

Taller sobre Posicionamiento GNSS a Tiempo Real

SIRGAS 2017

Sesión Técnicas RT

23 de Noviembre de 2017



POSICIONAMIENTO PUNTUAL PRECISO (PPP)



ABSOLUTO



RELATIVO



PUNTUAL PRECISO

Técnicas de Posicionamiento

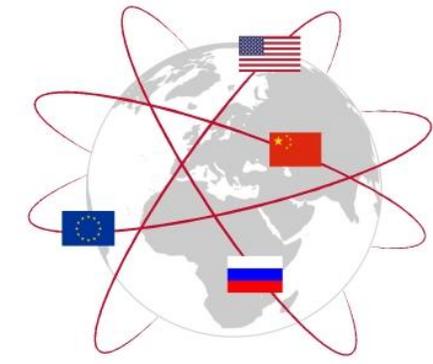
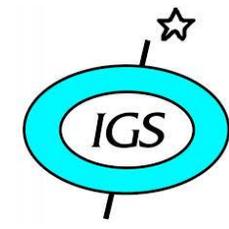
Post-proceso Tiempo Real

Absolutas Relativas

Navegación DGPS

PPP RTK

PPP- NTRIP



Medio de Transmisión

Radio UHF-VHF

Internet

Primeros servicios PPP en línea

- Envío de archivos **RINEX**
- La **precisión** depende del tiempo transcurrido desde la medición al envío del archivo, ya que depende del tipo de efemérides que utilizan estos servicios.
- Precisiones de 10 a 3 cm para observaciones de 1 a 12 horas.
- Si la medición es de mas de 6 horas, no importa el tiempo transcurrido (15 días para efemérides precisas) entre la medición y el envío, la precisión es centimétrica.

AUSPOS

AUSPOS

Home ➤ Earth Monitoring and Reference Systems ➤ Geodesy and Global Navigation Systems

Number of RINEX files	1 ▼	Submit RINEX using	<input type="radio"/> upload <input type="radio"/> ftp
File Name	Height (m)	Antenna Type	
Seleccionar archivo	Ningún archivo seleccionado	0.0000	DEFAULT(NONE) ▼
Your Email Address:			DEFAULT(NONE)
submit	start over		3S-02-TSADM NONE
			3S-02-TSATE NONE
			ACC123CGNSSA_XN NONE
			ACC2G1215A_XT_1 NONE
			ACC3G1215A_XT_1 NONE
			ACC42G1215A_XT1 NONE
			ACC4G1215A_XT_1 NONE
			ACC53G1215A_XT1 NONE
			ACC53GO1215AXT1 NONE
			ACC72CGNSSA NONE
			ACC72GNSSA_XT_1 NONE
			ACCG3ANT_3AT1 NONE
			ACCG3ANT_42AT1 NONE
			ACCG3ANT_52AT1 NONE
			ACCG5ANT_123CAN NONE
			ACCG5ANT_2AT1 NONE
			ACCG5ANT_3AT1 NONE
			ACCG5ANT_42AT1 NONE
			ACCG8ANT-CHOKES NONE

Back to the AUSPOS Online GPS Processing Service [Introd](#)

- Servicio australiano
- Efemérides ultra-rápidas, rápidas y precisas
- No incluye modelo de carga oceánica
- Solo estáticos GPS, doble frecuencia y mínimo 1 hora.
- Marco de Referencia ITRF2008 para la época de observación.
- <http://www.ga.gov.au/bin/gps.pl>

Precise Point Positioning

▶ Help for CSRS PPP (Updated 2017-01-26)

Email for results (required)

Processing mode

Static Kinematic

NAD83 ITRF

- The epoch will be the s
- A UTM zone will be cal

Vertical datum

CGDV28(HT2_0) ▾

▼ More options

OTL File (Who should use this file?)

Seleccionar archivo Ningún archivo seleccionado

RINEX observation file (required) (.zip, .gzip, .gz, .Z, .??O)

Seleccionar archivo Ningún archivo seleccionado

Submit to PPP

- Efemérides ultra-rápidas, rápidas y precisas
- Observaciones GPS simple o doble frecuencia, estático o cinemático.
- Introduce correcciones por carga oceánica.
- Marco de referencia ITRF2008 (CSRS)
- <https://webapp.geod.nrcan.gc.ca/geod/tools-outils/ppp.php?locale=en> (requiere login)

**Posicionamento por Ponto Preciso (PPP)**

!!ALERTA!! A partir do dia 07/04/2017 substituição da versão CSRS-PPP 1.
!!ALERTA!! [Para maiores informações clique aqui](#)

Seja um colaborador do Sistema Geodésico Brasileiro!

Prezado usuário, caso tenha feito o levantamento em uma estação geodésica do IBGE (VT, RN grande valia para a atualização das informações do Sistema Geodésico Brasileiro - SGB, fornecen da estação no campo abaixo: (por exemplo: 1120R)

Esta opção não é obrigatória. Caso não esteja fazendo o levantamento em um r

Selecione um arquivo RINEX: Nenhum arquivo seleccionado

Selecione o Modo de Processamento:

Estático Cinemático

OS VALORES SELECIONADOS AQUI SERÃO ADOTADOS PARA TODOS OS RINEX QUE ESTEJAM COI

Tipo de Antena:

Altura da antena (m): O valor para altura da antena somente será adotado

Concordo que os resultados dos processamentos poderão ser utilizados pelo IBGE para a avaliação de produtos e informações cartográficas e geodésicas, bem como para a avaliação do próprio serviço IBGE-PPP

E-mail válido do usuário. (não pode conter espaços ou tabs!):

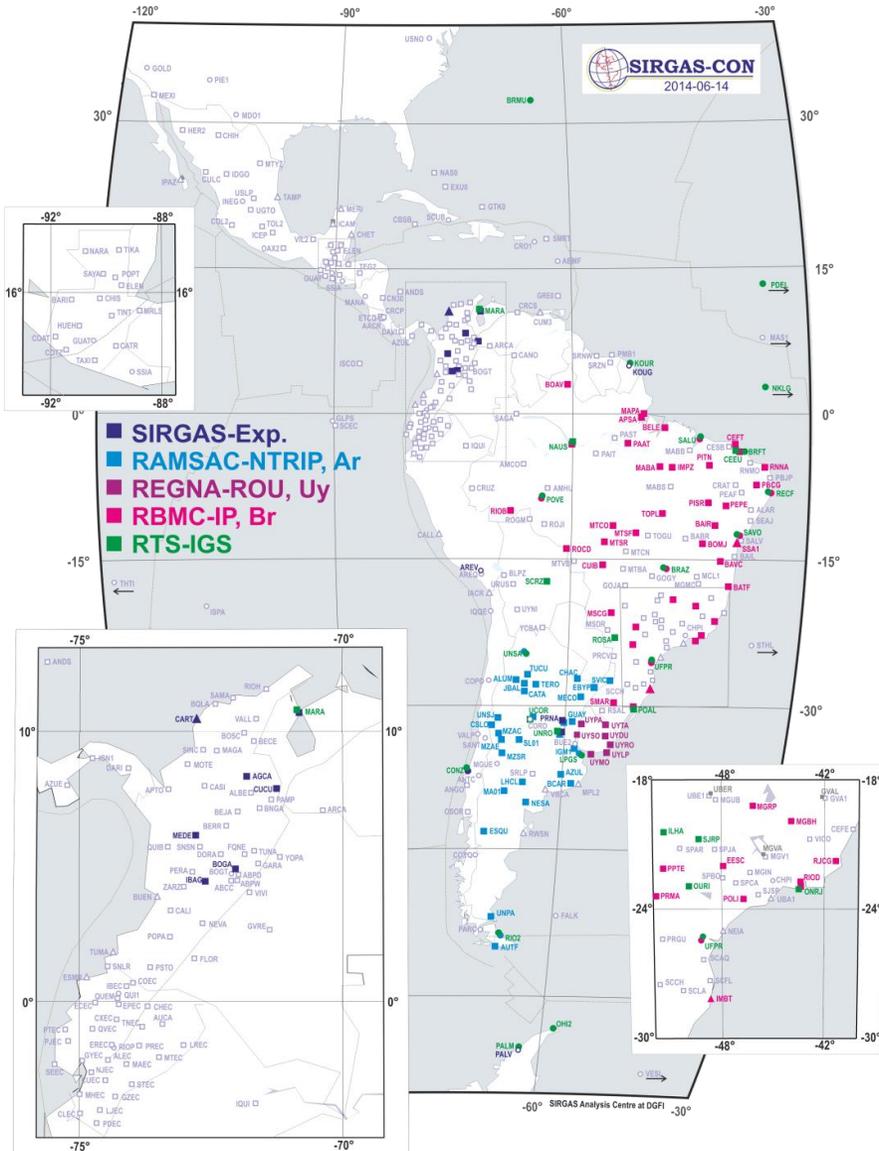
- Efemérides rápidas y precisas.
- Observaciones GPS simple o doble frecuencia, estático o cinemático.
- Introduce correcciones por carga oceánica.
- Marco de referencia SIRGAS2000 (IBGE).
- <http://www.ppp.ibge.gov.br/ppp.htm>

