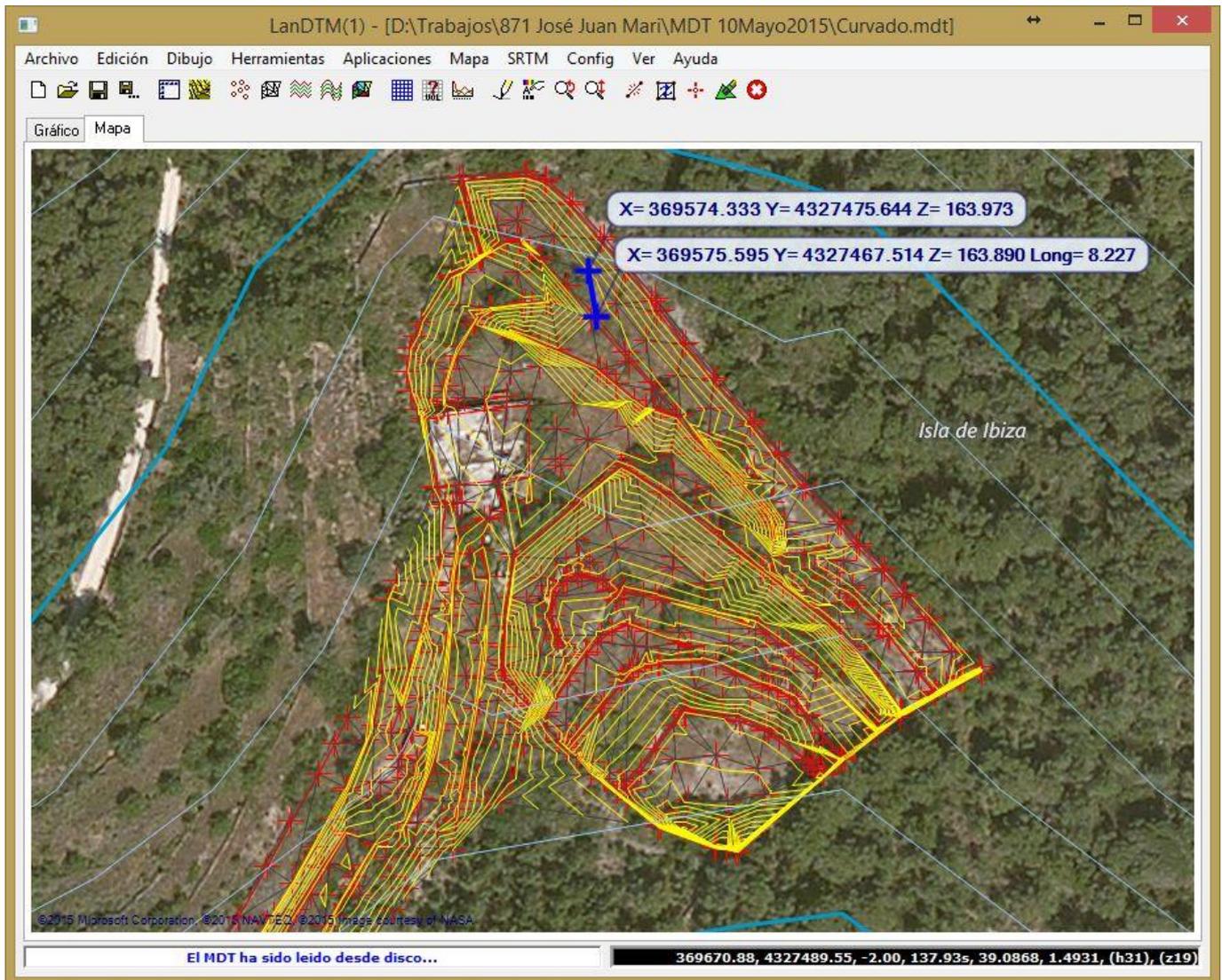


Índice

1	Introducción	1
2	Nuevo entorno de trabajo en LanDMT	3
3	Nuevos menús y opciones en el programa Menú “Config”	8
4	Proveedores de mapas	13
5	Edición de la triangulación y curvado en el programa/Mapa	16
6	Trabajando fuera del CAD y dentro.....	34
7	Captura de imágenes y dibujo en CAD	35
8	Creación de ficheros KML/KMZ para Google Earth/Maps	41
9	Visualización/Cálculo automático de modelos digitales SRTM (cada 30 ó 90 m.)	42
10	Importar ficheros LIDAR LAS/LAZ	48
Actualización 26/03/2010		
11	Información geográfica	69
11.1	Selección de la tierra a importar	69
11.2	Representación de modelos digitales y curvado sobre el elipsoide UTM	73
11.3	Dibujo y visualización de meridianos y paralelos	75
11.4	Dibujo y visualización 3D de la superficie que forma el datum	79
11.5	Georeferenciación de cualquier imagen	81
11.6	Exportar a ficheros “KML/KMZ”, de Google Maps/Google Earth	90
11.6.1	Exportar puntos.....	90
11.6.2	Exportar triangulación.....	92
11.6.3	Exportar curvas de nivel.....	94

1 Introducción

Llevamos bastante tiempo invertido en esta actualización de LanDTM, y aquí abajo detallo las mejoras que se han hecho en este programa:



- **Fondo gráfico tipo Google maps:** Ahora tendrás debajo de tu trabajo algo parecido al Google Maps, con el terreno o mapa, según elijas el proveedor de mapas.
- **Zoom y desplazamiento en el mapa:** Con la rueda del ratón puedes hacer Zoom en el mapa y **con el botón derecho** desplazamiento por el mismo, (dejándolo pulsado y arrastrando el mapa).
- **LanDTM sin CAD:** Se ha creado LanDTM fuera de cualquier CAD, o sea, desde Windows, con lo que ahora no necesitas arrancar el CAD, si sólo quieres comprobar datos o crear modelos digitales. **No necesitas Autocad ni BricsCad ni ZWCad si no lo deseas.**
- **Edición del modelo digital en el gráfico/mapa:** Ahora puedes usar las herramientas de edición de modelos digitales, (nueva línea, modificar arista, triángulos, etc.), en el programa directamente, sin tener que hacerlo en el CAD. Simplemente haz zoom y desplazamiento a la zona que quieres modificar y automáticamente cambiará al editarla.
- **Dibujo de fotografías en CAD/Captura de imágenes a fichero ".jpg":** Cuando estés en el mapa puedes dibujar en el CAD una fotografía, o mosaico de fotografías, de lo que estás viendo, con lo que después podrás trabajar

sobre esa fotografía/mosaico en el CAD. También, esas mismas fotografías se pueden guardar en un fichero ".jpg".

- **Cálculo automático de modelos digitales SRTM:** Basándonos en los modelos digitales cada 90 metros del mundo entero, con una sola tecla obtienes el modelo digital y curvado de la zona del mapa que estás viendo en ese momento. Sin necesidad de cálculos complicados de latitud y longitud, simplemente el MDT de lo que ves.

Así pues, ahora dentro del programa tienes el mapa de fondo de algún proveedor de internet, el modelo digital del terreno del trabajo que estás realizando y, por último, el modelo digital del terreno SRTM que se incluye de forma automática, siempre que lo desees.

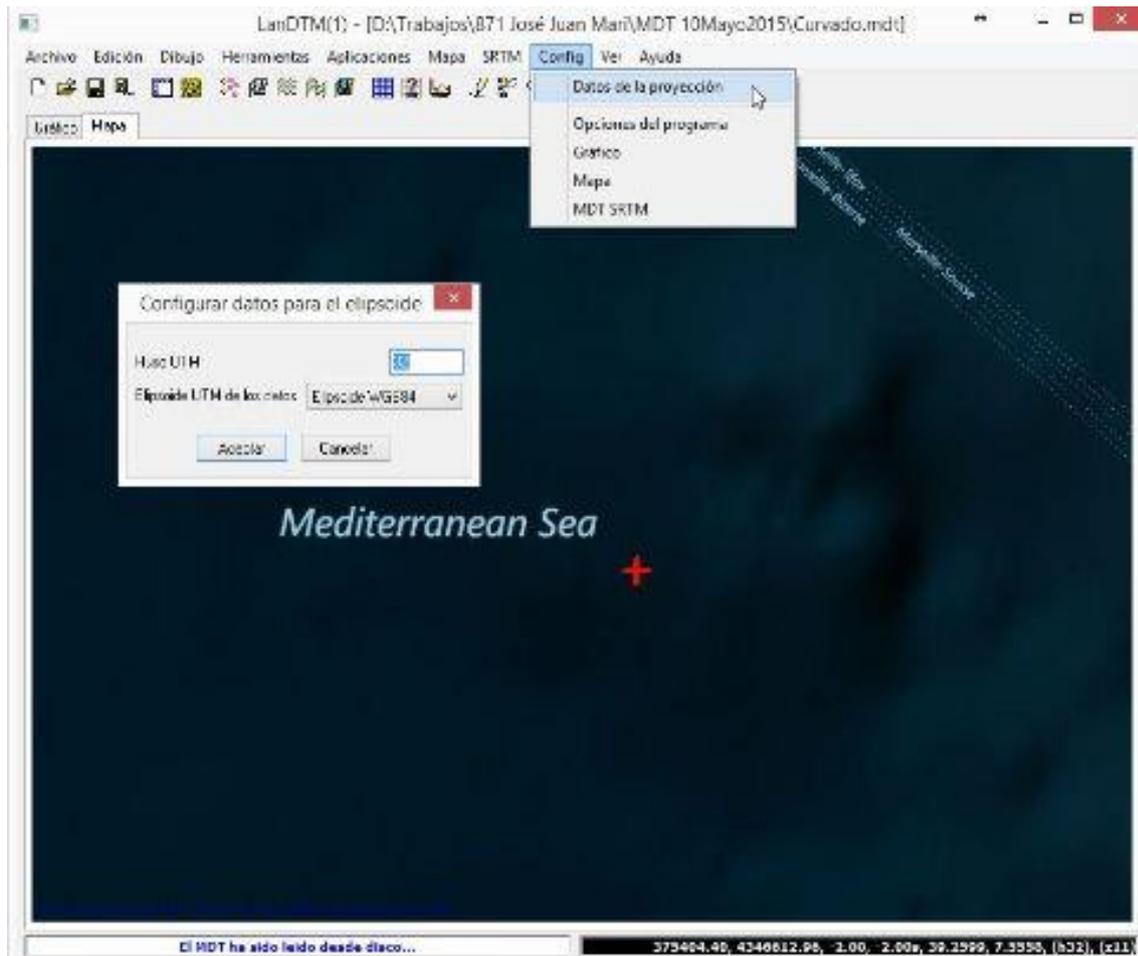
2 Nuevo entorno de trabajo en LanDTM.

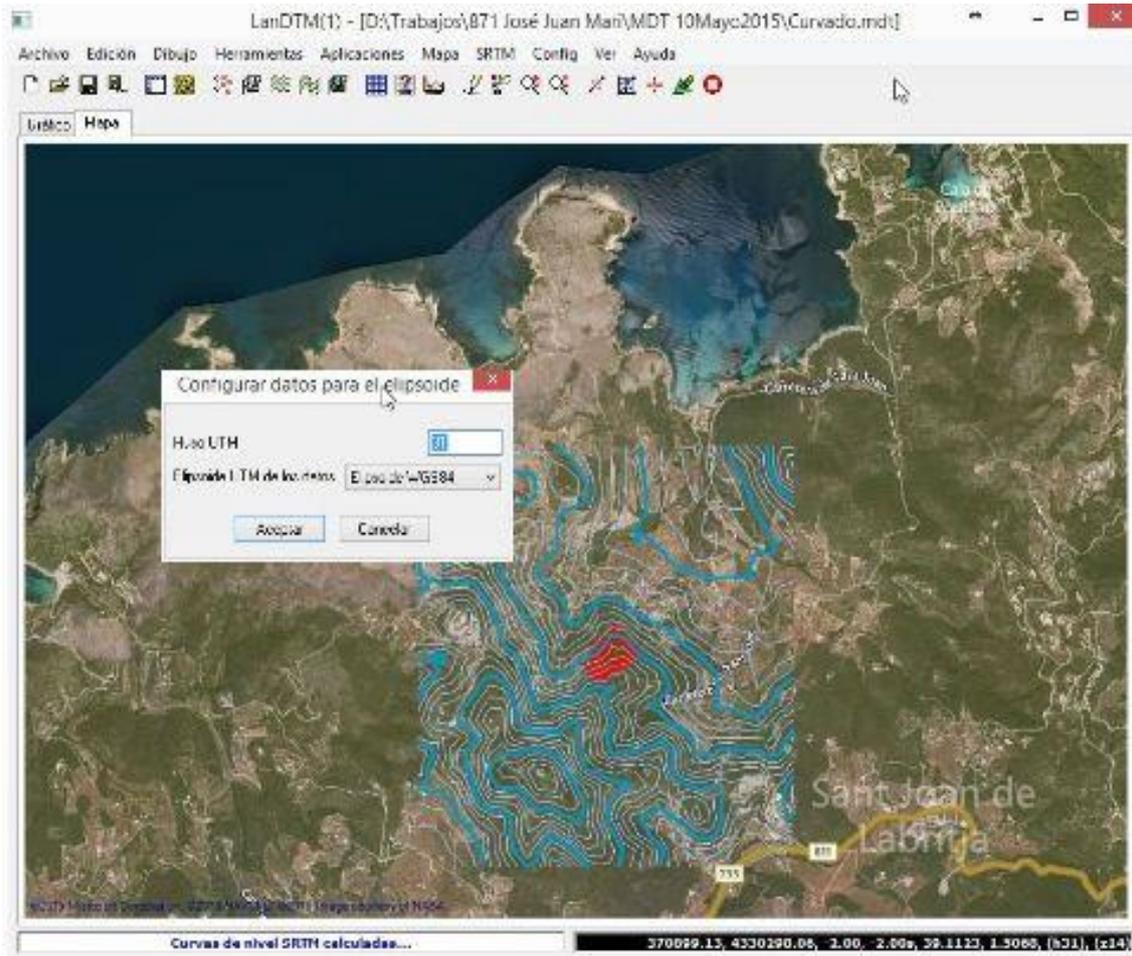
Ahora, cuando arrancas el programa "Programas/Triangulación y curvado" desde Protopo, o LanDTM desde Windows, aparecerá la misma ventana de siempre, con el gráfico del modelo digital en el que estás trabajando, y además una nueva pestaña denominada "mapa" en la cual se ha incluido un control, tipo Google maps, con el mapa de toda la tierra, pudiéndote mover por él con la rueda del ratón para hacer zoom y con el botón derecho, (no el izquierdo), para hacer desplazamiento/pan, arrastrar el mapa por las zonas adyacentes.

El mapa que estás viendo está en coordenadas geográficas WGS84, así que si deseas ver tu trabajo sobre la zona exacta dónde se encuentra, deberás de trabajar en este sistema de referencia. Como primer paso y muy importante, deberás de tener en cuenta el "Huso" en el que está tu trabajo, ya que, lógicamente lo que tú tienes son coordenadas "XYZ" UTM WGS84 las cuales, como sabes, vienen referidas a un Huso.

Cuando creas un modelo digital de tu trabajo o importas uno del dibujo, el Huso por defecto, en el que se pone es el "30" y si no es en el que está tu trabajo verás en el mapa, que el MDT se dibuja en medio del Mar mediterráneo u Océano atlántico, o vete a saber dónde. Por lo cual, el primer paso y más importante, después de importar un Modelo digital del terreno, crearlo a partir de puntos topográficos, etc., es poner correctamente el Huso en el que está ese trabajo; siempre y cuando desees ver tu trabajo sobre la zona correcta del mapa.

Para ello debes de usar la opción del menú "Config/Datos de la proyección", dónde modificas el Huso y al darle a "Aceptar" comprobarás si se pone tu trabajo encima de la zona del mapa deseada.

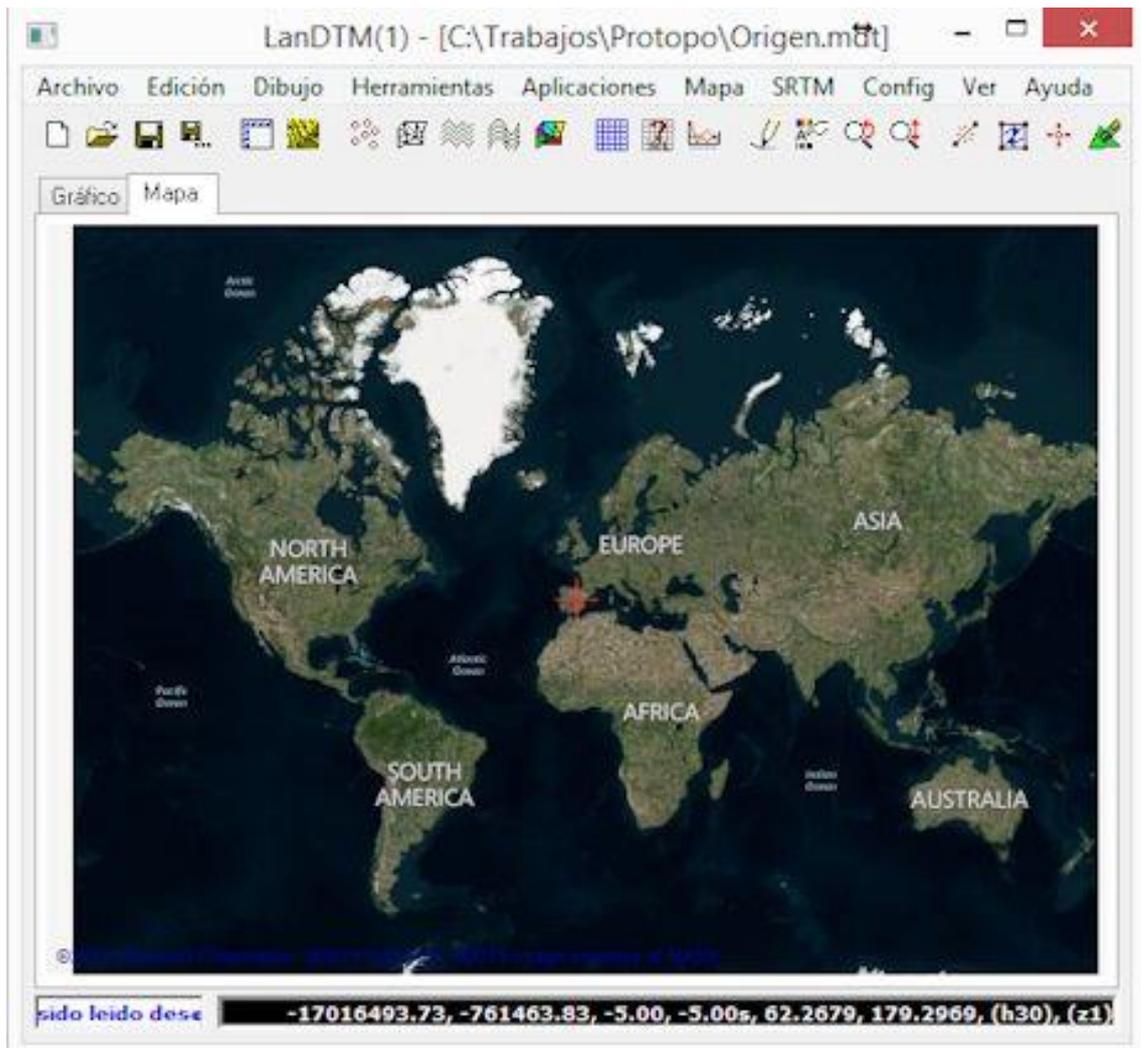


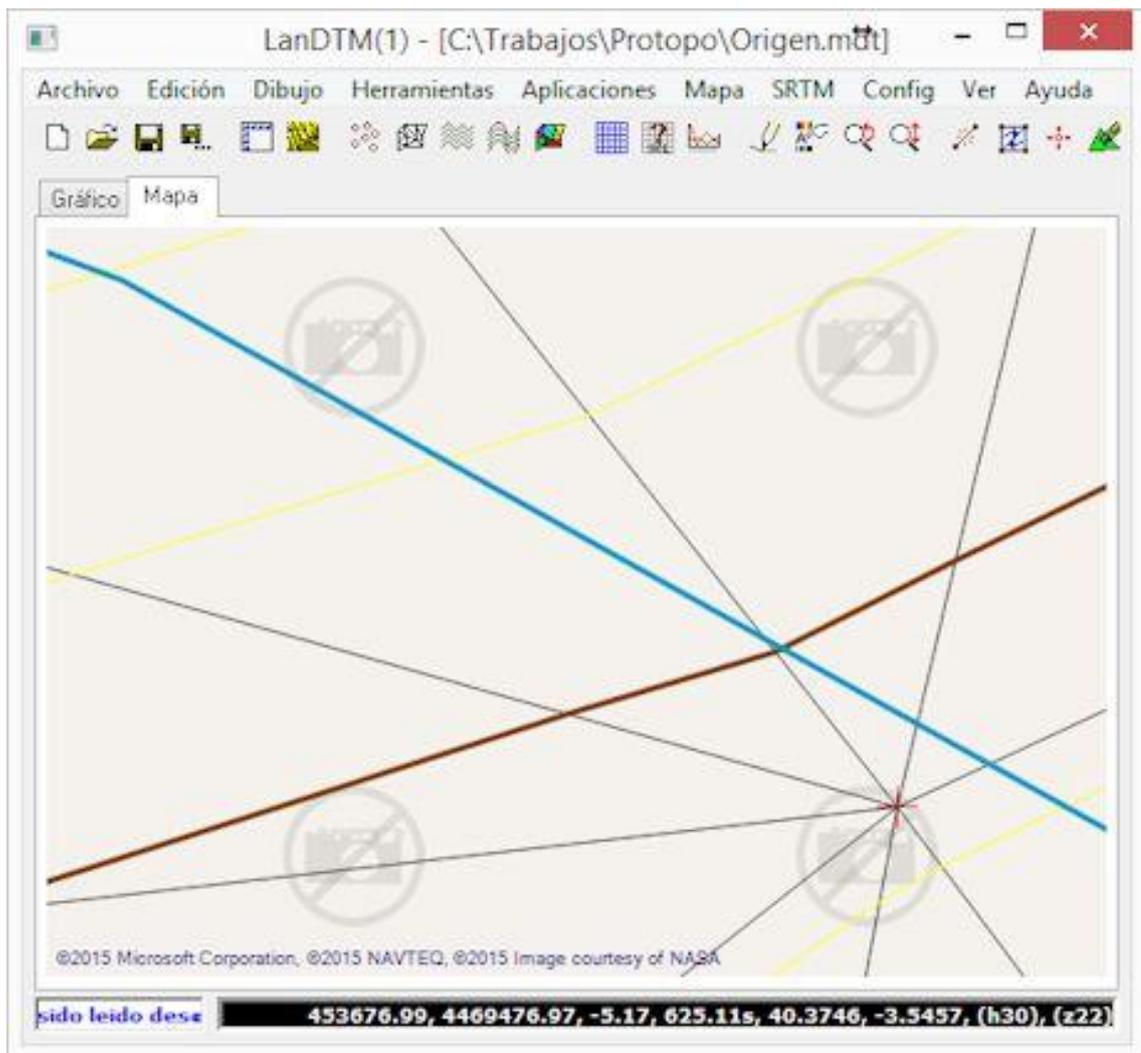


El sistema de "Zoom" es fijo, y cada "Zoom" tiene un número, que se puede ver en la nueva barra de coordenadas, abajo a la derecha, cuyos valores explico aquí abajo, de izquierda a derecha:



- **Coordenadas XY UTM WGS84:** Son las coordenadas XY UTM, transformadas desde las geográficas por las que mueves el ratón dentro del mapa.
- **Cota del MDT de trabajo:** Es la coordenada Z que tienes en tu trabajo. La que has calculado tú, (en el caso de la imagen es negativa).
- **Cota del MDT SRTM:** Se puede calcular automáticamente el modelo digital SRTM, (malla mundial cada 30m o 90m); y si está calculado, entonces ahora vendrá la cota en ese modelo. Se pone una "s" al final de la cota para indicar que es la cota en el MDT SRTM.
- **Latitud y longitud UTM WGS84:** Se indica la latitud y longitud, siendo negativa hacia el sur, a partir del ecuador, en el caso de la latitud, y hacia el oeste, a partir del meridiano "0" o de Greenwich, en el caso de la longitud.
- **Huso o Zona UTM:** El huso en el que están las coordenadas del MDT trabajo, el cual se puede modificar en el menú "Configurar/Datos de la proyección", en el caso que no sea el correcto según tus coordenadas.
- **Número de Zoom:** Hay hasta 22 "zooms", siendo el "1" en el que se ve todo el mundo, y el "22" el más cercano, (como se aprecia en las dos imágenes de aquí abajo). A partir de zoom número "19" o "20" no suele haber imágenes fotográficas de la zona de trabajo, pero estos zooms se han dejado para que puedas editar con más precisión el modelo digital, (cambiar triángulos, líneas, curvas, etc.).





En el caso no tengas coordenadas UTM

WGS84, sino

tengas tu trabajo en un sistema de referencia local, podrás trabajar igualmente con el "Mapa", (puedes seleccionar el proveedor de mapas "EmptyProvider", o sea, sin mapa), lo único que te saldrá tu trabajo en cualquier sitio, pero por lo menos podrás editar y visualizar la triangulación, aprovechando esta nueva mejora de poder hacer zoom y desplazamiento sobre tu MDT, cosa que no se podía hacer antes y se hacía complicado editar la triangulación a una escala tan pequeña.

que

XY

que

En este nuevo entorno puedes pinchar sobre los puntos o líneas y verás como aparecen, en una etiqueta, las coordenadas de ese punto o de los dos puntos que componen la línea, y su longitud. Hay que tener en cuenta que para que aparezcan los datos de punto, debes de tener en la "Tabla de datos" seleccionados los puntos, y saldrán las etiquetas de los puntos, y en el caso de que tengas las líneas seleccionadas saldrán los datos de las líneas. En las siguientes imágenes vemos como salen los puntos o líneas según tengas seleccionado una cosa u otra.

Datos del MDT

Edición **Marcar** Autocad Configuración Ver

- Puntos del MDT
- Líneas del MDT**
- Líneas de rotura
- Contornos
- Curvas de nivel

LÍNEAS por selección en el dibujo

Puntos	X1	Y1	Z1	X2	Y2	Z2
06302	518775.871	4716683.594	-11.997	518800.301	4716659.522	-10.661
06303	518775.871	4716683.594	-11.997	518776.996	4716683.228	-11.721
06304	518775.871	4716683.594	-11.997	518776.428	4716687.650	-11.707
06305	518775.937	4716723.871	-11.669	518776.902	4716728.032	-11.112
06306	518775.937	4716723.871	-11.669	518778.279	4716723.015	-11.143
06307	518775.937	4716723.871	-11.669	518779.074	4716726.766	-11.242
06308	518776.096	4716703.984	-11.963	518776.537	4716697.161	-12.548
06309	518776.096	4716703.984	-11.963	518781.112	4716705.864	-12.744
06310	518776.096	4716703.984	-11.963	518777.389	4716705.887	-12.074
06311	518776.103	4716747.336	-10.786	518776.722	4716749.643	-10.366
06312	518776.103	4716747.336	-10.786	518778.743	4716746.710	-10.613

Respetar contorno
 Contorno de inclusión

13431

LandTM(1) - [D:\Trabajos\4008 Omarsub\Volumen\batimetrico.mdt]

Archivo Edición Dibujo Herramientas Aplicaciones Mapa SRTM Config Ver Ayuda

518693.53, 4716930.04, -2.00, -4.00s, 42.6046, -8.7721, (h29), (z17)

Datos del MDT

Edición Marcar Autocad Configuración Ver

Nombre: PUNTOS por selección en el dibujo

Puntos	X	Y	Z
1131	518725.773	4716825.222	-10.027
1132	518725.777	4716689.985	-11.001
1133	518725.868	4716784.841	-10.445
1134	518725.958	4716701.574	-11.593
1135	518725.958	4716712.010	-11.321
1136	518725.966	4716833.186	-9.655
1137	518726.019	4716712.041	-11.594
1138	518726.028	4716727.073	-11.232
1139	518726.091	4716806.228	-10.334
1140	518726.159	4716790.206	-10.711
1141	518726.406	4716746.293	-11.270

13 marcados de 4512

Respetar contorno Contorno de inclusión

LanDTM(1) - [D:\Trabajos\4008 Omarsub\Volumen\batimetrico.mdt]

Archivo Edición Dibujo Herramientas Aplicaciones Mapa SRTM Config Ver Ayuda

Gráfico Mapa

X= 518726.159 Y= 4716790.206 Z= -10.711

518658.36, 4716919.42, -2.00, -4.00s, 42.6045, -8.7725, (h29), (z17)

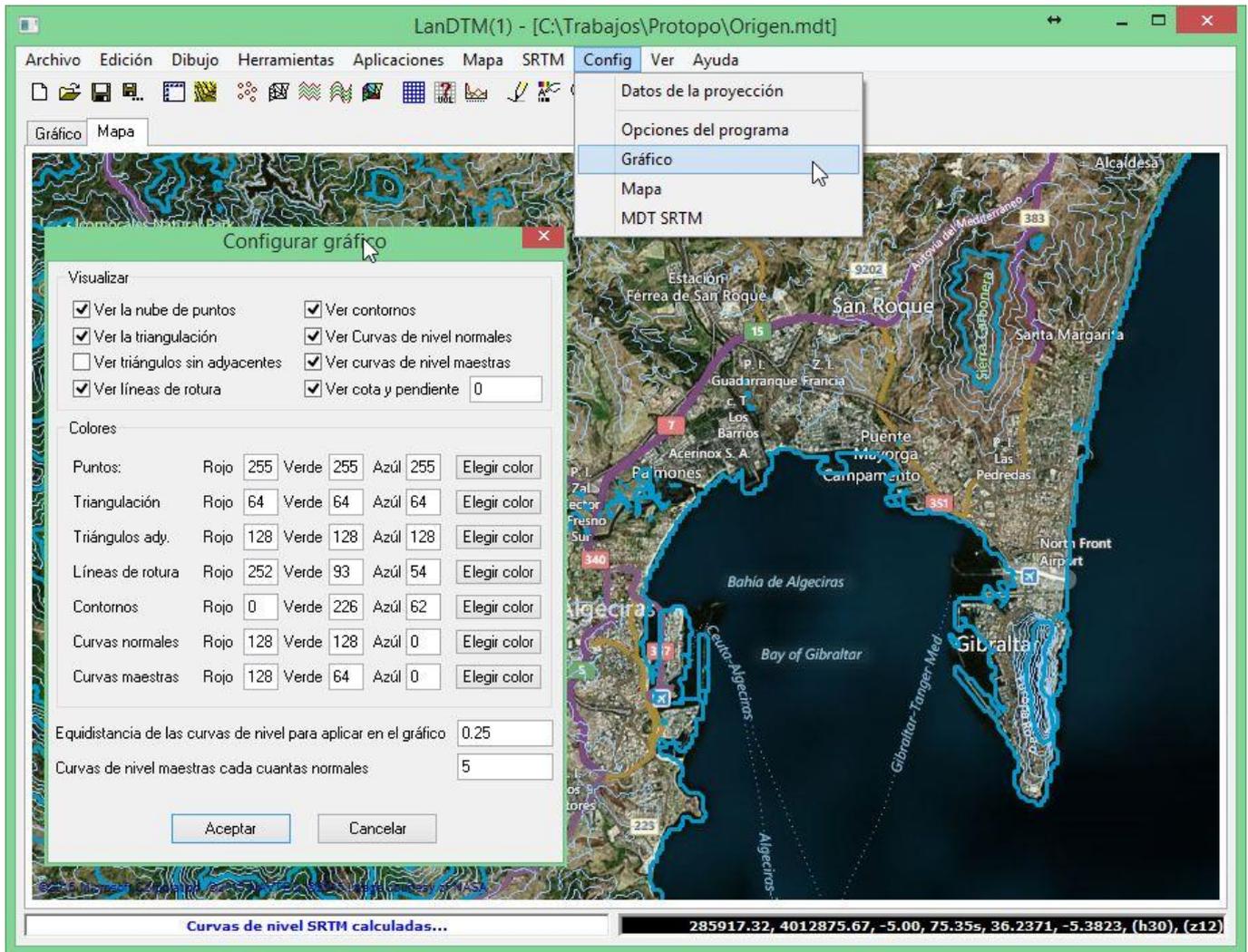
3 Nuevos menús y opciones en el programa. Menú "Config"

El programa ha cambiado un poco los menús y ha incluido nuevos. Como primer cambio, cabe decir que se ha eliminado el menú "Información geográfica" dónde antes se encontraban las opciones que se referían a la inclusión de modelos digitales SRTM, como "Importar modelos digitales" y "Dibujar datos generales", que no se han quitado del programa sino que se han incluido en el nuevo menú "SRTM". O sea, que puedes seguir usándolas si quieres importar una determinada zona, conociendo las latitudes y longitudes de las esquinas que la componen, pero el cambio que se ha hecho, precisamente, es para que no tengas que estar poniendo valores de latitudes y longitudes, sino para que te muevas por el "mundo" y cuando estés visualizando la zona que deseas ver el modelo digital SRTM, simplemente le des a una tecla y lo obtengas, sin necesidad de nada más.

Así pues, ahora tenemos los nuevos menús "Mapa", "SRTM" y "Config":

- **Mapa:** En este nuevo menú se incluyen todas las opciones que influyen en el nuevo control de la pestaña "Mapa", así como la geo referenciación de imágenes en el CAD.
- **SRTM:** En este menú tendremos todo lo que influye en el modelo digital SRTM que estará de fondo, si lo deseas. Puedes activar o desactivar "Ver\No ver" el modelo digital SRTM. Lo veremos en un apartado exclusivo, posteriormente.
- **Config:** En este nuevo menú se han incluido las opciones que nos permitirán configurar todas las opciones del programa, desde el "gráfico" de la primera pestaña, hasta el grosor de las curvas de nivel en el nuevo control "Mapa".

Así pues es importante que veas que la opción en el menú "Ver/Gráfico", dónde decides los elementos del MDT de trabajo que quieres ver, ahora está en el menú "Config/Gráfico".



Ahora hay dos opciones que configuran la forma de ver el MDT de trabajo en el programa, una primera, que hemos visto arriba para configurar la visualización de los datos de puntos, líneas, triángulos, etc. en la pestaña "Gráfico", y otra en el menú "Config/Mapa" en la que decides el color y el grosor de estos elementos en la pestaña "Mapa". Así pues, sólo hay un sitio en el que decides si quieres ver o no los puntos, líneas, triángulos, etc., (menú "Config/Gráfico"), y dos sitios en los que decides el color y grosor de estos elementos tanto en la pestaña "Gráfico" como en la pestaña "Mapa", que están en el menú "Config/Gráfico" y "Config/Mapa".

Configurar las opciones del Mapa ✕

Datos de la proyección para el MDT de trabajo

Huso UTM Elipsoide UTM de los datos

Visualización del mapa

Proveedor de mapas

Latitud inicial Longitud inicial

Ver líneas de la rejilla Zoom inicial <= 22

Aspecto de los puntos y las líneas seleccionadas en el mapa

Color de los puntos Grosor píxeles

Color de las líneas Grosor píxeles

Aspecto de los datos del MDT de trabajo en el mapa

Color de los puntos Grosor píxeles

Color de los triángulos Grosor píxeles

Color triángulos sin adyacentes Grosor píxeles

Color de las líneas de rotura Grosor píxeles

Color de los contornos Grosor píxeles

Color curvas de nivel normales Grosor píxeles

Color curvas de nivel maestras Grosor píxeles

Aspecto de las líneas/goma y puntos para la edición del MDT

Color de las líneas al editar Grosor píxeles

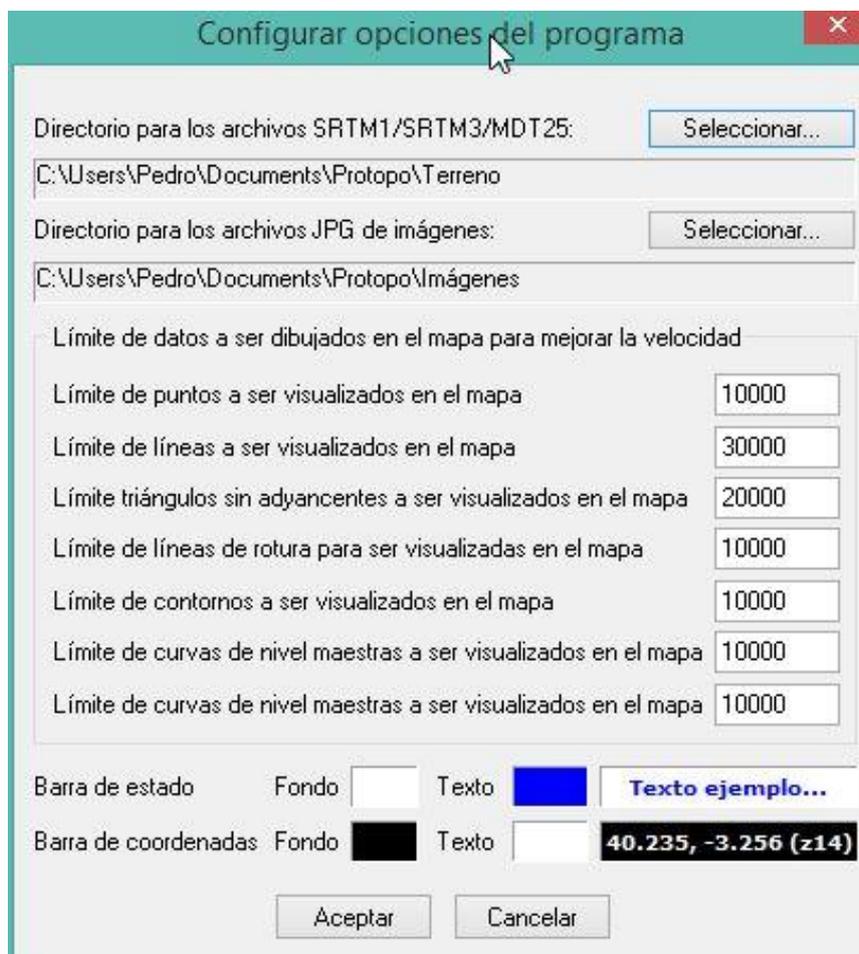
Color de los puntos al editar Grosor píxeles

En este mismo cuadro de diálogo que surge al seleccionar la opción del menú "Config/Mapa", puedes configurar el aspecto de los datos del MDT de trabajo, (puntos, líneas, contornos, etc.), y también puedes configurar otra serie de aspectos del mapa.

- **Datos de la proyección:** Además del menú "Config/Datos de la proyección", estos mismos datos los puedes configurar en este mismo menú de "Config/Mapa".
- **Visualización del mapa:** En este grupo de opciones configuras el proveedor de mapas del control "Mapa", la latitud y longitud por defecto que sale la primera vez que entras en el programa, si quieres ver las líneas de la rejilla que son las que dividen las fotografías del control "Mapa" en diferentes recuadros y el zoom inicial para la primera vez que entras en el programa o abres un archivo nuevo.
- **Aspecto de los puntos y las líneas seleccionadas en el mapa:** En esta nueva actualización, dentro de la pestaña mapa, se pueden seleccionar puntos y líneas, igual que en el "Gráfico" anteriormente, así que aquí decides el color y grosor de esos puntos o líneas del MDT de trabajo seleccionadas. (para que se puedan seleccionar

puntos o líneas, se debe de tener abierto la "Lista de líneas", menú "Edición/Datos del MDT" y activada una de las listas de puntos, líneas, curvas, contornos, etc.).

- **Aspecto de los datos del MDT de trabajo en el mapa:** Colores y grosor de los datos del MDT de trabajo, (puntos, líneas, contornos, etc.). Aquí no decides si quieres ver o no esos elementos en el mapa, sino el sólo el color y grosor. Si deseas "Activar/Desactivar" el ver o no ver estos elementos, deberás de abrir la opción "Config/Gráfico" para ello.
- **Aspecto de las líneas/goma y puntos, para la edición del MDT de trabajo:** Aquí decides el color y grosor cuando se está editando el MDT de trabajo.



También, como nueva opción en el menú "Config", tenemos las "Opciones del programa", dónde puedes configurar las siguientes características generales del programa:

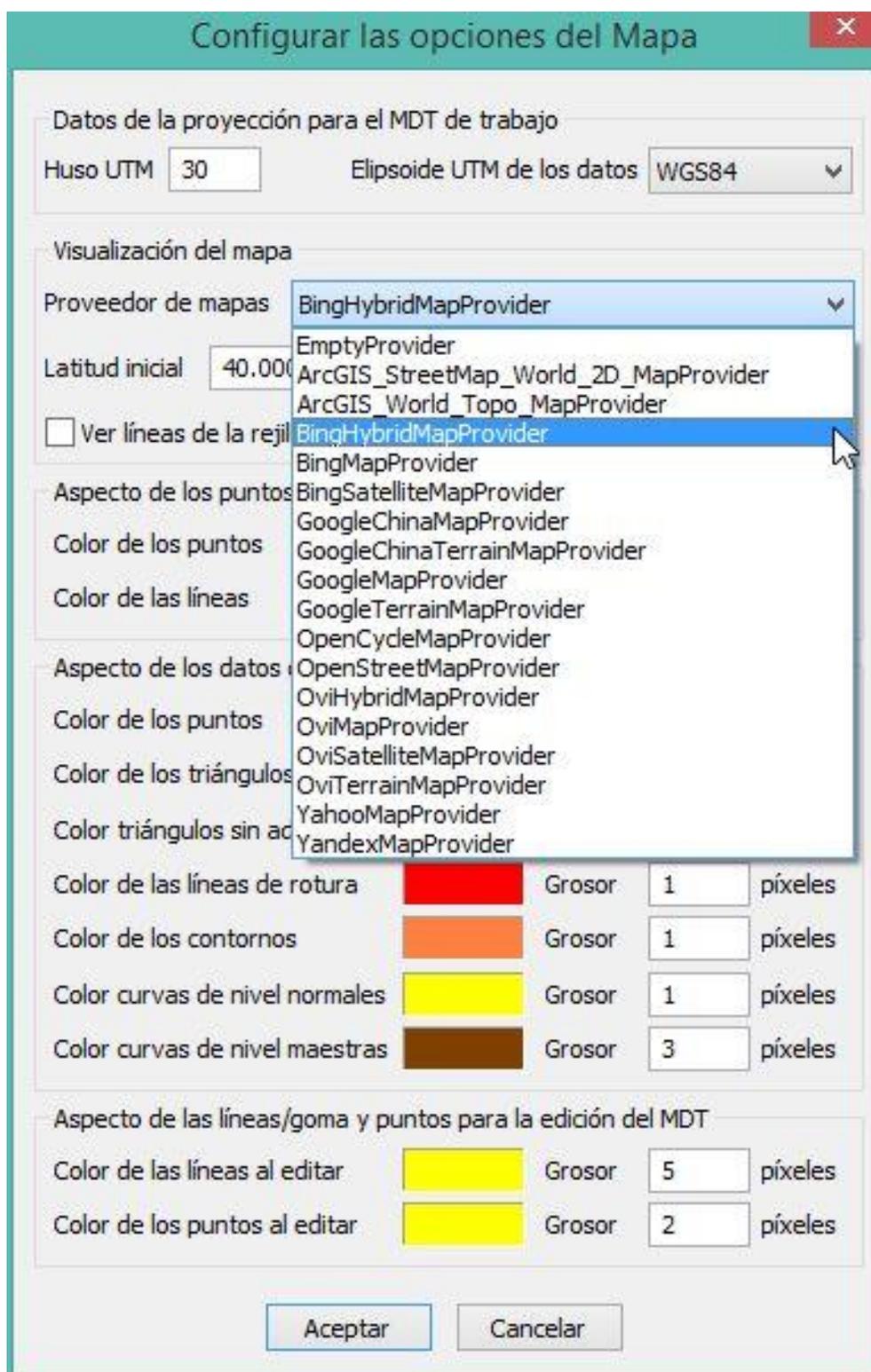
- **Directorio para los ficheros SRTM:** A partir del directorio que se ponga aquí se irán guardando los ficheros de los "Parches" SRTM que vayan bajándose del servidor de ficheros. Cada vez que uses la opción del menú "SRTM/Recalcular MDT SRTM" el programa comprobará si ya tienes en tu ordenador, (en el directorio que se configura aquí), el fichero de la zona que corresponda, y si no lo tienes, entonces lo bajará del servidor de ficheros en internet y lo grabará en ese directorio. En el caso de que lo tengas ya en el ordenador irá bastante más rápido, ya que no tiene que conectarse a internet para buscarlo, y además, si ya te lo has bajado, podrás trabajar con ese modelo digital SRTM sin necesidad de estar conectado a internet. (Como ya se explicó en su día, cada fichero, "Parche", SRTM3 de 90m, es un cuadrado con una longitud de lado de 1 grado, lo cual son, más o menos, 108 Km).
- **Directorio para los archivos JPG de imágenes:** En el directorio que se ponga aquí se irán grabando las imágenes ".jpg". Las imágenes ".jpg" se crean de dos maneras, una primera cuando usas la opción del menú "Mapa/Capturar mapa a imagen JPG", y también cuando usas la orden, dentro del CAD, de "Mapa/Dibujar imagen en el CAD", ya que antes de dibujar la imagen en el CAD se graba la imagen en disco.

