

## Observación sistemática de la calidad del agua a lo largo del río Uruguay, (frontera argentino-uruguaya) mediante imágenes satelitales

Informe N<sup>ro</sup>: 68

Virginia Fernández

Fecha de realización: 15/05/2015

Número de Informe: 68

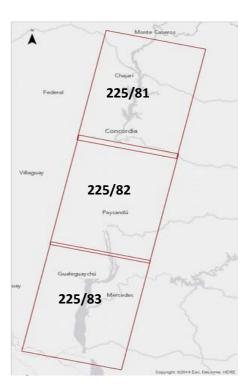
<u>Objetivo</u>: Observación sistemática de la calidad del agua a lo largo del río Uruguay, en la frontera argentino-uruguaya mediante el análisis de imágenes satelitales disponibles en CONAE y la USGS.

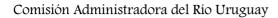
Imágenes empleadas: Pasajes 225/81, 225/82 y 225/83.

Satélite/Sensor	Hora local de pasada (estimada)	Fecha * (dd-mm-aaaa)
Landsat 7 ETM+	13:42:00	04/05/2015
Landsat 8 OLI		
SPOT 5		

 $<sup>\</sup>mbox{\bf *}$  Se completa la fecha solo en la columna correspondiente a la imagen analizada en el presente informe.

Nota: RGB: Rojo, Verde y Azul







## Zonificación utilizada para el análisis:



Zona 1 (Z1): Monte Caseros -Bella Unión, zona Norte del Embalse Salto Grande

Zona 2 (Z2): Embalse Salto Grande.

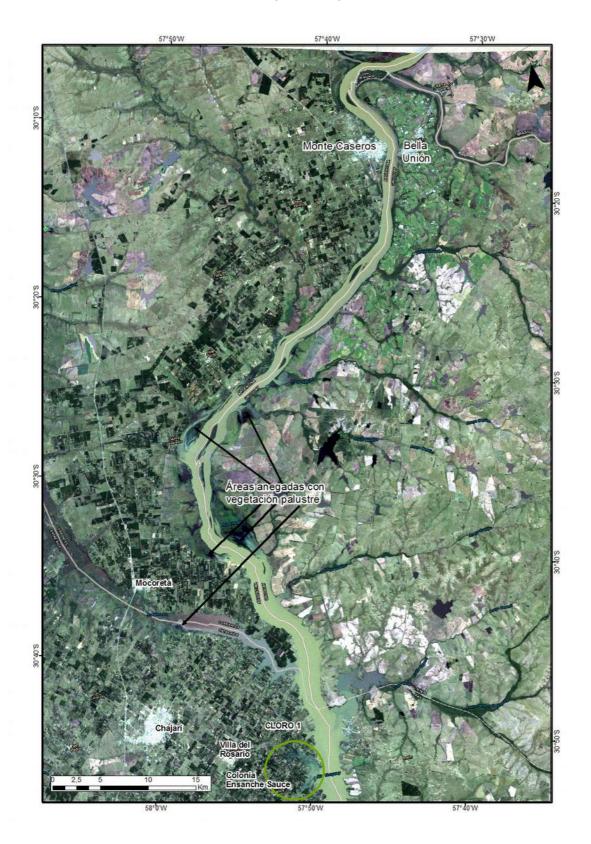
Zona 3 (Z3): Concordia - Salto hasta Parque Nacional El Palmar Argentina frente al Arroyo Malo.

Zona 4 (Z4): Paysandú – Colón, Concepción del Uruguay hasta el sur de San Javier.

Zona 5 (Z5): Gualeguaychú – Fray Bentos hasta Nueva Palmira.



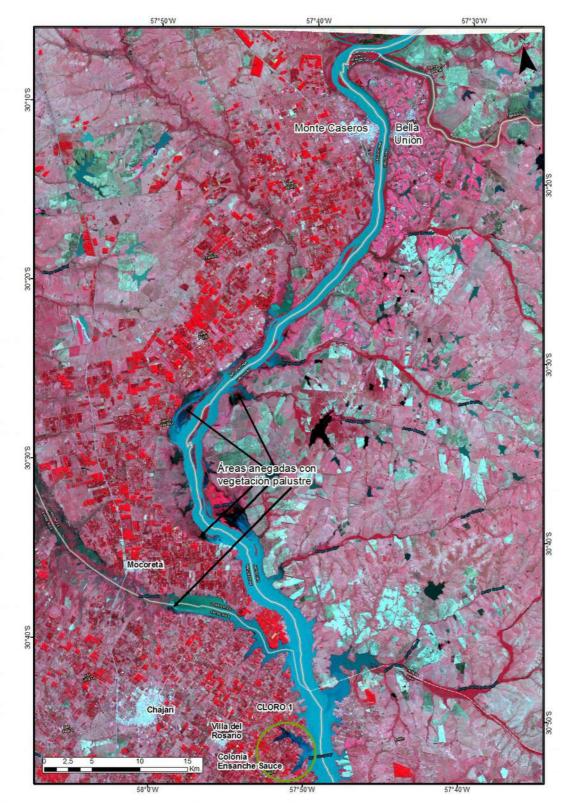
Mosaico Satelital de la **Zona 1**, elaborado a partir de imágenes Landsat 7 ETM + del día 04/05/2015, combinación RGB 321. Se estimaron concentraciones de clorofila "a" más elevadas en la zona de Colonia Ensanche Sauce (CLORO 1).







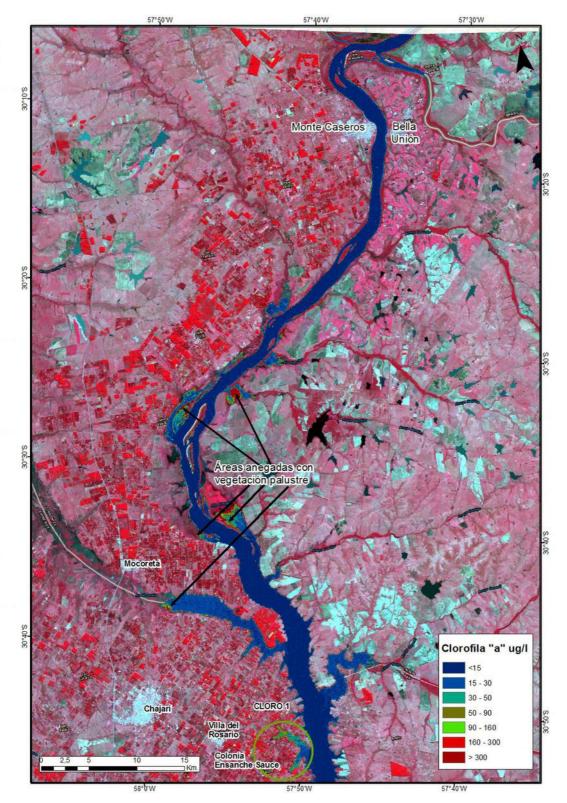
Mosaico Satelital de la **Zona 1**, elaborado a partir de imágenes Landsat 7 ETM + del día 04/05/2015, combinación RGB 432. Se observa presencia de clorofila en la zona cercana a Colonia Ensanche Sauce (CLORO 1).





