

# **Modernización de Infraestructura Geodésica del Marco de Referencia Geodésico Nacional**

**Simposio SIRGAS 2016**



**INSTITUTO NACIONAL  
DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA**

# Modernización de equipo de la RGNA

EL INEGI realizó el cambio de equipo GPS por GNSS en la Red Geodésica Nacional Activa en Mayo del 2016.

Las 23 estaciones permanentes en operación registran las constelaciones GPS, GLONASS y GALILEO.



*En las siguientes diapositivas se muestran las actividades realizadas para lograr la modernización del equipamiento y mantener el servicio de disponibilidad de datos RINEX en operación, con el mínimo de efectos tanto en la prestación y calidad del servicio, como en los costos e inversión de tiempo para su implementación.*

## ¿Que se requiere?

Equipo GNSS

Receptor

GPS

GLONASS

GALILEO ...

Servidor integrado

Puertos

Memoria (capacidad)

Antena CF Absoluto

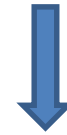
Baterías (duración)

Software integrado o independiente

Longitud de cable antena-receptor



¿Que existe en el mercado?



Especificaciones de compra de equipo.

# Adquisición

Diferentes Proveedores

Diferentes equipos

Prueba de desempeño

Cumplimiento de especificaciones  
Evaluación

Reporte de desempeño



Requisitos administrativos



Definición de Adquisición.

Ejemplo



# Planeación

- ❑ Recepción de equipo.
  - ❑ Verificación de especificaciones

- ❑ Definición de procedimiento de operación.

- ❑ Capacitación nacional.

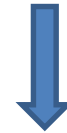
- ❑ Distribución nacional.

- ❑ Comunicación con los usuarios.

- ❑ Puesta en operación.



- ❑ Generación de archivos RINEX.



- ❑ Disponibilidad en sitio de Internet.

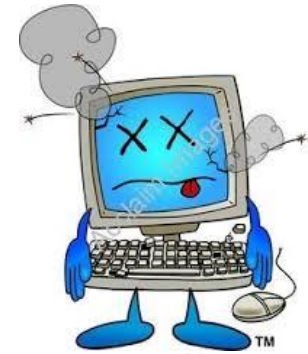
# Procedimiento de Operación



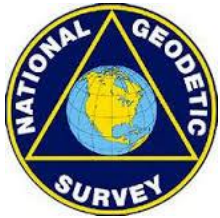
# Procedimiento de Operación

La definición del Procedimiento de Operación debería considerar:

- Minimizar o evitar efectos adversos para el Usuario.
- Minimizar o evitar efectos adversos para los Sistemas Informáticos.
- Minimizar o evitar costos asociados al cambio.
- Desarrollo o actualización de software.
- Pruebas del Procedimiento propuesto.



## Usuarios Internacionales



- SIRGAS.
- Instituciones educativas o Investigación.
- National Geodetic Survey (NGS) de Estados Unidos.
- Uso de datos GNSS para otros servicios.



## INEGI e Usuarios Nacionales

**INEGI INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA**

Inicio | Contacto

Estadística | Geografía | Investigación | Productos y Servicios | Acerca del INEGI

Inicio > Geografía > Geodesia >

### Geodesia

#### Red Geodésica Nacional Activa

Archivos RINEX - descarga

Seleccione la estación fija y el rango de descarga

Estación fija	Fecha y hora inicial	Fecha y hora final
CHET Chetumal, Q. Roo.	Fecha 2016-02-29	Fecha 2016-02-29
	Hora Primera	Hora Vigésima cuarta

Siguiente

Descarga de la RGNA, versión 2016.07.06 1100.

