



Universidad
Nacional
de Rosario

**Área de Ciencia, Tecnología e Innovación para el
Desarrollo**

Dirección de Promoción Científica

**INFORME FINAL
DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN**

FORMULARIO DE PRESENTACIÓN

1. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

1.1. DENOMINACIÓN DEL PROYECTO

Título del Proyecto: GEORREFERENCIACIÓN 2018 – Parte 2

Código Original (de UNR): ING-627

Código en el Programa de Incentivos: 19/I633

AÑO DE INICIO: 2018 AÑO DE FINALIZACIÓN: 2019

Años Informados: 2018/19

Informe FINAL

1.2 .DIRECTOR DEL PROYECTO

DIRECTOR

Apellido y Nombre: Noguera Gustavo

CUIL : 20-16344802-6

Domicilio laboral: Av. Pellegrini 250 – 3er P

Teléfono: 341-4802649

E-mail (de uso frecuente): noguera@fceia.unr.edu.ar

1.3. RADICACIÓN DEL PROYECTO

Unidad Académica: Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura

2. LOGROS DEL PROYECTO*

2.1. LOGRO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO

* Reproduzca aquí los objetivos originalmente planteados y luego describa el nivel de cumplimiento alcanzado de los mismos. Utilice este espacio para describir aquellas dificultades que condicionaron el cumplimiento de los objetivos.

Objetivos del proyecto originalmente planteados:

a-Medición y cálculo de la red planimétrica que vincula los diferentes instrumentos del Observatorio Argentino Alemán de Geodesia (AGGO), observatorio de los llamados fundamentales, porque posee instrumentos que operan en tres de las técnicas (VLBI, SLR y GNSS), utilizadas para definir, entre otras cuestiones, el marco correspondiente al sistema de referencia terrestre internacional denominado ITRF. En tales observatorios es esencial la “colocalización”, es decir la determinación de la relación espacial entre los puntos principales de tales instrumentos Desde el GGSR se participa activamente en las tareas inherentes con técnicas propias de la MICROGEODESIA

b-Desarrollo de la “CALCULADORA ITRF-POSGAR2007” (ya en funcionamiento experimental) que permite la transformación de coordenadas entre el marco ITRF (de fecha de observación), al marco oficial argentino POSGAR2007, facilitando el uso del PPP y posibilidad de colaboración con el Instituto Geográfico Nacional (IGN)

c-Continuar con la difusión del posicionamiento en tiempo real y estudiar el desarrollo de una aplicación para teléfonos celulares, participando en el grupo SIRGAS-RT y en el dictado de los talleres internacionales

d-Densificación de la red de Estaciones Permanentes GNSS en la región Sur de la Provincia de Santa Fe, plan oportunamente presentado por el GGSR para establecer una red geodésica activa en la provincia, densificando la red en la región Sur

e-Curso de postgrado titulado GEORREFERENCIACIÓN, destinado a varias carreras, en las cuales es imprescindible la localización territorial de las variables en estudio.

Hoy palabra común en el campo del conocimiento de muy distintas disciplinas ajenas al ámbito de la geodesia, para tales disciplinas (salud, historia, ingeniería, por mencionar sólo algunas, y toda otra vinculada al territorio), es necesario entonces conocer y entender que la correlación entre las variables específicas de esas disciplinas y el territorio sólo es posible si se poseen conocimientos necesarios para el “manejo del mundo a través de coordenadas”, es decir la georreferenciación. Cuenta con el aval del Dr. Claudio Brunini, director de AGGO y de la Dra. Virginia Mackern, vicepresidente de SIRGAS

f-Elaboración de una propuesta para la adopción de un único marco de referencia en América, el Simposio 2017 de SIRGAS, ha puesto de manifiesto la dispersión existente, entre los países de América, en cuanto a marcos de referencia nacionales. Nos proponemos, contribuir a establecer un único marco de referencia, contemplando, además de las cuestiones científicas y técnicas, un criterio político que, atendiendo las necesidades del conjunto de los usuarios, no sólo los del ámbito geodésico, contemple y proponga un plazo para su concreción y propuesta de períodos de vigencia de cada actualización

