



# CENTRO DE PROCESAMIENTO SIRGAS - IBGE

Alberto Luis da Silva  
Sonia Maria Alves Costa  
Marco Aurélio de Almeida Lima  
Newton José de Moura Júnior



*Reunión SIRGAS 2010*  
*Lima, 11 y 12 de noviembre de 2010*



## **CENTRO DE PROCESAMIENTO SIRGAS - IBGE**

### **- Institución:**

**Instituto Brasileiro de Geografia y Estadística – IBGE**

**Diretoria de Geociencias – DGC**

**Coordinação de Geodesia – CGED**

**Rio de Janeiro – Brasil**

### **- Fecha:**

**Inicio oficial: 31 de agosto de 2008 (semana GPS 1495)**

**Resultados desde enero de 2003 (semana GPS 1199)**

## CENTRO DE PROCESAMIENTO SIRGAS - IBGE

### - Objetivo inicial:

Las actividades se iniciaron con el propósito de evaluar la **calidad** de los datos y control de las coordenadas de las estaciones de la Red Brasileña de Monitoreo Continuo del GNSS - **RBMC**, con el fin de promover el **mantenimiento** do sistema de referencia **SIRGAS2000**, adoptado en Brasil.



## CARACTERÍSTICAS DE PROCESAMIENTO

<b>Software:</b>	<b>Bernese 5.0</b>
<b>Procesamiento:</b>	<b>Relativo</b>
<b>Tasa de rastreo:</b>	<b>30 segundos</b>
<b>Ángulo de elevación:</b>	<b>03</b>
<b>Formación de líneas de base:</b>	<b>SHORTEST</b>
<b>Órbitas y EOP:</b>	<b>IGS05</b>
<b>Modelo de troposfera a priori:</b>	<b>Niell componente seca</b>
<b>Troposfera local:</b>	<b>Estimado la cada 2 horas</b>
<b>Ambigüedad:</b>	<b>Estrategia QIF y GIM CODE</b>
<b>Modelo de Carga Oceánica:</b>	<b>FES2004</b>
<b>Variación del Centro de Fase:</b>	<b>Absoluto (IGS_05)</b>
<b>Coordenadas y Velocidad:</b>	<b>IGS05_R</b>
<b>Soluciones diarias:</b>	<b>Todas las estaciones con injunción de 1 metro</b>
<b>Soluciones semanales:</b>	<b>Todas las estaciones con injunción de 1 metro</b>

## RESULTADOS

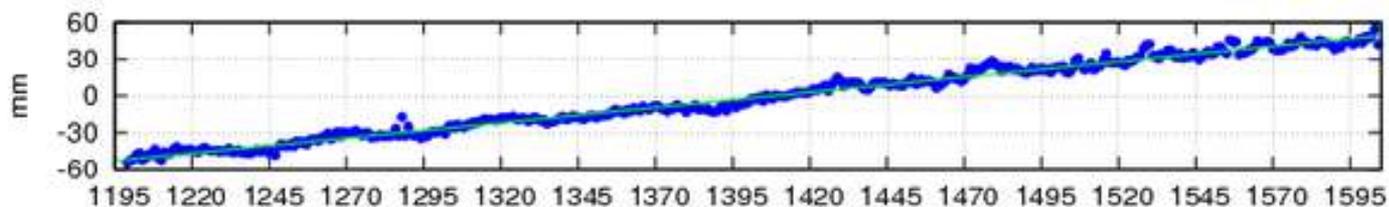
- **Coordenadas de las estaciones SIRGAS-CON-C central y algunas de la sur;**
- **Series de tiempo para cada estación;**
- **Velocidad de las estaciones;**
- **Avaluación del comportamiento local en cada estación;**
- **Mantenimiento del sistema SIRGAS2000;**
- **Control y manutención de las estaciones pertenecientes a RBMC;**

# SERIES DE TIEMPO - RIOD

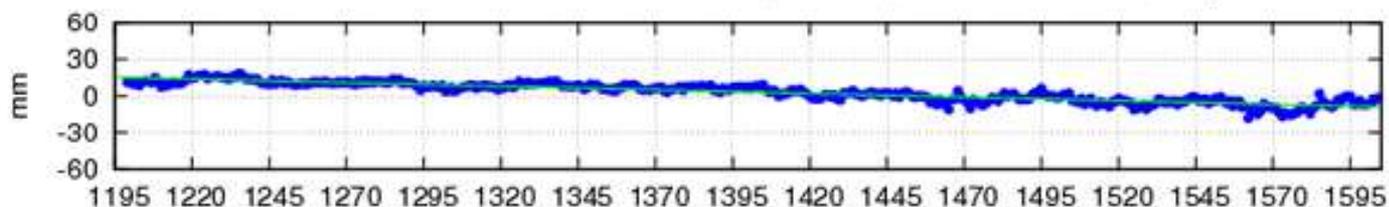


RIOD - Velocidade Planimetrica  $0.01339 \pm 0.00011$  m/ano

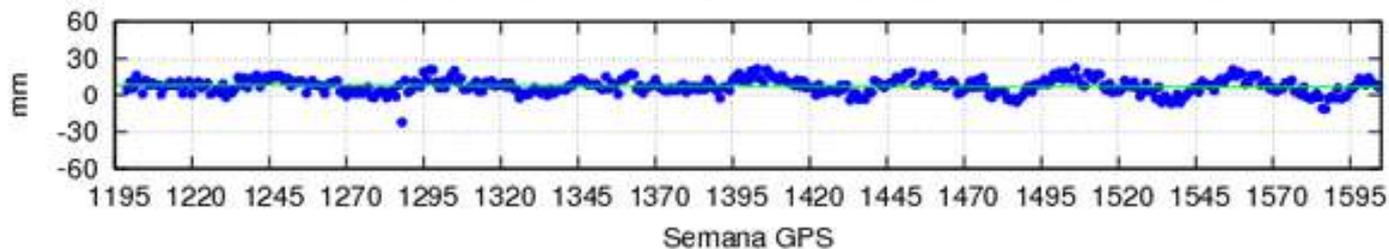
Norte - Coef =  $0.24986 \pm 0.00147$  mm/semana ( $0.01303 \pm 8e-05$  m/ano )



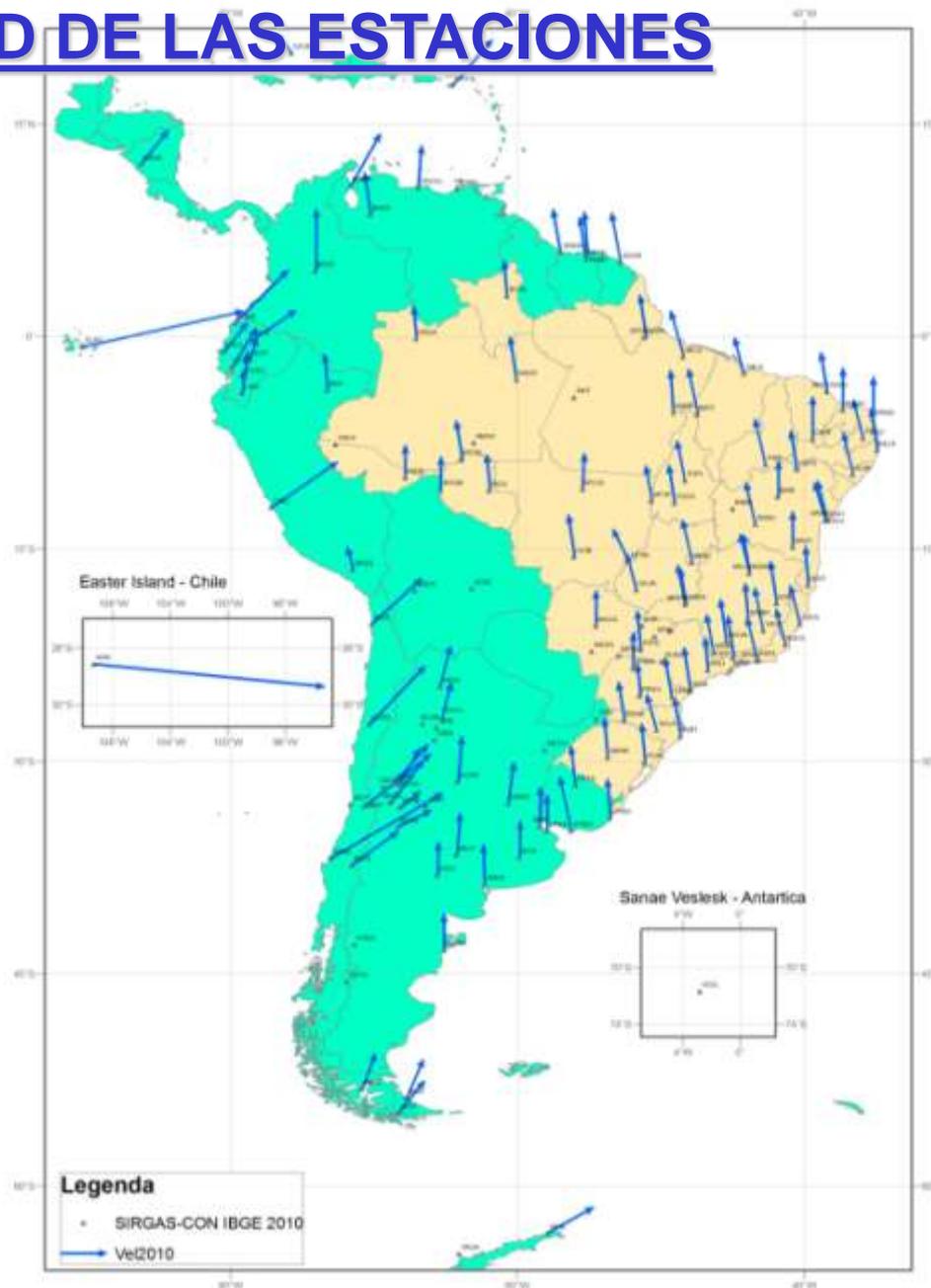
Leste - Coef =  $-0.05934 \pm 0.00157$  mm/semana ( $-0.00309 \pm 8e-05$  m/ano )



Altura - Coef =  $-0.00412 \pm 0.00256$  mm/semana ( $-0.00022 \pm 0.00013$  m/ano )



# VELOCIDAD DE LAS ESTACIONES

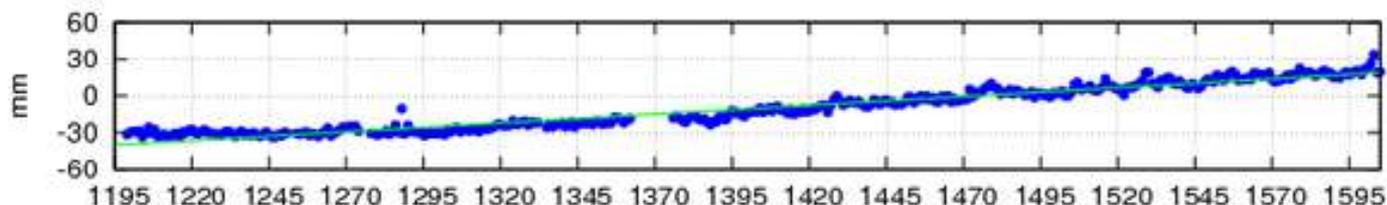


# SERIES DE TIEMPO - AREQ (AREQUIPA – PERU)

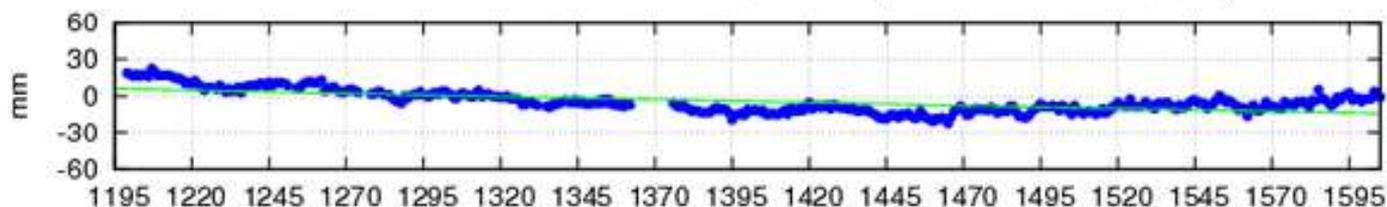


AREQ - Velocidade Planimetrica  $0.00794 \pm 0.00022$  m/ano

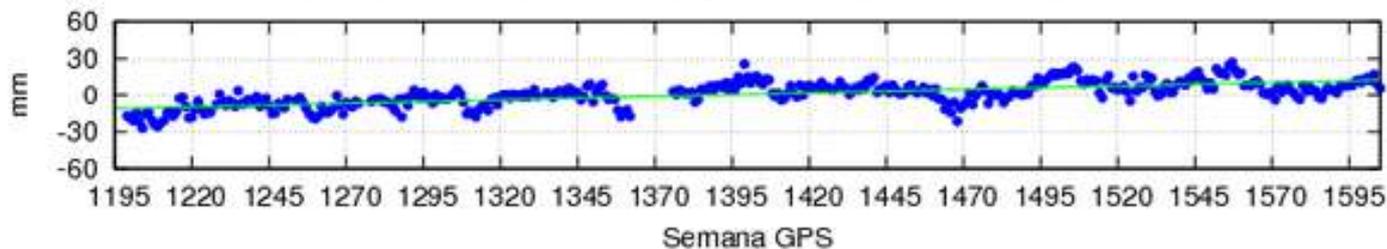
Norte - Coef =  $0.14399 \pm 0.00213$  mm/semana ( $0.00751 \pm 0.00011$  m/ano )



Leste - Coef =  $-0.04956 \pm 0.00355$  mm/semana ( $-0.00258 \pm 0.00018$  m/ano )

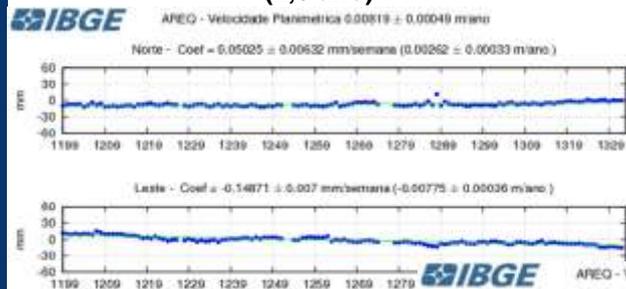


Altura - Coef =  $0.05649 \pm 0.00295$  mm/semana ( $0.00295 \pm 0.00015$  m/ano )

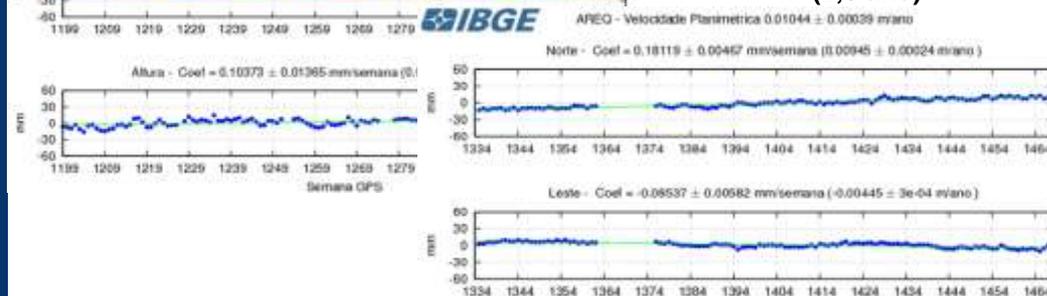


# VELOCIDAD – AREQ (AREQUIPA – PERU)

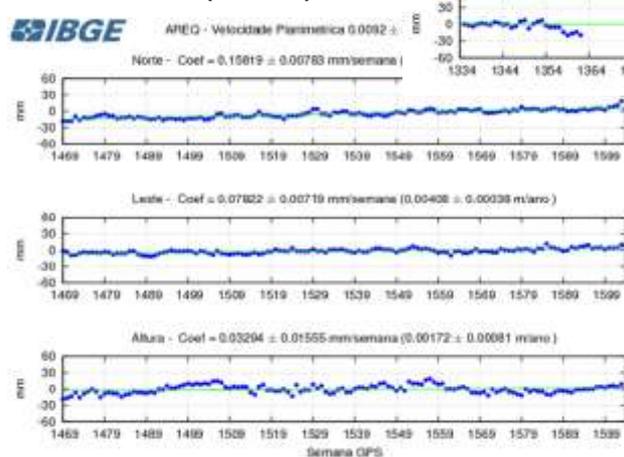
Período 1: 12/29/02 a 07/30/05  
(2,6 año)



Período 2: 07/31/05 a 03/01/08  
(2,6 año)



Período 3: 03/02/08 a 10/09/10  
(2,6 año)



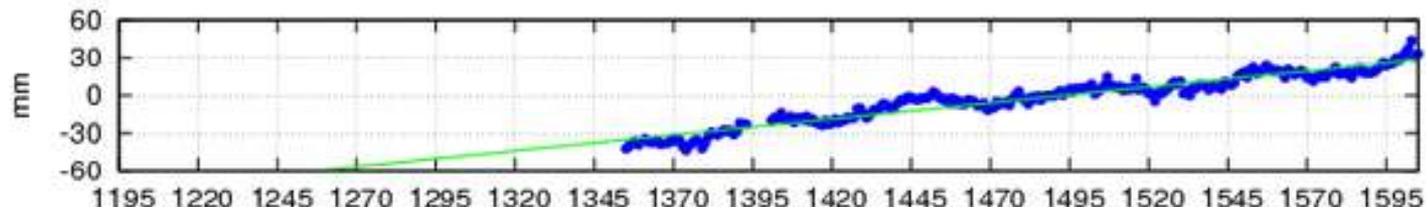
Los terremotos del 23 de junio y 07 de julio 2001 cambió la dirección del desplazamiento y el módulo.

# SERIES DE TIEMPO - NAUS (MANAUS - BRASIL)

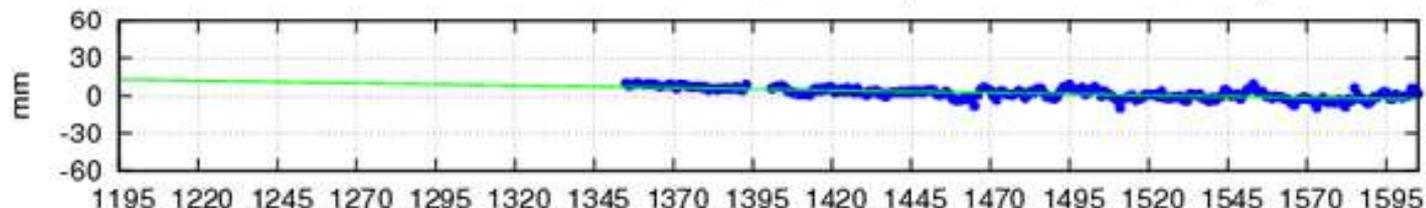


NAUS - Velocidade Planimetrica  $0.01344 \pm 0.00028$  m/ano

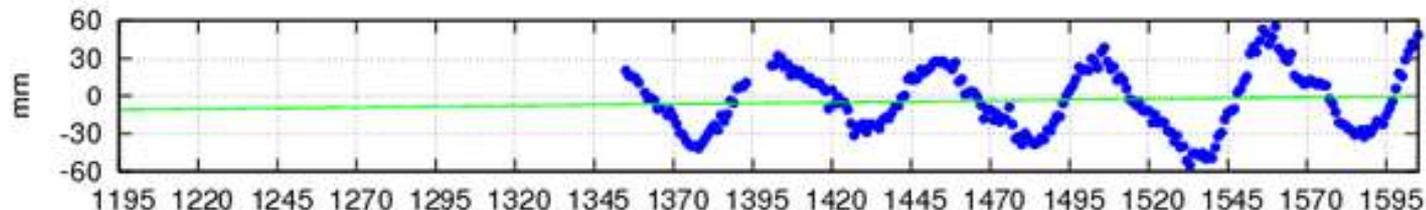
Norte - Coef =  $0.2547 \pm 0.00471$  mm/semana ( $0.01328 \pm 0.00025$  m/ano)



Leste - Coef =  $-0.03892 \pm 0.00267$  mm/semana ( $-0.00203 \pm 0.00014$  m/ano)

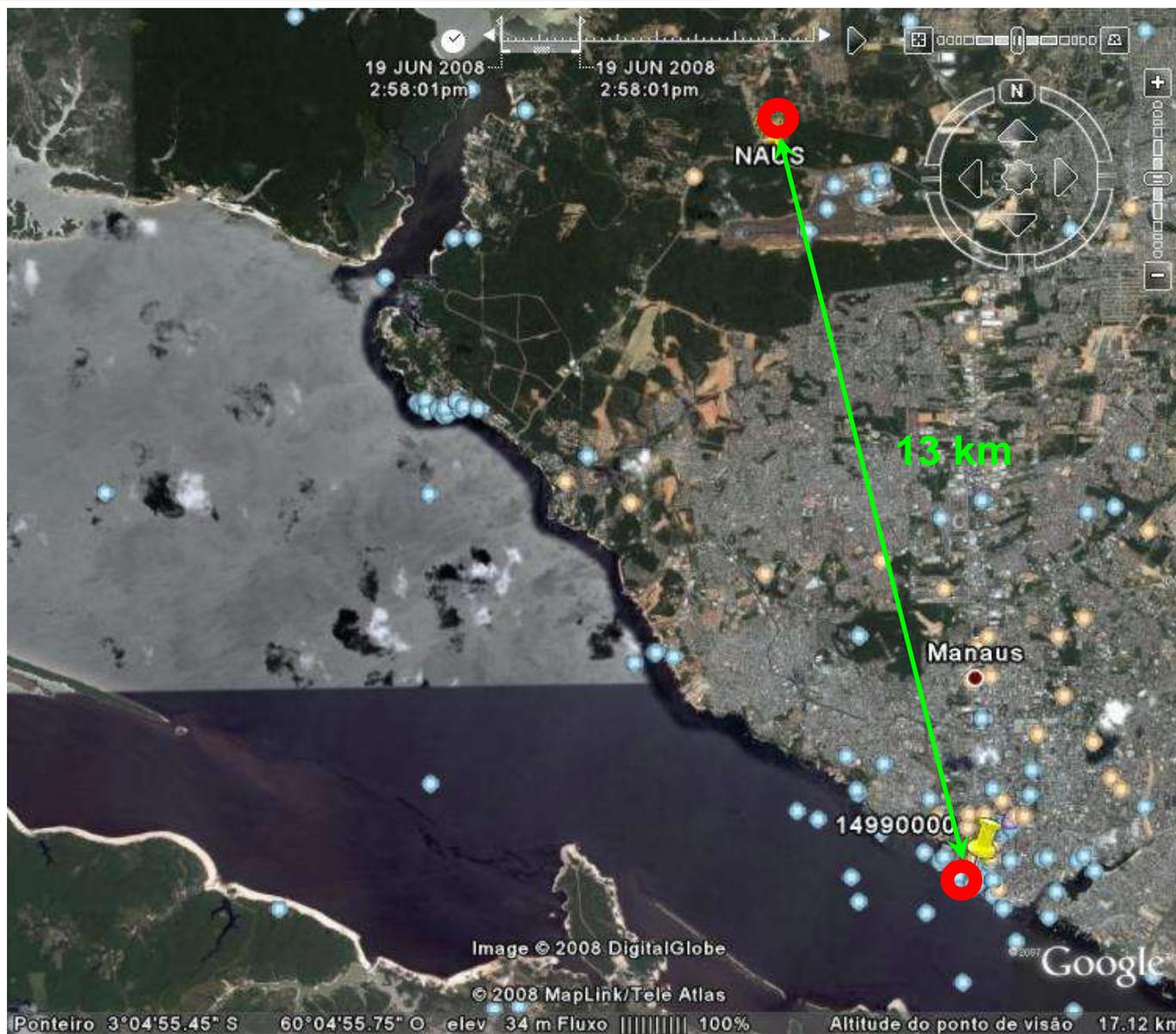


Altura - Coef =  $0.02616 \pm 0.02244$  mm/semana ( $0.00136 \pm 0.00117$  m/ano)

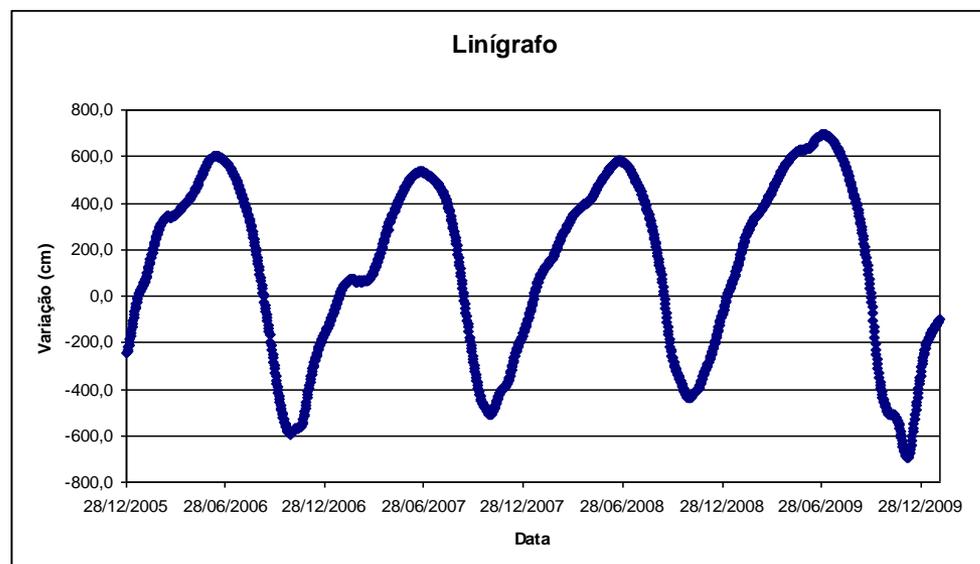
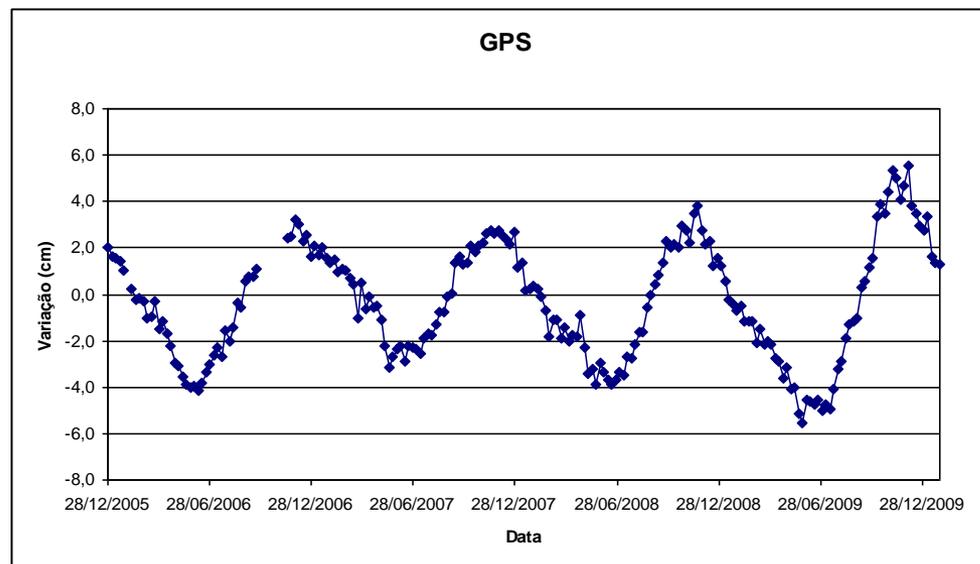


Semana GPS

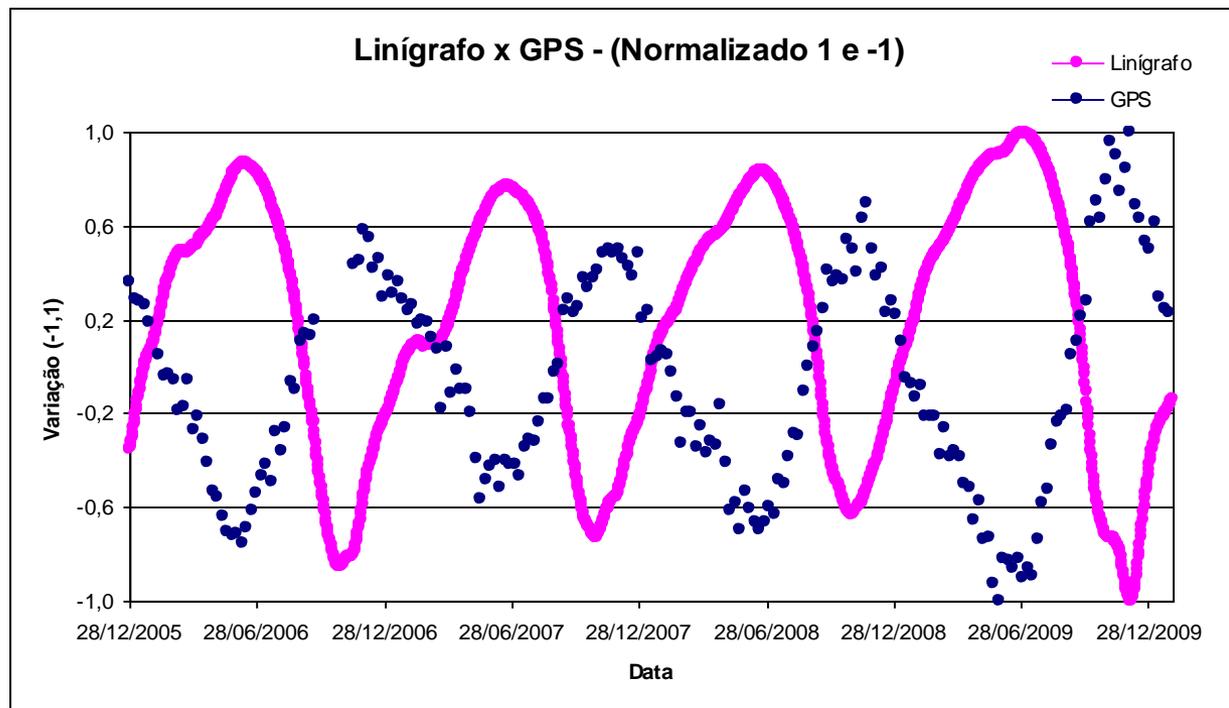
# DISTANCIA: NAUS X LINÍGRAFO



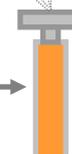
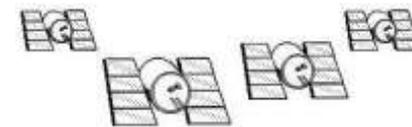
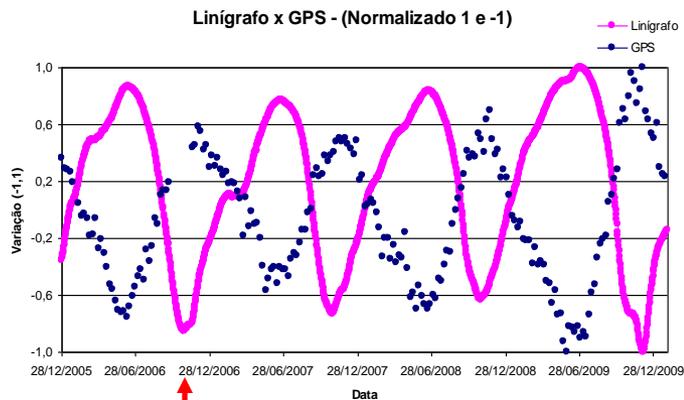
# SERIES DE TIEMPO – NAUS X LINÍGRAFO



