



## POSIBLES ESCENARIOS HIDROLÓGICOS EN LA CUENCA DEL PLATA DURANTE EL PERÍODO DICIEMBRE 2012-ENERO-FEBRERO 2013

Dra. Dora Goniadzki

Ing. Juan Borús, Lic. Gustavo Almeida, Sra. Liliana Díaz, Sr. Víctor Núñez, Sr. Guillermo Contreras

05 de diciembre de 2012

### RESUMEN

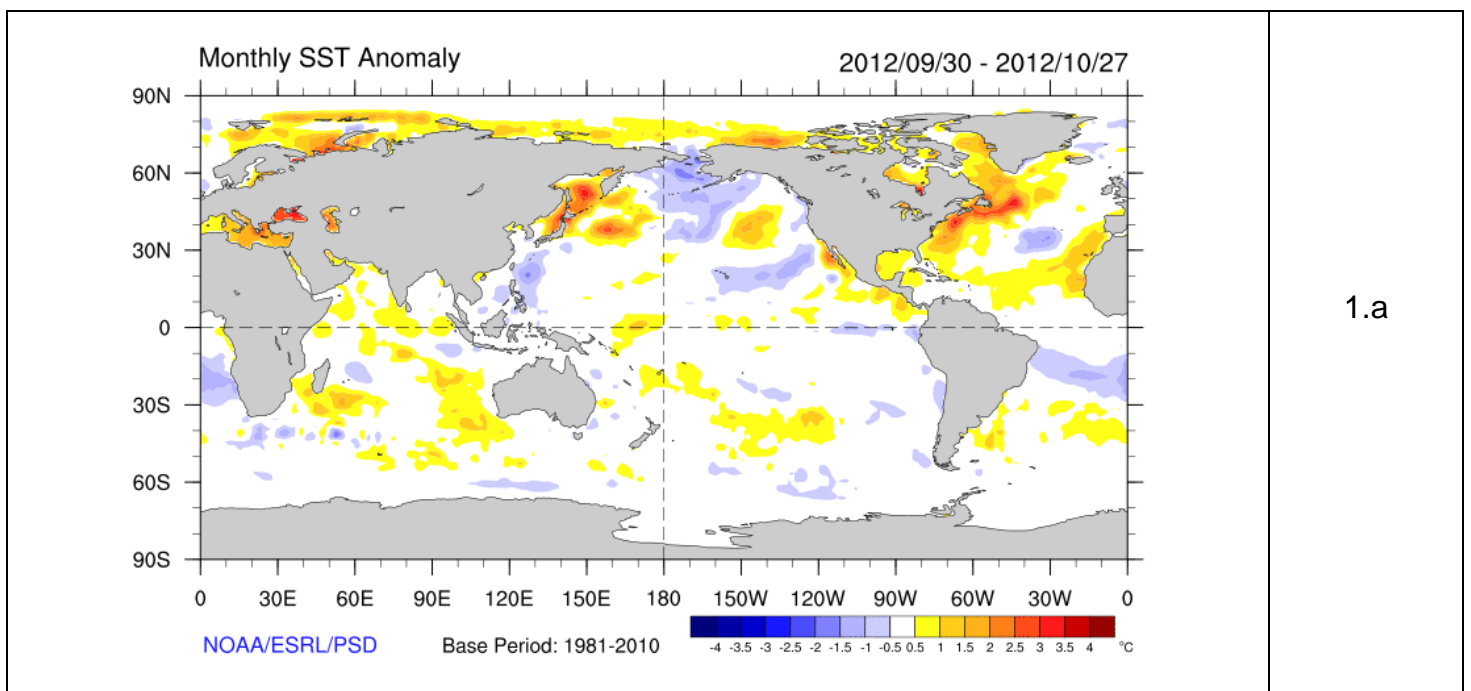
Se prevén precipitaciones **normales a por encima de lo normal** en el sur del Litoral y República Oriental del Uruguay y **precipitaciones normales a por debajo de lo normal** en el centro-norte del Litoral y cuencas de los ríos Paraná y Paraguay en territorio brasileño y paraguayo.

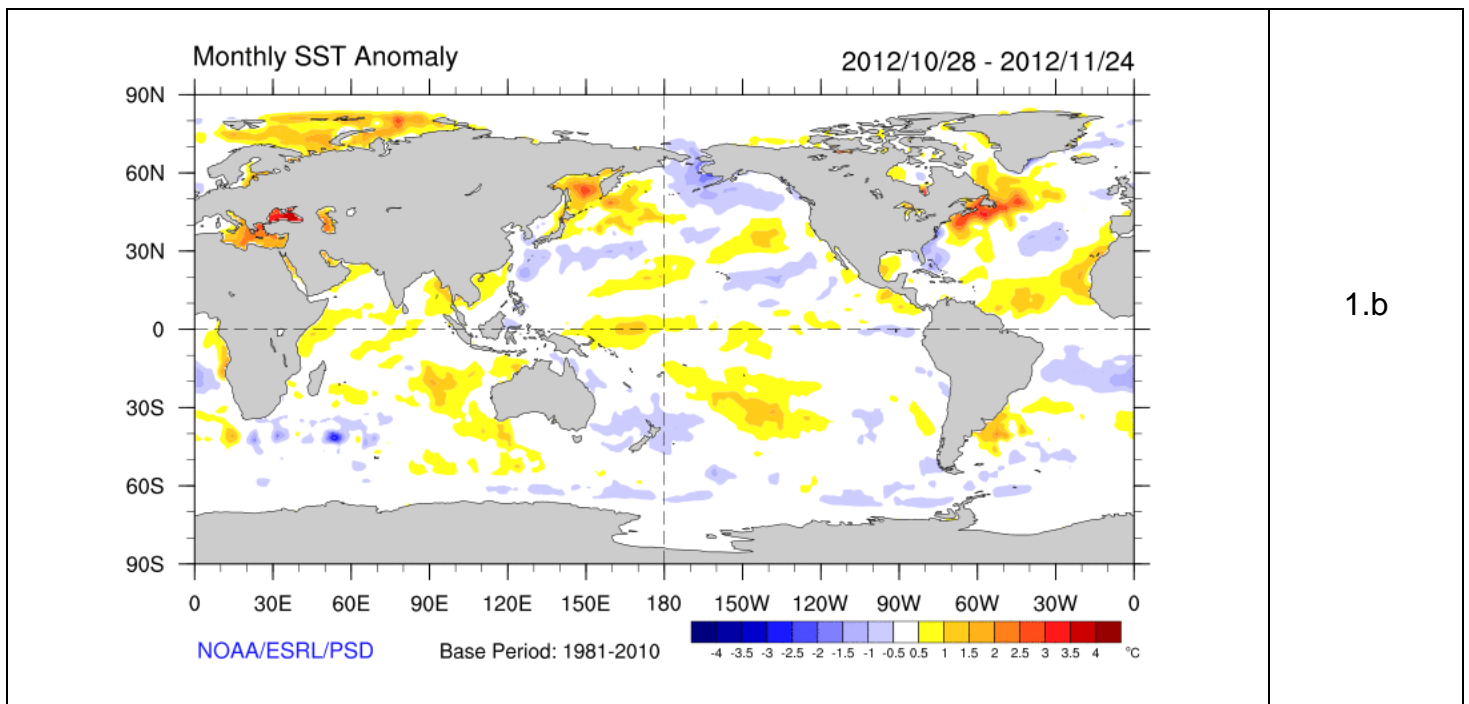
### 1- SITUACIÓN CLIMÁTICA

#### SITUACIÓN OBSERVADA EN EL PACÍFICO ECUATORIAL

Las anomalías de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) durante noviembre tuvieron un patrón similar a octubre y sus valores se mantienen cercanos a los valores normales, aunque en el Pacífico ecuatorial central se registraron temperaturas levemente por encima de lo normal.