Grado de cumplimiento de los mismos:

a.- Se continuó participando activamente en todo lo referente a la colocalización en AGGO, tanto en la medición y cálculo como también en el análisis crítico de los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos, los que, por otra parte son muy valiosos puesto que se obtuvieron precisiones por debajo del milímetro en los vectores que vinculan los instrumentos de AGGO, constituyendo un ejemplo muy interesante de aplicación de microgeodesia. Estos resultados fueron expuestos en diversos eventos.

b.- Se avanzó con el mejoramiento de las prestaciones de la calculadora diseñada, a través de un acuerdo con el Canadian Spatial Reference System (CSRS) que permite una mejor interacción del usuario con el software, publicado en <https://www.fceia.unr.edu.ar/gps/calc/> y <https://www.fceia.unr.edu.ar/gps/ppp/> (accesibles libremente). Este software “en línea” permite procesar archivos GPS y transformar coordenadas desde el ITRF y la fecha de medición al Marco Oficial de Argentina POSGAR07, calculando la variación de las coordenadas en base a diversos modelos de desplazamiento de la corteza terrestre

c.-Se continuó con la actividad de participación en el grupo de trabajo SIRGAS-RT. Se realizaron experimentaciones de medición para la obtención de coordenadas precisas utilizando datos de observaciones provenientes de teléfonos celulares, obteniendo resultados de calidad centimétrica, aplicando un procesamiento especial.

d.- Asesoramiento al Colegio de Profesionales de Agrimensura de Santa Fe, coordinando con el Instituto Geográfico Nacional (IGN) en el diseño de la red e instalación de nuevas Estaciones Permanentes GNSS, las que resultaron instaladas en Villa Constitución, Firmat y Las Rosas (<https://www.ign.gob.ar/NuestrasActividades/Geodesia/Ramsac/Mapa>)

e.- Dictado del Curso de postgrado Georreferenciación - Desarrollado en Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura - 3 y 4, 10 y 11, y 17 y 18 de Mayo de 2019. Objetivos del curso: Conocer el marco teórico de la georreferenciación y su aporte en diversas ramas del conocimiento vinculadas al territorio. Informar sobre la tecnología llamada GPS y GNSS. Reconocer el valor de la información territorial georreferenciada. Transferir conocimientos sobre tecnología satelital de posicionamiento, sus fundamentos y sus diversas aplicaciones. Contó con la

participación de docentes invitados. Participaron 15 alumnos de diversas áreas de los cuales siete presentaron y expusieron monografías para su aprobación.
<https://www.fceia.unr.edu.ar/gps/cursos/>

f.- Sobre este punto se continúa en discusión en el seno de SIRGAS sobre la propuesta planteada.

Puede señalarse que el grupo ha desarrollado en forma continua su labor pese a contar con escasísima financiación

2.2. PUBLICACIÓN DE RESULTADOS

*Liste aquí las presentaciones a congreso y las publicaciones científicas. Aproveche este espacio para resaltar publicaciones que estén en prensa o enviadas y que no pueden ingresarse en SIGEVA.

- Brunini, C., Mangiaterra, A., Mackern, M.V., Galván, R., Calvo, P., Cornaglia, L.L., Mateo, M.L., Noguera, G., Pasquare, A., Häfner, M. (2019)

“Colocalización en AGGO”

Simpósio SIRGAS2019 - Río de Janeiro, Brasil. Noviembre 6 - 14, 2019

(Disponible en https://www.sirgas.org/en/sirgas-symposia/rio_2019/)

- Del Bianco, A., Mangiaterra, A. (2019)

“Las obras de Ingeniería y Arquitectura, el Sistema de apoyo y la Georreferenciación”

XII Congreso Nacional de Agrimensura - 8 al 10 de octubre 2019 - Mendoza – Argentina.

