



Una buena memoria, muy detallada

Pequeños fallos en los planos



Geomática



Práctica Nº 11-12 Grupo B3

2013/2014

INDICE

| | |
|--|-----------|
| 1. Memoria | 2 |
| 1.1. Antecedentes | 2 |
| 1.1.1. Objetivo del trabajo | 2 |
| 1.1.2. Información previa..... | 3 |
| 1.2. Características del lugar de trabajo | 3 |
| 1.3 Trabajo realizado en gabinete antes de salir a campo. | 5 |
| 1.4. Trabajo de campo..... | 7 |
| 1.4.1. Material utilizado..... | 7 |
| 1.4.2. Programas a emplear..... | 7 |
| 1.4.3. Métodos de medición en el GPS..... | 7 |
| 1.4.3.1. Medición de los puntos | 8 |
| 1.4.3.2. Configuración de los modos de trabajo en Post-proceso..... | 10 |
| 1.4.3.2.1. Configuración para trabajar en modo ESTÁTICO | 10 |
| 1.4.3.2.2. Configuración para trabajar en modo SEMI_CINEMÁTICO..... | 15 |
| 1.4.4. Toma de datos. | 19 |
| 1.5. Trabajo en gabinete..... | 20 |
| 1.5.1. Equipo utilizado | 20 |
| 1.5.2. Software utilizado..... | 20 |
| 1.5.3. Volcado de datos | 21 |
| 1.5.4. Importación y representación | 26 |
| 2. Planimetría..... | 27 |
| Plano 1: Plano de la situación del terreno a escala 1:30000. | 27 |
| Plano 2: Plano de la plaza de la ETSIA con lo medido a escala 1:5000..... | 27 |
| Plano 3: Plano de las diferentes zonas medidas más detalladas a escala 1:800..... | 27 |

1. Memoria

1.1. Antecedentes

El presente trabajo consiste en la realización de la memoria correspondiente a la práctica 11 y 12 de la asignatura Geomática que se imparte en el 2º curso del Grado de Ingeniería Agronómica de la Universidad de Sevilla.

Conforme al programa de la asignatura estas prácticas corresponden a:

- P11: Manejo y uso GPS/GNSS
- P10: Software GPS/GNSS.

1.1.1. Objetivo del trabajo

Según se especifica en la memoria facilitada por los profesores de la asignatura, los objetivos que se persigue la misma de la práctica 11 son:

- Aprender el manejo y uso de equipos GPS-GNSS para trabajar en modo diferencial y post-proceso.
- Evaluar las prestaciones y limitaciones en campo de los equipos.
- Tomar consciencia de la importancia del GDOP a la hora de trabajar con los GPS-GNSS y su relación con los tiempos de medición y la precisión esperada.
- Tiempos CÓDIGO+FASE.
- Medir puntos, líneas y áreas empleando los modos de trabajo estático, semi-cinemático y cinemático.
- Aprender a volcar los datos de campo al ordenador.

Los objetivos que se persigue la misma de la práctica 12 son:

- Aprender a instalar el programa Leica Geo Office (LGO).
- Aprender a configurar un sistema de coordenadas en LGO.
- Aprender a importar los datos de una medición a LGO.
- Aprender a importar datos RINEX de la RAP.
- Aprender a procesar los datos GPS-GNSS.
- Aprender a exportar los puntos procesados a diversos formatos (TXT, SHP, KMZ).

1.1.2. Información previa.

Con antelación fueron facilitados los siguientes ficheros que conforman parte de los datos iniciales de la práctica:

- “PRACTICAS_GPS_GEOMATICA_2013.pdf”, fichero en el que se detallan diversas prácticas de GPS-GNSS (esta práctica en concreto: apartado 1-MEDICIÓN CON GPS EN MODO POST-PROCESO).
- “Datos 2014 tomados tomados en campo”, una carpeta comprimida con todos los datos tomados por el GPS en campo.

1.2. Características del lugar de trabajo

La práctica se desarrolla en la plaza de la ETSIA, donde hemos medido una serie de puntos con el GPS mediante el método de post-proceso, obteniéndose una serie de coordenadas que después han sido plasmadas en el modelo digital mediante AutoCAD MAP. La práctica se realizó en dos clases prácticas una de ellas en gabinete y otra parte en campo tomando datos de la zona que se muestra en la ortofotografía (Imagen 1).



Imagen 1: Ortofotografía de la plaza de la ETSIA, donde se tomaron los datos para esta práctica (Fuente: Iberpix).

La plaza de la ETSIA, se encuentra situada en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica (ETSIA), como se muestra en la Imagen 2, situada en las afuera de la ciudad de Sevilla en los terrenos en los que actualmente se encuentra la Universidad de Pablo Olavide.

A esta se puede acceder mediante varios medios, en coche por dos entradas, una que la comunica con la barriada de Condequinto y la otra mediante la autovía de Utrera.

También mediante varias líneas de Autobuses de Dos Hermanas, Tussan, o mediante la primera línea del Metro de Sevilla.

En cuanto a los elementos existentes, se observan el edificio de la ETSIA, junto a esta la plaza de la torre donde se realizan otras prácticas, junto a esta la Biblioteca de la us, dos aparcamientos que rodean al edificio de la universidad, diferentes zonas de vegetación silvestre y la zona de los invernaderos donde se realizan prácticas e investigaciones de otras asignaturas.



Imagen 2: Ortofotografía de la ETSIA, donde se muestra las zonas que la componen y la zona en donde hemos realizado la práctica. (Fuente: Google Earth).

1.3 Trabajo realizado en gabinete antes de salir a campo.

Si pretendemos medir utilizando equipos GPS y empleando el método post-proceso debemos diferenciar entre dos situaciones bien diferente:

- La primera es aquella que vamos a trabajar con una referencia propia, es decir nos vamos a campo con el equipo completo referencia y equipos móviles. Si es así no nos tendríamos que preocupar de la distancia de la referencia puesto que somos nosotros quien la fijamos.
- La segunda es si pretendemos utilizar una antena de referencia permanente como puede ser la red de antena establecida por la RAP (Red de Andalucía de Posicionamiento), necesitamos realizar una estimación para saber a qué distancia se encuentra la antena más cercana y en base a esto hacer previsiones también del tiempo mínimo de observación para asegurarnos la máxima precisión posible. Para ello debemos tener abierto el programa "Google Earth", asegurándonos que las coordenadas se encuentran en UTM, y situarnos en la zona aproximada donde vamos a trabajar, en este caso la práctica se realizara en la plaza de la ETSIA (Imagen 3).



Imagen 3: Captura de pantalla de la zona de trabajo, (sé que se ve mal las coordenadas UTM, pero sino la imagen tendría que haber sido muy grande pero están en UTM). (Fuente: Google Earth).

Una vez situado en dicha práctica utilizamos una hoja de cálculo realizada para esta función y que se llama RAP_PROXIMIDAD (Imagen 4).

