



Topografía Minera

Práctica 5. Procesado de información GPS. Leica Geo Office



Julio Manuel de Luis Ruiz Raúl Pereda García

Departamento de Ingeniería Geográfica y Técnicas de Explotación de Minas

> Este tema se publica bajo Licencia: <u>Creative Commons BY-NC-SA 4.0</u>





INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODÉSICA Y FOTOGRAMETRÍA



ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍA

TOPOGRAFÍA MINERA

Práctica Número 5.-

PROCESADO DE INFORMACIÓN GPS. LEICA GEO OFFICE

Alumnos que forman el Grupo:

1	
2	
3	
4	
Grupo:	Fecha:
-	
Observaciones:	
Observaciones:	
Observaciones:	



/			
(
	7	Y	=)
$\langle \rangle$	Ļ	1	
	-		

1.- EL VOLCADO Y PROCESADO DE DATOS

Todo trabajo consta de cuatro fases a seguir:

- o Planificación
- o Observación
- o Cálculo
- Transformación y Compensación

Esta guía sirve para ayudar al alumno a la hora de volcar los datos almacenados en un equipo GPS Leica System a un ordenador personal así como a los posteriores cálculos, transformaciones y compensaciones.

A la hora de transferir datos del equipo GPS al PC se pueden utilizar dos métodos:

- utilizar la comunicación por cable al puerto serie ó USB del ordenador (controlador).
- utilizar la lectura directa de la tarjeta de memoria del equipo GPS a través del lector de tarjetas (tarjeta SD).

El segundo de los métodos es el que se va a emplear a la hora de procesar los datos capturados en la práctica anterior (RED DE BASES A PARTIR DE GPS ESTÁTICO RELATIVO POR DIFERENCIA DE FASE).

El volcado de datos desde un equipo GPS GS10 al PC comprende varias fases:

- transferir la información de los ficheros de campo al PC;
- importar los datos contenidos en los ficheros a un proyecto del programa Leica Geo-Office;
- tratar los datos (postproceso de los datos);
- salida de datos a un fichero en formato de texto (ASCII).

1.1.- Transferencia de los datos capturados en campo al PC.

El método más sencillo y aconsejado es el de utilizar un lector de tarjetas de memoria de tipo Compact Flash.

Generalmente cuando trabajamos en **tiempo real (RTK)** la mayoría de los datos (coordenadas, sistemas de coordenadas, códigos,...) se almacenan sólo en el equipo MÒVIL. Esto se traduce en que bastará con copiar el contenido de la tarjeta de este equipo en el PC para tener salvados todos los datos importantes de la medición en campo.

Utilizando el Explorador de Windows se copian las carpetas de la tarjeta en el PC.

En el caso de trabajar en **estático** se almacenan datos crudos tanto en el equipo MÓVIL como en el FIJO, por lo que se deberá realizar este proceso con cada una de las tarjetas, para su utilización en el postproceso de los datos de campo.

2- Importar los datos a un proyecto Leica Geo-Office.



INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODÉSICA Y FOTOGRAMETRÍA

ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍA



En primer lugar se procede a abrir el programa Leica Geo-Office y se ejecuta el comando "**Importar datos en crudo**" a partir de la opción que se muestra a continuación:

🔩 LEICA Geo Office			
Archivo Importar Ver Her	rramientas Exportar Ayuda		
🗋 🔁 🦃 Datos <u>c</u> rudos		🔄 🖓 🕸 🕼 🖉 🖉 日 🧬 🖉 🕹 🤮 レ 🖗 🗉 🖉 🖉	
Datos ASCII	isas		
Sistemas de coordenadas	🔩 LE	CA Geo Office	
Antenas	Archivo	Importar Ver Herramientas Exportar A	
Listas de códigos	∬⊡ ۵	Datos grudos	
Disponibilidad de satélites	A	Eremendes precisas	
Efemérides precisas		Datos ASCII	
Scripts		Proyectos	
Plantillas de informe		-	
Referenciar imagen			
	🔩 Importar dato	s crudos	? 🔀
	Buscaren: 🛅 SC	BA_2171_0218_164338 💌 🗲 🖸	L (* III)
	Trabajo-IDSensor	🛆 📔 🛛 Tamaño 🛛 Descripción	M
	50BA-0694	306 KB -	0;
	<	1111	>
	Ruta:	C:\Documents and Settings\Gim4\Escritorio\tornosbadiola\tarj	etas\SOBA_
	Nombre del archivo:	SOBA-0694	Importar
	Archivos de tipo:	Datos crudos Sistema 1200/GPS 900	Cancelar
		Datos crudos Sistema 1200/GPS 900 Datos crudos GPS500/SR20 Datos crudos GPS 300 Dates crudos GPS 300	Config
		GSI (observaciones) GSI (sólo puntos) Ptos de base de datos (DBX, GeoDB) TDS (observaciones) TDS (sólo puntos)	

El trabajo a importar aparece como "BASES_MINAS", nombre que coincide con el nombre asignado en campo al trabajo. Ahora bien, si buscamos el trabajo en el Explorador de Windows encontraremos un conjunto de archivos con nombre



INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODÉSICA Y FOTOGRAMETRÍA

ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍA



diferente al que se ha indicado anteriormente y que en conjunto conforman el trabajo medido en campo:

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda	C SOBA_2171_0218_164338			_ 🗆 🖂				
Atrás Image: Carpetas Image: Carpetas Image: Carpetas Image: Carpetas Dirección Image: Carpetas <	Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda							
Nombre Tamaño Tipo Fecha de modificación Tareas de archivo y carpeta ImisoBA_2171_0218_164338.m00 38 KB Archivo M00 18/02/2013 18:27 ImisoBA_2171_0218_164338.x01 Is KB Archivo X01 18/02/2013 18:27 ImisoBA_2171_0218_164338.x02 Is KB Archivo X02 19/02/2013 18:27 ImisoBA_2171_0218_164338.x02 Is KB Archivo X02 19/02/2013 18:27 ImisoBA_2171_0218_164338.x08 Is KB Archivo X06 18/02/2013 18:27 ImisoBA_2171_0218_164338.x08 Is KB Archivo X08 18/02/2013 18:27 ImisoBA_2171_0218_164338.x08 Is KB Archivo X08 18/02/2013 18:27 ImisoBA_2171_0218_164338.x08 Is KB Archivo X12 18/02/2013 18:27 ImisoBA_2171_0218_164338.x12 Is KB Archivo X14 18/02/2013 18:27 ImisoBA_2171_0218_164338.x14 Is KB Archivo X14 18/02/2013 18:27 ImisoBA_2171_0218_164338.x18 Is KB Archivo X14 18/02/2013 18:27	🔇 Atrás 🔹 🌍 🔹 🏂 🔊 Búsqueda 🎼 Carpetas 🔢							
Nombre Tamaño Tipo Fecha de modificación Tareas de archivo y carpeta Imit SOBA_2171_0218_164338.m00 38 KB Archivo M00 18/02/2013 18:27 Imit SOBA_2171_0218_164338.m00 Imit SOBA_2171_0218_164338.m00 38 KB Archivo X01 18/02/2013 18:27 Imit SOBA_2171_0218_164338.m00 Imit SOBA_2171_0218_164338.m00 Imit SOBA_2171_0218_164338.m00 18/02/2013 18:27 Imit SOBA_2171_0218_164338.m00 Imit SOBA_2171_0218_164338.m00 Imit SOBA_2171_0218_164338.m00 18/02/2013 18:27 Imit SOBA_2171_0218_164338.m00 Imit SOBA_2171_0218_164338.m00 Imit SOBA_2171_0218_164338.m00 18/02/2013 18:27 Imit SOBA_2171_0218_164338.m00 Imit KB Archivo X08 18/02/2013 18:27 Imit SOBA_2171_0218_164338.m00 Imit KB Archivo X12 18/02/2013 18:27 Imit SOBA_2171_0218_164338.m12 Imit KB Archivo X12 18/02/2013 18:27 Imit SOBA_2171_0218_164338.m14 Imit KB Archivo X14 18/02/2013 18:27 Imit SOBA_2171_0218_164338.m14 Imit KB Archivo X14 18/02/2013 18:27 Imit SOBA_2171_0218_164338.m14 Imit KB Archivo X14 18/02/2013 18:27 </td <td>Dirección 🛅 C:\ ,50BA_2171_0218_164338</td> <td></td> <td></td> <td>💌 🄁 Ir</td>	Dirección 🛅 C:\ ,50BA_2171_0218_164338			💌 🄁 Ir				
Tareas de archivo y carpeta Image: Soba_2171_0218_164338.m00 38 KB Archivo M00 18/02/2013 18:27 Image: Crear nueva carpeta Image: Soba_2171_0218_164338.x01 51 KB Archivo X01 18/02/2013 18:27 Image: Crear nueva carpeta Image: Soba_2171_0218_164338.x02 11 KB Archivo X02 19/02/2013 18:27 Image: Compartir esta carpeta Image: Soba_2171_0218_164338.x06 21 KB Archivo X06 18/02/2013 18:27 Image: Compartir esta carpeta Image: Soba_2171_0218_164338.x06 21 KB Archivo X06 18/02/2013 18:27 Image: Compartir esta carpeta Image: Soba_2171_0218_164338.x08 11 KB Archivo X08 18/02/2013 18:27 Image: Soba_2171_0218_164338.x12 Image: Soba_2171_0218_164338.x12 11 KB Archivo X12 18/02/2013 18:27 Image: Soba_2171_0218_164338.x14 Image: Soba_2171_0218_164338.x14 Image: Soba_2171_0218_164338.x14 Image: Soba_2171_0218_164338.x14 Image: Soba_2171_0218_164338.x18 Imag		Nombre 🔺	Tamaño Tipo	Fecha de modificación				
Crear nueva carpeta Image: SOBA_2171_0218_164338.X01 51 KB Archivo X01 18/02/2013 18:27 Publicar esta carpeta en Web Image: SOBA_2171_0218_164338.X02 11 KB Archivo X02 19/02/2013 17:20 Image: SOBA_2171_0218_164338.X02 11 KB Archivo X06 18/02/2013 18:27 Image: SOBA_2171_0218_164338.X06 21 KB Archivo X08 18/02/2013 18:27 Image: SOBA_2171_0218_164338.X08 11 KB Archivo X08 18/02/2013 18:27 Image: SOBA_2171_0218_164338.X12 11 KB Archivo X12 18/02/2013 18:27 Image: SOBA_2171_0218_164338.X14 31 KB Archivo X14 18/02/2013 18:27 Image: SOBA_2171_0218_164338.X18 11 KB Archivo X14 18/02/2013 18:27	Tareas de archivo y carpeta 🔹	50BA_2171_0218_164338.m00	38 KB Archivo M00	18/02/2013 18:27				
Publicar esta carpeta en Web is SOBA_2171_0218_164338.X02 11 KB Archivo X02 19/02/2013 17:20 Compartir esta carpeta is SOBA_2171_0218_164338.X06 21 KB Archivo X06 18/02/2013 18:27 Otros sitios soBA_2171_0218_164338.X12 11 KB Archivo X08 18/02/2013 18:27 otros sitios soBA_2171_0218_164338.X12 11 KB Archivo X12 18/02/2013 18:27	🧭 Crear pueva carpeta	50BA_2171_0218_164338.X01	51 KB Archivo X01	18/02/2013 18:27				
Otros sitios Image: Sobal 2171_0218_164338.X06 21 KB Archivo X06 18/02/2013 18:27 Otros sitios Image: Sobal 2171_0218_164338.X16 11 KB Archivo X08 18/02/2013 18:27 Image: Sobal 2171_0218_164338.X16 Image: Sobal 2171_0218_164338.X16 11 KB Archivo X08 18/02/2013 18:27 Image: Sobal 2171_0218_164338.X16 Image: Sobal 2171_0218_164338.X12 Image: Sobal 2171_0218_164338.X14 11 KB Archivo X14 18/02/2013 18:27 Image: Sobal 2171_0218_164338.X14 Image: Sobal 2171_0218_164338.X14 Image: Sobal 2171_0218_164338.X14 Image: Sobal 2171_0218_164338.X14 Image: Sobal 2171_0218_164338.X18	Dublicar esta carpata en Web	🗟 SOBA_2171_0218_164338.X02	11 KB Archivo X02	19/02/2013 17:20				
Comparitir esta carpeta Image: Soba_2171_0218_164338.X08 11 KB Archivo X08 18/02/2013 18:27 Image: Soba_2171_0218_164338.X12 In KB Archivo X12 18/02/2013 18:27 Image: Soba_2171_0218_164338.X12 In KB Archivo X12 18/02/2013 18:27 Image: Soba_2171_0218_164338.X14 In KB Archivo X14 18/02/2013 18:27 Image: Soba_2171_0218_164338.X14 In KB Archivo X14 18/02/2013 18:27 Image: Soba_2171_0218_164338.X18 In KB Archivo X14 18/02/2013 18:27	Publicar esta carpeta en web	🗟 SOBA_2171_0218_164338.X06	21 KB Archivo X06	18/02/2013 18:27				
Image: Solution sition Image: Solution sition<	😂 Compartir esta carpeta	🗟 SOBA_2171_0218_164338.X08	11 KB Archivo X08	18/02/2013 18:27				
Otros sitios Image: Soba_2171_0218_164338.X14 31 KB Archivo X14 18/02/2013 18:27 Image: Soba_2171_0218_164338.X18 11 KB Archivo X18 19/02/2013 17:20		🗟 SOBA_2171_0218_164338.X12	11 KB Archivo X12	18/02/2013 18:27				
SOBA_2171_0218_164338.X18 11 KB Archivo X18 19/02/2013 17:20	Obvious cibios	🗟 50BA_2171_0218_164338.X14	31 KB Archivo X14	18/02/2013 18:27				
	OUTOS SILIOS	🗟 SOBA_2171_0218_164338.X18	11 KB Archivo X18	19/02/2013 17:20				
E Earjetas E E SOBA_2171_0218_164338.X22 111 KB Archivo X22 18/02/2013 18:27	🛅 tarjetas	50BA_2171_0218_164338.X22	111 KB Archivo X22	18/02/2013 18:27				
Mis documentos SOBA_2171_0218_164338.X23 11 KB Archivo X23 19/02/2013 17:20	Mis documentos	🗟 50BA_2171_0218_164338.X23	11 KB Archivo X23	19/02/2013 17:20				
Documentos compartidos al 508A_2171_0218_164338.XCF 1 KB Archivo XCF 19/02/2013 17:20	Documentos compartidos	50BA_2171_0218_164338.XCF	1 KB Archivo XCF	19/02/2013 17:20				
	Minc							
Section 2 Missikios de red	Sitios de red							

