

# Centro de Procesamiento INEGI

**Experiencias.**



# Temas

---

- Antecedentes
- **GAMIT / GLOBK**
- Procedimiento
- Productos
- Situaciones

# Antecedentes

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en México, ha participado en SIRGAS con datos de la red de estaciones permanentes denominada Red Geodésica Nacional Activa (RGNA) desde el año 2004, para el procesamiento de datos del Sistema Global de Navegación por Satélite (por sus siglas en inglés GNSS) de Centros de Procesamiento Oficiales y Experimentales.

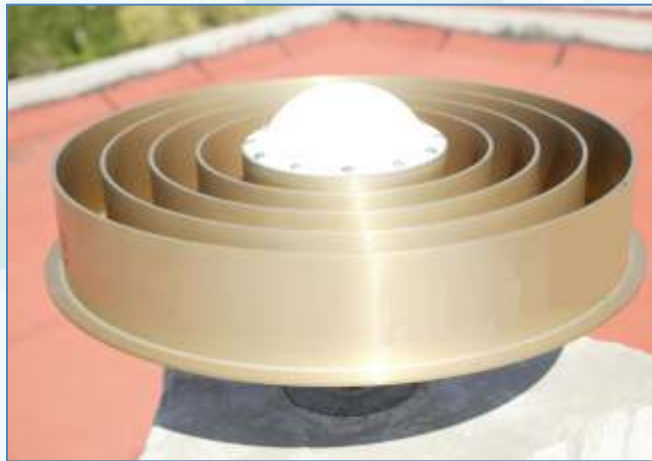


Edificio Central del INEGI en Aguascalientes



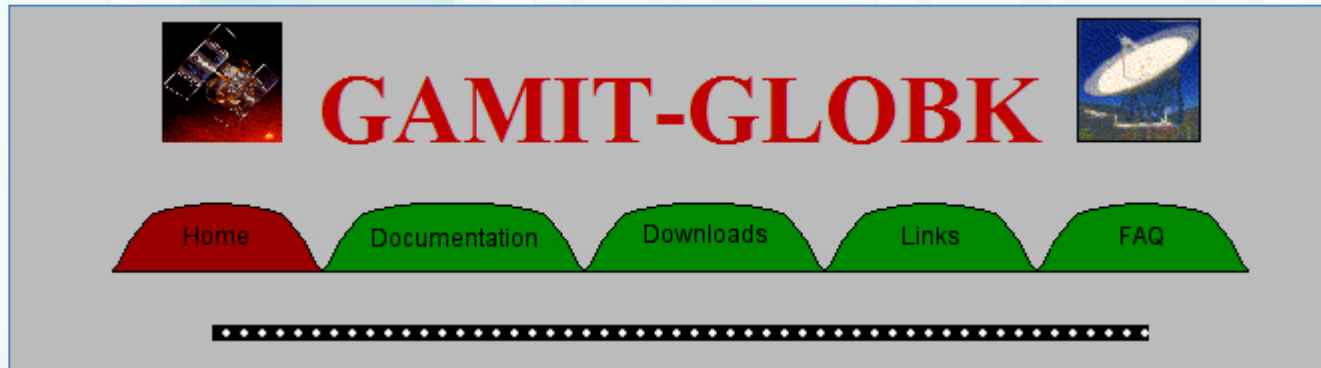
# Antecedentes

En el procesamiento de datos, el INEGI había venido utilizando GIPSY OASIS II para el procesamiento de estaciones permanentes con modelos de offset de antenas de Centros de Fase Relativos, pero derivado del cambio de la metodología de procesamiento en la reunión SIRGAS de Rio de Janeiro, Brasil, para la utilización de variaciones absolutas de Centros de Fase de Antena se hizo necesario considerar la incorporación de GAMIT/GLOBK para la obtención de soluciones NO FIDUCIALES y FIDUCIALES.



# GAMIT/GLOBK

GAMIT-GLOBK fue identificado para cumplir los requerimientos del procedimiento de procesamiento de SIRGAS, por lo cual se llevo a cabo la comunicación con el Massachusetts Institute of Technology (MIT) y por medio del Dr. Robert W. King se permitió el uso de GAMIT-GLOBK para el INEGI.