- **Límite de datos a ser dibujados en el mapa para mejorar la velocidad:** Ahora, en la pestaña "Mapa", y sólo en la pestaña "Mapa", puedes decidir poner límite a los puntos, líneas o curvas que se dibujan. Con esto aceleras el proceso de redibujado en el "Mapa". Sólo se dejan de dibujar, no significa que no estén ahí; siguen estando ahí. Así pues, si ves que sólo se dibuja un trozo del Modelo digital de trabajo, repasa estas opciones para ver si sobrepasa el límite que se ha impuesto aquí, y cámbialo si lo deseas.
- **Colores del texto en la barra de estado y la barra de coordenadas:** En esta nueva actualización del programa se ha quitado el sistema de visualización de coordenadas que existía en el gráfico, y se ha incluido un nuevo sistema de visualización de coordenadas, fuera de los controles, que sirve tanto para la pestaña "Gráfico" como para la pestaña "Mapa", y aquí puedes configurar los colores de fondo y texto para estas coordenadas. También se ha incluido una nueva barra, denominada de estado, en la cual se irán poniendo mensajes de lo que vaya ocurriendo en el programa. Por ejemplo, cuando abres un fichero de "mdt" pondrá algo así como "Fichero leído correctamente"; y también será útil para el caso en el que edites la triangulación ya en esta barra se irá indicando lo que se espera que hagas, ya sea "pinchar un primer punto de una línea" o "seleccionar arista", etc. Aquí configuras el color del texto y fondo de la "barra de estado".

Por fin, en este nuevo menú "Config" la última opción hace referencia a la configuración de los datos necesarios para calcular el MDT SRTM, la cual explicaremos en el apartado dónde se detalla el uso de estos nuevos modelos digitales, más adelante.

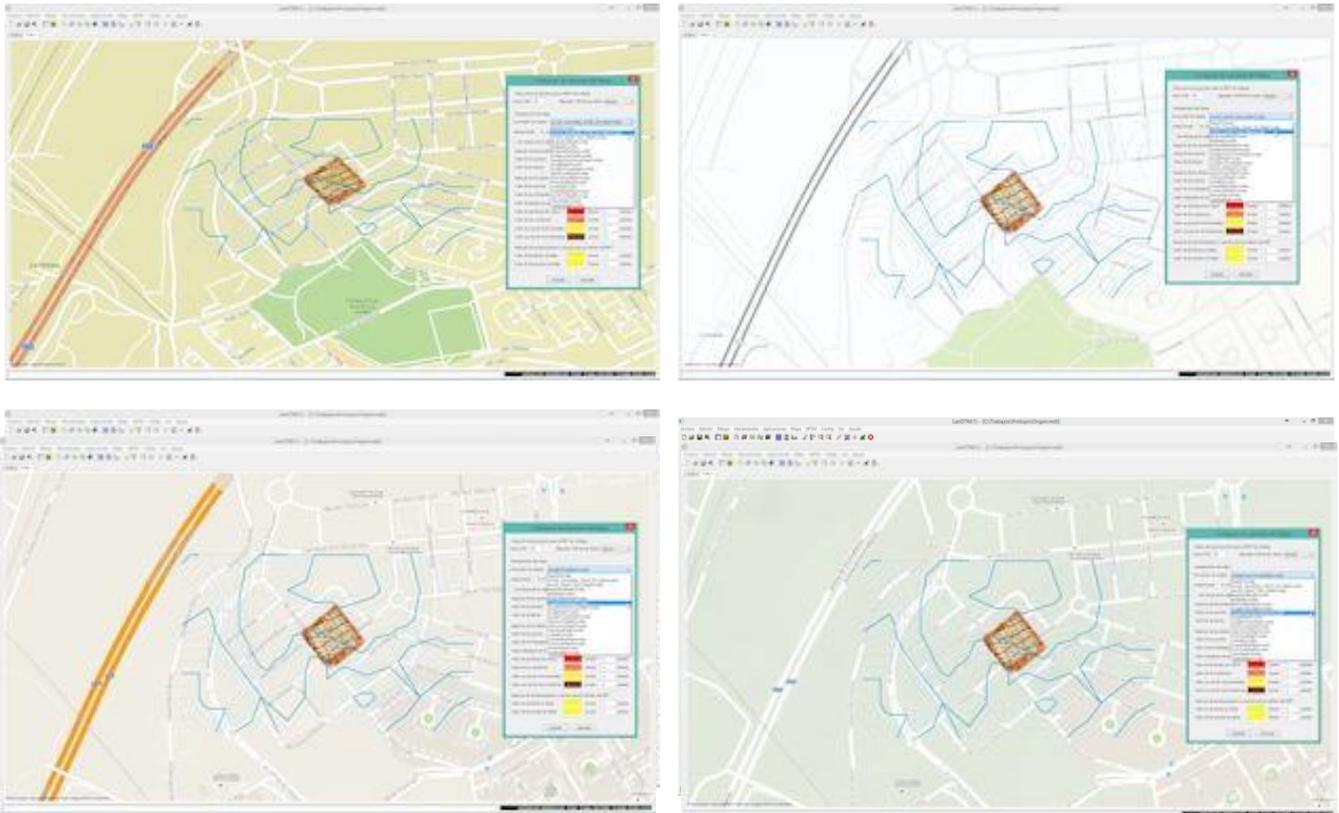
4 Proveedores de mapas

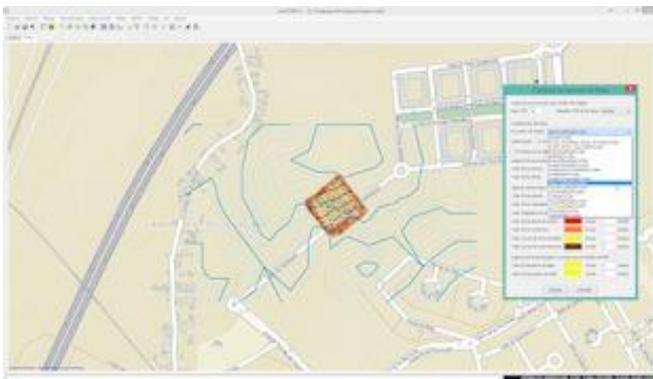
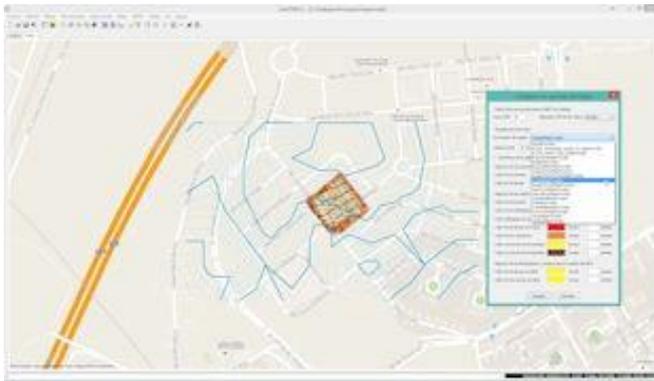
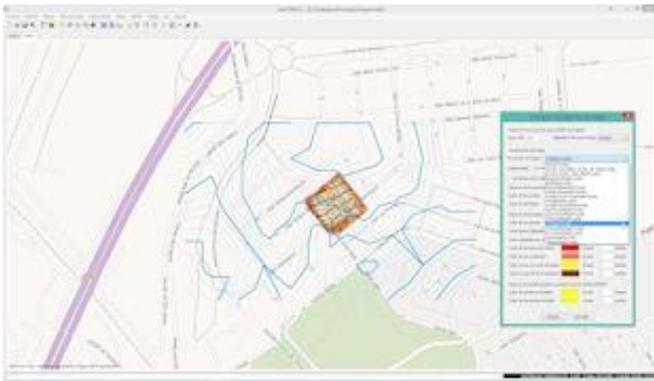
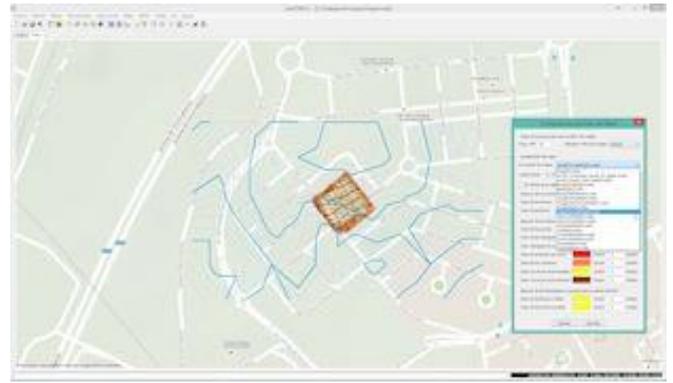
Los mapas que se van poniendo debajo de nuestro trabajo son mapas de distintos proveedores, y para seleccionar un proveedor distinto de mapa deberás de usar la opción del menú "Config/Mapa":



Deberás de estar conectado a internet para que se vayan actualizando los mapas, y si hay alguno al que no se pueda acceder, te saldrá en blanco. (Que no haya fotografías del proveedor de mapas debajo del trabajo, no significa que no puedas usar el gráfico para visualizar/editar tu modelo digital).

Lo mejor para ver los mapas de cada proveedor, para poner el más adecuado, es probarlos todos, uno a uno, a ver cual se adapta más a tus necesidades. En mi caso he visto que el que mejor se adapta al trabajo topográfico que hago es "BingHybridMapProvider" o "BingSatelliteMapProvider", pero elige el que te venga mejor. Aquí abajo pongo una imagen de cada proveedor en un modelo digital propio.





5 Edición de la triangulación y curvado en el programa/mapa

Hasta ahora, para realizar la edición de la triangulación, aunque fuera la más simple, se hacía en el CAD, ya fuera desde programa dibujándola en el CAD, modificándola e importándola de nuevo, o usando la barra de herramientas de "Edición del MDT" en el CAD. Pues bien, ahora se han creado herramientas propias sobre el "Mapa" para que puedas realizar esta edición sin necesidad de dibujar nada y, de hecho, sin necesidad de meterte en el CAD.

En el nuevo "Mapa", moviéndote con el ratón para desplazarte o hacer zoom, puedes llegar a una zona que deseas modificar, de manera sencilla, y una de las primeras opciones de edición es, pinchar en un punto que desees cambiar su cota y, **siempre que tengas abierta la ventana de datos con los puntos activos**, el programa te llevará a ese punto en la "ventana de datos", pudiendo editar la cota correspondiente. (Sin las herramientas de zoom y desplazamiento antes se hacía bastante difícil poder editar un punto dentro del programa)

Datos del MDT

Edición Marcar Autocad Configuración Ver

Nombre: PUNTOS por selección en el dibujo Seleleccionar

Puntos	X	Y	Z
590213	512201.022	4663147.364	-4.445
590214	512201.022	4663146.864	-4.449
590215	512201.022	4663146.364	-4.412
590216	512201.022	4663145.864	-4.378
590217	512201.022	4663145.364	-4.360
590218	512201.022	4663144.864	-4.342
590219	512201.022	4663144.364	-4.341
590220	512201.022	4663143.864	-4.338
590221	512201.022	4663143.364	-4.335
590222	512201.022	4663142.864	-4.339
590223	512201.022	4663142.364	-4.316

Respetar contorno Contorno de inclusión 2 marcados de 939737

LanDTM(1) - [D:\Trabajos\594 Xabier estevez Ports\mdt\mdtcurvado_1m.mdt]

Archivo Edición Dibujo Herramientas Aplicaciones Mapa SRTM Config Ver Ayuda

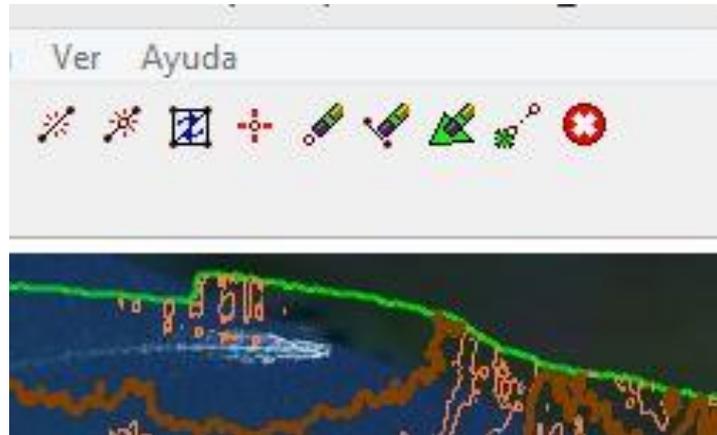
Gráfico Mapa

Gulf of Roses

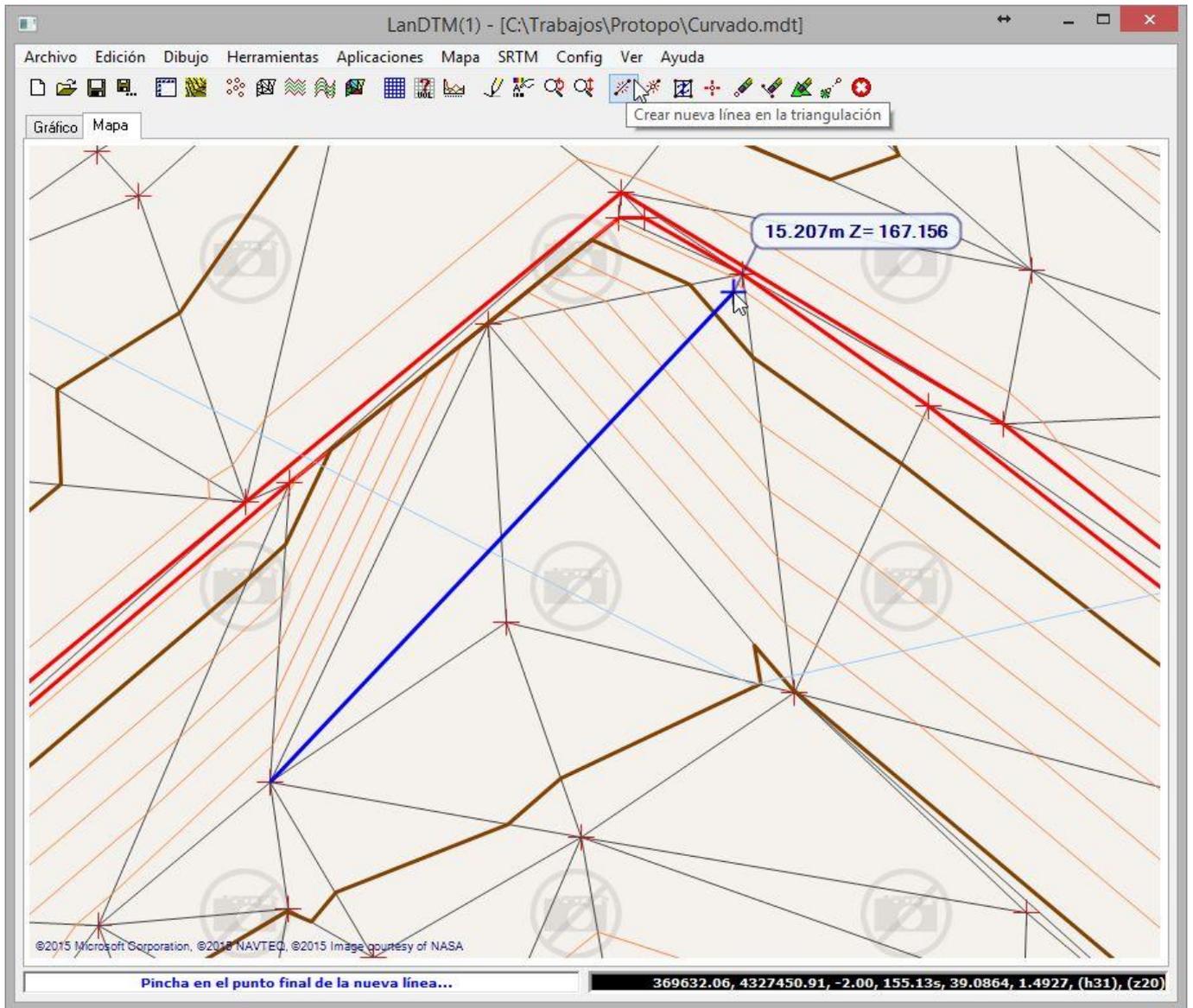
X= 51 2201.022 Y= 4663142.864 Z= -4.339

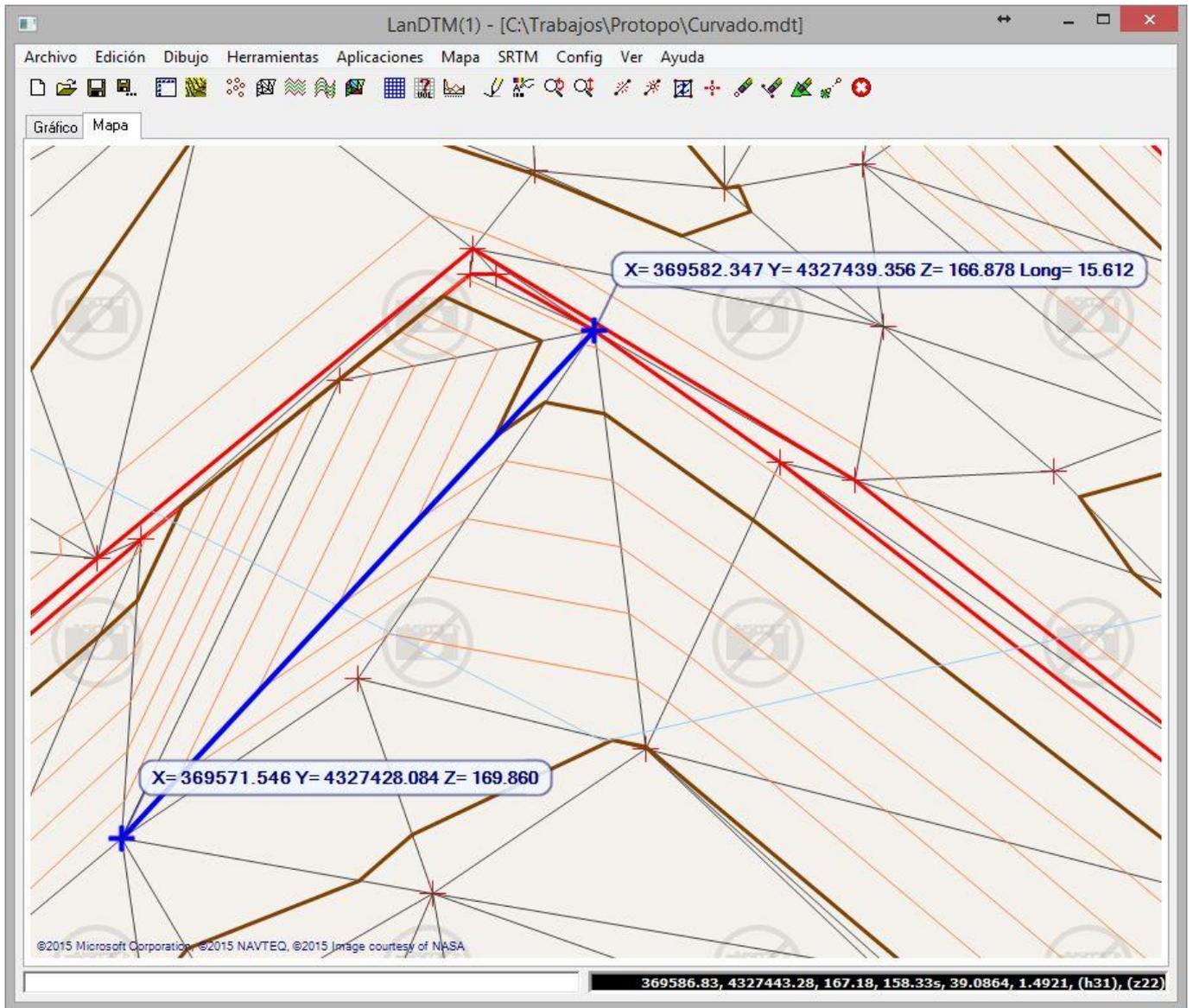
512275.32, 4663359.59, -2.00, -4.00s, 42.1222, 3.1485, (h31), (z17)

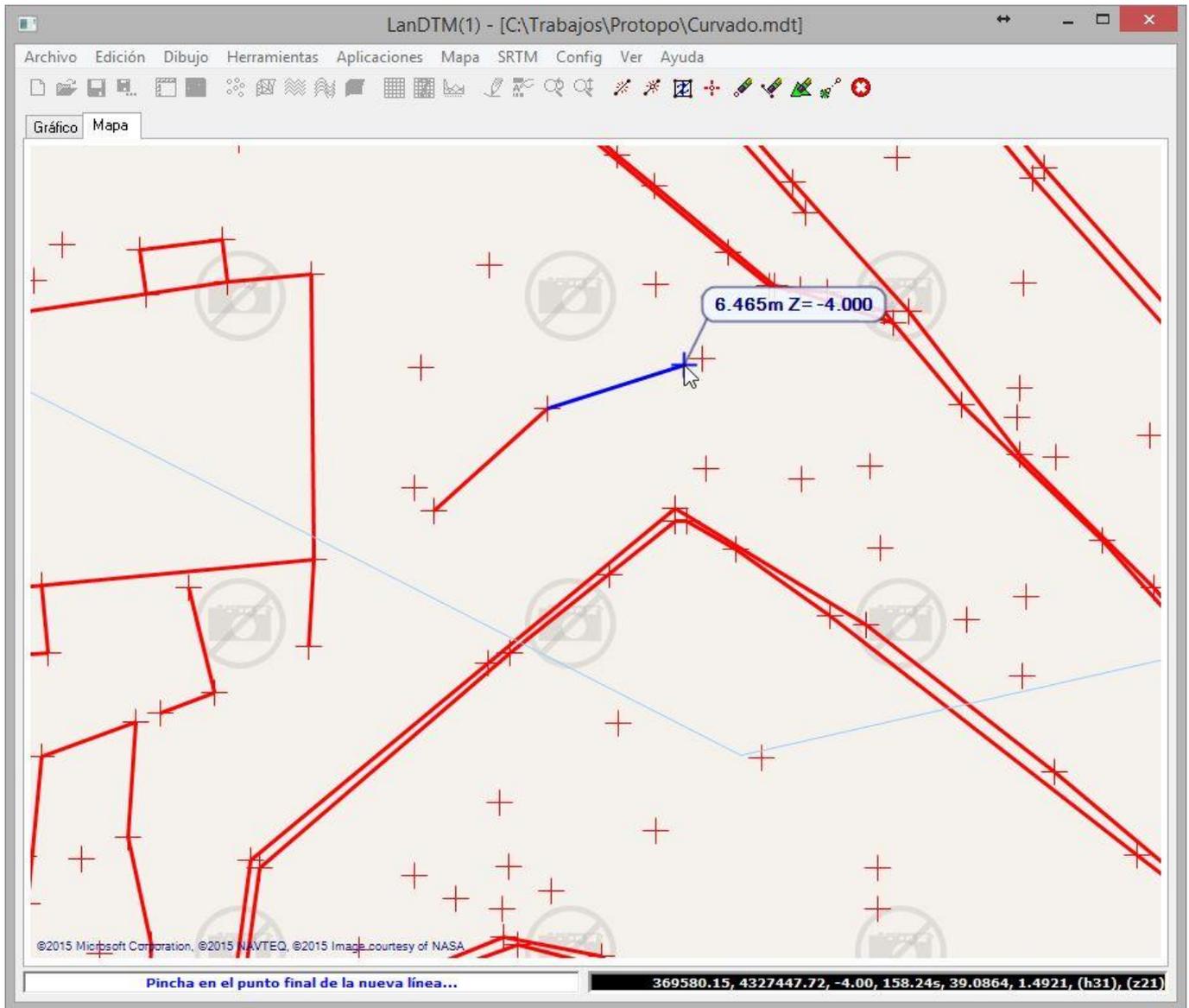
Y además de esta opción, que se le suponía, tenemos una serie de botones de edición, a la derecha de la barra de herramientas del cuadro de diálogo de LanDTM, que nos permitirán la modificación de la triangulación a nuestro gusto. Pasemos a repasarlas una a una:



- **Crear nueva línea en la triangulación:** Al usar esta opción, el programa se pone en modo edición, y te pregunta por el primer punto en el que deseas apoyarte para hacer la línea. Una vez que lo pinches con el botón izquierdo del ratón, te pregunta por el segundo punto, y por fin te dibuja la línea modificando la triangulación que haya debajo, y el curvado correspondiente. La nueva línea puede ser creada con la triangulación calculada, para lo cual modificará la misma, y sin la triangulación calculada; simplemente se creará una línea de rotura entre los dos puntos elegidos. Así pues, ahora se pueden ir dibujando las líneas de rotura, antes de la triangulación, dentro del programa.







Es la herramienta más potente que había antes, y ahora, al poder hacerse directamente sobre el programa, sin necesidad del CAD, lo es mucho más, ya que te permite trabajar rápidamente sin tener que actualizar el archivo, ni importar nada. Sea la línea que hagas la triangulación será modificada para que esa línea entre en la triangulación modificando todas las adyacentes. Y todo gracias a que ahora puedes hacer zoom sobre las zonas a editar, con lo que ganas en precisión.

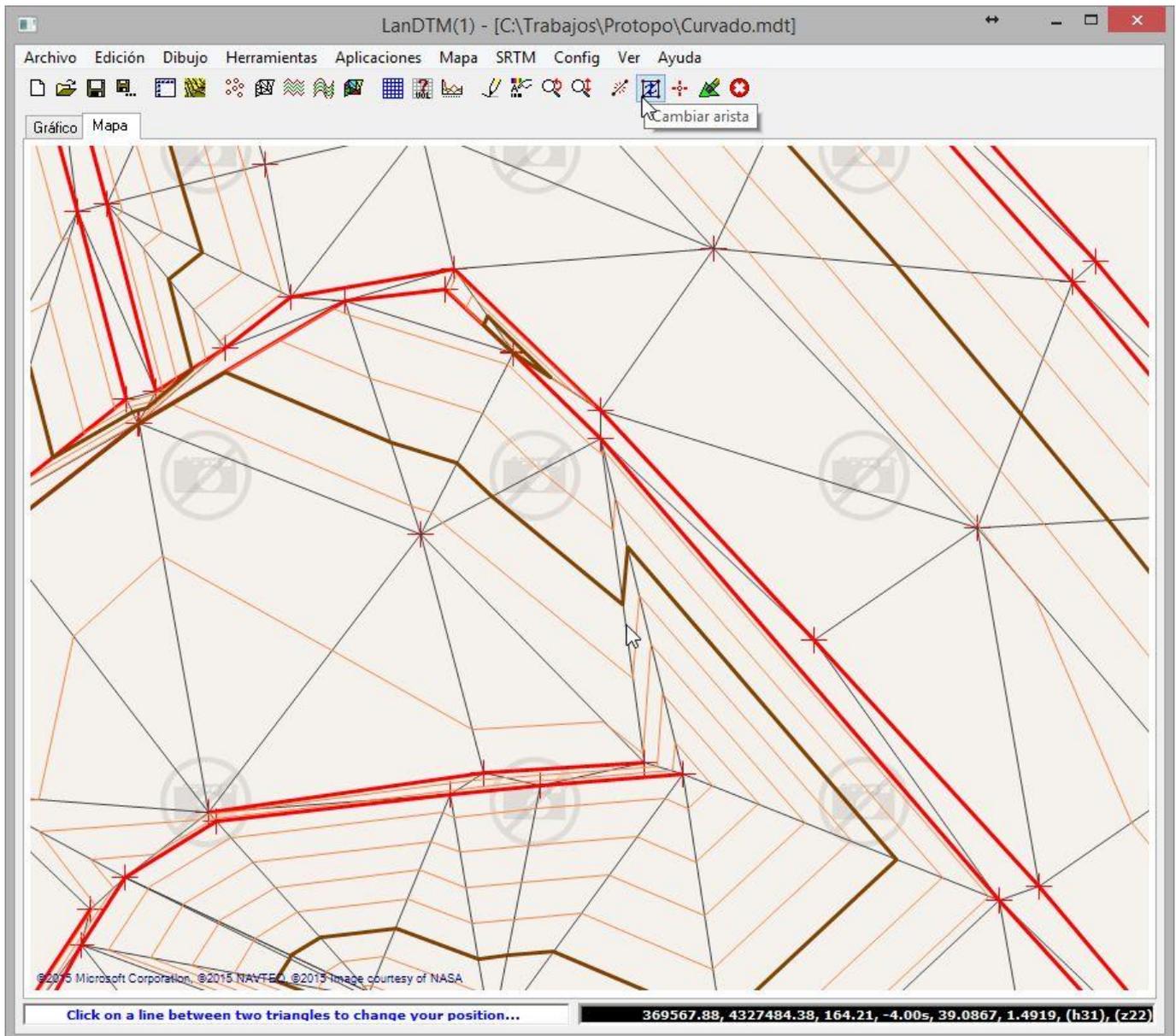
No es necesario que te apoyes en el punto exactamente, sino que el programa busca el punto más cercano al punto pinchado, y lo toma como el origen o destino de la línea. También hay que decir que esta herramienta queda activa para que puedas hacer la siguiente línea inmediatamente, y hasta que no pulses el **botón central del ratón** o en el botón "Cancelar comando", (el último de la barra de herramientas del programa), no se cancelará la orden. Y mientras estés editando la triangulación el programa no te dejará usar ninguna otra opción del mismo; sólo las ordenes de edición del programa.

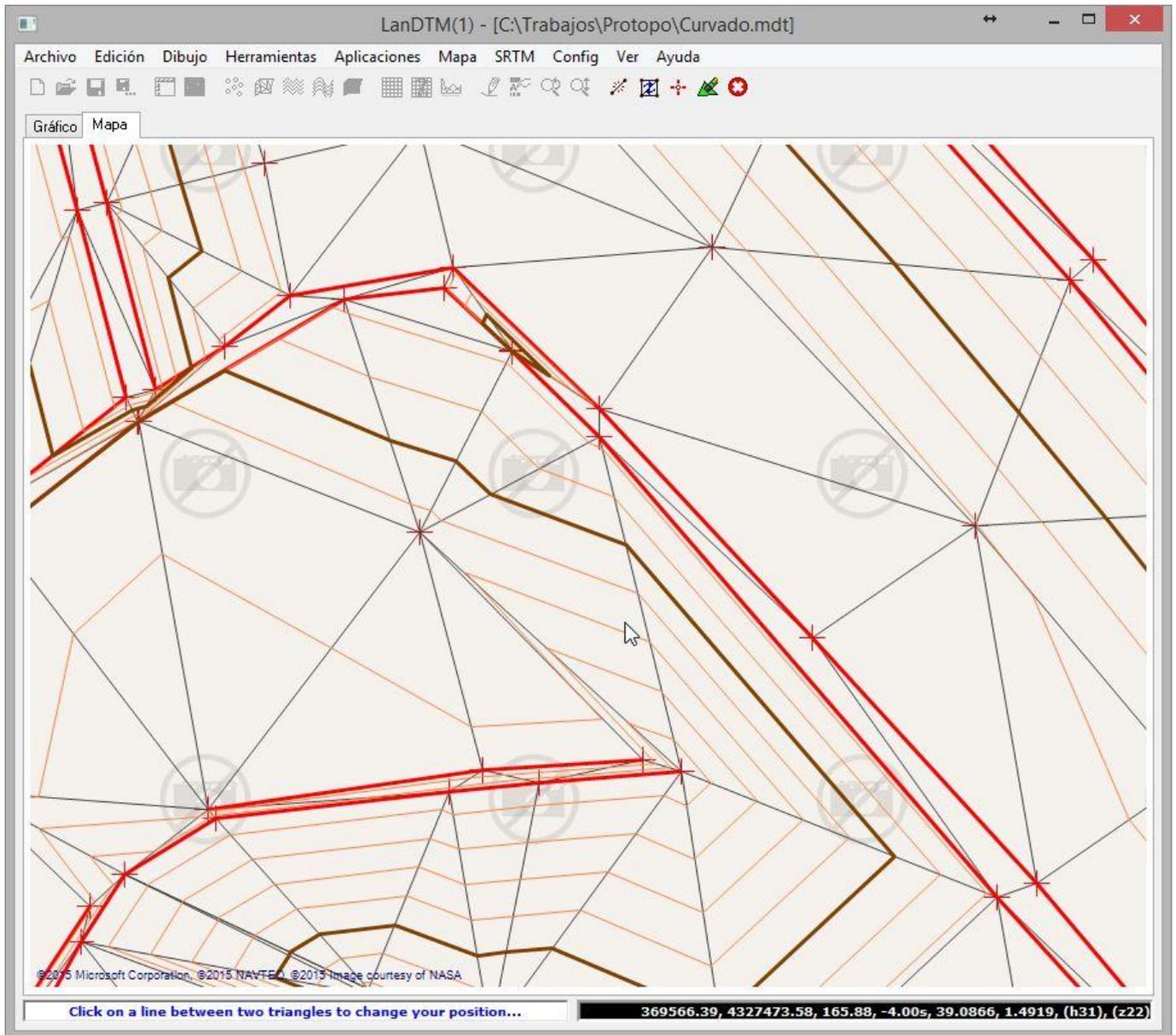
También puedes ver que mientras estás haciendo la nueva línea te aparecerá una etiqueta con la longitud de la línea que estás haciendo y la cota del modelo por el punto que estás pasando, lo cual puede ayudar a la hora de hacer la línea.

En el caso que no haya triangulación calculada, lo que estás creando son líneas de rotura, y el programa no controla si las cruza, así que ten cuidado de no cruzar líneas de rotura porque cuando se calcule la triangulación te descartará alguna.

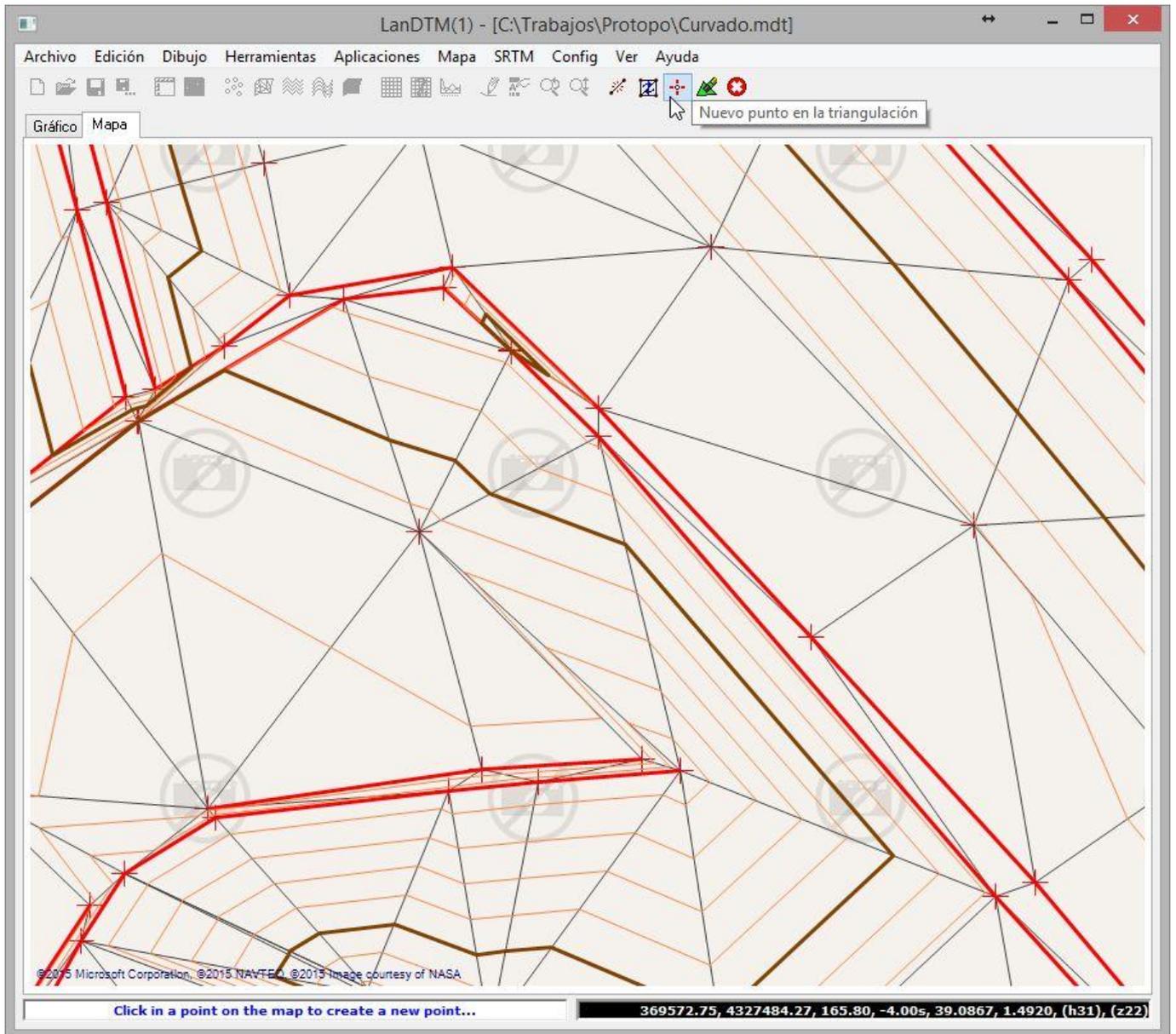
Incluir punto en línea: Esta opción nunca ha existido pero siempre se ha visto necesaria cuando tenemos líneas de rotura demasiado largas que necesitan de algún punto intermedio para poder crear la triangulación adecuadamente. Por ello, ahora puedes incluir puntos en una línea, de la triangulación, si está calculada, o en una línea de rotura si no está calculada.

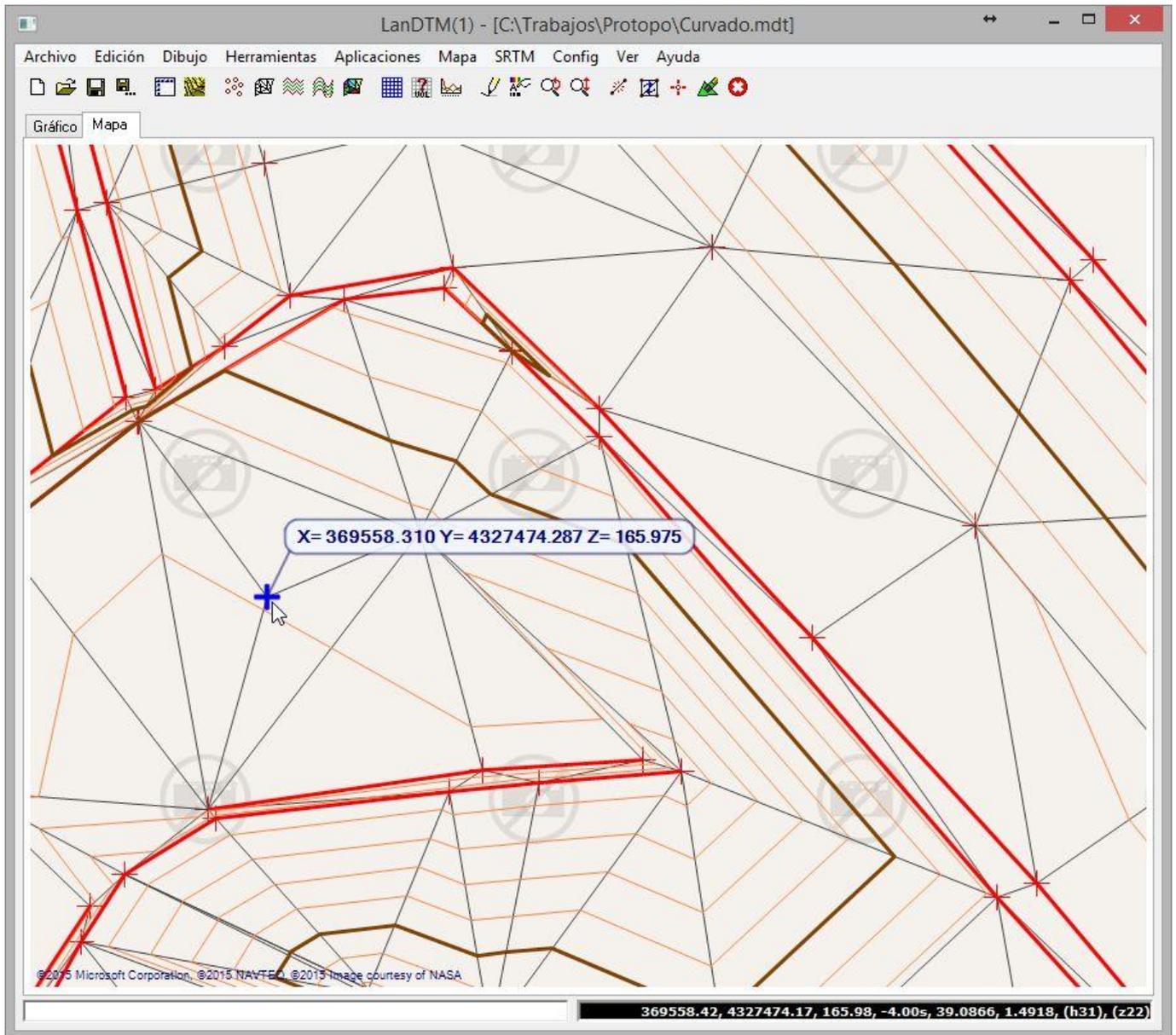
Cambiar arista: Al usar esta opción, el programa se pone en modo edición, y te pide que pinches cerca de una línea, y esa línea que pertenece a dos triángulos será cambiada por la otra opción de esa arista.



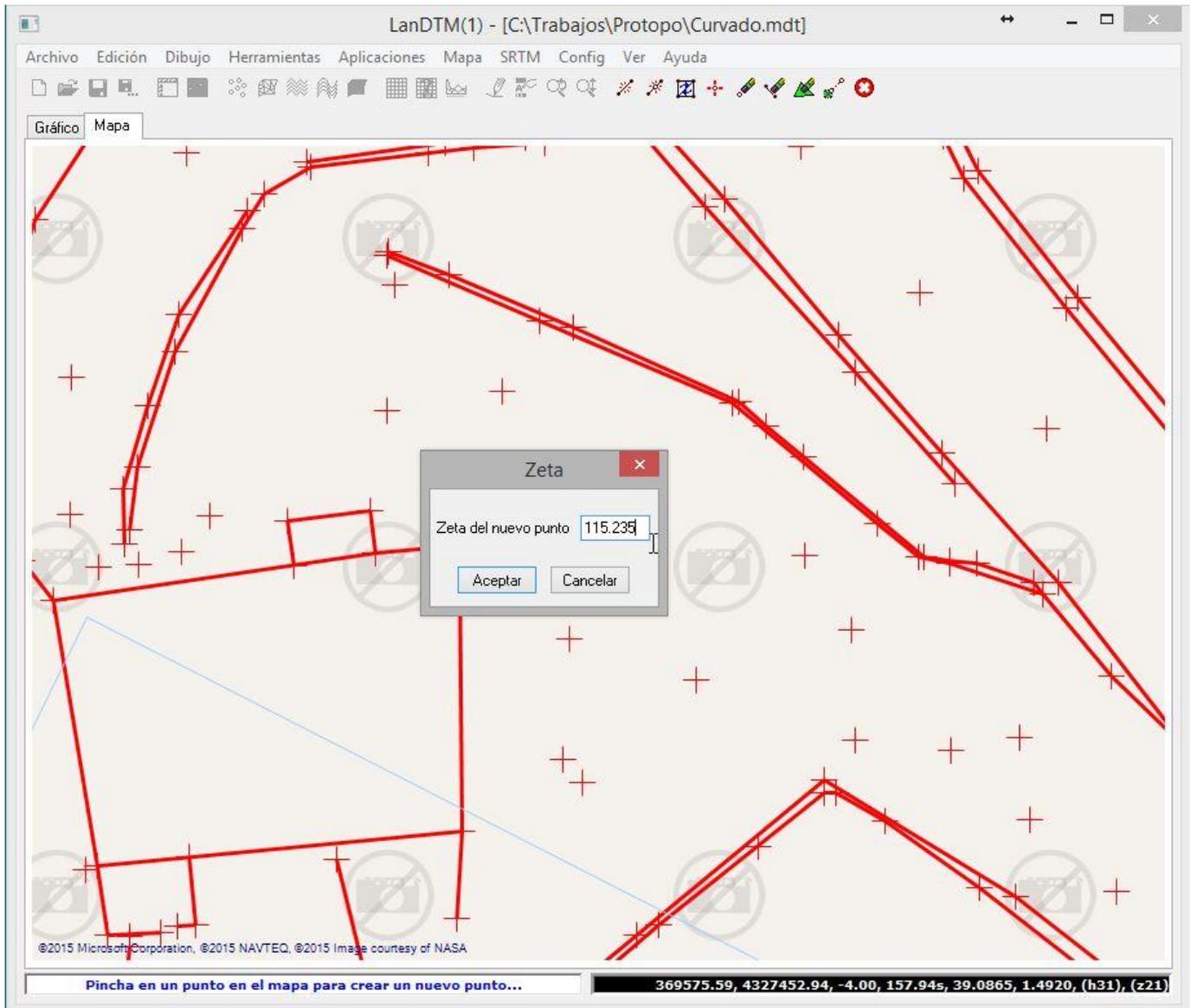


Nuevo punto en la triangulación: Al usar esta opción, el programa se pone en modo edición, y te pide que pinches un punto en el modelo. Una vez pinchado, se le pone la cota que tenga en esa posición, y si deseas cambiar la cota, simplemente seleccionarlo, (con la tabla datos abierta encima de los puntos), y cámbiala en la tabla.