(Disponible en <http://congreso.agrimensuramza.com/>)

- Mangiaterra, A. (2019)

“La medida en la Agrimensura, controversias y opiniones”

XII Congreso Nacional de Agrimensura - 8 al 10 de octubre 2019 - Mendoza – Argentina.

(Disponible en <http://congreso.agrimensuramza.com/>)

- Brunini, C., Calvo, J.M., Calvo, P., Cornaglia, L., Mangiaterra, A., Noguera, G., Mackern, M.V., Galván, R., Pasquare, A. (2019)

“Microgeodesia en el Observatorio Geodésico Argentino Alemán”

XII Congreso Nacional de Agrimensura - 8 al 10 de octubre 2019 - Mendoza – Argentina.

(Disponible en <http://congreso.agrimensuramza.com/>)

- Brunini, C., Calvo, J.M., Calvo, P., Cornaglia, L., Mangiaterra, A., Noguera, G., Mackern, M.V., Mateo, M., Pasquare, A. (2019)

“Coordenadas del punto AGGO y vectores de vinculación entre los puntos de referencia de las técnicas”

XII Congreso Nacional de Agrimensura - 8 al 10 de octubre 2019 - Mendoza – Argentina.

(Disponible en <http://congreso.agrimensuramza.com/>)

- Calvo, P., Donati, O., Mangiaterra, A. (2019)

“El caso AGGO”

9° Encuentro Nacional de Estudiantes de Agrimensura. Rosario. 25 al 28 de septiembre de 2019. FCEIA

- Calvo, J.M., Calvo P., Cornaglia, L., Mangiaterra, A., Noguera, G. (2018)
"Entre los millones de años luz y las décimas de milímetros"
Terceras Jornadas de Geociencias para la Ingeniería. 2 y 3 de Octubre de 2018 /
Facultad de Ingeniería - UBA
(Disp. en http://www.jornadasgeociencias.com.ar/trabajos/trabajos_jornadas_2018.pdf)

3. Transferencia, Vinculación, Extensión y Divulgación

3.1. ACTIVIDADES DE VINCULACIÓN, TRANSFERENCIA y EXTENSIÓN

* Describa las actividades Vinculación, Transferencia y Extensión en las que haya participado en el marco del proyecto.

(En caso de que no corresponda indicar NO APLICA)

- Servicio público y gratuito a los usuarios de GNSS a través de la Estación Permanente UNRO ininterrumpidamente desde el año 2003. Publicación de los datos de observación para su utilización en post-procesamiento y en tiempo real.
- Contribución a la materialización del marco de referencia nacional POSGAR07-RAMSAC, continental SIRGAS y mundial IGS a través de las observaciones provistas por UNRO.
- Determinación de la Cota (Altura sobre el nivel del mar SRVN) de la antena de la estación UNRO mediante nivelación al punto Nodal IGN y mediciones GNSS.
- Participación en instancias científicas y técnicas.
- Análisis y sugerencias de normas técnicas para la georreferenciación en las mensuras
- Interrelación permanente mediante intercambio de experiencias, conocimientos y docentes y la realización de actividades de investigación conjuntas con unidades académicas de diversas universidades; en nuestro caso y en particular con la Facultades de Cs. Astronómicas y Geofísicas de la UNLP, con la Facultad de Ingeniería UNCuyo, con la universidad Salvador Mazza, con el Observatorio Geodésico Argentino Alemán (AGGO)
- Aporte al enriquecimiento de la enseñanza de Geografía mediante el dictado de cursos de capacitación.
- Nuevos pasos en la densificación de la red de Estaciones Permanentes GNSS, por parte de la Pcia. de Santa Fe, que el grupo ha proyectado y que actualmente está en desarrollo en conjunto con el Colegio de Profesionales de Agrimensura, el IGN y el SCIT

- Intensa relación con el medio y los usuarios de tecnología GNSS, generación de intercambio para evaluar sus requerimientos y experiencias, evidenciada en su investigación como en la relación con entidades profesionales, organismos oficiales y empresas, promoviendo la aplicación de georreferenciación.
- Relación con la docencia de grado y posgrado (dictado de asignaturas y cursos)
- Experiencia en trabajos de campo y en el uso de la tecnología GNSS aplicada a diversos fines
- Estudio y análisis de publicaciones especializadas e información proveniente de proveedores de equipos y servicios.

