

Una ruta es una secuencia de puntos marcados con el tiempo de paso por ellos y puede guardarse en un fichero con una línea para cada punto.

El formato de ese fichero incluye cuatro informaciones por línea para cada punto:

- tiempo en el que fue tomada la medición
- latitud del punto en el que fue tomada la medición
- longitud del punto en el que fue tomada la medición
- altitud del punto en el que fue tomada la medición

He aquí un fragmento de dicho fichero con las cinco primeras líneas:

```
00:00:00,36.74991256557405,-5.147951105609536,712.2000122070312
00:00:30,36.75008556805551,-5.148005923256278,712.7999877929688
00:01:30,36.75017642788589,-5.148165263235569,714.0
00:02:04,36.750248931348324,-5.148243047297001,714.5999755859375
00:02:19,36.750430315732956,-5.148255117237568,715.0
```

Queremos hacer cálculos sobre una ruta para ello debemos definir los tipos:

- Coordenadas2D: Coordenadas de un punto sobre la superficie de la tierra (latitud, longitud). La distancia de dos puntos sobre la superficie de la tierra puede encontrarse por la fórmula de [Harvesine](#).
- Coordenadas3D: Coordenadas de un punto sobre la superficie de la tierra incluyendo la altitud (latitud, longitud, altitud). La distancia entre dos coordenadas 3D usa la fórmula de Harvesine anterior más el teorema de Pitágoras.
- Marca (Un punto con su tiempo asociado)
- Ruta: Una lista de marcas. Algunas propiedades que nos interesan son:
 - Tiempo Inicial
 - Tiempo Final
 - Longitud de la ruta
 - Tiempo empleado
 - Velocidad media
 - Desnivel acumulado de subida: suma de las longitudes de los tramos de subida.
 - Desnivel acumulado de bajada: suma de las longitudes de los tramos de bajada.
 - Desnivel total: suma de los anteriores.
 - Gráfico de altitudes de la ruta
 - Gráfico de velocidad por tramo
 - Mapa de la ruta en un navegador