



AVANCES EN LA MATERIALIZACION DEL MARCO DE REFERENCIA SIRGAS EN TIEMPO REAL MEDIANTE NTRIP

**Hoyer M., Weber G., Rodino R., Da Costa S., Cioce V., Cimbaro S.,
Noguera G., Rezza R.**

LIMA, NOVIEMBRE 2010

CONTENIDO

- 1.- Objetivos
- 2.- Antecedentes
- 3.- Principio básico del NTRIP
- 4.- Potencialidad del NTRIP para SIRGAS
- 5.- Actividad por países
 - a) Argentina
 - b) Brasil
 - c) Uruguay
 - d) Venezuela
 - e) Perú
 - f) Otros
- 6.- Posibles acciones por emprender
- 7.- Conclusiones

**AVANCES EN LA MATERIALIZACION DEL MARCO DE
REFERENCIA SIRGAS
EN TIEMPO REAL MEDIANTE NTRIP**

1.- OBJETIVOS

OBJETIVOS:

Presentar un breve reporte sobre:

- a. Potencialidad de obtención de correcciones GNSS en TR en el área de SIRGAS.
- b. Principales actividades de los países del área con la técnica NTRIP.

**AVANCES EN LA MATERIALIZACION DEL MARCO DE
REFERENCIA SIRGAS
EN TIEMPO REAL MEDIANTE NTRIP**

2.- ANTECEDENTES

Resolución SIRGAS No. 6 del 29 de mayo de 2008 Sobre el Proyecto Piloto SIRGAS en Tiempo Real

Considerando:

1. La propuesta de IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) de establecer un Proyecto Piloto para el estudio de las aplicaciones del NTRIP dentro de la comunidad SIRGAS;
2. Que es objetivo de SIRGAS divulgar y difundir el sistema de referencia que define;
3. Que la potencial aplicación del NTRIP y variantes afines del mismo, en la actualidad y en el ámbito geográfico del continente, contribuiría con el alcance del objetivo antes mencionado;
4. Que existe marcado interés y experiencias previas en el tema por parte de varios colegas e instituciones vinculadas a SIRGAS.

Se resuelve:

1. Establecer un proyecto piloto denominado SIRGAS en Tiempo Real (SIRGAS-RT), el cual tendrá como objetivo investigar los fundamentos y aplicaciones asociadas a la distribución, en la región



SIRGAS, de observaciones y/o correcciones a las mediciones GNSS en tiempo real mediante NTRIP o cualquier otro medio de largo alcance;

2. Designar una comisión integrada por: Melvin Hoyer (coordinador), Roberto Pérez Rodino, Edvaldo Simões da Fonseca Junior, Claudia Krueger y Newton Junior, la cual se encargará de organizar e implementar el proyecto piloto antes mencionado.

**AVANCES EN LA MATERIALIZACION DEL MARCO DE
REFERENCIA SIRGAS
EN TIEMPO REAL MEDIANTE NTRIP**

3.- PRINCIPIO BÁSICO DE NTRIP

NTRIP (Network Transport RTCM Internet Protocol)

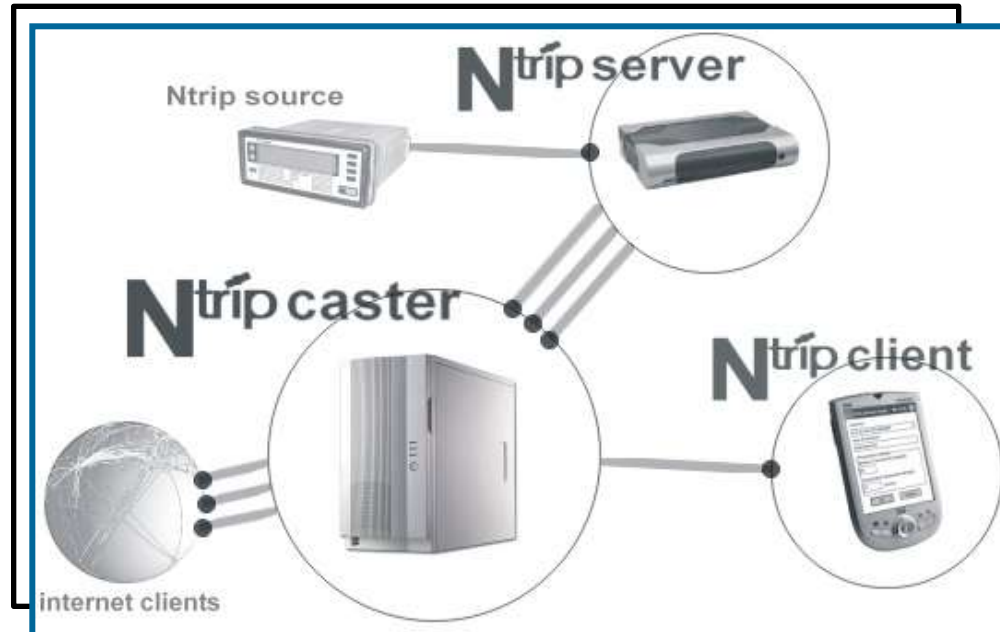
NTRIP, Protocolo de Internet para la transmisión de correcciones RTCM en redes, es una técnica desarrollada en el año 2004 por la Agencia Federal Alemana de Cartografía y Geodesia (BKG), junto con sus socios de la Universidad de Dortmund y Trimble Terrasat GmbH.

Se basa en la transferencia de hipertexto HTTP/1.1 por medio del protocolo Internet (IP) con la finalidad de acceder y mejorar el flujo de datos GNSS de estaciones de referencia o bases de datos a una variedad de Clientes/Usuarios a través de una técnica de comunicación definida.

Componentes del NTRIP

NTRIP, se encuentra conformado por 4 elementos:

- ***NtripSource*** son las estaciones de referencia
- ***NtripServer*** funciona como el clásico servidor de Internet que gestiona los datos hacia el ***NtripCaster*** el cual opera como un servidor macro.
- ***NtripUser* o *NtripClient*** se conforma por los usuarios que por medio de un software, reciben las correcciones disponibles en el NtripCaster.



Ventajas del uso de NTRIP

- Con NTRIP no es necesario mantener un receptor GNSS con un operador todo el día en una estación de referencia.
- El acceso a Internet es independiente de las obstrucciones entre el rover y la estación de referencia.
- Un módem GSM/GPRS o 3G (tercera generación) es más económico que un radio UHF.
- El alcance obtenido con Internet es mayor que el del radio UHF.
- No es necesario buscar lugares altos para instalar la estación de referencia.

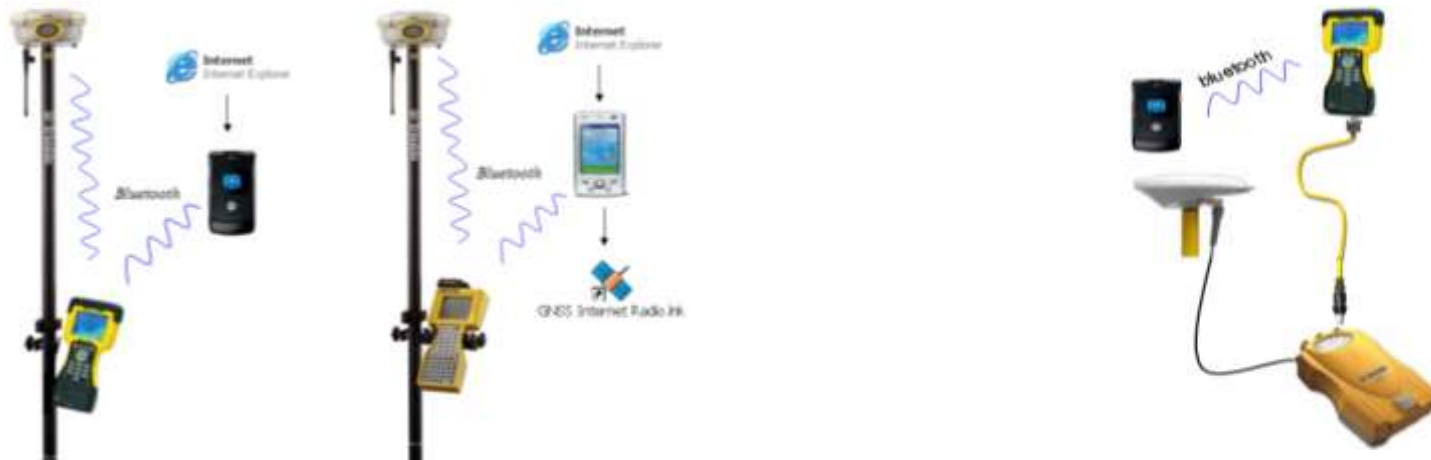
Desventajas del uso de NTRIP

- Solo funciona en áreas donde se provea Internet satelital o servicios de telefonía celular (GSM, GPRS o 3G).
- Requiere de instrumental GNSS capaz de asimilar el tipo de mensaje NTRIP.

Adecuación del instrumental para ser usado con mediciones NTRIP



Dispositivos conectados mediante cables seriales



Dispositivos conectados mediante enlace Bluetooth

Dispositivos conectados mediante enlaces mixtos

**AVANCES EN LA MATERIALIZACION DEL MARCO DE
REFERENCIA SIRGAS
EN TIEMPO REAL MEDIANTE NTRIP**

4.- POTENCIALIDAD DEL NTRIP PARA SIRGAS

- SIRGAS define y mantiene un Sistema de Referencia materializado en cada país por las redes nacionales.
- Los usuarios requieren cada vez más posiciones y soluciones en Tiempo Real para diferentes aplicaciones.
- Durante muchos años se ha utilizado el RTK (enlaces vía radios) con grandes niveles de productividad, pero grandes limitaciones en cuanto a cobertura y alcance.
- Internet, telefonía celular y NTRIP ofrecen una posibilidad real y confiable de atender los requerimientos de los usuarios en Tiempo Real garantizando la homogeneidad de las coordenadas en cuanto a calidad y marco de referencia.
- La conversión de las redes nacionales de pasivas en activas es una tarea prioritaria que permitirá el envío de correcciones, por ej. NTRIP y la “densificación” de SIRGAS a “todos” los niveles.

- Desde hace varios años se acumulan experiencias en el subcontinente con respecto al NTRIP.
- Brasil, Uruguay y Venezuela reportaron experiencias en la reunión de la UIGG, Buenos Aires, 2009.
- Otros países han hecho importantes avances.
- Pruebas de conectividad, alcance y calidades han sido realizadas por todos los países y anteriormente reportadas y publicadas

PPP-TR-NTRIP

- **BKG:** Agencia Federal Alemana de Cartografía y Geodesia
- **BNC:** El *BKG Ntrip Client* es un programa de fuente abierta, diseñado para una variedad de aplicaciones GNSS en tiempo real.
- La última versión del BNC ofrece la opción de efectuar un PPP en tiempo real.
- Esta debería permitir alcanzar una precisión de aprox. 20–30cm en cualquier parte del mundo luego de un tiempo de convergencia de 20–30 min.
- El BKG está trabajando continuamente para mejorar estos números.

- Se genera un flujo de correcciones de orbita y reloj que le permite a los usuarios del PPP en TR determinar posiciones en un sistema de referencia regional el cual difiere del sistema global por defecto (ITRF 2005/IGS05).
- Por ejemplo: En Europa los trabajos de Geodesia y GIS se refieren al ETRF y no al ITRF. BKG por lo tanto transforma las correcciones de orbita y reloj desde ITRF2005/IGS05 a ETRF2000 (antes de enviarlos) usando una transformación de Helmert de 14 PT (pudiendo ser menos PT también para el caso de otros sistemas).
- Esto es producto de un flujo de correcciones de orbita/reloj el cual, al ser aplicado, automáticamente produce coordenadas ETRF 2000.
- En otras palabras: el usuario/cliente del PPP no necesita preocuparse por probables transformaciones del sistema global al regional siempre y cuando utilice el “*stream*” apropiado.

STREAMS

Correcciones a orbitas y relojes de los satélites

- CLK10 → vinculación al ITRF05
- CLK41 → ETRF2000, para Europa
- CLK42 → NAD83, para USA
- CLK43 → GDA94, para Australia
- CLK44 → SIRGAS00, para Brasil (ITRF2000: 2000,4)
- CLK45 → SIRGAS95, para Bolivia, Colombia, Ecuador, Peru, Uruguay y Venezuela (ITRF 94: 1995,4)

Este es el link de la página del BKG en donde hay información adicional sobre los *streams*....

<http://igs.bkg.bund.de/ntrip/orbits>

**AVANCES EN LA MATERIALIZACION DEL MARCO DE
REFERENCIA SIRGAS
EN TIEMPO REAL MEDIANTE NTRIP**

5.- ACTIVIDAD POR PAÍSES

ARGENTINA

PROYECTO RAMSAC-NTRIP (IGN)

- 5 Estaciones **GPS** de la red RAMSAC emiten correcciones en el Caster del IGN Argentina:
 - IGM1 (RTCM 2.3)
 - JBAL (RTCM 2.3)
 - LHCL (RTCM 2.3)
 - NGAQ (RTCM 2.3 y 3.0)
 - UNRO (RTCM 2.3)
- 7 Estaciones **GNSS** de la red RAMSAC emiten correcciones en el Caster del IGN Argentina:
 - AZUL (RTCM 2.3)
 - CATA (RTCM 2.3)
 - MA01 (RTCM 2.3 y 3.0)
 - MA02 (RTCM 2.3 y 3.0)
 - SL01 (RTCM 2.3)
 - UCOR (RTCM 3.0)
 - TERO (RTCM 2.3)
- Pronto comenzarán a transmitir otras 6 estaciones.

ARGENTINA

- Actualmente utilizan el Caster gratuito del BKG.

- Resultados más importantes:

Se han realizado pruebas de campo obteniendo precisiones centimétricas en vectores de hasta 50Km, con receptores doble frecuencia, y hasta 20Km, con receptores de simple frecuencia.

Excelentes resultados en comparación con mediciones cinemáticas en zonas con muchas obstrucciones.

- Universo de usuarios y aplicaciones:
 - aplicaciones agrícolas (agricultura de precisión)
 - navegación aérea y marítima automatizada
 - estudios de ionósfera
 - replanteos tradicionales
 - vinculaciones catastrales

RAMSAC_NTRIP

ARGENTINA



ARGENTINA

Universidad Nacional del Rosario

- La estación UNRO se encuentra a cargo del Grupo de Geodesia Satelital de Rosario (GGSR), en la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Universidad Nacional de Rosario. La dirección web de la estación es:

www.fceia.unr.edu.ar/gps

Está suscrita al caster del BKG desde junio de 2009.

- El *stream* de UNRO utilizando el protocolo NTRIP actualmente se publica en:
 - caster de BKG (www.igs-ip.net) con el ID: **UNRO0**
 - caster de UCOR (Córdoba, Argentina, IP: 200.16.19.17:2101) con el ID: **UNROSAG**
 - caster del IGN (Bs. As., Argentina, sin dirección IP aún) con el ID: **UNRO**

ARGENTINA

Universidad Nacional del Rosario

Hardware y software:

Receptor *Ashtech ZXII* conectado a un PC en el que corre el programa *ntripserver v.1.5.1* del BKG (se desarrolló una rutina específica a fin de obtener el RTCM desde el receptor y transmitirlo simultáneamente a varios casters)

Experimentación realizada:

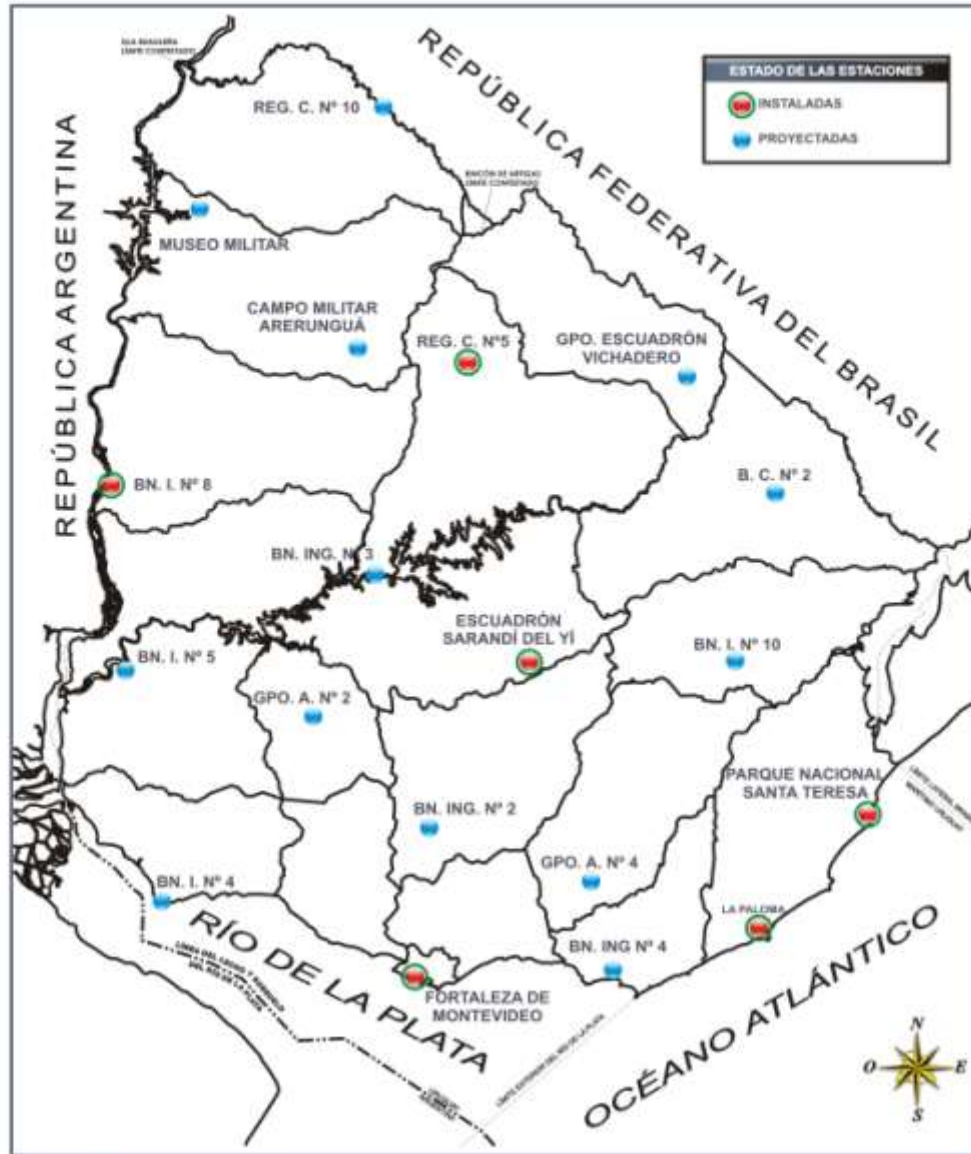
- DGPS con navegadores, obteniendo el RTCM usando NTRIP a través de modem celular.
- RTK con receptores L1-L2, obteniendo el RTCM usando NTRIP a través de modem celular.
- PPP-RT utilizando el programa *BNC v2.3*
- Usuarios profesionales están haciendo uso de la transmisión del RTCM en tiempo real y reportan resultados satisfactorios.

URUGUAY

- A la fecha el Uruguay cuenta 6 estaciones en un Caster y unos 22 *Mountpoints* con distintos tipos de datos.
- El Caster es administrado por el SGM con el apoyo de la Facultad de Ingeniería de la UDELAR.
- Todavía el mismo está trabajando en modo experimental y para fines de noviembre el servicio será puesto públicamente en producción, con un servicio 365 días por 24 horas.
- Actualmente este servicio experimental es accedido por usuarios que están realizando pruebas sin compromiso por parte del prestador del mismo.
- Está planificado que en el correr del año 2011 se logre completar la red proyectada de 19 estaciones permanentes y que las mismas estén incluidas en el servicio al Caster.



REGNA-ROU



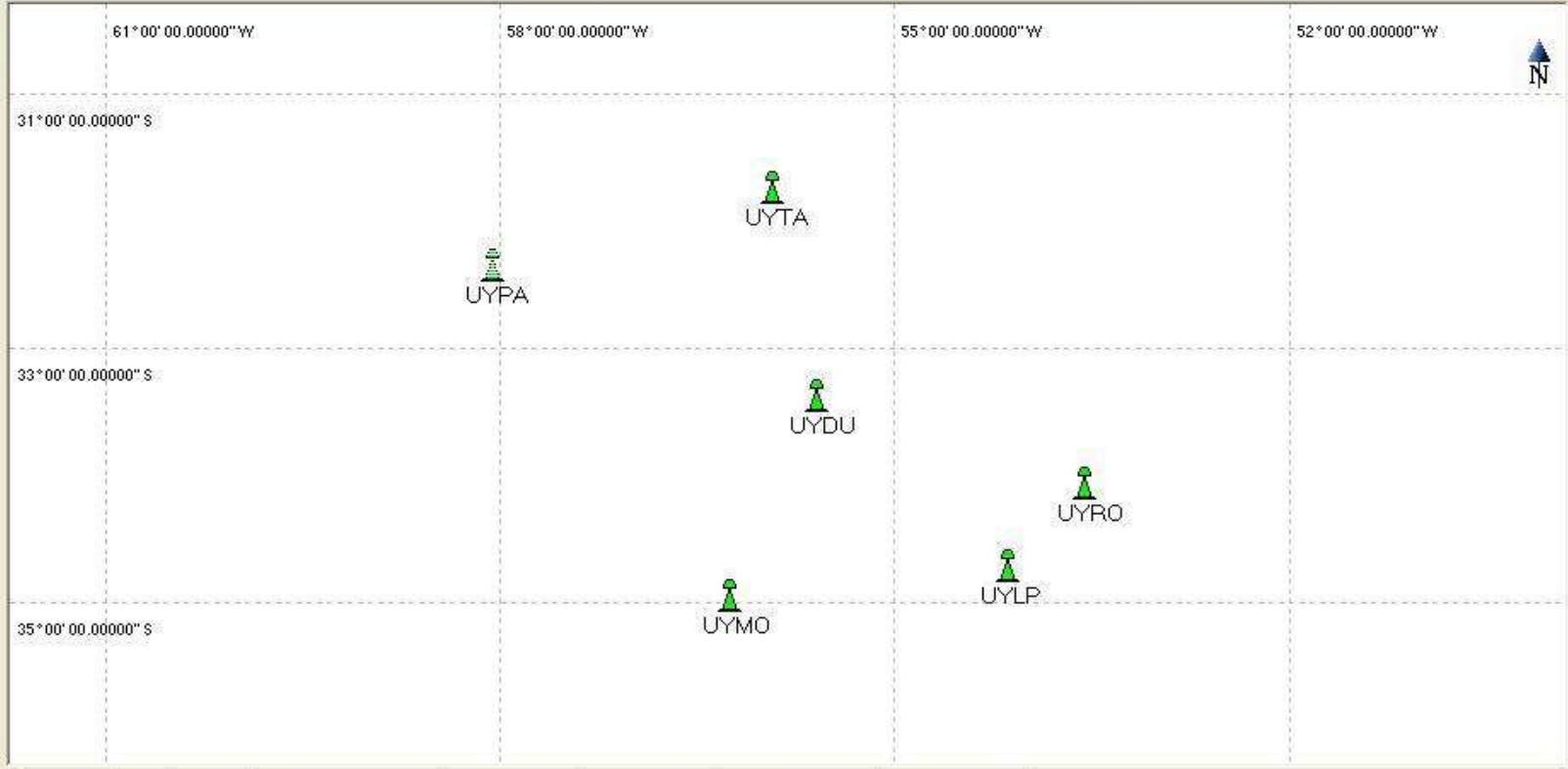


Management

Local Site Ser...

- Local Site Server
- Antennas
- Devices
- FTP Locations
- Operators
- Events

Sites



Site Map | Site | Sensor | Raw Data Status | File Products | RT Products | RT Positioning | PP Positioning

Content

- All
- All Sites
- Query (Offline)

Site	Date/Time	User	Category	Text
	21.10.2010 14:00:02	Spider Server	Site Server	Cleanup file finished. 0 Files and 0 Directories deleted.
UYRO	21.10.2010 13:52:15	Spider Server	Sensor	Site UYRO Log message: 2010-10-21 16:52:24 NET2: Disconnected
UYRO	21.10.2010 13:52:15	Spider Server	Sensor	Site UYRO Log message: 2010-10-21 16:52:26 NET2: Successfully connected
UYRO	21.10.2010 13:52:10	Spider Server	Sensor	Site UYRO Log message: 2010-10-21 16:52:26 NET2: Successfully connected
UYRO	21.10.2010 13:52:10	Spider Server	Sensor	Site UYRO Comm. message: No response from sensor.
UYRO	21.10.2010 13:51:51	Spider Server	Sensor	Site UYRO Comm. message: No response from sensor.

La conectividad:

- Las estaciones se conectan a esa red por medio de routers celular 3G, estando el servidor del Cáster en el SGM.
- Este servicio es publicado en Internet con IP fijo.
- El servidor usa el Programa *SPIDER* de Leica que permite -además de dar el servicio de Caster punto a punto- generar soluciones diferenciales de red en tiempo real ya sea VRS, FKP, Imax, etc.
- Este servidor maneja también un servicio FTP para acceder a datos GNSS en formato RINEX para postproceso.

Trabajos realizados:

- En el SGM y la Facultad de Ingeniería se han realizado varios tests, con distintos tipos de equipamientos y usando distintos tipos de servicios, algunos resultados se han publicado en la reunión de Buenos Aires.
- Actualmente se están probando aplicaciones de Red tipo VRS, FKP Max, Imax.
- En el mes de septiembre este caster se usó para la auditoria de una cartografía catastral del Departamento de Lavalleja de la Republica Oriental de Uruguay en el marco de un convenio de cooperación entre la Dirección Nacional de Catastro y la Facultad de Ingeniería de la UDELAR con excelentes resultados.

Expectativas:

- Existe mucho interés y expectativa en la comunidad de usuarios del GNSS con fines cartográficos, topográficos y de GIS, siendo esta comunidad que empuja a que el servicio este puesto en producción lo antes posible.

BRASIL

RED RBCM-IP

- Servicio funcionando desde hace aproximadamente 2 años.
- 26 Estaciones transmitiendo correcciones NTRIP.
- 9 afiliadas al BKG del IBGE y otras 4 de UNESP.
- Usuarios más importantes: empresas que comercializan receptores RTK y empresas de ingeniería.
- Actualmente el servicio tiene alrededor de 277 usuarios inscritos que tienen permiso para conectarse al caster.
- Desde que se puso el caster en marcha, se han enviado 53000 e-mails solicitando registro.

Red RBMC-IP



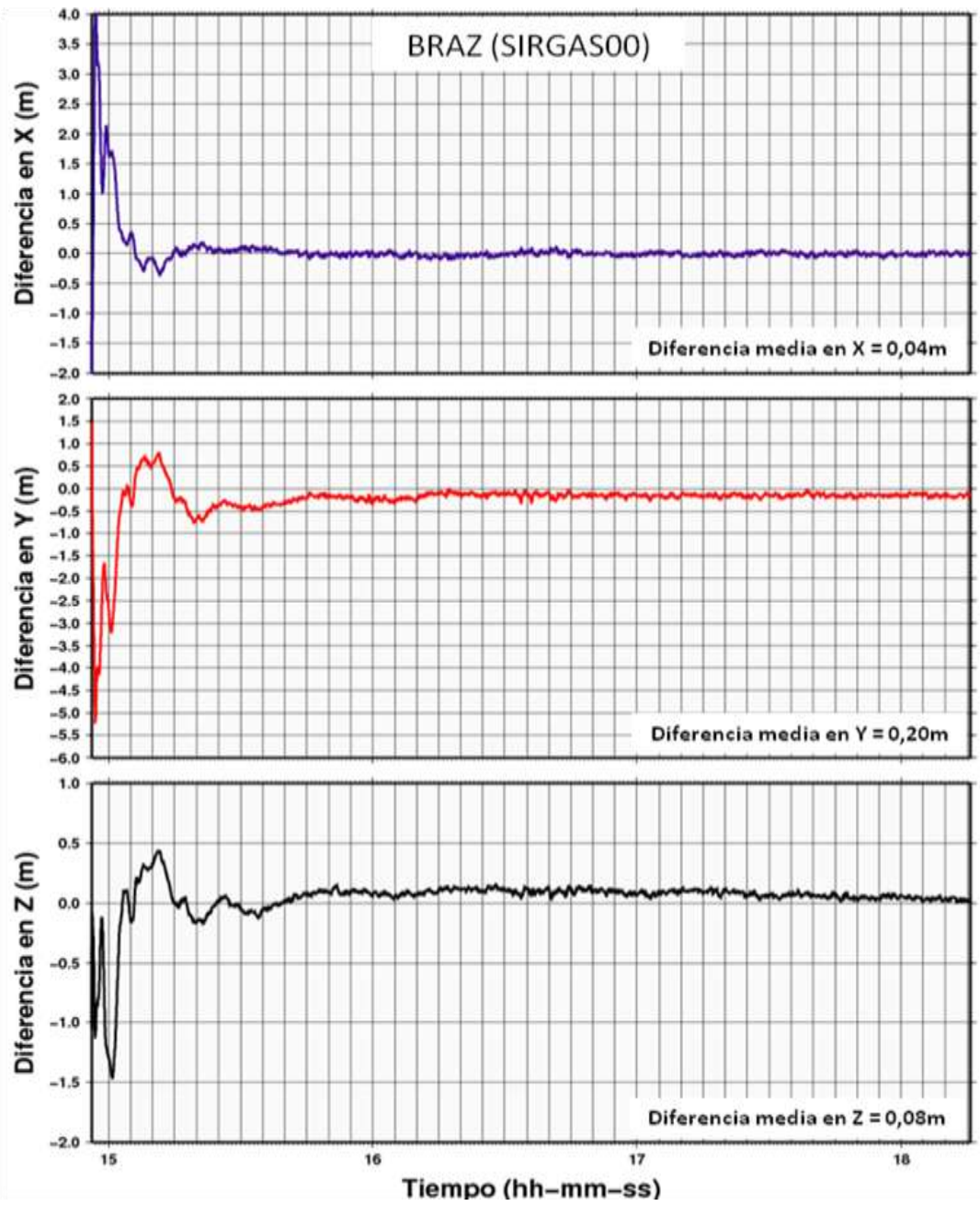
VENEZUELA

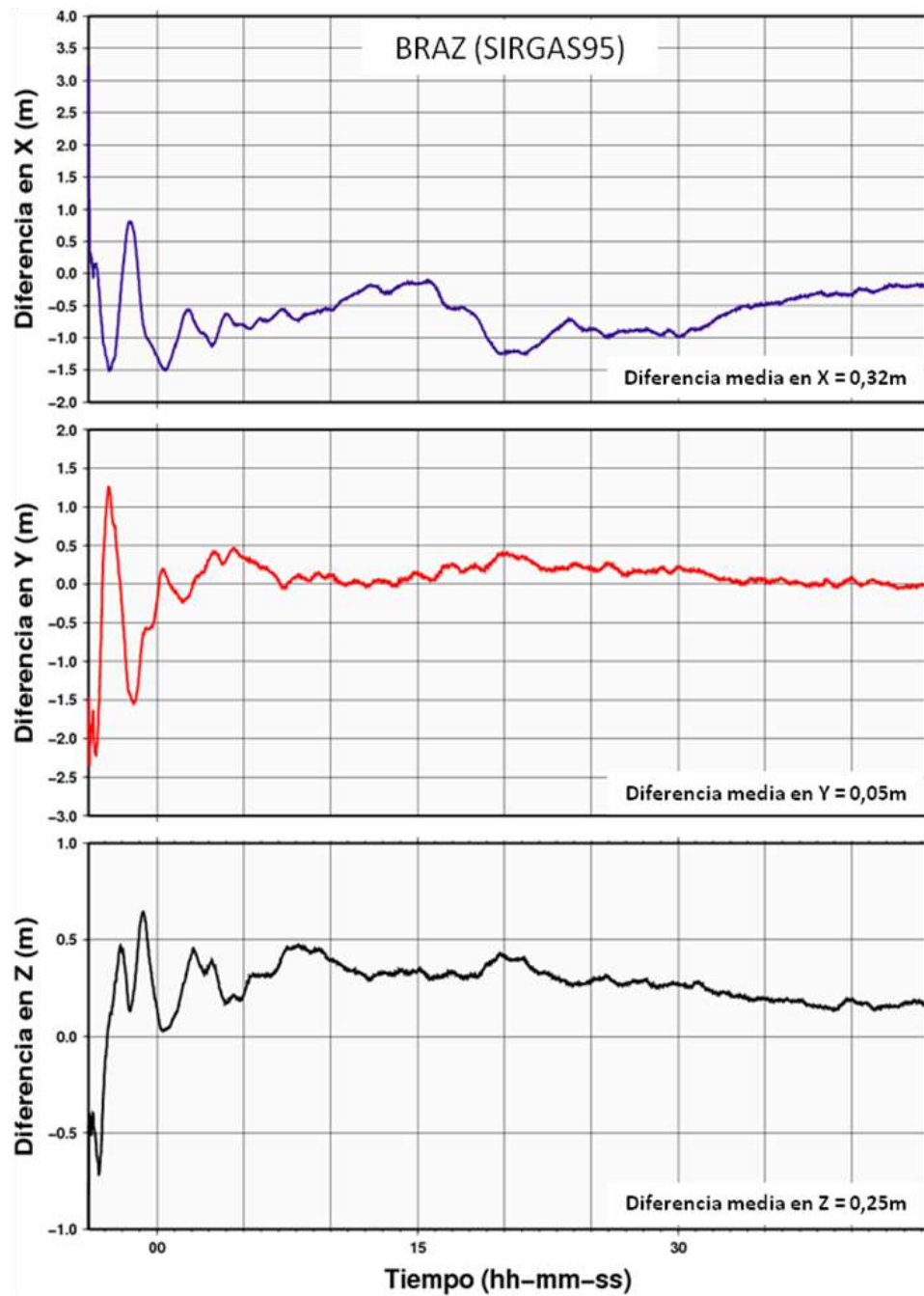
- Actividad de investigación en la Universidad del Zulia, mediante el proyecto *“Sistematización para la transmisión vía Internet de data GPS y DGPS en estaciones permanentes REMOS”* (Segunda parte).
- Dos tesis de grado concluidas (Universidad del Zulia):
 1. “Implementación del Servicio NTRIP en la Estación GPS de Monitoreo Permanente REMOS-MARA”.
 2. “Evaluación e Implementación de Mediciones GNSS RTK mediante el uso de NTRIP en Petróleos de Venezuela S. A. (PDVSA)”

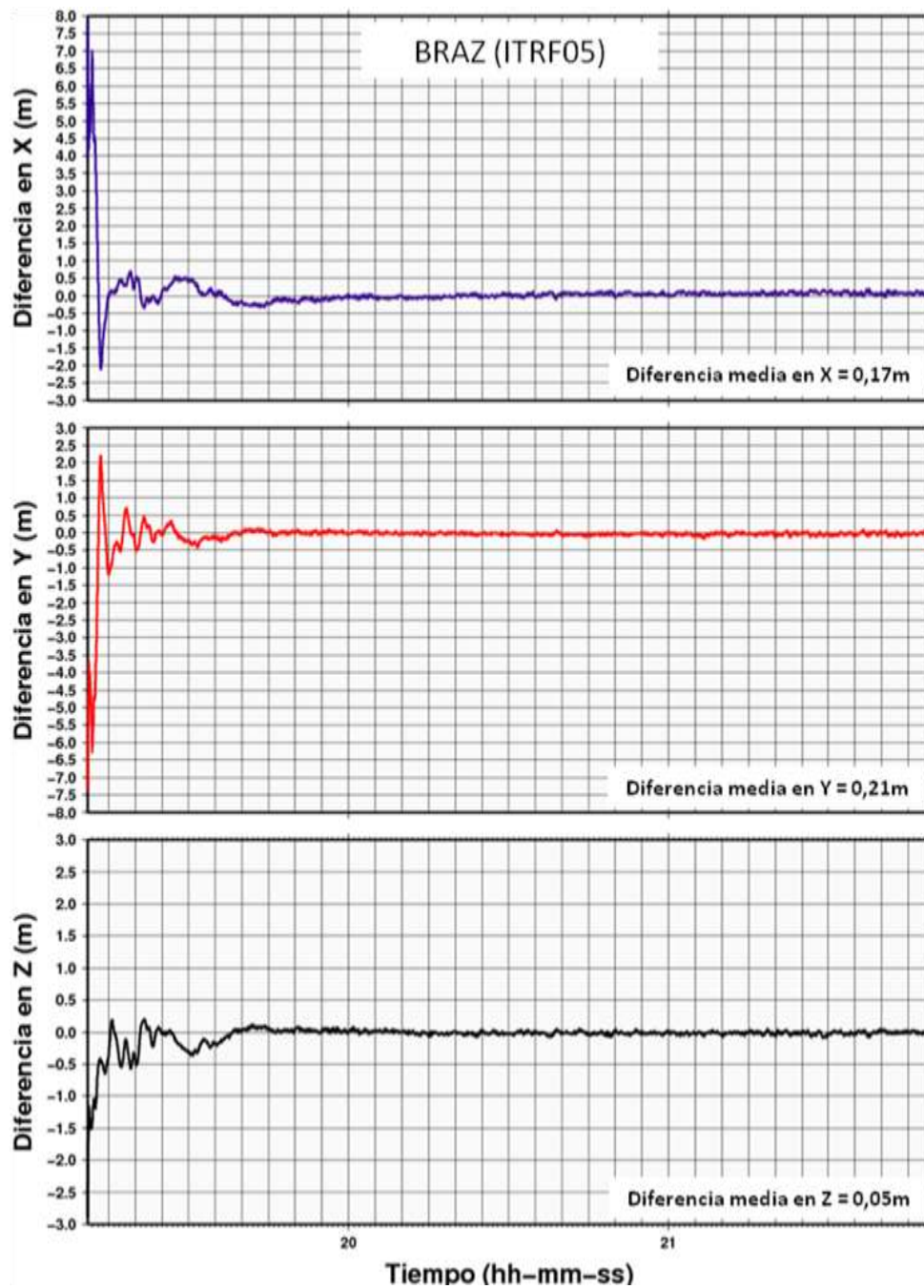
- Actualmente solo una estación (MARA) transmite correcciones NTRIP aun cuando hay otras 7 en capacidad de hacerlo (problemas técnicos temporales).
- Comunidad de usuarios aun muy limitada.
- Importantes pruebas con respecto a PPP-TR.

- En el CPAGS-LUZ se llevaron a cabo algunos ensayos con los cuales fue posible evaluar la potencialidad del método PPP-TR y del software BNC v2.4.
- Los mismos consistieron en realizar un PPP en tiempo real (PPP-TR) tomando para ello estaciones activas de la red SIRGAS-CON registradas ante el BKG, obteniendo así posiciones referidas al ITRF05, SIRGAS95 y SIRGAS00.
- La interface visual del BNC v2.4, al ser flexible y amigable con el usuario, permite apreciar directamente el desempeño del cálculo PPP-TR, mostrando de ésta manera soluciones convergentes luego de aproximadamente 20 minutos de medición.
- Información con respecto a la calidad de las coordenadas, latencia de los mensajes de corrección, entre otras, también es ofrecida.
- El software genera un reporte final en formato ASCII, en el cual se incluye información sobre los residuales de los pseudorangos (con códigos y portadoras), retardo troposférico, ambigüedades y relojes del receptor tanto para GPS como GLONASS.

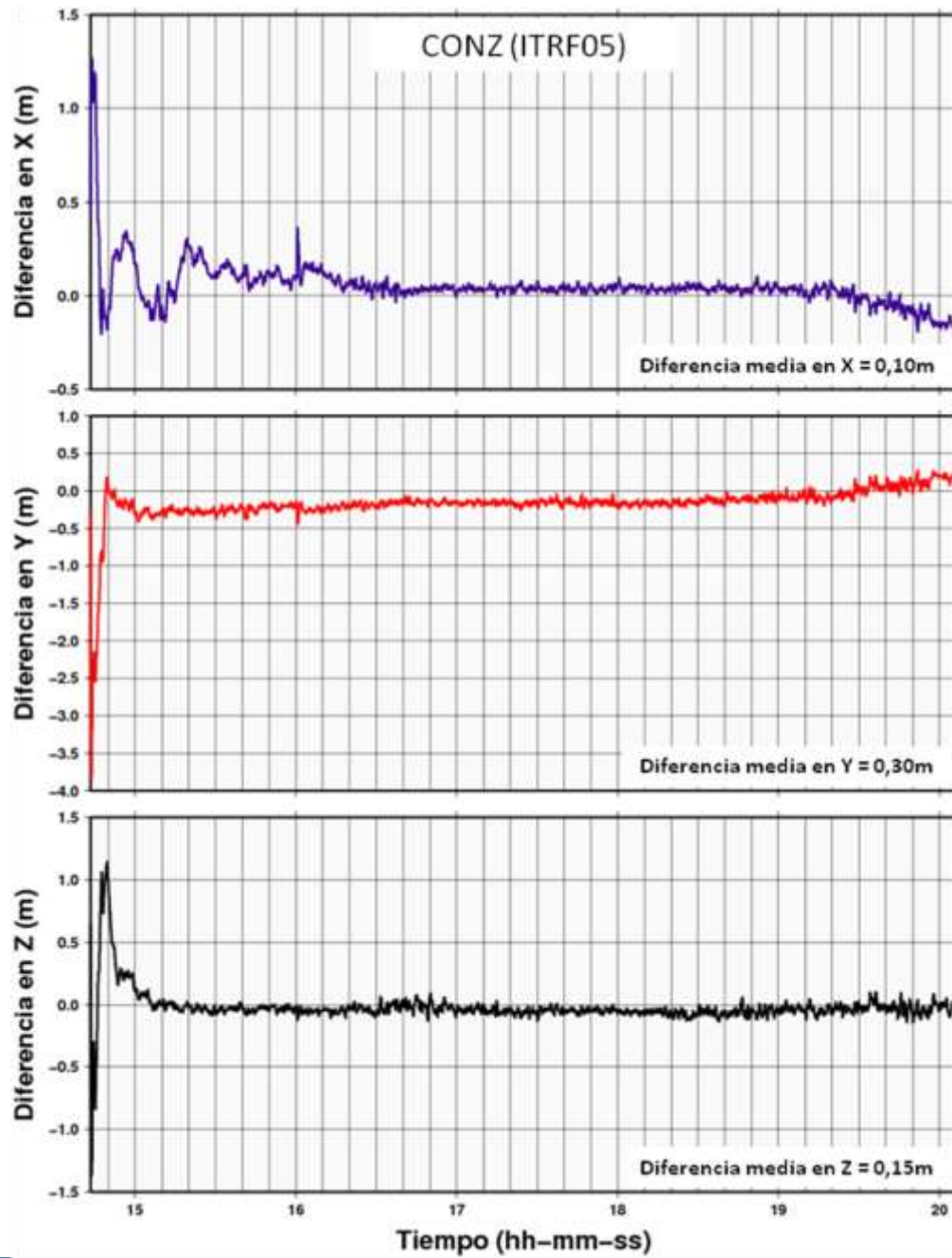
- Para los ensayos fueron consideradas las estaciones BRAZ, CONZ, UNSA, BRMU y MARA, tomando para efectos de comparación, sus respectivas coordenadas referidas al ITRF05 (solución semanal SIRGAS-CON), SIRGAS95 y SIRGAS00.
- La calidad de los resultados es altamente satisfactoria si se considera la naturaleza de la estimación PPP.
- Seguidamente se presentan éstas diferencias:

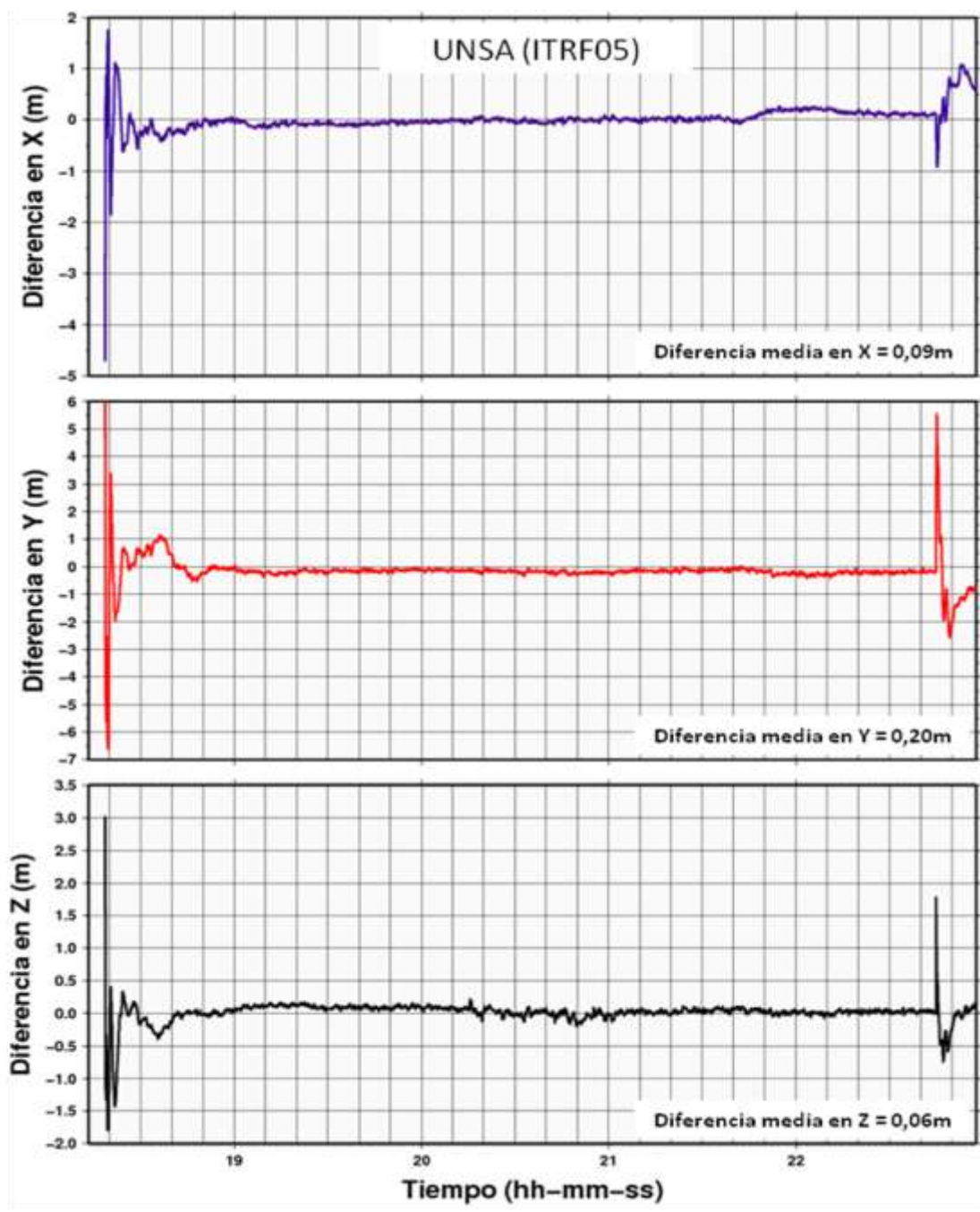


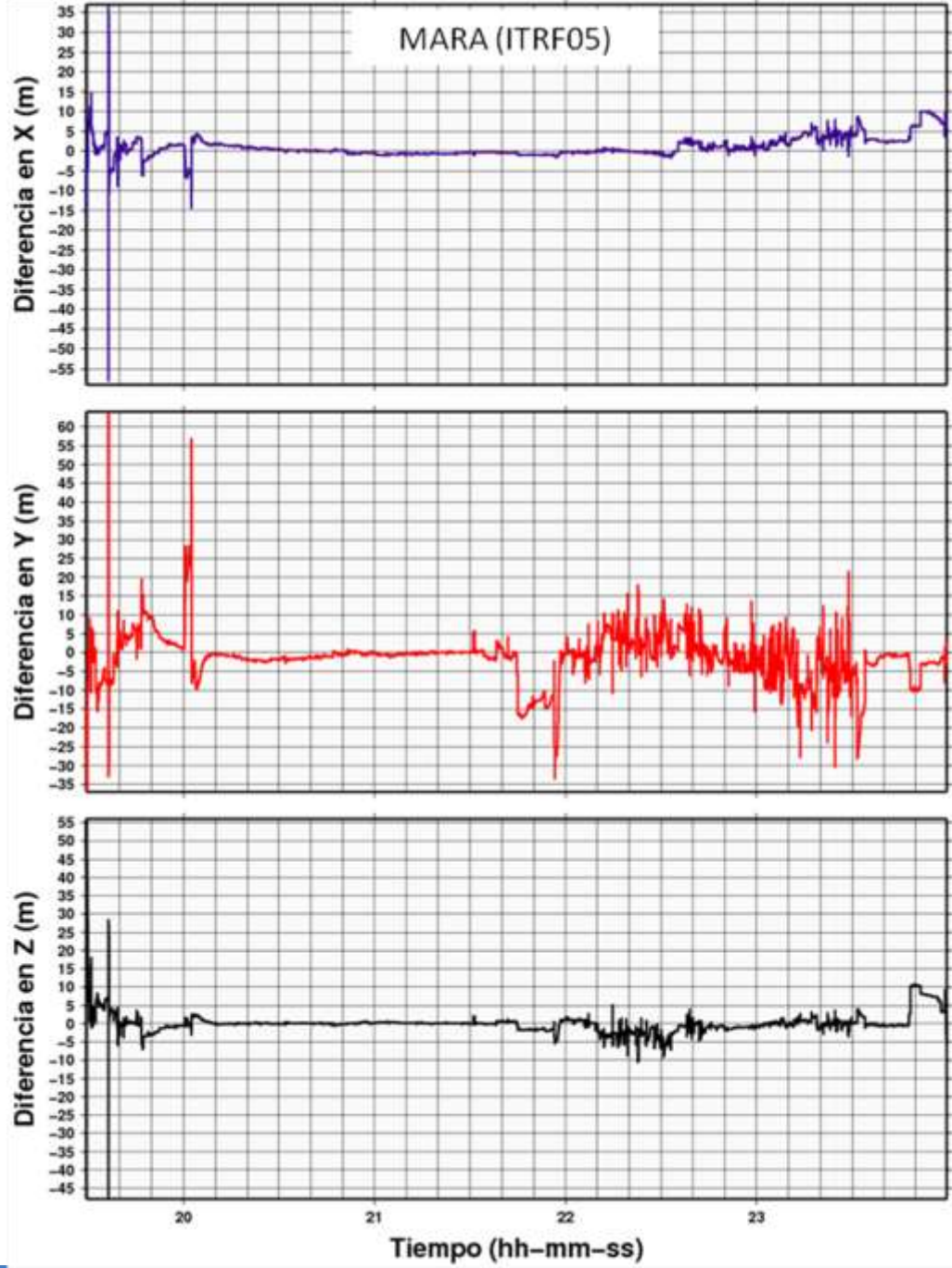




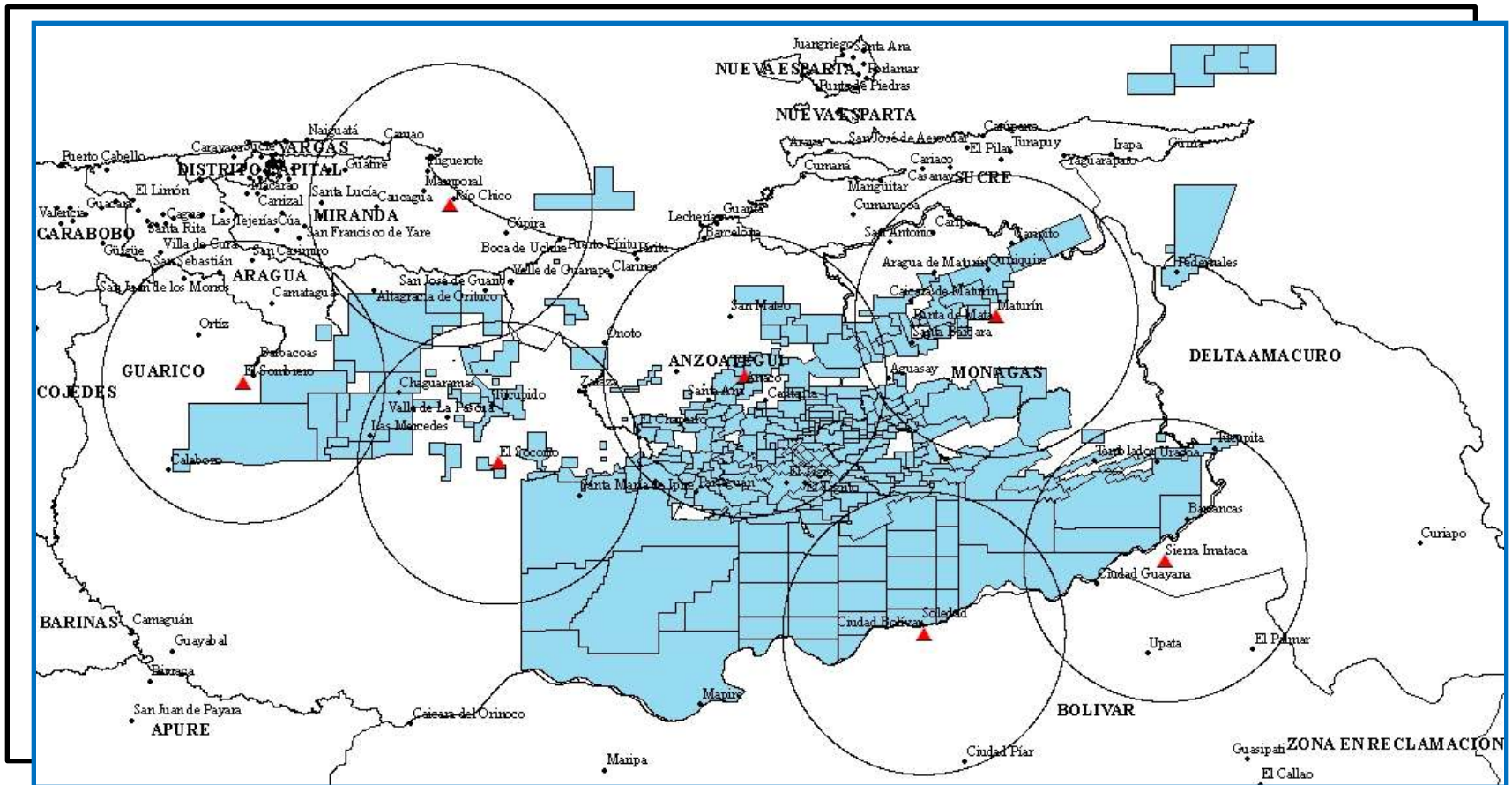
Tiempo (hh-mm-ss)







- En general, puede decirse que el PPP-RT-NTRIP es una novedosa herramienta que permite un posicionamiento con un nivel de calidad decimétrico, altamente satisfactorio para diversas aplicaciones propias de las Geociencias y sus afines, con la gran ventaja de ofrecer una vinculación directa al marco de referencia vigente en los países miembros de SIRGAS, evitando así la tarea extra de transformar entre épocas, sistemas y marcos.
- De acuerdo al BKG, se espera seguir mejorando aun más la calidad resultante en las determinaciones, lo que incrementaría el potencial de aplicaciones del PPP-RT-NTRIP.
- Otros países en Europa, han realizado evaluaciones similares a la presentada, con la variante de efectuar un posicionamiento cinemático empleando equipos receptores móviles.
- Se espera seguir avanzando en la región SIRGAS al respecto.



Diseño geométrico para la implementación de una red de estaciones permanentes en PDVSA que transmitan correcciones vía IP (Proyecto Piloto)

OTROS PAISES

1.- PERU:

- Red de 45 estaciones instalada con “opción” a NTRIP
- Varias estaciones ya configuradas

2.- CHILE:

- 2 Estaciones funcionando e inscritas en el BKG

3.- ECUADOR:

- Desarrollo de tesis de grado en la Escuela Politécnica del Ejército ESPE:
“IMPLEMENTACIÓN DE MEDICIONES GNSS PARA LA REALIZACIÓN DE CORRECCIONES DIFERENCIALES EN TIEMPO REAL MEDIANTE EL USO DE NTRIP”

PERU

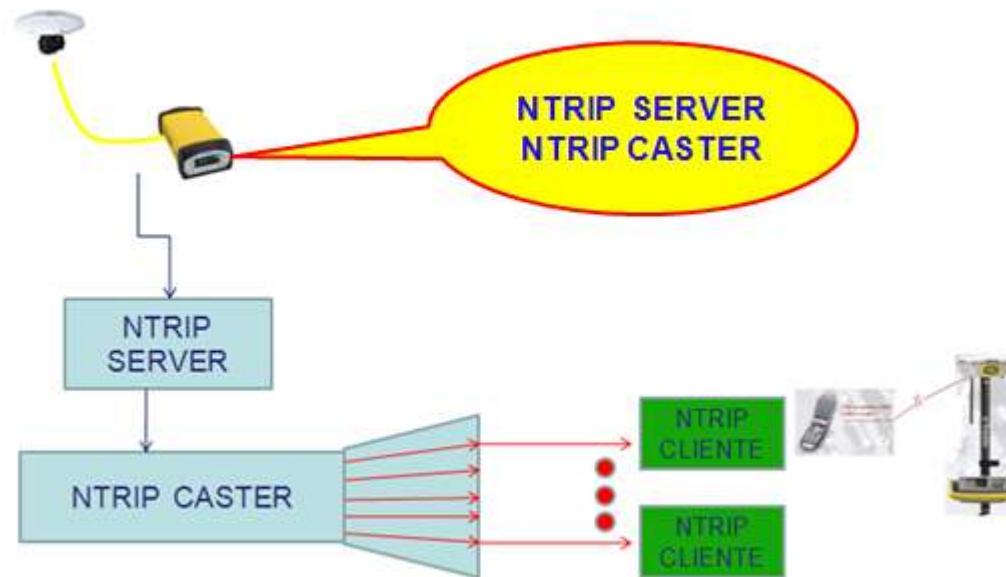
PROYECTO TR EN LA RED GNSS DE PERU

- El Perú, a través del Proyecto de Consolidación de la Propiedad Informal - COFOPRI, ha instalado 45 Estaciones Receptoras Permanentes GNSS(05 NETR5, 40 NETR8), distribuidos a nivel nacional. Actualmente en la etapa de consolidación, difusión y capacitación en el empleo de la red.

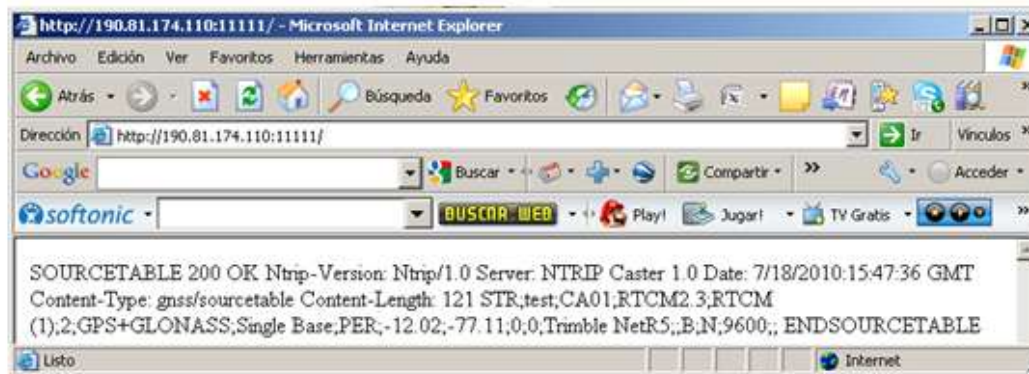
- La red tiene como usuario principal, las actividades de formalización urbano y rural, sin embargo está diseñado para actividades de control geodésico, sísmico, etc.
- El post procesamiento es la forma principal de trabajo en Perú; sin embargo se ha planificado y configurado las estaciones para Tiempo Real Kinematics - RTK en tres modalidades. Estas modalidades han sido probadas, configuradas; pero aun no está puesta en funcionamiento público.
- Se manejan tres posibilidades o estrategias:

PRIMERA ALTERNATIVA: REAL TIME KINEMATICS – MONOSTATION

Las 45 estaciones GNSS (NETR5, NETR8), están preparadas para ser empleadas como RTK Monostation; es decir que el NTRIP SERVER y el NTRIP CASTER están configuradas en cada receptor.



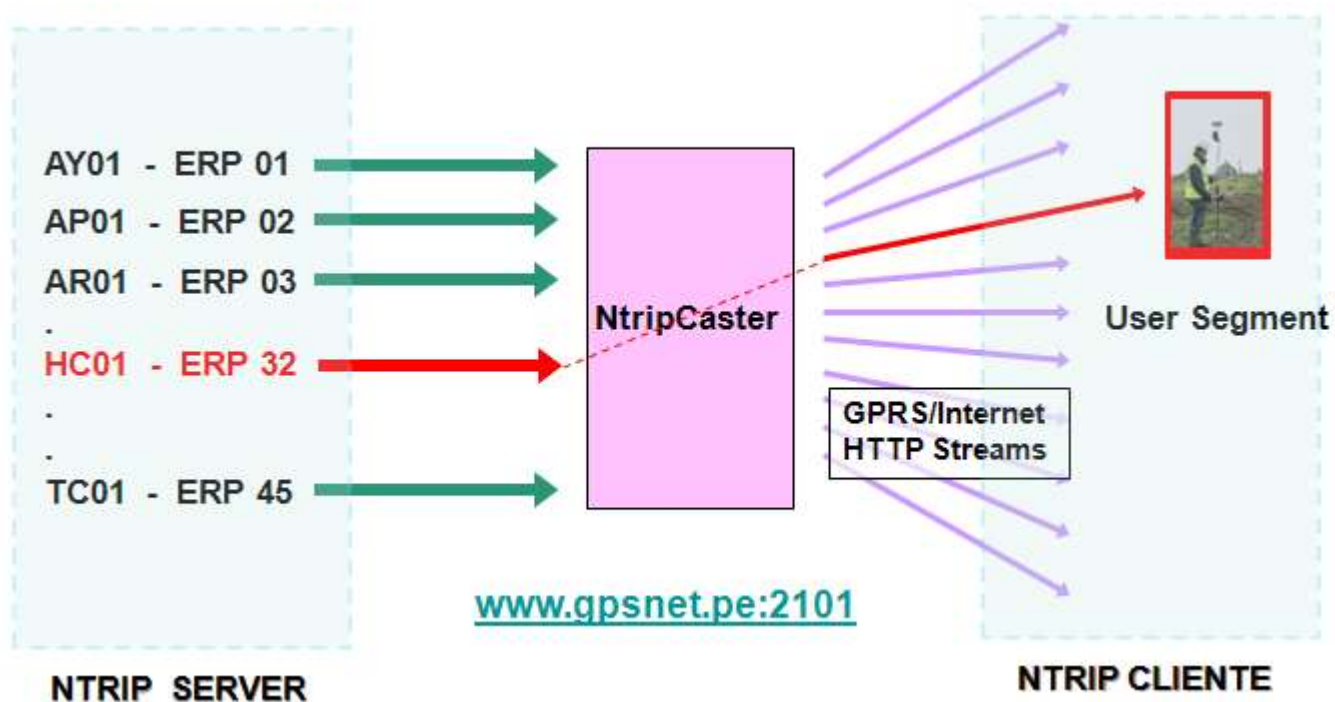
Está previsto la configuración de las 45 estaciones con RCTM 3.0.
Actualmente se tienen configurados 32 estaciones



SEGUNDA ALTERNATIVA: REAL TIME KINEMATICS – MULTIESTACION

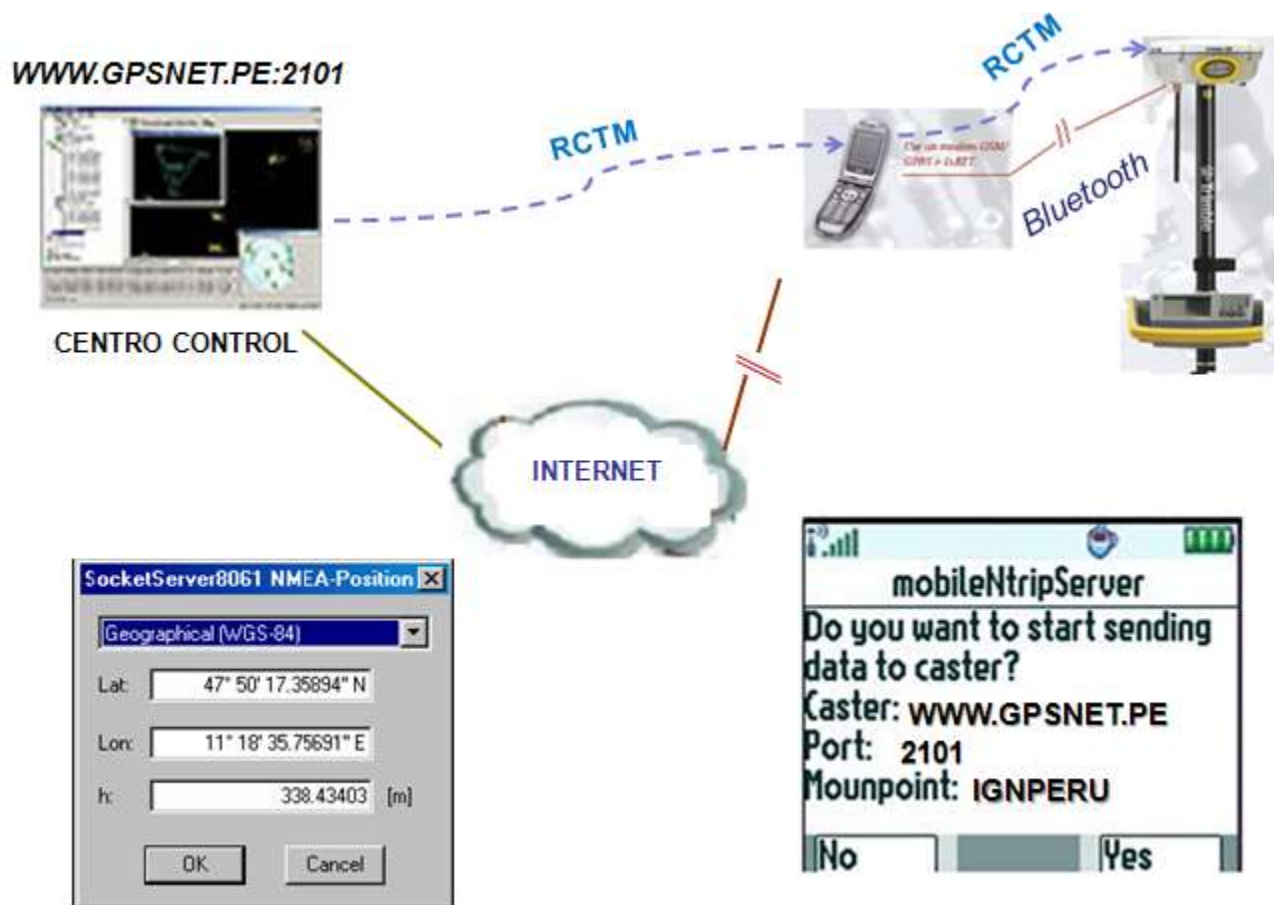
Administrado y configurado desde el Software GPSNET.

El cliente Ntrip no requiere conocer la dirección IP del Receptor. El rover que desea realizar RTK, se comunica con la dirección www.gpsnet.pe:2101 (aun no esta funcionando), le remite su ubicación geográfica con el protocolo NMEA; en base a esta información el GPSNET selecciona y le conecta con la Estación GNSS que mas le conviene.



Se ha realizado las pruebas de funcionamiento, su implementación depende de que el IGN termine con la organización de su red institucional.

Tanto el NTRIP CASTER, como el NTRIP SERVER están configurados en el Software GPSNET complementado por el TRIMBLE NTRIP CASTER

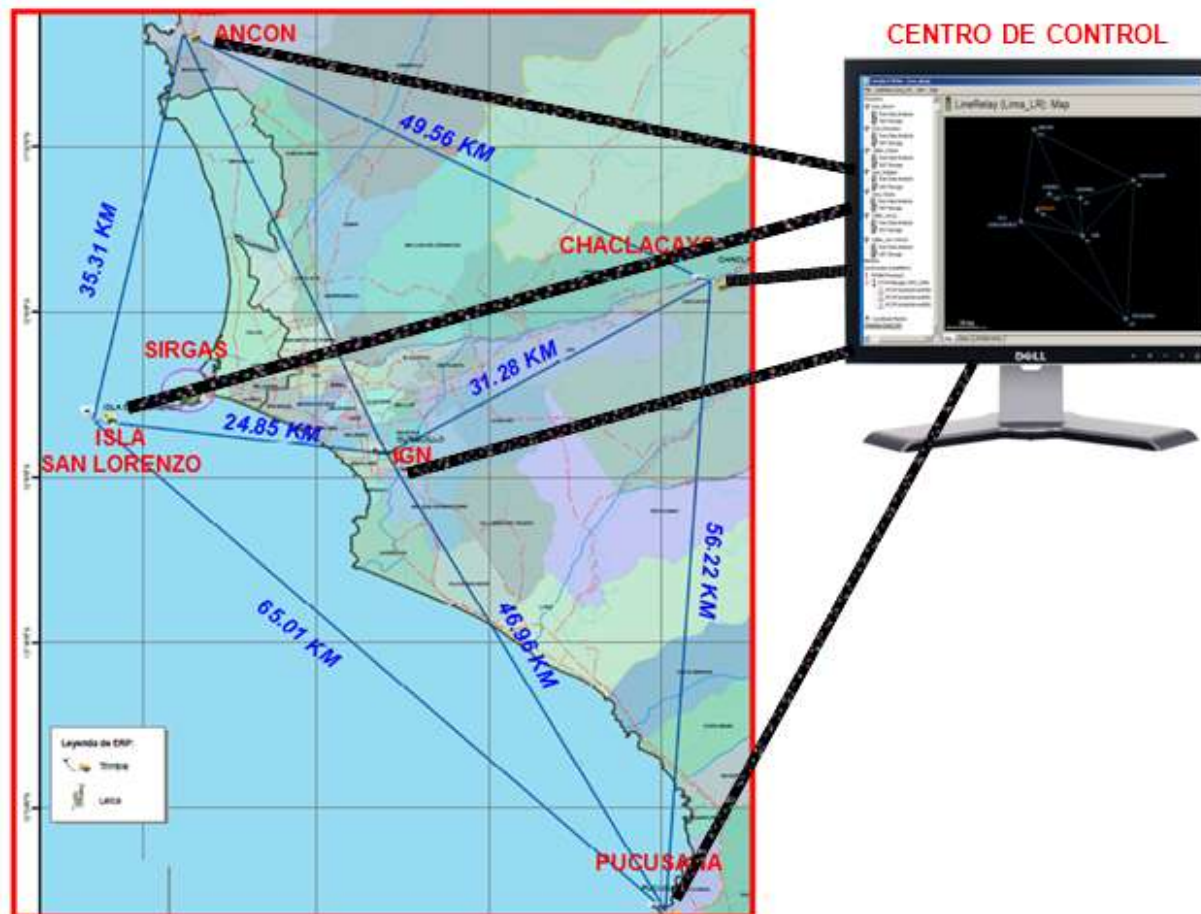


TERCERA ALTERNATIVA: VRS VIRTUAL REFERENCE STATION EN LIMA

Lima tiene el 35% de población del Perú, por lo tanto requiere de un tratamiento especial, en tal sentido se ha previsto utilizar la tecnología VRS en Lima.

El VRS está configurado y probado, lo que falta es su difusión oficial.

Falta instalar un equipo en la Isla San Lorenzo



**AVANCES EN LA MATERIALIZACION DEL MARCO DE
REFERENCIA SIRGAS
EN TIEMPO REAL MEDIANTE NTRIP**

6.- POSIBLES ACCIONES POR EMPRENDER

RECOMENDACIONES DEL BKG CON RESPECTO AL CASTER PARA SIRGAS

- Desde un punto de vista netamente técnico, sería suficiente tener dos Caster, uno primario y otro de respaldo para casos de problemas con el software o conexión a Internet del primario.
- Sin embargo por razones políticas y operacionales sería mejor disponer de un caster por cada país del área, esto le permitiría tener a cada nación el control del mismo.
- Si el número de usuarios aumenta considerablemente sería conveniente disponer de un caster para las observaciones GNSS y otro para los productos de orbita/reloj de los satélites.
- Un usuario cualquiera podría tomar la data desde el caster de productos mientras que los centros de análisis podrían hacerlo desde el caster que ofrece las observaciones. Habría que evaluar la practicidad de esta modalidad.

CONSIDERACIONES CON RESPECTO AL PPP TR NTRIP

- La precisión que se obtiene usando PPP mediante productos IGS en TR y el programa BNC debe seguir mejorando.
- BKG espera que el procedimiento que se está implementando mediante la generación y transmisión de correcciones de órbita/reloj llegue a ser un estándar RTCM muy pronto.
- Por lo que en 2011 PPP-TR-NTRIP debe ser una opción del firmware de los receptores de los principales fabricantes.

PREGUNTA AL BKG:

Es posible agregar otros *streams* que contengan las otras soluciones SIRGAS?

RESPUESTA DEL BKG:

En principio **SI**, especialmente si se trata de estaciones que llenen vacíos en la cobertura de

http://igs.bkg.bund.de/root_ftp/NTRIP/maps/casters/IGS-IP.png.

Sin embargo debe entenderse que debe darse prioridad a estaciones que cumplan los siguientes requerimientos:

- Que forme parte de la red IGS o SIRGAS
- soporte GPS + GLONASS,
- pueda cargar *stream* en formato RTCM v3
- tenga suministro de energía seguro
- tenga acceso a Internet garantizado
- este ubicada en un lugar con nivel de *multipath* aceptable
- tenga un *site logfile* publicado y actualizado.

POSIBLES ACTIVIDADES INMEDIATAS PARA SIRGAS RT

- Establecer un caster SIRGAS en Sur América con el propósito de reunir las observaciones TR procedentes de las estaciones de referencia IGS/SIRGAS.
- Convertir el caster SIRGAS en el centro de intercambio para aquellos *stream* utilizados en redes RTK adyacentes. Esto garantiza que todas las redes RTK emergentes refieran al mismo sistema de referencia.
- Que este caster participe en el Proyecto piloto IGS en TR.
- Cargar los *streams* desde el caster SIRGAS a www.igs-ip.net para el interés de la comunidad global.
- Obtener los *streams* que sean de interés para Sur América desde www.igs-ip.net y redistribuirlos a través del caster de SIRGAS para los usuarios del área.

- El resultado sería un servicio de posicionamiento con calidad decimétrica para el continente entero con periodos de observaciones (se espera) sobre 15min (o menos) usando receptores de frecuencia doble. Actualmente se trabaja sobre una solución para receptores de frecuencia simple.
- Participar en el Sistema de Advertencia Temprana de Terremotos en el continente con los datos disponibles del caster SIRGAS y el *software* BNC. Esto es equivalente a lo que la NASA/JPL ofrece como proyecto "GREAT", ver *http://www.gdgps.net/products/great-alert.html*.

**AVANCES EN LA MATERIALIZACION DEL MARCO DE
REFERENCIA SIRGAS
EN TIEMPO REAL MEDIANTE NTRIP**

7.- CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

- A pesar de las naturales dificultades de comunicación y de disponibilidad de tiempo de algunos miembros de la comisión SIRGAS TR, ha sido posible intercambiar información y experiencias en el tema entre varios países del área.
- Argentina, Brasil, Uruguay y Venezuela presentan desarrollos importantes desde el punto de vista de investigación y servicio.
- Ecuador y Perú presentan acciones que a corto plazo pueden dar interesantes resultados.
- SIRGAS cuenta con el valioso apoyo del BKG para el desarrollo de la técnica NTRIP en el área.

CONCLUSIONES

- El PPP-TR-NTRIP debe ser considerado como una opción válida para posicionamiento rápido con calidad decimétrica.
- Durante el próximo año deben instalarse cester con funcionalidad continental, lo cual ayudará a consolidar la técnica en el área.
- La transmisión de correcciones del tipo NTRIP desde estaciones aisladas o desde redes instaladas permite la materialización y “densificación” del marco de referencia SIRGAS (incluso con sus variantes regionales) en el continente.

i GRACIAS!