

22. Sensoramiento Remoto y Meteorología Aplicada

**“IDENTIFICACIÓN DE LA HUELLA URBANA  
UTILIZANDO IMÁGENES SATELITALES RADAR  
SENTINEL-1 EN LA CIUDAD DE ROSARIO (SANTA FE,  
ARGENTINA). AÑO 2018”**

Tazzioli, Florencia<sup>1</sup>; Ciattaglia, Brunela<sup>1</sup>; Aquili, Verónica<sup>2</sup>; Vicioso, Benito<sup>2</sup>; López,  
Diego<sup>3</sup>; Balparda, Laura<sup>3</sup>

ÁREA DE SENSORES REMOTOS – FACULTA DE CS. EXACTAS, INGENIERÍA Y AGRIMENSURA

<sup>1</sup>Escuela de Agrimensura – Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y  
Agrimensura – Universidad Nacional de Rosario- Argentina

<sup>2</sup>Departamento de Ordenamiento Territorial – Escuela de Agrimensura –  
Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura – Universidad Nacional  
de Rosario- Argentina

<sup>3</sup>Área de Sensores Remotos – Escuela de Agrimensura – Facultad de Ciencias  
Exactas, Ingeniería y Agrimensura – Universidad Nacional de Rosario-  
Argentina



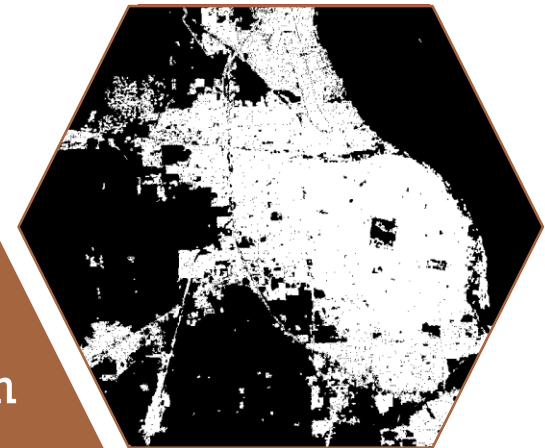
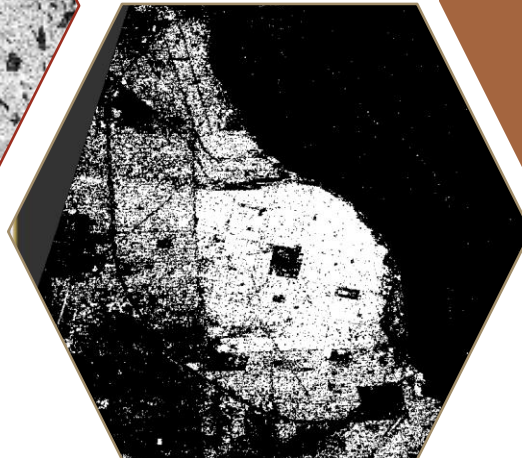
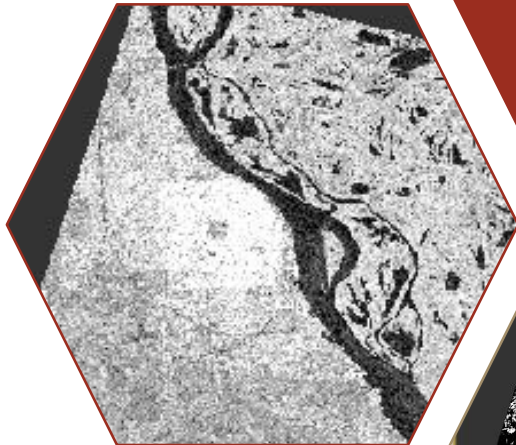
# INTRODUCCIÓN



Imágenes de  
Radar de  
Apertura  
Sintética

Huella urbana

Global Urban  
Footprint  
[GUF]



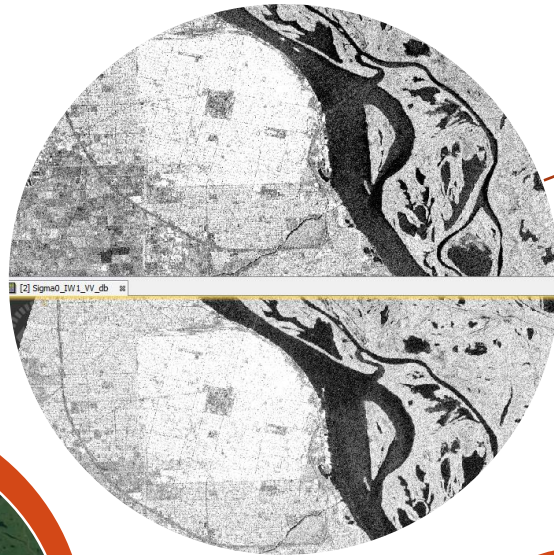


# OBJETIVOS

- Identificar la huella urbana utilizando imágenes satelitales radar Sentinel-1 en un área de la Ciudad de Rosario (Provincia de Santa Fe, Argentina), año 2018.
- Analizar la huella urbana identificada a partir de imágenes satelitales radar Sentinel-1 en relación al producto obtenido en el marco del proyecto Global Urban Footprint (GUF) y a la imagen base satelital disponible en Google Maps.