<http://www-gpsg.mit.edu/~simon/gtgk/>

Una vez contando con el software GAMIT/GLOBK la siguiente etapa consistió en identificar los requisitos de instalación.

# GAMIT/GLOBK

---

GAMIT/GLOBK se ejecuta un entorno LINUX.

- ❑ Inicialmente se logro la instalación en la distribución FEDORA 6 y recientemente se ha realizado en Ubuntu 9.
- ❑ Configurar el acceso a la red en LINUX para permitir la actualización vía INTERNET es un aspecto que facilita la correcta instalación de GAMIT/GLOBK.

Utilerías (gawk, tcl, ...)

Compilador Fortran

Dependencias en LINUX

# GAMIT/GLOBK

---

## **Instalación de GAMIT/GLOBK 10.34**

GAMIT/GLOBK fue instalado de archivos fuente siguiendo y verificando los requerimientos de instalación.

Lo anterior implica la utilización de un compilador.

## **Verificando instalación de GAMIT/GLOBK**

La verificación de una correcta instalación de GAMIT/GLOBK fue realizado en base al procesamiento de datos de prueba y su comparación contra resultados existentes.

# Procedimiento

## a) Selección y definición de estaciones





# Procedimiento

## b) Actualización de archivos GAMIT/GLOBK

Se actualizan los archivos de GAMIT respecto a:

- Estación
- Tipo de Receptor.
- Tipo de Antena.
- Altura de antena.
- Coordenadas aproximadas de las Estaciones
- Domes Number de Estación.
- Configuración de archivo de procesamiento
- Ponderaciones de las observables.
- Correcciones de Centros de Fase Absolutos.

```
# Apr file created with editor by GAGF
```

```
CAM2_GPS -56581.327 -6001449.580 2151509.160 -0.0082 0.0010 -0.0021 2004.4 40514M001 Campeche
CIC1_GPS -2433176.853 -4845045.125 3348295.738 -0.0301 0.0302 0.0128 1997.0 40508M002 Cicese
CRO1_GPS 2607771.2144 -5488076.7181 1932767.7846 0.0089 0.0100 0.0118 2004.4 43201M001 St_Croix
CHET_GPS 179584.788 -6048080.688 2010447.359 -0.0085 0.0055 -0.0021 2004.4 40526M001 Chetumal
CHI3_GPS -1552307.788 -5382771.958 3041779.796 -0.0127 -0.0021 -0.0056 2004.4 40525M001 Chihuahua
COL2_GPS -1427005.620 -5852976.037 2089088.966 -0.0052 -0.0031 -0.0028 2004.4 40524M001 Colima
CULI_GPS -1730936.699 -5528855.256 2658865.631 -0.0108 -0.0006 -0.0076 2004.4 40523M001 Culiacan
```

CULC	GI	*SITE	Station Name	Session Start	Session Stop	Ant Ht	HtCod	Ant N	Ant E	Receiver Type
CAM2		Campeche	Campeche	2003 020 00 00 00	9999 999 00 00 00	0.0810	DHPAB	0.0000	0.0000	TRIMBLE 5700
CHET		Chetumal	Chetumal	2003 020 00 00 00	9999 999 00 00 00	0.0900	DHPAB	0.0000	0.0000	TRIMBLE 5700
CHI3		Chihuahua	Chihuahua	2003 020 00 00 00	9999 999 00 00 00	0.1810	DHPAB	0.0000	0.0000	TRIMBLE 5700
COL2		Colima	Colima	2003 020 00 00 00	9999 999 00 00 00	0.1070	DHPAB	0.0000	0.0000	TRIMBLE 5700
CULI		Culiacan	Culiacan	2003 020 00 00 00	9999 999 00 00 00	0.0830	DHPAB	0.0000	0.0000	TRIMBLE 5700
CULC		Culiacan	Culiacan	2007 277 00 00 00	9999 999 00 00 00	0.0927	DHPAB	0.0000	0.0000	TRIMBLE 5700

# Procedimiento

## c) Definición de estructura de directorios.

La siguiente estructura de directorios se define con la intención de descargar los insumos y archivos RINEX a procesar.