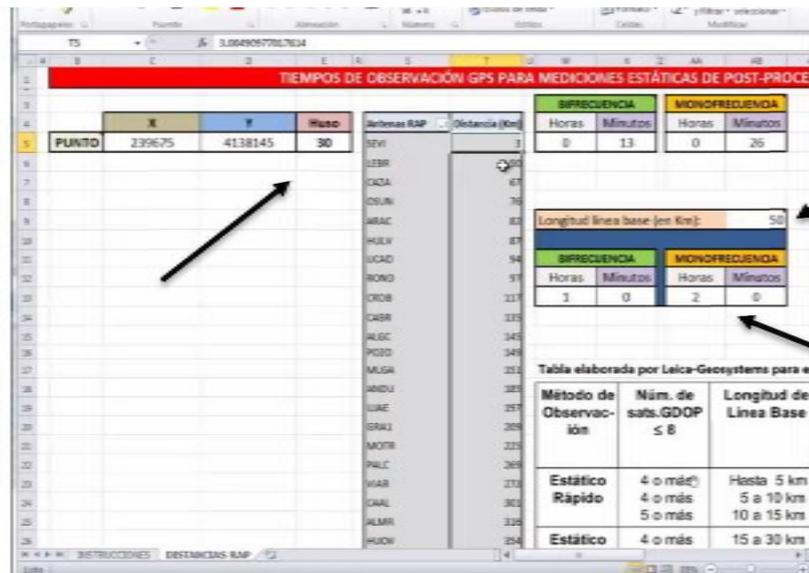


Imagen 4: Captura de pantalla del Excel llamado "RAP_PROXIMIDAD" (Fuente: Videos de "You Tube" de Antonio Miguel Pérez Romero).

En dicha hoja escribimos las coordenadas que estamos observando en "Google Earth". En "Antena RAP" → "Botón derecho" → "Actualizar", donde automáticamente nos calcula la distancia a la que se encuentra la antena de referencia más cercana que es en este caso es la de Sevilla y con respecto a dicha distancia nos muestra los tiempos de observación recomendables para conseguir la máxima precisión posible tanto en equipos bifrecuencias como en equipos monofrecuencia. Si utilizamos una antena que se encuentre a más de 15 Km de distancia del lugar de trabajo, debemos utilizar las tablas proporcionadas por el programa Leica Geo Office para saber el tiempo de observación recomendable (Imagen 5).

Tabla elaborada por Leica-Geosystems para equipos bifrecuencia

| Método de Observación | Núm. de sats.GDOP ≤ 8 | Longitud de Línea Base | Tiempo de Observación aprox. | |
|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------------|------------|
| | | | de día | de noche |
| Estático Rápido | 4 o más ¹⁾ | Hasta 5 km | 5 a 10 min | 5 min |
| | 4 o más | 5 a 10 km | 10 a 20 min | 5 a 10 min |
| | 5 o más | 10 a 15 km | 20 min o más | 5 a 20 min |
| Estático | 4 o más | 15 a 30 km | 1 a 2 horas | 1 hora |
| | 4 o más | Más de 30 km | 2 a 3 horas | 2 horas |

Imagen 5: Captura de pantalla del Excel llamado "RAP_PROXIMIDAD" donde muestra la tabla elaborada por el Leica Geosystems para los equipos bifrecuencia (Fuente: Videos de "You Tube" de Antonio Miguel Pérez Romero).

1.4. Trabajo de campo

1.4.1. Material utilizado

Equipo de GPS (Imagen 6), referencia GPS-GNSS (En nuestro caso la antena de la RAP) trípode de pinzas, ordenador y tarjeta de memoria para transmisión de datos.



Imagen 6: Captura de pantalla de los equipos de GPS que utilizamos (Fuente: Tema 9: Introducción al GPS-GNSS).

1.4.2. Programas a emplear

En el ordenador hemos utilizado los siguientes programas:

- AutoCAD MAP.
- TAO (Topografía Asistida por Ordenador).
- PAG (Programa de Aplicaciones Geodésicas).
- Leica Geo Office para la transmisión de datos de los GPS- GNSS.

1.4.3. Métodos de medición en el GPS.

La medición mediante GPS se puede realizar de las siguientes formas, (las que hemos estudiado durante el curso):

- Mediante Post-proceso:
 - ✓ Estático.
 - ✓ Cinemático.
 - ✓ Semi-cinemático.
- Mediante tiempo real.

Debemos tener presente la necesidad de contar con un mínimo de dos equipos midiendo de modo simultáneo, para poder trabajar en modo diferencial y así asegurar la precisión de los resultados que se obtendrán. Uno de los aparatos permanecerá estable durante toda la medición (master o referencia) y el/los otro/s se mantendrá/n estático/s sobre el/los punto/s que vamos a levantar (rover o móvil).

La referencia puede ser un equipo colocado por el que realiza la medición o una estación permanente cuyos datos se pueden descargar, generalmente, vía INTERNET. En este caso como antena de referencia utilizaremos los que nos proporcionan la antena de la RAP.

1.4.3.1. Medición de los puntos

En primer lugar, fijamos el aparato para que permanezca estable durante la toma de datos (generalmente mediante un trípode).

Después encendemos el aparato y seleccionamos "Levantar" (Imagen 7):

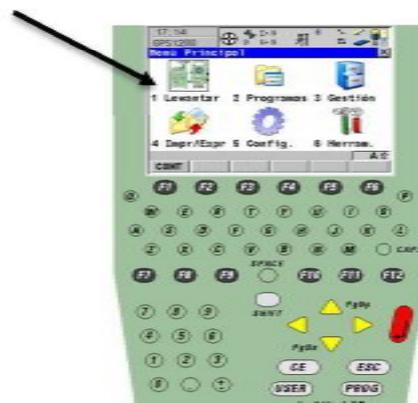


Imagen 7: Captura de pantalla del simulador GPS
(Fuente: Tema 9: Introducción al GPS-GNSS).

En "Configuración" seleccionamos "POSTPROCESO" (Imagen 8):



Imagen 8: Captura de pantalla del simulador GPS
(Fuente: Tema 9: Introducción al GPS-GNSS).

A continuación, pulsamos sobre "CONT" e iniciamos la medición (Imagen 9):



Imagen 9: Captura de pantalla del simulador GPS
(Fuente: Tema 9: Introducción al GPS-GNSS).

Ya solo queda esperar el tiempo necesario para que se pueda calcular la coordenada del punto con precisión. Los criterios para fijar los tiempos necesarios aparecen reflejados en la siguiente tabla (Imagen 10):

| Longitud | Número de satélites | | | | | |
|----------|---------------------|----|------|----|-------|----|
| | 4 | | 5 | | 6 o + | |
| | Mono | Bi | Mono | Bi | Mono | Bi |
| 1-10 Km | 60 | 20 | 36 | 12 | 24 | 8 |
| 10-20 Km | 75 | 25 | 45 | 15 | 30 | 10 |
| 20-50 Km | 105 | 35 | 75 | 25 | 60 | 20 |
| >50 Km | 180 | 60 | 135 | 45 | 90 | 30 |

Imagen 10: Captura de pantalla de la tabla de tiempos expresados en minuto, de la US-Army Coprs Enginess (Fuente: Tema 9: Introducción al GPS-GNSS).

Otros criterios, en función de la longitud de la línea base, pueden ser:

- 10 minutos + 1 minuto / Km, si el equipo es monofrecuencia.
- 5 minutos + 0.5 minutos / Km, si el equipo es bifrecuencia.

1.4.3.2. Configuración de los modos de trabajo en Post-proceso.

En el menú principal marcamos sobre "Gestión" → "Configuraciones" → "NUEVO". Vamos a crear varios modos.

1.4.3.2.1. Configuración para trabajar en modo ESTÁTICO

El modo de trabajo estático consiste en permanecer durante cinco minutos mínimo en el mismo punto sin mover el GPS, el cual hemos dejado bien nivelado y sujetado por el trípode de pinzas, en donde durante dicho tiempo el GPS va tomando mediciones del punto donde nos hemos situado.

Este proceso es complicado y a la vez muy trabajoso, puesto que perdemos mucho por cada punto medido, donde si tenemos que medir cientos de puntos en una parcela determinada nos llevaría mucho tiempo y mucho trabajo luego en gabinete con el manejo de las mediciones.

En dicha práctica hemos utilizado dicho modo de medición para medir la base "J" que se encuentra en la plaza de la ETSIA.

Para configurarlo lo realizaremos de la siguiente forma, empezando con llamar a este modo de trabajo "POSTPROCESO" y pulsamos "GRABAR" (Imagen 11):

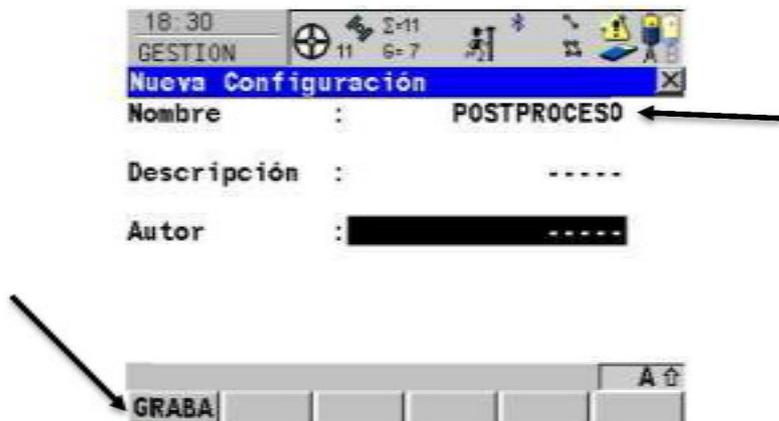


Imagen 11: Captura de pantalla del simulador GPS (Fuente: Tema 9: Documento de Configuración inicial y creación de modos de trabajo en el simulador GPS_GNSS 1200 de Leica).

La secuencia a seguir para crear la configuración es la siguiente (Imagen 12):



Imagen 12: Captura de pantalla del simulador GPS (Fuente: Tema 9: Documento de Configuración inicial y creación de modos de trabajo en el simulador GPS_GNSS 1200 de Leica).

Siempre realizamos los ajustes y los aceptamos pulsando "CONT" (Imagen 13 y 14):



Imagen 13: Captura de pantalla del simulador GPS. (Fuente: Tema 9: Documento de Configuración inicial y creación de modos de trabajo en el simulador GPS_GNSS 1200 de Leica).



Imagen 14: Captura de pantalla del simulador GPS. (Fuente: Tema 9: Documento de Configuración inicial y creación de modos de trabajo en el simulador GPS_GNSS 1200 de Leica).

En la pantalla de la izquierda seleccionamos "M.PAN" para configurar la información que deseamos aparezca en pantalla durante la medición (Imagen 15 y 16):



Imagen 15: Captura de pantalla del simulador GPS. (Fuente: Tema 9: Documento de Configuración inicial y creación de modos de trabajo en el simulador GPS_GNSS 1200 de Leica).



Imagen 16: Captura de pantalla del simulador GPS. (Fuente: Tema 9: Documento de Configuración inicial y creación de modos de trabajo en el simulador GPS_GNSS 1200 de Leica).

Una vez ajustadas las líneas de información, pulsamos "CONT" para regresar a la pantalla inicial (Imagen 17, 18 y 19):



Imagen 17: Captura de pantalla del simulador GPS. (Fuente: Tema 9: Documento de Configuración inicial y creación de modos de trabajo en el simulador GPS_GNSS 1200 de Leica).

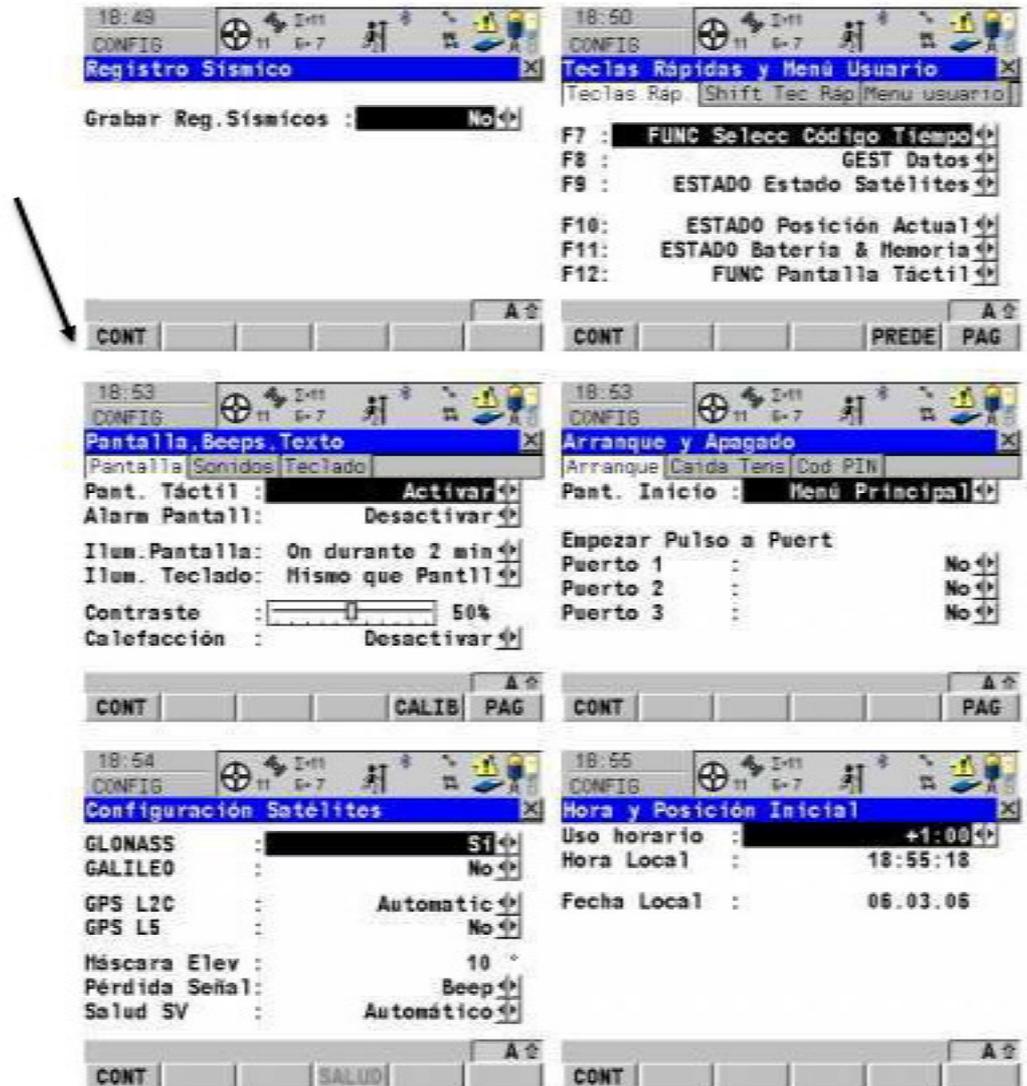


Imagen 18: Captura de pantalla del simulador GPS. (Fuente: Tema 9: Documento de Configuración inicial y creación de modos de trabajo en el simulador GPS_GNSS 1200 de Leica).



Imagen 19: Captura de pantalla del simulador GPS. (Fuente: Tema 9: Documento de Configuración inicial y creación de modos de trabajo en el simulador GPS_GNSS 1200 de Leica).

Al pulsar "CONT" en esta pantalla aparecerá un mensaje que indica que la nueva configuración ha sido salvada. Desde este momento tendremos disponible el nuevo modo de trabajo.

1.4.3.2.2. Configuración para trabajar en modo SEMI_CINEMÁTICO

El modo de trabajo Semi-cinemático consiste en permanecer durante cinco minutos mínimo en el Primer punto sin mover el GPS, el cual hemos dejado bien nivelado y sujetado por el trípode de pinzas, de los "X" puntos que vayamos a medir, parándonos en dichos puntos y dándole a ocupa durante 15 segundo aproximadamente y a un distancia aproximada de medio o un metro.

