

Cartografía temática

Durán Mendieta, J.L. ¹

¹ **Centro de Estudios Geográficos**
México, Ciudad de Toluca.

jluis_dm@hotmail.com,

Carta topográfica Municipal

Carta que representan gráficamente los principales rasgos físicos, naturales y culturales que hay en un Municipio determinado.

Contienen información como: nombres y ubicación de las localidades urbanas y rurales; las principales obras de infraestructura hechas por el hombre; la representación del relieve; los rasgos hidrográficos más representativos como son: ríos, arroyos, presas y lagunas.

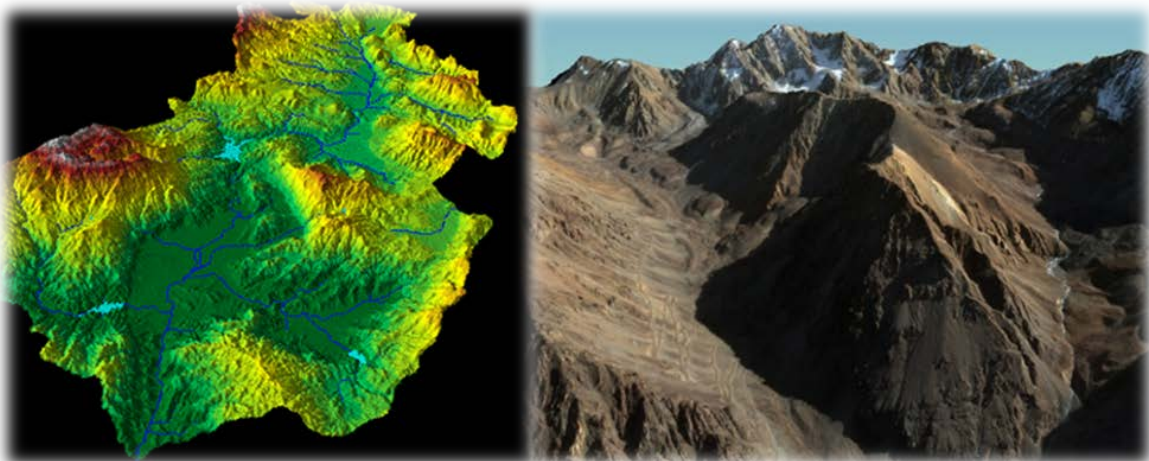
Estos productos cartográficos se pueden utilizar como base para realizar proyectos de planeación en diversas disciplinas y son un excelente apoyo para el conocimiento de nuestro entorno geográfico.

Modelo digital de elevación

Un modelo digital de elevación es una representación visual y matemática de los valores de altura con respecto al nivel medio del mar, que permite caracterizar las formas del relieve y los elementos u objetos presentes en el mismo.

Estos valores están contenidos en un archivo de tipo raster con estructura regular, el cual se genera utilizando equipo de cómputo y software especializados.

En los modelos digitales de elevación existen dos cualidades esenciales que son la exactitud y la resolución horizontal o grado de detalle digital de representación en formato digital, las cuales varían dependiendo del método que se emplea para generarlos y para el caso de los que son generados con tecnología LIDAR se obtienen modelos de alta resolución y gran exactitud (valores submétricos).



