueva entidad a la que se asignará una rasante que se corresponda con los datos de certificación. Esta nueva entidad se puede generar de distintas formas, una de ellas consiste en hacer una copia de la de partida e introducir, mediante la ventana **Edición analítica de la rasante**, 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 analítica de la rasante** se le asignará a esta nueva entidad una rasante mediante la lectura del archivo de texto que contiene los datos de certificación.

Por último, otra variación del método consiste en leer el nivel de certificación como si fuera un archivo de perfil longitudinal, esta es la forma más rápida. El proceso es el siguiente:

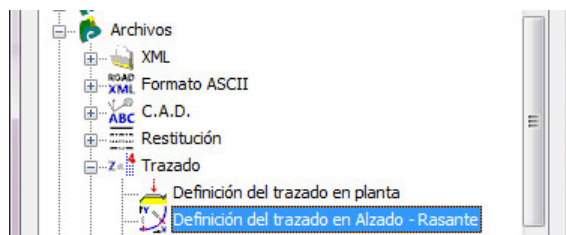
1. Crear la entidad en la que se van a definir los datos de certificación y seleccionarla como entidad activa.
2. Abrir el Centro de comunicaciones, desde el menú **Archivo-Centro de comunicaciones**, el nodo **Comunicaciones** en el **Navegador**:



3. Seleccionar la opción *Archivos-Trazado-Puntos longitudinales*. Pulsar el botón *Importar*, desde la ventana de explorador que se abrirá seleccionar el archivo de texto que contiene los datos de la certificación. Al leer los datos del archivo de texto se almacenarán en la capa activa los puntos generados y, en la entidad activa se dibujará el trazado generado a partir de su la unión mediante líneas



4. Abrir de nuevo el **Centro de comunicaciones** y seleccionar *Archivos-Trazado-Definición del trazado en alzado-Rasantes*. Pulsar el botón *Importar*, desde la ventana de explorador que se abrirá seleccionar de nuevo el archivo de texto con los datos de certificación.



5. 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.

Si los datos de partida son coordenadas X-Y-Z de los puntos que definen el eje, la estructura del archivo de texto ha de ser similar a la siguiente:

Nº Punto	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
1	610723.042	743667.02	434.437
2	610737.374	743671.241	434.488
3	610754.065	743676.488	434.597
4	610770.105	743680.815	434.652
5	610783.077	743683.614	434.653
6	610795.800	743685.306	434.591
7	610806.257	743684.298	434.354
8	610815.176	743682.469	434.064

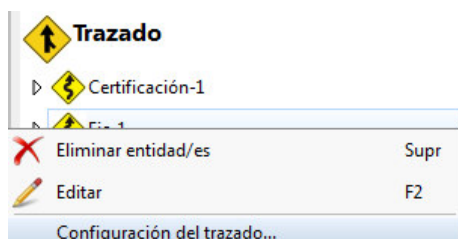
Si los datos tomados son distancias al origen y cota se han de ordenar de acuerdo con el siguiente formato, la columna 0 puede ser la 2ª o 3ª, indistintamente:

Nº Punto	0	P.K.	Cota
1	0	0	434.437
2	0	14.941	434.488
3	0	32.437	434.597
4	0	49.050	434.652
5	0	62.321	434.653
6	0	75.156	434.591
7	0	85.661	434.354
8	0	94.766	434.064

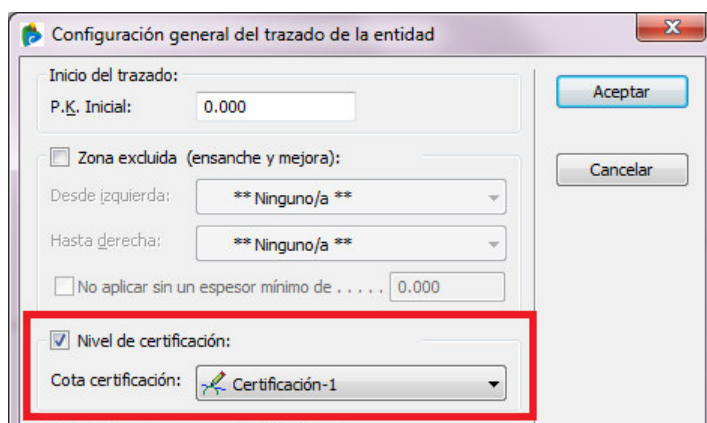
En ambos casos, si el archivo se genera con Excel, se ha de guardar como Texto (delimitado por tabuladores) (.txt). Si se genera con el Bloc de notas, se ha de guardar con codificación ANSI.

Una vez definido el nivel de certificación se ha de asociar esta entidad auxiliar a la que contiene el trazado del eje proyectado.

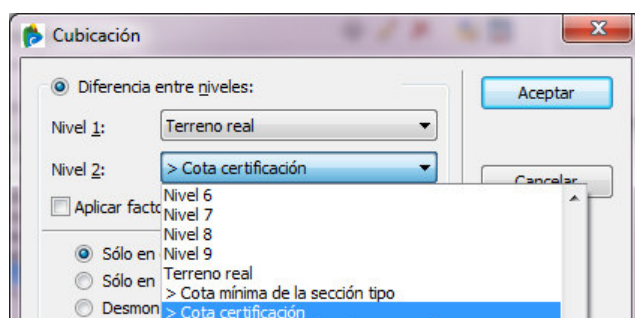
1. Desde el **Navegador**, seleccionar la entidad en el nodo **Trazado**, y abrir su menú, pulsando el botón derecho del ratón. Seleccionar la opción **Configuración del trazado**:



2. Se abrirá la ventana **Configuración general del trazado de la entidad**. Marcar la opción **Nivel de certificación** y seleccionar la entidad auxiliar mediante el selector **Cota certificación**:



3. 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 modelo) y **Cota de certificación**, al final de la lista de selección de niveles de cubicación:



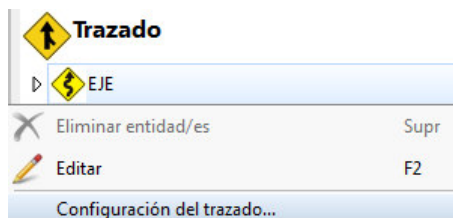
4.4 Ensanche y mejora

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.

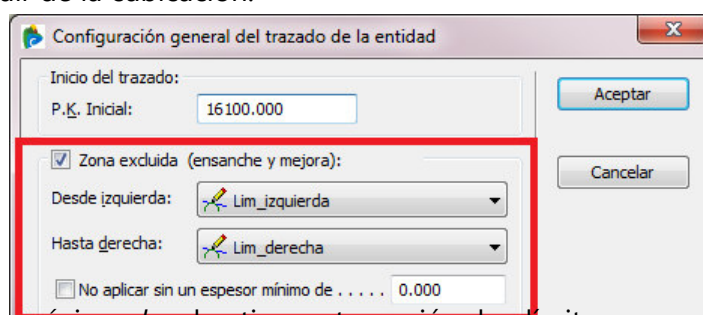
El proceso consiste básicamente en crear dos entidades diferentes que limiten los márgenes derecho e izquierdo de la zona a conservar. Posteriormente, bastará con

marcar dichas entidades como límites de ensanche y mejora, automáticamente la zona del vial delimitada por ambas no se tendrá en cuenta en las cubriciones realizadas.

Después de crear estas dos entidades, que limiten a derecha e izquierda la zona a excluir de la cubrición, abrir la ventana **Configuración general del trazado de la entidad**, desde el **Navegador**, seleccionar la entidad en el nodo **Trazado**, y abrir su menú, pulsando el botón derecho del ratón. Seleccionar la opción *Configuración del trazado*:



Marcar la opción *Zona excluida (ensanche y mejora)*, y seleccionar las entidades que delimitan la zona a excluir de la cubrición:

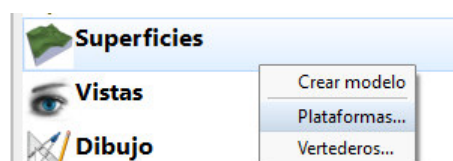


No aplicar si un espesor mínimo de: al activar esta opción, los límites para el ensanche y mejora no se tendrán en cuenta en aquellos casos en los que la diferencia de cota de la sección y el terreno, dentro de la zona marcada por estos límites, no sea mayor que el valor introducido en este campo. Sin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

4.5 Plataformas automáticas

Esta opción permite elaborar automáticamente una plataforma a partir de su contorno y la pendiente de los taludes de desmonte y terraplén. La plataforma en sí puede estar definida a una cota constante, es decir, pendiente 0, con una determinada pendiente, en este caso serán necesarios tres puntos de coordenadas conocidas, o con varios planos, en este caso se han de indicar los puntos (dentro de los límites de la plataforma) que definen estos planos, se pueden indicar también líneas de rotura. El proceso para crear una plataforma sería el siguiente:

1. Crear en una entidad el contorno de la plataforma.
2. Acceder al menú **Cálculo-Plataformas**, o la opción *Plataformas* en el nodo **Superficies** del **Navegador**:

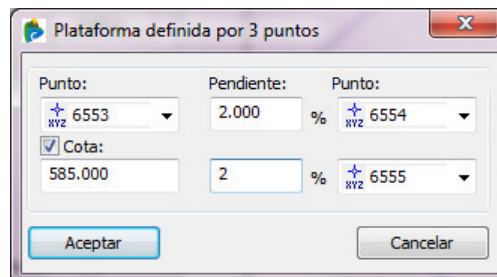


Se abrirá la ventana **Cálculo de plataformas**. Mediante las listas de selección del apartado *Límites*, escoger la entidad que contiene el contorno de la plataforma (la lista de selección *Entidad*, únicamente muestra aquellas entidades que definen una superficie, es decir, sólo aparecen las que son cerradas), y el MDT sobre el que se ha de calcular.

En el apartado *Cota de la plataforma*, seleccionar la opción oportuna en función del tipo de plataforma que se vaya a generar:

Plataforma plana a cota: Al activar esta opción se creará una plataforma de pendiente 0 y cota igual al valor introducido en el campo adjunto.

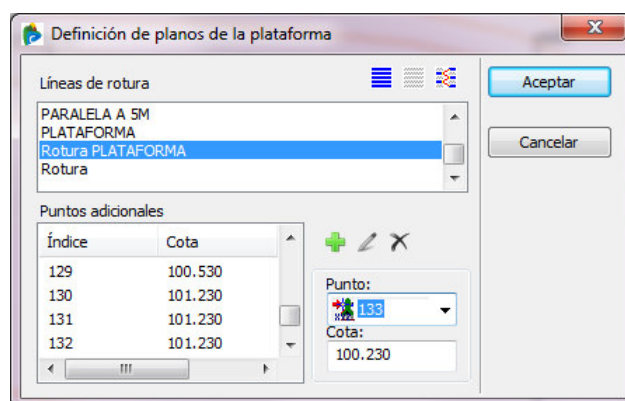
Plataforma definida por tres puntos: Al activar esta opción y pulsar el botón *Definir*, se abre la ventana **Plataforma definida por 3 puntos**. Desde ella se han de seleccionar los puntos y pendientes que definen el plano de la plataforma:






Punto: Listas de selección para escoger los puntos que definen la pendiente y cota de la plataforma. La primera lista, situada en la parte izquierda de esta ventana, permite escoger el primero de los puntos. A diferencia de los otros dos, de él se tendrá en cuenta, además de la posición planimétrica (X,Y), la cota (Z). Esto es así, a menos que se active la opción *Cota*, y se introduzca su valor en el campo adjunto. Las otras dos listas, situadas en la parte derecha de la ventana, permiten escoger los otros dos puntos de los que únicamente se tomará su posición planimétrica (X,Y), ya que la cota quedará definida por la pendiente introducida en el campo adjunto a cada uno de ellos, la cota del primer punto y la distancia entre ambos.

Pendiente: Campos para introducir la pendiente de las líneas que unen el primero de los puntos seleccionados y los otros dos y que determinan la cota y pendiente del plano de la plataforma.

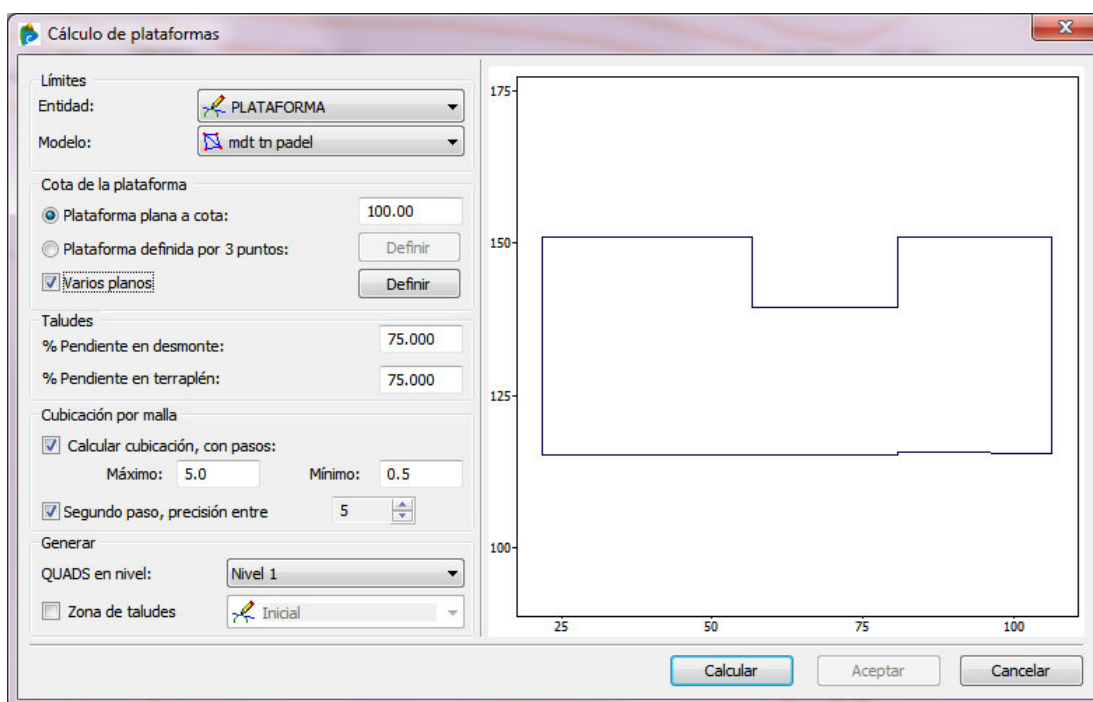
Varios planos: Al activar esta opción y pulsar el botón *Definir*, se abre la ventana **Definición de planos de la plataforma**, desde ella el usuario puede seleccionar los parámetros a partir de los cuales se creará la nueva plataforma. Básicamente, lo que el usuario ha de seleccionar son los puntos necesarios, dentro del límite de la plataforma, que definan los nuevos planos. Estos puntos, que deberán tener la cota correcta, definen, junto al límite de la plataforma, un modelo 3D:



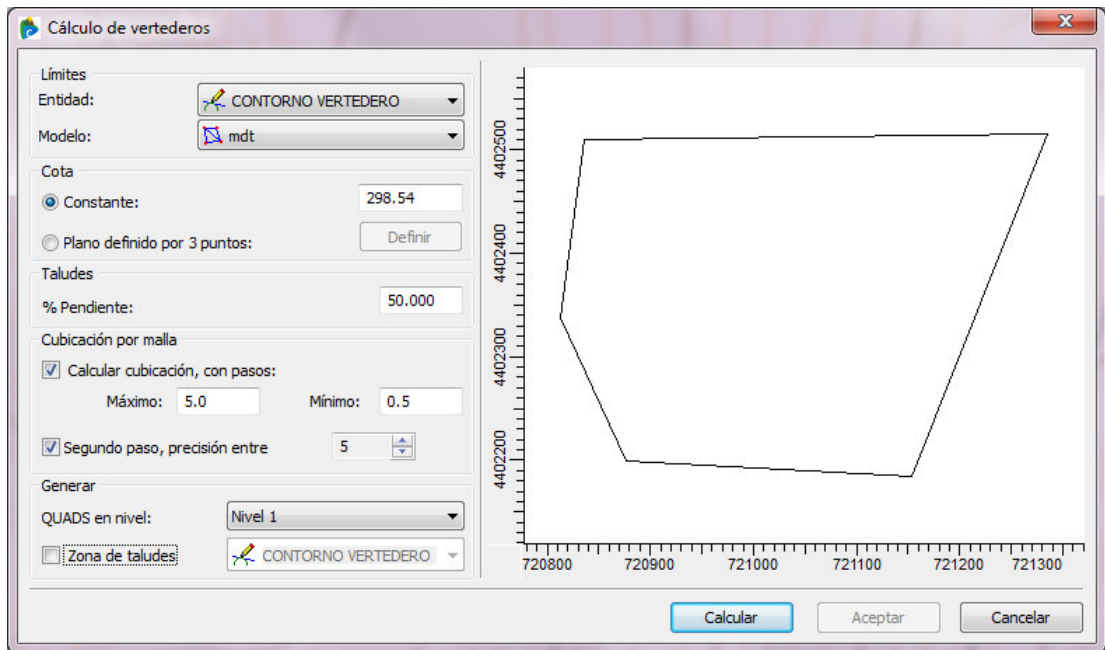
Líneas de rotura: Listado de las entidades contenidas en el archivo, el usuario ha de seleccionar, en caso de haberlas definido con anterioridad, aquella o aquellas que se han de contemplar como línea de rotura en la generación de los nuevos planos de la plataforma.

Puntos adicionales: Lista en la que se muestran los puntos seleccionados por el usuario para la generación de los nuevos planos. Para añadir un punto, bastará con seleccionarlo mediante la lista *Punto*. Al hacerlo, su cota aparecerá reflejada en el campo *Cota*, se puede mantener este valor o modificarlo, editando el dato directamente sobre el campo. Al pulsar el botón añadir , el índice del punto y la cota que será tenida en cuenta para el cálculo de la plataforma aparecerán reflejados en la lista *Puntos adicionales*. Una vez se ha añadido un punto, se puede eliminar o modificar mediante los botones modificar  y/o eliminar .

3. Rellenar los campos del apartado *Taludes* con los valores que han de tomar los taludes de desmonte y terraplén.
4. 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.
5. Por últimos, en el apartado *Generar*, seleccionar el nivel de cota al que quedará asociada la plataforma. Si se desea generar en una entidad el contorno del total de superficie ocupada por la plataforma, marcar la opción *Zona de taludes* y escoger la entidad en la que se ha de dibujar este contorno. Si no se ha creado previamente esta entidad, se puede introducir su nombre directamente en este campo, al *Aceptar* la ventana, se creará una nueva entidad en la capa activa.



6. 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, si se pulsa *Imprimir*, estos valores pasarán a una nueva ventana de listado.

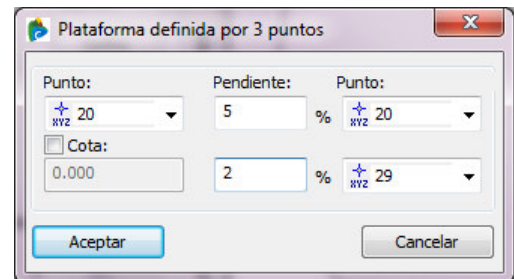


1. Mediante las listas de selección del apartado *Límites* seleccionar, por un lado, la entidad en la que se haya definido previamente en contorno exterior del vertedero, mediante la lista de selección *Entidad*, y, por otro, el modelo del terreno sobre el que se ha de realizar el cálculo, mediante la lista de selección *Modelo*.

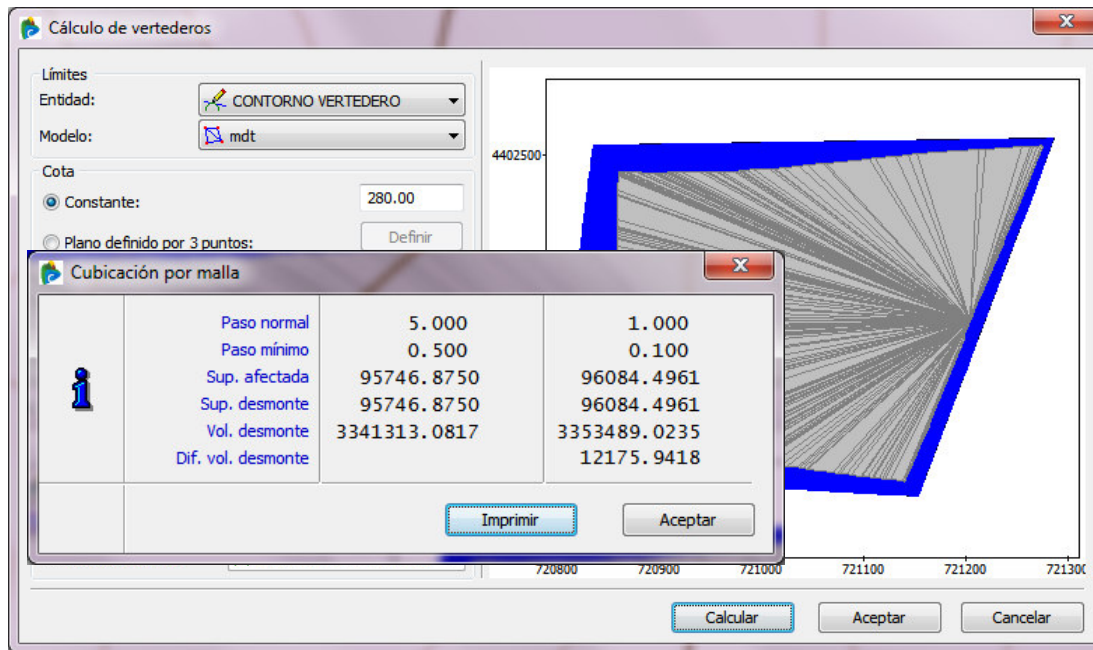
2. En el apartado *Cota*, escoger el método a seguir, las opciones son:

Constante: La excavación del vertedero llegará hasta la cota indicada en el campo adjunto, el fondo del vertedero tendrá pendiente 0.