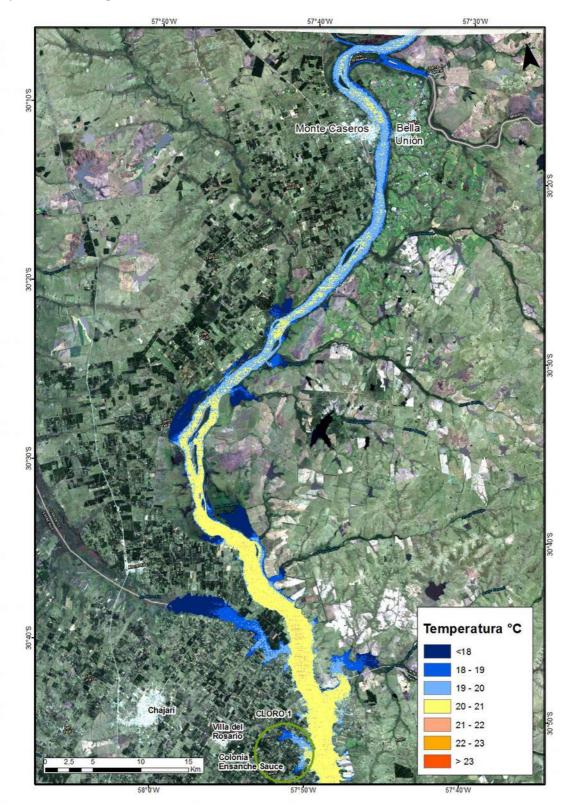


Índice de clorofila para la **Zona 1**, obtenido a partir de la imagen Landsat 7 ETM +del 04/05/2015. El valor medio es de 15  $\mu$ g/l (mg/m³), y los mayores se dan en la entrante cercana a Colonia Ensanche Sauce. Máximo estimado: 160  $\mu$ g/l (mg/m³).





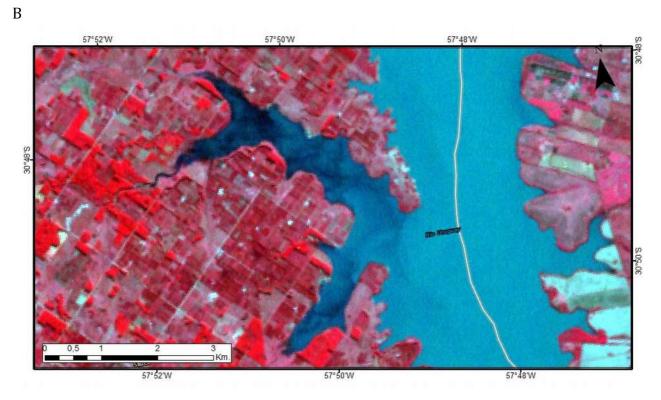
Temperatura (°C) para la **Zona 1**, obtenido a partir de la imagen Landsat 7 ETM+ del 04/05/2015. La temperatura máxima es de 21°C; media estimada 19°C.

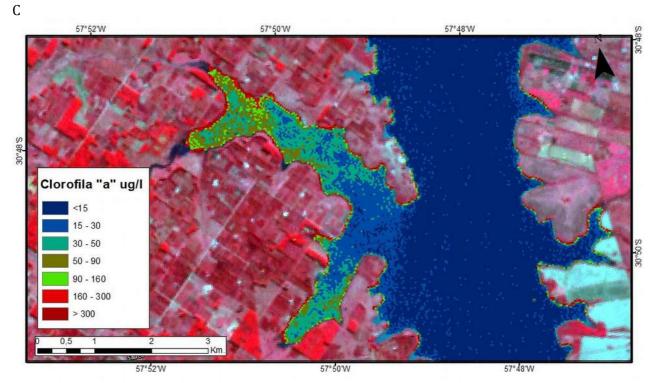




Detalle del área **CLORO. 1** (cercana a Colonia Ensanche Sauce) correspondiente a la Zona 1. Fecha: 04/05/2015. Imagen Landsat 7 ETM+. A - Combinación RGB 321; B - Combinación RGB 432 y C. Concentración de Clorofila a del agua en μg/l.



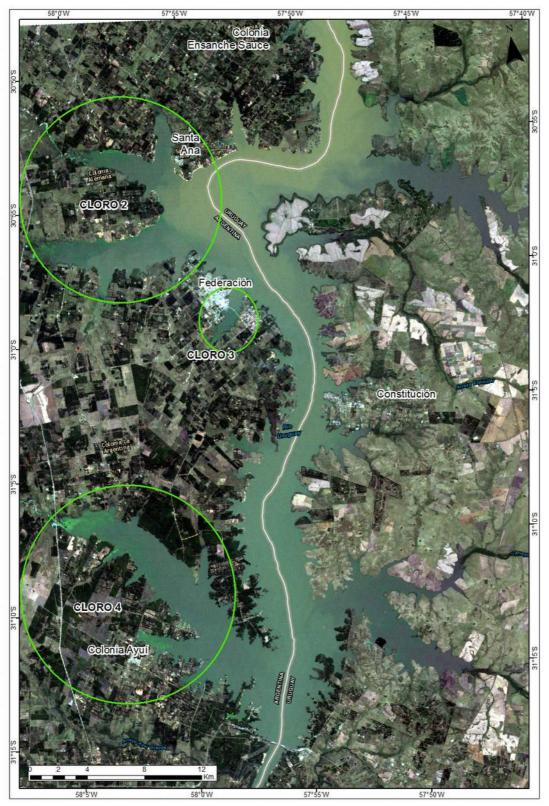




Acercamiento a la entrante próxima a Colonia Ensanche Sauce donde se estimaron los valores mas elevados de índice de clorofila "a" de la Zona 1. Máximo estimado: 160 µg/l (mg/m³).

