



Reporte sobre el estado de situación del río Paraná y afluentes sobre la base de imágenes satelitales, mes de Diciembre de 2021

Lic. Tomás Manuel Calvi
Revisado por: Dr. Leandro Giordano
Diciembre 2021

El análisis y la elaboración cartográfica se realizó sobre la base de datos MODIS, Landsat 8 y de radar SAR Sentinel-1B, para las capturas correspondientes a inicios y fines del mes de diciembre del año 2021.

El área de análisis es la cuenca Del Plata, específicamente al río Paraná el tramo correspondiente a Puerto Pilcomayo (Paraguay) – Puerto Santa Fe (Argentina).

El objetivo del análisis consiste en exponer las variables que intervienen en el proceso hidrológico elaboradas a través de una serie de productos cartográficos, ya sea por imágenes satelitales como por instrumentos en superficie.

En primera instancia se presenta el acumulado de precipitaciones por semana del mes de octubre elaborado a partir de la interpolación de datos observados de la red SYNOP.

En segunda instancia se presenta el Percentil Del Índice De Precipitación Antecedente (API) medio semanal, elaborado por la Comisión Nacional de Asuntos Espaciales (CONAE) dando cuenta el estado de humedad del suelo.

Asimismo se exponen los limnigramas correspondientes a estaciones presentes en el tramo de análisis, a fin de reflejar la situación del río (estiaje o crecida).

Por último se exhibe la discriminación de la superficie anegada mediante la aplicación de la técnica de valor umbral, para luego realizar la correspondiente detección de cambios, dando cuenta de la permanencia o retracción de los espejos de agua.

Se aclara que los productos se han obtenido automáticamente sin datos de validación. La información geográfica tiene limitaciones debido a escalas, resoluciones, fechas e interpretaciones sobre el producto de origen.

La información fue elaborada por el equipo de la Subgerencia de Sistemas de Información y Alerta Hidrológico. Para mayor información y/o solicitar las máscaras de agua pertinentes solicitamos escribir a alerta@ina.gov.ar o visitar nuestro repositorio digital en <https://www.ina.gov.ar/alerta>.

ÍNDICE

Estimaciones pluviométricas.....	3
Índice De Precipitación Antecedente.....	4
Estimaciones hidrométricas.....	5
Imágenes MODIS.....	8
Envolvente mensual Landsat 8.....	12
Máscaras de agua Sentinel-1.....	13
Variabilidad de agua en superficie Sentinel-1.....	19

Estimaciones pluviométricas observadas por semana en el mes de Diciembre año 2021.

Las imágenes corresponden a la acumulación de precipitaciones en base a interpolado grillado a través del método de splines de las estaciones SYNOP de la Cuenca del Plata.

Fuente

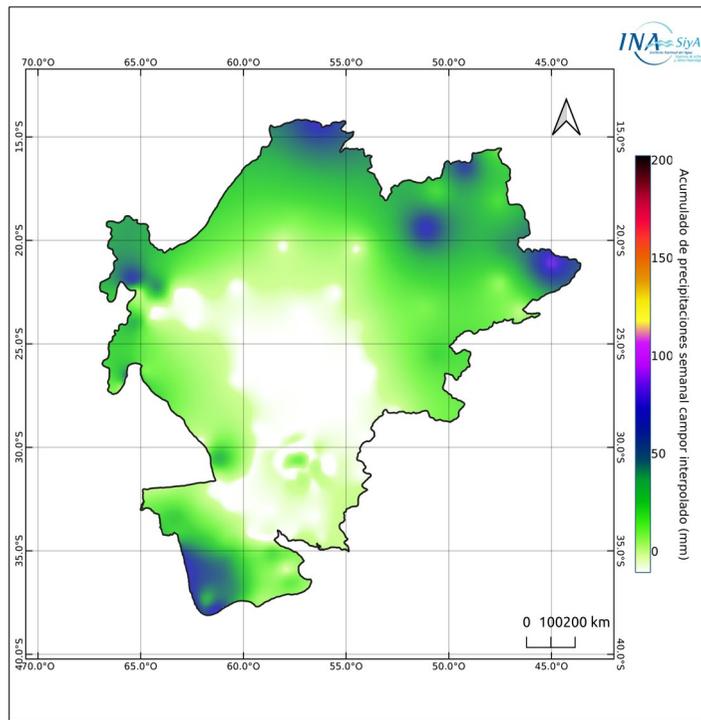


Figura 1: Semana 1 comprendida entre 01-12-21 y 08-12-21

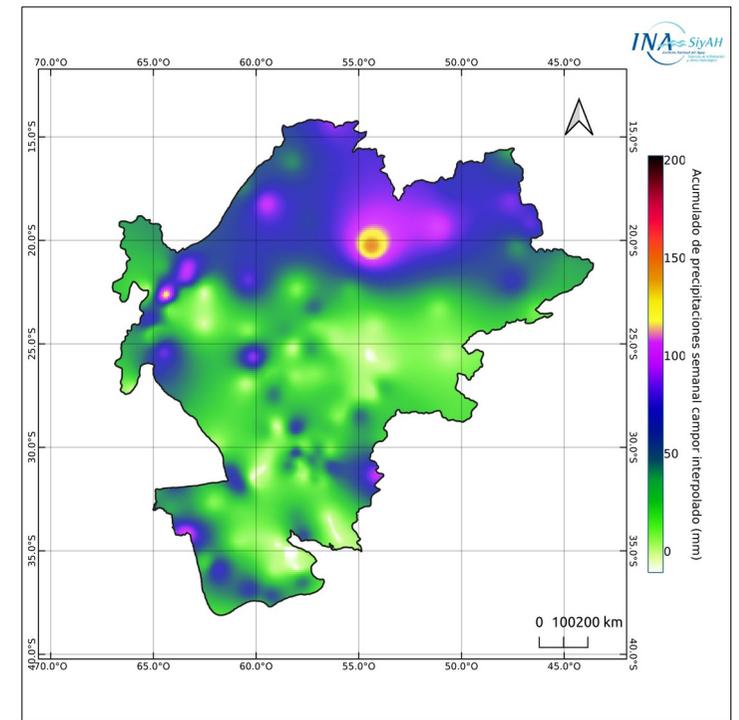


Figura 2: Semana 2 comprendida entre 09-12-21 y 16-12-21

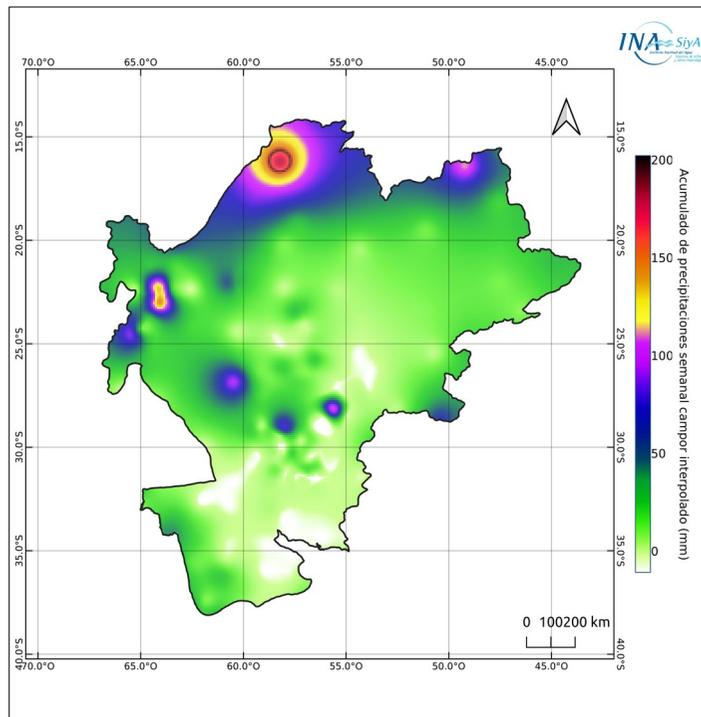


Figura 3: Semana 3 comprendida entre 17-12-21 y 24-12-21

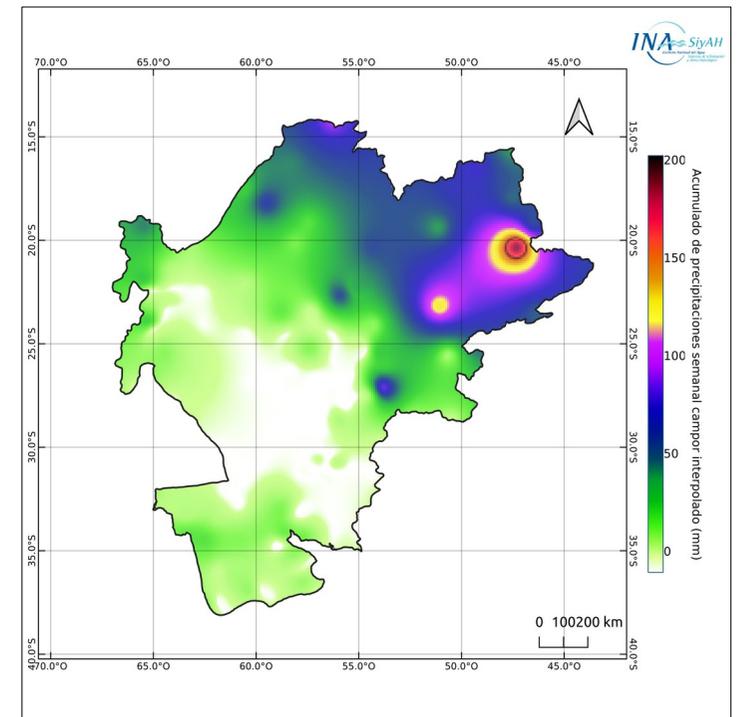


Figura 4: Semana 4 comprendida entre 25-12-21 y 01-01-22

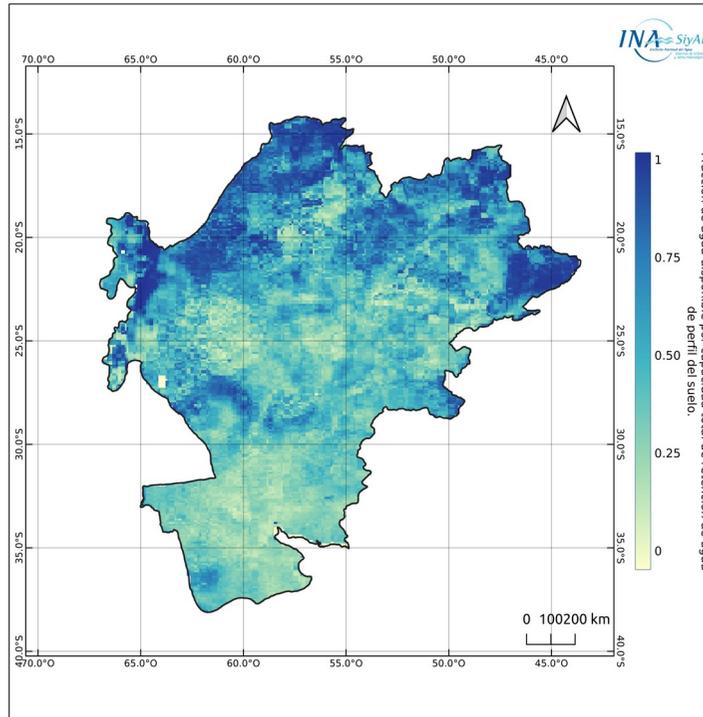
Estimación de humedad de suelo por semana en el mes de Diciembre año 2021.

Porcentaje de humedad del suelo (corregido con imágenes SMAP)

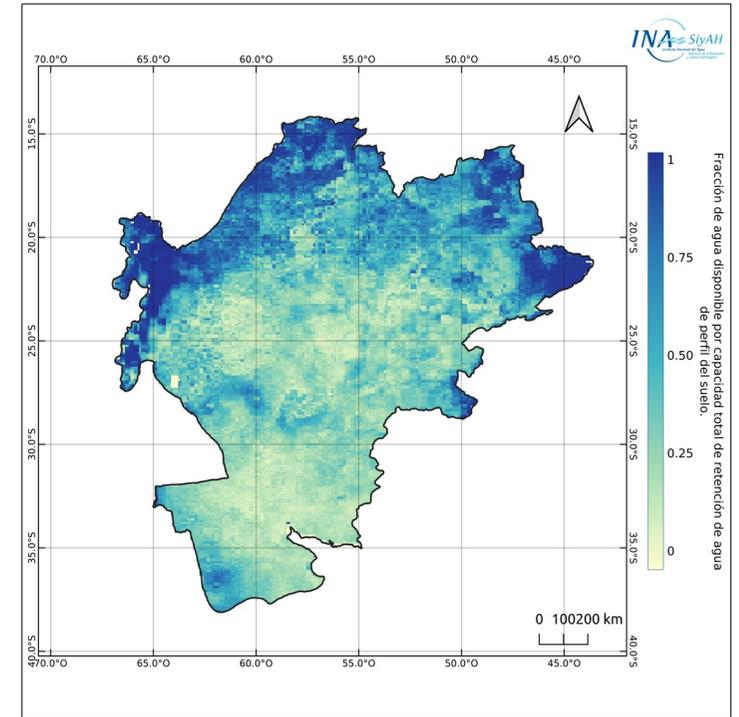
El porcentaje de humedad del suelo es el agua disponible para la planta dividida por el agua total capacidad de retención del perfil del suelo.

Fuente

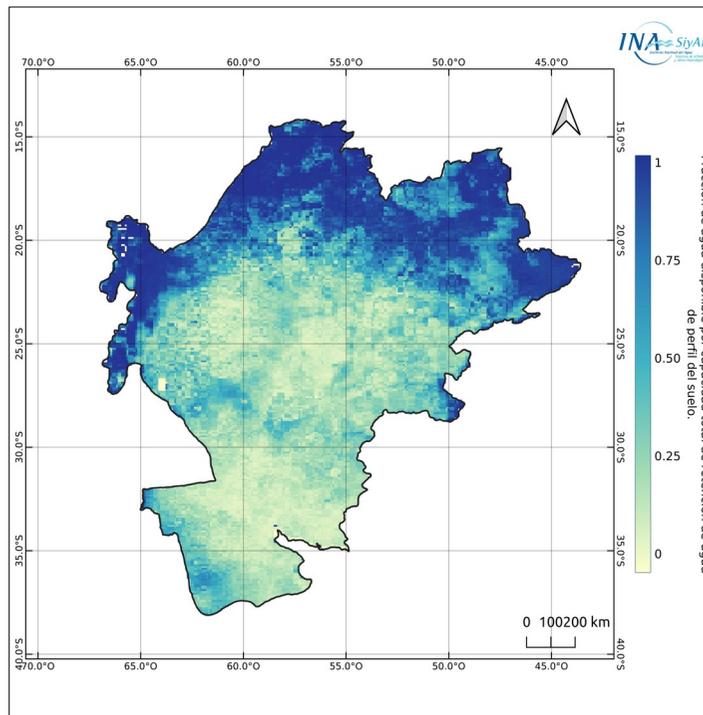
[Más Información sobre el producto](#)



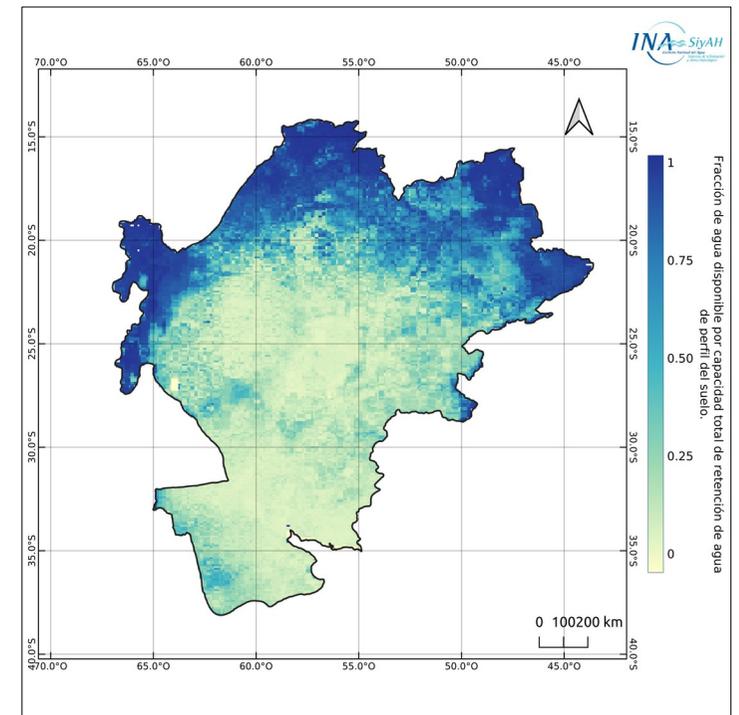
Semana 1 comprendida entre 29-11-21 y 07-12-21