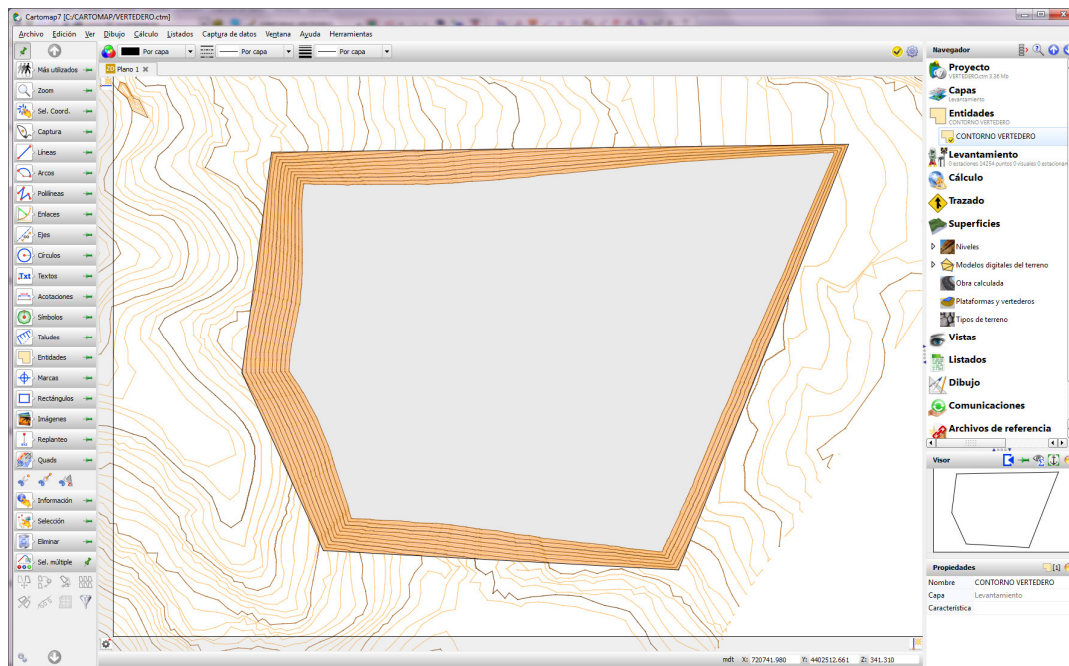
Plano definido por tres puntos: permite al usuario generar el fondo de la excavación con una determinada pendiente, definida a partir de las coordenadas de 3 puntos y la pendiente entre ellos. Después de activar esta opción, pulsar el botón definir, se abrirá la ventana **Plataforma definida por tres 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.



3. En campo % *Pendiente*, del apartado *Taludes*, introducir el valor de la pendiente con la que se han de generar los taludes de la excavación.
4. 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*.
5. En caso de querer definir el límite de la zona de excavación, es decir, la superficie definida por los pies de talud, activar la opción *Zona de taludes*, en el apartado *Generar*, escogiendo la entidad en la que se ha de dibujar este contorno o introduciendo mediante el teclado el nombre para la misma, en este caso, se creará una nueva entidad en la capa actual.
6. Después de esto, pulsar el botón *Calcular*. En la zona de previsualización gráfica de esta ventana se dibujará el vertedero. Si se ha activado la cubicación por malla, aparecerá una ventana con el resultado de la misma:



7. 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 el vertedero.
8. Cuando el resultado sea el esperado, pulsar *Aceptar*, el vertedero se generará automáticamente. Para visualizarlo en la vista 2D habrá que visualizar los QUADs del Nivel 1.

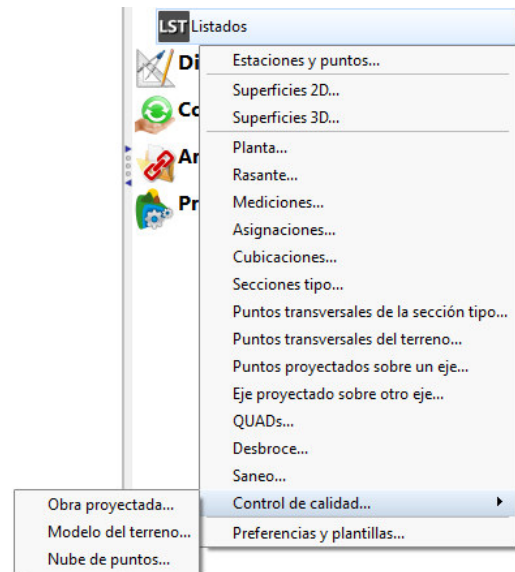


5 Control de calidad

Las opciones agrupadas en el menú **Listados-Control de calidad** y el menú emergente del nodo **Listados** (dentro de **Vistas**, en el **Navegador**) permiten generar distintos listados en los que se comparan las coordenadas diversos puntos con la obra proyectada, distintos modelos digitales del terreno o con otras nubes de puntos, según el caso.

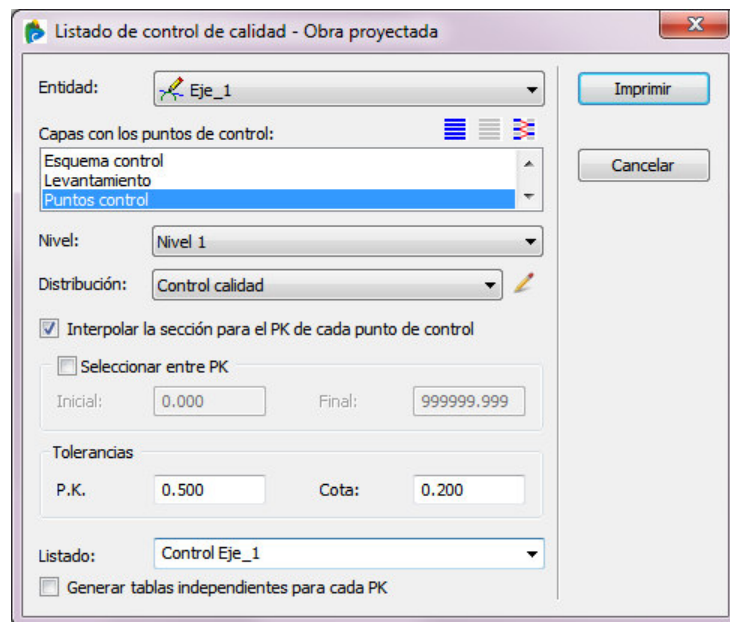
5.1.1 Obra proyectada

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. Los puntos de control se han de guardar en una capa específica para este fin.



El procedimiento para generar el listado es el siguiente:

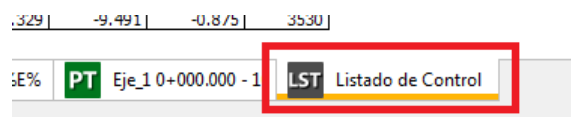
1. Acceder al menú **Listados-Control de calidad-Obra proyectada**, o seleccionar la opción en el menú del nodo **Listados-Control de calidad**, se abrirá la ventana **Listado de control de calidad – Obra proyectada**.



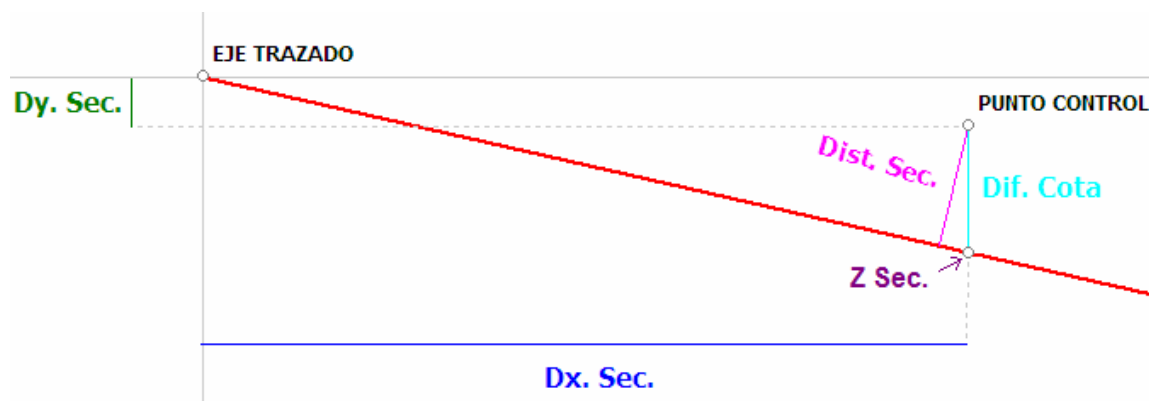
2. Seleccionar la entidad que contiene la definición del eje sobre el que se va a realizar el control. Esta entidad ha de tener asignada, al menos, una sección tipo.
3. Seleccionar las capas que contienen los puntos de control, es decir, los tomados en campo.
4. Seleccionar el nivel en el que están definidos 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 se activa la opción *Interpolación la sección para el PK*

de cada punto de control 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 lo 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 vista de listado con los datos, se añadirá una nueva pestaña con el nombre 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: azimuth 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 Interpolarse 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.

Z Sec.: Cota de la proyección del punto de control sobre el tramo de sección tipo ligado al nivel de cota seleccionado al hacer el listado de control de calidad.

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.

Interpolarse la sección para el PK de cada punto de control: desactivado

Generar tablas independientes para cada PK: desactivado

Listado de Control de Calidad (Eje_1) - Nivel 1												
P.K.	X	Y	Cota	Azimut	Dif. PK	Dif. Cota	Dist. Sec.	Z Sec.	Dx Sec.	Dy Sec.	Indice	
0+352.254	6523.172	7722.910	799.747	65.8557	0.000	-0.004	-0.011	798.994	-9.141	-0.758	3462	
	6518.501	7730.768	798.989									
	6525.028	7719.788	799.988									
0+355.224	6525.717	7724.440	799.835	65.2345	0.000	-0.004	-0.003	803.952	-14.010	4.113	3478	
	6518.441	7736.412	803.948									
	6520.977	7732.240	799.067									
	6521.496	7731.386	798.567									
	6522.015	7730.531	798.567									
	6522.275	7730.104	798.817									
	6522.939	7729.011	799.456									
	6523.199	7728.584	799.491									
	6523.978	7727.302	799.596									
	6525.718	7724.439	799.831									

Interpolarse la sección para el PK de cada punto de control: desactivado

Generar tablas independientes para cada PK: activado

Eje_1 (0+352.254) - Nivel 1

P.K.	X	Y	Cota	Azimut	Dif. PK	Dif. Cota	Dist. Sec.	Z Sec.	Dx Sec.	Dy Sec.	Indice
0+352.254	6523.172	7722.910	799.747	65.8557	0.000	-0.004	-0.011	798.994	-9.141	-0.758	3462
	6518.501	7730.768	798.989								
	6525.028	7719.788	799.988								

Eje_1 (0+355.224) - Nivel 1

P.K.	X	Y	Cota	Azimut	Dif. PK	Dif. Cota	Dist. Sec.	Z Sec.	Dx Sec.	Dy Sec.	Indice
0+355.224	6525.717	7724.440	799.835	65.2345	0.000	-0.004	-0.003	803.952	-14.010	4.113	3478
	6518.441	7736.412	803.948								
	6520.977	7732.240	799.067								
	6521.496	7731.386	798.567								
	6522.015	7730.531	798.567								
	6522.275	7730.104	798.817								
	6522.939	7729.011	799.456								
	6523.199	7728.584	799.491								
	6523.978	7727.302	799.596								
	6525.718	7724.439	799.831								

Interpolar la sección para el PK de cada punto de control: activado

Generar tablas independientes para cada PK: activado

Eje_1 (0+352.254) - Nivel 1

P.K.	X	Y	Cota	Azimet	P.K. control	Dif. Cota	Dist. Sec.	Z Sec.	Dx Sec.	Dy Sec.	Indice
0+352.254	6523.172	7722.910	799.747	65.8557	0+352.254	-0.004	-0.011	798.994	-9.141	-0.758	3462
	6518.501	7730.768	798.989								
	6525.028	7719.788	799.988								
					0+352.254	-0.005	-0.006	799.993	3.632	0.241	3470

Eje_1 (0+355.224) - Nivel 1

P.K.	X	Y	Cota	Azimet	P.K. control	Dif. Cota	Dist. Sec.	Z Sec.	Dx Sec.	Dy Sec.	Indice
0+355.224	6525.717	7724.440	799.835	65.2345	0+355.224	-0.004	-0.003	803.952	-14.010	4.113	3478
	6518.441	7736.412	803.948								
	6520.977	7732.240	799.067								
	6521.496	7731.386	798.567								
	6522.015	7730.531	798.567								
	6522.275	7730.104	798.817								
	6522.939	7729.011	799.456								
	6523.199	7728.584	799.491								
	6523.978	7727.302	799.596								
	6525.718	7724.439	799.831								
					0+355.224	-0.005	-0.005	799.496	-4.849	-0.344	3484

Interpolar la sección para el PK de cada punto de control: activado

Generar tablas independientes para cada PK: desactivado

Listado de Control de Calidad (Eje_1) - Nivel 1

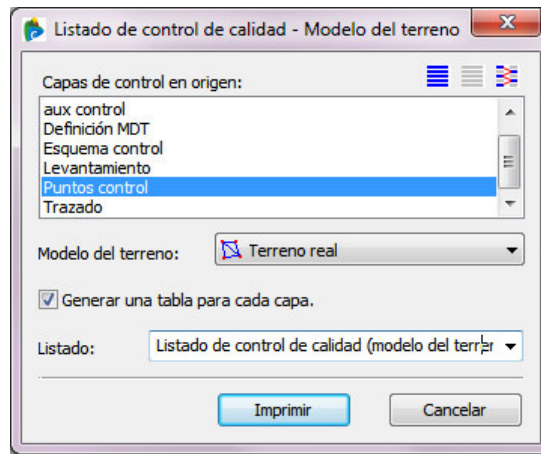
P.K.	X	Y	Cota	Azimet	P.K. control	Dif. Cota	Dist. Sec.	Z Sec.	Dx Sec.	Dy Sec.	Indice
0+352.254	6523.172	7722.910	799.747	65.8557	0+352.254	-0.004	-0.011	798.994	-9.141	-0.758	3462
	6518.501	7730.768	798.989								
	6525.028	7719.788	799.988								
0+355.224	6525.717	7724.440	799.835	65.2345	0+355.224	-0.004	-0.003	803.952	-14.010	4.113	3478
	6518.441	7736.412	803.948								
	6520.977	7732.240	799.067								
	6521.496	7731.386	798.567								
	6522.015	7730.531	798.567								
	6522.275	7730.104	798.817								
	6522.939	7729.011	799.456								
	6523.199	7728.584	799.491								
	6523.978	7727.302	799.596								
	6525.718	7724.439	799.831								
					0+355.224	-0.005	-0.005	799.601	-3.349	-0.239	3485

5.1.2 Modelo del terreno

La opción de control de calidad **Modelo del terreno** genera un listado en el que se comparan las coordenadas de una nube de puntos con su proyección sobre un MDT.

Para generar un listado de este tipo:

1. Activar opción **Listados-Control de calidad-Modelo del terreno** o seleccionar la opción **Modelo del terreno** en el menú del nodo **Listados-Control de calidad**, se abrirá la ventana **Listado de control de calidad – Modelo del terreno**
2. Mediante la lista **Capas de control en origen**, seleccionar las capas que contienen los puntos cuyas cotas se quieren comparar con las de un MD
3. Seleccionar el MDT con el que se desea hacer la comparación usando para ello el selector **Modelo del terreno**.
4. Si los puntos de control se encuentran almacenados en varias capas y se quieren listar de forma separada, activar la opción **Generar una tabla para cada capa**. En caso contrario se generará una única tabla.
5. Por último, introducir el nombre para la nueva ventana en la que se generará el listado o seleccionar una ya existente.



6. Pulsar *Imprimir* se genera un listado con los datos seleccionados en la vista de listado indicada, si no existe, se crea automáticamente. En este listado aparece el nombre del MDT de comparación, la capa a la que pertenecen los puntos de control, su índice, coordenadas, cota de su proyección sobre el MDT y la diferencia en cota entre dicho MDT y la del punto de control:

Listado de control de calidad (modelo del terreno) (Terreno real)

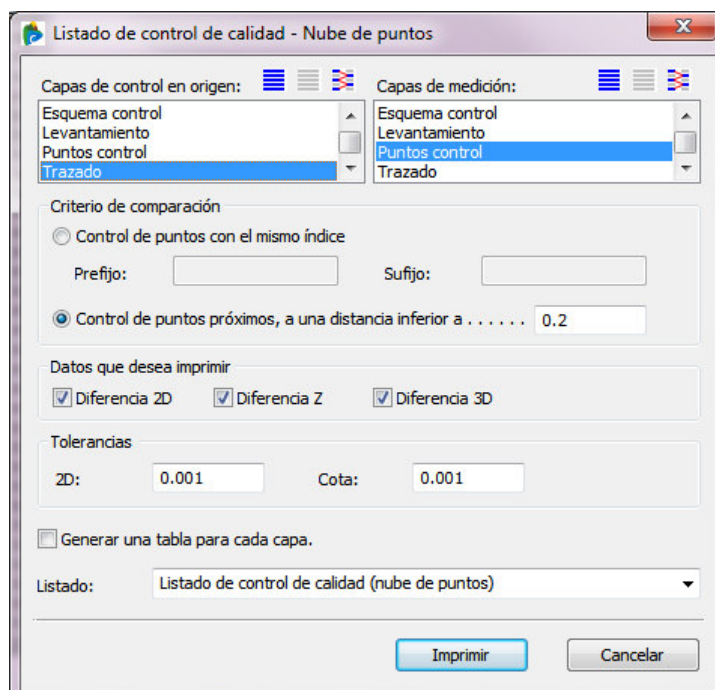
Capa	Índice	X	Y	Z	MDT	Dif. Z
Puntos control	3462	6518.501	7730.768	798.989	802.664	3.674
	3470	6525.028	7719.788	799.988	800.561	0.572
	3478	6518.441	7736.412	803.948	803.953	0.005
	3479	6520.977	7732.240	799.067	802.932	3.865
	3480	6521.496	7731.386	798.567	802.725	4.159

5.1.3 Nube de puntos

La opción de control de calidad **Nube de puntos** permite comparar las coordenadas de dos nubes de puntos, ya sea por igualdad de índices o por proximidad.

Para generar un listado de este tipo:

1. Activar opción **Listados-Control de calidad-Nube de puntos** o seleccionar la opción *Nube de puntos*, en el menú del nodo **Listados-Control de calidad**, se abrirá la ventana **Listado de control de calidad – Nube de puntos**.



1. Mediante la lista *Capas de control el origen* seleccionar aquellas que contengan los puntos cuyas coordenadas se desea comparar.
2. Repetir el proceso con la lista *Capas de medición* seleccionando aquellas que contengan los puntos con los que se ha de hacer la comparación.
3. A continuación seleccionar el *Criterio de comparación*, dependiendo de la opción marcada, se compararán los puntos de las dos capas seleccionadas de acuerdo con el siguiente criterio:

Control de puntos con el mismo índice: Se comparan los puntos con índices idénticos, el punto de índice 1 de las capas de control se comparará con el índice 1 de las capas de medición y así sucesivamente. Los campos *Prefijo* y *Sufijo* permiten introducir más parámetros de búsqueda, por ejemplo, si en una nube los puntos son 1, 2, 3, y en la otra son A-1-B, A-2-B, A-3-B, ...entonces, el prefijo será A- y el sufijo -B.

Control de puntos próximos, a una distancia inferior: compara los puntos de la capa de control con aquellos que se encuentren a una distancia menor que el valor indicado en el campo adjunto. Cuando haya más de un punto que cumpla este criterio la comparación se realizará con el más cercano.

4. Seleccionar los *Datos que se desea imprimir* en el listado, seleccionado o no las opciones *Diferencia 2D*, *Diferencia Z* y/o *Diferencia 3D*.
5. Introducir los valores para las *Tolerancias* en los campos *2D* y *Cota*. Si el valor *Diferencia 2D* es mayor que la *Tolerancia 2D* el dato aparecerá en rojo. Si es mayor que el 50% de la tolerancia aparecerá en azul.