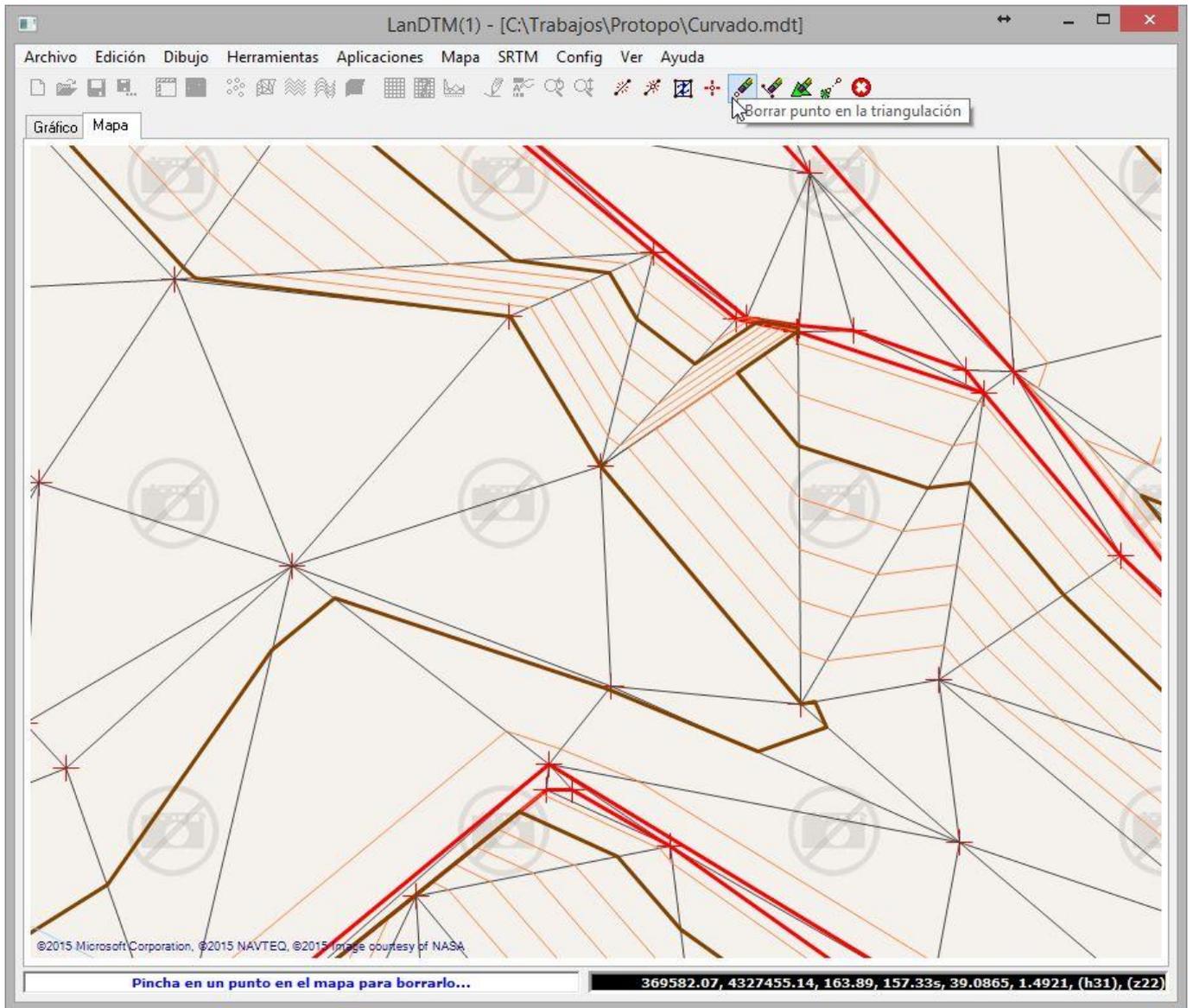


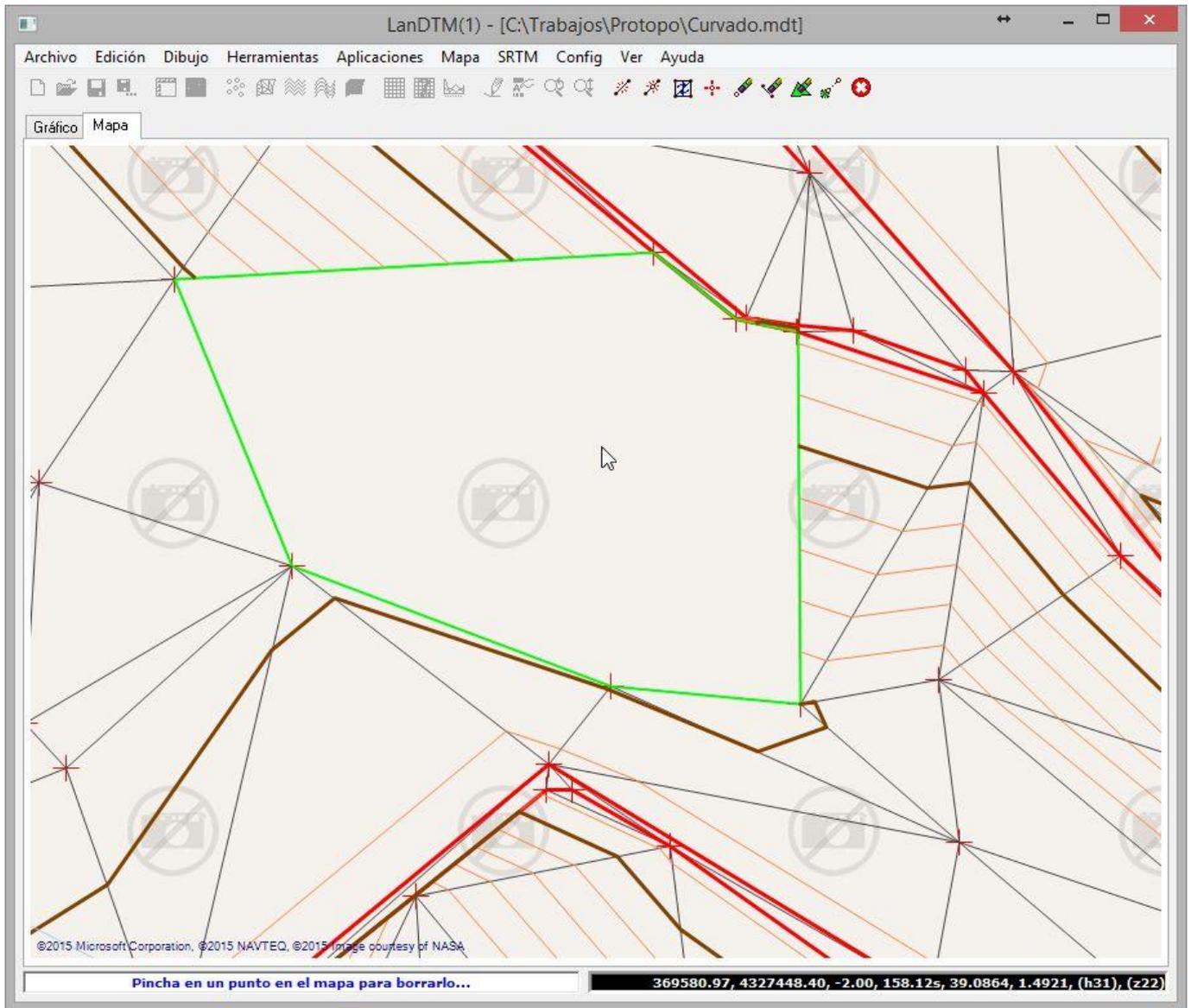


También se puede incluir un punto nuevo si la triangulación no está calculada; el programa te preguntará la cota de ese punto para incluirlo en la base de datos.

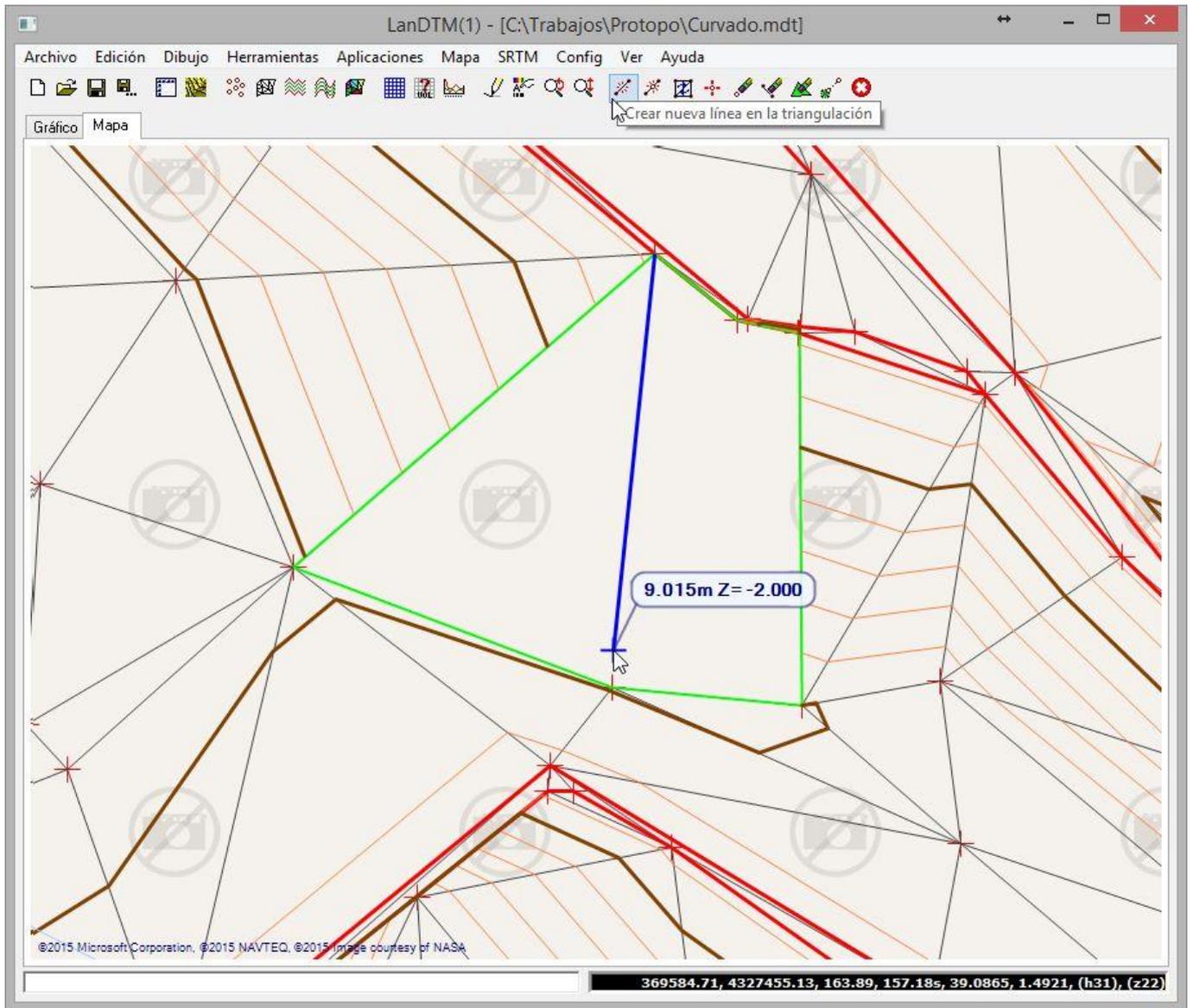


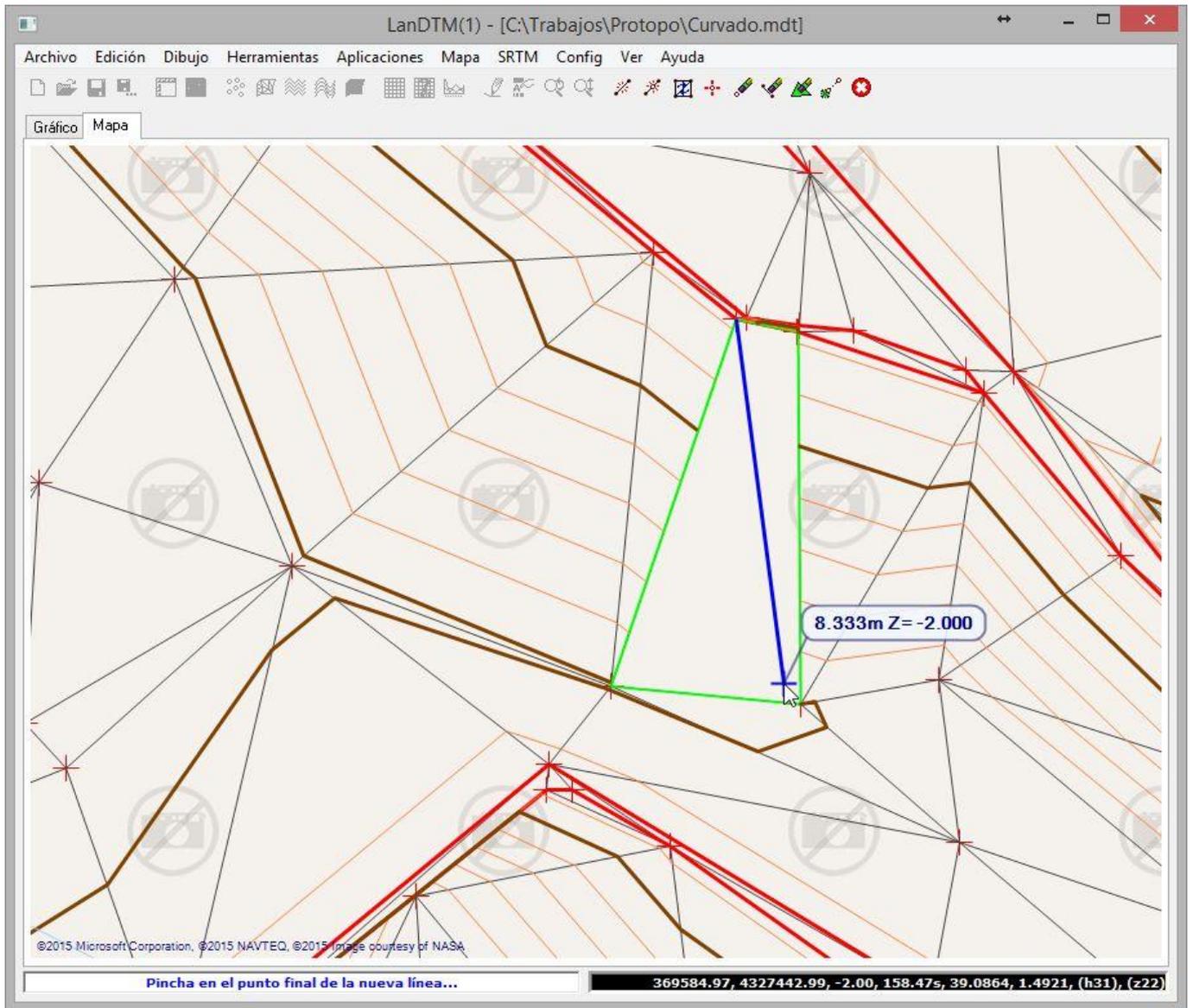
Borrar punto de la triangulación: Tanto si está calculada o no la triangulación, con esta opción se borrará el punto más cercano al pinchado en el archivo. Ten en cuenta que si borras un punto también se borrarán las líneas asociadas a ese punto, ya sean líneas de rotura y/o líneas de la triangulación. Es muy importante que cuando estés editando tengas activa la opción de "Ver triángulos sin adyacentes" en el menú "Config/Gráfico", gracias a la cual podrás ver qué triángulos no están terminados cuando borres algo. En la siguiente imagen los triángulos sin adyacentes he hecho que se dibujen en verde y con un grosor de 3 píxeles, para que se aprecie mejor.





Una vez borrados esos puntos podemos usar la opción de "Crear nueva línea en la triangulación" para crear los nuevos triángulos. Como verás, gracias a que vemos los "Triángulos sin adyacentes" podemos hacer la edición fácilmente.

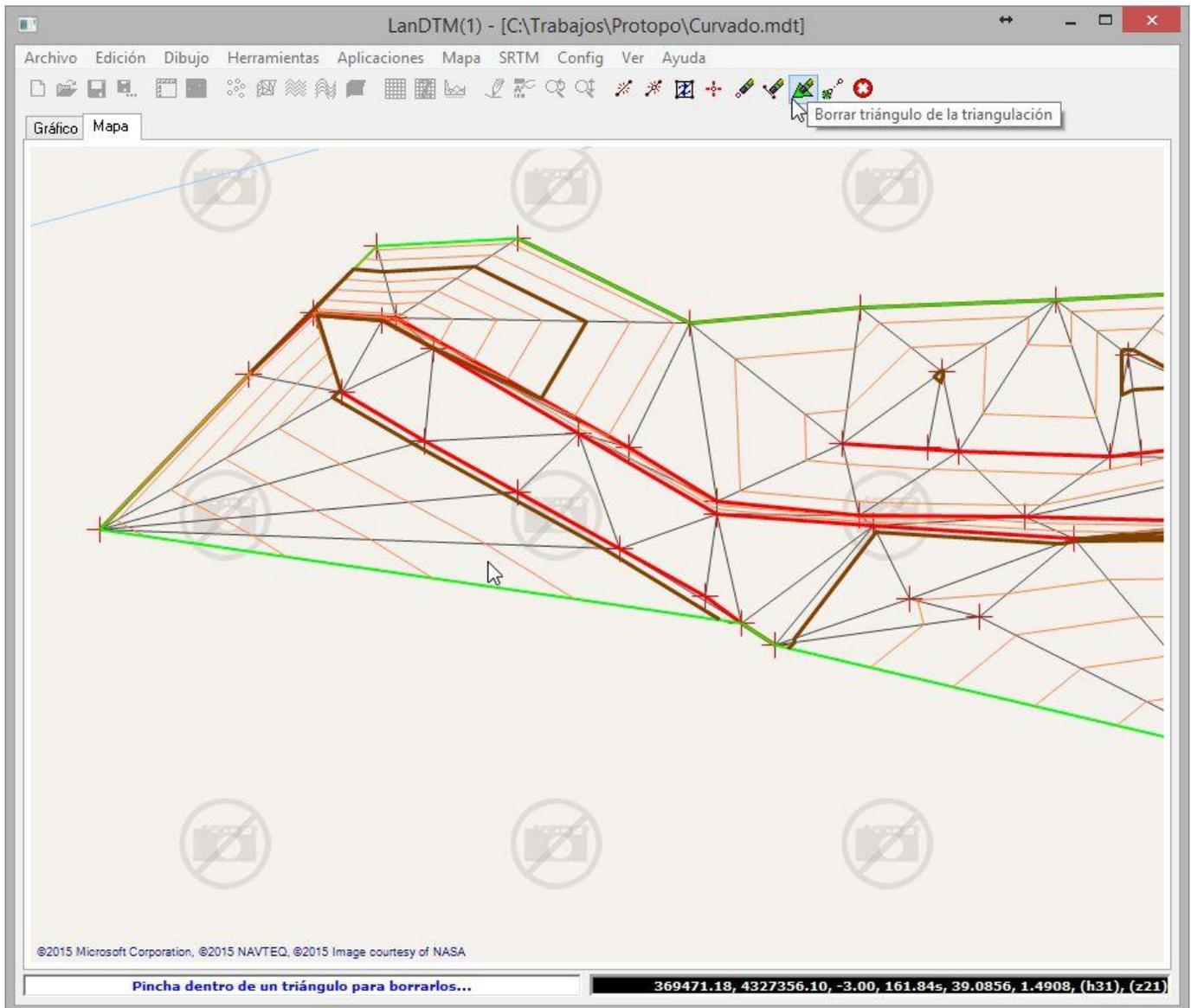


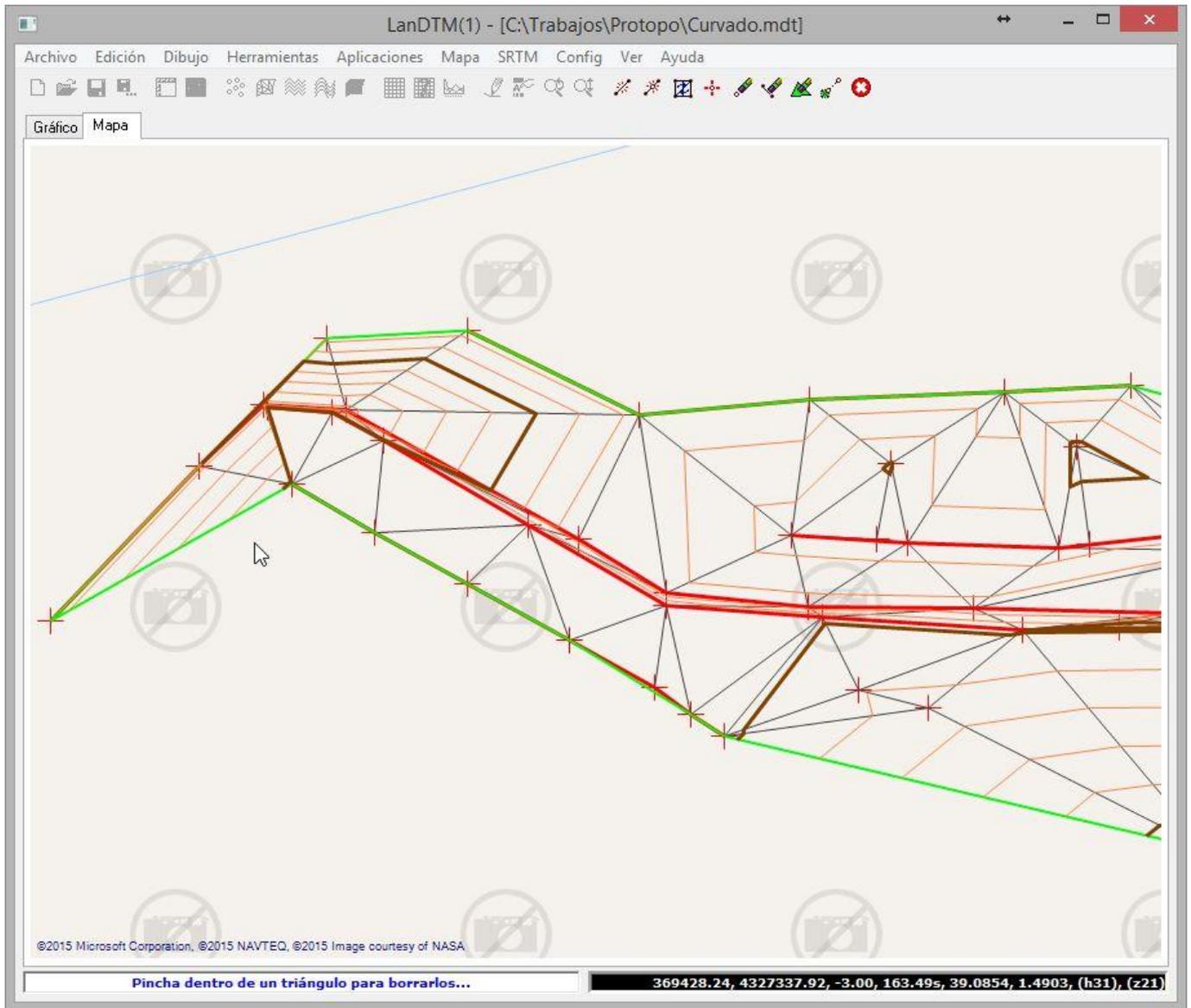


Borrar línea de la triangulación: Al usar esta opción, el programa se pone en modo edición, y te pide que pinches una línea, ya sea de la triangulación o de rotura, (la línea de rotura sólo será seleccionada si la triangulación no está calculada), para borrarla. Como con todas las opciones de edición sobre la triangulación, es preferible que tengas activada la opción de "Ver triángulos sin adyacentes" para comprobar qué triángulos se están quedando sin hacer, para así corregirlos posteriormente con la orden de "Crear nueva línea".

Con esta opción debes de tener en cuenta que hasta que no pulses **el botón central** o selecciones el botón de "Cancelar comando" en la barra de herramientas del programa seguirá preguntándote por otra línea para borrar.

Borrar triángulo de la triangulación: Al usar esta opción, el programa se pone en modo edición, y te pide que pinches un punto en el modelo, dentro de un triángulo, y una vez seleccionado, se borra ese triángulo. Esta opción es muy útil para dejar en blanco la superficie ocupada por una construcción, tipo edificio.

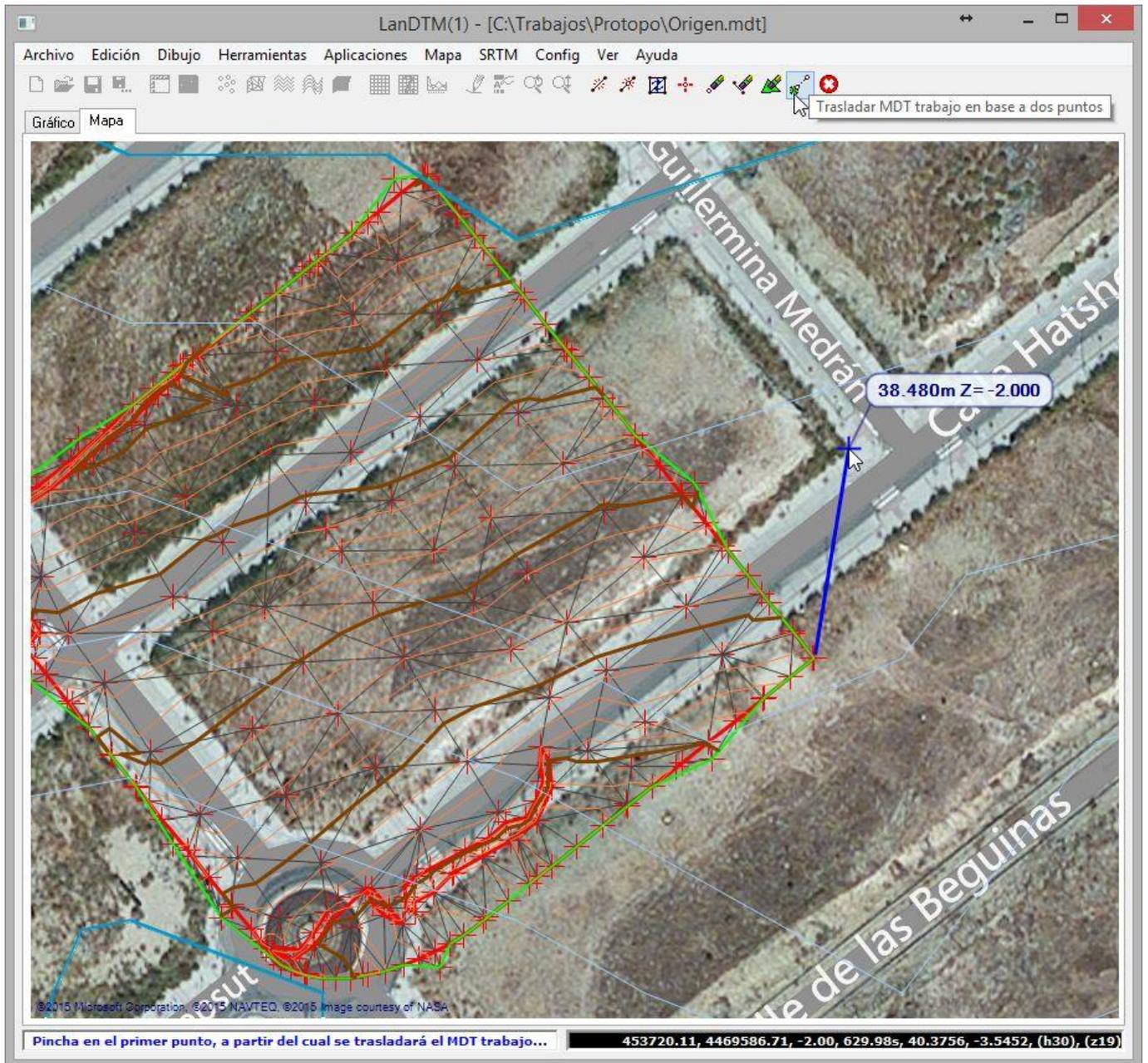


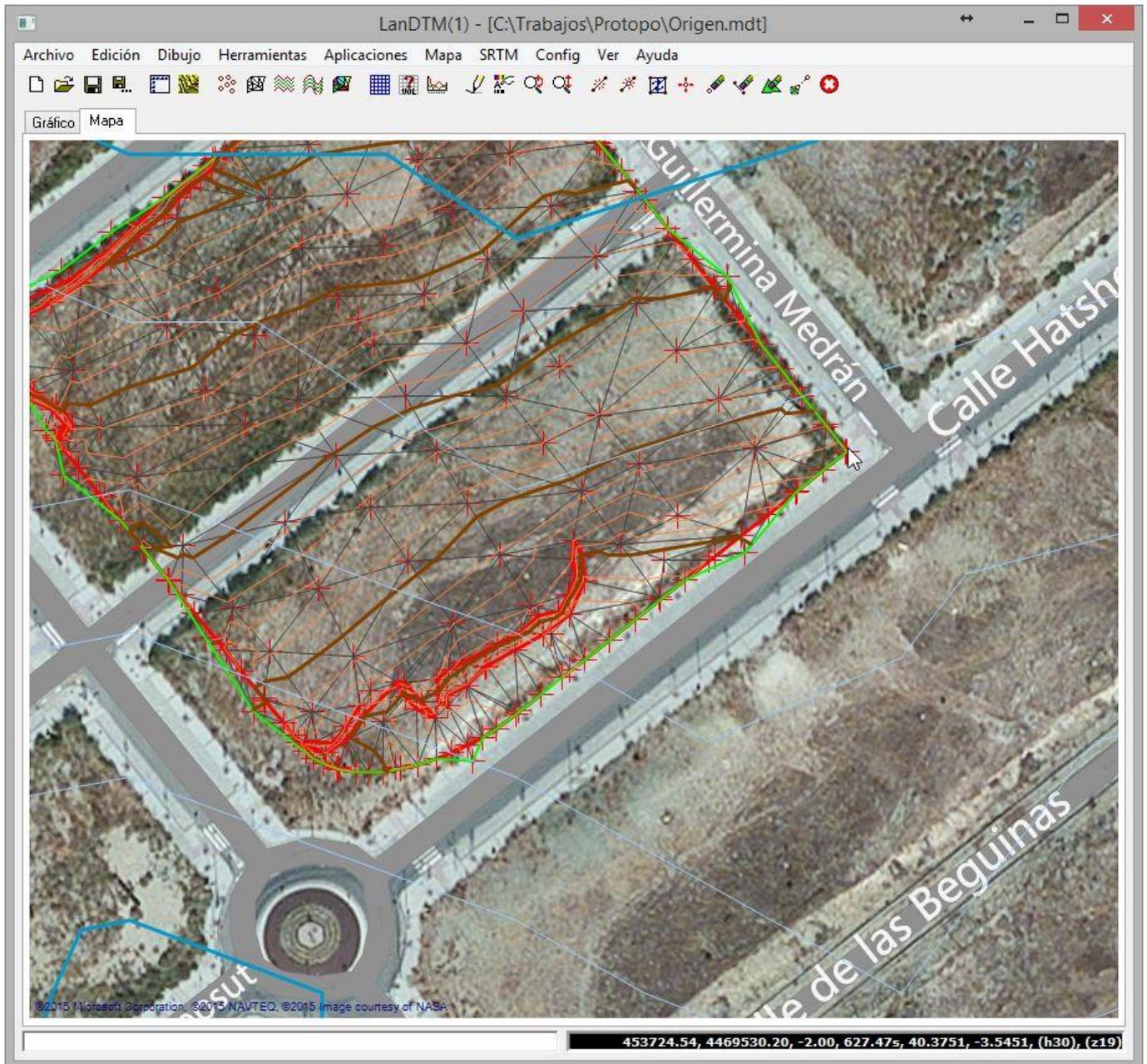


Con esta opción debes de tener en cuenta que hasta que no pulses **el botón central** o selecciones el botón de "Cancelar comando" en la barra de herramientas del programa seguirá preguntándote por otro triángulo para borrar.

Trasladar el MDT en base a dos puntos: Con esta herramienta trasladarás el trabajo, en 2D, pinchando dos puntos en el mapa, lo cual puede ser bastante útil en casos que no coincidan las coordenadas con la imagen, ya sea porque has hecho en trabajo en otro elipsoide o en cartesianas en un sistema de referencia local.

El programa te pide que pinches un primer punto de base, y después un segundo punto a dónde quieres trasladar ese primer punto, y todos los datos del archivo de MDT, puntos, líneas de rotura, líneas, etc.





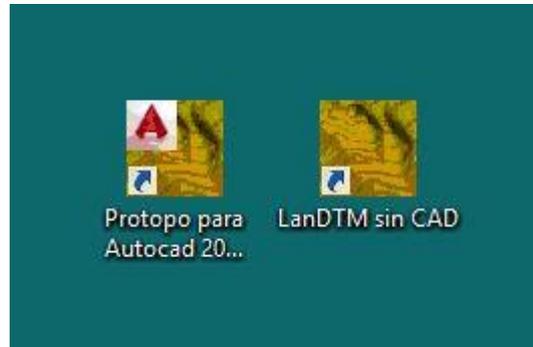
- **Cancelar comando:** Al seleccionar esta opción se cancelará el modo de edición. También se puede cancelar la edición pulsando **el botón central del ratón**.

Se pueden añadir más funciones de edición pero con estas se pueden realizar casi todas las operaciones de refinamiento del modelo digital que desees, y si hay algo más complicado que esto, siempre se puede dibujar el modelo en el CAD y editarlo allí.

La ventaja más enorme de esto es que puedes realizar la edición de la triangulación fuera del CAD, con lo que eso representa a la hora de arrancar el programa y poder tenerlo en cualquier ordenador que no tenga ningún CAD.

6 Trabajando fuera del CAD y dentro

Con esta nueva actualización el programa LanDTM, (Triangulación y curvado), se puede ejecutar dentro del CAD y fuera, y para ello, en la instalación se instalarán dos iconos de acceso directo, en el escritorio, tal y como se ve en la siguiente imagen.

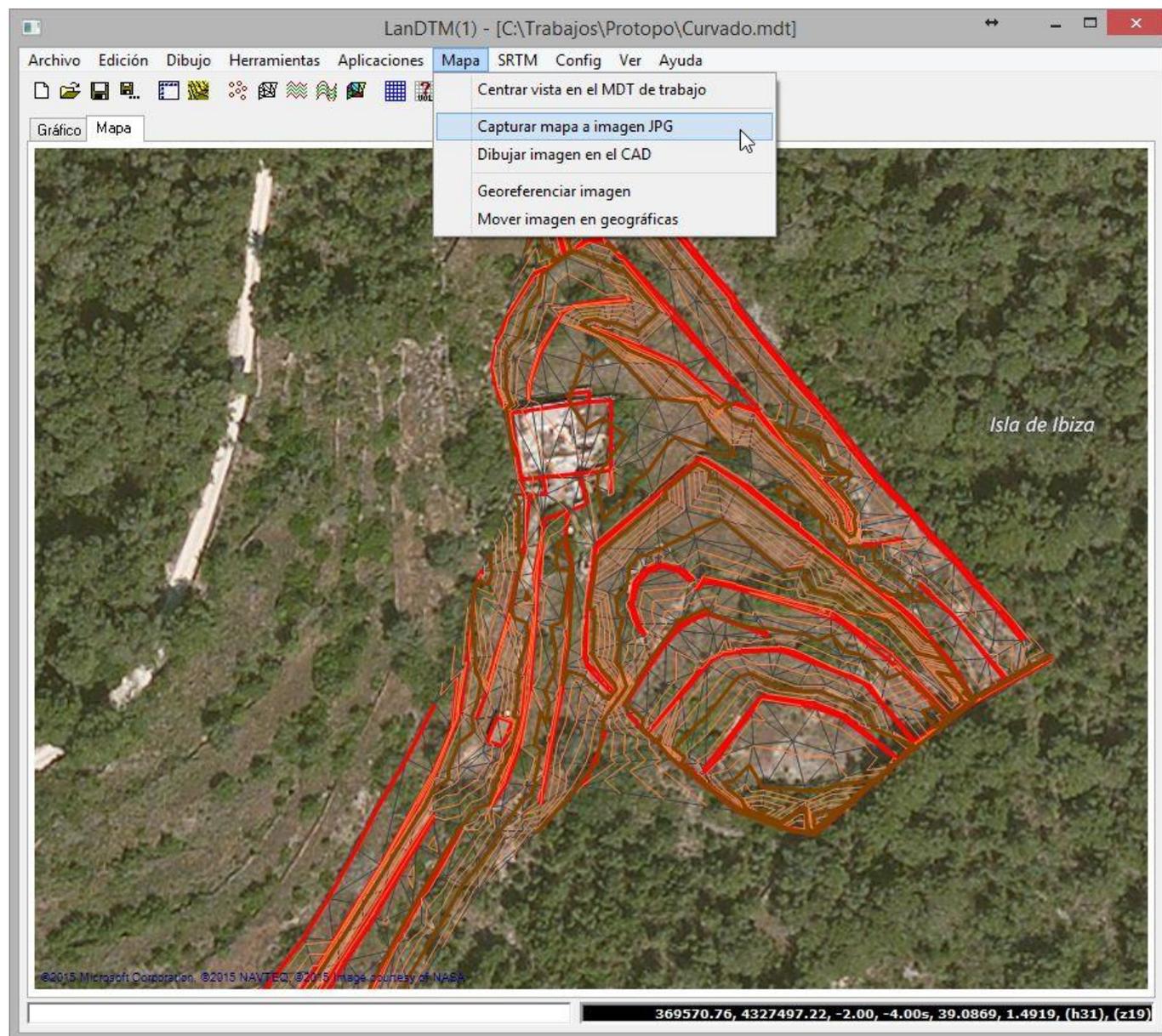


Si ejecutas el icono de Protopo, en el caso de la imagen, se abrirá Autocad y se cargará el programa Protopo, pero en el caso de que selecciones, con doble click, el icono que pone "LanDTM sin CAD" entonces se abrirá la ventana de "LanDTM" en Windows como un programa independiente.

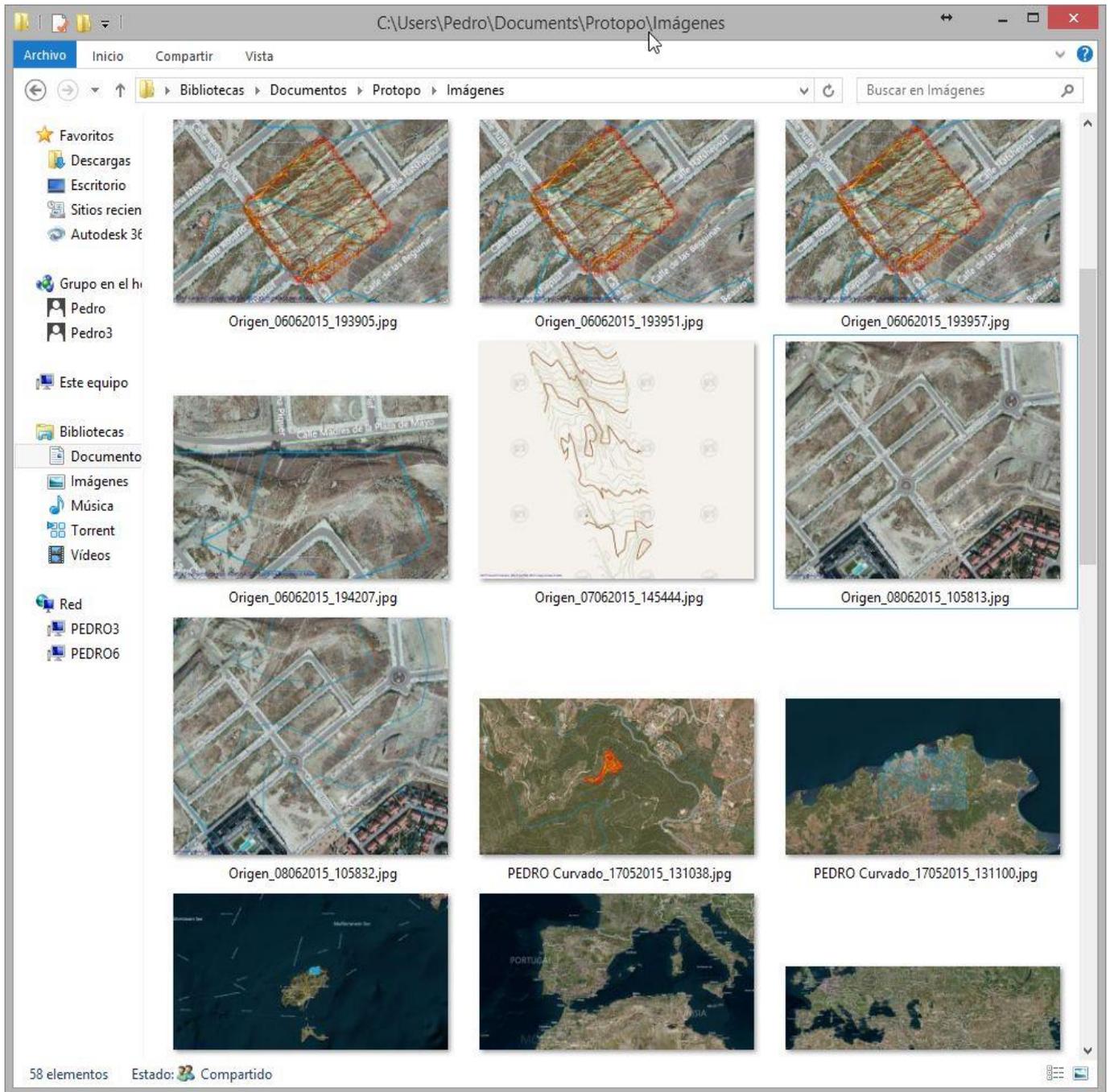
Esta mejora es importante porque te deja trabajar con tus MDTs sin necesidad de abrir el CAD; y puedes ir viéndolos, editándolos y grabándolos desde fuera del CAD, con lo que eso representa, primero en velocidad de acceso, y segundo que puedes tenerlo en cualquier ordenador que no tenga ningún CAD instalado. Por ejemplo, un cliente tuyo puede tener el programa fuera del CAD, que es gratis, y no tener Protopo ni Autocad, y puede echarle un ojo al modelo igualmente, o tener una base de datos de los mismos. Bueno, las posibilidades son muchas, y seguro que lo encontraréis más cómodo, que era la idea final de hacerlo así.

7 Captura de imágenes y dibujo en el CAD

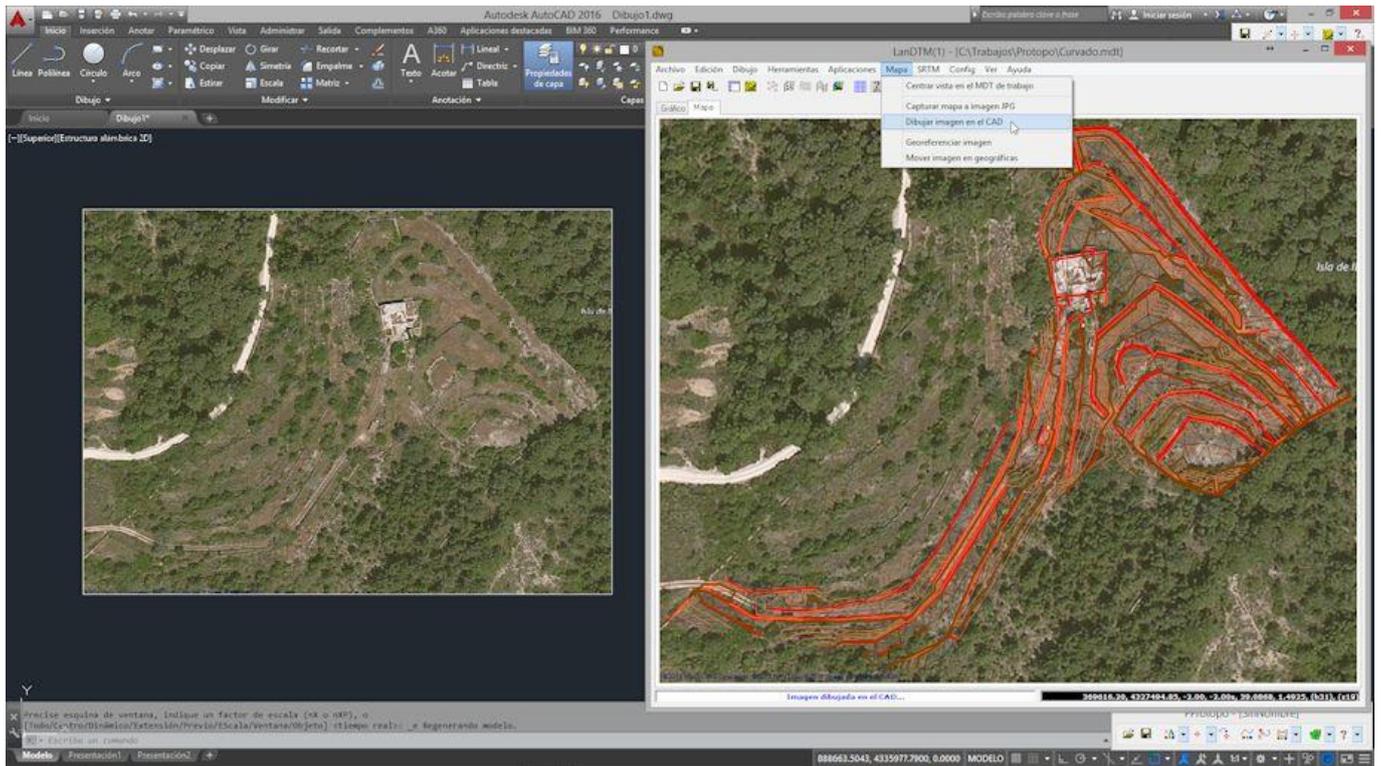
Ahora, con esta nueva versión del programa podemos capturar la imagen que se está viendo en la pestaña "Mapa", simplemente usando la opción del menú "Mapa/Capturar mapa a imagen JPG", y se creará un fichero ".jpg" de imagen con lo que estás viendo en el "Mapa", lo cual puede ser útil para la presentación del trabajo.