Semana 2 comprendida entre 08-12-21 y 16-12-21



Semana 3 comprendida entre 17-12-21 y 25-12-21



Semana 4 comprendida entre 26-12-21 y 03-01-22

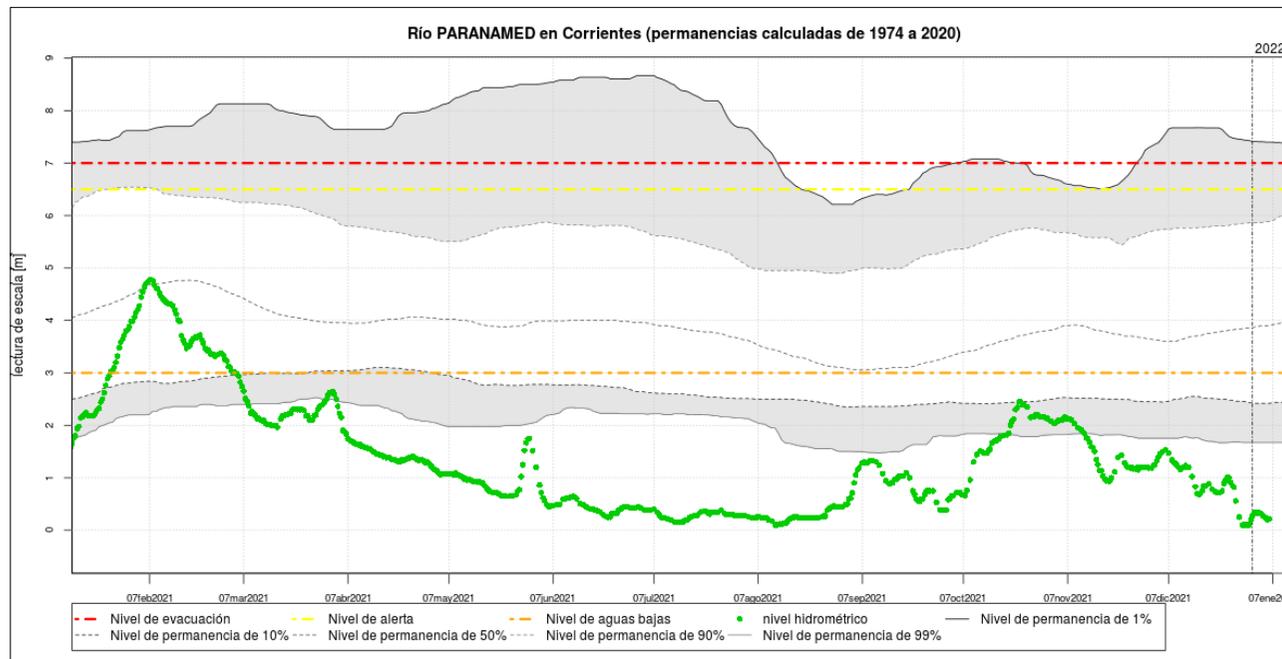
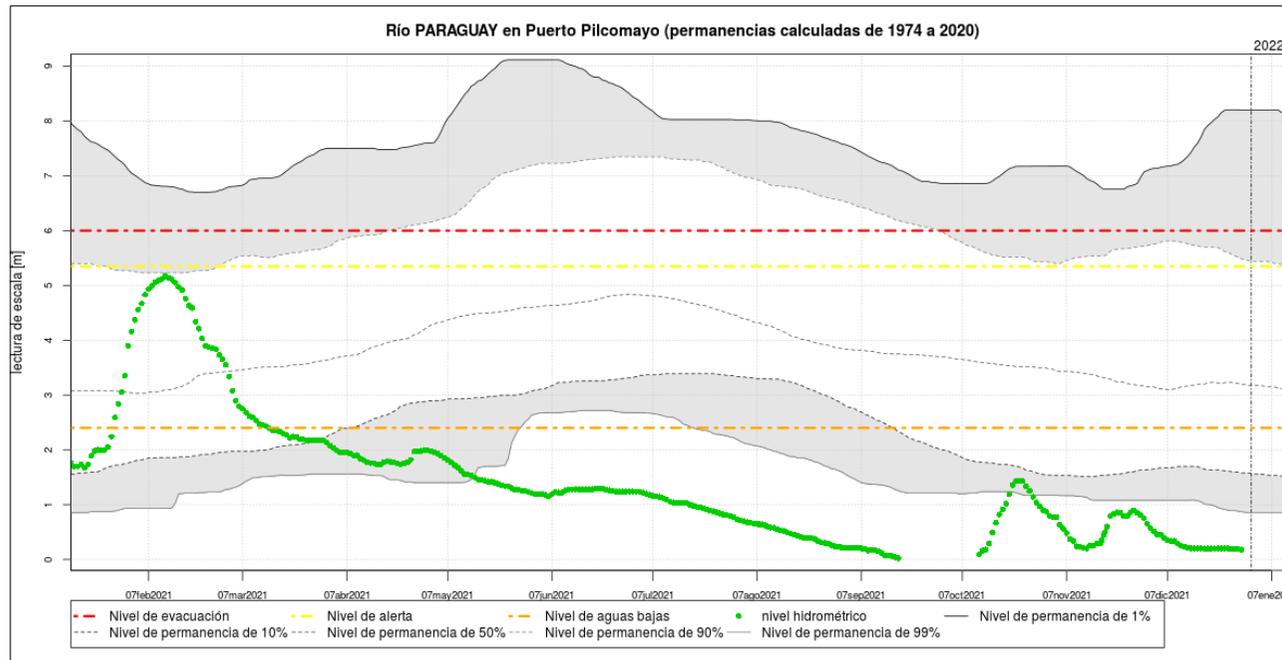
Niveles hidrométricos observados años 2021 y 2022 para el tramo Puerto Pilcomayo . Santa Fe, del río Paraná.

Las alturas registradas corresponden a los niveles comunicados por la Prefectura naval de la Republica Argentina.

Se representan los niveles en:

- Puerto Pilcomayo, Formosa.
- Ciudad de Corrientes, Corrientes.
- Ciudad de Goya, Corrientes.
- Ciudad de La Paz, Entre Ríos.
- Ciudad de Santa Fe, Santa Fe.

Fuente



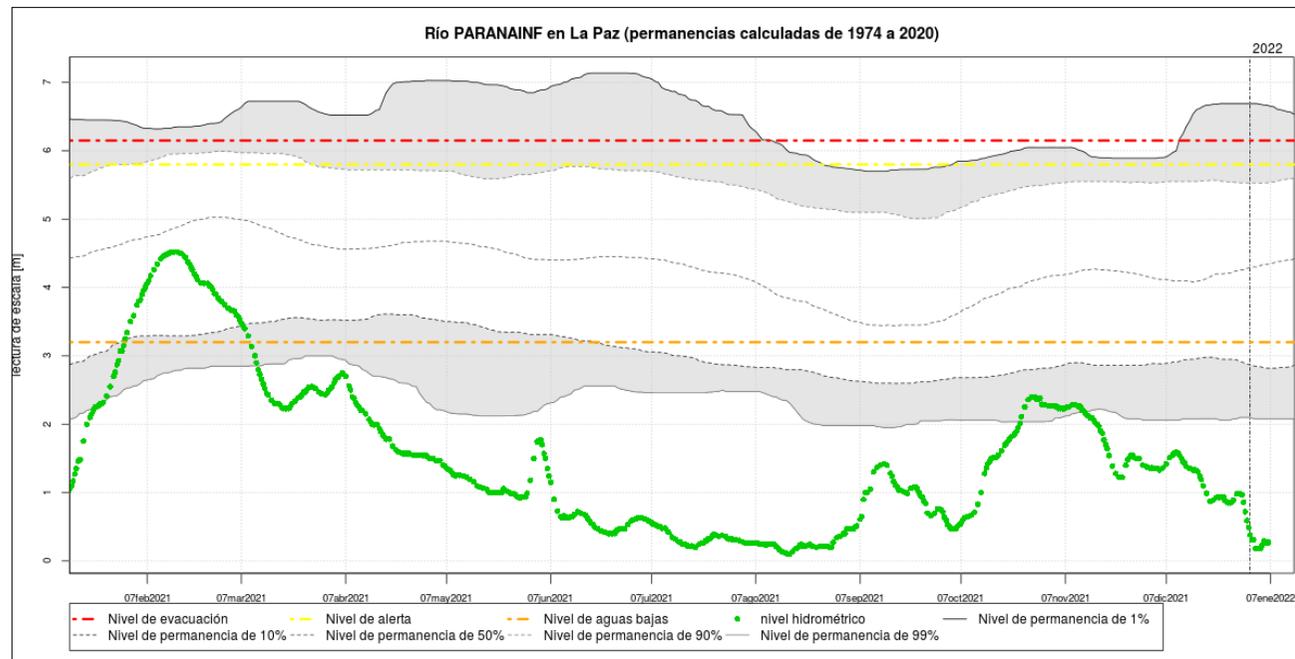
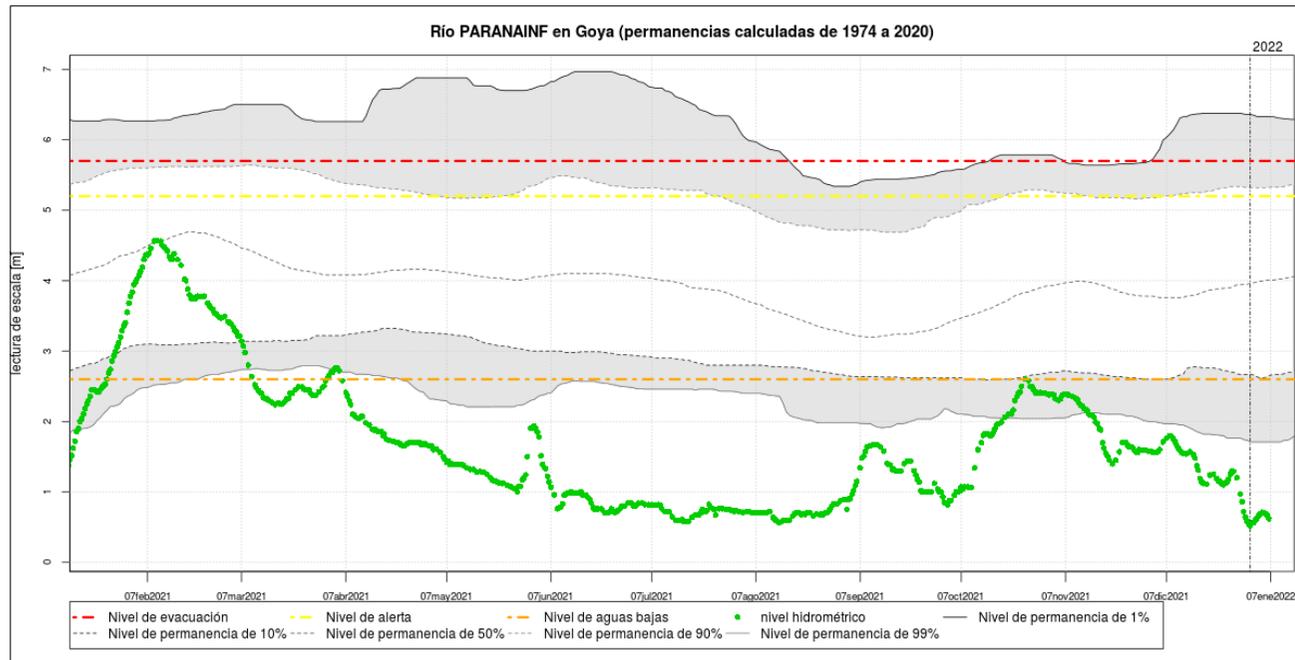
Niveles hidrométricos observados años 2021 y 2022 para el tramo Puerto Pilcomayo . Santa Fe, del río Paraná.

Las alturas registradas corresponden a los niveles comunicados por la Prefectura naval de la Republica Argentina.

Se representan los niveles en:

- Puerto Pilcomayo, Formosa.
- Ciudad de Corrientes, Corrientes.
- Ciudad de Goya, Corrientes.
- Ciudad de La Paz, Entre Ríos.
- Ciudad de Santa Fe, Santa Fe.

Fuente



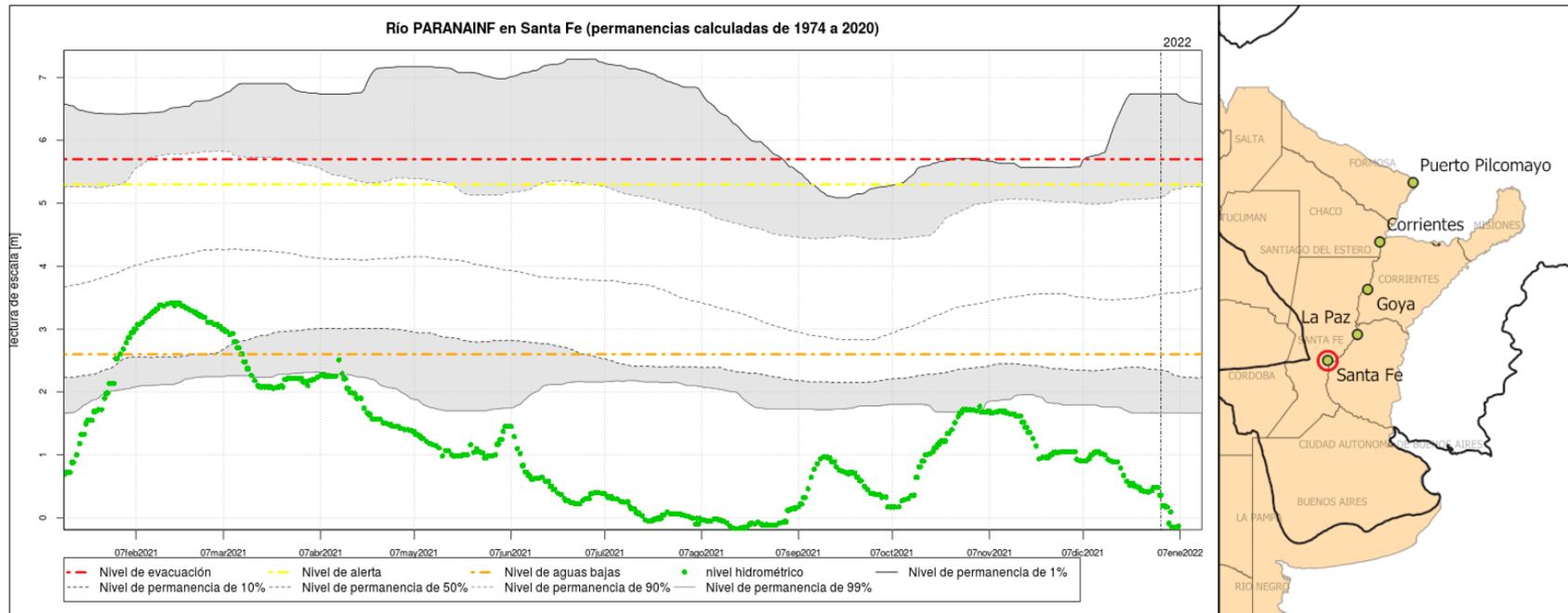
Niveles hidrométricos observados años 2021 y 2022 para el tramo Puerto Pilcomayo . Santa Fe, del río Paraná.

Las alturas registradas corresponden a los niveles comunicados por la Prefectura naval de la Republica Argentina.

Se representan los niveles en:

- Puerto Pilcomayo, Formosa.
- Ciudad de Corrientes, Corrientes.
- Ciudad de Goya, Corrientes.
- Ciudad de La Paz, Entre Ríos.
- Ciudad de Santa Fe, Santa Fe.

Fuente



Imágenes composición a 8 días de agua en superficie y frecuencia, sobre la base de datos MODIS.

Se presenta una máscara de agua composición de 8 días del sensor MODIS, producto MOD09A1.

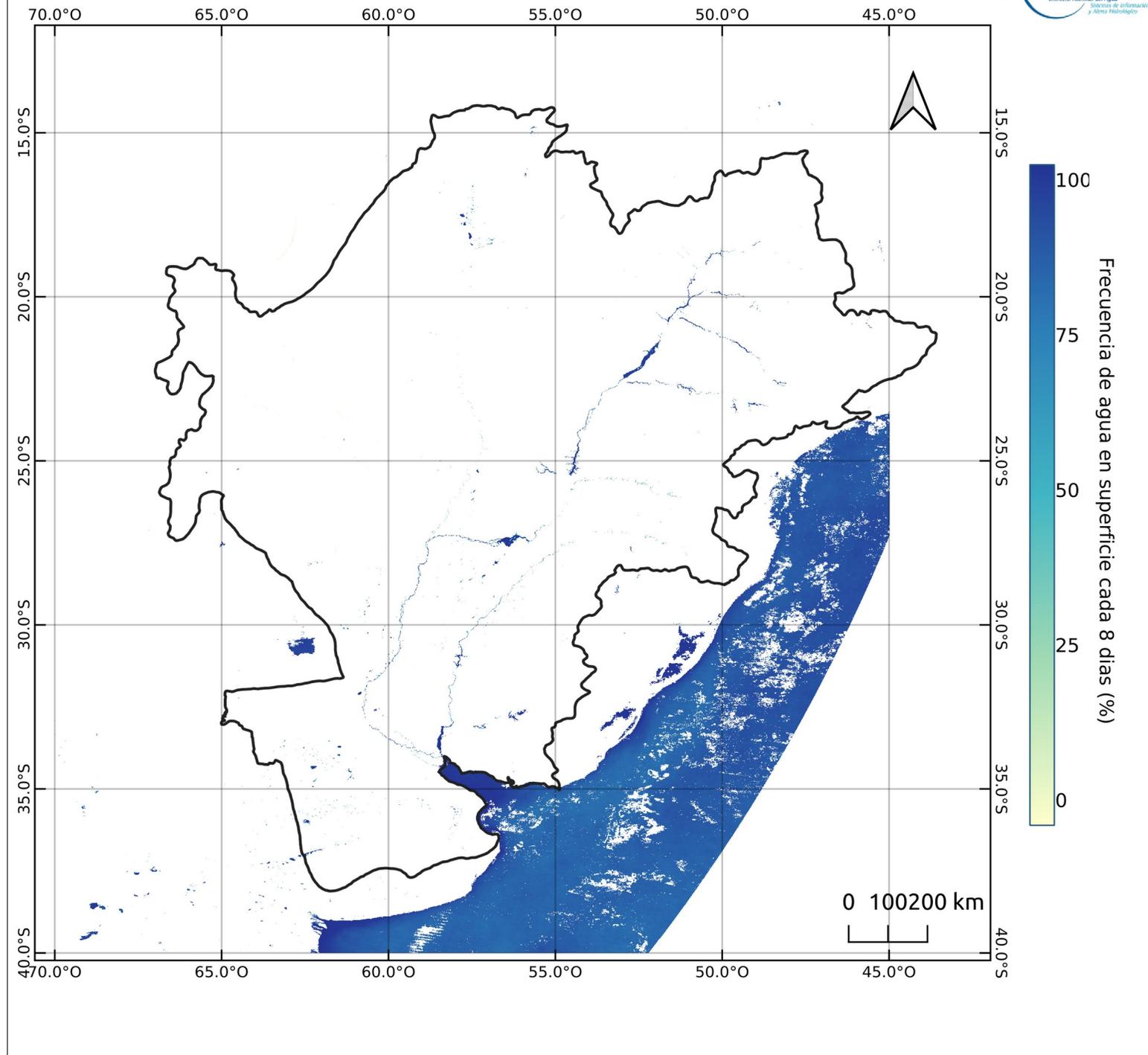
A su vez se presenta la frecuencia de anegamiento de cada píxel.

Es decir que cada píxel reflejado en el mapa tiene un doble análisis: Si fue clasificado o no en este período de 8 días y cuán frecuente es su clasificación.

Tomando como referencia la frecuencia determinada para el período 2000-2015.

Fuente

[Más información sobre el producto](#)



Semana comprendida entre 26-11-21 y 03-12-21

Imágenes composición a 8 días de agua en superficie y frecuencia, sobre la base de datos MODIS.

Se presenta una máscara de agua composición de 8 días del sensor MODIS, producto MOD09A1.

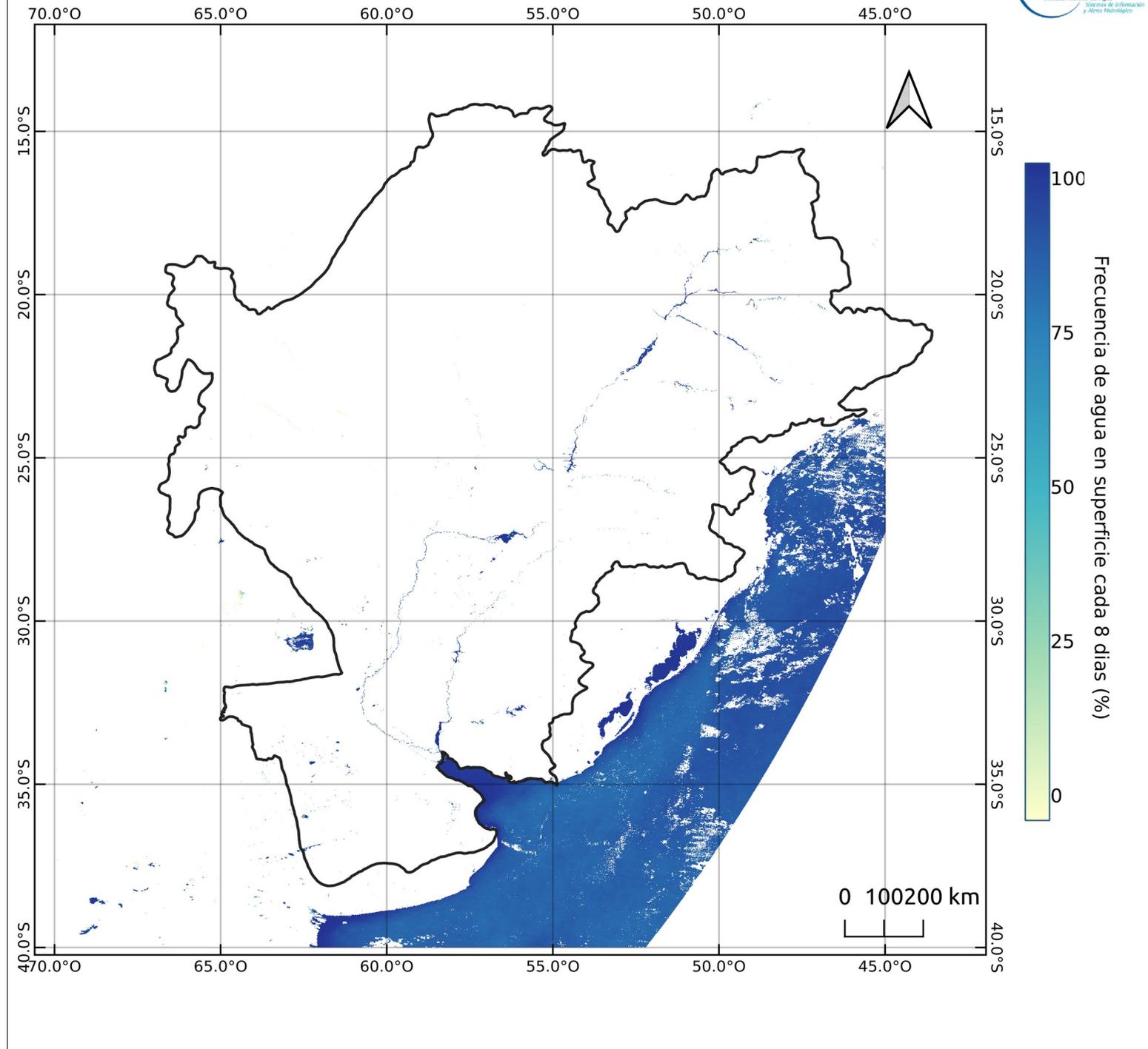
A su vez se presenta la frecuencia de anegamiento de cada píxel.