Este proceso es más rápido que el estático pero a su vez tendremos que pararnos durante dichos segundos en los puntos que pretendemos medir y donde si tenemos que medir cientos de puntos en una parcela determinada nos llevaría mucho tiempo y mucho trabajo luego en gabinete con el manejo de las mediciones.

En dicha práctica hemos utilizado dicho modo de medición para medir unos de los escalones curvados que se presentan en la plaza de la ETSIA.

Para configurarlo lo realizaremos de la siguiente forma, empezando con llamar a este modo de trabajo "STOP_GO": Este es un modo de trabajo muy similar al configurado anteriormente, de modo que para copiar todas las propiedades del "POSTPROCESO" y ahorrarnos gran parte de las modificaciones específicas haremos lo siguiente:

Entramos en “Gestión” → “Configuraciones”

Nos situamos con el cursor sobre el modo “POSTPROCESO” y pulsamos en “NUEVO”. En “Nombre” escribimos “STOP_GO” (Imagen 20):



Imagen 20: Captura de pantalla del simulador GPS. (Fuente: Tema 9: Documento de Configuración inicial y creación de modos de trabajo en el simulador GPS_GNSS 1200 de Leica).

Vamos aceptando todas las pantallas hasta llegar a (Imagen 21), y seleccionamos “Estático. Y Movim.” y aceptamos con continuar. Desde esta ventana (Imagen 18) aceptamos todo hasta llegar a la siguiente pantalla (Imagen 22)

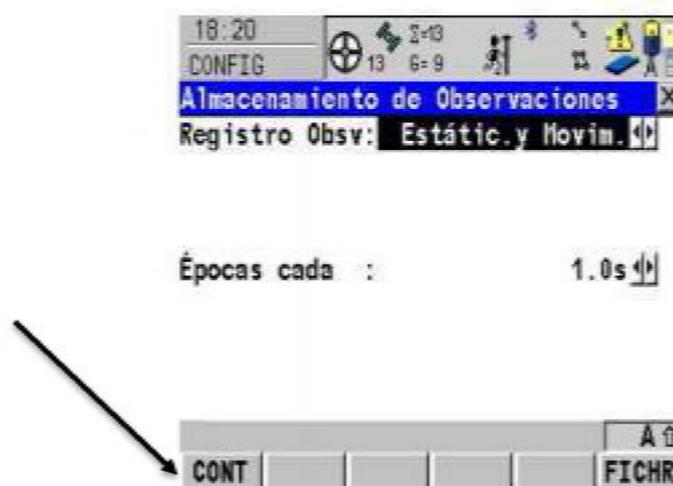


Imagen 21: Captura de pantalla del simulador GPS. (Fuente: Tema 9: Documento de Configuración inicial y creación de modos de trabajo en el simulador GPS_GNSS 1200 de Leica).



Imagen 22: Captura de pantalla del simulador GPS. (Fuente: Tema 9: Documento de Configuración inicial y creación de modos de trabajo en el simulador GPS_GNSS 1200 de Leica).

Seleccionamos “Ninguno” para “Control CQ” y para “DOP Límite” y aceptamos con continuar hasta el final.

Para poder completar la configuración de este modo de trabajo es necesario acceder a “levantar” en la pantalla principal (Imagen 23):



Imagen 23: Captura de pantalla del simulador GPS. (Fuente: Tema 9: Documento de Configuración inicial y creación de modos de trabajo en el simulador GPS_GNSS 1200 de Leica).

En la nueva pantalla nos aseguramos de tener seleccionado "STOP_GO" en el apartado "Configuración". En esta situación podemos pulsar "CONG" (Imagen 24):



Imagen 24: Captura de pantalla del simulador GPS. (Fuente: Tema 9: Documento de Configuración inicial y creación de modos de trabajo en el simulador GPS_GNSS 1200 de Leica).

En la pestaña "Auto Posic" debemos realizar los ajustes que se muestran en la siguiente imagen (Imagen 25). A continuación, marcamos en "M.PAN" para modificar la configuración de pantalla en el modo automático. Ponemos "GDOP" en la línea 10, como se detalla en la siguiente imagen (Imagen 26) y aceptamos la nueva configuración pulsando "CONT".



Imagen 25: Captura de pantalla del simulador GPS. (Fuente: Tema 9: Documento de Configuración inicial y creación de modos de trabajo en el simulador GPS_GNSS 1200 de Leica).



Imagen 26: Captura de pantalla del simulador GPS. (Fuente: Tema 9: Documento de Configuración inicial y creación de modos de trabajo en el simulador GPS_GNSS 1200 de Leica).

1.4.4. Toma de datos.

En primer lugar después de una breve explicación de los métodos que se pueden emplear en medición con el GPS y aquellos que vamos a utilizar, nos dirigimos a la plaza de la ETSIA, donde cada grupo de alumno realizamos distintas mediciones en distintas zonas, donde nuestro grupo le tocó en el modelo estático realizar la medición de la base "J" y para el método semi-cinemático el escalón como se detalla en el croquis de la Imagen 27. Donde la zona azul es la base "J" medida en el modelo estático y de color rojo son los puntos tomados en el modelo semi-cinemático, que en el AutoCAD convertiremos en una polilínea.

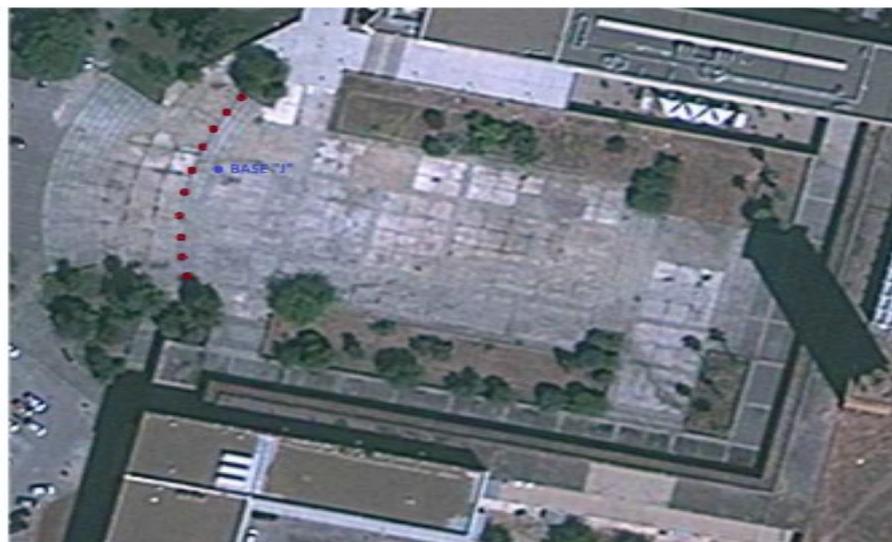


Imagen 27: Croquis de las mediciones realizadas en la práctica en campo (Fuente: Google Earth).

Nos hemos situado en primer lugar en la base "J", hemos configurado el GPS para que se encuentre en medición post-proceso en el modo estático y hemos medido dicha base durante cinco minutos sin movernos del sitio.

A continuación hemos modificado la configuración del GPS y nos hemos situado en modelo semi-cinemático, donde en el primer punto hemos permanecido durante cinco minutos, tras haber transcurrido dicho tiempo hemos ido avanzando por el bordillo o pollete tomando mediciones cada metro aproximadamente como muestra la foto del croquis.

1.5. Trabajo en gabinete

1.5.1. Equipo utilizado

El equipo utilizado en gabinete es el que se detalla a continuación:

- Ordenador equipado con el software necesario para realizar el diseño gráfico.
- Diseño topográfico.
- Blog de texto.
- Edición gráfica y procesos.
- Leica Geo Office para la transmisión de datos de los GPS- GNSS.
- Hoja para calcular los RINEX a descargar en función de las horas de medición.
- Hoja para calcular la antena más cercana de la RAP y los tiempos óptimos de observación.
- Enlace al portal de la RAP.