Precisiones

MDES [cm] $\pm \sigma$ [cm]						
Servicios	AUSPOS		CSRS		IBGE	
Tiempo/Efem.	R	P	R	P	R	P
20 minutos			13 \pm 13	14 \pm 13	36 \pm 20	35 \pm 25
1 hora	8 \pm 6	21 \pm 18	9 \pm 6	7 \pm 3	24 \pm 22	15 \pm 13
3 horas	4 \pm 1	8 \pm 5	4 \pm 2	4 \pm 2	4 \pm 2	4 \pm 2
6 horas	4 \pm 1	4 \pm 1	7 \pm 5	3 \pm 2	4 \pm 3	3 \pm 2
12 horas	3 \pm 1	3 \pm 1	3 \pm 2	3 \pm 2	3 \pm 2	3 \pm 2

Gomez M.E., Del Cogliano D., Lahitte C., Rodríguez Tello M.N. “Análisis de la performance de tres servicios de posicionamiento GPS online en Argentina” . GEOACTA 38(2). Pag. 95-106, 2013, ISSN 1852-7744

PPP-NTRIP



Observaciones

- Stream RTCM de c/ estación
- Archivos RINEX (1 segundo)

Efemérides

- Stream RTCM (EPH3RTCM)
- Archivo RINEX (brcdDDDS.AAp)
GPS+GLONASS+GALILEO

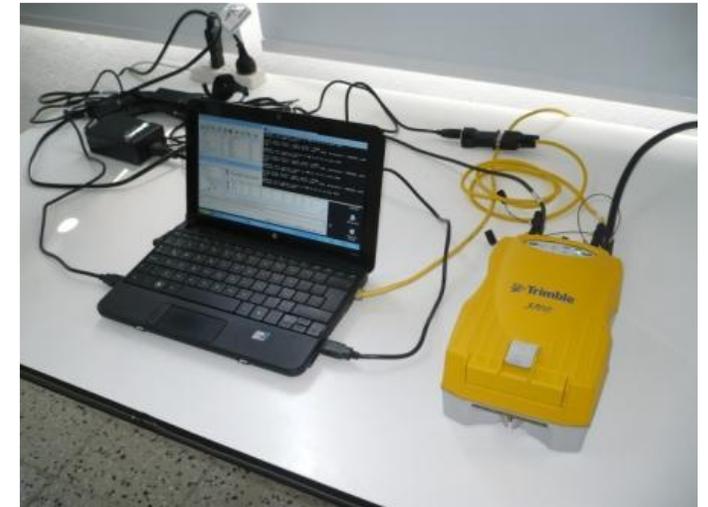
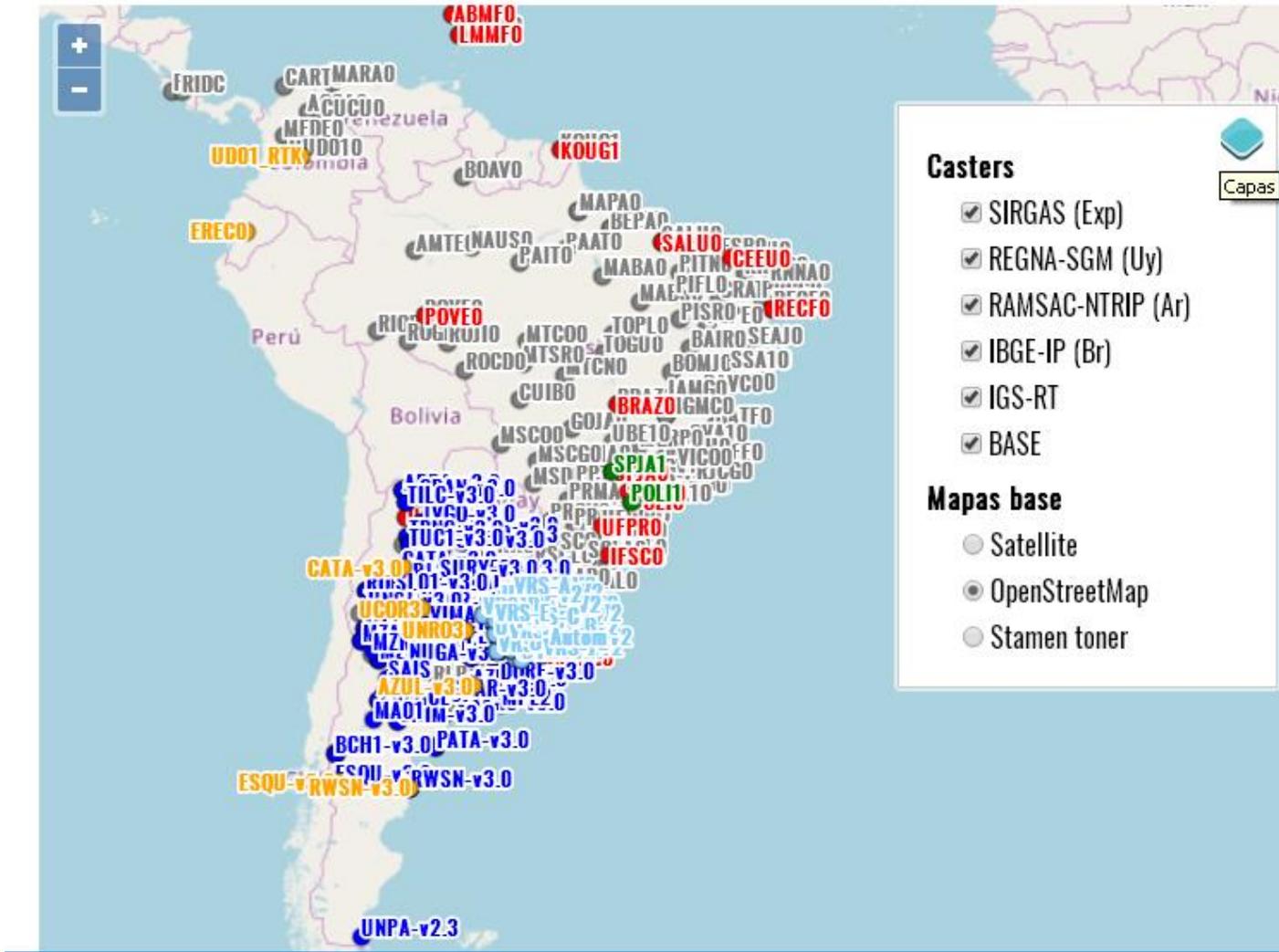
Correcciones Orbitas/Relojes

- Stream RTCM (IGS03)
- Archivo de corrección (IGS03DDDS.AAC)

PPP-NTRIP (BNC)

- Requiere aplicar correcciones a las Orbitas y Relojes de los satélites.
- IGS: publica **correcciones** a los relojes y a las órbitas de los satélites en tiempo real (IGS03/02/01, CLK91/93/..).
- BKG: software BNC (BKG Ntrip Client), que combina datos de observación y productos del IGS, procesando en modo PPP .La solución requiere de un **tiempo de convergencia**.
- **Stream** de datos o RINEX **doble frecuencia**, estático o cinemático.
- **Marco de referencia** de las correcciones (ITRF2008, SIRGAS95, SIRGAS2000)

Mapa de Estaciones Tiempo Real



Efemérides y Correcciones: Caster SIRGAS-RT

IP: 200.3.123.65 Puerto:2101

- STR;**RTCM3EPH**;Assisted-GNSS;RTCM 3.0;1019(5),1020(5); 2;GPS+GLO; Misc;DEU;50.09;8.66;0;0;BNS;none;B;N;5700;BKG
- STR;**SIRGAS2000**;BRDC_APC_SIRGAS2000;RTCM3.0;1057(60),1058(10),1059(10),1063(60),1064(10),1065(10) ; 0; GPS+GLO;Misc;DEU;50.00;10.00;0;1;RTNet;none;B;N;1800;BKG
- STR;**SIRGAS95**;BRDC_APC_SIRGAS95;RTCM3.0;1057(60),1058(10),1059(10),1063(60),1064(10),1065(10) ;0;GPS+GLO;Misc;DEU;50.00;10.00;0;1;RTNet;none;B;N;1800;BKG
- STR;**IGS03**;BRDC_APC_ITRF;RTCM3.0;1057(60),1058(5),1059(5),1063(60),1064(5),1065(5);0;GPS+GLO;Misc;DEU;50.08967;8.66458;0;1;BNC;none;B;N;1800;IGS Combination
- STR;**CLOCK**;BRDC_APC_ITRF;RTCM3.0;1057(60),1059(5),1060(5);2;GPS;Misc;DEU;50.09;8.66;0;0;BNS;none;B;N;5700;BKG