En la Figura 1 se observa el mapa de anomalías de temperatura de la superficie del mar durante octubre y noviembre. Aun persisten las anomalías de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) en el Atlántico desde San Pablo hasta el Río de la Plata.





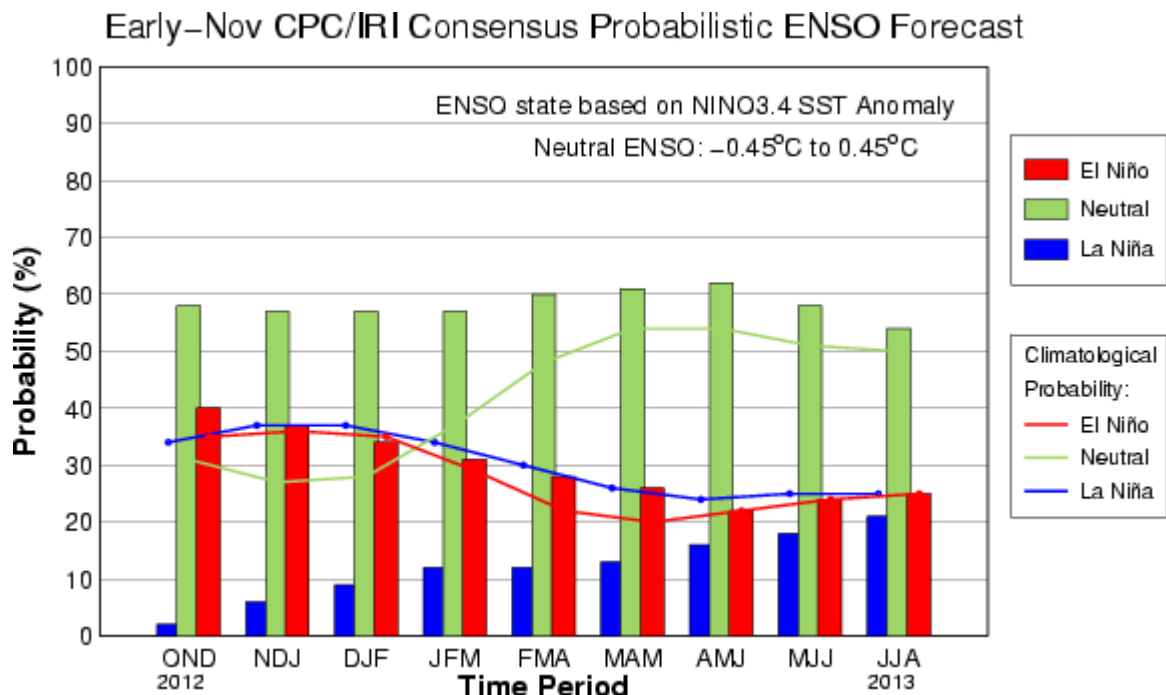
1.b

**Figura 1:** Anomalías de la Temperatura superficial del mar en Octubre (a) y Noviembre (b) de 2012

Las condiciones actuales de temperatura en el Pacífico Ecuatorial presenta valores normales, con algunas anomalías positivas del orden de +0.5°C en el Pacífico Central y Este, con un proceso que continuaría en Condiciones Neutrales, mientras que la circulación atmosférica indica valores neutrales. En los niveles sub-superficiales del Pacífico ecuatorial, durante noviembre las anomalías, tanto positivas como negativas, se fueron debilitando a lo largo del mes.

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

Los resultados de diversos modelos de pronósticos muestran **Condiciones Neutrales para fines de este año y principios del próximo. Los modelos estadísticos del IRI muestran que la probabilidad de un escenario normal fue aumentando y permanecería en este estado de normalidad hasta el otoño próximo.**