# SERIES DE TIEMPO (1,-1) – NAUS X LINÍGRAFO



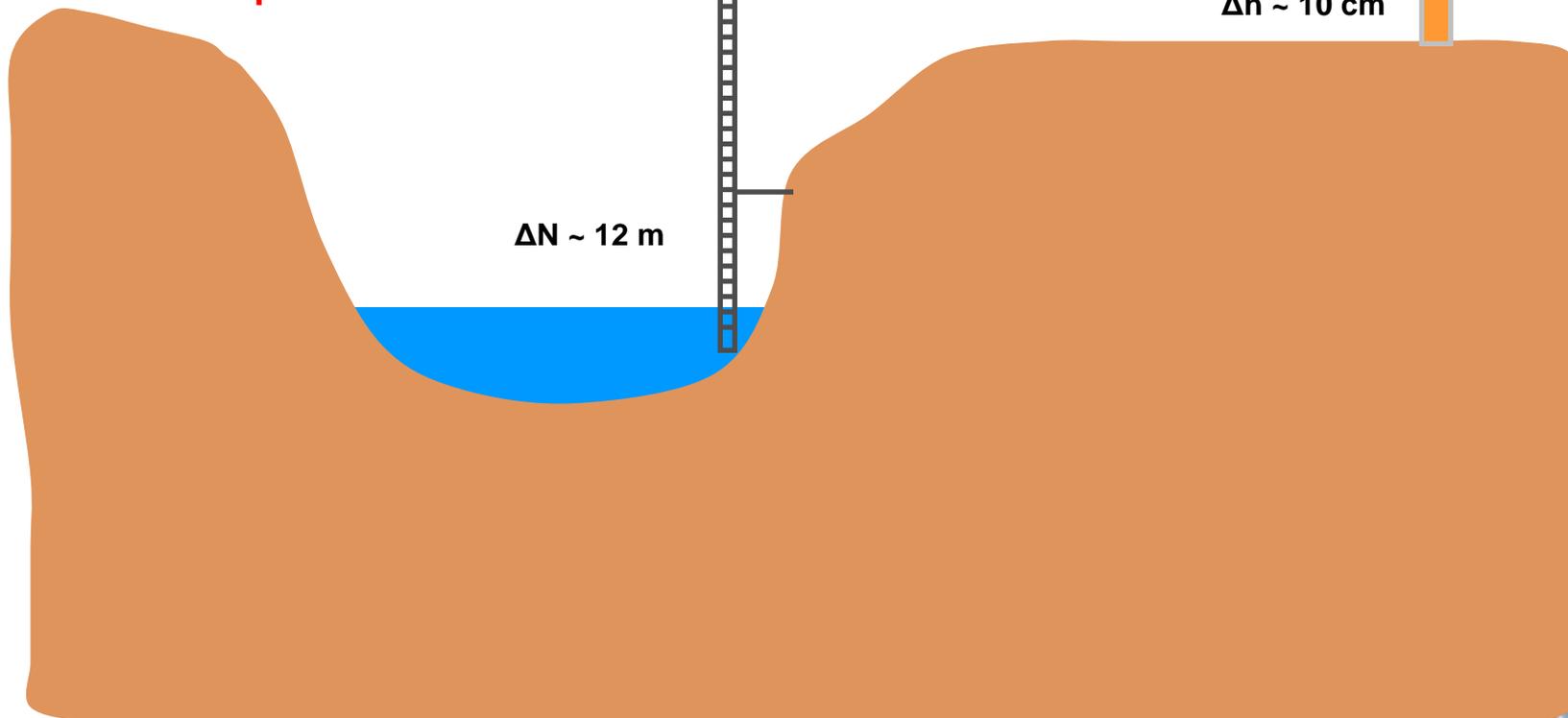
# SERIES DE TIEMPO – NAUS X LINÍGRAFO



~ 13 km

$\Delta h \sim 10 \text{ cm}$

$\Delta N \sim 12 \text{ m}$



# TERREMOTO EN CHILE – 02/27/2010



## DESPLAZAMIENTOS PRINCIPALES

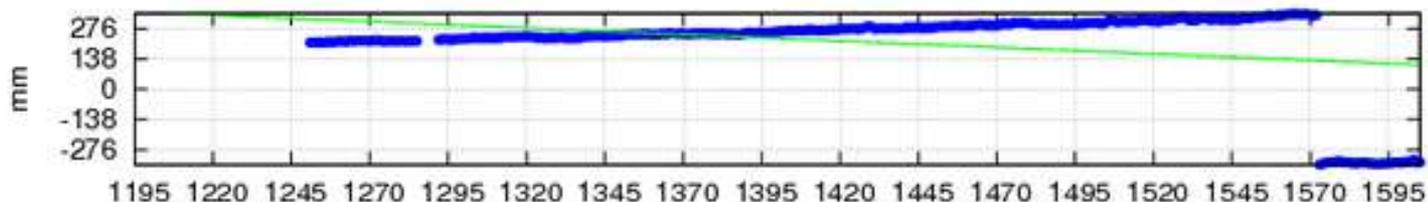
Estação	Local	Dist. ~ (km)	Desloc. (cm)
CONZ	Concepción – Chile	115	297,8
SANT	Santiago – Chile	325	28,4
MZAS	San Rafael – Arg.	415	20,5
MZAC	Mendoza – Arg.	460	11,6
MZAE	Santa Rosa – Arg.	490	11,0
VALP	Valparaiso – Chile	290	7,7
LHCL	Lihuel Calel – Arg.	700	7,4
SL01	La Punta – Arg.	650	6,7
SRLP	Santa Rosa – Arg.	780	6,2
CSLO	Leoncito – Arg.	520	4,4
CFAG	Caucete – Arg.	610	4,0
VBCA	Bahia Blanca – Arg.	1000	3,6
UNSJ	Salta – Arg.	600	3,3
BRASIL			0,5 a 1,5 cm

# SERIES DE TIEMPO: CONZ (CONCEPCIÓN - CHILE)

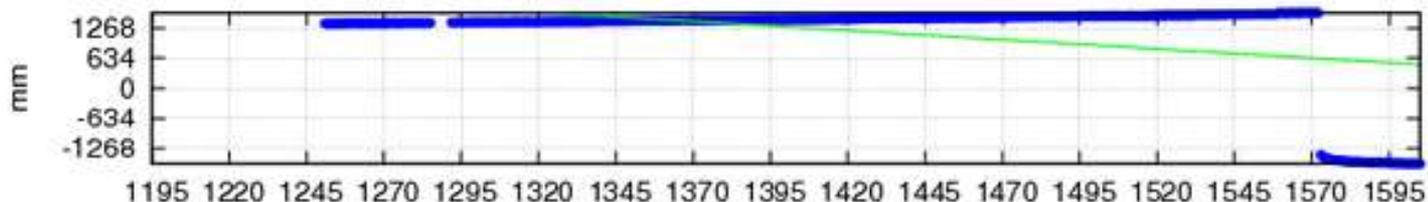


CONZ - Velocidade Planimetrica  $0.20356 \pm 0.03199$  m/ano

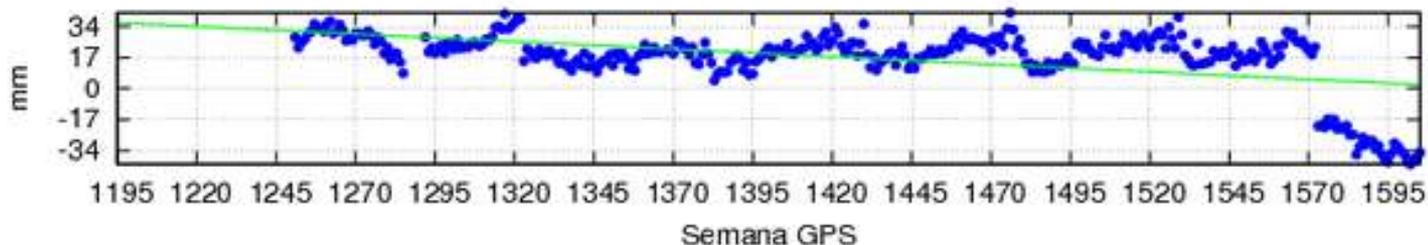
Norte - Coef =  $-0.58825 \pm 0.12733$  mm/semana ( $-0.03067 \pm 0.00664$  m/ano )



Leste - Coef =  $-3.85923 \pm 0.6001$  mm/semana ( $-0.20123 \pm 0.03129$  m/ano )



Altura - Coef =  $-0.08324 \pm 0.00976$  mm/semana ( $-0.00434 \pm 0.00051$  m/ano )



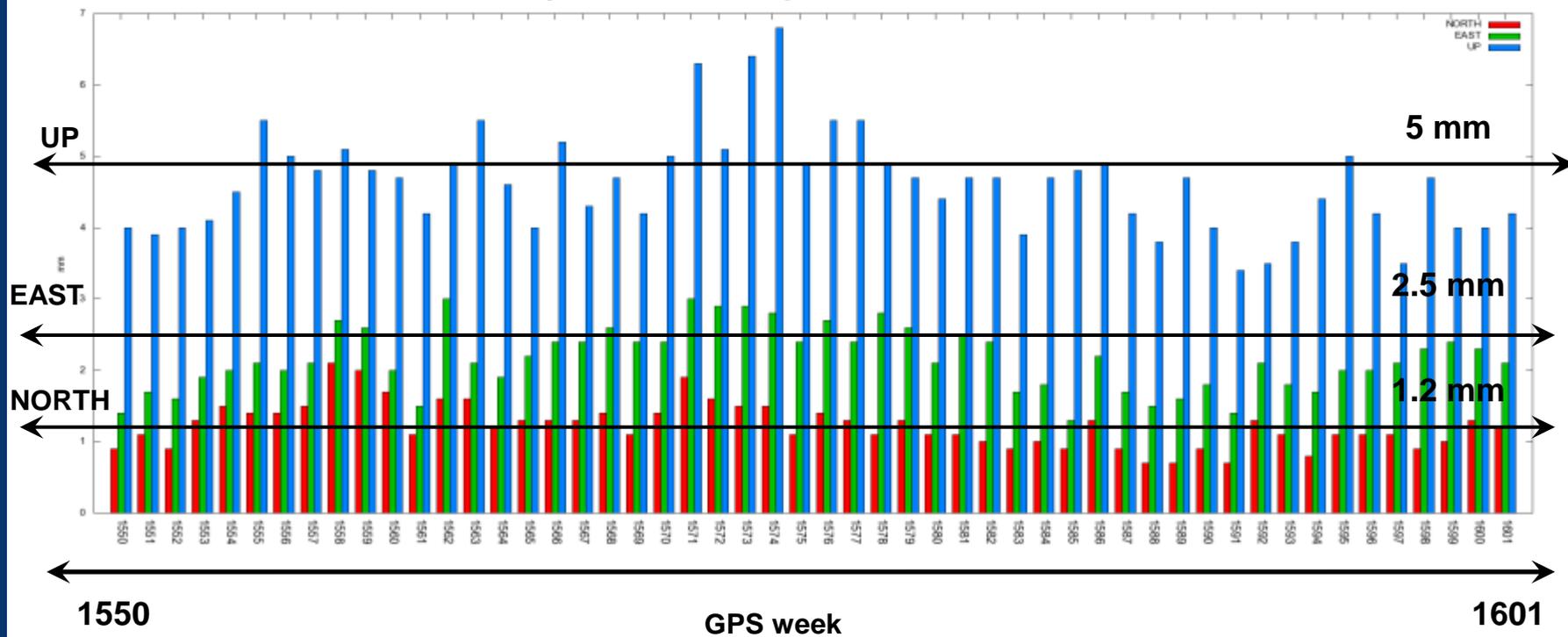
## COMBINACIÓN IBGE

- Combinación semanal de las soluciones de **7** Centro de Procesamiento (**CIMA, ECU, IBGE, IGAC, LUZ, DGFI y URY**);
- Combinación semanal de las soluciones de **9** Centro de Procesamiento (**CIMA, ECU, IBGE, IGAC, LUZ, DGFI y URY + 2** Centro Experimental **INEGI y GNA**);
- Entre las semanas 1547 y 1601, **225 estaciones** participaron de la combinación;
- Durante este periodo, algunos problemas de equipo (receptor/antena) y la altura de antena, se encontraron;
- Se sugiere eliminar algunas estaciones que tienen poca participación en la combinación: **APTO, BANS, CIC1, CRIS, EXU0, APSA, CRUZ, AMHU**;
- Estrategia aplicada disponible en el Sitio Web.