- Experimentación desarrollada en base a los datos de observación GNSS de las estaciones permanentes
- Relación con grupos de investigación afines (en nuestro caso GESA, Georreferenciación Satelital, Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas de la Univ. Nac. de La Plata y CIMA, Centro de Procesamiento Ingeniería Mendoza Argentina. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Cuyo)
- Contacto permanente con instituciones de significativa importancia en el ámbito nacional como el IGN (Instituto Geográfico Nacional) y en el ámbito internacional como SIRGAS (Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas)
- Puede señalarse que el grupo ha desarrollado en forma continua su labor pese a contar con escasísima financiación

3.2. DIVULGACIÓN REALIZADA (publicaciones, comunicaciones, etc.)

Describe las actividades de divulgación científica realizadas en las que haya participado en el marco del proyecto.

(En caso de que no corresponda indicar NO APLICA)

* Cursos de capacitación

* Presentaciones realizadas en Simposios, Jornadas de Geociencias, Reuniones científicas, y Encuentros de investigadores.

* Página web (www.fceia.unr.edu.ar/gps) con acceso a actividades del grupo, observaciones GNSS en tiempo real y post-proceso, proyectos de investigación realizados, publicaciones, programas de cálculo, extensión realizada.

4. Financiamiento Recibido

Consigne aquí la información sobre el financiamiento recibido tanto de UNR como externo que permitió el desarrollo del proyecto.

ORIGEN (*)	MONTO (**)	PRESUPUESTO EJECUTADO (en \$)			
		Primer Año	Segundo Año	Tercer Año	Cuarto Año
UNR	\$40000	----	\$40000.-	----	----
----	----	----	----	----	----
----	----	----	----	----	----
----	----	----	----	----	----

(*): Agencia/Institución/Organismo que entregó el financiamiento

(**): Monto total. No Incluir los salarios y/o becas de los docentes-investigadores

Nota: Si necesita más filas puede agregarlas

5. RECURSOS HUMANOS

5.1. Formación de Recursos Humanos

* Describa si hubo o no formación de recursos humanos asociados al proyecto. En la tabla podrá brindar más detalles sobre los mismos.

Estos datos tienen que coincidir con los que se presenten en el SIGEVA. En caso de que no coincidan, deben justificar la diferencia.

Nota: Si Ud está presentando un Informe del Programa de Incentivos (de avance o final), asegúrese que la información cargada en el SIGEVA y en la planilla COINCIDAN, especialmente en el caso de los docentes categorizados.

- Docencia de grado:

Miembros del grupo ejercen intensa actividad docente en cuatro materias de la Carrera de Agrimensura de la FCEIA, y en ellas la Georreferenciación es uno de los temas de importancia que se considera.

- Capacitación de integrantes del grupo:

2018: Participación de Santiago Pestarini y Gustavo Noguera en el Curso: Determinación de marcos de referencia geodésicos precisos, mediante el software científico de procesamiento GPS/GNSS "GAMIT / GLOB-K", desarrollado por el Massachusetts Institute of Technology (MIT). El curso se desarrolló entre los días 3 al 7 del mes de septiembre de 2018 en las instalaciones del Instituto Geográfico Nacional (IGN) de la República Argentina. Los docentes responsables de llevar adelante la actividad teórico-práctica fueron el Dr. Demián Gómez (IGN y The Ohio State University), el Dr. Robert Smalley Jr. (Memphis University) y el Ing. Agrim. Hernán Guagni (IGN). El curso contó con selección de admisión previa.

- Capacitación dictada por integrantes del grupo:

Año 2019: Curso de postgrado Georreferenciación - Desarrollado en Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura - 3 y 4, 10 y 11, y 17 y 18 de Mayo de 2019.