Productos derivados del MDE

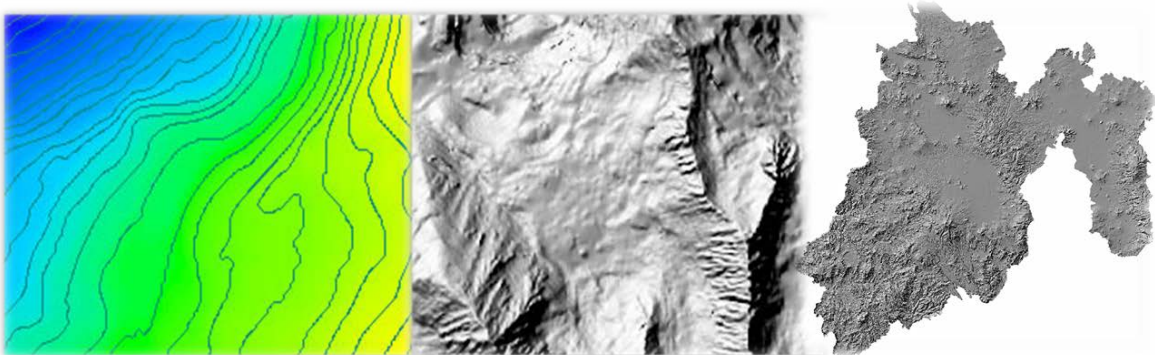
Contornos o Curvas de nivel

A partir de un DEM, utilizando herramientas SIG disponibles en muchos de los programas comerciales, es posible la generación de contornos o curvas de nivel.

Un DEM generado por dos imágenes estereoscópicas de alta resolución, permite generar contornos con una equidistancia de 1 metro, de muy alta precisión y total fiabilidad, interpolando valores repartidos de forma homogénea en el área de estudio, a un costo muy inferior a la topografía de terreno tradicional.

Sombreado de Laderas (Hillshade)

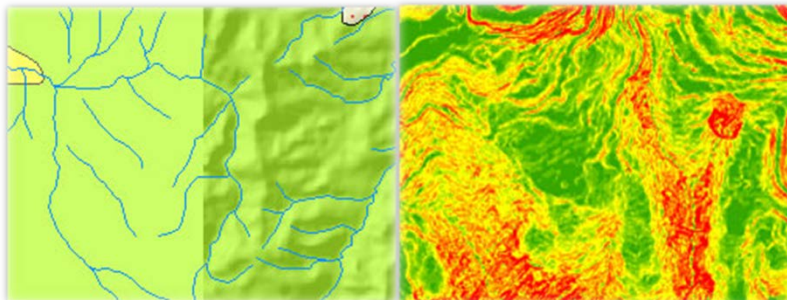
Esta es una de las superficies que se logran aplicando algunas herramientas SIG a partir de un DEM. Permite una comprensión inmediata de las formas del relieve, y tanto la posición del sol como su elevación sobre el horizonte (fuente de luz) se puede disponer a elección, permitiendo resaltar elementos geomorfológicos o estructurales que no podrían ser identificados fácilmente en la luz natural. Se utiliza mucho para estudio de lineamientos geológicos.



Ejemplo de uso de Sombreado de Laderas

Mapa de Pendientes

A partir de los valores almacenados en el DEM también es posible generar un mapa de pendientes, ya en base a grados: de 0° a 90° o en base a porcentaje (una pendiente de 45° es del 100%). Generalmente se simbolizan en tonos rojos las zonas de mayor pendiente y en verdes las zonas más planas.



Mapa de Orientación de Laderas (exposición al Sol)

Otra superficie muy interesante es la de Orientación de laderas con respecto al norte geográfico, en general se utiliza la simbología que se muestra en la figura, dividiendo los 360° en 8 sectores de 45°.

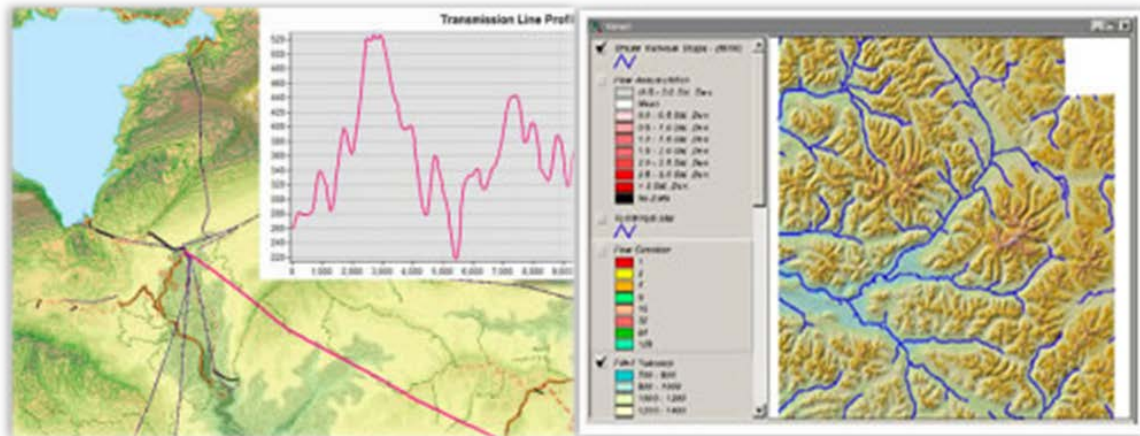
Posteriormente se trabaja la simbología para lograr resaltar las áreas de interés de cada proyecto. Es muy utilizada en proyectos de ubicación de plantaciones, ubicación de plantas de energía solar, o localización de zonas de hielos permanentes, entre otros usos.