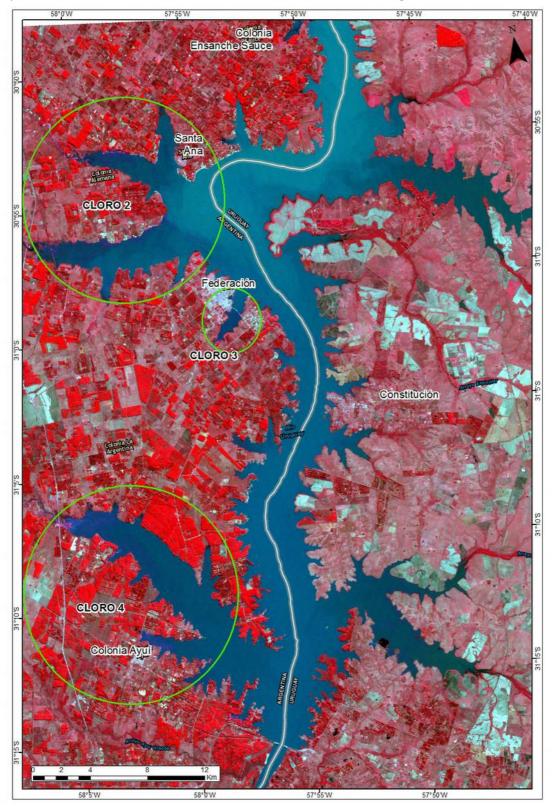


Mosaico Satelital de la **Zona 2**, elaborado a partir de imágenes Landsat 7 ETM + del día 04/05/2015, combinación RGB 321. Se observan floraciones algales en diversos brazos del cauce principal. Se detallan 3 zonas.



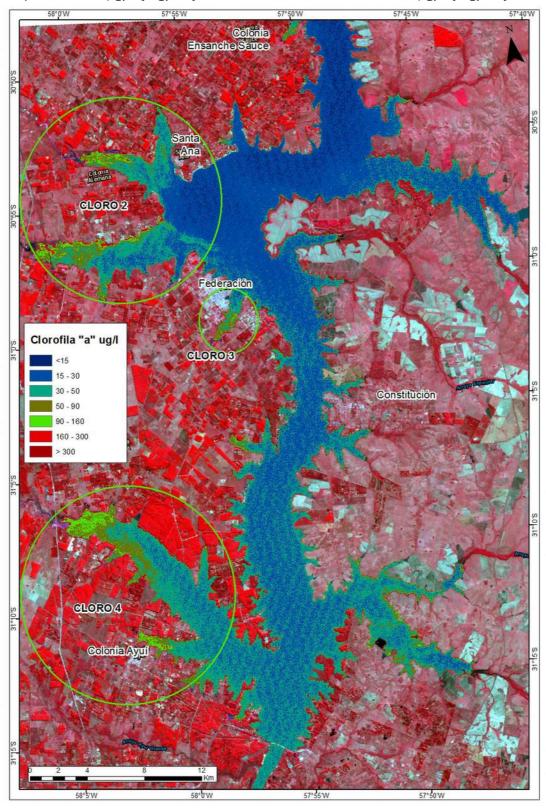


Mosaico Satelital de la **Zona 2**, elaborado a partir de imágenes Landsat 7 ETM + del día 04/05/2015. Combinación RGB 432. Se observan floraciones algales en diversos brazos.



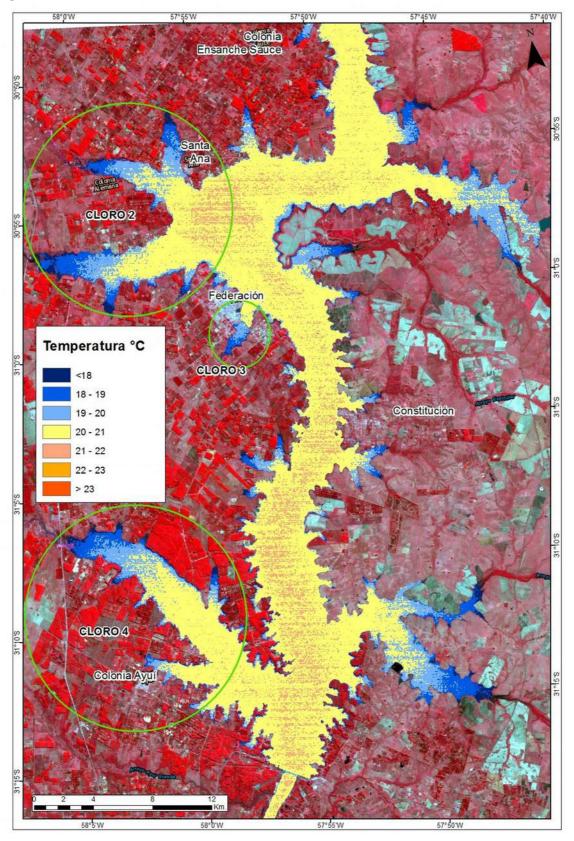


Concentración de Clorofila "a" de las aguas del Río Uruguay en **Zona 2**, obtenida a partir de la imagen Landsat 7 ETM + del día 04/05/2015. La concentración media estimada fue de 27  $\mu g/l$  ( $mg/m^3$ ), superior a los valores habitualmente estimados para el lago (generalmente por debajo de los 15  $\mu g/l$  ( $mg/m^3$ ). La máxima estimada es de 300  $\mu g/l$  ( $mg/m^3$ ).





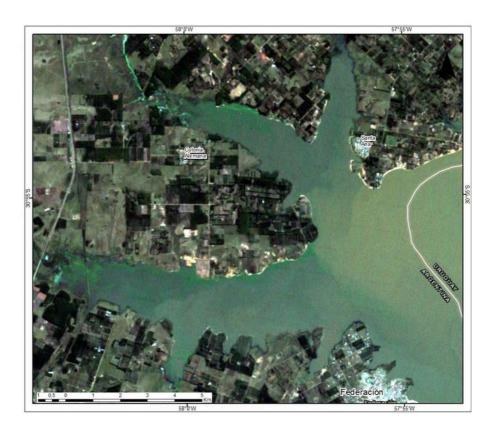
Temperatura (°C) para la Zona 2: dato obtenido a partir de la imagen Landsat 7 ETM+ del 04/05/2015. Con una media observada de 20,2 °C, una mínima de 15°C y una máxima de 21,7 °C.



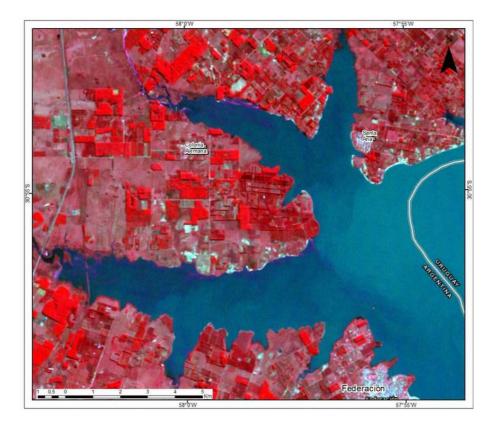


Detalle del área **CLORO 2** en la Zona 2 , Brazos del Mandisoví. Fecha: 04/05/2015. Imagen Landsat 7 ETM+ . A - Combinación RGB 321; B - Combinación RGB 432 y C. Concentración de Clorofila a del agua en  $\mu$ g/l.

