



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

Dra. Dora Goniadzki

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

06 de febrero 2012

### RESUMEN

En las nacientes de los ríos Paraguay y Paraná se prevén precipitaciones dentro de la **climatología, con probables excesos** y alta variabilidad espacial. En el Litoral, República Oriental del Uruguay, Paraguay y extremo sur de Brasil se prevén lluvias **de inferiores a lo normal a normales**. En el Noroeste argentino y sur de Bolivia se esperan lluvias dentro de un **patrón normal**.

**Los grandes ríos de la Cuenca del Plata se mantendrían en el trimestre con caudales inferiores a lo normal.**

### 1- SITUACIÓN CLIMÁTICA

De manera similar a los meses previos, durante enero las anomalías de Temperatura Superficial del Mar (TSM) en el océano Pacífico ecuatorial central se mantuvieron por debajo de sus valores normales desde 160°E hacia el este. En esta región se observó un núcleo de anomalías negativas de TSM inferiores a -1.5°C, ubicado entre la línea de fecha y 150°W, aproximadamente. En la región de Indonesia y norte de Australia se observaron TSM superiores a las normales.

En la Figura 1 se observa el mapa de temperatura de la superficie del mar durante enero. Se destaca la extensión de la zona de aguas frías en el Pacífico Ecuatorial, las aguas más frías frente a la costa atlántica del norte brasileño y las aguas más cálidas frente a las costas argentinas.

