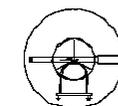
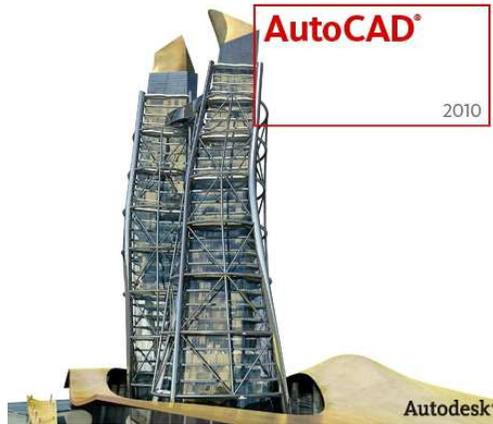


# M.D.T. y TOPOCAL

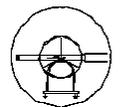
**Técnicas de Representación Gráfica**

*Curso 2010-2011*





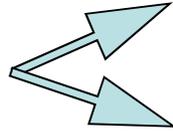
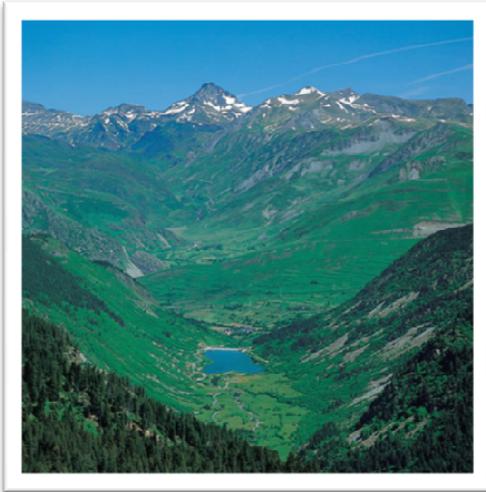
# Superficies Topográficas





# Superficies Topográficas

*La superficie terrestre*



No es geométrica

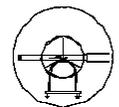
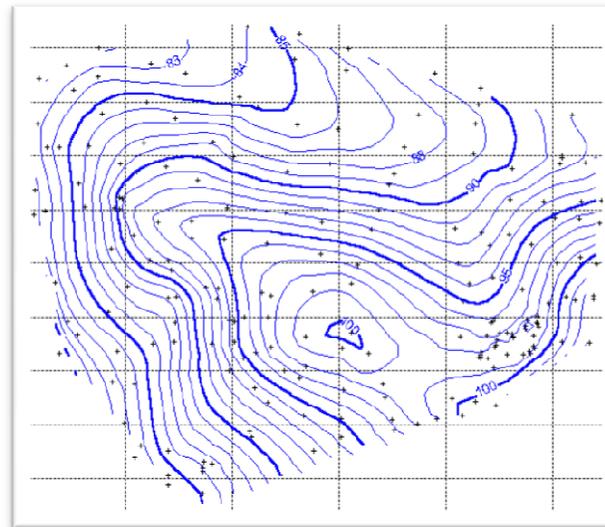
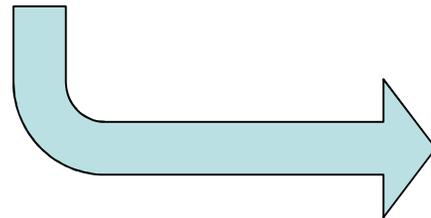
No se puede representar con exactitud matemática

Para realizar los cálculos de ingeniería necesarios:

*superficie natural*

*se sustituye por otra convencional,*

*superficie topográfica.*

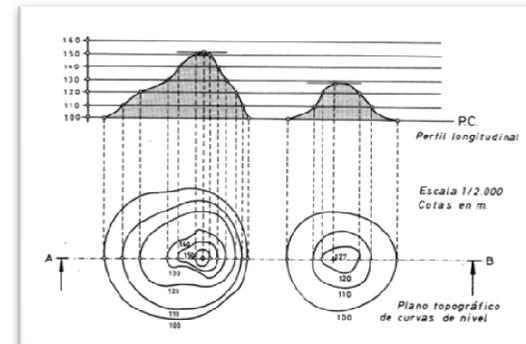


# Superficies Topográficas

**La superficie terrestre** se puede representar de distintos modos:

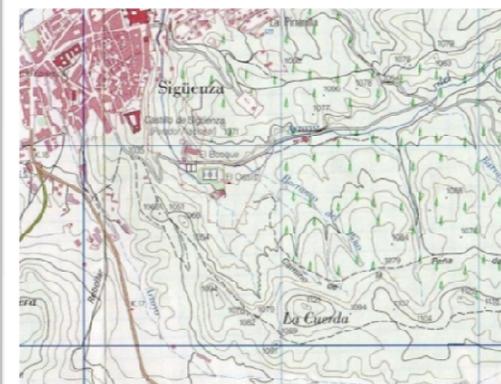
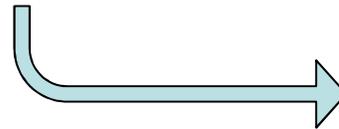
## Perfil longitudinal:

- Sección por plano proyectante.
- Permite realizar cálculos interesantes.



## Plano topográfico:

- Curvas de nivel.
- Permiten cálculos con precisión suficiente



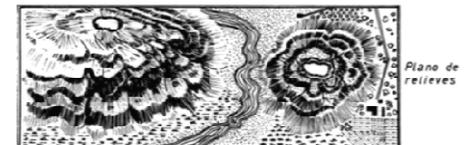
## Vista en perspectiva:

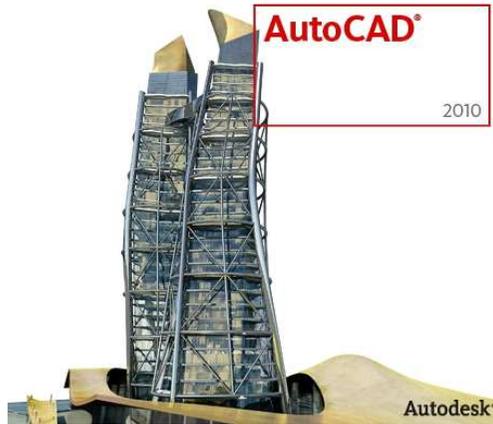
- No es ortográfica y es la más representativa



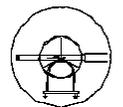
## Plano de relieves:

- Proyección ortográfica representativa





# Modelo Digital del Terreno (MDT)





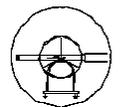
# MDT

## ¿ Qué es un MDT ?

*Se denomina Modelo Digital del Terreno (MDT) a la **representación numérica de la elevación del terreno, en un medio digital.***

***Dicha representación es posible** en varios formatos, entre ellos el “Ráster”, cuya resultante es una imagen en la cual cada pixel contiene los valores de las coordenadas planas **x e y**, y **el valor** de la altura en dicho punto, es decir el valor **z**.*

***El manejo de las coordenadas x,y,z permite el tratamiento** espacial de la información en sus tres dimensiones (**DEM**).*





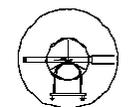
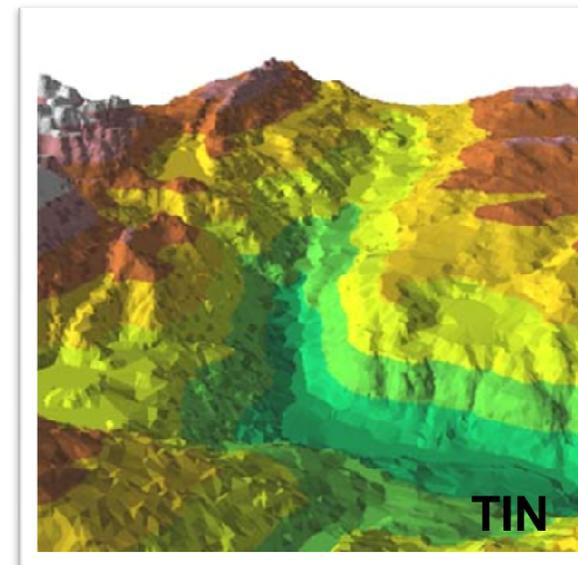
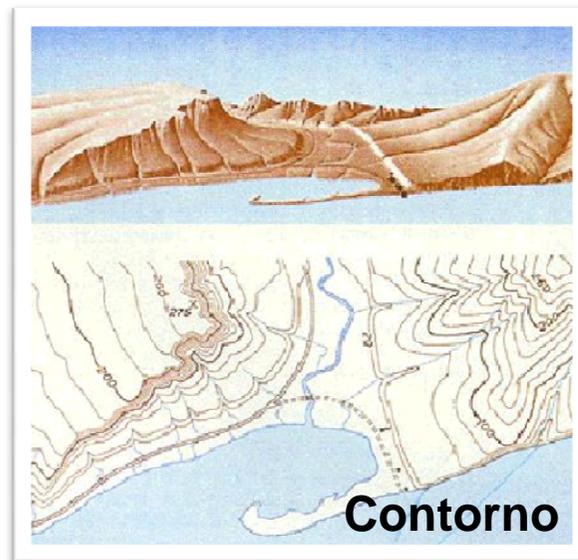
# MDT

