

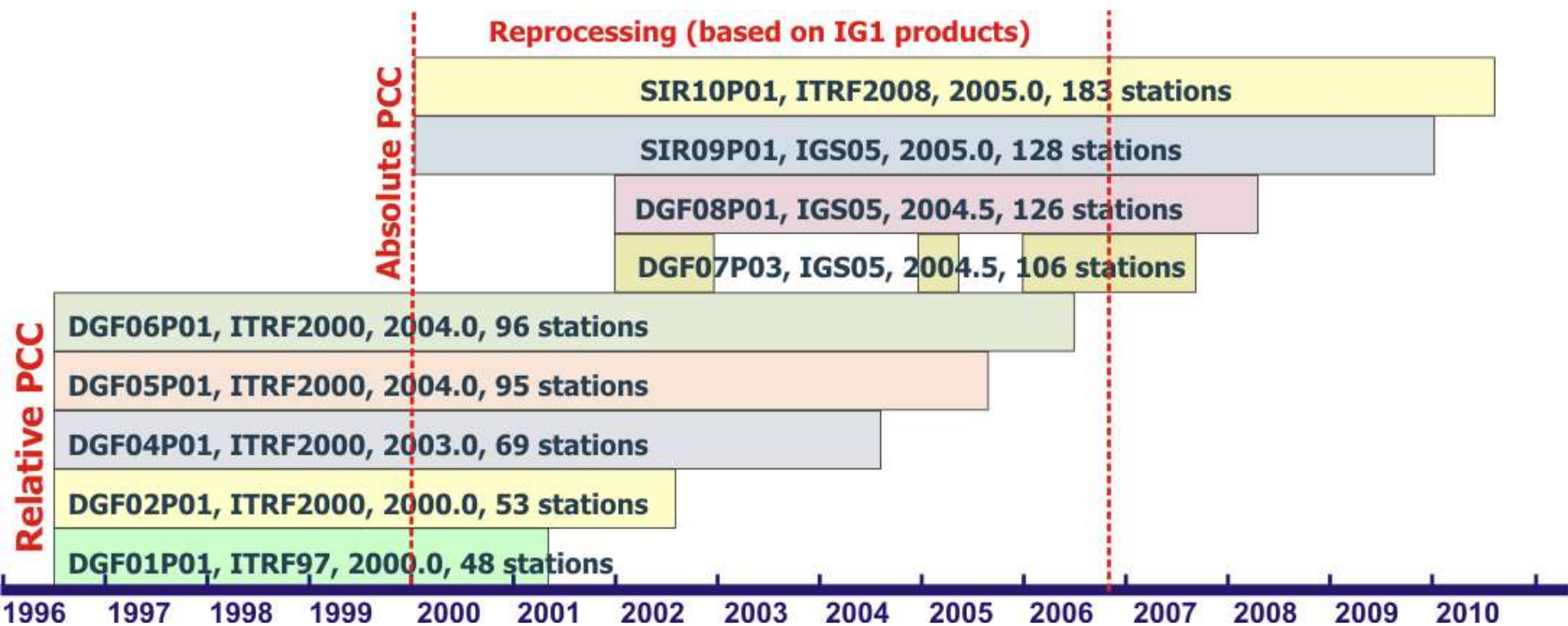
# **THE POSITION AND VELOCITY SOLUTION SIR10P01 OF THE IGS REGIONAL NETWORK ASSOCIATE ANALYSIS CENTRE FOR SIRGAS (IGS RNAAC SIR)**

**W. Seemüller, L. Sánchez, H. Drewes**



SIRGAS General Meeting 2010  
November 11-12, 2010. Lima, Peru

- El cálculo de soluciones multianuales (acumuladas) es necesario para determinar la cinemática de los marcos de referencia;
- Estas soluciones proveen:
  1. Posiciones de las estaciones referidas a una época específica;
  2. Cambio de esas posiciones a través del tiempo (velocidades);
- Las velocidades estimadas son constantes (i.e. cambios lineales de las posiciones) y son válidas para el período que cubre la solución multianual;
- El marco de referencia SIRGAS-CON se procesa (semana a semana) continuamente desde junio de 1996 y cada año se calcula una nueva solución multianual (desde 2001);
- El cálculo de estas soluciones es adelantado por el *IGS Regional Associated Analysis Centre for SIRGAS* (IGS RNAAC SIR), el cual está a cargo del DGFI.