Decir aquí que esa imagen tendrá como nombre el nombre del archivo ".mdt" que tengas abierto en ese momento y se le añade, al nombre, un texto que indica la fecha y hora en la que se hizo esa foto. El fichero ".jpg" se grabará en el directorio que tengas configurado como para imágenes, en la opción del menú "Config/Opciones del programa". Esta orden se puede usar tanto dentro como fuera del CAD.

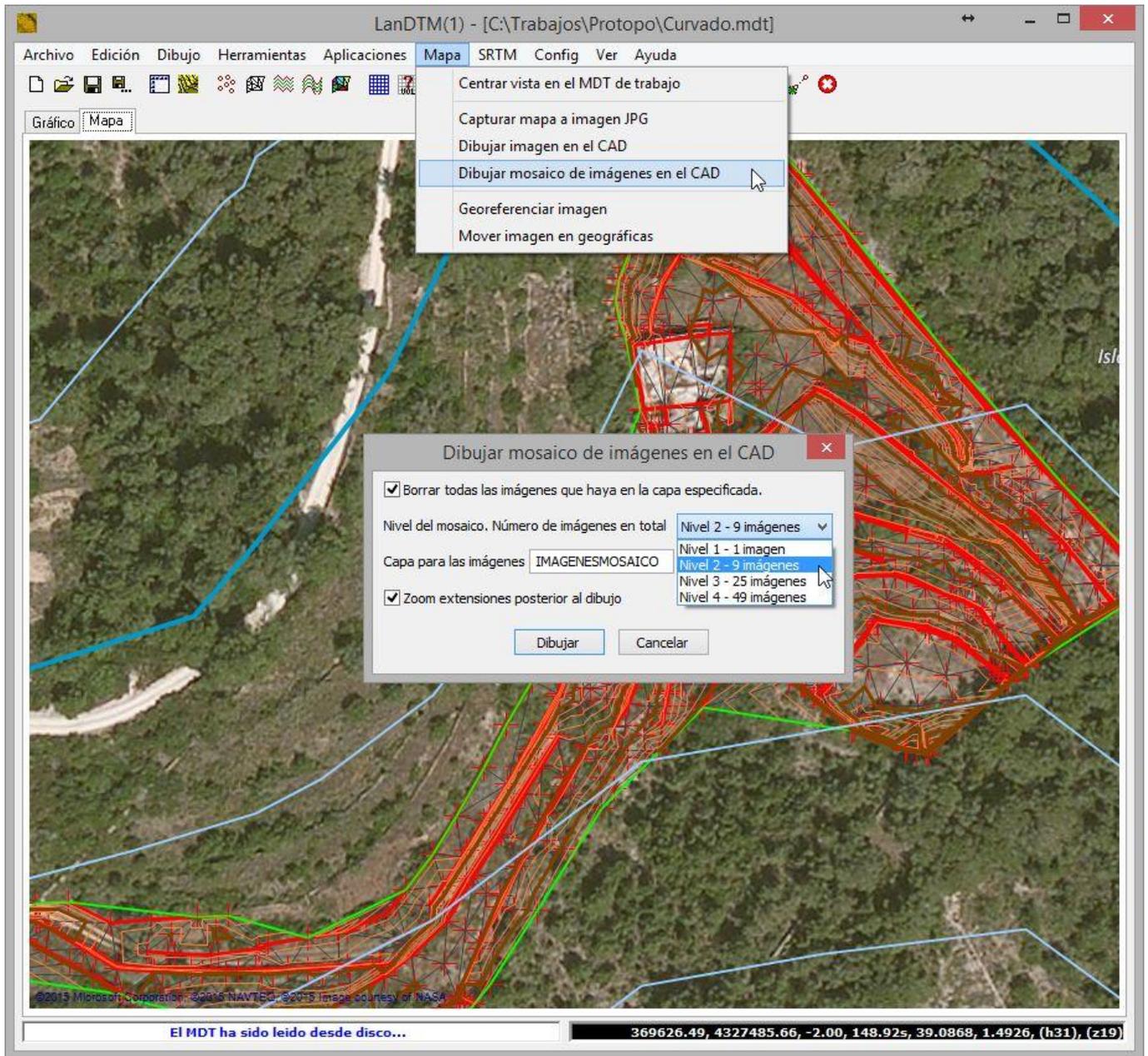


Además de esta captura de imagen a "jpg", la opción de dibujarla en el CAD es una de las mejores opciones que se presenta en esta nueva actualización. La representación de lo que se está viendo en el "Mapa" en el CAD, en su posición real en coordenadas "XY UTM WGS84", con lo que podrás trabajar sobre el terreno real, como una ortofoto, dentro del CAD, para ayudarte a la creación/edición del trabajo. Simplemente debes de usar la opción de "Mapa/Dibujar imagen en el CAD", con lo que se dibujará lo que ves, (siempre sin el modelo digital de trabajo, el cual puedes dibujar con las opciones de dibujar líneas, triangulación, etc. en el menú "Dibujar").

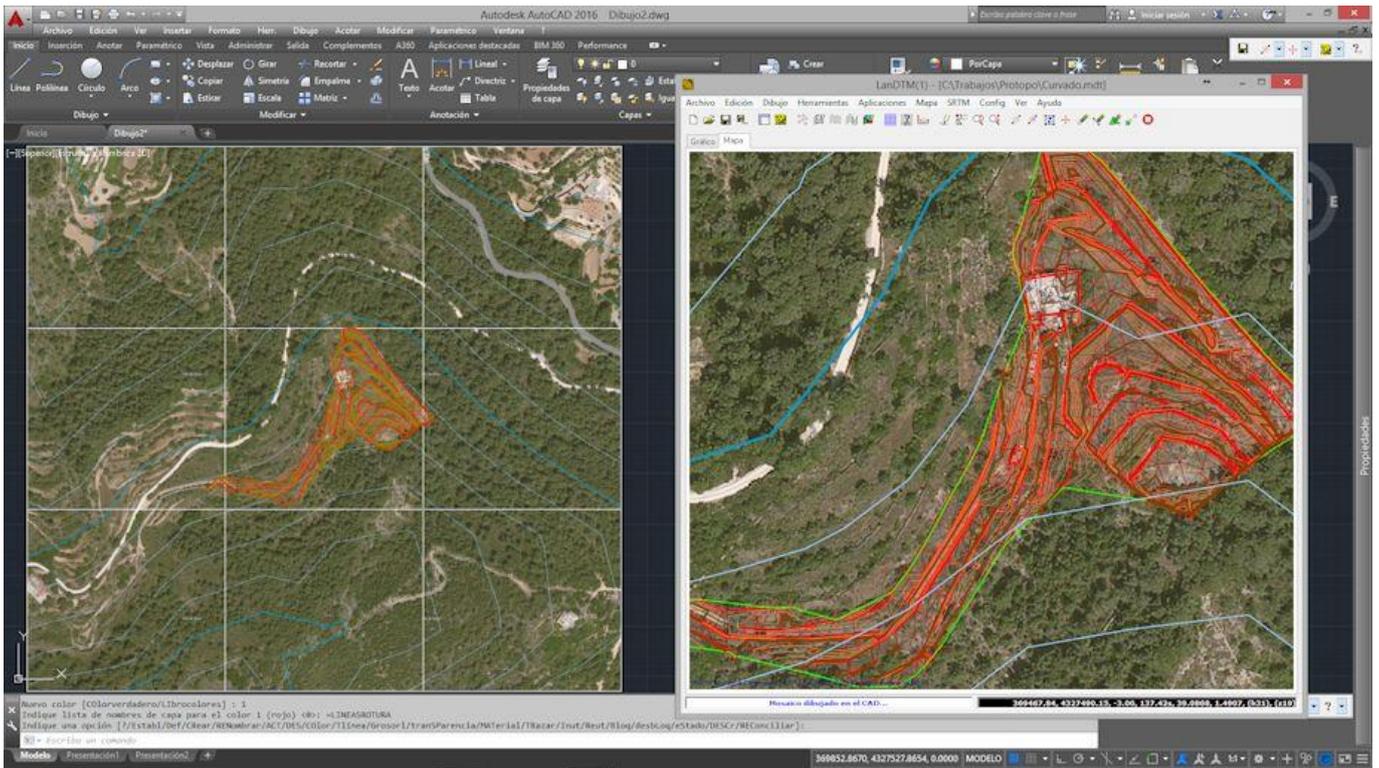


Nota: Debes de tener en cuenta que sólo te va a servir como aproximación, y nunca como medidas exactas, ya que no es una ortofoto. La escala de la imagen, (si la miras en "Propiedades" del la imagen en el CAD), verás que es de más de "200", lo cual implica que una diferencia en el terreno de 1cm se convierten en 200cm, y como estamos trabajando en coordenadas UTM, ese error es más que probable en escalas muy grandes. Así que cuidado con como usas las fotos.

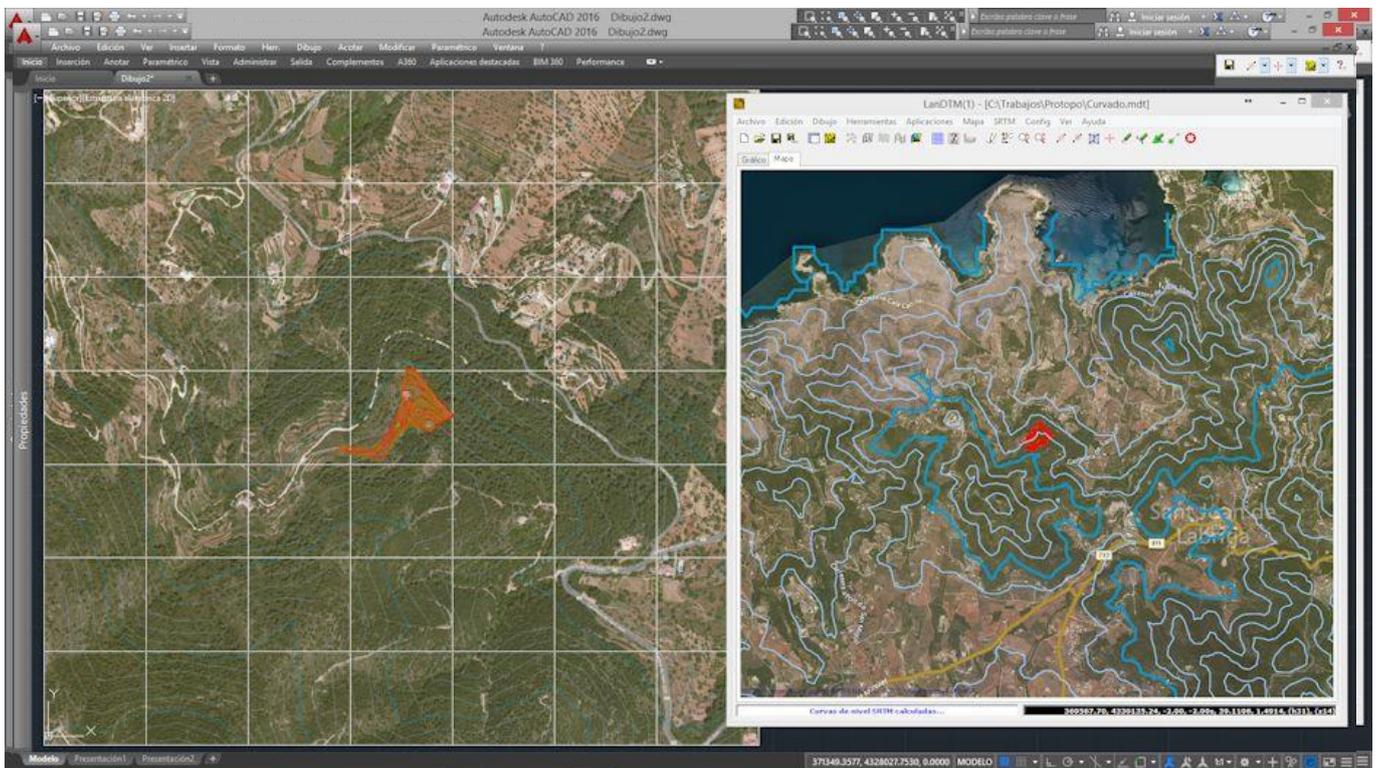
Debido al tamaño de las fotos y el error que conlleva, si intentas dibujar fotos, una al lado de la otra, siempre vas a tener un error y no van a coincidir los límites, así que para que puedas dibujar varias fotos de una zona más grande a escalas grandes, se ha creado una herramienta en el menú "Mapa/Dibujar mosaico de imágenes en el CAD"



Lo que hace esta herramienta es dibujar, desde la imagen que tengas en pantalla en ese momento, y manteniéndola como la central, todas las imágenes de alrededor de esa, al mismo tamaño. Hay 4 niveles, desde 1 foto hasta 49. (49 fotos son 7 filas por 7 columnas de fotos). En la siguiente imagen vemos dibujado un mosaico de nivel 1, 9 imágenes, y también he dibujado las curvas de nivel y líneas de rotura del modelo de trabajo, así como el curvado SRTM.



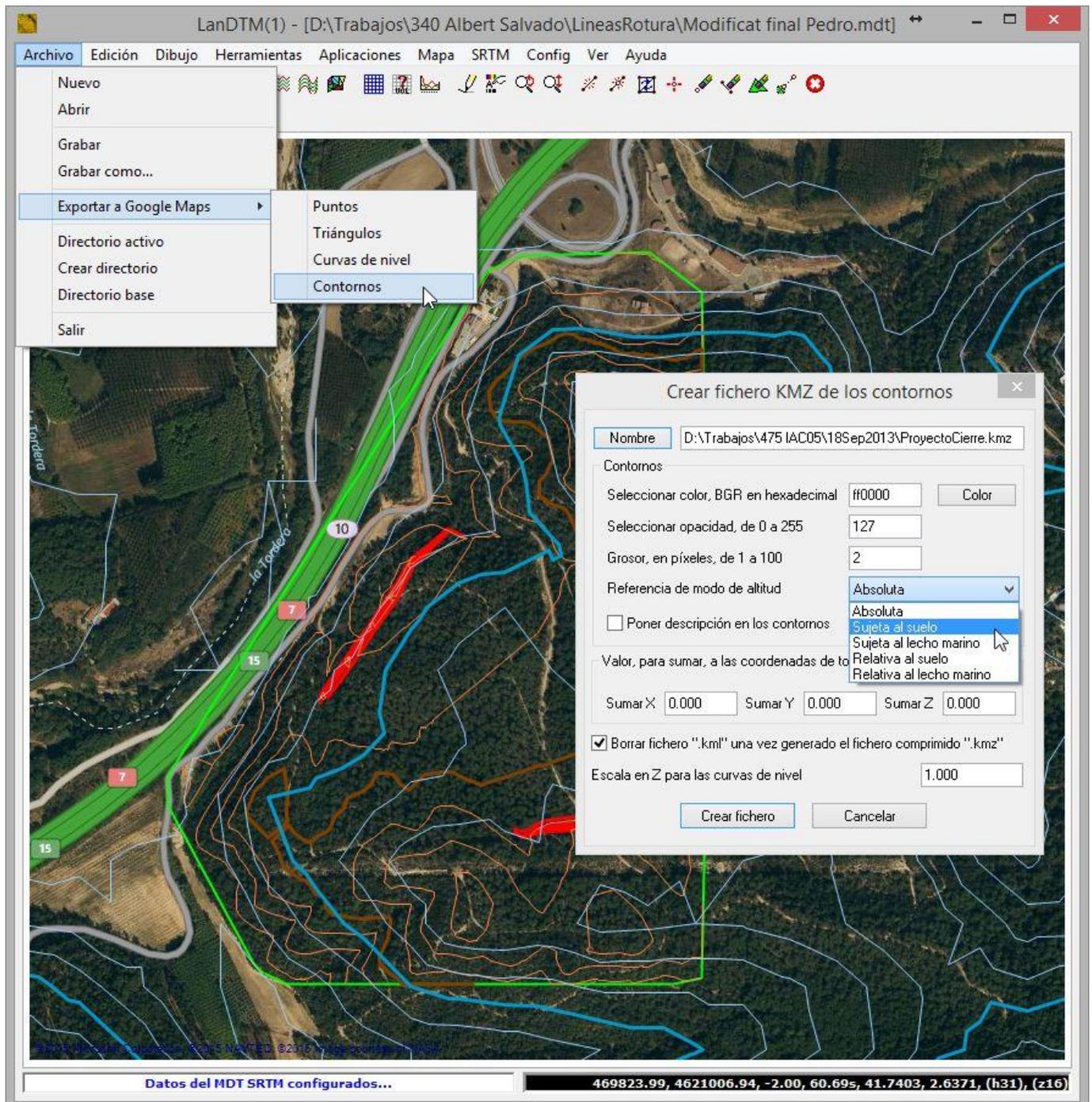
Como puedes ver se dibuja el borde de las fotos, lo cual se puede desactivar usando la orden del CAD "_IMAGEFRAME", (en inglés), y poniendo un valor "0", (a veces, aunque ponga valor de "0" hay que cambiarlo a "1" y después a "0" otra vez, por un error en las variables del CAD). Así pues, un mosaico de 49 imágenes con borde y sin borde, quedarían de la siguiente forma:



Nota: Insisto en que estás dibujando fotos una al lado de la otra, pero nunca estarán en un elipsoide, y a una proporción de 200, con lo que lo más próximo a las coordenadas UTM estará en el centro del mosaico, y habrá diferencias conforme te muevas de ese centro, debido, sobre todo a que las fotos están a una proporción de 200. Así pues, no es una ortofoto, por lo que las medidas en las fotos no serán las correctas, sino aproximadas.

8 Creación de ficheros KML/KMZ para Google Earth/Maps. Contornos

Hasta ahora podíamos exportar a fichero KML/KMZ de Google Earth/Maps los puntos, la triangulación y las curvas de nivel, y ahora en esta nueva actualización hemos añadido la posibilidad de exportar "Contornos" con lo cual podrás llevar al Google Earth/Maps la planimetría que tuvieses en el fichero dwg, simplemente con importarla como contornos en LanDTM.

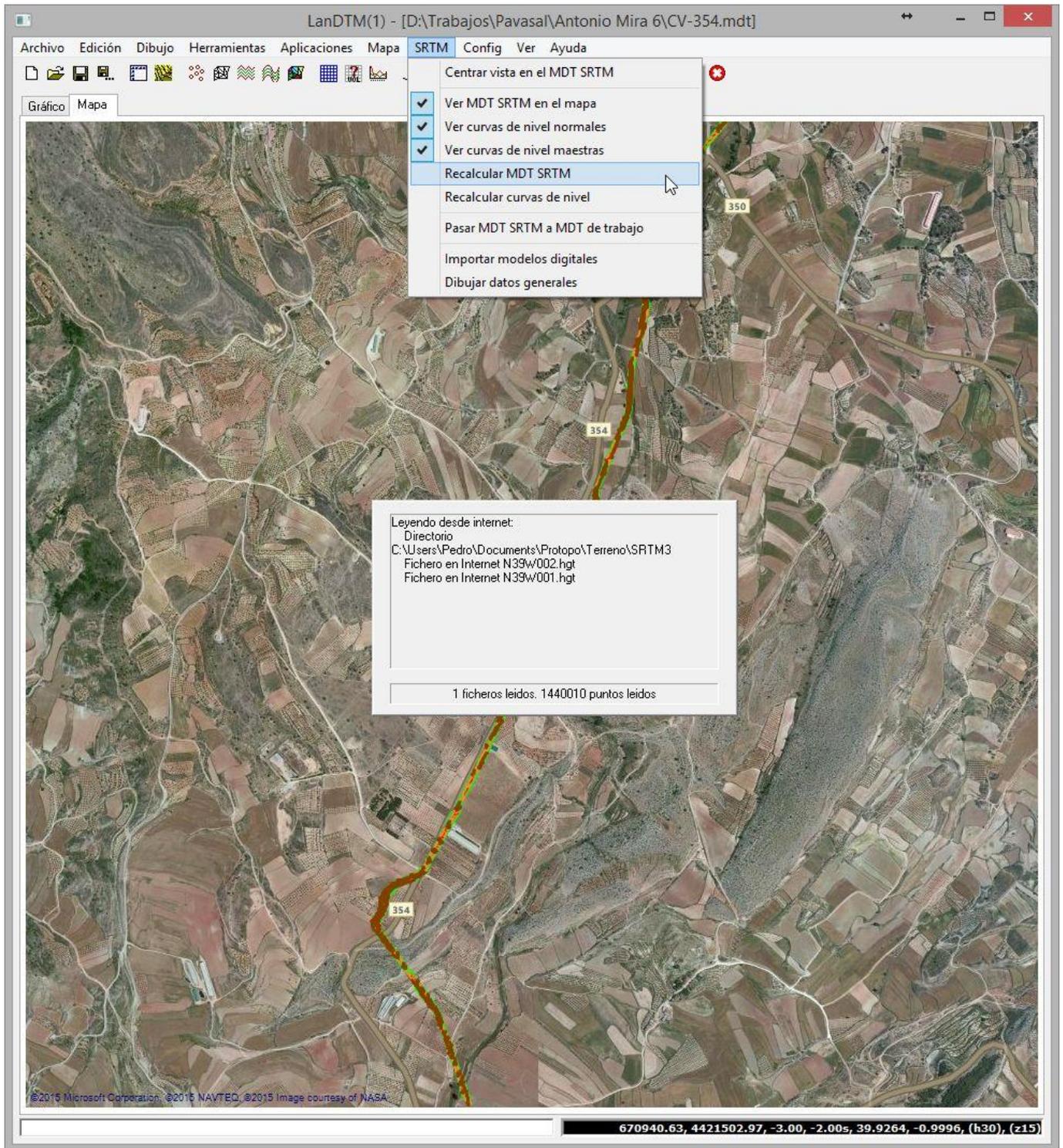


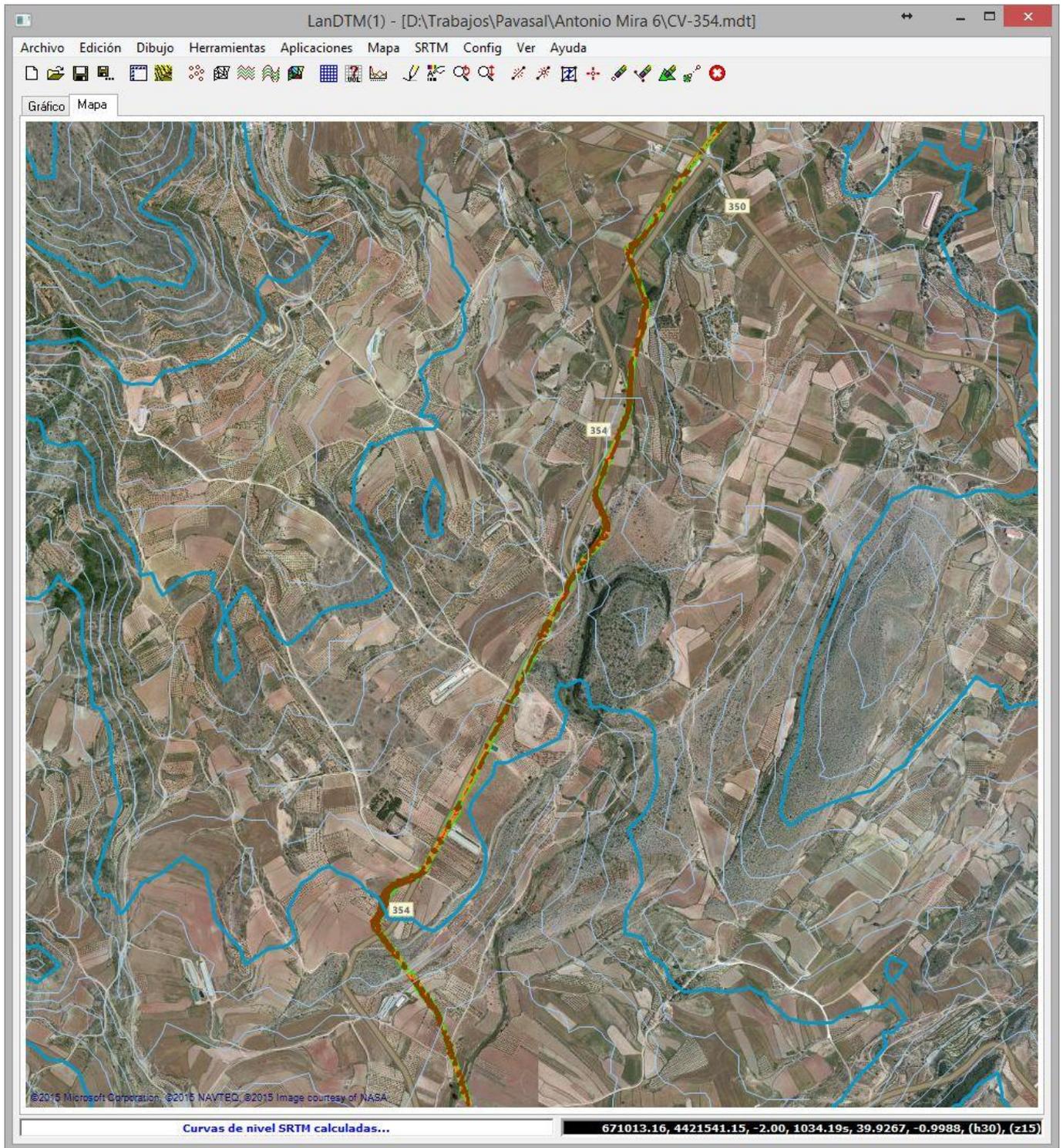
Además se ha incluido en todas las exportaciones a KML/KMZ la posibilidad de que las entidades creadas se puedan ver "sujetas al suelo" además de las demás opciones que te permite el Google Earth/Maps, con lo que ahora no tendrás que preocuparte si la cota del trabajo está correcta o no para poder visualizar el MDT en 3D dentro del Google Earth/Maps.

9 Visualización/Cálculo automático de modelos digitales SRTM. (cada 30 o 90 metros)

Para quien no lo sepa todavía y en alas para clarificar conceptos, vuelvo a explicar que es eso de "Ficheros SRTM". SRTM significa "The Shuttle Radar Topography Mission" y se trata de la recopilación de alturas, (zetas), sobre toda la tierra por un satélite que fue lanzado en el año 2000. La toma de las alturas fue hecha cada 1 segundo, (más o menos 30 metros), para Estados Unidos, y de 3 segundos, (más o menos 90 metros), para el resto del mundo. Pues bien, toda esta información la tenemos guardada en nuestro servidor de Protopo, y cualquiera puede acceder al modelo digital de la zona que quiera, dentro de LanDTM. Son cientos de ficheros con una ingente información, pero bien gestionados, no notarás ralentización alguna.

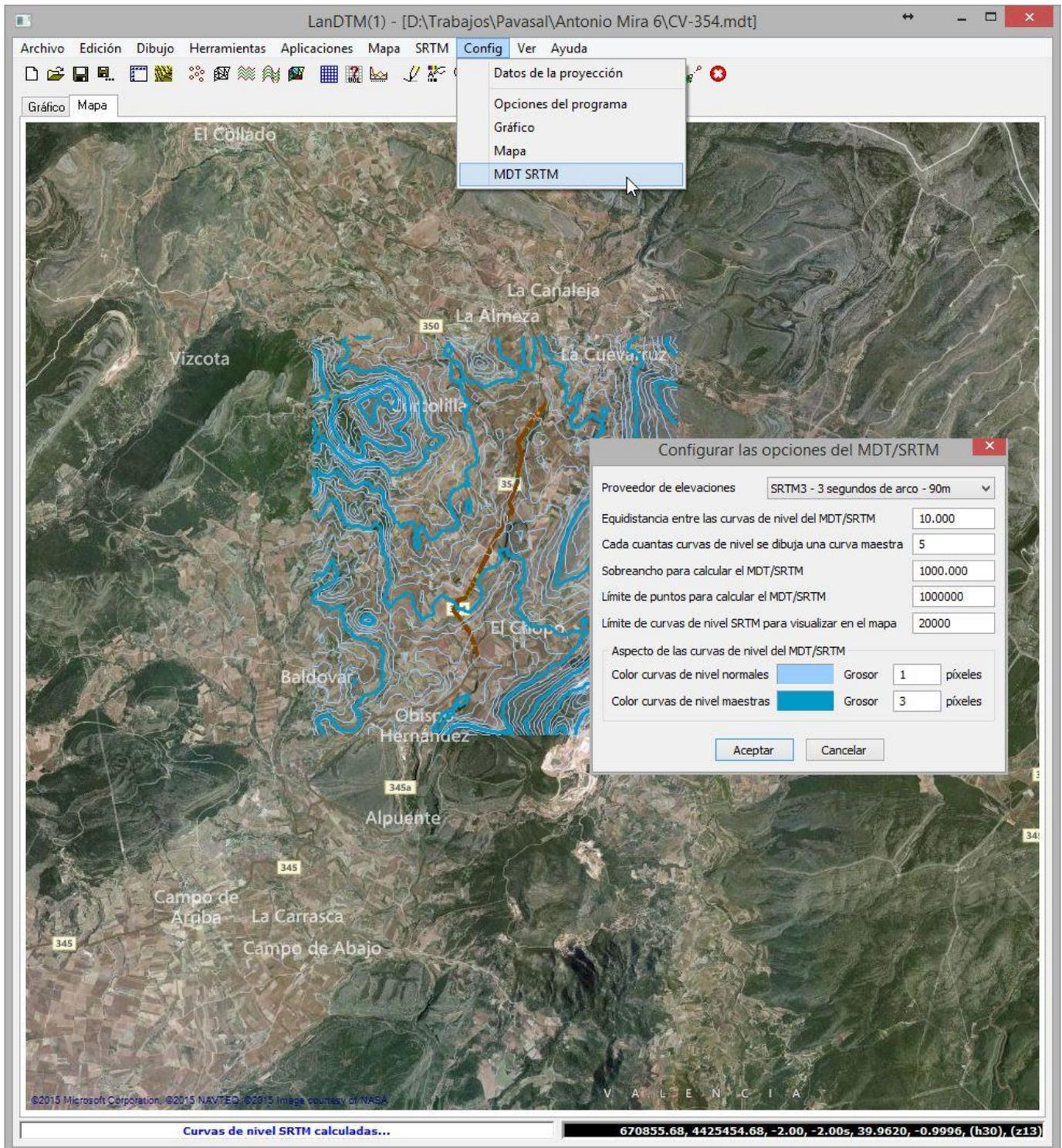
Con la inclusión del "Mapa" en esta nueva actualización, lo que se ha hecho es preparar un sistema invisible para el usuario, por el cual, pulsando una sola tecla, (Menú SRTM/Recalcular MDT/SRTM), obtendrás el MDT, que denominamos SRTM, de lo que estés viendo en ese momento, con lo que no tendrás que calcular ni latitudes ni longitudes, ni nada; ya se encarga el programa de ponerte encima de lo que estás viendo el modelo digital, calculado, SRTM.





Así pues, ahora tendrás dos modelos digitales, en el que estás trabajando y el que se calcula automáticamente, llamando al primero "MDT Trabajo" y al segundo "MDT SRTM". Con esta nueva herramienta podrás, de una forma muy sencilla, hacerte con una aproximación al terreno que vas a levantar o preparar un pequeño anteproyecto o hacerte a la idea de en qué "terreno" te estás metiendo. Y, por si quieres aprovechar el modelo digital SRTM que te sale, puedes usar la herramienta del menú "SRTM/Pasar MDT SRTM a MDT Trabajo" con la que puntos, líneas, triángulos y curvas de nivel calculados en el MDT SRTM pasarán a ser MDT Trabajo, y con ello podrás dibujar puntos, líneas, triángulos y curvas de nivel en el CAD, como si de tu trabajo se tratara. Y evidentemente realizar todos los cálculos correspondientes a la creación de un proyecto, planta, longitudinales, transversales, volúmenes, etc.

Evidentemente, se ha preparado una configuración, modificable por el usuario, para que se pueda seleccionar colores, grosores, equidistancias, curvas, etc., para este MDT SRTM, y eso se puede hacer desde el menú "Config/SRTM", como ves en la siguiente imagen:



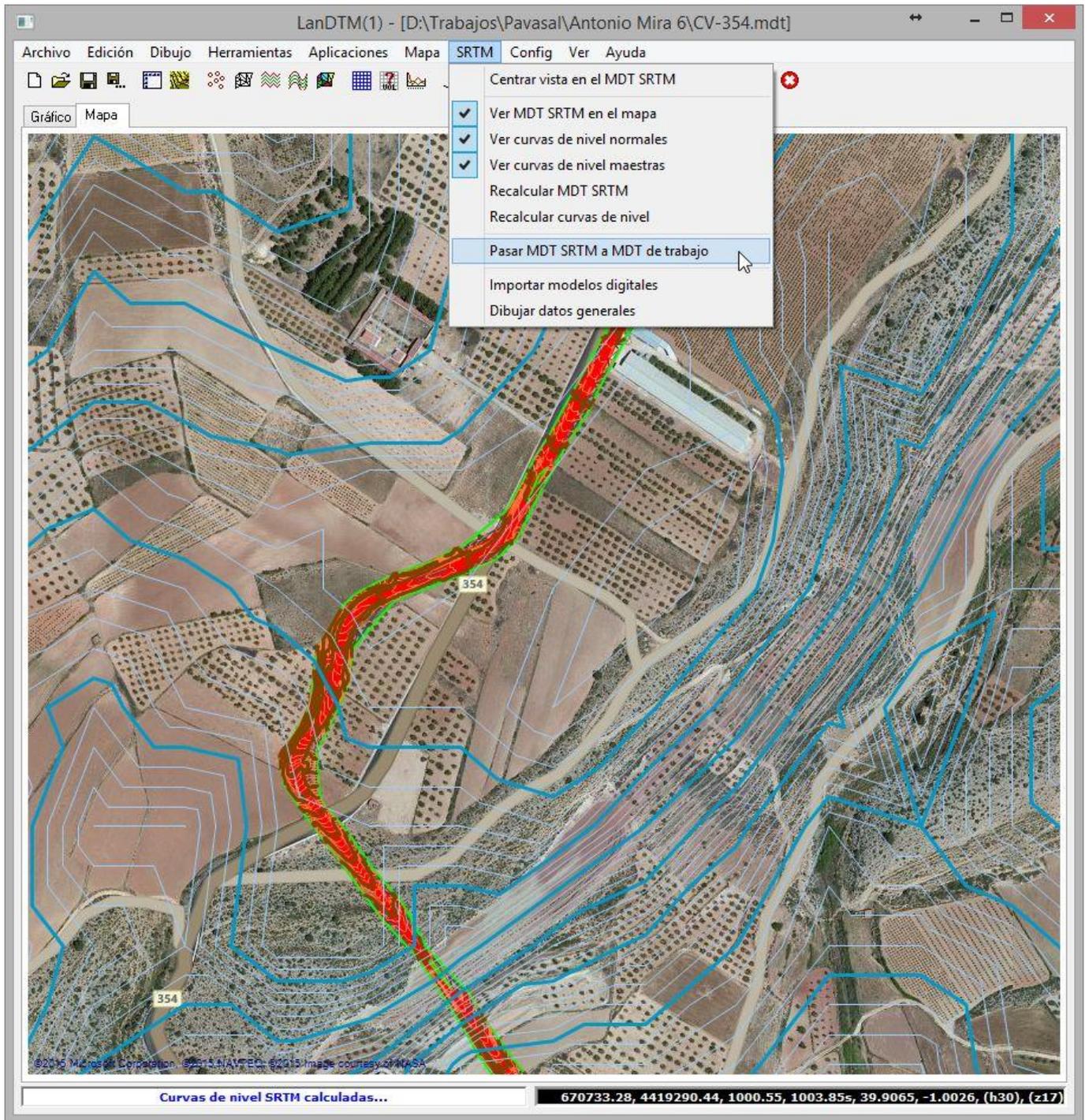
- **Proveedor de elevaciones:** De dónde extraer los modelos digitales de la zona que se visualiza. Normalmente son los modelos SRTM cada 3 segundos, (90 metros), pero se puede seleccionar otro tipo de proveedores. Aquí se irán introduciendo nuevos proveedores, si los hay.
- **Equidistancia entre las curvas de nivel MDT/SRTM:** Cuando se calculan las curvas de nivel en los MDT SRTM se puede seleccionar cualquier equidistancia para las mismas. Una vez que ya se está visualizando el MDT

SRTM con sus curvas de nivel, la orden que hay que usar para cambiar la equidistancia es la que hay en el menú "SRTM/Recalcular curvas de nivel" dónde se te preguntará, de nuevo, la nueva equidistancia que desees.

- **Cada cuantas curvas de nivel se calcula una curva maestra:** Con esta opción puedes seleccionar cada cuantas curvas quieres una maestra, para resaltarla más y que la visualización sea mucho más intuitiva.
- **Sobreeancho para calcular el MDT SRTM:** Cuando calculas el MDT SRTM de lo que ves, se le puede indicar al programa que calcule un sobreeancho de la longitud que desees, para que se calcule un poco más. Si quieres calcular justo lo que se ve, pon cero en esta casilla.
- **Límite de puntos para calcular el MDT SRTM:** En realidad, el programa no tiene límite de puntos para calcular un modelo digital, pero por si acaso no quieres pasarte para que no se ralentice el programa, pon un límite y el programa te avisará de que te estás pasando de puntos. Te adelanto que pasando de un par de millones de puntos, a lo mejor se ralentiza el cálculo demasiado, y realmente, un modelo digital de 1 millón de puntos es un cuadrado de 100 Kms, lo cual es más que suficiente para cualquier MDT Trabajo que vayas a realizar.
- **Límite de curvas de nivel para ver en el mapa:** Al igual que para el tema del cálculo de un MDT, cuando empiezas a dibujar curvas sobre el mapa, también se puede ralentizar el movimiento por el mismo, cuanto más información tengas sobre él, por lo que, si lo desees, puedes poner un límite de curvas a ver dibujadas en el mapa, para acelerar el proceso de redibujado. No es que no estén calculadas, sino que no se ven en el mapa.
- **Aspecto de las curvas de nivel MDT SRTM:** Aquí puedes elegir tanto el color como el grosor de las curvas de nivel del MDT SRTM que se van a visualizar en el mapa.

Para que tú te despreocupes de todo, cada MDT SRTM que calcules en un determinado fichero de MDT de trabajo en el que estés trabajando se va guardando en el mismo fichero que el MDT de trabajo, y se abrirá, tal y como lo dejaste, cada vez que abras cualquier fichero de MDT trabajo. Con esto conseguimos que no haya que calcularlo cada vez que entras en un MDT Trabajo y tengas acceso al mismo siempre que lo desees. (realmente se guarda en un fichero paralelo que se sincroniza con el fichero que contiene el MDT Trabajo).

Dentro del menú "SRTM" tú puedes decidir si desees ver el MDT SRTM, sólo las curvas de nivel normales y/o las maestras, además de recalcular tanto el MDT SRTM como las curvas de nivel con otra equidistancia, y finalmente puedes exportar este fichero MDT SRTM y convertirlo en un fichero MDT de trabajo.



10 Importar ficheros LIDAR LAS/LAZ

Como sabemos, hoy en día, casi toda la tierra se encuentra ya tomada en ficheros LIDAR, los cuales son datos de puntos con elevación sobre el terreno, a muy corta distancia unos de otros, (unos dos metros es lo normal), lo cual permite la creación de un modelo digital a escalas muy grandes de cualquier parte del mundo. Estos puntos dentro de estos ficheros están clasificados según el objeto sobre el que cae, así pues se puede discriminar entre lo que es un punto sobre el terreno y lo que es un punto en un árbol o cualquier otro elemento sobre el terreno, con lo que podremos obtener un muy preciso levantamiento topográfico de la zona de estudio.

Así pues, como primer paso, deberíamos hacernos con algunos ficheros LIDAR de la zona de estudio, para lo cual hay varias páginas por internet, (suelen ser sitios oficiales, y otro privados que te vende esta información), que te permitan bajarte estos ficheros. Yo estoy haciéndolo desde la página de descargas del "[Centro Nacional de Información Geográfica](#)" dependiente del IGN, (Instituto Geográfico Nacional); y debes de leerte las condiciones para el uso de la información, ya que el uso comercial de la misma puede ser que tenga un precio.

Bienvenido | Welcome | Bienvenue



Nº Archivos: 0

Usuario Contraseña [¿Olvidó su contraseña?](#)

Presentación	Catálogo de productos	Búsqueda en visor	Búsqueda avanzada	Equipamiento Geográfico de Referencia Nacional	Ayuda
--------------	-----------------------	-------------------	-------------------	--	-------



Presentación del Centro de Descargas y Política de Datos

El Centro de Descargas es un sitio web del Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) desde donde se pueden descargar gratuitamente ficheros de información geográfica digital generada por el Instituto Geográfico Nacional (IGN), siempre y cuando esa información sea accesible según lo establecido en la [Orden FOM/956/2008](#) de 31 de marzo (BOE de 8 de abril 2008), por la que se aprueba la política de difusión pública de la información geográfica generada por la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional.

En caso de requerir un volumen masivo de datos geográficos digitales y que no se desee o no se pueda hacer uso del Centro de Descargas (por ejemplo, descarga de un número elevado de ficheros o solicitud de datos digitales no disponibles en el Centro de Descargas), puede solicitarse el servicio de **grabación y envío, o descarga masiva** siguiendo este [proceso](#). Dicho servicio devengará, con carácter general, unos costes de servicio de preparación de datos y puesta en soporte, conforme a un baremo aprobado en el desarrollo de la Orden FOM/956/2008.

Sin perjuicio de lo dispuesto en el Real Decreto Legislativo 1/1996, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, el Estado ostenta la propiedad intelectual y todos los **derechos** sobre la información geográfica generada por el IGN y sobre los servicios propios que utilicen esa información geográfica y sean prestados por el IGN o por el CNIG. En razón de ello y según el tipo de información solicitada para su descarga será necesaria o no la aceptación de una **licencia de uso no comercial**. En caso de uso comercial de la información geográfica digital será preciso tramitar una **autorización o contrato de licencia de uso comercial**. La vulneración de estos derechos o licencias podrá dar lugar a las oportunas responsabilidades legales.



Descarga sin licencia, libre y gratuita de información geográfica digital para cualquier uso:

La información geográfica digital comprendida en el [Equipamiento Geográfico de Referencia Nacional](#) (EGRN), (artículo 1.1 de la [Orden FOM/956/2008](#)) y los **Metadatos** de los datos geográficos producidos por el IGN y de los servicios de información geográfica prestados por el IGN y el CNIG, **no requieren la aceptación de licencia**, y su uso, en cualquier caso, tendrá carácter libre y gratuito, siempre que se mencione al IGN como origen y propietario de los datos (mediante la referencia «© Instituto Geográfico Nacional de España»). Para la descarga de esa información no es necesario registrarse como usuario.



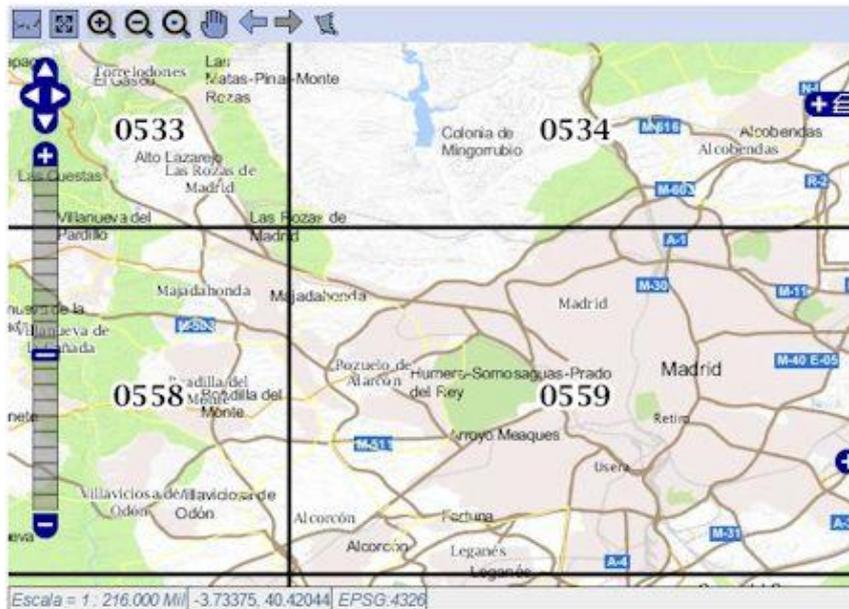
Descarga gratuita u obtención de información geográfica digital para uso no comercial, con aceptación de licencia de uso:

El uso **no comercial** de los **datos** geográficos digitales distintos a los comprendidos en el Equipamiento Geográfico de Referencia Nacional (EGRN), y el uso de los **servicios** de información geográfica prestados por el IGN o por el CNIG a través de Internet (**servicios de red**), **incluidos en la Orden FOM/956/2008**, tienen carácter **gratuito**, siempre que se mencione que el origen y propiedad de los datos son del IGN, con el alcance de las **condiciones** contempladas en la **licencia de uso correspondiente**, que debe aceptarse de forma expresa previamente a la descarga u obtención de los datos geográficos, o con el consentimiento expreso del usuario de cada caso.