Lo mismo se aplica para la cota, si el valor *Diferencia Z* es mayor que la *Tolerancia Cota* entonces, el dato aparecerá en rojo. Si es mayor que el 50% de la tolerancia aparecerá en azul.

6. Si los puntos de control se encuentran almacenados en varias capas y se quieren listar de forma separada, activar la opción *Generar una tabla para cada capa*. En caso contrario se generará una única tabla.
7. Por último, introducir el nombre para la nueva ventana en la que se generará el listado o seleccionar una ya existente.
8. Pulsar *Imprimir* se genera un listado, en la vista de listado indicada, con los datos seleccionados:

Capa	Índice control	X control	Y control	Z control	Capa	Índice medición	X medición	Y medición	Z medición	Dif. Z	Dif. 2D	Dif. 3D
Puntos de control	10	119.730	304.534	4.389	Inicial	8	119.700	304.433	4.369	-0.020	0.104	0.106
	11	168.900	266.010	4.930	Inicial	7	168.961	266.010	4.890	-0.040	0.061	0.073
	12	257.180	270.400	4.590	Inicial	6	257.189	270.443	4.690	0.100	0.044	0.109
	13	379.280	367.130	4.822	Inicial	5	379.238	367.241	4.896	0.074	0.119	0.140
	14	186.360	365.710	4.450	Inicial	1	186.607	365.764	4.890	0.440	0.252	0.507
	15	154.236	441.810	4.650	Inicial	2	154.256	441.872	4.780	0.130	0.065	0.145
	16	248.125	463.136	4.650	Inicial	3	248.366	463.300	4.798	0.148	0.292	0.327
	17	353.511	439.860	4.832	Inicial	4	353.505	439.655	4.900	0.068	0.205	0.216

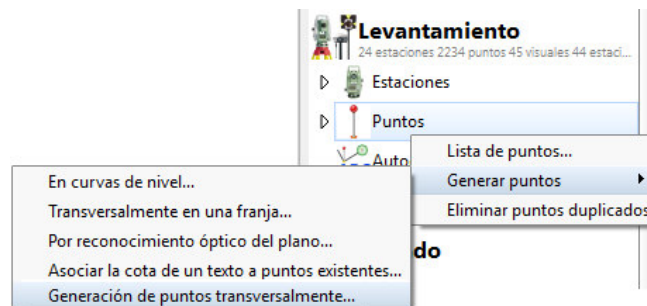
6 Replanteo de datos

CARTOMAP cuenta con varias opciones que permiten replantear cualquier punto que se precise.

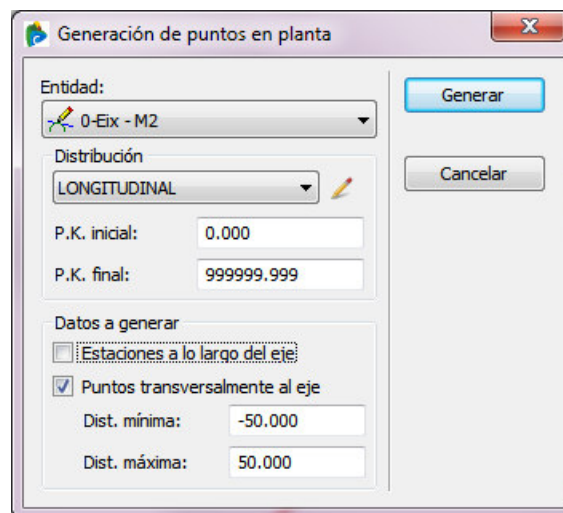
6.1.1 Generar puntos transversalmente a un eje


Esta opción permite crear, transversalmente a un eje, cualquier punto que el usuario precise. Los nuevos puntos pueden tomar la cota de cualquier modelo digital del terreno o grupo de tramos de secciones tipo aplicada al eje.

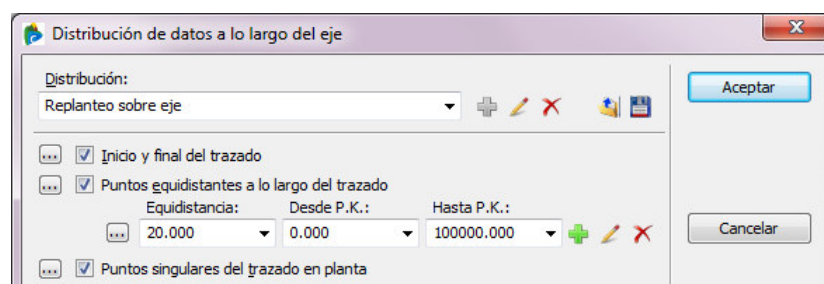
Se puede acceder a esta opción a través del menú **Cálculo-Generación de puntos transversalmente** o la opción *Generación de puntos transversalmente* en el menú del nodo **Levantamiento-Puntos** del **Navegador**:



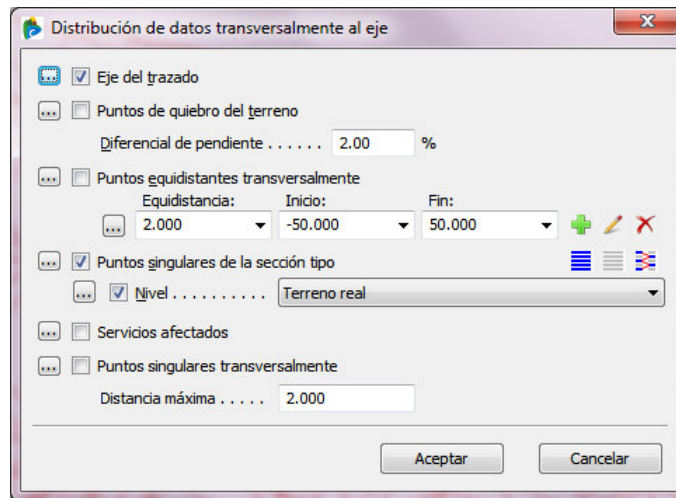
En cualquiera de los dos casos se abre la ventana **Generación de puntos en planta**:




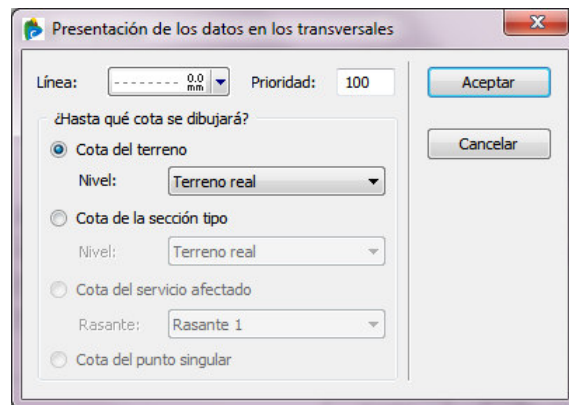
1. Mediante la lista de selección del campo *Entidad* escoger la que contiene el eje a partir del cual se van a generar los puntos.
2. Pulsar el botón modificar  se abrirá la ventana **Distribución de datos a lo largo del eje**. Añadir o seleccionar la distribución longitudinal que marcará los PK del eje a partir de los que se generarán los puntos.



- 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:



- 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**:



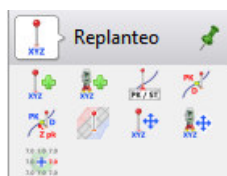
- Seleccionar el elemento del cual se ha de tomar la cota: de un MDT o de las secciones tipo asignadas a la entidad, activando una de las dos opciones *Cota del terreno* o *Cota de la sección tipo*. Este paso es fundamental ya que permite seleccionar la cota que han de tomar los puntos
- Por último, 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.
- Pulsar el botón *Aceptar* de esta ventana y el de la ventana **Distribución de datos transversalmente**. 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.
- 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.
- 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 creen de acuerdo con las opciones seleccionadas en la distribución transversal. Si no se activa, no se generará ningún punto

10. Para finalizar, pulsar el botón *Generar*. Los puntos se crearán automáticamente en la capa seleccionada como actual.

6.1.2 Otras opciones de replanteo

Las herramientas de replanteo gráfico de puntos y estaciones están agrupadas en el menú **Dibujo-Replanteo** y en la barra de CAD **Replanteo**:



Replantar punto: permite crear puntos de forma gráfica. Los puntos insertados quedan guardados en la capa activa.

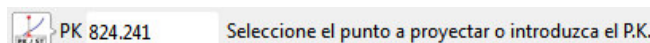


Replantar estación: permite crear estaciones de forma gráfica. Las estaciones creadas quedan guardadas en la capa activa.

Para seleccionar las coordenadas del nuevo punto o estación se pueden utilizar las opciones de captura gráfica.



Replantar punto en un determinado PK: permite replantar puntos en un PK concreto de un eje. Al activar la herramienta se ha de señalar la entidad que contiene el eje sobre el cual se va a realizar el replanteo y, a continuación, el PK sobre el cual se desea replantar el punto. Este dato se puede señalar gráficamente o introducir su valor exacto desde teclado:

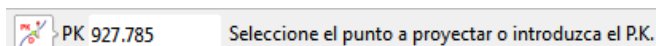


Al punto replantado se le asigna como *Código 1* el PK sobre el que se ha replantado. La cota del nuevo se toma de la cota de la rasante de la entidad sobre la que se ha replantado:

Índice	Capa	Tipo	X	Y	Z	Códigos	D
32768	EJE_Q	XYZ	435...701	4452867....	627.376	0+929.543	



Replantar punto en un determinado PK y a una distancia dada del eje: permite replantar puntos sobre PKs concretos de un eje y a una determinada distancia transversal del mismo. Al activar la herramienta se ha de señalar la entidad que contiene el eje sobre el que se va replantar el punto. A continuación se ha de indicar el PK y la distancia al eje de replanteo, estos datos se pueden indicar gráficamente o introducir su valor exacto desde teclado.



Al punto replanteado se le asigna como *Código 1* el PK sobre el que se ha replanteado el punto y como *Código 2*, la distancia al eje.

Índice	Capa	Tipo	X	Y	Z	Códigos
32770	EJE_Q	XYZ	435...901	4452878....	624.968	0+927.785; 6.865

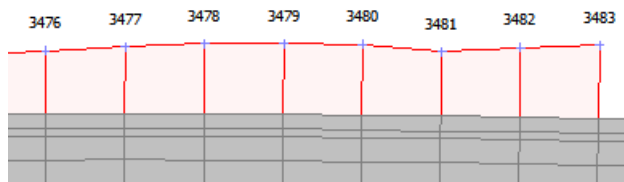
Esta herramienta permanece activa permitiendo el replanteo de puntos sobre un mismo perfil de la entidad seleccionada. Al pulsar una vez Escape, se pide un nuevo PK de proyección, es decir, permite replantear puntos sobre otro perfil transversal distinto. Si se pulsa dos veces seguidas la tecla Escape, se cancela la herramienta.



Replantar punto con los datos del trazado: permite replantear puntos gráficamente, de modo que tomen como códigos el PK de proyección y la distancia a un eje determinado. Al activar la herramienta se ha de señalar la entidad que contiene el trazado y, a continuación, señalar la posición del punto.



Replantear puntos sobre extremos de QUADs: permite replantear puntos sobre el extremo de todos los QUADs generados a partir del mismo tramo de sección tipo.



En la imagen, los puntos se han replanteado en los extremos del tramo de talud, en este caso, las cabezas de talud



Mover punto: permite modificar gráficamente la posición de un punto.



Mover estación: permite modificar gráficamente la posición de una estación.



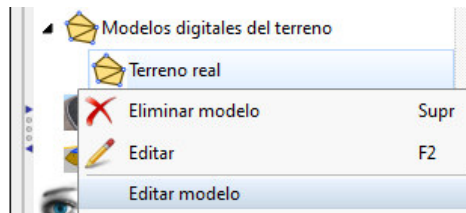
Reposicionar textos: permite repositionar gráficamente los textos asociados a puntos y estaciones.

+ 2023 + 2024 2022 + + 2024

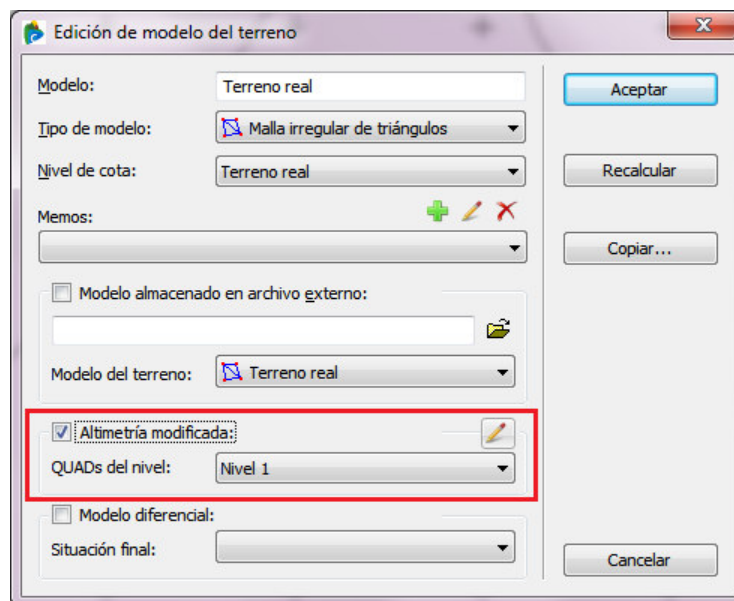
7 Topografía modificada automática


Esta opción permite adaptar el modelo digital del terreno (siempre que éste sea del tipo *Malla irregular de triángulos*) a la geometría calculada en el proyecto, es decir, los QUADs. En la zona de solape de ambos elementos, modelo y QUADs, el terreno deja de adaptarse a los triángulos para apoyarse en los QUADs. Para activar la topografía automática, una vez se han calculado los QUADs del proyecto se ha de proceder del siguiente modo:

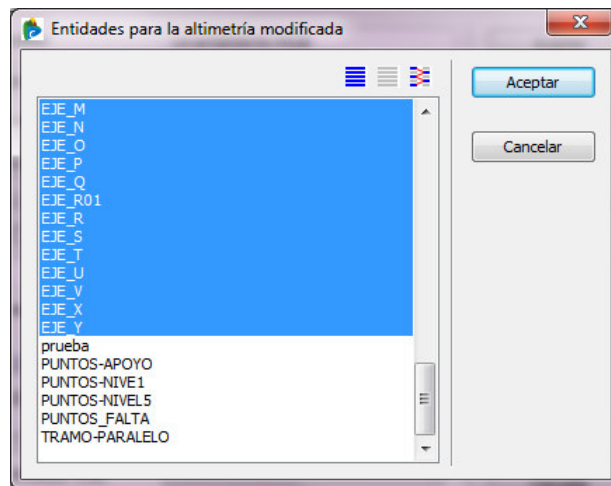
1. Acceder a menú **Edición-Modelos del terreno-Edición alfanumérica**, o seleccionar en el **Navegador** el modelo digital a adaptar, en el nodo **Superficies-Modelos digitales del terreno**, y seleccionar **Editar modelo** en el menú emergente.



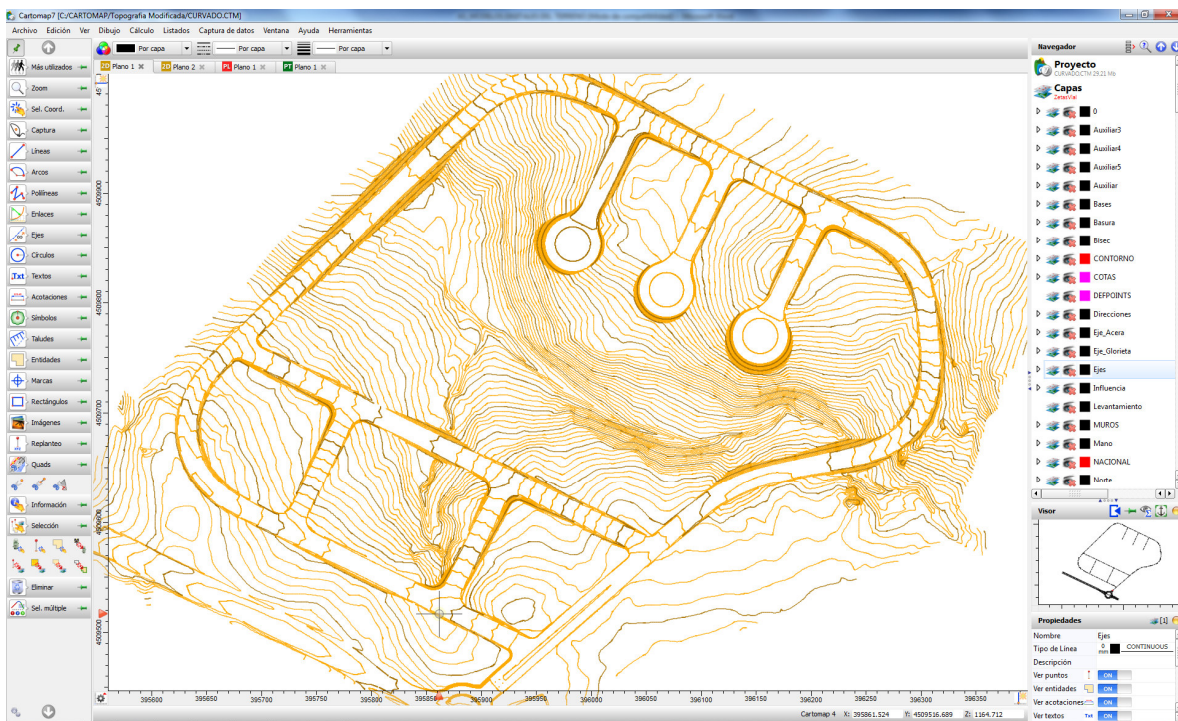
2. En el primer caso se abrirá la ventana *Edición general de modelos del terreno*, seleccionar el modelo del terreno y pulsar modificar, se abrirá la ventana **Edición de modelo del terreno**. En el segundo caso, se abrirá directamente esta ventana.



3. Activar la opción *Altimetría modificada* y seleccionar el nivel de cota asociado a los QUADs que se han de tener en cuenta para la modificación del modelo.
4. Pulsar el botón  se abrirá la ventana **Entidades para la altimetría modificada**, en ella aparece un listado de todas las entidades contenidas en el archivo, se han de marcar aquellas en cuyos QUADs se apoyará el modelo. Después de seleccionarlás, cerrar la ventana pulsando *Aceptar*.



Cerrar la ventana **Edición general de modelos del terreno**, en la vista 2D se podrá comprobar cómo el curvado se adapta a la nueva geometría del terreno:



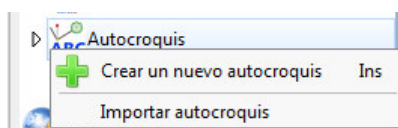
8 Dibujo avanzado

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:

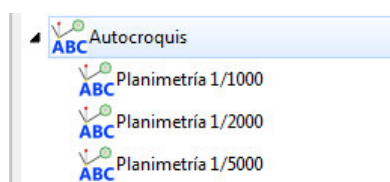
8.1 Autocroquis

Esta opción permite 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 debe definir, a través del autocroquis, que tipo de elemento se ha de generar para cada código.

Al situar el cursor sobre este nodo y pulsar el botón derecho aparece un menú con dos opciones, Crear un nuevo autocroquis e Importar autocroquis:

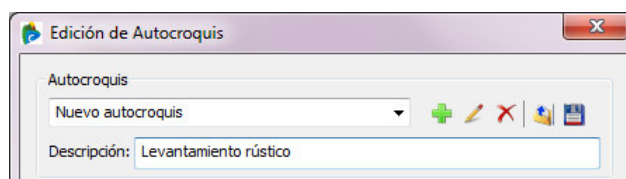





Al crear o importar un autocroquis este aparece colgando del nodo **Autocroquis**:



Para crear un autocroquis, situar el cursor en el nodo **Autocroquis**, pulsar el botón derecho del ratón y seleccionar la opción *Crear un nuevo autocroquis*, se abrirá la ventana **Edición de autocroquis**.

Introducir el nombre con el que se identificará en el campo *Autocroquis*. Se puede introducir cualquier anotación en el campo *Descripción*.



Pulsar el botón añadir , se creará el nuevo autocroquis. Los botones  y  permiten validar cualquier modificación y eliminar un autocroquis respectivamente.

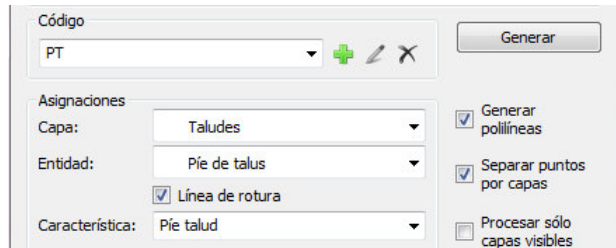
El siguiente paso será introducir los códigos a partir de los que se generará el dibujo, así como el tipo de elemento que se ha de crear a partir de cada uno.