Es decir que cada píxel reflejado en el mapa tiene un doble análisis: Si fue clasificado o no en este período de 8 días y cuán frecuente es su clasificación.

Tomando como referencia la frecuencia determinada para el período 2000-2015.

Fuente

[Más información sobre el producto](#)



Semana comprendida entre 04-12-21 y 11-12-21

Imágenes composición a 8 días de agua en superficie y frecuencia, sobre la base de datos MODIS.

Se presenta una máscara de agua composición de 8 días del sensor MODIS, producto MOD09A1.

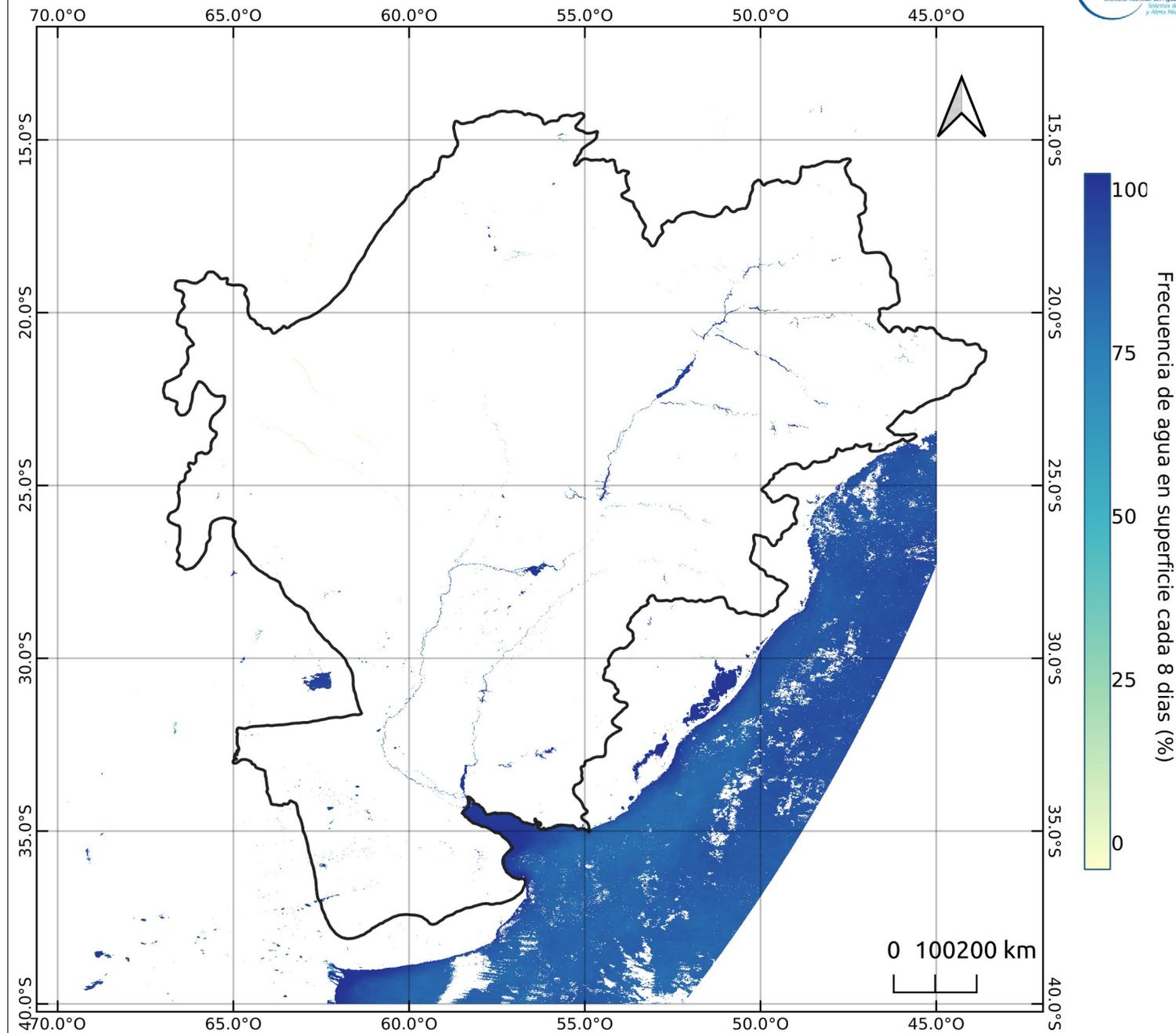
A su vez se presenta la frecuencia de anegamiento de cada píxel.

Es decir que cada píxel reflejado en el mapa tiene un doble análisis: Si fue clasificado o no en este período de 8 días y cuán frecuente es su clasificación.

Tomando como referencia la frecuencia determinada para el período 2000-2015.

Fuente

[Más información sobre el producto](#)



Semana comprendida entre 12-12-21 y 19-12-21

Imágenes composición a 8 días de agua en superficie y frecuencia, sobre la base de datos MODIS.

Se presenta una máscara de agua composición de 8 días del sensor MODIS, producto MOD09A1.

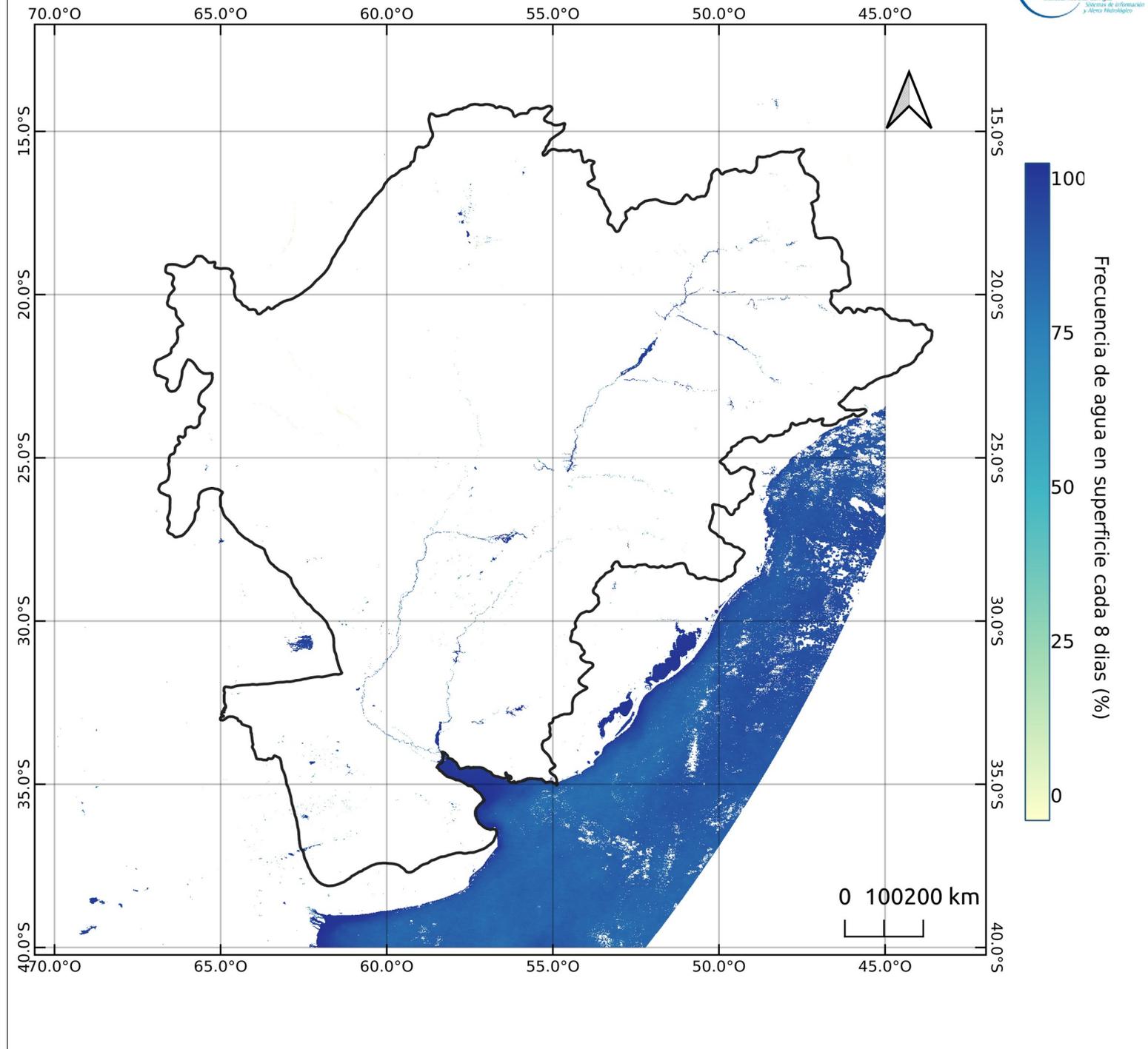
A su vez se presenta la frecuencia de anegamiento de cada píxel.

Es decir que cada píxel reflejado en el mapa tiene un doble análisis: Si fue clasificado o no en este período de 8 días y cuan frecuente es su clasificación.

Tomando como referencia la frecuencia determinada para el período 2000-2015.

Fuente

[Más información sobre el producto](#)

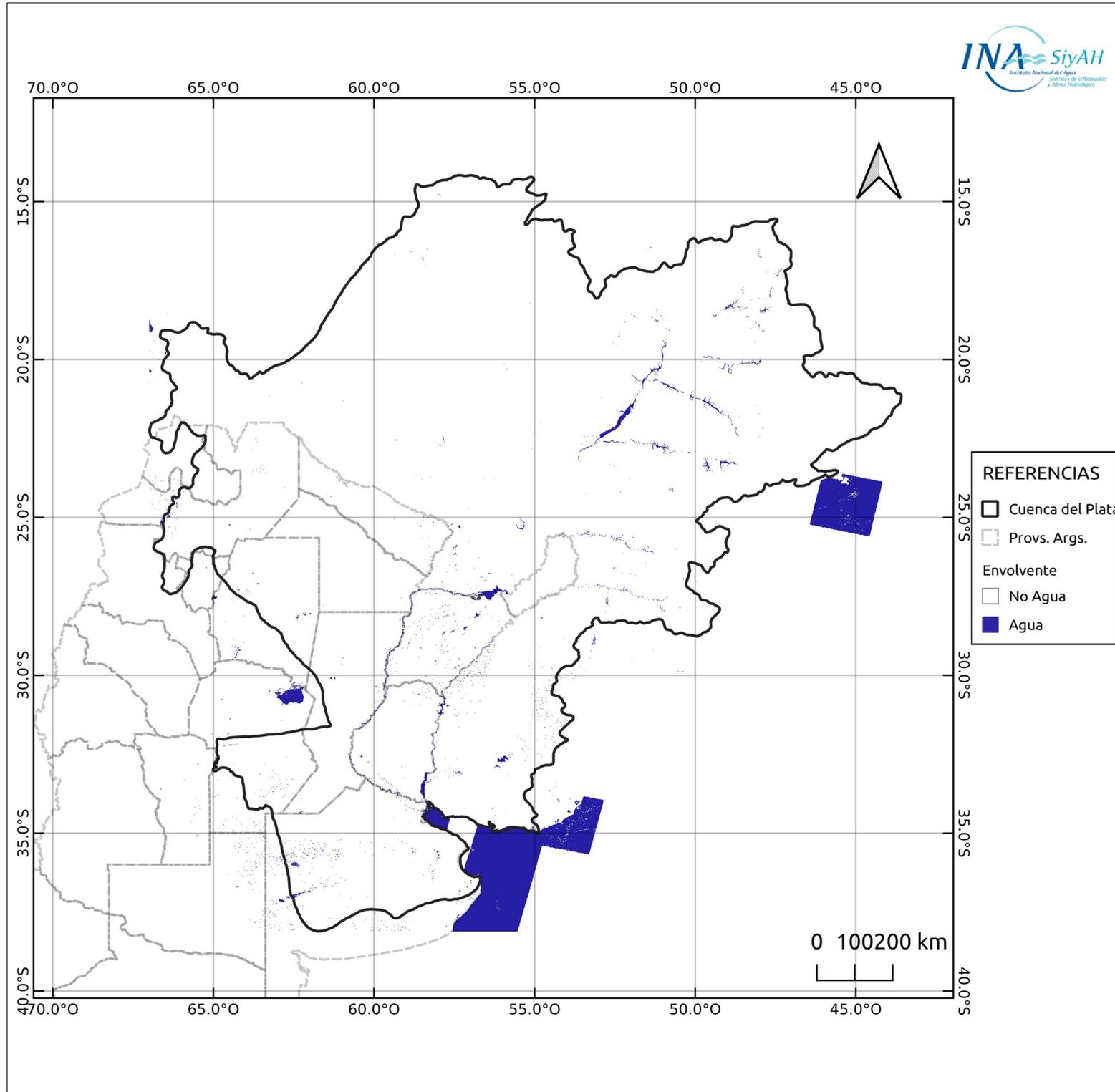


Semana comprendida entre 20-12-21 y 27-12-21

Imágenes composición de envolvente mensual sobre la base de imágenes de sensor Landsat 8 para la Cuenca del Plata

Se presenta una máscara de agua composición mensual de imágenes Landsat 8 OLI. El producto es generado de forma automática a través de la plataforma Google Earth Engine. El mismo se trata de la envolvente mensual para la cuenca del Plata, dicho de otra forma, el producto refleja todos aquellos píxeles que en algún momento del mes fueron clasificados como agua.

Fuente
[Más información sobre el producto](#)



Envolvente del mes de diciembre de 2021

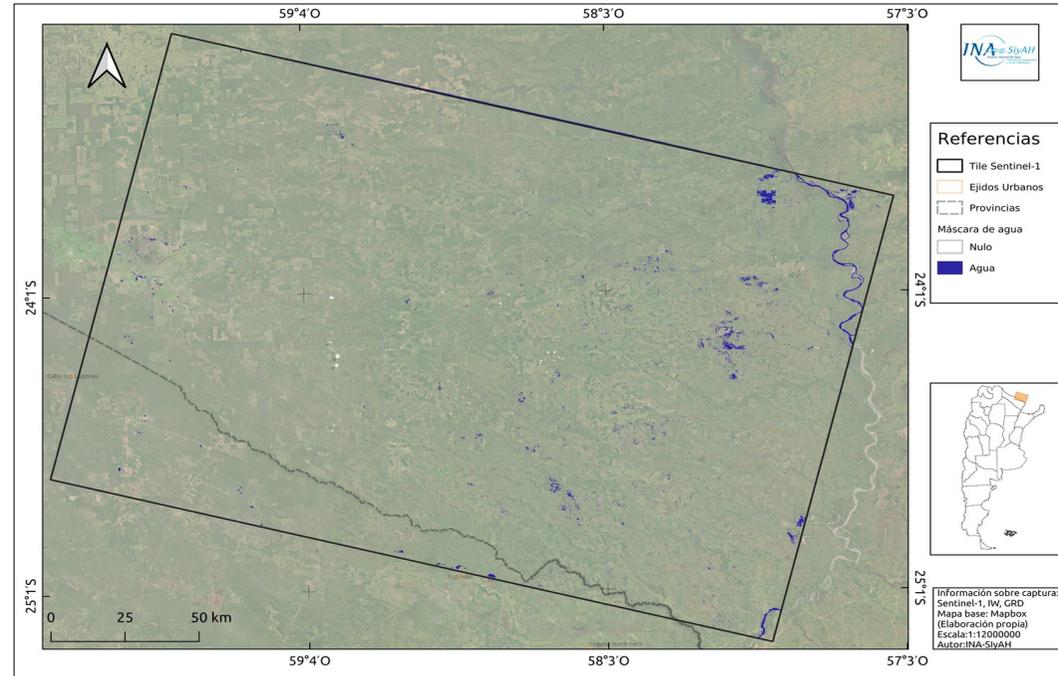
Máscara de agua elaborada sobre la base de imágenes radar SAR Sentinel-1

La escena corresponde a la zona del río Pilcomayo, sur de la República de Paraguay y norte de la República Argentina.