Estas nubes de puntos se suelen dividir en ficheros de unos 4 millones de puntos cada uno, los cuales ocupan, más o menos, 2 kilómetros cuadrados, y el problema reside en poder manejar tanta información para crear un modelo digital, lo cual es sencillo si sigues una serie de normas para que no se te haga inmanejable el modelo. Así pues sigamos los pasos que nos indica la página del IGN para bajarte la información. Darte de alta como usuario y entra en la página con el mismo, para después seleccionar "Búsqueda avanzada" si conoces el municipio del que deseas bajarte la información o "Búsqueda en visor" si quieres seleccionar una zona en concreto, (recuerda que cada fichero son 2 kilómetros cuadrados). En la siguientes imágenes he seleccionado "Búsqueda en visor" y he seleccionado un polígono que cubre una zona de Las Rozas de Madrid, he seleccionado "Ficheros LIDAr LAZ" y al darle a "Buscar" me han salido las hojas que se corresponden con ese "polígono seleccionado", he pinchado en el símbolo "+" que hay en la tabla en la parte superior derecha, y se han marcado todos los ficheros para "descarga".

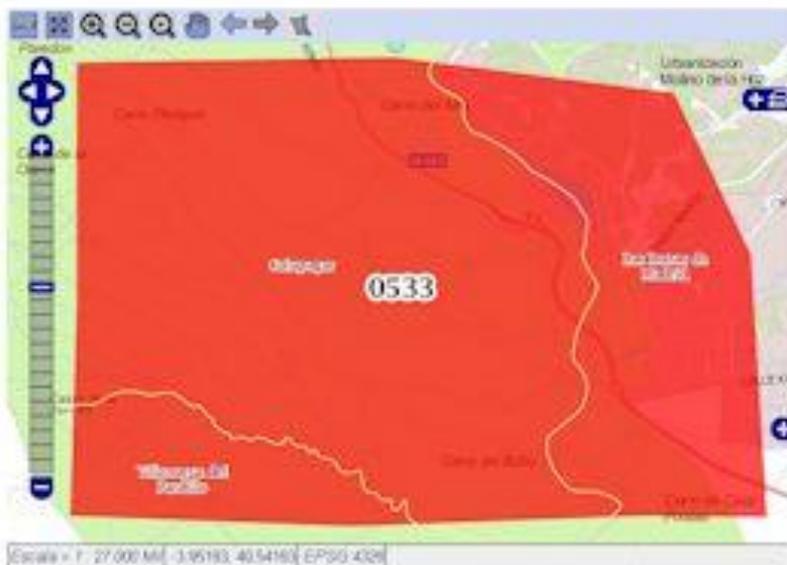


Centro de Descargas / Búsqueda en visor



Centro de Descargas / Búsqueda en visor

Masa Web



Posicionar en mapa

Localización por Nombre

Localización Avanzada

Seleccionar producto a descargar

Lista de Productos del área situada en el visor

Se listarán los productos incluidos total o parcialmente en el área mostrada actualmente en el visor.

Filtrar por productos:

Opciones de selección de datos LIDAR

Seleccione el modo de búsqueda:

1. Active la función del visorador «+ Seleccionar polígono»
2. Dibuje en el visorador un polígono que contenga los datos LIDAR que desea.
3. Termine de dibujar con datos clic en el último punto.
4. Pulse «+ Descargar».
5. El resultado es un listado de ficheros LIDAR.

Si desea recibir una prueba muestra de datos, pongase en contacto con consulta@cnig.es para solicitar presupuesto (coste del servicio). Es necesario adjuntar listado de ficheros.

[Ver documentos de ayuda \(en\)](#)
[Ver cómo se utiliza \(en\)](#)

Centro de Descargas
Centro Nacional de Información Geográfica

Nº Archivos: 113637 (Aprox. 2333486.43MB)

Presentación | Catálogo de productos | Búsqueda en vivo | Búsqueda avanzada | Equipamiento Geográfico de Referencia Nacional | Ayuda

Paso 1- Resultados de su búsqueda

Producto	Archivo	Formato	Tamaño(MB)	Selección
LIDAR (laz 2x2 km)	PN04_2016_LOTE7_CYS-MAD_416-466_ORT-CLA-COL LAZ	LAZ	58.94	Quitar
LIDAR (laz 2x2 km)	PN04_2016_LOTE7_CYS-MAD_420-466_ORT-CLA-COL LAZ	LAZ	37.46	Quitar
LIDAR (laz 2x2 km)	PN04_2016_LOTE7_CYS-MAD_416-466_ORT-CLA-COL LAZ	LAZ	36.38	Quitar
LIDAR (laz 2x2 km)	PN04_2016_LOTE7_CYS-MAD_416-466_ORT-CLA-COL LAZ	LAZ	31.47	Quitar
LIDAR (laz 2x2 km)	PN04_2016_LOTE7_CYS-MAD_420-466_ORT-CLA-COL LAZ	LAZ	53.32	Quitar
LIDAR (laz 2x2 km)	PN04_2016_LOTE7_CYS-MAD_420-466_ORT-CLA-COL LAZ	LAZ	31.13	Quitar
LIDAR (laz 2x2 km)	PN04_2016_LOTE7_CYS-MAD_416-466_ORT-CLA-COL LAZ	LAZ	32.7	Quitar
LIDAR (laz 2x2 km)	PN04_2016_LOTE7_CYS-MAD_416-466_ORT-CLA-COL LAZ	LAZ	34.5	Quitar
LIDAR (laz 2x2 km)	PN04_2016_LOTE7_CYS-MAD_416-466_ORT-CLA-COL LAZ	LAZ	49.13	Quitar

Continuar el proceso de descarga

Accesibilidad | Información legal | Propiedad Intelectual | Política de Datos

Ahora pulso el botón que pone "Continuar el proceso de descarga" y se incluyen todos los ficheros a descargar en una lista, (esto suele tardar un poco); pulso en el botón "Iniciar descarga" y me aparece una ventana con una encuesta para saber el uso que le vas a dar a los datos y tu opinión sobre la página de descargas; puedes obviarla pulsando simplemente en "No enviar y continuar con la descarga", (me veo obligado a hacerlo porque la página no funciona muy bien y faltan datos en el formulario). Y por fin obtienes la lista de ficheros para descarga, ya sea automática si tienes el java activado, (no he conseguido que me funcione a mí), o pinchando fichero a fichero. Yo lo he hecho por este último procedimiento y los he ido grabando en un disco duro de datos que tengo en una carpeta llamada "LIDAR" y dentro de esa carpeta en otra llamada "Las Rozas", y así puedo ir teniendo los ficheros ordenados para cuando tenga que acceder a ellos desde LandTM.

Centro de Descargas
Centro Nacional de Información Geográfica

Nº Archivos:9 (Aprox. 368.13MB) Usuario: Protipo [Cerrar sesión](#) [Salir](#)

[Presentación](#) [Catálogo de productos](#) [Búsqueda en vivo](#) [Búsqueda avanzada](#) [Equipamiento Geográfico de Referencia Nacional](#) [Ayuda](#)

Centro de Descargas / Paso 1 / Paso 2 [Mapa Web](#) [Contacto](#) [RSS](#) [Facebook](#) [Twitter](#) [YouTube](#)

Paso 2- Filtrar para borrar ficheros

1
pagina 1 de 1

[Iniciar descarga](#) [Añadir más productos](#)

Filtrar archivos seleccionados

Producto: Tipo archivo: [Filtrar para borrar ficheros](#)

Producto	Archivo	Formato	Tamaño(MB)	Quitar todos
LIDAR (1sc 202 km)	PN04_2019_10TET_CVL-MAD_418-4490_ORI-CLA-COL-LAZ	LAZ	58.5	
LIDAR (1sc 202 km)	PN04_2019_10TET_CVL-MAD_418-4490_ORI-CLA-COL-LAZ	LAZ	58.39	
LIDAR (1sc 202 km)	PN04_2019_10TET_CVL-MAD_420-4488_ORI-CLA-COL-LAZ	LAZ	37.48	
LIDAR (1sc 202 km)	PN04_2019_10TET_CVL-MAD_416-4490_ORI-CLA-COL-LAZ	LAZ	48.13	
LIDAR (1sc 202 km)	PN04_2019_10TET_CVL-MAD_416-4488_ORI-CLA-COL-LAZ	LAZ	38.04	
LIDAR (1sc 202 km)	PN04_2019_10TET_CVL-MAD_416-4485_ORI-CLA-COL-LAZ	LAZ	30.7	
LIDAR (1sc 202 km)	PN04_2019_10TET_CVL-MAD_420-4489_ORI-CLA-COL-LAZ	LAZ	31.13	
LIDAR (1sc 202 km)	PN04_2019_10TET_CVL-MAD_418-4489_ORI-CLA-COL-LAZ	LAZ	31.47	
LIDAR (1sc 202 km)	PN04_2019_10TET_CVL-MAD_420-4490_ORI-CLA-COL-LAZ	LAZ	33.32	

[Iniciar descarga](#) [Añadir más productos](#)

1
pagina 1 de 1

Centro de Descargas
Centro Nacional de Información Geográfica

Nº Archivos:9 (Aprox. 368.13MB) Usuario: Protipo [Cerrar sesión](#) [Salir](#)

[Presentación](#) [Catálogo de productos](#) [Búsqueda en vivo](#) [Búsqueda avanzada](#) [Equipamiento Geográfico de Referencia Nacional](#) [Ayuda](#)

Centro de Descargas / Encuesta de uso [Mapa Web](#) [Contacto](#) [RSS](#) [Facebook](#) [Twitter](#) [YouTube](#)

Encuesta de uso

Por favor para mejorar nuestros servicios rellene la siguiente encuesta:

Perfil: Provincia: País:

Descripción del uso al que va destinado:

Área temática:

Ámbito:

Calificación de utilidad: 1 2 3 4 5
(1-poca / 5-mucha) Comentarios:

Necesidad de Actualización: 1 2 3 4 5
(1-poca / 5-mucha) Comentarios:

[Enviar encuesta y continuar la descarga](#) [No enviar y continuar con la descarga](#)



Nº Archivos:8 (Aprox. 311.63MB) Usuario: Prólogo [Datos personales](#) [Salir](#)

Presentación | Catálogo de productos | Búsqueda en vista | Búsqueda avanzada | Equipamiento Geográfico de Referencia Nacional | Ayuda

Centro de Descargas / Paso 1. / Paso 2. / Paso 3.

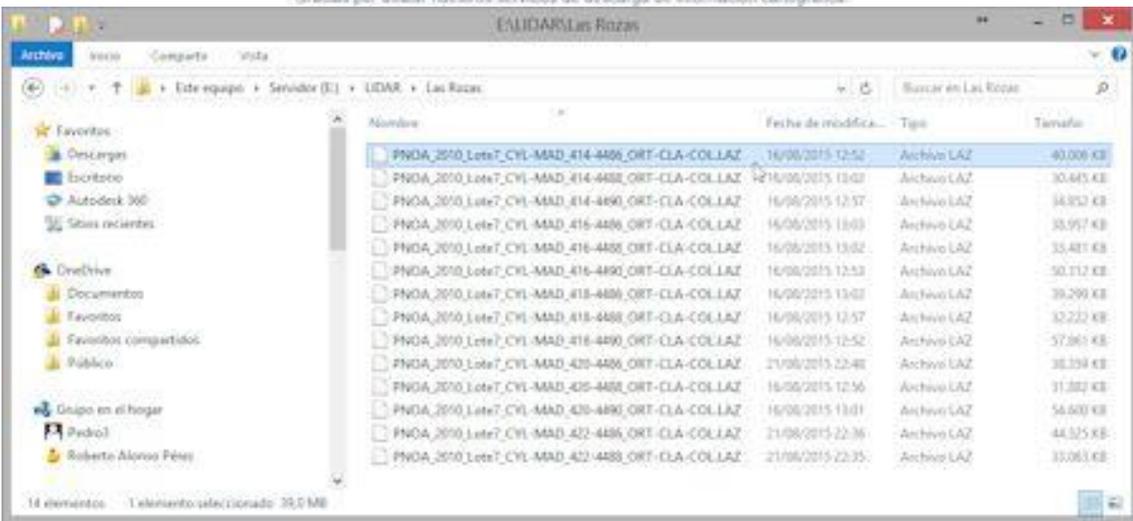
Paso 3- Descarga

1
página 1 de 1

Archivo	Descargar
LIDAR2010_L0TE7_Cyl_MADLAZMusa_30PNOA_2010_Lote7_CYL-MAD_416-4486_ORF-CLA-COLLAZ	Descargar
LIDAR2010_L0TE7_Cyl_MADLAZMusa_30PNOA_2010_Lote7_CYL-MAD_420-4486_ORF-CLA-COLLAZ	Descargar
LIDAR2010_L0TE7_Cyl_MADLAZMusa_30PNOA_2010_Lote7_CYL-MAD_416-4490_ORF-CLA-COLLAZ	Descargar
LIDAR2010_L0TE7_Cyl_MADLAZMusa_30PNOA_2010_Lote7_CYL-MAD_416-4486_ORF-CLA-COLLAZ	Descargar
LIDAR2010_L0TE7_Cyl_MADLAZMusa_30PNOA_2010_Lote7_CYL-MAD_416-4486_ORF-CLA-COLLAZ	Descargar
LIDAR2010_L0TE7_Cyl_MADLAZMusa_30PNOA_2010_Lote7_CYL-MAD_420-4486_ORF-CLA-COLLAZ	Descargar
LIDAR2010_L0TE7_Cyl_MADLAZMusa_30PNOA_2010_Lote7_CYL-MAD_416-4486_ORF-CLA-COLLAZ	Descargar
LIDAR2010_L0TE7_Cyl_MADLAZMusa_30PNOA_2010_Lote7_CYL-MAD_420-4490_ORF-CLA-COLLAZ	Descargar

[Descarga automática](#) [Instrucciones para la descarga automática](#)

Gracias por utilizar nuestros servicios de descarga de información cartográfica.

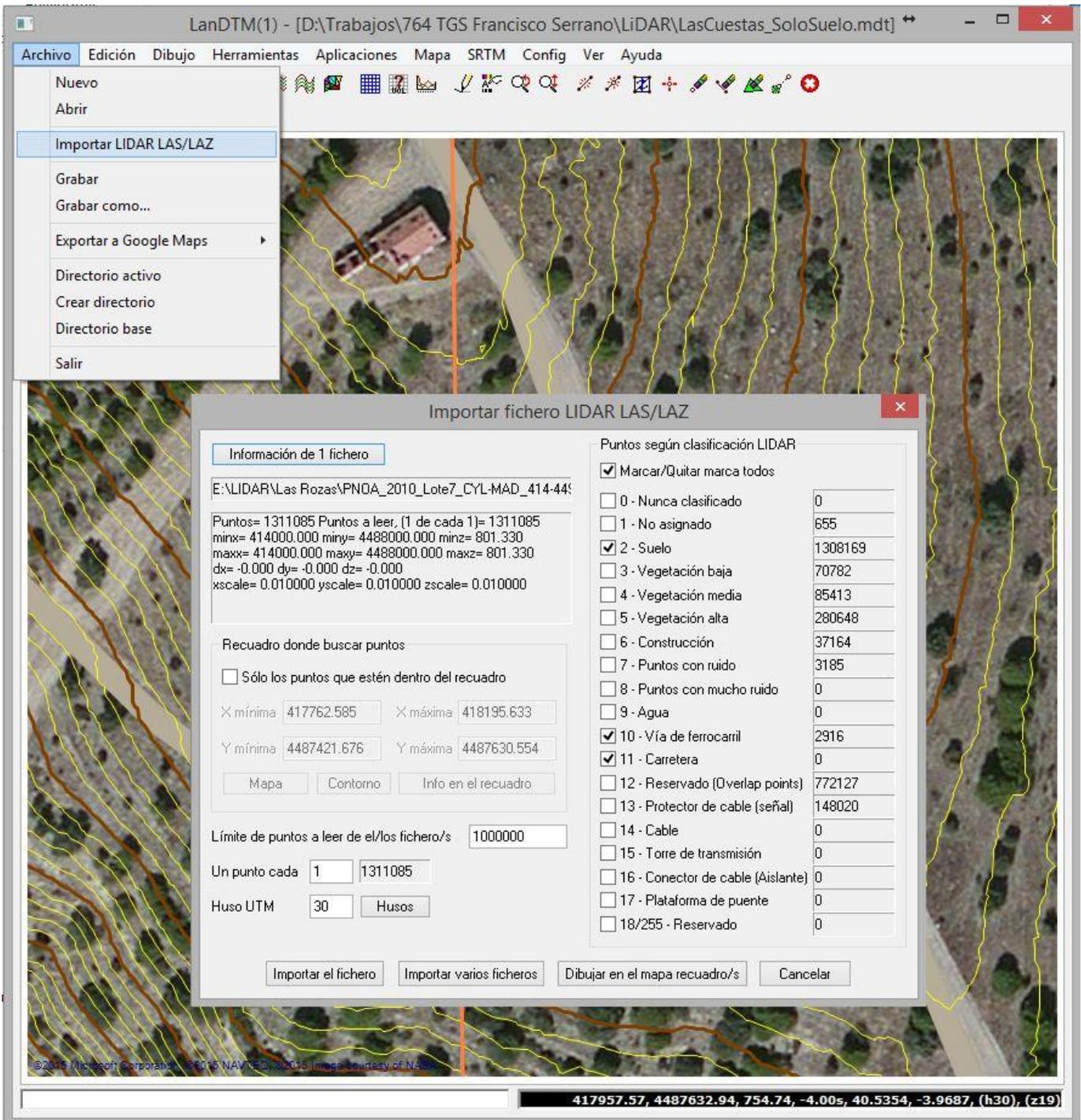


Con esto obtengo todos los ficheros que se encuentran en la zona elegida, los cuales ocupan unos 40Mbs, de media conteniendo unos 4 millones de puntos cada uno, y a partir de aquí veamos como podemos manejar estos datos dentro del programa LanDTM con esta nueva actualización que lee ficheros LIDAR LAS/LAZ.

Nota: Es muy importante saber que manejar por encima de 1 millón de puntos en LanDTM se puede hacer tedioso, y yo límito el número de puntos a 500 mil, para que sea rápido. Date cuenta que estás usando el programa para cálculos de modelos digitales para posterior desarrollo de un proyecto, por lo que sé consecuente con la zona de la que necesitas extraer puntos.

Así pues, y como segunda cosa importante, dentro del programa de importación de ficheros LIDAR se puede seleccionar sólo la zona deseada marcando todos los ficheros LIDAR que tengas, por lo que será sencillo obtener los puntos que quieres.

Esta nueva opción de "Importar ficheros LIDAR LAS/LAZ" está en el menú "Archivo" del programa LanDTM, y vamos a estudiar el cuadro de diálogo que surge cuando seleccionamos esta opción:



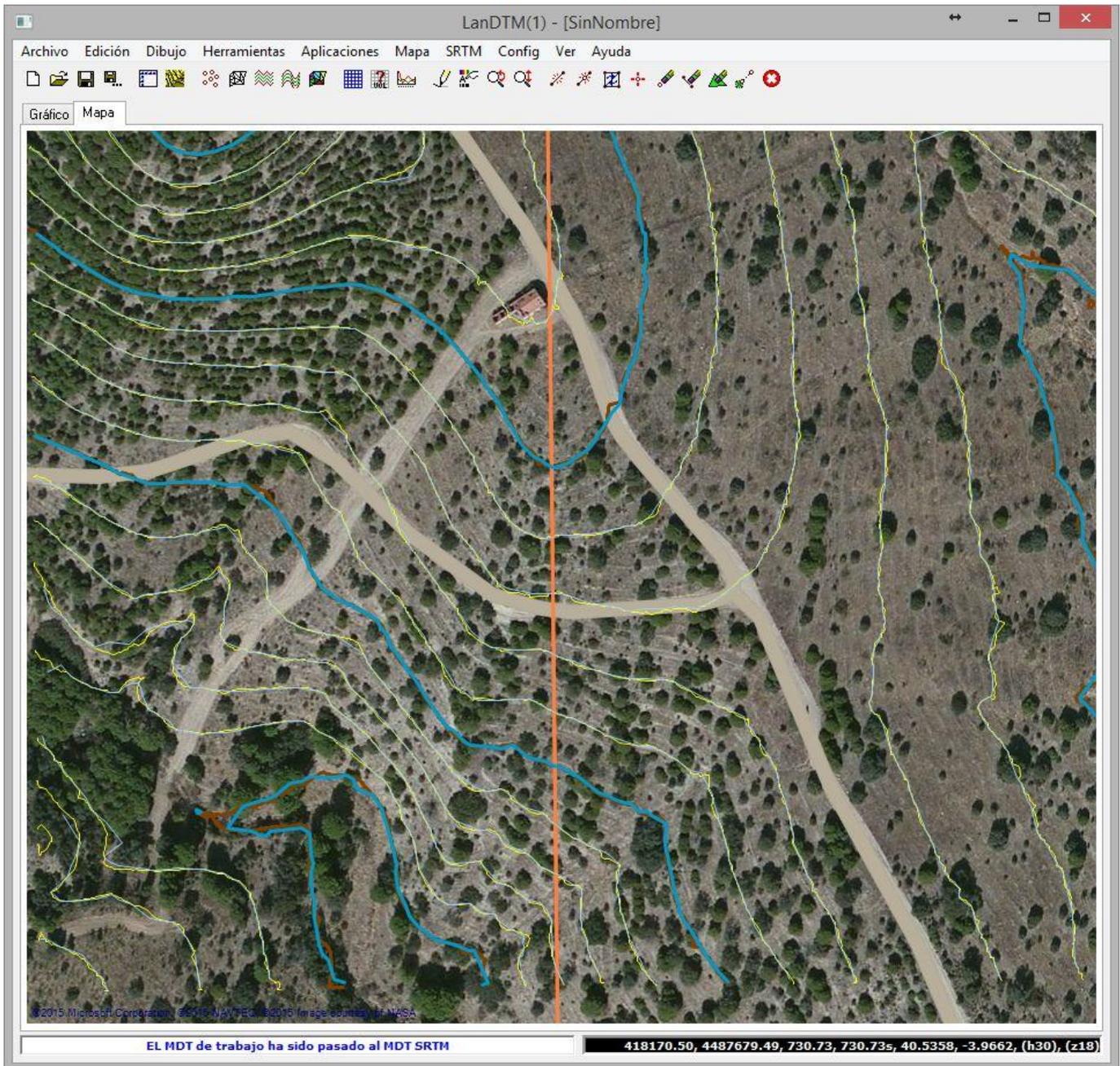
Nota: Si tienes puntos, en el fichero de mdt en el que estás trabajando, los puntos que se importen se añadirán a los que ya tengas, por lo que debes borrarlos o abrir archivo nuevo si no quieres que se añadan al fichero que tengas abierto.

Nota: Si existe una triangulación calculada antes de entrar en la opción de "Importar fichero LIDAR LAS/LAZ" el programa te avisará de que será borrada en el caso de que importes puntos. (si entras en el cuadro de diálogo y le das al botón de "Cancelar" no se borrará la triangulación existente).

Repasemos paso por paso cada una de las opciones que hay en el cuadro, pero antes expliquemos cual es la idea general del mismo; y esta es poder seleccionar una zona de la que importar puntos seleccionando todos los ficheros que hay. Sí, ahora, con el nuevo LandTM sobre el mapa podemos hacer "zoom" y "desplazamiento" hasta ver en

pantalla la zona, (con un sobreancho aceptable), de la que queremos los puntos, después entramos en este cuadro de diálogo que se ve aquí, seleccionamos "Recuadro", pinchamos en el botón "Mapa", (al pinchar este botón se pondrán como coordenadas del recuadro a importar aquellas que se están viendo en el mapa), y por fin pinchamos el botón "Importar varios ficheros" y seleccionamos los ficheros "LAS/LAZ" de la zona, (hasta 100 ficheros), y el programa se encargará de buscar los puntos que caen sobre la zona, recuadro, elegido y los importará. Después triangula y curvas y listo. Esta forma que se ha explicado de importar puntos es la que creo es la más adecuada, pero hay otras muchas, como importar sólo de un fichero, importar desde un contorno que haya en el fichero ".mdt" y otras combinaciones que seguro se encuentran útiles.

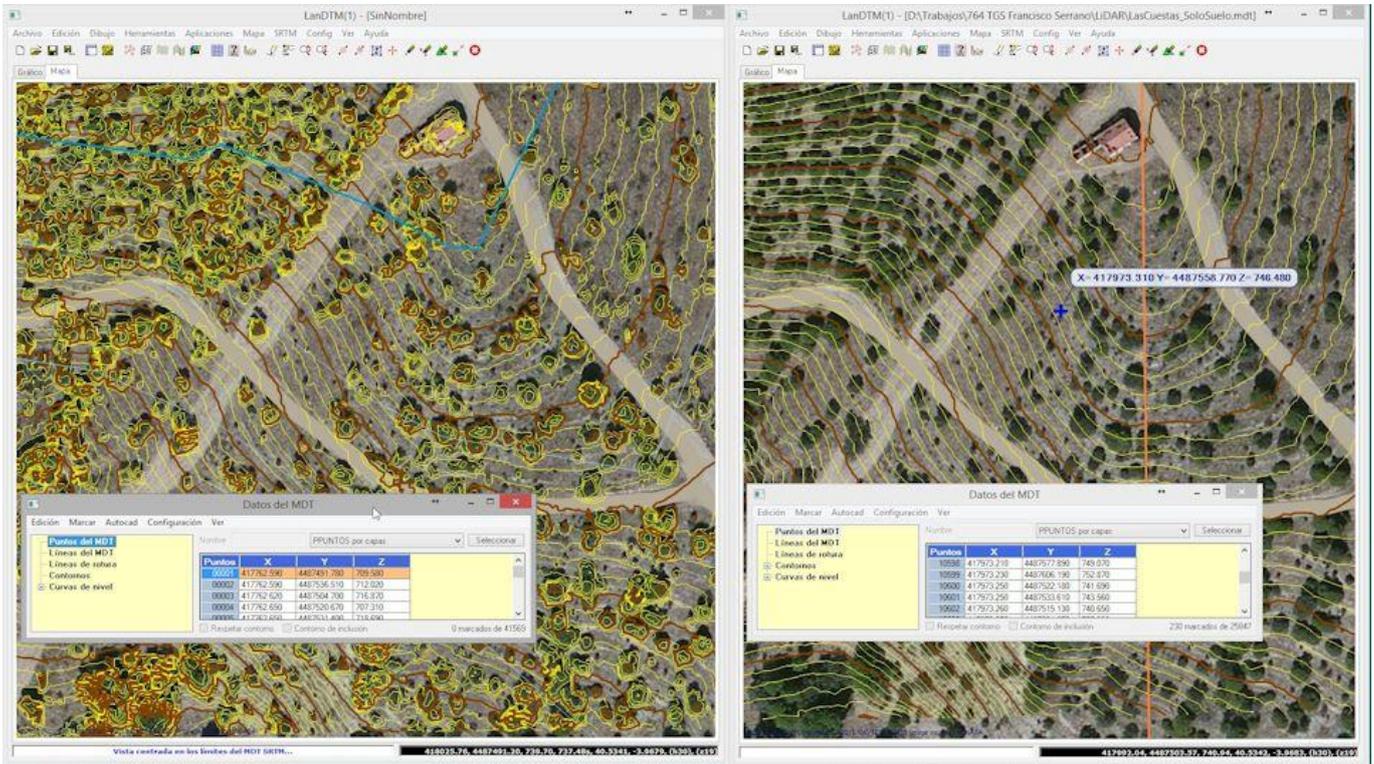
Y hay dos aspectos, que son los más importantes a la hora de importar, y estos son "Un punto cada" y "Puntos según clasificación". La primera opción de "Un punto cada" es la más importante ya que, lo normal, es que no desees un punto cada metro, sino que los puntos se distribuyan en una área, de más o menos 10 metros, y el resultado sería el mismo, por lo que esta variable de "Un punto cada", (y yo suelo seleccionar 10 para escalas de 1:500, 1:1000, y 100 si tengo escalas menores de 1:1000. Es raro tener que usar "Un punto cada" 1), se debería imponer en "10", casi por defecto. Aquí abajo muestro un curvado realizado con "Un punto cada": 1, y con "Un punto cada": 10, en la misma zona. Las curvas de nivel marrones y amarillas son cada 1, y las curvas azules son de un punto cada 10.



Las diferencias entre las curvas de nivel según una cosa o la otra, no son apreciables a las escala que nos estamos moviendo. Otra cosa es que desees escalas de 1:100 o mayores, entonces sí que deberías aprovechar al máximo la densidad de puntos existente en un fichero LIDAR.

Y, como segundo aspecto, "Puntos según clasificación", es el más importante, ya que sin esto no podríamos obtener un modelo digital del terreno real. Cada uno de los puntos dentro de un fichero LIDAR están clasificados, (o deberían. Esta clasificación se hace casi de forma automática por el sistema de recogida de datos o, en su defecto, mediante herramientas en gabinete para su discriminación), y esta clasificación se refiere a "dónde se ha tomado ese punto", ya sea suelo, vegetación, edificaciones, cables, etc, y como la aplicación que le vamos a dar al fichero LIDAR es la de creación de Modelos digitales del Terreno debemos de quedarnos con los puntos que están en el suelo más alguno más como carreteras o puentes, y eso es lo que decides en "Puntos según clasificación" dentro del cuadro de diálogo de "Importar fichero LIDAR LAS/LAZ". (Por ahora, LIDAR clasifica unos 18 tipos de puntos, que son lo que se han puesto en el programa, con el nombre que viene en el manual).

Para que se entienda mejor esto de la clasificación, veamos las siguientes dos fotografías de un curvado, de equidistancia 1m entre curvas, con "Un punto cada" 1, en una importando todos los puntos sin tener en cuenta la clasificación, y en otra importando sólo los puntos de "2 - Suelo", "10 - Vía de ferrocarril" y "11 - Carretera".



Se aprecia claramente para qué y por qué es necesaria la clasificación. Como se ha dicho, el láser lo toma todo, por lo que árboles, casas, coches, etc es tomado, y debes de tenerlo en cuenta cuando quieras hacer un modelo digital del terreno.

Pues bien, pasemos ahora a explicar una a una las opciones de este cuadro de diálogo:

- **Información de 1 fichero:** Cuando tienes muchos ficheros LIDAR, todos del mismo proveedor, esta opción es muy útil para saber qué es lo que hay dentro de uno de ellos, y sobre todo su clasificación, ya que viendo la clasificación que se ha hecho en un sólo fichero, se podrá extrapolar a todos los demás, (por ejemplo, hay proveedores que usan la clasificación "12 - Reservado (overlap points)" para puntos de suelo y hay otros que no). **También para decidir "Un punto cada" que es lo más importante**, ya que sabremos el número de puntos totales que hay.

Así pues, nada más entrar en este cuadro de diálogo es la primera opción que se debe de usar, para tener una idea clara de lo que te vas a encontrar cuando hagas la importación

Nota: Es muy importante que cuando pulses este botón la opción "Sólo los puntos que estén dentro del recuadro" esté desactivada, ya que si está activada sólo leera el fichero si hay puntos de ese recuadro, sino no leerá nada.

- **Mensaje con la información de el o de los ficheros a importar:** Justo debajo del nombre del fichero del que hemos solicitado información, aparecerá la misma; lo primero es el número total de puntos en el fichero o ficheros a leer, lo segundo es el número de puntos que se van a leer, cuya cantidad variará según tengas puesto

el "Un punto cada" en un valor o en otro; por ejemplo, si hay 400 mil puntos en el fichero y el valor puesto en "Un punto cada" es de 10, lógicamente el número de puntos a leer será 40 mil.

Después hay otra serie de información del fichero, como el área que ocupa con sus coordenadas de la esquina inferior izquierda y la superior derecha, así como las coordenadas mínimas y máximas en "Z", y el incremento de coordenadas que se ha usado al crearlo, así como la escala.

- **Recuadro dónde buscar los puntos:** Esta es una de las opciones que más se usa, si no quieres recuperar todo el fichero, ya que, como he explicado anteriormente puede dejar en el mapa una vista de la zona que quieres importar y aquí pulsar en el botón "Mapa" y te pondrá las coordenadas de esa zona que está viendo, para importar.

Pero no sólo permite tomar las coordenadas del mapa, sino que también permite que puedas importar el recuadro de un contorno que hayas dibujado en autocad y después lo hayas importado a LanDTM. Pulsando el botón "Contorno".

Y por fin hay otro botón que pone "Info en el recuadro" que comprobará del fichero que se tenga elegido, toda la información del mismo. En el caso de que el fichero elegido arriba no tenga ningún punto dentro del recuadro te avisará. (Este botón no se suele usar mucho porque determinar el fichero que contiene la zona en la que estás es un poco laborioso e incómodo. Lo que se suele hacer es lo que ya se ha explicado anteriorme. Es definir el recuadro y después usar el botón "Importar varios ficheros", seleccionando todos los ficheros que tengas de la zona, y ya se encarga el programa solo de encontrar los puntos en los ficheros que se hayan elegido, sin tener que preocuparte en buscar el fichero al que se corresponde ese recuadro).

- **Límite de puntos a leer de el/los fichero/s:** Esto lo uso como sistema de seguridad, ya que sé que no quiero leer más puntos que, por ejemplo, un millón, y al indicárselo aquí, si me confundo y elijo varios ficheros, sin querer, no me fijo en los puntos a importar y superan un millón, el programa me avisará y me daré cuenta, cosa que suele pasar, que me he dejado el valor de "Un punto cada" en 1.

Alguna vez me he confundido, le he dado a "Importar varios ficheros" sin tener en cuenta ningún recuadro ni nada y el programa te lee 100 millones de puntos, lo cual conllevaría, mínimo 10 minutos, así que gracias a este límite el programa salta avisándome que me he pasado de puntos o debo de aumentar este límite.

Nota: No existe límite de puntos a leer, y de hecho he leído 20 millones de puntos, pero otra cosa es hacer el modelo digital de eso, que el programa no puede. Pero si podrías dibujar esos puntos en autocad, si se deja. (Un modelo de 2 millones de puntos es posible. haz pruebas, ya que depende de tu ordenador, pero ten en cuenta que cuanto más puntos más difícil se hace mover todo el trabajo, y te aseguro que puedes discriminarlos para que te salga lo mismo sin gastar tantos recursos. Optimización).

- **Un punto cada:** Esta es la opción más importante y hay que usarla siempre. Lo que hace es empezar a leer el fichero, el primer punto, después se salta los que pongas en este valor, (10 casi siempre), y vuelve a leer un punto.

Dada la aleatoriedad de los puntos tomados con el láser, (según principios estadísticos), la nube de puntos tendrá una densidad adecuada con una separación entre ellos bastante parecida pongas el valor que pongas en esta casilla.

Te aseguro que te sorprenderás cuando pongas "Un punto cada" 1, y después pongas "Un punto cada" 100, porque harás el curvado y verás que son más que parecidos. Y como siempre he dicho, cuantos menos puntos mejor podrás mover el trabajo, y más rápido terminarás.

Si has leído la información de un fichero, verás que cada vez que pongas en esta casilla un valor te pondrá, justo al lado, cuantos puntos se leerán de ese fichero, según ese valor.

- **Huso UTM:** El dato del Huso no viene en el fichero, (no directamente), por lo que tendrás que poner aquí el huso en el cual están, ya que las coordenadas suelen ser XYZ UTM WGS84, (ETRS89).

De todas maneras esto se puede hacer a posteriori, ya que se puede cambiar el huso dónde está el trabajo con la opción del menú "Config/Datos de la proyección" y automáticamente verás como el mapa cambia a esa posición.

Hay un botón que pone "Husos" que si lo pulsas te aparecerá un gráfico en el cual puedes ver el huso que se corresponde a cada zona del mundo. Simplemente es orientativo para que tengas una idea aproximada del huso en el que está el trabajo.

- **Puntos según clasificación LIDAR:** Según he extraído de los manuales y de páginas web del formato LIDAR, la que aquí muestro es la clasificación que se les hace a los puntos, desde torres de transmisión a edificios, pasando por vegetación y suelo. En mi opinión es bastante pobre, pero es la que tenemos, y supongo que se irá modificando según se haga más común el uso de este tipo de tecnología para la toma de datos.

Como norma, si quiero hacer un levantamiento topográfico, sólo suelo dejar activas las casillas de "2 - Suelo", "10 - Vía de ferrocarril" y "11 - Carretera", que son los puntos que se toman en el suelo, que son los que me interesan para hacer el MDT.

Se puede ver al lado de cada uno de los tipos de punto el número de puntos de esa clasificación que hay en el fichero que se ha leído para información, lo cual es una gran ayuda y te dará una idea muy clara de qué forma se han clasificado los puntos y cuáles son los que quieres importar.

Nota: Para decidir cómo discriminar los puntos lo ideal es leer la información de un fichero de los que tengas, y a partir de ahí jugar un poco con el tema de las clasificaciones.

- **Botón "Importar el fichero":** Cuando pulses este botón el programa importará, y añadirá al archivo ".mdt" activo, los puntos del fichero que haya escrito arriba, que suele ser del que se pida información, si no hay ningún fichero no se importará ningún punto. (lógicamente se tendrán en cuenta tanto el valor de "Un punto cada" como la discriminación elegida en la clasificación de puntos LIDAR).

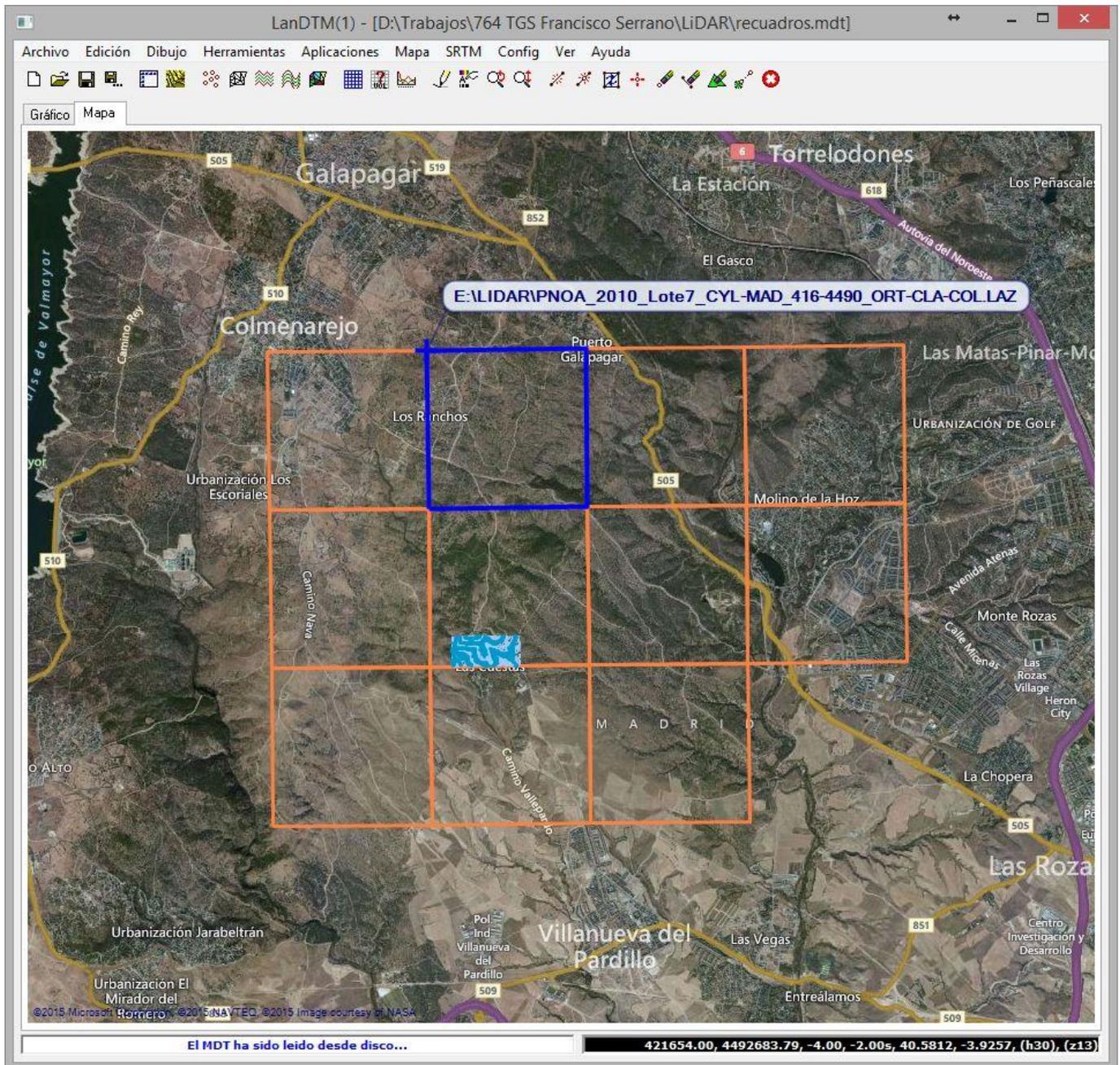
Nota: En el caso de que se tenga activa la casilla "Sólo los puntos que estén dentro del recuadro" se importarán, y añadirán al archivo ".mdt" activo, sólo los puntos que caigan dentro del recuadro, si es que hay alguno en el fichero activo en ese momento.

- **Importar varios ficheros:** Cuando pulses este botón el programa te preguntará por el/los ficheros que desees importar, y añadirá al archivo ".mdt" activo, los puntos de esos ficheros, teniendo en cuenta "Un punto cada", la discriminación hecha en la clasificación LIDAR y si está activa la casilla "Sólo los puntos que estén dentro del recuadro" entonces sólo se importará los puntos de todos los ficheros que se hayan seleccionado que estén dentro de ese recuadro.

Nota: Esta es la opción que más se usa, ya que no debes estar controlando qué fichero contiene los puntos deseados, ni borrando puntos a posteriori.

- **Botón "Dibujar en el mapa recuadros":** Esta es una herramienta utilísima, ya que nos permite crear/dibujar los recuadros de las coordenadas de los recuadros que ocupan cada uno de los ficheros elegidos aquí, con lo que si tienes 30 ficheros y no sabes dónde caen cada uno de ellos, simplemente entras en "Importar ficheros LIDAR LAS/LAZ", pinchas en esta opción, seleccionas los 30 ficheros y el programa te creará 30 contornos de

Protopo, con el nombre de cada uno de los ficheros, viéndolos en el mapa o gráfico del programa, lo cual te servirá tanto para ordenar ficheros como para decidir que zona deseo importar. Veamos la siguiente imagen dónde he elegido todos los fichero que tengo de la zona de Las Rozas de Madrid, y veo los contornos en el mapa. Y si pincho dentro o cerca de un punto de un contorno, se me marcará indicándome cuál es.