Introducir el nombre del código en el campo *Código*.

Seleccionar la capa y entidad en las que se guardará el resultado del autocroquis mediante los selectores *Capa* y *Entidad*. Estos dos campos son editables, es decir, se puede introducir directamente en ellos el nombre para la capa y entidad en las que se ha de guardar el dibujo, al generar el autocroquis se crearán automáticamente.

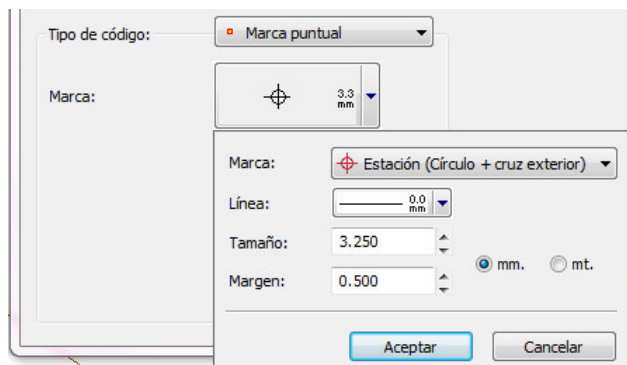
Si se desea que la entidad resultante se tenga en cuenta automáticamente como línea de rotura al crear un modelo digital del terreno, marcar la opción *Línea de rotura*.

El selector *Característica* permite asignar a la entidad resultante del autocroquis una característica de dibujo. Este campo es editable, es decir se puede crear una característica a partir de los parámetros seleccionados para el código, simplemente introduciendo su nombre, se creará al generar el autocroquis.

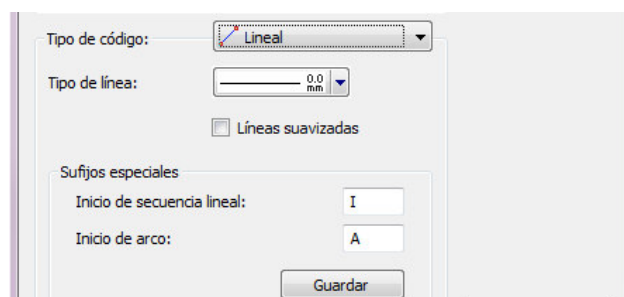


A continuación seleccionar el *Tipo de código*. Esta selección es la que define el tipo de elemento a generar: *Marca puntual*, *Lineal*, *Superficial* o *Símbolo*. Para cada una de las opciones, permite seleccionar diferentes parámetros:

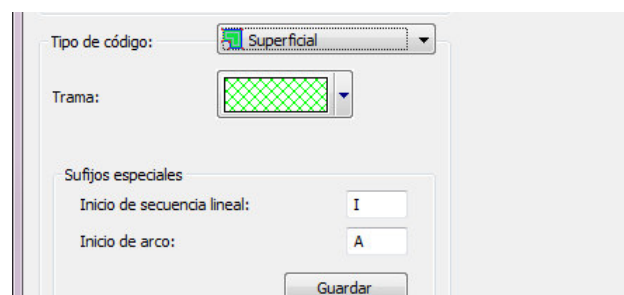
- *Marca puntual*: Se inserta una marca en la posición de los puntos que tengan el código. Al seleccionar este tipo se activa un control de marca para seleccionar las características de la marca a dibujar:



- *Lineal*: Los puntos que tienen el código se unen mediante líneas y arcos. Al seleccionar este tipo se activa un control para seleccionar las características, tipo de línea y color, de las líneas y arcos a generar. La opción *Líneas suavizadas* hace que este dibujo se suavice o no:



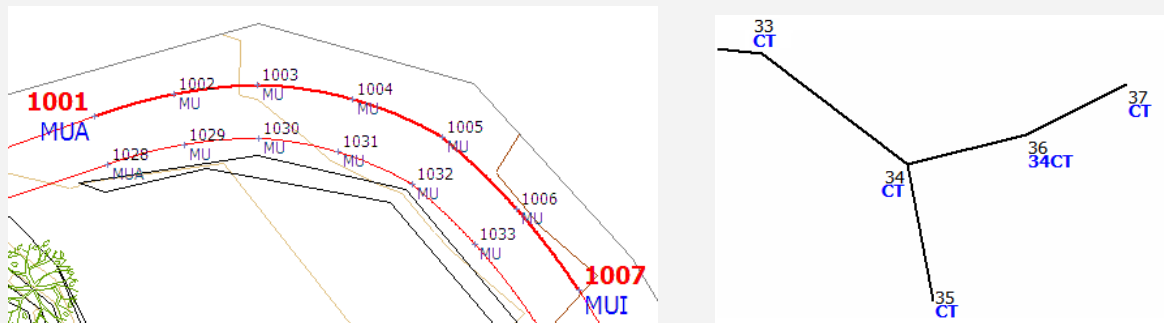
- *Superficial*: Los puntos que tienen el código se unen mediante líneas y arcos formando una superficie cerrada. Al seleccionar este tipo se activa un control para seleccionar las características de la trama a aplicar a esta superficie.



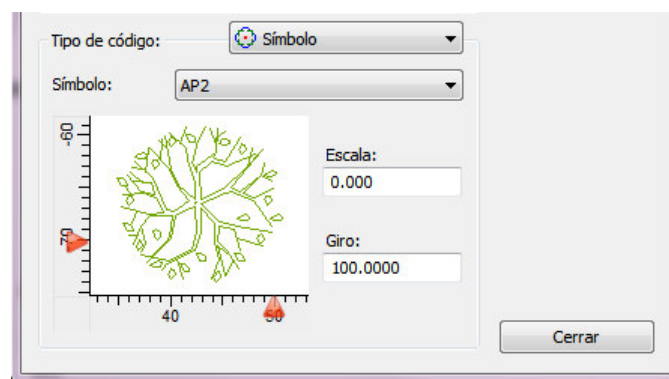
Sufijos especiales: Permiten parametrizar el código, añadiendo I al final del nombre del código se indica el Inicio de secuencia lineal y añadiendo A al final del nombre del código se indica el inicio de un arco, los dos puntos siguientes pasarán a formar parte del arco. Para volver a definir líneas, se debe volver a indicar un inicio de secuencia lineal. El usuario puede cambiar estos valores (por defecto, I, para secuencia lineal, y A, para secuencia de arco) simplemente introduciendo los valores que crea oportunos y pulsando *Guardar*.




Para que el sistema interprete a partir de que punto se han de insertar arcos se ha de añadir el carácter "A" a continuación del código del punto (por ejemplo, el punto 1001, cuyo código es MUA); al detectar este punto, y a partir del mismo, la aplicación unirá los sucesivos puntos con arcos (tomándolos de tres en tres), hasta tanto no se detecte otro punto con un código con el carácter "T" (punto 1007, código MUI), a partir del cual comenzará de nuevo a unir los sucesivos puntos con líneas. Es decir, el sufijo "I" indica el inicio de una sucesión de tramos rectos.



Si en la misma entidad se quiere 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 de índices 34-36-37.



- **Símbolo:** Se inserta un símbolo en la posición de los puntos que tengan asignado el código. Al seleccionar este tipo se activa el selector de símbolo. Los campos Escala y Giro permite modificar el tamaño y ángulo de inserción del símbolo:



Una vez se han definido todos los parámetros de un código, pulsar añadir , se añadirá a la lista de códigos a procesar al generar el autocroquis. Los botones   permite modificar los parámetros seleccionados para el código o eliminarlo de la lista. Continuar añadiendo los códigos que se precise.

El botón  permite grabar el autocroquis en un archivo externo que se podrá leer desde otros proyectos pulsando .

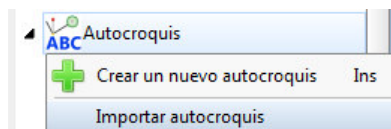
Por último, antes de pulsar *Generar* para procesar los códigos y generar el dibujo, activar o no las siguientes opciones:

Generar polilíneas: Permite generar polilíneas, en lugar de líneas al generar el autocroquis.

Separar puntos por capas: Permite separar los puntos de igual código en capas diferenciadas, al generar el autocroquis.

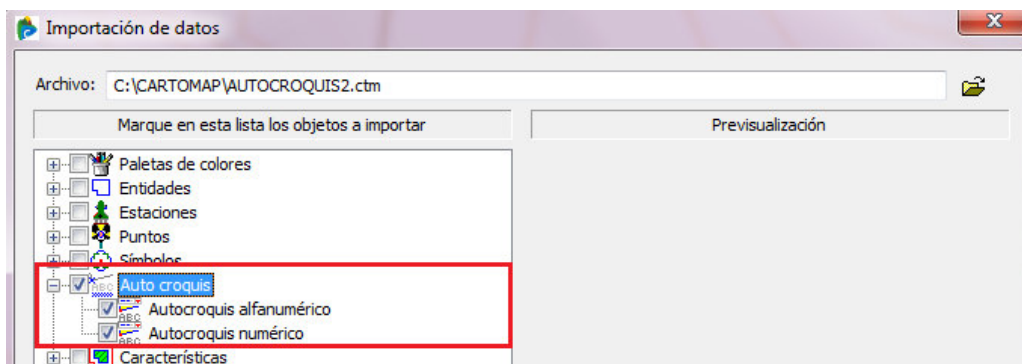
Procesar sólo capas visibles: Genera el autocroquis sólo de los puntos codificados en capas visibles

La opción *Importar autocroquis* permite leer los datos de un autocroquis previamente guardados:



Al seleccionar esta opción se abre la ventana **Importar autocroquis**, desde la que se ha de seleccionar el archivo que contiene los datos del autocroquis. Se leen los archivos previamente grabados con CARTOMAP 7 o los *.ini de versiones anteriores.

Los autocroquis también se pueden importar directamente desde cualquier archivo *.ctm que contenga uno. Al importar datos de un archivo de CARTOMAP, a través del **Centro de comunicaciones**, que contenga uno o más autocroquis estos aparecen en la ventana de importación:



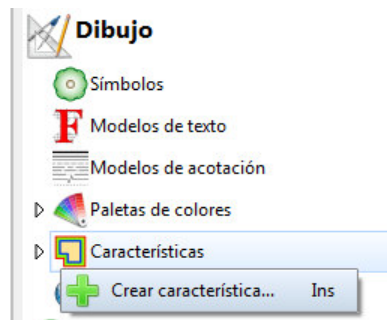
8.2 Características de dibujo

Las características de dibujo agrupan distintos atributos que afectan a la representación gráfica de las entidades a las que se asignan. Además unificar la presentación gráfica, permiten crear hasta un total de 16 campos alfanuméricos que quedan asociados a estas entidades, con esto, el usuario podrá introducir y consultar posteriormente cualquier tipo de información que consideré oportuna acerca de cada una de ellas.

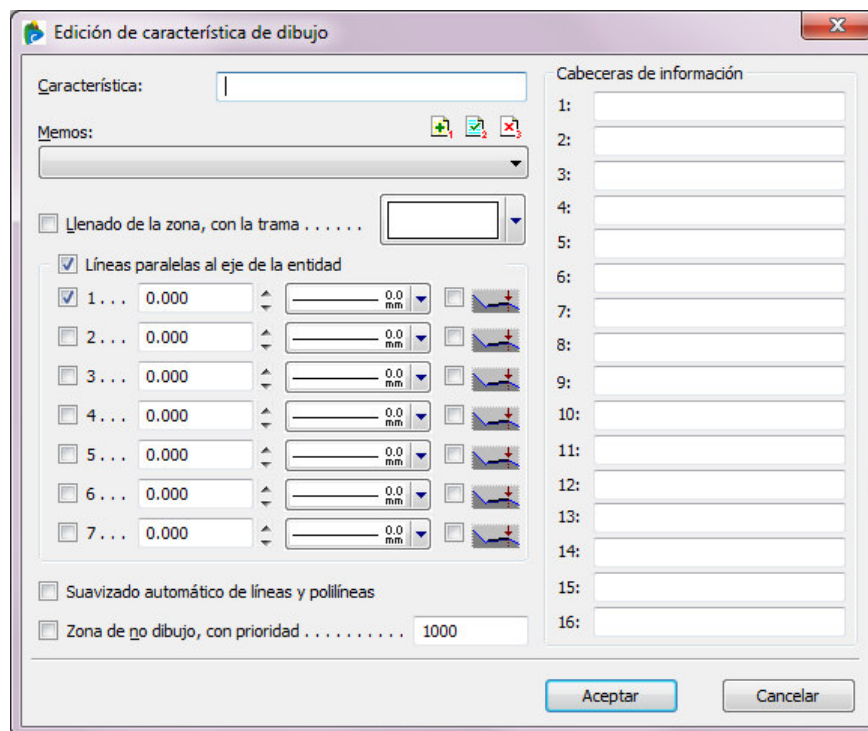
Se pueden importar características de dibujo creadas en otros trabajos a través del **Centro de comunicaciones**, al importar datos de un archivo que contengan características aparecerá en nodo *Características* en la ventana de importación.

Para crear y asociar una característica de dibujo a una entidad:

1. En el **Navegador**, abrir el nodo **Dibujo**, situar el cursor sobre **Características** y pulsar el botón derecho del ratón, seleccionar **Crear característica**:



2. Se abrirá la ventana **Edición de característica de dibujo**:



Característica: campo para introducir el nombre de la característica. Admite caracteres numéricos y alfanuméricos.

Memos: opciones para asignar memos de texto, imágenes, audio o vídeo a la característica.

Llenado de la zona, con la trama: al activar esta opción, el interior de una entidad cerrada se rellenará con la trama seleccionada. La entidad sólo se rellenará correctamente si está completamente cerrada y no contiene más elementos gráficos que los que definen la superficie.

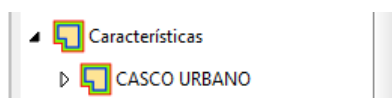
Líneas paralelas al eje de la entidad: si se activa esta opción, se podrán crear hasta 7 líneas paralelas a la entidad. Para dibujar un línea paralela, se ha de activar uno de los 7 selectores, introducir la distancia a la que se ha de dibujar la paralela y seleccionar el tipo de línea desde el control de línea adjunto.

Suavizado automático de líneas y polilíneas: al activar esta opción, las líneas y polilíneas de la entidad se dibujarán suavizadas, sin picos.

Zona de no dibujo, con prioridad: al activar esta opción, dentro del área de la entidad cerrada a la que se asigne la característica, no se visualizará ningún elemento cuya prioridad sea menor a la aquí especificada.

Cabeceras de información: se muestran 16 campos editables, que permiten dar un título a la información que posteriormente se introduzca en los datos asociados a la entidad, y que será visible tanto allí como seleccionando información de la entidad.

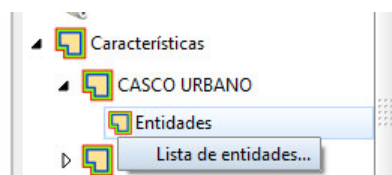
- Para generar una nueva característica de dibujo, seleccione los datos adecuados y pulse el botón *Aceptar*. La nueva característica aparecerá en el nodo **Características**:



Después de creadas, las características de dibujo pueden ser asignadas a una o varias entidades ya sea desde la **Lista de entidades**, en este caso se puede asignar características a una sola entidad o varias a la vez, o a través del apartado **Propiedades**, en el **Navegador** o en la **Barra de menú**.

Si una característica se crea con el mismo nombre que alguna de las entidades del archivo, se asignará automáticamente a la misma.

Para hacer la asignación a través de la **Lista de entidades** lo primero será abrir esta ventana, por ejemplo, a través del menú del nodo *Entidades*:



En la columna *Característica*, pulsar sobre la celda correspondiente a la entidad a asignar, se abrirá una lista con las características existentes en el archivo. Seleccionar la característica de dibujo a aplicar a la entidad, esta quedará automáticamente asignada:

Nombre	Capa	Característica	Cabeceras	Tipo	Pri...
Rotura	LIMITES	** Ninguno/a **		Dibujo en plant...	0
Límites	LIMITES	** Ninguno/a **		Dibujo en p...	0
Eje	EJE	** Ninguno/a **		Dibujo en planta 2D...	0
Parcela 1	PARCELAS	** Ninguno/a **		Dibujo en planta 2D...	0
Parcela 2	PARCELAS	EJE AMPLIACIÓN		Dibujo en planta 2D...	0
Exp_P1	EXPROPIACIÓN	EXPROPIACIÓN		Dibujo en planta 2D...	0

A través de la lista de entidades se puede asignar una misma característica a varias entidades, simplemente seleccionado éstas y pulsando sobre una de las celdas de la columna *Característica* de cualquiera de ellas, al seleccionar una característica, quedará asignada a todas las entidades:

Lista de entidades						
	Nombre	Capa	Característica	Cabeceras	Tipo	
	Rotura	LIMITES	** Ninguno/a **		Dibujo en planta	
✓	Límites	LIMITES	** Ninguno/a **		Dibujo en planta	
	Eje	EJE	EJE AMPLIACIÓN		Dibujo en planta	
	Parcela 1	PARCELAS	** Ninguno/a **		Dibujo en planta	
	Parcela 2	PARCELAS	** Ninguno/a ** EJE AMPLIACIÓN CASCO URBANO PARCELAS		Dibujo en planta	
	Exp_P1	EXPROPIACIÓN	EXPROPIACIÓN		Dibujo en planta	
	Exp_P2	EXPROPIACIÓN	EXPROPIACIÓN		Dibujo en planta	

Si la característica asociada a una entidad tiene cabeceras de info, los datos particulares para cada entidad se pueden introducir pulsando en la celda correspondiente de la columna *Cabeceras*:

Nombre	Capa	Característica	Cabeceras	Tipo
Parcela 1	PARCELAS	PARCELAS	Ref.Catastral:001400900...	Dibujo en planta 2D...
Parcela 2	PARCELAS	PARCELAS	Ref.Catastral: 001400900WK83F	Campo 9
Exp_P1	EXPROPIACIÓN	EXPROPIACIÓN	Polígono 14	Campo 10
Exp_P2	EXPROPIACIÓN	EXPROPIACIÓN	Parcela 9	Campo 11
			Calificación Rústica	Campo 12
			Municipio San Martín	Campo 13
			Provincia Guadalajara	Campo 14
			Propietario Pedro López Sanchidrián	Campo 15
			Campo 8	Campo 16

También se puede asignar una característica de dibujo a una entidad concreta seleccionando ésta en el **Navegador** con lo que sus parámetros se podrán editar en el apartado **Propiedades**. Al pulsar sobre el dato *Característica* se muestra una lista de las existentes en el archivo, al seleccionar cualquiera de ellas quedará asociada a la entidad. Para desligar la entidad de cualquier característica se ha de seleccionar la opción *<Ninguno>*:

Propiedades [1] ↓

Nombre Parcela 1

Capa PARCELAS

Característica **PARCELAS**

Dibujar al fondo ON

Tipo Dibujo en planta 2D/3D

Cabeceras Ref.Catastral:001400900WK...