Perfiles longitudinales

Una extraordinaria herramienta es la generación de perfiles longitudinales, que pueden tener varios segmentos, en distintas direcciones, en forma de gráficos, exportables a diferentes tipos de formato de imagen, y cuyos datos tabulares también se pueden exportar en archivos de texto o a una hoja de cálculo.

Drenaje

También es posible la generación automática de las líneas de drenaje naturales de una región, esta herramienta es mucho más avanzada en software específicos de hidrología o hidrogeología como las extensiones para ArcGIS conocidas como Archydro.

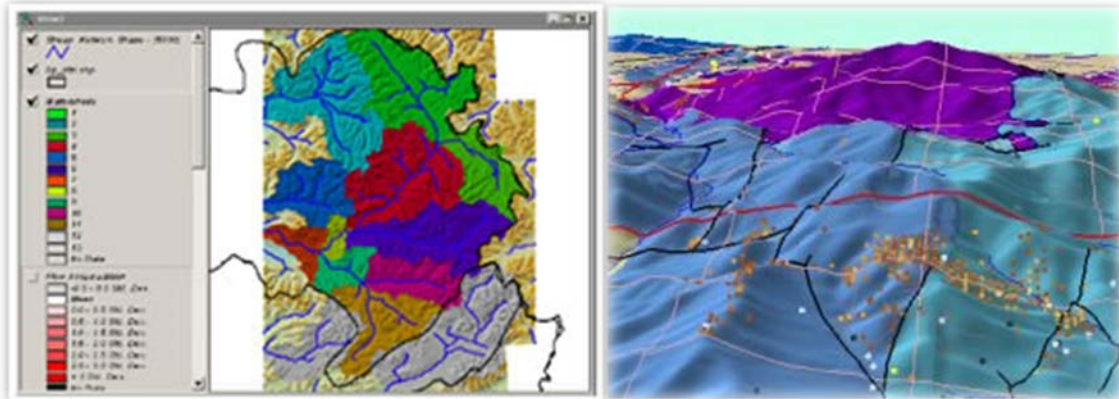


Cuencas Hidrográficas

El cálculo automático de cuencas hidrográficas a partir de las divisorias de aguas es otra de las ventajas de contar con un Modelo de Elevación Digital, normalmente estos estudios son de carácter regional, por lo que es muy factible utilizar los DEM gratuitos que están a disposición en varias páginas abiertas como por ejemplo los generados por el proyecto Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM).

Despliegue de Imágenes Satelitales en 3D

Si además del modelo de elevación, se cuenta con una imagen satelital, es muy sencillo desplegar esta imagen en 3D, a partir de la información almacenada en cada pixel del DEM, posteriormente se podrán definir algunas opciones, como agregar un offset, hacia arriba o hacia debajo de la elevación original, o introducir un factor de exageración vertical.



Cálculo de Volúmenes (Cut and Fill)

Para la utilización de esta herramienta es necesario contar con dos superficies con datos de elevación, una anterior y una posterior, de tal manera que al compararlas obtenemos las diferencias entre ellas, ya sean positivas o negativas, es muy útil para el cálculo de movimiento de tierras de un nuevo proyecto, o para realizar un análisis multi-temporal del avance de la erosión o el grado de deposición en una área de estudio.