NOTA: Se recomienda no tener marcada la pestaña "**Incluir Subcarpetas**", ya que de ser así el programa importa todos los datos crudos de los diferentes trabajos incluidos en la tarjeta.

🔩 Importar dato	s crudos		? 🔀
Buscaren: 🛅 SC	BA_2171_0218_164338		- + 🗈 💣 🎟
Trabajo-IDSensor		🛆 🛛 🕹 Tamaño 🗍 Des	cripción M
🖬 SOBA-0694		306 KB -	0;
<	1111		
Ruta:	C:\Documents and Settings	Gim4\Escritorio\tornosb	padiola\tarjetas\SOBA_
Nombre del archivo:	SOBA-0694		Importar
Archivos de tipo:	Datos crudos Sistema 1200	I/GPS 900	▼ Cancelar
	Incluir subcarpetas		Config





Una vez importados los datos se mostrará el cuadro de diálogo siguiente:

Asignar				? 🔀
General Configuración GPS	6			
Contenido Proyectos	Nombre	∠ Ubicación		Usado
	<	III 	Asignar	Cerrar

En esta pantalla se pide que se asignen los datos importados a un proyecto, en este caso a un **nuevo proyecto** (botón derecho del ratón).

Asignar	Nuevo proyecto
General Configuración GPS	General Coordenadas Diccionario Imagen de fondo Plantilla de lista de códigos Nombre proyecto: PR0YECT0_S08A Ubicación: C:\Documents and Settings\All Users\Documentos\LG0\Pr Promedio automático de coordenadas: Distancia máxima entre soluciones diferentes (Posición): 0.075 m Distancia máxima entre soluciones diferentes (Altura): 0.075 m Método de promedio: Ponderado Huso horario: 1 hrs. 0 min

Después de asignar el nombre y la ubicación del proyecto se deberá asignar el sistema de coordenadas en la pestaña **Coordenadas** de tal manera que si se creó el sistema en campo no será necesario asignarlo ya que se asignará automáticamente al proyecto al importar los datos.



INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODÉSICA Y FOTOGRAMETRÍA

ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍA

luevo proyecto			?
General Coordenad	las Diccionario	Imagen de fondo Plantilla d	le lista de códigos
Sistema de coorder	nadas: WGS 19	84 🔄	Ver
Transformación:			
Residuales:	Sin distribución		
Elipsoide local:		Modelo de geoide:	
Proyección:		Modelo CSCS:	
Promedio de factor	combinado:	1.0	_
Desplazamiento Y l	ocal:	0.0	m
Desplazamiento X I	ocal:	0.0	m

Una vez creado el proyecto se volverá a la pantalla de asignación de datos en el que procederemos a configurar el proyecto (**pestaña Configuración**).

Asi	Asignar datos al proyecto PROYECTO_SOBA									
G	eneral Con	figuración GPS								
	Datos	Opción	Config							
	General									
		Resolver conflictos de código usando	Ignorar							
		Importar sistema de coord y componentes								
	_	- Relacionar sistema de coord	ETRS89							
	🗹 GPS									
		Intervalo de observación	Usar todos							
		Combinar intervalos								
	-									
E					Asignar	Cerrar				

En esta pantalla aparecen dos opciones de interés:

- **"Relacionar sistemas de coordenadas**": se relacionan automáticamente al proyecto si se asignaron en campo.





- "Combinar intervalos": hace referencia a los intervalos de tiempo observados durante una medición en modo estático, de manera que una vez descargados los datos almacenados en la Estación Permanente de Referencia GPS correspondiente a varias horas consecutivas, y se activa esta opción, <u>se creará una sola línea de tiempo para esa medición</u>. De no ser así, aparecería cada hora como una línea de tiempo independiente.

En la **pestaña GPS** se muestra la información correspondiente a los puntos medidos en campo, permitiendo seleccionar la información a visualizar de los puntos almacenados. Utilizando el botón derecho sobre las columnas del fichero de datos se puede activar **Ver/Ver todo** o bien ocultar datos **Ocultar/Ocultar todo**.

En dicha pestaña se puede también cambiar el nombre de cada punto haciendo simplemente doble clic sobre el mismo.

Para terminar esta primera parte de importación de datos merece la pena destacar la funcionalidad de los dos iconos siguientes:

Ī	-1	é		
-		_	_	

El primero de los iconos es el correspondiente al de **copia de seguridad** de los datos descargados. Si ya se han descargado los datos en el PC a través de un lector de tarjetas, copiando los ficheros en el disco duro el ordenador, esta operación no será necesaria. Si no se ha realizado una copia de seguridad manualmente, es aconsejable realizar esta operación siempre que se importen datos crudos.

El segundo de los iconos hace referencia a un informe en el que se detalla cómo aconteció la medición, es decir, los parámetros relativos a la misma (**libreta de campo**). Una vez extraída la libreta aparecerá un icono en la parte izquierda del programa siendo necesario pulsar el botón derecho del ratón para proceder a guardarlo.

NOTA: Si no se guarda la libreta de campo se perderá dicha información al cerrar el proyecto.





<u>3- Tratamiento de los datos.</u>

Una vez asignados los datos a un proyecto, existente o de nueva creación, es importante tener en cuenta las pestañas situadas en la parte inferior de la pantalla. Dichas pestañas se pueden mostrar u ocultar con el botón derecho del ratón.

🖲 Proyecto	PROYECTO_SO	BA								-	
Id de punto	Clase de	Fecha/Hora	Δ	[X]		[Y]	[Z] Alt. ortom.	Ond	Pos. + Q Alt.	
Mer/Edit	ar 🛛 🖏 Proc-GP	S 🛛 📇 Proc-	TPS 🛯	Proc de Nivel	nte 🏘 🧄	🐞 Puntos	🝸 Antenas	🚨 Resultados	🖗 Lista de (códigos	

• **Ver/Editar:** esta primera pestaña permite tener una primera presentación gráfica del trabajo realizado en campo (croquis):

🖷 Proyecto SOBA2		_ 🗆 🗙
	TCM-Ref 0001	
		≡
	¥	
50000.0 m		
<	ш	>
🙀 Ver/Editar 🐞 Proc-GPS 🔹 Proc-TPS 🔹 Proc de Nivel 🍕	🏌 Ajuste 🛞 Puntos 🍸 Antenas 📇 Resultados 🖏 Lista de códig	108

Es importante tener en cuenta que el botón derecho del ratón nos permite cambiar la **Configuración gráfica.**



INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODÉSICA Y FOTOGRAMETRÍA

ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍA



	Configura	ción gráfica			? 🔀	
	Ver F	recisión Cuadrícu	la Color Fuente			
	General Cuad Cuad Cuad Esca Leye Most Imag	rícula : gráfico Inda ar coordenadas en de fondo	Datos ☐ Ids de ☐ Valor ☐ Códig ☐ Elipse ☐ Obser ☐ Obser ☐ Obser	Datos Datos Valor de Puntos Valor de altura Códigos temáticos Elipses de error abs. Observaciones GPS Observaciones TPS Observaciones de Azimut Observaciones de Minal		
			,	Predete Aceptar Ca	rm.	
💾 Proyecto SOB/	432000 m	448000 m	464000 m	480000 m	496000 m	
			RTCM-Ref 0001		A	
4800000 m						
4792000 m	-		Ý			
4784000 m			CDOODDE			
		50000.0 m	·	1		
👯 Ver/Editar 🕴	🖏 Proc-GPS 🛛 🛔	Proc-TPS 🛛 🔋 Proc de Nivel	ntos 🕅 Ajuste	ntenas 🛛 🚨 Resultados	🖏 Lista de códigos	

• **Proc-GPS:** permite configurar y realizar los cálculos correspondientes al postproceso de los datos.