**Figura 2.a:** Pronóstico Probabilístico del IRI a Comienzos de Noviembre

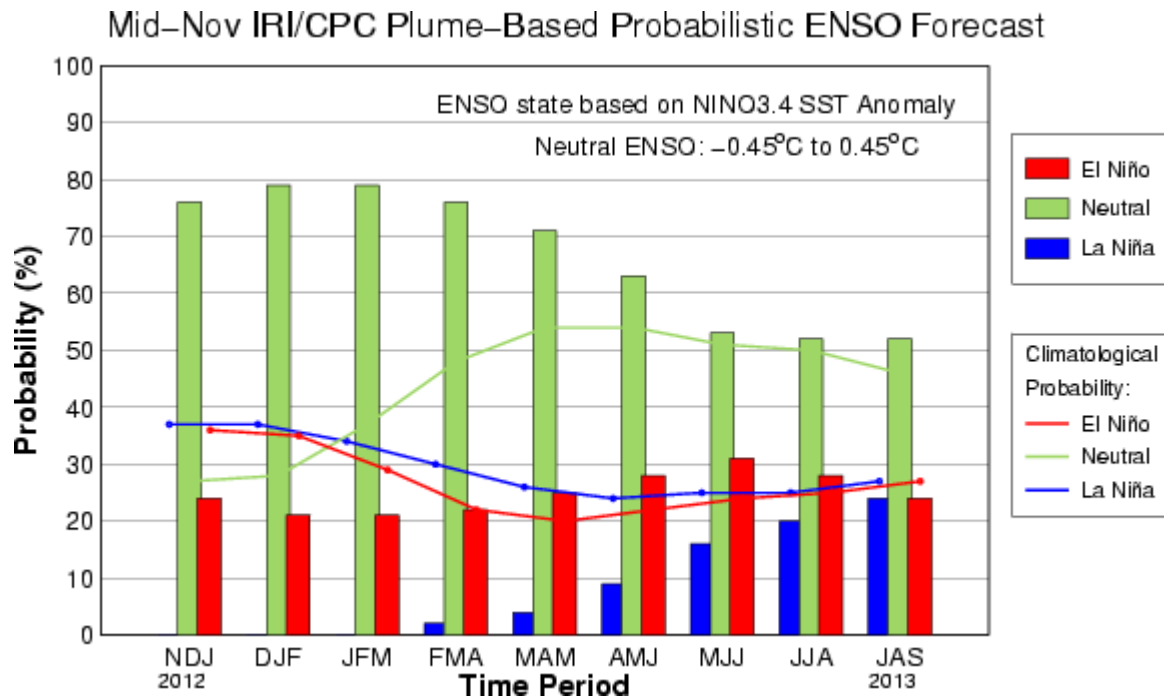


Figura 2.b: Pronóstico Probabilístico del IRI a Fines de Noviembre

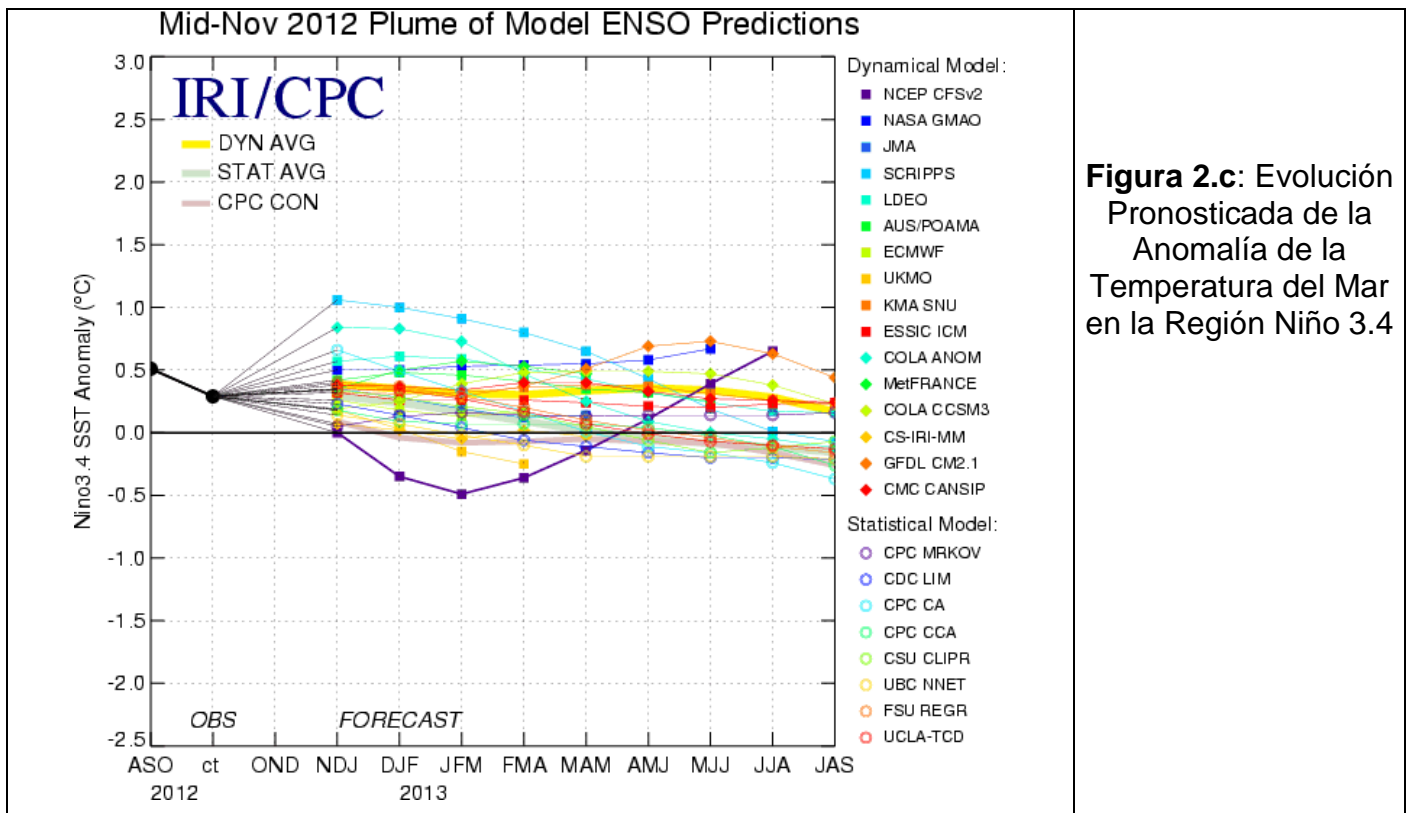
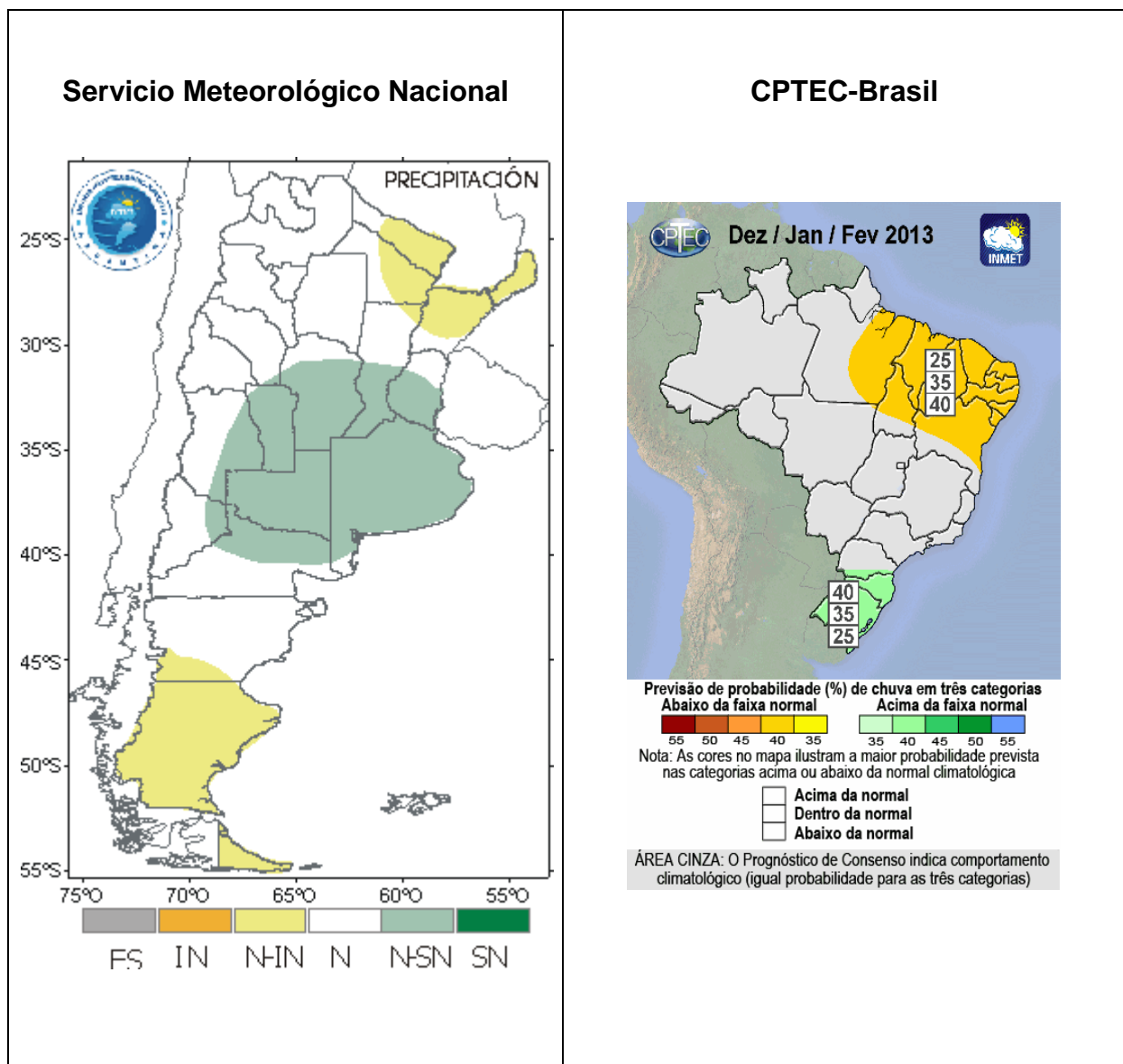


Figura 2.c: Evolución Pronosticada de la Anomalia de la Temperatura del Mar en la Región Niño 3.4

Se presentan a continuación los mapas de tendencias climáticas de consenso elaborados en el Servicio Meteorológico Nacional y por el CPTEC de Brasil, correspondiente a precipitaciones acumuladas en el trimestre noviembre-diciembre-enero 2013 (Figura 3).