Semana

brdc

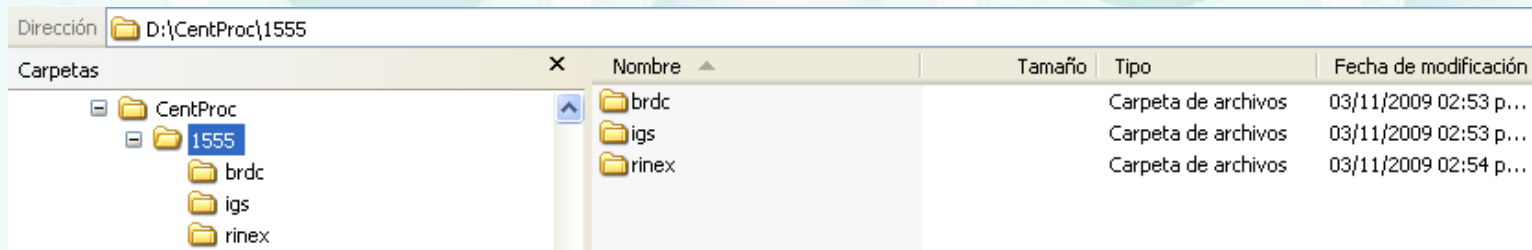
Archivos brdc para la semana a procesar (Efemérides).

igs

Archivos de orbitas precisas para la semana a procesar.

rinex

Archivos RINEX de la semana a procesar.



# Procedimiento

## d) Descarga de archivos

brdc (diario)

igs (diario)

rinex (uno por estación)

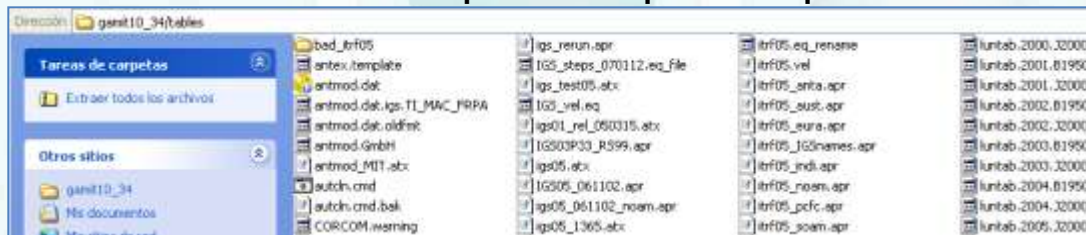
## e) Actualización de archivos

pole.usno, ut1.usno, leap.sec, svinav.dat, dcb.dat, igs\*.atx,rcvant.dat,  
luntab.aaaa.J2000, soltab.aaaa.J2000, nuttab.\*

ltrf--.apr, station\_info.sopac.newfmt, sites.defaults

## f) Generación de tablas (por GAMIT)

GAMIT crea un directorio denominado tables que contiene copias o links en LINUX a archivos requeridos para el procesamiento.



# Procedimiento

## g) Ejecución de GAMIT

Revisar que en el archivo LOG no existan errores o warnings que afecten los resultados y/o requieran actualización de insumos.

Revisar el archivo history de cada día juliano, el RMS de cada estación.

## h) Generación de solución FIDUCIAL y NO FIDUCIAL

Uso de GLOBK.

