

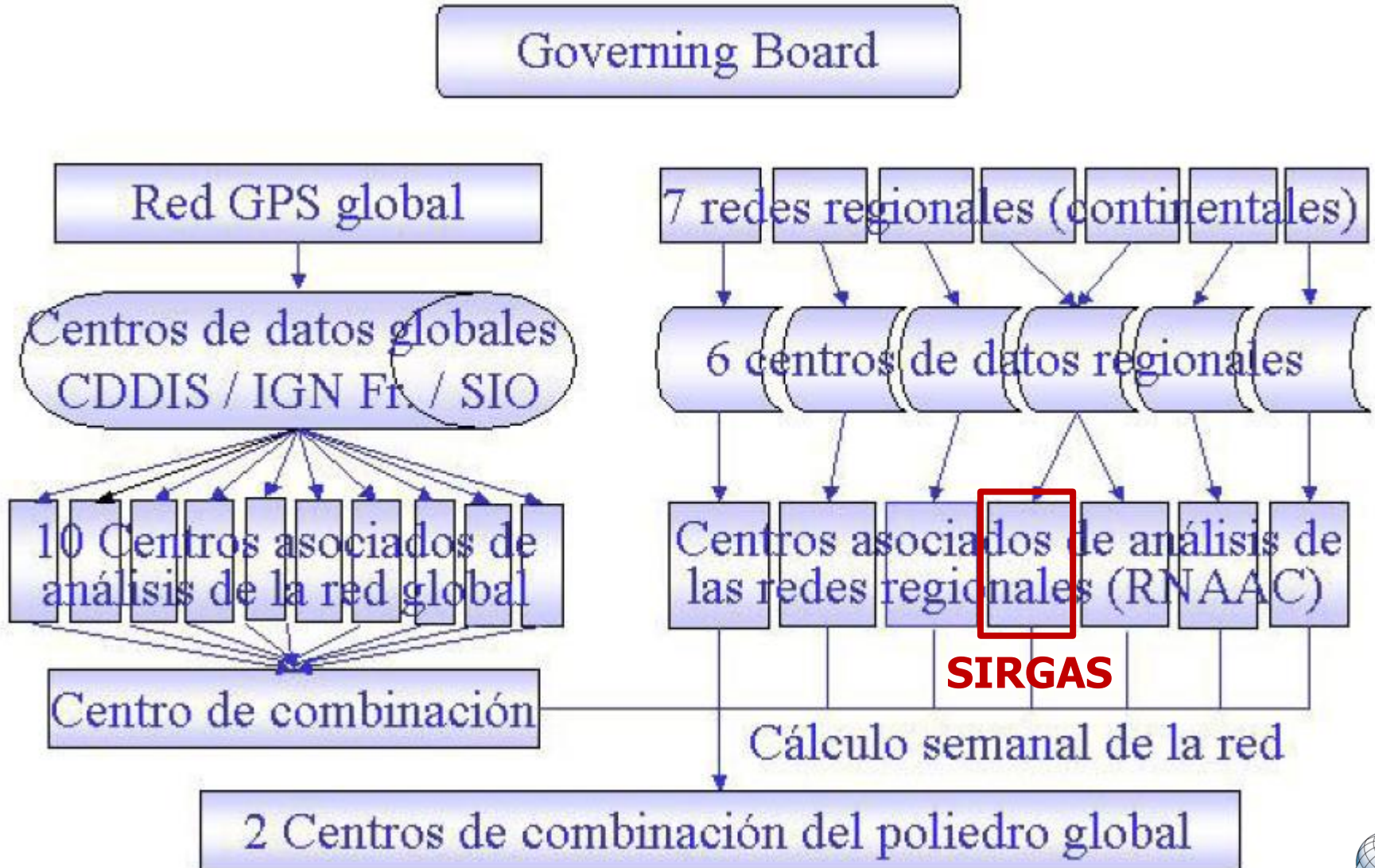
# Actividades recientes del Centro Regional de Análisis Asociado del IGS para SIRGAS (IGS RNAAC SIR)

Semanas GPS 1600 – 1640 (2010-09-05 a 2011-06-18)



Laura Sánchez, Manuela Seitz  
Deutsches Geodätisches Forschungsinstitut (DGFI)

Reunión SIRGAS 2011  
Agosto 9, 2011. Heredia, Costa Rica



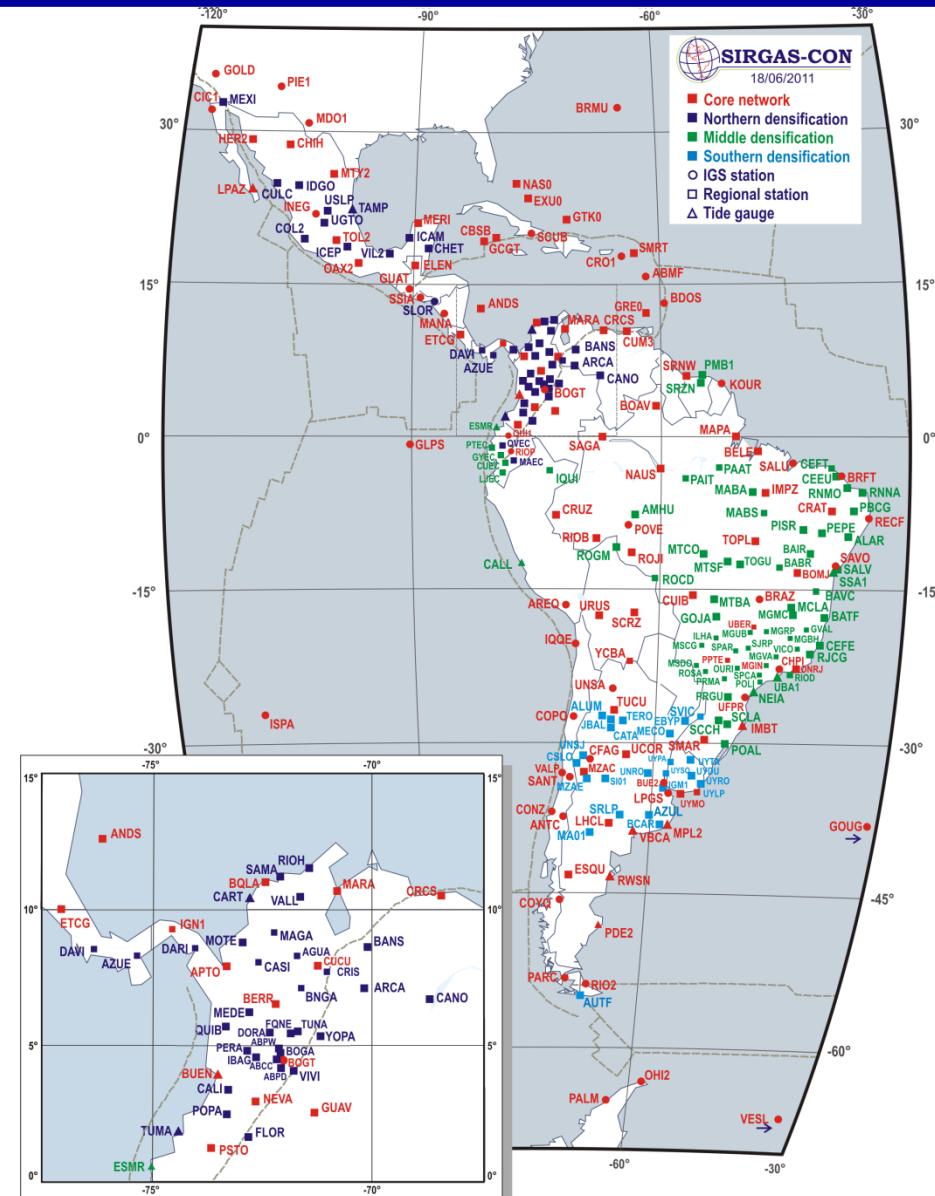
# Regional Network Associate Analysis Centre for SIRGAS

## IGS RNAAC SIRGAS

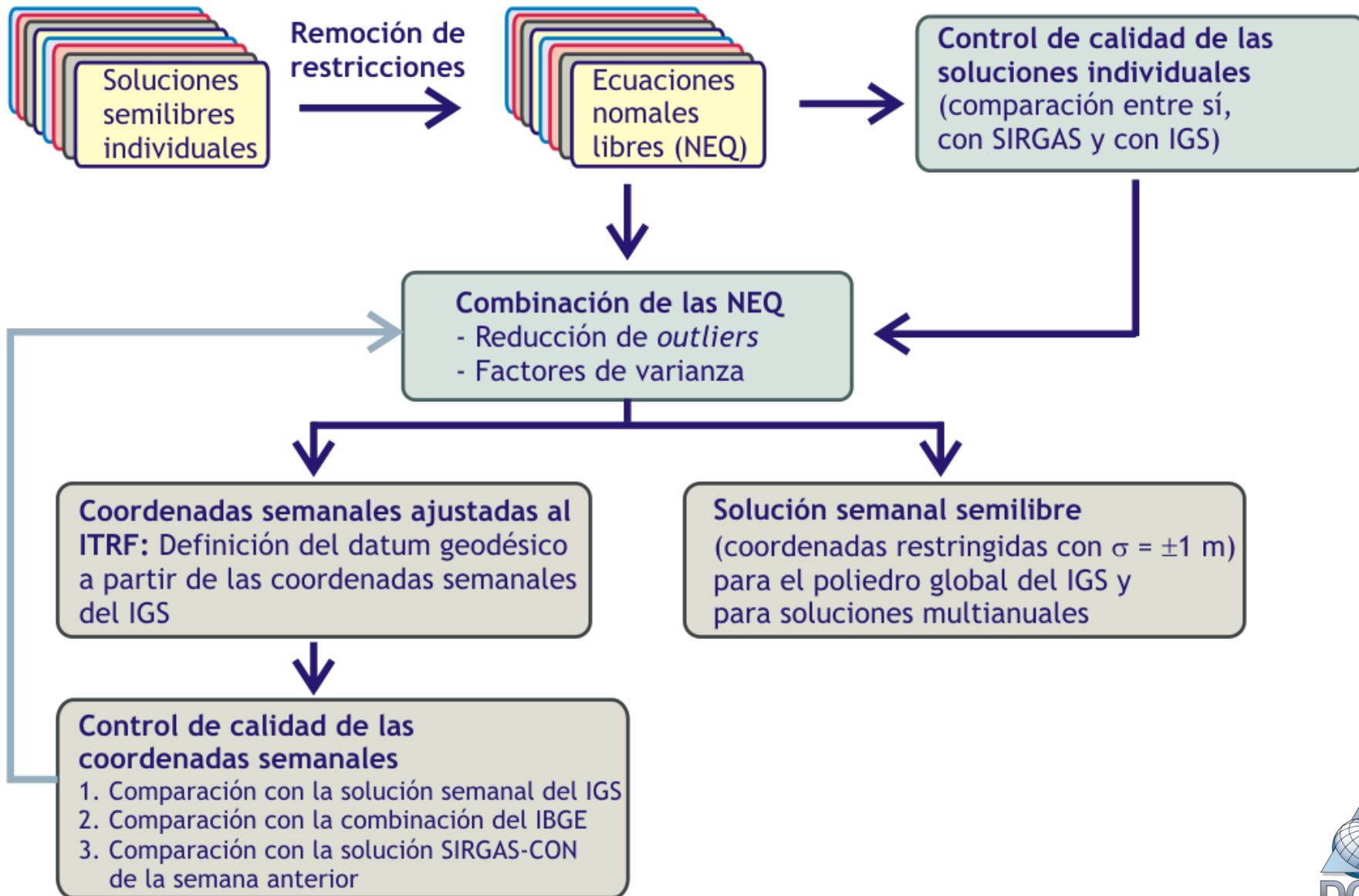
- ❑ Es operado por el DGFI desde junio 1996;
- ❑ Cálculo rutinario de soluciones semanales de SIRGAS-CON, las cuales son combinadas con las soluciones equivalentes provenientes de los otros RNAAC para formar el poliedro global del IGS;
- ❑ Cálculo de soluciones acumuladas (multianuales: coordenadas + velocidades) desde 2001;
- ❑ Hasta agosto de 2008, el IGS RNAAC SIR procesó la red SIRGAS-CON completa en un solo bloque;
- ❑ Ahora, el IGS RNAAC SIR está a cargo de:
  - Calcular la red continental SIRGAS-CON-C;
  - Combinar SIRGAS-CON-C con las soluciones de las redes de densificación SIRGAS-CON-D;
  - Cálculo de las soluciones multianuales.

# Procesamiento de la red SIRGAS-CON-C

1. 112 estaciones (activas entre 84 y 92);
2. Procesamiento semanal según indicaciones SIRGAS (IGS, IERS);
3. Soluciones semanales semilibres con precisiones  
 $N = 1,5 \text{ mm}$   
 $E = 1,6 \text{ mm}$   
 $h = 4,3 \text{ mm}$
4. Puestas a disposición para ser combinadas con las redes de densificación SIRGAS-CON-D

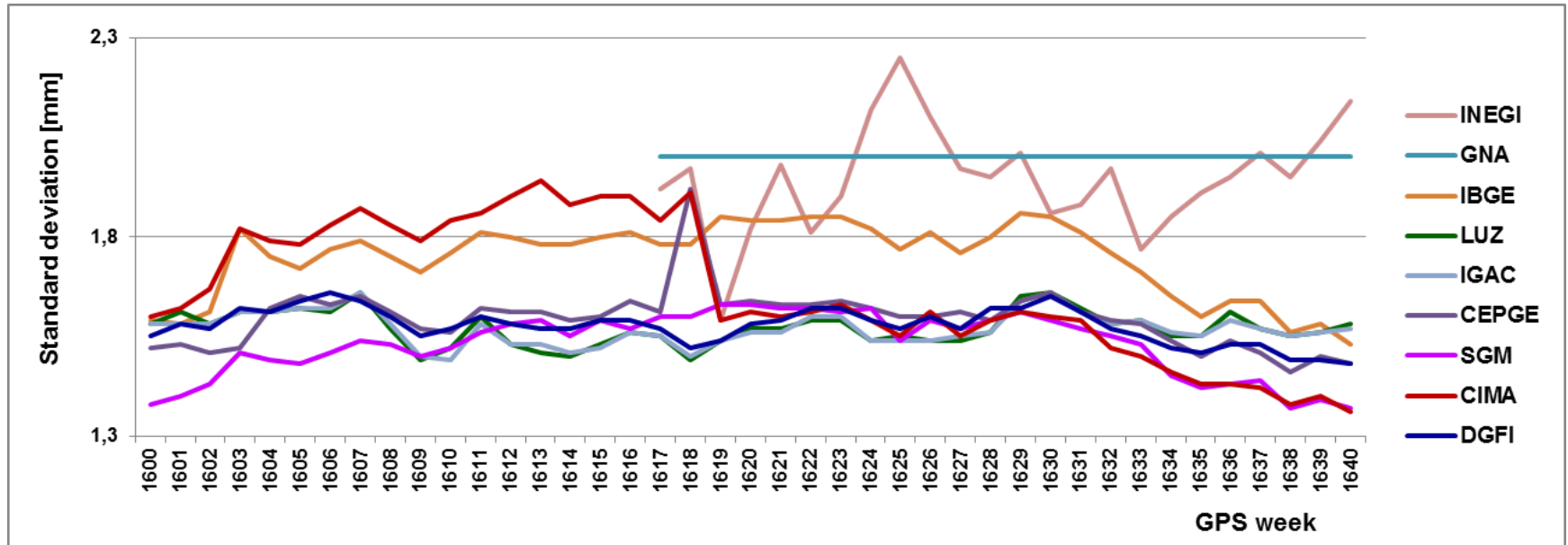


# Combinación de la red continental con las de densificación



# Control de calidad de las soluciones individuales

Desviación estándar semanal: error formal de las soluciones individuales

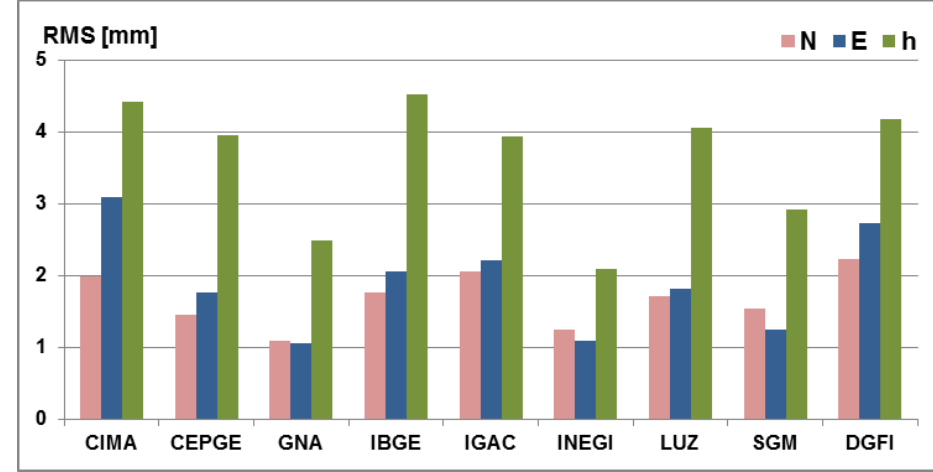
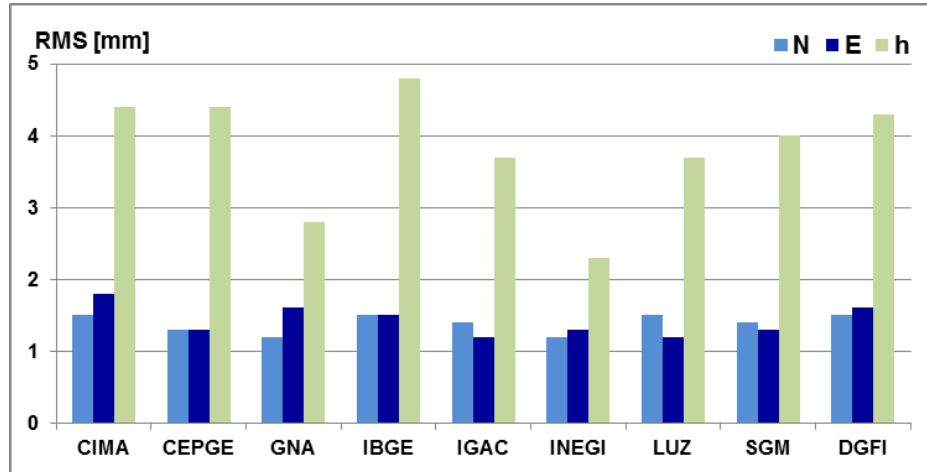


- ❑ Mejoramiento soluciones CIMA:  $\sigma = 1,8$  mm para las semanas GPS 1600 – 1618,  $\sigma = 1,5$  mm para 1619 – 1640;
- ❑ En general,  $\sigma = 1,6$  mm, excepto IBGE ( $\sigma = 1,8$  mm), INEGI ( $\sigma = \sim 2,0$  mm) y GNA ( $\sigma = 2,0$  mm).

# Control de calidad de las soluciones individuales

Consistencia interna de las soluciones individuales: RMS de la repetibilidad semanal

Precisión externa de las soluciones individuales: Comparación con la red global del IGS



Consistencia interna y precisión externa homogéneas:

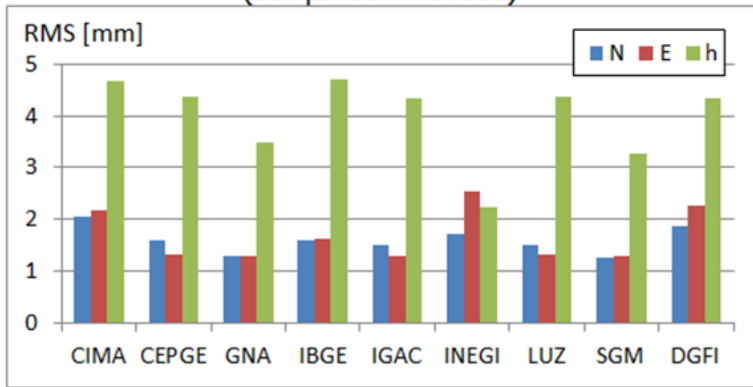
$$N, E = 1,5 \text{ mm}, h = 3,8 \text{ mm};$$

Mejores indicadores INEGI y GNA:  $N, E = 1,1 \text{ mm}, h = 2,8 \text{ mm}$  pero desviaciones estándar mayores. Posibles causas?:

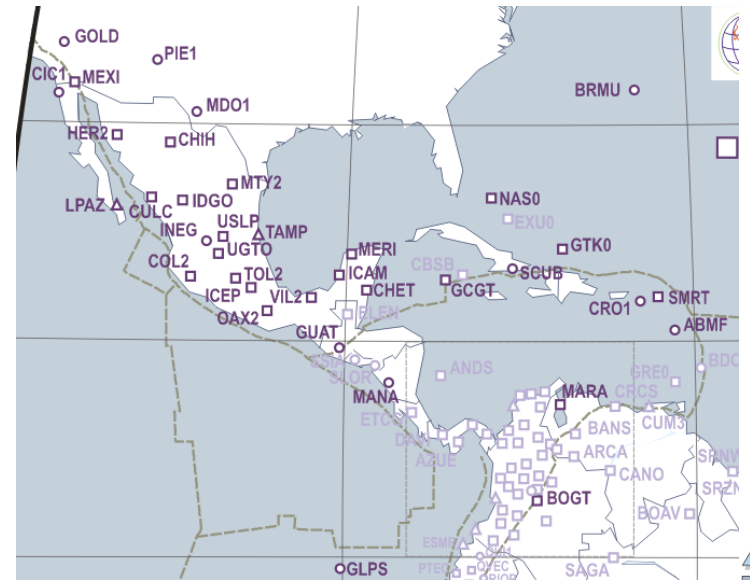
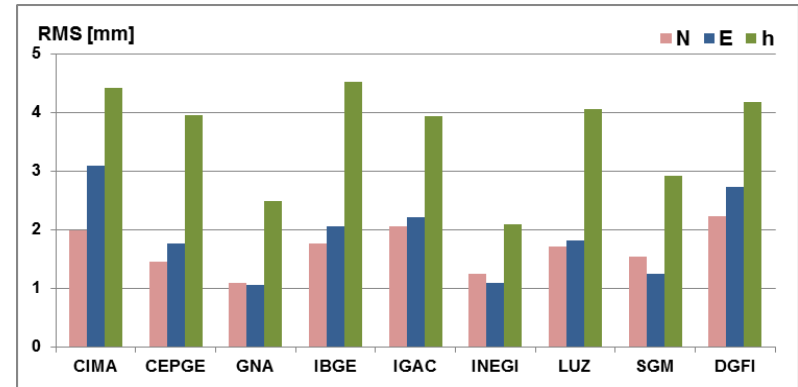
- Redes más pequeñas ;
- Menor periodo de tiempo analizado (25 semanas, para los demás 41);
- Baja evidencia de movimientos estacionales.

# Control de calidad de las soluciones individuales

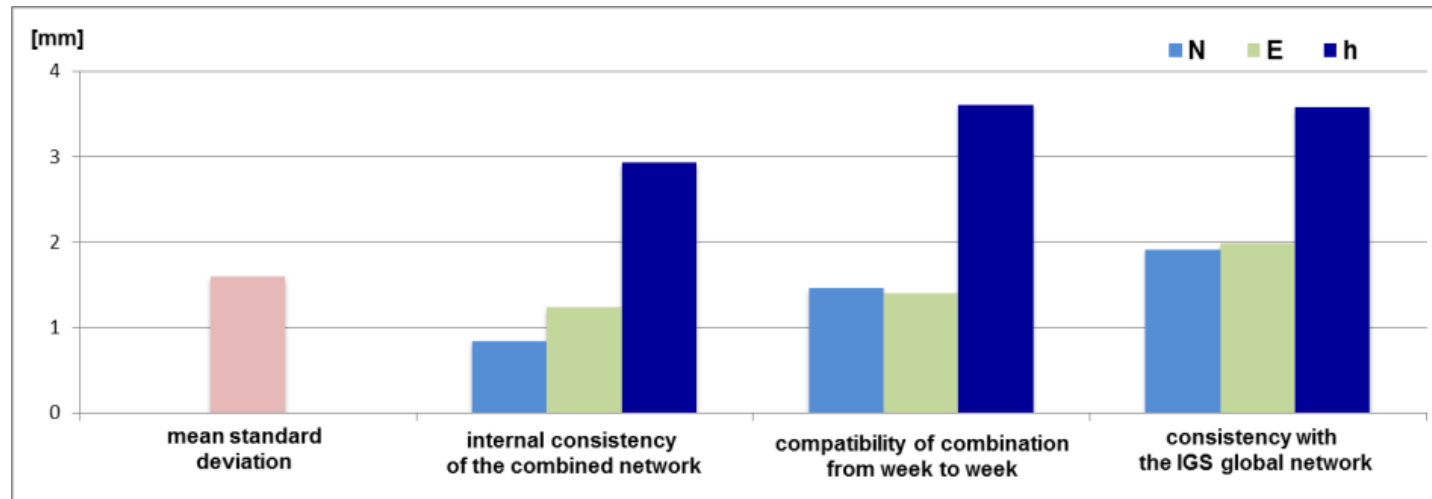
Precisión externa de las soluciones individuales:  
Comparación con la red global del IGS  
(semanas GPS 1538 – 1599)



Precisión externa de las soluciones individuales:  
Comparación con la red global del IGS  
(semanas GPS 1600 – 1640)



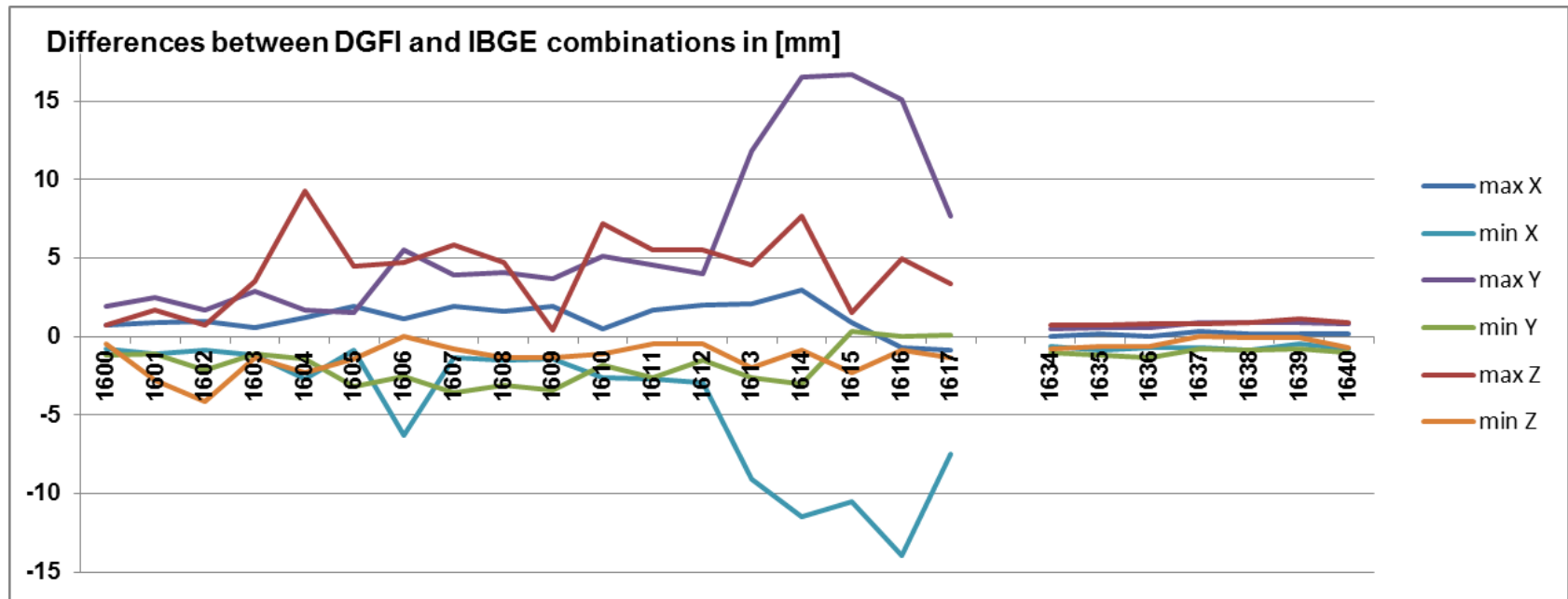




- La desviación estándar de las soluciones individuales (subredes) y la obtenida después de su combinación (red total) son muy similares ( $\sigma = \pm 1,6$  mm). Esto significa que la calidad de las soluciones individuales se mantiene y que su combinación no genera deformaciones en la red SIRGAS-CON;
- La consistencia interna de las soluciones semanales se estima en N, E =  $\sim \pm 1,0$  mm y h =  $\sim \pm 2,8$  mm;
- La precisión externa (confiabilidad/certidumbre) de las coordenadas semanales es N, E =  $\sim \pm 1,5$  mm y h =  $\sim \pm 3,8$  mm.

# Comparación con las combinaciones calculadas por el IBGE

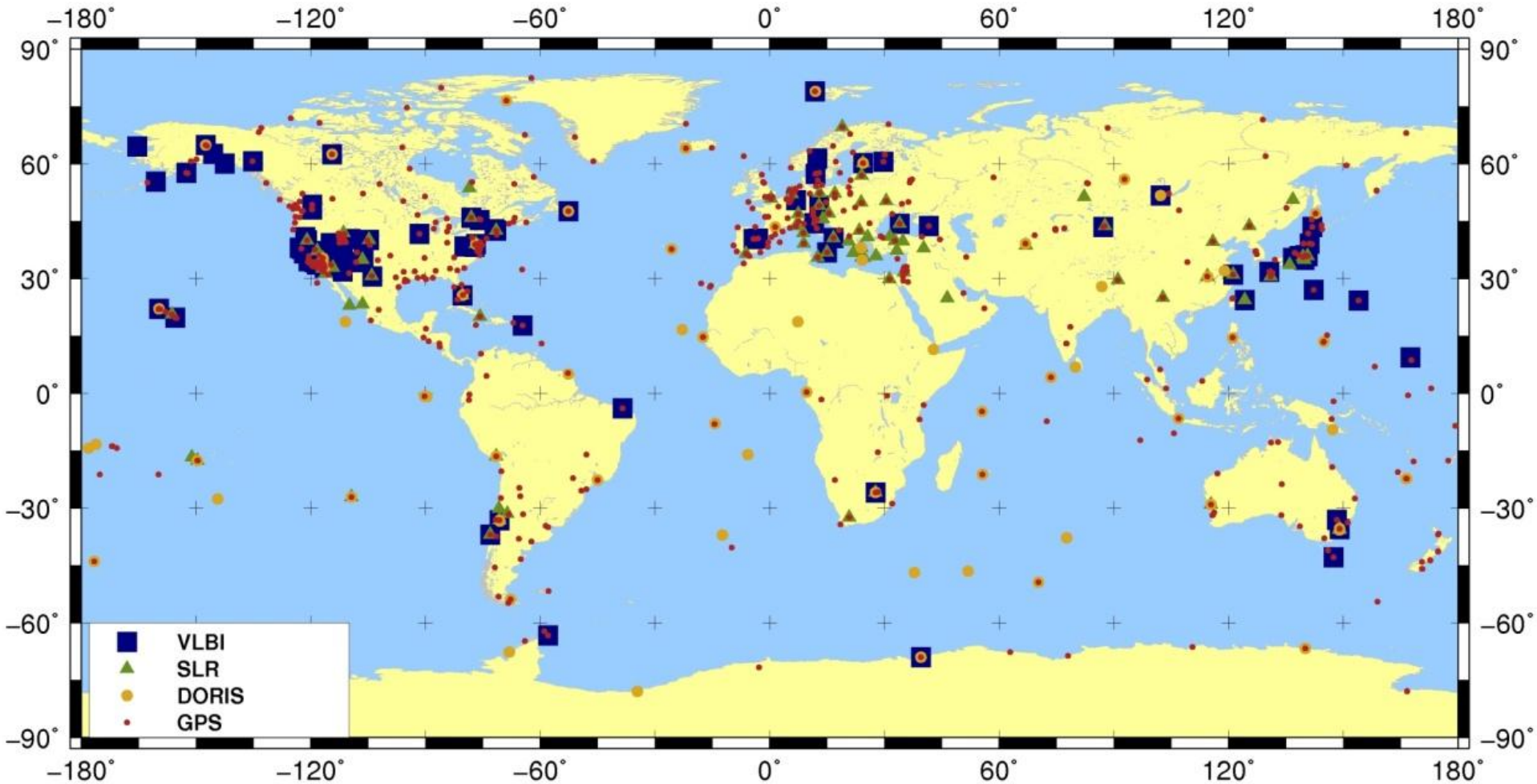
Valores máximos y mínimos de las diferencias  $[X, Y, Z]_{DGFI} - [X, Y, Z]_{IBGE}$



- Discrepancias máximas (1,6 cm) en las semanas 1613 hasta 1617;
- Desde la semana 1634 las diferencias son menores que 1 mm (más pequeñas que la precisión estimada en las coordenadas semanales finales).

# El ITRF y los marcos de referencia del IGS

- ❑ No todas las estaciones GPS incluidas en el ITRF tienen la misma precisión;
- ❑ El IGS selecciona las mejores (*IGS reference stations*) para el cálculo de sus productos (efemérides satelitales, correcciones a los relojes satelitales, EOPs, etc.)
- ❑ En principio, la red conformada por las *IGS reference stations* no presenta ni traslaciones, ni transformaciones, ni cambio de escala con respecto al ITRF; por ello, **NOMINALMENTE**, el marco de referencia del IGS y el ITRF son iguales.
- ❑ Una excepción es el ITRF2005, pues sus coordenadas fueron determinadas con correcciones relativas a las variaciones de los centros de fase, mientras que las del IGS05 fueron estimadas con las correcciones absolutas.
- ❑ En general, las coordenadas del marco de referencia de IGS son más consistentes entre sí que las del ITRF para la mismas estaciones.



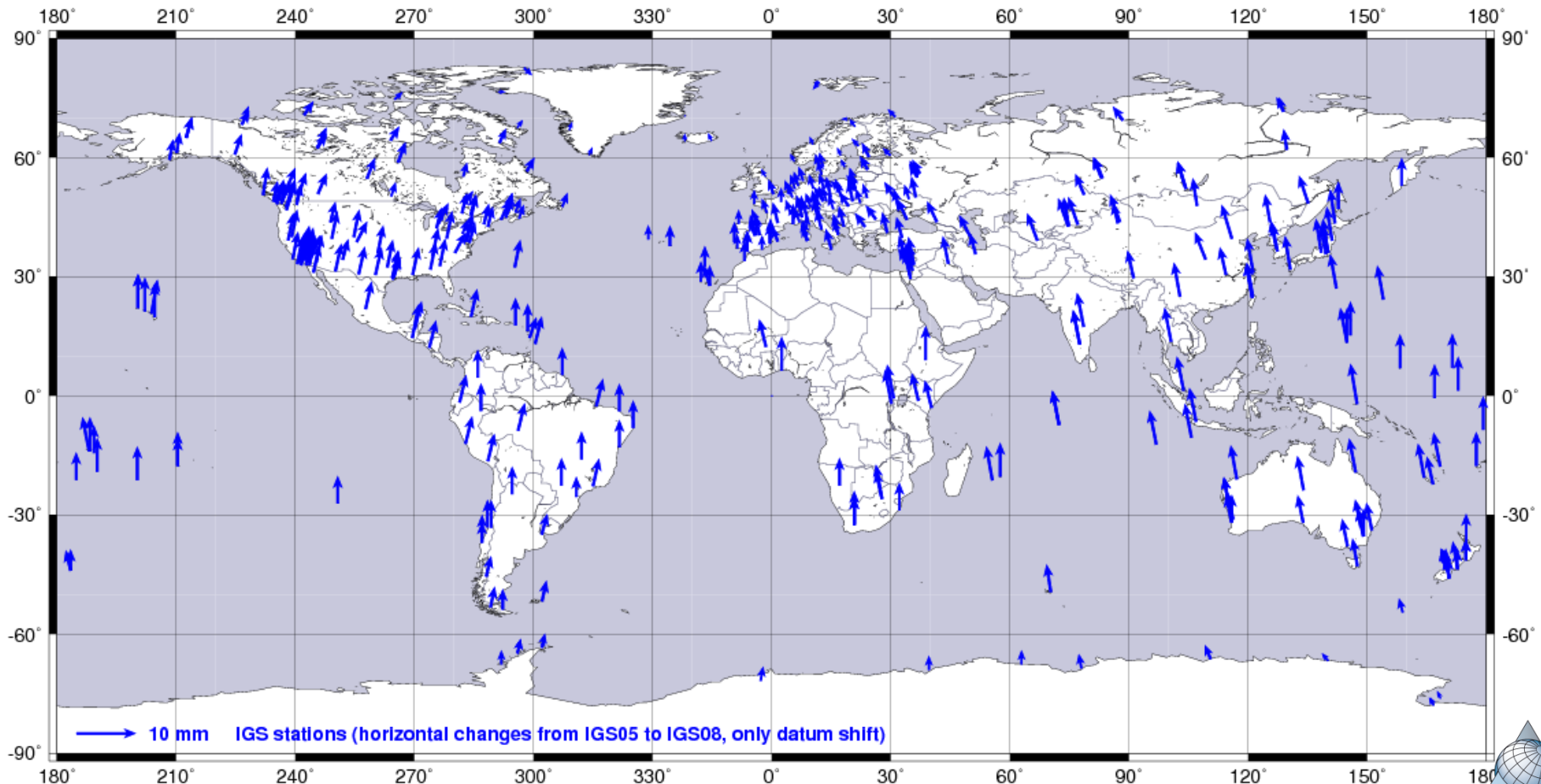


# Marcos de referencia utilizados por el IGS desde 1994

Periodo de validez	ITRF	Marco de referencia del IGS	Características principales
<b>1994-01-02 a 1994-12-31</b>	ITRF92		
<b>1995-01-01 a 1996-01-29</b>	ITRF93		
<b>1996-01-30 a 1998-02-28</b>	ITRF94		
<b>1998-03-01 a 1999-07-31</b>	ITRF96		
<b>1999-08-01 a 2000-06-10</b>	ITRF97		
<b>2000-06-11 a 2001-12-01</b>	ITRF97	IGS97	51 estaciones, coordenadas y velocidades de la solución acumulada en la semana 1046.
<b>2001-12-02 a 2004-01-03</b>	ITRF2000	IGS00	54 estaciones, solución acumulada en la semana 1131.
<b>2004-01-04 a 2006-11-04</b>	ITRF2000	IGb00 (IGS00 mejorado)	106 estaciones, solución acumulada en la semana 1232.
<b>2006-11-05 a 2011-04-16</b>	ITRF2005	IGS05	132 estaciones de referencia. Solución acumulada entre las semanas 1325 y 1364. Correcciones absolutas.
<b>2011-04-17 (semana 1632) ...</b>	ITRF2008	IGS08	232 estaciones, 91 de ellas fundamentales. Correcciones absolutas y algunas calibraciones adicionales.

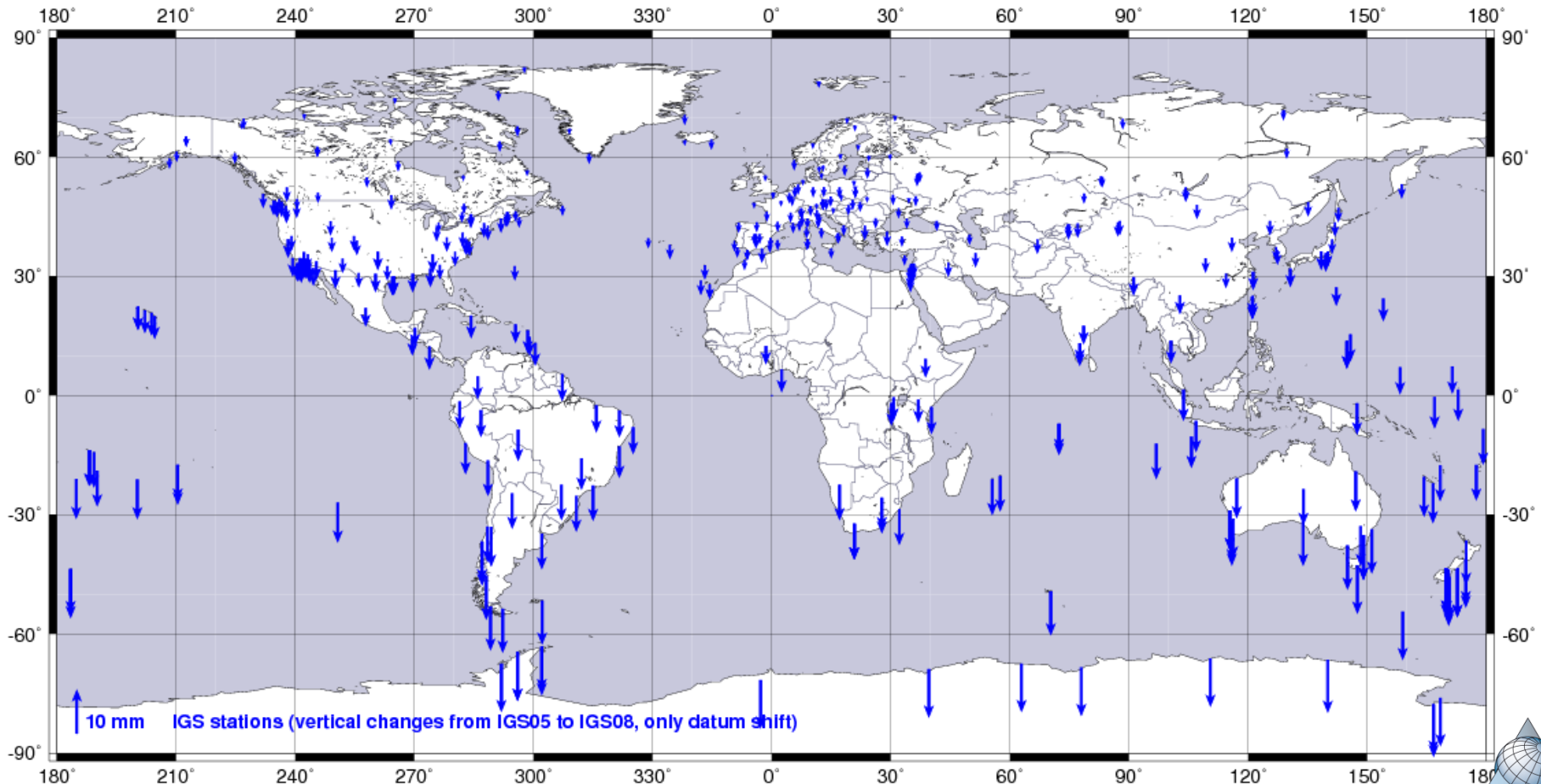
# Del IGS05 al IGS08: cambio de las coordenadas horizontales

*"the scale difference between IGS05 and IGS08 (due to the ITRF2005 to ITRF2008 datum shift) will cause a mean decrease of station heights by ~6 mm. The Z translation will accentuate this effect in the Southern hemisphere and attenuate it in the Northern hemisphere. **The Z translation will also cause positive North shifts, especially at low latitudes**" (tomado de [IGSMail-6354]).*



# Del IGS05 al IGS08: cambio de la coordenada vertical

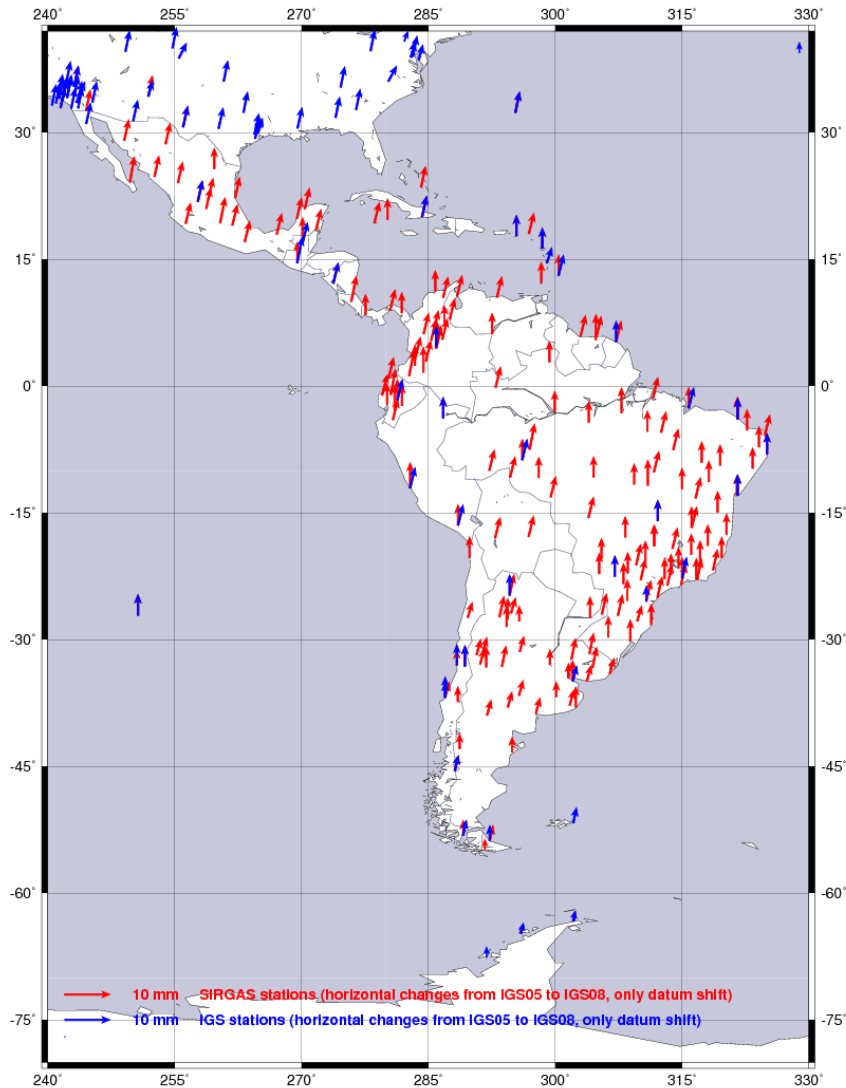
*"the scale difference between IGS05 and IGS08 (due to the ITRF2005 to ITRF2008 datum shift) will cause a mean decrease of station heights by ~6 mm. The Z translation will accentuate this effect in the Southern hemisphere and attenuate it in the Northern hemisphere. The Z translation will also cause positive North shifts, especially at low latitudes"* (tomado de [IGSMail-6354]).



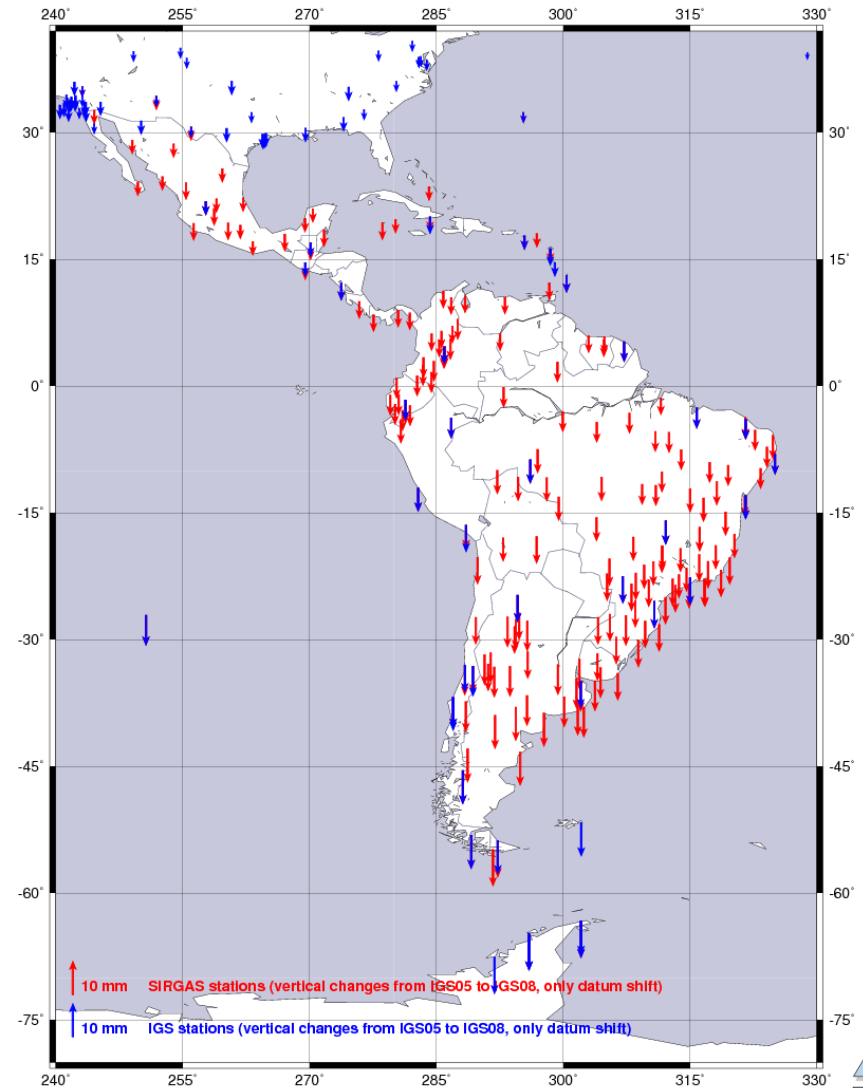


# Del IGS05 al IGS08: cambios en el marco de referencia SIRGAS

## Horizontal



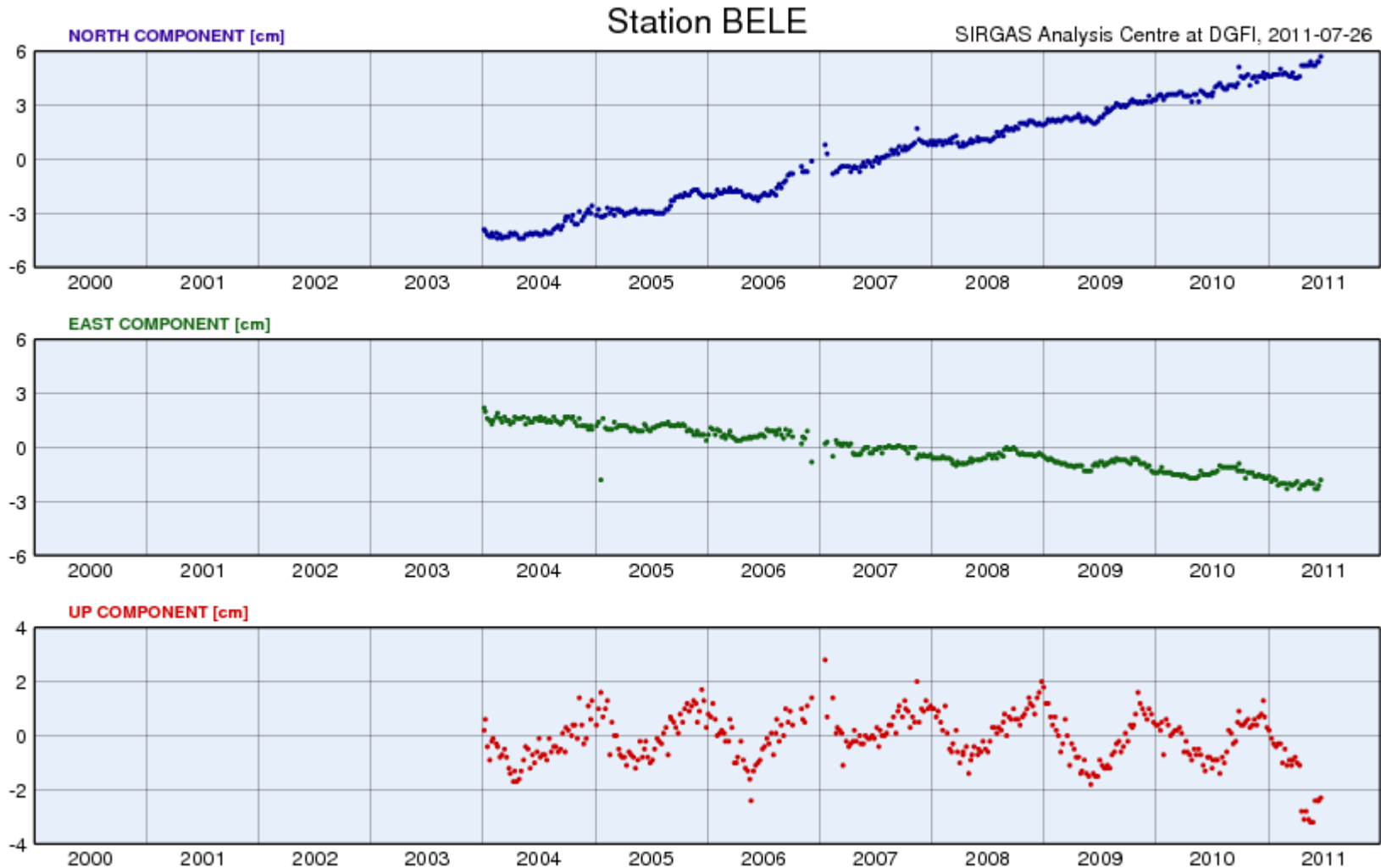
## Vertical



# Del IGS05 al IGS08: cambios en el marco de referencia SIRGAS

	N [mm]		E [mm]		h [mm]	
<b>Min</b>	0,0		-1,7		-12,0	
<b>Max</b>	5,6		1,5		-1,0	
<b>Mean RMS</b>	3,9	1,2	-0,3	0,7	-6,1	3,1

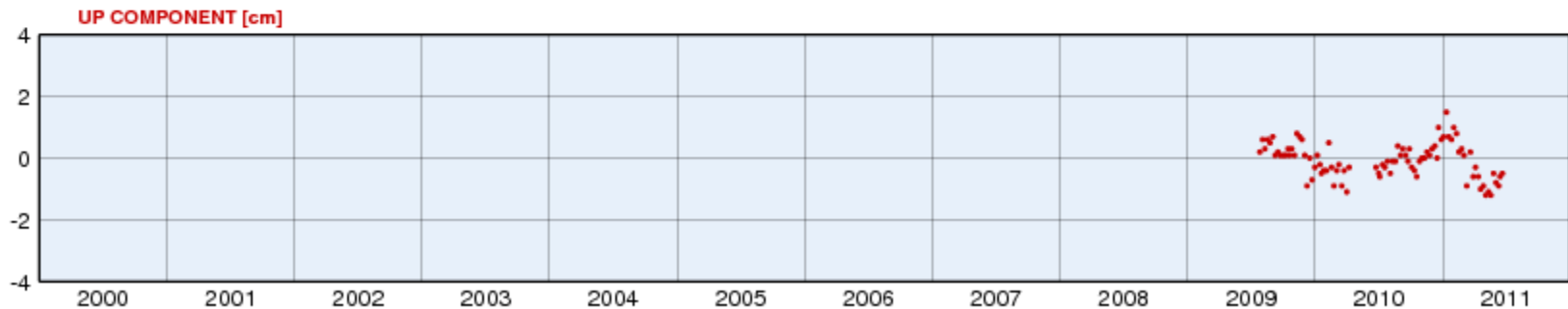
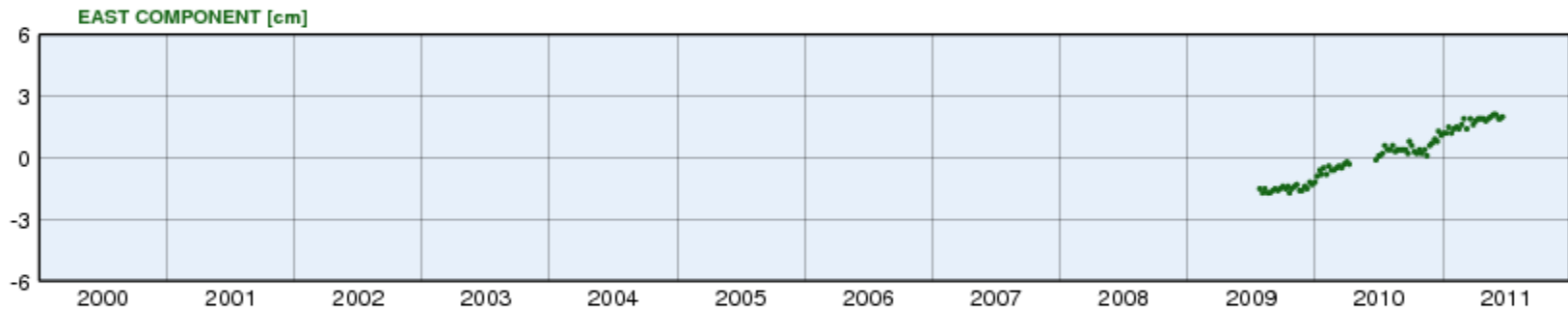
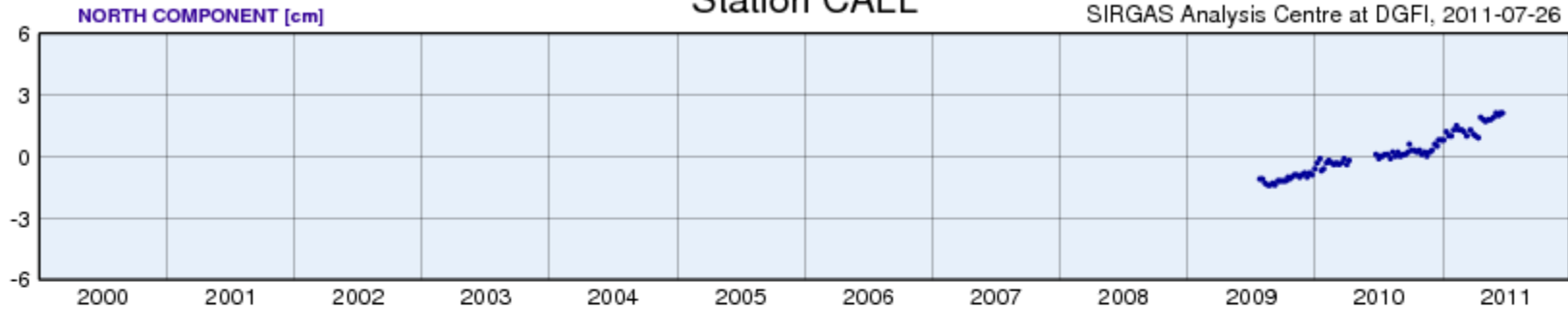
# Del IGS05 al IGS08: cambios en el marco de referencia SIRGAS



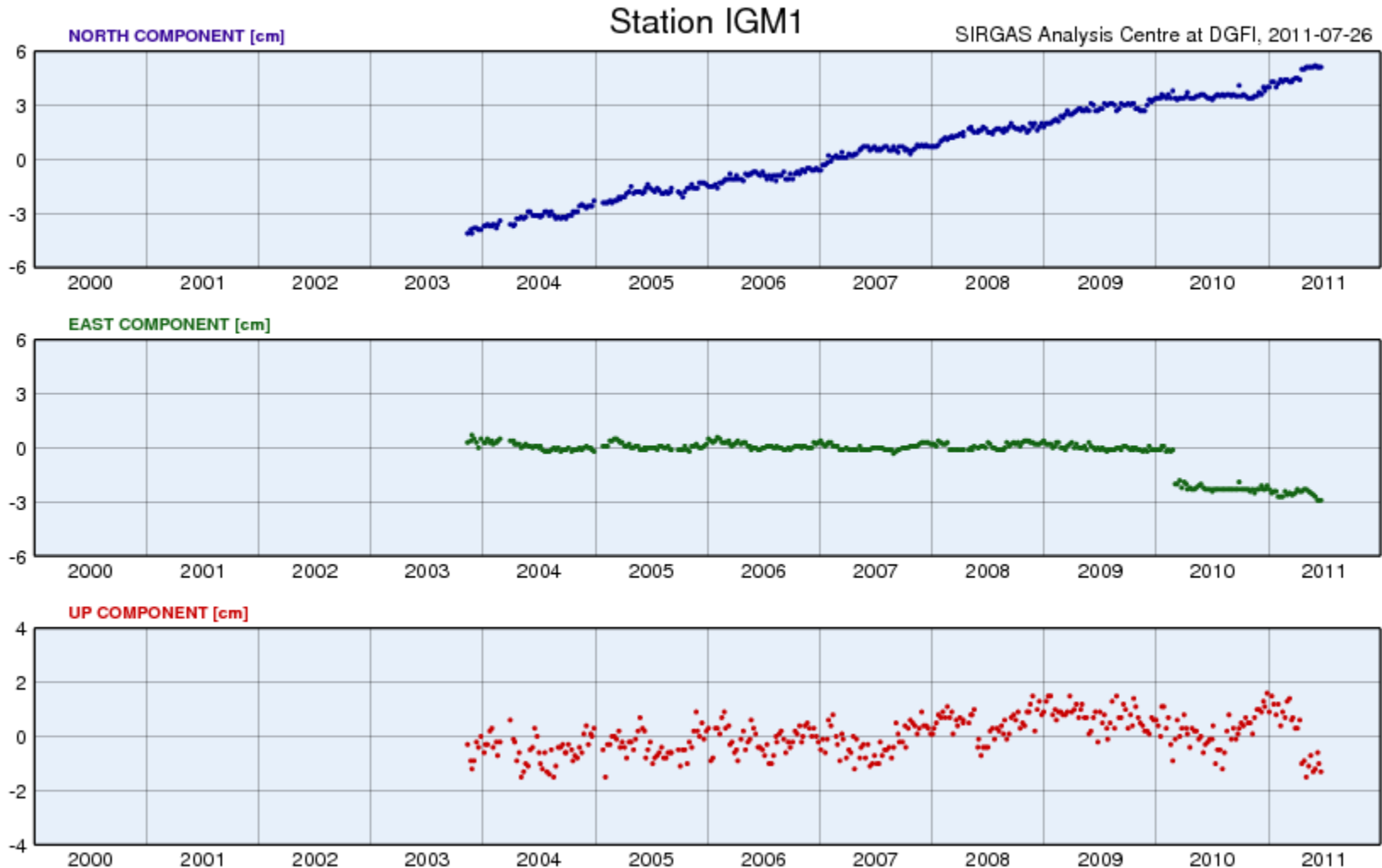
# Del IGS05 al IGS08: cambios en el marco de referencia SIRGAS

Station CALL

SIRGAS Analysis Centre at DGFI, 2011-07-26



# Del IGS05 al IGS08: cambios en el marco de referencia SIRGAS



# Estaciones IGS08 en SIRGAS



IGS05 stations: GPS weeks: 1400 - 1631	IGS08 core stations: since GPS week 1632
ASC1	ASC1
--	BOGT
BRAZ	BRAZ
--	BRFT
--	BRMU
CHPI	--
CONZ	CONZ
CORD	--
CRO1	CRO1
GLPS	GLPS
GOLD	GOLD
--	GUAT
ISPA	ISPA
LPGS	LPGS
MANA	--
MDO1	MDO1
OHI2	OHI2
PIE1	--
--	PALM
--	PARC
SANT	--
SCUB	SCUB
UNSA	UNSA
VESL	VESL

- ❑ La consistencia interna y la precisión externa de las soluciones generadas por los centros de procesamiento son homogéneas:  $N, E = 1,5 \text{ mm}$ ,  $h = 3,8 \text{ mm}$ ;
- ❑ La precisión de las combinaciones semanales SIRGAS-CON ( $N, E = \sim \pm 1,5 \text{ mm}$  y  $h = \sim \pm 3,8 \text{ mm}$ ) mantiene y refleja la calidad de las soluciones individuales;
- ❑ La comparación con las combinaciones calculadas por el IBGE indica que ambos Centros de Combinación están obteniendo, desde la semana 1634, resultados estadísticamente idénticos (discrepancias menores que la precisión de las coordenadas);
- ❑ El uso del nuevo marco de referencia IGS08 en lugar del IGS05 a partir de la semana GPS 1632 genera un cambio promedio en las coordenadas SIRGAS de:  $N = 3,9 \quad 1,2 \text{ mm}$ ;  
 $E = -0,3 \quad 0,7 \text{ mm}$ ,  $h = -6,1 \quad 3,1 \text{ mm}$ .