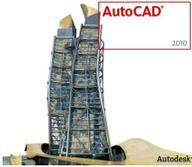
## Estructuras de datos en el MDT (1)

- **Estructuras vectoriales:** basado en entidades u objetos (curvas, líneas o polígonos)

**Contornos:** Polilíneas de altitud constante (Normalmente en mapas impresos)

**TIN:** Red de triángulos irregulares unidos.  
El terreno queda representado por el conjuntos de superficies planas (triángulos)

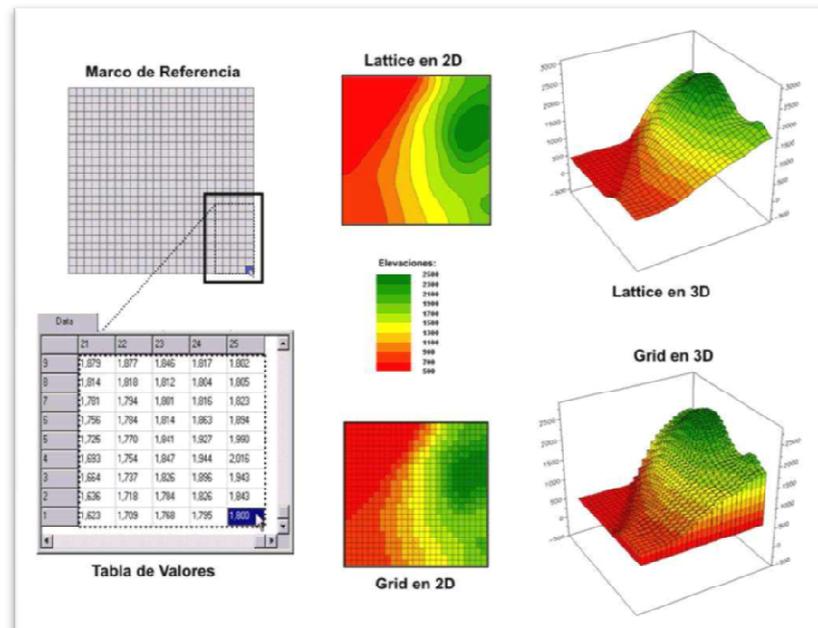




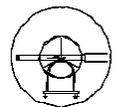
# MDT

## Estructuras de datos en el MDT (2)

- **Estructura ráster:** basado en localizaciones espaciales (píxeles)  
**Matrices regulares:** malla de celdas cuadradas  
La más utilizada, estructura de fácil manejo informático



## Matrices Regulares





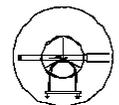
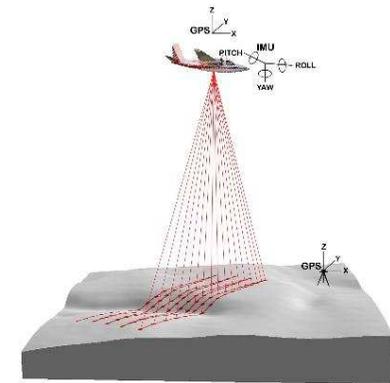
# MDT

## Construcción de un MDT (1)

Implica la transformación de la realidad geográfica a la estructura digital de datos.