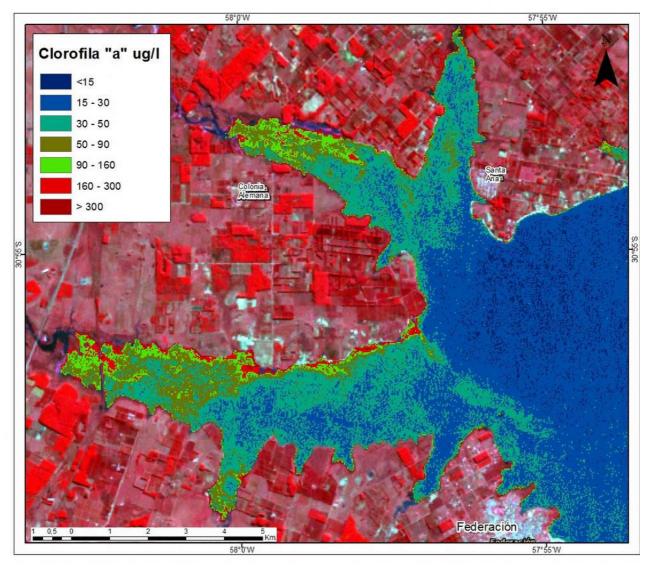
A



В



C

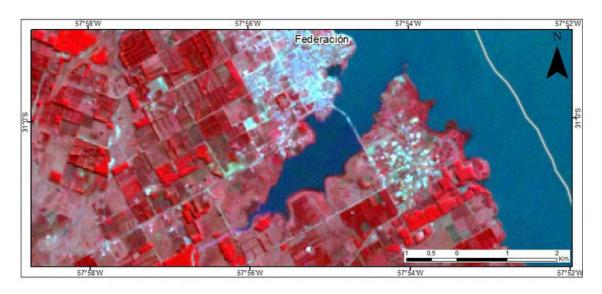


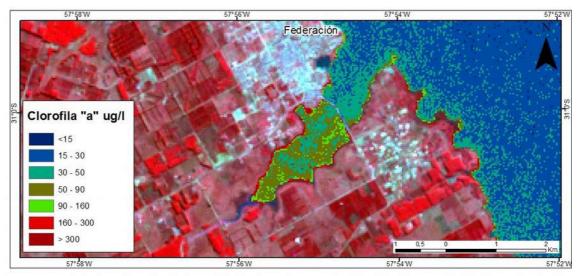
Brazos del Madisoví Chico y del Mandisoví Grande (al Sur). En el primero el índice de clorofila "a" alcanza los 160  $\mu$ g/l (mg/m³) mientras que en el segundo supera los 300  $\mu$ g/l (mg/m³).



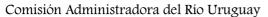
Detalle del área **CLORO 3** de la Zona 2, hacia el sur de la ciudad de Federación. Fecha: 04/05/2015. Imagen Landsat 7 +ETM. A - Combinación RGB 432; B - Combinación RGB 543 y C.- Concentración de Clorofila "a" del agua en μg/l.







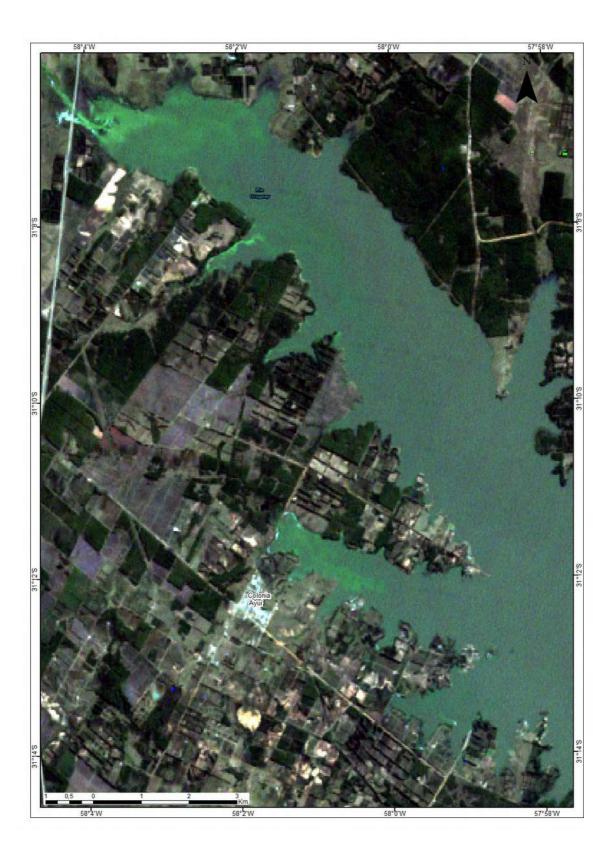
Brazo del arroyo de la Vírgen, sur de la ciudad de Federación. Valor máximo 92μg/l (mg/m³).



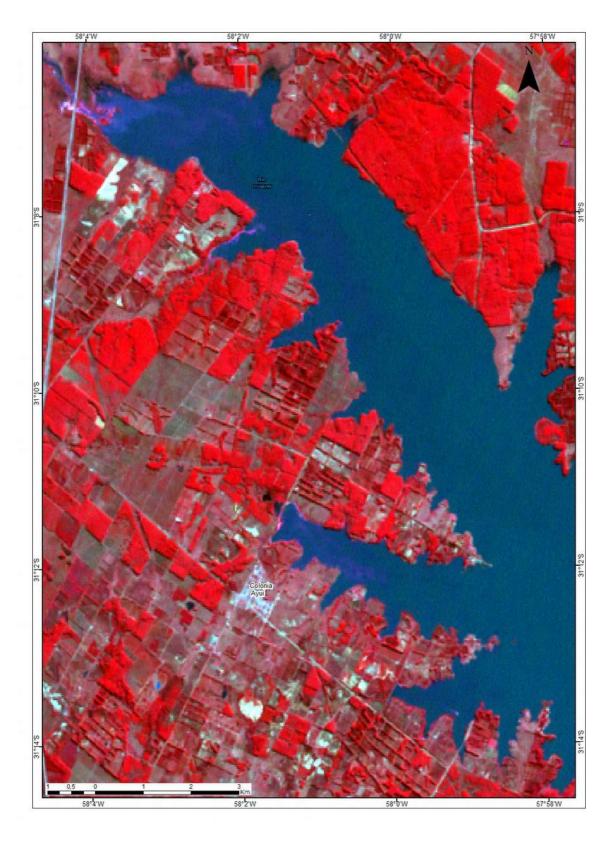


Detalle del área **CLORO 4**, en el Brazo Gualeguaycito, de la Zona 2. Fecha: 04/05/2015. Imagen Landsat 7 ETM+. A. Combinación RGB 321; B. Combinación RGB 432 y C. Concentración de Clorofila "a" del agua en  $\mu$ g/l.

