



POSIBLES ESCENARIOS HIDROLÓGICOS EN LA CUENCA DEL PLATA

DURANTE EL PERÍODO MARZO-ABRIL-MAYO 2019

Ing. Juan Borús

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

07 de marzo de 2019

RESUMEN

En el Litoral y cuencas de los ríos Uruguay, Iguazú, no regulada del Paraná y media-baja del Paraguay se esperan lluvias normales a por encima de lo normal. En tanto que en la cuenca alta del río Paraguay y del Paraná en territorio brasileño se esperan lluvias dentro del patrón de normal.

Durante el trimestre se registraría un gradual retorno a la normalidad en los niveles del río Paraná medio e inferior y en los cursos del Delta. El río Paraguay continuaría su evolución próxima a lo normal, mientras que el río Uruguay podría tener nuevos repuntes significativos en su cuenca media. No se descarta la posibilidad de repuntes en la cuenca del río Iguazú, de cuya magnitud dependerá la alteración de las tendencias previstas hoy.

1- SITUACIÓN CLIMÁTICA

SITUACIÓN OBSERVADA EN EL PACÍFICO ECUATORIAL

En el último mes de Febrero las Temperaturas Superficiales del Mar (TSM) continuaron por encima de lo normal en prácticamente todo el Océano Pacífico Tropical. En profundidad en el océano Pacífico en los últimos 4-5 meses hay una lengua de agua cálida y a la vez hay un bolsón de aguas frías en 90-120° W.

Se observan además temperaturas del mar por encima de lo normal en casi todo el océano Pacífico, océano Atlántico (principalmente frente a las costas brasileñas, uruguayas y bonaerenses) y Océano Índico Central. Y se evidencian temperaturas por debajo de lo normal en el Océano Índico este e Indonesia.

Si bien las temperaturas de la superficie del mar en el Pacífico tropical (TSM) se encuentran más cálidas que lo normal; en general, los indicadores atmosféricos, como la nubosidad, los vientos alisios y el Índice de Oscilación del Sur estuvieron afectados por la actividad de la Oscilación de Madden-Julian, un tifón y ciclones tropicales. En consecuencia, el Índice de Oscilación del Sur (SOI) de 30 días ha seguido disminuyendo en las últimas dos semanas, alcanzando un valor de -12.5.

De acuerdo con la reciente evolución de las condiciones atmosféricas y oceánicas y los pronósticos correspondientes se esperan para el próximo trimestre condiciones **NEUTRALES**, aunque permanece la posibilidad de **EL NIÑO**, con una probabilidad de 50% en el otoño-invierno.

En las Figuras 1a y 1b se observa el mapa de anomalías de temperatura de la superficie del mar durante enero y febrero de 2019.

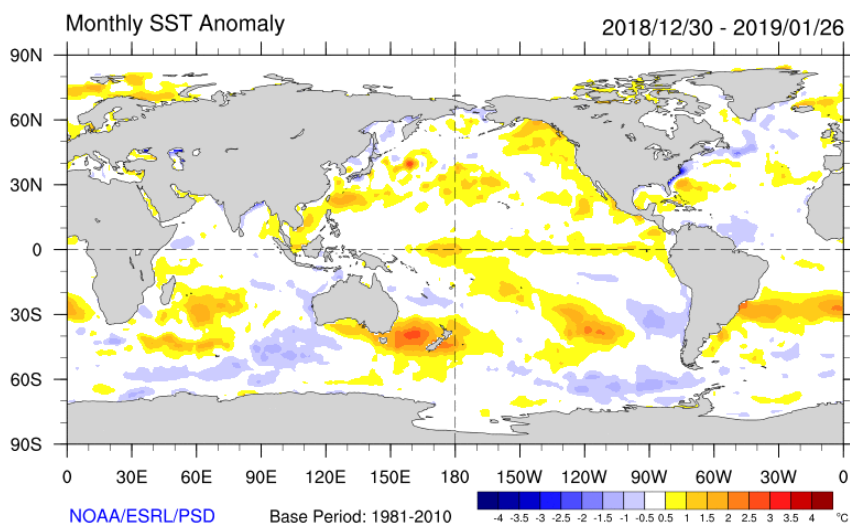


Figura 1a: Anomalías de la Temperatura superficial del mar Enero de 2019

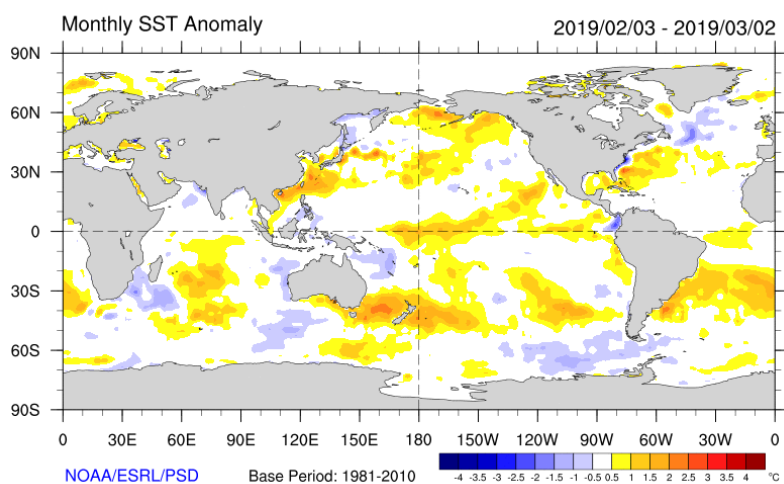


Figura1b: Anomalías de la Temperatura superficial del mar Febrero de 2019

2- TENDENCIAS DE PRECIPITACIÓN PARA MARZO-ABRIL-MAYO 2019

Los resultados de diversos modelos de pronósticos del ENSO muestran condiciones **NEUTRALES**; pero es probable el desarrollo del fenómeno leve **EL NIÑO** en otoño/invierno de 2019, tal como lo muestran los modelos brindados por IRI (Figura 2).