### 1) Captura de datos

- **Métodos directos**
  - *Altimetría: altímetros radar o láser transportados por plataformas aéreas o satélites*
  - *GPS: sistema de localizados por triangulación*
  - *Levantamiento topográfico: estaciones totales*
  
- **Métodos indirectos**
  - *Restitución a partir de pares de imágenes*
  - *Digitalización de mapas topográficos*
    - *Automática*
    - *Manual*





# MDT

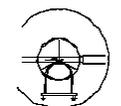
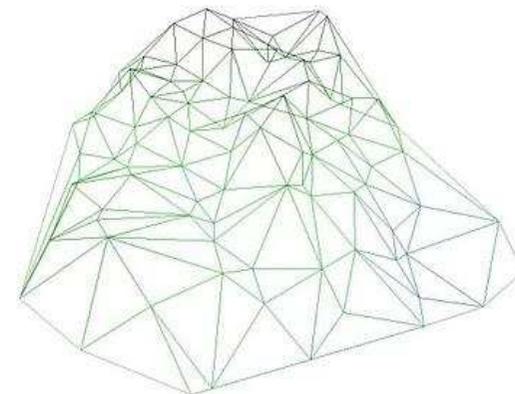
## Construcción de un MDT (2)

### 2) Estructuración

1. Asignación de altitudes a las líneas y puntos
  2. *Generalización, eliminación de información*
- **Datos auxiliares:** Puntos acotados, Líneas de inflexión o rotura, Zonas de altitud constante, Límites del MDT,...

### 3) Métodos de construcción del MDT

- **Interpolación**
  - En función de la distancia inversa
  - Kriging
- **Método basado en triangulaciones. TIN**
  - Estructura vectorial especial: la red irregular de triángulos o TIN (Triangulated Irregular Network)

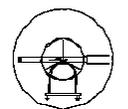
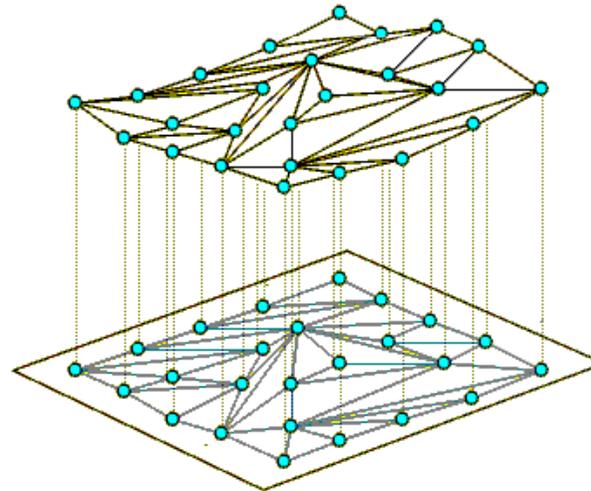




# MDT

## Construcción de un MDT (3)

“Un TIN contiene puntos con valores XYZ y una serie de líneas unidas a estos que forman los triángulos, este mosaico irregular forma una superficie que puede ser usada para representar y analizar la topografía”





# MDT

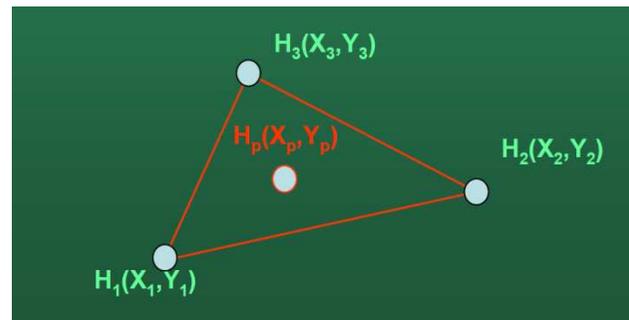
## Construcción de un MDT (4)

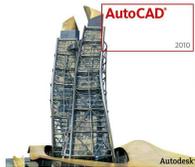
### TIN:

- Generan una estructura más difícil de manejar que la matriz regular, especialmente en procesos de análisis, superposición y combinación temática.
- Por esta razón se genera inicialmente un modelo MDT TIN y luego el MDT matricial convencional mediante proceso de **interpolación**