Α







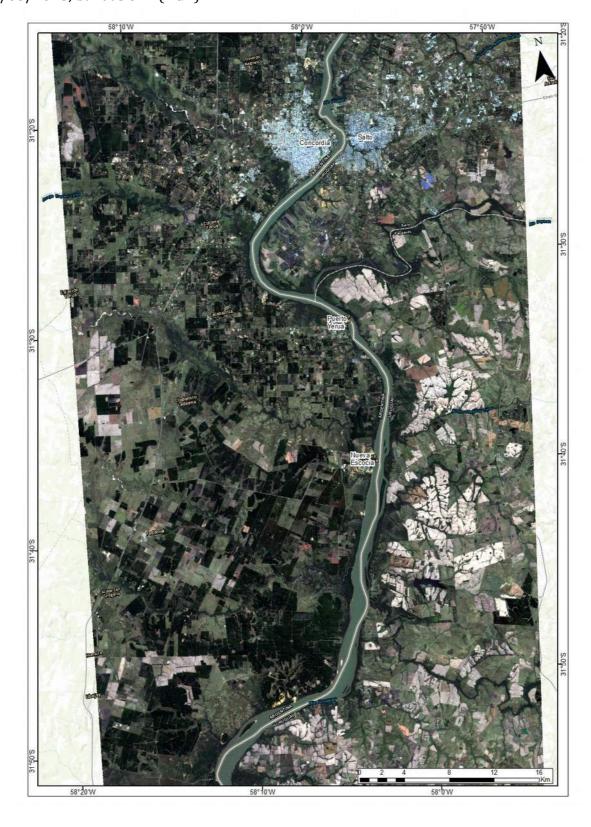


Clorofila "a" ug/l 15 - 30 30 - 50 90 - 160 160 - 300

En los brazos del Gualeguaycito el valor medio estimado de clorofila "a" es de 85  $\mu$ g/l (mg/m³) y puntualmente alcanzan los 200  $\mu$ g/l (mg/m³).

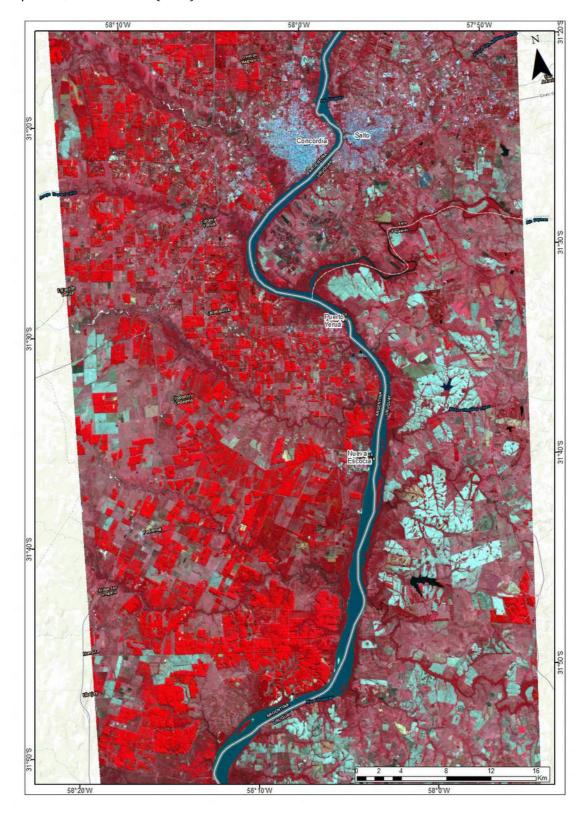


Mosaico Satelital de la **Zona 3** elaborado a partir de imágenes Landsat 7 ETM+ del 04/05/2015, bandas 321 (RGB).



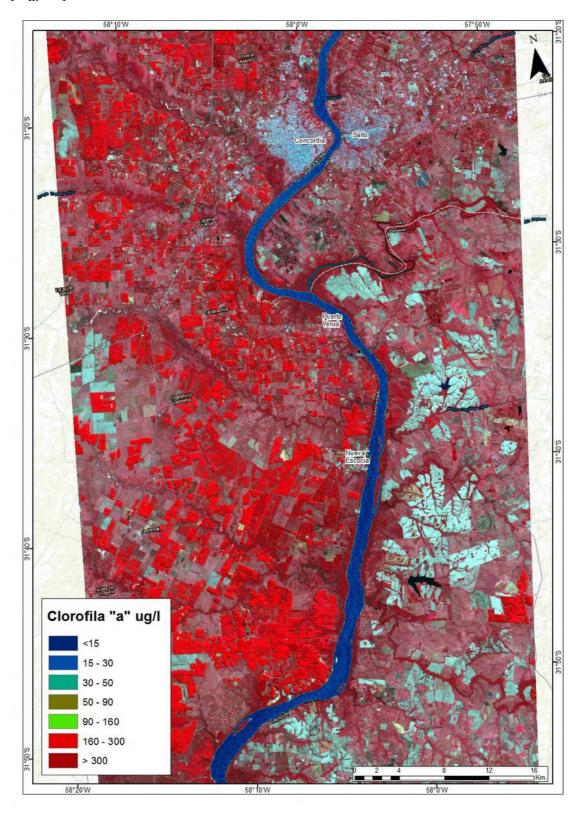


Mosaico Satelital de la **Zona 3** elaborado a partir de imágenes Landsat 7 ETM+ del 04/05/2015, bandas 432 (RGB).



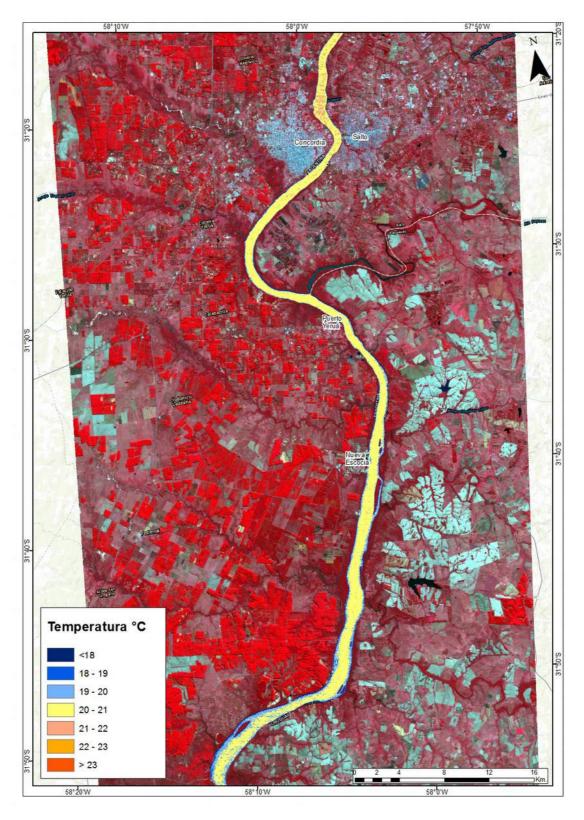


Concentración de Clorofila "a" de las aguas del Río Uruguay en **Zona 3**, obtenida a partir de la imagen Landsat 7 ETM + del día 04/05/2015. La concentración media estimada fue de 15  $\mu$ g/l (mg/m³).



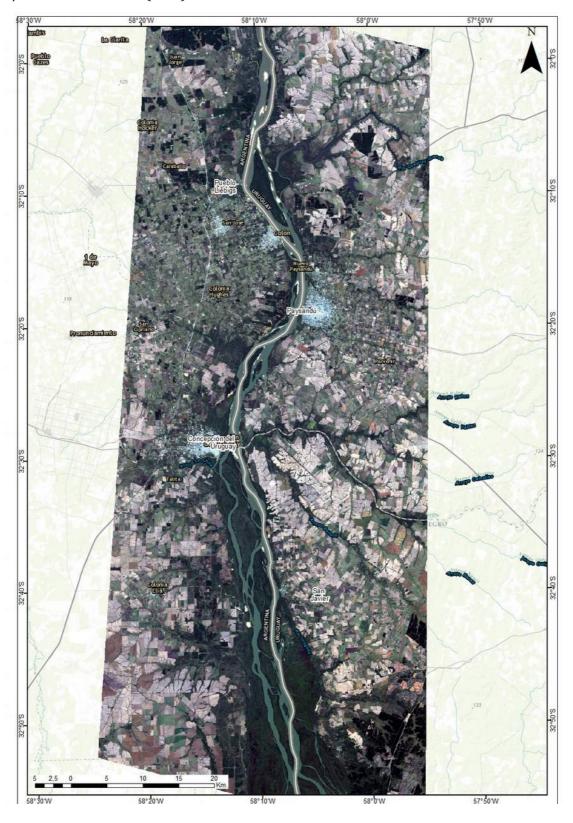


Temperatura (°C) para la **Zona 3:** dato obtenido a partir de la imagen Landsat 7 ETM+ del 04/05/2015. Con una media observada de 20 °C, una mínima de 16°C y una máxima de 21,6°C.



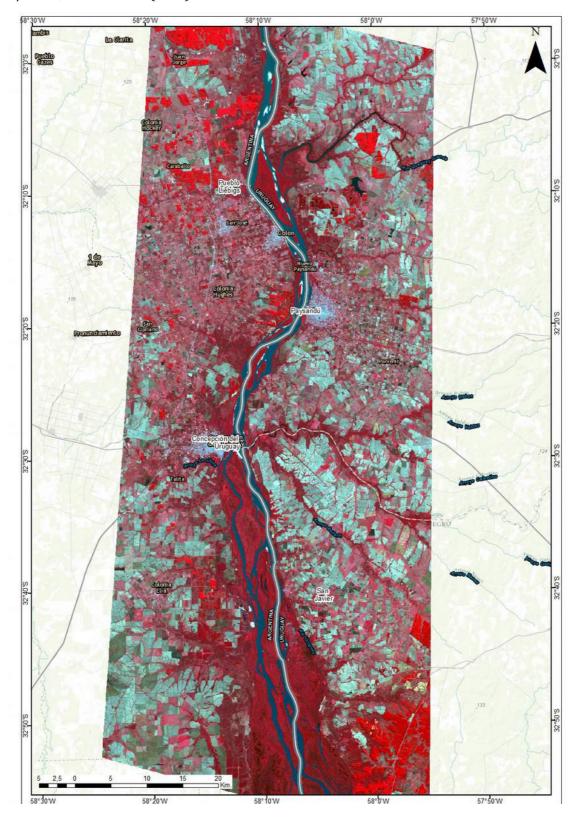


Mosaico Satelital de la **Zona 4** elaborado a partir de imágenes Landsat 7 ETM+ del 04/05/2015, bandas 321 (RGB).



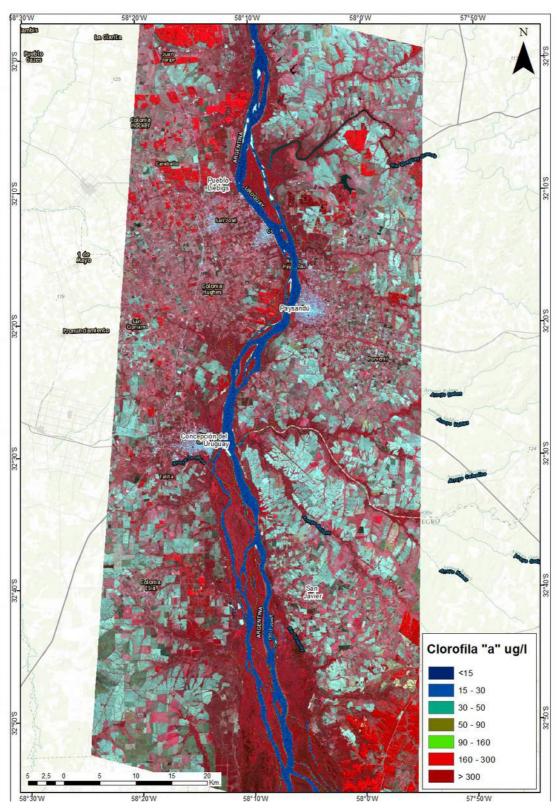


# Mosaico Satelital de la **Zona 4** elaborado a partir de imágenes Landsat 7 ETM+ del 04/05/2015, bandas 432 (RGB).

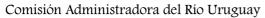




Concentración de Clorofila "a" de las aguas del Río Uruguay en **Zona 4,** obtenida a partir de la imagen Landsat 7 ETM + del día 04/05/2015. La concentración media estimada fue de 17  $\mu$ g/l (mg/m³).

