

Aplicaciones NTRIP en Argentina: ventajas e inconvenientes encontrados

M. F. Camisay^{1,3}, M. V. Mackern¹, C. Milone¹, M. L. Mateo^{2,3} y L. Di Marco

¹Facultad de Ingeniería. Universidad Juan Agustín Maza

²Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA). Centro Científico

Tecnológico (CCT)-Mendoza ³Consejo Nacional de Investigaciones Científicas

y Técnicas (CONICET)

fcamisay@conicet.gov.ar

Resumen

En los últimos años, los avances del posicionamiento satelital se han orientado hacia las técnicas a tiempo real. Las redes de estaciones continuas Global Navigation Satellite System (GNSS o Sistema de Navegación Global por Satélite) se han convertido de pasivas a activas a partir de la transmisión de correcciones diferenciales tanto de código como de fase para optimizar el denominado “posicionamiento instantáneo”, orientado a resolver problemas de navegación o seguimiento de vehículos, personas u objetos. La transmisión de correcciones se realizó originariamente mediante radio UHF o VHF, resultando con grandes limitaciones. En respuesta a esto, y frente a los avances de la tecnología de internet, surgió el protocolo NTRIP o Network Transport of RTCM vía Internet Protocol (Weber, 2003), optimizando el posicionamiento a tiempo real (RT).

Desde el 2010, este grupo se ha abocado a incursionar en las nuevas técnicas de posicionamiento a tiempo real. Se evaluó la infraestructura en Argentina, verificando una disponibilidad de 17 estaciones GNSS que transmiten corrección mediante NTRIP. En el 2011 se realizaron las primeras experiencias NTRIP en la región.

El objetivo fundamental de esta investigación ha sido evaluar la aplicabilidad de las técnicas de posicionamiento a tiempo real en los usuarios de la región, haciendo uso de las estaciones permanentes libres de la red argentina. El fin específico es identificar las ventajas y debilidades de cada configuración disponible, para adaptar los equipos que actualmente poseen los usuarios GNSS de la región al nuevo protocolo NTRIP.

En este trabajo se presentan algunas experiencias realizadas, utilizando distintas configuraciones, sobre la base de los receptores más empleados por los usuarios locales. Estos ensayos comprendieron:

- Prácticas DGPS (Differential GPS o Sistema de Posicionamiento Global Diferencial) con navegador,

capaces de recibir correcciones diferenciales a tiempo real en el formato RTCM (Radio Technical Commission for Maritime Services o Comisión Técnica de Radio para Servicios Marítimos), a fin de evaluar la precisión en la determinación de coordenadas a través de DGPS respecto del posicionamiento absoluto.

- Relevamiento RTK (Real Time Kinematic o Cinemático en Tiempo Real), teniendo en cuenta distintas configuraciones para establecer la conexión a Internet y la posterior transferencia de las correcciones GNSS a los receptores.

Los resultados obtenidos fueron muy satisfactorios, ya que se lograron precisiones en el orden del metro en el posicionamiento DGPS (de código). En el posicionamiento RTK (de fase) se observaron precisiones mejores que 15 centímetros en los primeros minutos de medición y cercanas a los dos centímetros luego de transcurrido un tiempo.

Introducción

Los sistemas satelitales de navegación global agrupados bajo la sigla GNSS se hallan claramente ubicados entre las tecnologías novedosas de mayor impacto. Su aplicación se extiende a numerosos campos de las ciencias y las ingenierías, en los que permanentemente engendran nuevas líneas de investigación, desarrollo y transferencia que en muchos casos culminan con la implantación de un nuevo producto o servicio pasible de ser explotado comercialmente (Brunini y Azpilicueta, 2007). La posibilidad de integrar un sensor GNSS con un dispositivo móvil de comunicación está diversificando el campo de aplicación de los GNSS de un modo imprevisible (COM, 2004). El desarrollo de aplicaciones novedosas se despliega con gran vigor en los países industrializados, por ejemplo: Internet-based Global Differential GPS, <http://gipsy.jpl.nasa.gov/igdg/> y EUREF-IP RealTime Project, <http://www.euref-ip.net/home> (Weber, 2007). El país de la región con más adelantos en la materia es Brasil, a partir de la implementación, por parte del Instituto Brasileño de Geografía y estadística (<http://www.ibge.gov.br/espanhol/geociencias/geodesia/rbmc/ntrip>) de un servicio RT de posicionamiento. En Argentina y en el resto de las naciones de la región ya existen varias instituciones que están invirtiendo esfuerzos en el desarrollo de aplicaciones RT. En nuestro país funciona el servicio RAMSAC (Red Argentina de Monitoreo Satelital

Continuo)-NTRIP, brindado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN), que ofrece correcciones diferenciales calculadas por la estaciones GNSS permanentes de la red, disponibles a través de Internet en el caster nacional.

Material y método

Con el objeto de evaluar la aplicabilidad de las nuevas técnicas a tiempo real, sus ventajas e inconvenientes, se realizaron experiencias utilizando como base la estación GNSS continua MZAE, ubicada en Santa Rosa, Mendoza (la más cercana a la zona de trabajo). Primero se hicieron distintos ensayos sobre los métodos de configuración de los equipos a usar. Se analizaron las distintas alternativas para crear una conexión a Internet en dispositivos móviles que permitiesen acceder al caster nacional, obtener la corrección diferencial de una estación (en este caso, MZAE) y luego transferirla a los receptores cliente (Figura1). Una vez que los equipos estuvieron disponibles para trabajar bajo el protocolo NTRIP, se desarrollaron experiencias de campo para evaluar las precisiones aplicando las técnicas DGPS y RTK, midiéndose ocho puntos ubicados a distancias variables (desde un kilómetro hasta 50 kilómetros) base-usuario cliente. RTK-NTRIP: se trabajó con un receptor GPS Trimble R6 de doble frecuencia, el programa MobileNTRIP instalado en un celular Nokia E66. Se midieron los ocho puntos, inicializándose con 17 minutos. Se registraron en total cinco observaciones en cada punto, con intervalos de uno o dos minutos. DGPS-NTRIP: fueron utilizados un navegador GPS (eTrex Euro de Garmin), una computadora con el software libre GNSS Internet Radio, del Bundesamt

für Kartographie und Geodäsie o BKG (<http://igs.bkg.bund.de/ntrip/download>) y un módem inalámbrico de internet móvil. Luego de cada medición RTK se colocó el navegador en cada punto y se grabaron diez registros como waypoints, en coordenadas geodésicas, cada un minuto. En el sitio se observaron mejoras en la precisión, hasta alcanzar entre uno y cinco metros.

Resultados y discusión

Terminada la campaña de medición, en gabinete se compararon las coordenadas de control, provenientes de una medición en estático y posprocesamiento, con las obtenidas a tiempo real (RTK y DGPS), lo cual arrojó los siguientes resultados:

- Método estático vs. RTK: en los puntos situados dentro de los primeros 25 kilómetros, las diferencias de coordenadas entre un método y otro fueron menores de cinco centímetros y en algunos casos, de milímetros. A más de 25 kilómetros se observaron valores entre 15 y 20 centímetros. Cabe señalar que, en los puntos ubicados a más de 35 kilómetros de la base, las disparidades fueron mayores, principalmente en la coordenada Este: del orden del metro. En altura se observaron diferencias aún mayores: de 1 a 5 metros (Figura 2).

- Método estático vs. DGPS: las diferencias en coordenadas Norte y Este rondaron en algunos decímetros y hasta los dos metros. En altura, la técnica no resultó para nada confiable porque se apreciaron diferencias de entre 25 y 30 metros. Se observó, además, que la precisión no varía conforme aumenta la distancia base-remoto. En el caso particular del punto a 25 kilómetros, las diferencias fueron mayores debido a una falla en el sistema de comunicación (Figura 3).

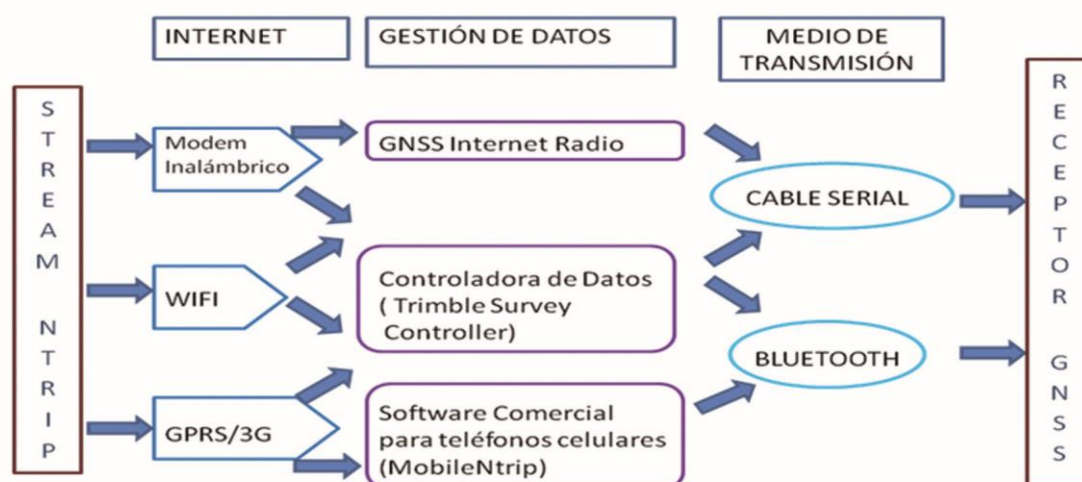


Figura 1: Métodos de configuración

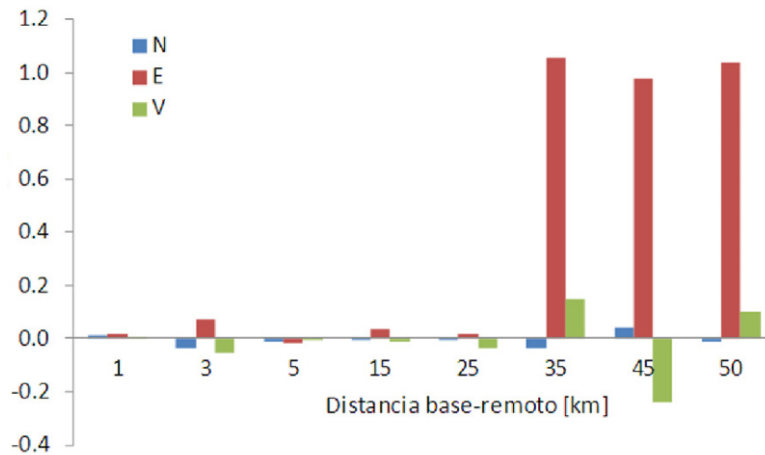


Figura 2: Precisiones RTK-NTRIP.

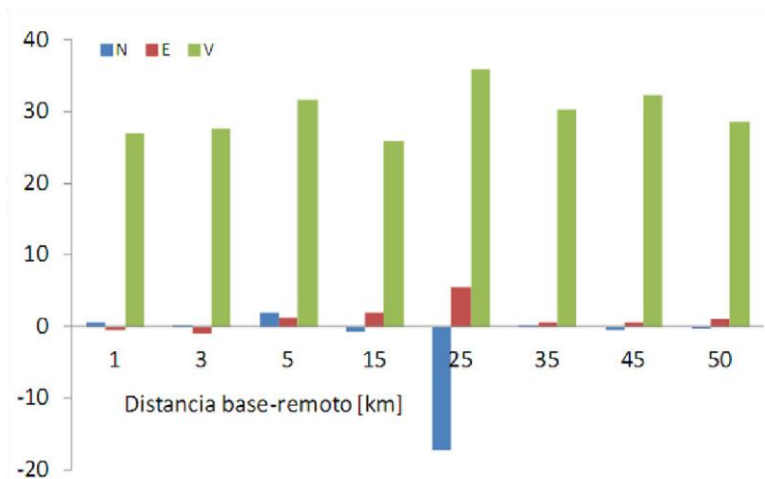


Figura 3: Precisiones DGPS-NTRIP.

Conclusiones

Mediante NTRIP es posible lograr las precisiones de la técnica RTK tradicional, ampliando las distancias base-remoto y optimizando recursos, ya que no se necesita base propia ni radiocomunicación.

Respecto del posicionamiento diferencial de código DGPS, efectivamente mejora la precisión con relación al posicionamiento absoluto en planimetría y, gracias a la utilización de NTRIP, se puede ampliar la distancia base-remoto sin pérdidas considerables de precisión.

Sin embargo es importante aclarar que el método de configuración no es tan sencillo y que deben adquiri-

irse conocimientos sobre comunicación para poder establecer una conexión a Internet en dispositivos móviles y utilizar el protocolo NTRIP con el instrumental que la comunidad latinoamericana de usuarios actualmente posee.

NTRIP ofrece 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, razón por la cual se debe incursionar más en esta técnica. Asimismo, es necesario mejorar la cobertura de la red nacional NTRIP.

Bibliografía

Brunini, C. y Azpilicueta, F. Estudio de factibilidad para el desarrollo de un sistema de aumentación GNSS en Argentina. Informe final. Contrato GESA. 2007. Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas Universidad Nacional de La Plata. Secretaría de Comunicaciones de la Nación

COM. Paso a las fases de despliegue y explotación del programa de radionavegación por satélite. Comunicación de las comunidades europeas al Parlamento Europeo y al Consejo. 2004. Bruselas.

Márquez, A. NTRIP: herramienta indispensable para la cartografía y el catastro. Segundas Jornadas Nacionales de Geomática. Mediciones Científicas e Industriales C. A. MECINCA. 2007. Caracas. Venezuela. <http://www.mecinca.com>.

Weber, G. Real time IGS network management and exchange interfaces. IGS workshop. 2008. Miami.

Weber, G., Gebard, H. y Dettmering, D. Networked Transport of RTCM via Internet Protocol (NTRIP). Presentado en A Window on the Future of Geodesy. IAG General Assembly. 2003. Sapporo, Japón.