1.5.2. Software utilizado

El software utilizado para los trabajos de diseño gráfico ha sido Autodesk AutoCAD Map 3D en su versión 2014, instalado en los equipos instalados de la ETSIA, situados en los módulos 4 y 5, así como la aplicación TAO que funciona sobre el primero.

Para la entrega final de la memoria, la cual se realiza en formato digital, se ha empleado como procesador de texto el programa Microsoft Office Word. Los resultados se han guardado en formato de documento portátil (PDF) y posteriormente se han unido los documentos A4 de la memoria y el A3 de los planos, mediante el programa PDF Creator. Sin embargo, en el caso de ser necesario algún retoque de los mismos se ha empleado el programa PDF-Architect.

1.5.3. Volcado de datos

En primer lugar nos dirigimos al blog de “Topografía y Geomática en la ETSIA de Sevilla”, donde nos descargamos el fichero de medición del curso 2014, que corresponden con los datos medidos en campo días antes. Una vez descargado dicho fichero lo descomprimos y guardamos la carpeta en donde nos convenga, para resultar más fácil el trabajo cuando queramos encontrarla.

Una que hemos descomprimido el fichero y guardado abrimos el programa “Leica Geo Office”, le damos a la carpeta “Proyectos” → “Botón derecho” → “Nuevo”, y creamos un proyecto nuevo dándole el nombre de “P11” (Imagen 28).

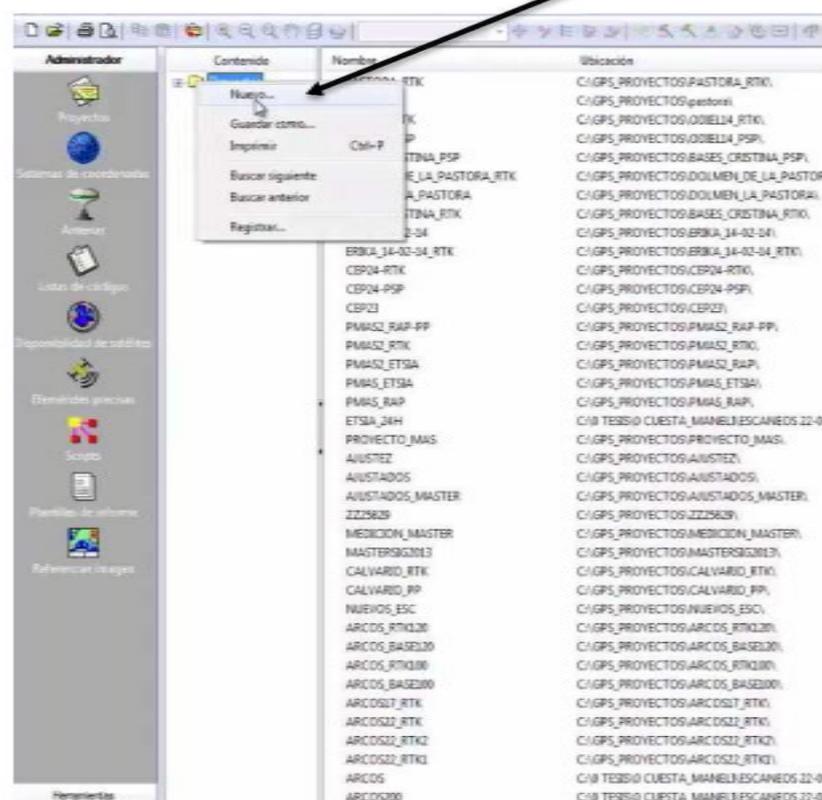


Imagen 28: Captura de pantalla del programa Leica Geo Office (Fuente: Videos de “You Tube” de Antonio Miguel Pérez Romero).

A continuación pinchamos el botón “Descargar datos crudos”, como muestra la flecha negra de la imagen 29, en el buscamos la carpeta P11, donde se encuentra los datos de la medición, tomando los datos de los subgrupos B3-B4 y del equipo T2, que sería el utilizado en nuestro grupo, aunque también iremos importando los datos de los otros equipos de dichos subgrupo (Imagen 29).

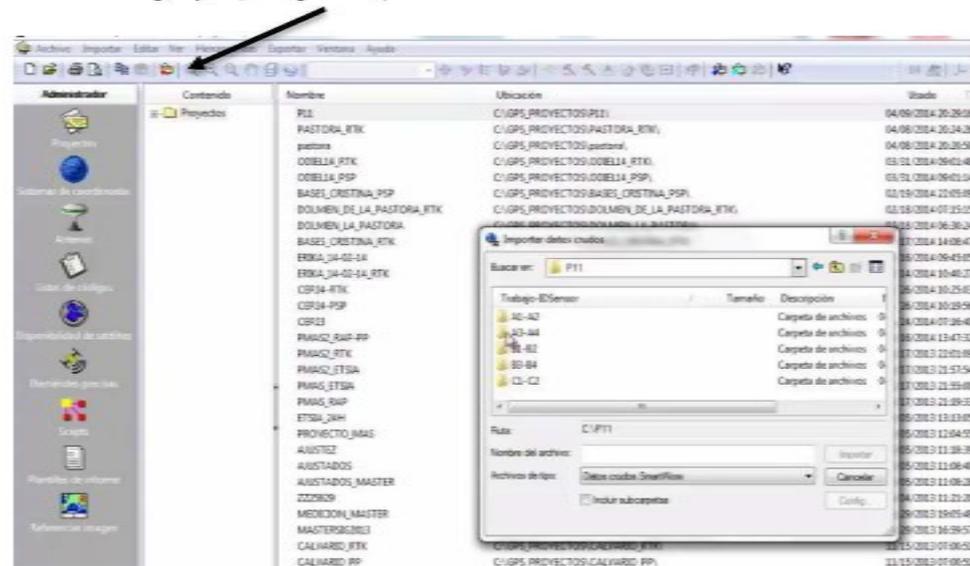


Imagen 29: Captura de pantalla del programa Leica Geo Office (Fuente: Videos de “You Tube” de Antonio Miguel Pérez Romero).

A continuación se muestra una captura de pantalla (Imagen 30) donde se ve cómo se quedaría el dibujo tras importar los puntos al “Leica Geo Office” pero de un ejemplo de Antonio Miguel Pérez Romero, que colgó en un video de You Tube, puesto que no le hice captura de pantalla a lo realizado en clase con respecto a mis datos por tanto todo lo explicado a continuación se correspondería con un ejemplo, pero se realizó lo mismo con mis mediciones.

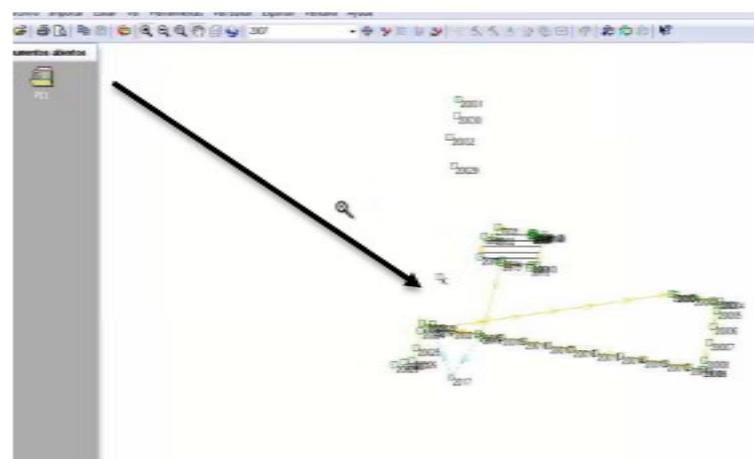


Imagen 30: Captura de pantalla del programa Leica Geo Office (Fuente: Videos de “You Tube” de Antonio Miguel Pérez Romero).

