



XII CONGRESO NACIONAL DE AGRIMENSURA

Agrimensura, más allá del territorio



9, 10 y 11 | OCTUBRE 2019

Hotel Sheraton | Mendoza - Argentina



XII CONGRESO
NACIONAL DE
AGRIMENSURA

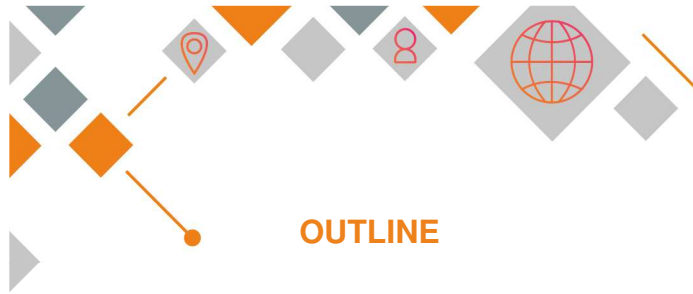
9, 10 y 11 | OCTUBRE 2019
Hotel Sheraton | Mendoza - Argentina

Ajuste y validación de DEMs CSK InSAR en áreas urbanas mediante datos GNSS medidos en campo

Jorge Guillermo O'Connor (1,2,3), Francesca Cigna (1), Deodato Tapete (1),
Laura Rita Balparda (2), Diego Alejandro López (2), Elvio Angel Pilotta (3,4),
Néstor Ramires (5), Guillermo Adrian Dannenberg (5)

- (1) Agencia Espacial Italiana (ASI), Roma, Italia;
- 2) Área de Sensores Remotos, Universidad Nacional de Rosario (UNR), Rosario, Argentina;
- (3) Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación (FaMAF), Universidad Nacional de Córdoba (UNC), Córdoba, Argentina;
- (4) Centro de Investigación y Estudios de Matemática (CIEM), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Córdoba, Argentina;
- (5) Departamento de Cartografía Digital, Municipalidad de Rosario, Rosario, Argentina





OUTLINE

- 1 - El desafío
- 2 - La idea
- 3 - Procesamiento GNSS
- 4 - Procesamiento InSAR
- 5 - Herramientas
- 6 - Metodología
- 7 - El producto
- 8 - Resultados
- 9 - Conclusiones
- 10 - Usos
- 11 - Trabajos futuros
- 12 - Reconocimientos





1 - EL DESAFÍO

XII CONGRESO
NACIONAL DE
AGRIMENSURA

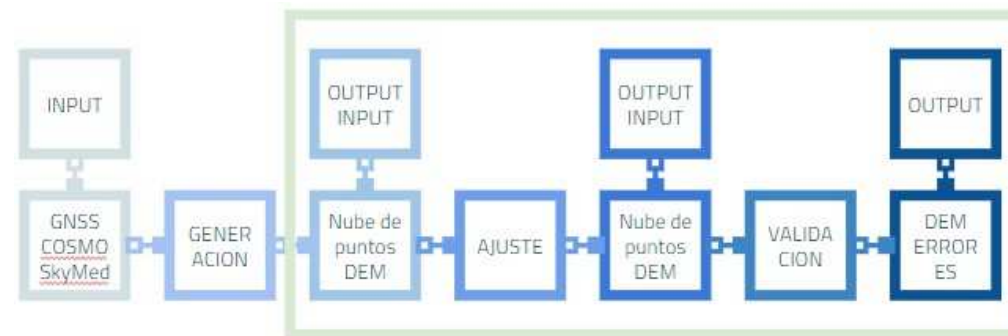
9, 10 y 11 | OCTUBRE 2019
Hotel Sheraton | Mendoza - Argentina

CREAR UNA METODOLOGÍA COMPLETA PARA OBTENER MODELOS DIGITALES DE
ELEVACIÓN EN ÁREAS URBANAS MEDIANTE IMÁGENES SAR SATELITALES Y
AJUSTADOS MEDIANTE DATOS EN CAMPO





2 - LA IDEA





3 - GNSS

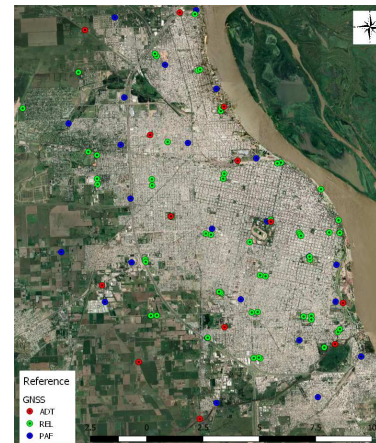
Disponibilidad de 97 puntos entre:

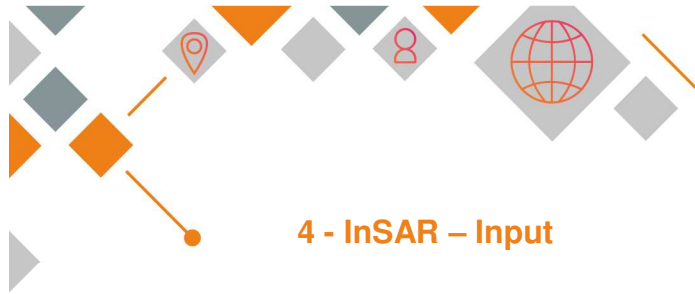
- Red ADT
- PAF
- Nuevos puntos

Utilización

- 58 puntos de ajuste (60 %)
- 39 puntos de validación (40 %)

Proceso de Gustavo Noguera





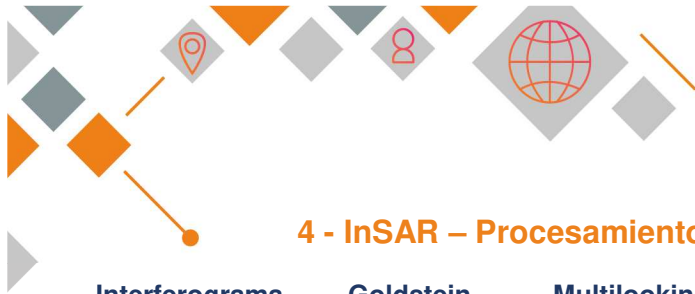
4 - InSAR – Input

Preprocesamiento

| N | Master | Slave | B. Perp.[m] | B. Temp.[días] | Coherencia | Alt. ambigüedad | fDC[H] |
|----------|------------------|------------------|----------------|----------------|-------------|-----------------|---------------|
| 1 | 21-jul-10 | 28-jul-10 | -216.31 | -7 | 0.31 | 30.39 | -849.21 |
| 2 | 22-ago-10 | 30-ago-10 | -200.28 | -8 | 0.76 | 30.77 | 109.55 |
| 3 | 14-feb-11 | 7-feb-11 | -35.37 | 7 | 0.46 | 170.72 | 715.28 |
| 4 | 4-jul-11 | 1-jul-11 | -494.58 | 3 | 0.49 | 12.17 | 216.26 |
| 5 | 7-nov-12 | 11-nov-12 | -336.38 | -4 | 0.48 | 17.96 | 458.88 |
| 6 | 24-may-13 | 20-may-13 | 699.37 | 4 | 0.21 | -8.63 | 696.34 |
| 7 | 29-oct-13 | 26-oct-13 | 401.02 | 3 | 0.39 | -15.04 | -570.3 |
| 8 | 5-abr-19 | 9-abr-19 | 651.8 | -4 | 0.2 | -9.25 | -777.73 |