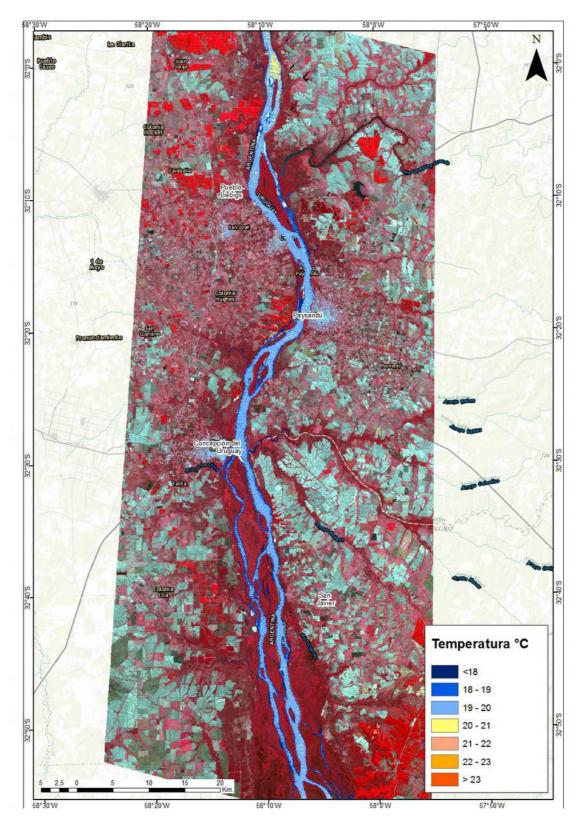






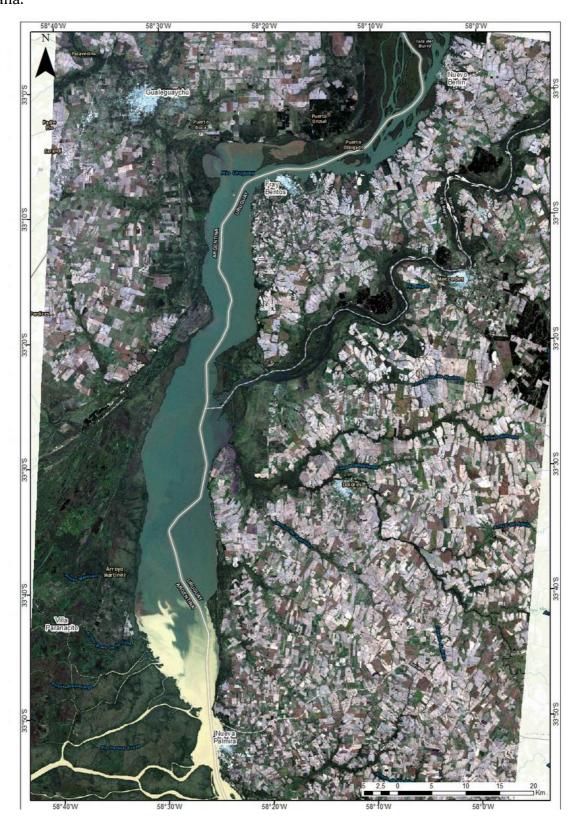


Temperatura (°C) para la **Zona 4:** dato obtenido a partir de la imagen Landsat 7 ETM+ del 04/05/2015. Con una media observada de 19 °C, una mínima de 13,7 °C y una máxima de 20 °C.



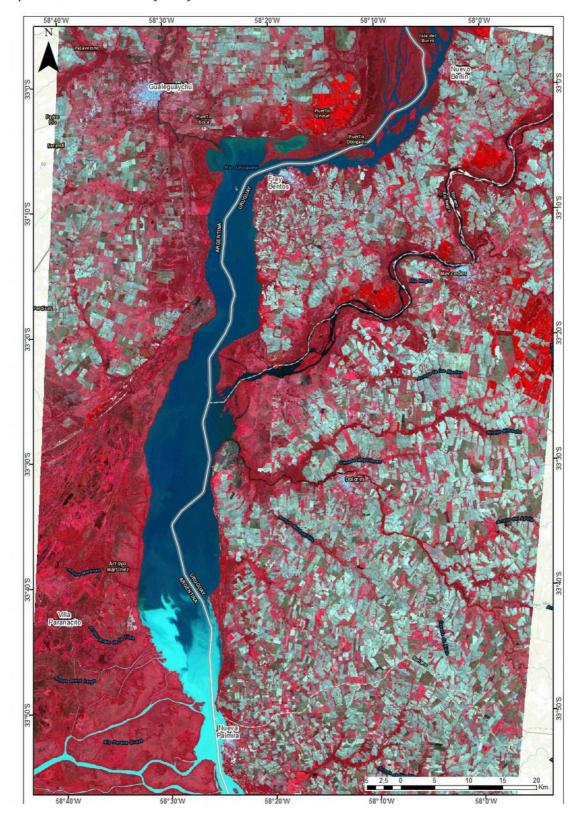


Mosaico Satelital de la **Zona 5** elaborado a partir de imágenes Landsat 7 ETM+ del 04/05/2015, bandas 321 (RGB). Se evidencia el aporte de sedimentos proveniente del río Paraná.



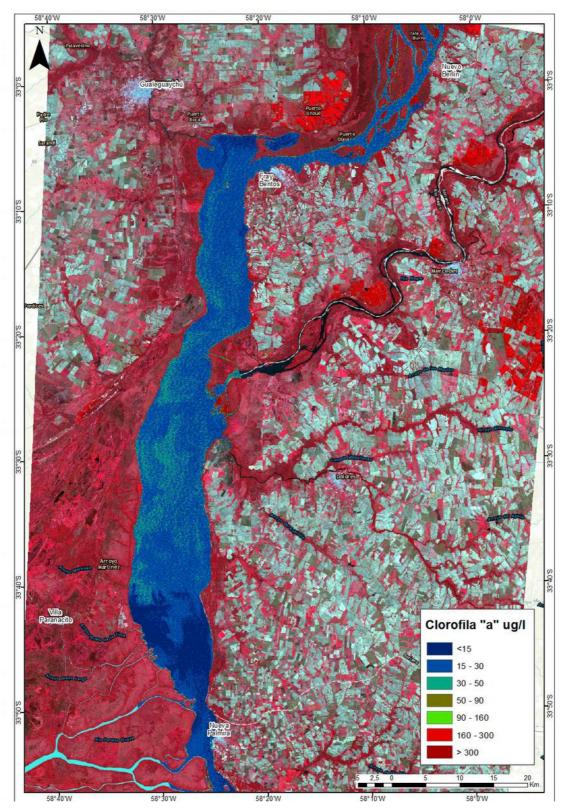


Mosaico Satelital de la **Zona 5** elaborado a partir de imágenes Landsat 7 ETM+ del 04/05/2015, bandas 432 (RGB).



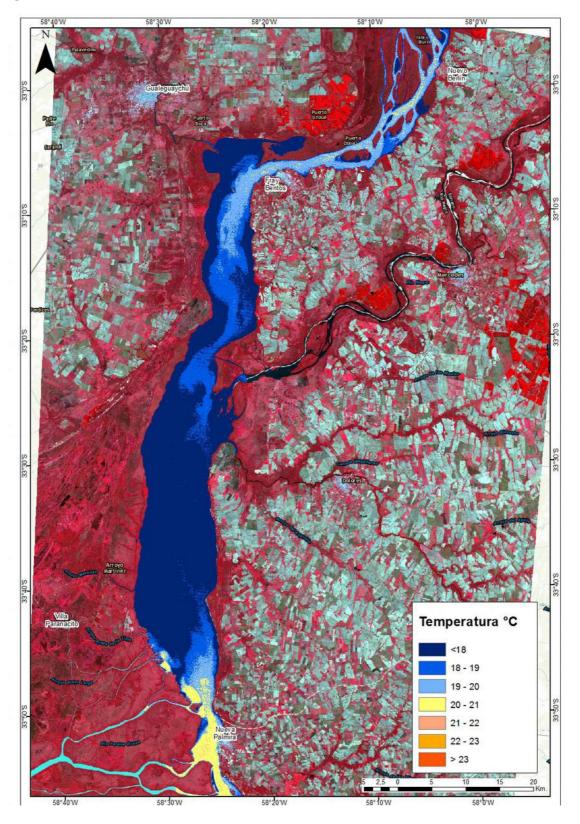


Concentración de Clorofila "a" de las aguas del Río Uruguay en **Zona 5,** obtenida a partir de la imagen Landsat 7 ETM + del día 04/05/2015. La concentración media estimada fue de 19  $\mu$ g/l (mg/m³). Máxima estimada 30  $\mu$ g/l (mg/m³).