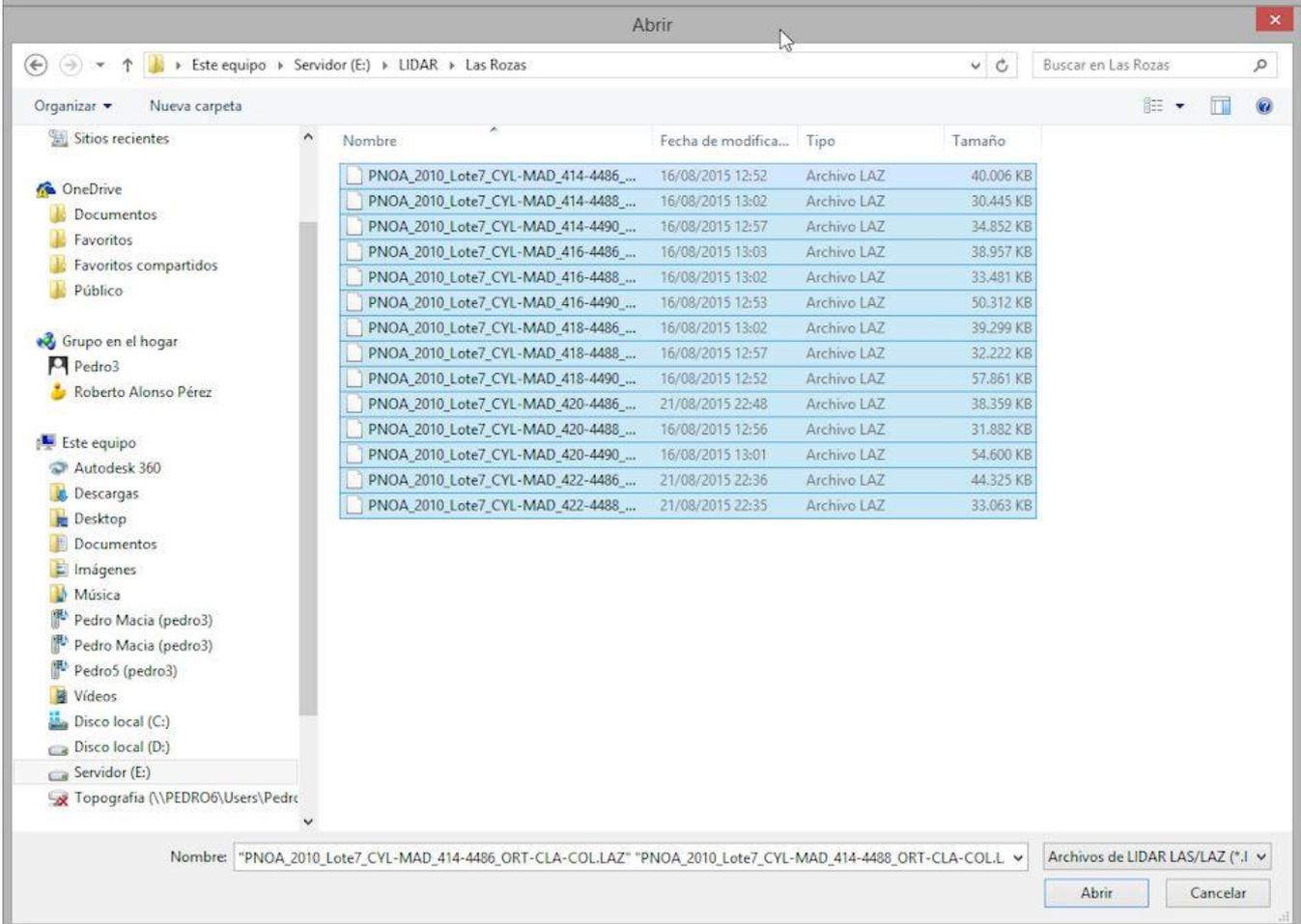
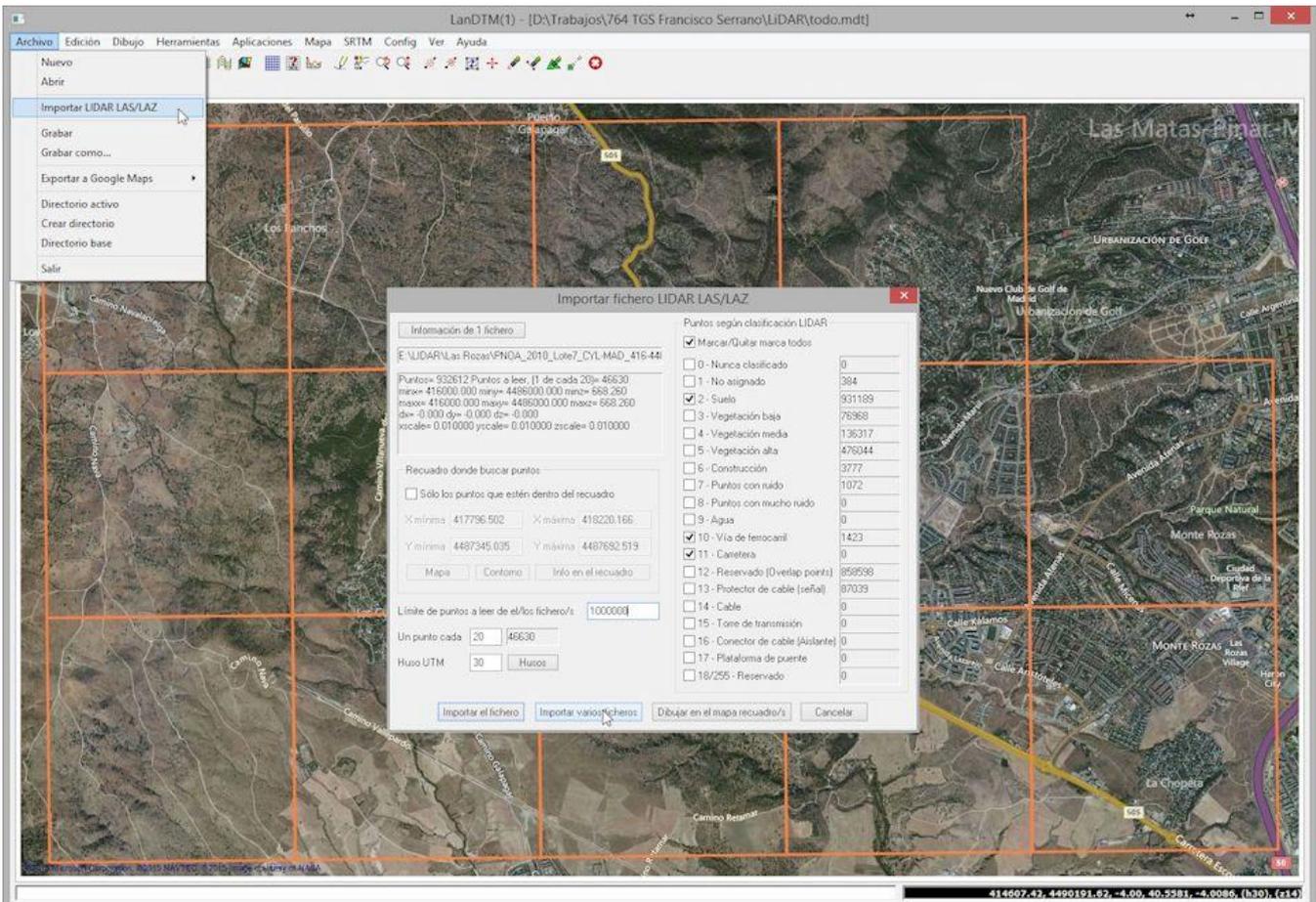




Nota: Si quieres que se marquen los contornos deberás de tener seleccionado "Contornos" en la "Lista de datos del MDT", y el programa ya se encargará de encontrar el contorno elegido de entre todos los que haya en la "Lista de datos del MDT". Lo mismo es extrapolable a "Puntos", "Líneas", etc, PARA QUE ESTAS ENTIDADES APAREZCAN SELECCIONADAS EN EL MAPA DEBE DE ESTAR SELECCIONADO EN LA "LISTA DE DATOS DEL MDT" YA SEAN "Puntos del MDT", "Líneas del MDT", ETC, EN LA LISTA DE LA IZQUIERDA.

Y con esto ya hemos visto todas las opciones de esta nueva herramienta de imputación. Ahora podemos ver algún ejemplo para ver las diferencias entre tomar "un punto cada" 20, por ejemplo, y un punto cada 100 sobre grandes superficies. Vamos a crear el modelo digital y curvado de todas las hojas que tengo de Las Rozas, tal y como se ve en los recuadros de arriba.

En las siguientes imágenes vemos cómo sacar el modelo digital y curvado, tomando "Un punto cada" 20 de todos los ficheros que tenemos, que son 14 ficheros. Lo que hago es entrar en la opción de "Importar ficheros LIDAR LAS/LAZ" y poner "Un punto cada" 20, y después, como sé que son 14 ficheros y en cada uno, según la información que he obtenido de uno, veo que se importarán unos 50 mil puntos por fichero, entonces dejo el límite de puntos a leer a 1 millón. Marco como puntos deseados según clasificación, sólo los de suelo, vías de ferrocarril y carreteras, y pulso el botón "Importar varios ficheros", me sale el explorador y selecciono los 14 ficheros que tengo de Las Rozas, y el programa se pone a trabajar. Más o menos en un minuto me ha extraído de todos los ficheros 780 mil puntos según la clasificación solicitada y la configuración de "Un punto cada" 20. En las siguientes imágenes se ve el proceso seguido.



En total se han extraído de los 14 ficheros, en un minuto, 800 mil puntos, que podemos ver en el "Cuadro de datos del MDT", y ahora, el siguiente paso es crear la triangulación y el curvado de esos puntos, uso la opción del menú "Edición/Crear el MDT", le pongo una longitud máxima de las líneas de 30 metros y que me haga las curvas de nivel cada 5 metros. Lo ejecuto y después de 1 minuto obtengo el modelo digital y el curvado de todos los puntos. (Lo del límite de puntos a 500 mil es un consejo, pero eso no significa que se puedan hacer triangulacione y curvados de mas de 2 millones de puntos, todo dependerá de la potencia y memoria del ordenador).

Datos del MDT

Edición Marcar Autocad Configuración Ver

Nombre: PPUNTOS por capas

Seleccionar

Borrar todos/as

ID	X	Y	Z
388456	418227.040	4484164.270	662.330
388457	418227.050	4484836.370	669.980
388458	418227.050	4489202.940	845.160
388459	418227.070	4485805.370	669.330
388460	418227.070	4488751.080	755.980
388461	418227.080	4485252.490	667.780
388462	418227.150	4488452.820	752.200
388463	418227.160	4484443.640	668.660
388464	418227.170	4487060.530	721.410
388465	418227.170	4487643.690	731.030
388466	418227.180	4485287.190	672.000
388467	418227.180	4485560.070	669.390
388468	418227.190	4487201.010	732.870

Respetar contorno Contorno de inclusión

0 marcados de 776778

LanDTM(1) - [D:\Trabajos\764 TGS Francisco Serrano\LiDAR(todo.mdt)]

Archivo Edición Dibujo Herramientas Aplicaciones Mapa SRTM Config Ver Ayuda

Gráfico Mapa

Crear el MDT y las curvas de nivel

Aquí puede seleccionar una distancia máxima de búsqueda si lo desea.
De todas formas, posteriormente, se pueden borrar las líneas mayores de una distancia dada, con la opción "Herramientas/Distancia máxima de líneas".

Longitud máxima de las líneas: 30.000

Existe contorno de inclusión

Añadir los puntos de las curvas de nivel al cálculo de la triangulación

Borrar los puntos que se quedan sin ninguna línea asociada

Curvas de nivel

Crear, también, las curvas de nivel

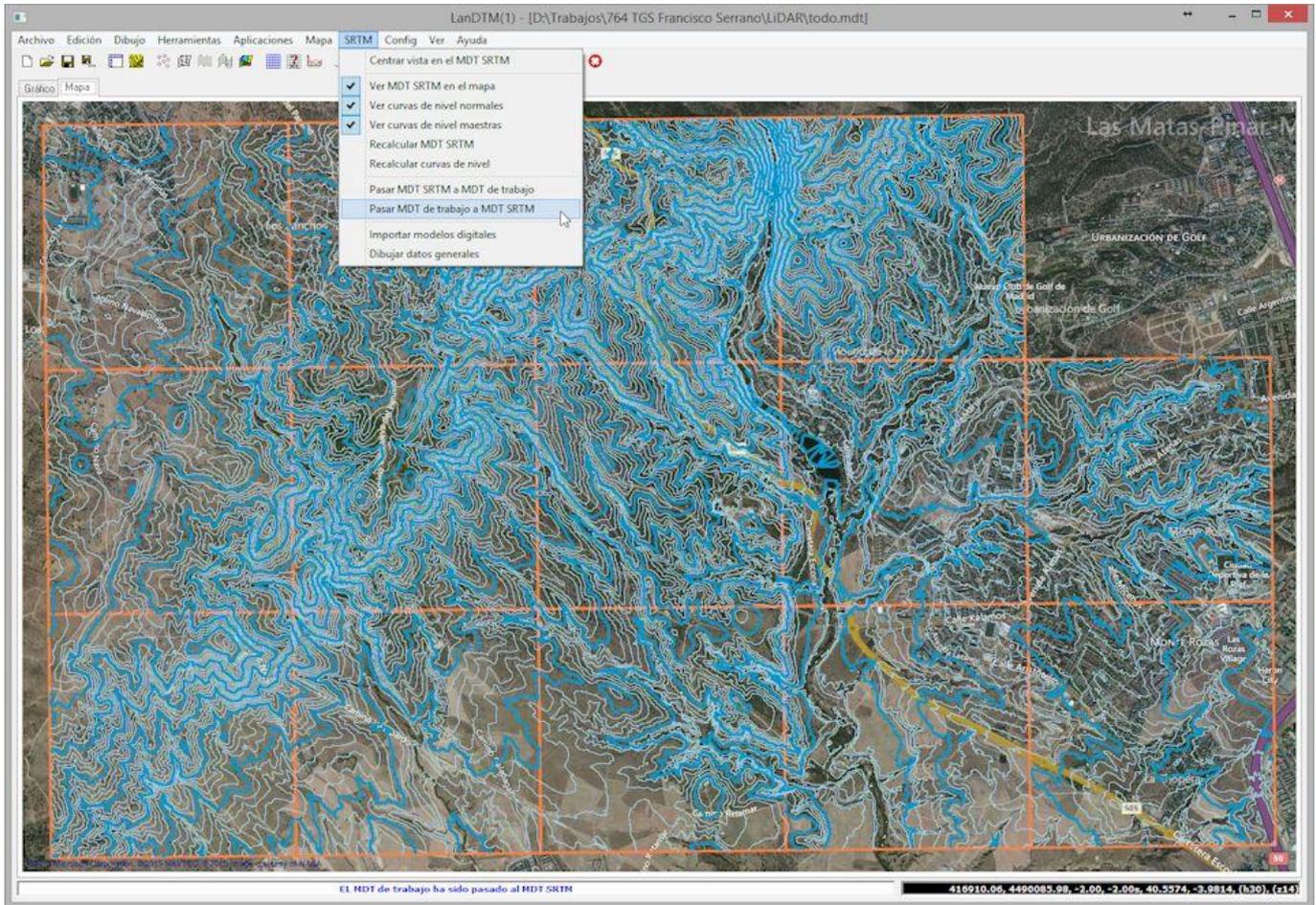
Curvas de nivel por lista de equidistancias: Equidistancias:

Equidistancia fija entre las curvas de nivel:

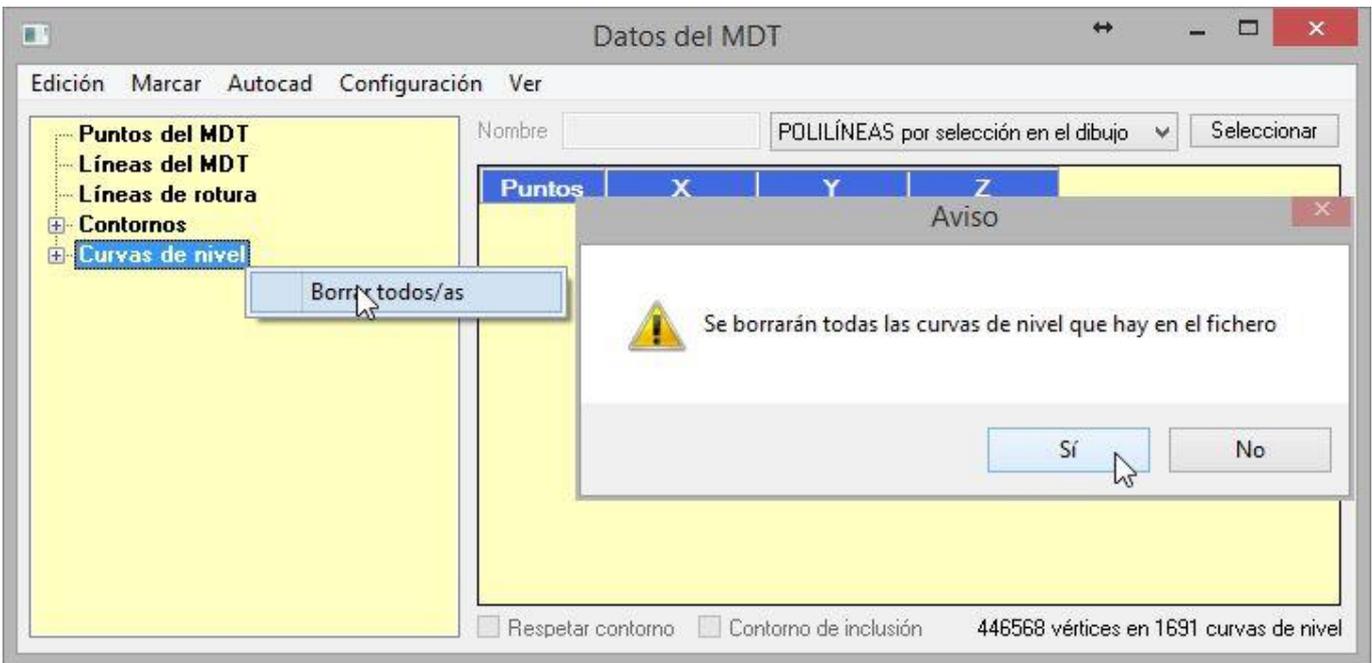
Cada cuántas curvas crear una curva maestra:

423247.38, 4490090.48, -2.00, 40.5380, -3.9066, (h30), (r14)

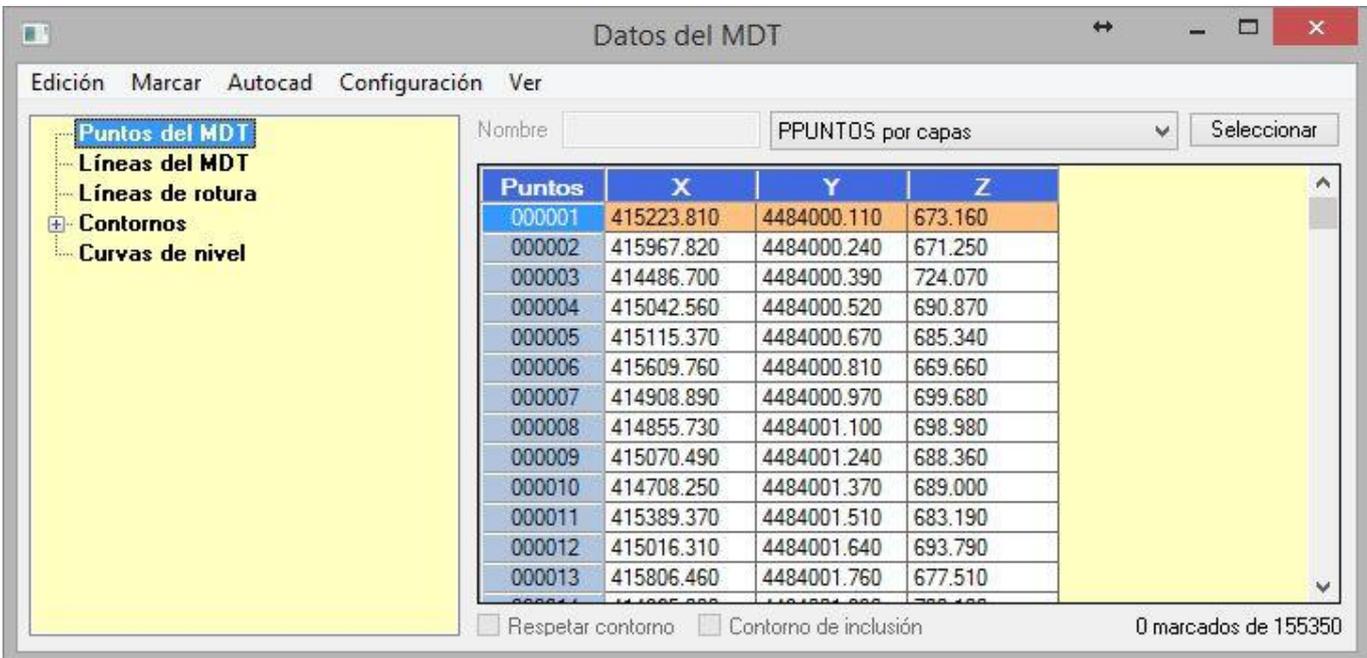
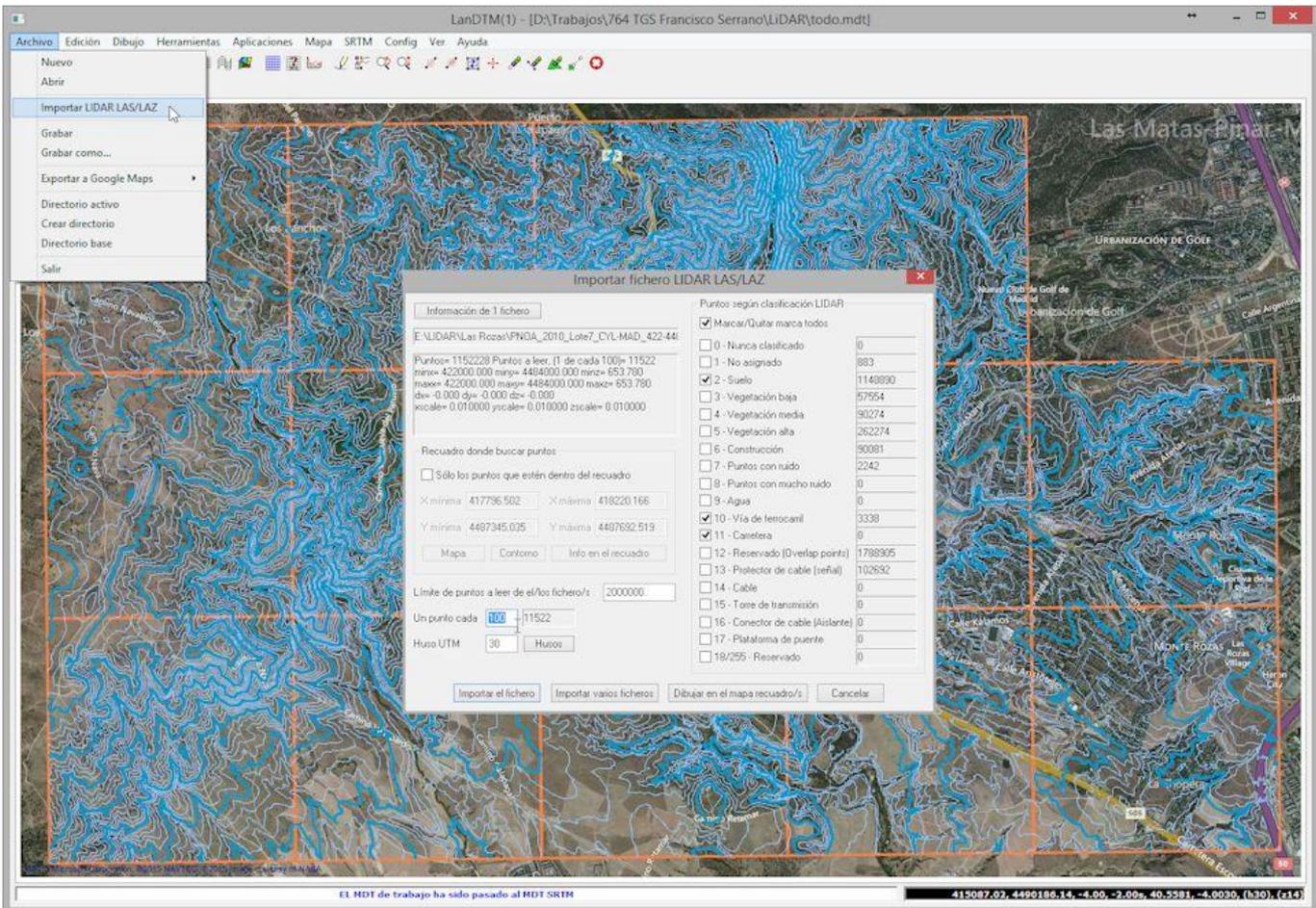
Y ahora, como lo que quiero es ver la diferencia entre el curvado tomando "Un punto cada" 20 y el curvado tomando "Un punto cada" 100, vamos a usar un truco, y es pasar este modelo que acabamos de hacer de 800 mil puntos al llamado "MDT SRTM". Voy al menú "SRTM/Pasar MDT trabajo a MDT SRTM", y esta nueva herramienta copiará todo el modelo digital que acabamos de calcular al modelo llamado "SRTM", el cual se puede ver justo debajo del modelo trabajo.



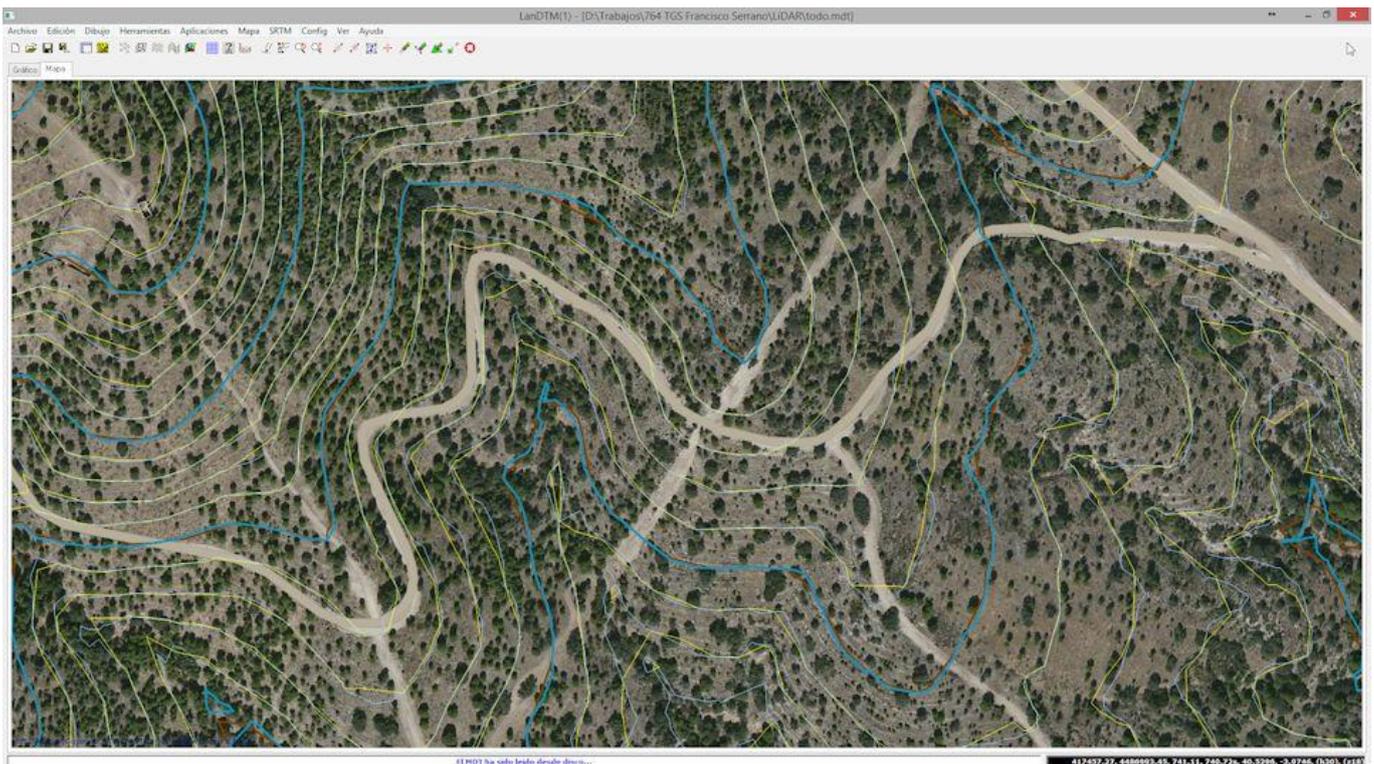
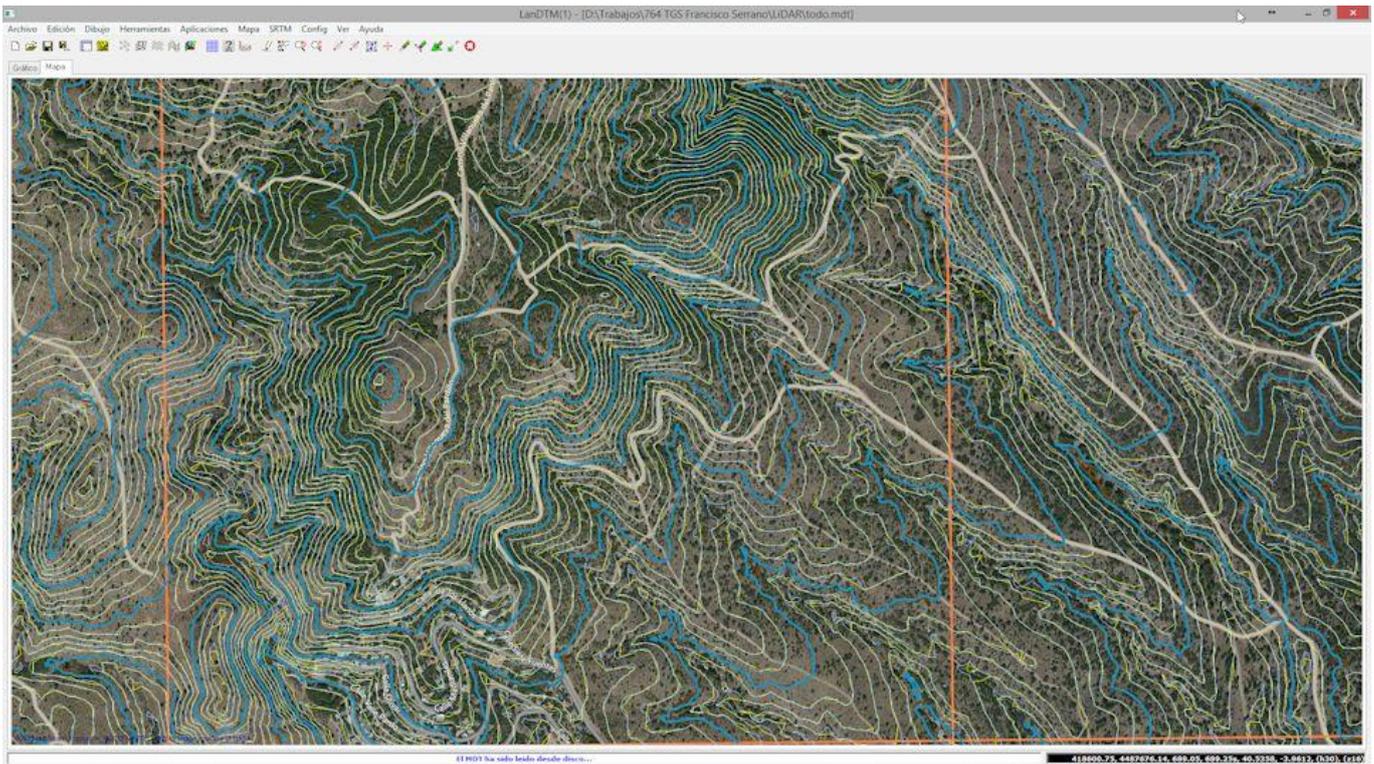
Ahora, en este truco, borro los puntos y las curvas de nivel del MDT trabajo, simplemente abro el cuadro de datos del MDT me pongo encima de "Puntos del MDT", pulso el botón derecho del ratón y en el menú que me sale le digo borrar todos los punts. Y hago lo mismo en las curvas de nivel.



Ahora, estoy viendo el modelo digital SRTM, en azul, y el modelo digital de trabajo está vacío, así que me meto otra vez en la opción "Archivo/Importar fichero LIDAR LAS/LAZ", y lo único que cambio en el cuadro de diálogo es el valor de "Un punto cada" 20 a "Un punto cada" 100. Pulso el botón de "Importar varios ficheros" y selecciono, otra vez, los 14 ficheros que tengo de Las Rozas, y en en menos de un minuto el programa lee unos 11 mil puntos de cada archivo, obteniendo al final un total de 150 mil puntos.



Por fin, voy a "Edición/Crear curvado", pongo una longitud máxima de las líneas de 30 y hago las curvas cada 5 metros, y se me crean las nuevas curvas de nivel tomando "Un punto cada" 100 de los ficheros LIDAR. Como no se aprecia bien de lejos, nos acercamos a una zona en concreto para ver las diferencias entre las curvas de nivel con "Un punto cada" 20, que son las azules, (que hemos hecho el truco de pasarlas al MDT SRTM), y las curvas de nivel con "Un punto cada" 100, que son las marrones.

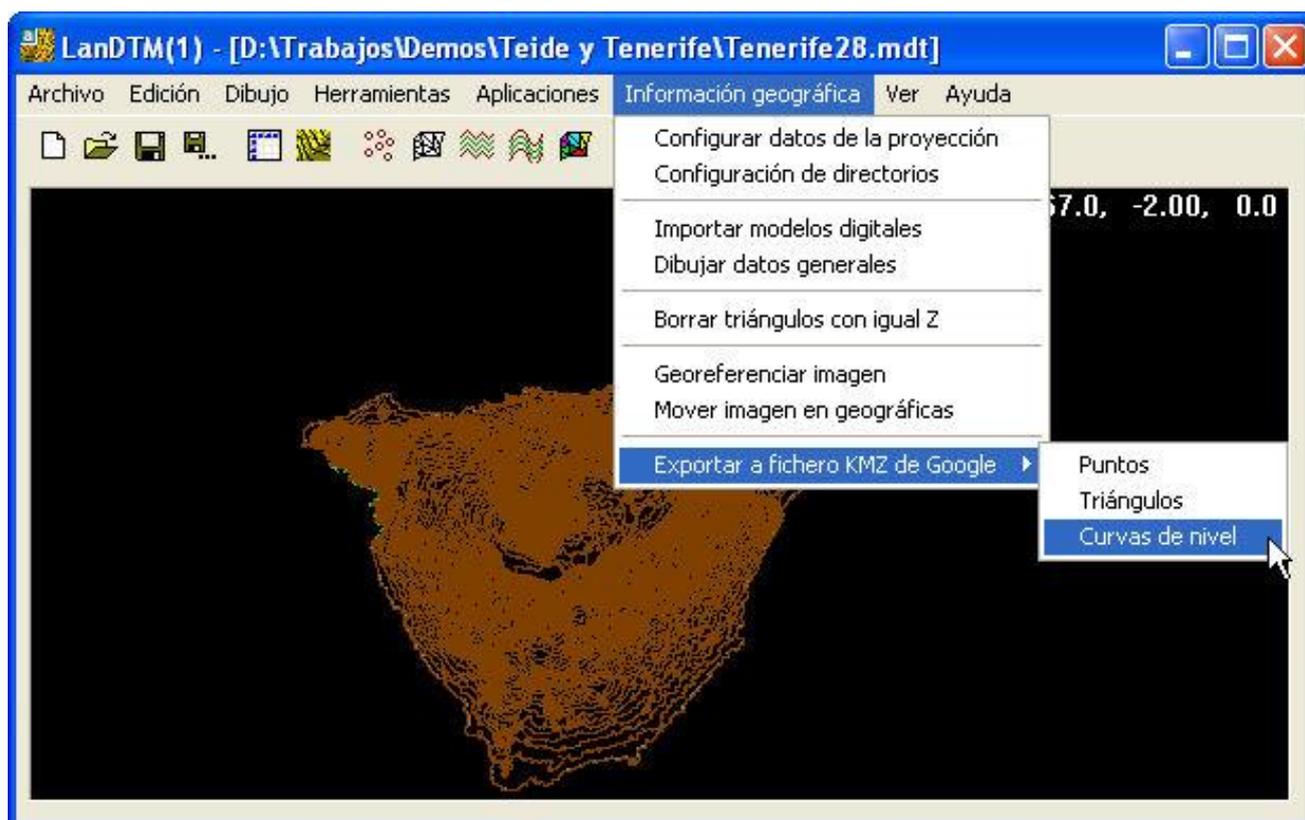


Vemos más las similitudes que las diferencias. Pero como todo, la variable más importante a tener en cuenta para decidir "la resolución" de un modelo digital, es la escala a la que lo vayas a realizar, y con este ejemplo de aquí arriba lo único que intento es que no mates hormigas con escopeta de elefantes, ya que cuantos menos puntos tengas más manejable será todo.

11 Información geográfica

En este apéndice intentaré explicar las nuevas mejoras que se han hecho al programa LanDTM, a fecha **25 de marzo de 2010**, y que influyen en lo que hemos estudiado en el manual. Simplemente se han mejorado algunas opciones y se han implementado otras que hemos visto necesarias.

Para empezar, ha cambiado el menú dónde se accedía a todas las opciones del módulo de "Información geográfica", en el que se han incluido todas las nuevas opciones, y ha cambiado el nombre de "Dibujar parches" por el de "Dibujar datos generales", ya que ahora, desde esta opción se pueden dibujar otra serie de elementos cartográficos, además de los parches.



El manual sigue siendo totalmente válido y, después de haberlo leído y comprendido hay que leerse este apéndice para comprobar cuáles son las variaciones y las mejoras. En principio, cambia la forma en la que se selecciona la zona a importar o dibujar sus datos, y también cambia la configuración de los parches a dibujar, que ahora ya no son sólo, los parches los que se dibujan, sino que también se pueden dibujar otra serie de cosas, como meridianos, paralelos, sólidos y caras 3D del datum de la tierra, etc.

11.1 Selección de la zona de la tierra a importar.

Cuando estudiamos los cuadros de diálogo de "Importar modelos digitales" y "Dibujar parches", (que ahora se llama "Dibujar datos generales"), vimos que existía un botón, que ponía "Mundo", con el cual, y visualmente podías decidir la latitud y longitud que deseabas, pero esto se tenía que hacer de forma manual y, era muy engorroso, ya que tenías que mirar el meridiano y paralelo, y apuntarlo, después.

Importar modelos digitales

Formato de los datos: Formato SRTM3 - 3 segundos de arco - 90m Seleccionar z

Ángulos en decimal (-10.231) o, separados por espacios, en grados minutos y segundos

28° 24' 11.010"
Y máx. (Lat.máx.)

L, M <-> X, Y 28.4030584154819150 Husos

X mín.(Long.mín) 16.83500000000000010 0.250000 0 -16.4769527157465060 X

-16° 50' 6.000"

Copiar datos 28.14750000000000010 Mundo

Y mín. (Lat. mín.)
28° 8' 51.000"

Dibujar parches/meridianos y paralelos/elipsoide/caras 3D y sólidos

Formato de los datos: Formato SRTM3 - 3 segundos de arco - 90m Seleccionar

Ángulos en decimal (-10.231) o, separados por espacios, en grados minutos y segundos

90° 0' 0.000"
Y máx. (Lat.máx.)

L, M <-> X, Y 90.000000000000000000 Husos

X mín.(Long.mín) 80.000000000000000000 60.000000 0 180.000000000000000000 X

-180° 0' 0.000"

Copiar datos -90.000000000000000000 Mundo

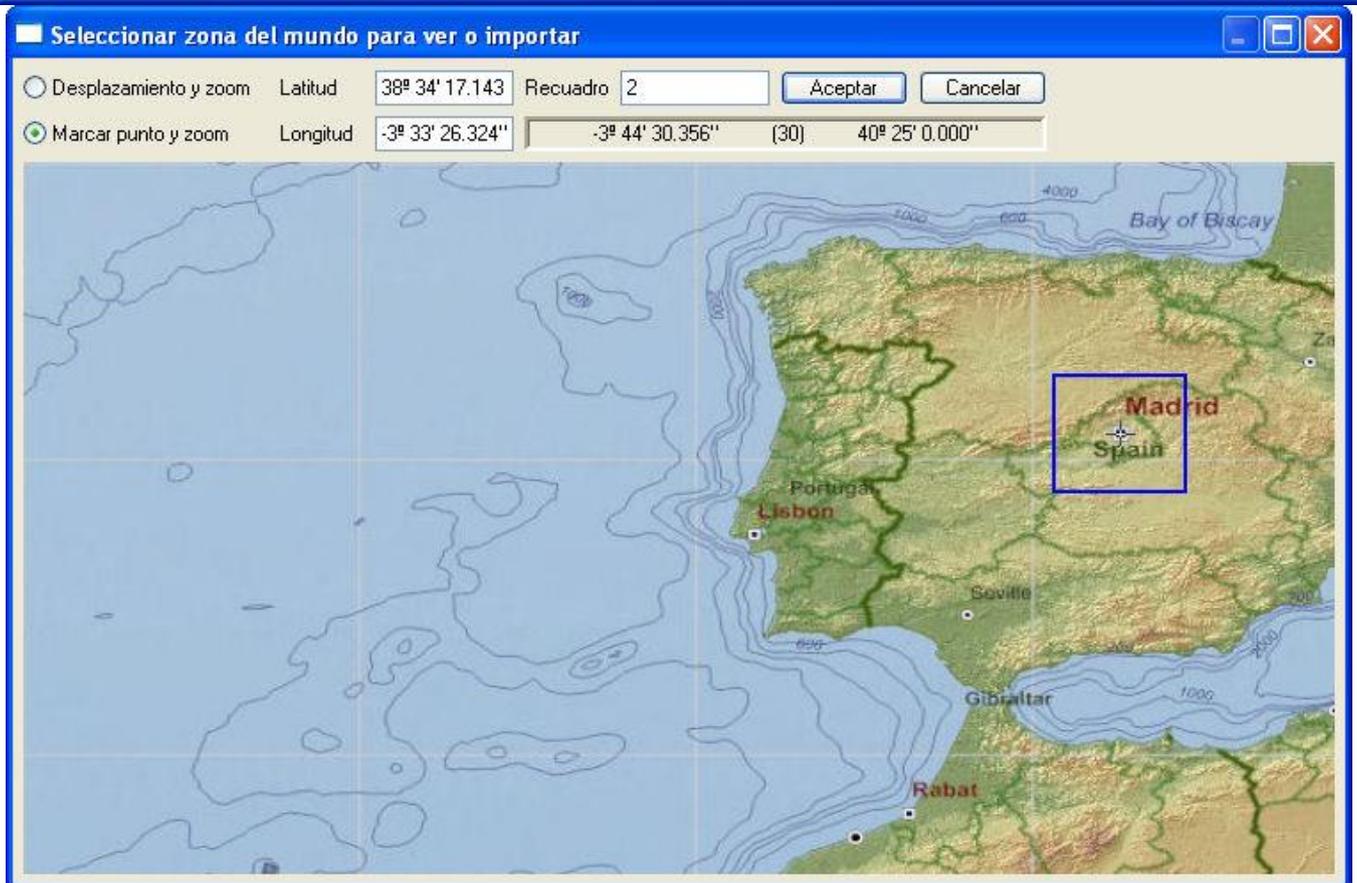
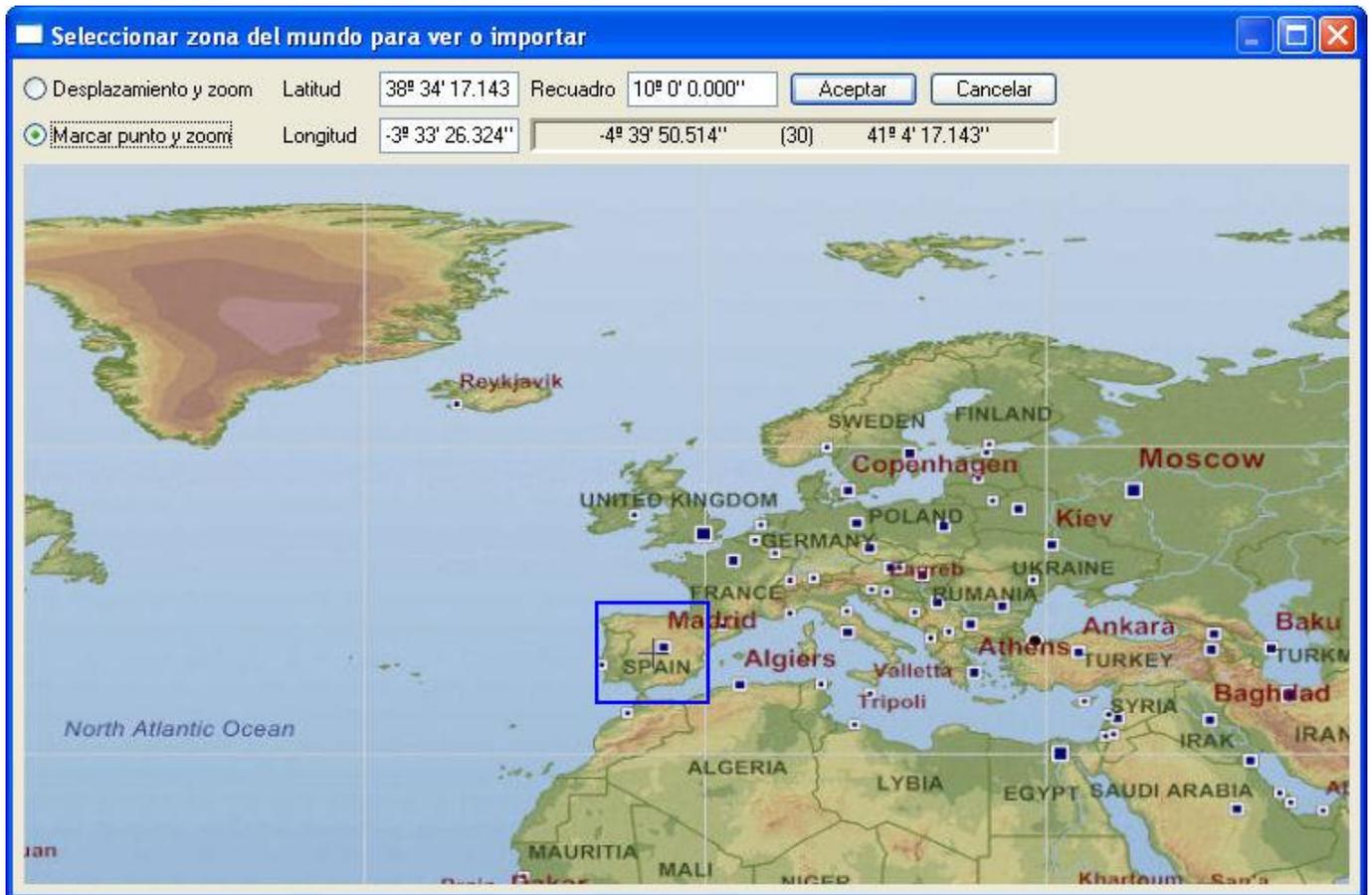
Y mín. (Lat. mín.)
-90° 0' 0.000"

Lo que se ha hecho en esta actualización es preparar un buen cuadro de diálogo de selección de la zona que se desea importar o dibujar sus datos, con gráficos más intuitivos de todas las zonas de la tierra, de una manera muy fácil de manejar y comprender.



Con esta opción podrás seleccionar la zona que deseas, del tamaño que quieras, sobre el mapa de la tierra, y además tienes la posibilidad de hacer hasta 3 zooms completos, a la zona que deseas, para poder elegir zonas más pequeñas.

Con el botón derecho del ratón se hace zoom, el cual está en bucle, por lo que si le das al botón derecho una vez que estás en el zoom más grande, volverás al zoom más pequeño, o sea a toda la tierra.