Puntos de Observación

Al colocar una capa vectorial con uno o varios puntos de observación en el área del DEM, podremos obtener una nueva capa que nos entregue información acerca de qué es lo que se puede ver y lo que no se puede ver desde esos puntos de observación. Es muy utilizado para evitar la el Impacto visual, ayudando a encontrar la mejor localización para infraestructura que no se desee quede a la vista de los principales caminos, o lugares poblados.

Cuenca Visual

Similar al anterior, pero permite calcular el número de veces que cada zona puede ser vista, dentro de la cuenca visual alrededor un punto, línea o área determinada, se utiliza mucho para la localización de miradores en parque naturales, o estaciones de vigilancia de prevención de incendios forestales, así como para la ubicación de antenas repetidoras, pero tiene infinidad de usos.

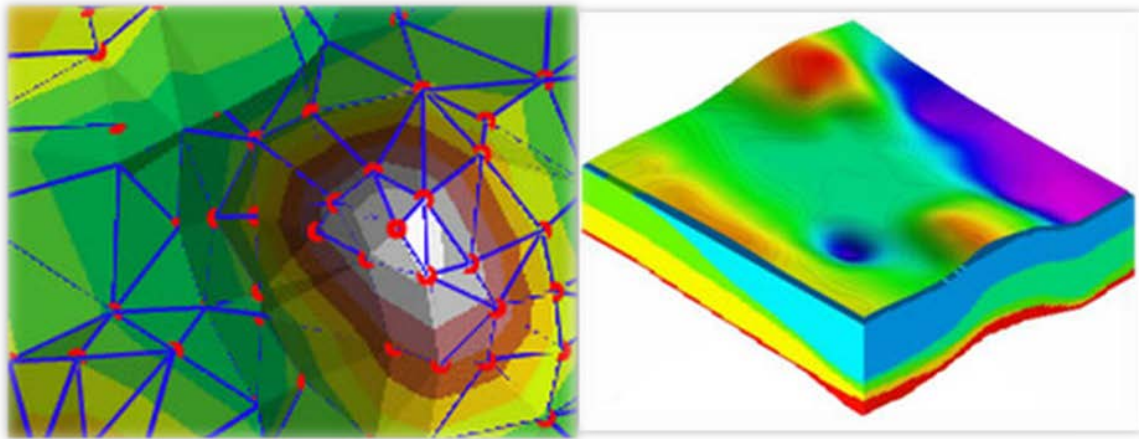
TIN

A diferencia de un DEM, cuyo origen es un archivo RASTER, las TIN son una forma de datos geográficos digitales basados en vectores y se construyen mediante la triangulación de un conjunto de vértices (puntos). Los vértices están conectados con una serie de bordes para formar una red de triángulos. Existen diversos métodos de interpolación para formar estos triángulos, como la

triangulación de Delaunay. A pesar de que requiere de ciertos conocimientos avanzados de SIG para utilizarlas, la versatilidad de las TIN para despliegue de datos en 3D, las ha hecho muy populares en el medio.

Grids temáticos: donde el valor almacenado en el pixel, tiene un significado diferente a la elevación.

Son innumerables las aplicaciones de las herramientas explicadas anteriormente a todo tipo de parámetros, que puedan ser representados por una grilla continua, como pueden ser: temperatura, intensidad del viento, gravimetría, magnetometría, acidez del suelo, permeabilidad del suelo, grados de contaminación, etc. Las limitaciones solo dependen de la calidad de los datos y la habilidad del operador SIG, y de la experiencia de los especialistas en cada campo de aplicación.



Topoformas

Una *topoforma* es "una geoforma geoméricamente reducible a un número pequeño de elementos topográficos", entendiéndose como geoforma a cualquier accidente del relieve (tales como planicie, cono cinerítico, montañas isla, abanico aluvial, duna y otras). Casi todas las topoformas existentes pueden ser reducidas a un número pequeño de elementos topográficos de entre los doce definidos por Quiñones, (*op cit.*). La caracterización de las topoformas en base a los elementos topográficos que las componen se hace de forma idealizada, ya que en la realidad es frecuente encontrar diversas