MARCO DE REFERENCIA

Efemérides y Correcciones: Caster Products- IGS

IP: 200.3.123.65 Puerto:2101

- STR;**RTCM3EPH**;Assisted-GNSS;RTCM3.3;1019(5),1020(5),1043(5),1044(5),1045(5),1046(5),1042(5);0;GPS+GLO+GAL+BDS+QZS+SBAS;MISC;DEU;50.08967;8.66458;0;1; BNC;none;B;N;2200;BKG
- STR;**RTCM3EPH-BDS**;Assisted-GNSS;RTCM 3.3;1042(5);0;BDS;MISC;DEU;50.08967;8.66458;0;1;BNC;none;B;N;2200;BKG
- STR;**RTCM3EPH-GAL**;Assisted-GNSS;RTCM 3.3;1045(5),1046(5);0;GAL;MISC;DEU;50.08967;8.66458;0;1;BNC;none;B;N;2200;BKG
- STR;**RTCM3EPH-GLO**;Assisted-GNSS;RTCM 3.2;1020(5);0;GLO;MISC;DEU;50.08967;8.66458;0;1;BNC;none;B;N;2200;BKG
- STR;**RTCM3EPH-GPS**;Assisted-GNSS;RTCM 3.2;1019(5);0;GPS;MISC;DEU;50.08967;8.66458;0;1;BNC;none;B;N;2200;BKG
- STR;**RTCM3EPH-QZSS**;Assisted-GNSS;RTCM 3.2;1044(5);0;QZS;MISC;DEU;50.08967;8.66458;0;1;BNC;none;B;N;2200;BKG
- STR;**IGS01**;BRDC_APC_ITRF;RTCM 3.0;1060(5);0;GPS;MISC;DEU;49.87075;8.62332;0;1;RETINA;none;B;N;1800;IGS Combination
- STR;**IGS02**;BRDC_APC_ITRF;RTCM 3.0;1057(60),1058(10);0;GPS;MISC;DEU;50.08967;8.66458;0;1;BNC;none;B;N;1800;IGS Combination
- STR;**IGS03**;BRDC_APC_ITRF;RTCM 3.0;1057(60),1058(10),1064(20);0;GPS+GLO;MISC;DEU;50.08967;8.66458;0;1;BNC;none;B;N;1800;IGS Combination
- STR;**NAD8301**;BRDC_APC_NAD83;RTCM 3.0;1057(60),1058(10);0;GPS;MISC;DEU;50.08967;8.66458;0;1;RTNet;none;B;N;1800;BKG
- STR;**NAD8302**;BRDC_APC_NAD83;RTCM 3.0;1057(60),1058(10),1064(10);0;GPS+GLO;MISC;DEU;50.08967;8.66458;0;1;RTNet;none;B;N;1800;BKG
- STR;**SIRGAS200001**;BRDC_APC_SIRGAS2000;RTCM 3.0;1057(60),1058(10);0;GPS;MISC;DEU;50.08967;8.66458;0;1;RTNet;none;B;N;1800;BKG
- STR;**SIRGAS200002**;BRDC_APC_SIRGAS2000;RTCM 3.0;1057(60),1058(10),1064(20);0;GPS+GLO;MISC;DEU;50.08967;8.66458;0;1;RTNet;none;B;N;1800;
- STR;**SIRGAS9501**;BRDC_APC_SIRGAS95;RTCM 3.0;1057(60),1058(10);0;GPS;MISC;DEU;50.08967;8.66458;0;1;RTNet;none;B;N;1800;BKG
- STR;**SIRGAS9502**;BRDC_APC_SIRGAS95;RTCM3.0;1057(60),1058(10),1059(10),1064(20),1065(10);0;GPS+GLO;MISC;DEU;50.08967;8.66458;0;1;RTNet ; none;B;N;1800

SOFTWARE

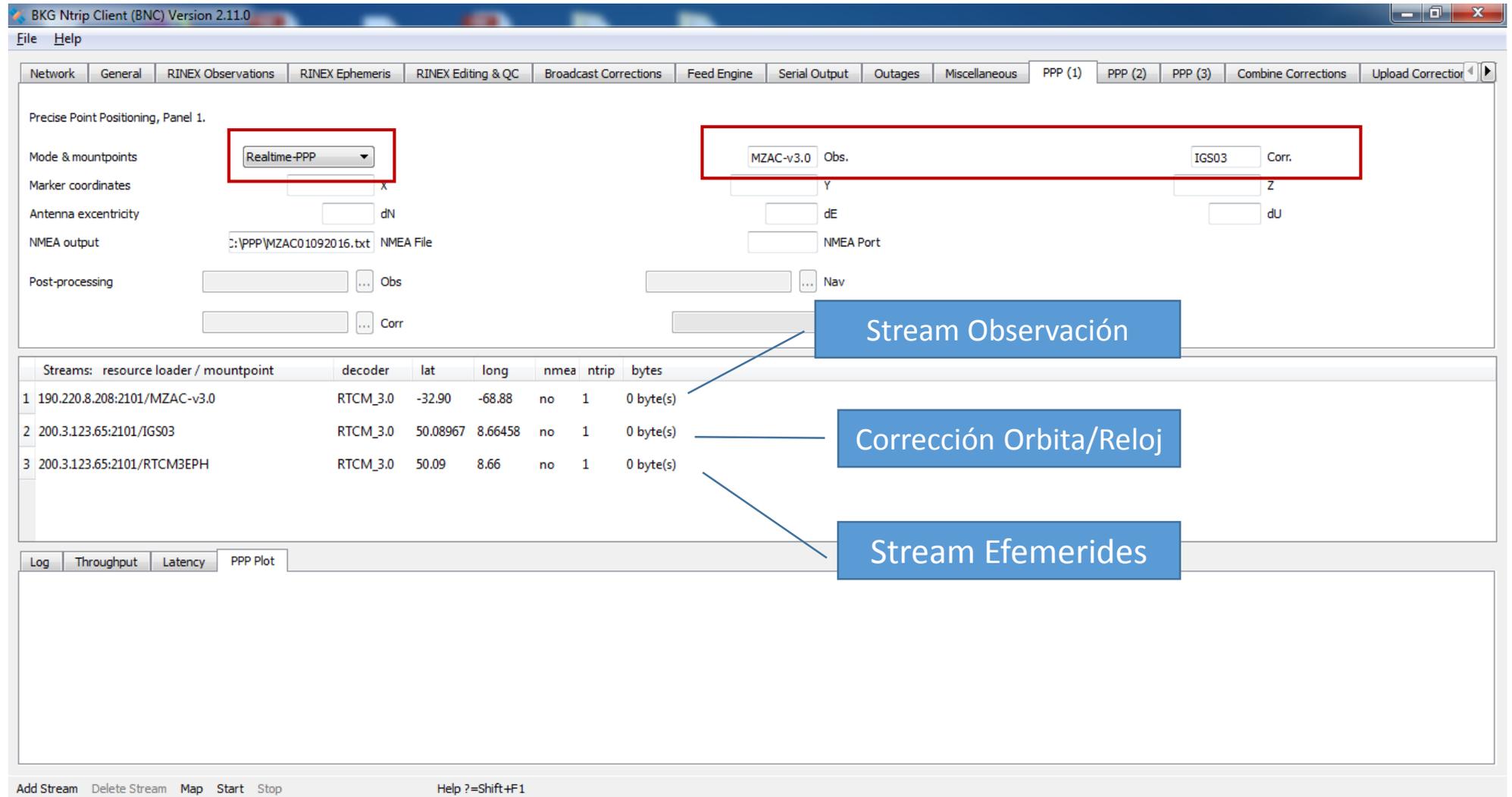
-BNC (BKG Ntrip Client)
-PPP >Real Time.

INPUT

- Stream Observación
- Stream Efemérides (GPS+GLONASS)
-Correcciones a las órbitas y a los relojes: IGS03,CLK91,etc.

OUTPUT

-NMEA por cada estación



BKG Ntrip Client (BNC) Version 2.11.0

File Help

Network General RINEX Observations RINEX Ephemeris RINEX Editing & QC Broadcast Corrections Feed Engine Serial Output Outages Miscellaneous PPP (1) PPP (2) PPP (3) Combine Corrections Upload Correction

Precise Point Positioning, Panel 1.

Mode & mountpoints: Realtime-PPP

Marker coordinates: X

Antenna excentricity: dN

NMEA output: C:\PPP\MZAC01092016.txt NMEA File

Post-processing: Obs Nav

Streams:

Streams:	resource loader / mountpoint	decoder	lat	long	nmea	ntrip	bytes
1	190.220.8.208:2101/MZAC-v3.0	RTCM_3.0	-32.90	-68.88	no	1	0 byte(s)
2	200.3.123.65:2101/IGS03	RTCM_3.0	50.08967	8.66458	no	1	0 byte(s)
3	200.3.123.65:2101/RTCM3EPH	RTCM_3.0	50.09	8.66	no	1	0 byte(s)

Log Throughput Latency PPP Plot

Add Stream Delete Stream Map Start Stop Help ?=Shift+F1

Stream Observación

Corrección Orbita/Reloj

Stream Efemérides

SOFTWARE

- BNC (BKG Ntrip Client)
- PPP >Real Time.

INPUT

- Stream Observación
- Stream Efemérides (GPS+GLONASS)
- Correcciones a las órbitas y a los relojes: IGS03,CLK91,etc.

OUTPUT

-LOGFILE por cada estación



Precise Point Positioning of Epoch 21:00:30.0

```
-----
21:00:30.0 RES G12 P3 -0.0684
21:00:30.0 RES G28 P3 0.5092
21:00:30.0 RES G12 L3 0.0055
21:00:30.0 RES G13 L3 -0.0061
```

Estimación del error de reloj

clk = -0.658 +- 0.052

Estimación Troposférica

trp = 2.125 +0.025 +- 0.000

amb G13 = -6.255 +- 0.035 nEpo = 10831

amb G28 = 0.904 +- 0.035 nEpo = 10831

amb G15 = -7.510 +- 0.035 nEpo = 10596

amb G17 = -6.105 +- 0.035 nEpo = 10080

amb G24 = 2.161 +- 0.035 nEpo = 4293

amb G12 = -1.468 +- 0.035 nEpo = 3641

Coordenadas + error

```
PPP 21:00:30.0 6 1932262.625 +- 0.022 -5001226.583 +- 0.036 -
3444667.825 +- 0.043 NEU 0.018 -0.086 0.012
```

IGS 02 vs IGS03

14-11-18 00:00:00 Configuration read: C:\BNC\MZAC - IGS03.bnc, 3 stream(s)
 14-11-18 00:00:03 Precise Point Positioning of Epoch 23:50:55.0

```
23:50:55.0 RES G05 P3 0.2531
23:50:55.0 RES G18 P3 0.1947
23:50:55.0 RES G21 P3 0.5422
23:50:55.0 RES G25 P3 -0.3416
23:50:55.0 RES G29 P3 -0.1415
23:50:55.0 RES G31 P3 -0.3747
23:50:55.0 RES G05 L3 -0.0023
23:50:55.0 RES G18 L3 0.0033
23:50:55.0 RES G21 L3 -0.0007
23:50:55.0 RES G25 L3 -0.0035
23:50:55.0 RES G29 L3 0.0039
23:50:55.0 RES G31 L3 -0.0010
23:50:55.0 RES R06 L3 0.0032
23:50:55.0 RES R11 L3 0.0113
23:50:55.0 RES R21 L3 -0.0159
23:50:55.0 RES R22 L3 0.0125
23:50:55.0 RES R23 L3 -0.0111
```

**5 SAT
GLONASS**

14-11-18 00:00:00 Configuration read: C:\BNC\MZAC - IGS02.bnc, 3 stream(s)
 14-11-18 00:00:01 Precise Point Positioning of Epoch 23:50:55.0

```
23:50:55.0 RES G05 P3 0.2768
23:50:55.0 RES G18 P3 0.2344
23:50:55.0 RES G21 P3 0.6126
23:50:55.0 RES G25 P3 -0.4045
23:50:55.0 RES G29 P3 -0.1413
23:50:55.0 RES G31 P3 -0.4294
23:50:55.0 RES G05 L3 -0.0056
23:50:55.0 RES G18 L3 0.0121
23:50:55.0 RES G21 L3 0.0061
23:50:55.0 RES G25 L3 -0.0139
0 RES G29 L3 0.0099
0 RES G31 L3 -0.0086
```

6 SAT GPS

```
clk = -0.842 +- 0.042
trp = 2.125 +- 0.075 +- 0.000
offGlo = 0.372 +- 7.635
amb G29 = -1.667 +- 0.030
amb G25 = -8.236 +- 0.030
amb G31 = 5.153 +- 0.030
amb R22 = -33.226 +- 7.635
amb R11 = -30.618 +- 7.635
amb G05 = 2.718 +- 0.030
amb G21 = -2.886 +- 0.030
amb R21 = -25.763 +- 7.635
amb R23 = -28.621 +- 7.635
amb R06 = -32.756 +- 7.635
amb G18 = 5.462 +- 0.030
```

```
---- = -0.729 +- 0.042
trp = 2.125 +- 0.067 +- 0.000
offGlo = 0.000 +- 1000.000
amb G25 = -8.310 +- 0.029 nEpo = 17119
amb G29 = -1.656 +- 0.029 nEpo = 15901
amb G31 = 4.805 +- 0.029 nEpo = 9701
amb G21 = -2.935 +- 0.029 nEpo = 6499
amb G05 = 2.901 +- 0.029 nEpo = 4442
amb G18 = 5.281 +- 0.029 nEpo = 1317
```

14-11-18 00:00:01 MZAC-v3.0 PPP 23:50:55.0 6 1932262.749 +- 0.029
 -5001226.722 +- 0.033 -3444667.865 +- 0.024
 = 3048

14-11-18 00:00:03 MZAC-v3.0 PPP 23:50:55.0 11 1932262.613 +- 0.028
 -5001226.588 +- 0.033 -3444667.786 +- 0.024

Recomendaciones

- ❖ No se observan grandes diferencias en la posición al utilizar correcciones IGS02 o IGS03, pero se recomienda utilizar **IGS03** cuando la estación es GPS+GLONASS ya que el cálculo PPP incluye a todos los satélites, mejorando la geometría y dando redundancia al cálculo.
- ❖ Si un usuario necesita obtener las coordenadas en un marco de referencia antiguo, lo ideal es realizar el PPP en el marco de las órbitas y luego **transformar las coordenadas** resultantes al marco y la época deseada.
- ❖ Con la infraestructura actual de estaciones SIRGAS en Tiempo Real, se podrían realizar numerosas actividades de **análisis e investigación**: monitoreo atmosférico y geodinámico, contribuir al cálculo de correcciones de reloj y órbitas en otros marcos de referencia, etc.

EXACTITUD (PPP-BNC)

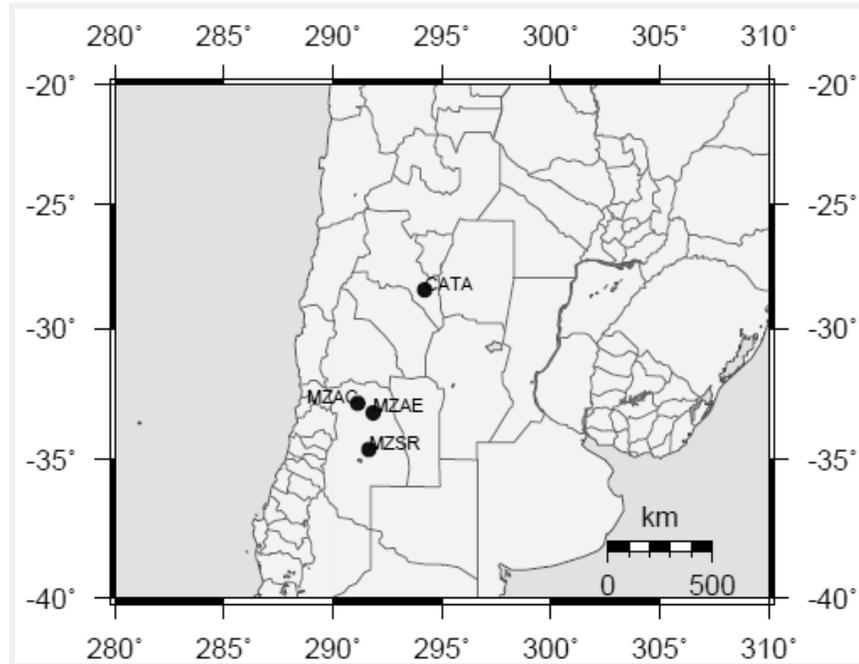
✓ MONITOREO CONTINUO

✓ 6 MESES (EPOCAS)

✓ 4 ESTACIONES (CATA, MZAC, MZAE, MZSR)

✓ CALCULO DE RESIDUOS RESPECTO A SIRWEEK

✓ ANALISIS ESTADISTICO



$$\varphi_{ti} - \varphi_{\text{SIRWEEK}} = \Delta\varphi_i$$

$$\lambda_{ti} - \lambda_{\text{SIRWEEK}} = \Delta\lambda_i$$

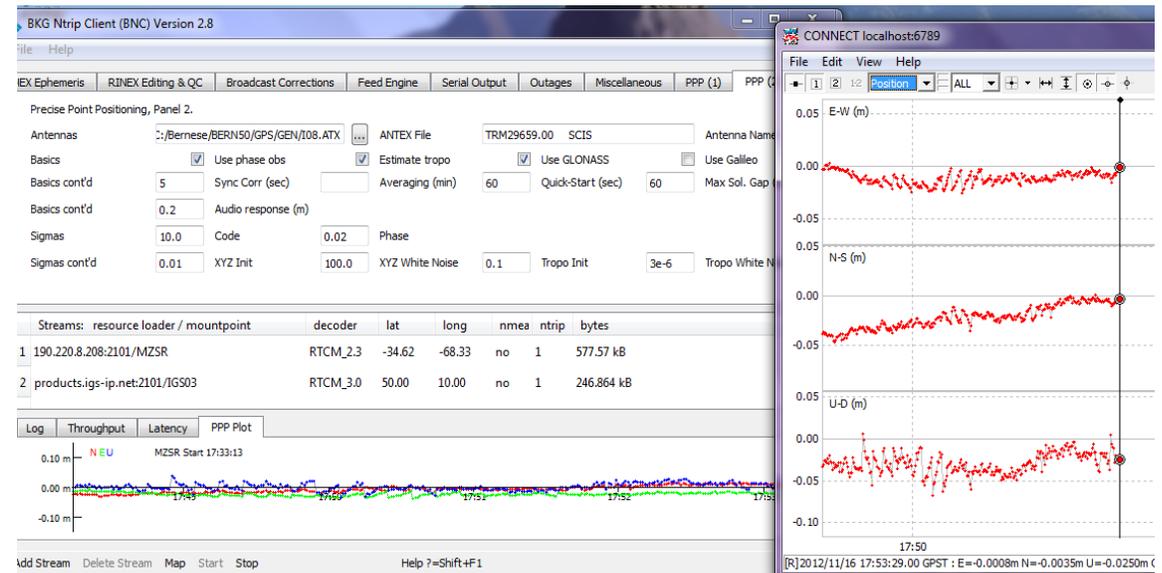
$$h_{ti} - h_{\text{SIRWEEK}} = \Delta h_i$$