File Explorer: D:\ves2016\Software\A\ [701.8] Anon\rgna\

Filename	Size	Date
CHET	2,500	19/08/2016 04:02
CH2L	2,048	19/08/2016 04:02
CULC	2,048	19/08/2016 04:02
HERZ	2,048	19/08/2016 04:02
ICAM	2,500	19/08/2016 04:02
ICEP	2,048	19/08/2016 04:02
ICHI	1,536	19/08/2016 04:02
ICHS	1,536	19/08/2016 04:02
ICSG	2,048	19/08/2016 04:02
IMIE	2,048	19/08/2016 04:02
IMIP	2,048	19/08/2016 04:02
INEG	2,500	19/08/2016 04:02
IPAZ	2,048	19/08/2016 04:02
IZAC	2,048	19/08/2016 04:02
MEXI	2,048	19/08/2016 04:02
MEXI	3,072	19/08/2016 04:02
MTY2	2,048	19/08/2016 04:02
DAVZ	2,048	19/08/2016 04:02
TAMP	2,048	19/08/2016 04:02
TDLZ	2,048	19/08/2016 04:02
LUGTO	2,048	19/08/2016 04:02

Depósitos de la RGNA

Conexión | Seguimiento | Parámetros | Acceso de

#### Porcentaje de depósito del periodo (17-08-2016)

Estación

Estación	Porcentaje de depósito
CHET	100%
CH2L	100%
CULC	100%
HERZ	100%
ICAM	100%
ICEP	100%
ICHI	100%
ICHS	100%
ICSG	100%
IMIE	100%
IMIP	100%
INEG	100%
IPAZ	100%
IZAC	100%
MEXI	100%
MTY2	100%
DAVZ	100%
TAMP	100%
TDLZ	100%
LUGTO	100%
UNIV	100%
VILA	100%

Fecha Inicial: 09-01-2016  
Fecha Final: 09-01-2016

Descargar

Depósitos de la RGNA

Parámetros de Descarga

Ruta: D:\ves2016\Software\A\ [701.8] Anon\rgna\

Fecha Inicial: 09-01-2016  
Fecha Final: 09-01-2016

Descargar

### Red Geodésica Nacional Activa

Archivos RINEX - acceso ftp

Los archivos GPS generados por la RGNA se encuentran disponibles gratuitamente por 90 días naturales en el servidor ftp, al cual se podrá acceder utilizando la cuenta y contraseña de los servicios del INEGI, obtenida al registrarse.

Los datos de periodos anteriores se consideran estemporáneos, tienen un costo y se puede solicitar en el [Centro de Información INEGI](#) en su entidad.

Existen 2 formas de acceder al servicio ftp para descarga de archivos:

1. Acceso con cliente ftp
2. Acceso directo al ftp

Host o URL: ftp://geodesia.inegi.org.mx  
Usuario: rgnaftp  
Contraseña: rgnaftp

Requisitos:

- Contar con una conexión a Internet
- Disponer de un programa cliente ftp

Cómo realizar una consulta:

Para acceder a los archivos de la estación de Chihuahua del 6 de Abril del 2009 se deberá cambiar al directorio CH3 y posteriormente al 06ABR: CH3\06ABR

Nota: Cuando por causas mayores no se cuente con archivos RINEX de alguna estación, en el directorio correspondiente al día y mes se encontrará un archivo con extensión .ini especificando la causa y los horarios en los que no se dispone de datos GPS.

Entrar

### Red Geodésica Nacional Activa

Unión de archivos RINEX - utilidad

Objetivo: Unir automáticamente los archivos de observación y navegación de uno o mas días julianos generados por una estación de la RGNA.

Consideraciones de uso: Unerinex versión 5 multiplataforma seguirá utilizándose para la unión de archivos rinex generados en las estaciones de la RGNA, que únicamente registraron señales de la constelación del Sistema de Posicionamiento Global (GPS).

Unerinex versión 5.1 multiplataforma deberá utilizarse para la unión de archivos rinex generados por las estaciones de la RGNA a partir del cambio de Equipamiento e inicio de registro de las constelaciones del Sistema de Posicionamiento Global (GPS), Glonass y Galileo. Ver tabla de coordenadas de la RGNA.