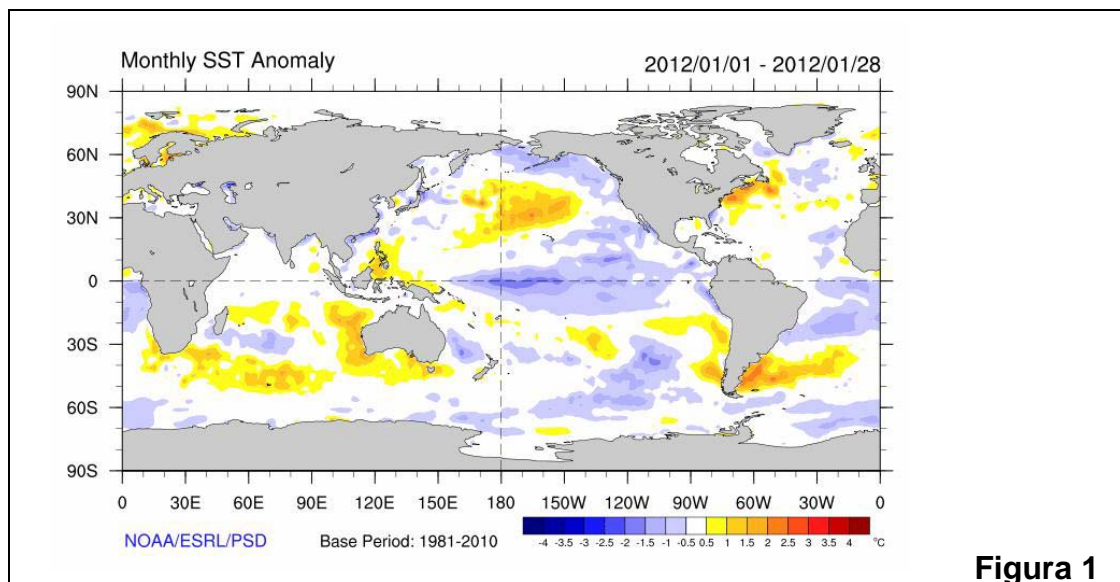


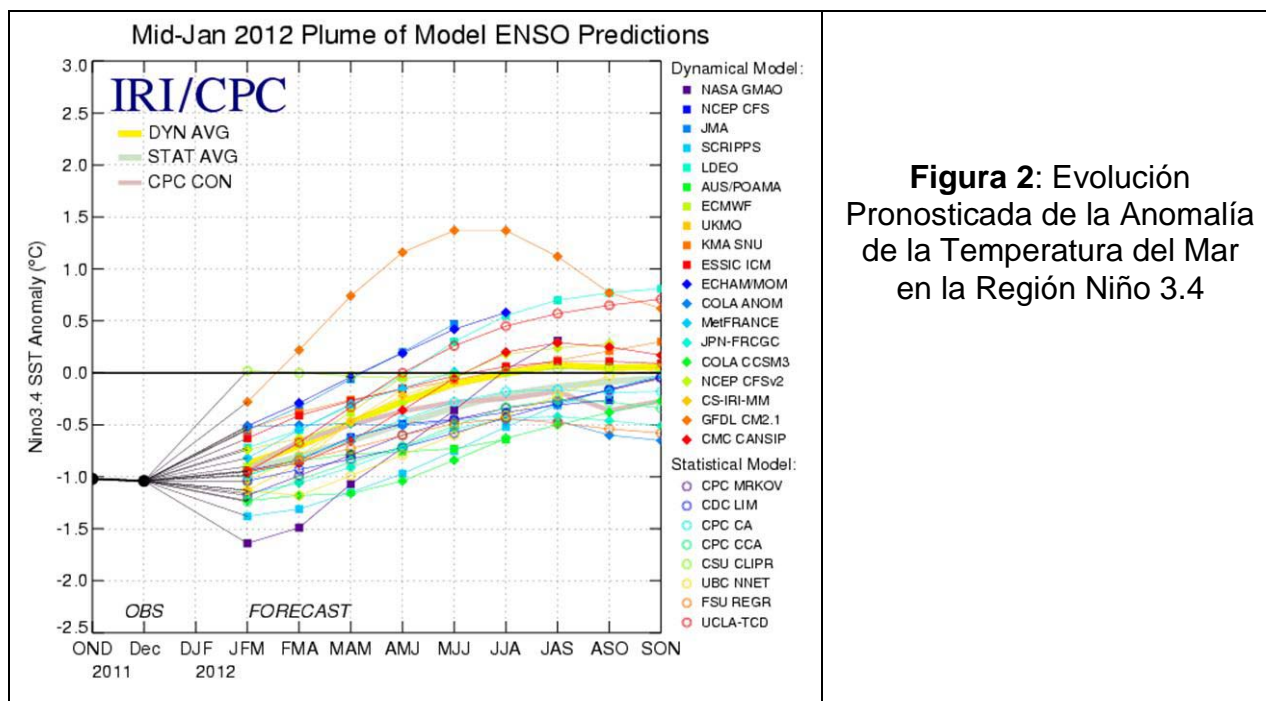
Figura 1

Las condiciones actuales de temperatura a lo largo del Pacífico Ecuatorial evidencian el fenómeno **La Niña**, con un patrón actual de temperaturas de la superficie del mar por debajo de lo normal, con valores al menos de  $-0.5^{\circ}\text{C}$  en gran parte del Océano Pacífico ecuatorial Central y Este. La circulación atmosférica es, además, consistente con La Niña.

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

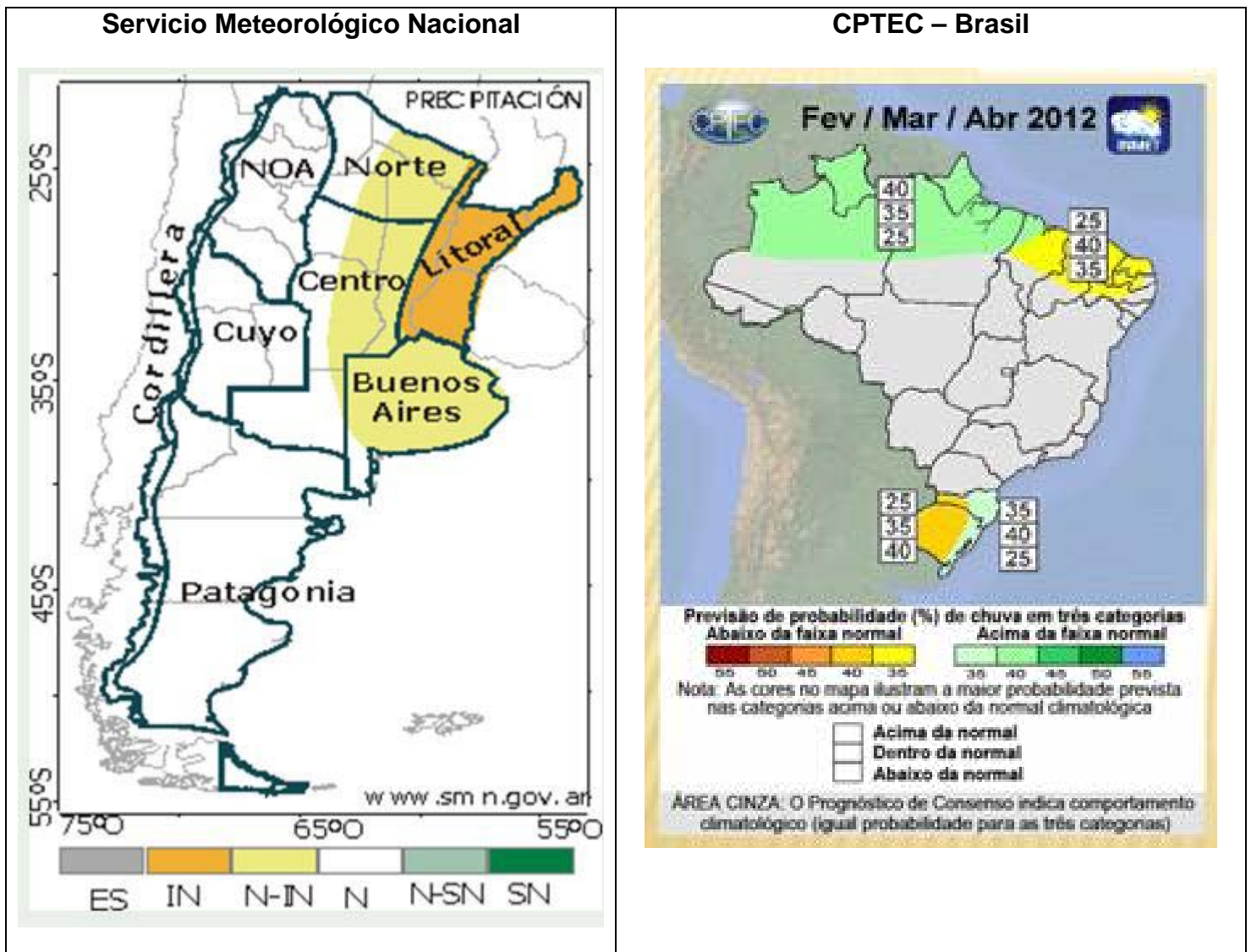
La evolución prevista del fenómeno ENOS para los próximos tres meses por la mayoría de los modelos dinámicos y estadísticos indican anomalías de TSM inferiores a sus valores normales en el Pacífico central-oriental, lo cual es acorde a la predicción de una fase Niña. En particular para la región Niño 3.4, las anomalías de TSM pronosticadas para el trimestre febrero-abril (FMA 2012) oscilan entre  $-1.5^{\circ}\text{C}$  y  $+0.2^{\circ}\text{C}$ . Expresado en valores probabilísticos, existe un 79% de probabilidad de que las condiciones sean acordes a una Niña en el trimestre FMA 2012, y esta probabilidad disminuye a 52% para el trimestre MAM 2012, lo cual estaría indicando una transición a estado neutral durante este trimestre. Por ello, se prevé que en el trimestre FMA se mantengan las condiciones Niña, y que se debilite gradualmente, entrando en transición hacia condiciones neutrales a comienzos del otoño 2012.

Los resultados de diversos modelos de pronósticos, tanto dinámicos como estadísticos, muestran condiciones La Niña continuando durante el otoño inclusive. En la Figura 2 pueden observarse estas predicciones con su gran **DISPERSION** según los diferentes modelos.



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

En la Figura 3 se presentan los mapas de tendencias climáticas de consenso elaborados en el Servicio Meteorológico Nacional y por el CPTEC de Brasil, correspondiente a probabilidades de anomalías de precipitación acumuladas para el trimestre febrero-abril de 2012.



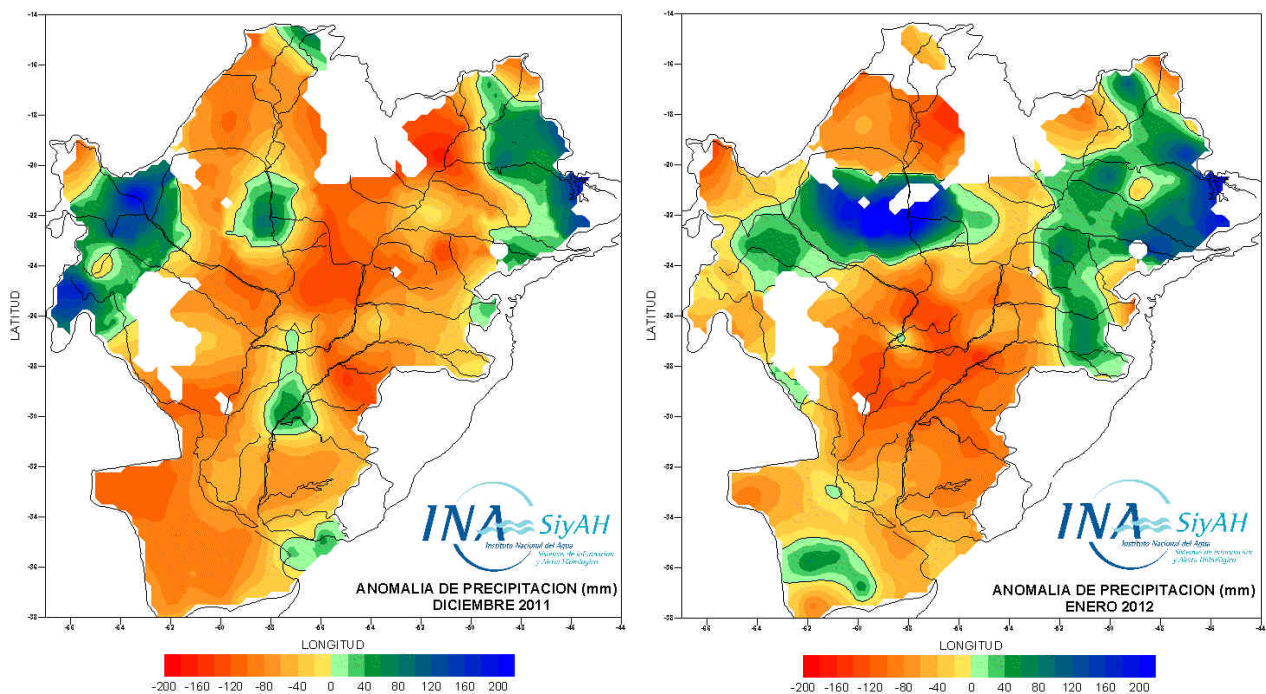
**Figura 3:** Tendencias Climáticas Regionales Febrero-Marzo-Abril

Se destaca que según los mismos, el litoral argentino, sur de Brasil y Uruguay continuaría afectado por el fuerte déficit hídrico.

### **Anomalías de precipitación ocurridas**

Se presentan en las Figuras 4 y 5 los mapas de anomalías de lluvias correspondientes a los meses de diciembre de 2011 y enero de 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).

Durante el mes de enero (Figura 5) las lluvias fueron inferiores a lo normal en la cuenca en territorio argentino, con apartamientos de hasta -140 mm. Se destaca la anomalía positiva sobre el extremo este de la cuenca, sobre las cuencas de los ríos Grande y Tieté, principalmente. La anomalía positiva sobre la cuenca media del río Paraguay alcanza montos significativos, pero de escasa relevancia como para modificar la condición hidrológica de la cuenca.



**Figuras 4 y 5:** Anomalía de precipitación de diciembre de 2011 (izquierda) y enero de 2012 (derecha)

### En resumen:

Los resultados de los Centros Mundiales de Pronóstico Climático pronostican con mayor probabilidad lo siguiente:

- En el Litoral, República Oriental del Uruguay, Paraguay y extremo sur de Brasil se prevé un patrón de **lluvias inferiores a lo normal a normales**, con alta variabilidad espacial.
- En las nacientes de los ríos Paraguay y Paraná se prevé un patrón de precipitaciones **climatológico**, con igual probabilidad de lluvias en las categorías abajo, normal o por encima de lo normal.
- En el Noroeste argentino y sur de Bolivia se esperan lluvias dentro de un **patrón normal**; con la presencia de áreas de tormentas intensas propias de la estación lluviosa.

**Las lluvias de verano están siendo deficitarias, excepto en las nacientes del río Paraná y en una región no muy significativa por su aporte de la cuenca media del Paraguay.**

**No se espera un cambio significativo en el resto de la estación.**

### 3. EVOLUCIÓN HIDROLÓGICA ACTUAL Y PERSPECTIVA

#### RÍO PARAGUAY

Las lluvias observadas durante enero sobre la cuenca media, mayormente sobre la margen derecha del río, alcanzaron anomalías de hasta +180 mm, mientras que en las nacientes, Pantanal, el resto de la cuenca media y la cuenca baja tuvieron lluvias inferiores a lo normal. Como resultado, la condición de la cuenca sigue caracterizada por los efectos de la sequía regional.

En las estaciones agua arriba de Puerto Murtinho los niveles aumentaron muy levemente durante enero y siguen ubicados en el orden del percentil 10, es decir muy por debajo de los valores normales. No se espera un cambio significativo en febrero y marzo.

La lectura de escala de **Pto. Esperanza**, en la desembocadura del río Miranda, subió en el mes de enero de 0,20m a 0,65m. Se encuentra en un ascenso leve desde aguas muy bajas.

La lectura de escala de **Pto. Murtinho**, agua arriba de la desembocadura del río Apa, subió en el mes de enero de 2,03m a 2,25m, quedando 1,00m por debajo del nivel alcanzado en la misma fecha el año pasado.

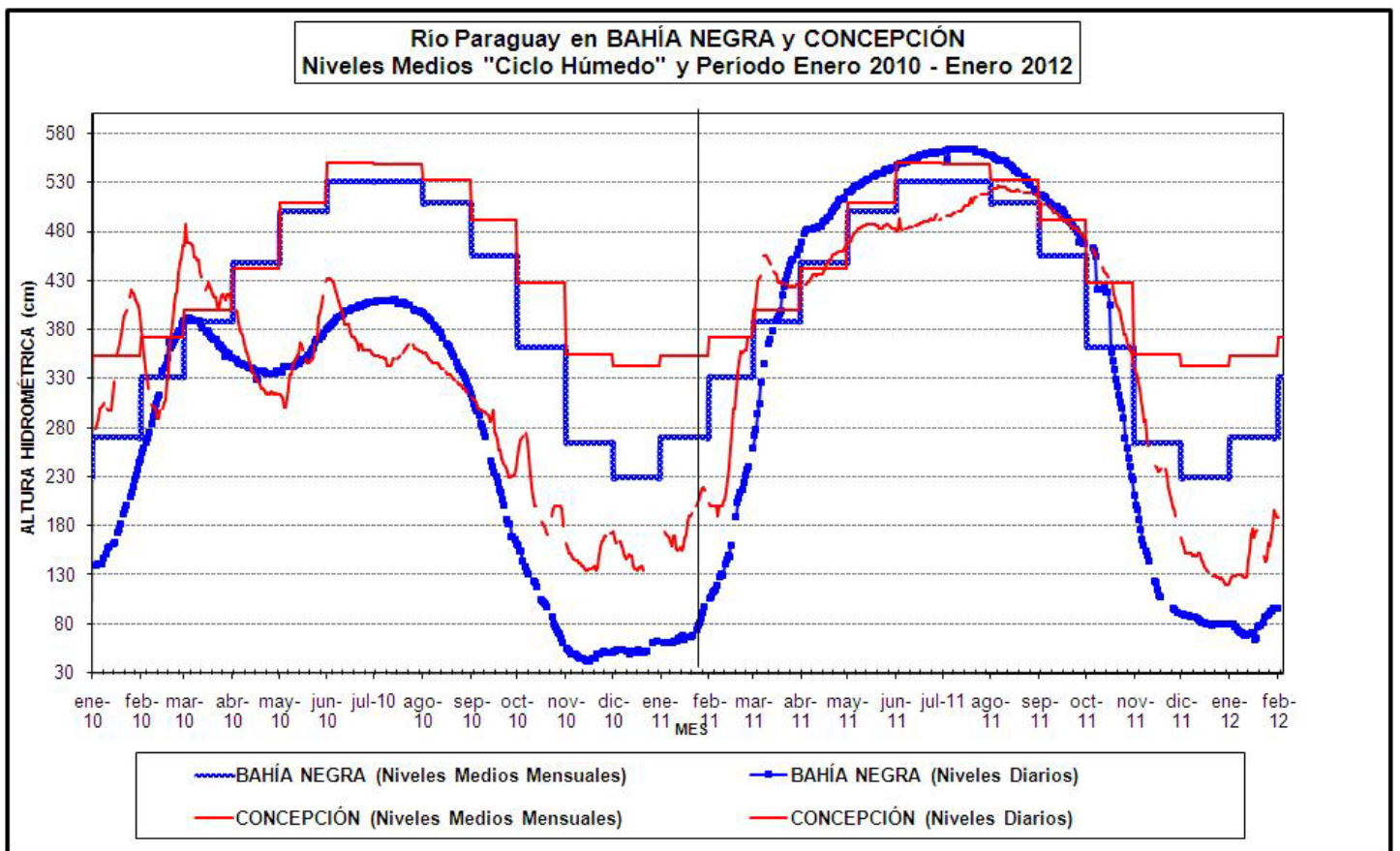
En **BAHIA NEGRA**, la descarga del Pantanal, el nivel bajó de 0,80m a 0,64m 17/ene. Luego subió progresivamente hasta 0,97m el 31/ene.

En **Pto. CONCEPCIÓN**, tramo medio del río, se mantuvo fluctuando durante el mes con nivel mínimo de 1,23m y un nivel máximo de 1,89m el 31/ene por lluvias localmente intensas.

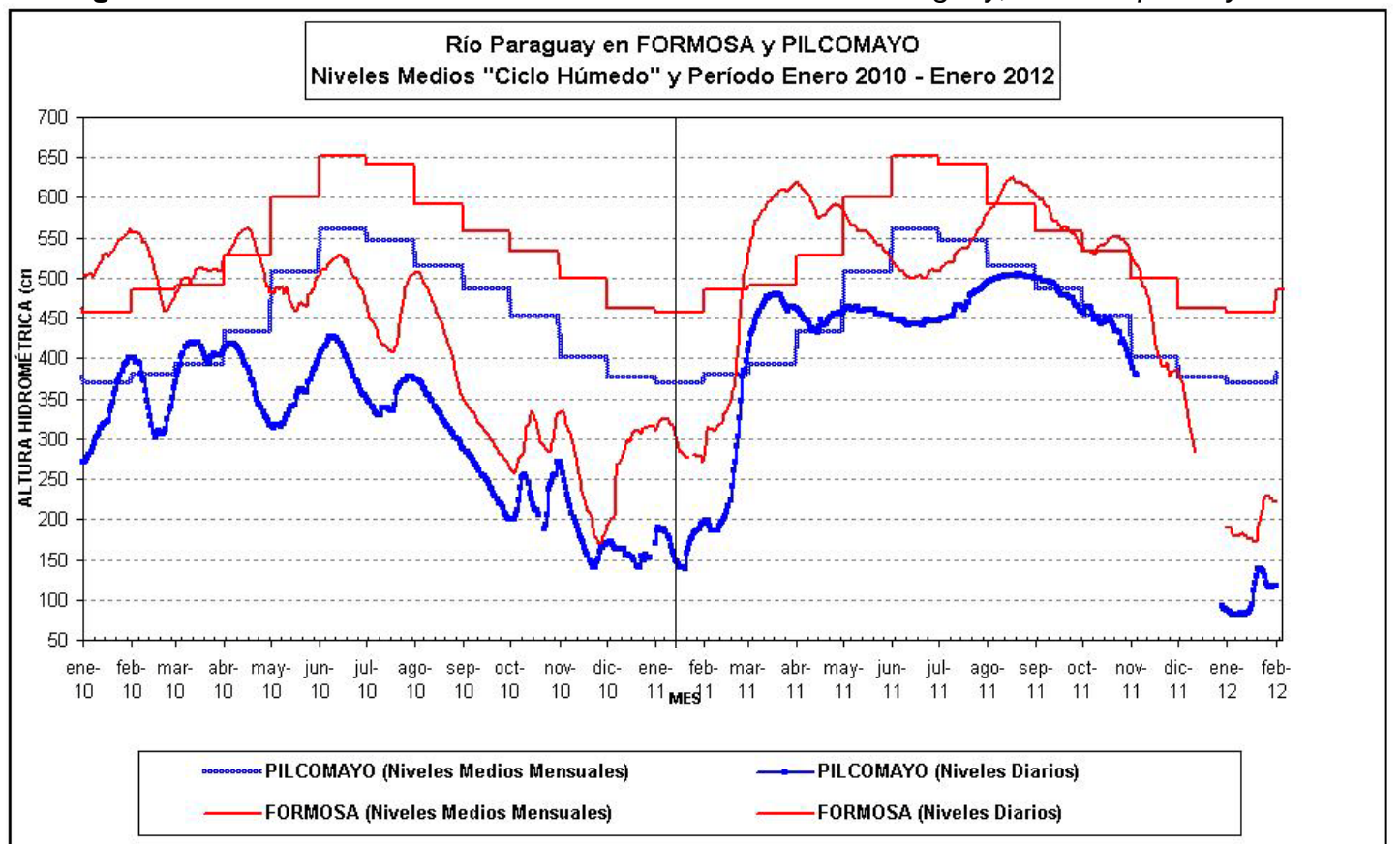
En **Pto. PILCOMAYO** el nivel continuó descendiendo hasta el 11/ene con un nivel de 0,83m, luego aumento hasta un máximo en el mes de 1,38m el 22/ene. A partir de ese día descendió hasta un 1,15m el 28/ene y se mantuvo estable hasta el 31/ene.

En **FORMOSA**, el nivel bajó de 1,90m el 01/ene. a 1,72m el 20/ene. a partir de ese día aumentó hasta 2,30m el 26/ene. Luego fue disminuyendo hasta 2,22m el 31/ene.

***La evolución de los niveles puede verse en las figuras 6 y 7. Se observa el descenso en los niveles de todo el tramo agua abajo del Pantanal. Esta comparación se realiza con los niveles medios del ciclo “húmedo” (1974 – 1998).***



**Figura 6:** Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraguay, tramo superior y medio



**Figura 7:** Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraguay, tramo inferior

**Durante el trimestre febrero-marzo-abril los niveles en el tramo compartido con Paraguay se mantendrían por debajo de los valores normales para la época del año. El caudal aportado por el río Paraguay al tramo argentino del río Paraná se mantendría en el trimestre de interés en valores muy inferiores a lo normal.**

## RÍO PARANÁ

### RÍO PARANÁ EN BRASIL

Los embalses de la alta cuenca continuaron durante diciembre con una tendencia levemente descendente de sus niveles. En enero se revirtió la tendencia, con un leve ascenso en general, como previsión frente a la perspectiva de lluvias inferiores a lo normal. Comparativamente con igual mes de 2011, enero terminó con niveles más altos y menor capacidad de atenuación de eventuales lluvias sobre esas cuencas. Las descargas de los embalses son levemente inferiores a los valores normales.

El volumen disponible por el sistema de embalses en Brasil disminuyó de 45.700 hm<sup>3</sup> el 02/ene a 29.800hm<sup>3</sup> el 29/ene, es decir 14.900hm<sup>3</sup> menos que en el mes de diciembre de 2011.

En **Guaira**, cola del embalse de Itaipú, el caudal fluctuó durante el mes entre un mínimo de 10.300m<sup>3</sup>/s el 10/ene y un máximo de 14.380m<sup>3</sup>/s el 31/ene. El promedio del mes fue de 12.100m<sup>3</sup>/s, 300m<sup>3</sup>/s más que en el mes de diciembre.

El aporte al embalse de **ITAIPÚ**, último reservorio del sistema de embalses, fluctuó de un caudal mínimo de 9.000m<sup>3</sup>/s el 15/ene a un caudal máximo de 15.550m<sup>3</sup>/s el 31/ene. El promedio del mes fue de 12.000m<sup>3</sup>/s, 700m<sup>3</sup>/s más que en el mes de diciembre.

### RÍO IGUAZÚ

En el mes de enero las lluvias sobre la cuenca media y baja fueron inferiores a lo normal, como en los dos meses anteriores.

El caudal en Andresito fluctuó durante el mes, con un máximo de 1.280m<sup>3</sup>/s el 06/ene y un mínimo de 500m<sup>3</sup>/s el 31/ene. En términos medios mensuales, el caudal en Andresito fue de 860m<sup>3</sup>/s, 620m<sup>3</sup>/s menos que en el mes de diciembre.

### TRAMO ARGENTINO DEL RÍO

El caudal en el **Punto Trifinio** (confluencia del río Paraná con el río Iguazú) fluctuó durante el mes entre un caudal mínimo de 11.700m<sup>3</sup>/s el 16/ene y un máximo de 18.900m<sup>3</sup>/s el 31/ene. Promedió en el mes los 13.400m<sup>3</sup>/s, en el orden de un 20% por debajo del valor mensual promedio.

**En YACYRETÁ**, el caudal de aporte al embalse fluctuó entre un caudal mínimo de 11.500m<sup>3</sup>/s el 16/ene y un máximo de 16.400m<sup>3</sup>/s el 31/ene. Promedió en el mes los 13.400m<sup>3</sup>/s.

Los niveles en todo el tramo en territorio argentino mantuvieron una tendencia descendente durante las primeras tres semanas de enero. En los siguientes días del mes se estabilizaron y mostraron una leve recuperación, quedando muy por debajo de los valores normales. Se espera para el próximo trimestre que se mantengan muy por debajo de los mismos.

*En las Figuras 8 y 9 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.*

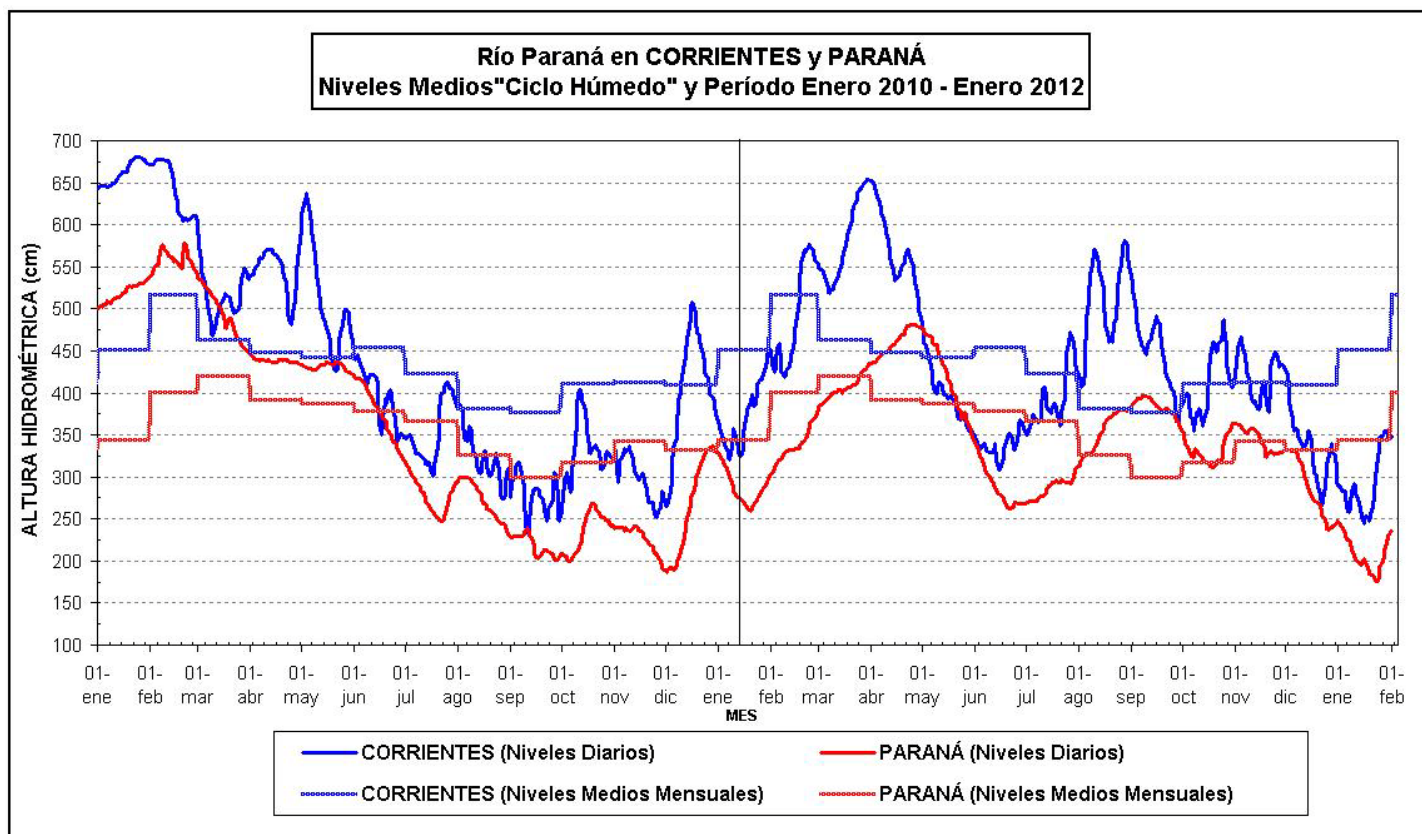


Figura 8: Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraná, tramo medio

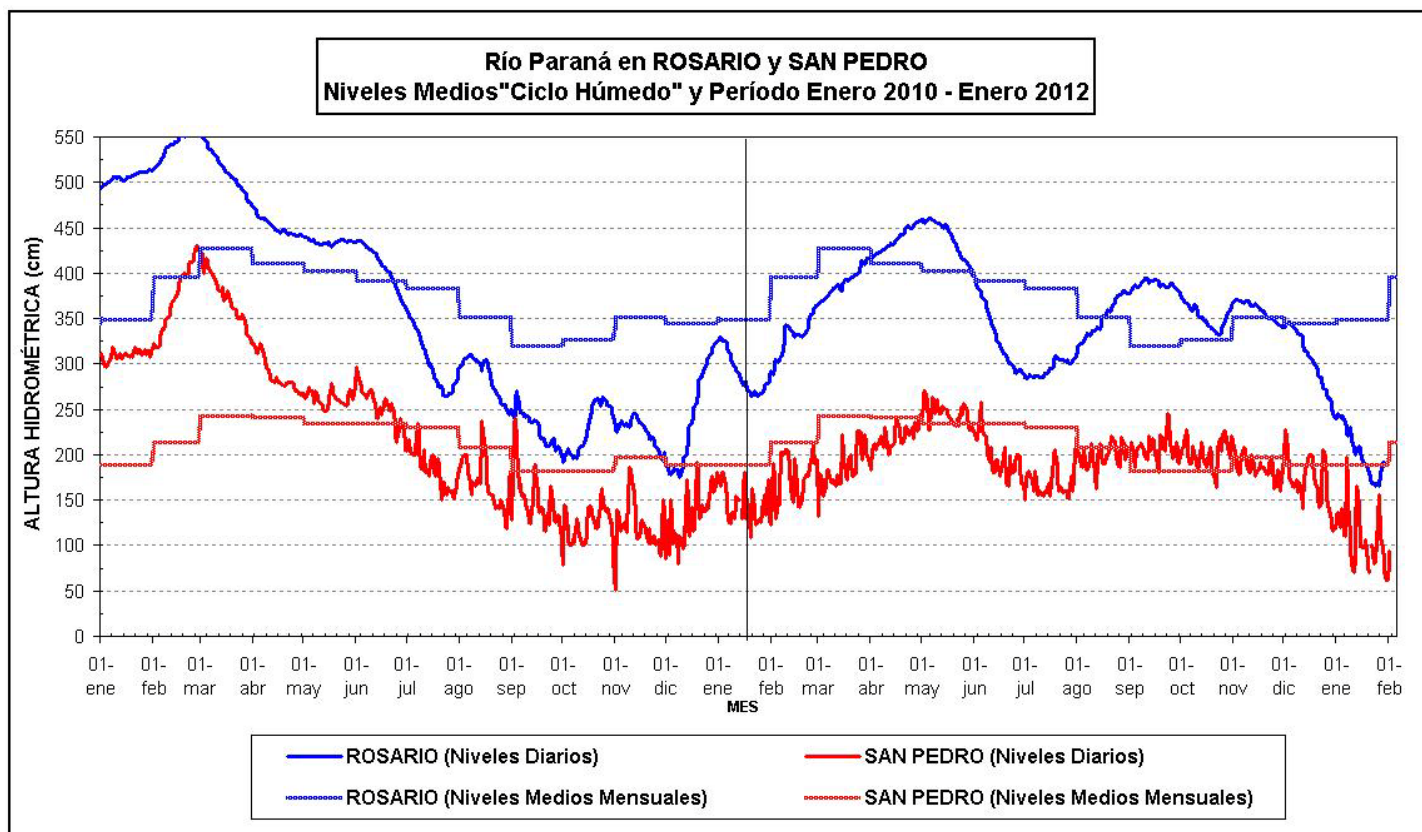


Figura 9: Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraná, tramo inferior

De acuerdo con la perspectiva climática para las altas cuencas y teniendo en cuenta la condición de los embalses, se espera que durante el trimestre febrero-marzo-abril el caudal en la entrada al tramo argentino del río se mantenga muy acotado. En el tramo inferior del río y Delta los niveles se observarían niveles muy inferiores a los normales para la época.



## RÍO URUGUAY

Durante enero en casi toda la cuenca predominaron fuertemente las anomalías negativas de lluvia. No se produjeron eventos significativos de lluvia y los caudales se mantuvieron fluctuantes e inferiores a lo normal.

En **San Javier**, Misiones, el caudal se mantuvo estable desde el 1 al 12/ene en 450m<sup>3</sup>/s. Luego tuvo un máximo de 1.060m<sup>3</sup>/s 15/ene y terminó el mes con un caudal de 530m<sup>3</sup>/s. Promedió en el mes los 650m<sup>3</sup>/s.

En **Santo Tomé** el caudal se mantuvo estable con un mínimo de 630m<sup>3</sup>/s desde el 5/ene al 13ene. Tuvo un máximo de 1.250m<sup>3</sup>/s el 16/ene. Luego disminuyó hasta 870m<sup>3</sup>/s el 31/ene. El promedio del mes fue de 820m<sup>3</sup>/s, en el orden del 50% del valor mensual normal.

El caudal en **Paso de los Libres** fluctuó entre un máximo de 1.100m<sup>3</sup>/s el 01/ene y un mínimo de 570m<sup>3</sup>/s los días 07 al 15/ene. El caudal el 31/ene fue de 720m<sup>3</sup>/s. El promedio del mes fue de 720m<sup>3</sup>/s.

El **aporte total** al embalse fluctuó durante el mes entre un máximo de 1600m<sup>3</sup>/s el 01/ene y un mínimo de 500m<sup>3</sup>/s el 16/ene. El caudal el 31/ene fue de 650m<sup>3</sup>/s. El promedio del mes fue de 770m<sup>3</sup>/s, en el orden de un 25% del valor normal para el mes.

En **CONCORDIA** la altura promedio en el mes fue de 1,29m, 0,38m menos con respecto al mes de diciembre y 1,44m por debajo del nivel mensual normal, considerando el período 1986-2010.

El nivel medio mensual en **CONCEPCIÓN DEL URUGUAY** promedió 1.07m, 0,33m menos que el mes anterior, mientras que en **PUERTO GUALEGUAYCHÚ** promedió 1,08m. 0,24m menos que en el mes anterior.

La Figura 10 muestra la evolución de caudales en Santo Tomé y Salto Grande contrastados con los valores medios mensuales del período 1974/1998 (ciclo húmedo).

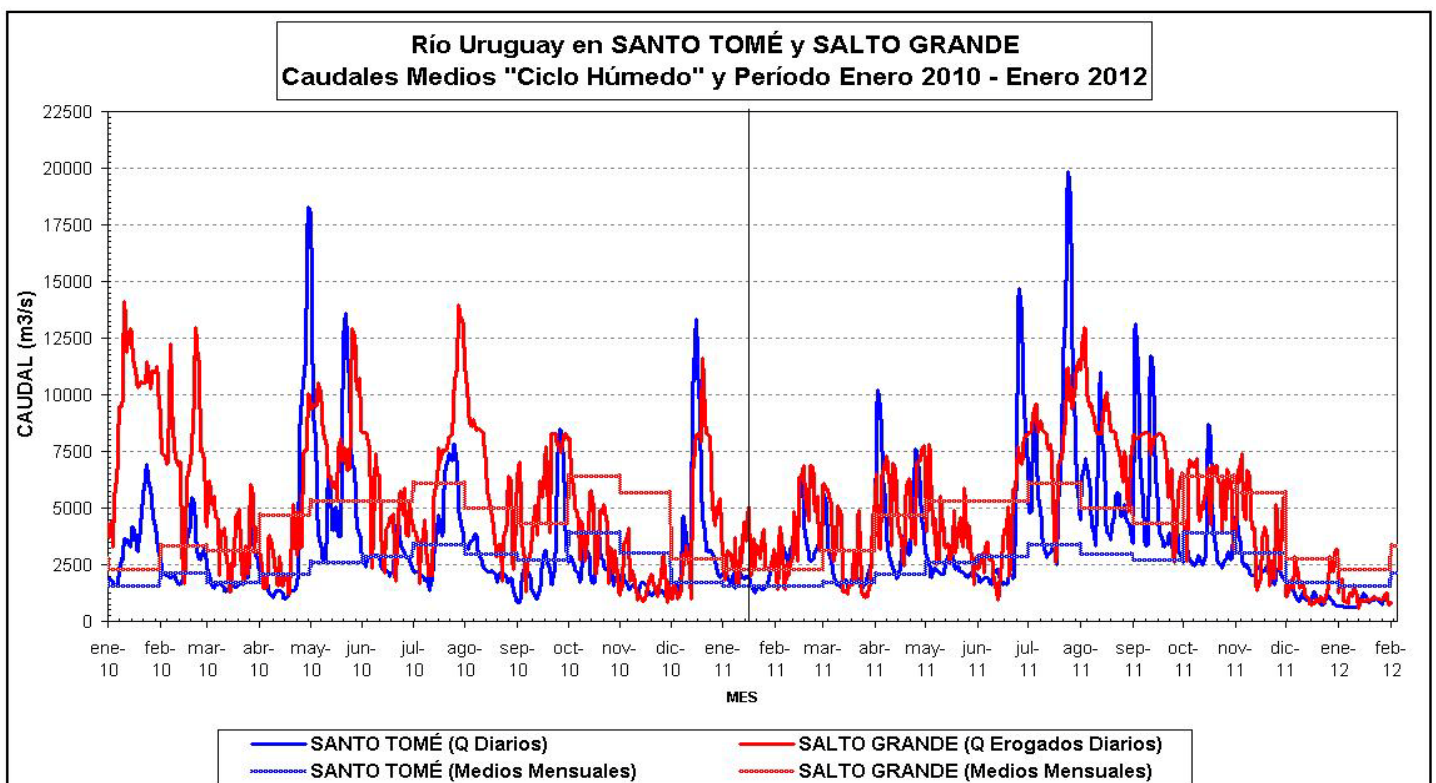


Figura 10: Evolución de los caudales en el Río Uruguay

***Sobre la base de la perspectiva climática para el próximo trimestre, se espera que el aporte de la cuenca alta y media se mantenga por debajo de los valores normales. No obstante, no se descartan repuntes de corto plazo en las nacientes ante eventos intensos de corta duración.***

### **RÍOS BERMEJO Y PILCOMAYO**

Las precipitaciones registradas durante diciembre sobre las altas cuencas de estos ríos no mantuvieron el mismo patrón de distribución durante enero y los montos registrados no alcanzaron valores significativos. Si bien se observó que prevalecieron condiciones de inestabilidad, no se produjeron eventos significativos.

Los caudales de descarga hacia los tramos medios de ambos ríos se mantuvieron acotados sin alcanzar valores de riesgo.

Con la perspectiva climática de comienzos de febrero, se considera probable que la situación descrita no cambie significativamente en el trimestre de interés, no obstante lo cual se mantendrá la observación diaria de la situación meteorológica.

---