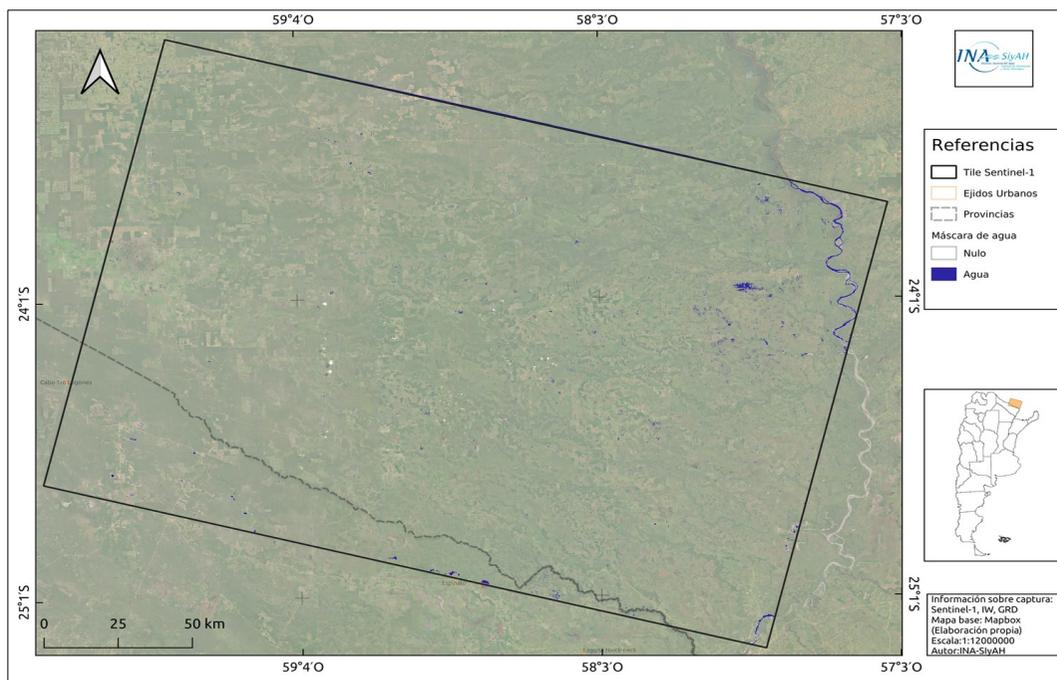
Las fechas de capturas:

- 25/11/2021
- 07/12/2021
- 19/12/2021

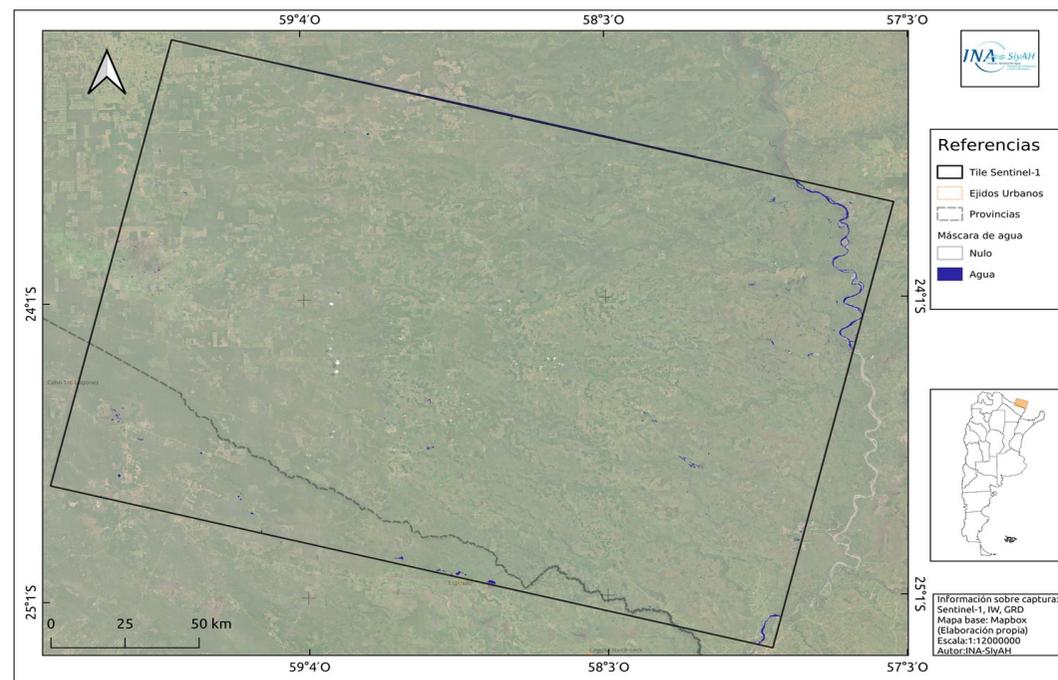
Las máscaras se elaboraron a través del método de umbral sobre las bandas de polarización VV y VH



Máscara de agua Sentinel-1 para la fecha 25-11-21.



Máscara de agua Sentinel-1 para la fecha 07-12-21.



Máscara de agua Sentinel-1 para la fecha 19-12-21.

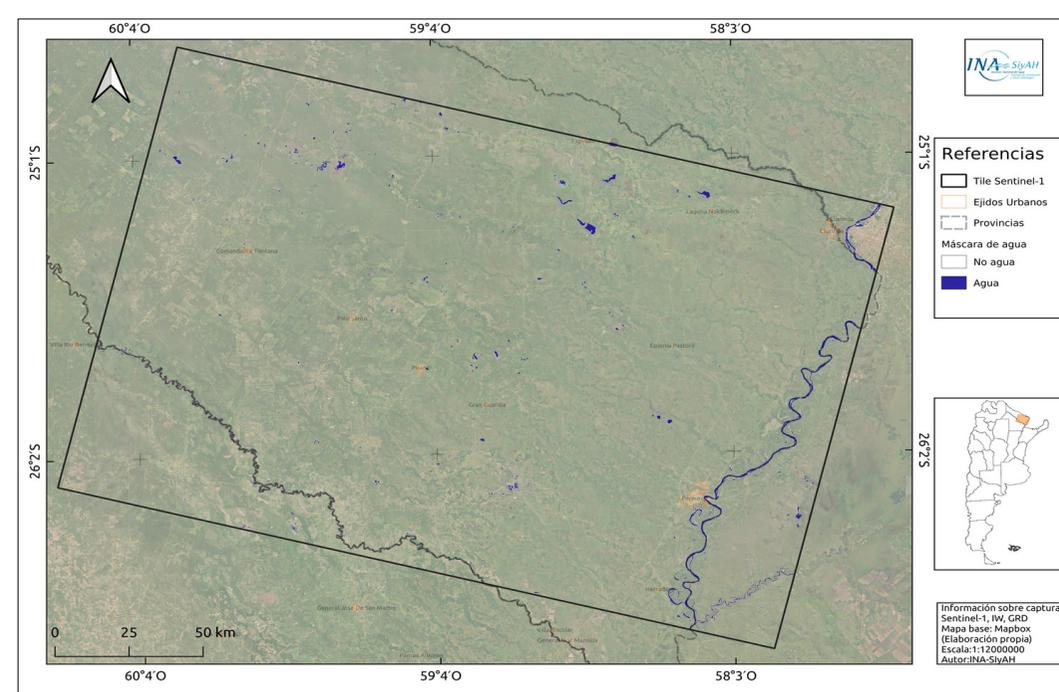
Máscara de agua elaborada sobre la base de imágenes radar SAR Sentinel-1

La escena corresponde a la zona del río Paraná y Bermejo. Ciudad de Formosa, norte de la República Argentina

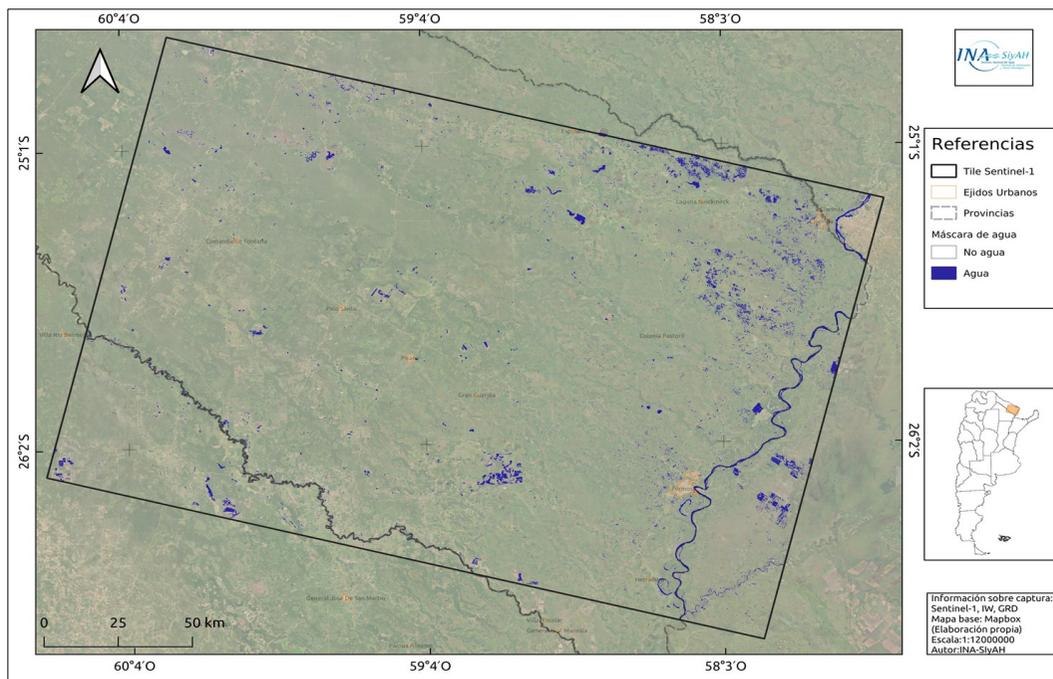
Las fechas de capturas:

- 25/11/2021
- 07/12/2021
- 19/12/2021

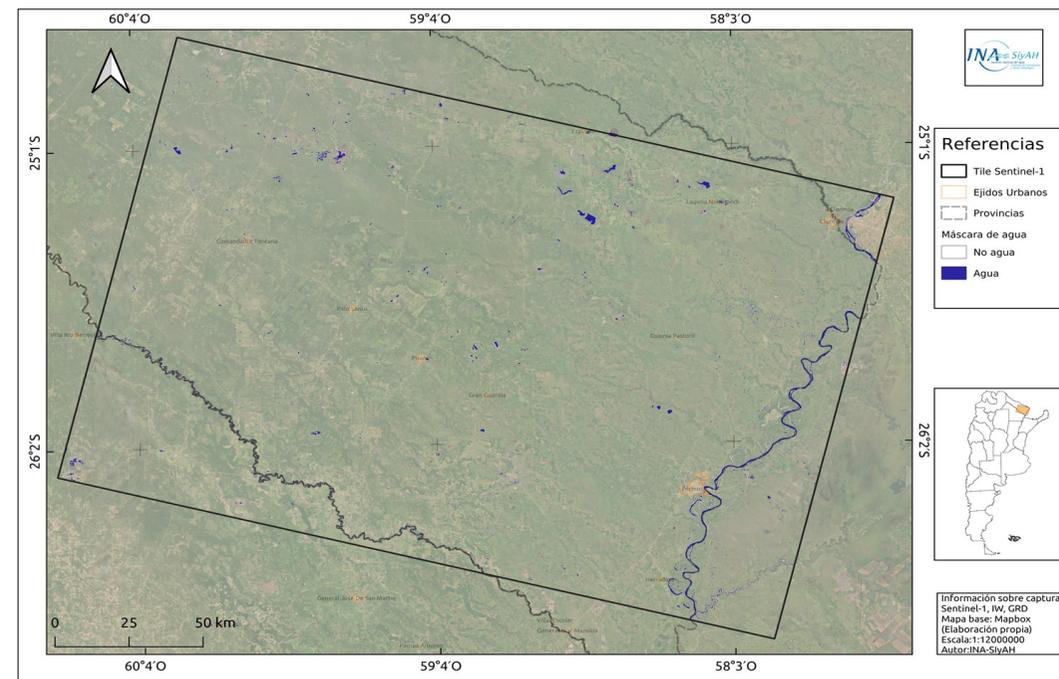
Las máscaras se elaboraron a través del método de umbral sobre las bandas de polarización VV y VH



Máscara de agua Sentinel-1 para la fecha 25-11-21.



Máscara de agua Sentinel-1 para la fecha 07-12-21.



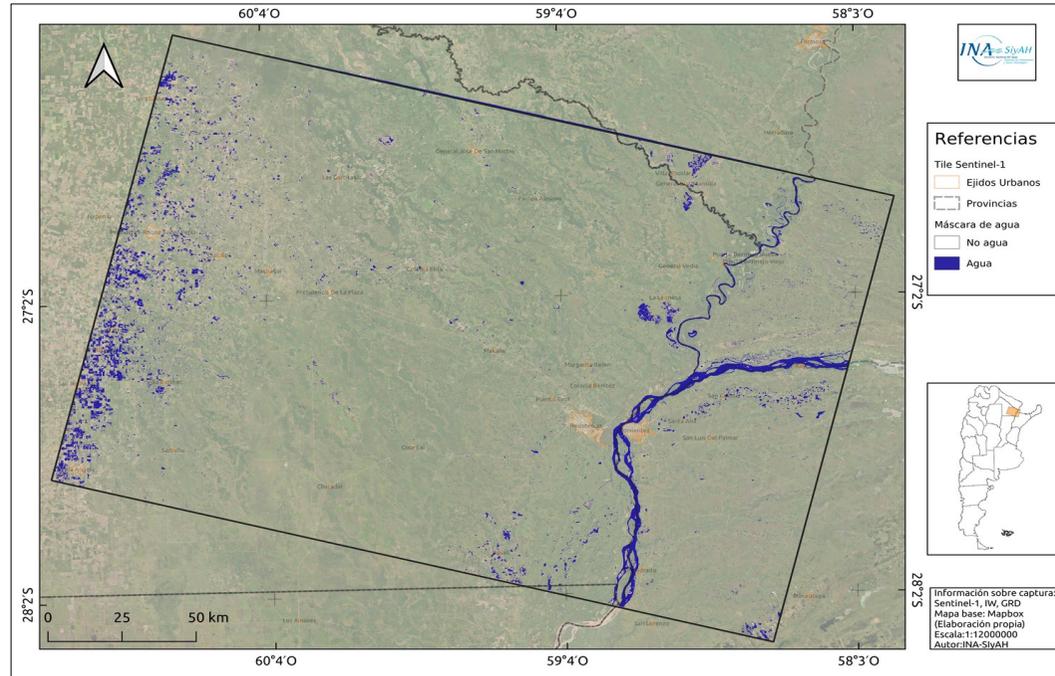
Máscara de agua Sentinel-1 para la fecha 19-12-21.

Máscara de agua elaborada sobre la base de imágenes radar SAR Sentinel-1

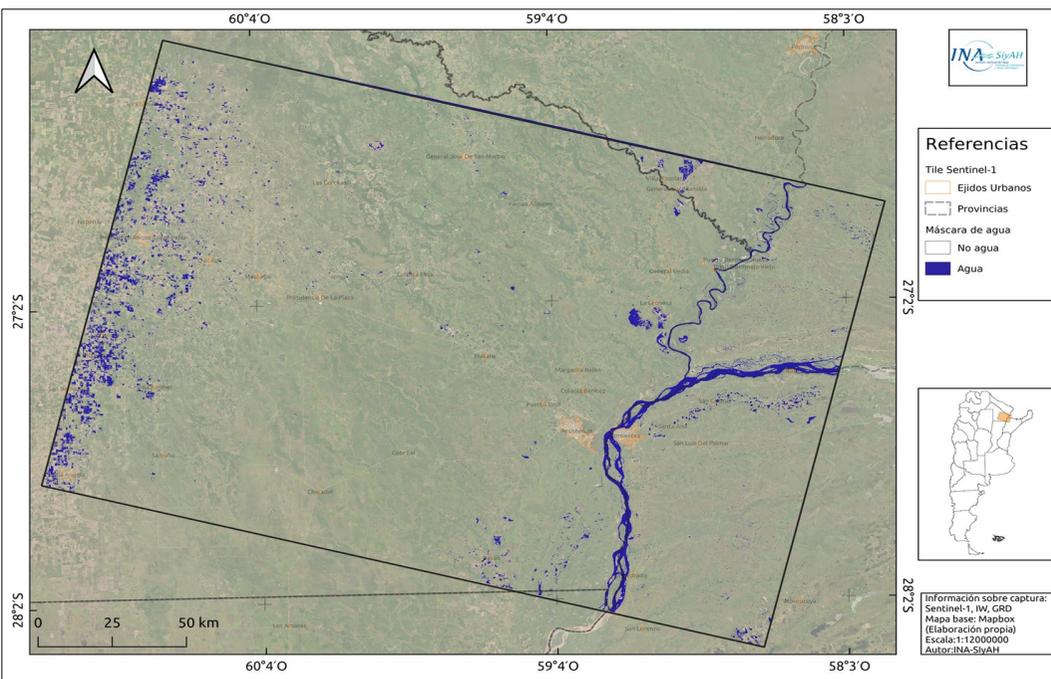
La escena corresponde a la zona del río Paraná, ciudad de Resistencia, Chaco y ciudad de Corrientes, Corrientes, República Argentina. Las fechas de capturas:

- 25/11/2021
- 07/12/2021
- 19/12/2021

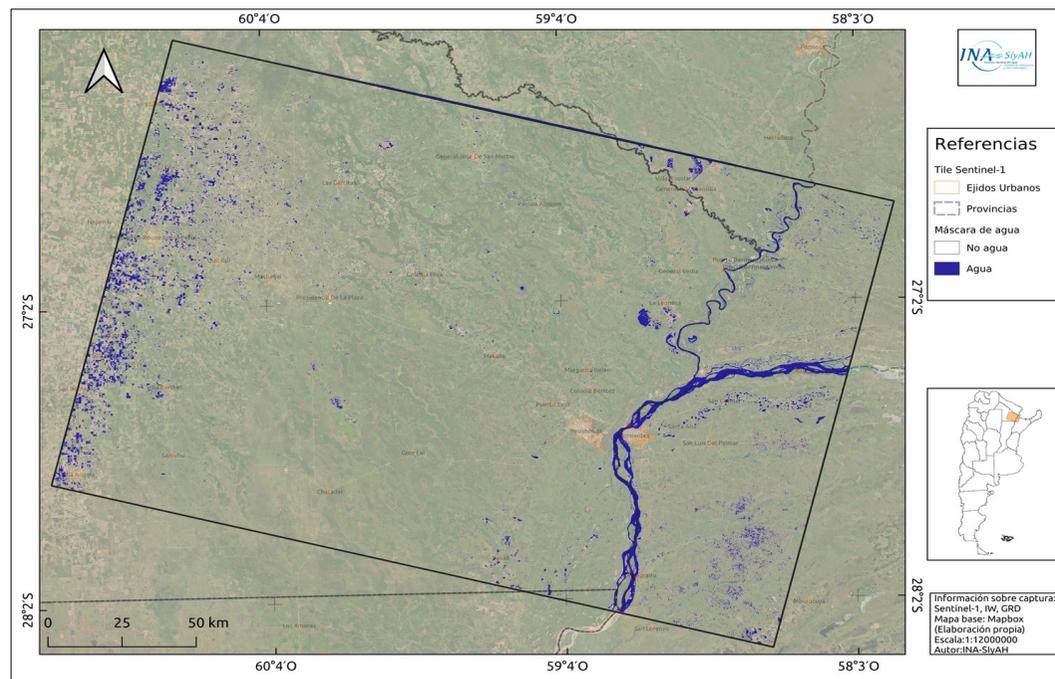
Las máscaras se elaboraron a través del método de umbral sobre las bandas de polarización VV y VH



Máscara de agua Sentinel-1 para la fecha 25-11-21.



Máscara de agua Sentinel-1 para la fecha 07-12-21.



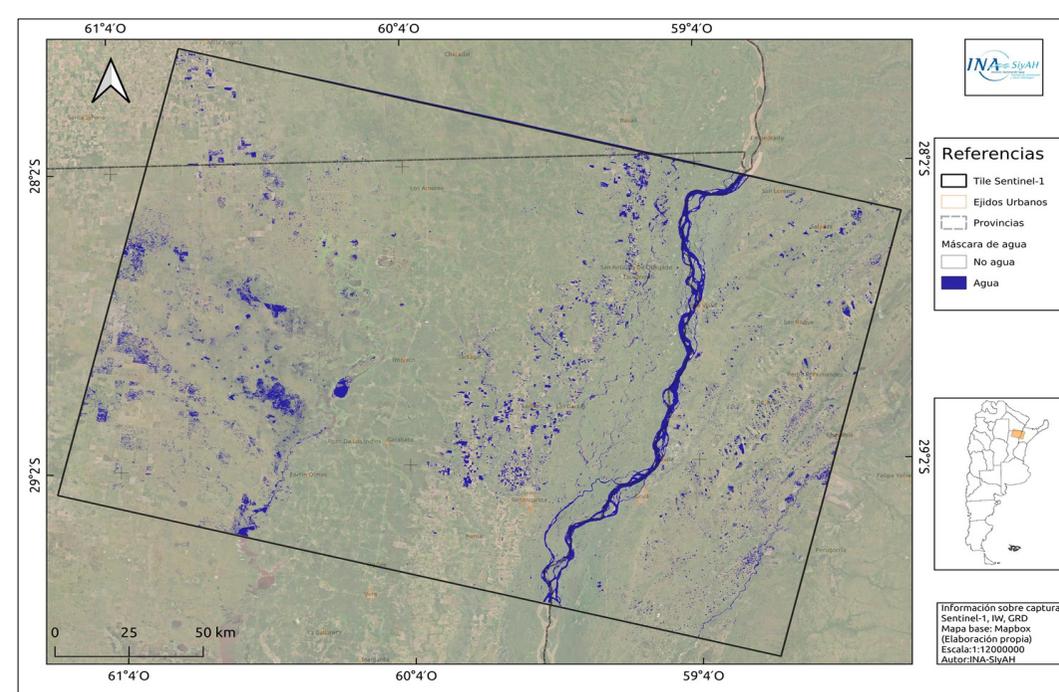
Máscara de agua Sentinel-1 para la fecha 19-12-21.