Descargar Unerinex versión 5 multiplataforma | Descargar Unerinex versión 5.1 multiplataforma

Términos de uso del Sitio | Términos de libre uso de la información del INEGI | Contacto

Derechos Reservados © INEGI

# ***Puesta en Operación***

---

Prueba preliminar de operación en cada estación.

Verificar funcionamiento de estación.  
Configurar equipo.



Planeación de actividades en cada estación.

Medición de altura de la antena del equipo anterior.  
Actividades de reemplazo del equipo anterior.  
Longitud de cable.  
Tiempo requerido.



Cambio del equipo.

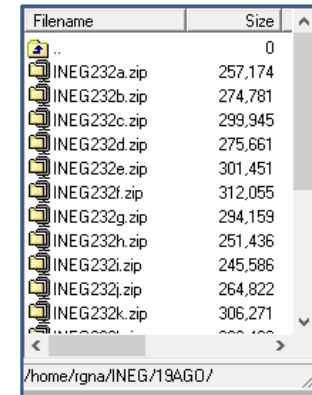
Medición de altura de la antena del equipo actual.  
Configuración de equipo y software conforme a  
Procedimiento definido.  
Pruebas de transferencia de archivos RINEX.



# Disponibilidad de archivos RINEX

Actualmente, los archivos RINEX están disponibles de la misma manera que en el pasado en cuanto a:

- a) Nombre de archivo y empaçado.
- b) Estructura de directorios en servidor FTP.
- c) Sistema de descargas en Internet y obtención mediante FTP.



The screenshot shows a file explorer window with a table of files. The table has two columns: 'Filename' and 'Size'. The files listed are INEG232a.zip through INEG232k.zip, with sizes ranging from 257,174 to 306,271 bytes. The window title bar shows the path /home/rgna/INEG/19AGD/.

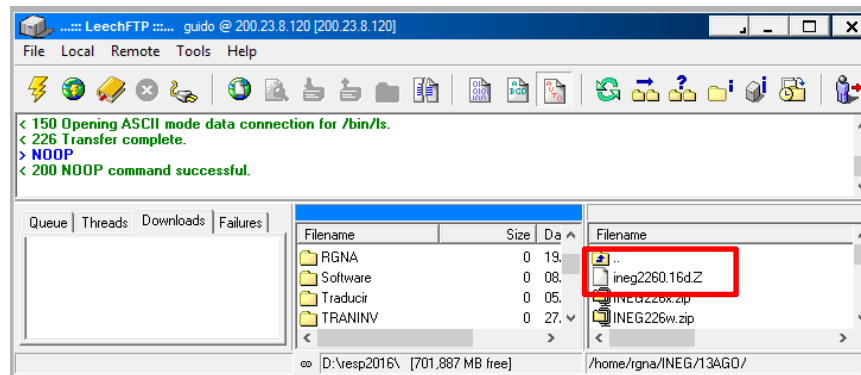
Filename	Size
..	0
INEG232a.zip	257,174
INEG232b.zip	274,781
INEG232c.zip	299,945
INEG232d.zip	275,661
INEG232e.zip	301,451
INEG232f.zip	312,055
INEG232g.zip	294,159
INEG232h.zip	251,436
INEG232i.zip	245,586
INEG232j.zip	264,822
INEG232k.zip	306,271

Lo anterior evito efectos adversos o actividades adicionales para usuarios nacionales e internacionales para la obtención de archivos RINEX, asimismo minimizó las actividades de actualización de herramientas o software de computo.

# Disponibilidad de archivos RINEX

El cambio y la mejora principal es el registro adicional de las constelaciones satelitales GLONASS y GALILEO, así como un equipo mas reciente que se espera minimizará faltantes de datos y detención en la operación de las estaciones.