## i) Generación de archivo SINEX para SIRGAS basado en la solución NO FIDUCIAL

```
*~SEX 1.01 IME 10:239:31355 IMK 10:220:00000 10:226:86370 P 00078 2 3
*
-----
* General comments:
* See Summary file for comments
-----
+FILE/REFERENCE
DESCRIPTION      Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
OUTPUT            Weekly Solution from INEGI Center of Processing
CONTACT          guido.gonzalez@inegi.org.mx
SOFTWARE          glbtomx Version 1.01
HARDWARE
INPUT            Globk combined binary files
-FILE/REFERENCE
+FILE/COMMENT
* MODEL INFORMATION AS AVAILABLE
* Full detail will depend on origin of sinex file
* Short Period EOP      : IERS96
* Solid Earth Tide     : IERS03
* Ocean Tide           : FES2004E
* Atmospheric Load     : -----
* Atmos. Tide Load     : -----
* Hydrographic Load    : -----
* Mutation model       : IAU00
* Gravity Field        : EGM96
-FILE/COMMENT
+INPUT/ACKNOWLEDGMENTS
-INPUT/ACKNOWLEDGMENTS
+INPUT/HISTORY
* Version   Cre   Creation   Own   Data_start   Data_end   T   Parcs  S   Type_
+GLK 1.05  IME 10:238:43604  MIT 10:220:00000 10:220:86370 P 00580 2 3 E
+GLK 1.05  IME 10:238:47238  MIT 10:221:00000 10:221:86370 P 00580 2 3 E
+GLK 1.05  IME 10:238:51013  MIT 10:222:00000 10:222:86370 P 00580 2 3 E
+GLK 1.05  IME 10:238:53305  MIT 10:223:00000 10:223:86370 P 00576 2 3 E
+GLK 1.05  IME 10:238:55407  MIT 10:224:00000 10:224:86370 P 00576 2 3 E
+GLK 1.05  IME 10:238:59059  MIT 10:225:00000 10:225:86370 P 00580 2 3 E
+GLK 1.05  IME 10:238:61250  MIT 10:226:00000 10:226:86370 P 00576 2 3 E
*~SEX 1.05  IME 10:239:31355  IME 10:220:00000 10:226:86370 P 00576 2 3
```

# Cambios

---

Derivado de la comunicación SIRGAS-INEGI en la fase de Centro de Procesamiento Experimental se han realizado algunas revisiones o cambios a la configuración del procesamiento para la obtención de la solución NO FIDUCIAL.

Entre estas están:

- Revisión de la ponderación de las observables.
- Cambio de restricciones de Parámetros de Orientación Terrestre (EOP).
- Exclusión de los parámetros orbitales y EOP como incógnitas.

En resumen, el archivo SINEX entregado actualmente a SIRGAS solo contiene como incógnitas las coordenadas de las estaciones.

# Productos

---

## Coordenadas

El centro de procesamiento ha permitido obtener coordenadas en diferentes soluciones en el marco de referencia terrestre internacional denominado por sus siglas en ingles ITRF.

- ITRF 2000 época 2004.0
- ITRF 2005 época 2008.0
- ITRF 2008 época 2010.0

Indirectamente ha sido viable obtener soluciones en ITRF 1992 época 1988.0, el marco de referencia geodésico actualmente oficial en México.

# Productos

## Para SIRGAS

Se han entregado 35 soluciones semanales NO fiduciales.