Máscara de agua elaborada sobre la base de imágenes radar SAR Sentinel-1

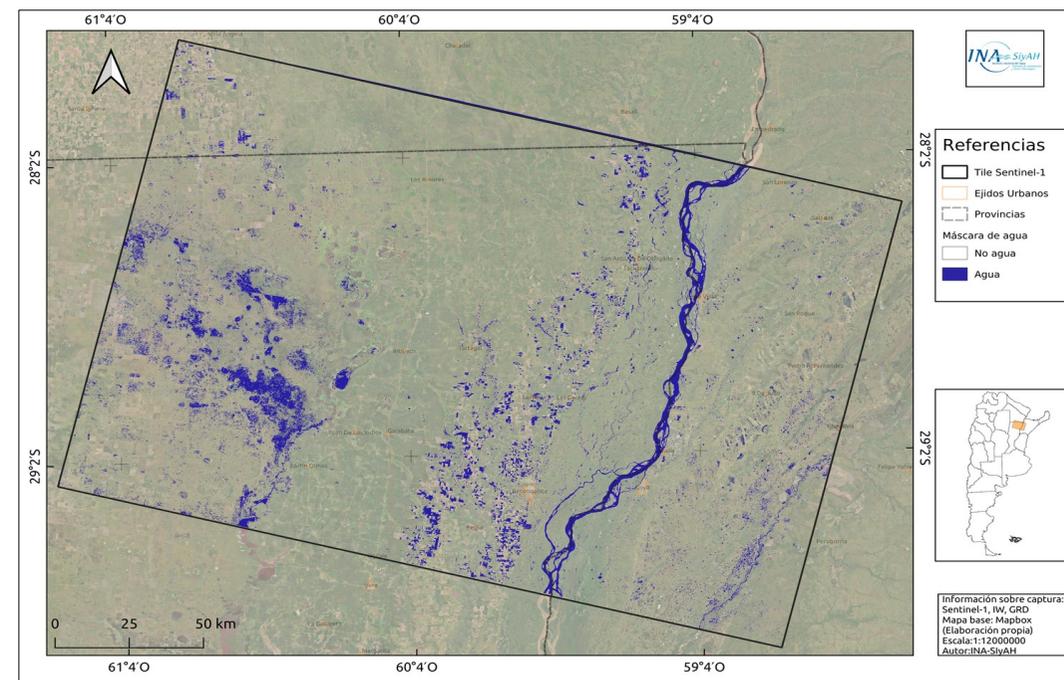
La escena corresponde a la zona del río Paraná, ciudad de Goya, Corrientes, República Argentina. Las fechas de capturas:

- 25/11/2021
- 07/12/2021
- 19/12/2021

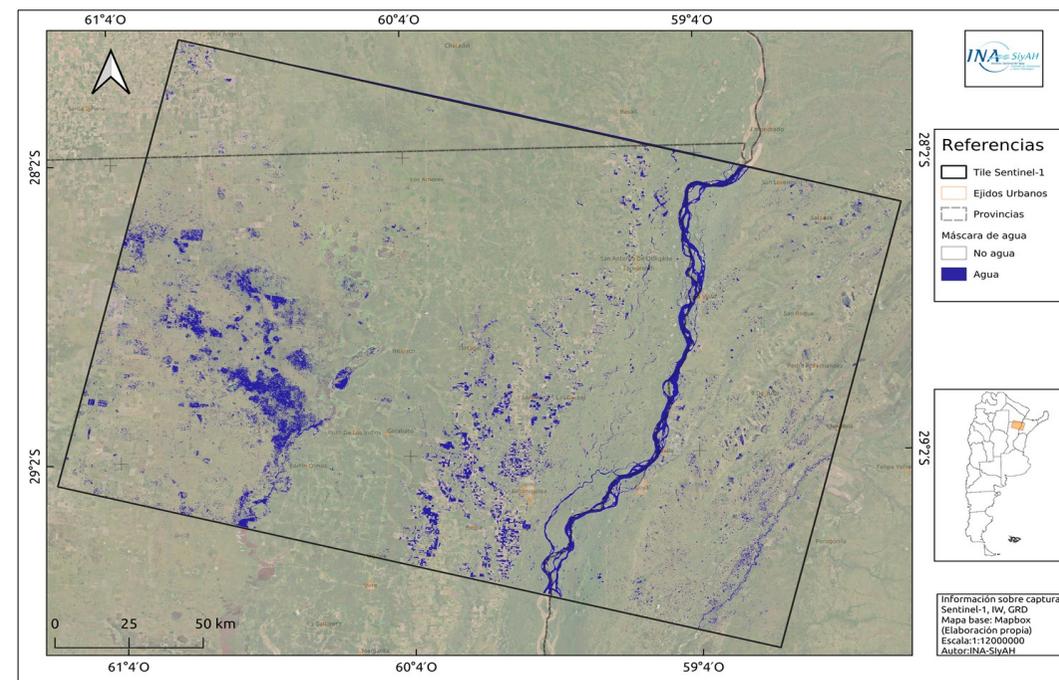
Las máscaras se elaboraron a través del método de umbral sobre las bandas de polarización VV y VH



Máscara de agua Sentinel-1 para la fecha 25-11-21.



Máscara de agua Sentinel-1 para la fecha 07-12-21.



Máscara de agua Sentinel-1 para la fecha 19-12-21.

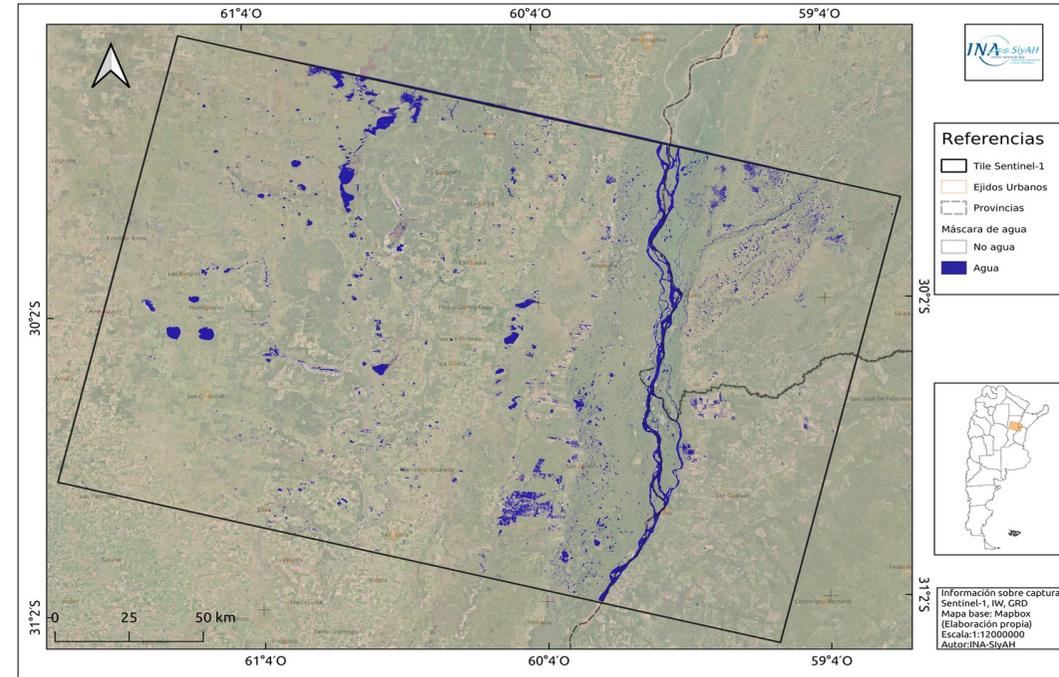
Máscara de agua elaborada sobre la base de imágenes radar SAR Sentinel-1

La escena corresponde a la zona del río Paraná, ciudad de La Paz, Entre Ríos, República Argentina.

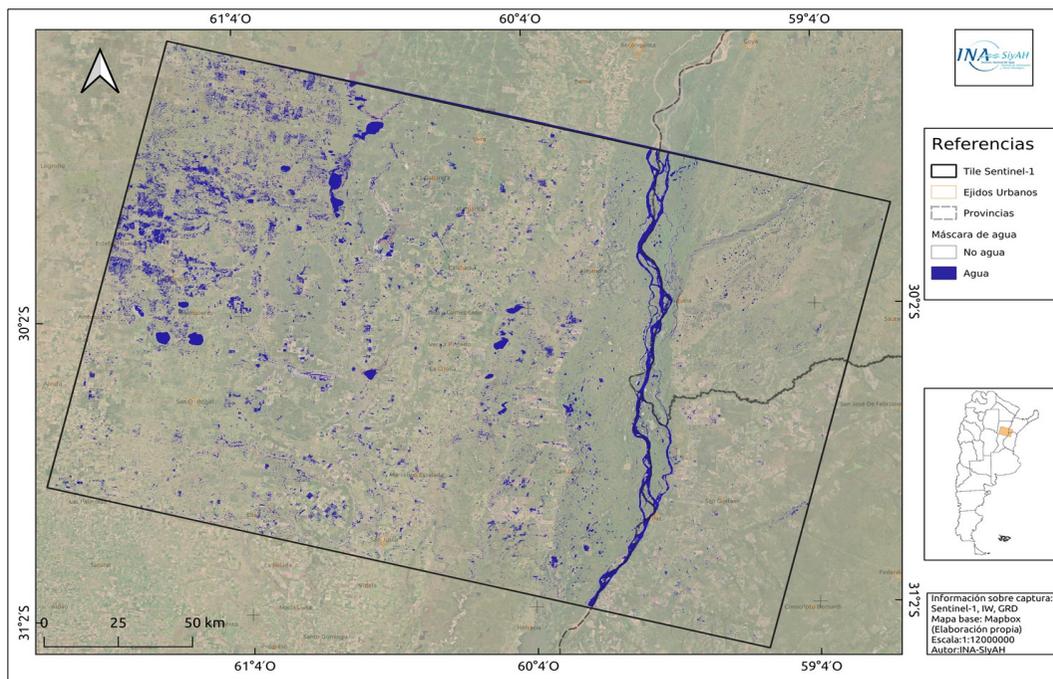
Las fechas de capturas:

- 25/11/2021
- 07/12/2021
- 19/12/2021

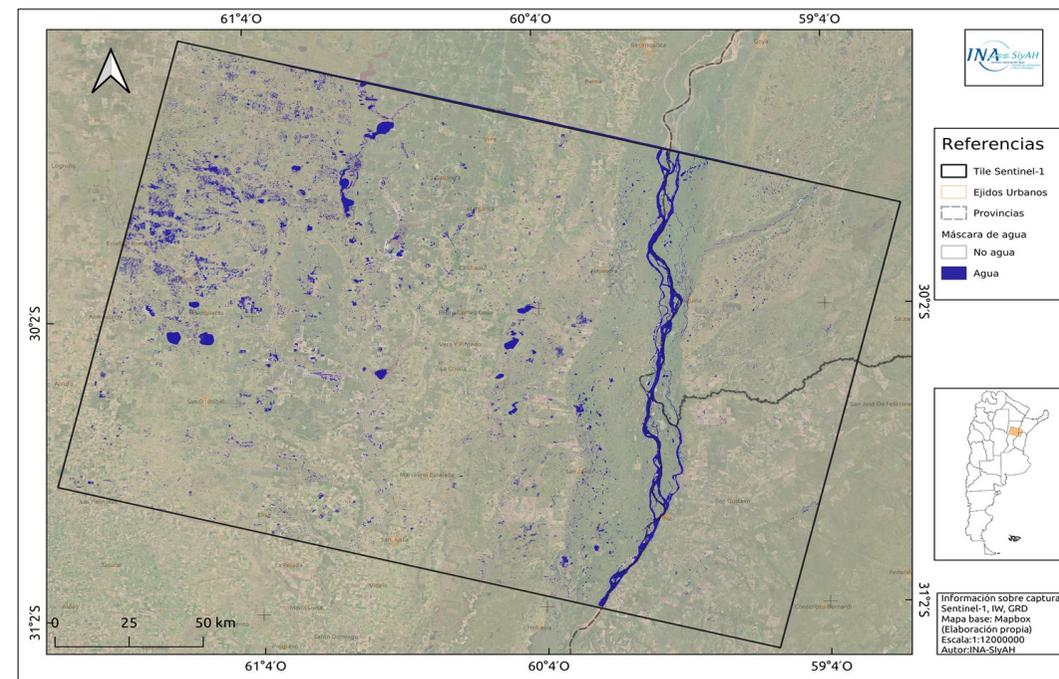
Las máscaras se elaboraron a través del método de umbral sobre las bandas de polarización VV y VH



Máscara de agua Sentinel-1 para la fecha 25-11-21.



Máscara de agua Sentinel-1 para la fecha 07-12-21.



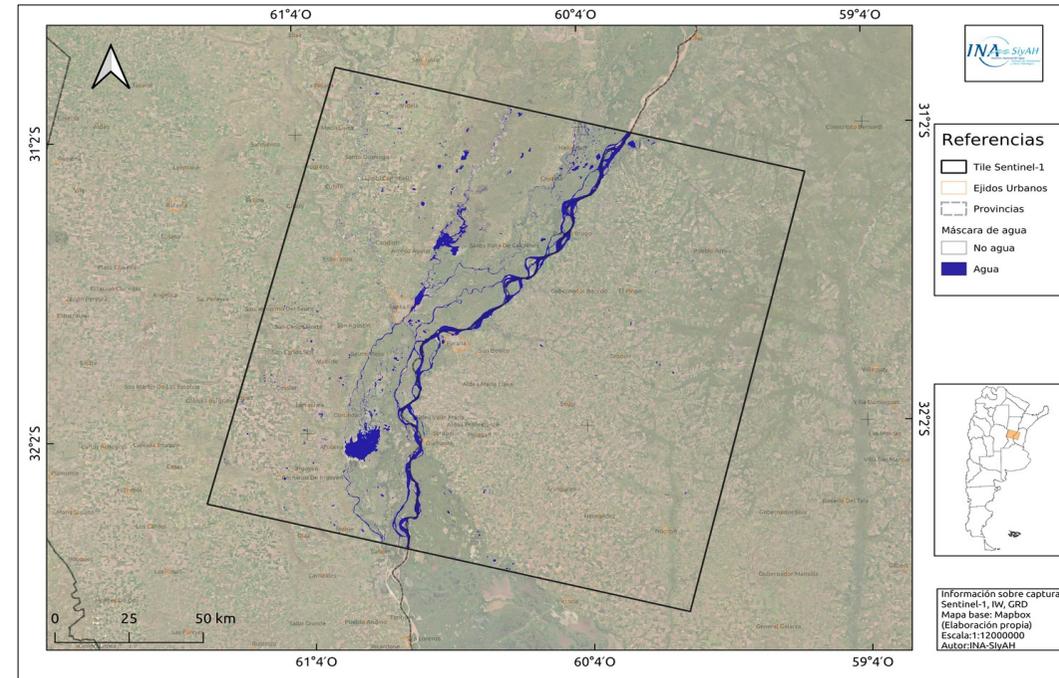
Máscara de agua Sentinel-1 para la fecha 19-12-21.

Máscara de agua elaborada sobre la base de imágenes radar SAR Sentinel-1

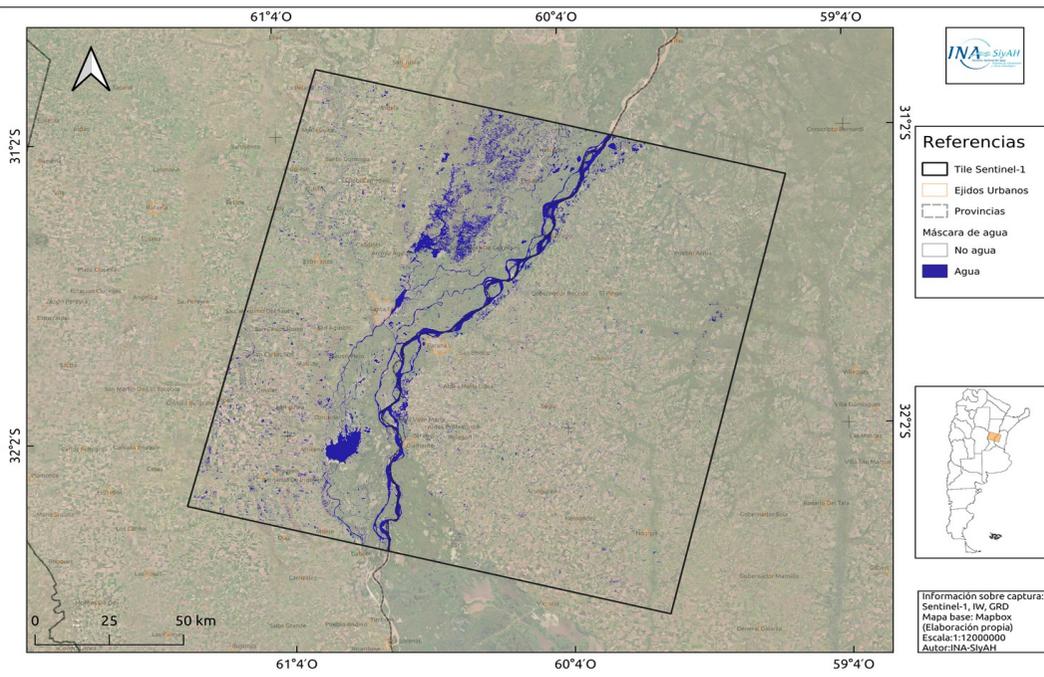
La escena corresponde a la zona del río Paraná, ciudad de Santa Fe, Santa Fe, República Argentina.
Las fechas de capturas:

- 25/11/2021
- 07/12/2021
- 19/12/2021

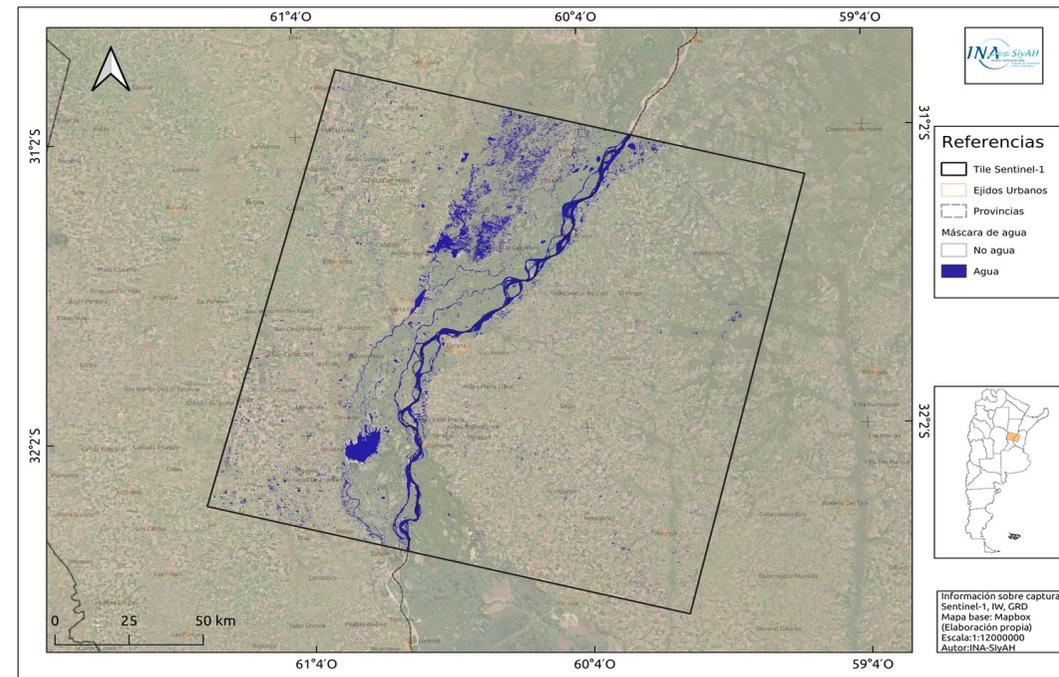
Las máscaras se elaboraron a través del método de umbral sobre las bandas de polarización VV y VH



Máscara de agua Sentinel-1 para la fecha 25-11-21.