Cabe comentar que para los Centros de Procesamiento también esta disponible el archivo diario en formato Hatanaka comprimido.





# Problemas ordenados por relevancia

## a) Bloqueo de la transferencia FTP.

- Firewalls de Windows o institucionales que afectan el envío de archivos RINEX.



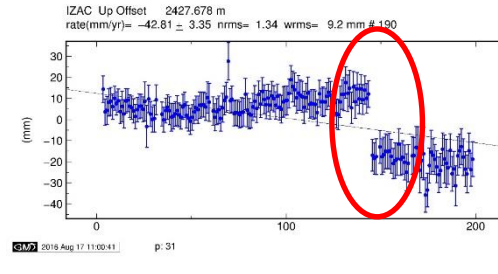
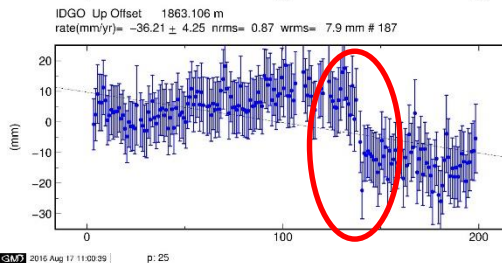
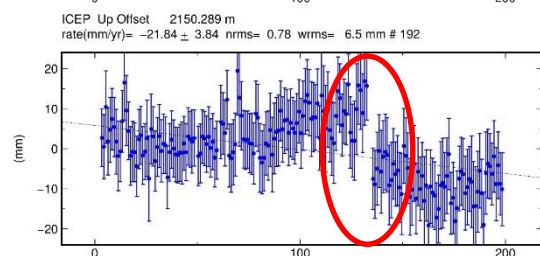
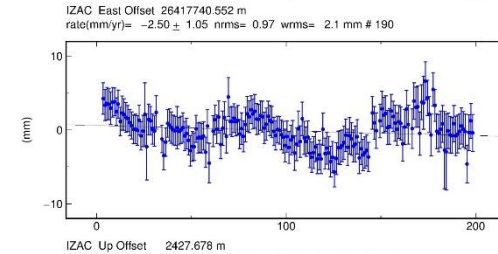
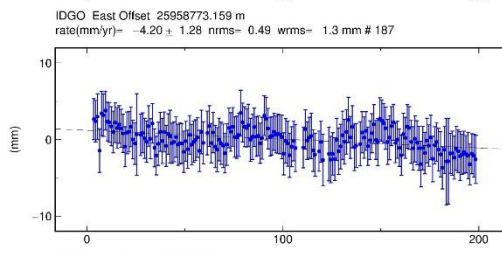
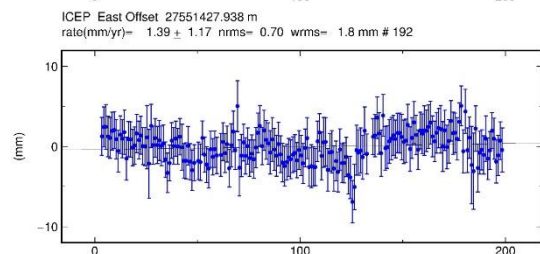
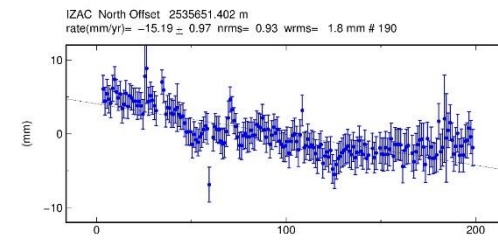
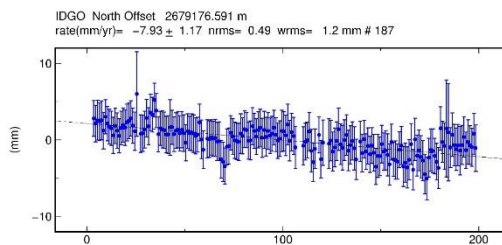
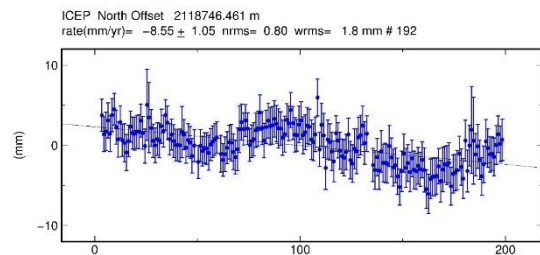
- Configuración de parámetros de transferencia FTP (Activo o Pasivo).