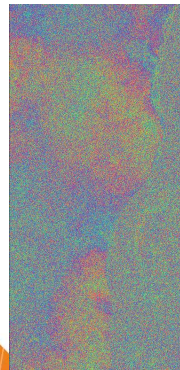
Coherencia



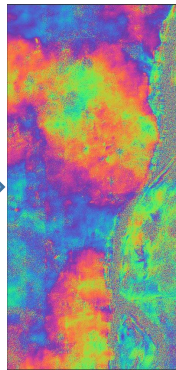


4 - InSAR – Procesamiento y output

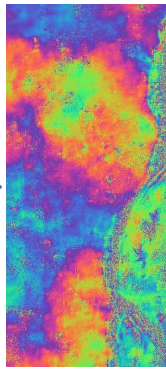
Interferograma



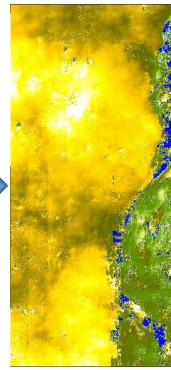
Goldstein



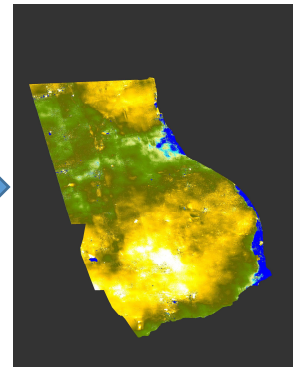
Multilooking



PTE



DEM CSK 10 metros





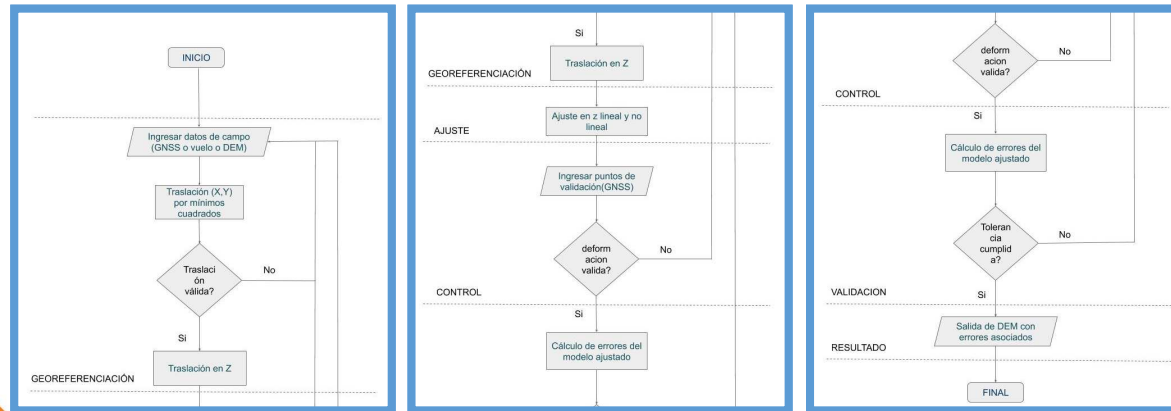
5 - HERRAMIENTAS

- **Lenguaje**
- **Librerías**
- **Métodos numéricos de ajuste**
- **Estadística de Errores**
 - **RMSE**
 - **Extremos, quintiles, momentos de orden 1 y orden 2**





6 - METODOLOGÍA





7 - EL PRODUCTO

- Leer inputs
- Generar Workspace
- Normalizar datos
- Relleno (LPF)
- Ajuste
 - Lineal
 - No lineal (Spline)
- Superficie de ajuste
- Enmascarado
- Aplicación del Ajuste
- Validación (repite 1, 2 y 3)
- Cálculo de errores
- Almacenamiento
 1. Matriz georreferenciada
 2. Ventanas gráficas escaladas

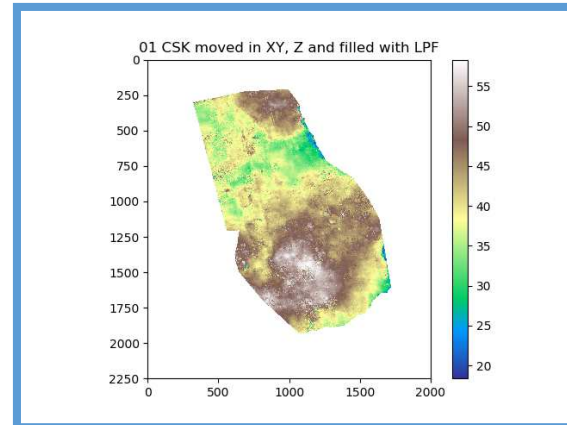
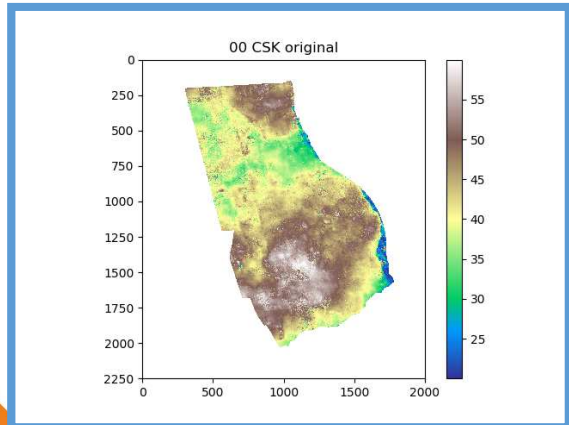