Máscara de agua Sentinel-1 para la fecha 07-12-21.



Máscara de agua Sentinel-1 para la fecha 19-12-21.

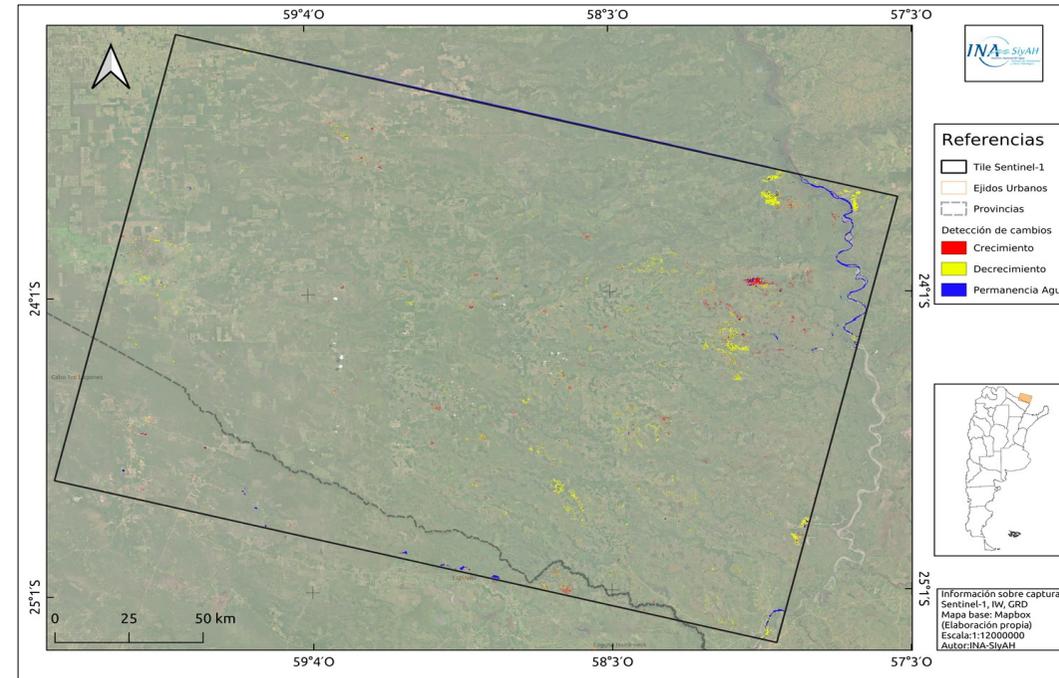
Variabilidad de agua en superficie sobre la base de imágenes de sensor radar SAR Sentinel-1

La escena corresponde a la zona del río Pilcomayo, sur de la República de Paraguay y norte de la República Argentina.

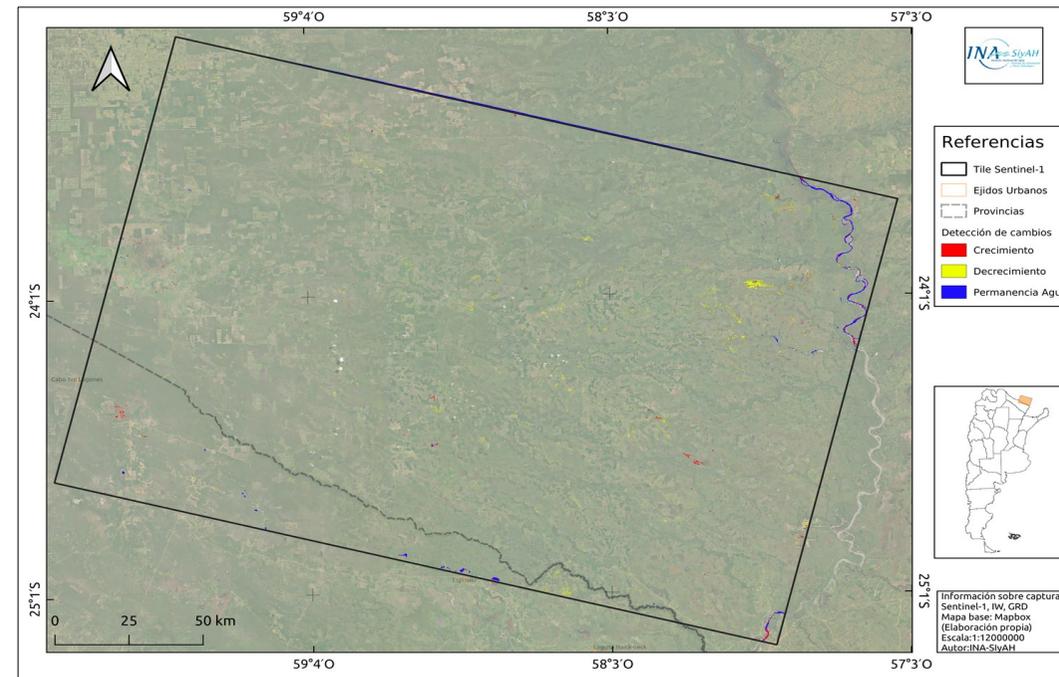
Las fechas de capturas:

- 25/11/2021
- 07/12/2021
- 19/12/2021

Se representa la variabilidad entre períodos de captura, a fin de destacar el comportamiento del agua en superficie en la región cada 12 días.



Detección de cambios entre las fechas 25-11-21 y 07-12-21



Detección de cambios entre las fechas 07-12-21 y 19-12-21

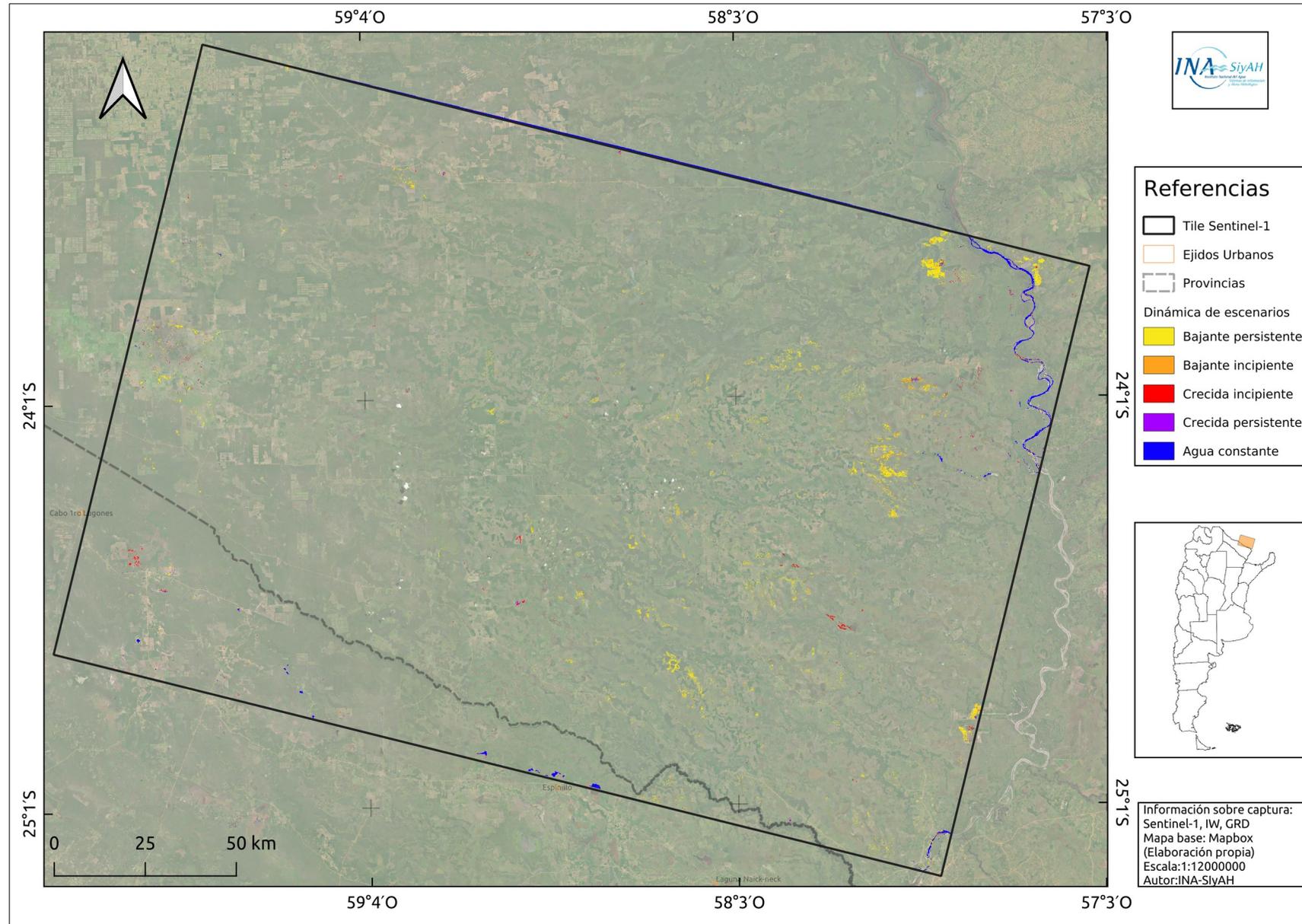
Variabilidad de agua en superficie sobre la base de imágenes de sensor radar SAR Sentinel-1

La escena corresponde a la zona del río Pilcomayo, sur de la República de Paraguay y norte de la República Argentina.

Las fechas de capturas:

- 25/11/2021
- 07/12/2021
- 19/12/2021

Se representa la variabilidad entre períodos de captura, a fin de destacar el comportamiento del agua en superficie en la región cada 12 días.



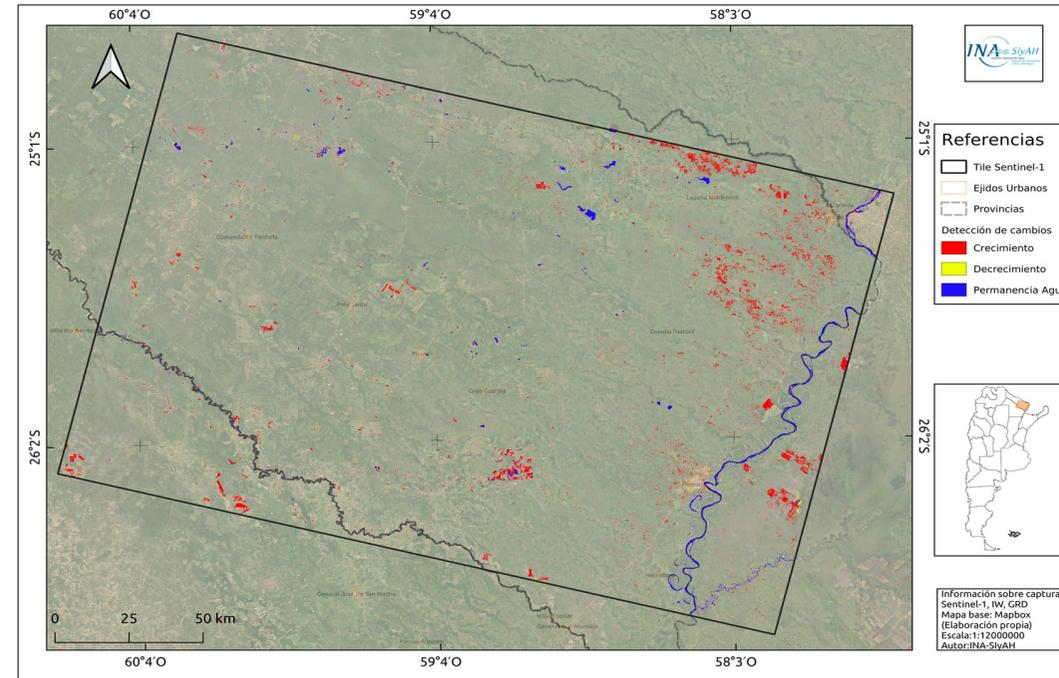
Análisis multitemporal entre las fechas 25-11-21, 07-12-21 y 19-12-21

Variabilidad de agua en superficie sobre la base de imágenes de sensor radar SAR Sentinel-1

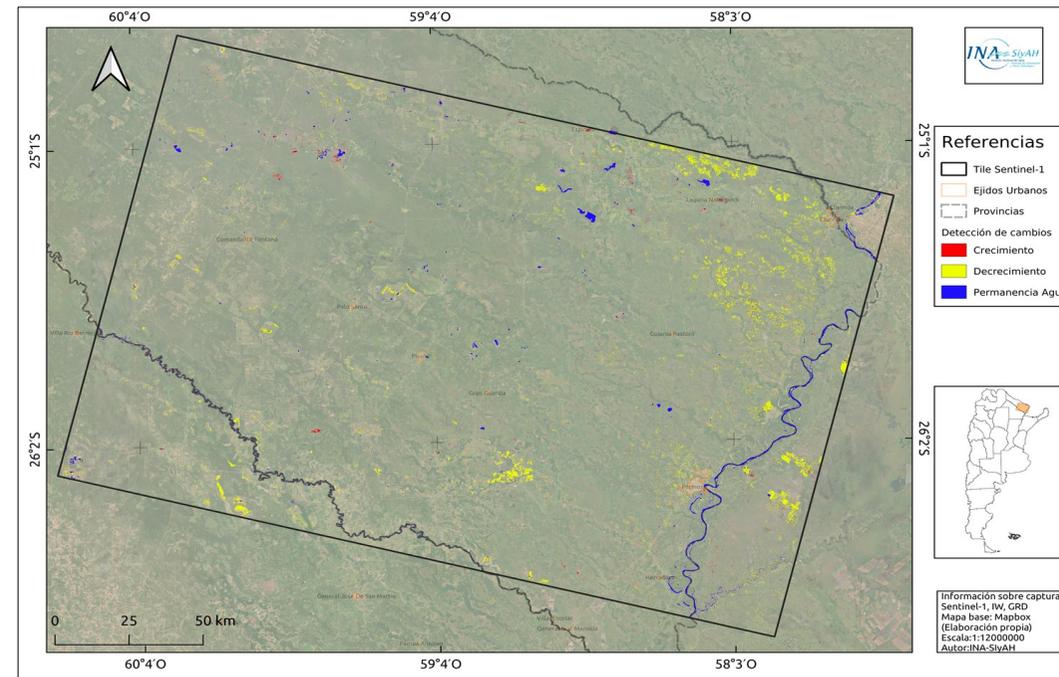
La escena corresponde a la zona del río Paraná y Bermejo. Ciudad de Formosa, norte de República Argentina. Las fechas de capturas:

- 25/11/2021
- 07/12/2021
- 19/12/2021

Se representa la variabilidad entre períodos de captura, a fin de destacar el comportamiento del agua en superficie en la región cada 12 días.



Detección de cambios entre las fechas 25-11-21 y 07-12-21



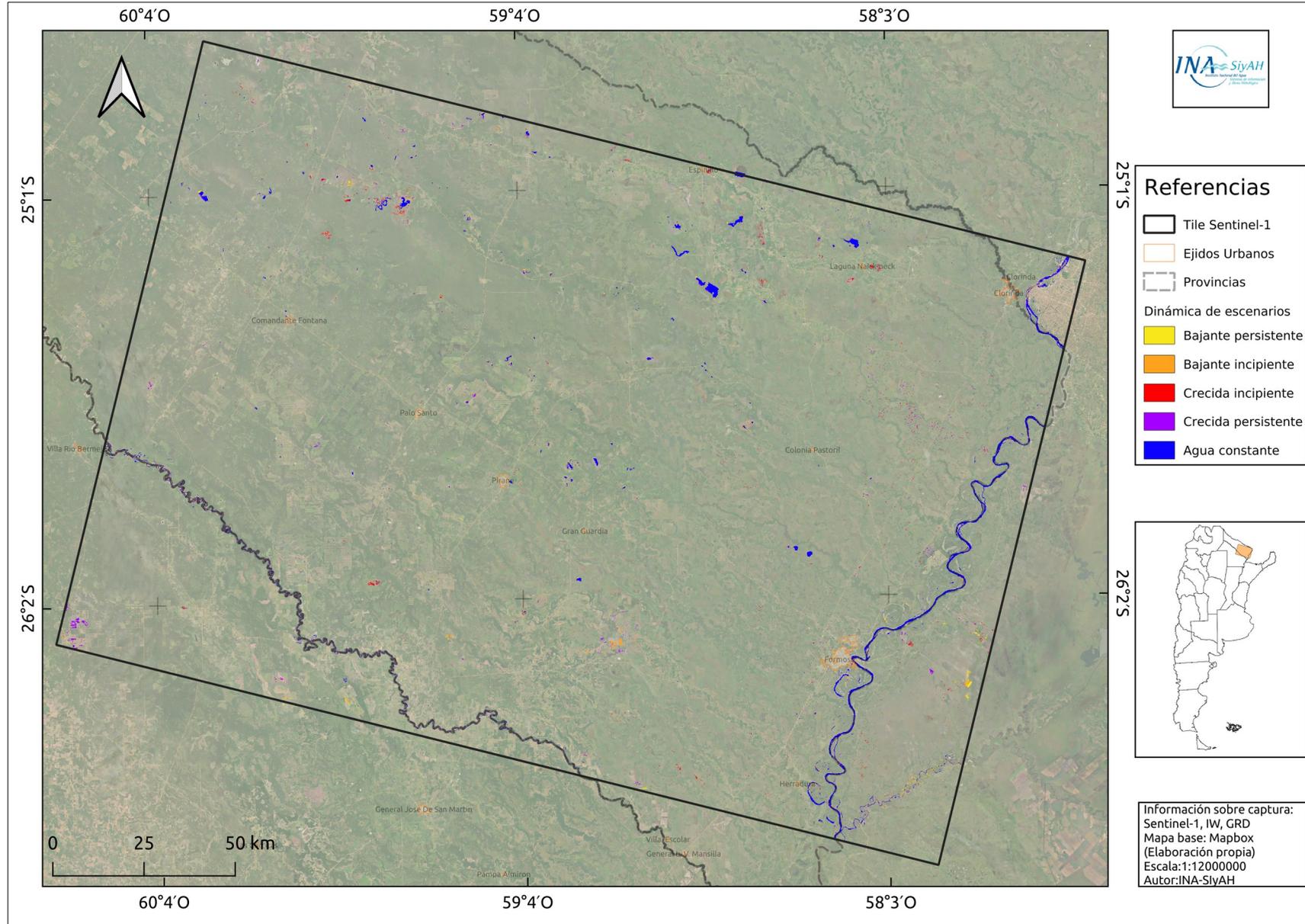
Detección de cambios entre las fechas 07-12-21 y 19-12-21

Variabilidad de agua en superficie sobre la base de imágenes de sensor radar SAR Sentinel-1

La escena corresponde a la zona del río Paraná y Bermejo. Ciudad de Formosa, norte de República Argentina. Las fechas de capturas:

- 25/11/2021
- 07/12/2021
- 19/12/2021

Se representa la variabilidad entre períodos de captura, a fin de destacar el comportamiento del agua en superficie en la región cada 12 días..