### Interpolación

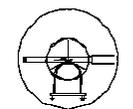
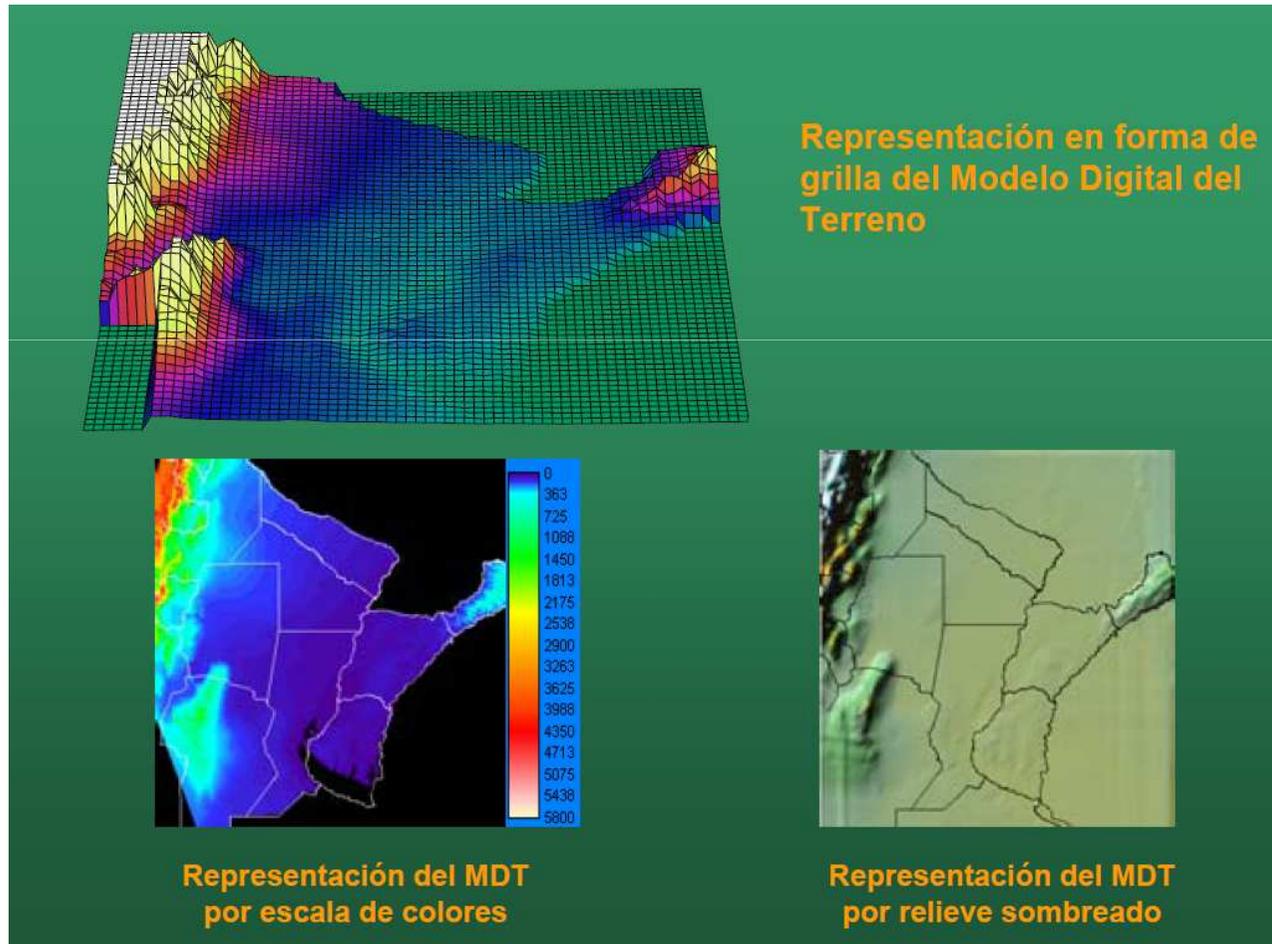
- La altitud de un punto cualquiera se estima directamente a partir de la ecuación definida por los tres vértices del triángulo que lo contiene





# MDT

## Distintas formas de visualizar un MDT





# MDT

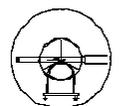
## Precisión de un MDT

### Función de:

- *Características del terreno:* Cambios de relieve
- *Datos fuente:* Calidad, Cantidad y distribución de los datos
- *Método de elaboración:* Interpolación
- *Resolución espacial:* Características del terreno y los datos de partida

### Usos:

- *Capa SIG*
- *Generación de mapas de pendientes, orientación, etc.*
- *Trabajos en áreas remotas* (falta de información altimétrica)
- *Modelación Hidrológica* (Red de drenaje, límites de cuencas, perfiles de acuíferos, dirección de flujo, etc.)
- *Visión panorámica:* Representación adecuada del territorio desde la perspectiva visual.
- *Modelos climáticos* (Análisis de insolación potencial)
- *Otros*