🖲 Proyec	cto SOBA2						
Id de p	Clase de	Inicio		16(50	17(00	17(10	17(20
-	-	02/18/2013 16:46:14	02	- 	***********	******	***************************************
			ſ				
			_				
				<			>
💏 Ver/B	Ed 🐞 F	Proc 📳 Proc		🔋 Procide N	off Aju 🔞 Pun.	🍞 Ante 🚨	Resulta 🚯 Lista de códi



INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODÉSICA Y FOTOGRAMETRÍA

ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍA



• **Puntos:** pestaña en la que se muestra la información relativa a los puntos medidos en campo (coordenadas, precisión de las medidas, tipo de medición, códigos,...). El botón derecho del ratón permite visualizar y ocultar observaciones o información relativa a las mismas.

🖲 Proyecto	SOBA2						. 🗆 🔀
Id de punto	Clase de	Fecha/Hora 🛆	Latitud	Longitur	Ordepar	m. Ond Pos. + Q	Alt.
RTCM-R	Referencia	02/18/2013 16:46:03	43° 24' 16.64560" N	3° 26' 47.94857" W	Organizar automáticamente	0.0	000
000001	Medido	02/18/2013 16:47:58	43° 09' 58.19148" N	3° 27' 28.43060" W	Columnas	0.0	I304 L
000002	Medido	02/18/2013 16:48:14	43° 09' 58.34096" N	3° 27' 28.44784" W -		0.0	292
000003	Medido	02/18/2013 16:48:24	43° 09' 58.49904" N	3° 27' 28.31990" W	Ver	 Subclase de punto 	
000004	Medido	02/18/2013 16:48:39	43° 09' 58.68454" N	3° 27' 28.14157" W	Ver todo	Tipo de coord.	
000005	Medido	02/18/2013 16:49:01	43° 09' 59.10100" N	3° 27' 27.64093" W	Ocultar	Formato de coord.	
000006	Medido	02/18/2013 16:49:13	43° 09' 59.24376" N	3° 27' 27.46217" W	Ocultar todo	Origen de coord. XY	
000007	Medido	02/18/2013 16:49:32	43° 09' 59.29719" N	3° 27' 27.38331" W _		Origen de coord. Z	
000008	Medido	02/18/2013 16:49:41	43° 09' 59.32903" N	3° 27' 27.30762" W	Sistema de coord. I	 Grupo de código 	
000009	Medido	02/18/2013 16:49:53	43° 09' 59.38754" N	3° 27' 27.01423" W	Tipo coord.	 Código 	
000010	Medido	02/18/2013 16:50:04	43° 09' 59.51446" N	3° 27' 26.69070" W	Q Coord.	 Descripción del código 	
000011	Medido	02/18/2013 16:50:19	43° 09' 59.68465" N	3° 27' 26.28709" ₩	787.6880	Atributos	
000012	Medido	02/18/2013 16:50:43	43° 10' 00.04674" N	3° 27' 26.58792" W	787.3380	Anotaciones	
000013	Medido	02/18/2013 16:51:01	43° 09' 59.77600" N	3° 27' 27.13314" W	786.9704	MO	
000014	Medido	02/18/2013 16:51:12	43° 09' 59.63973" N	3° 27' 27.39874" W	786.7713	Q11	
000015	Medido	02/18/2013 16:51:23	43° 09' 59.53702" N	3º 27' 27.52623" W	786.7219	Q12	
🛛 🏘 Ver/Edit	ar 🛛 🖏 Pro	oc-GPS 🛛 📇 Proc-TPS	🗯 Proc de Nivel	📫 🕂 Ajuste 🛛 🍈 Pun	tos 🆙 Antenas 🛛 🚨 Result	te Q13	
<u></u>						Q22	
						Q23	
						Q33	
						Desv. Est. Latitud	
						Desv. Est. Longitud	
						Desv. Est. Altura	
						Q Posic.	
						Q Alt.	
						Semi-eje mayor (a)	
						Semi-eje menor (b)	
						Orientación (Phi)	
						Desv. Est. Altura	
						Fiabilidad (E-W)	
						Fiabilidad (N-S)	
						Fiabilidad de altura	
						Límites promedio excedidos	

Tanto en la pestaña de **Ver/Editar** como en la pestaña de **Puntos** se puede cambiar el formato y el sistema de coordenadas utilizando la barra de herramientas **Formato de coordenadas**:



Si se ha trabajado en tiempo real (RTK) no es necesario realizar ningún tratamiento de datos antes de generar la salida de los datos en formato ASCII ya que los datos tendrán las precisiones definitivas. Para guardar la información bastará con ir a la pestaña **Puntos** y guardar con el botón derecho del ratón.



/		_	
(
	7	Z	
$\langle \rangle$	1	1	
	-	-	

4.- <u>Postproceso de los datos</u>

Si las mediciones se han realizado en **estático**, los datos no se han corregido en campo por lo que habrá que realizar el postproceso de los mismos.

El postproceso de los datos consiste en el cálculo de las líneas base entre un equipo de referencia (que puede ser una Estación Permanente de Referencia o nuestro equipo GPS estacionado en campo en un punto de coordenadas conocidas) y nuestro equipo móvil, eliminando algunos errores de la medición y minimizando otros, pudiendo obtener así las coordenadas corregidas de los puntos medidos, y por tanto, la precisión deseada.

Si el equipo de referencia es una Estación Permanente habrá que obtener los datos crudos de dicha Estación a través de su página Web, servicio FTP o mediante conexión HyperTerminal de Windows.

Los datos de la referencia se importan de la misma manera que los del equipo móvil.

🖲 Proyee	to PENAG	os					_ 🗆 🔀
Id de p	Clase de	Inicio		13	14	15	16
1000	Navega	04/12/2004 14:09:17	04	- 📼			
23	Navega	04/12/2004 14:35:17	04	0			
50000	Navega	04/12/2004 14:41:02	04	0			
22	Navega	04/12/2004 14:43:17	04	0			
20	Navega	04/12/2004 15:40:47	04				
000021	Navega	04/12/2004 15:46:32	04	0			=
25	Navega	04/12/2004 16:27:32	04	0			
24	Navega	04/12/2004 16:38:02	04	0			
1000	Navega	04/13/2004 09:18:02	04				
29	Navega	04/13/2004 10:06:02	04				
27	Navega	04/13/2004 10:20:32	04				
14	Navega	04/13/2004 11:31:47	04				
15	Navega	04/13/2004 11:37:17	04	0			
16	Navega	04/13/2004 12:04:17	04,				
12	Navega	04/13/2004 14:08:17	04	0			
13	Navega	04/13/2004 14:18:17	04				
11	Navega	04/13/2004 14:43:47	04	0			
10	Navega	04/13/2004 14:55:02	04	0			
62	Navega	04/13/2004 15:36:02	04				
60	Navega	04/13/2004 16:30:32	04	0			
1000	Navega	04/15/2004 08:34:32	04				
65	Navega	04/15/2004 09:09:32	04				
66	Navega	04/15/2004 09:15:32	04			0	
63	Navega	04/15/2004 09:51:02	04				
64	Navega	04/15/2004 10:11:47	04				
				151			[>]
💘 Ver/E	Editar 🖏	Proc-GPS 🛔 Proc-	PS	👔 Proc de Nivel 🛛 👘 Ajuste 👘 Puntos	🤺 Antenas 🛛 🚨 Res	ultados 🛛 🖏 Lista de códigos	

En la ventana de la izquierda se pueden ver los puntos observados en campo y se pueden manipular antes de calcular las líneas base mediante la opción **Propiedades**. También se puede cambiar la altura de la antena en cada punto.

Por el contrario, en la ventana de la derecha se muestra la información del tiempo de medición de cada punto, indicado por su línea de tiempos. Esta línea de tiempos muestra el tiempo que se ha estado grabando datos crudos de un determinado punto. Es en esta ventana en la que se debe indicar si un punto es la referencia o fijo, y cuales son los puntos móviles.

Debería existir un punto cuya línea de tiempos es mayor que las demás, abarcando los tiempos de medición del resto puntos. Será este punto el que representa a la referencia y el resto como móviles.



INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODÉSICA Y FOTOGRAMETRÍA

ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍA





Es necesario asignar a cada punto si se trata de un punto fijo/referencia y móvil.

Para ejecutar el **cálculo de ambigüedades y líneas base** se debe **PROCESAR** (botón derecho del ratón).

😪 LEICA Geo Office - [Proyecto prueba]								
🚇 Archivo Importar Editar Ver Herramientas Proc-GPS Exportar Ventana Ayuda								
]] D 🛎 🖨 🖪 🖻 🖷	D 😂 🖨 🕼 🕾 🕸 🕼 🖂 🔍 📃 🚽 😔 🖳 📃 😔 😒 🚽 🖉							
Documentos abiertos	Id de p	Clase de	Inicio		20 13:00	21 01:00		
<u>i</u>	1000 102	Navega Navega	04/20/2004 10:08:02 04/20/2004 10:53:47	04/20/2 04/20/2				
prueba	200	Navega	04/20/2004 12:11:47	04/20/2		Seleccionar todo como		
	28	Navega	04/20/2004 16:00:17	04/20/2		Modo de selección		
	1000	Navega	04/21/2004 08:53:02	04/21/2		Aumentar		
	1000	Navega Navega	04/21/2004 09:29:17 04/21/2004 13:45:47	04/21/2 04/21/2		Reducir Zoom 100% Zoom al Día ▶		
						Modo de procesamiento Parámetros de procesamiento		
						Procesar		
						Configuración gráfica		
						Definir ventanas 🕨 🕨		

Los **tres parámetros que son susceptibles de sufrir variaciones** para obtener el cálculo de los puntos cuyas ambigüedades no ha sido posible resolver:

- El estado de los satélites en la medición del punto.
- El ángulo de elevación.
- La distancia máxima de cálculo de la línea base y el tiempo de medición predeterminados.



/			
(
	7	\forall	=)
$\langle \rangle$		1	
	~	~	

4.1.- Estado de los satélites

Pulsando con el botón derecho del ratón sobre la pantalla de postproceso se puede seleccionar **"Ventana de Satélites"**. En dicha pantalla se pueden eliminar tramos de medición o la medición completa de aquellos satélites que pudieran entorpecer la resolución de la línea base.







4.2.- Ángulo de elevación

Pulsando con el botón derecho en la opción **"Parámetros de procesamiento"** que aparece al utilizar el botón secundario del ratón sobre el fondo de la ventana de postproceso.



De los diferentes parámetros que se pueden ajustar en dicha ventana merece la pena destacar el **ángulo o máscara de elevación**, que será el límite a partir del cual se incluirán unos satélites u otros para dicho cálculo.

Bajando o subiendo el valor del ángulo o máscara de elevación en función de si faltan satélites o bien interesa eliminar algunos, se consigue la resolución de las ambigüedades.

onfigurar parámetro	s procesamiento GPS	?
General Procesamiento	automático	
		Satélites activos
Ángulo de elevación:	15 🗧	🗹 G01 🔥
		🖸 G03
Etemérides:	Transmitidas	💌 🗹 G04
		G07
Tipo de solución:	Automático	🔽 🔽 G11 🗐
		G13 €
Tipo GNSS:	Sólo GPS	🚽 🗹 G14
		G15
		🗹 G16
		☑ G18
		🗹 G19
		🗹 G20 😱
		la chi 🔳
Mostrar parámetros a	vanzados	Predeterm.
		Aceptar Cancela





4.3.- Creación de un sistema de coordenadas desde el programa GEO OFFICE

Llegados este punto cobra especial importancia el definir un sistema de coordenadas acorde a la zona de trabajo con el fin de poder extraer las coordenadas de la zona.

Las coordenadas medidas por un equipo GPS, internamente, están referidas siempre al sistema propio de GPS, el WGS84. Por tanto, si se quieren obtener esas coordenadas referidas a cualquier otro sistema, será siempre necesario aplicar unos parámetros de transformación a sus valores, los cuales se deben crear para el trabajo local que se esté realizando. Siempre tienen que existir dos trabajos: uno con los datos referidos al WGS84 y otro con los datos referidos al sistema local.

En el programa Leica Geo-Office debe figurar por tanto un trabajo referido al sistema WGS84, que será el volcado desde el GPS.

Como nuestro sistema local va a ser proyectado, UTM, será necesario asociar al trabajo donde se van a incluir coordenadas locales, una proyección y un elipsoide. Esto implica crear un sistema de coordenadas que tuviera asociado el elipsoide oficial, la proyección UTM para el huso correspondiente (huso 30 en nuestro caso) y una transformación ficticia, es decir, con los valores a cero.

Teniendo clara la idea el alumno deberá acceder al menú **Herramientas** y más concretamente al **Administrador de Sistemas de Coordenadas**.

🔩 LEICA Geo Office					
Archivo Importar Ver	Herramientas Exportar Ayuda				
] D 🛎 & Q. h	Calcular <u>o</u> ndulaciones geoidales Calcular puntos inaccesibles				
Administrador	Crear archivo modelo de geoide				
Proyectos	Crear archivo modelo CSCS Coordenadas medias <u>y</u> diferencias <u>C</u> omparación de coordenadas				
Sistemas de coordenadas	Descargar de <u>I</u> nternet Filt <u>r</u> os % Cálculos geo <u>m</u> étricos				
Antenas	搅 <u>D</u> atum/Map 簗 Intercam <u>b</u> io de datos				
Listas de códigos	 Transferencia de programas Administrador de <u>f</u>ormatos 				
٨	 Diseno a campo Exportar desde trabajo 				
Disponibilidad de satélites	Administrador de config <u>u</u> ración				
Efemérides precisas	Administrador de sistemas de coorde <u>n</u> adas Administrador de a <u>n</u> tenas Administrador de <u>l</u> istas de códigos				
Scripts	👹 Disponibilidad de <u>s</u> atélites				

Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros



serie de parámetros:

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODÉSICA Y FOTOGRAMETRÍA

ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍA



A la hora de definir un nuevo sistema de referencia será necesario incluir una

Nuevo Sistema de co	? X	
General		
Nombre:	I	
Transformación:	Ninguno	•
Tipo de transf.:	F	
Residuales:	Sin distribución	T
Elipsoide local:	Ninguno	•
Proyección:	Ninguno	•
Tipo de proy.:		
Modelo de geoide:	Ninguno	•
Modelo CSCS:	Ninguno	•
Nota:		
Modificado:	-	
	Aceptar	Cancelar

Sistema de coordenadas: propiedades						
General						
Nombre:	WGS1984	-				
Transformación:	Ninguno	-				
Tipo de transf.:	Ð					
Residuales:	Sin distribución	-				
Elipsoide local:	WGS 1984	-				
Proyección:	UTM30	-				
Tipo de proy.:	UTM					
Modelo de geoide:	egm08_REDNAP	-				
Modelo CSCS:	Ninguno	-				
Nota:						
Modificado:	10/06/2015 13:04:10					
	Aceptar	Cancelar				



INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODÉSICA Y FOTOGRAMETRÍA

ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍA



4.3.1.- Definición de un nuevo elipsoide.

El alumno procederá a definir un nuevo elipsoide con el botón derecho del ratón sobre el apartado de *Elipsoide*.

Administrador de sistemas de coordenadas								
Con	tenido	Nombre	Última modificación	Semi-eje mayo	Achatamiento (1/f)	×		
🗄 🗋 Sistema	s de coord.	🛿 ATS-77	09/16/2015 23:51:28	6378135.0000	298.25700000000			
🗄 🛅 Transfor	rmaciones	S Airy	09/16/2015 23:51:28	6377563.3960	299.32496460000			
Elipsoid	er	🚯 Australian National	00/16/2015 23:51:28	6378160.0000	298.2500000000			
🗄 🧰 Proyec	Nuevo		/16/2015 23:51:28	6378245.0000	298.3000000000			
🗄 🧰 State P			/16/2015 23:51:28	6377397.1550	299.15281285000			
🕀 🧰 Geoide	Importar sis	. de coordenadas	/16/2015 23:51:28	6377397.1550	299.15281285000			
+ Dodel	Guardar con	00	/16/2015 23:51:28	6378206.4000	294.97869820000			
	Lessie in		/16/2015 23:51:28	6378249.1450	293.4650000000			
	Imprimir	Cth	16/2015 23:51:28	6377276.3450	300.80170000000	E		
	Buscar sigui	ente	16/2015 23:51:28	6377298.5560	300.80170000000			
	Duscu sigu		16/2015 23:51:28	6377304.0630	300.80170000000			
	Buscar ante	Tor	16/2015 23:51:28	6378166.0000	298.3000000000			
	Buscar anter	ior	16/2015 23:51:28	6378166.0000	298.3000000000			

Definir el elipsoide WGS84 en base a los parámetros siguientes:

Elipsoide propiedades	? <mark>×</mark>
General	[
Nombre:	WGS 1984
Semi-eje mayor (a):	6378137.0 m
Achatamiento (1/f):	298.257223563
Última modificación:	09/16/2015 23:51:28
	Cancelar

Y el GRS80 en base a los siguientes:

Elipsoide propiedades	? ×
General	
Nombre:	GRS 1980
Semi-eje mayor (a):	6378137.0 m
Achatamiento (1/f):	298.25722210088
Última modificación:	09/16/2015 23:51:28
	Cancelar

Por último se pide al alumno que genere el elipsoide Internacional Hayford:



INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODÉSICA Y FOTOGRAMETRÍA

TO UTÉONICA DE INGENIERÍA ESC



CUELA PO	JLITECN	NICA DE	INGENII
DE	MINAS	Y ENER	GÍA

Elipsoide propiedades	<u>१</u> ×
General	
Nombre:	International (Hayford)
Semi-eje mayor (a):	6378388.0 m
Achatamiento (1/f):	297.0
Última modificación:	09/16/2015 23:51:28
	Cancelar

4.3.2.- Definir una proyección.

El alumno procederá a generar la proyección UTM30 teniendo en cuenta los ajustes siguientes:

Proyección propiedades	8 ×
General	
Nombre:	ИТМ30
Tipo:	UTM
Número de zona:	30 .
Meridiano central:	3° 0′ 0.00000″W
Hemisferio:	Norte
Última modificación:	10/06/2015 12:53:17
	Acentar
	Aceptar

4.3.3.- Definir una superficie de corrección a la ondulación gravimétrica.

Se pide al alumno que se conecte al servidor FTP público del Centro de Observaciones Geodésicas y en una carpeta denominada geoide encontrará en formato ASCII los dos modelos para Península y Canarias y en diferentes formatos





de casas comerciales (LEICA, TOPCON, TRIMBLE) para su utilización directa en receptores GPS RTK, así como en formato Geo Lab para su utilización con un software de ajuste de redes geodésicas.

Es necesario recordar al alumno que en el año 2009, más concretamente a finales de dicho año, el Centro de Observaciones Geodésicas publicó el modelo de geoide EGM08-REDNAP, adaptando el modelo gravimétrico mundial Earth Gravitational Model 2008 (EGM08) al marco de referencia vertical dado por la Red Española de Nivelación de Alta Precisión (REDNAP).

Una vez descargado se procederá a importar a través del icono

Nuevo Modelo de geoide	e		8 X
General			
Nombre:	I		
Tipo de coord.:	Geodésicas		-
Elipsoide:	WGS 1984		-
Aplicar en lado local			
Método interpolación:			
Ruta de archivo:			
Nota:			
		Aceptar	Cancelar
Modelo de geoide propi	edades	Aceptar	Cancelar ? X
Modelo de geoide propi General Límites	edades	Aceptar	Cancelar
Modelo de geoide propi General Límites Nombre:	edades	Aceptar	Cancelar 2 X
Modelo de geoide propi General Límites Nombre: Tipo de coord.:	edades egm08_REDNAP Geodésicas	Aceptar	Cancelar R X
Modelo de geoide propi General Límites Nombre: Tipo de coord.: Elipsoide:	edades egm08_REDNAP Geodésicas WGS 1984	Aceptar	Cancelar ? ×
Modelo de geoide propi General Límites Nombre: Tipo de coord.: Elipsoide: Aplicar en lado local	edades egm08_REDNAP Geodésicas WGS 1984	Aceptar	Cancelar ? × ·
Modelo de geoide propi General Límites Nombre: Tipo de coord.: Elipsoide: Aplicar en lado local Método interpolación:	edades egm08_REDNAP Geodésicas WGS 1984 Bilineal	Aceptar	Cancelar
Modelo de geoide propi General Límites Nombre: Tipo de coord.: Elipsoide: Aplicar en lado local Método interpolación: Ruta de archivo:	edades egm08_REDNAP Geodésicas WGS 1984 Bilineal C:\Users\Jesus\Desktop	Aceptar	Cancelar R X P.GEM
Modelo de geoide propi General Límites Nombre: Tipo de coord.: Elipsoide: Aplicar en lado local Método interpolación: Ruta de archivo: Nota:	edades egm08_REDNAP Geodésicas WGS 1984 Bilineal C:\Users\Jesus\Desktop	Aceptar	Cancelar
Modelo de geoide propi General Límites Nombre: Tipo de coord.: Elipsoide: Aplicar en lado local Método interpolación: Ruta de archivo: Nota: Última modificación:	edades egm08_REDNAP Geodésicas WGS 1984 Eliineal C:\Users\Jesus\Desktop 10/06/2015 13:03:46	Aceptar	Cancelar ? × P.GEM