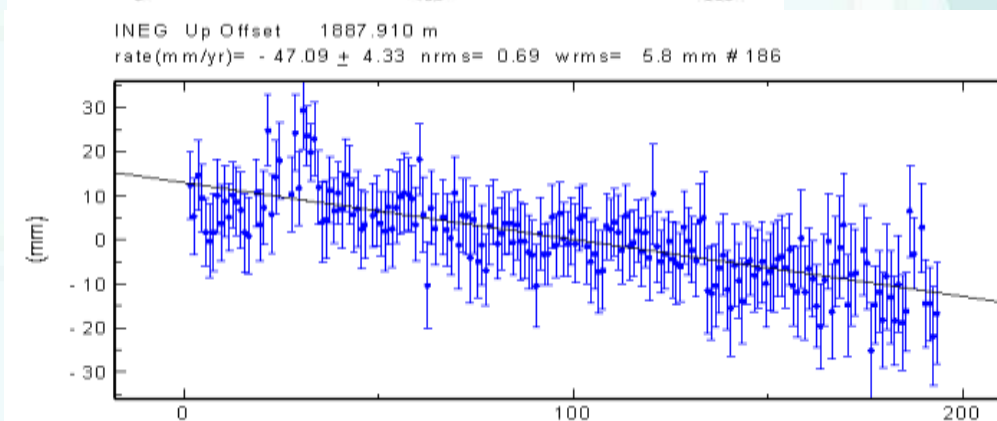
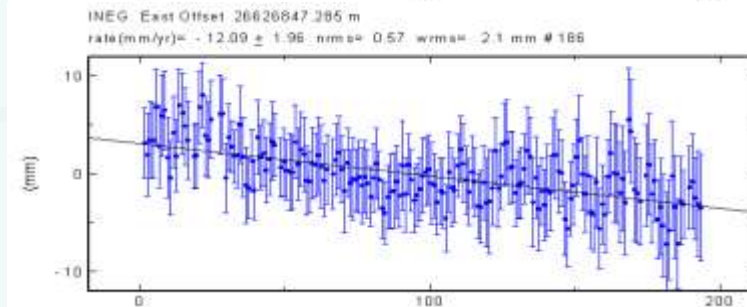
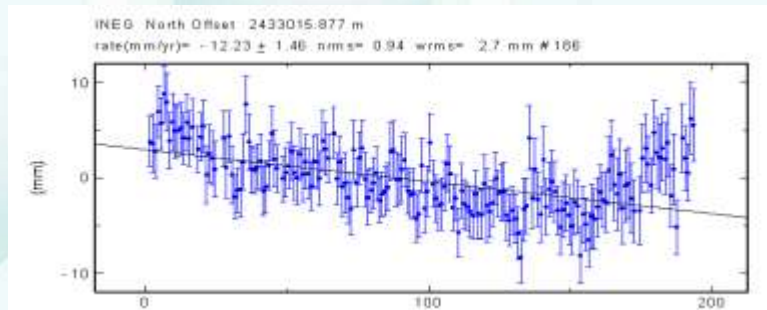
Desde la semana 1563 hasta la semana 1605, que corresponde al periodo comprendido del 20 de Diciembre de 2009 a Octubre de 2010.

Filename	Size	Date
..	0	02/09/2010 10:16
1563	4,096	18/01/2010 12:00
1564	4,096	22/01/2010 12:00
1565	4,096	28/01/2010 12:00
1566	4,096	04/02/2010 12:00
1567	4,096	11/02/2010 12:00
1568	4,096	22/02/2010 12:00
1569	4,096	25/02/2010 12:00
1570	4,096	05/03/2010 11:18
1571	4,096	12/03/2010 08:27
1572	4,096	18/03/2010 08:15
1573	4,096	25/03/2010 08:19
1574	4,096	01/04/2010 07:43
1575	4,096	12/04/2010 08:06
1576	4,096	16/04/2010 07:35
1577	4,096	22/04/2010 07:08
1578	4,096	29/04/2010 10:39
1579	4,096	11/05/2010 11:27
1580	4,096	17/05/2010 08:50
1581	4,096	20/05/2010 08:15
1582	4,096	28/05/2010 08:32
1583	4,096	04/06/2010 15:27
1584	4,096	11/06/2010 08:30
1585	4,096	16/06/2010 10:08
1586	4,096	24/06/2010 16:07
1587	4,096	01/07/2010 12:10
1588	4,096	09/07/2010 09:13
1589	4,096	16/07/2010 08:45
1590	4,096	23/07/2010 07:57

Remote Directory

# Productos

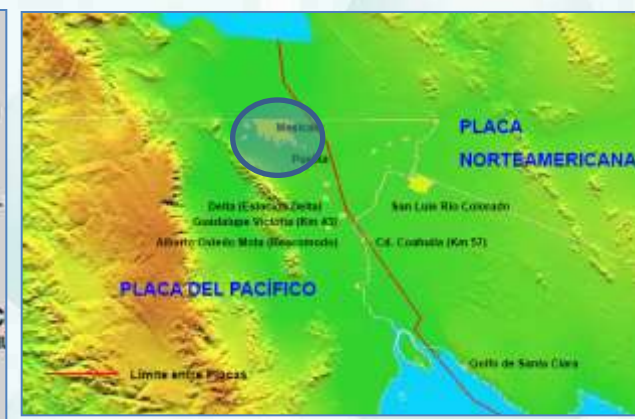
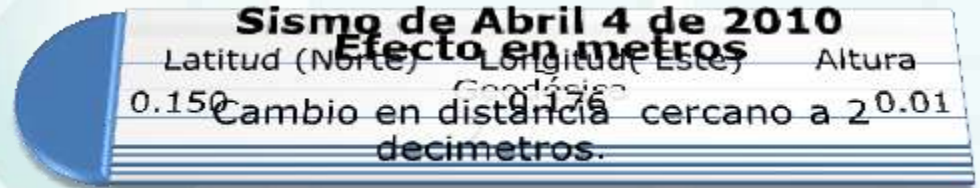
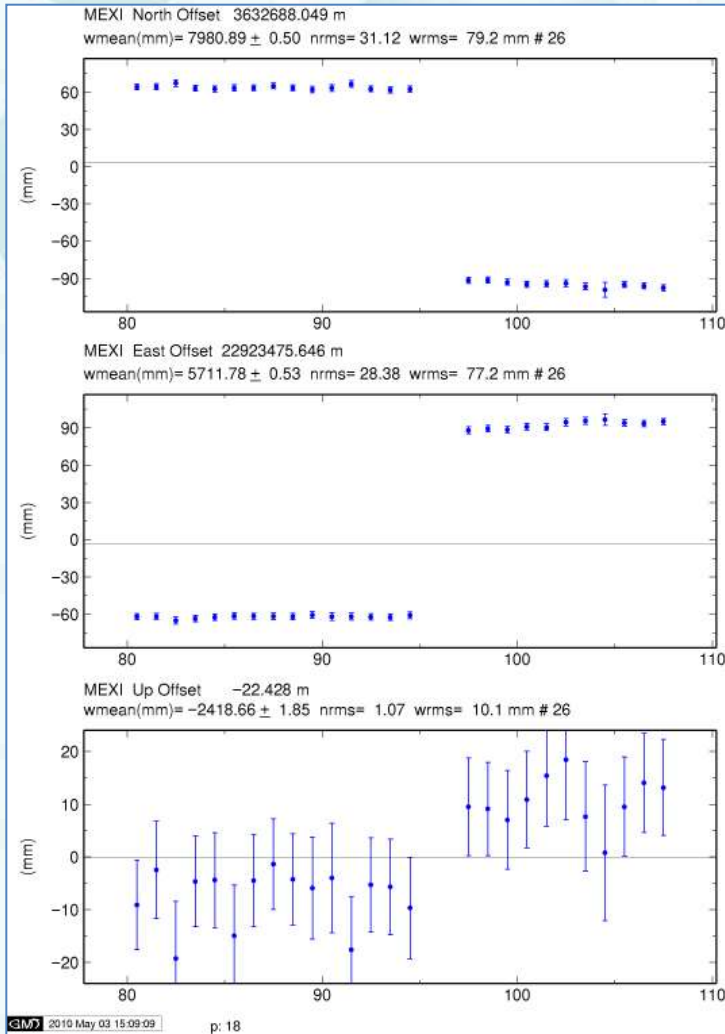
## Series de Tiempo



INEG, estación en la placa de Norte América



# Situación MEXI



MEXI, estación en la Placa del Pacifico.

# Situación

## Placas Tectónicas



Fuente: Bird P. (2003), modelo PB2002, representado en Google Earth.

# Situación

## Velocidad Horizontal de Estaciones



# Agradecimientos

---

- ✓ Desarrolladores de GAMIT/GLOBK.
- ✓ SIRGAS.
- ✓ IGS por la distribución de datos y servicios.
- ✓ Instituciones que proporcionan sus datos en Internet.
- ✓ Desarrolladores de LINUX, GMT y GIPSY OASIS II.
- ✓ Personal del INEGI que participa en la operación y control de las estaciones de la RGNA.

***Porque proporcionamos información para todos...***

**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)**

**¡México cuenta con el INEGI!**



**INSTITUTO NACIONAL  
DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA**