



## POSIBLES ESCENARIOS HIDROLÓGICOS EN LA CUENCA DEL PLATA DURANTE EL PERÍODO ENERO-FEBRERO-MARZO 2016

Dra. Dora Goniadzki

Ing. Juan Borús, Lic. Gustavo Almeida, Sra. Liliana Diaz, Sr. Victor Núñez, Sr. Guillermo Contreras.

07 de enero de 2016

### RESUMEN

En las cuencas brasileras de los ríos Paraná, Iguazú y Uruguay, Paraguay, Litoral y República Oriental del Uruguay se espera que continúen **lluvias por encima de lo normal**. En el extremo sur de Bolivia se esperan **lluvias normales a por debajo de lo normal**.

Las alturas de los ríos Paraná y Paraguay en territorio argentino se mantendrían **por encima de los valores de los valores de evacuación durante el trimestre**.

### 1- SITUACIÓN CLIMÁTICA

#### SITUACIÓN OBSERVADA EN EL PACÍFICO ECUATORIAL

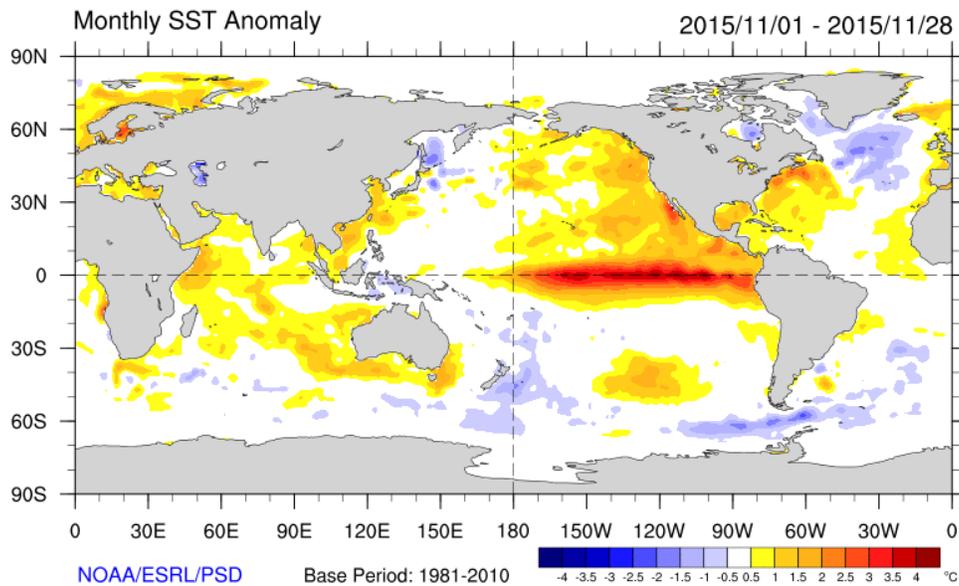
En el último mes de Diciembre las Temperaturas Superficiales del Mar (TSM) continuaron por encima de lo normal en gran parte del Océano Pacífico ecuatorial, con las mayores anomalías positivas en el Pacífico este, con anomalías superiores a los +3.5°C. También en gran parte del Océano Índico se encuentra con temperaturas por encima de lo normal, en el Pacífico norte frente a las costas de EEUU y Canadá y gran parte del Océano Atlántico (hasta el norte de Río de Janeiro aproximadamente). Los valores del Índice de Oscilación Sur (SOI) continúan con valores negativos, luego de un breve periodo de valores casi neutrales, con un valor de -8 en el último mes. En resumen, el Océano Pacífico y la atmósfera están acoplados, con las temperaturas del mar por encima de los umbrales del fenómeno El Niño, los vientos alisios están debilitados y el índice SOI es negativo.

Las temperaturas de las aguas por debajo de la superficie del océano del Pacífico tropical oriental siguen siendo más cálidas de lo normal, pero ya comenzaron a *aparecer zonas de enfriamiento los últimos quince días*; *indicador del mantenimiento de la fuerza y continuidad de El NIÑO*.

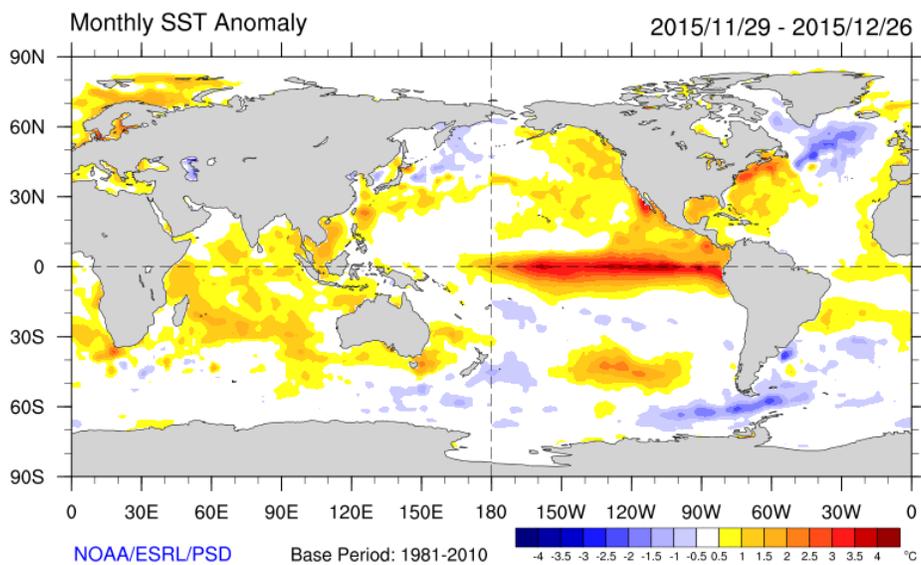
*De acuerdo con la reciente evolución de las condiciones atmosféricas y oceánicas y los pronósticos correspondientes se espera que durante el próximo trimestre las condiciones continúen las características de **EL NIÑO**, con características de **FUERTE**.*

#### **AUNQUE COMENZARIA A DEBILITARSE EN EL TRIMESTRE**

En las Figuras 1a y 1b se observa el mapa de anomalías de temperatura de la superficie del mar durante noviembre y diciembre de 2015.



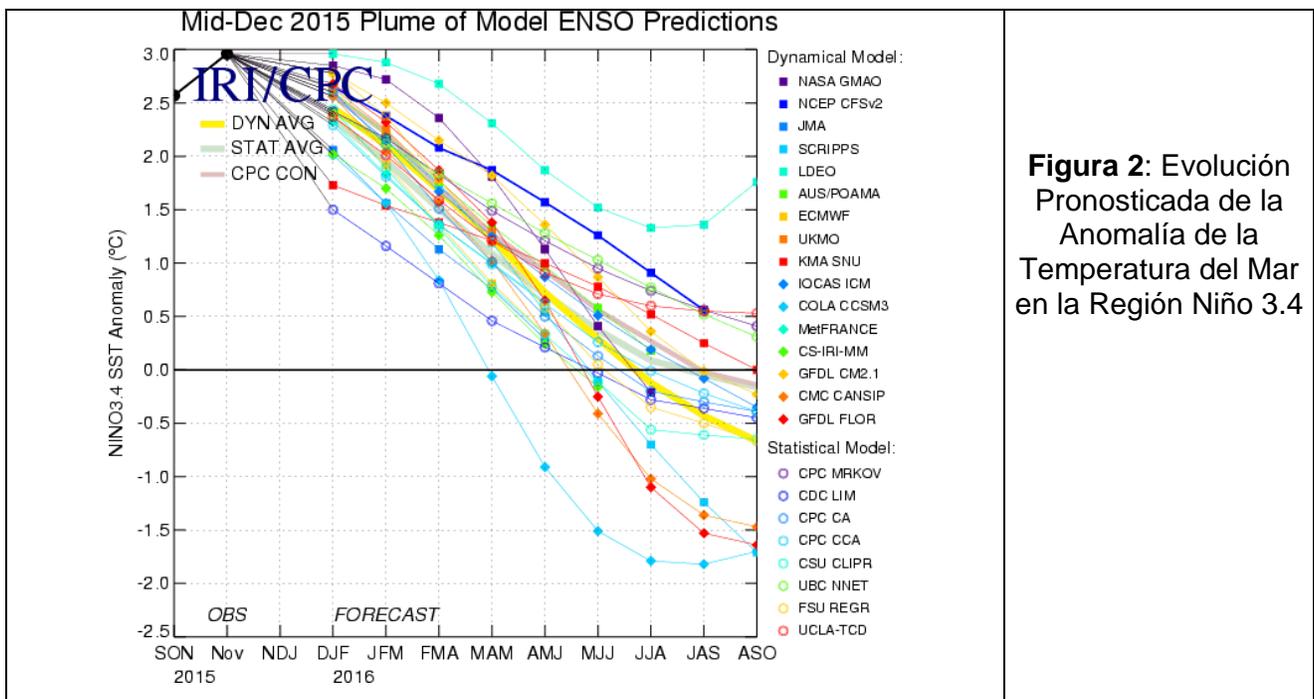
**Figura 1a:** Anomalías de la Temperatura superficial del mar Noviembre de 2015



**Figura1b:** Anomalías de la Temperatura superficial del mar Diciembre de 2015

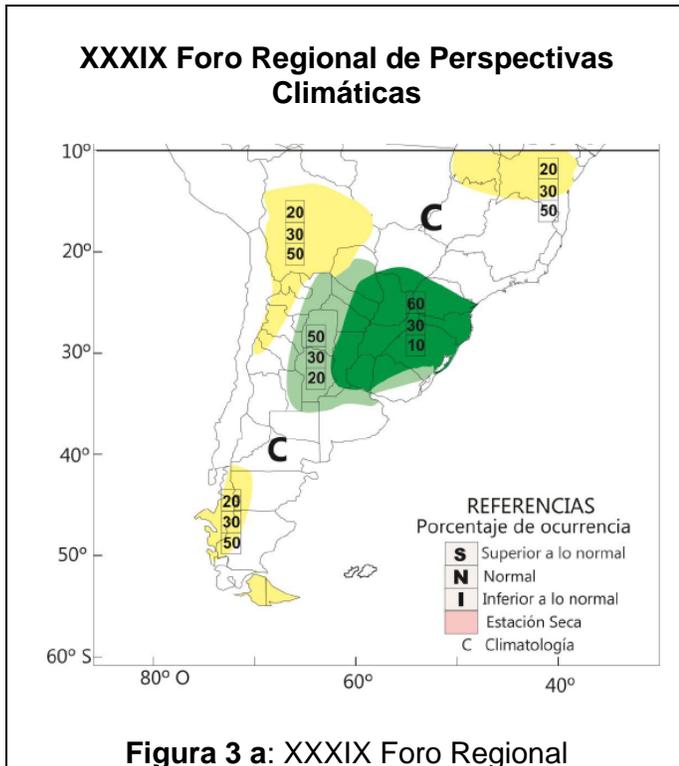
## 2- TENDENCIAS DE PRECIPITACIÓN PARA ENERO-FEBRERO-MARZO

Los resultados de diversos modelos de pronósticos del ENSO muestran **Condiciones de EL NIÑO se mantiene actualmente cerca de su pico y luego declinaría rápidamente en el otoño 2016, como lo muestran los modelos brindados por IRI (Figura 2); con un retorno a valores normales a fines del otoño/principios de nuestro invierno.**

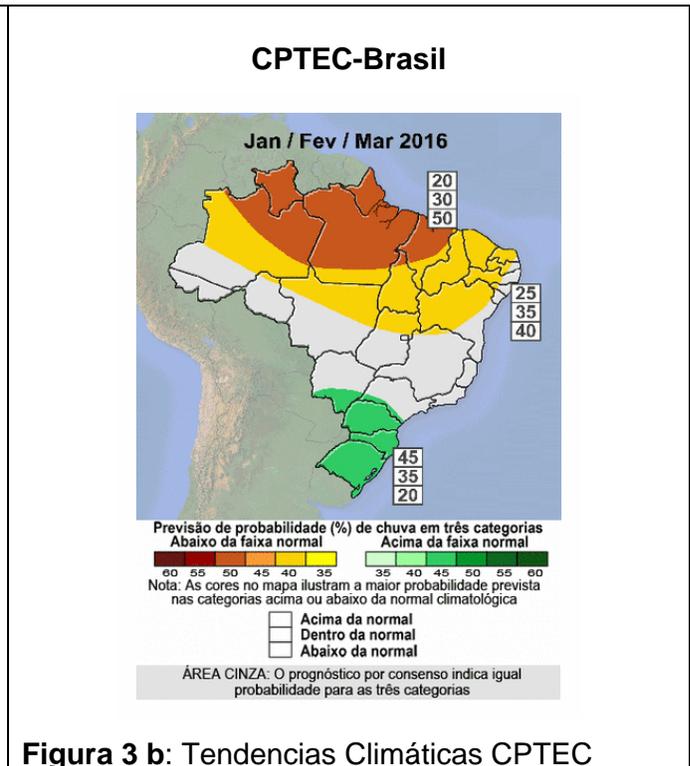


**Figura 2:** Evolución Pronosticada de la Anomalia de la Temperatura del Mar en la Región Niño 3.4

Se presentan a continuación los mapas de tendencias climáticas de consenso elaborados en el XXXIX Foro Regional de Perspectivas Climáticas para el Sur de América del Sur, por CPTEC e INMET de Brasil y DMH-DINAC de Paraguay, correspondiente a precipitaciones acumuladas en el trimestre enero-febrero-marzo 2016.

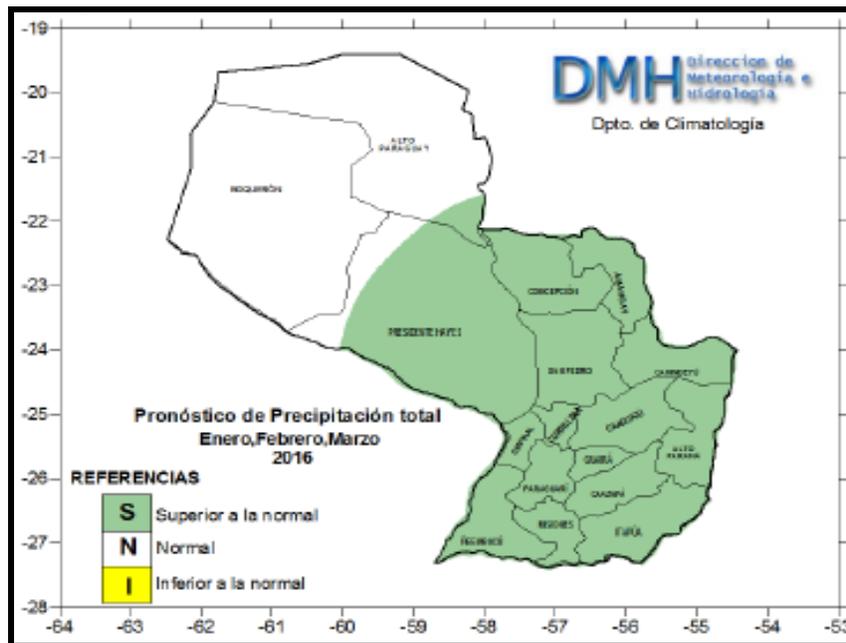


**Figura 3 a:** XXXIX Foro Regional



**Figura 3 b:** Tendencias Climáticas CPTEC

## DMH-DINAC Paraguay

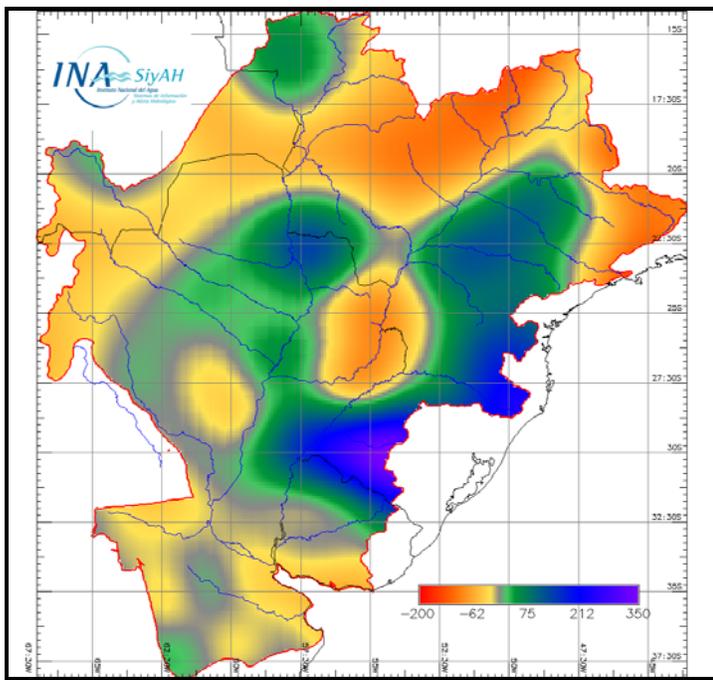


**Figura 3c:** Tendencias Climáticas DMH-DINAC (Paraguay)

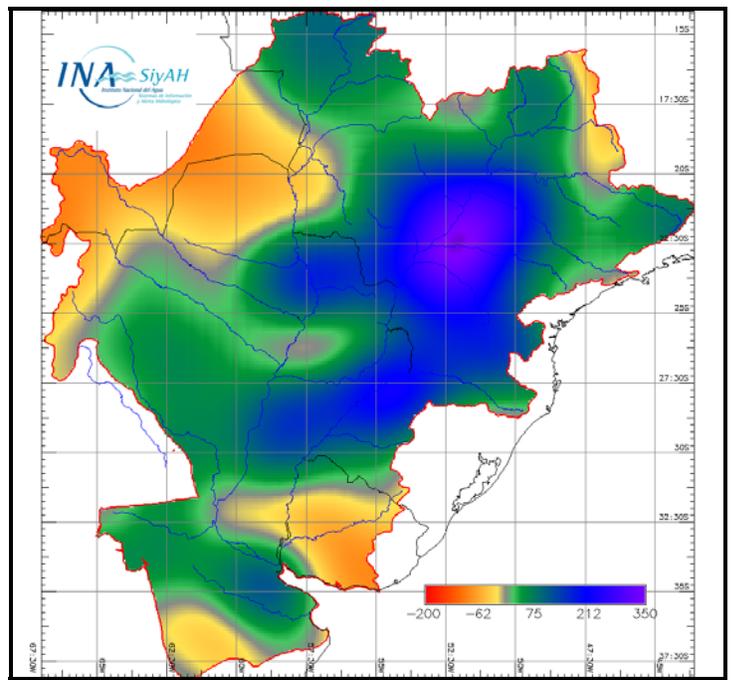
Se presenta en la Figura 4 los mapas de anomalías de lluvias correspondientes a los meses de Octubre a Diciembre 2015. Se calcula la anomalía como diferencia entre el valor acumulado durante el período correspondiente y el valor considerado como normal (período 1961/1990).

Se destaca los montos extremos acumulados en las cuencas del río Uruguay, con anomalías superiores a los 300 mm; especialmente en toda la región próxima al embalse de Salto Grande. Además ocurrieron lluvias localmente extraordinarias en el centro-norte del Litoral, cuenca media-baja del río Paraguay, Iguazú y no regulada del Paraná, con anomalías superiores a los 200 mm. Hubo eventos de gran magnitud sobre las regiones próximas a los embalses de Itaipú y de Yacyretá y sobre las ciudades y aportes de afluentes del tramo Argentino Paraguayo del río Paraguay.

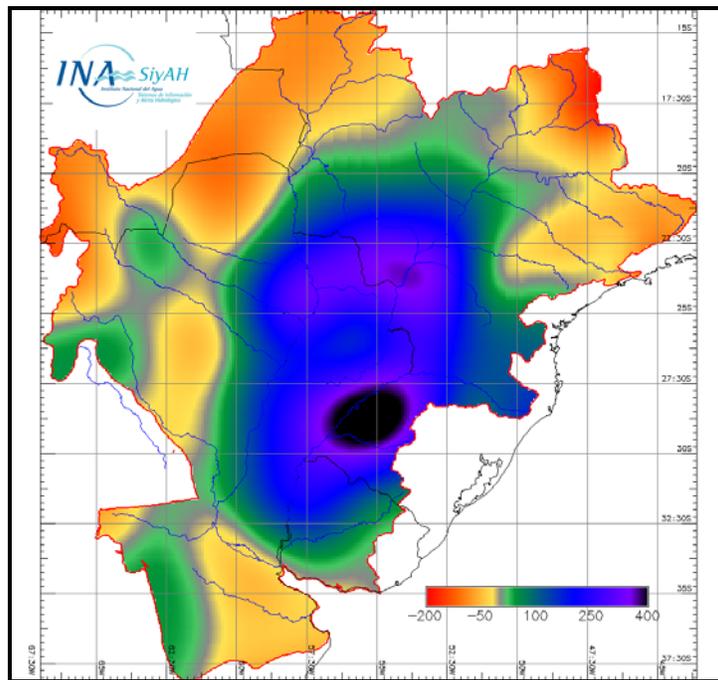
Las mismas después de las ocurridas en octubre y noviembre, dieron lugar a graves inundaciones en el tramo argentino de los ríos de la Cuenca.



**Figura 4a:** Anomalías Lluvia Oct./2015



**Figura 4b:** Anomalías Lluvia Nov./2015



**Figura 4c:** Anomalías Lluvia Dic./2015

En tanto que en las nacientes de los ríos Paraná y Paraguay y noroeste argentino se registraron lluvias por debajo de lo normal para este mes de diciembre.

## EN RESUMEN:

Los resultados de los Centros Mundiales de Pronóstico Climático pronostican el mantenimiento de la probabilidad de ocurrencia de **Condiciones de NIÑO FUERTE** en los próximos 3 meses. Decayendo después rápidamente.

-En las **cuencas brasilera de los ríos Paraná, Iguazú y Uruguay, Paraguay, Litoral y República Oriental del Uruguay** se espera que continúen **lluvias por encima de lo normal**.

-En tanto que en el **extremo sur de Bolivia** se esperan **lluvias normales a por debajo de lo normal**.

### 3.- EVOLUCIÓN HIDROLÓGICA ACTUAL Y PERSPECTIVA

#### RÍO PARAGUAY

#### CAUDALES EN AUMENTO

Las lluvias de diciembre superaron marcadamente los valores normales en la cuenca media y baja, con anomalías mensuales positivas del orden de 250mm.

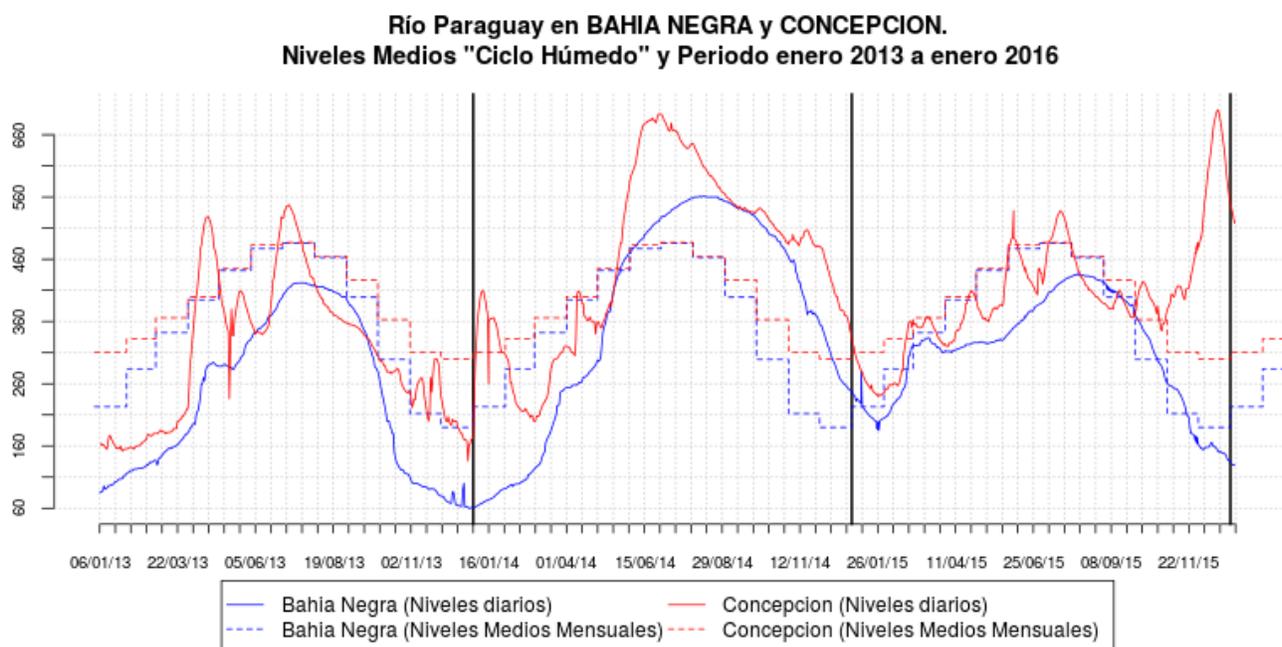
En las nacientes y en la mitad norte del Pantanal los niveles siguen una evolución levemente por debajo de lo normal para esta época del año. Se espera un ascenso acotado en el próximo trimestre. En el tramo Paraguayo del río en **BAHIA NEGRA**, a la altura de la descarga del Pantanal, el nivel bajó de 1,62m el 01/dic a 1,35m el 31/dic. Aún mantiene una leve tendencia descendente. La media mensual fue de 1,54m, es decir 0,06m por debajo del promedio mensual desde 1990. En **Puerto CONCEPCIÓN**, tramo medio del río, el nivel subió con fluctuaciones de 4,79m el 01/dic a 7,00m el 20/dic luego fue descendiendo llegando al 31/dic a 5,60m El promedio de diciembre (6,07m) fue 3,61m superior al promedio normal. Se encuentra hoy 2,09m más arriba que en igual fecha de 2014. Se mantiene la marcada tendencia descendente.

En el tramo inferior del río, compartido con Paraguay, los niveles se mantienen aún muy por encima de los normales. En **Puerto PILCOMAYO** la tendencia ascendente persistió durante diciembre. El nivel subió de 5,40m el 01/dic a 8,27m el 31/dic el nivel medio de diciembre fue de 7,30m, es decir 3,00m más que el mes de noviembre. La persistencia de lluvias sobre la cuenca media y baja aleja la posibilidad de un descenso franco de los niveles. La perspectiva climática indica que el aporte de la cuenca media y baja continuaría en valores significativos en el trimestre.

El caudal en esta sección es hoy próximo a los 10.000m<sup>3</sup>/s, es decir que supera en más de 3.000m<sup>3</sup>/s el valor de un año atrás. En **FORMOSA**, el nivel subió de 5,90m el 01/dic a 9,58m el 30/dic. El nivel medio de diciembre fue de 8,00m, 3,00m más que en el mes anterior.

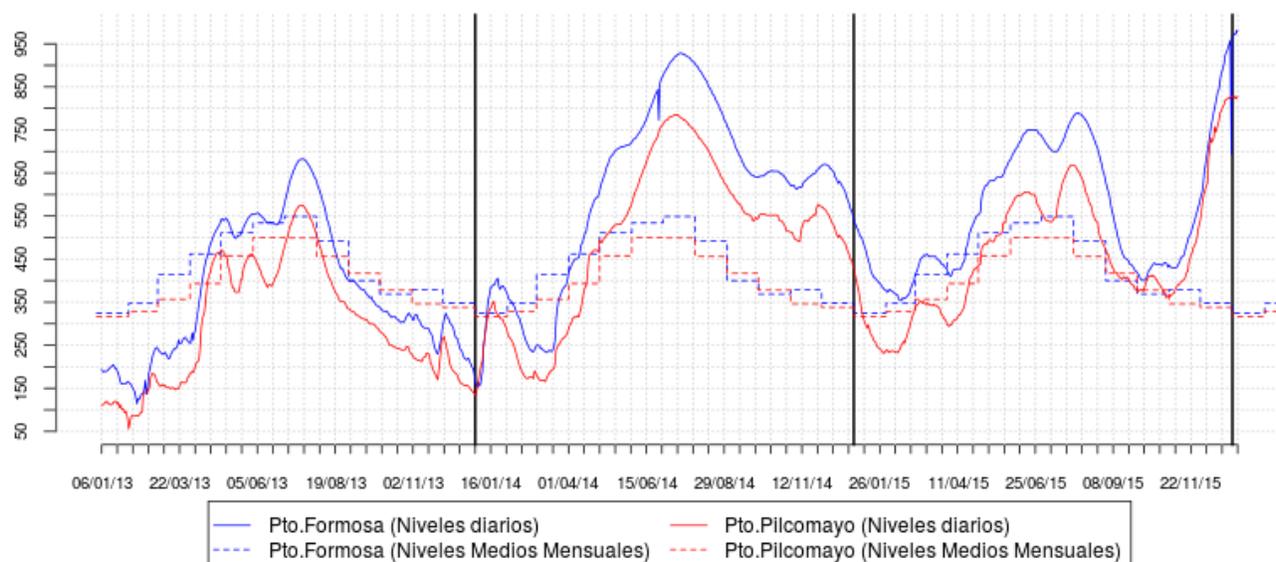
Con la tendencia prevista, los niveles en todo el tramo seguirán muy por encima de los normales, con la probabilidad de nuevos pulsos de crecida por aporte de la cuenca inferior y media.

*La evolución de los niveles puede verse en las figuras 5 y 6. Las rayas verticales indican la separación de los tres años considerados, desde junio de 2012.*



**Figura 5:** Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraguay, tramo superior y medio

**Río Paraguay en PTO.FORMOSA y PTO.PILCOMAYO.  
Niveles Medios "Ciclo Húmedo" y Periodo enero 2013 a enero 2016**



**Figura 6:** Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraguay, tramo inferior

***Durante el próximo trimestre los niveles en el tramo compartido del río se mantendrían muy por encima de los valores de evacuación , con probabilidad de repuntes de corto plazo.***

## RÍO PARANÁ

### RÍO PARANÁ EN BRASIL

### **APORTE ALTO SOSTENIDO**

Los niveles en los embalses de la alta cuenca en Brasil no se recuperaron a valores normales y siguen estando con capacidad receptiva de eventuales lluvias sobre sus cuencas de aporte y con una evolución oscilante. La cuenca no regulada tuvo persistentes lluvias durante diciembre, con anomalías positivas que superaron puntualmente los 300mm.

En **Guaira**, cola del embalse de Itaipú, el caudal descendió con fluctuaciones de **19.800m<sup>3</sup>/s** el 01/dic a 13.350m<sup>3</sup>/s el 07/dic. El 31/dic el caudal fue de 16.400m<sup>3</sup>/s El promedio del mes fue de 16.350m<sup>3</sup>/s. El aporte en ruta al Paraná en el tramo que va de la descarga del Paranapanema a Itaipú (cuenca no regulada) osciló entre 5.000m<sup>3</sup>/s y 11.000m<sup>3</sup>/s. El caudal erogado del embalse de **ITAIPIÚ**, último reservorio del sistema de embalses, descendió con fluctuaciones de un máximo mensual **23.200m<sup>3</sup>/s** el 01/dic a 15.200m<sup>3</sup>/s el 25/dic. El 31/dic el caudal fue de 16.800m<sup>3</sup>/s. Promedió en el mes unos 18.100m<sup>3</sup>/s.

Se observará con atención ante probables repuntes en la cuenca no regulada, la más próxima a Itaipú.

### RÍO IGUAZÚ

### **CAUDAL SOSTENIDO SUPERIOR AL NORMAL**

Los embalses del tramo medio del río se mantuvieron llenos en todo el mes de diciembre. Las lluvias se concentraron sobre la cuenca baja y, menor medida, sobre la cuenca media. Los caudales se mantuvieron altos, superiores a lo normal. Las anomalías positivas promediaron unos 220mm. Los embalses mantuvieron sus descargas en valores superiores a lo normal.

El caudal en **Andresito** osciló en el mes de diciembre con fluctuaciones, de **7.700m<sup>3</sup>/s** el 04/dic a 2.300m<sup>3</sup>/s el 28/dic. El caudal el 31/dic fue de 4.300m<sup>3</sup>/s El promedio mensual fue de unos 4.750m<sup>3</sup>/s, casi triplicando el valor normal mensual.

## RIO PARANA TRAMO ARGENTINO-PARAGUAYO

## **CAUDAL SUPERIOR AL NORMAL**

El caudal en el **Punto Trifinio (Confluencia** del río Paraná con el río Iguazú) tuvo fluctuaciones entre un valor máximo mensual de **27.000m<sup>3</sup>/s** el 14/dic a **20.000m<sup>3</sup>/s** el 28/dic. Promedió en el mes los **18.400m<sup>3</sup>/s**, **5.900m<sup>3</sup>/s** más que en el mes de noviembre.

El aporte en ruta de esta cuenca siempre es seguido con atención porque muestra en los últimos años una rápida respuesta ante los eventos intensos sobre la misma. En diciembre mostró esa respuesta, ante lluvias que superaron promediaron los valores normales para el mes en más de 250mm. Este aporte mostró fuertes oscilaciones, con un valor máximo de unos 6.800m<sup>3</sup>/s el 17/dic.

El caudal afluente a **YACYRETA** fue de **34.100m<sup>3</sup>/s** el día 15/dic (**segundo valor histórico** para diciembre) luego disminuyó a **22.700m<sup>3</sup>/s** el 28/dic..

El caudal **descargado** ascendió en los primeros días del mes de 29.400m<sup>3</sup>/s el día 01/dic a **33.400m<sup>3</sup>/s**, moderando lo mas posible la crecida el 16/dic. Luego fue disminuyendo y el caudal el 31/dic fue de 23.800m<sup>3</sup>/s

## TRAMO ARGENTINO DEL RÍO

## **ESCENARIO DE ALERTA**

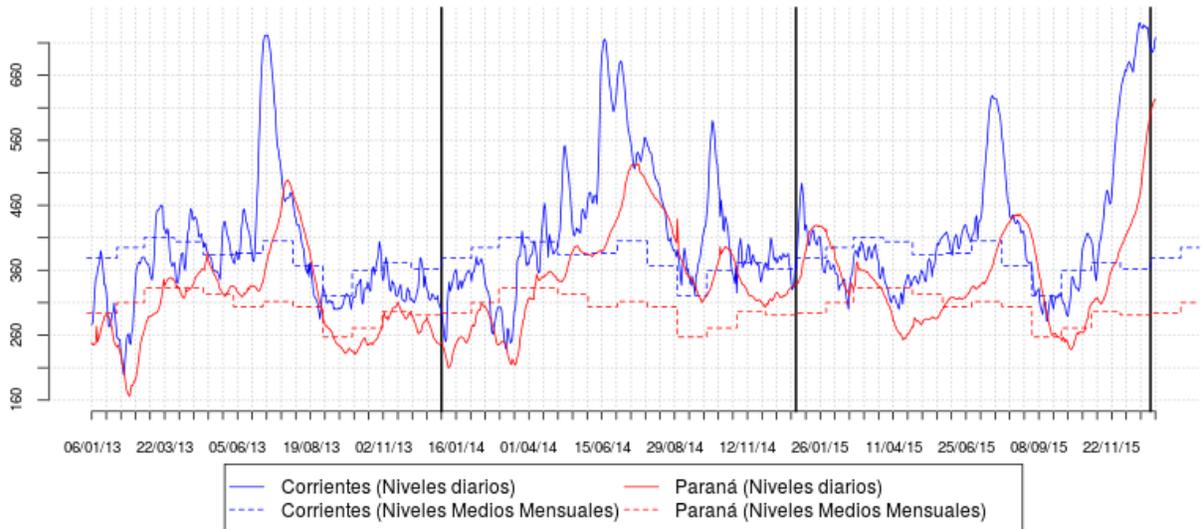
Por la propagación de la reciente onda de crecida el nivel en **Barranqueras** alcanzó su Nivel de Evacuación (**6,50m**) el 05/dic registrando un nivel de **6,52m** y llegando a un máximo de **7,25m** el 21/dic. El 31/dic su nivel fue de 6,92m. **Corrientes** alcanzó su Nivel de Evacuación (**7,00m**) el 17/dic, definiendo el 21/dic su nivel máximo de **7,41m**. Superó nuevamente el Nivel de Evacuación el 05/ene, en ascenso acotado. La escala de **Goya** supero el Nivel de Evacuación (**5,70m**) el 15/dic alcanzando los (**5,72m**). Su nivel máximo fue de **6,46m** el 30/dic, comenzando a descender muy lentamente.