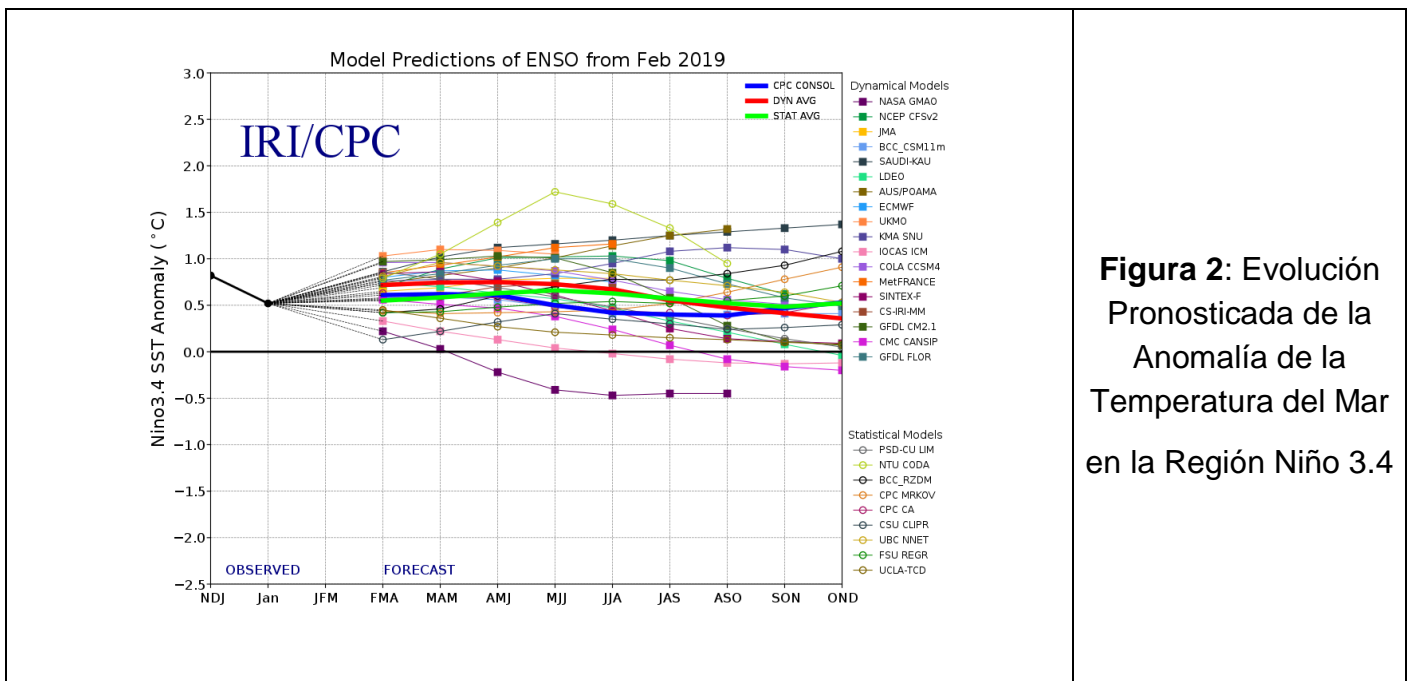
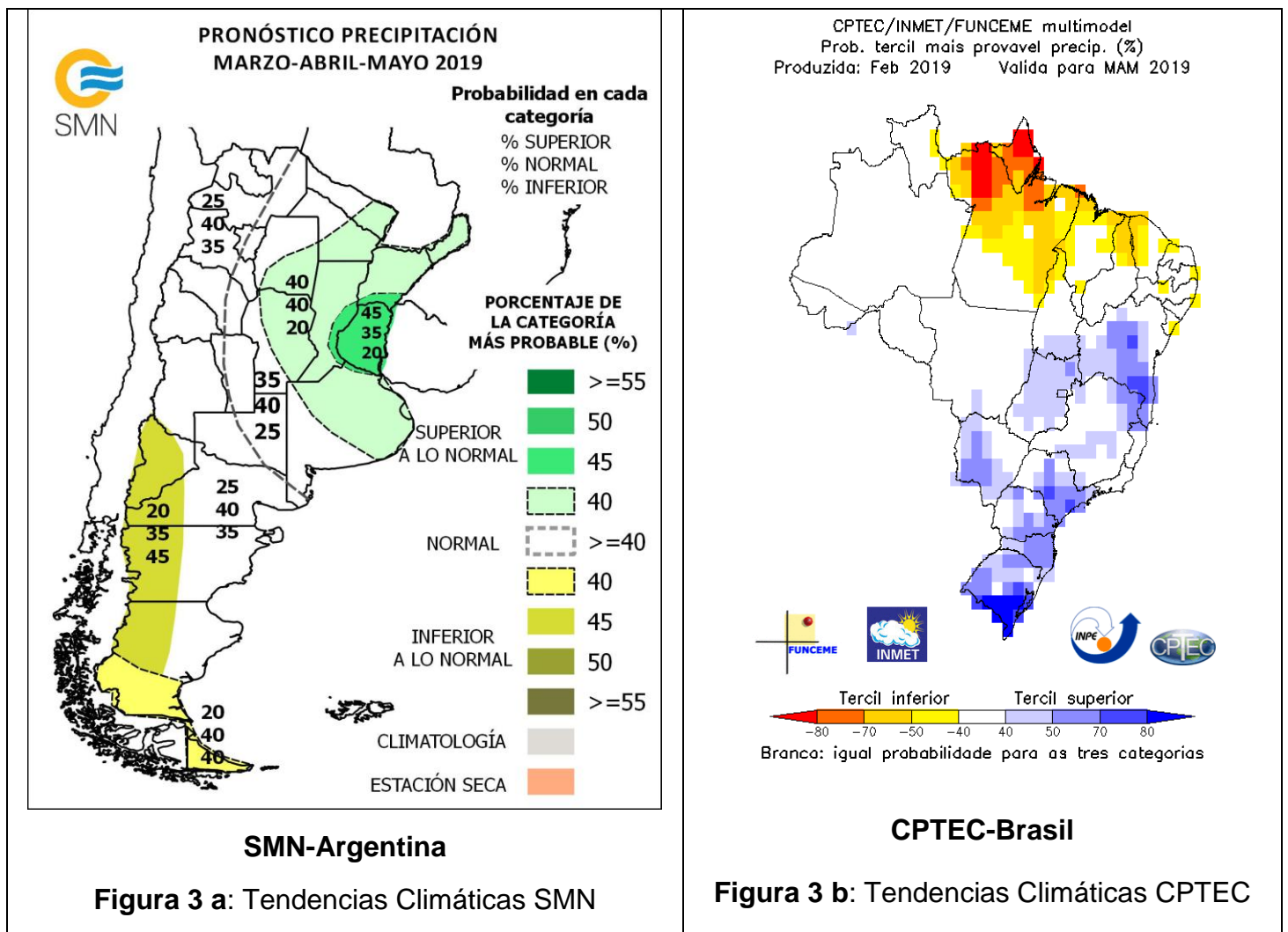


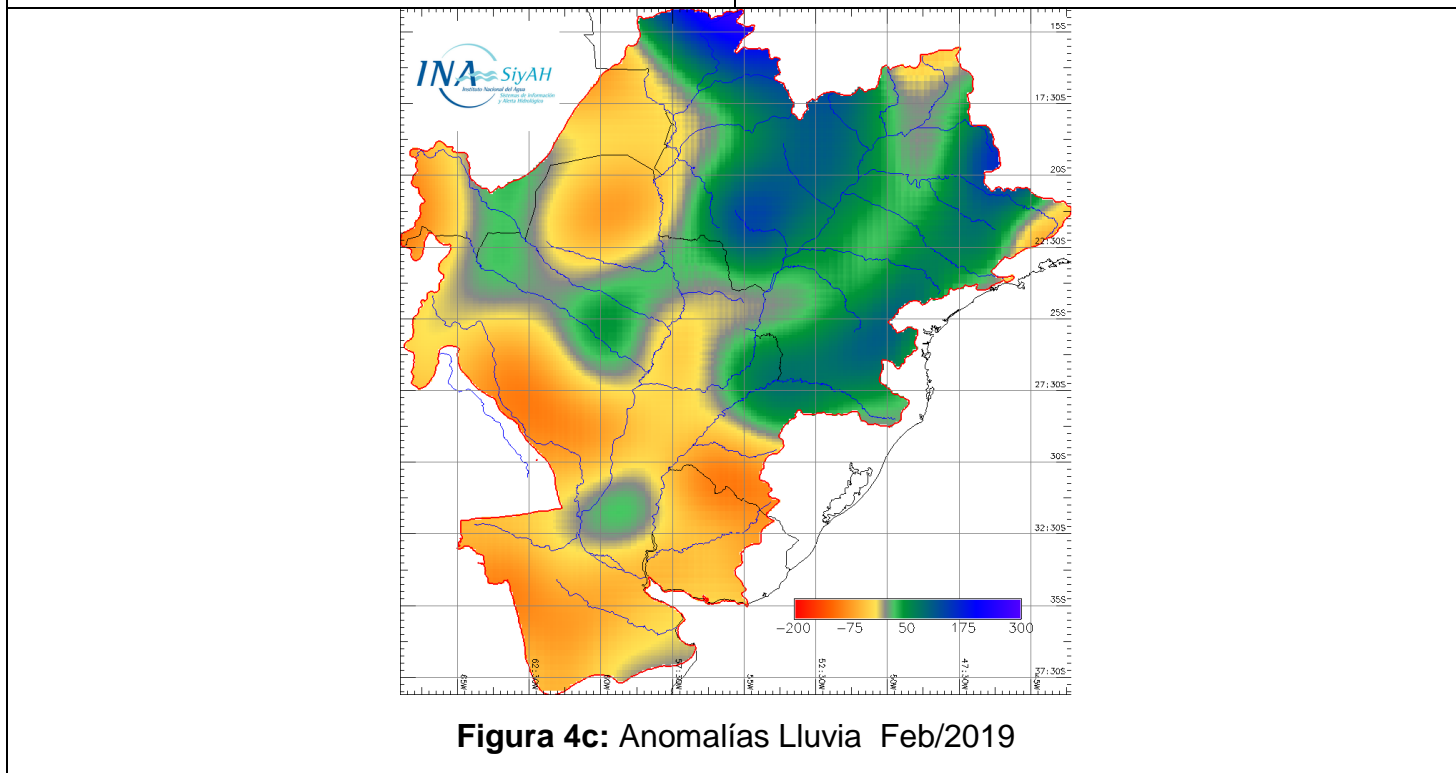
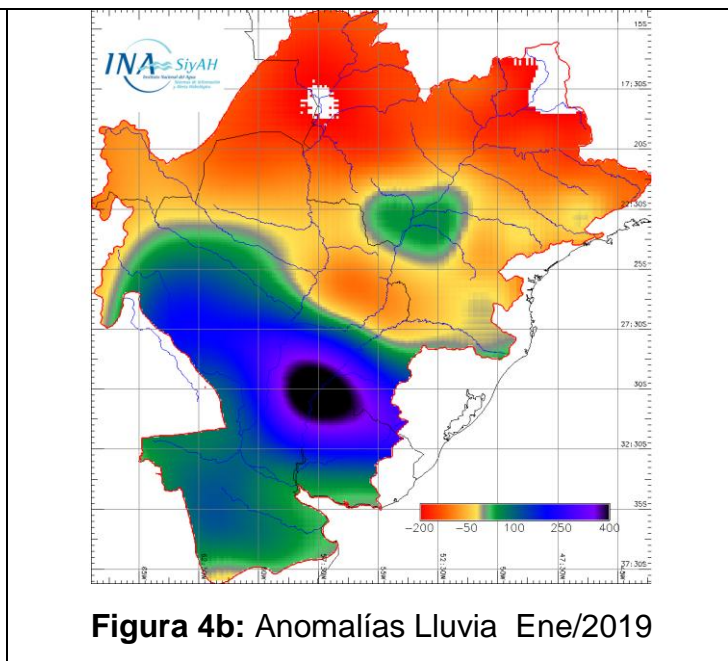
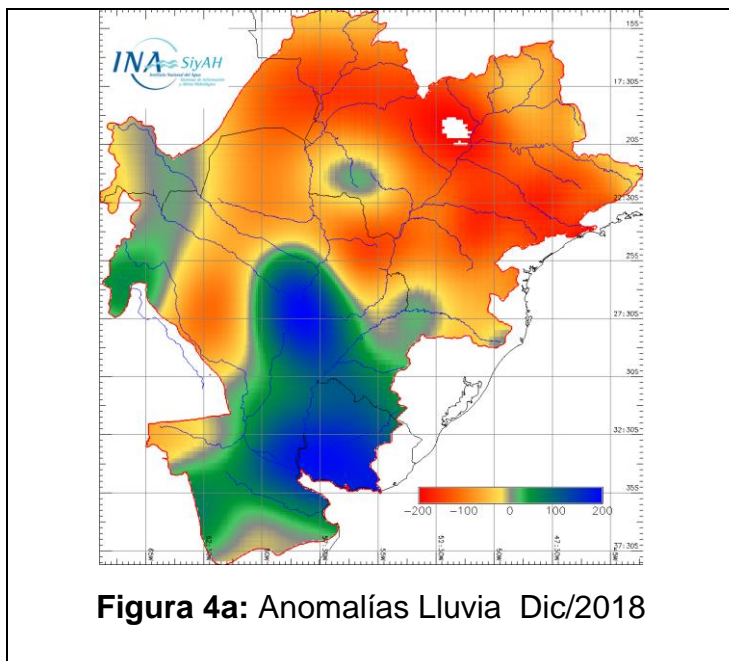
Figura 2: Evolución Pronosticada de la Anomalia de la Temperatura del Mar en la Región Niño 3.4

Se presentan a continuación los mapas de tendencias climáticas de consenso elaborados en el Servicio Meteorológico Nacional de Argentina y por CPTEC e INMET de Brasil, correspondiente a precipitaciones acumuladas en el trimestre marzo-abril-mayo 2019 (Figura 3).



Se presenta en la Figura 4 los mapas de anomalías de lluvias correspondientes a los meses de diciembre 2018 a febrero 2019. Se calcula la anomalía como diferencia entre el valor acumulado durante el período correspondiente y el valor considerado como normal (período 1961/1990).

En el mes de febrero se presentaron nuevamente 2 zonas bien diferenciados de comportamiento de las lluvias: normal a por encima de las normales en el norte de la Cuenca del Plata y por debajo en el centro-sur de la misma; lo contrario a los 2 meses anteriores. Se produjeron eventos de lluvias en el extremo norte del Litoral, cuenca alta del río Paraguay, Iguazú, alta del Uruguay y del Paraná en territorio brasileño; con anomalías de +100 mm. En tanto que en el centro-sur del Litoral y cuenca media-baja del río Uruguay se dieron los mayores déficits de lluvias.



EN RESUMEN:

Los resultados de los Centros Mundiales de Pronóstico Climático prevé **Condiciones NEUTRALES** en los próximos 3 meses.

-En el **Litoral y cuencas de los ríos Uruguay, Iguazú, no regulada del Paraná y media-baja del Paraguay** se esperan **lluvias por encima de lo normal a normales**.

-En la **cuenca alta del río Paraguay y del Paraná en territorio brasileño** se esperan **lluvias dentro del patrón de normal**.

No se descarta la ocurrencia de eventos de precipitación localmente más intensa que lo normal sobre el centro y norte de Argentina durante el transcurso del próximo trimestre, pudiendo complicar las zonas recientemente afectadas por las inundaciones y/o excedentes hídricos.

3.- EVOLUCIÓN HIDROLÓGICA ACTUAL Y PERSPECTIVA

RÍO PARAGUAY

EVOLUCIÓN PRÓXIMA A LO NORMAL

Se destacan las anomalías positivas en las nacientes del río durante el mes de febrero, revirtiendo levemente la situación observada en los dos meses anteriores. Las lluvias sobre la cuenca media y baja no alcanzaron magnitudes importantes

La perspectiva climática actualizada indica la probabilidad de que los niveles evolucionen dentro de la franja normal de oscilación correspondiente al trimestre de interés.

El aporte en ruta al tramo medio del río continuó muy acotado, sin repuntes significativos. Podrían registrarse algunos pulsos de corto plazo sin modificar sensiblemente la tendencia.

De esta manera, los niveles en las cuatro secciones de principal control hidrométrico (Bahía Negra, Concepción, Puerto Pilcomayo y Formosa) se mantendrán dentro de la franja normal de oscilación.

En las nacientes y la cabecera del Pantanal ya se desarrolla la curva de ascenso estacional, con niveles inferiores a los normales, con tendencia a evolucionar próximos a los mismos. En el Pantanal inferior y el tramo paraguayo-brasileño del río se prevé el comienzo de la curva de ascenso, muy gradual y próximo a lo normal.

En el tramo Paraguayo-brasileño del río en **BAHIA NEGRA**, a la altura de la descarga del Pantanal, el nivel bajó levemente durante el mes de febrero de 2,20 m el 01/feb a 1,89 m el 28/feb. El nivel medio mensual en febrero fue de 1,98 m, resultando 0,62 m inferior al nivel medio mensual de los últimos 25 años y 2,14 m por debajo del promedio de febrero de 2018. Continuará aproximándose a los niveles medios mensuales.

En **Puerto CONCEPCIÓN**, tramo medio del río, el nivel bajó de un máximo de 2,80 m el 01/feb a 2,50m el 28/feb. Promedio mensual: 3,69 m, es decir 1,06 m inferior del promedio mensual de febrero de los últimos 25 años.

En el tramo inferior del río, compartido con Paraguay, los niveles se ubican muy próximos a los normales desde principios de febrero y con la perspectiva de continuar en esa situación.

En **Puerto PILCOMAYO** la escala continúa sin lectura oficial desde el 31/mar. Los sucesivos valores de nivel fueron siendo estimados día a día. En la segunda mitad de febrero comenzó el gradual retorno a la normalidad. El nivel descendió de 3,27 m a 2,83 m durante el mes. El promedio mensual de los niveles estimados en febrero fue de 2,94 m, es decir 1,98 m por debajo del promedio mensual desde 1992. Desde el 20/dic estaría ubicado nuevamente por debajo del Nivel de Evacuación (**6,00 m**) y desde el 28/dic por debajo del Nivel de Alerta (**5,35 m**). Continuaría aproximándose a los valores normales de nivel.

En **FORMOSA** El descenso de nivel durante enero fue muy significativo. Bajó de 5,00 m el 01/febrero a 3,62 m durante el mes. El promedio de febrero fue de 3,91 m es decir 2,12 m por debajo

del promedio mensual desde 1992 y 3,58 m por debajo del promedio de enero de 2018 (**Nivel de Alerta 7,80 m - Nivel de Evacuación: 8,30 m**).

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 febrero de 2016.

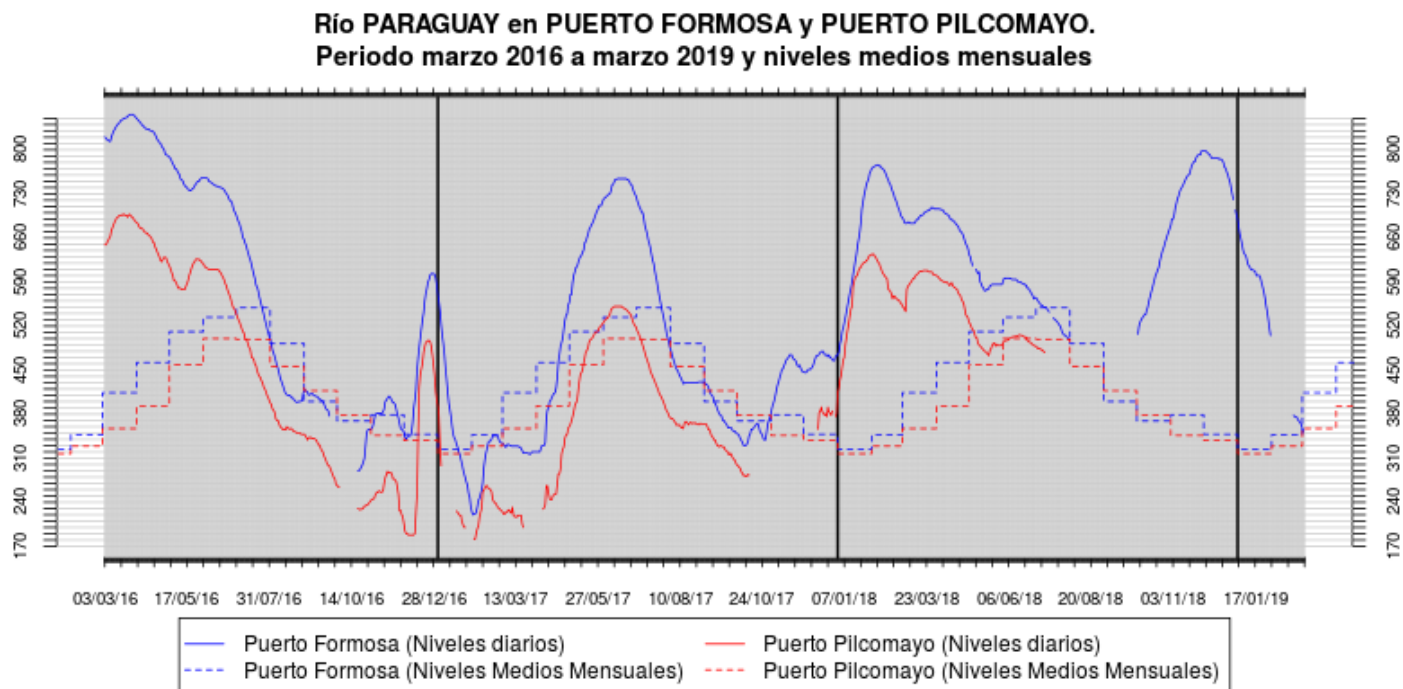
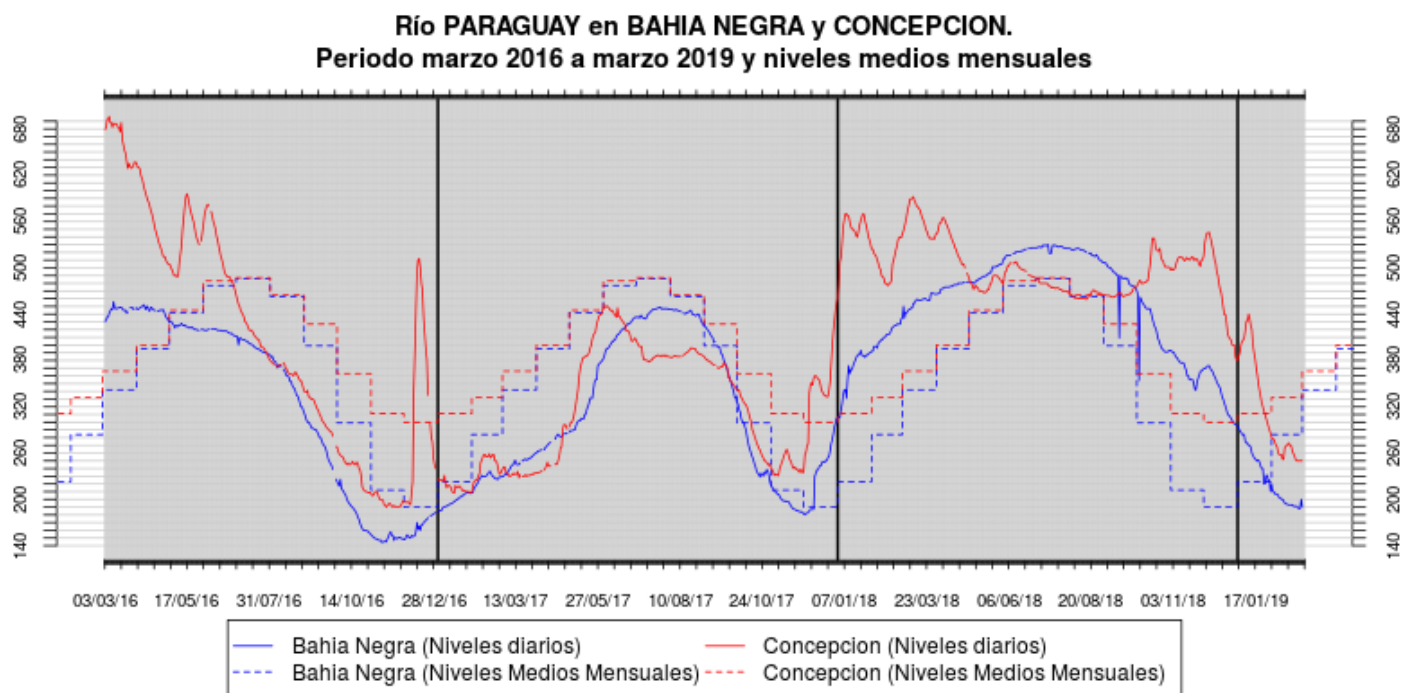


Figura 5: Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraguay, tramo superior y medio

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

Se espera que durante el trimestre de interés los niveles en el tramo compartido del río se mantengan próximos a los niveles promedio de los últimos 25 años.

RÍO PARANÁ

RÍO PARANÁ EN BRASIL

APORTE REGULADO

Mejoró el cuadro de lluvias sobre toda la alta cuenca del río, con anomalías positivas predominantes, aunque acotadas. Estas lluvias sirvieron para mejorar levemente la condición de los embalses emplazados en la mitad norte de esta región, con escasa modificación de sus descargas. La cuenca no regulada, la mitad sur de la alta cuenca, acumuló lluvias que superaron levemente a los valores normales, manteniendo un aporte siempre acotado.

En **Guaira**, cola del embalse de Itaipú, fluctuó en el mes de febrero, entre un máximo de 10.800 m³/s el 03/feb a un mínimo mensual de 7.600 m³/s el 11/feb, el 28/feb, el caudal fue de 10.200 m³/s. El caudal erogado por el embalse de **ITAIPÚ** fluctuó en el mes de febrero entre 5.700 m³/s el 17/feb y 10.700 m³/s el 28/feb. El nivel de embalse se recuperó levemente en la segunda mitad del mes, quedando a 2,90 m por debajo del nivel operativo normal.

Se espera que en el próximo trimestre el aporte de la alta cuenca en Brasil se mantenga muy regulado, con eventuales pulsos de corto plazo. Se mantendrá la atención ante eventuales repuntes sobre la cuenca no regulada, de aporte directo al embalse de Itaipú.

RÍO IGUAZÚ

APORTE INFERIOR AL NORMAL

Anomalías positivas de lluvia del orden de +50 mm a +70 mm sobre la cuenca se registraron en febrero. Los excedentes de estas lluvias mejoraron levemente la condición de los embalses, sin cambiar significativamente la situación de la cuenca.

La tendencia climática marca la probabilidad de eventos intensos de corto plazo que puedan dar lugar a pulsos de crecida de importancia.

Los embalses emplazados en el tramo medio del río no cuentan con una capacidad de almacenamiento importante y que suele agotarse rápidamente ante eventos intensos.

El caudal en **Andresito** fluctuó entre 2.000 m³/s el 03/feb y 700 m³/s el 18/feb. El 28/feb el caudal fue de 1.500 m³/s. El promedio mensual fue de unos 1.300 m³/s, 200 m³/s menos que en el mes de enero y un 30% por debajo del promedio mensual desde 1993.

RIO PARANA TRAMO ARGENTINO-PARAGUAYO

CAUDAL NORMAL

No se produjeron eventos intensos durante febrero, pero las lluvias acumuladas superaron levemente a los montos normales del mes, considerando la cuenca de aporte al tramo misionero-paraguayo.

La lectura de escala en **Puerto Iguazú** fluctuó en el mes entre un nivel máximo de 13,60 m y un mínimo de 8,60 m, el 28/feb su nivel fue de 10,80 m, con un promedio mensual de 11,08 m, es decir 5,79 m por debajo del promedio mensual desde 1993.

El caudal en el **Punto Trifinio (Confluencia)** del río Paraná con el río Iguazú fluctuó en el mes entre 12.400 m³/s el 01/feb y 8.800 m³/s el 18/feb, con un promedio de 10.850 m³/s, un 40% por debajo de lo normal.

El aporte en ruta al Paraná se mantuvo muy acotado, mayormente por debajo de los 1.000 m³/s.

El caudal afluente a **YACYRETA** fluctuó entre 13.000 m³/s el 01/feb y un mínimo mensual de 9.400 m³/s el 17/feb. El caudal el 28/feb llegó a los 11.600 m³/s. Promedió en el mes los 11.000 m³/s, 1.800 m³/s menos que en el mes anterior y un 38% por debajo del promedio mensual de los últimos 25 años.

El caudal **descargado** disminuyó con fluctuaciones de 13.600 m³/s a 9.200 m³/s el 17/feb. El caudal el 28/feb fue de 12.000 m³/s. El promedio fue de 10.900 m³/s, 1.700 m³/s menos que en el mes de enero.

Se registró en febrero una importante disminución de la actividad sobre la parte de la cuenca de aporte que tuvo muy significativas lluvias durante enero. Predominaron las anomalías negativas de lluvia, a excepción de las cuencas de los afluentes Feliciano y Gualeguay, en la Provincia de Entre Ríos.

Se observó un gradual retorno a la franja de niveles normales durante febrero.

El nivel en **Corrientes** fue de 3,80 m el 01/feb y su nivel mínimo 2,55 m el 21/feb. El 28/feb fue de 2,76 m. (**Nivel de Alerta 6,50 m-Nivel de Evacuación 7,00 m**). El promedio mensual fue de 3,02 m resulta casi coincidente con el valor medio mensual desde 1993 y 0,97 m menos que en el mes de enero.

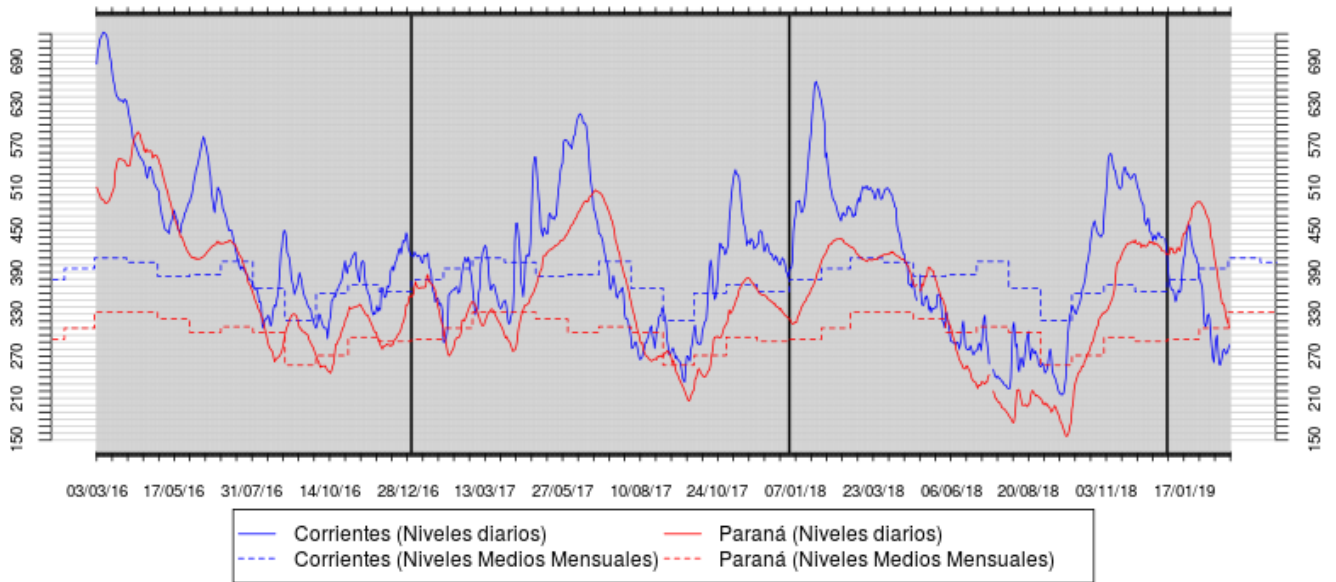
El nivel en **Barranqueras** fue de 3,77 m el 01/feb y 4,50 m el 22/feb. El 28/feb su nivel fue 2,74 m. Promedió en el mes los 3,98m, resulta 0,90 m menos que en el mes de enero (**Nivel de Alerta 6,00 m-Evacuación 6,50 m**). La escala de **Goya** comenzó a registrar una bajante, con un nivel de 4,40m el 01/feb. Alcanzó un mínimo de 2,98 m el 23/feb. El 28/feb había ascendido levemente a 3,10 m, tendencia que se mantuvo a la fecha (Nivel de Alerta 5,20 m-Evacuación 6,70 m). Promedió en el mes 3,52 m, 0,91 m menos que en el mes de enero. En **Santa Fe** el nivel bajó gradualmente con pequeñas fluctuaciones durante el mes de febrero de 5,31m el 01/feb a 3,77m el 28/feb. Promedió los 4,71m, es decir 0,27m más que en el mes anterior. En los cursos fluviales del Delta del río Paraná la normalización de niveles seguirá siendo muy gradual, pero sostenida. La tendencia continuará en lo que resta de marzo.