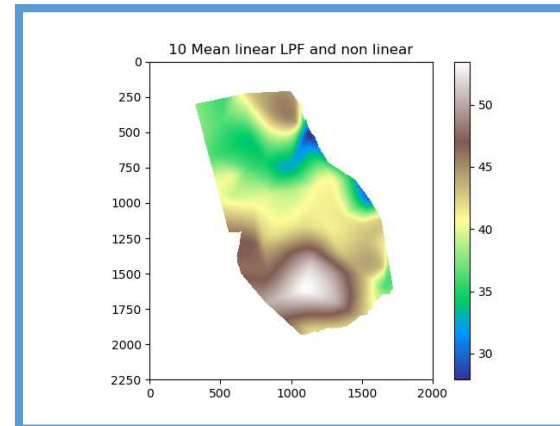
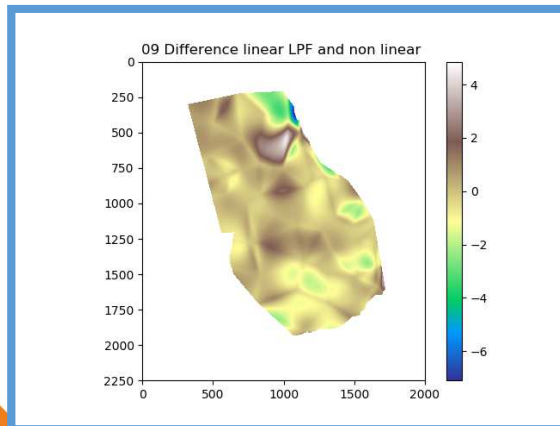


7 - EL PRODUCTO – Características

- 1. Lenguaje: Python**
- 2. Cantidad de líneas: 797**
- 3. Cantidad de librerías: 6**
- 4. Cantidad de funciones: 19**
- 5. Reciclaje de funciones: si**
- 6. Geometría del espacio de trabajo: automatizada**
- 7. Automatización de procesos: si**
- 8. Opción de modificación en parámetros de proceso: si**

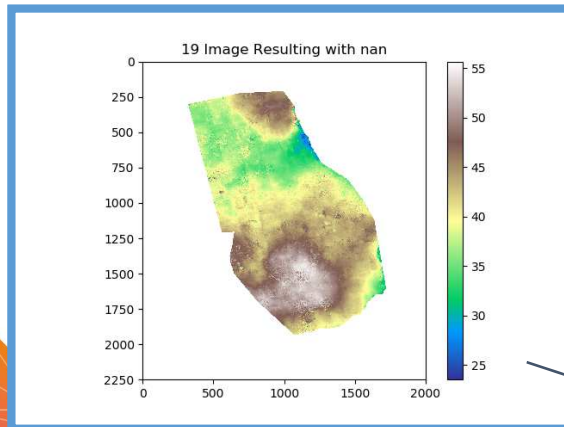








8 – RESULTADOS - Output



| Mínimo | 1° cuartil | Promedio | 3° cuartil | Maximo | Desv. Stand |
|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| -9.73 | -0.73 | 1.66 | 4.71 | 8.09 | 3.66 |
| -11.39 | -2.39 | 0.00 | 3.04 | 6.43 | 3.66 |
| -3.19 | -0.72 | 0.85 | 2.37 | 6.02 | 2.19 |