El desarrollo próximo pronosticado por nuevas lluvias y la propagación de la onda de crecida, mantendrá en el trimestre de verano los niveles en el tramo argentino muy por encima de los normales. Se espera la ocurrencia de **nuevos pulsos de crecida**.

*La perspectiva climática indica la probabilidad de **pulsos de crecida** significativos en el trimestre de referencia, los que podrían sostener los niveles en todo el tramo en la franja de **aguas altas**.*

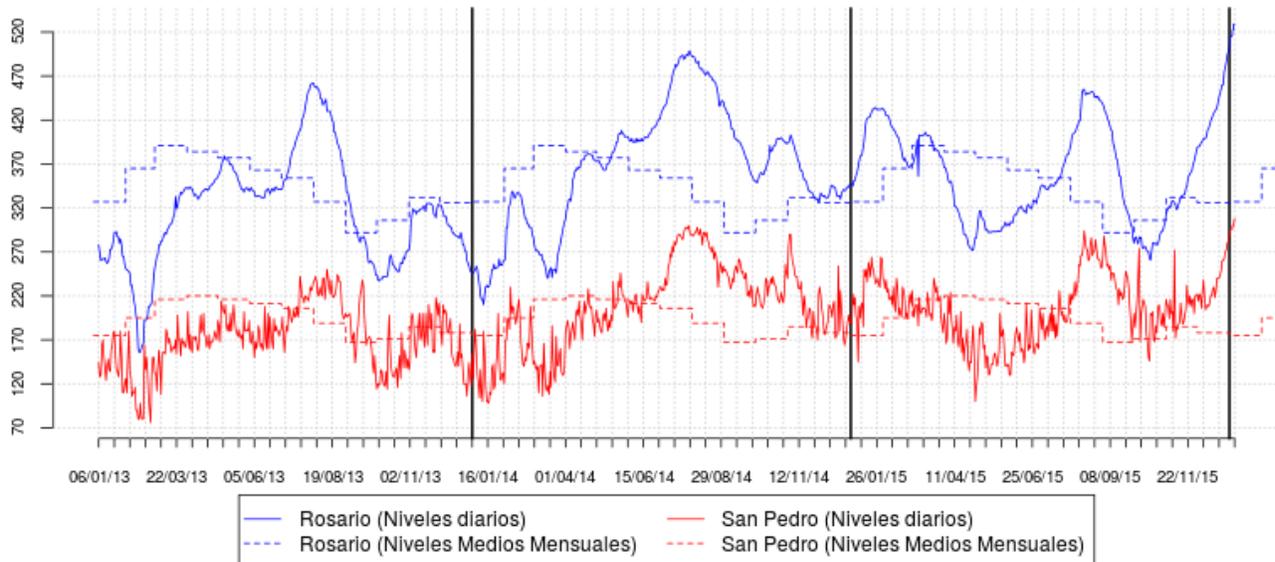
*En la Figuras 7 se observa la evolución del nivel en las estaciones de Corrientes-Paraná donde se observa una evolución normal. En la Figura 8 se presenta la evolución de alturas en Rosario y San Pedro, donde los valores también se ubican en el orden de los normales. Los mismos se comparan con los niveles medios mensuales del ciclo húmedo. Nuevamente, las rayas verticales indican la separación de los tres años considerados, desde junio de 2012.*

**Río Paraná en CORRIENTES y PARANÁ.  
Niveles Medios "Ciclo Húmedo" y Periodo enero 2013 a enero 2016**



**Figura 7:** Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraná, tramo medio

**Río Paraná Inferior en ROSARIO y SAN PEDRO.  
Niveles Medios "Ciclo Húmedo" y Periodo enero 2013 a enero 2016**



**Figura 8:** Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraná, tramo inferior

**Los niveles en el tramo medio del río Paraná en territorio argentino se encuentran en franco ascenso, tendencia que no se revertirá en el trimestre de interés. Se destaca la probabilidad de pulsos de crecida que pueden llegar a ser significativos. Se mantendrá la atención por posibles eventos la cuenca brasileña no regulada, la cuenca del Iguazú y el tramo paraguayo-misionero, con eventual aporte adicional de la cuenca inferior del río Paraguay.**

**En el Delta la onda de crecida entró francamente y ya domina toda la mitad superior del mismo. Se espera que la tendencia ascendente se mantenga con un ascenso gradual de los niveles en el resto de enero y comienzo de febrero.**

En el mes de diciembre se registraron fuertes anomalías positivas de lluvia sobre la cuenca media, alcanzando valores de +400mm sobre las cuencas de afluentes como Ibicuí, Ijuí, Piratinim y Aguapey.

El caudal en **El Soberbio** Aumento de 2.900m<sup>3</sup>/s el 02/dic a un máximo de **19.200**m<sup>3</sup>/s el 15/dic. Luego fue descendiendo con fluctuaciones hasta los 3.700m<sup>3</sup>/s el 31/dic. Promedió en diciembre los 6.100m<sup>3</sup>/s. 1.300m<sup>3</sup>/s más que en el mes de noviembre.