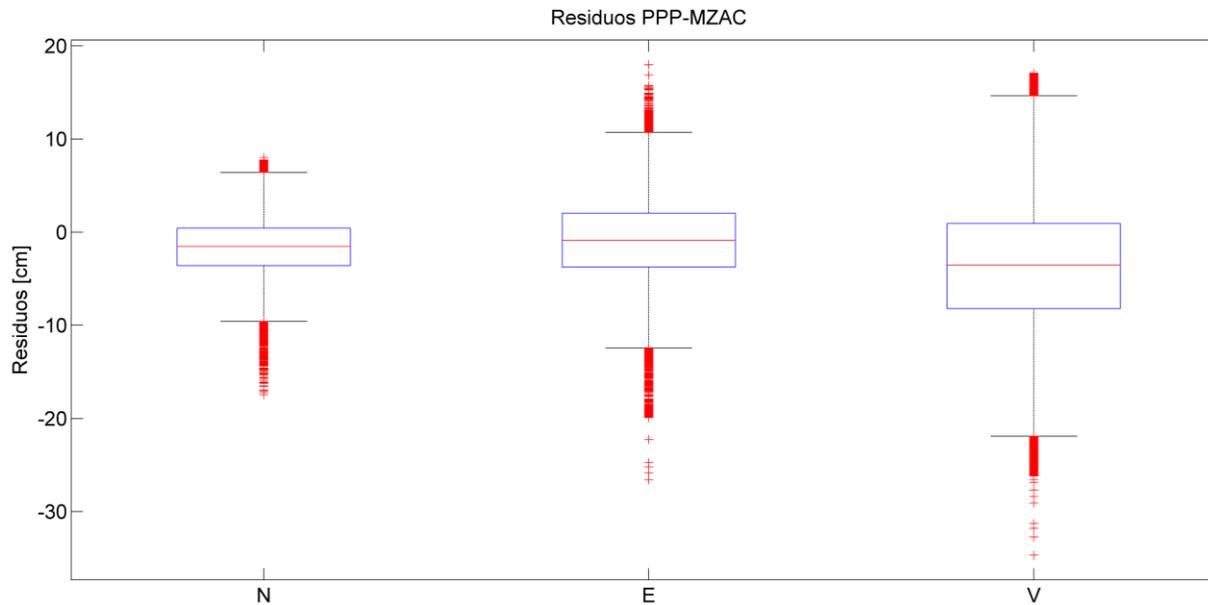
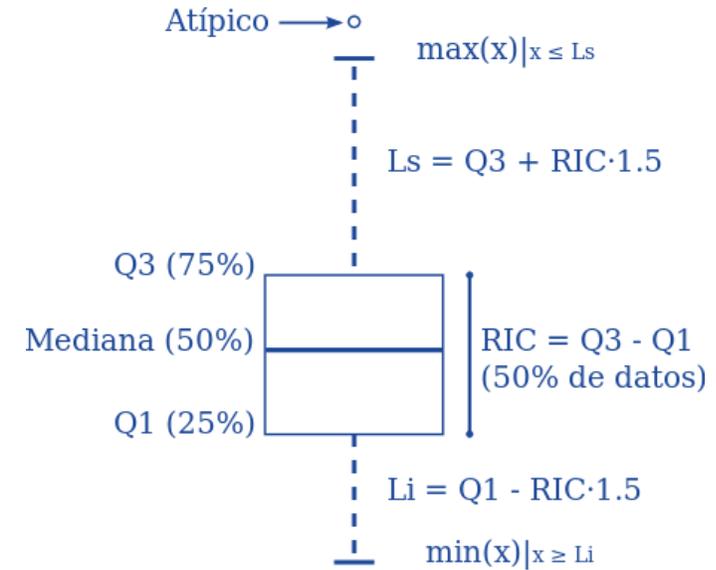
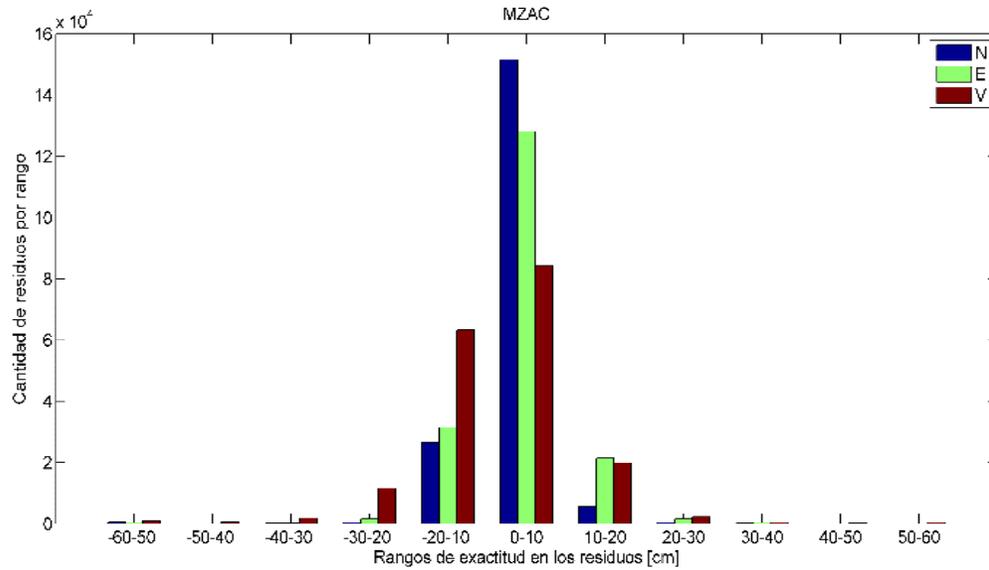
RESIDUOS

N_i

E_i

V_i





Residuos MZAC,
luego de filtrar los
valores alejados

Causas de los outliers Valores atípicos

Valores atípicos de las fases de los satélites

15-03-02 14:19:16 Precise Point Positioning of Epoch 14:19:42.0

bncModel::cmpBancroft: not enough data

15-03-02 14:19:16 Precise Point Positioning of Epoch 14:19:43.0

Outlier Phase G24 2.015

Outlier Phase G31 2.390

Outlier Phase G24 2.393

Cantidad mínima de satélites y pocas épocas calculadas

amb G12 = 4.581 +- 0.046 nEpo = 6847

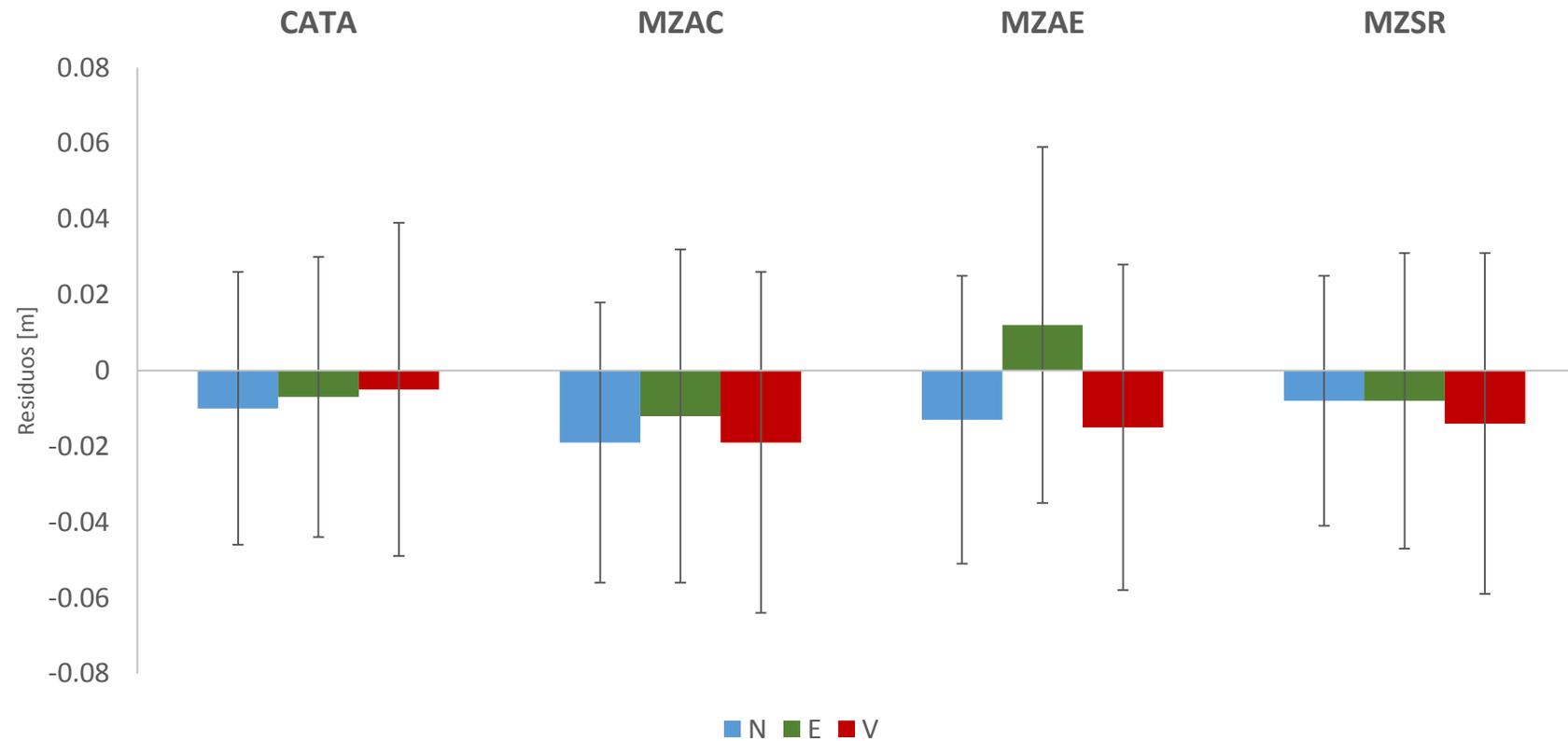
amb G25 = 11.502 +- 0.046 nEpo = 6847

amb G29 = 6.289 +- 0.046 nEpo = 6847

amb G20 = 8.892 +- 0.046 **nEpo = 5**

15-05-13 10:51:33 CATA-v3.0 PPP 10:50:58.0 7 2302597.669 +- 0.026 -5117329.001 +- 0.034 -3022751.180 +- 0.029 NEU
0.90 0.94 -1.53

Resultados (Exactitud PPP)



Residuos finales 6 meses de monitoreo RT

PPP(BNC) Modo Post-proceso

INPUT

- RINEX Observación
- RINEX Efemérides
(GPS+GLONASS+
GALILEO+...)

**-Correcciones a las órbitas
y a los relojes:
IGS03DDD.AAC,
CLK91DDD.AAC,etc.**

**ALMACENADAS
PREVIAMENTE
BNC<Broadcast
Corrections**

Precise Point Positioning, Panel 1.

Mode & mountpoints Obs.

Marker coordinates X Y

Antenna excentricity dN dE

NMEA output NMEA File NMEA Port

Post-processing ... Obs ... Nav

... Corr Log (full path)

Network | General | RINEX Observations | RINEX Ephemeris | RINEX Editing & QC | Broadcast Corrections | Feed Engine

Saving Broadcast Ephemeris correction files and correction output through IP port.

Directory, ASCII

Interval

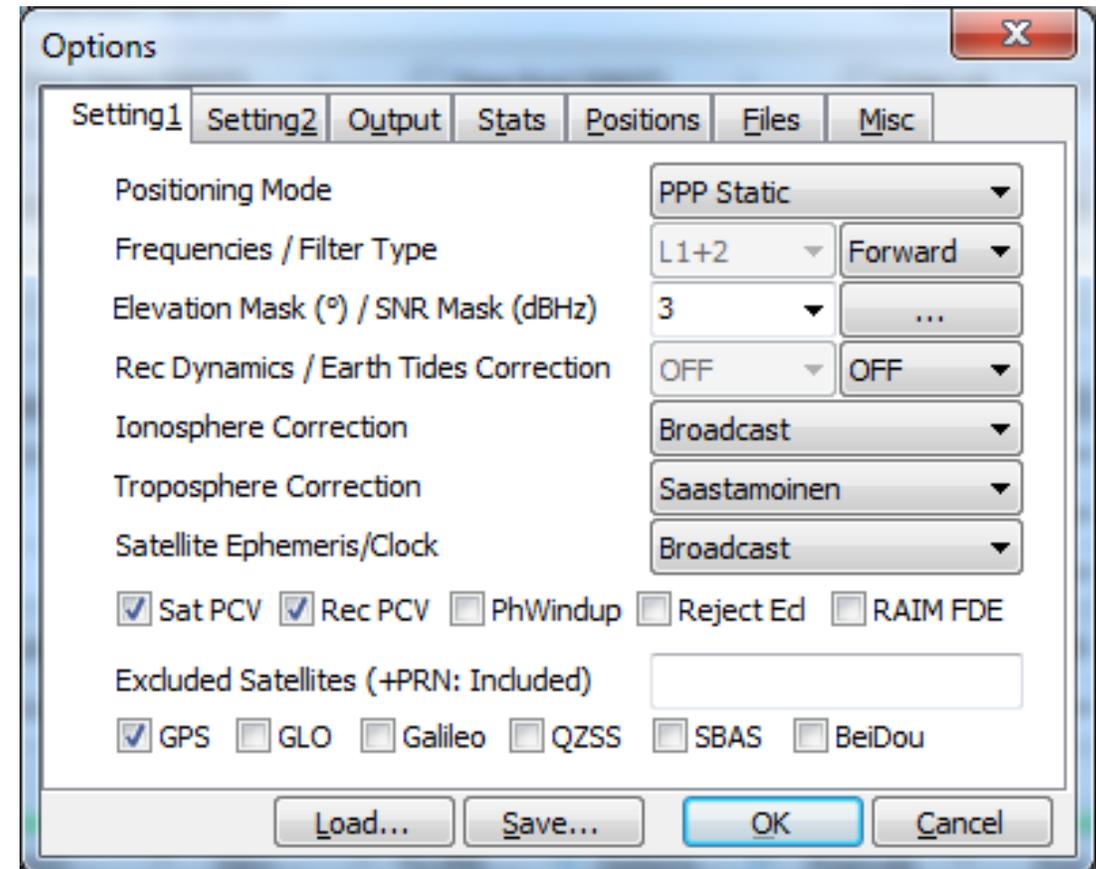
Port Wait for full corr epoch

Streams:	resource loader / mountpoint	decoder	lat	long	nmea	ntrip	bytes
1	products.igs-ip.net:2101/IGS03	RTCM_3.0	50.00	10.00	no	1	960 byte(s)

PPP- RTKPOST



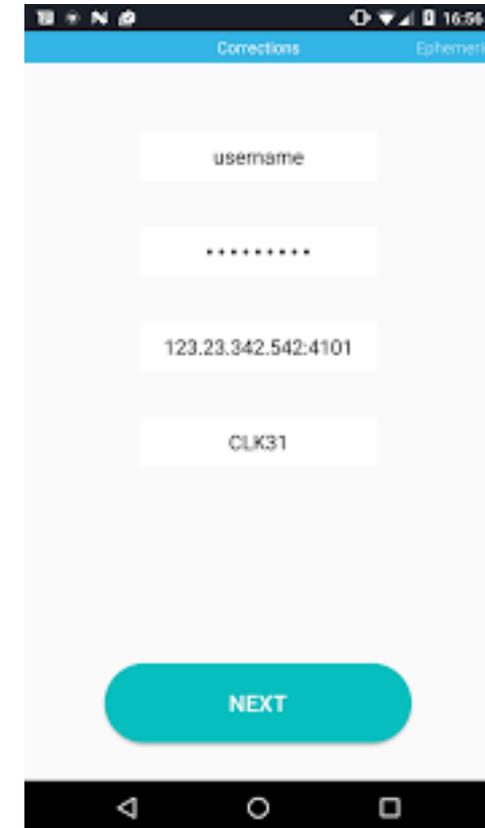
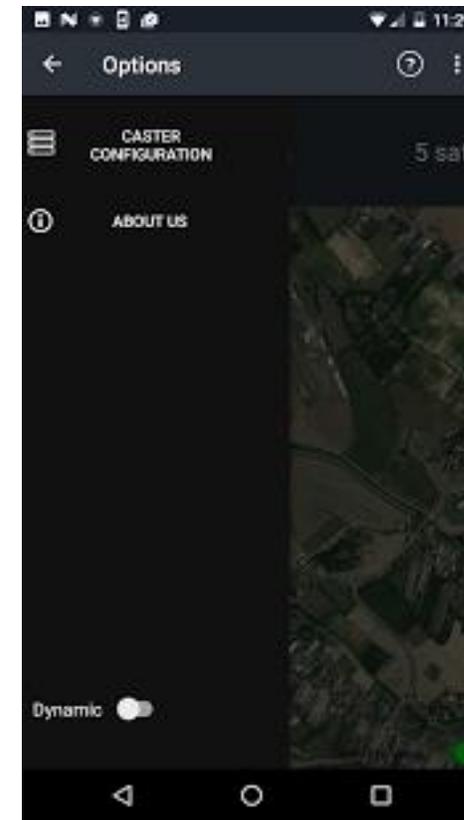
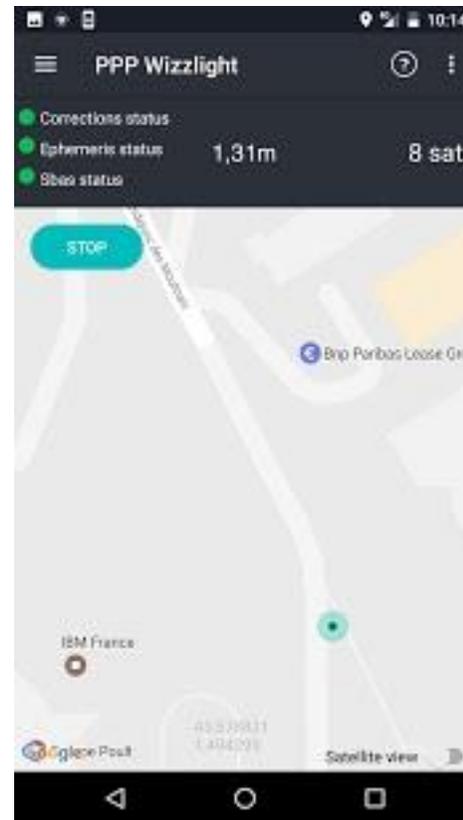
- Archivos **RINEX Simple y Doble frecuencia.**
- Estáticos y cinemáticos.
- Efemérides precisas o transmitidas.
- GNSS (GPS, GLONASS, Galileo, etc.)
- Opcionales:
 - Modelos atmosféricos.
 - Carga oceánica.



PPP- WIZ Lite



- Aplicación ANDRIOID 7.0 (Nougat) o posterior.
- Estáticos y cinemáticos.
- Efemérides transmitidas.
- Correcciones Orbitas y Relojes
- Precisión cercana a 1m
- Opcional: SBAS



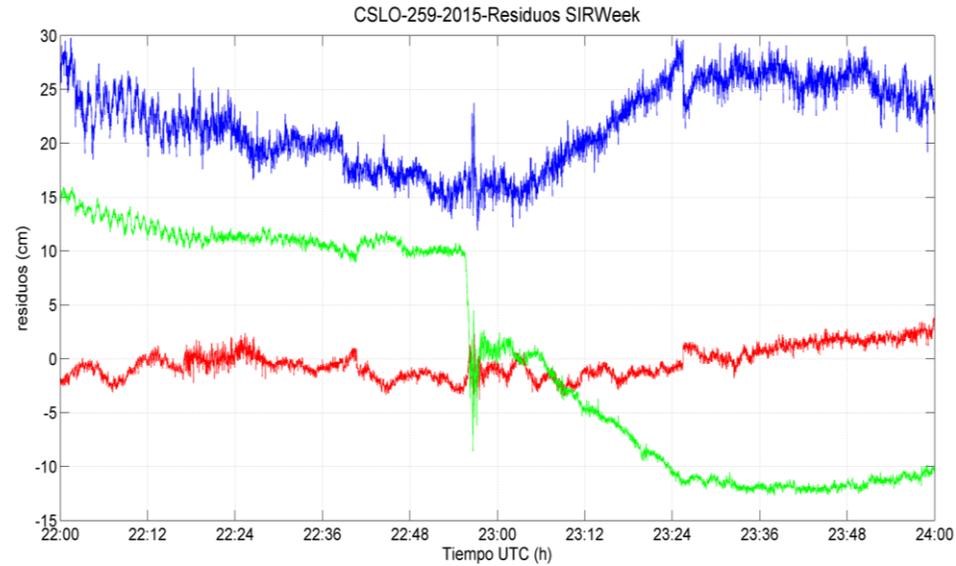
Comparación entre los diferentes servicios /software PPP

- Los servicios **PPP en línea** (RINEX) son útiles para posicionamiento estático **con posterioridad a la medición**.
- El software **RTK-Lib** permite obtener coordenadas PPP. Se puede mejorar la precisión utilizando efemérides precisas y modelos atmosféricos y de carga oceánica, **pero es importante la configuración**.
- La **app PPPWizLite** mejora el posicionamiento absoluto de **código**
- El método PPP-RTK con **BNC es el método mas preciso**, pero requiere doble frecuencia y correcciones a las órbitas y relojes.

$$\varphi_{ti} - \varphi_{SIRWEEK} = N_i$$

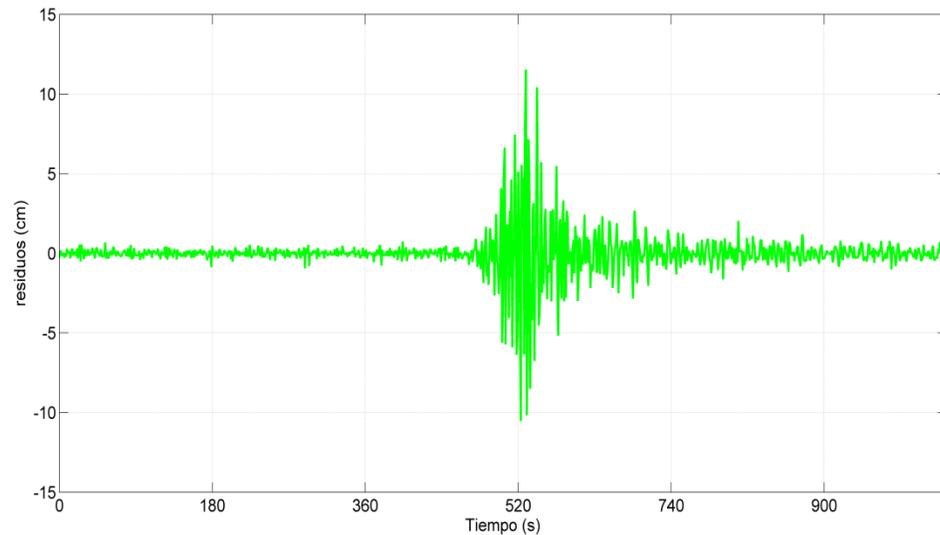
$$\lambda_{ti} - \lambda_{SIRWEEK} = E_i$$

$$h_{ti} - h_{SIRWEEK} = V_i$$



APLICACIONES

- Monitoreo de desplazamientos geodimánicos (volcánicos y sísmicos)
- Apoyo a las redes sismológicas (estimación de velocidades sísmicas)

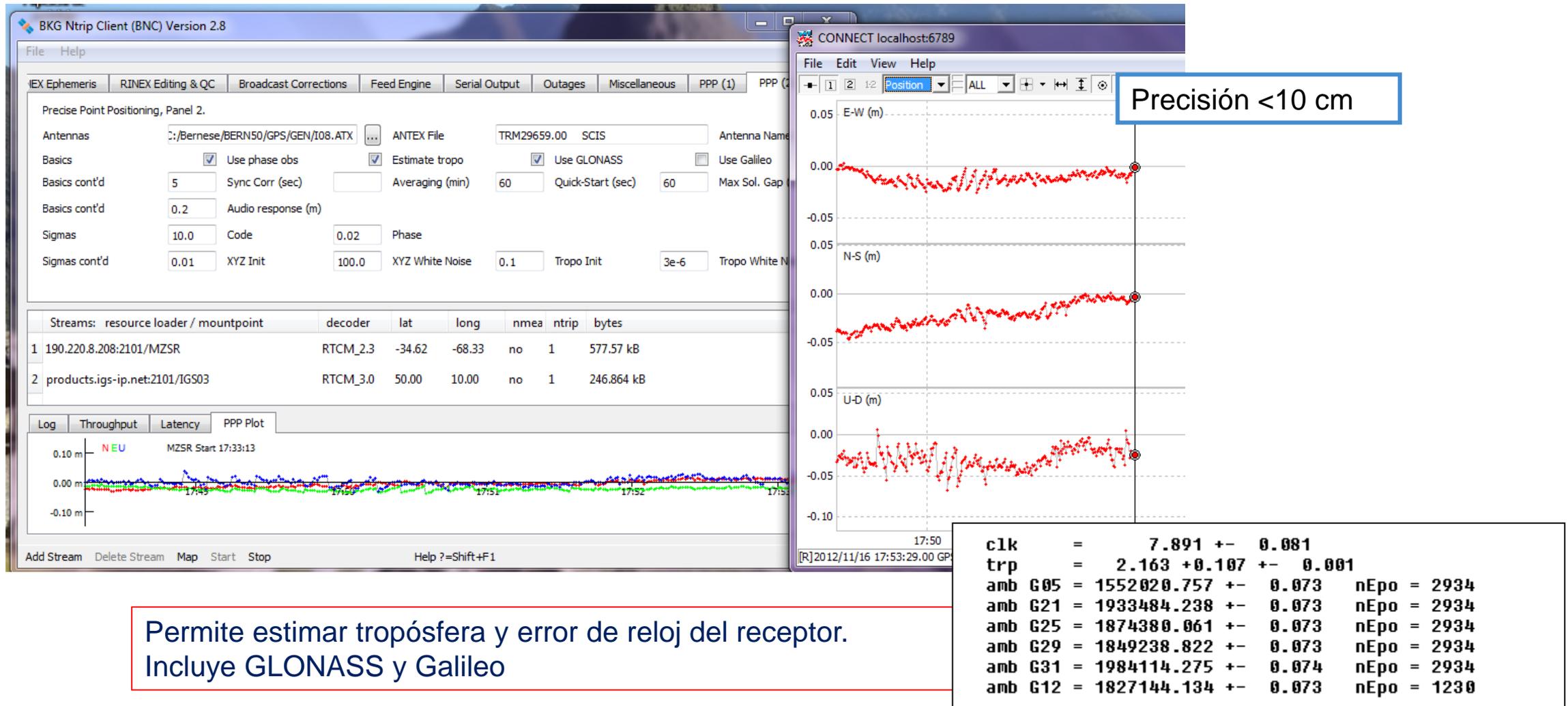


$$\partial N_i / \partial t = V_N$$

$$\partial E_i / \partial t = V_E$$

$$\partial V_i / \partial t = V_U$$

MONITOREO PPP: BNC (BKG Ntrip Client) + RTKLib Plot



The image shows two overlapping windows. The left window is the BKG Ntrip Client (BNC) Version 2.8 interface, displaying configuration settings for Precise Point Positioning (PPP). The right window is the RTKLib Plot, showing position time-series plots for E-W (m), N-S (m), and U-D (m) components. A blue box highlights the text "Precisión <10 cm" in the plot area. Below the plots, a table of estimated parameters is displayed.

Streams:

	resource loader / mountpoint	decoder	lat	long	nmea	ntrip	bytes
1	190.220.8.208:2101/MZSR	RTCM_2,3	-34.62	-68.33	no	1	577.57 kB
2	products.igs-ip.net:2101/IGS03	RTCM_3,0	50.00	10.00	no	1	246.864 kB

PPP Plot: MZSR Start 17:33:13

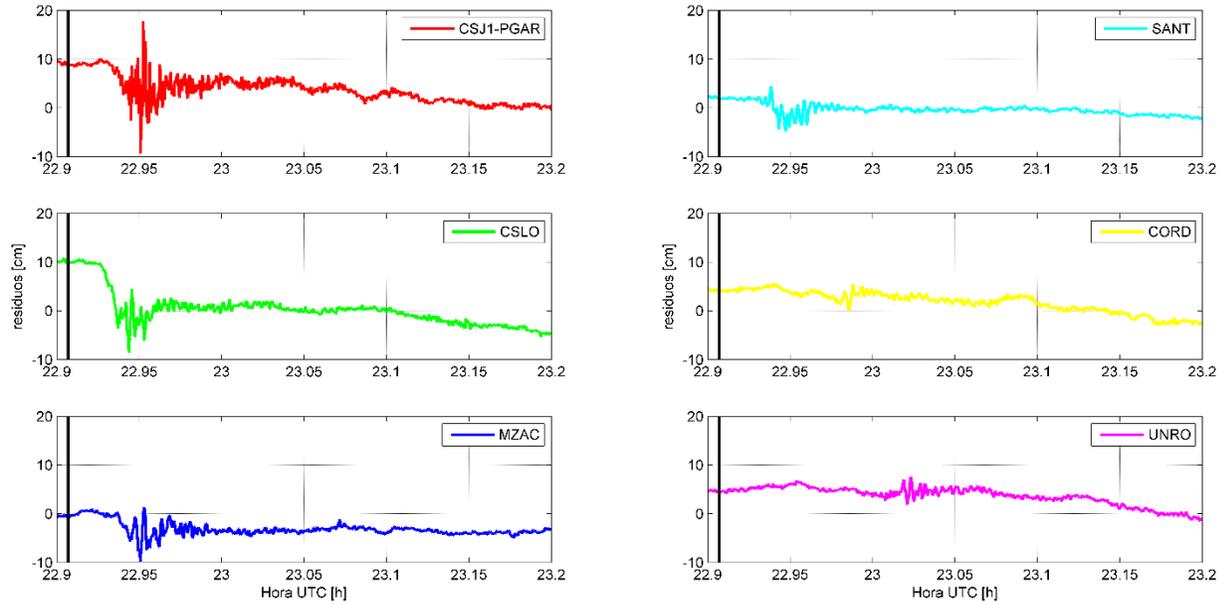
Estimated Parameters:

clk	=	7.891	+/-	0.081		
trp	=	2.163	+/-	0.107	+/-	0.001
amb G05	=	1552020.757	+/-	0.073	nEpo = 2934	
amb G21	=	1933484.238	+/-	0.073	nEpo = 2934	
amb G25	=	1874380.061	+/-	0.073	nEpo = 2934	
amb G29	=	1849238.822	+/-	0.073	nEpo = 2934	
amb G31	=	1984114.275	+/-	0.074	nEpo = 2934	
amb G12	=	1827144.134	+/-	0.073	nEpo = 1230	

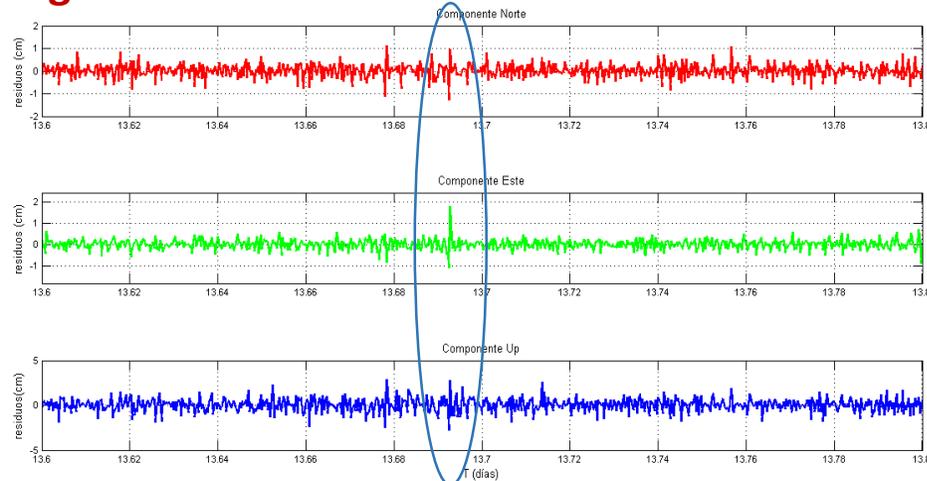
Permite estimar tropósfera y error de reloj del receptor.
Incluye GLONASS y Galileo

Illapel, Chile. M 8.3

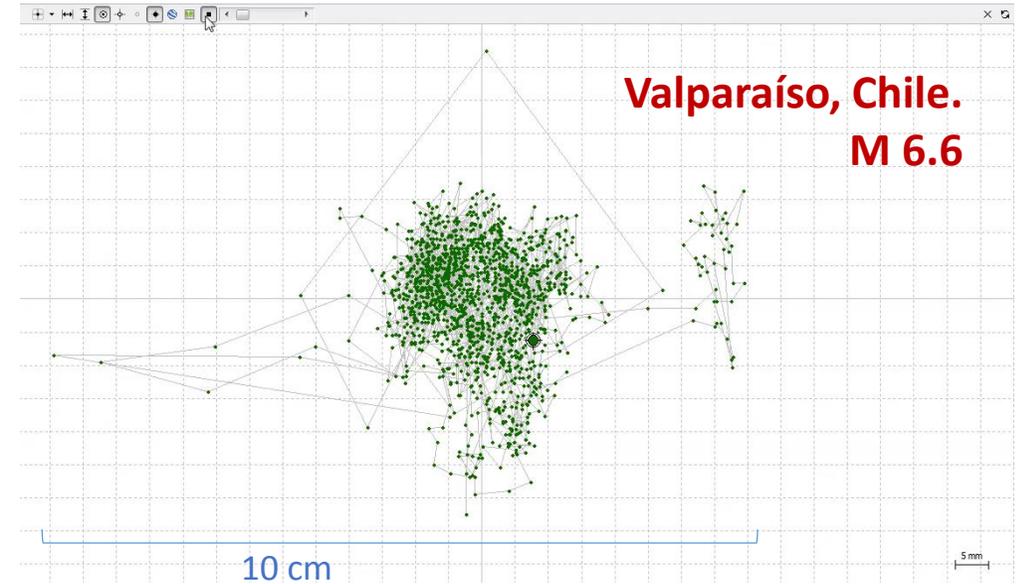
Desplazamientos componente Este



Mendoza, Argentina. M 4.0



Monitoreo geodinámico (sismos > M4)



Conclusiones

- El método PPP-NTRIP es una alternativa válida para el posicionamiento preciso en tiempo real, especialmente en zonas de baja densidad de estaciones permanentes para **georreferenciación**.
- El posicionamiento obtenido mediante la técnica PPP se encuentra **vinculado al marco de referencia** de las efemérides y correcciones utilizadas.
- **La exactitud** de la técnica permite ser utilizada como herramienta para el **monitoreo** de estaciones GNSS en tiempo real, y mediante un análisis de residuos pueden emplearse para estudios geodinámicos.
- En el **caster SIRGAS-RT** se encuentran diferentes correcciones para marcos regionales (SIRGAS95 y SIRGAS2000) y es posible alojar nuevas correcciones.