9 - CONCLUSIONES

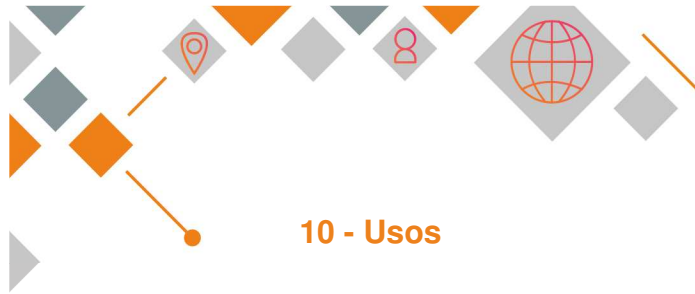
PRODUCTO OPERATIVO

METODOLOGÍA COMPLETA

FUTURAS IMPLEMENTACIONES

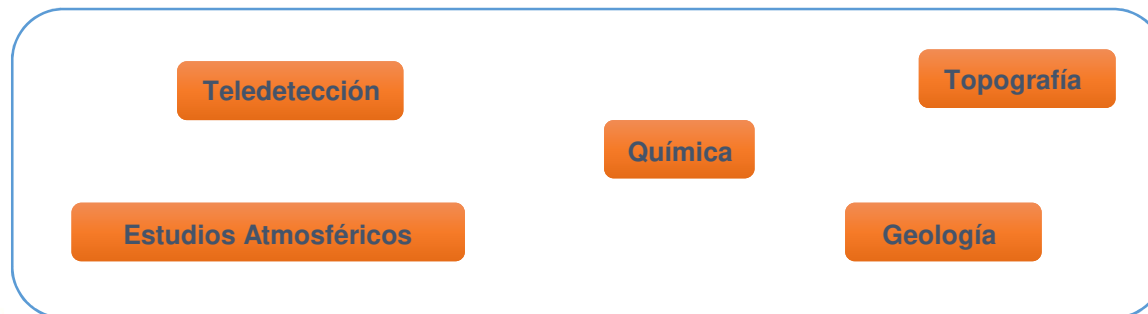
COMPETITIVIDAD DE RESULTADOS

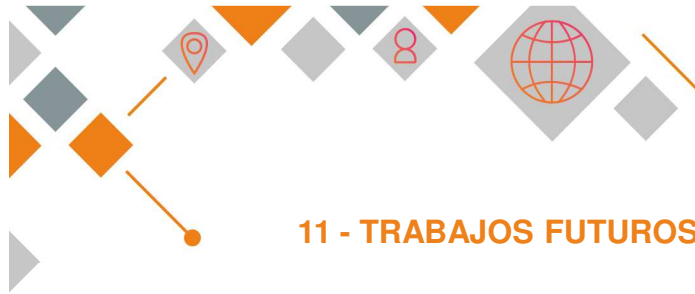




10 - Usos

Cualquier especialidad que requiera ajustar observables espaciales mediante un segundo conjunto de observables de calibración. Por ejemplo:





11 - TRABAJOS FUTUROS

SOBRE LOS INPUT
DENSIFICAR DATOS GNSS

SOBRE EL AJUSTE
OTRAS ESTRATEGIAS NUMÉRICAS

SOBRE EL PROCESO INSAR
TRANFORMADAS DE FURIER

SOBRE EL ANÁLISIS DE ERRORES
MOMENTO DE ORDEN 3

SOBRE IMPLEMENTACIONES
INTELIGENCIA ARTIFICIAL





XII CONGRESO
NACIONAL DE
AGRIMENSURA

9, 10 y 11 | OCTUBRE 2019
Hotel Sheraton | Mendoza - Argentina

12 - RECONOCIMIENTOS

- **Agenzia Spaziale Italiana, Roma, Italia**
- **Área de Sensores Remotos – UNR, Rosario, Argentina**
- **Instituto Mario Gulich – UNC / CONAE, CETT, Argentina**
- **Fac. de Matemática, Astronomía, Física y Computación – UNC, Córdoba, Arg.**
- **Centro de Investigación y Estudios de Matemática – CONICET, Córdoba, Arg.**
- **Departamento de Cartografía Digital, Municipalidad de Rosario, Rosario, Arg.**
- **Federación Argentina de Agrimensores, Argentina**
- **Profesores Gustavo Noguera y Dardo de Lorenzi**



The background features a large, light gray arrow pointing to the right, set against a dark gray background. The left side of the image is decorated with various geometric shapes and icons, including a location pin, a globe, and a person icon. The right side of the image has a colorful, abstract geometric pattern in shades of orange and red.

¡MUCHAS GRACIAS!

jorgeguillermooconnor@outlook.com

XII CONGRESO
NACIONAL DE
AGRIMENSURA
Agrimensura, más allá del territorio