En la casilla de edición, dónde se lee "Recuadro" puedes poner el tamaño del cuadrado que deseas importar o dibujar los datos, en grados, (Como en todas partes, los grados se pueden poner en grados, minutos y segundos, separados por un espacio, (12 23 34.453), o directamente en grados con decimales (12.8737387)). Y además, verás un recuadro azul recorriendo la pantalla, indicativo de la posición real del recuadro a elegir.

También verás como se mueven los valores de las coordenadas de latitud y longitud conforme vas moviendo el cursor por la pantalla, con lo que en todo momento, sabrás en que posición del mundo te encuentras. (se incluye el valor del huso UTM, correspondiente).

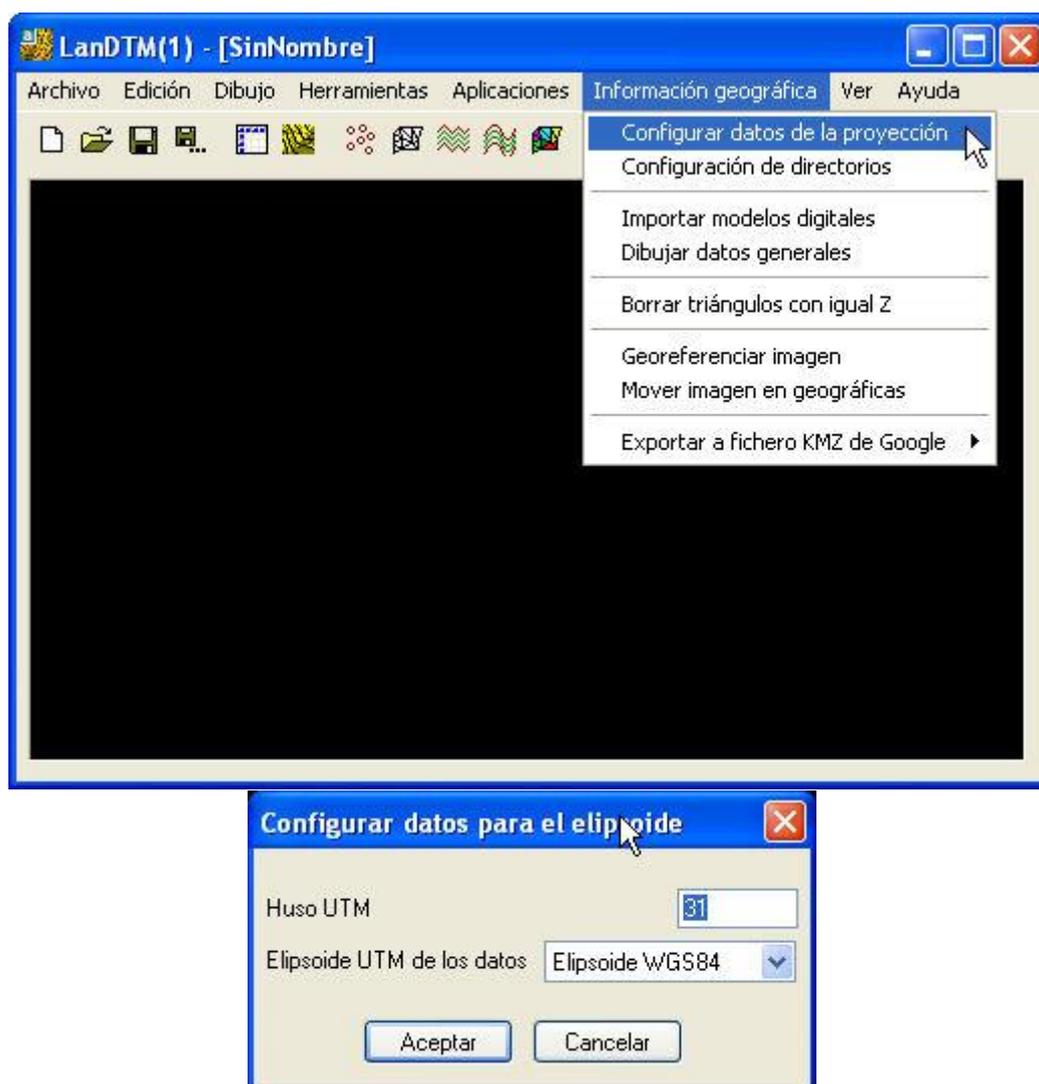
Tienes otras dos casillas de edición, de Latitud y Longitud, dónde se escribirá el valor central del recuadro elegido. También se puede escribir a mano. Cuando pulses el botón derecho, estas dos casilla se actualizarán con el valor de la latitud y longitud del centro del recuadro de selección. (Siempre y cuando esté seleccionado, en los botones de selección el valor de "Marcar punto y zoom").

Y por fin, también tienes la posibilidad de configurar el botón derecho, para que te haga un desplazamiento o "pan", hacia la zona más cercana del punto pinchado en el gráfico actual, o, que ese botón derecho sirva para actualizar la latitud y longitud del centro del recuadro de selección. Esto se puede hacer activando o desactivando los dos botones de "Desplazamiento y zoom" y "Marcar punto y zoom". Simplemente sirven para configurar el botón derecho para que hagan una cosa u otra.

11.2 Representación de modelos digitales y curvado sobre el elipsoide UTM.

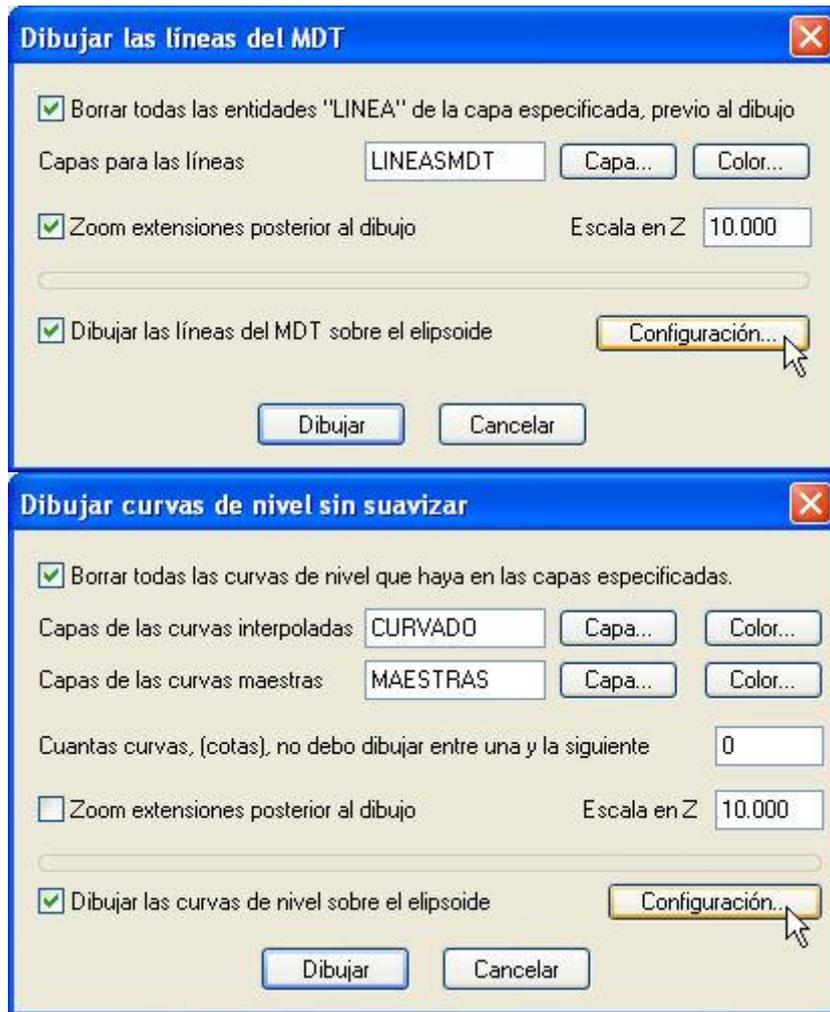
En esta nueva actualización se ha preparado el programa para que todos los elementos que hay dentro del modelo digital se puedan dibujar sobre el elipsoide UTM que se desee, (En nuestro caso, admitimos dos, el elipsoide de Hayford o ED50 y el elipsoide WGS84).

Como bien sabemos, las coordenadas que tenemos en el CAD, con XYZ referidas a un Huso, por lo que el primer paso es decirle al programa, en algún sitio, cual es el elipsoide dónde queremos dibujar los datos, y a qué Huso corresponden las coordenadas que tenemos. Esto se hace en la opción de "Configurar datos de la proyección" en el menú de "Información geográfica".

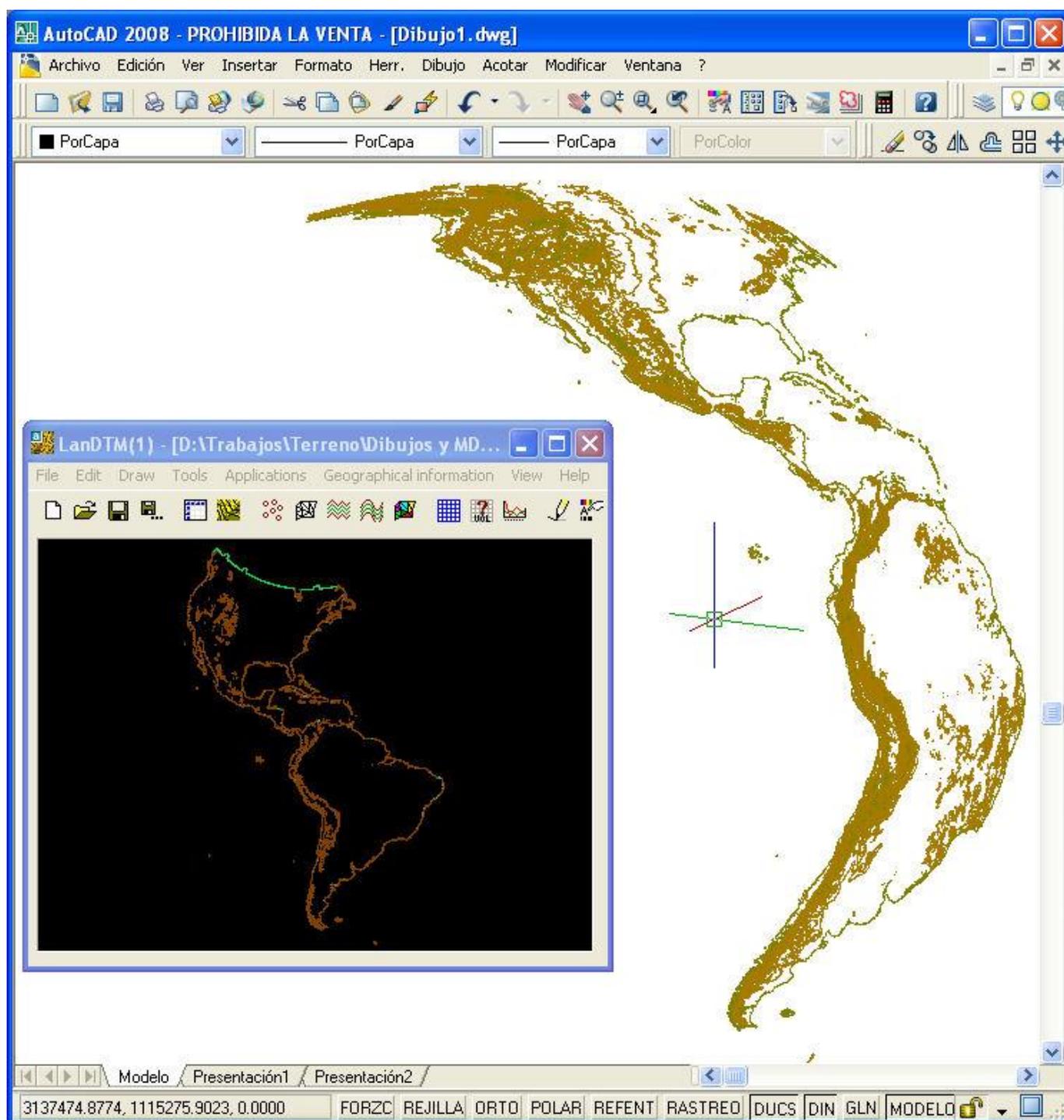


Debemos tener en cuenta que cuando importas datos de ficheros SRTM o Dibujas datos de la proyección, el programa, automáticamente cambia estos datos a los que se hayan seleccionado para importar desde los ficheros. Además estas variables se guardane en cada fichero ".mdt" que se cree, de forma independiente.

De todas maneras, y para darle comodidad al usuario, se ha incluido la posibilidad de acceder a este cuadro de selección de "Configurar los datos de la proyección" siempre que se vayan a dibujar los puntos, las líneas del MDT, las líneas de rotura, etc, en cuanto se marque la casilla de "Dibujar los datos sobre el elipsoide".



Así pues, siempre que se vayan a dibujar los datos, sobre el elipsoide, habrá que configurar estos datos, para que salgan en la posición adecuada. En la siguiente imagen vemos America del Norte, Central y del Sur, sobre el elipsoide.

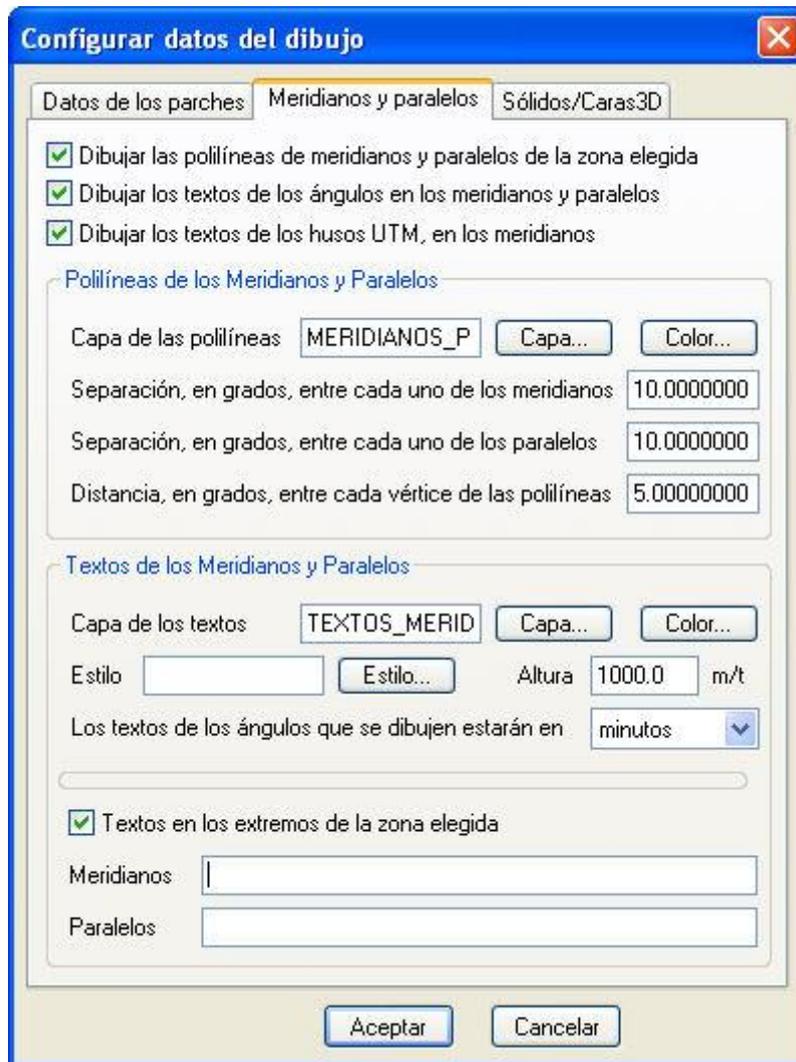


Si deseas ver la tierra completa, deberás de poner en Longitud mínima "-180°", en Longitud máxima "180°", en Latitud mínima "-90°" y en Latitud máxima "90°", y con so obtendrás la esfera terrestre completa.

11.3 Dibujo y visualización de meridianos y paralelos.

Una de las cosas más útiles, en esta nueva actualización, es que ahora podemos dibujar los meridianos y paralelos, tanto en XYZ UTM como en el elipsoide, con lo que ahora tendremos referencia de la posición exacta de cada una de las entidades dibujadas.

En el cuadro de diálogo de "Dibujar datos generales", (antiguo "Dibujar parches"), cuando pulsamos en el botón configurar, vemos que, la configuración, se ha dividido en tres pestañas, según deseemos configurar los parches, los meridianos y paralelos o los sólidos y caras 3D.



No voy a entrar en detalle de lo que es cada una de las casillas, sino las más significativas. Como ves, puedes dibujar el texto del huso al que corresponde cada valor de Longitud.

Es muy importante, seleccionar bien la separación entre meridianos y paralelos, ya que si vas a dibujar una zona de 1 grado, nada más, no sirve de nada poner que la separación entre meridianos y paralelos sea mayor que ese grado. Así que fíjate bien en estas variables. Los valores, en estas casillas, igual que en todas las que pidan ángulos, se pueden poner en grados minutos y segundos, separados por un espacio, (ej: 0 10, esto serían 10 minutos), o en decimales 1.01892.

Lo que se van a dibujar, son polilíneas, para repesentar los meridianos y paralelos, por lo que también puedes elegir la separación entre cada uno de los vértices de esa polilínea, para que salga más o menos redondeado el meridiano o paralelo.

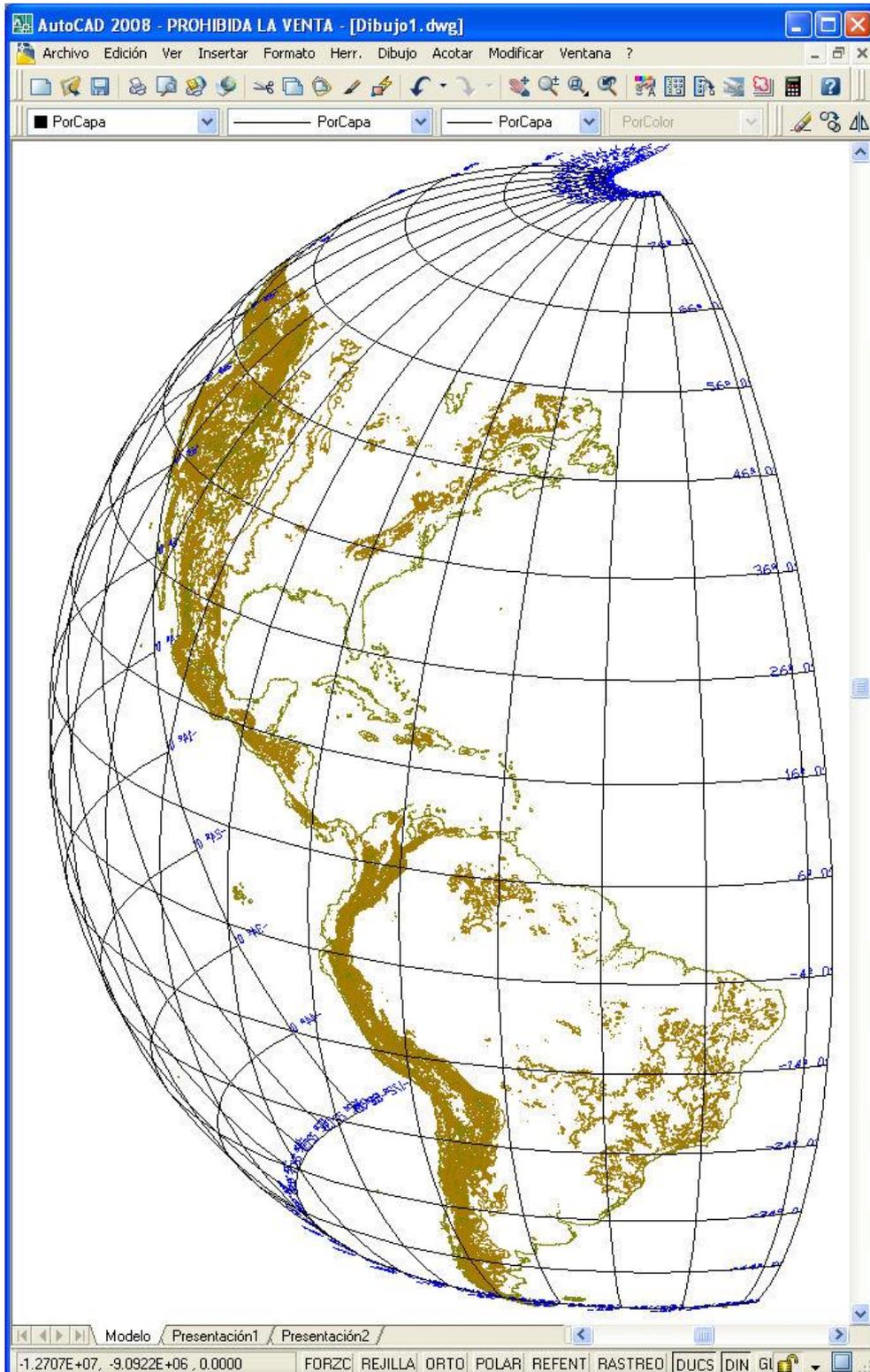
Se pueden poner los textos que marcan los paralelos y/o meridianos y/o Huso en los extremos de la zona elegida o en determinados paralelos y meridianos que se incluyan aquí, separados por un espacio.

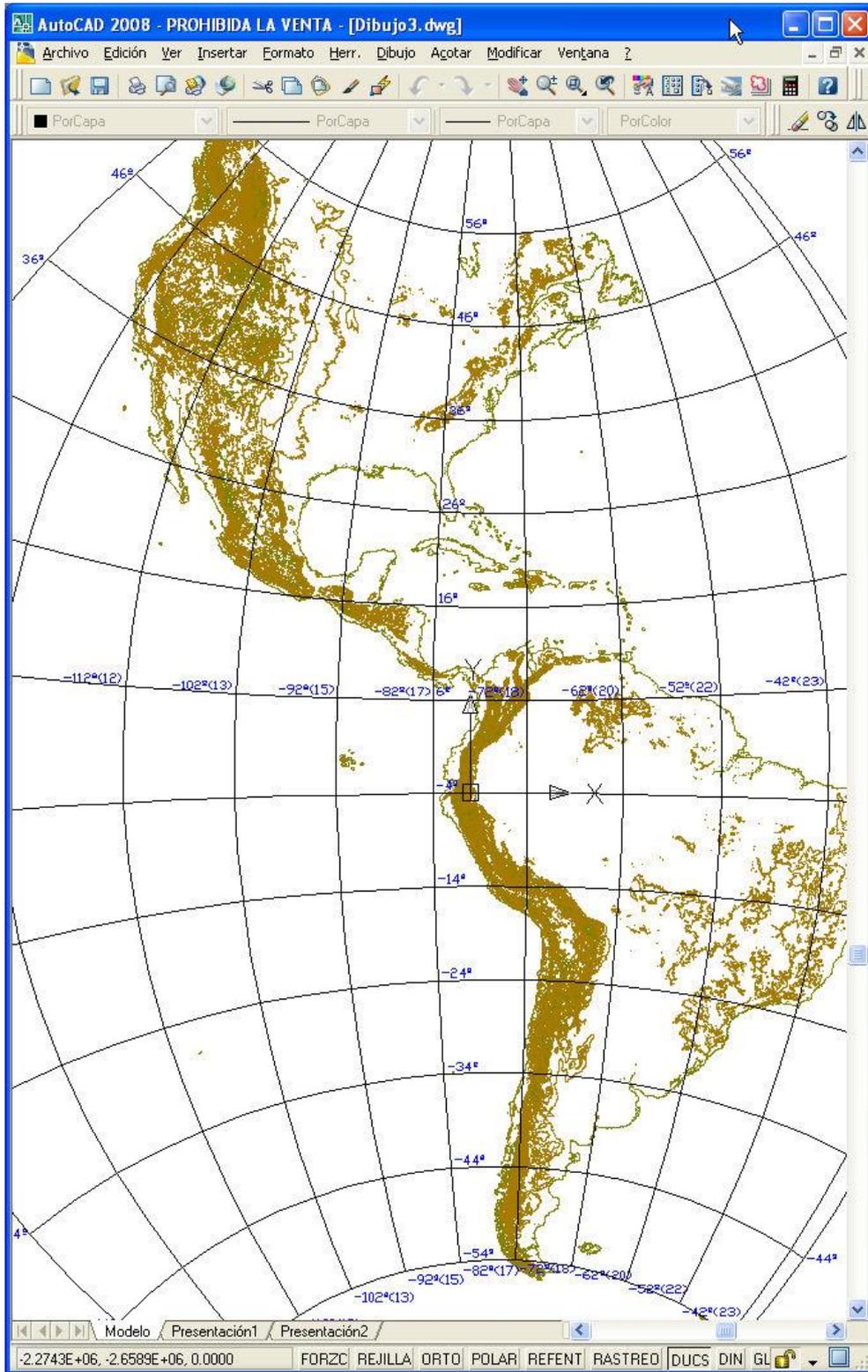
Por fin, y más importante, es significar el valor de la variable "Los textos de los ángulos que se dibujen estarán en", y te da las opciones de "Grados", "Minutos" o "Segundos". Esta variable, además de dibujar el texto de los grados,

minutos o segundos, según se elija, también determinará el valor inicial en el que se comenzará a dibujar, cuando selecciones una zona en el CAD.

Cuidado con el tamaño del texto, ya que se suele olvidar modificarlo, y hay que retocarlo un poco siempre, ya que depende del tamaño de la zona que estás dibujando, quedará mejor o peor.

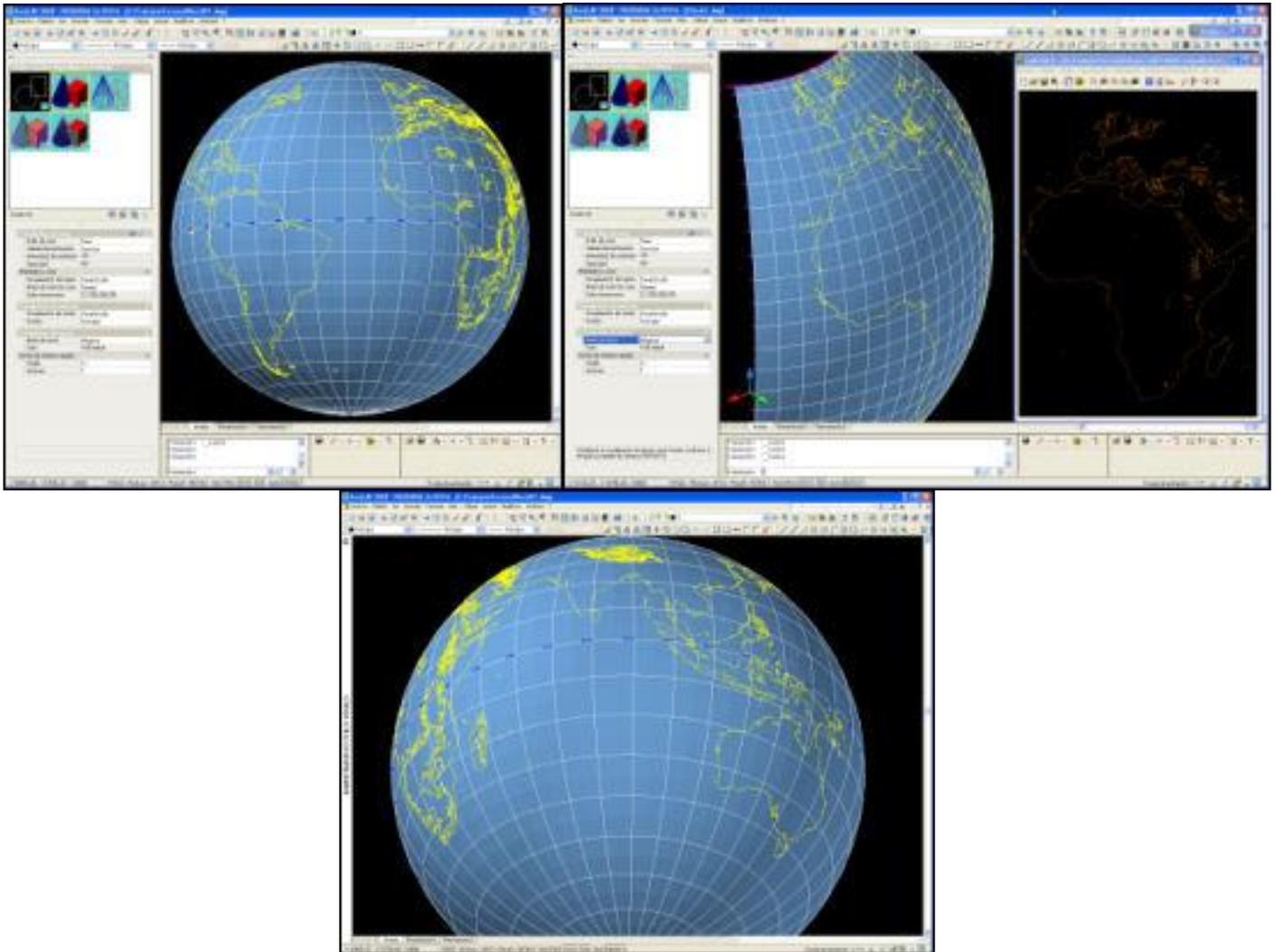
Podemos ver un ejemplo del dibujo de meridianos y paralelos, en el elipsoide y en el plano UTM, en las siguientes imágenes:



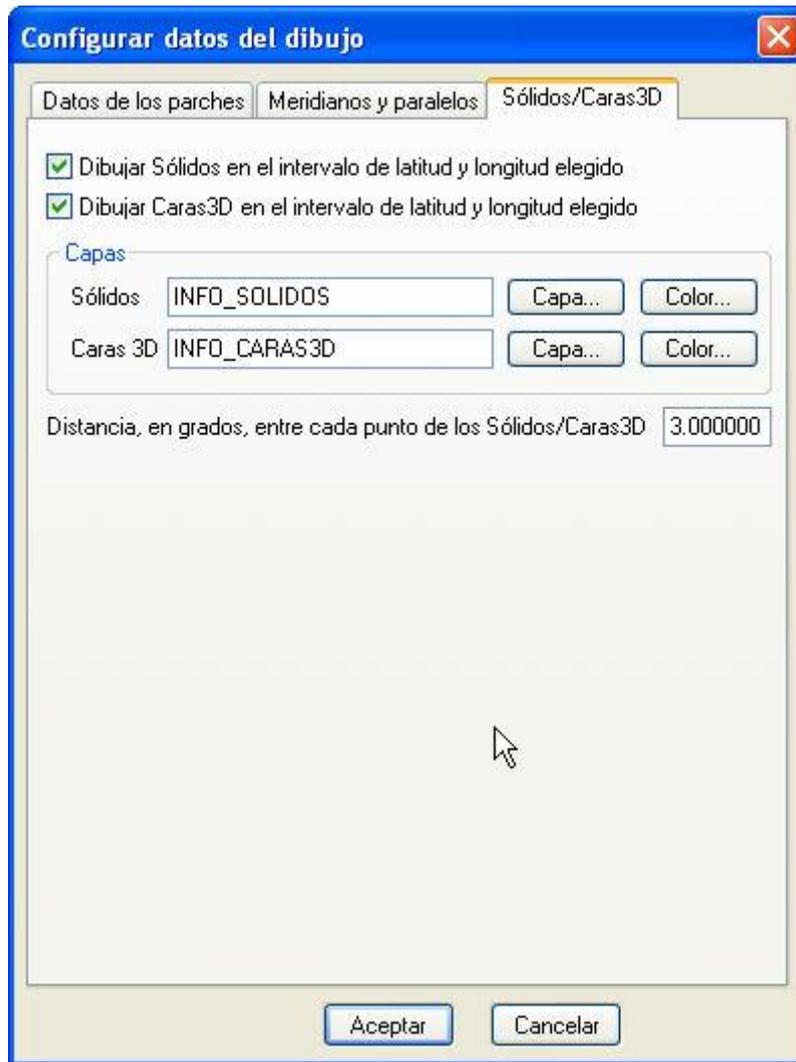


11.4 Dibujo y visualización de caras 3D de la superficie que forma el datum.

Al igual que con los parches y los meridianos y paralelos, se pueden dibujar caras 3D o sólidos del datum de la cartografía proyectada. ¿Y para qué sirve esto? Pues, simplemente, para poder asociar un material a esas caras 3D y que se pinte de un color el mar, con lo que conseguirás que, cuando estés visualizando el elipsoide, no se transparente el mundo, permitiendo así una visualización de la Tierra más clara.



Para poder dibujar estos datos deberás de hacerlo pulsando el botón "Configurar" en el cuadro de diálogo que surge al usar la opción de "Dibujar datos generales", en el menú "Información geográfica".

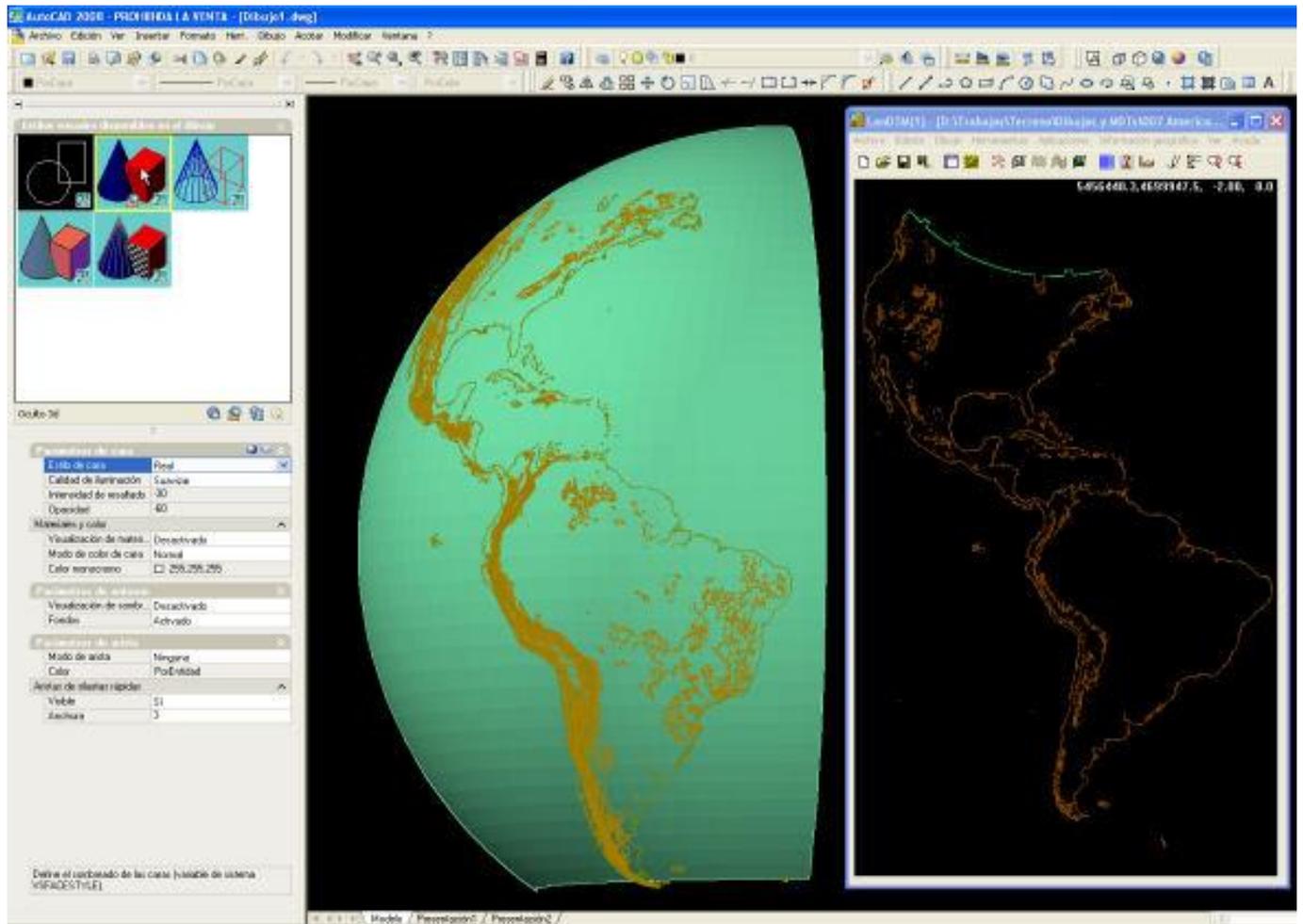


Si activamos la opción de "Dibujar caras 3D", deberemos de seleccionar, en grados, el tamaño de las caras 3D que se van a generar. Es importante seleccionar un color, a la capa, de tal manera que quede bien cuando se renderice.

En realidad, en vez de renderizar, podemos usar la opción de "Estilos visuales", dentro de autocad, con la cual podemos configurar la visualización, de tal forma que las caras y aristas se puedan ver rellenas. Así pues, hay que sacar la barra de herramientas, del CAD, que se llama "Estilos visuales", y usando la opción de "Administrar estilos visuales" acceder a las propiedades de la visualización.



En las propiedades que surgen, se cambia a modo "Oculto 3d" y se pone el "Estilo de cara" a "Real" y el "Modo de arista" a "Ninguna" con lo que consigues el resultado que se ve en la siguiente imagen. (Pincha en la imagen para aumentarla).



11.5 Georeferenciación de cualquier imagen.

Se ha creado una herramienta, más que útil, para poder orientar y escalar imágenes de cualquier fuente, dentro del CAD. Para ello, simplemente hay que conocer dos puntos en el CAD y sus correspondientes en la imagen, ya sea en coordenadas XYZ o en coordenadas geográficas, latitud y longitud.

Georeferenciar imagen

Zoom extensiones posterior Configurar Elipsoide y Huso

Puntos en el CAD

Primer punto	X1, Longitud	<input type="text" value="796370.6229951402600"/>	6° 2' 0.000"
<input type="button" value="Pinchar"/>	Y1, Latitud	<input type="text" value="3178518.625479705200"/>	28° 42' 0.000"
Segundo punto	X2, Longitud	<input type="text" value="819484.7298317479400"/>	6° 16' 0.000"
<input type="button" value="Pinchar"/>	Y2, Latitud	<input type="text" value="3168033.114401888600"/>	28° 36' 0.000"

Puntos en la imagen

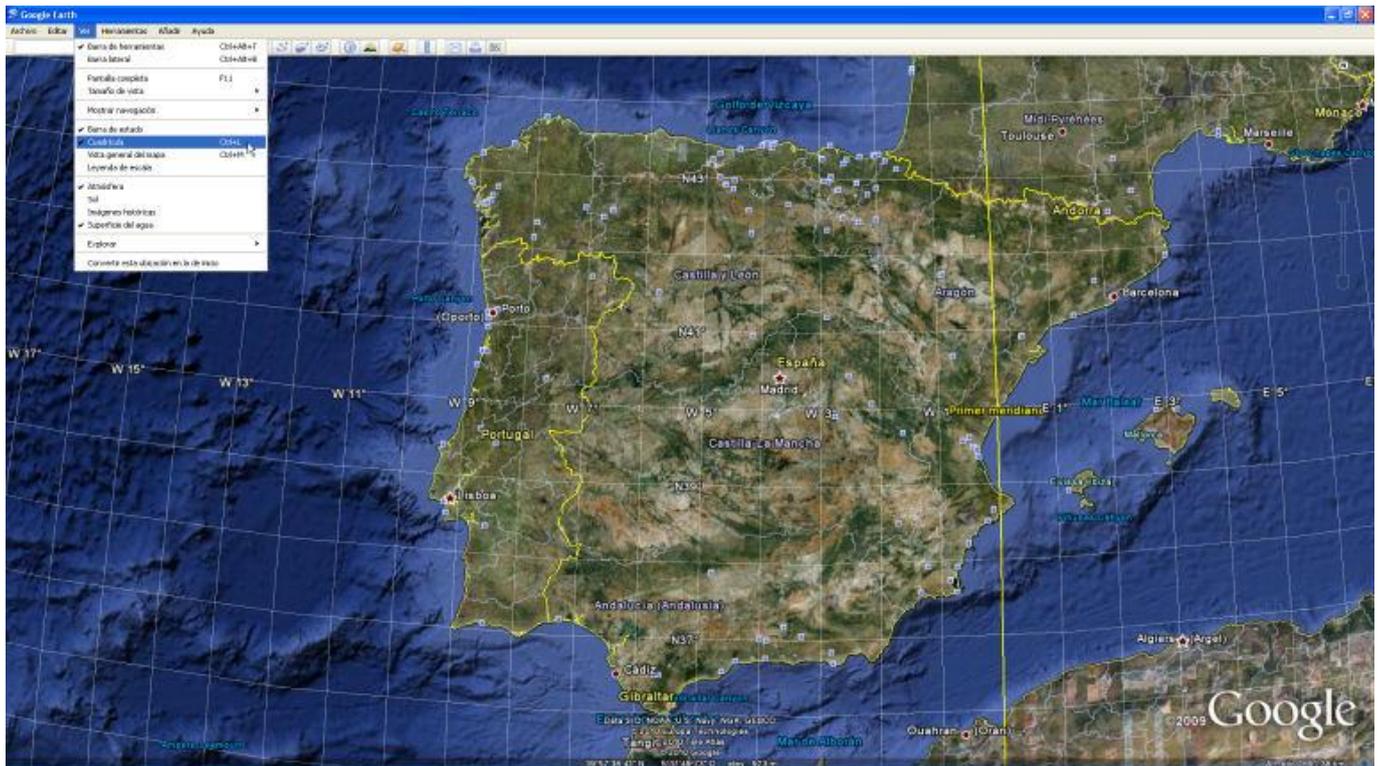
Primer punto	X1, Longitud	<input type="text" value="826650.9198756837300"/>	<input type="button" value="Pinchar"/>
	Y1, Latitud	<input type="text" value="3175249.269761839400"/>	
Segundo punto	X2, Longitud	<input type="text" value="843835.7629595447800"/>	<input type="button" value="Pinchar"/>
	Y2, Latitud	<input type="text" value="3164998.872431851500"/>	

Tal y como vemos en la imagen anterior, podemos introducir los datos manualmente o pinchando en un punto en el CAD, con lo que podremos orientar la imagen, sea la que sea muy fácilmente.

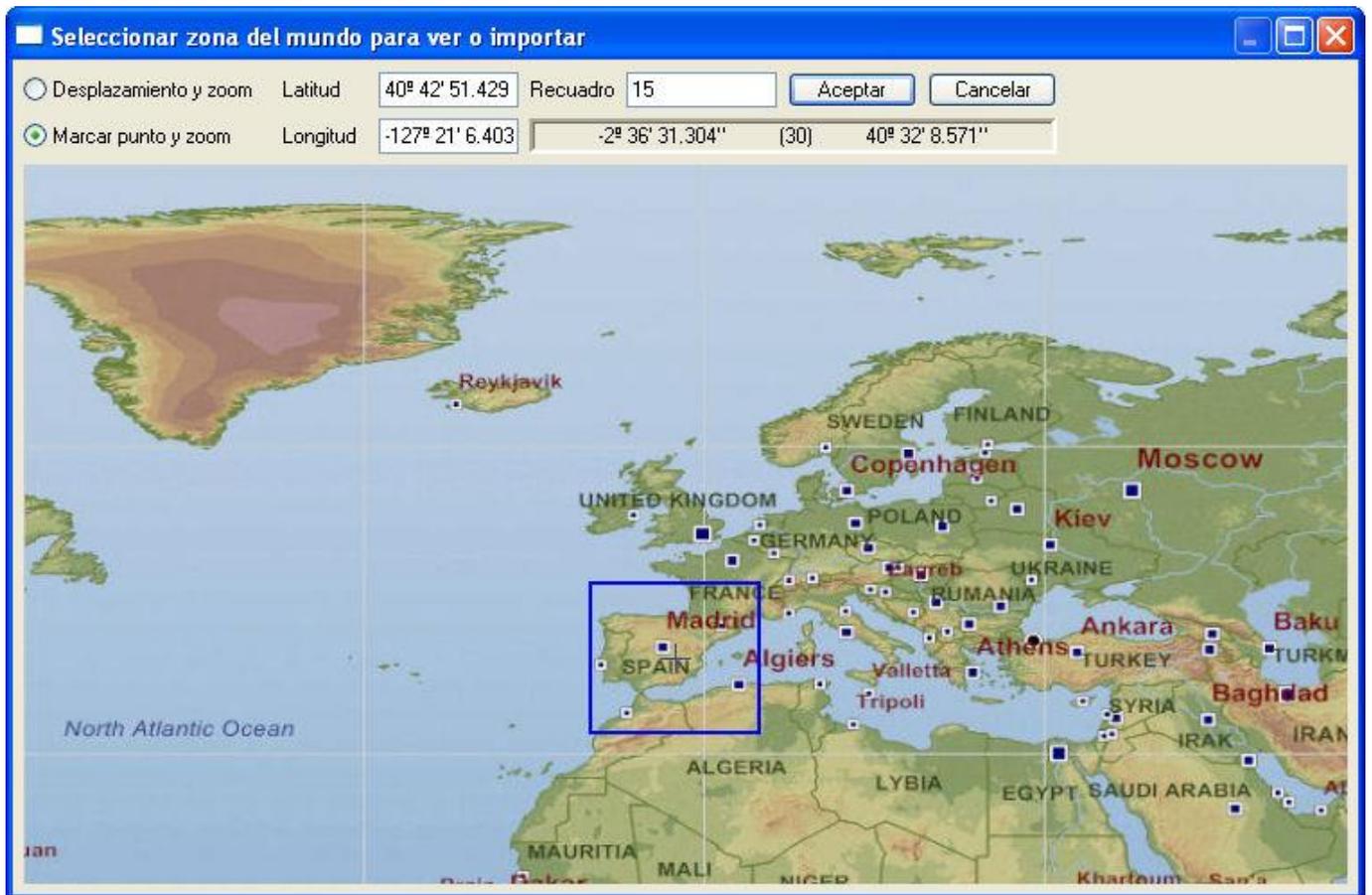
Es preferible seleccionar los puntos reales, en el CAD, primero, para después seleccionar los de la imagen, ya que te el programa te dará indicaciones de que punto debes seleccionar.