# MATERIALES



15/04/2018

27/04/2018

- Misión satelital Sentinel-1
- Polarización VV
- Recorrido orbital descendente
- Resolución espacial 14,07 m
- Longitud de onda banda C
- Modo de adquisición IW

Área de estudio



Imagen satelital óptica  
-Google Maps-



GUF

-Agencia Espacial Alemana-



Manzanas – Parcelas#

-Datos Abiertos de la  
Municipalidad de Rosario-



# MÉTODO: PROCESAMIENTO DE IMÁGENES SATELITALES RADAR



ETAPA 1: Geocodificación de los sets de datos Single Look Complex (SLC) calibrados a retrodispersión y corregidos por TOPS Deburst

ETAPA 2: Cálculo de coherencia interferométrica y geocodificación de los dos sets de datos SLC.

ETAPA 3: Creación de una composición RGB utilizando las capas de retrodispersión y coherencia. Mapeo de la huella urbana

Algoritmo: Si  $\text{promedio\_dB} > -10$  y  $\text{coherencia} > U$  entonces 1 (uno), en caso contrario 0 (cero); donde el valor umbral  $U$  toma los valores 0,6 y 0,7  
Resultado: HU06 y HU07

# MÉTODO: PROCESAMIENTO SIG



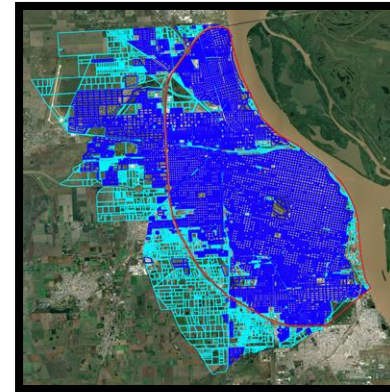
## Datos Raster

- Huellas:
  - HU06
  - HU07
- GUF
- Google Earth

## Datos Vectoriales

- Manzanas
- Parcelas#

Unidad de análisis espacial: POL\_MP



- Área de estudio
- Manzanas
- Parcelas sin asignación de número de manzana

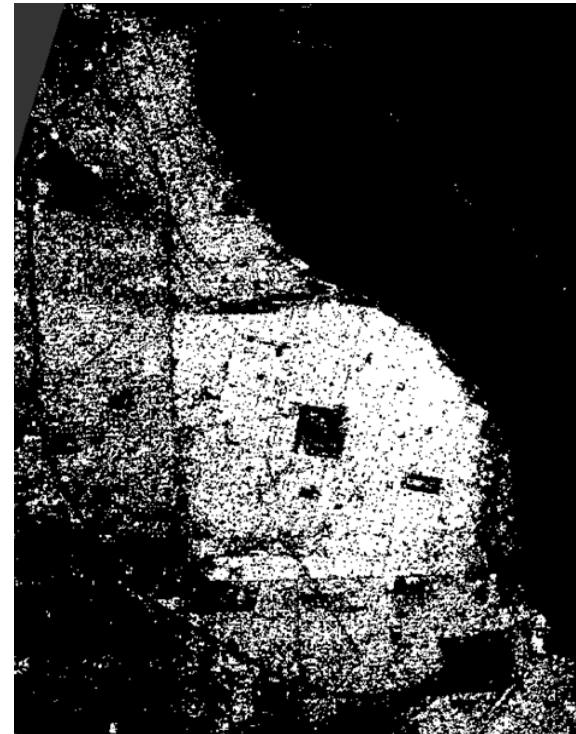
## INDICADORES



# RESULTADOS



Huella urbana HU06



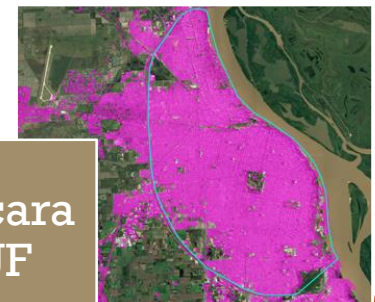
Huella urbana HU07



Máscara  
HU06



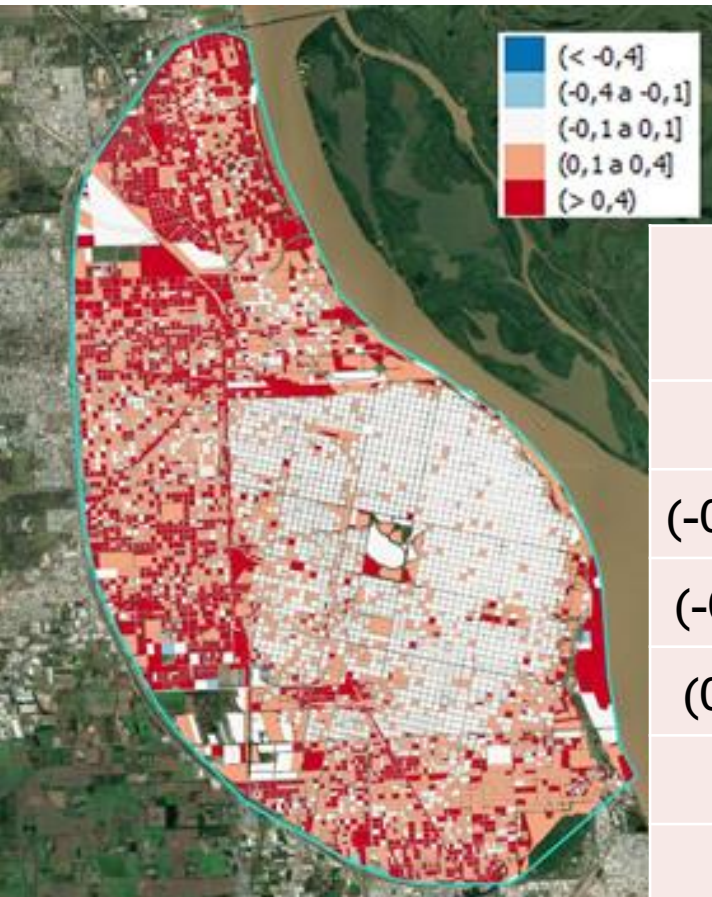
Máscara  
HU07



Máscara  
GUF

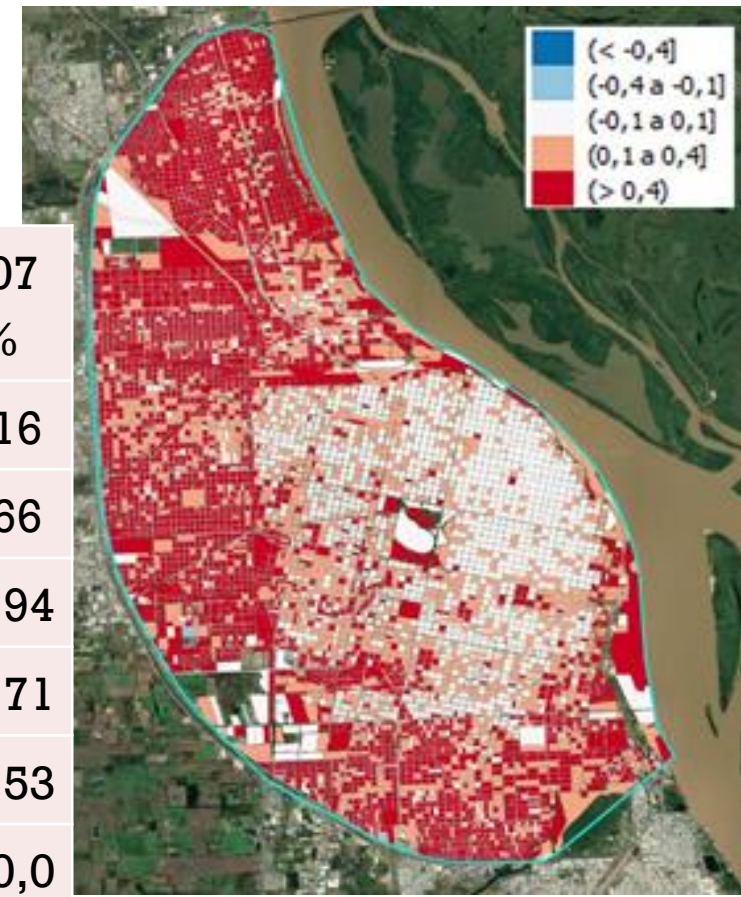


# RESULTADOS



Rango	U06 %	U07 %
(< -0,4]	0,31	0,16
(-0,4 a -0,1]	1,46	0,66
(-0,1 a 0,1]	33,33	20,94
(0,1 a 0,4]	32,70	26,71
(> 0,4)	32,20	51,53
Total	100,0	100,0

Clasificación de las diferencias entre las superficies de las GUF y HU06, por unidad de análisis espacial.



Clasificación de las diferencias entre las superficies de las GUF y HU07, por unidad de análisis espacial.