**Figura 3:** Tendencias Climáticas Regionales Diciembre-Enero-Febrero

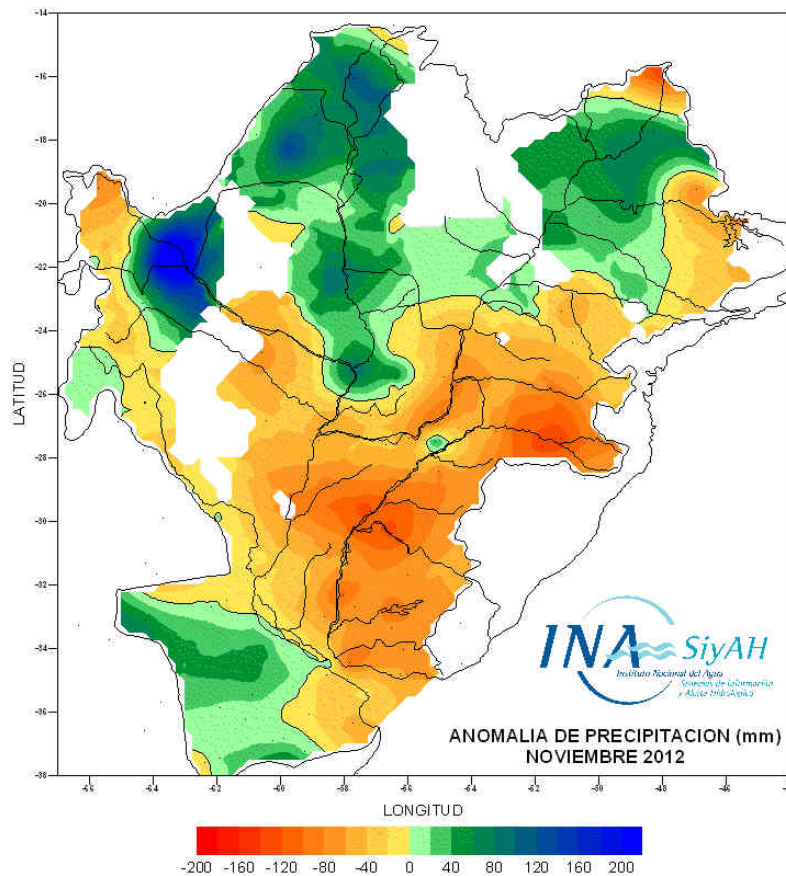
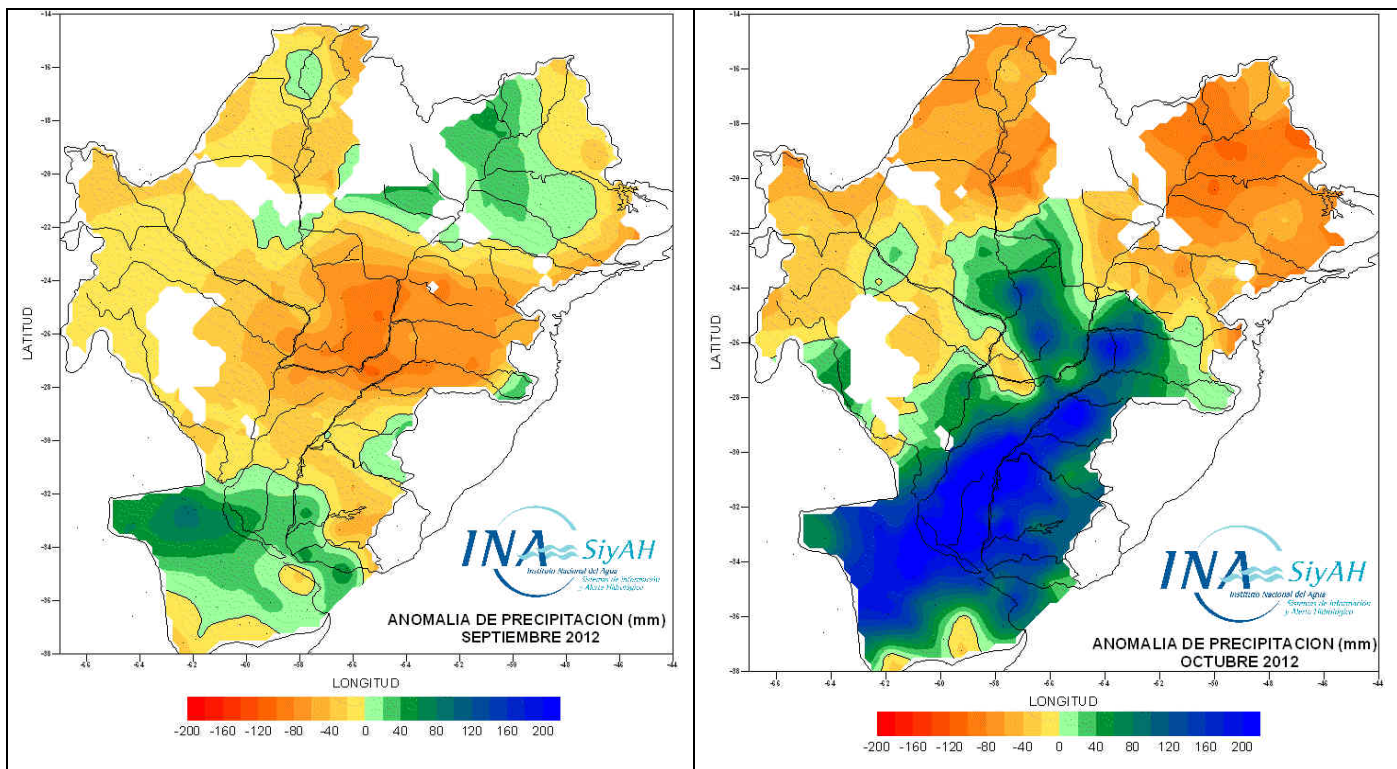
La previsión climática de consenso para el trimestre diciembre de 2012-enero-febrero 2013 indica que en las nacientes y cuencas medias de los ríos Paraná y Paraguay no se pronostica una tendencia definida en las precipitaciones.

En tanto, se esperan lluvias de normal a inferiores a lo normal sobre el centro-norte del Litoral y normal a superior a lo normal en el sur del Litoral en el trimestre.

### **Anomalías de precipitación ocurridas**

Se presentan en la Figura 4 los mapas de anomalías de lluvias correspondientes a los meses de septiembre, octubre y noviembre 2012 respectivamente. Se calcula la anomalía como diferencia entre el valor acumulado durante el período correspondiente y el valor considerado como normal (período 1961/1990).





**Figura 4:** Anomalías de precipitación en la Cuenca del Plata de Septiembre a Noviembre de 2012

Se observa la gran diferencia entre los meses de octubre con extraordinarios excesos en el territorio argentino de la cuenca, y los meses de septiembre y noviembre, con déficits en toda la cuenca.

Durante **septiembre** (Figura 4) se observaron anomalías negativas de precipitación en casi toda la Cuenca del Plata; **con valores negativos de -100 mm** en el norte del Litoral, este de Paraguay y cuencas de los ríos Iguazú y media-alta del Uruguay. Se presentaron **valores normales a levemente por encima de lo normal** en las nacientes del río Paraná en territorio brasileño y sur del Litoral. Pero en la región central del país continuaron las anomalías positivas.

En tanto que en el mes de **octubre** (Figura 4) se registraron **anomalías de precipitación muy por encima de lo normal**, con eventos de intensidad significativa. Los acumulados diarios alcanzaron valores inusuales, como por ejemplo en Concordia 100mm el 07/oct, 95mm el 08/oct y 163mm el 09/oct; en Artigas 130mm el 09/oct, en Rosario 124mm el 22/oct, en Pehuajó 124mm el 23/oct y en Oberá 101mm el 28/oct. En Corrientes se registró durante octubre 200mm, teniendo un valor de 108,5 mm sólo con el evento del 28/oct.