<Ninguno>

EJE AMPLIACIÓN

CASCO URBANO

PARCELAS

EXPROPIACIÓN

CAMINOS ACCESO

LAGO

ZONA VERDE

Para editar las cabeceras de info, pulsar sobre este dato, se abrirá la tabla desde la que se pueden editar:

Propiedades [1] ↓

Nombre Parcela 1

Capa PARCELAS

Característica PARCELAS

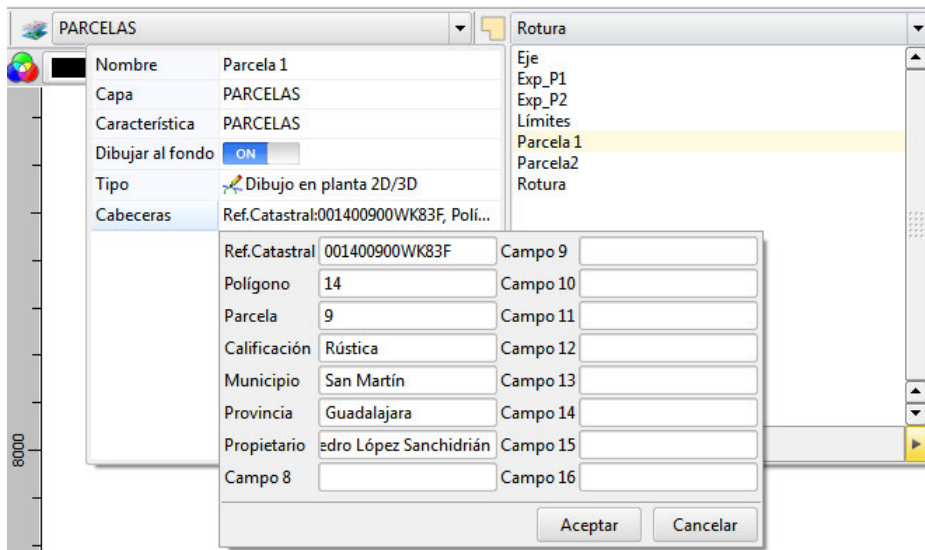
Dibujar al fondo ON

Tipo Dibujo en planta 2D/3D

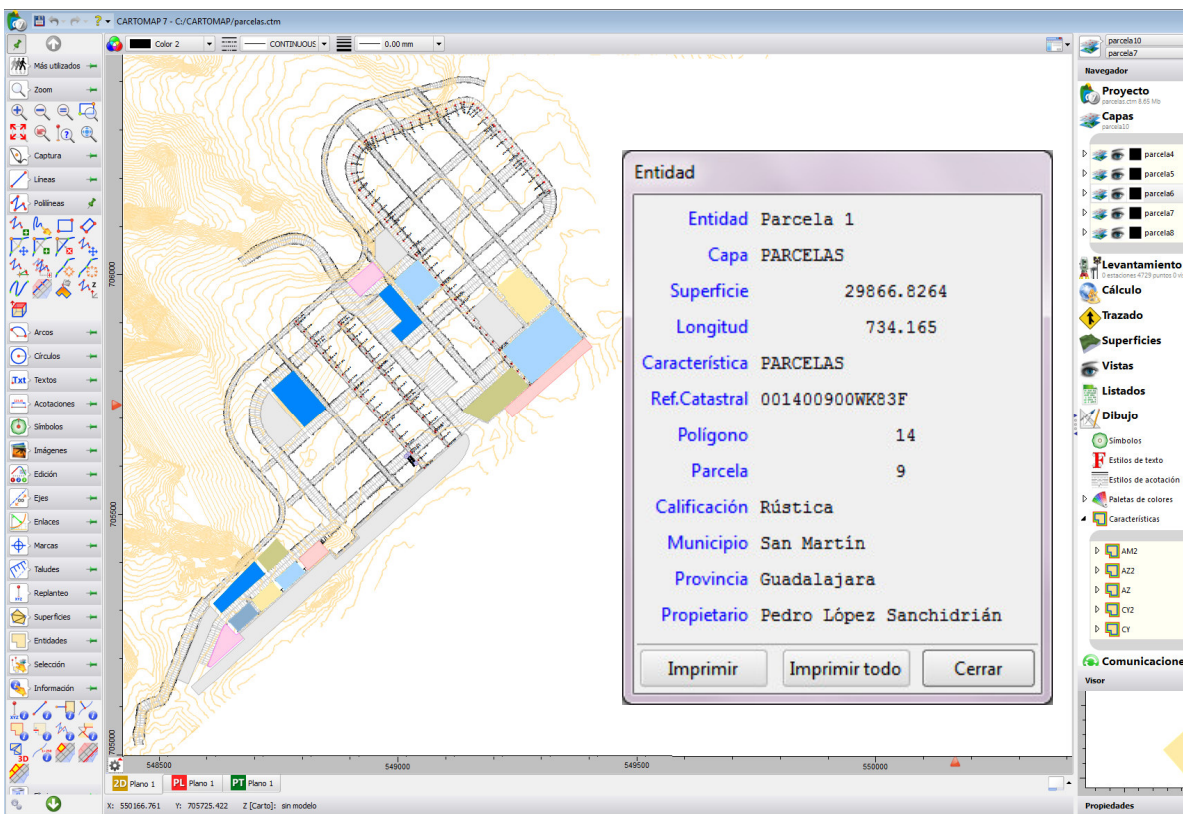
Cabeceras **Ref.Catastral:001400900WK...**

Ref.Catastral	001400800WK83F	Campo 9	
Polígono	14	Campo 10	
Parcela	8	Campo 11	
Calificación	Rústica	Campo 12	
Municipio	San Martín	Campo 13	
Provincia	Guadalajara	Campo 14	
Propietario	Antonio Fuentes Beltrá	Campo 15	
Campo 8		Campo 16	

De igual modo, se pueden asignar características y editar la información asociada a cada entidad, editando las propiedades de la entidad desde la Barra de menú:



Al pedir información de una entidad que tenga asignada una característica de dibujo con cabeceras de info se muestran estos datos:



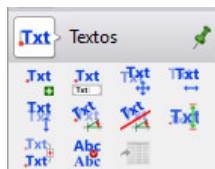
8.3 Textos

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 CAD **Textos**:



Los modelos de texto se crean y editan desde el **Navegador** de datos, nodo **Dibujo-Estilos de texto**. Los modelos de texto se pueden importar de otros archivos de CARTOMAP en los que se hayan creado previamente. Al importar datos de uno de estos archivos aparecerá en la ventana **Importación de datos** el nodo Modelos de texto, bastará con seleccionar aquellos modelos a copiar y pulsar Importar.

.Txt  **Definir texto**: permite crear nuevos textos, al activar la función se abre la ventana **Definición de textos**, a través de esta ventana, además de introducir el texto, el usuario puede configurar su formato:

Texto: Campo para introducir el contenido del texto.

Formato: Se puede dar formato al texto a partir de un modelo de texto existente, o bien, seleccionando un tipo de letra desplegando el control de tipo de letra.

Orientación: Permite seleccionar la orientación del texto una vez se inserta. Las tres posibles opciones son:

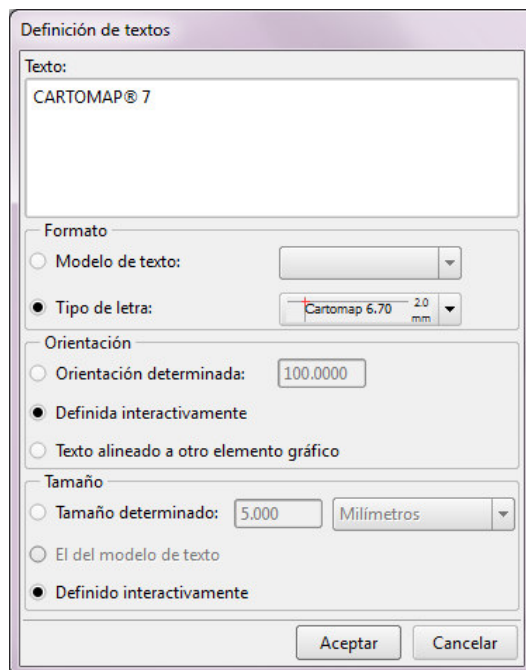
Orientación determinada: el texto se inserta con el ángulo indicado en el campo adjunto.

Definida interactivamente: la orientación del texto se define gráficamente al insertarlo en la vista.

Texto alineado a otro elemento gráfico: el texto toma la orientación de otro elemento gráfico señalado por el usuario.

Tamaño: Permite seleccionar el tamaño del texto. Las opciones posibles son:


Tamaño determinado: el texto se inserta con el tamaño indicado por el usuario en el campo adjunto.

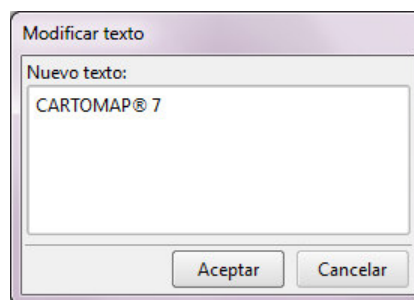



Si se selecciona como unidades milímetros, el tamaño del texto no variará al modificar el nivel de zoom en la vista ni al modificar las escalas de impresión, siempre se verá del tamaño indicado. Si se escoge metros, el tamaño del texto variará en función del nivel de zoom en la vista y la escala de impresión en las salidas gráficas.


El del modelo de texto: si se ha activado la opción de *Formato, Modelo de texto*, inserta los textos con el tamaño definido en el modelo de texto seleccionado.


Definido interactivamente: el tamaño del texto se define gráficamente al insertarlo en la vista.


 **Modificar:** permite modificar el contenido de un texto previamente insertado. Al seleccionar el texto a cambiar se abre la ventana Modificar texto. Basta con cambiar el texto y pulsar *Aceptar*.





 **Mover:** permite desplazar un texto. El usuario a de señalar un punto de referencia y su nueva posición que se tomarán como base para el desplazamiento.


 **Mover en horizontal:** permite desplazar un texto siguiendo la dirección del ángulo de inserción del mismo.


 **Mover en vertical:** permite desplazar un texto perpendicularmente a la dirección del ángulo de inserción del mismo.

 **Girar:** permite girar un texto. El usuario ha de señalar un punto y dirección de referencia a partir de los que se aplicará el giro. El valor del ángulo a girar se puede señalar gráficamente o introducir su valores exacto desde teclado.

 **Alinear:** permite girar un texto alineándolo con otro elemento gráfico señalado por el usuario.

 **Cambiar tamaño:** permite modificar el tamaño de un texto, gráficamente o introduciendo el valor exacto desde teclado.

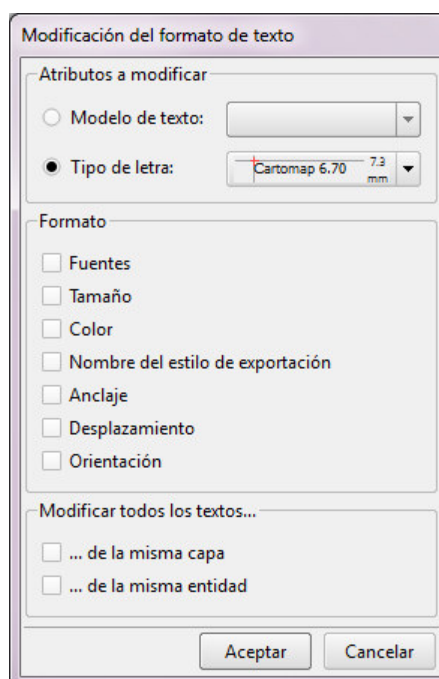
 **Copiar:** permite copiar un texto. Al señalar el texto a copiar se abre la ventana Modificar texto. En ella aparece el contenido del texto seleccionado, el usuario puede modificarlo si es preciso. Al pulsar *Aceptar* el texto se insertará en la posición señalada, manteniendo el formato del texto original.

 **Modificar formato:** permite modificar cualquier parámetro del texto seleccionado. Al señalar el texto a modificar se abre la ventana **Modificación del formato de texto**.


Si el texto no tiene un modelo asignado o desea asignar un modelo de texto diferente, active el indicador *Modelo de texto* y seleccione el que sea de interés de la lista desplegable.

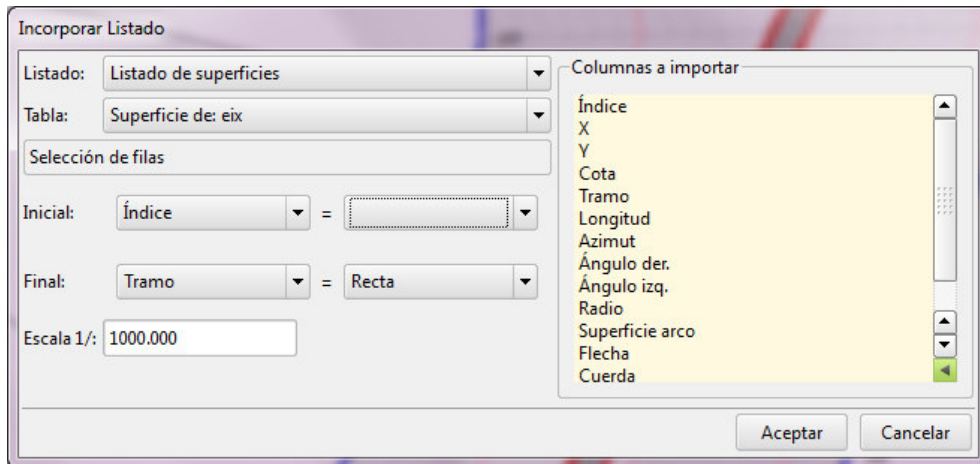
Si desea modificar la apariencia del texto modificando directamente las características definidas para el mismo (independientemente de que tenga o no un modelo de texto definido) active el indicador *Tipo de letra* y mediante el control de texto seleccione o modifique las características necesarias.

Si desea que los cambios especificados se hagan



efectivos para todos los textos situados en la misma capa o bien situados en la misma entidad que el texto que seleccionó, active la opción pertinente en el apartado Modificar todos los textos.

 **Insertar listado:** permite insertar todo o parte de un listado en la vista 2D. Al activar la herramienta se abre la ventana **Incorporar listado:**



Listado: Lista desplegable que contiene todos los listados que existen en el archivo actual.

Tabla: Lista desplegable que contiene las diferentes tablas que pueda contener el listado antes seleccionado.

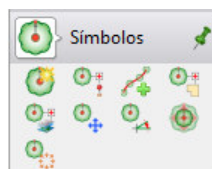
Selección de filas: Listas que permiten seleccionar un conjunto de filas de una determinada tabla, seleccionando la fila *Inicial* y *Final*. La primera lista desplegable permite seleccionar qué dato del listado se va a utilizar para seleccionar las filas y la segunda lista permite seleccionar un valor de ese dato para el inicio o el fin.

Escala 1: Indica la escala a la que se imprimirá el plano, el listado adoptará un tamaño según la escala que se indique.

Columnas a importar: Selección de las columnas del listado que se incluirán en el listado. Las casillas marcadas corresponden a las que se han seleccionado.

8.4 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. Las herramientas de creación y edición de símbolos se agrupan en el menú **Dibujo-Auxiliares-símbolos** y en la barra de CAD **Símbolos**:

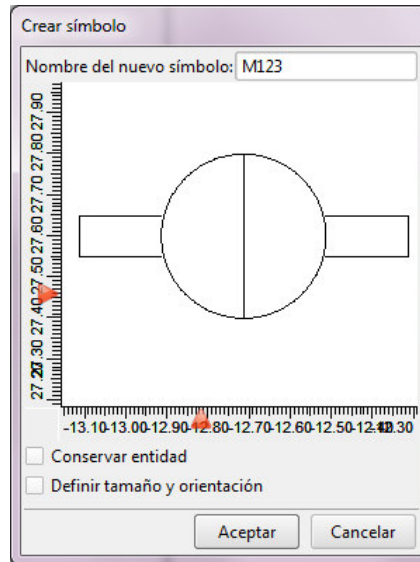


Cualquier archivo de CARTOMAP que contenga símbolos puede ser usado como librería, lo que evita tener que definirlos nuevamente. Los símbolos también se pueden importar entre archivos CARTOMAP a través del Centro de comunicaciones. Cuando se importan datos de un archivo que contiene símbolos, en la ventana de importación aparece el nodo Símbolos.



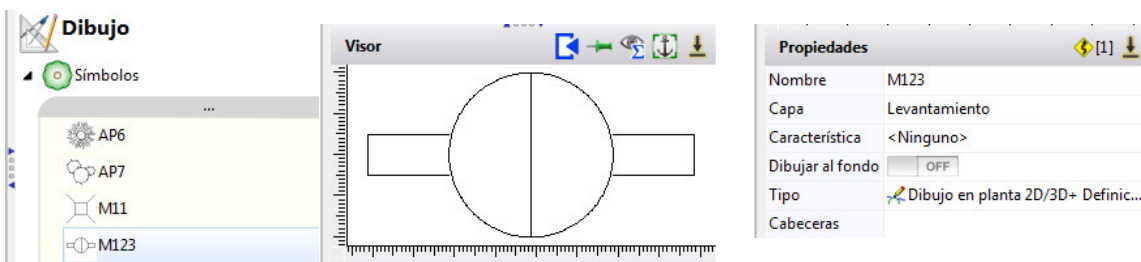
Crear: permite crear un símbolo a partir de los elementos gráficos contenidos en una entidad. El procedimiento para crear un símbolo es el siguiente:

1. Crear una entidad. Dibujar en ella el símbolo. Se puede usar cualquier elemento gráfico: líneas, arcos, círculos, textos, incluso se pueden aplicar texturas.
2. Activar la herramienta de crear símbolo.
3. Seleccionar un elemento gráfico de la entidad a convertir en símbolo.
4. Indicar el punto de anclaje de símbolo. Se abrirá la ventana **Crear símbolo**:



5. Introducir *Nombre del nuevo símbolo*. Por defecto aparece el de la entidad seleccionada. En la zona de previsualización gráfica se obtiene una previsualización del símbolo.
6. Si se desea conservar la entidad inicial, marcar la opción *Conservar entidad*, se hará una copia de la misma. Una de ellas se convertirá en símbolo y la otra permanecerá como una entidad más. Si no se activa la opción, la entidad se convertirá en símbolo.
7. Si se desea definir un tamaño y orientación específicos para el símbolo, activar *Definir tamaño y orientación*. Al pulsar *Aceptar* la aplicación solicitará el radio del círculo del tamaño unitario y a continuación el ángulo para su orientación. Si no se activa tomará el valor 0. Al pulsar *Aceptar* se creará el símbolo.

Al convertir una entidad en símbolo aparece en el nodo **Dibujo-Símbolos** del **Navegador**. Al seleccionarlo, sus datos aparecen en **Propiedades** y su contenido se previsualiza en el **Visor**:

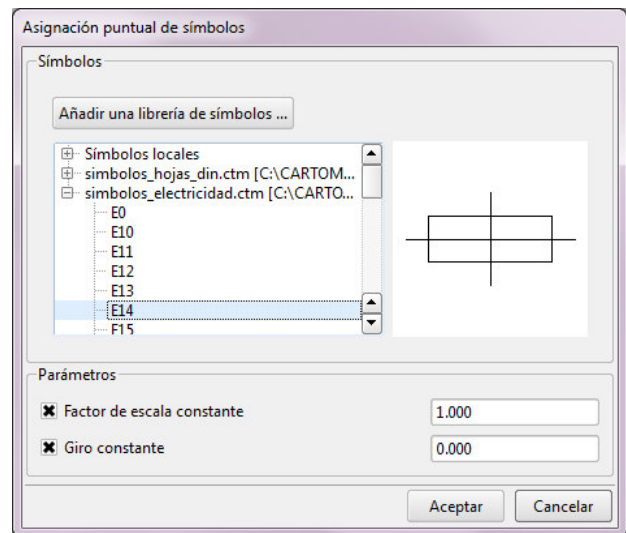


Asignación puntual: Al activar la herramienta se abre la ventana **Asignación puntual de símbolos**. En esta ventana aparece un listado de los símbolos contenidos en el archivo. Al seleccionar alguno de ellos aparece una previsualización en la parte derecha.

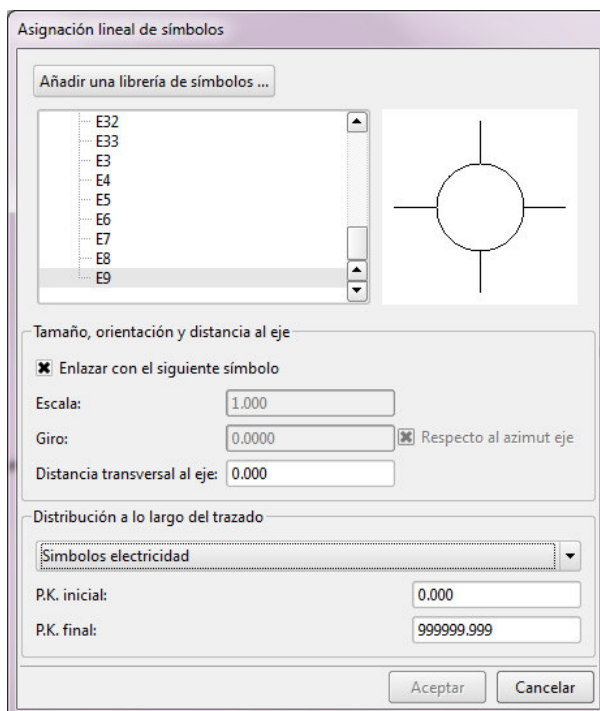
Se pueden importar símbolos de otro archivo CARTOMAP pulsando el botón *Añadir una librería de símbolos* y seleccionando el archivo en el que están contenidos. En la lista de símbolos aparecerán ahora dos nodos, uno para los símbolos locales y otro para el archivo externo seleccionado. Se puede trabajar con varios archivos.

Se puede insertar el símbolo aplicando un factor de escala determinado, activando la opción *Factor de escala constante* e introduciendo su valor en el campo adjunto. Si no se activa la opción, el tamaño del símbolo se ha de indicar gráficamente.

Se puede insertar el símbolo con un determinado ángulo, activando la opción *Giro constante* e introduciendo su valor en el campo adjunto. Si no se activa la opción, el ángulo de inserción del símbolo se ha de indicar gráficamente.



Asignación lineal: permite asignar símbolos a lo largo de una entidad. Los símbolos se insertan de acuerdo con la distribución longitudinal seleccionada por el usuario. Al activar la herramienta y seleccionar la entidad, se abre la ventana **Asignación lineal de símbolos**, en esta ventana aparece un listado de los símbolos contenidos en el archivo. Se puede importar el símbolo de otro archivo CARTOMAP pulsando el botón *Añadir una librería de símbolos*. En la zona gráfica aparece una previsualización del símbolo seleccionado.



Tamaño, orientación y distancia al eje: Las opciones situadas dentro del apartado permiten establecer los parámetros de inserción de los símbolos.