# DISCUSIONES



## Consideraciones de interés

- Variar el valor umbral
- Mejorar la resolución espacial
- Utilizar imágenes del período invernal
- Máscara de vegetación
- Trabajo de campo
- Validación catastral

# CONCLUSIONES

A partir de la metodología educativa del EO-College e imágenes satelitales Sentinel-1 se identificó la huella urbana en el área de estudio

Análisis visual

Las huellas urbanas presentan mayor concordancia en el casco céntrico que en la periferia

Análisis cuantitativo

Mayor predominancia de diferencias positivas



Máscara de GUF detecta mayor superficie edificada



# BIBLIOGRAFÍA



- Agencia Espacial Alemana. (24 de Mayo de 2018). *DLR Portal*. Obtenido de [http://www.dlr.de/eoc/en/desktopdefault.aspx/tabid-9628/16557\\_read-40454/](http://www.dlr.de/eoc/en/desktopdefault.aspx/tabid-9628/16557_read-40454/)
- Esch, T., Heldens, W., Hirner, A., Keil, M., Marconcini, M., Roth, A., Zeidler, J., Dech, S., Strano, E. (2017): Breaking new ground in mapping human settlements from space – The Global Urban Footprint. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing* 134 (2017) 30-42. <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2017.10.012>
- Esch, T., Schenk, A., Ullmann, T., Thiel, M., Roth, A., Dech, S. (2011): Characterization of Land Cover Types in TerraSAR-X Images by Combined Analysis of Speckle Statistics and Intensity Information. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, Volume 49, Issue 6, pp. 1911-1925. <https://doi.org/10.1109/TGRS.2010.2091644>.
- European Commission. (4 de Mayo de 2018). *Copernicus Open Access Hub*. Obtenido de [https://scihub.copernicus.eu/dhus/odata/v1/Products\('de108251-9aed-463e-91dc-1c5b8d8109d0'\)/\\$value](https://scihub.copernicus.eu/dhus/odata/v1/Products('de108251-9aed-463e-91dc-1c5b8d8109d0')/$value)
- European Commission. (4 de Mayo de 2018). *Copernicus Open Access Hub*. Obtenido de [https://scihub.copernicus.eu/dhus/odata/v1/Products\('c2b1cf90-5746-447f-80aa-60122909723e'\)/\\$value](https://scihub.copernicus.eu/dhus/odata/v1/Products('c2b1cf90-5746-447f-80aa-60122909723e')/$value)
- European Space Agency [ESA]. (Mayo de 2018). *Sentinel Online*. Obtenido de <https://sentinel.esa.int/web/sentinel/user-guides/sentinel-1-sar/naming-conventions>
- Gobierno de Santa Fe. (24 de Mayo de 2018). *Portal Gobierno de Santa Fe*. Obtenido de [https://www.santafe.gob.ar/index.php/web/content/view/full/113126/\(subtema\)/104569](https://www.santafe.gob.ar/index.php/web/content/view/full/113126/(subtema)/104569)
- Lyalin, K., Biryuk, A., Sheremet, A., Tsvetkov, V., & Prikhodko, D. (2018). *UAV synthetic aperture radar system for control of vegetation and soil moisture*. Lecture, Moscú, Rusia.
- Mari, N. (2012). Diseño de un Sistema de Alerta y Respuesta Temprana a Incendios de Vegetación (Maestría). Universidad Nacional de Córdoba.
- Mayorga Torres, T. (2013). Determinación de la deformación del terreno por movimientos en masa usando interferometría SAR (Radar de Apertura Sintética) (Maestría). Universidad Nacional de Córdoba.
- Municipalidad de Rosario. (24 de Mayo de 2018). *Sitio de la Municipalidad de Rosario*. Obtenido de <http://www.rosario.gov.ar/web/ciudad/caracteristicas/informacion-territorial-y-datos-demograficos>
- Taubenbock, H., Esch, T., Felbier, A., Roth, A., & Dech, S. (2011). Pattern-Based Accuracy Assessment of an Urban Footprint Classification Using TerraSAR-X Data. *IEEE Geoscience And Remote Sensing Letters*, 8(2), 278-282. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.1109/lgrs.2010.2069083>
- Taubenböck, H., Felbier, A., Esch, T., Roth, A., & Dech, S. (2012). Pixel-based classification algorithm for mapping urban footprints from radar data: a case study for RADARSAT-2. *Canadian Journal Of Remote Sensing*, 38(3), 211-222. doi: 10.5589/m11-061
- Voltersen, M., Esch, T., Berger, C., Eckardt, R., (2017). Module 3105: Urban Areas. Urban footprint. *SAR-EDU Remote Sensing Education Initiative*.



B  
I  
B  
L  
I  
O  
G  
R  
A  
F  
Í  
A



Scan me





**MUCHAS GRACIAS . . .**