# RESIDUALES RMS (SOLUCIÓN SEMANAL) IBGE X

## DGFI:

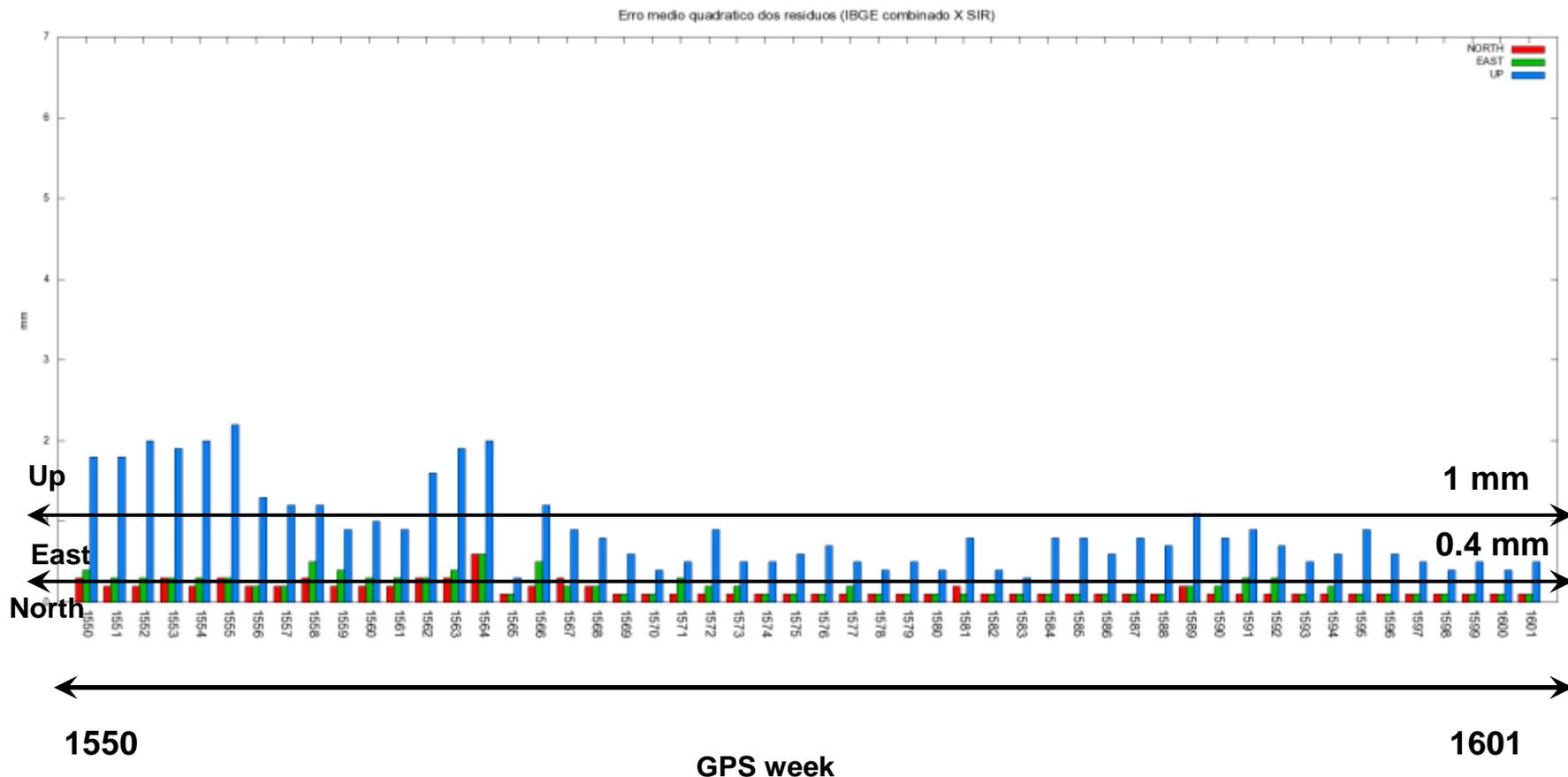
Weekly Root Mean Square → IBGE X DGFI



## Residuales RMS (soluciones semanales) – IBGE X DGFI

# RESIDUALES RMS (SOLUCIÓN COMBINADA) IBGE X

SIR:



## **COMBINACIÓN CON EL SOFTWARE CATREF:**

- El CATREF fue desarrollado por el IGN (Francia) y el software adoptado oficialmente en la combinación semanal IGS;
- EL IBGE ha trabajado en la implementación de CATREF;
- La intención es utilizar este software en las actividades futuras de la combinación;
- Aplicar la misma estrategia de combinación;

# COMBINACIÓN BERNESE X CATREF:

- Semana 1588: época 10:167

Solution	No. Stations	Variance Factor Bernese	Variance Factor CatRef	WRMS-Coord. Bernese (mm)			WRMS-Coord. CatRef (mm)		
				E	N	U	E	N	U
CIM	88	1.57	1.14	1.8	1.7	4.9	1.3	1.2	1.8
DGF	85	1.57	1.11	1.4	1.3	2.9	1.0	1.4	1.9
ECU	52	1.54	1.03	1.1	0.9	1.4	0.9	1.0	1.7
IBG	126	1.57	0.96	1.6	1.4	3.8	1.2	1.3	1.9
IGA	79	1.62	0.79	1.2	0.9	3.3	0.5	1.0	1.0
LUZ	79	1.61	0.94	1.4	1.1	3.4	0.6	0.9	1.4
URY	63	1.37	0.81	1.1	0.6	2.5	0.5	0.2	1.0

## **NUEVA ESTRATEGIA DE PROCESAMIENTO:**

- **Combinación de órbitas IGS/IGLOS PRE;**
- **Datos GNSS suavizados;**
- **Form Single code differences for Melbourne-Wuebbena for AR step;**
- **Resolución de ambigüedades línea base por línea base:**
  - (1) **Melbourne-Wuebbena approach (< 6000 km) - Code-based Widelane and Narrowlane (WL/NL)**
  - (2) **Quasi-Ionosphere-Free (QIF) approach (< 3000 km)**
  - (3) **Phase-based Widelane/Narrowlane method (< 200 km) - L5 / L3**
  - (4) **Direct L1/L2 method, also for GLONASS (< 20 km) (GNSS-derived global ionosphere map information is used to support the code-less methods.)**

# ESTADISTICA DE RESOLUCIÓN DE AMBIGUEDAD:

**week 1572 - Epoch 10:052**

Bsl.	Length (km)	Code/ Phase Based WL AR (Mel.Wuebbena) <6000	Code/Phase Based NL AR (SIGMA) <6000	Phase Based QIF AR <3000	Phase Based QIF AR <3000 (ONLY)
		Amb. Res.(%)	Amb. Res.(%)	Amb. Res.(%)	Amb. Res.(%)
AREQ/POVE	1188.6	70.5	58.2	7.1	55.2
CHPI/SAVO	1280.5	72.5	58.5	5.9	43.9
CHPI/UFPR	529.0	81.7	68.1	0.0	60.9
KOUR/POVE	1966.6	65.1	56.5	10.0	43.5
KOUR/SAVO	2546.7	69.4	51.9	8.1	45.5
LPGS/UFPR	1338.6	77.4	63.3	9.1	60.0
RECF/SAVO	661.1	80.3	47.3	4.1	40.9
SALU/SAVO	1307.1	87.9	50.0	0.0	32.6
SANT/UFPR	2234.1	62.9	55.4	6.1	50.0
Tot:	1450.3	73.3	56.4	5.8	48.0



## EL SITIO WEB:

- Información actualizada sobre la estrategia de procesamiento y combinación;
- Reporte técnico;
- Resultados (archivos SINEX, reporte semanal);
- Gráficos y series de tiempo;
- Software: Bernese GPS Software 5.0 – BPE;
- Resultados: diario y semanal (combinado) soluciones cuasi libre en SINEX (IBGwww7.SNX);

# GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Otras informaciones:

[ibge@ibge.gov.br](mailto:ibge@ibge.gov.br)  
[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)



*Reunión SIRGAS 2010*

*Lima, 11 y 12 de noviembre de 2010*