Posteriormente necesitamos saber que fichero tendremos que descargarnos de RAP para poder realizar el post-proceso, pero antes debemos o necesitamos saber el periodo de medición que debemos cubrir. Para ello nos vamos a "Proceso GPS" (Imagen 31), organizando los puntos, donde se comenzó midiendo a las 7:29 de horario solar, que corresponden con dos horas menos que el horario que tenemos actualmente.

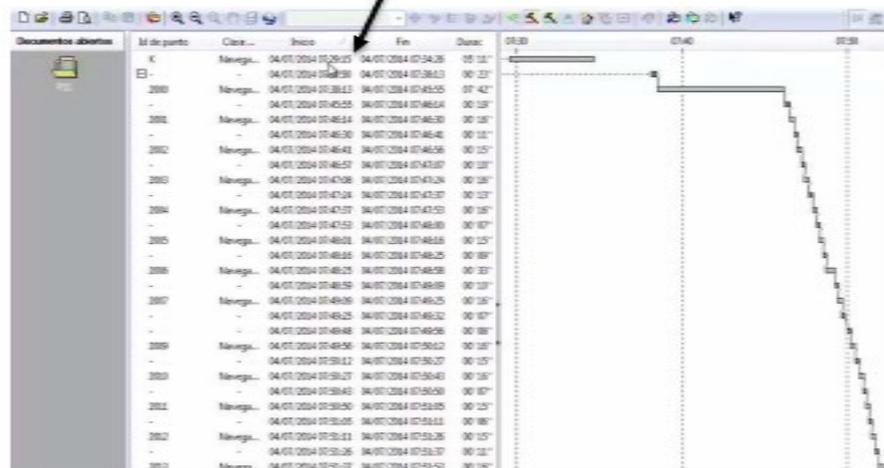


Imagen 31: Captura de pantalla del programa Leica Geo Office (Fuente: Videos de "You Tube" de Antonio Miguel Pérez Romero).

Para saber los ficheros que tenemos que descargarnos de la página de la RAP vamos a utilizar la hoja de cálculo "Día y Hora" (Imagen 32), donde se puede calcular en función de la fecha, el día medido con respecto al día del origen. Que es el 1 de Enero, el dato necesario para descargar algunas de las páginas de ficheros RINEX.

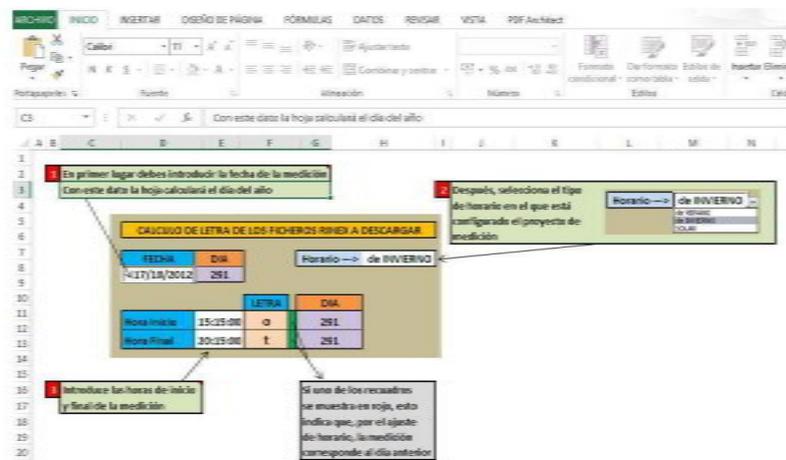


Imagen 32: Captura de pantalla de la hoja de cálculo "Día y Hora" (Fuente: Videos de "You Tube" de Antonio Miguel Pérez Romero).

Después rellenamos las casillas de dicha hoja de cálculo, en donde pondremos en la casilla de fecha 8/04/2014 para nuestro caso, aunque no sea en el ejemplo (Imagen 33), en horario sería solar y rellenaríamos con la hora de inicio de la medición y con la hora del último punto medido. Las letras que se han calculado, en nuestro caso la "I", nos sirven para calcular los intervalos de medición de los ficheros que hay en la RAP para descargar.



Imagen 33: Captura de pantalla de la hoja de cálculo "Día y Hora" (Fuente: Videos de "You Tube" de Antonio Miguel Pérez Romero).

Con ese dato nos vamos a la página de la RAP (Imagen 34), en la que previamente me he tenido que dar de alta y seleccionamos "Descargar RINEX", seleccionando la antena de Sevilla, el tipo de archivo en este caso "RINEX a 1 segundo" y seleccionamos la fecha, en nuestro caso el día 08/04/2014 y nos descargamos el fichero (Imagen 34). Posteriormente descomprimos dicho fichero en la carpeta "P11" donde llamaremos dicha carpeta "Datos RAP". De dicha carpeta ya descomprimida necesitaremos los ficheros con las letras calculadas anteriormente.



Imagen 34: Captura de pantalla de la página de la RAP (Fuente: Videos de "You Tube" de Antonio Miguel Pérez Romero).

Volvemos abrir el programa “Leica Geo Office” donde importamos los datos descargados de las letras del intervalo de medición dándole al icono “Importar datos crudos” → “Importar” → “Aceptar”.

A continuación nos dirigimos a “Ver/Editar” y aparece la antena de referencia que debemos de modificar, donde en propiedades debemos poner que es un punto de control.

Después en proceso GPS seleccionamos todos los puntos que queremos calcular dándole a “Botón derecho” → “Seleccionar todo” → “Móvil”. Seguidamente diferenciamos los datos de la referencia de un color rojo y le damos a “Procesar” (Imagen 35).

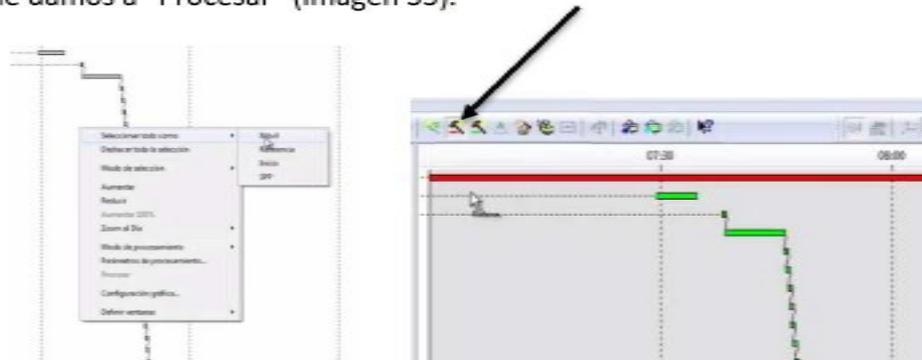


Imagen 35: Captura de pantalla del programa Leica Geo Office (Fuente: Videos de “You Tube” de Antonio Miguel Pérez Romero).

Una vez procesados todos los datos nos queda exportarlos que se pueden realizar de diferentes formas, aunque en este trabajo nos interesa exportarlos en un fichero ASCII, para ello lo debemos realizar en una proyección, no trabajar directamente en coordenadas geográficas para poderlo representar fácilmente después en el AutoCAD. Para ello cerramos el proyecto, lo seleccionamos en la carpeta del proyecto inicial, “Botón derecho” → “Propiedades” → “Coordenadas” → “Cambiarla a EPSG25830” → “Aceptar” (Imagen 36).

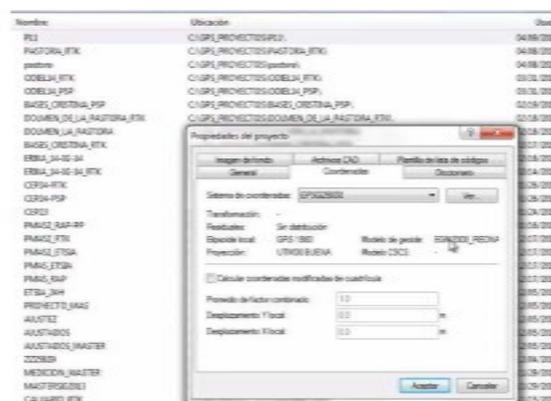


Imagen 36: Captura de pantalla del programa Leica Geo Office (Fuente: Videos de “You Tube” de Antonio Miguel Pérez Romero).

Abrimos el proyecto de nuevo, donde observamos que los puntos por defecto se muestran en las coordenadas geográficas pero si seleccionamos local y cuadrícula, ya se muestran en coordenadas UTM con uso 30, las coordenadas X e Y, etc. (Imagen 37)

| Id de punto | Clase de punto | Fecha/Hora | X local | Y local | Alt. Eqp. | Alt. estom. | Código | Q11 | Pos. + Q. Alt. |
|-------------|----------------|---------------------|-------------|--------------|-----------|-------------|--------|------------|----------------|
| 2000 | Medida | 04/07/2014 07:38:13 | 238762.1213 | 4238147.3239 | 70.3084 | 20.8700 | | 0.00009815 | 0.0002 |
| 20000 | Medida | 04/07/2014 07:39:28 | 238762.1213 | 4238136.7524 | 70.7171 | 21.3811 | | 0.00009827 | 0.0025 |
| 20001 | Medida | 04/07/2014 07:39:32 | 238762.8849 | 4238135.7677 | 70.8195 | 21.4835 | | 0.00009825 | 0.0063 |
| 20002 | Medida | 04/07/2014 07:39:36 | 238760.4869 | 4238135.7657 | 70.8703 | 21.5346 | | 0.00009822 | 0.0045 |
| 20003 | Medida | 04/07/2014 07:39:40 | 238760.5069 | 4238134.8867 | 70.9125 | 21.5750 | | 0.00009828 | 0.0047 |
| 20004 | Medida | 04/07/2014 07:39:44 | 238761.2446 | 4238134.4097 | 70.9362 | 21.6008 | | 0.00009825 | 0.0061 |
| 20005 | Medida | 04/07/2014 07:39:48 | 238761.4671 | 4238132.1513 | 70.9522 | 21.6180 | | 0.00009822 | 0.0057 |
| 20006 | Medida | 04/07/2014 07:39:52 | 238760.4347 | 4238133.9855 | 70.9506 | 21.5977 | | 0.00009818 | 0.0073 |
| 20007 | Medida | 04/07/2014 07:39:56 | 238760.4793 | 4238133.9453 | 70.9257 | 21.5911 | | 0.00009815 | 0.0071 |
| 20008 | Medida | 04/07/2014 06:09:00 | 238760.3916 | 4238133.2348 | 70.9062 | 21.5750 | | 0.00009812 | 0.0041 |
| 20009 | Medida | 04/07/2014 06:09:04 | 238761.7181 | 4238133.7424 | 70.9257 | 21.5917 | | 0.00009810 | 0.0025 |
| 201 | Medida | 04/07/2014 07:46:15 | 238764.3406 | 4238132.7320 | 70.2501 | 20.8203 | | 0.00009818 | 0.0024 |
| 2010 | Medida | 04/07/2014 06:09:08 | 238761.7211 | 4238133.7462 | 70.9300 | 21.5919 | | 0.00009807 | 0.0037 |
| 2011 | Medida | 04/07/2014 06:09:12 | 238761.0613 | 4238117.3868 | 70.9067 | 21.5745 | | 0.00009803 | 0.0024 |
| 2012 | Medida | 04/07/2014 06:09:16 | 238760.4011 | 4238133.5254 | 70.8484 | 21.5140 | | 0.00009800 | 0.0047 |
| 2013 | Medida | 04/07/2014 06:09:20 | 238761.2570 | 4238133.6207 | 70.7523 | 21.4176 | | 0.00009797 | 0.0042 |
| 2014 | Medida | 04/07/2014 06:09:24 | 238771.1125 | 4238133.7508 | 70.6723 | 21.3373 | | 0.00009794 | 0.0049 |
| 2015 | Medida | 04/07/2014 06:09:28 | 238760.1207 | 4238132.8845 | 70.6052 | 21.2679 | | 0.00009792 | 0.0054 |

Imagen 36: Captura de pantalla del programa Leica Geo Office (Fuente: Videos de "You Tube" de Antonio Miguel Pérez Romero).

Lo que nos quedaría es darle a exportar "Datos ASCII" guardándola en la carpeta de "P11" llamándola P11_Datos → "Exportar", obteniendo los datos, es decir el "Fichero txt" que utilizaremos para importar los datos al programa AutoCAD.

1.5.4. Importación y representación

Por último abriremos el AutoCAD MAP donde importaremos los datos a "2D" del fichero de "txt" que hemos exportado del programa Leica Geo Office, donde tendremos una serie de puntos y polilíneas representados en el modelo digital.

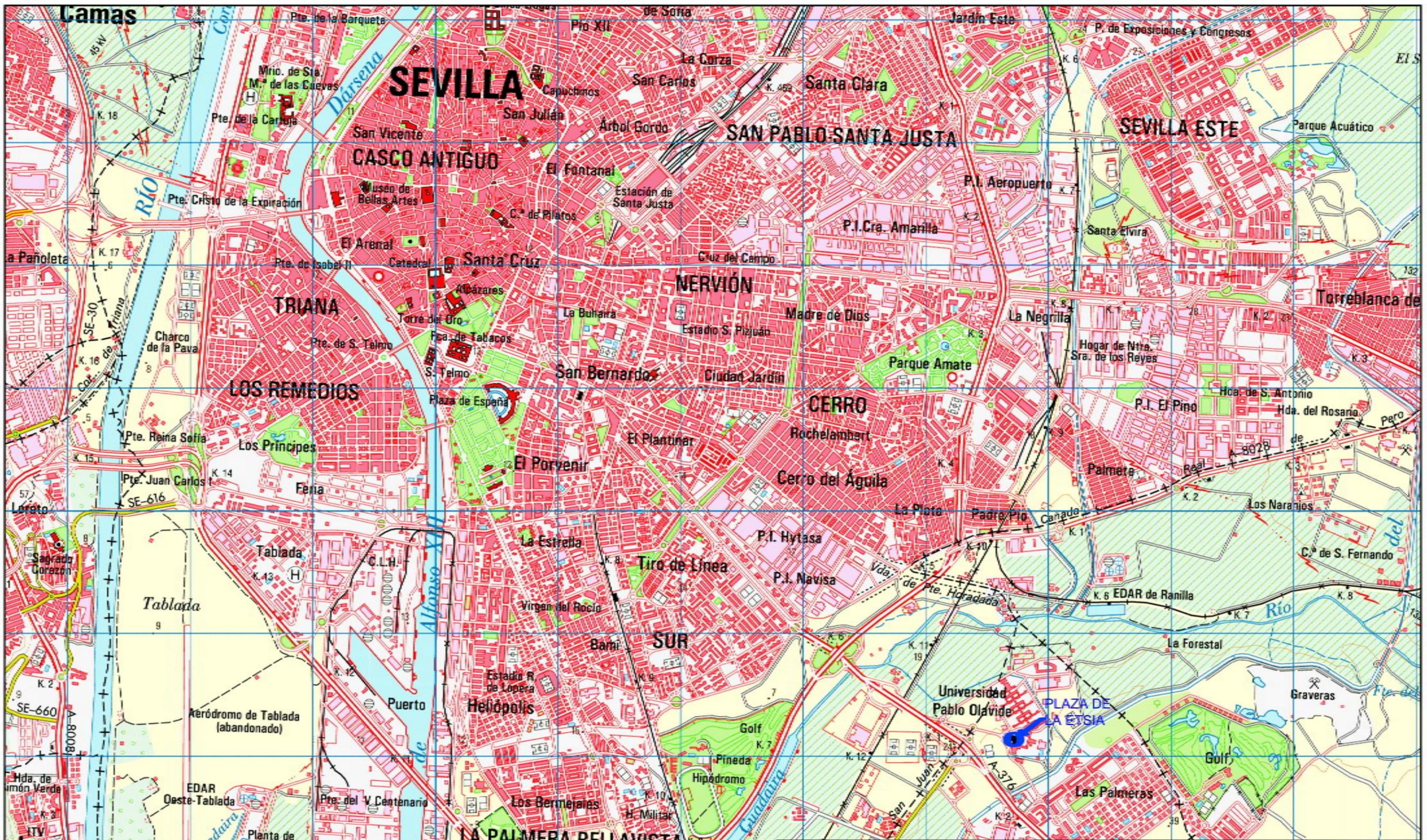
Después solo nos quedaría importar dichos puntos a la cartografía para realizar el plano de situación del terreno y bajarnos las ortofotografía de la página "Iberpix" para realizar el plano con la ortofotografía del terreno.