En **San Javier**, Misiones, el caudal aumento con fluctuaciones entre 2.900m<sup>3</sup>/s el 02/dic a un máximo de **21.000**m<sup>3</sup>/s el 16/dic. El caudal había disminuido a un mínimo de 4.000m<sup>3</sup>/s el 29/dic terminando el mes con un caudal de 4.800m<sup>3</sup>/s. Promedió en diciembre los 7.600m<sup>3</sup>/s, 1.800m<sup>3</sup>/s más que en el mes de noviembre.

En **Santo Tomé** el caudal ascendió de 4.700m<sup>3</sup>/s el 03/dic y **20.300**m<sup>3</sup>/s el 18/dic. El 31/dic el caudal fue de 10.400m<sup>3</sup>/s. Promedió en el mes los 11.600m<sup>3</sup>/s, 4.400m<sup>3</sup>/s más que en el mes anterior.

**Los dos pulsos acotados de crecida desde el tramo misionero-brasileño (con picos en San Javier los días 06/dic y 15/dic) se propagaron recibiendo un fuerte aporte de la cuenca media.**

En **Paso de los Libres** el caudal aumento de 7.300m<sup>3</sup>/s el 04/dic a 24.000m<sup>3</sup>/s el 30/dic (**máximo histórico** para el mes de diciembre). Promedió en el mes los 14.400m<sup>3</sup>/s, 3.100m<sup>3</sup>/s más que en el mes de noviembre.

Se mantuvieron superados los respectivos niveles de Evacuación en Santo Tomé (12,50m) el 13/dic con un nivel de 13,07m, y Paso de los Libres (8,50m). desde el 14/dic con 8,74m al 31/dic 10,86m.

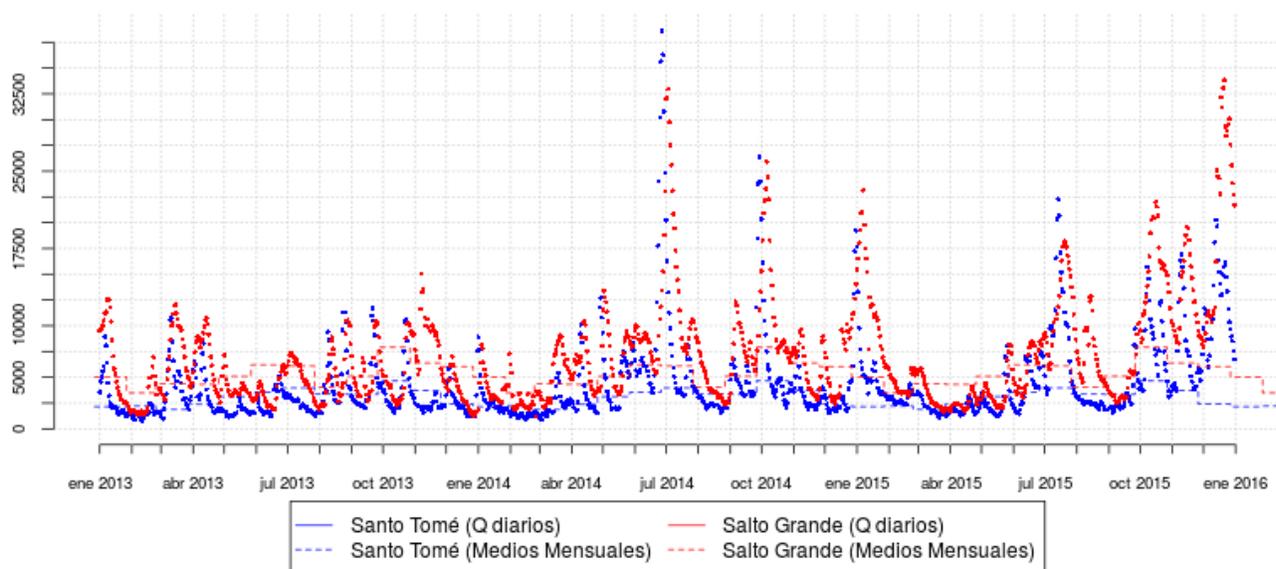
Se destaca que el caudal de **aporte total** al embalse aumento bruscamente entre 8.000m<sup>3</sup>/s el 06/dic y **33.800**m<sup>3</sup>/s el 26/dic, por el fuerte impacto de las intensas y persistentes lluvias cercanas al mismo. El caudal descendió levemente y el 31/dic fue de 30.100m<sup>3</sup>/s. El **erogado** aumentó de 8.000m<sup>3</sup>/s el 06/dic a **30.400**m<sup>3</sup>/s el 30/dic. Moderando lo más posible la crecida

En el tramo inferior, la nueva onda de crecida resultante mantuvo los niveles muy por encima de los normales. En **CONCORDIA** el nivel subió de 6,90m el 06/dic llegando al Nivel de **Evacuación** (12,50m). El 20/dic con un nivel de 12,80m alcanzando un nivel máximo de **15,88**m el 30/dic (no se alcanzaba desde abril de 1959). El nivel medio mensual fue de 11,12m (casi 7,80m por encima del nivel medio mensual desde 1990). **Las lluvias locales magnificaron los efectos de la crecida.**

En **Concepción del Uruguay** el nivel subió de 3,40m los días 05-06-07/dic a **8,40**m el 31/dic superando el Nivel de **Evacuación** (6,30m) y siendo el segundo valor histórico. El nivel medio mensual fue de 5,36m.

*.La Figura 9 muestra la evolución de caudales en Santo Tomé y Salto Grande contrastados con los valores medios mensuales del período 1974/1998 (ciclo húmedo). Se puede comparar con las ondas de crecida registradas previamente y en 2014. Las rayas verticales indican la separación de los tres años considerados, desde junio de 2012.*

Río Uruguay en SANTO TOMÉ y SALTO GRANDE.  
Caudales Medios "Ciclo Húmedo" y Periodo enero 2013 a enero 2016



**Figura 9:** Evolución de los caudales en el Río Uruguay

**Se espera que en el próximo trimestre persistan los caudales superiores a los normales. Podrían registrarse nuevos pulsos de crecida de corto plazo. El caudal en el tramo medio del río se mantendría sostenidamente por encima de lo normal.**