Objetivos del curso: Conocer el marco teórico de la georreferenciación y su aporte en diversas ramas del conocimiento vinculadas al territorio. Informar sobre la tecnología llamada GPS y GNSS. Reconocer el valor de la información territorial georreferenciada. Transferir conocimientos sobre tecnología satelital de posicionamiento, sus fundamentos y sus diversas aplicaciones. Contó con la participación de docentes invitados.

- Dirección de trabajos finales de carrera de grado:

2017/18: Análisis de la topografía de una zona rural a partir de los datos GPS adquiridos por maquinaria agrícola. - J.Benedetti y M.Trabichet

2018: Red de nivelación y relevamiento planialtimétrico para el proyecto de futuras obras de infraestructura en la Comuna de Palacios, Pcia. de Santa Fe. Elaboración de un SIG. - B. Acuña, I. Cairo, G. Rua

2018/19: Determinación de cotas de inundación en la zona de El Brillante, Ciudad de San José, Entre Ríos. - E. Cabrera, S. Pereyra

2019: Relevamiento planialtimétrico para el estudio del escurrimiento hídrico en el sector sur de la localidad de Chabás. - J. Apesteguía, G. Benedicto, G. Ciciliani, F. Risi
2019/20: NTRIP, una alternativa al posicionamiento en tiempo real. - A. León
2019/20: Estudio planialtimétrico en Club Náutico San Pedro. - M. Alsogaray, J. Vespertini
2019/20: Estudio integral sobre establecimiento Abuelo Negro. - J. Montes, H. Savino, R. Suarez

5.2. INTEGRANTES DEL EQUIPO DE TRABAJO

APELLIDO Y NOMBRE	PERIODO EN EL QUE PARTICIPÓ EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	FUNCIÓN DENTRO DEL PROYECTO	MÁXIMO TÍTULO ACADÉMICO ALCANZADO	CARGO DOCENTE	DEDICACIÓN	CARGO CIU NR	CARGO CONI CET	HS. SEM. DED. AL PROY.	CATEGORÍA FIRME EN EL PROG. DE INCENTIVOS	CATEGORÍA EN TRÁMITE EN EL PROG. DE INCENTIVOS	UNIVERSIDAD	FIRMA
Noguera, Gustavo	01/01/2018 - 31/12/2019	Director	Agrimensor	Prof. Titular	Exclusiva			18	III		UNR	
Mangiaterra, Aldo	01/01/2018 - 31/12/2019	Co-director	Ing. Geógrafo					20			UNR	
Cornaglia, Laura	01/01/2018 - 31/12/2019	Integrante	Dra. Ingeniería Ar. Geotecnia	J.T.P.	Semi Exclusiva			10			UNR	
Pestarini, Santiago	01/01/2018 - 31/12/2019	Integrante	Ing. Agrimensor					4			UNR	
Calvo, Pascual	01/01/2018 - 31/12/2019	Colaborador	Agrimensor					4			UNR	
Calvo, Juan Manuel	01/01/2018 - 31/12/2019	Colaborador	Ing. Agrimensor					4			UNR	

Brunini, Claudio	01/01/2018 - 31/12/2019	Asesor	Dr. en Astronomía	Prof. Titular	Exclusiva		Inv. Ppal	2			UNLP	
Rodriguez, Rubén	01/01/2018 - 31/12/2019	Asesor	Agrimensor					2			UM	

* Se adjuntan CV's de los colaboradores y asesores, los que no pudieron cargarse por SIGEVA al ser externos a UNR.

5.3. OTROS RECURSOS HUMANOS QUE PARTICIPARON EN EL EJECUCIÓN DEL PROYECTO

APELLIDO Y NOMBRE	DNI	FUNCIÓN DENTRO DEL PROYECTO	PERÍODO EN EL QUE PARTICIPÓ	MÁXIMO TÍTULO ACADÉMICO ALCANZADO	HS. SEM. DED. AL PROY.	FIRMA

Nota: Completar el cuadro precedente con los datos de alumnos, becarios, pasantes y graduados que hayan integrado el equipo, de acuerdo al marco regulatorio de cada facultad.