

Post-Proceso Diferencial (Relativo) de observaciones GNSS: POLARIS POLLS100 y ALLYNAV R26 – R26WUI, a través de software comercial SGO

<https://www.allien-gnss.com>



Allien Gnss

Somos la Escuela GNSS Low Cost
al alcance del usuario

*Derechos
Reservados*

Versión 1.0

Enero 2024





CONTENIDO

1.	PRINCIPIOS BÁSICOS QUE CONSIDERAR PARA EL POSICIONAMIENTO	3
1.1	POSICIONAMIENTO DIFERENCIAL	3
1.1.1	Puntos de alta precisión:	3
1.1.2	Puntos de precisión:	4
2.	SGO Y SUS INTERFAZ	5
3.	CONVERTIR ARCHIVO NATIVO A RINEX.....	6



1. PRINCIPIOS BÁSICOS QUE CONSIDERAR PARA EL POSICIONAMIENTO

Existen diversos métodos de posicionamiento GNSS con sus respectivas técnicas de obtención de datos y postprocesos. No obstante, este documento se enfoca principalmente en el **postproceso del posicionamiento Diferencial y Absoluto** (corrección por modelos), es decir al Static / Fast Static.

Se debe considerar, que en función al tipo de posicionamiento que se realice en campo se obtendrán puntos de precisión (medidas centimétricas) o de alta precisión (medidas milimétricas). Para alcanzar estas medidas se debe considerar los siguientes aspectos:

1.1 POSICIONAMIENTO DIFERENCIAL

1.1.1 Puntos de alta precisión:

Para posicionar un punto de alta precisión, el usuario deberá enlazarse a una Red Geodésica de primer o segundo orden.

- Para el caso de un Red de primer orden se deberá usar a la Red Geodésica Nacional de monitoreo continuo REGME del IGM, donde el usuario se enlazará a **dos estaciones** de monitoreo continuo como referencia, para verificar la consistencia de la red, la precisión de línea base, los cierres de figura y el ajuste de la Red. Dicho enlace estará en función a la distancia de la línea base entre el punto del usuario y la REGME, el cual a su vez depende del tiempo de rastreo.

Para el cálculo del tiempo mínimo de rastreo en función de la línea base es definida por:

$$30 \text{ minutos} + 2 \text{ minutos} * \text{Cada km de línea base}$$

Considerar como calculo la línea base máxima entre los vértices formados por el punto de interés y la REGME. Cabe destacar que la REGME tiene una densidad aproximada de cada 50 km. Por lo tanto, un usuario podrá tener en dicho rango al menos una estación de monitoreo continuo en cualquier parte del país.

El sistema de referencia horizontal utilizado para las coordenadas fijas de las bases REGME, es el ITRF2008, época de referencia 2016.43.

- Para el caso de un Red de segundo orden se puede usar una Red Geodésica local ya sea municipal o regional (es mandatorio que dicha red haya sido enlazada y densificada a partir de la REGME) pero de igual forma se deberá **enlazar a dos vértices** de referencia de dicha Red. El posicionamiento y el cálculo del tiempo de rastreo es similar al anterior descrito (tabla 1), con la única diferencia que estas líneas base serán más cortas, por ende, sus tiempos de rastreo igual.



Equipo técnico	Equipo GNSS de doble frecuencia, como POLARIS S100 o Allynnav R26
Tipo de posicionamiento	Estático Diferencial
Estaciones de monitoreo continuo utilizadas	Dos más cercanas al punto de interés
Distancia línea base	Línea máxima entra la trilateración formada entre punto de interés y las dos estaciones REGME (100 Km)
Número de satélites enganchados	Se recomienda entre 10 a 16, como mínimo
Tiempo de recepción	Definir con la ecuación mencionada
Ángulo de enmascaramiento	10 grados
Intervalo de grabación	1 Segundo
GDOP	< 5
Correcto nivelado y centrado de la antena sobre el punto, considerando que el eje vertical de la antena sea perpendicular al centro geométrico del punto a determinarse.	
SIN IMPORTAR EL TIPO DE ENLACE QUE SE HAGA, SIEMPRE DEBE EXISTIR TIEMPOS EN COMUN ENTRE VERTICES BASE Y PUNTOS DE INTERES	

Tabla 1: Ejemplo de tiempo de rastreo para puntos de precisión enlazados a red de primer y segundo orden

1.1.2 Puntos de precisión:

Estos puntos pueden ser usados para levantamientos topográficos o simplemente para el posicionamiento de un punto GNSS de manera rápida. De igual forma deberán estar enlazados a una Red geodésica de primer o segundo orden, con la diferencia que el **punto de interés estará enlazado a 1 vértice** de la red. A este tipo de enlaces en donde se usa 1 punto de referencia (vértice de una red) se lo denomina punto radial.

Para el posicionamiento de un punto radial se puede realizar observaciones mediante el método Fast Static, mismo que se caracteriza por tiempos cortos de rastreo. Sin embargo, se debe considerar que este método de posicionando es viable exclusivamente cuando se encuentran disponibles 4 o más satélites con un GDOP < 5.

Como ya se mencionó el Fast Static, reduce el tiempo de observación a intervalos de 15 a 20 minutos, pero esto dependerá de que la longitud de la línea base, la cual se caracteriza por ser inferior a los 3 km de distancia (máximo 5 km) y de los efectos ionosféricos y troposféricos.

Para mediciones en Fast Static, puede resultar ventajoso incrementar los periodos de observación en caso de; presentar pocos satélites (5 o 6), condiciones troposféricas adversas (objetos que generen multipath, lluvia, entre otros) o alta incidencia de radiación solar (perturbaciones ionosféricas).



En términos generales el método Estático Rápido permite obtener precisiones centimétricas relacionadas directamente a la distancia de la línea base:

Equipo técnico	Equipo GNSS de doble frecuencia, como POLARIS S100 o Allynnav R26
Tipo de posicionamiento	Fast Static
Longitud máxima de línea base	3 a 5 km
Número mínimo de satélites enganchados	5
Tiempo de recepción	15 a 20 minutos
Ángulo de enmascaramiento	10 grados
GDOP	< 5
Correcto nivelado y centrado de la antena sobre el punto, considerando que el eje vertical de la antena sea perpendicular al centro geométrico del punto a determinarse.	
Correcta orientación de la antena, de forma que señale al norte magnético.	

Tabla 2: Ejemplo de tiempo de rastreo para radiales enlazados a redes de primer o segundo orden.

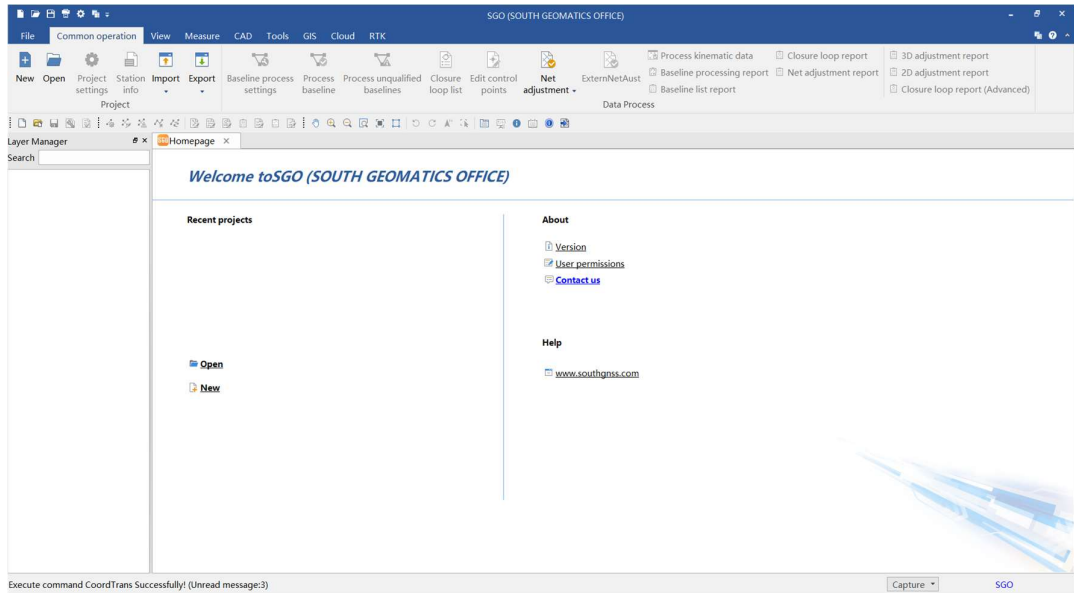
A continuación, el presente documento detallará un manual concreto del uso del software libre RTKLIB el cual está conformado por varios módulos. Este software es utilizado para post procesar los tipos de posicionamientos ya mencionados (puntos diferenciales y PPP).

2. SGO Y SUS INTERFAZ

SGO es un software de origen chino cuya interfaz es muy similar al comercial y popular TBC – Trimble Business Center, se maneja a través de una GUI y diferentes pestañas con opciones.

Algunas características de SGO:

- Admite algoritmos de posicionamiento estándar y precisos con: GPS, GLONASS, Galileo, QZSS, BeiDou y SBAS.
- Admite varios modos de posicionamiento con GNSS tanto para tiempo real como para postprocesamiento: Único, DGPS / DGNSS, Cinemático, Estático, Línea de base móvil, Fijo.
- Es compatible con los mensajes de propiedad de varios receptores GNSS.
- Contiene herramientas SIG, CAD y otras herramientas.
- Contiene un conversor de datos nativos a RINEX propio.



A continuación, este manual de usuario del software SGO se centrará en:

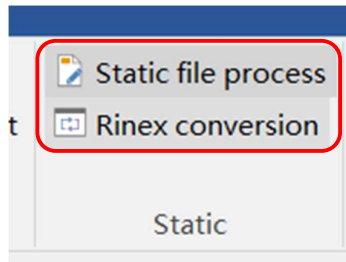
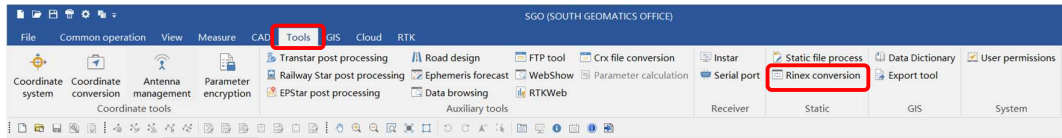
- Conversión de archivos nativos del equipo doble Frecuencia POLARIS S100 o Allynav R26
- Postproceso mediante PPP.
- Postproceso Diferencial.

3. CONVERTIR ARCHIVO NATIVO A RINEX

Las observaciones GNSS se componen de archivos de observación y navegación de los satélites, dichos archivos se codifican a través de archivos tipo *.XXo* y *.XXn* que se encuentran disponibles después de realizar un rastreo.

El formato universal de intercambio de dichos archivos recibe el nombre de RINEX – Reciver INdependent EXchange Format, sin embargo muchas de las empresas distribuidoras de equipos GNSS manejan su formato propio de observación, como en el caso de AllyNav que es el *.dat*, el de Polaris *.rtcm*, o el de Trimble el *.T02* por lo que es importante realizar la transformación necesaria para asegurar la interoperabilidad de los datos entre los diferentes equipos GNSS y sistemas de post proceso de las observaciones GNSS.

En el caso de SGO disponemos en la cinta de “tools”, en la sección de “Static”.



Acto seguido se desplegará el menú de conversión en el cual configuraremos como primer paso el directorio (carpeta) de ingreso donde están almacenados los datos nativos, y el directorio de salida para guardar los datos RINEX convertidos (puede ser el mismo directorio el de salida que el de entrada dando clic como lo muestra en la figura 1b).

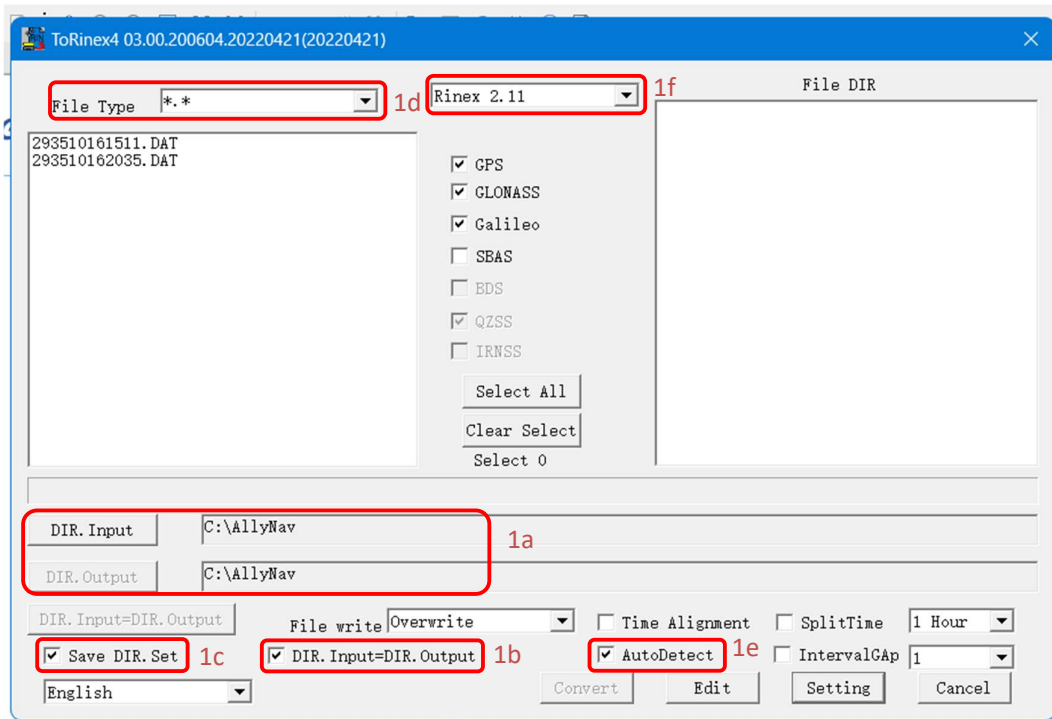
Si se desea marcar como un directorio predeterminado y no tener que configurarlo cada que se inicia sesión se debe marcar el botón 1c.

Para cargar los archivos debemos fijarnos que la extensión de archivos (botón 1d) se encuentre en “*.*” con eso nos garantizamos que leerá cualquier archivo disponible en la carpeta previamente seleccionada en el paso 1a, caso contrario se desplegara un nuevo menú en el cual debe escoger la extensión de los archivos que desea leer y convertir;

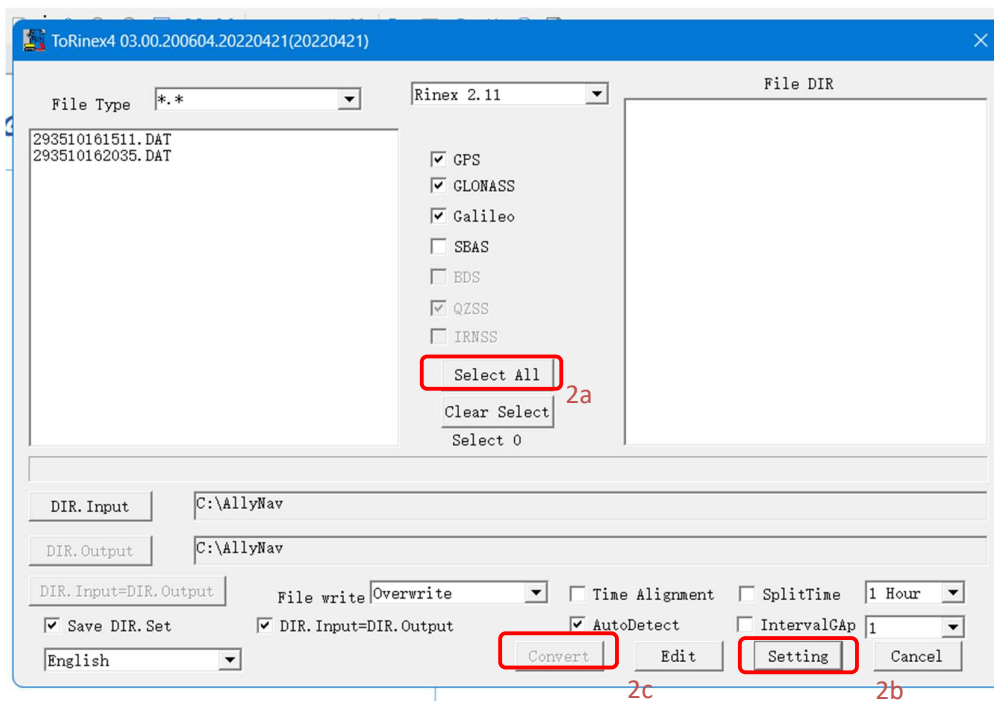
Finalmente activamos la opción de “AutoDetect” (1e) y seleccionamos la versión de archivo RINEX que deseamos obtener (1f).

Nota: Se recomienda trabajar con la versión de RINEX 2.11 debido a que esta es la más estable y tiene la mejor interoperabilidad entre softwares de postproceso.

Si usted dispone de los archivos RINEX .XXo y .XXn se debe saltar estos pasos y dirigirse directamente al apartado 4.



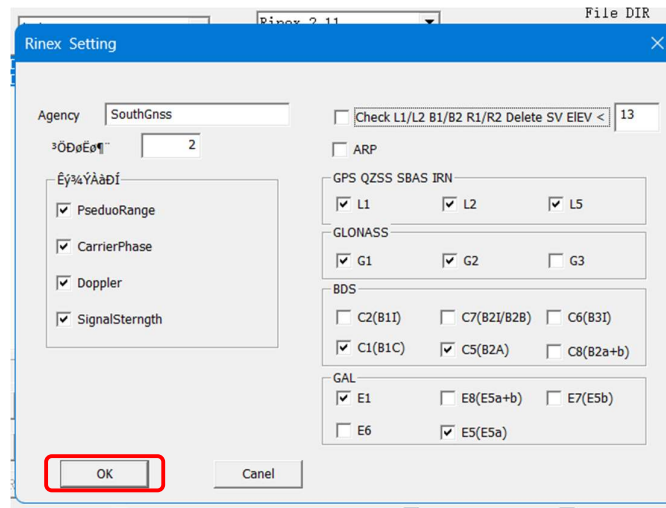
Como segunda parte del proceso de transformación se debe seleccionar los archivos a transformar y definir las configuraciones de los archivos, en este caso se seleccionará todos los archivos desde el botón 2a.





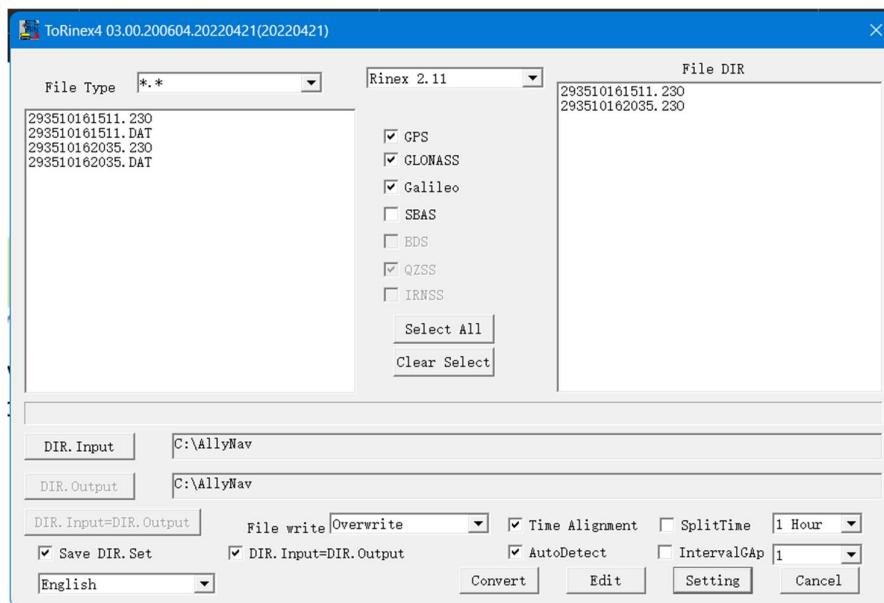
Desde el botón de “Setting” podemos escoger las frecuencias con las que deseamos trabajar y los demás efectos que deseamos incluir en las observaciones. Se recomienda trabajar con GPS L1+L2+L5, GLONASS G1+G2, GALILEO E1+E5, Compass/BeiDou C1+C2, para garantizar que el retraso ionosférico sea mínimo.

En la sección izquierda encontramos observaciones complementarias a GNSS, las cuales marcaremos todas para mejorar los resultados del procesamiento.



Una vez finalizado todo el proceso de configuración y selección de archivos iniciamos en el proceso de conversión a través del botón 2c.

Y se mostrarán los archivos de navegación una vez finalizada la transformación.





4. AJUSTE DIFERENCIAL GNSS.

Para realizar el ajuste de las observaciones GNSS se requiere un software especial de post proceso para el ajuste diferencial (correcciones base-móvil), en este caso utilizaremos SGO.

En caso de que no se tenga una base, se puede utilizar un software como RTKLIB que realice correcciones mediante modelos.

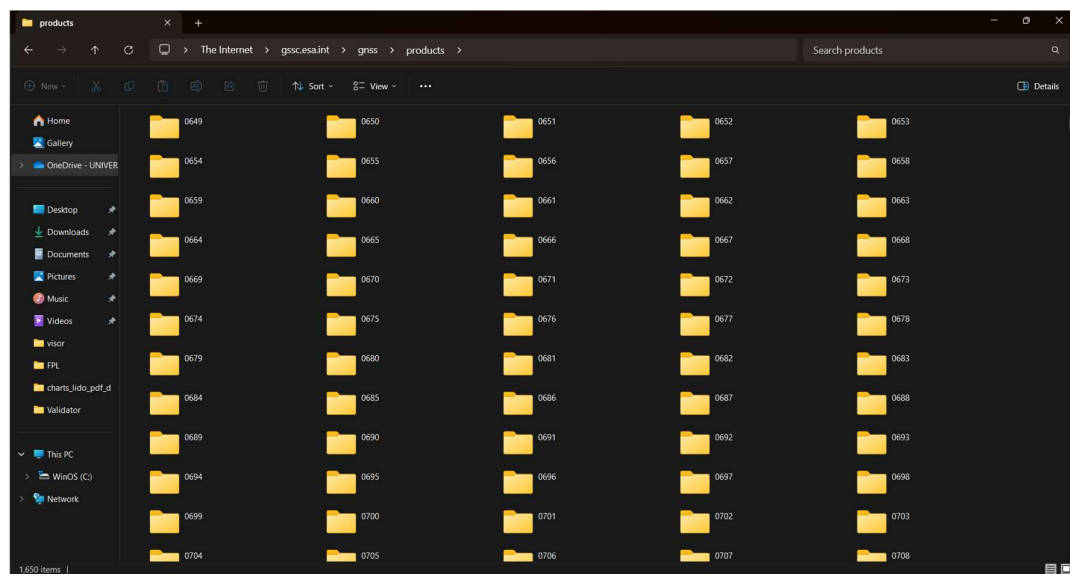
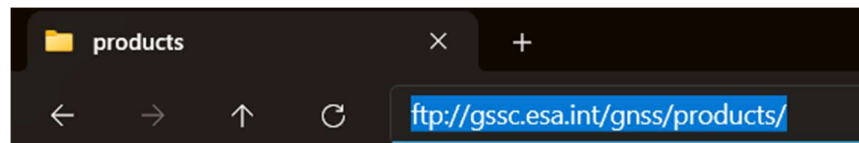
4.1. DESCARGA EFEMERIDES Y BASES

Debemos definir los puntos base los cuales nos ayudaran a determinar la coordenada del punto que deseamos determinar con precisión y exactitud. Adicional debemos descargar las efemerides satelitales (que son las orbitas de los satélites GNSS).

4.1.2. EFEMERIDES

El archivo de efemerides (orbitas satelitales) las debemos descargar del siguiente FTP (no es un URL): <ftp://gssc.esa.int/gnss/products/>

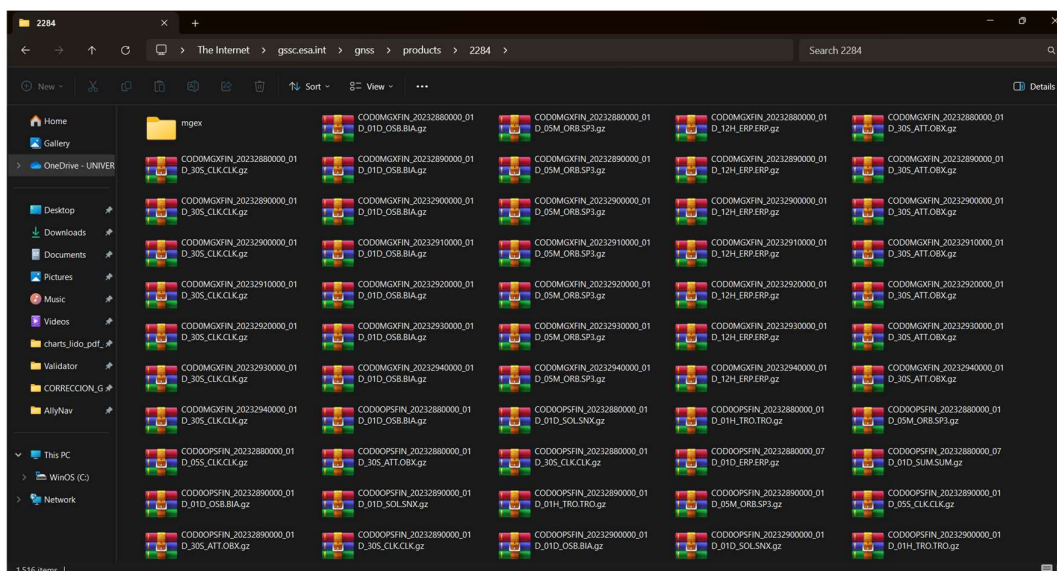
Para acceder al FTP se debe copiar en la barra de búsqueda del explorador de archivos de Windows.





Una vez dentro del FTP encontraremos una serie de carpetas ordenadas por semana GNSS, debemos buscar la carpeta correspondiente a la semana de nuestro rastreo, para ello utilizaremos el [GNSS Calendar \(www.gnsscalendar.com\)](http://www.gnsscalendar.com) de forma libre en nuestro navegador.

Una vez encontrada nuestra carpeta seleccionaremos el archivo de efemérides deseado, existen diferentes entidades que publican las orbitas de los satélites, de forma personal recomiendo las del Centro Europeo para la Determinación de Orbitas – CODE, un organismo oficial de procesamiento del IGS y adicional contiene las efemérides de los satélites del GPS, GLONASS, y Galileo y COMPASS/BeiDou.



La forma de encontrar el archivo y decodificarlo es la siguiente:

COD0OPSRAP_20232940000_01D_05M_ORB.sp3.gz

Donde:

COD0: Entidad generadora (CODE).

PSRAP: Tipo de efeméride (Ultrarrápida, rápida, final).

2023: Año en curso.

294: Día juliano.

ORB: Archivo de efemérides.

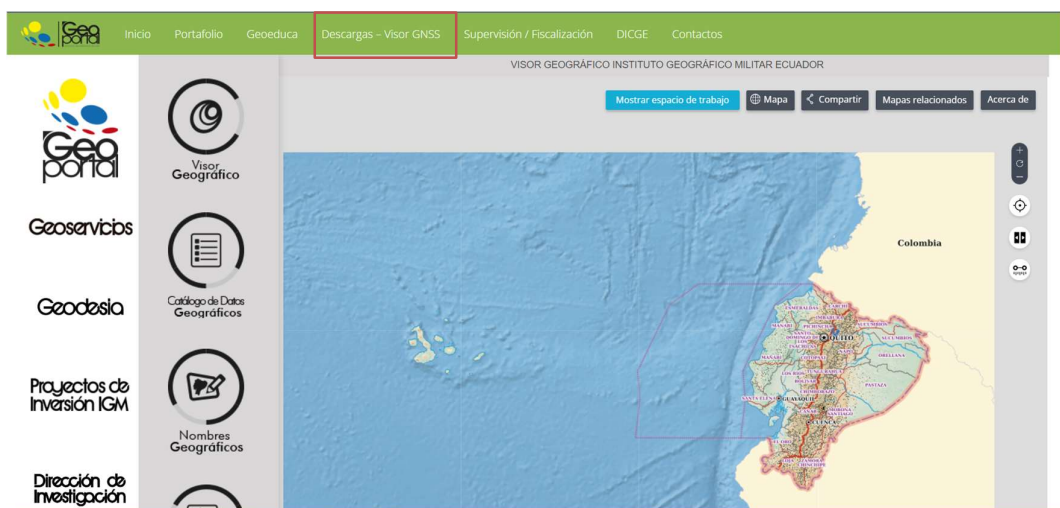
La información se encuentra a través de un archivo comprimido, la forma de obtener la información es seleccionando el archivo que deseamos, copiando y pegando en el directorio que deseamos y descomprimir el archivo rar.



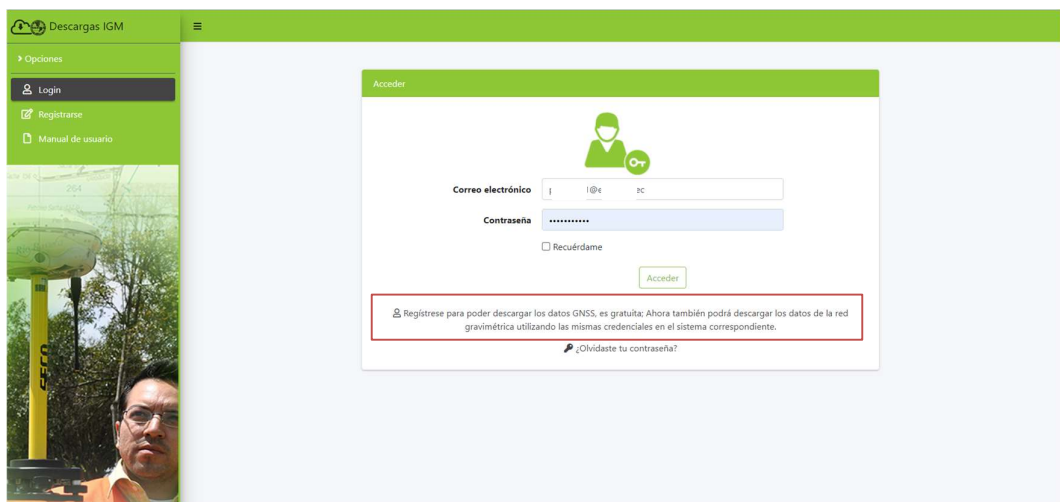
4.1.3. DESCARGA DE COORDENADAS BASE.

Finalmente, el archivo de observación de las bases las obtendremos de forma libre a través del Geoportal IGM (www.geoportaliqm.gob.ec/portal/) con ello nos enlazaremos al marco de referencia geodésico oficial del Ecuador – SIRGAS Ecuador.

En la sección de Descargas – Visor GNSS podemos acceder a la información, es importante tener una cuenta creada.

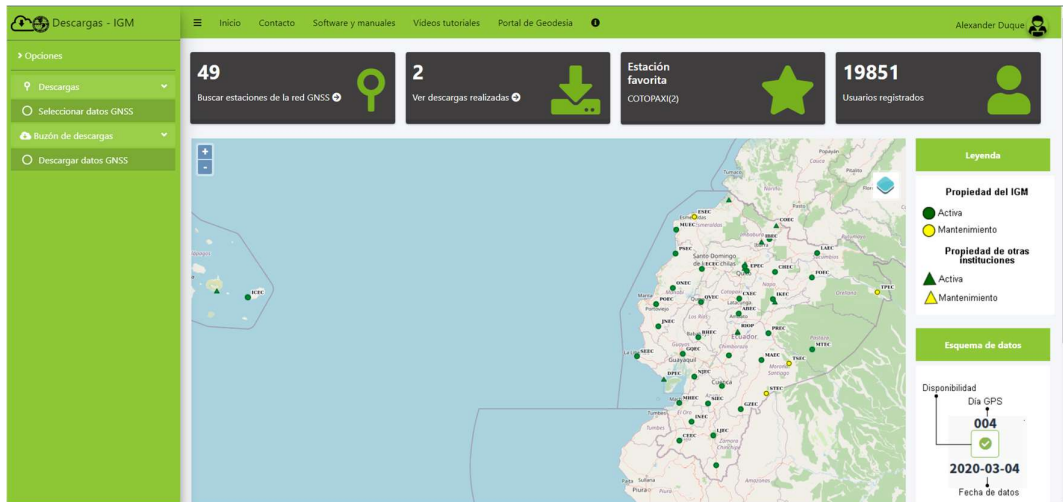


En caso de no tener una cuenta nos podemos registrar en el enlace que se muestra debajo. O accedemos con nuestras credenciales registradas en caso de tenerlas.





A continuación, se desplegará el visor de la REGME donde podemos conocer las Estaciones de Monitoreo Continuo que están rastreando datos GNSS de forma continua las 24 horas, los 7 días de la semana y determinar en función a su ubicación nuestras bases, es importante recordar que la distancia máxima que podemos procesar en software comercial es 100 km de línea base y solo utilizar estaciones propiedad del IGM.



Una vez seleccionada la base solo dando clic sobre la estación deseada y procedemos a marcar la fecha en la cual realizamos el rastreo GNSS. Se recomienda digitar la fecha de forma manual la fecha.



Estación: EPEC - ESPE

Propiedad: IGM

Tipo de dato: 1 30 segundos Metereológico

Fechas de datos:

Para enviar los datos al b

October 2023						
Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do
25	26	27	28	29	30	1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22

Una vez digitada la fecha comprobamos la disponibilidad de datos, es importante utilizar los datos a 1 segundo y que aporta mayor nivel de información.

Una vez que nos salga la disponibilidad lo único que se debe hacer es dar clic sobre el visto verde. A lo que nos saldrá una advertencia de que se envió los datos al buzón de descargas y que no podemos descargar más de 5 archivos al día.

No debemos olvidar de descargar la ficha técnica de la estación la cual es la monografía que contiene las coordenadas que debemos utilizar para el ajuste. (4b)



Tipo de dato: 1 30 segundos Metereológico

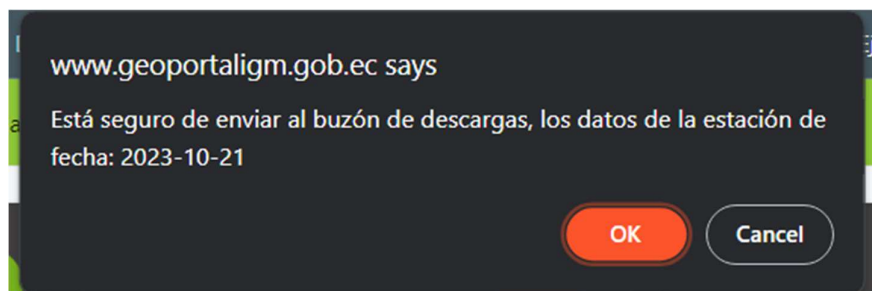
Fecha de datos: 21/10/2023 - 21/10/2023

Para enviar los datos al buzón de descarga, seleccione los campos indicados.

294 <input checked="" type="checkbox"/> 2023-10-21
--

Con datos: 1 Sin datos: 0 Total de datos: 1

4b Ficha técnica Log file



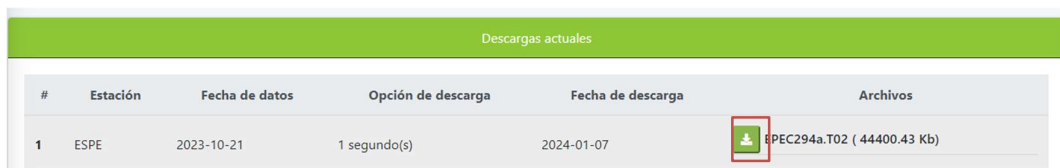
Para acceder a la descarga de los datos de las bases nos debemos dirigir a la sección de descarga de datos GNSS.



Aquí nos aparecerán las estaciones que deseamos obtener los datos y simplemente descargamos el FTP.



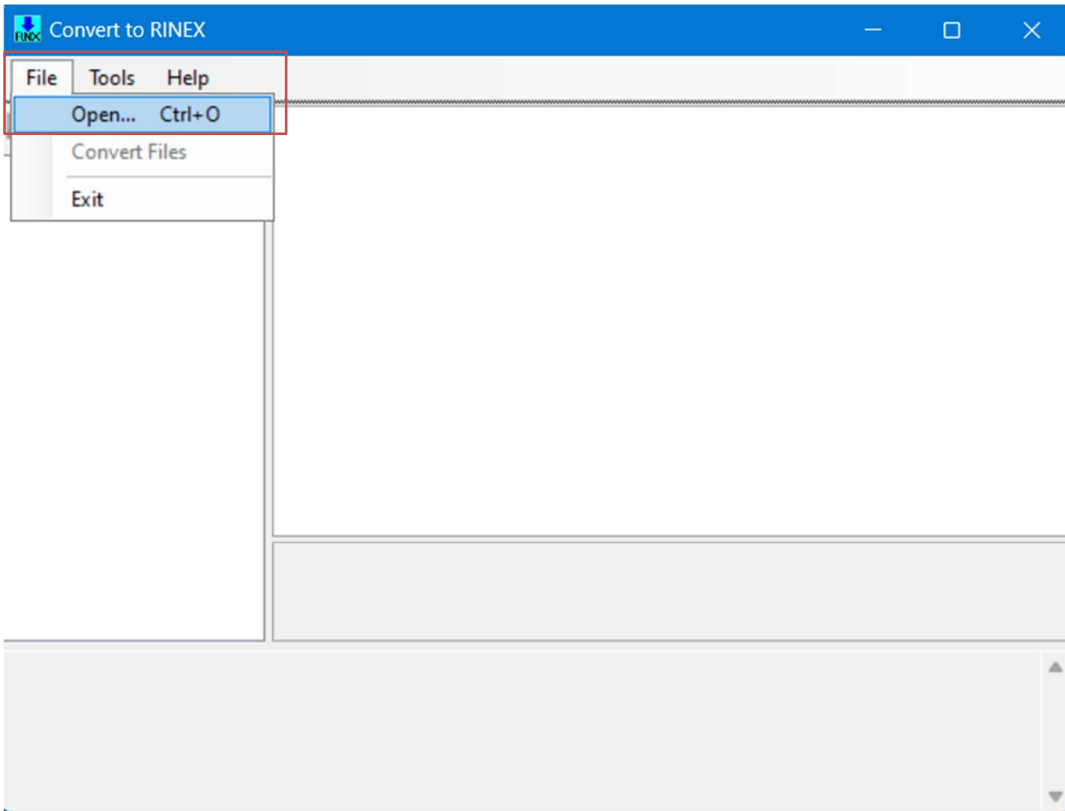
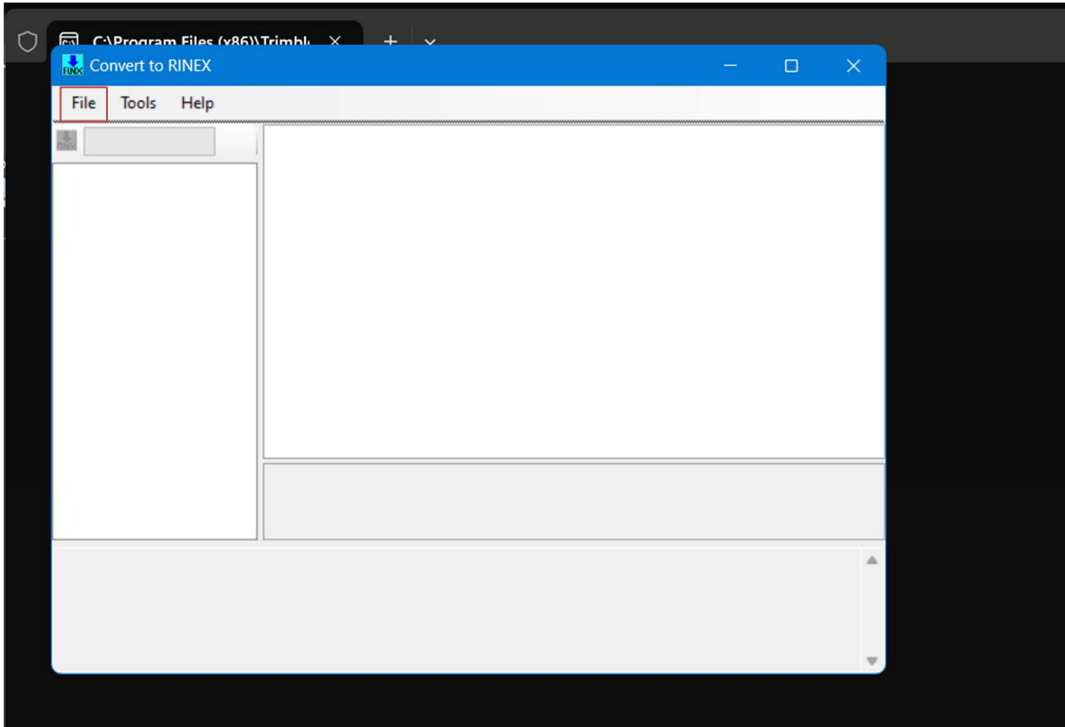
Y confirmamos el archivo a descargar.



La REGME IGM utiliza receptores de la marca Trimble, por lo que las coordenadas de las bases se encuentran en un formato nativo *.T02* que es propio de la Trimble (similar al *.DAT*), para transformar a formato RINEX se debe utilizar la herramienta de Trimble Convert To Rinex, misma que podemos descargar de la pagina de Trimble de la pagina https://forms.trimble.com/support_trl.aspx?Nav=Collection-40773&pt=Trimble%20RINEX

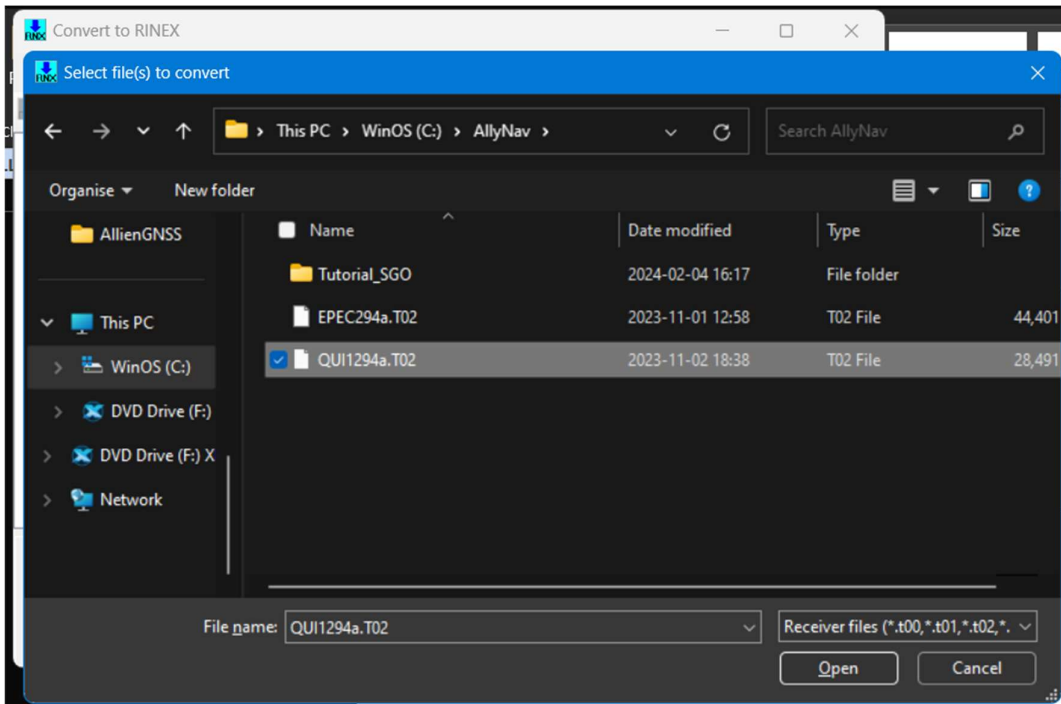
El procedimiento de utilización es el siguiente:

- a. En la pestaña de File, Open podremos buscar el archivo *.T02* que hemos descargado del geoportal para cargar en SGO.

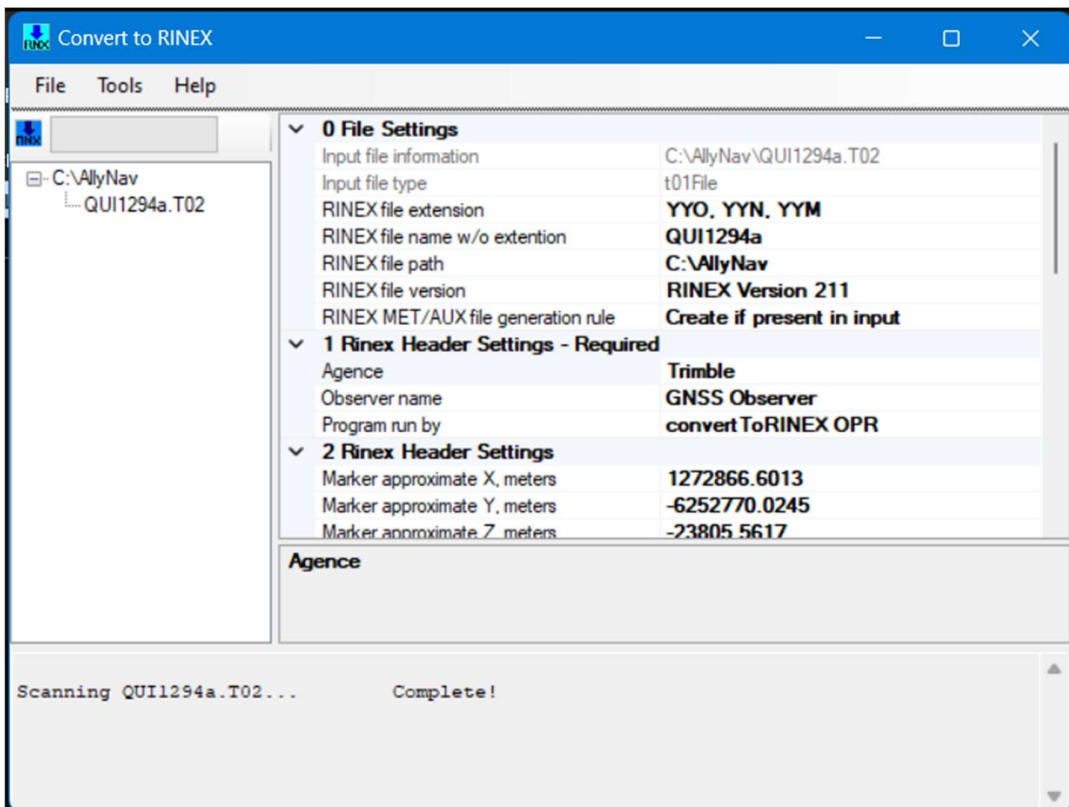




Una vez encontrado el archivo lo abrimos.

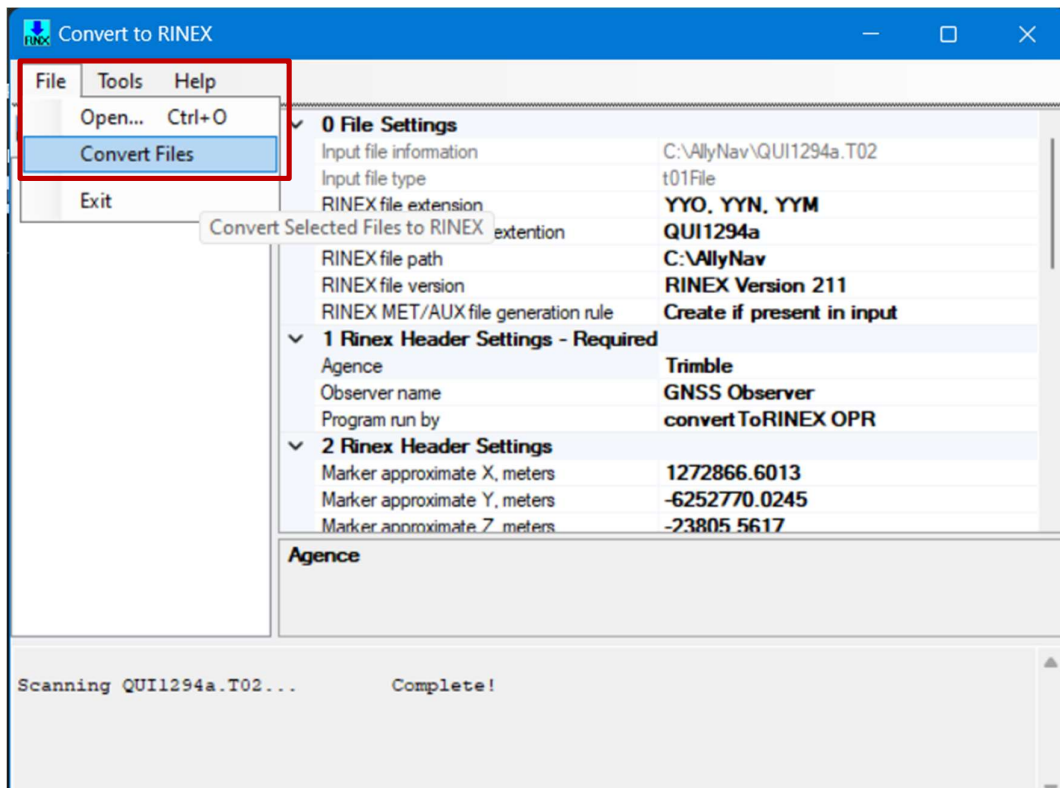


El proceso de lectura es automático y dependerá del peso del archivo y los recursos del computador, recordando que un archivo de REGME a un segundo corresponde a 86 400 líneas de observaciones GNSS.



Una vez que se haya completado la lectura debemos realizar el proceso de transformación, donde los archivos RINEX quedaran almacenados en la misma carpeta de donde se cargo el archivo .T02 original.

En la sección de File, convert File.



4.2. AJUSTE LINEAS BASES

Una vez se tenga toda la información descargada la información completa y necesaria, el primer paso es crear un nuevo proyecto y definir los parámetros del trabajo, nos dirigimos a la pantalla principal de SGO, sección de “Common Operation” -> “New” como se muestra en la figura 4a.

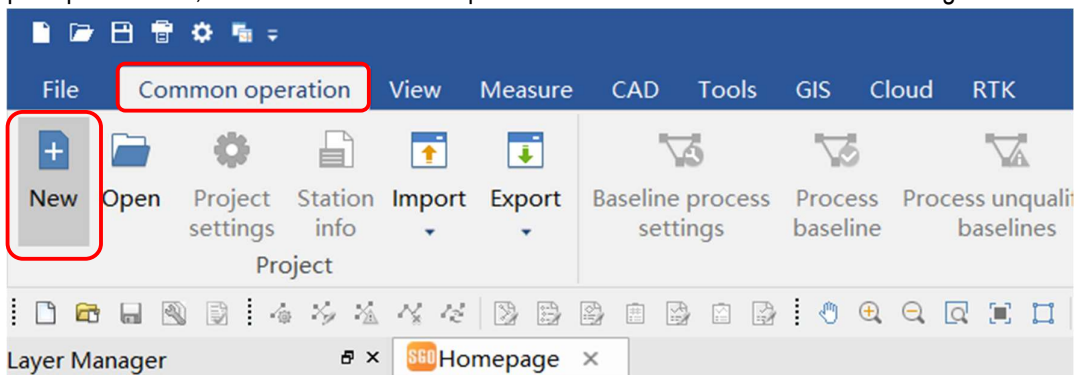
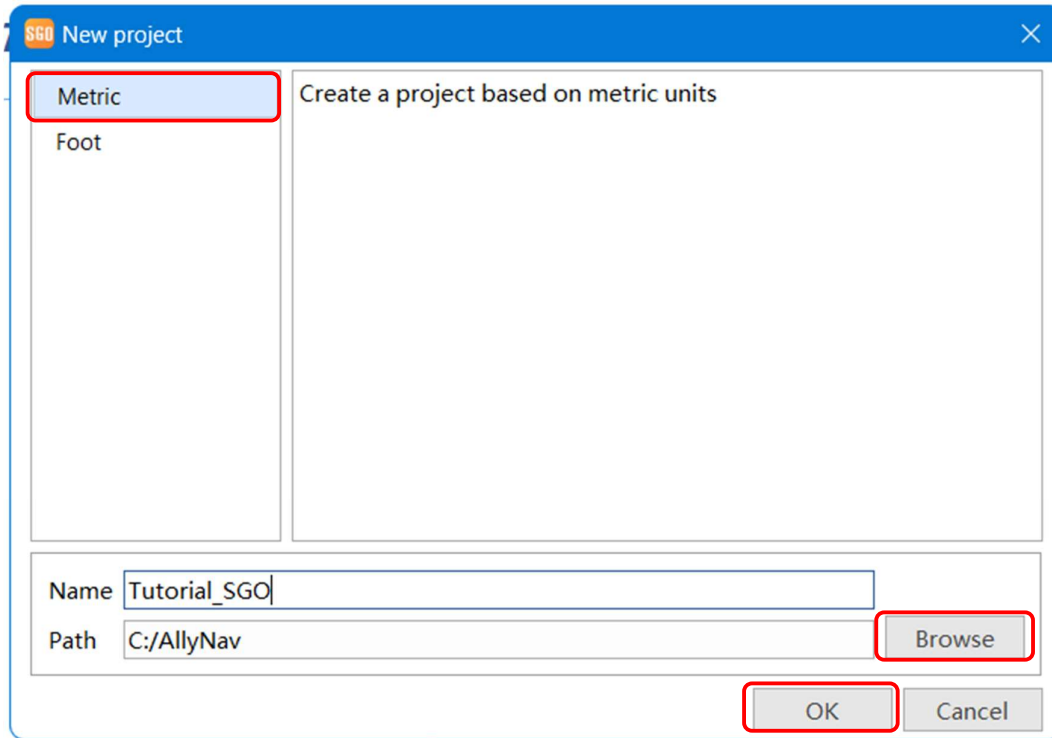


Figura 4a

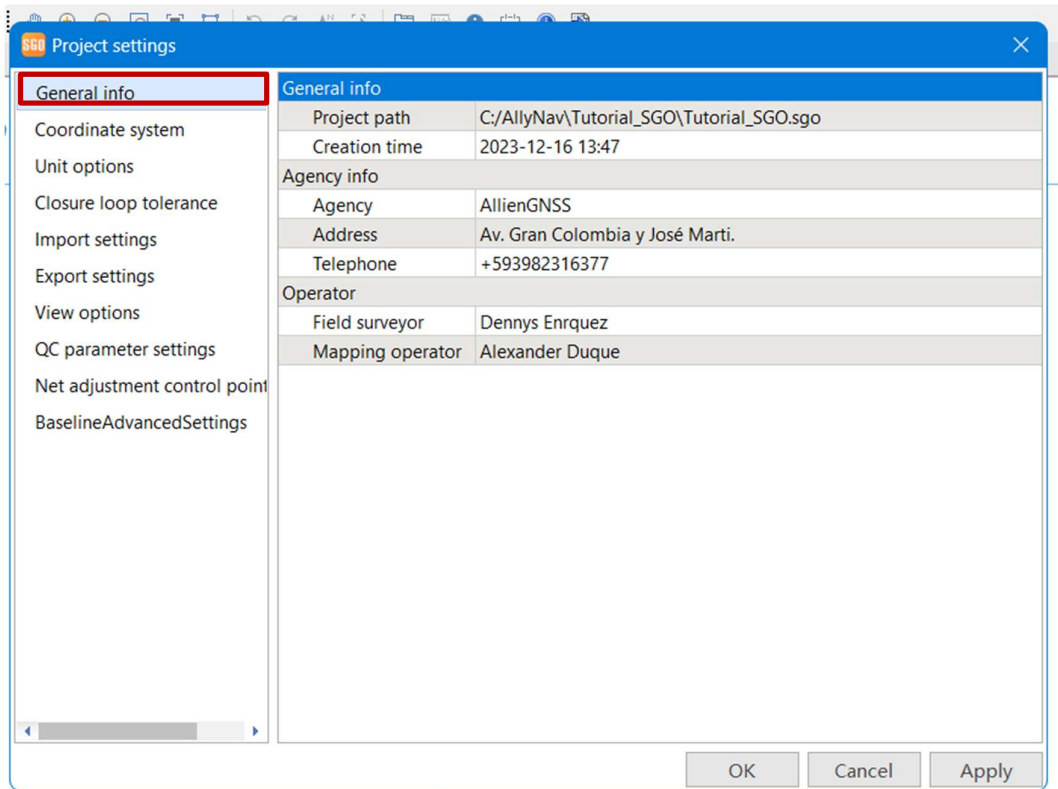
A continuación, se desplegará la pantalla de configuración inicial en la cual escogemos las unidades en las cuales deseamos trabajar (en nuestro caso utilizaremos el sistema métrico), y escogemos el nombre del proyecto, por defecto lo llama por la fecha de creación y el directorio por



defecto es en la carpeta de Documentos del computador. Ambos parámetros pueden ser cambiados sin ningún problema.



A continuación, empezaremos a rellenar la información que nos solicita el programa, el primer apartado a llenar es



A continuación, empiezan los parámetros técnicos que definirán el ajuste GNSS desde la pestaña de “Coordinate System”

1. Sistema de referencia.

GNSS trabaja en un sistema de referencia espacial (X Y Z), por lo cual debemos definir un elipsoide de referencia el cual nos va a entregar coordenadas de latitud (φ), longitud (λ) y altura elipsoidal h. Por defecto el software nos marca el sistema CGCS2000 de China es **OBLIGATORIO** cambiarlo al Sistema de Referencia Geodésico Oficial para Ecuador – **SIRGAS ECUADOR**, el elipsoide del Sistema de Referencia Geodésico de 1980 (GRS80) definido por la Unión Internacional de Geodestas y Geofísicos en 1980 (IUGG 1980).

Nota el sistema GRS80 es similar al WGS84 hasta el orden de las decimas de milímetros y se concluye que son equivalentes para fines prácticos.

2. Proyección.

Una vez definido el elipsoide de referencia (GRS 1980) podemos proyectar la superficie esférica de la Tierra a través de un plano y obtener coordenadas planas Este y Norte (utilizadas en topografía y proyectos similares).



1. Para ello en este caso utilizaremos la proyección definida por Gauss-Kruger (la cual es la base de la UTM), y es la que se utiliza en la mayoría de los proyectos en Ecuador,
2. El sistema de coordenadas positivas es Este – Norte.
3. La UTM (Gauss-Kruger) está dividida en zonas, en el caso de Ecuador continental está en las zonas 17 y 18 Norte y Sur respectivamente, mientras que las Islas Galápagos se ubican en las zonas 15 y 16 norte y sur. La cobertura de cada zona UTM es de aproximadamente $\pm 3^\circ$ a cada lado desde el meridiano central.
En todos los casos el origen de latitudes serán el ecuador ($0^\circ 0' 0''$), el factor de escala en el meridiano central será 0.9996, el falso este será: 500 000
 - 3.a. El resto de los parámetros dependerá de las zonas de la siguiente manera:

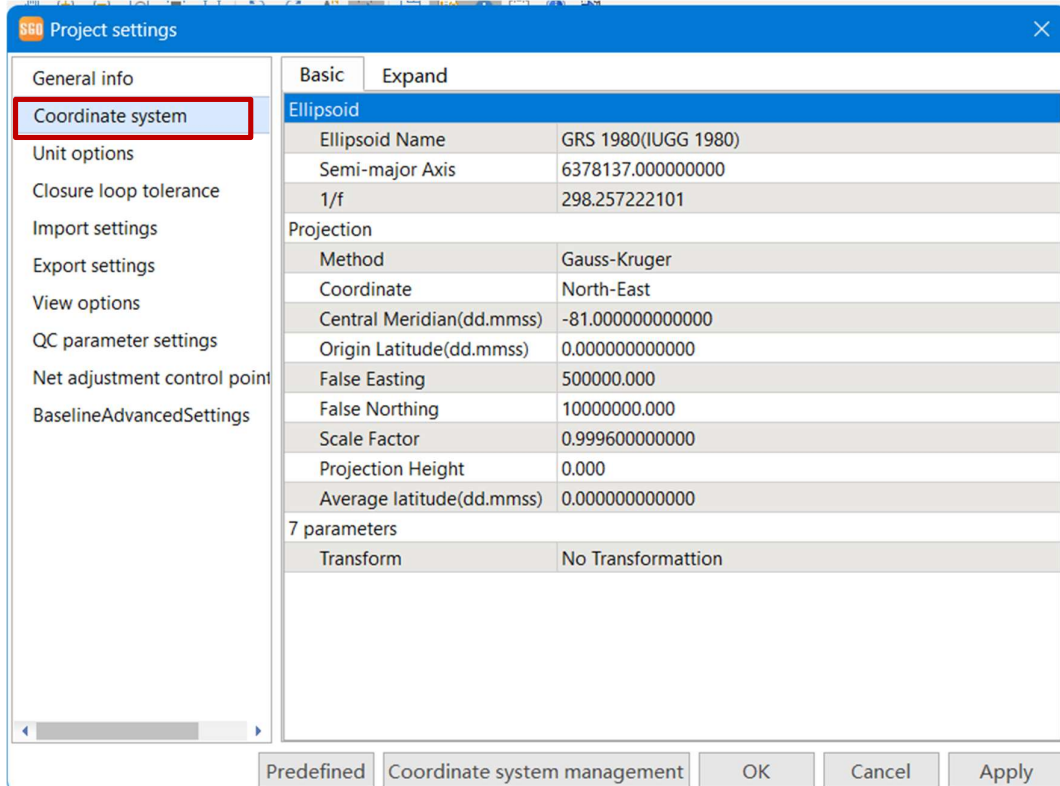
ECUADOR CONTINENTAL

Zona	Meridiano Central	Falso Norte
17N	-81	0
17S		10 000 000
18N	-75	0
18S		10 000 000

ECUADOR INSULAR

Zona	Meridiano Central	Falso Norte
15N	-87	0
15S		10 000 000
16N	-93	0
16S		10 000 000

4. Se puede definir una proyección local como el caso de la TMQ, TM Rumiñahui, TM Guayaquil entre otras de forma similar.



Si deseamos utilizar un modelo de ondulaciones geoidales (para obtener alturas referidas al nivel medio del mar o geode) debemos utilizar la pestaña de Expand y cargar el modelo deseado. Sin embargo el Instituto Geográfico Militar posee una calculadora propia para el Ecuador que depende de las coordenadas obtenidas del ajuste: <https://www.geoportaligm.gob.ec/portal/index.php/calculo-de-altura-geoidal/>

Recordando que la altura nivelada se puede obtener de la forma

$$Altura\ Nivelada = Altura\ Eliposoidal - Ondulación\ Geoidal$$

3. Unidades

Para la precisión de unidades trabajaremos en base a las necesidades requeridas, siendo la unidad de mediada el metro y obteniendo sus precisiones al orden de los milímetros (precisión al 3er decimal) y las unidades angulares (coordenadas geodésicas latitud longitud) debemos asegurar su precisión al orden del 5to decimal (para fines geodésicos).

En el tipo de coordenadas disponemos de 3 opciones:

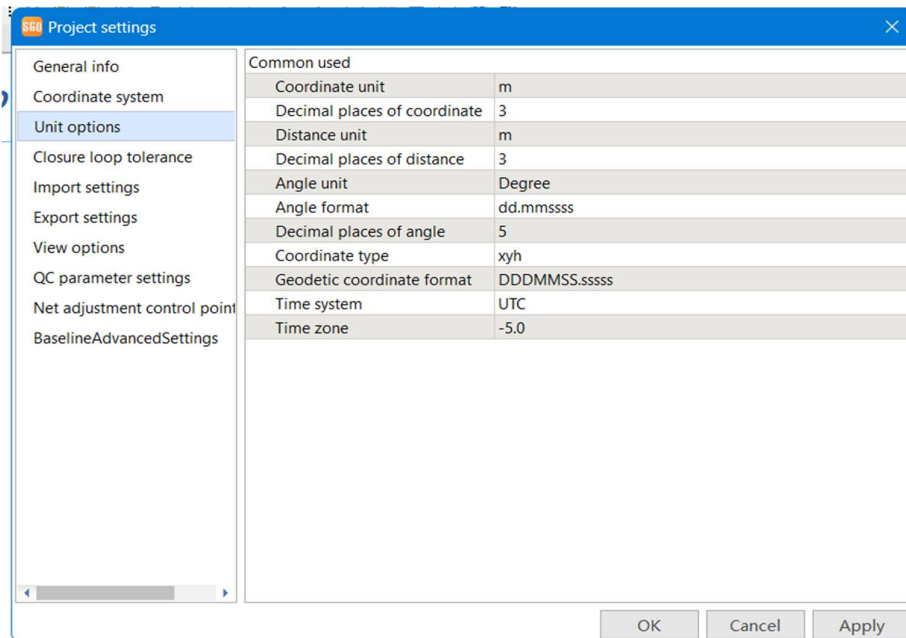
3.a. XYZ – Son coordenadas ECEF (cartesianas globales o espaciales) utilizadas en GNSS referidas al geocentro y el ITRS, no son utilizadas en topografía.



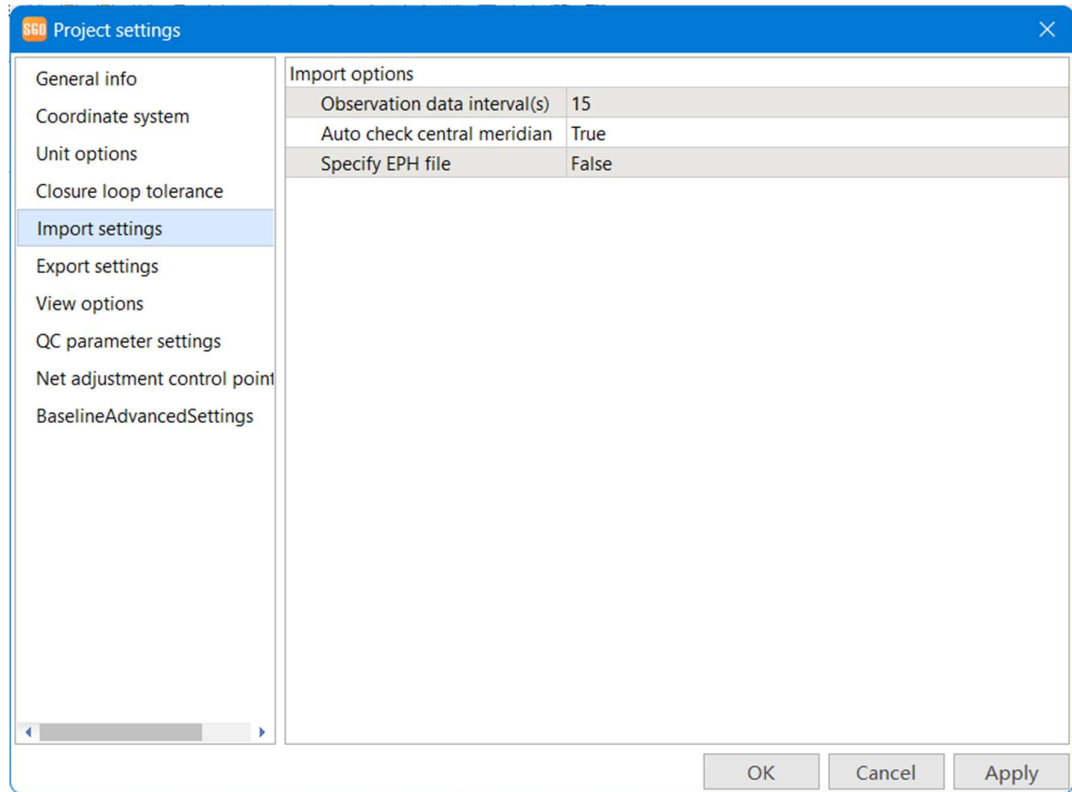
3.b. BLH – Son coordenadas geodésicas (geográficas) referidas a un elipsoide de referencia (GRS80/WGS84), corresponden a latitud, longitud y altura elipsoidal (altura geométrica no utilizada en Ecuador)

3.c. xyz – Son coordenadas planas este-norte y altura ortométrica (altura física referida al nivel medio del mar o geoides) y responden a un elipsoide de referencia proyectado.

Finalmente, en el sistema de tiempo podemos utilizar el sistema UTC o el tiempo local para visualizar la hora y el día del levantamiento, recordando que el Ecuador continental tiene el huso horario UTC-5



4. En la opción de "Import settings" definiremos el intervalo de procesamiento, es recomendable trabajar a 15 segundos, pero dependerá de los fines.



5. En la sección de “QC parameters settings” definiremos la máscara de elevación y el modelo ionosférico
 - a. La máscara de elevación es el ángulo con el que recepta las señales satelitales por encima del horizonte, reduce el error troposférico. Por lo general se recomienda entre 10° a 15° .
 - b. El modelo ionosférico realiza las correcciones por el TEC.

El resto de los parámetros se quedan por defecto.



www.allien-gnss.com

SGO Project settings

General info	Multipath Maximum RMS(BDS)	0.5
Coordinate system	Data integrity(GPS)/percent	90
Unit options	Data integrity(GLONASS)/percent	90
Closure loop tolerance	Data integrity(BDS)/percent	90
Import settings	Epoch integrity/percent	99
Export settings	Receiver maximum clock difference/ms	1.5
View options	Epoch ratio of the minimum number of satellites/percent	85
QC parameter settings	C1 or P1	True
Net adjustment control point	C2 or P2	True
BaselineAdvancedSettings	C1(C/A code)	False
	C2	False
	P1(P code of L1)	False
	P2(P code of L2)	False
	L1(carrier of L1)	True
	L2(carrier of L2)	True
	D1(Doppler value of L1)	False
	D2(Doppler value of L2)	False
	Frequency	P3(no ionosphere)
	Tropospheric correction model	Saastamoinen
	Ionospheric correction model	KlobucharElevati...
	Ionospheric correction model/ations/meter	3
	Calculate weight	Equal

OK Cancel Apply

SGO Project settings

General info	QC parameter settings	
Coordinate system	Mask angle	15
Unit options	Minimum epoch satellites	5
Closure loop tolerance	Minimum SNR	0
Import settings	Auto save quality check information	True
Export settings	Preset wide lane RMS (GPS)/meter	0.5
View options	Preset wide lane RMS (GLONASS)/meter	0.5
QC parameter settings	Cycle slip judgment limit	4
Net adjustment control point	Satellite orbit minimum interval/sec	301
BaselineAdvancedSettings	Epoch of cycle slip judgment	3
	IOD cycle slip judgment/cm per minute	800
	Auto set the epoch calculated by multipath value	False
	Epoch calculated by multipath value	50
	Maximum value of cycle slip(GPS)/variable per 1000 epochs	6
	Maximum value of cycle slip(GLONASS)/variable per 1000 epochs	6
	Maximum value of cycle slip(BDS)/variable per 1000 epochs	6
	Multipath Maximum RMS(GPS)	0.5
	Multipath Maximum RMS(GLONASS)	0.5
	Multipath Maximum RMS(BDS)	0.5
	Data integrity(GPS)/percent	90
	Data integrity(GLONASS)/percent	90
	Data integrity(BDS)/percent	90
	Epoch integrity/percent	99

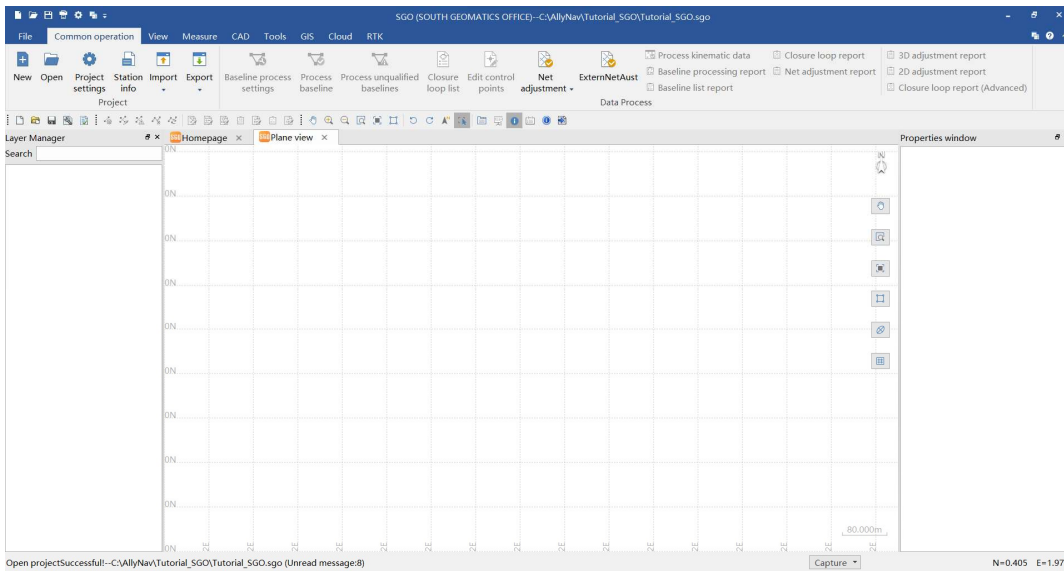
OK Cancel Apply



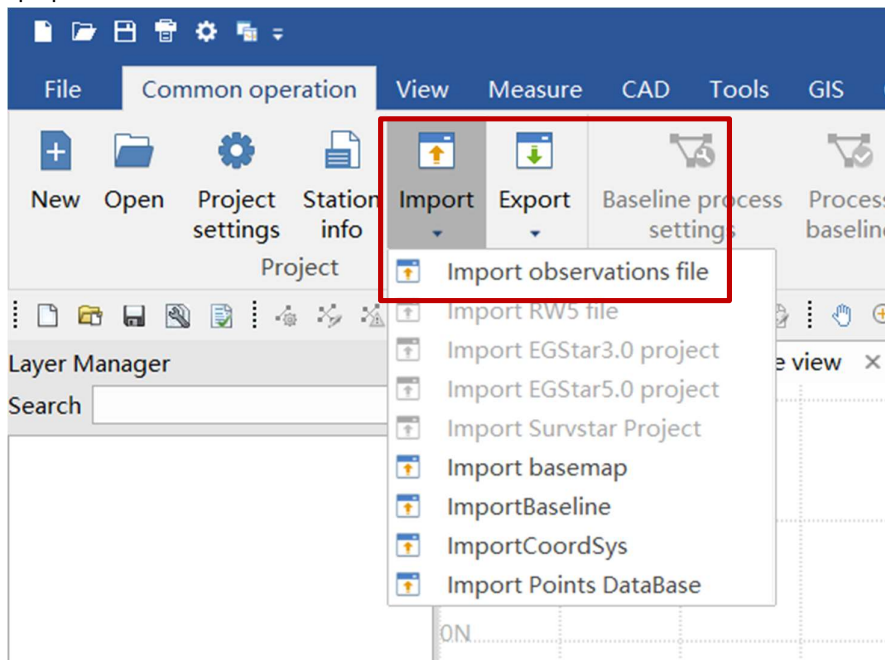
www.allien-gnss.com

Con toda la información lista, aceptamos y aplicamos los cambios, lo que nos llevara al workspace del proyecto configurado de manera deseada, donde procedemos a la carga de los archivos.

Aquí cargaremos los archivos de observación desde la pestaña de “Common Operartion” -> “Import”

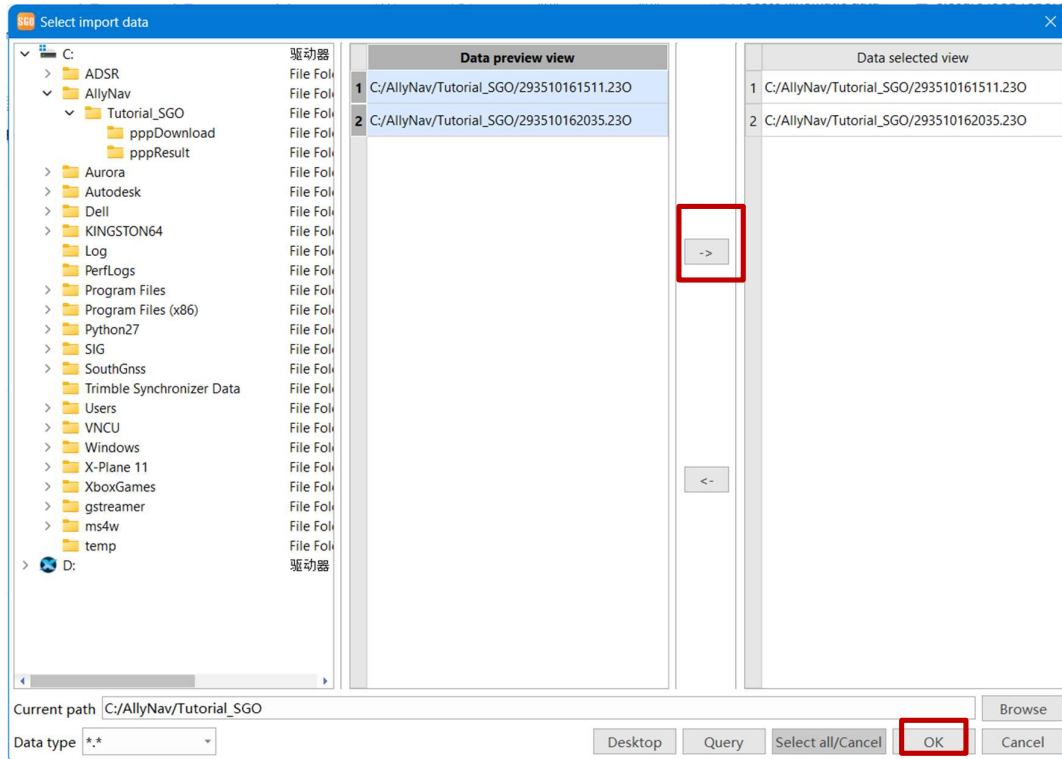


Desde aquí podemos acceder a los a los archivos RINEX.





Desde esta opción podemos seleccionar el archivo RINEX deseado en la carpeta donde se encuentran y añadirlo al Workspace.



Con los archivos seleccionados al momento de cargarlos nos aparece la ventana de configuración en la cual podemos cambiar el nombre del punto, y alterar o corroborar la altura de la antena junto a su referencia. Se anexa el archivo tipo atx de calibración de la antena para definirlo en la biblioteca de SGO, se lo cargara dando clic en el botón "Import ATX"

Si no hay ningún cambio por realizar aceptamos la ventana, en caso de necesitar algún cambio debemos marcar el punto a editar y clic en modificar.

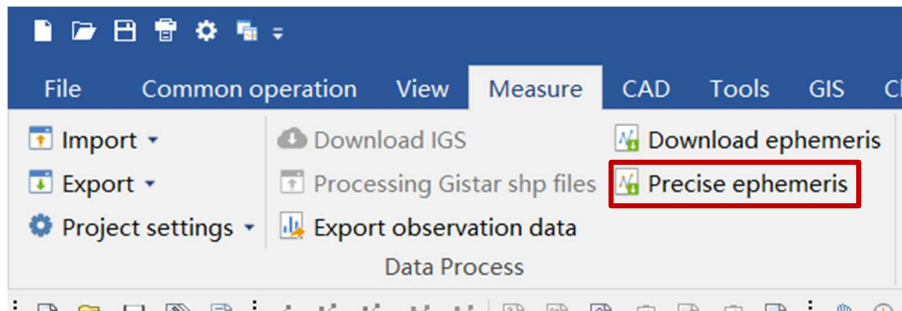


Station name	File name	Starting time	Ending time	Data type	Manufacturer	Antenna type	Antenna height	Antenna H reference	Antenna calculating height	Serial number	
1	2935	293510161511.230	2023-10-21 10:13:45	2023-10-21 14:49:15	Static	OTHERS	ANTR26	0.000	Phase center	0.000	CAAI
2	2935	293510162035.230	2023-10-21 15:48:30	2023-10-21 19:02:45	Static	OTHERS	ANTR26	0.000	Phase center	0.000	CAAI

Buttons: Selece all Note: Change ID for point(s) while necessary! Restore ID Import ATX Restore ANT Export Import Modify **OK** Cancel

Una vez cargados los archivos del punto móvil y del punto base cargamos el archivo de efemérides, recordando que para posicionamiento de alta precisión se requiere utilizar las efemérides de los satélites con los que se va a trabajar, las efemérides publicadas por el CODE contienen las soluciones para GPS, GLONASS y Galileo.

Como hemos descargado el archivo previamente debemos cargarlo en SGO, para ello desde la pestaña de “Measure” – “Precise ephemeris”



A continuación, seleccionaremos todos los archivos del workspace, seleccionaremos “Specify Sp3 File” donde escogeremos el archivo donde se encuentre guardado. Y definiremos que cada RINEX utilizara las efemérides especificadas. Cuando se encuentre todo configurado podemos salir de la ventana.

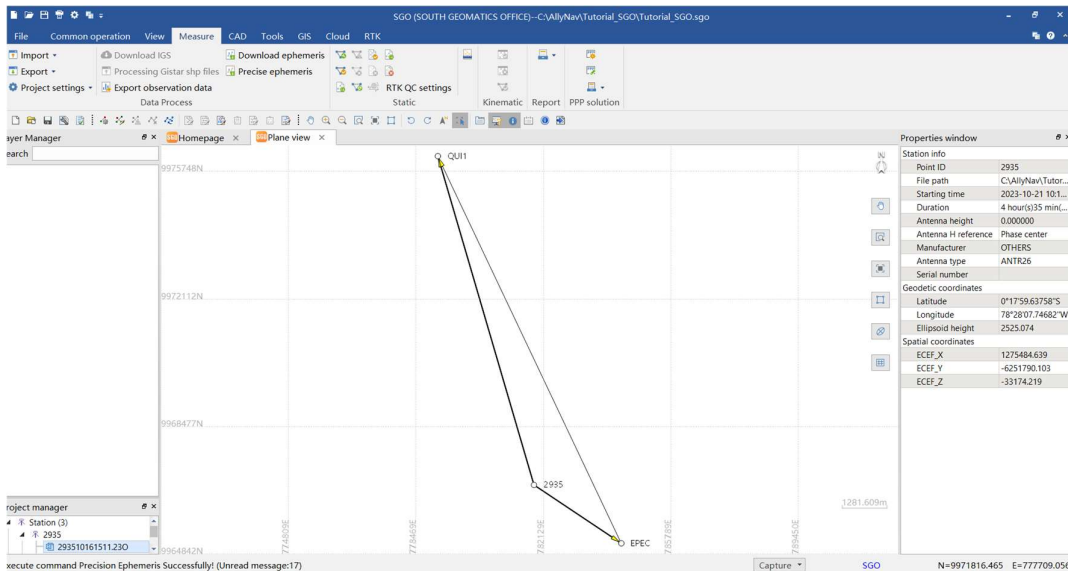


Precise Ephemeris Manager

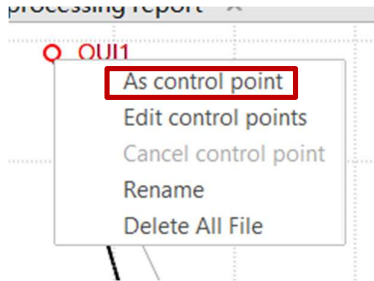
	Station	Duration	Use Sp3 Mode	Down File Name	Down File Status	Specify File Name
1	293510161511.230	2023-10-21 10:13:45 - 2023-10-21 14:49:15	Use Specify	igs22846.sp3		C:/AllyNav/COD00PSRAP_20232940000_01D
2	293510162035.230	2023-10-21 15:48:30 - 2023-10-21 19:02:45	Use Specify	igs22846.sp3,igs22850.sp3		C:/AllyNav/COD00PSRAP_20232940000_01D
3	EPEC294a.23o	2023-10-20 19:00:00 - 2023-10-21 18:59:45	Use Specify	igs22846.sp3		C:/AllyNav/COD00PSRAP_20232940000_01D
4	QUI1294a.23o	2023-10-20 19:00:00 - 2023-10-21 18:59:45	Use Specify	igs22846.sp3		C:/AllyNav/COD00PSRAP_20232940000_01D

Select All

Con toda la información cargada, el workspace tendrá la siguiente forma, ahora debemos asignar las coordenadas de las bases, mismas que las tomaremos de las fichas técnicas que descargamos del geoportal.



Marcamos el punto base, clic derecho, editar punto de control



Aquí definiremos las coordenadas del target (salida) las cuales serán planas y las coordenadas de control (monografías) en XYZ.

Point	Use target coordinates	Use WGS84 coordinates	North	East	Elevation	WGS84 X(m)	WGS84 Y(m)	WGS84 Z(m)	Target
1 2935	Not used	Not used	9964053.9542	782815.3530	-7481.833	1276528.6781	-6251553.5526	-35938.9211	
2 EPEC	xy	XYZ	9965160.3590	784250.8120	-7453.769	1277936.9320	-6251278.0650	-34832.4280	
3 QUI1	y	XYZ	9976195.8530	778986.3010	-7053.271	1272867.302	-6252772.039	-23801.630	

Buttons: Import control points, Export control point, Network adjustment, Used, Ban, Ok, Cancel



INSTITUTO
GEOGRÁFICO
MILITAR



Ficha de Estación Permanente – REGME

abril-2023 Vers 5.0

Situación:

Código.....: **QUI1** Cantón: Quito
Nombre.....: **Quito - IGM**
Código IERS: 42003S003 Provincia: Pichincha
Instalación...: 01-jun-2006

Localización.: Terraza del edificio principal del Instituto Geográfico Militar.

Construcción: Estructura piramidal metálica de 2m de altura. Sobre esta se ubica la base nivelante (SECO), en la cual se encuentra la antena.

Coordenadas ITRF2008:

Latitud.....: 0° 12' 54.56131" S X.....: 1272867.302 m
Longitud.....: 78° 29' 36.98900" W Y.....: -6252772.039 m
Altitud elipsoidal: 2922.448 m. Z.....: -23801.630 m

Este UTM.....: 778986.308 m. Altitud sobre el nivel medio del mar:
Norte UTM.....: 9976195.880 m.
Zona.....: 17 Sur Época de referencia: 2016.4

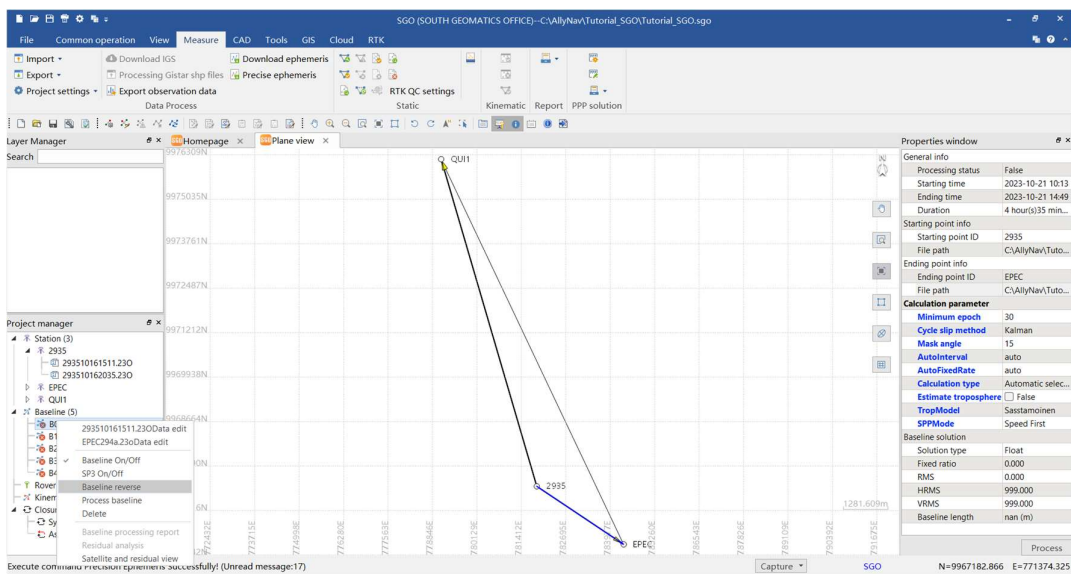




Aceptamos los cambios, y lo siguiente es definir el sentido de las líneas, en donde el sentido del vector debe ser de la estación de monitoreo continuo o base hacia el punto móvil desconocido.

Para ello tenemos dos opciones, podemos manejar desde el panel lateral izquierdo o en el workspace.

De ambas formas el procedimiento es marcar la línea base deseada, clic derecho e invertir línea base.



Es importante definir los parámetros de procesamiento bajo los siguientes parámetros:

1. Verificar el punto de salida y de llegada.
2. Activar los satélites de Galileo en el procesamiento
3. Activar corrección troposférica, únicamente si la línea base tiene una longitud mayor a 10 Km.

Y algo importante que siempre se debe verificar es que después de cada procesamiento es que la solución sea del tipo "Fixed"



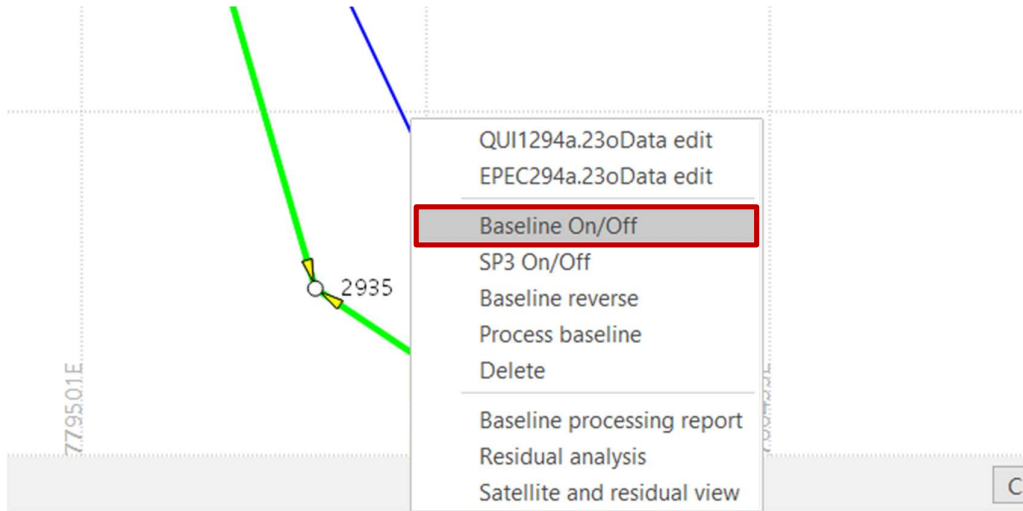
Properties window

Processing status	True
Starting time	2023-10-21 15:48
Ending time	2023-10-21 18:59
Duration	3 hour(s)11 min(s)15.0 sec(s)
Starting point info	
Starting point ID	EPEC
File path	C:\AllyNav\Tutorial_SGO\EPEC...
Ending point info	
Ending point ID	2935
File path	C:\AllyNav\Tutorial_SGO\2935...
Calculation parameter	
Minimum epoch	1
Cycle slip method	Kalman
Mask angle	15
AutoInterval	fixed
Sampling interval	5
AutoFixedRate	fixed
Fixed rate	3.000
Calculation type	L1/B1
Enable GPS	<input checked="" type="checkbox"/> True
Enable GLONASS	<input checked="" type="checkbox"/> True
Enable BeiDou	<input checked="" type="checkbox"/> True
Enable GAL	<input checked="" type="checkbox"/> True
Estimate troposphere	<input checked="" type="checkbox"/> True
TropModel	Sasstamoinen
SPPMode	Speed First
Baseline solution	
Solution type	Fixed
Fixed ratio	4.168

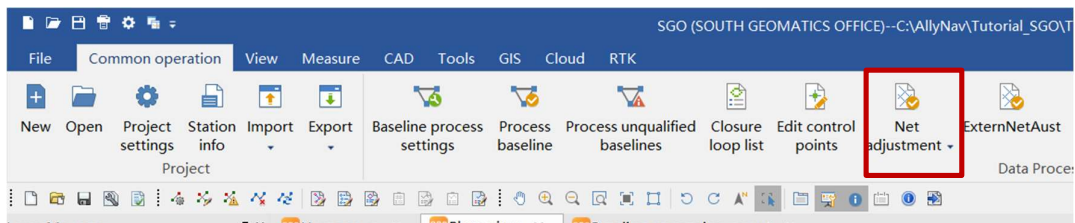
Process

En el caso de las bases, el sentido del vector debe ser de forma tal que forme una red entre los puntos.

En caso de tener una línea base que no cumpla con las condiciones que deseemos se debe desactivar dicha línea base.



El paso final es realizar un ajuste red para obtener el reporte de los puntos, para ello desde la pestaña de “Common Operation” – “Net adjustment” y se realiza de forma automática.



Como último paso podemos visualizar los reportes y el elenco de coordenadas del ajuste desde la pestaña de Common Operations en la sección de Ajuste de Red, desplegando más opciones 3D adjustment o en Base Line Report, que son los datos finales.





www.allien-gnss.com

3D adjustment result C:\AllyNav\Tutorial_SG0\Tutorial_SG0.sgo										
Spare observations = 3										
Known points = 2										
Total points = 3										
Baseline vectors = 2										
Central meridian = -81 00 00.00000										
Major semi axis = 6378137.000(m)										
1/Flattening = 298.257222101										
Posterior unit weight variance = 88.050(cm ²)										
RMS = 4.012(cm)										
Known coordinate										
#	Name	X(m)	Y(m)	Z(m)						
0	EPEC	1277936.932	-6251278.065	-34832.428						
1	QUI1	1272867.302	-6252772.039	-23801.630						
Baseline vector										
#	From	To	X(m)	Y(m)	Z(m)	S(m)				
0	EPEC	2935	-1406.357	-265.453	-1112.695	1812.842				
1	QUI1	2935	3663.223	1228.577	-12143.376	12743.241				
3D baseline corrections										
#	From	To	Vx(cm)	Vy(cm)	Vz(cm)	Tolerance(cm)				
0	EPEC	2935	0.000	0.000	0.000	2.090	Qualified			
1	QUI1	2935	0.000	0.000	0.000	8.650	Qualified			
Adjusted precision										
#	From	To	S(m)	s(cm)	s/S	ppm				
0	EPEC	2935	1812.840	1.950	93023	10.750				
1	QUI1	2935	12743.356	1.560	816754	1.220				
Adjusted 3D coordinate										
#	Name	X(m)	Y(m)	Z(m)	sx(cm)	sy(cm)	sz(cm)	p(cm)		
0	2935	1276530.573	-6251543.516	-35945.118		2.110	3.850	1.450	4.630	
1	EPEC	1277936.932	-6251278.065	-34832.428		0.020	0.040	0.020	0.050	
2	QUI1	1272867.302	-6252772.039	-23801.630		0.110	0.210	0.070	0.250	
Geodetic coordinate										
#	Name	B(dms)	L(dms)	H(m)	sB(cm)	sL(cm)	sH(cm)	E(cm)	F(cm)	T(d)
0	2935	-09°29.81914''	-787°33.02370''	2507.747	1.460	2.210	3.800	2.210	1.460	90.1425
1	EPEC	-08°53.60401''	-786°46.76261''	2522.975	0.020	0.020	0.040	0.020	0.020	90.1349
2	QUI1	-02°54.56133''	-789°36.98900''	2922.448	0.070	0.110	0.210	0.110	0.070	90.1212
Geodetic coordinate										
#	Name	B(dms)	L(dms)	H(m)	sB(cm)	sL(cm)	sH(cm)	E(cm)	F(cm)	T(d)
0	2935	-09°29.81914''	-787°33.02370''	2507.747	1.460	2.210	3.800	2.210	1.460	90.1425
1	EPEC	-08°53.60401''	-786°46.76261''	2522.975	0.020	0.020	0.040	0.020	0.020	90.1349
2	QUI1	-02°54.56133''	-789°36.98900''	2922.448	0.070	0.110	0.210	0.110	0.070	90.1212
Adjusted Plane coordinate										
Central meridian = -81 00 00.00000										
False northing(m) = 10000000.000										
False easting(m) = 5000000.000										
#	Name	N(m)	E(m)							
0	2935	9964047.701	782819.217							
1	EPEC	9965160.359	784250.812							
2	QUI1	9976195.879	778986.308							

Como información adicional se realizó un ajuste del mismo punto en Trimble Business Center TBC para corroborar la precisión y exactitud del ajuste en SGO.