Enlazar con el siguiente símbolo: Si esta opción se encuentra activada los símbolos se asignarán de forma continua a lo largo del eje, con el tamaño que determinará la distribución longitudinal utilizada para conseguir que cada símbolo tenga un punto en común con el siguiente. Si no se activa la opción, se activan los campos *Escala* y *Giro*:

Escala: permite introducir un factor de escala que se aplicará a los símbolos insertados.

Giro: permite introducir un ángulo de giro que se aplicará a los símbolos al

insertarlos a lo largo de la entidad. Si se activan *Respecto al azimut del eje*, el ángulo de giro se calculará a partir del azimut del eje en cada PK de inserción.

Distancia transversal al eje: permite distribuir los símbolos a una distancia fija del eje en planta. Si la distancia es positiva, los símbolos se situarán a la derecha del eje. Si es negativa, se insertarán a la izquierda del eje.

Distribución a lo largo del trazado: Permite seleccionar una distribución longitudinal para indicar en qué puntos de la entidad seleccionada se insertará un símbolo.

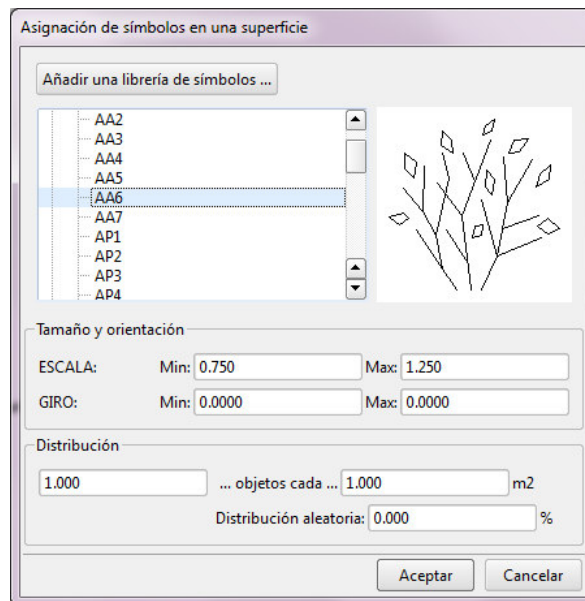
PK inicial: PK del eje donde el sistema debe empezar a asignar símbolos.

PK final: PK del eje donde el sistema debe terminar de asignar símbolos.



Asignación superficial: permite asignar símbolos en la superficie definida por una entidad cerrada. Los símbolos se pueden insertar con tamaño y ángulo de inserción fijos o variables. Al activar la herramienta y seleccionar la entidad, se abre la ventana **Asignación de símbolos en una superficie**:

En esta ventana aparece un listado de los símbolos contenidos en el archivo. Se puede importar el símbolo de otro archivo CARTOMAP pulsando el botón *Añadir una librería de símbolos*. En la zona gráfica aparece una previsualización del símbolo seleccionado.



Tamaño y orientación: campos para definir los parámetros a aplicar a los símbolos que se van a insertar en la superficie

Escala: Mín y Máx: permiten introducir los factores de escala mínimo y máximo a aplicar a los símbolos insertados. Si la escala mínima es igual a la escala máxima, el tamaño de los símbolos asignados será constante. En caso contrario, el tamaño variará de forma aleatoria entre los valores máximos y mínimos indicados.

Giro: Mín y Máx: permiten introducir el ángulo de giro mínimo y máximo a aplicar a los símbolos insertados. Si el ángulo mínimo es igual al ángulo máximo, la orientación de los símbolos será constante. En caso contrario, la orientación se aplicará aleatoriamente a cada símbolo a insertar.

Distribución: permite establecer la densidad de símbolos insertados en la superficie

- *n ...objetos cada ...X m2*: número de símbolos que se insertarán por unidad de superficie
- **Distribución aleatoria**: Un valor de 0% indica que la distribución de los símbolos se realiza de forma reticulada. Al aumentar el porcentaje, la posición de los símbolos se desplazará de la "retícula invisible", situándose de forma aleatoria.



Asignación a los puntos de una capa: permite insertar un punto en las coordenadas de cada uno de los puntos guardados en una misma capa.



Mover: permite desplazar un símbolo a partir de la posición de su punto de anclaje.



Girar: permite cambiar la orientación de un símbolo. El punto de pivote es el punto de inserción del símbolo. El ángulo de giro se puede indicar gráficamente o introducir su valor exacto desde teclado.



Cambiar tamaño: permite modificar el tamaño de un símbolo. Se puede seleccionar el nuevo tamaño gráficamente o bien introducir un factor de escala desde teclado.



Dividir: permite descomponer un símbolo en los elementos gráficos que lo definen. Estos elementos quedan contenidos en la misma entidad en la que estaba insertado el símbolo.

9 Acotaciones

CARTOMAP cuenta con diversas opciones de acotación que permiten añadir 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 CAD **Acotaciones**



Todas las acotaciones quedan contenidas en la entidad seleccionada como activa en el momento de su creación (se recomienda crear una entidad específica para este fin), se eliminan borrando esta entidad o, puntualmente, mediante la opción Eliminar acotación, salvo las acotaciones de Puntos singulares de planta y Marcas de posicionamiento, que se tratan como el resto de textos.

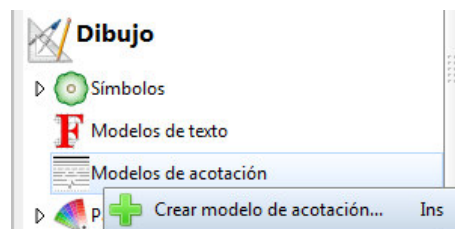
Las acotaciones se dividen en dos grupos, las que afectan a elementos simples, como acotaciones de puntos, distancias, líneas, ángulos, radios o pendiente entre dos puntos, y las que afectan a elementos de trazado (entidades) como acotación de puntos singulares, marcas de posicionamiento, vértices de rasantes, cambios de pendiente en rasantes, líneas de pendiente o extremos de QUADs. Estas últimas muestran información muy valiosa respecto a puntos o elementos del trazado que facilita considerablemente la elaboración del proyecto.

9.1.1 Modelos de acotación

Un modelo de acotación agrupa todos los parámetros que afectan a la presentación de las acotaciones tales como tipo y estilo de texto, de marcas o de líneas. En acotaciones puntuales, permite seleccionar los parámetros que han de aparecer en la acotación. También permite insertar prefijos y sufijos a los datos de acotación.

Todas las acotaciones se dibujan de acuerdo con los parámetros del modelo de acotación activo, salvo las acotaciones de Puntos singulares de planta, Marcas de ventanas de configuración posicionamiento y Flechas de pendiente en QUADs que tienen sus propias.

Los modelos de acotación se crean desde la ventana **Edición de modelos de acotación**, se abre desde el menú emergente del nodo **Dibujo-Modelos de acotación**, en el **Navegador**:

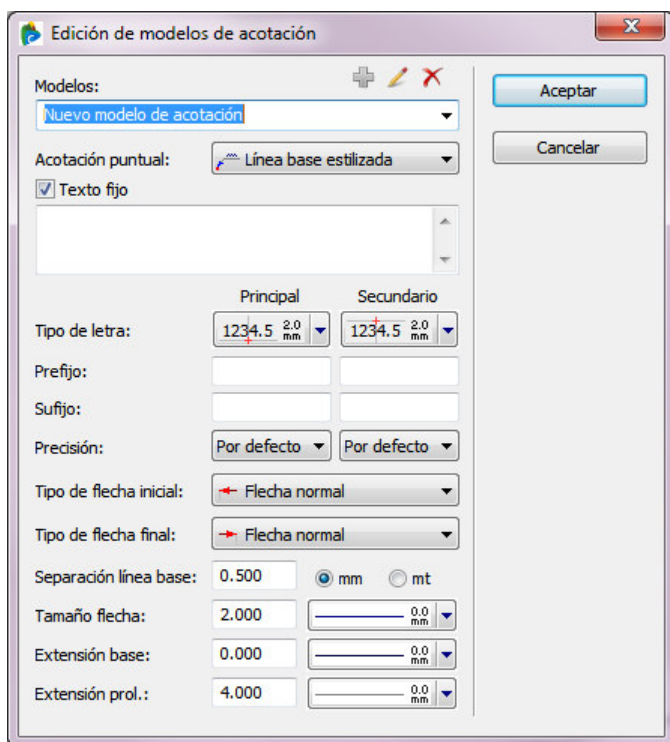


Los campos que aparecen en esta ventana hacen referencia a lo siguiente:

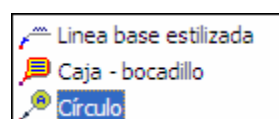
Modelos: Lista de modelos de acotación del archivo. Los botones **+** **✎** **✖** permiten añadir, modificar y eliminar modelos de acotación.

Se pueden importar modelos de acotación creados en otros trabajos al proyecto actual desde el Centro de comunicaciones, menú Archivo-Centro de comunicaciones, seleccionando la opción ANEBA-CARTOMAP, al escoger como origen de datos un archivo de CARTOMAP en el que se hayan definido modelos de acotación, aparecerá un nodo mas, Acotaciones, en la ventana Importación de datos, de él colgarán los modelos de acotación definidos en el archivo origen.

El modelo de acotación activo es el que aparece seleccionado en el campo Modelos cuando se abre la ventana Edición de modelos de acotación.



Acotación puntual: Lista de selección que permite escoger el formato con el que se han de generar las acotaciones de tipo Puntual. Las opciones posibles son las las siguientes:



Texto fijo: Mediante este campo se indica a la aplicación el tipo de dato que ha de ser insertado en la acotación puntual (elemento entre corchetes). Se puede cambiar la configuración para que aparezca cualquier combinación de coordenadas del punto, simplemente editando el campo, escribiendo 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

Se pueden añadir prefijos y sufijos, por ejemplo **Cota [Z]**, inserta el texto "Cota", seguido de la coordenada Z, algo similar a: **Cota 324.890**

Tipo de letra: Selectores de texto que permiten escoger los parámetros de acuerdo con los que se generará el texto de la acotación.

Prefijo/Sufijo Campos editable que permite añadir un prefijo/sufijo a los textos insertados en la acotación.

Precisión: Permite seleccionar el número de decimales a mostrar en la acotación. La opción Por defecto, toma los valores establecidos para el resto de datos en Preferencias.

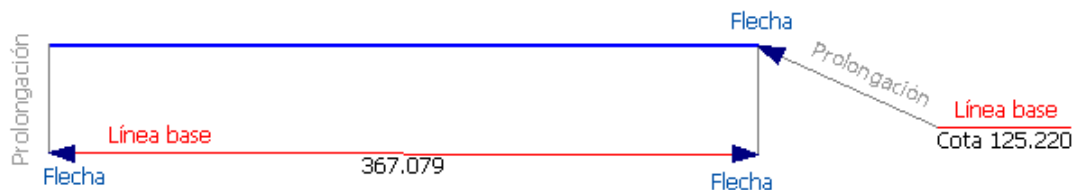
Tipo de flecha inicial/final: Permite seleccionar el modelo de flecha para los extremos inicial y final de la acotación.

Separación línea base: Permite seleccionar la distancia de separación entre la línea y el texto de acotación.

Tamaño flecha: Campo para introducir el tamaño de las flechas de la acotación. El selector de tipo de línea adjunto, permite modificar el color de las flechas de la acotación.

Extensión base: Selector de línea que permite elegir el tipo y color de línea con el que se dibujará la línea de la acotación.

Extensión prol.: Campo editable que permite introducir la separación entre la acotación y la línea acotada (en acotaciones lineales), así como el color de la línea que se dibuja entre ambas. Esto último, pulsando el selector de tipo de línea adjunto al campo.




Si se modifica alguno de los parámetros de un modelo de acotación, las acotaciones creadas a partir del mismo se actualizan automáticamente

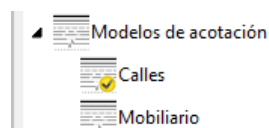
9.1.2 Asignar modelo de acotación


Esta opción permite asignar el modelo de acotación activo a la acotación seleccionada. Se activa, bien desde el menú **Dibujo-Acotaciones- Asignar modelo de acotación**,

desde la barra de CAD **Acotaciones** pulsando  .

El procedimiento, para cambiar el modelo de acotación de cualquier elemento de este tipo, es el siguiente:

1. Activar en el nodo **Modelos** de acotación del **Navegador**, el modelo de acotación a aplicar, el activo tiene la marca :




2. Activar la opción **Asignar modelo de acotación**, desde el menú **Dibujo-Acotaciones-Asignar modelo de acotación** o pulsando el botón  en la barra de CAD **Acotaciones**.

3. El cursor cambiará su aspecto, solicitando la acotación cuyos parámetros de presentación se han de modificar de acuerdo con los del modelo de acotación activo. La acotación señalada cambiará su presentación, adecuando los parámetros de presentación a los del modelo activo.


Los modelos de acotación afectan a todas las acotaciones, salvo a Puntos singulares de planta, Marcas de posicionamiento y Flechas de pendiente en QUADs, que tienen sus propias ventanas de configuración. Los elementos que definen este tipo de acotación se tratan como el resto de elementos de CAD, es decir, los textos se pueden editar con las herramientas de texto, las marcas con las suyas propias.. etc.


9.1.3 Eliminar acotaciones

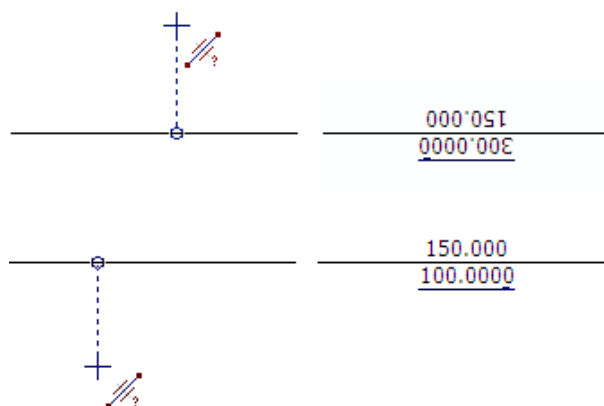
La opción para eliminar acotaciones se activa desde el menú **Dibujo-Acotaciones-Eliminar acotación**, o desde la barra de CAD Eliminar, pulsando el botón . Al activar la opción, el cursor cambiará su aspecto, solicitando la acotación a eliminar. Al señalarla, será eliminada del archivo.


Esta herramienta sirve para eliminar cualquier acotación, salvo *Puntos singulares de planta*, *Marcas de posicionamiento* y *Flechas de pendiente en QUADs*, que se eliminan como el resto de elementos gráficos.

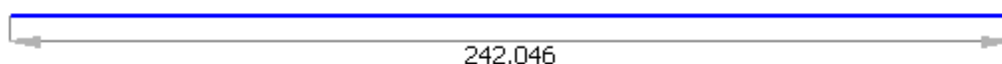
9.1.4 Tipos de acotaciones


 Puntual: permite acotar un punto cualquiera del proyecto. Los datos del punto y formato del texto variarán de acuerdo con los parámetros del modelo de acotación activo.

 Ángulo y longitud de una línea: permite acotar la longitud y azimut de una línea. Esta acotación es asociativa, es decir, si se modifica la posición de alguno de los extremos de la línea, la acotación se adaptará automáticamente al cambio. El texto de la acotación se insertará en el punto medio de la línea, la orientación del mismo dependerá del punto desde el que fue seleccionada la línea a acotar:




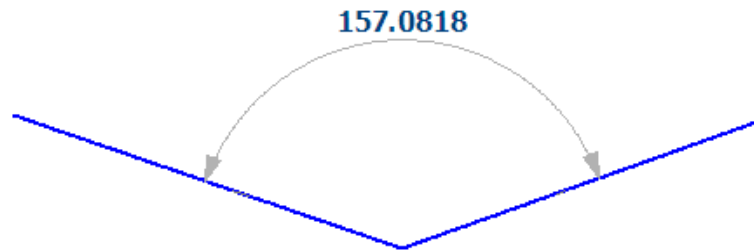
 Longitud de una línea: permite acotar la longitud de una línea. Esta acotación es asociativa, al modificar la línea acotada la acotación se adapta automáticamente. El texto de la acotación se insertará en el punto medio de la línea, la orientación del mismo dependerá del sentido en el que fue dibujada la línea.




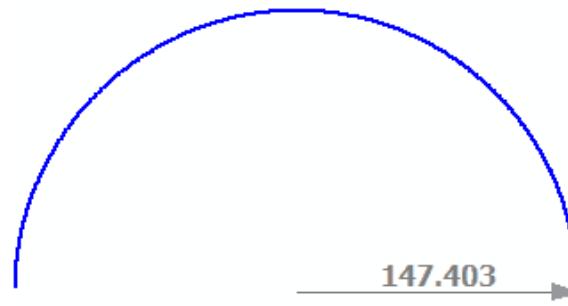
 Distancia entre dos puntos: permite acotar la distancia entre dos puntos. Después de señalar los dos puntos, se debe indicar la posición de la línea de acotación. La orientación del texto de la acotación dependerá de como se hayan seleccionado los puntos iniciales.




 **Ángulo entre dos elementos:** permite acotar el ángulo formado por dos elementos gráficos. Se acotará el ángulo definido en sentido horario por los dos elementos señalados.




 **Radio de un arco o circunferencia:** permite acotar el radio de arcos, círculos y clotoides. En clotoides se acotará el radio final.



 **Pendiente entre dos puntos:** permite acotar la pendiente entre dos puntos. El signo de la pendiente varía en función del orden en el que se seleccionan los puntos a acotar.



 **Puntos singulares del trazado en planta:** permite acotar los puntos singulares (cambios de alineación) de la entidad seleccionada. Inserta en cada punto singular una marca, el PK correspondiente del trazado y los parámetros del tramo acotado. Al activar la herramienta se abre la ventana **Acotación de puntos singulares de la planta**:

Acotar entidad: Lista desplegable para seleccionar la entidad que contiene la definición del eje a acotar.

Guardar en: Lista desplegable para seleccionar la entidad donde se almacenará la acotación. Esta entidad se deberá haber creado antes de activar la opción.

Posición del texto: Permite seleccionar la posición de la acotación respecto al trazado en planta. Las

opciones son derecha o izquierda del eje e interior o exterior de las curvas.

PK inicial y PK final: Campos para introducir los puntos kilométricos del eje entre los que se desea generar la acotación.

Rotulación: Control de texto para seleccionar el tipo de letra con que se generará la acotación.

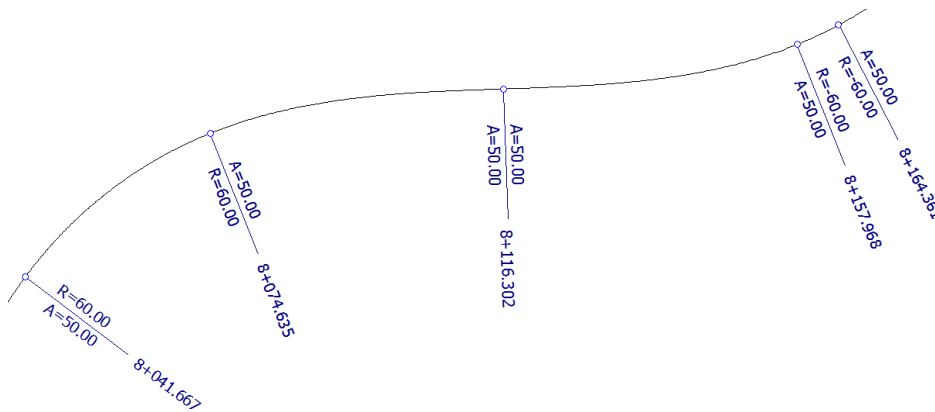
Marca: Control de marca para seleccionar la marca que materializará cada uno de los puntos singulares del eje.

Línea de acotación: Control de línea para seleccionar el tipo de línea asociado a la acotación. Esta línea se dibujará de forma perpendicular al trazado y sobre ella se indicará el tipo de tramo de la entidad.

Prolongar hasta fin de taludes: Si esta opción se encuentra activada, la línea de la acotación se dibujará hasta el extremo de los taludes, siempre y cuando la entidad tuviese una sección tipo, con tramos de desmonte y/o terraplén, asignada.

Guardar: esta opción está activada, al pulsar el botón *Aceptar*, la configuración establecida en esta ventana se almacenará con el resto de parámetros configurables y será la que aparezca por defecto en archivos posteriores.

El resultado de la acotación es similar al de la siguiente imagen:



Marcas de posicionamiento: permite acotar una entidad a partir de una distribución longitudinal seleccionada por el usuario. Se inserta una marca en cada punto, junto con el PK o número del perfil. Al activar la herramienta se abre la ventana **Acotación de puntos singulares de la planta**:

Marcar entidad: Lista desplegable para seleccionar la entidad que contiene la definición del eje a acotar.

Guardar en: Lista desplegable para seleccionar la entidad donde se almacenará la acotación. Esta entidad se deberá haber creado antes de activar la opción.

Distribución: Lista desplegable para seleccionar la distribución longitudinal que indicará los puntos del eje donde se generarán marcas. Para crear una nueva distribución pulse el botón .

puntos del eje donde se generarán marcas. Para crear una nueva distribución pulse el botón .