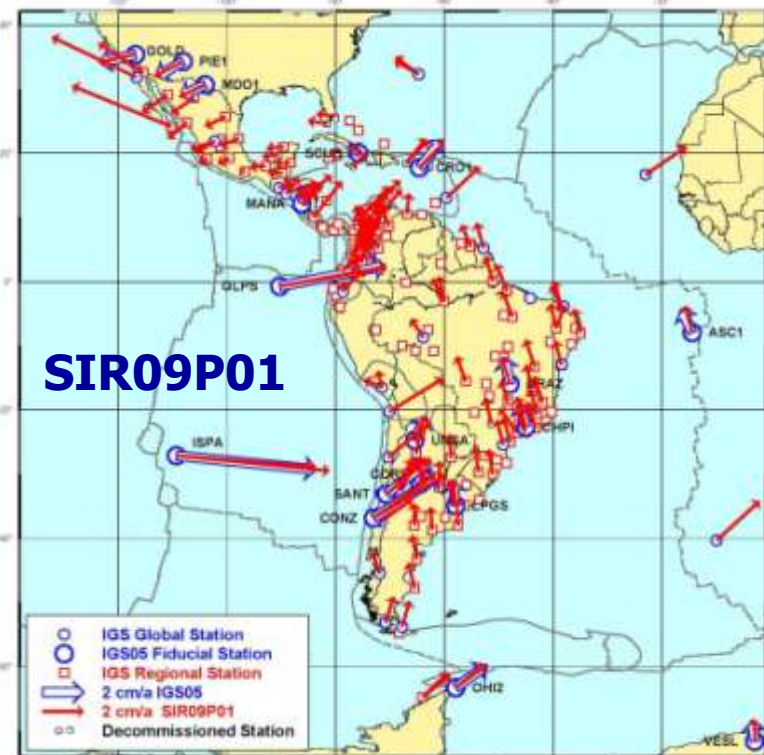
New multi-year solution SIR10P01

SIRGAS2010, November 11-12, 2010. Lima, Peru

**DGF01P01**



**SIR09P01**

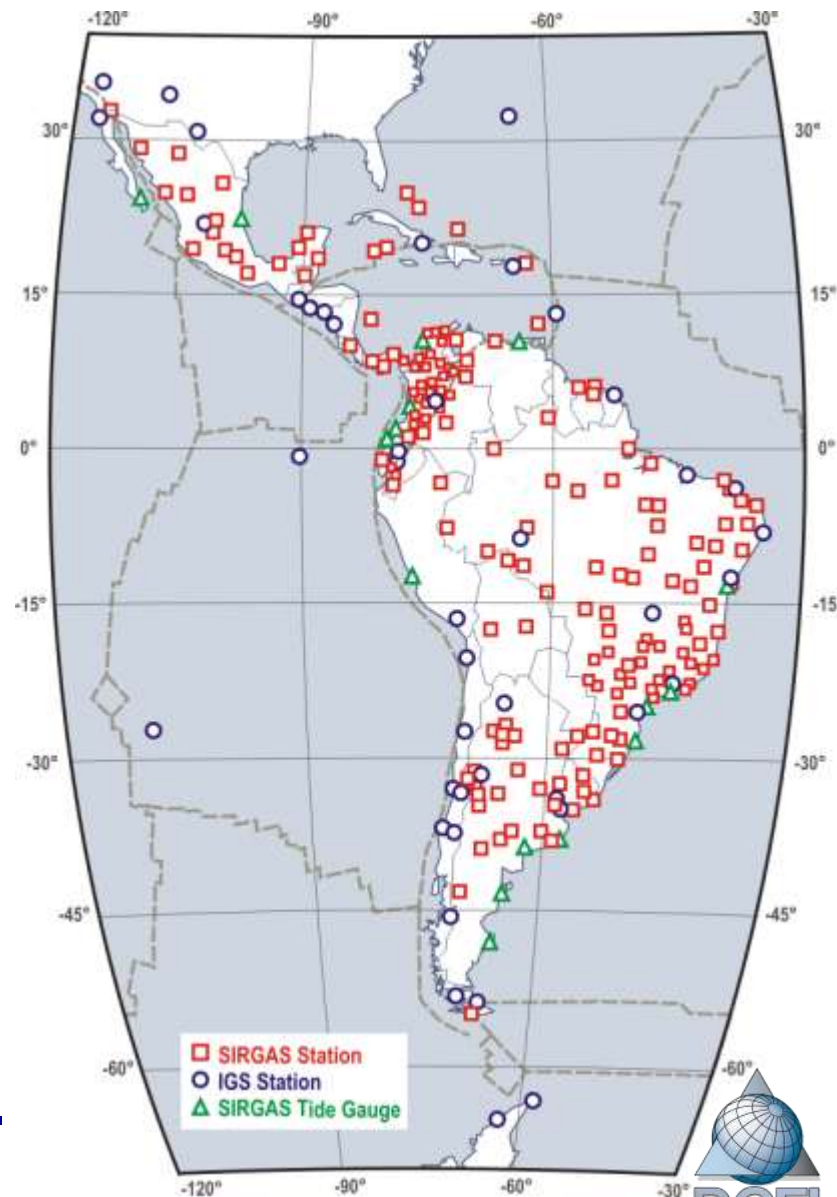


**DGF05P01**

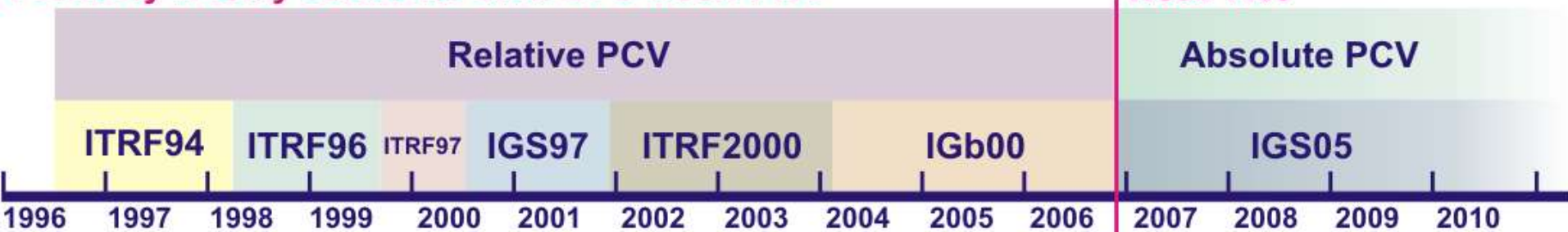




- Soluciones semanales semilibres entre 2000-01-02 y 2010-06-05 (semanas GPS: 1043-1586)
- En dichas soluciones:
  1. Se introducen como parámetros conocidos las efemérides GPS, las correcciones a los errores de los relojes satelitales y los parámetros de orientación terrestre calculados semanalmente por el IGS;
  2. Las posiciones de las estaciones se ajustan con una restricción (libertad) de 1 m.



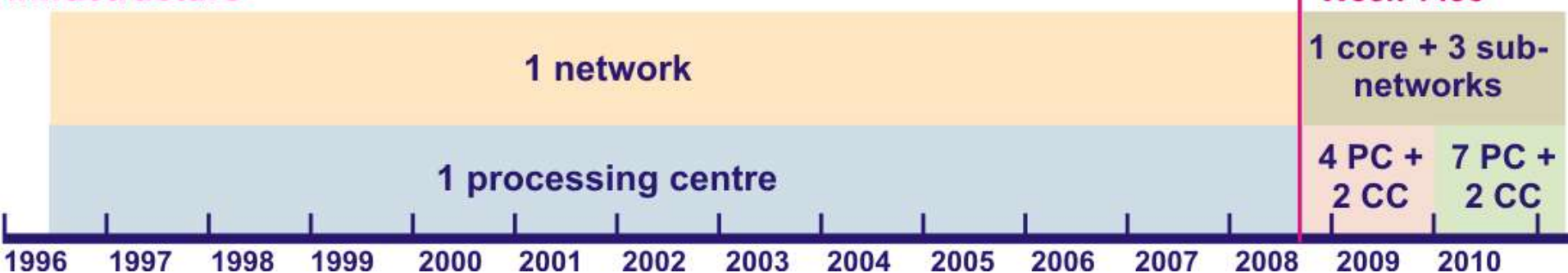
## Formerly weekly solutions until GPS week 1400



## Reprocessing of weekly solutions



## Infrastructure

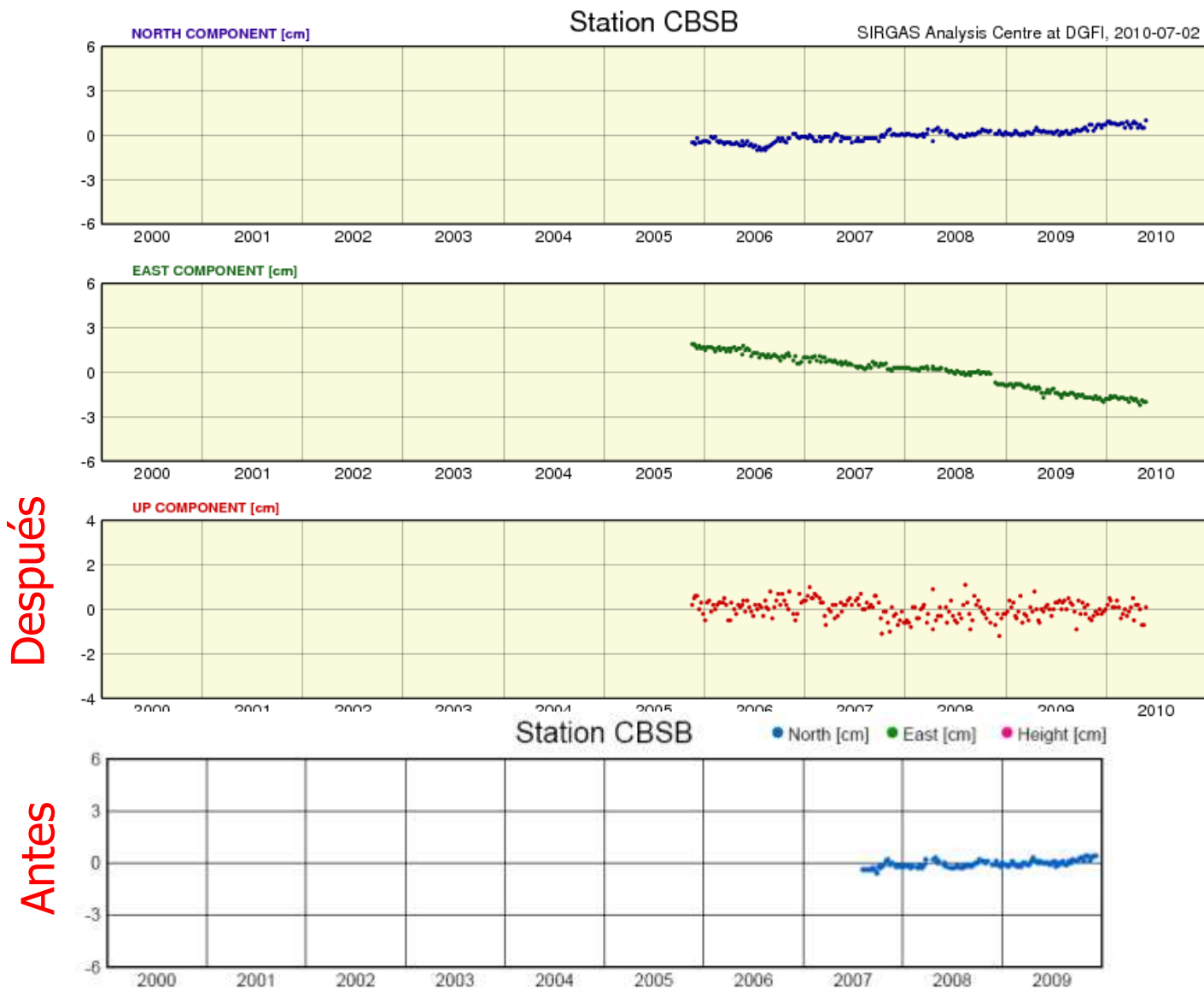


Soluciones originales: **SIR**www7.SNX, Soluciones reprocesadas: **SI1**www7.SNX

New multi-year solution **SIR10P01**

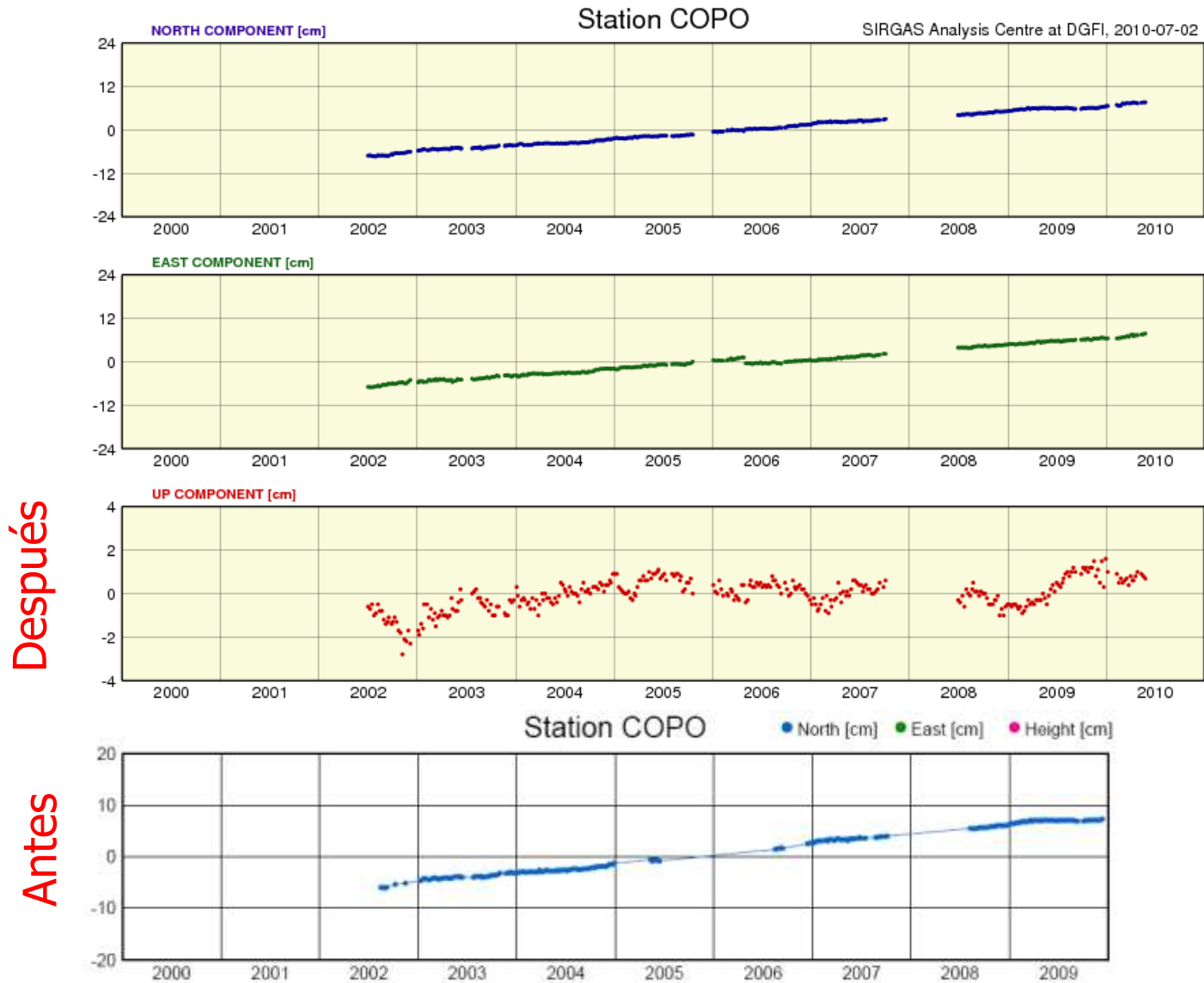
SIRGAS2010, November 11-12, 2010. Lima, Peru

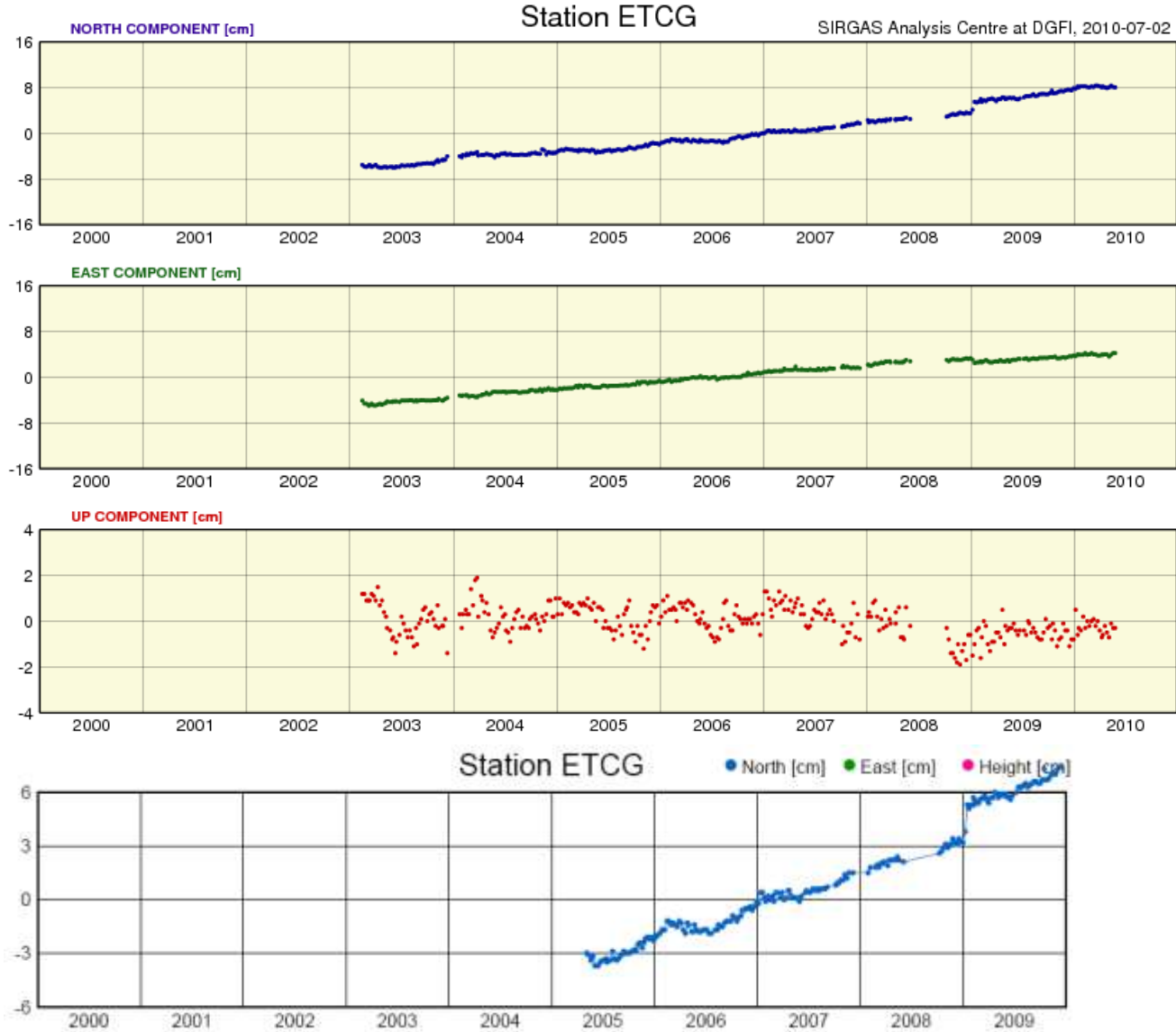
- Las observaciones de algunas estaciones no estaban disponibles al hacer el reprocesamiento de las soluciones semanales para los años 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006 (hasta noviembre);
  - ➔ **Interrupciones en las series de tiempo que pueden corregirse**
- El IGS ha incluido un mayor número de antenas calibradas directamente (correcciones absolutas a las variaciones de los centros de fase medidas y no transformadas de las relativas);
  - ➔ **Mayor certidumbre en la componente vertical es posible**
- Entre marzo y junio de 2010, el DGFI adelantó un nuevo reprocesamiento de los años 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007 y 2008 (hasta agosto);
- Estas soluciones mantienen la denominación **SI1www7.SNX**



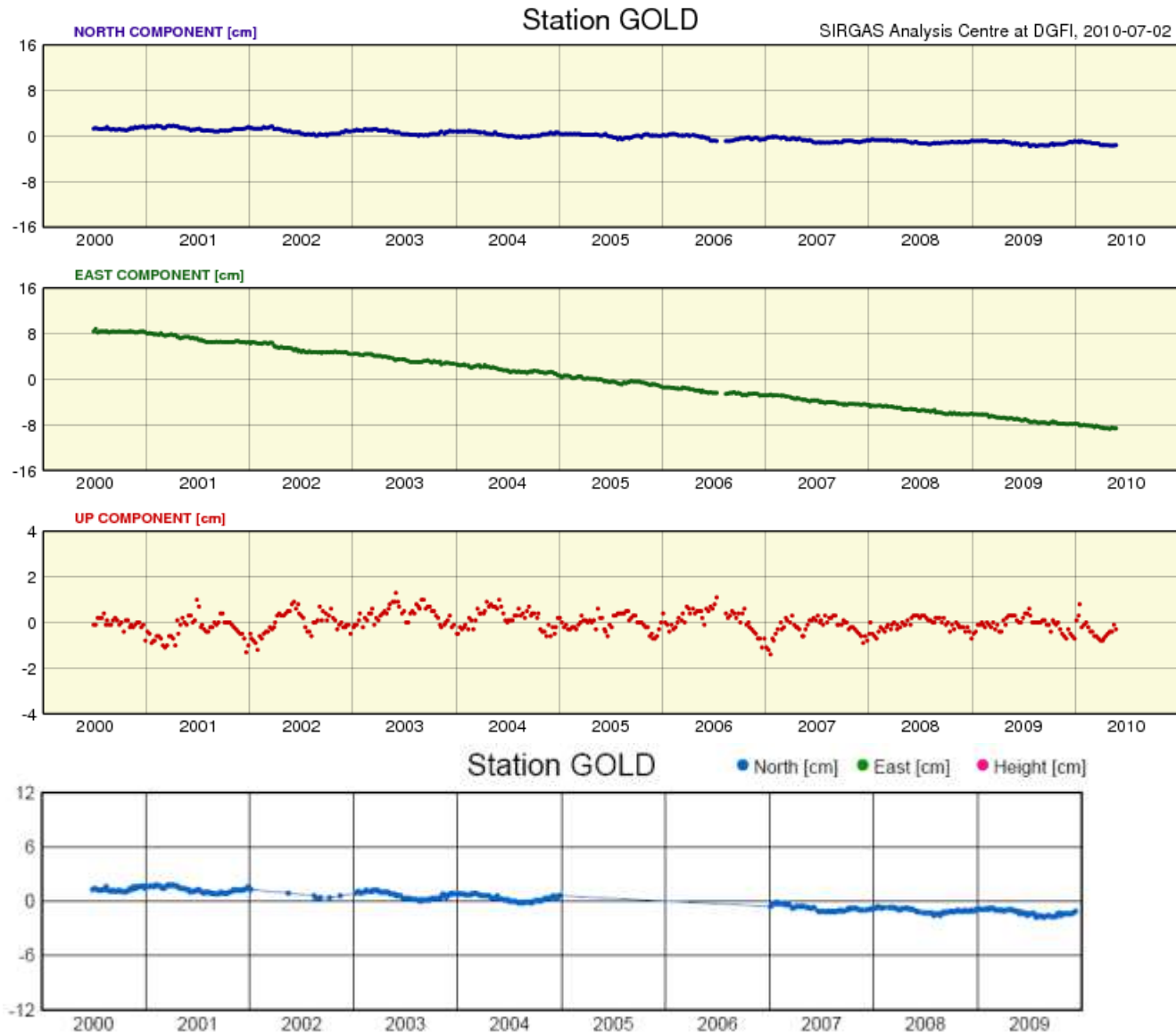
**New multi-year solution SIR10P01**  
SIRGAS2010, November 11-12, 2010. Lima, Peru



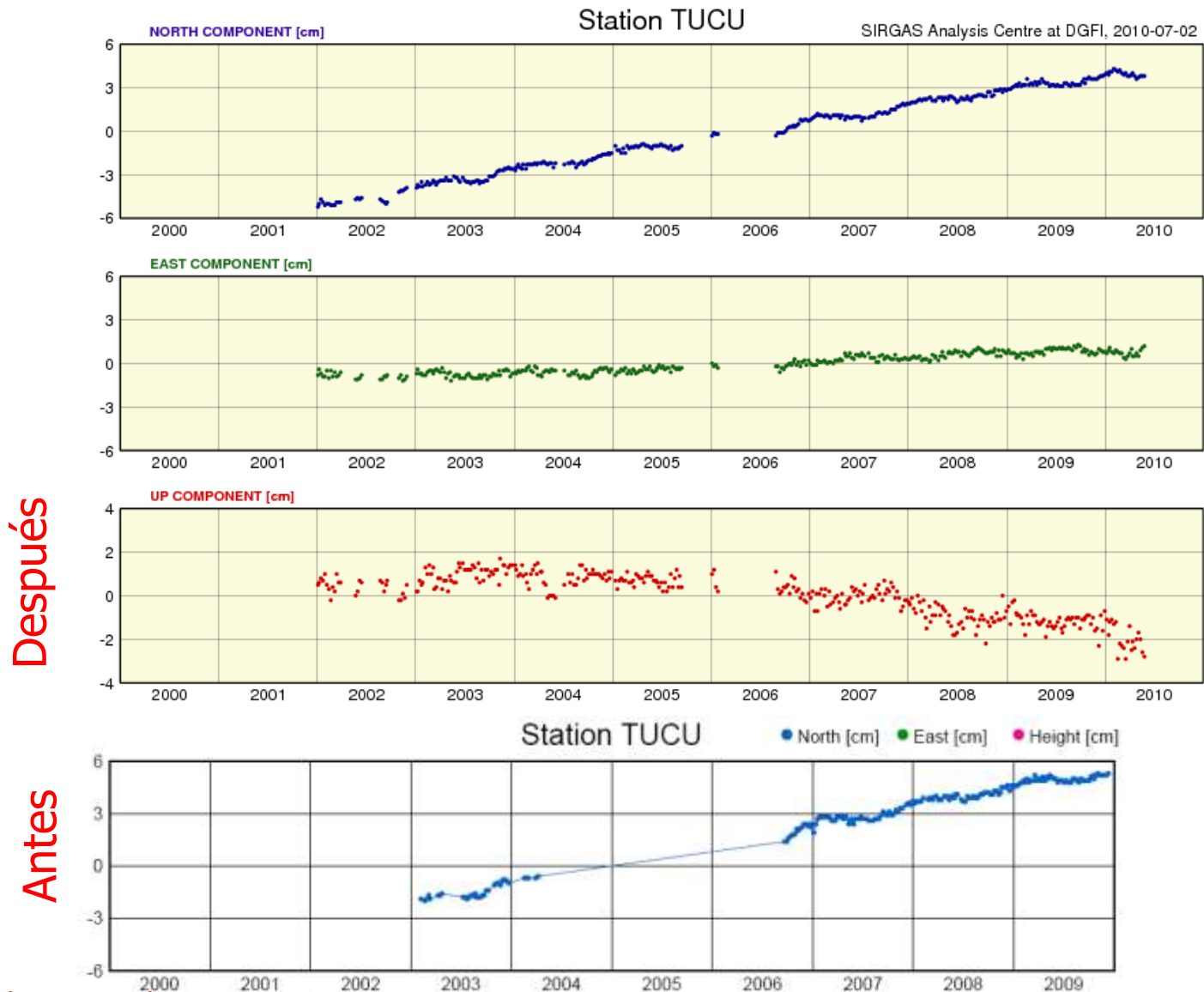




**New multi-year solution SIR10P01**  
SIRGAS2010, November 11-12, 2010. Lima, Peru



New multi-year solution SIR10P01  
SIRGAS2010, November 11-12, 2010. Lima, Peru

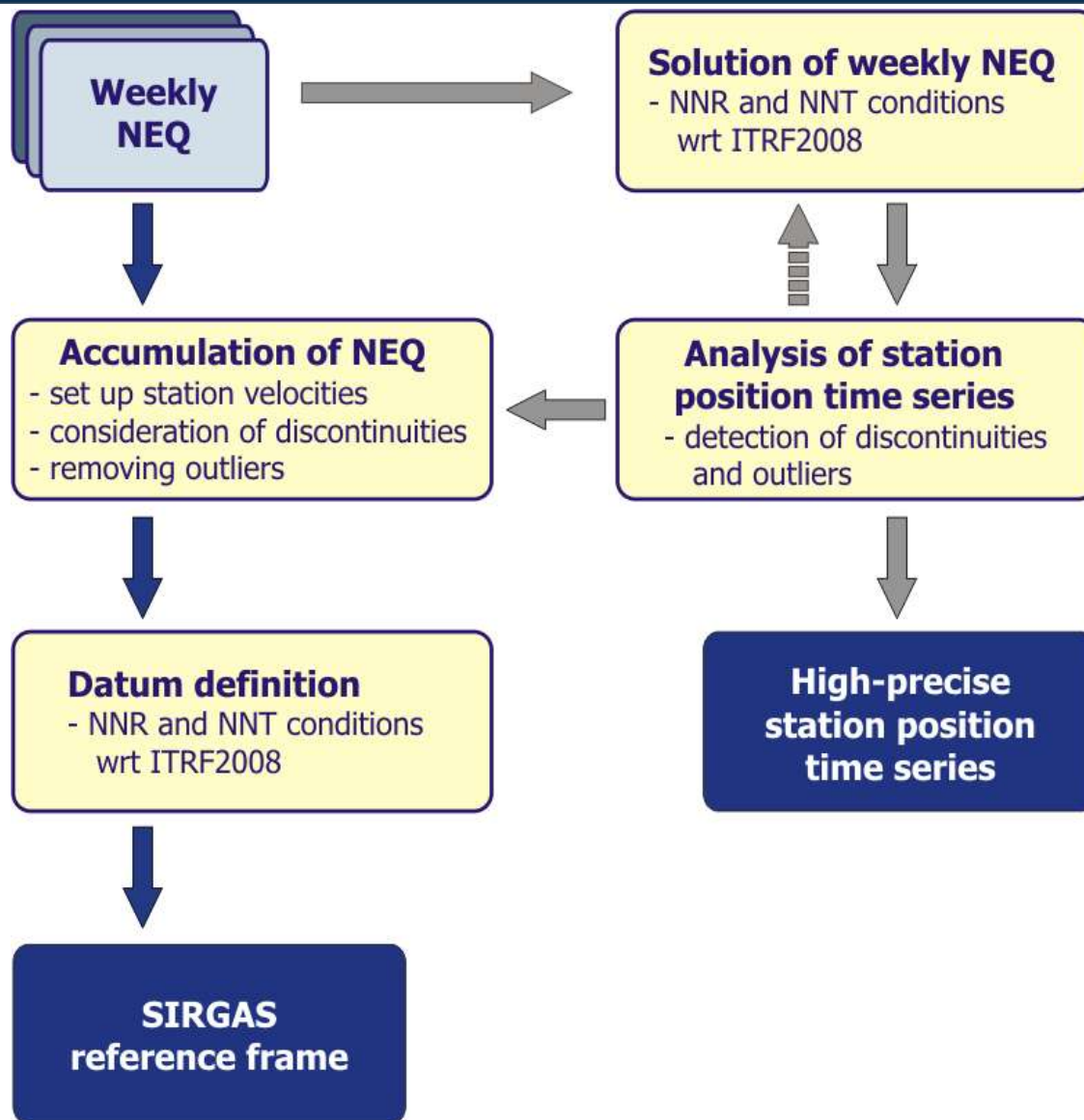


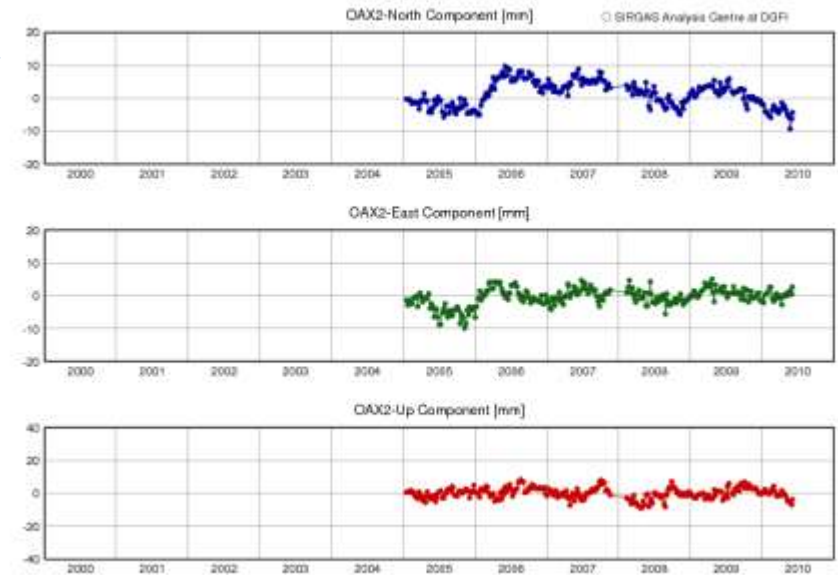
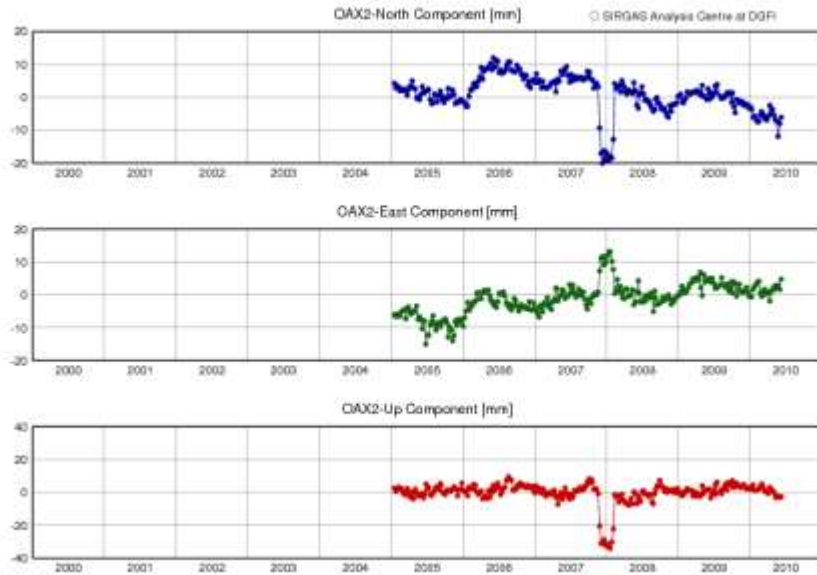
Después

Antes



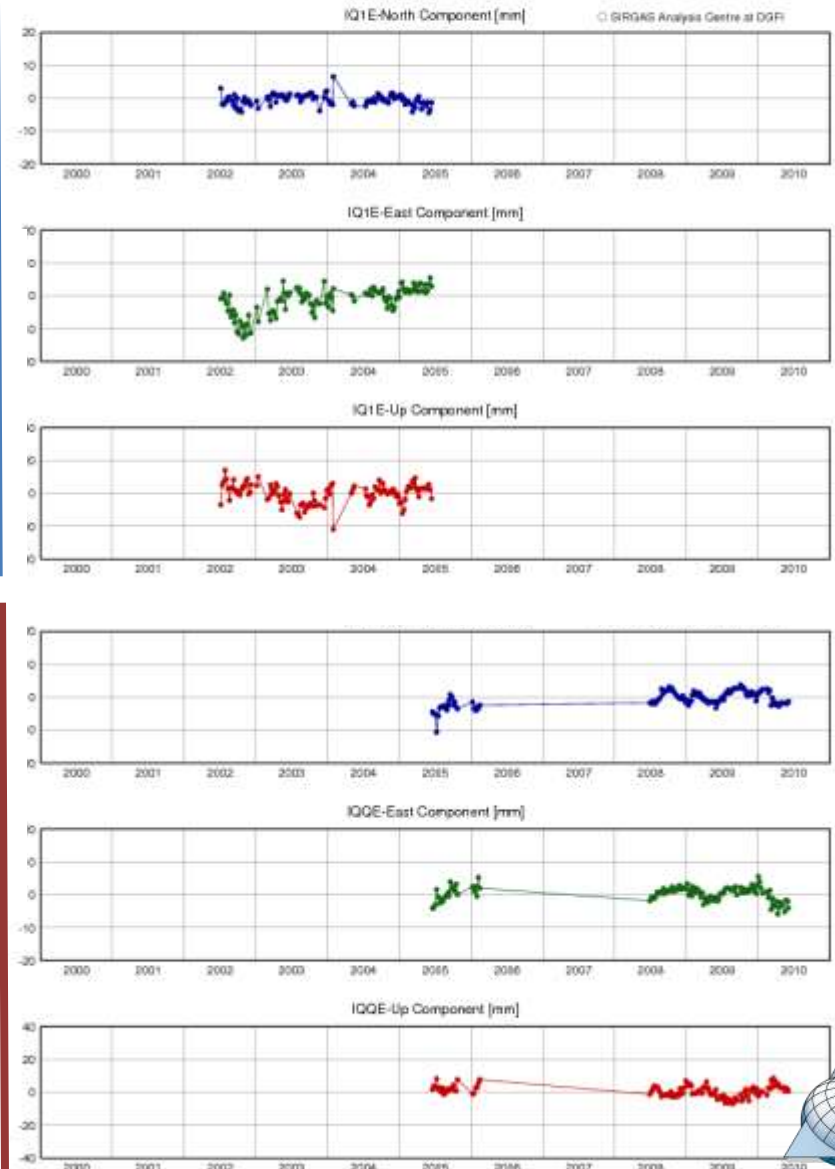
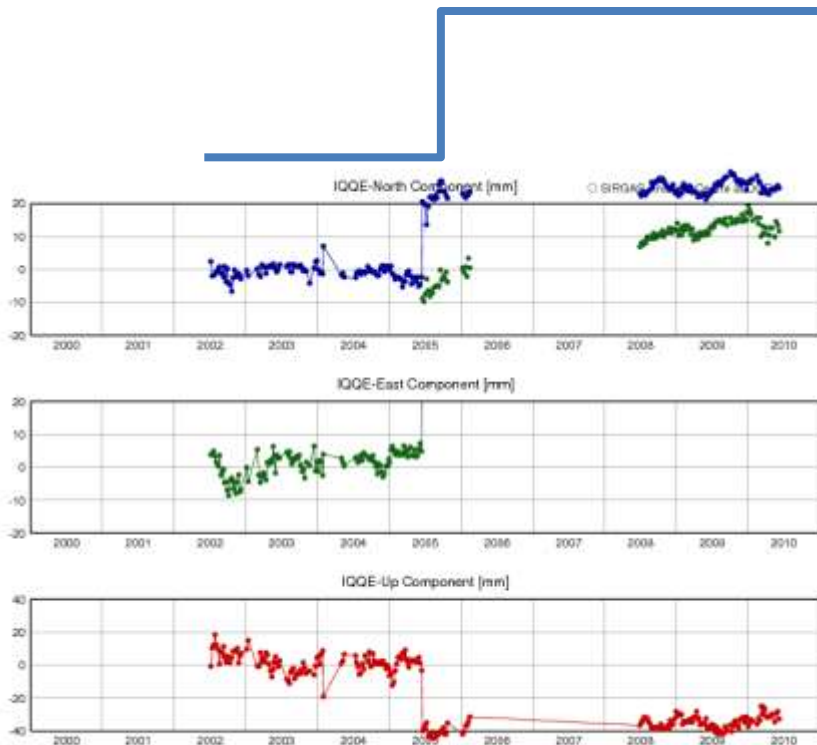
1. 7 estaciones con 1 año más de observaciones;
2. 8 estaciones con 2 años más de observaciones;
3. 2 estaciones con 3 años más de observaciones;
4. 2 estaciones con 4 años más de observaciones;
5. 12 tipos de antenas con correcciones a las variaciones de los centros de fase confiables.





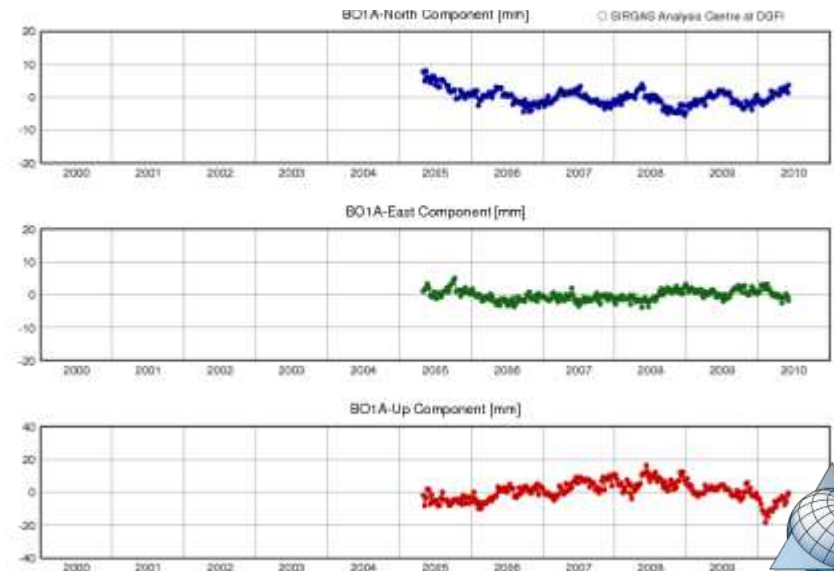
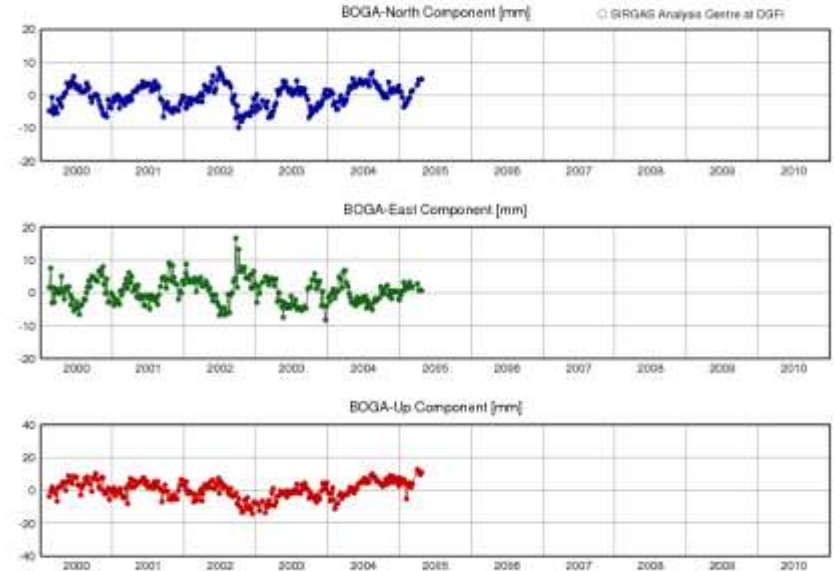
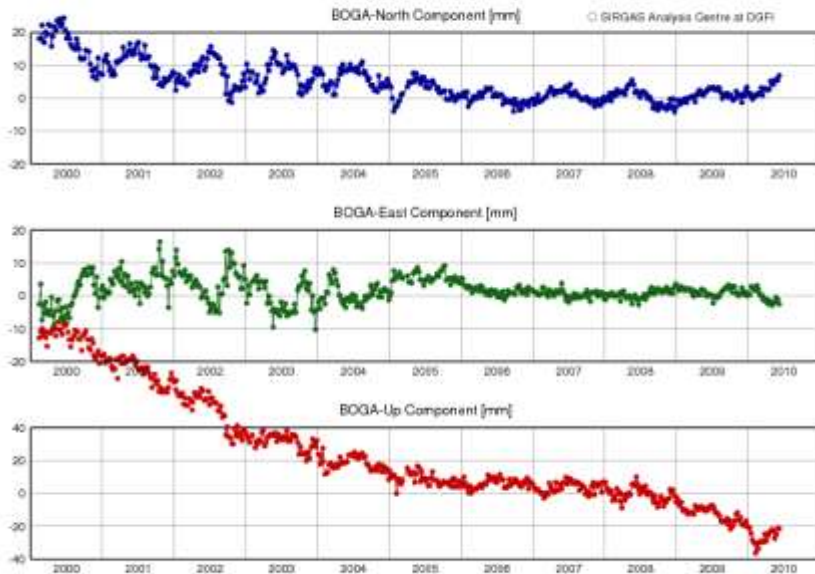
Identificación y reducción de *outliers*

## Identificación de saltos



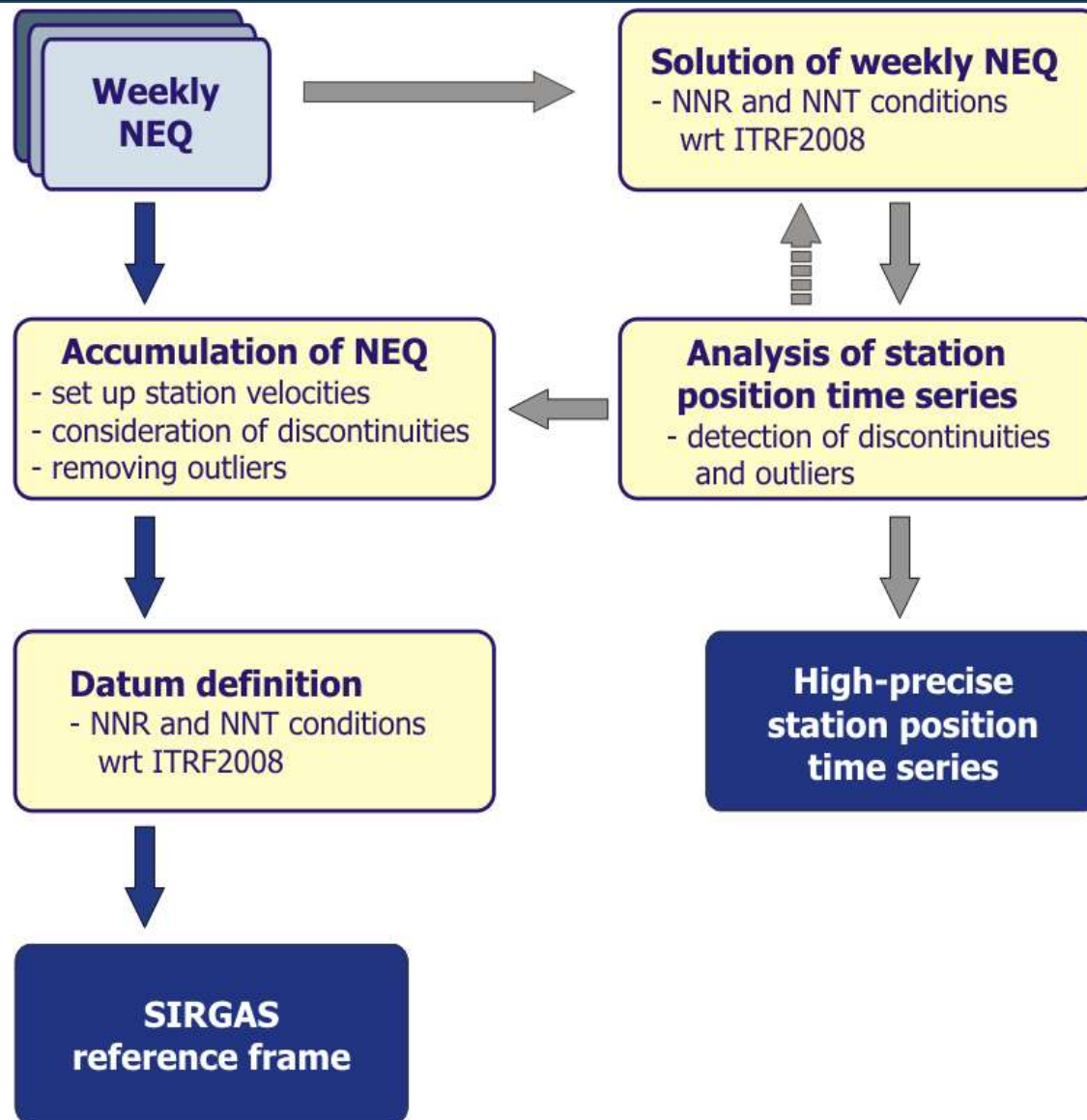


Identificación de cambios en la tendencia de movimiento.



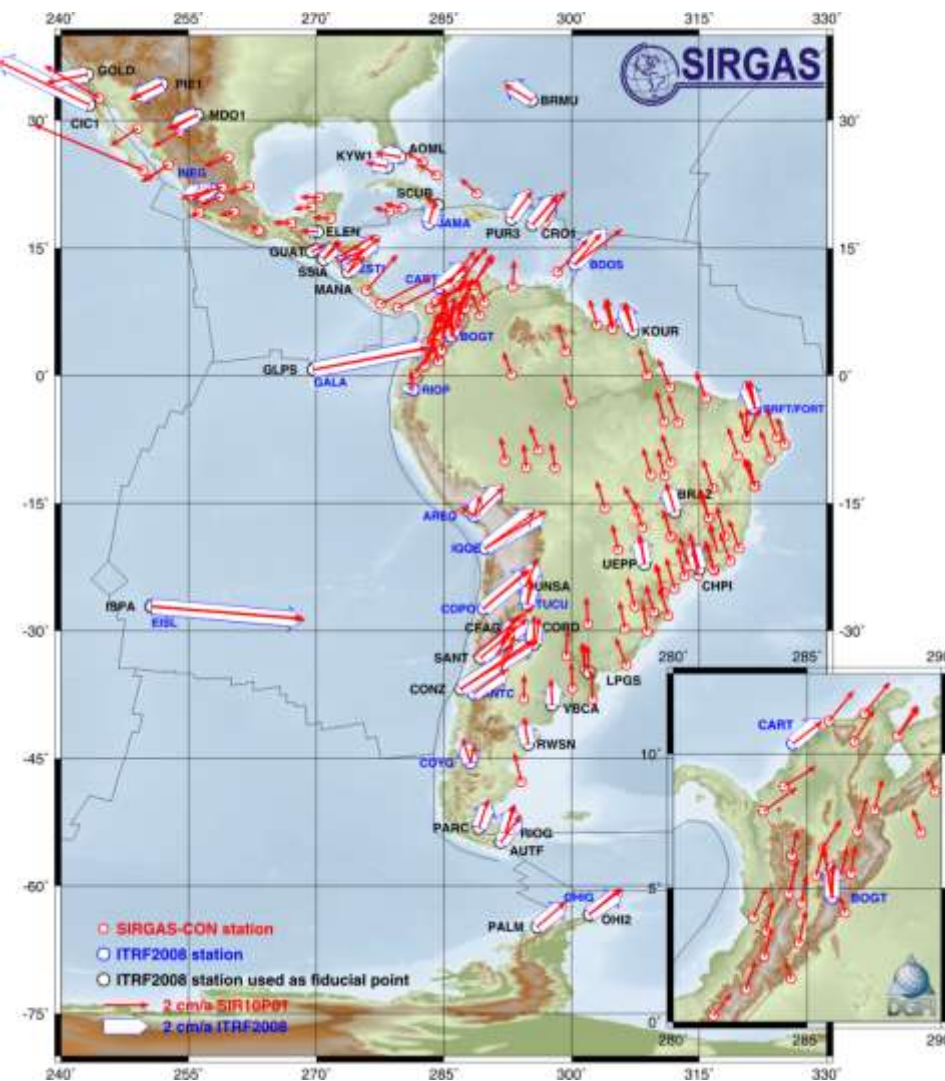
Station	ID in SINEX	Start	End	Comments
AREQ 42202M005	A 0001	2000-01-01	2001-06-24	Arequipa earthquake (7,2)
AREQ 42202M005	A 0005	2002-08-26	2007-12-03	Cable change
AREQ 42202M005	A 0006	2007-12-04	2099-12-31	-
BDOS 43401M001	A 0002	2004-06-12	2007-12-01	Martinique earthquake (7,4)
BDOS 43401M001	A 0003	2007-12-02	2010-06-05	-
BOGA 41901M002	A 0001	2000-02-09	2005-04-20	Change of trend in vertical velocity
BOGA 41901M002	A 0002	2005-04-23	2010-06-05	-
BOGT 41901M001	A 0003	2002-05-23	2005-07-06	Antenna swap
BOGT 41901M001	A 0005	2005-07-12	2010-06-05	-
CONZ 41719M002	A 0001	2002-06-10	2005-05-13	Antenna & receiver change
CONZ 41719M002	A 0002	2005-05-18	2010-02-26	-
COPO 41714S001	A 0001	2002-07-01	2006-04-30	Copiapo earthquake (5,3)
COPO 41714S001	A 0002	2006-05-03	2010-06-05	-
COYQ 41715S001	A 0001	2000-01-02	2004-09-07	Receiver change
COYQ 41715S001	A 0002	2007-12-06	2010-06-05	-
CRAT 41619M001	A 0001	2001-08-20	2005-06-29	Jump
CRAT 41619M001	A 0002	2005-08-16	2008-01-26	Jump
CRAT 41619M001	A 0003	2008-03-07	2010-06-05	-
CRO1 43201M001	A 0002	2000-01-02	2005-01-19	Antenna & receiver change
CRO1 43201M001	A 0003	2005-08-04	2010-05-22	-
INEG 40507M001	A 0004	2000-05-05	2002-03-22	Change of trend in vertical velocity
INEG 40507M001	A 0005	2004-11-15	2010-06-05	-
IQQE 41708S002	A 0001	2002-07-01	2005-06-11	Tarapaca earthquake (7,8)
IQQE 41708S002	A 0002	2005-06-14	2010-06-05	-
KOUR 97301M210	A 0002	2000-01-02	2006-07-01	Jump
KOUR 97301M210	A 0003	2006-06-22	2010-06-05	-
MANA 41201S001	A 0001	2000-05-14	2004-10-10	Managua earthquake (6,9)
MANA 41201S001	A 0002	2004-10-11	2010-06-05	-
MARA 42402M001	A 0001	2000-01-21	2008-05-26	Antenna change
MARA 42402M001	A 0002	2008-07-16	2010-06-05	-
MDO1 40442M012	A 0001	2000-01-02	2004-12-02	Receiver change
MDO1 40442M012	A 0003	2004-12-08	2010-06-05	-
PIE1 40456M001	A 0004	2000-01-02	2006-09-04	Antenna change
PIE1 40456M001	A 0005	2007-01-24	2010-06-05	-
PMB1 43702S001	A 0001	2005-12-30	2007-10-21	Antenna & receiver change
PMB1 43702S001	A 0002	2007-12-19	2010-06-05	-
RIOP 42006M001	A 0001	2000-01-02	2001-12-28	Antenna & receiver change
RIOP 42006M001	A 0002	2007-04-29	2010-06-05	-
SSIA 41401S001	A 0003	2001-02-13	2003-12-28	Jump
SSIA 41401S001	A 0004	2005-06-16	2010-06-05	-
TUCU 41520S001	A 0001	2002-01-01	2006-01-23	Change of trend in vertical velocity
TUCU 41520S001	A 0002	2006-08-31	2010-06-05	-

Las estaciones afectadas por los terremotos de Chile (2010-02-27) y Baja California (2010-04-04) fueron excluidas de las soluciones semanales posteriores a su ocurrencia.



- Período: 2000-01-02 – 2010-05-06 (543 semanas GPS)
- Estaciones: 183 con 204 ocupaciones, no incluye estaciones SIRGAS-CON con menos de 2 años de operación
- Marco de referencia: ITRF2008, época 2005.0
- Precisión de las posiciones en la época de referencia:
  - Horizontal: 0,5 mm
  - Vertical: 0,9 mm
- Precisión de las velocidades:
  - Horizontal: 0,2 mm/a
  - Vertical: 0,4 mm/a
- Resultados: SIR10P01.SNX → archivo SINEX  
SIR10P01.CRD → coordenadas [X, Y, Z]  
SIR10P01.VEL → velocidades [Vx, Vy, Vz]





1. Comparación de las diferentes soluciones multianuales (coordenadas y velocidades) con el ITRF2008
2. Parámetros de transformación publicados por el IERS
3. Parámetros de transformación y soluciones multianuales referidas a la misma época.

Solution	Comparison with the ITRF2008						
	Common stations with ITRF2008	Position deviations: Offsets ± RMS			Velocity deviations: Offsets ± RMS		
		N[mm]	E[mm]	h[mm]	VN[mm/a]	VE[mm/a]	Vh[mm/a]
DGF01P01	27	-16,3 ± 8,0	7,2 ± 19,5	27,9 ± 16,2	-0,4 ± 2,6	3,1 ± 4,7	1,3 ± 4,5
DGF02P01	24	-2,4 ± 3,7	-2,5 ± 5,8	4,0 ± 13,9	1,1 ± 1,6	1,4 ± 2,1	-3,7 ± 6,7
DGF04P01	35	-0,4 ± 4,3	-3,4 ± 5,0	1,3 ± 14,9	1,9 ± 2,3	1,3 ± 2,1	0,1 ± 3,6
DGF05P01	34	0,2 ± 3,8	-2,0 ± 5,0	0,1 ± 13,1	1,8 ± 2,1	1,1 ± 2,1	1,2 ± 3,6
DGF06P01	32	0,0 ± 3,9	-1,7 ± 4,9	1,1 ± 12,3	2,0 ± 2,2	1,0 ± 1,9	0,8 ± 3,0
DGF07P03	22	-1,3 ± 5,1	0,9 ± 6,2	-4,4 ± 19,5	0,5 ± 1,3	-0,4 ± 1,3	0,5 ± 2,7
DGF08P01	28	-3,2 ± 5,1	1,1 ± 8,9	-8,0 ± 10,0	0,5 ± 1,3	-0,5 ± 1,6	1,0 ± 2,3
SIR09P01	34	0,3 ± 4,0	-0,6 ± 6,7	-5,1 ± 12,0	0,3 ± 1,0	0,0 ± 1,1	-0,2 ± 1,9
SIR10P01	74	0,8 ± 5,0	0,3 ± 3,6	-4,9 ± 8,6	-0,1 ± 1,1	-0,1 ± 1,1	0,0 ± 2,2

1. Las discrepancias de las diferentes soluciones multianuales de SIRGAS-CON con respecto al ITRF2008 reflejan la evolución (mejoramiento) del marco de referencia gracias a:
  - La disponibilidad de series de tiempo más largas;
  - El uso de modelos, estándares y estrategias mejorados y actualizados.
2. El IGS planea el segundo reprocesamiento de sus productos (IG2) desde 1996. SIRGAS deberá emprender un nuevo reprocesamiento de SIRGAS-CON utilizando las nuevas órbitas, correcciones a los relojes satelitales y EOPs que resulten en IG2.
3. El análisis de los efectos generados por el sismo de Chile y su modelamiento dentro de una nueva solución multianual podrá afrontarse dentro de dos años cuando las series de tiempo de las estaciones en su "nueva ubicación" estén disponibles.

Reporte de cálculo:

Seemüller, W., L. Sánchez, M. Seitz, H. Drewes. (2010). *The position and velocity solution SIR10P01 of the IGS Regional Network Associate Analysis Centre for SIRGAS (IGS RNAAC SIR)*. DGFI Report No. 86, September 2010, Pp. 120.

Disponible junto con coordenadas, velocidades y SINEX en:

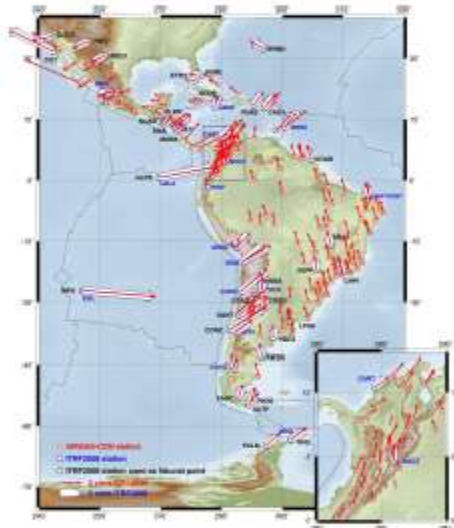
[www.sirgas.org](http://www.sirgas.org)

[ftp.sirgas.org](ftp://ftp.sirgas.org)

## DGFI Report No. 86

The Position and Velocity Solution SIR10P01 of the  
IGS Regional Network Associate Analysis Centre for SIRGAS  
(IGS RNAAC SIR)

WOLFGANG SEEMÜLLER, LAURA SÁNCHEZ, MANUELA SEITZ, HERMANN DREWES



Deutsches Geodätisches Forschungsinstitut  
Alfons-Goppel-Str. 11, D-80539 Munich, Germany  
2010