## b) Archivos sin transmitirse al servidor FTP.

Actualización de reloj en la computadora.

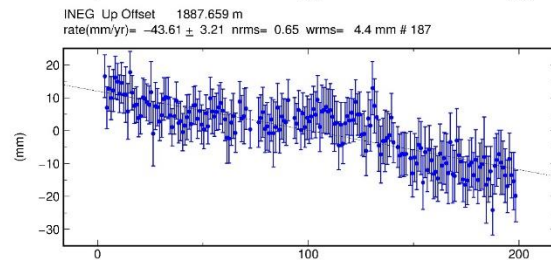
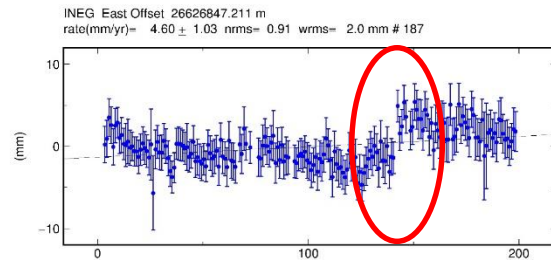
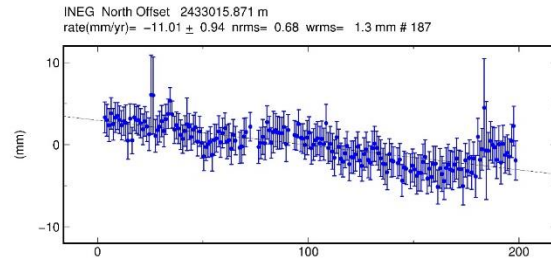
# Efecto en coordenadas (altura geodésica)

EL efecto principal en la serie de tiempo se observa en estaciones permanentes que contaban con equipo ZXII y antena geodésica Ashtech, son mas significantes en la altura geodésica.

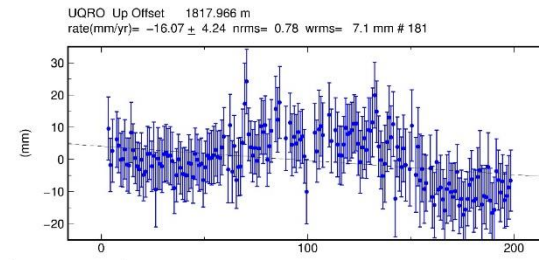
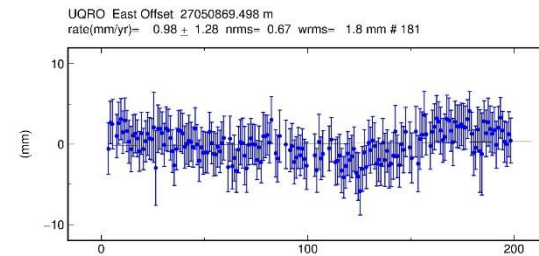
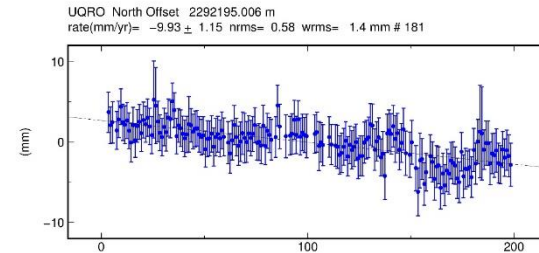


# Efecto en coordenadas

En la estación INEG existía una antena Choke Ring, el efecto del cambio se observa en la componente Este.



GM7 2016 Aug 17 11:00:40 p. 29



GM7 2016 Aug 17 11:00:52 p. 67

# ***Global Geodetic Reference Frame***

---



## **Resolución sobre el Marco de Referencia Geodésico Mundial**

Grupo de Trabajo del Marco de Referencia Geodésico Mundial  
Working Group on the Global Geodetic Reference Frame (GGRF)

[http://ggim.un.org/UN\\_GGIM\\_wg1.html](http://ggim.un.org/UN_GGIM_wg1.html)

*Roadmap*



# Resumen de la Resolución

---

- Se establece una misión para el grupo de trabajo de UN-GGIM : **Elaborar estrategia de trabajo (Roadmap)**.
- Se alienta a los Estados Miembros y a las organizaciones internacionales pertinentes a que **refuercen la prestación de asistencia técnica en geodesia**;
- Se insta o invita a los Estados Miembros a que:



- Refuercen la cooperación mundial en la prestación de asistencia técnica, especialmente para el fomento de la capacidad en materia de geodesia.
- Compartan abiertamente datos, normas y convenciones geodésicos, ... en coordinación con la Asociación Internacional de Geodesia;
- Mejoren y mantengan la infraestructura geodésica nacional para mejorar el Marco de Referencia Geodésico Mundial (MRGM);
- Promuevan la cooperación multilateral para subsanar duplicidades y déficits de infraestructura;
- Desarrollen programas de divulgación sobre el MRGM y lo hagan mas comprensible para la sociedad.

## ***Labor del INEGI en el GGRF***

---

En su calidad de representante de México, INEGI ha asistido a las siguientes reuniones del GGRF relacionadas con el RoadMap:

- ❑ Unión Geofísica Americana 2015. San Francisco, California - Diciembre de 2015.
- ❑ 7 reuniones por teleconferencia.

15 Septiembre, 15 Octubre, 23 Noviembre del 2015.

24 de Febrero, 8 de Febrero, 21 de Abril de 2016.

4 y 5 de Agosto de 2016, sesión UN-GGIM, Nueva York.

Asimismo, se llevaron a cabo dos revisiones del Roadmap, enviando comentarios y propuestas de actualización.

# ***Reunión de UN-GGIM y acciones siguientes***

---

En la reunión UN-GGIM de Nueva York en Agosto de 2016:

- ❑ Se aprobó el Roadmap.
- ❑ Se obtuvo el visto bueno al grupo de trabajo del GGRF para continuar con el documento de implementación del GGRF y el documento de gobernanza.
- ❑ El grupo de trabajo pasa a ser una Subcomisión de UN-GGIM.
- ❑ El grupo de trabajo inicia inmediatamente actividades para avanzar con los documentos.
- ❑ Se crean grupos para atender los 5 tópicos principales (Infraestructura, Compartición de datos y lineamientos, educación y construcción de capacidades, comunicación y gobernanza).



Laila Lovhoiden  
[Laila.Lovhoiden@kartverket.no](mailto:Laila.Lovhoiden@kartverket.no)  
Nueva copresidente WG GGRF

**GRACIAS POR SU ATENCIÓN**

Guido Alejandro González Franco  
[guido.gonzalez@inegi.org.mx](mailto:guido.gonzalez@inegi.org.mx)



# Conociendo México

01 800 111 46 34

[www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx)

[atencion.usuarios@inegi.org.mx](mailto:atencion.usuarios@inegi.org.mx)



[@inegi\\_informa](https://twitter.com/inegi_informa)



[INEGI Informa](https://www.facebook.com/INEGIInforma)



INSTITUTO NACIONAL  
DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA