

<b>CONVOCATORIA 2019</b> <b>Vigencia: 1/04/19 al 31/03/21</b>	<b>PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO</b>
<b>Título: Monitoreo del Vapor de agua troposférico en las estaciones GNSS de la red argentina RAMSAC. Aporte a modelos de pronóstico regional</b>	
<b>Resolución de aprobación: 616/19</b>	
<b>Línea/s de Investigación:</b> Geomática y Geodesia aplicada a la meteorología y climatología regional	
<b>Directora de Proyecto: María Virginia Mackern</b>	
<b>Dirección de correo electrónico:</b> vmackern@mendoza-conicet.gob.ar	
<b>Co- Directora del Proyecto: María Fernanda Camisay</b>	
<b>Integrantes del Equipo de Investigación:</b>	
Juan Antonio Rivera - Investigador	
María Laura Mateo - Investigadora	
Paola Morichetti - Investigadora	
Tomás Weidman – Becario estudiante	
Agustín González – Becario estudiante	
<b>Carrera/s Umaza a la/s que está asociado el Proyecto:</b> Ingeniería en Agrimensura	
<b>Unidad/es Académica/s Umaza:</b> Ingeniería y FCVyA	
<b>Grupo de Estudios Aplicados en Geodesia y Georreferenciación, Facultad de Ingeniería de la UNCuyo.</b>	

**Este proyecto es parte del programa "CIMA en la monitorización con GNSS, de la región cubierta por la red SIRGAS-CON". Directora: M.V.Mackern**

**Se desarrollará dentro del IGEO (Unidad de Investigación UMAZA).**

- **DESARROLLO DEL PROYECTO**

## RESUMEN

El vapor de agua en la Troposfera es una de las variables climáticas que influye fuertemente en los procesos atmosféricos que afectan al ser humano. Es uno de los componentes menos comprendidos y escasamente descritos de la Atmósfera terrestre. Motivó nuestro proyecto el interés por buscar técnicas alternativas (GNSS) que permitiesen mejorar su determinación y variabilidad espacio-temporal, sin necesidad de invertir significativos costos. Se propone en primer lugar aplicar el método desarrollado por Calori A. en el 2013, automatizado por Granados G. et al en el 2018, para monitorear el Vapor de agua troposférico (IWV), sobre la región de América y el Caribe, con intervalos de muestreo de 1 hora y sumando los parámetros troposféricos (ZTD) estimados por 9 centros de procesamiento SIRGAS. Continuando la serie temporal de la variable IWV desde 2014 a la actualidad. En segundo lugar, se propone desarrollar una metodología que aplicando la técnica de PPP (Posicionamiento Puntual Preciso), permita estimar más rápidamente (con un retardo inferior a 48hs) ZTD con intervalos de muestreo cada 60 minutos. Esta se aplicará en estaciones de Argentina que se encuentren operando a tiempo real. Se utilizarán datos de presión atmosférica y temperatura de estaciones online del Servicio Meteorológico Nacional y de algunas otras instituciones nacionales. Con estos valores se calculará el IWV a tiempo cuasi real, aportando datos para aplicaciones que requieran inmediatez temporal y predicción. Se analizará la manera de insertar estos productos en los modelos de pronóstico regional. Las series de IWV a tiempo cuasi real se validarán con las correspondientes obtenidas de los ZTD provenientes del posprocesamiento. Se desarrollará un método de mapeo del IWV y se analizará la variabilidad espacio-temporal y su relación con el clima y la meteorología regional. Se analizarán casos concretos de fenómenos atmosféricos producidos en el período

estudiado.

## DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

**Objetivo general:** Implementar una estrategia automatizada de procesamiento que permita utilizar tanto las observaciones GPS como de GLONASS en el monitoreo troposférico sobre Latinoamérica y desarrollar mapas que permitan el análisis espacio-temporal de esta variable.

Desarrollar una estrategia de cálculo del IWV desde observaciones GNSS a tiempo cuasi-real que pueda ser utilizada en aplicaciones de pronóstico atmosférico

**Objetivos específicos:** Automatizar el proceso de cálculo del IWV desde el procesamiento diario de la red SIRGAS-CON.

- Lograr la capacitación de personal especializado en los dos centros de procesamiento de argentina que participarán CIMA (en FING, UNCuyo, con el software Bernese 5.2) y GNA (en IGNA, con el software Gamit).
- Asegurar la coordinación necesaria entre los procesamientos de los centros de análisis de SIRGAS, como también en la generación de los productos troposféricos.
- Desarrollar una estrategia que permita realizar un control de calidad sobre los valores de ZTD estimados por los distintos centros de análisis SIRGAS y su correspondiente ajuste.
- Desarrollar una estrategia automatizada de cálculo que permita obtener los IWV desde los ZTD estimados aplicando PPP (con Bernese) en cada una de las estaciones monitoreadas a cuasi tiempo real, de Argentina.
- Desarrollar una estrategia automatizada de cálculo que permita obtener los IWV desde los ZTD estimados aplicando procesamiento preliminar rápido (con Gamit) en cada una de las estaciones monitoreadas a cuasi tiempo real de Argentina.
- Lograr la serie temporal del ZTD, ZWD e IWV para todas las estaciones participantes del cálculo, tanto aplicando pros proceso como PPP.
- Analizar la variabilidad espacio temporal de las tres variables mencionadas, sobre la región.
- Lograr la capacitación de recursos humanos especializados en los temas relacionados con el

proyecto.

- Seguir formando recursos humanos en el nivel de grado y posgrado relacionados con la geodesia moderna.
- Realizar publicaciones que permitan validar y transmitir el trabajo realizado como también los productos obtenidos de esta investigación.

## RESULTADOS ESPERADOS

Se prevé alcanzar:

Un proceso automatizado de extracción del IWV a partir del procesamiento de las observaciones GPS y GLONASS de la red SIRGAS-CON y RAMSAC.

Recursos humanos capacitados dentro del grupo y de los centros de procesamiento SIRGAS (CA), que aseguren la estimación diaria continua cada 60 minutos del ZTD en las estaciones de las subredes de SIRGAS-CON que cada centro de cálculo procesa.

Un método de ajuste que permita generar un único juego de parámetros troposféricos por estación, cada 1 hora, a partir de las distintas soluciones parciales de los CA SIRGAS.

Valores de ZWD e IWV para la serie temporal del 2008 al 2020, con un intervalo de muestreo de 60 minutos, en cada una de las estaciones GNSS intervinientes, calculados a través del proceso desarrollado.

Un método de estimación de ZTD desde la técnica PPP, que permita el cálculo del IWV, para las estaciones GNSS que operan online y el posterior desarrollo de una modelo regional que permita la aplicación de estos valores en pronóstico y alertas.

Un método de estimación de ZTD desde la técnica posprocesamiento preliminar rápido, que permita el cálculo del IWV, para las estaciones GNSS que operan online y su comparación con los resultados obtenidos por PPP.

Validación de los resultados obtenidos a partir de otras técnicas como podrán ser PPP desde IGS, Radionomía satelital y/o radiosondeos.

Publicación de resultados en al menos dos artículos en revistas con referato y transferir a la comunidad los logros alcanzados a través de presentaciones en congresos nacionales e internacionales.