PK inicial y PK final: Campos para introducir los puntos kilométricos del eje entre los que se desea generar la acotación.

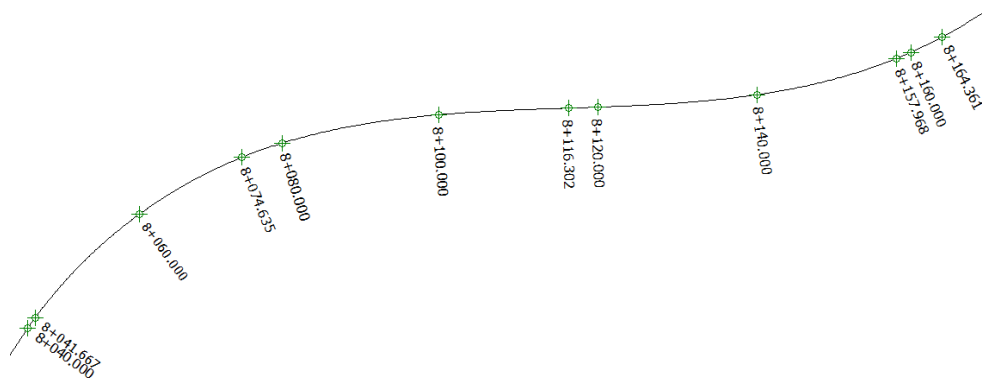
Marca: Control de marca para seleccionar la marca que materializará cada uno de los puntos singulares del trazado.


Rotulación: Control de texto para seleccionar el tipo de letra con que se representará el texto asociado a la marca.

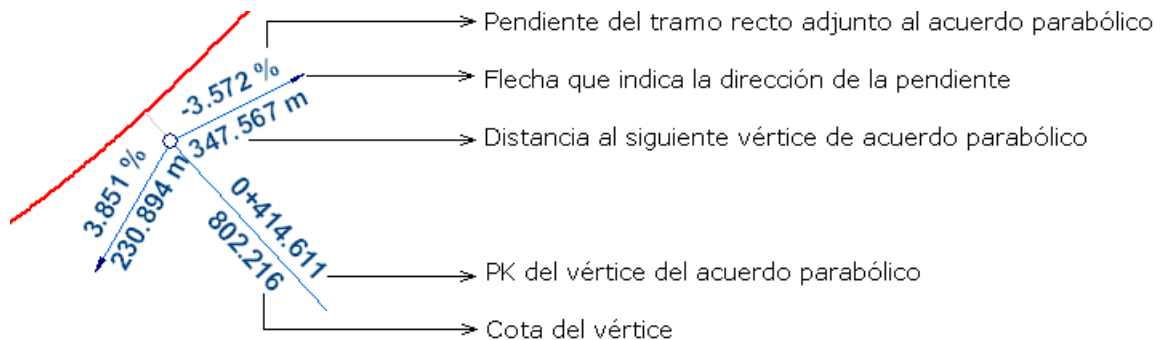
Texto: Lista desplegable para seleccionar el tipo de información que acompañará a la marca. Las opciones son: PK largo (0+000.000), PK corto (0+000) y Número de perfil.


Guardar: Si esta opción está activada, al pulsar el botón *Aceptar*, la configuración establecida en esta ventana se almacenará con el resto de parámetros configurables y será la que aparezca por defecto en archivos posteriores.

El resultado de la acotación es similar al de la siguiente imagen:



 **Vértices de rasante:** permite acotar en planta los vértices de la rasante. Marca el PK y cota del vértice y las pendientes de las alineaciones rectas anterior y posterior.



 **Flechas de pendiente:** permite dibujar una flecha en planta que indica la dirección de la pendiente en cada QUAD. Al activar la herramienta se abre la ventana **Flechas de pendiente:**

Acotar entidad: Lista de selección que permite escoger la entidad que contiene la definición del eje a acotar.

Nivel: Lista de selección para escoger nivel de cota de los tramos de sección tipo a partir de los que se han creado los QUADs cuya pendiente se ha de acotar.

Guardar en: Lista de selección para escoger la entidad en la que se

Ventana de configuración de flechas de pendiente. La ventana contiene los siguientes campos:

- Acotar entidad: ROTONDA NORTE
- Nivel: Nivel 1
- Guardar en: ROTONDA NORTE
- Flecha: 0.0 mm
- Tamaño: 1.000 mt.
- QUADs que se acotarán:
 - P.K. inicial: 0.000
 - P.K. final: 999999.999
 - Dist. min.: -50.000
 - Dist. máx.: 50.000

Botones: Aceptar, Cancelar

guardarán los elementos de la acotación.

Flecha: Control de línea para escoger el tipo y color de línea con el que se dibujarán las flechas de la acotación.

Tamaño: Campo para introducir el tamaño de las flechas.

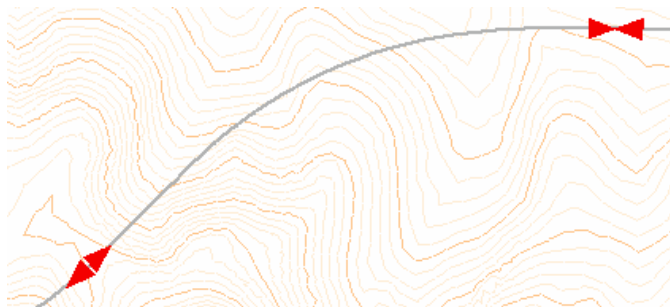
QUADs que se acotarán: Campos para delimitar la zona del eje sobre el que se generará la acotación

- *P.K. inicial:* Punto kilométrico del eje a partir del cual comenzará la acotación
- *P.K. final:* Punto kilométrico del eje hasta el que se creará la acotación.
- *Dist.min.:* Distancia a la izquierda del eje (en el sentido de avance de los PKs) a partir de la cual se dibujarán las flechas de la acotación.
- *Dist.máx.:* Distancia a la derecha del eje (en el sentido de avance de los PKs) hasta la que se dibujarán las flechas de la acotación.

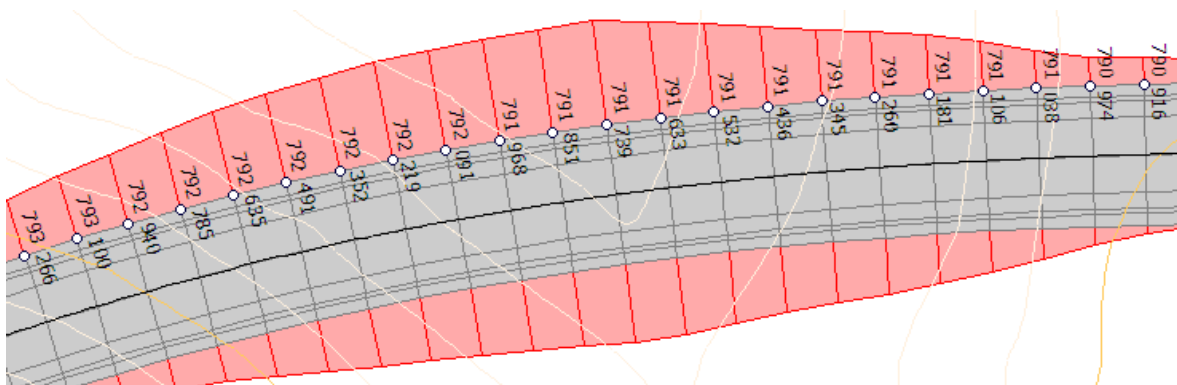
El resultado de la acotación es similar al de la siguiente imagen:



Cambios de rasante: permite marcar 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.




Extremos de QUAD: permite acotar un extremo de QUAD en una secuencia de PKs, el resultado es la cota del extremo marcado:

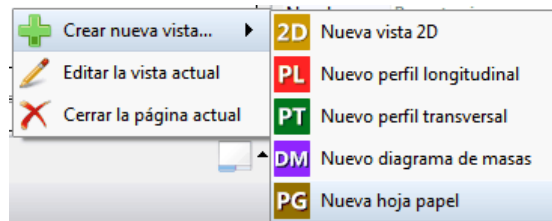


10 Impresión de planos

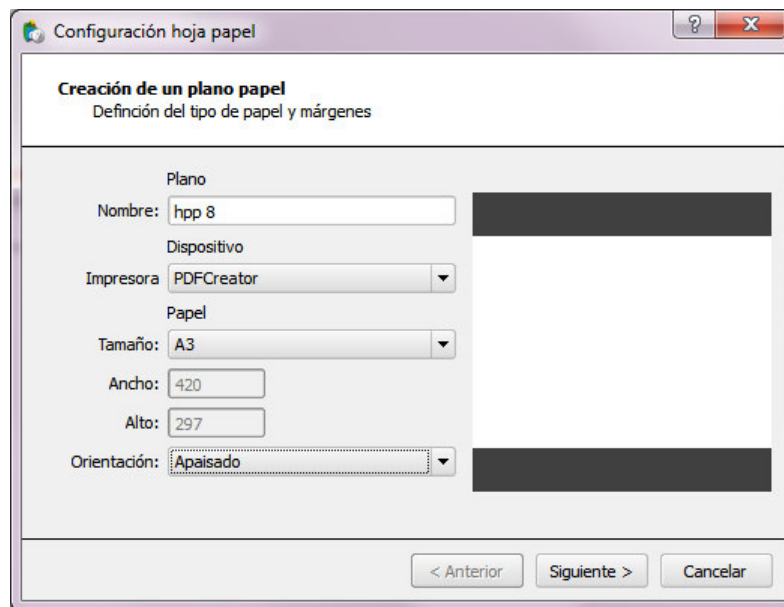
La configuración de las salidas gráficas se realiza en las vistas **Hoja papel**. Una vez se ha configurado una salida impresa en una de estas vistas, al guardar el archivo, ésta quedará grabada en él, con lo cual no será necesario volver a configurar la salida gráfica en caso de volver a necesitar otro plano impreso. Por el contrario, si una vez impreso el plano no se desea guardar, basta con eliminar la vista **Hoja papel**.

Para crear una vista hoja papel:

1. Pulsar el botón , situado en la esquina inferior derecha de la ventana.
2. Seleccionar *Crear nueva vista - Nueva hoja papel*:



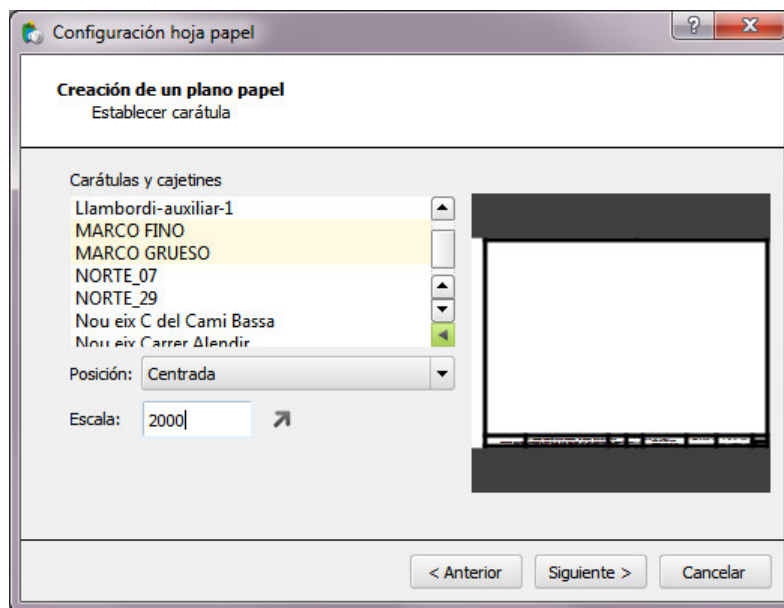
3. Se abrirá la ventana **Configuración hoja papel**:



4. Desde esta ventana se puede:
 - Cambiar el *Nombre* a la vista hoja papel.
 - Seleccionar la *Impresora* para la que se va a configurar la salida.
 - Seleccionar el *Tamaño* del papel.
 - Seleccionar la *Orientación* del papel.


En la zona derecha de la ventana se muestra una previsualización del tamaño de la hoja. A medida que se van añadiendo distintos elementos a la salida gráfica se va mostrando también su previsualización en esta zona.

5. Pulsar *Siguiente*. Seleccionar, si procede, las entidades que contienen los elementos de la carátula en la lista Carátulas y cajetines:



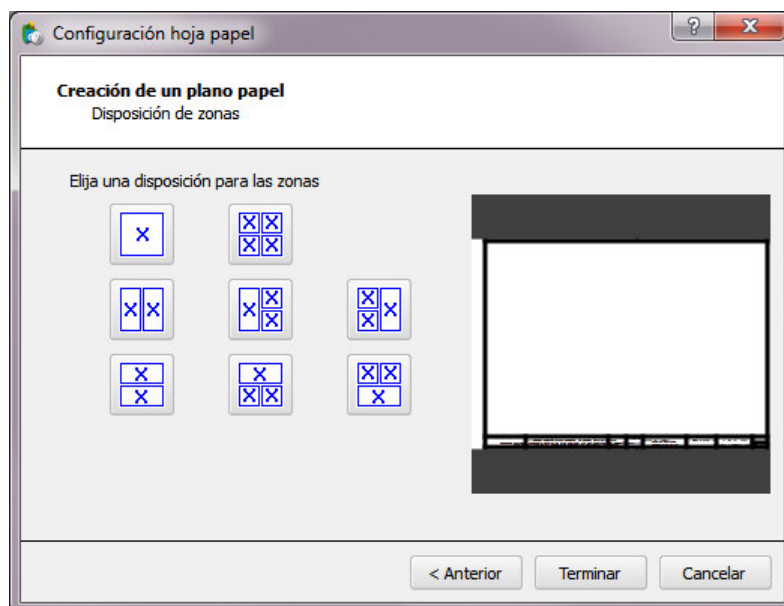
La lista *Posición* permite seleccionar la posición de estos elementos en la hoja.

El campo *Escala* permite introducir la escala de impresión de la carátula y cajetín.

El botón  ajusta el tamaño de la carátula y cajetín al tamaño de la hoja, es decir, calcula la escala mínima de impresión.

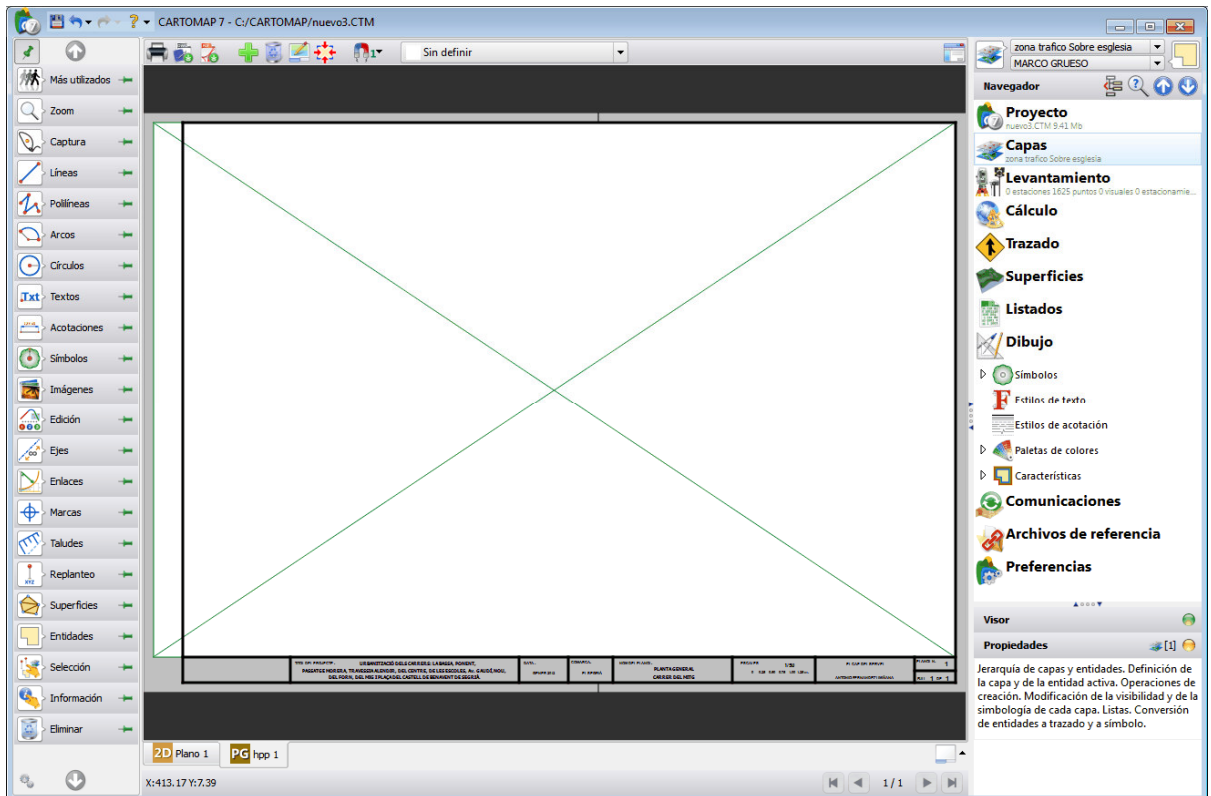
El botón *Anterior* permite volver a la ventana anterior y consultar/modificar los parámetros seleccionados.

6. Pulsar *Siguiente*. Seleccionar el número de zonas de impresión que se quieren definir en la salida gráfica:

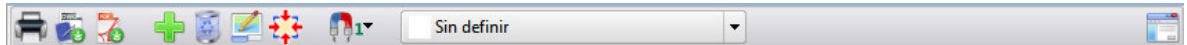


Una zona de visualización es el espacio que se reserva para la impresión de una determinada vista, ya sea 2D, longitudinal o transversal, dentro del área total disponible para impresión

7. Pulsar *Terminar*. Se creará la nueva vista hoja papel




En la parte superior de la ventana aparece la barra rápida donde se encuentran las herramientas para gestionar este tipo de vista:




: Imprime la hoja papel a través del periférico seleccionado en la configuración de la vista.

: Genera un DXF con el contenido de la vista hoja papel.

: Genera un PDF con el contenido de la vista hoja papel.


: Añade una nueva zona de visualización.

: Elimina la zona de visualización activa.

: Permite editar la zona de visualización activa


: Centra la zona de visualización activa en el centro de la vista

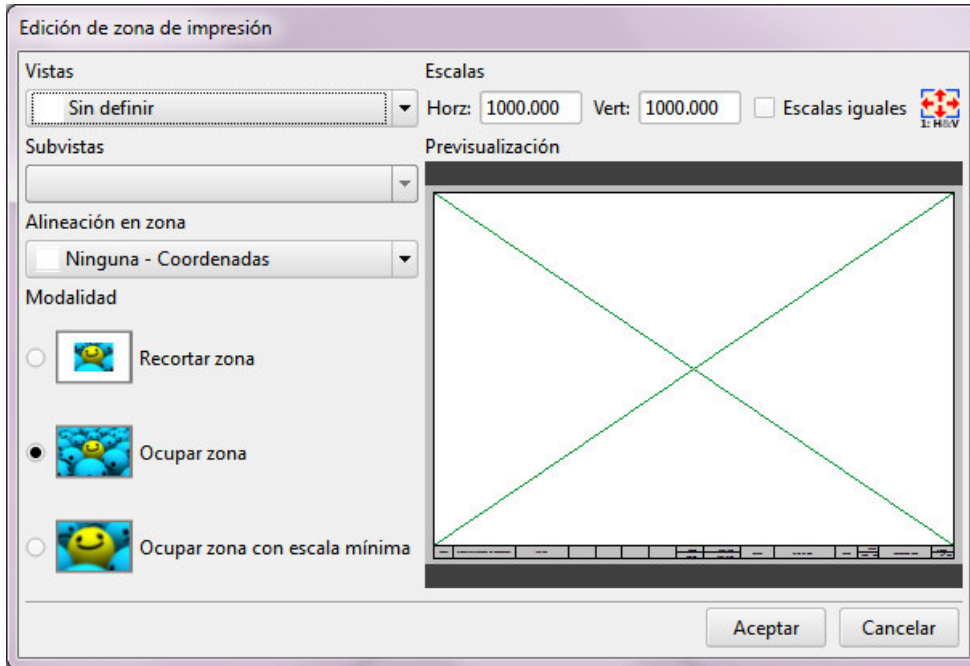
: Permite alinear las zonas de visualización.

: Lista de selección para cambiar la zona activa. Informa de la zona activa en cada momento.

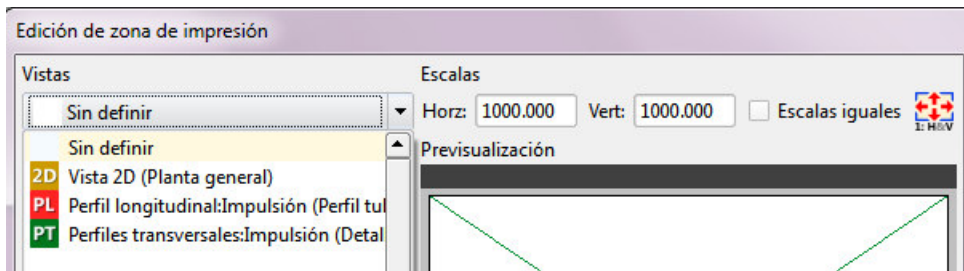
: Abre la ventana **Configuración hoja papel**.