Temperatura (°C) para la **Zona 5:** dato obtenido a partir de la imagen Landsat 7 ETM+ del 04/05/2015. Con una media observada de 17,6 °C, una mínima de 13,4°C y una máxima de 21,6 °C.





#### Resumen

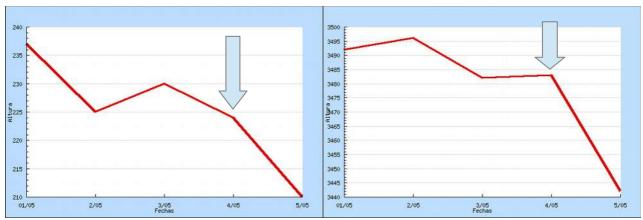
En las zonas 1 y 2 (hacia el norte de la represa de Salto Grande) se observaron floraciones algales en el Ensanche Sauce (Concentración de clorofila "a" máxima de 160  $\mu$ g/l), en el brazo Mandisoví (máxima de 300  $\mu$ g/l), en Federación (máxima de 92  $\mu$ g/l), en el brazo Gualeguaycito (máxima de 200  $\mu$ g/l). Asmismo el lago de la represa los valores en general fueron superiores a estimaciones anteriores (media de 27  $\mu$ g/l).

En las zonas 3, 4 y 5 la concentración media de clorofila siempre fue estimada entre los 15 y 30 µg/l.

La tempertatura media del agua fue estimada entre 20,2 y 17,6 °C.

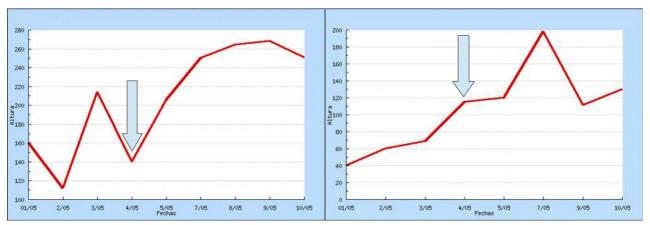
#### Variables complementarias para el conocimiento de la situación del río

Registros de alturas de las aguas del Río Uruguay, unidad en cm, referidas al cero local



Registro de altura en la zona Monte Caseros entre las fechas 01/05/2015 y 05/05/2015 para el 0 ref Local

Registro de altura en la zona Salto Grande Aguas Arriba entre las fechas 01/05/2015 y 05/05/2015 para el 0 ref Local



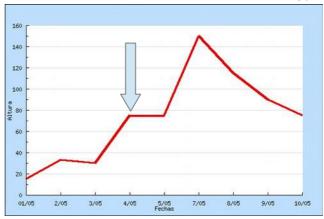
Registro de altura en la zona Colón entre las fechas 01/05/2015 y 10/05/2015 para el 0 ref Local

Registro de altura en la zona Fray Bentos entre las fechas 01/05/2015 y 10/05/2015 para el 0 ref Local

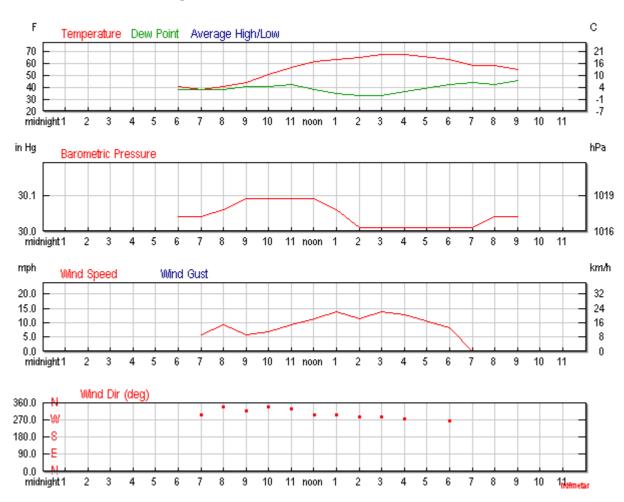


Comisión Administradora del Río Uruguay Registro de altura en la zona Nueva Palmira entre las fechas 01/05/2015 y 10/05/2015 para el 0 ref Local

Fuente: Prefectura Naval Argentina y Prefectura nacional Naval. Servicio de informacion de CARU



En cuanto a las condiciones meteorológicas para ese día se observa que en las zona del embalse el viento presentó velocidades entre 10 y 22 km/h con dirección variable de los sectores W a NNW. La temperatura máxima fue de 20°C, con una media de 12°C.

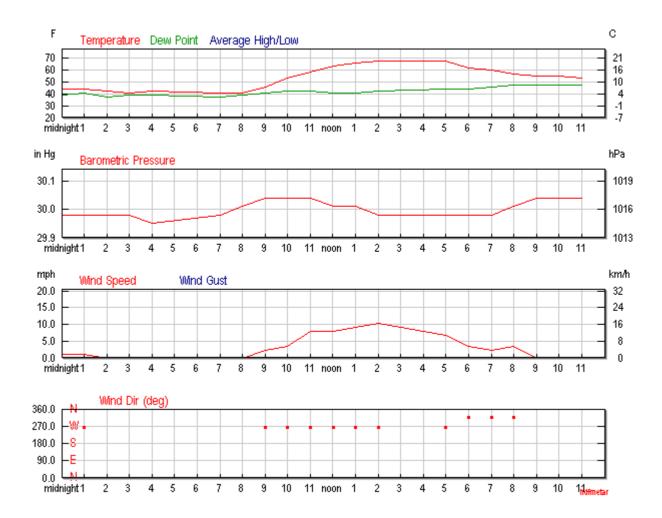


Datos para Salto

Fuente: <a href="http://espanol.wunderground.com/">http://espanol.wunderground.com/</a>



Para el tramo inferior del río Uruguay las condiciones meteorologicas del día se situaron con una temperatura máxima 20°C y una media de 12°C. Vientos provenientes del W- NW registrados entre 3 y 17 km/h.



Datos para Nueva Palmira Fuente: http://espanol.wunderground.com/