2. Planimetría

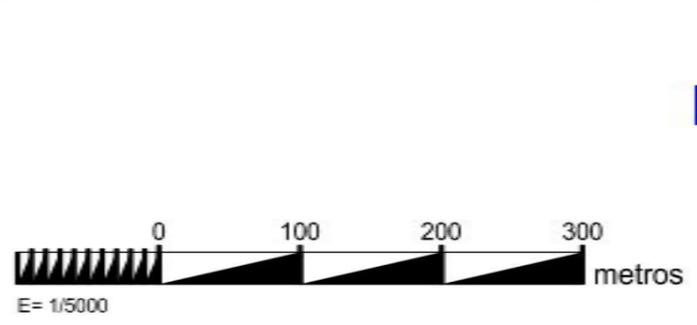
Plano 1: Plano de la situación del terreno a escala 1:30000.

Plano 2: Plano de la plaza de la ETSIA con lo medido a escala 1:5000.

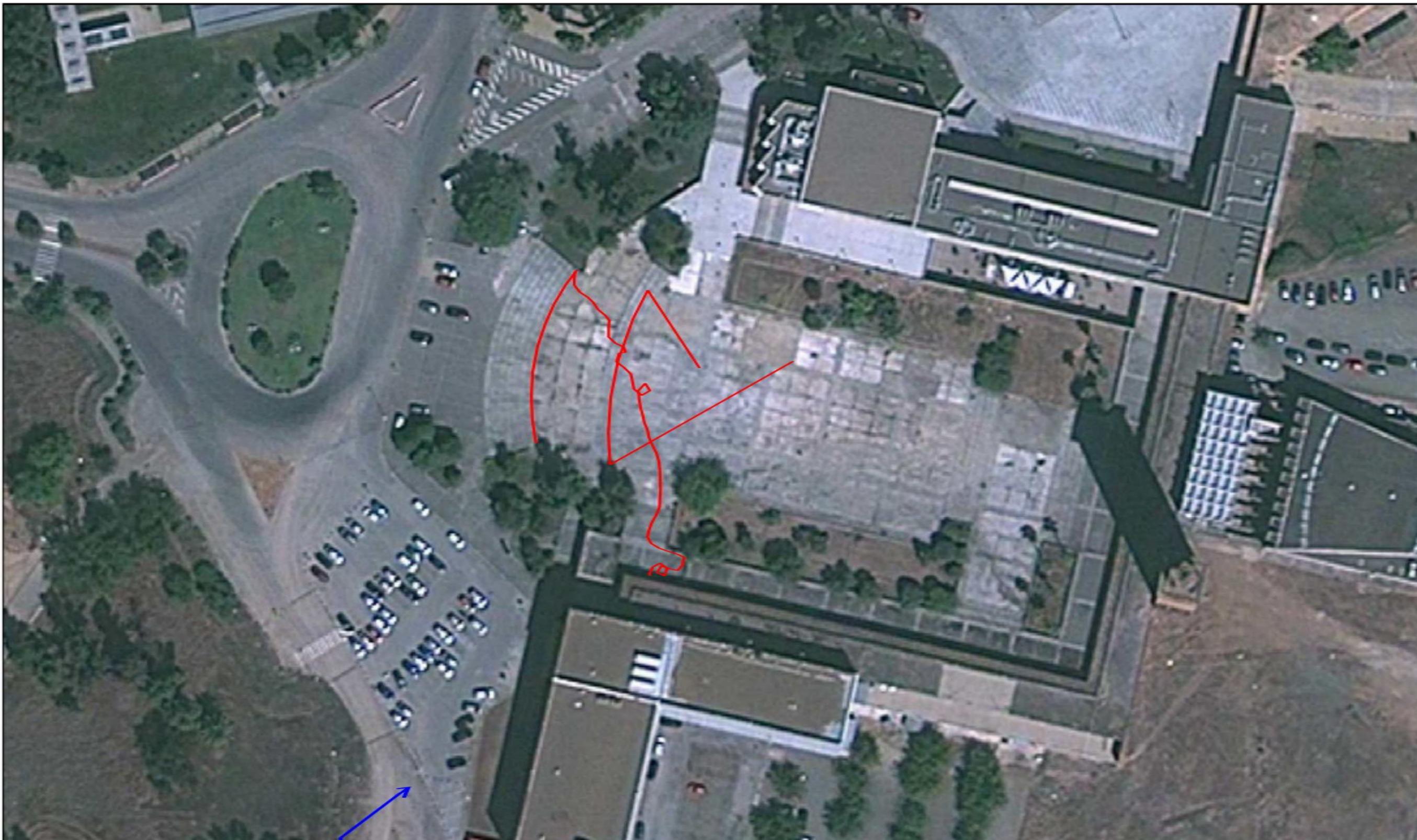
Plano 3: Plano de las diferentes zonas medidas más detalladas a escala 1:800.



| | | | |
|--|---|--------------------|--------------|
| Asignatura: GEOMÁTICA | Curso: 2º | | |
| Alumno: XXXXXXXXXX | Centro: E.T.S. de Ingeniería Agronómica | Nº Práctica: 11-12 | Subgrupo: B3 |
| Profesor: XXXXXXXXXX | Fecha: 05/05/2014 | Escala: 1:30000 | Plano: 1/3 |
| Firmado: | | | |



| | | | |
|-----------------------|-------------------|---|---|
| Asignatura: GEOMÁTICA | | Curso: 2º |  |
| Alumno: [REDACTED] | | Centro: E.T.S. de Ingeniería Agronómica | |
| Profesor: [REDACTED] | | Nº Práctica: 11-12 | Subgrupo: B3 |
| Firmado: | Fecha: 05/05/2014 | Escala: 1:5000 | Plano: 2/3 |



A ésta escala sale demasiado pixelada la ortofoto. En este plano era preferible no poner ortofoto y emplear una escala más cercana.



F = 1/800

Se han cortado los números.



| | | | |
|-----------------------|-------------------|---|---|
| Asignatura: GEOMÁTICA | | Curso: 2º |  |
| Alumno: [REDACTED] | | Centro: E.T.S. de Ingeniería Agronómica | |
| Profesor: [REDACTED] | | Nº Práctica: 11-12 | Subgrupo: B3 |
| Firmado: | Fecha: 05/05/2014 | Escala: 1:800 | Plano: 3/3 |