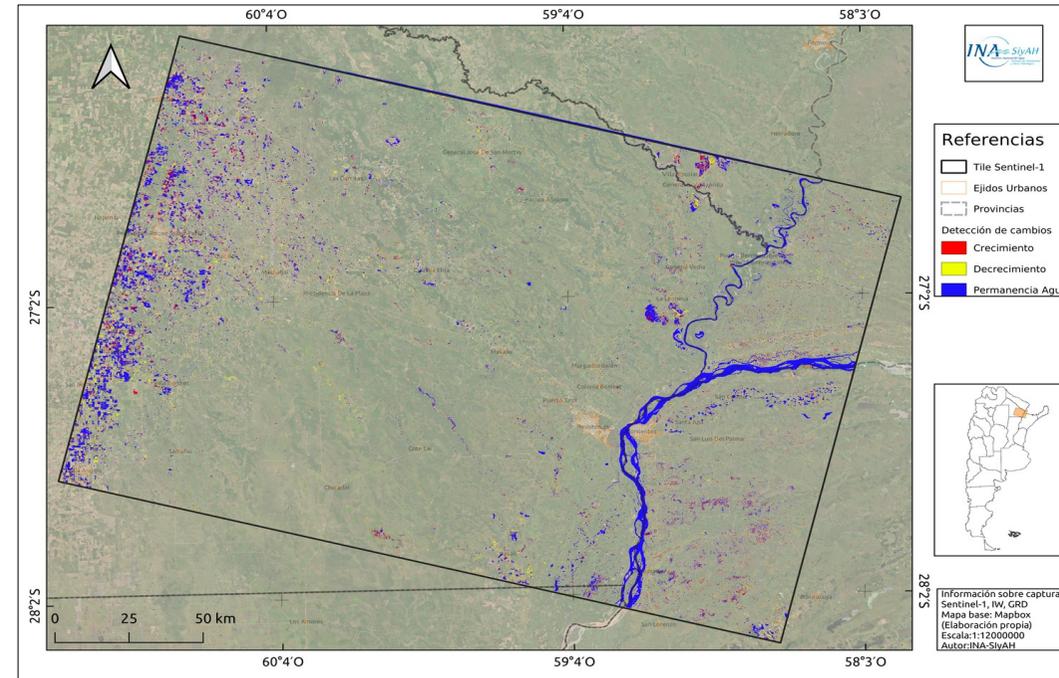
Análisis multitemporal entre las fechas 25-11-21, 07-12-21 y 19-12-21

Variabilidad de agua en superficie sobre la base de imágenes de sensor radar SAR Sentinel-1

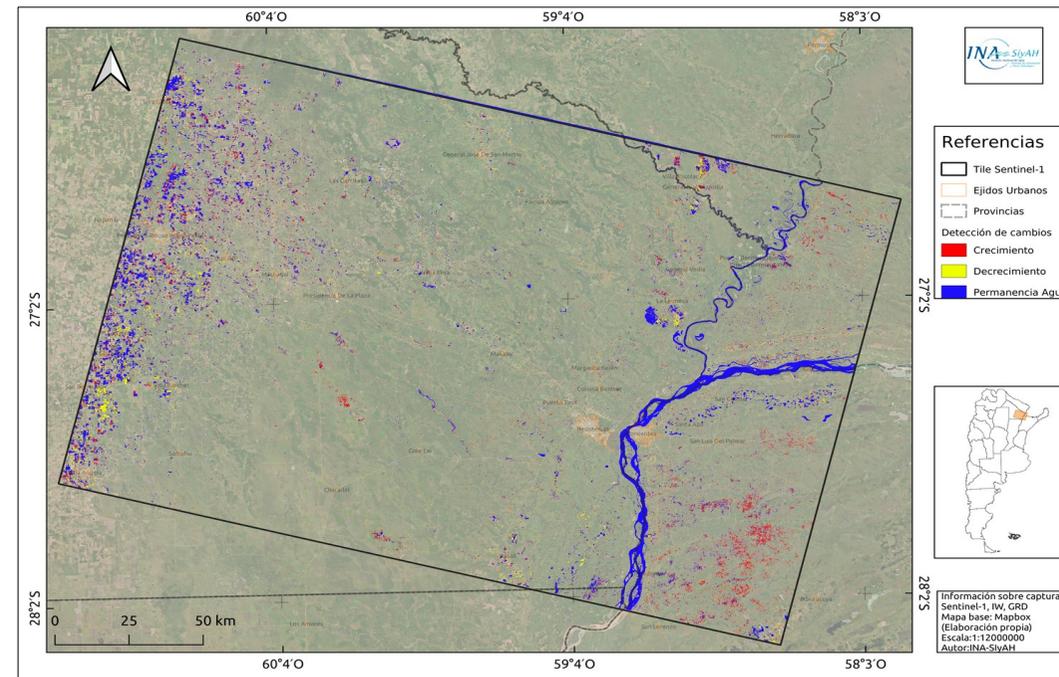
La escena corresponde a la zona del río Paraná, ciudad de Resistencia, Chaco y ciudad de Corrientes, Corrientes, República Argentina. Las fechas de capturas:

- 25/11/2021
- 07/12/2021
- 19/12/2021

Se representa la variabilidad entre períodos de captura, a fin de destacar el comportamiento del agua en superficie en la región cada 12 días.



Detección de cambios entre las fechas 25-11-21 y 07-12-21



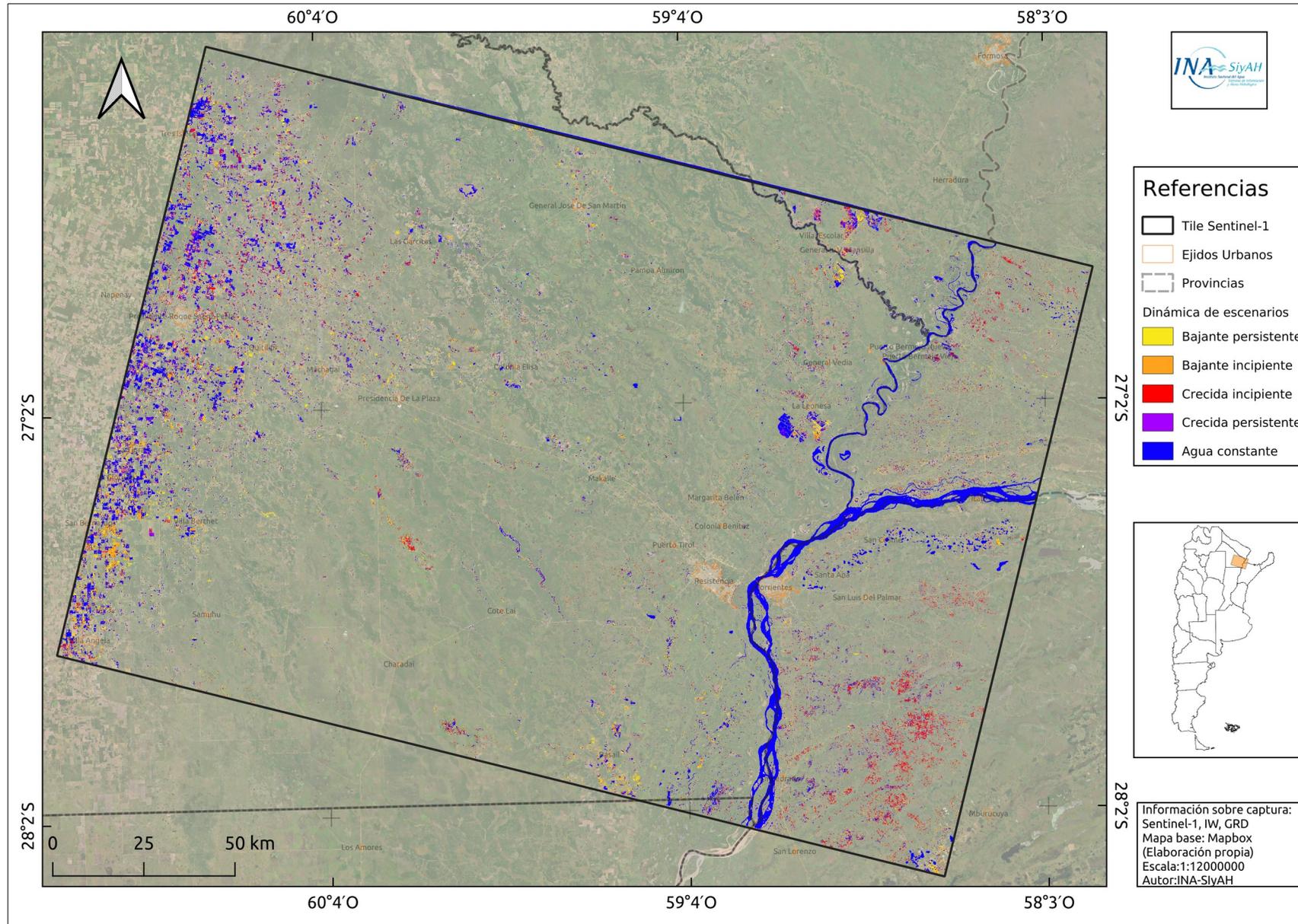
Detección de cambios entre las fechas 07-12-21 y 19-12-21

Variabilidad de agua en superficie sobre la base de imágenes de sensor radar SAR Sentinel-1

La escena corresponde a la zona del río Paraná, ciudad de Resistencia, Chaco y ciudad de Corrientes, Corrientes, República Argentina. Las fechas de capturas:

- 25/11/2021
- 07/12/2021
- 19/12/2021

Se representa la variabilidad entre períodos de captura, a fin de destacar el comportamiento del agua en superficie en la región cada 12 días.



Análisis multitemporal entre las fechas 25-11-21, 07-12-21 y 19-12-21

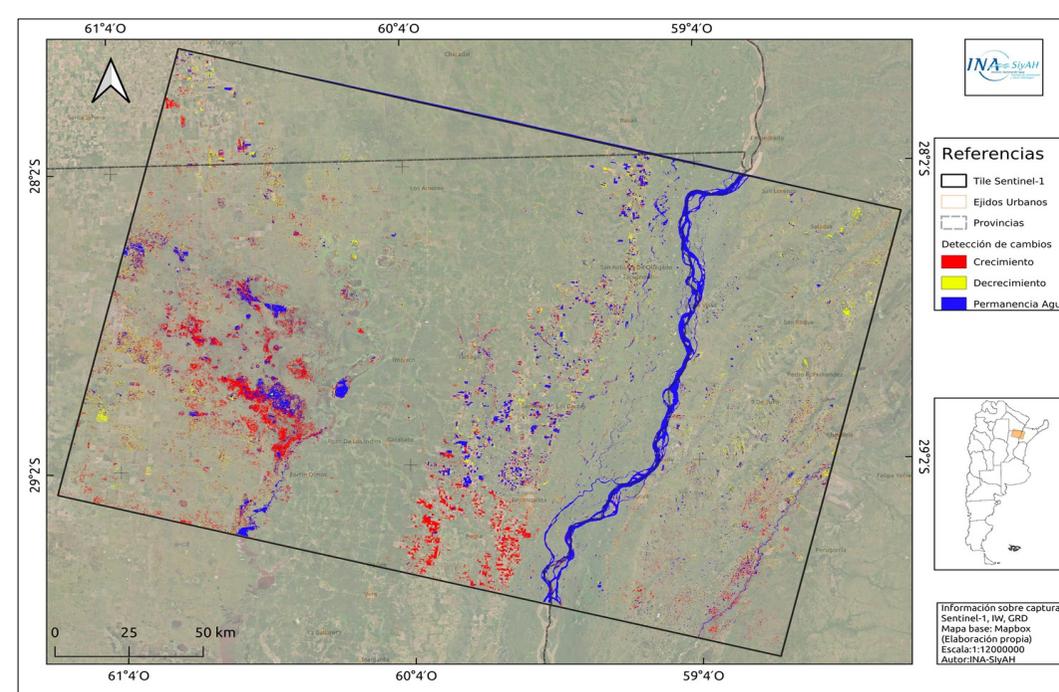
Variabilidad de agua en superficie sobre la base de imágenes de sensor radar SAR Sentinel-1

La escena corresponde a la zona del río Paraná, ciudad de Goya, Corrientes. República Argentina.

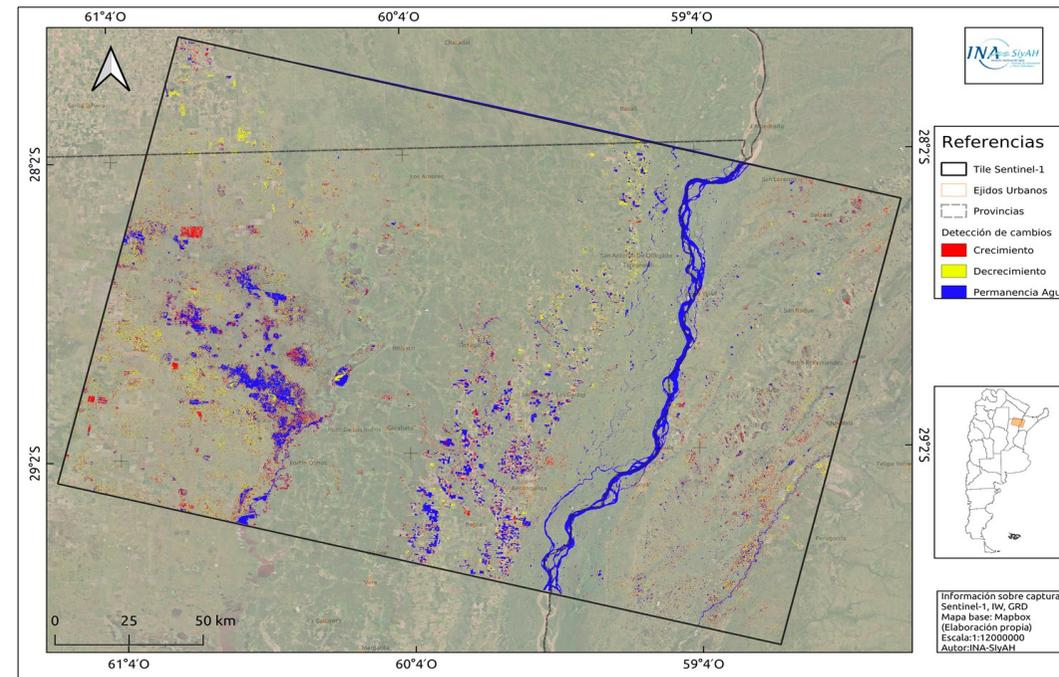
Las fechas de capturas:

- 25/11/2021
- 07/12/2021
- 19/12/2021

Se representa la variabilidad entre períodos de captura, a fin de destacar el comportamiento del agua en superficie en la región cada 12 días.



Detección de cambios entre las fechas 25-11-21 y 07-12-21



Detección de cambios entre las fechas 07-12-21 y 19-12-21

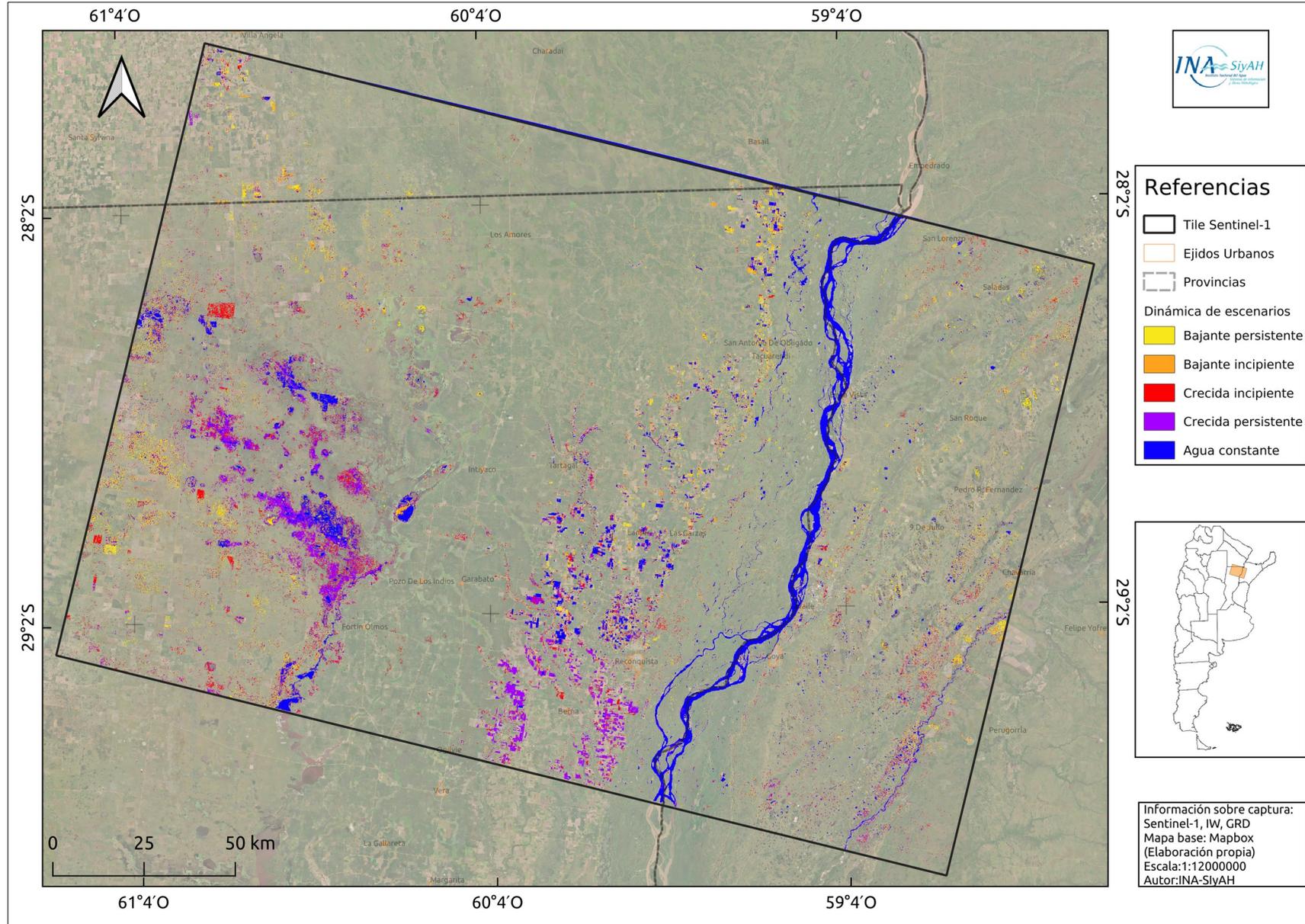
Variabilidad de agua en superficie sobre la base de imágenes de sensor radar SAR Sentinel-1

La escena corresponde a la zona del río Paraná, ciudad de Goya, Corrientes. República Argentina.