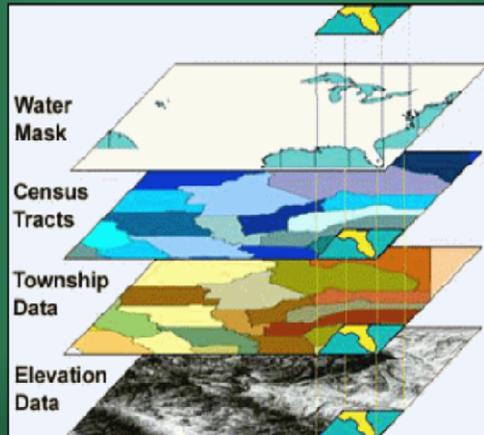




# MDT

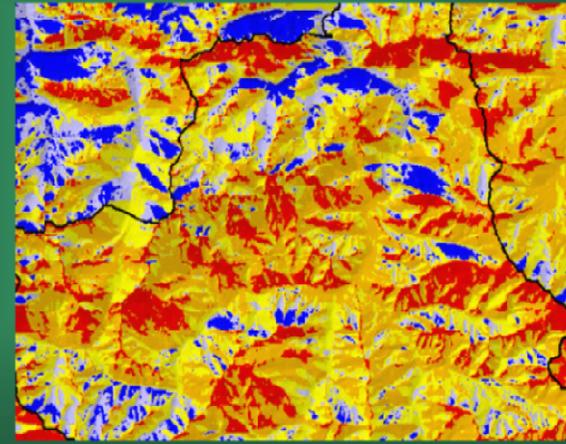
## Usos de un MDT

### Capa SIG

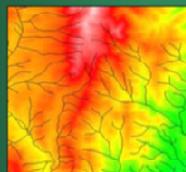


### Morfología

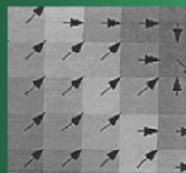
- ORIENTACION
- PENDIENTE



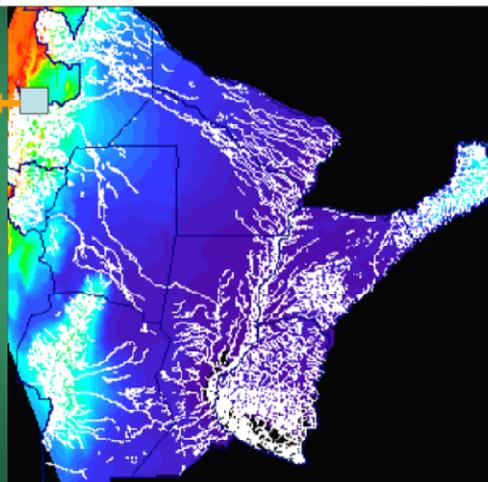
### Hidrología



Red de drenaje

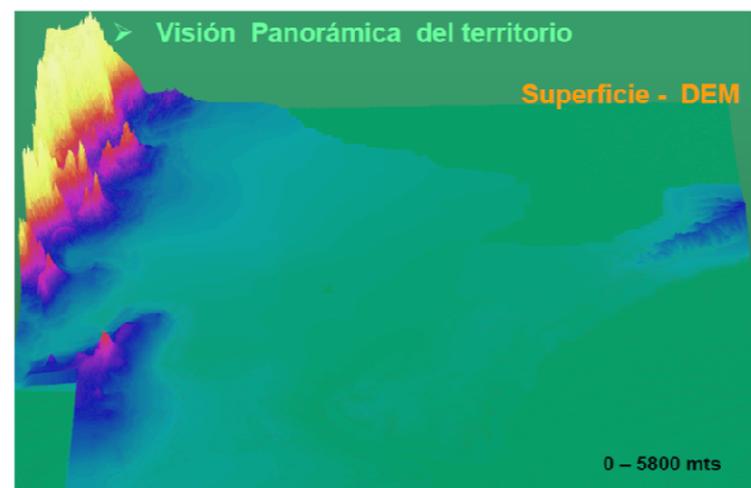


Dirección del flujo



### Visión Panorámica del territorio

Superficie - DEM



0 - 5800 mts