Para configurar la zona de visualización activa:

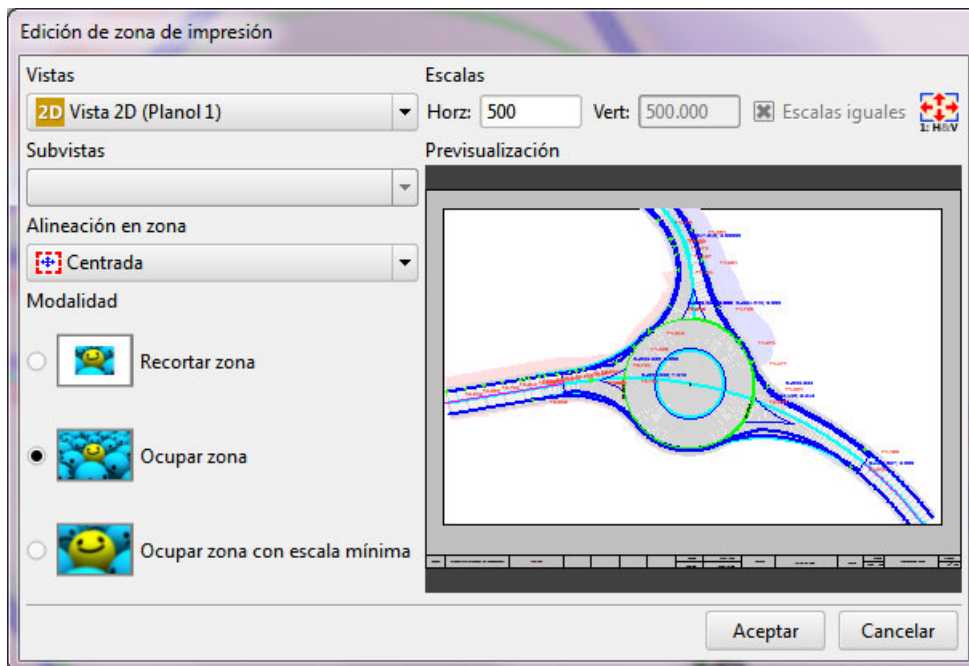
1. Pulsar . Se abre la ventana **Edición zona de impresión**:



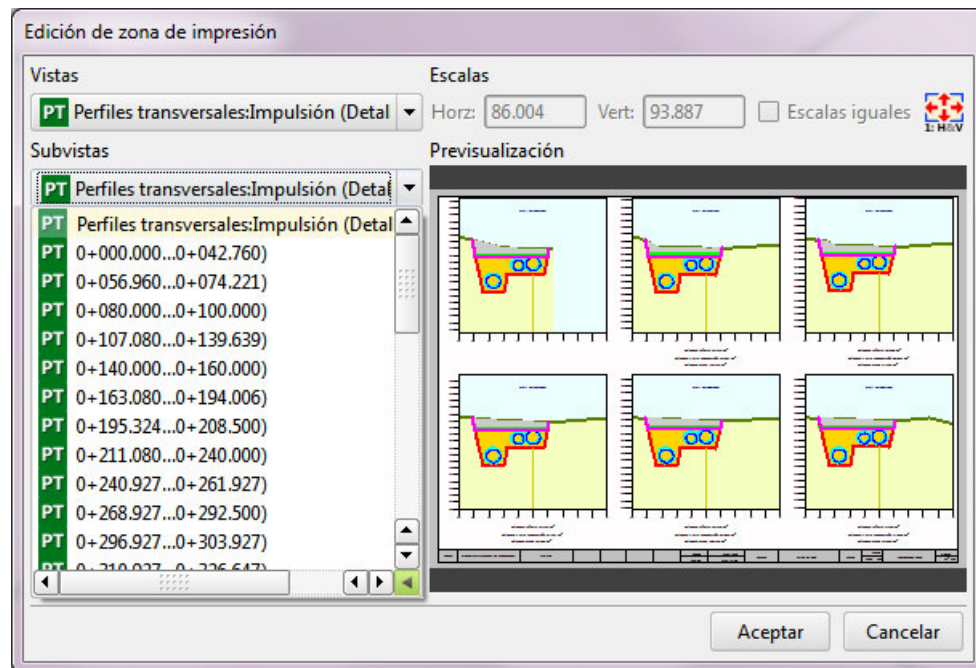
2. Desplegar la lista *Vistas*:



3. Seleccionar la vista que se desea imprimir en la zona seleccionada. El contenido de la vista seleccionada aparece en la zona de previsualización:



4. Al seleccionar una vista de perfiles transversales, se activa el selector *Subvistas*. Desde ella se puede añadir un perfil en concreto o todos los perfiles de la vista. En este último caso se imprimirán tantas hojas como vistas de perfiles contenga la vista seleccionada:



El selector *Alineación en zona* permite cambiar la posición que la vista a imprimir ocupará dentro de la zona de visualización activa. Los botones del campo *Modalidad* permite ajustar la escala de la vista a imprimir:



Recortar zona: recorta los márgenes de la vista a imprimir. Si la numeración de ejes está activa, se ajusta al área a imprimir.



Ocupar zona: Ocupa toda la zona a imprimir. Si la numeración de ejes está activa, no se ajusta al área a imprimir, se ajusta al tamaño de la zona de visualización




Ocupar zona con escala mínima: Calcula la escala de impresión para que se pueda imprimir todo el contenido de la vista seleccionada.





Los campos del apartado *Escala* permiten introducir la escala de impresión. Si se ha activado la opción *Ocupar zona con escala mínima*, el valor de la escala no se podrá modificar.

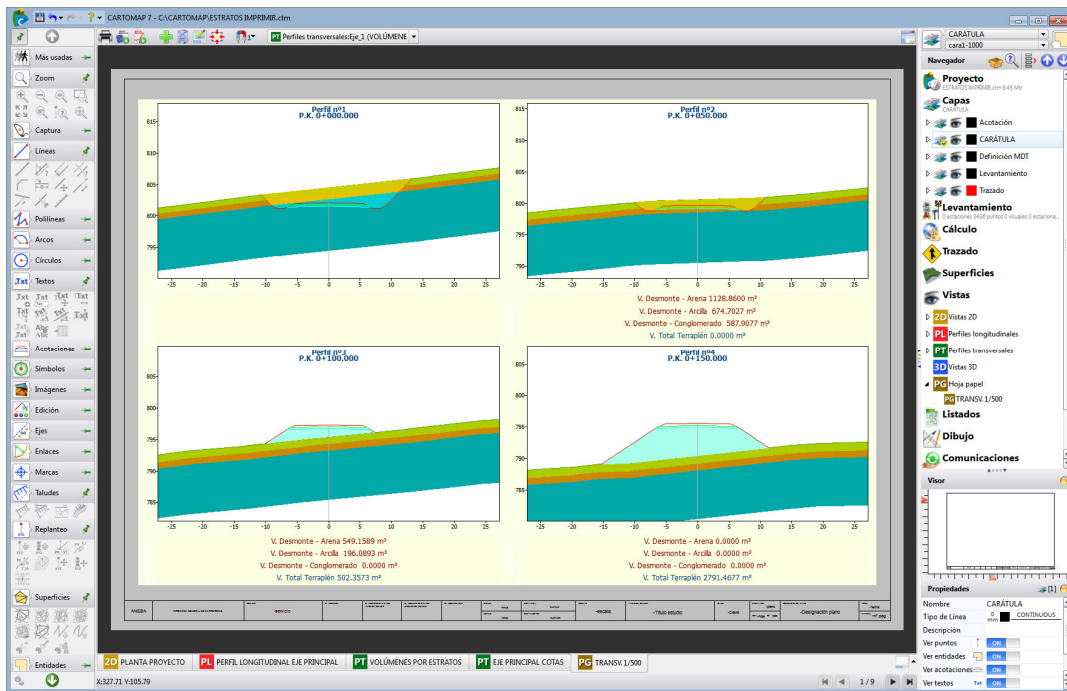


Ajustar zona: ajusta el tamaño de la zona de impresión al tamaño ocupado por la vista a imprimir.

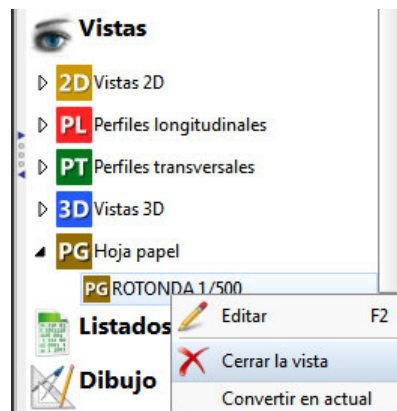
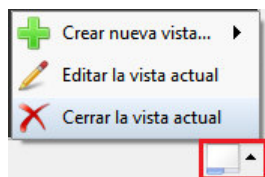
5. Después de configurar la zona de visualización, pulsar *Aceptar*. El resultado se refleja en la hoja papel:

- Se puede usar el ratón, en combinación con el teclado, para cambiar el nivel de zoom en las hojas papel.
- Se puede centrar la zona de visualización pulsando el botón .

- Manteniendo pulsado el botón derecho del ratón en el centro de la zona, ésta se puede arrastrar a otra posición. Si se pulsa cerca de los márgenes y se arrastra el ratón, el tamaño de la zona va cambiando.
- Se pueden añadir  tantas zonas como se precise.
- Se puede eliminar una zona pulsando .
- Para imprimir el plano pulsar .
- El botón  genera directamente un archivo PDF.
- Al guardar el archivo, la hoja papel se mantiene, permitiendo imprimir el plano en cualquier momento.




Si se desea eliminar la hoja papel, pulsar el botón **Opciones de las vistas**, en la zona inferior derecho de la vista, y seleccionar *Cerrar la vista actual*, o a través del **Navegador**:



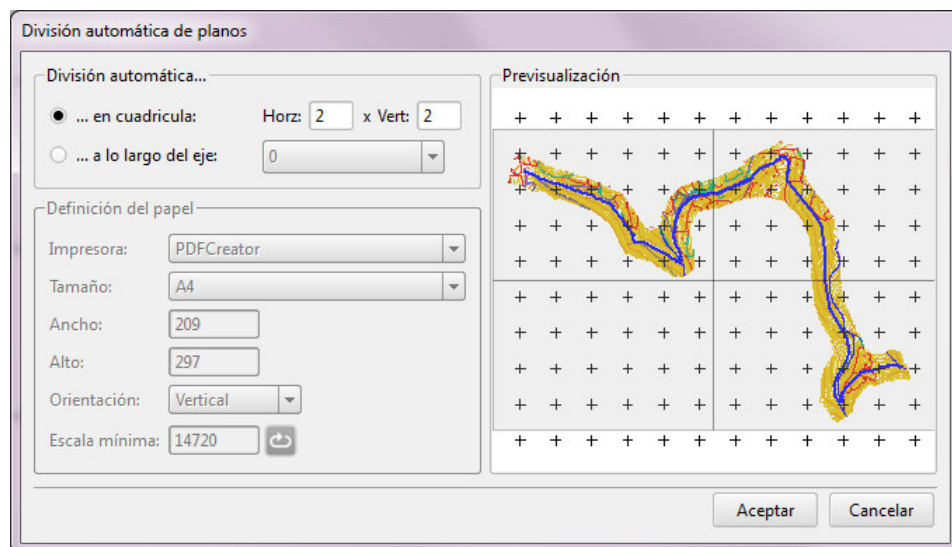
10.1 División y giro de planos

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 512) 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.

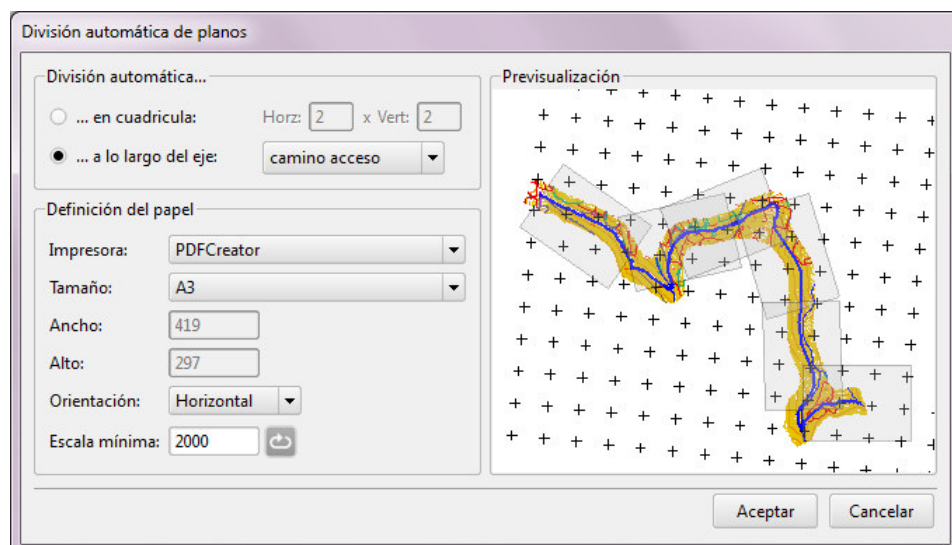
Para generar planos, pulsar el botón , situado en la parte derecha de la barra de estado, se abre la ventana **División automática de planos**:

División automática: permite al usuario generar automáticamente tantos planos como precise

... *en cuadrícula*: genera una retícula de planos formada por tantas columnas y filas como se indiquen en los campos *Hor.* y *Ver.*, respectivamente.



... *a lo largo de un eje*: genera planos a lo largo de un eje. La lista de selección adjunta al campo permite escoger la entidad que contiene el eje. El número de planos que se generarán varía en función del tamaño del papel y escala de impresión. El ángulo de giro de cada plano se adapta automáticamente al azimut del eje.



Previsualización: en esta zona aparece dibujado el contenido de la vista 2D de la ventana activa, así como los planos que se van a generar, resaltados en gris.


Definición del papel: estos campos se activan al seleccionar la opción a lo largo del eje:

Impresora: lista de selección para escoger el periférico de salida.

Tamaño: lista de selección para escoger el tamaño de la hoja en la que se desea realizar la salida gráfica.

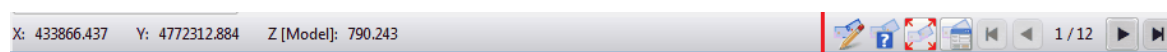
Ancho / Alto: campos en los que se muestra el tamaño del papel (en mm) de la hoja seleccionada.

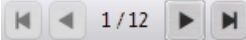
Orientación: Lista de selección para escoger posición del papel. Las opciones son Vertical u Horizontal.


Escala mínima: campo para introducir la escala de salida del plano. Al introducir un valor y pulsar el botón , los planos se recalculan automáticamente.


Al pulsar *Aceptar*, se cierra la ventana. Los planos girados se generan de acuerdo con los parámetros seleccionados.


En la vista 2D activa, se entra en modo de edición de planos, en la barra de estado aparece el siguiente grupo de botones:




 Indica el plano activo y en número total de planos generados. Las flechas laterales permiten pasar al primer plano, el plano anterior al seleccionando, el plano siguiente al seleccionado y al último plano.

 Muestra un plano global de la vista 2D, permite trabajar de forma normal en la vista.

 Permite seleccionar un determinado plano. Al pulsar el botón aparece una previsualización de la ventana con los planos generados. El plano seleccionado quedará activo en la vista 2D.


 Activa/ desactiva la edición de planos girados. Al pulsar el botón se despliega la barra con las opciones de edición de planos girados, si se pulsa una segunda vez, se desactiva la edición de planos:

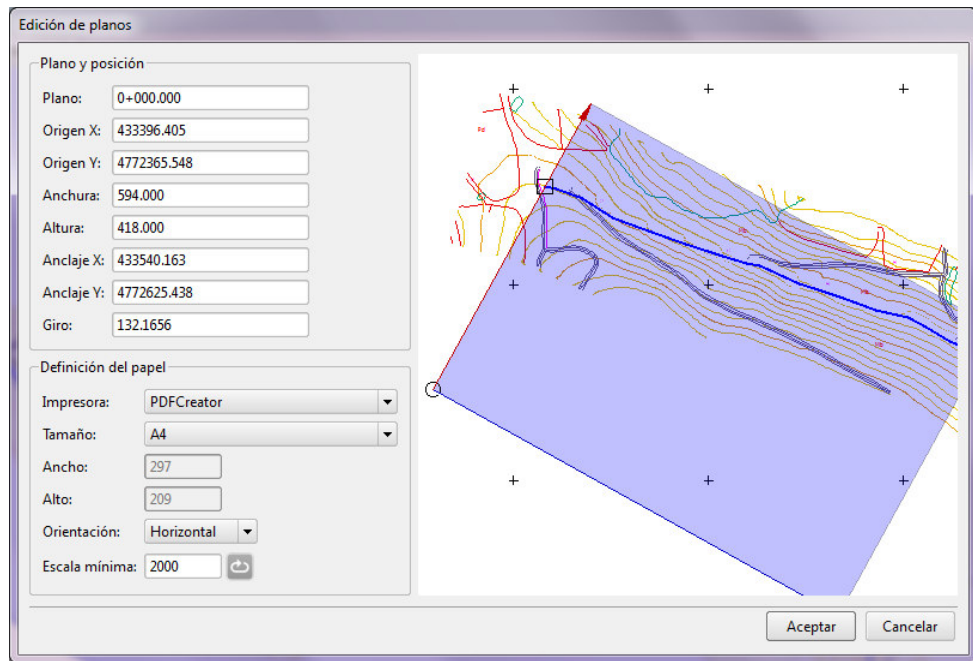



 Editar zona: permite editar el plano seleccionado. Al pulsar el botón se abre la ventana **Edición de planos**. En ella aparecen los siguientes datos:


Plano y posición: campos editables en los que se muestra el nombre del plano seleccionado, las coordenadas del punto de origen, sus dimensiones, la posición del punto de anclaje o pivote y el ángulo de giro. Se puede modificar cualquiera de estos datos, el cambio se refleja de forma automática en la zona de previsualización.


Definición del papel: permite modificar el periférico de salida y el tamaño del papel.


 *Añadir zona:* permite añadir un nuevo plano. Al pulsar el botón se abre la ventana **Edición de planos**. El usuario ha de introducir los parámetros del plano a crear.



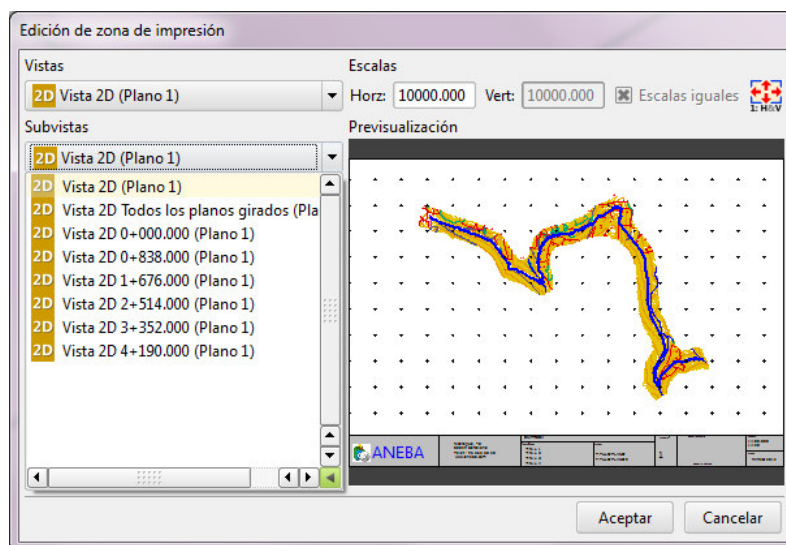
 Eliminar zona: permite eliminar el plano seleccionado.

 Cambiar punto de anclaje: permite cambiar la posición del punto de anclaje de un plano. Este será el punto sobre el que rote el plano en caso de aplicar un giro.

 Girar zona: permite girar gráficamente un plano. Basta con hacer clic sobre él y mover el cursor. El plano girará en torno del punto de anclaje, al hacer clic nuevamente el plano se adaptará a la nueva posición.

 Mover zona: permite desplazar un plano gráficamente. Basta con pulsar sobre el plano y arrastarlo a la nueva posición.

Cuando se han generado varios planos en una vista 2D, al añadir una zona de visualización en una ventana Plano papel, al seleccionar la vista 2D en cuestión, se activa la lista *Subvistas*. Al pulsar sobre este selector se despliega la lista con los distintos planos de la vista:



Se puede seleccionar la vista general del proyecto o cualquier plano de los generados. Si se escoge la opción *Vista 2D Todos los planos girados*, se imprimirán tantas hojas como planos tenga la ventana seleccionada.