Las fechas de capturas:

- 25/11/2021
- 07/12/2021
- 19/12/2021

Se representa la variabilidad entre períodos de captura, a fin de destacar el comportamiento del agua en superficie en la región cada 12 días.



Análisis multitemporal entre las fechas 25-11-21, 07-12-21 y 19-12-21

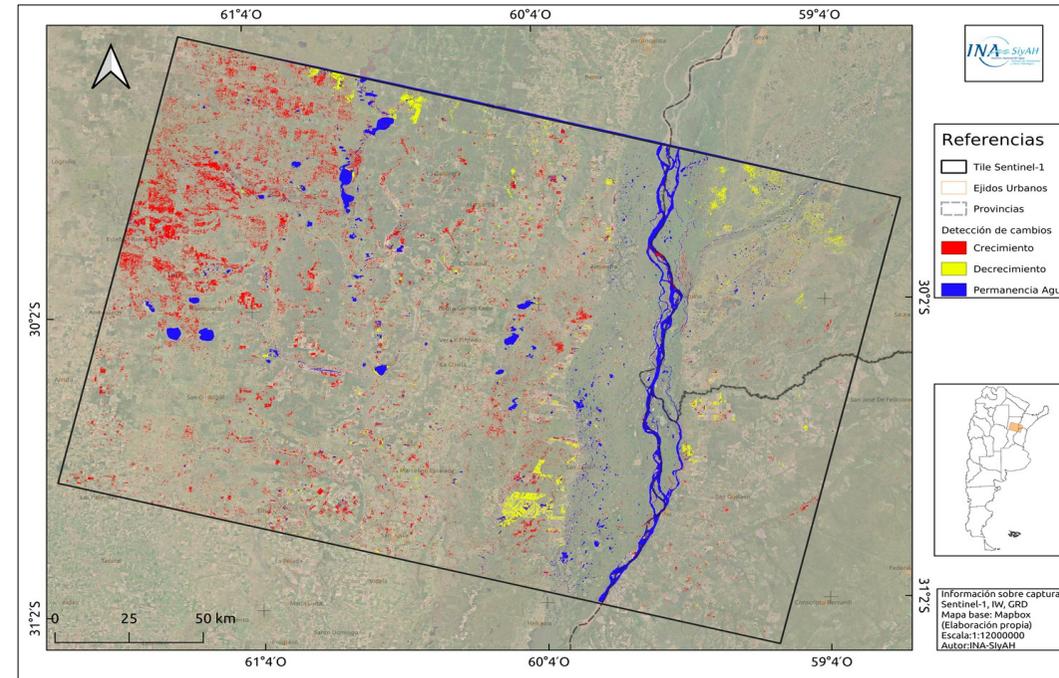
Variabilidad de agua en superficie sobre la base de imágenes de sensor radar SAR Sentinel-1

La escena corresponde a la zona del río Paraná, ciudad de La Paz, Entre Ríos, República Argentina.

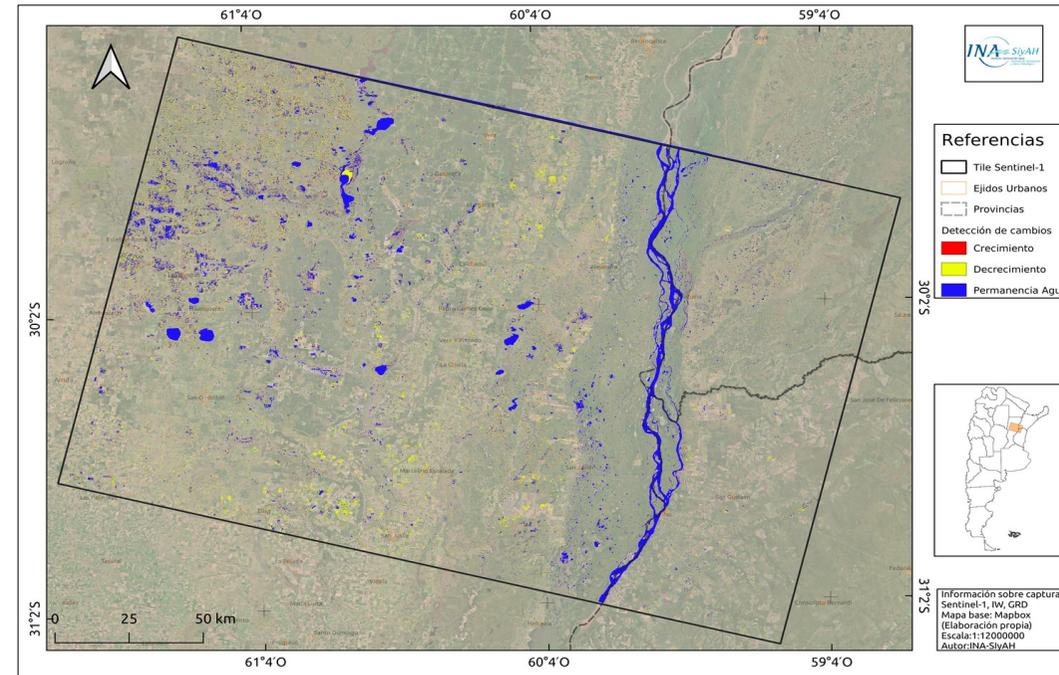
Las fechas de capturas:

- 25/11/2021
- 07/12/2021
- 19/12/2021

Se representa la variabilidad entre períodos de captura, a fin de destacar el comportamiento del agua en superficie en la región cada 12 días.



Detección de cambios entre las fechas 25-11-21 y 07-12-21



Detección de cambios entre las fechas 07-12-21 y 19-12-21

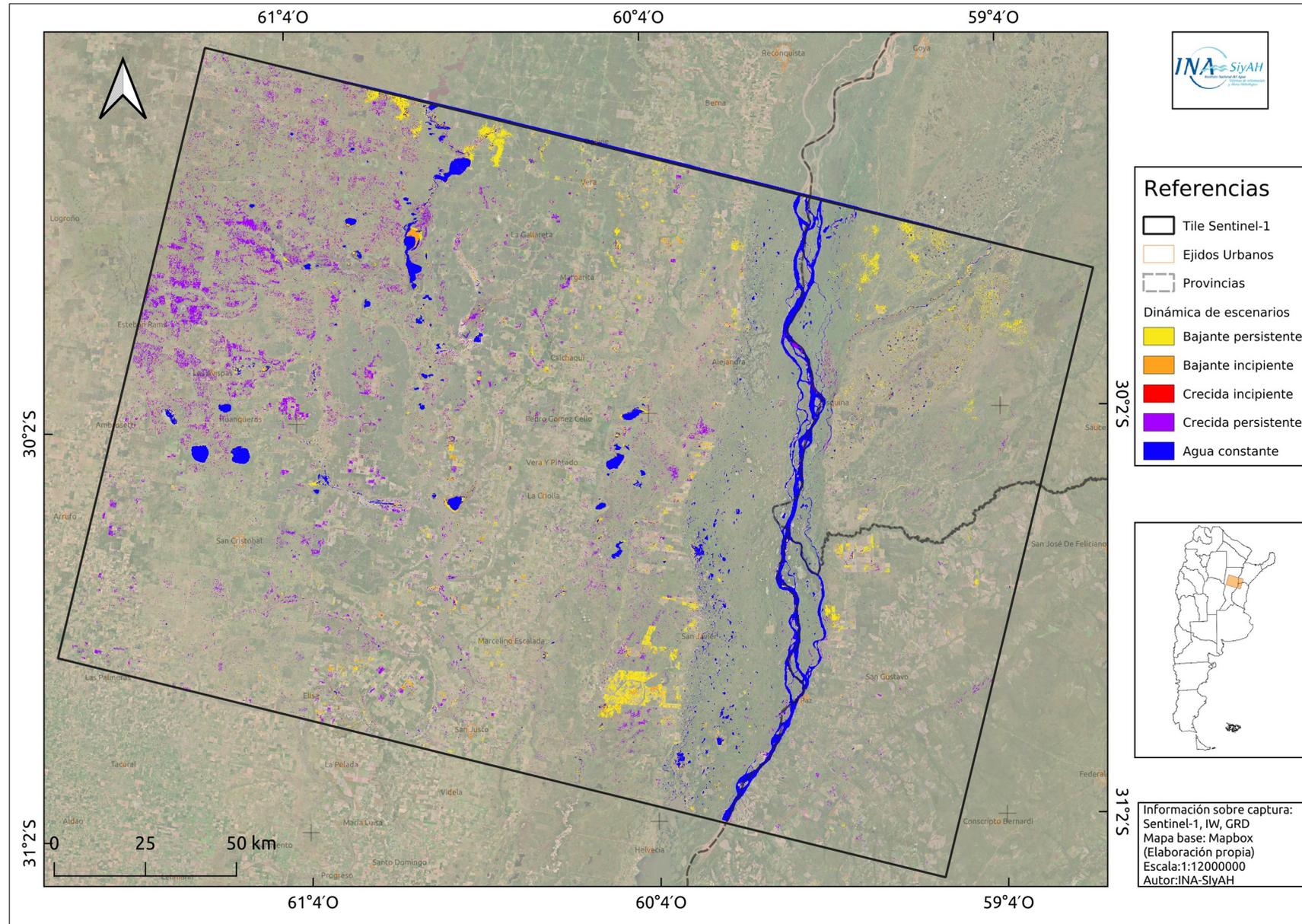
Variabilidad de agua en superficie sobre la base de imágenes de sensor radar SAR Sentinel-1

La escena corresponde a la zona del río Paraná, ciudad de La Paz, Entre Ríos, República Argentina.

Las fechas de capturas:

- 25/11/2021
- 07/12/2021
- 19/12/2021

Se representa la variabilidad entre períodos de captura, a fin de destacar el comportamiento del agua en superficie en la región cada 12 días.



Análisis multitemporal entre las fechas 25-11-21, 07-12-21 y 19-12-21

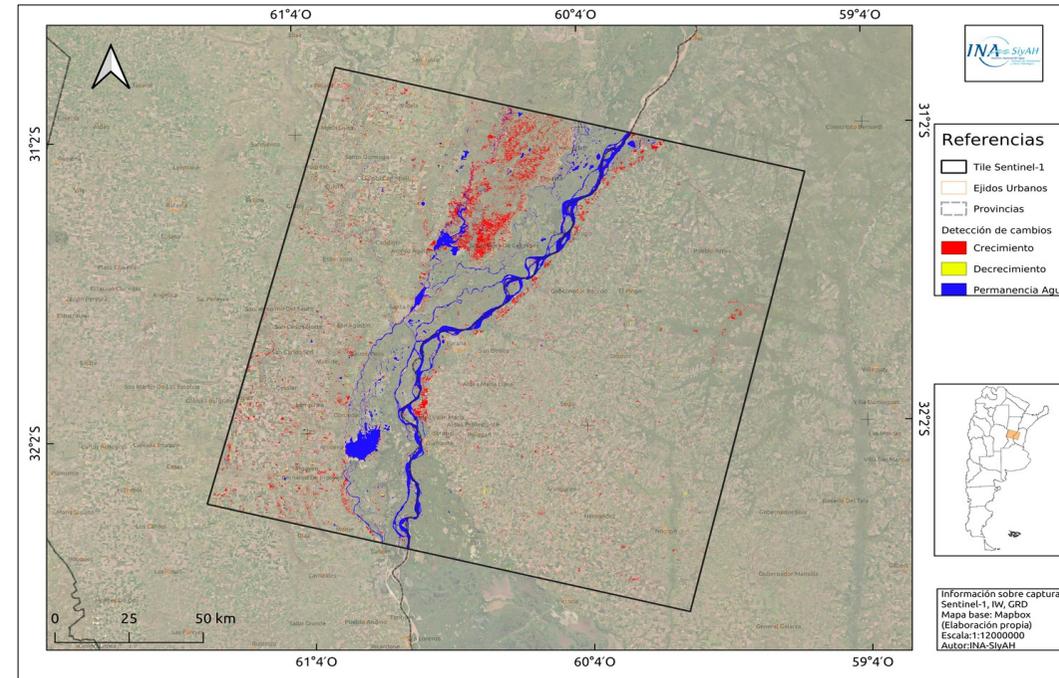
Variabilidad de agua en superficie sobre la base de imágenes de sensor radar SAR Sentinel-1

La escena corresponde a la zona del río Paraná, ciudad de Santa Fe, Santa Fe, República Argentina.

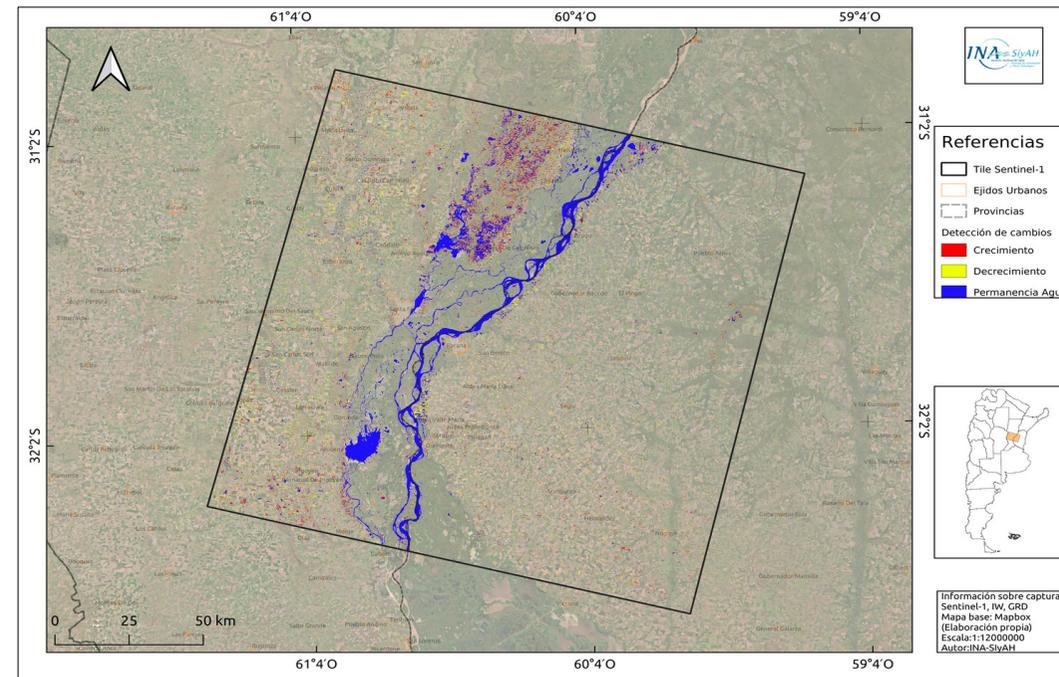
Las fechas de capturas:

- 25/11/2021
- 07/12/2021
- 19/12/2021

Se representa la variabilidad entre períodos de captura, a fin de destacar el comportamiento del agua en superficie en la región cada 12 días.



Detección de cambios entre las fechas 25-11-21 y 07-12-21



Detección de cambios entre las fechas 07-12-21 y 19-12-21

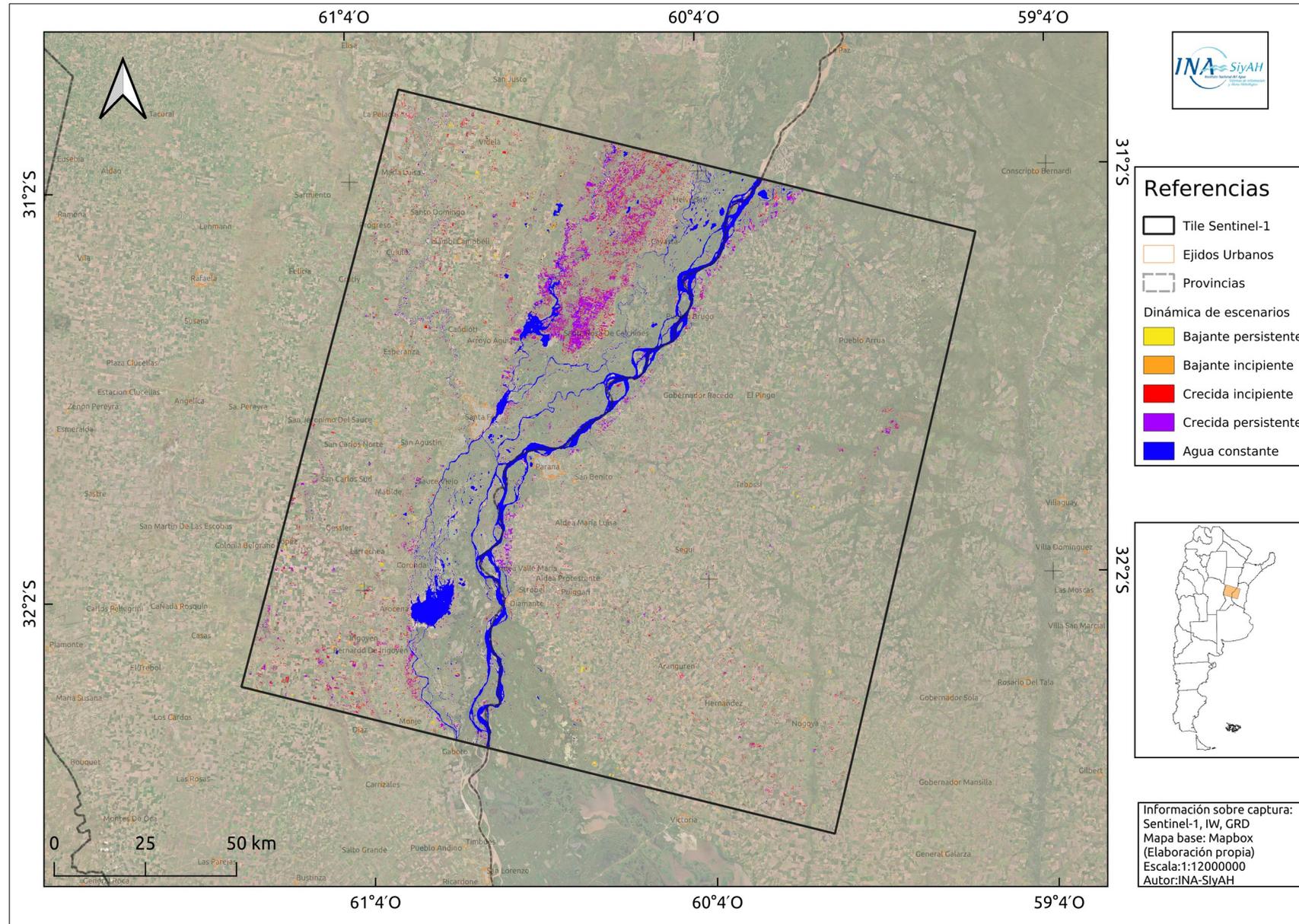
Variabilidad de agua en superficie sobre la base de imágenes de sensor radar SAR Sentinel-1

La escena corresponde a la zona del río Paraná, ciudad de Santa Fe, Santa Fe, República Argentina.

Las fechas de capturas:

- 25/11/2021
- 07/12/2021
- 19/12/2021

Se representa la variabilidad entre períodos de captura, a fin de destacar el comportamiento del agua en superficie en la región cada 12 días.



Análisis multitemporal entre las fechas 25-11-21, 07-12-21 y 19-12-21