Finalmente en el mes último de **noviembre** (Figura 4) se retorno a los **valores deficitarios en todo el Litoral, Republica Oriental del Uruguay y extremo sur de Brasil**; con valores del orden de -100 mm. Solamente se registraron **lluvias normales a por encima de lo normal en las nacientes de los ríos Paraná y Paraguay y cuenca media del río Paraguay**.

Hacia fines de este mes se originó un área de tormentas muy intensas sobre la ciudad de Asunción con valores cercanos a los 168 mm en 48 horas y una intensidad de fue record histórico de 80 mm en 1 hora.

#### EN RESUMEN:

Los resultados de los Centros Mundiales de Pronóstico Climático pronostican la probabilidad de ocurrencia de **Condiciones Neutrales** en los próximos 3-6 meses; *cada vez con mayor probabilidad*.

Teniendo en cuenta las precipitaciones ya registradas, se espera para el próximo trimestre:

-En el sur del Litoral y República Oriental del Uruguay: un patrón de **lluvias de normales a por encima de lo normal**.

-En el centro-norte del Litoral y cuencas de los ríos Paraná y Paraguay en territorio brasileño y paraguayo: precipitaciones **normales a por debajo de lo normal**, con alta variabilidad espacial

En las altas Cuencas se esperan precipitaciones normales. **Cabe destacar que el déficit de precipitaciones de los últimos meses fue grande y no se espera un cambio sustantivo durante el resto del periodo lluvioso en la región.**

### 3.- EVOLUCIÓN HIDROLÓGICA ACTUAL Y PERSPECTIVA

#### RÍO PARAGUAY

Se observaron anomalías positivas puntuales del orden de 120mm en la cuenca media y alta y de hasta 80mm en el resto de la cuenca. La tendencia predominante en todo el curso brasilero del río continua siendo descendente.

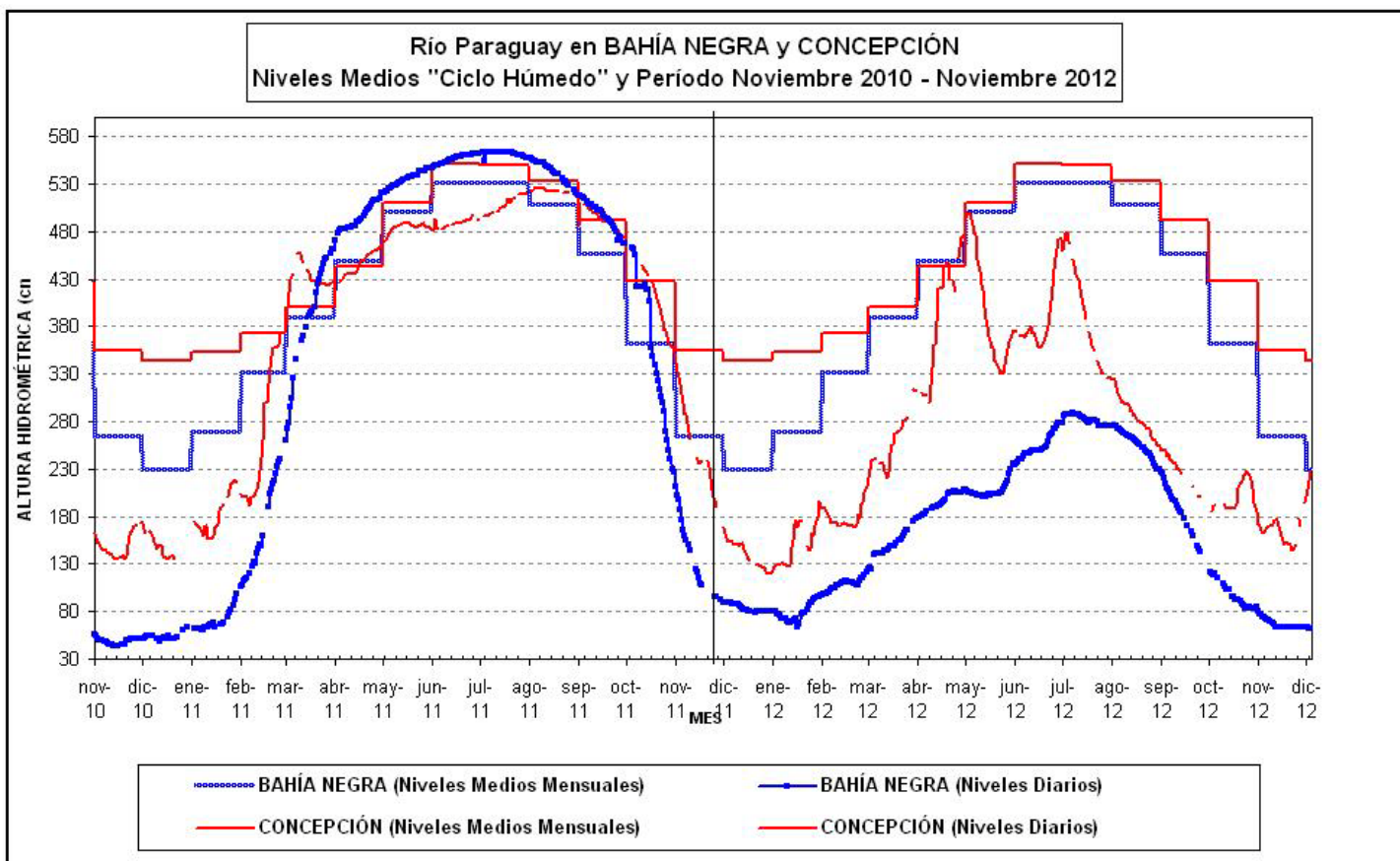
La lectura de escala de **Pto. Murтинho**, agua arriba de la desembocadura del río Apa, subió muy levemente de 2,31m el 02/nov a 2,37 el 30/nov, quedando 0,03m por arriba del nivel alcanzado el 01/dic/2011. Se espera que finalice diciembre por debajo de lo normal de los valores registrados durante el 2011.

En **BAHIA NEGRA**, la descarga del Pantanal, el nivel bajó de 0,80m a 0,63m el 16/nov. A partir de ese día se encuentra estable. En **Puerto CONCEPCIÓN**, tramo medio del río, el nivel bajó de 1,72m a 1,45m el 23/nov. a partir de ese día fue aumentando por lluvias en la cuenca media, y el nivel el 30 de noviembre fue de 1,94m.

En **Puerto PILCOMAYO** no se dispone de lecturas de escala desde el 15/sep. No obstante es posible aproximar adecuadamente su evolución por los datos obtenidos de Asunción. El nivel desde septiembre se mantuvo por debajo de 1,90m (3,00m por debajo del medio mensual de 1974 / 1998). En la última semana de noviembre las lluvias locales registradas sobre Asunción permitieron una recuperación temporaria de 1,00m que descenderá rápidamente.

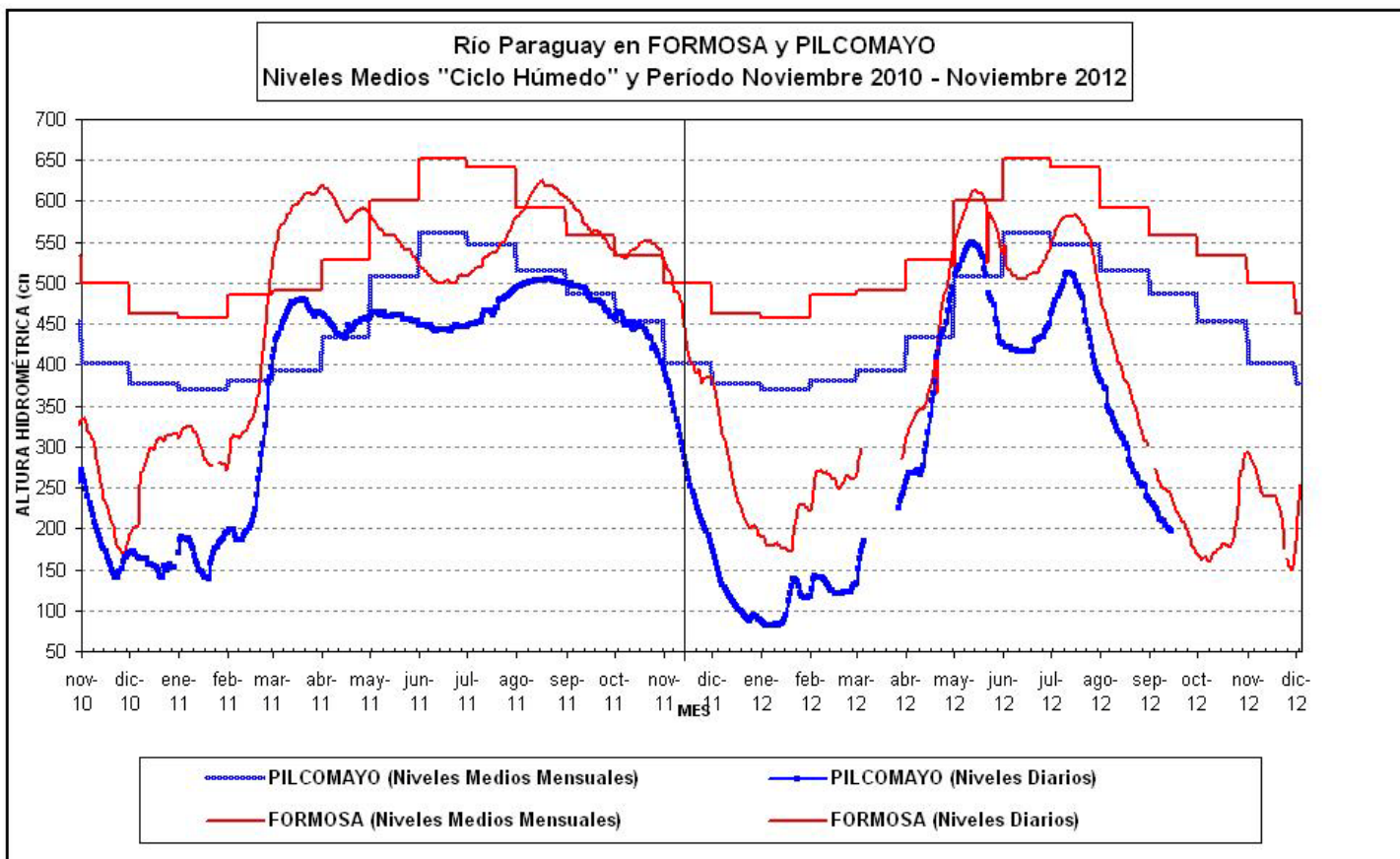
En **FORMOSA**, el nivel bajó progresivamente de 2,93m el 01/nov a 1,55m el 30/nov, afectado por los caudales bajos que registra el río Paraná. No obstante el nivel medio mensual de fue de 2,31m, 0,41m más con respecto al mes anterior.

La evolución de los niveles puede verse en las figuras 5 y 6. La tendencia descendente es marcada. Comparación realizada con los niveles medios del ciclo "húmedo" (1974–1998).



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

Con respecto al tramo inferior, se puede apreciar la sostenida situación de aguas bajas con algunos picos de pequeña magnitud producidos por lluvias locales. No se espera una recuperación sensible en el próximo trimestre.





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

**El caudal aportado por el río Paraguay al tramo argentino del río Paraná se mantendría en el trimestre muy por debajo de los valores normales correspondientes a la época del año.**

## RÍO PARANÁ

### RÍO PARANÁ EN BRASIL

### ALERTA POR BAJANTE

Se observaron anomalías positivas de lluvias del orden de hasta 80mm en la cuenca alta.

Durante noviembre este déficit de lluvias no permitió la recuperación de los niveles de embalse, los que mostraron además una leve pero persistente tendencia descendente.

El volumen disponible por el sistema de embalses en la alta cuenca del río en Brasil ascendió de 70.100hm<sup>3</sup> 31/oct a 77.100hm<sup>3</sup> el 30/nov. En **Guaira**, cola del embalse de Itaipú, el caudal fluctuó durante el mes entre un máximo de 10.600m<sup>3</sup>/s el 03/nov y un mínimo de 8.300m<sup>3</sup>/s el 22/nov. El 30 de noviembre el caudal fue de 9.500m<sup>3</sup>/s. El promedio del mes fue de 9.600m<sup>3</sup>/s, 300m<sup>3</sup>/s menos que en el mes de octubre.

El aporte al embalse de **ITAIPÚ**, último reservorio del sistema de embalses, fluctuó durante el mes entre un caudal mínimo de 7.300m<sup>3</sup>/s el 16/nov y un máximo de 11.200m<sup>3</sup>/s el 22/nov. El caudal el 30/nov fue de 8.750m<sup>3</sup>/s. El promedio del mes fue de 8.800m<sup>3</sup>/s, 600m<sup>3</sup>/s menos que en el mes de octubre.

Se espera que en el tramo paraguayo-argentino durante diciembre y enero se mantenga con caudales extraordinariamente bajos para la época del año. No obstante alguna precipitación en el tramo o en la cuenca del Iguazú podría mejorar levemente la situación. Se mantendrá la atención al respecto del problema de aguas muy bajas para el trimestre.

## RÍO IGUAZÚ

El caudal en Andresito fluctuó durante el mes entre un máximo de 2.100m<sup>3</sup>/s el 02/nov y un mínimo de 600m<sup>3</sup>/s el 19/nov. El caudal el 30/nov fue de 800m<sup>3</sup>/s. En términos medios mensuales, el caudal en Andresito fue de 1.000m<sup>3</sup>/s, 400m<sup>3</sup>/s menos con respecto al mes de octubre. Los embalses mostraron niveles estables durante y la erogación fue muy baja durante todo el mes de noviembre.

### TRAMO ARGENTINO DEL RÍO

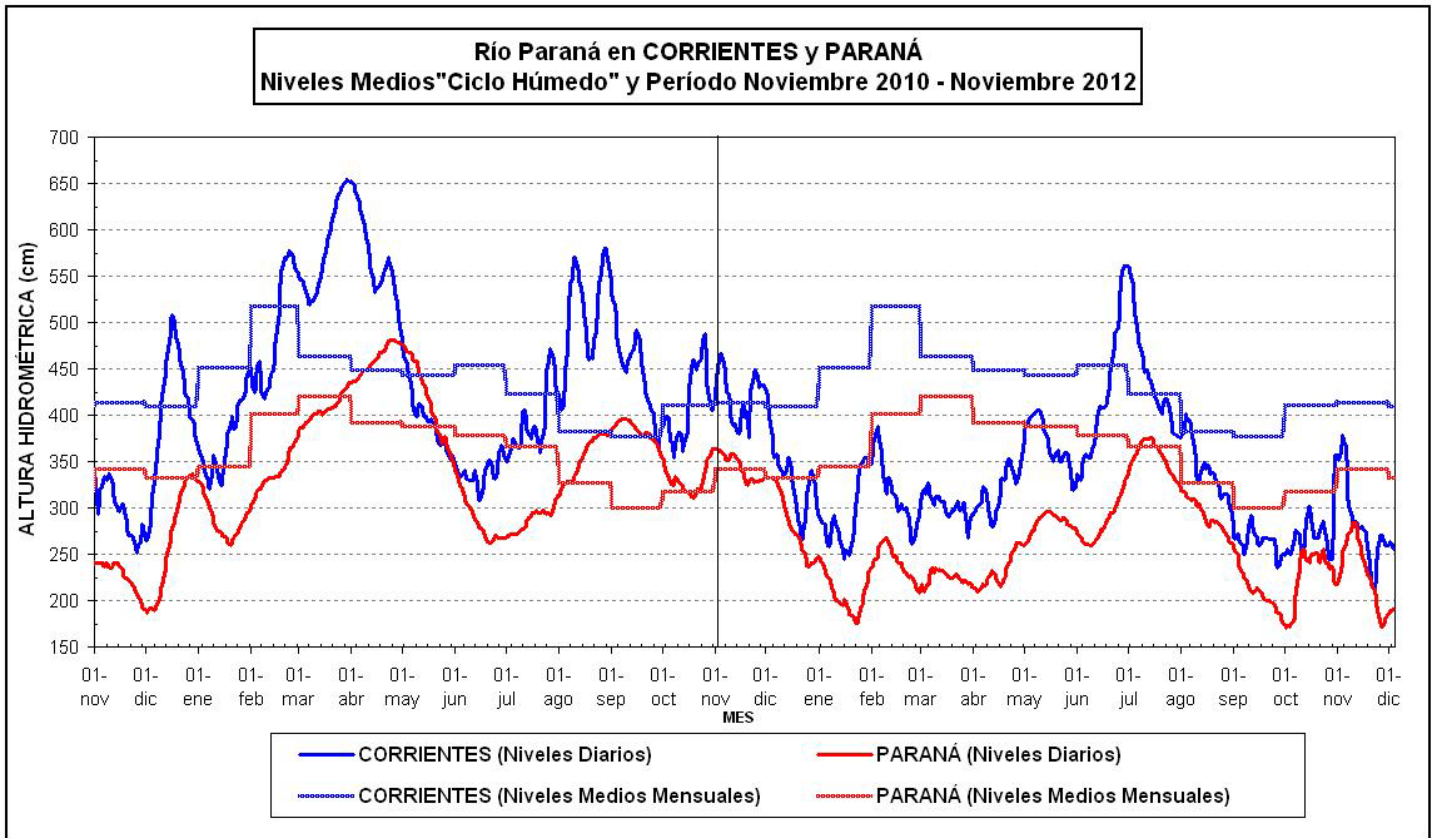
### ALERTA POR BAJANTE

El caudal en el **Punto Trifinio** (confluencia del río Paraná con el río Iguazú) se mantuvo oscilando muy próximo a los 11.500m<sup>3</sup>/s.

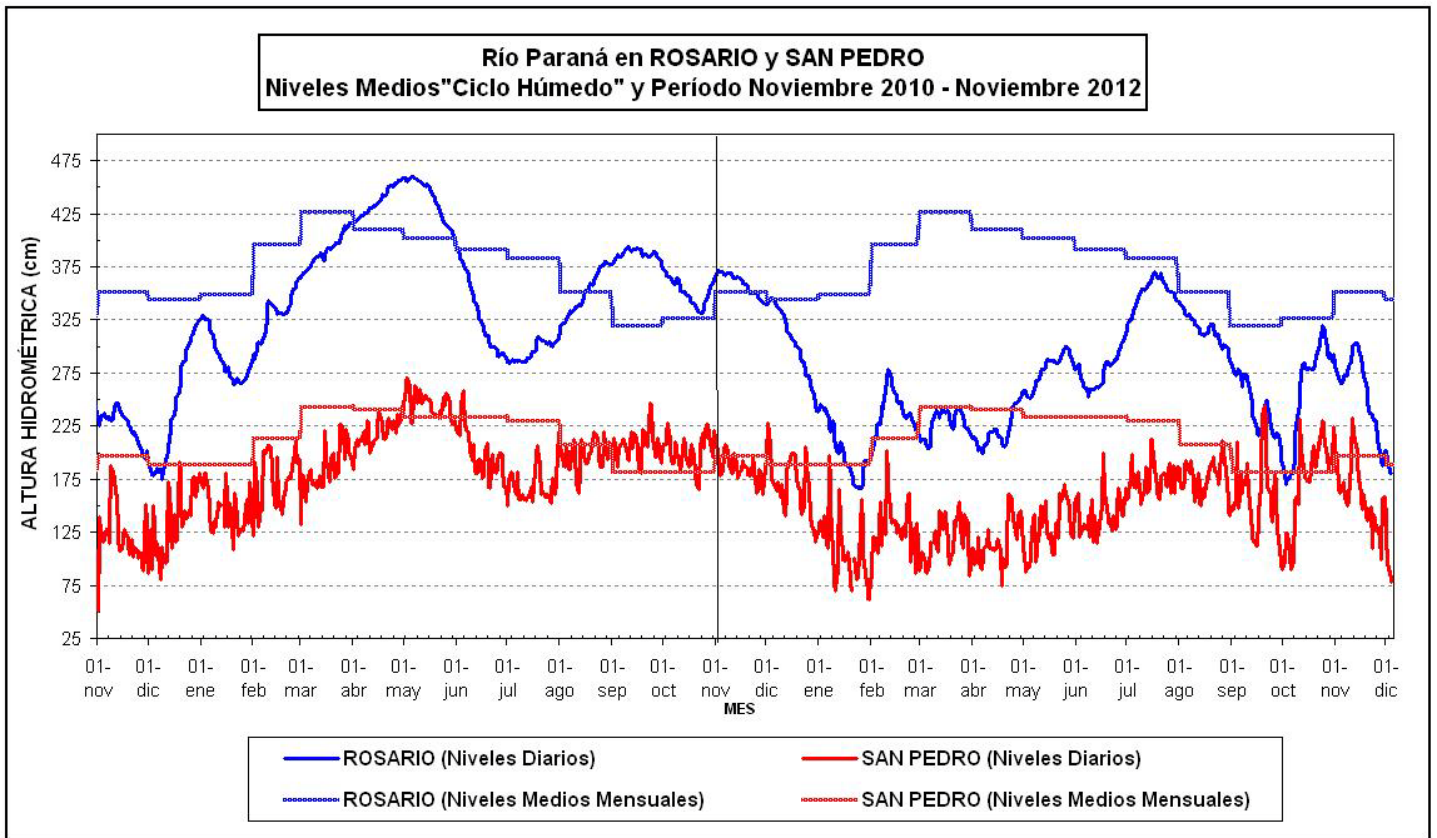
El caudal fluctuó durante el mes entre un máximo de 13.500m<sup>3</sup>/s el 02/nov y un mínimo de 9.900m<sup>3</sup>/s el 20/nov. El 30 de noviembre el caudal fue de 11.400m<sup>3</sup>/s. Promedió en el mes los 11.500m<sup>3</sup>/s. 500m<sup>3</sup>/s menos que en el mes de octubre.

En **YACYRETÁ**, el caudal de aporte al embalse osciló durante el mes, observándose un caudal máximo de 16.200m<sup>3</sup>/s el 01/nov y un mínimo de 9.900m<sup>3</sup>/s el 19/nov. El 30/nov el caudal fue de 12.000m<sup>3</sup>/s. Promedió en el mes los 12.000m<sup>3</sup>/s, 700m<sup>3</sup>/s menos que en el mes de octubre.

En las Figuras 7 y 8 se observa la evolución del nivel en las estaciones de Corrientes-Paraná y de Rosario-San Pedro, respectivamente. Las mismas se comparan con los niveles medios mensuales del ciclo húmedo. Se observan valores fluctuantes debidas a las lluvias en que aportan al tramo.



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



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

*De acuerdo con la perspectiva climática para las altas cuencas y teniendo en cuenta la condición actual de las mismas, se espera que durante el trimestre de interés los aportes de esa región se mantengan muy por debajo de las condiciones normales.*

***Se destaca que no es probable una recuperación en el tramo entrante en territorio argentino del río y la situación podría mantenerse, por lo que estos bajos valores permiten dar un aviso de alerta por bajante en el tramo argentino del río, donde podría producirse una bajante significativa que afectaría las toma de agua, las actividades de esparcimiento en el río por el uso de las playas, el manejo de hacienda y principalmente la navegación y la actividad portuaria.***

***En el tramo inferior del río y Delta los niveles bajaron durante noviembre. Se mantendrá la observación de las condiciones hidrológicas y las proyecciones durante estos meses ante la probabilidad de profundización de la bajante.***

## **RÍO URUGUAY**

Se observaron anomalías negativas de lluvias hasta de más de -120mm.

En **San Javier**, Misiones, el caudal bajo fuertemente durante el mes con algunas fluctuaciones, pasó de un caudal máximo de 6.100m<sup>3</sup>/s el 02/nov a un mínimo de 600m<sup>3</sup>/s el 29/nov. El 30 de noviembre el caudal fue de 950m<sup>3</sup>/s. Promedió en el mes los 1.900m<sup>3</sup>/s, 400m<sup>3</sup>/s menos que en el mes de octubre.

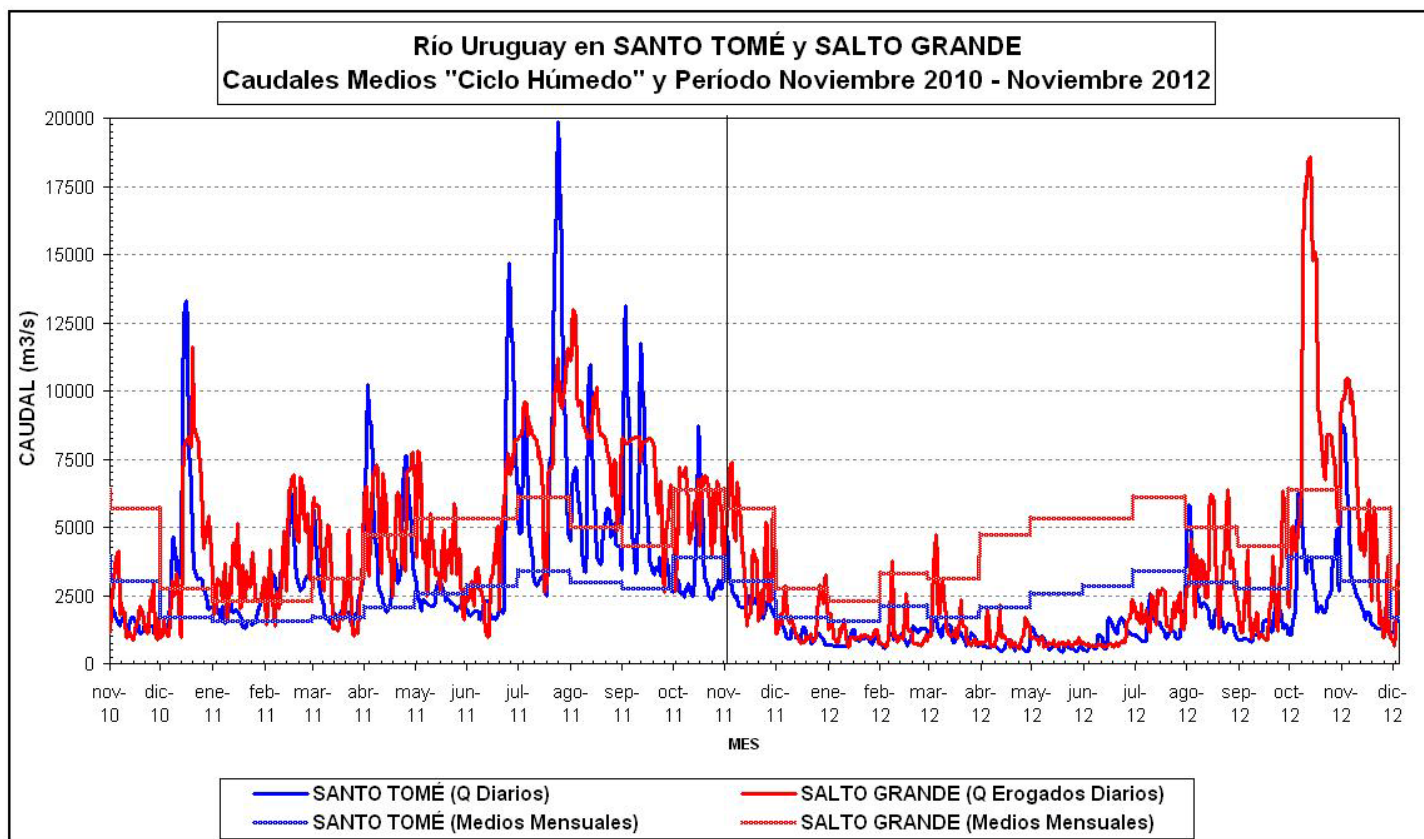
En **Santo Tomé** el caudal también bajo fuertemente durante el mes con algunas fluctuaciones paso de un caudal máximo de 8.800m<sup>3</sup>/s el 01/nov a un mínimo de 1.100m<sup>3</sup>/s el 30/nov. El promedio del mes fue de 2.800m<sup>3</sup>/s, 300m<sup>3</sup>/s menos que en el mes anterior.

El caudal en **Paso de los Libres** descendió fuertemente de un máximo de 10.800m<sup>3</sup>/s el 03/nov a un mínimo de 1.550m<sup>3</sup>/s el 24/nov. El 30/nov el caudal fue de 1.800m<sup>3</sup>/s. El promedio del mes fue de 4.300m<sup>3</sup>/s, 2.200m<sup>3</sup>/s menos que en el mes de octubre.

El **aporte total** al embalse descendió también fuertemente durante el mes, pasó de un máximo de 11.400m<sup>3</sup>/s el 05/nov a un mínimo de 1.800m<sup>3</sup>/s el 27/nov. El 30/nov el caudal era de 2.050m<sup>3</sup>/s. El promedio del mes fue de 5.100m<sup>3</sup>/s, 4.900m<sup>3</sup>/s menos que en el mes de octubre.

En **CONCORDIA** la altura bajó de 8,30m el 05/nov. a 1,12m el 27/nov. El 30/nov el nivel fue de 1,44m. El promedio en el mes fue de 4,56m, 2,88m menos con respecto al mes de octubre. El nivel medio mensual en **CONCEPCIÓN DEL URUGUAY** promedió 2,43m, 1,40m menos que el mes anterior, mientras que en **PUERTO GUALEGUAYCHÚ** promedió 1,71m. 0,79m menos que en el mes anterior.

*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).*



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

*Con la perspectiva climática actual, se considera que en el trimestre de interés la probabilidad de eventos significativos en esta cuenca irá en disminución. No obstante, no se descarta algún repunte de corto plazo ante algún evento intenso de corta duración.*