La gran ventaja de esta herramienta, es la posibilidad de hacerlo en coordenadas geográficas, con lo que no tenemos que transformar ninguna coordenada XYZ a este sistema de referencia.

Tomemos una imagen del Google earth, (si la tomáramos del google maps, la imagen tendría que ser de una zona pequeña, ya que no se representa la curvatura terrestre, porque la proyección que usa el google maps es diferente a la UTM WGS84, mientras que Google earth si que usa este sistema de referencia para poder representar la tierra). Debo de poner la cámara, lo más vertical posible sobre el centro de la península, para evitar las deformaciones y activo la opción "Ver/cuadrícula", para que se dibujen los meridianos y paralelos, que me servirán de referencia después. Y por fin, capturamos la imagen de la Península Ibérica y Baleares, en jpg por ejemplo, tal y como se ve en la siguiente imagen, con cualquier capturador que hay en el mercado. (Pincha para aumentarla)



Ahora abrimos el CAD, y con las herramientas de "Importar datos" seleccionamos la zona de la Península Ibérica.



y nos importamos toda la Península y Baleares, poniendo un paso de 30, para que nos importe unos 360000 puntos, más o menos.

Importar modelos digitales

Formato de los datos: Formato SRTM3 - 3 segundos de arco - 90m Seleccionar zona en el dibujo

Ángulos en decimal (-10.231) o, separados por espacios, en grados minutos y segundos (-10 28 13.2112)

48° 2' 8.571"
Y máx. (Lat. máx.)

L. M <-> X, Y 48.0357142857142850 Husos

X mín.(Long. mín.) 10.1083333333333330 15.00000 0 4.8913043478260931 X máx.(Long. máx.)

-10° 6' 30.000" 33.0349999999999970 Mundo 4° 53' 28.696"

Y mín. (Lat. mín.)
33° 2' 6.000"

Condiciones de lectura de los datos de cada uno de los parches, (ficheros)

En los parches, (ficheros), leer los puntos según el siguiente intervalo entre filas y columnas

Leer los puntos con alturas mayores que, >= Y alturas menores que, <= en metros

Huso Forzar Huso El total de puntos, en el recuadro elegido es de 360008

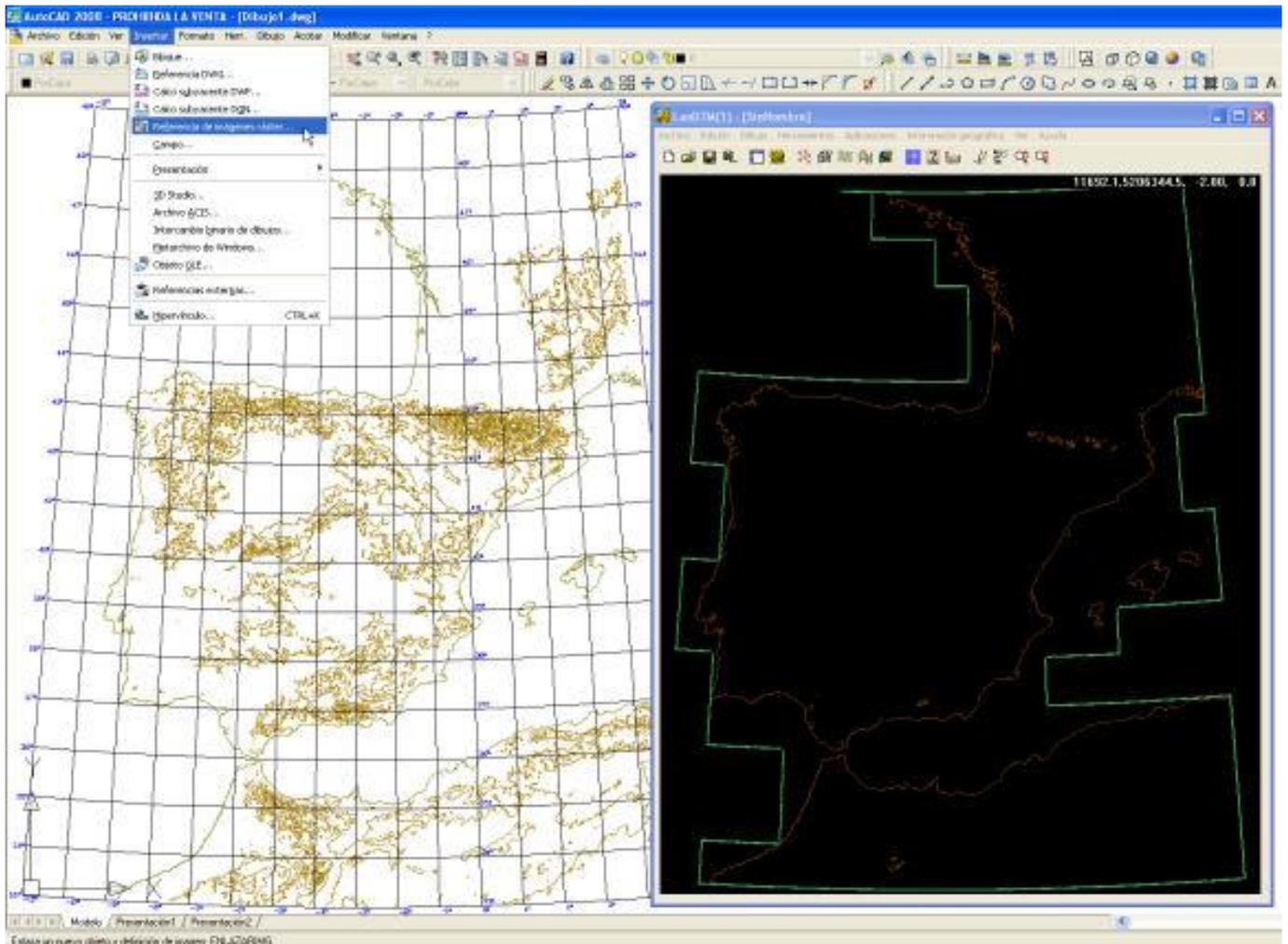
Liberar la memoria antes de leer los puntos de la nueva zona seleccionada.

Descargar de internet, los ficheros de los parches que no existan en el directorio seleccionado

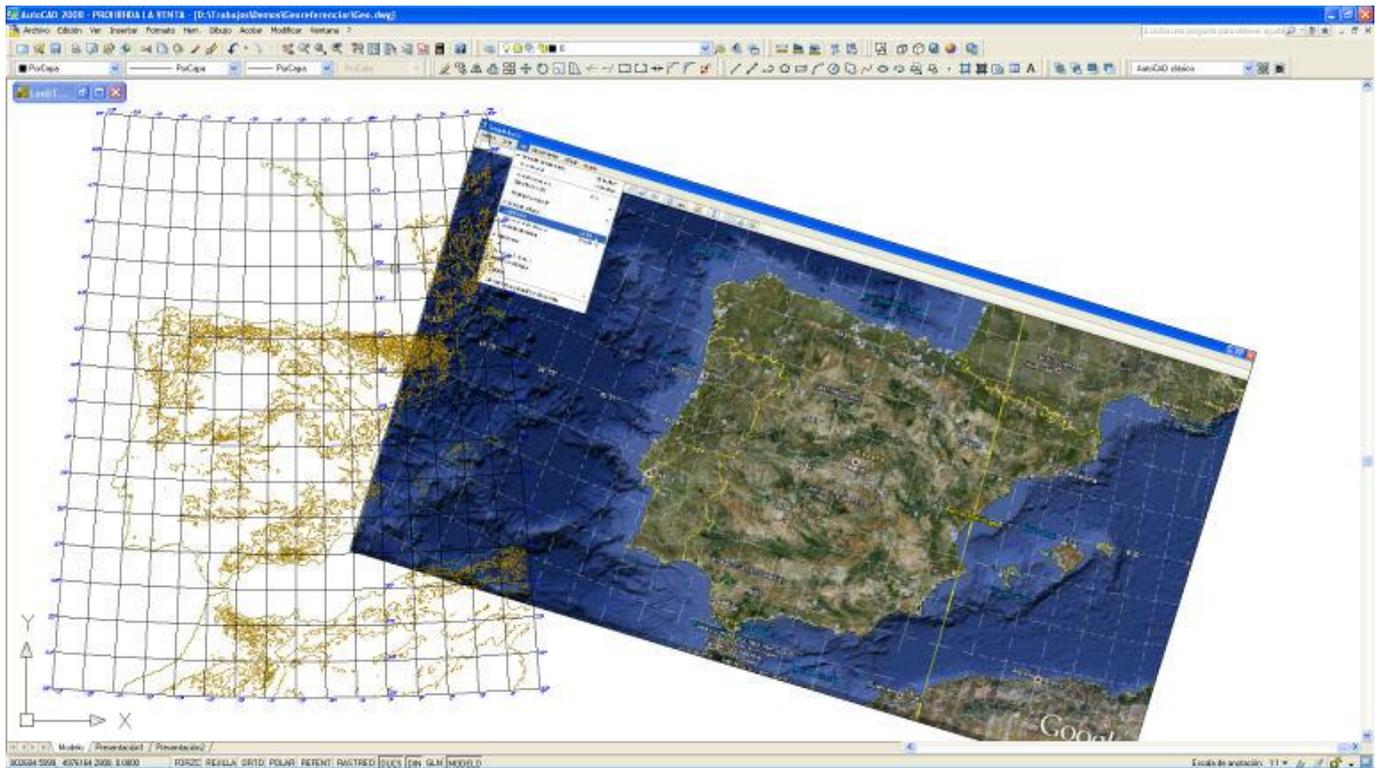
(para esto habría que tener los ficheros "hgt", SRTM3, ya que son unos 200). Y después de esto, dibujamos los datos "Dibujar datos generales", de los meridianos y paralelos, con separación de un grado, tal y como vemos que está la imagen del Google Earth. (el texto con un tamaño de 10000 metros, bastará).



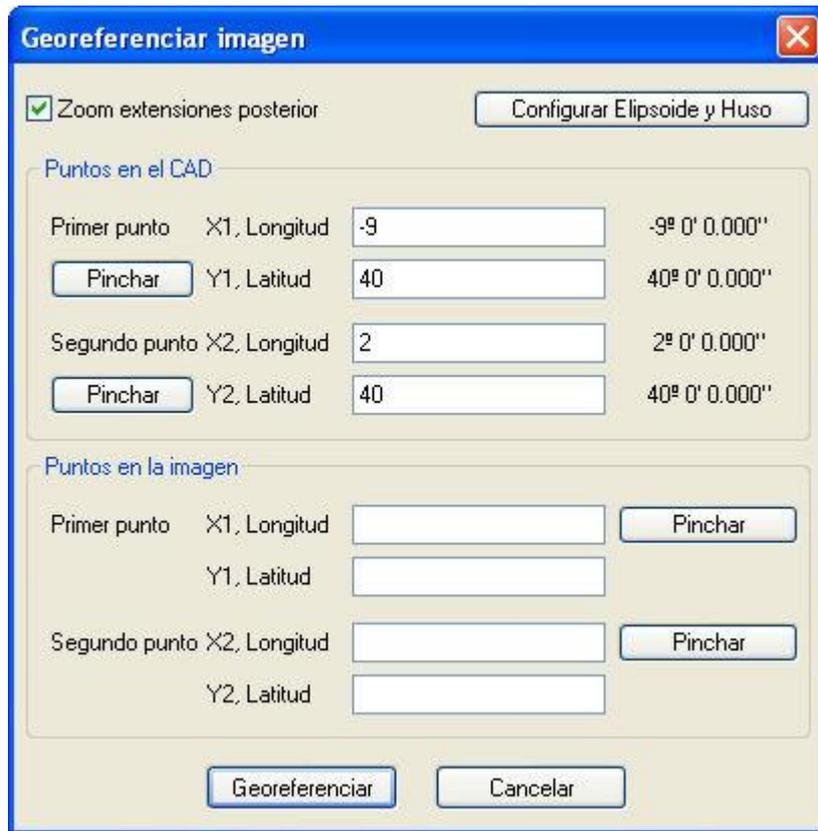
Con esto obtenemos la Península y Baleares y los meridianos y paralelos, con un grado de separación. Ahora seleccionemos la opción del menú "Insertar" de autocad "Referencia de imágenes raster".



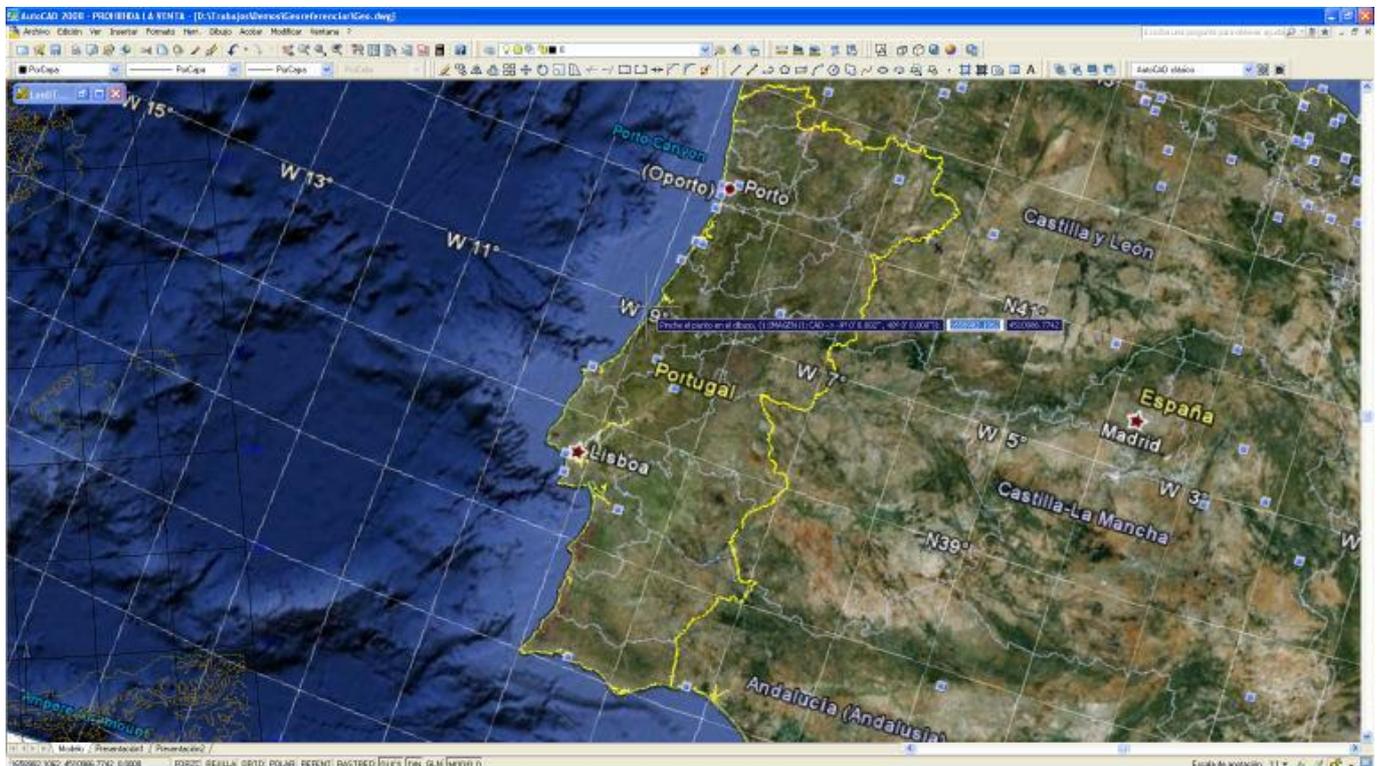
Seleccionemos la imagen, en "jpg" que capturamos del Google Earth la ponemos cerca de donde se encuentra el dibujo de autocad.



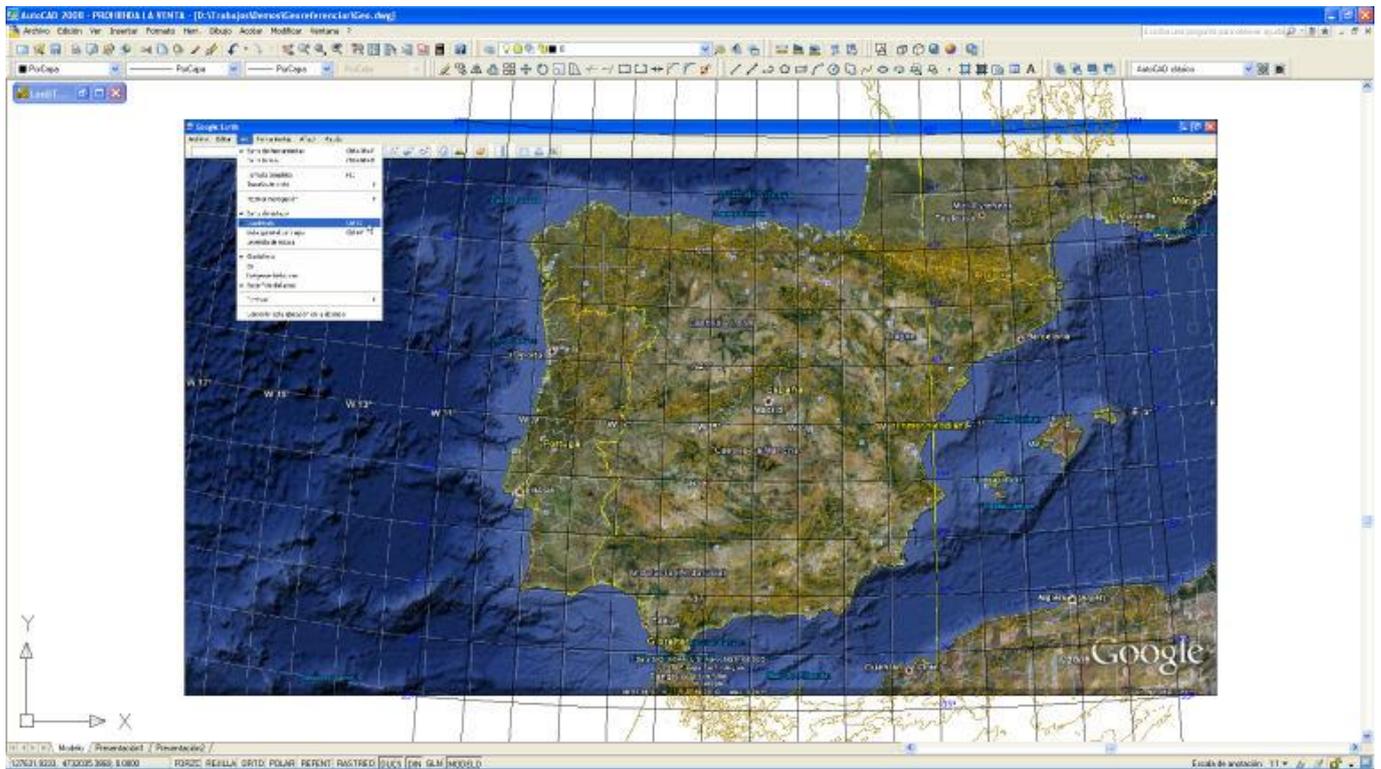
Ahora, elijo el valor del mundo real, en el CAD, para la latitud y longitud del primer y segundo punto, en 40º de Latitud para los dos puntos, y en -9º de Longitud para el primer punto y 2º de longitud para el segundo punto. Esto lo puedo hacer manualmente, ya que los conozco, o pinchando en el CAD, seleccionando la intersección de los meridianos y paralelos correspondientes. (Cualquier valor inferior a 180º y superior a -180º, el programa los reconocerá como latitud y longitud).



Una vez hecho esto, pulso en el botón "Pinchar" del primer punto en la imagen, y el programa, mientras lo busco me irá avisando del punto que tengo que buscar. Ahora pincho el segundo, y con esto ya tengo los dos puntos en la imagen que se corresponden con los puntos en el "mundo real", CAD.

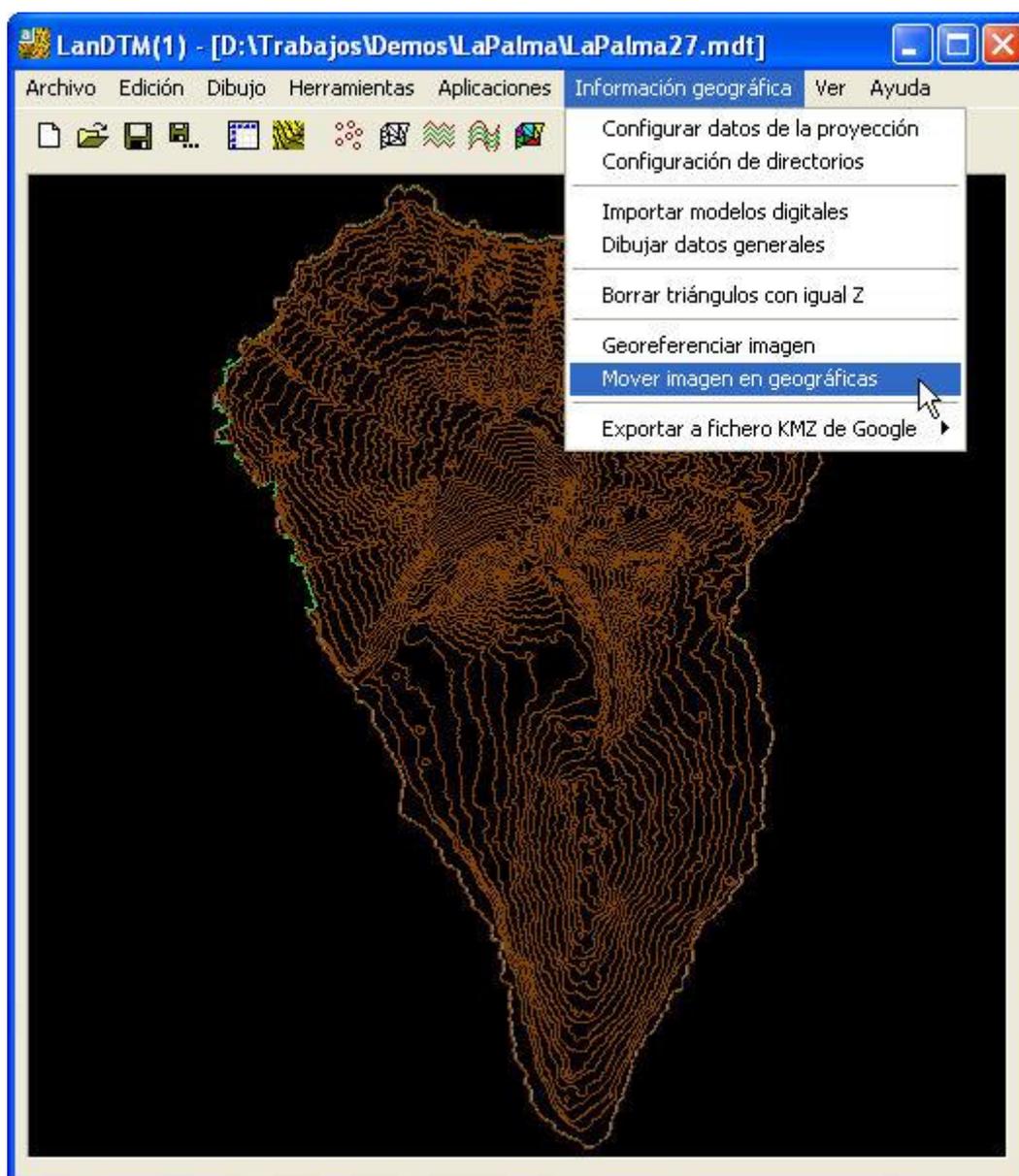


Ahora pulso el botón "Georeferenciar" y el programa me pide que pinche la imagen que deseo mover y rotar. La pincho y, automáticamente se reorienta, traslada y escala a la posición real.



No está, ni mucho menos perfecta, ya que la zona que hemos elegido es demasiado grande, y quieras o no, Google Earth tiene una inclinación propia de la cámara que es inevitable, por lo que hay que georeferenciar, aquello que sepamos que está bien orientado. Normalmente hablamos de zonas muy pequeñas, donde la fotografía aérea o la imagen están bien orientadas, y es ahí donde debemos aplicar este sistema.

Además de la opción de "Georeferenciar imagen" existe otra opción, justo debajo, llamada "Mover imagen en geográficas", que lo que hace es, exactamente eso, mover una imagen, que tengas en el CAD, poniendo las coordenadas del desplazamiento, en geográficas. Esta opción se ha creado porque muy a menudo nos viene la imagen, y sus posiciones, en vez de estar en XYZ, están en geográficas. (es evidente que debes de poner el Huso y el elipsoide de referencia correctamente). Sólo hace una traslación y no un giro.

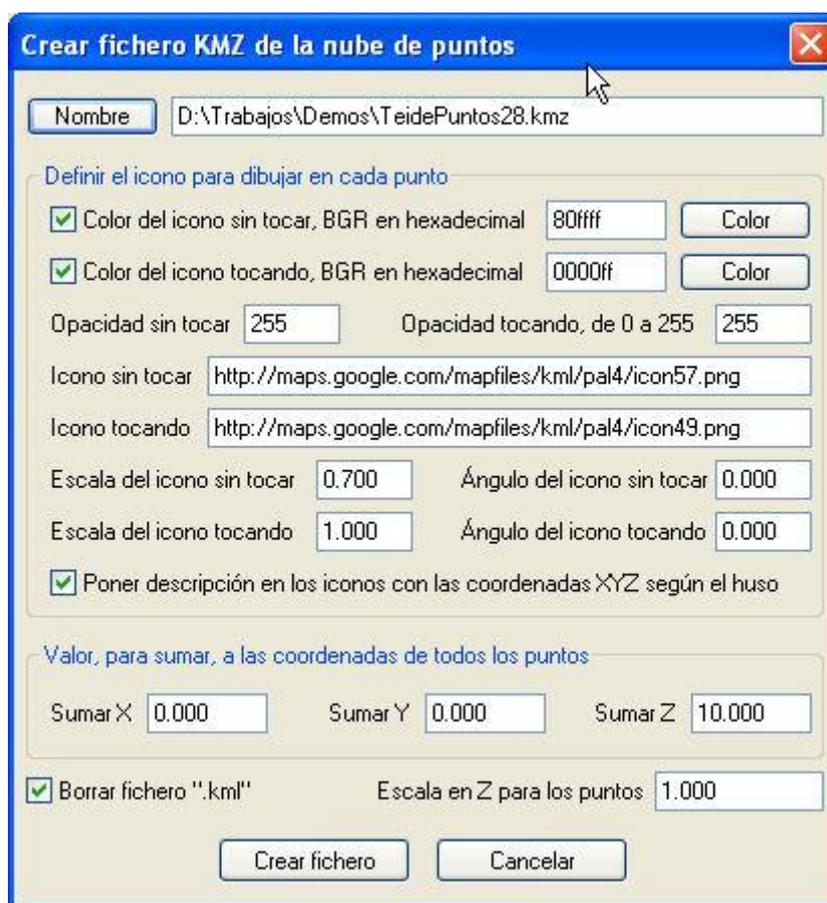


11.6 Exportación de curvas, puntos o triangulación a ficheros "KML"/"KMZ", de Google Maps/Google Earth.

Se ha creado una serie de opciones para poder exportar los puntos, las líneas del MDT y las curvas de nivel a ficheros en formato KML/KMZ de Google maps y Google Earth. Estos ficheros se pueden poner encima de las imágenes que tiene el Google. Su utilidad, puede ser desde visual, hasta la representación de un proyecto realizado por nosotros, en las fotografías reales del terreno.

11.6.1 Exportar puntos.

Si deseamos exportar a "KML/KMZ" los puntos, que hay en el archivo de MDT activo, simplemente tenemos que ir a la nueva opción "Información Geográfica\Exportar a fichero KMZ de Google\Puntos", y nos surgirá el siguiente cuadro de diálogo para configurarlos.



Como sabemos, en el Google Earth, los puntos son representados por lo que se llama "PlaceMark", "Marca de posición", las cuales pueden tener muy diferentes formas y maneras, y puedes buscar, en internet, para elegir las marcas/iconos que más se adecuen a lo que quieres representar. Por defecto, LanDTM poner una marca redonda con un punto en el centro, que se encuentra en la ruta que se ve en el cuadro de diálogo. Estas son marcas estándar que tiene google, en su servidor.

Se aprecia que hay dos urls donde se encuentran los ficheros de los iconos elegidos, esto es porque uno de ellos es para cuando no está el ratón encima de él, y el otro es para cuando el ratón está encima de él, lo que hemos llamado "sin tocar" y "tocando", respectivamente.

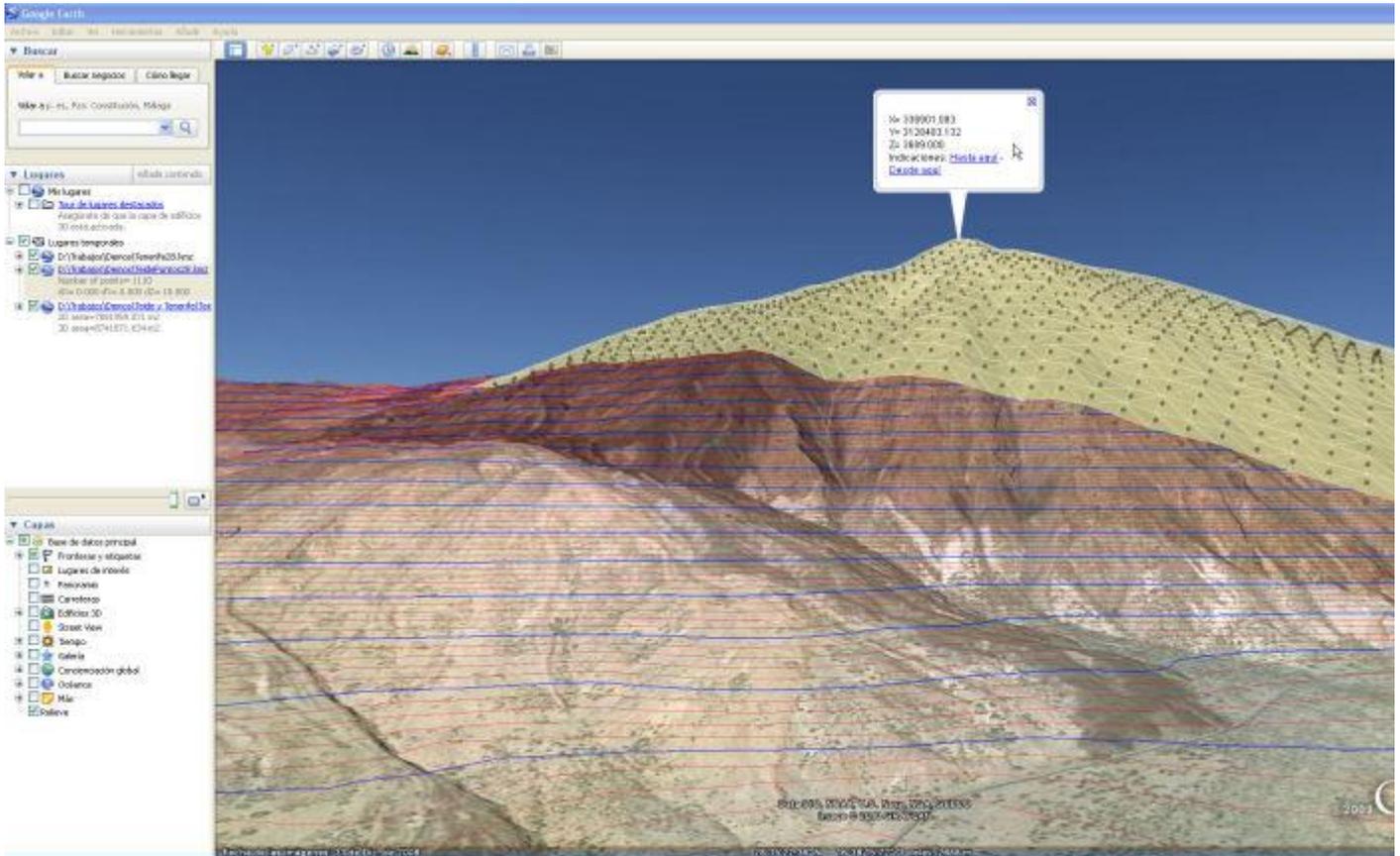
El color se puede activar o no. En el caso de que no esté activado, las marcas tomarán el color que viene por defecto en el dibujo de las mismas, (pero en este caso no se podrá poner opacidad, o sea transparencia a los iconos). Si se activa el color, entonces se podrá poner opacidad a los iconos, con lo que no quedarán tan visibles sobre el Google Earth.

La escala también hace que sea más visual el icono, ya que si pones una más pequeña "sin tocar" y otra más grande "tocando" entonces se verá como se agranda el icono cuando pases el ratón por encima, dando una sensación muy dinámica.

Puedes activar la casilla de "Poner descripción", con lo que se pondrá, en texto, las coordenadas XYZ de cada uno de los puntos, y cuando pinches en él te surgirá el típico cuadro de Google, con esto datos. (Ten en cuenta que cuanto más grande sea el fichero más lento irá).

Todo lo que exportemos podemos trasladarlo, en X Y y Z, lo cual puede ser útil en determinados momentos. Yo siempre subo la Z unos 10 metros, porque el datum que se toma es diferente.

La idea es jugar con todas las opciones e ir viendo el resultado en el Google Earth para hacerte cargo de para qué son cada una de las opciones.



Cuando exportamos puntos, líneas o curvas, en realidad lo que se genera es un archivo "KML", (que es un fichero "XML" ASCII), y puede ser muy grande, por lo que Google inventó el fichero "KMZ", que no es más que un fichero "zip" de WinZip, y que se queda bastante comprimido. Es por ello que se pregunta, al final, si se quiere conservar el fichero "KML", (ya sea porque quieres editarlo o porque quieres ver como carga), o si se quiere borrar y quedarnos sólo con el "KMZ".

Cuidado con el tamaño del fichero, y el número de puntos que pones, ya que no he hecho cuentas de cuantos soporta, pero no creo que pueda con más de 50000 puntos.

11.6.2 Exportar la triangulación.

Si deseamos exportar a "KML/KMZ" los triángulos que hay en el archivo de MDT activo, simplemente tenemos que ir a la nueva opción "Información Geográfica\Exportar a fichero KMZ de Google\Triángulos", y nos surgirá el siguiente cuadro de diálogo para configurarlos.

Crear fichero KMZ de la triangulación

Nombre: D:\Trabajos\Demos\Teide y Tenerife\TeideTriangulos28.

Triángulos

Color del borde, BGR en hexadecimal: ffffff

Opacidad del borde, de 0 a 255: 127

Color de relleno, BGR en hexadecimal: acf4f9

Opacidad del relleno, de 0 a 255: 200

Grosor, en píxeles, de 1 a 100: 1

Poner descripción en los triángulos

Valor, para sumar, a las coordenadas de todos los puntos

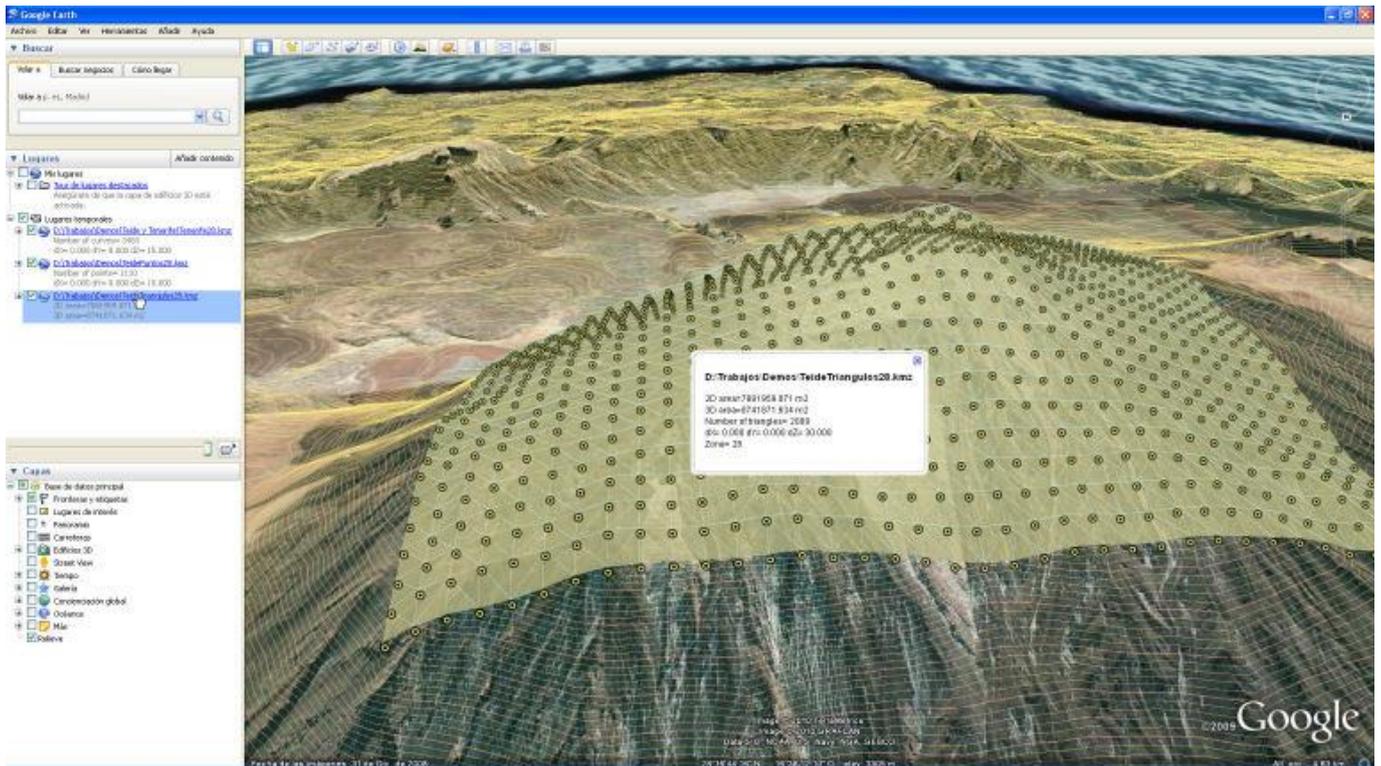
Sumar X: 0.000 Sumar Y: 0.000 Sumar Z: 30.000

Borrar fichero ".kml" una vez generado el fichero comprimido ".kmz"

Escala en Z para los triángulos: 1.000

Cada uno de los triángulos, que se dibujen, tendrán un borde y un relleno, cuyo color puedes configurar. Si pones la opacidad en 255 no se transparentará nada, y no se verá el terreno por debajo.

Como descripción general de la triangulación se pondrá el valor de la superficie, tanto reducida como "geométrica", (alabeada). Lo cual puede ser útil. También para la descripción de cada triángulo independiente se calcula la superficie correspondiente.



Cuando exportamos puntos, líneas o curvas, en realidad lo que se genera es un archivo "KML", (que es un fichero "XML" ASCII), y puede ser muy grande, por lo que Google inventó el fichero "KMZ", que no es más que un fichero "zip" de WinZip, y que se queda bastante comprimido. Es por ello que se pregunta, al final, si se quiere conservar el fichero "KML", (ya sea porque quiere editarlo o porque quiere ver como carga), o si se quiere borrar y quedarnos sólo con el "KMZ".

Cuidado con el tamaño del fichero, y el número de triángulos que pones, ya que no he hecho cuentas de cuantos soporta, pero no creo que pueda con más de 50000 triángulos.

11.6.3 Exportar las curvas de nivel.

Si deseamos exportar a "KML/KMZ" las curvas de nivel que hay en el archivo de MDT activo, simplemente tenemos que ir a la nueva opción "Información Geográfica\Exportar a fichero KMZ de Google\Curvas de nivel", y nos surgirá el siguiente cuadro de diálogo para configurarlos.

Crear fichero KMZ de las curvas de nivel

Nombre: D:\Trabajos\Demos\Teide y Tenerife\Tenerife28.kmz

Curvas normales

Seleccionar color, BGR en hexadecimal: 80ffff

Seleccionar opacidad, de 0 a 255: 127

Grosor, en píxeles, de 1 a 100: 1

Poner descripción en las curvas normales

Curvas maestras

Seleccionar color, BGR en hexadecimal: 85b3fe

Seleccionar opacidad, de 0 a 255: 127

Grosor, en píxeles, de 1 a 100: 2

Poner descripción en las curvas maestras

Valor, para sumar, a las coordenadas de todos los puntos

Sumar X: 0.000 Sumar Y: 0.000 Sumar Z: 15.000

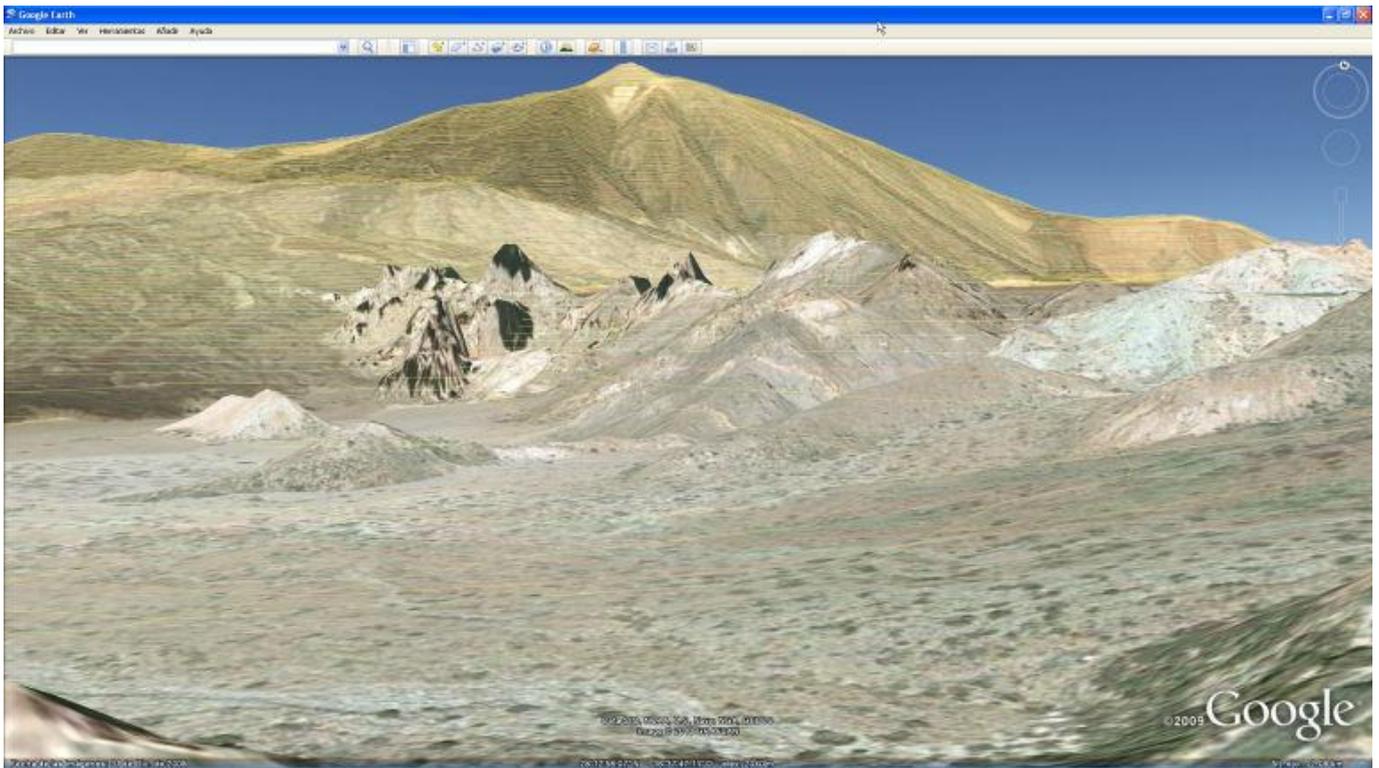
Borrar fichero ".kml" una vez generado el fichero comprimido ".kmz"

Escala en Z para las curvas de nivel: 1.000

Cuántas curvas no debo dibujar entre una y la siguiente: 0

Para las curvas de nivel se seleccionarán dos colores, uno para las maestras y otro para la "normales", con lo que se podrá diferenciar claramente cada una de ellas.

Como descripción general de las curvas de nivel, se pondrá el número total de curvas, así como los valores de los incrementos en XYZ.



Cuando exportamos puntos, líneas o curvas, en realidad lo que se genera es un archivo "KML", (que es un fichero "XML" ASCII), y puede ser muy grande, por lo que Google inventó el fichero "KMZ", que no es más que un fichero "zip" de WinZip, y que se queda bastante comprimido. Es por ello que se pregunta, al final, si se quiere conservar el fichero "KML", (ya sea porque quieres editarlo o porque quieres ver como carga), o si se quiere borrar y quedarnos sólo con el "KMZ".

Cuidado con el tamaño del fichero, y el número de curvas de nivel que pones. A mí me ha osportado bastante bien un número muy alto de curvas. Haz las pruebas para comprobarlo.