El nivel en **Rosario** bajo de 4,93 m a 4,13 m el 28/feb. Promedió en el mes los 4,62 m, 0,29 m más que en el mes anterior.

Dada la perspectiva climática, se espera que durante el trimestre de interés los niveles vayan quedando dentro de la franja normal de oscilación de esta época del año.

En la Figuras 7 se presenta la evolución del nivel en las estaciones de Corrientes-Paraná donde se observa el gradual descenso después del repunte de enero. En la Figura 8 se presenta la evolución de alturas en Rosario y San Pedro. Los niveles registrados se comparan con los niveles medios mensuales del ciclo húmedo. Nuevamente, las rayas verticales indican la separación de los tres años considerados, desde febrero de 2016.

**Río PARANAINF en CORRIENTES y PARANÁ.
Periodo marzo 2016 a marzo 2019 y niveles medios mensuales**



**Río PARANAINF en ROSARIO y SAN PEDRO.
Periodo marzo 2016 a marzo 2019 y niveles medios mensuales**

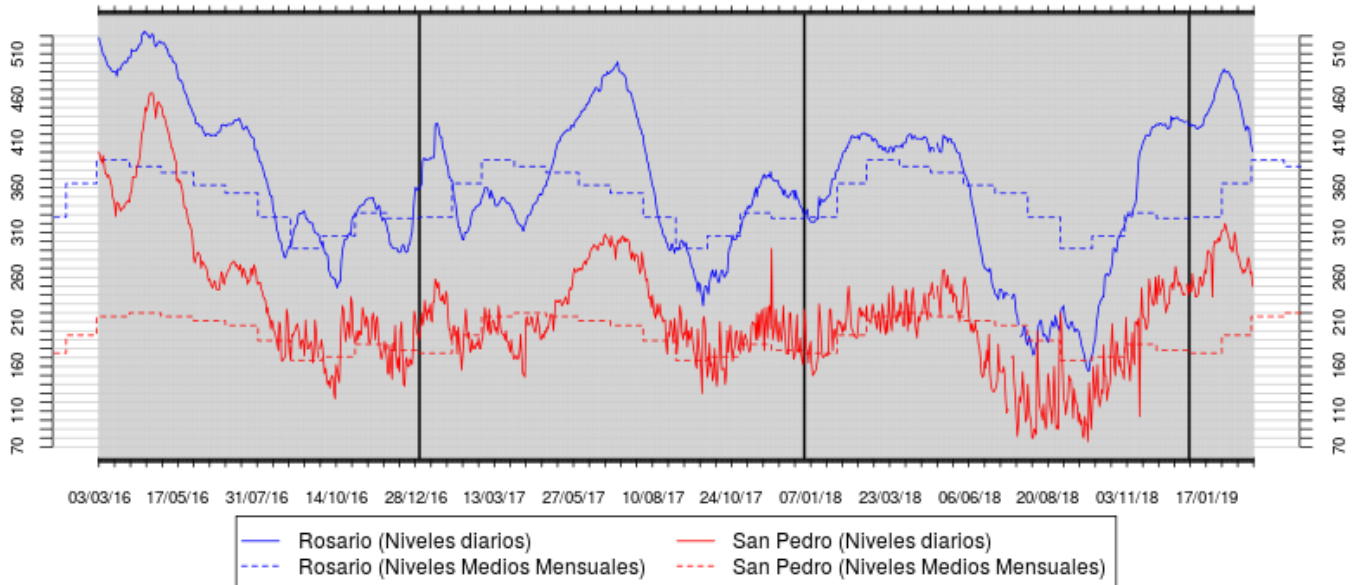


Figura 7: Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraná, tramo medio

**Río PARANAINF en CORRIENTES y PARANÁ.
Periodo marzo 2016 a marzo 2019 y niveles medios mensuales**

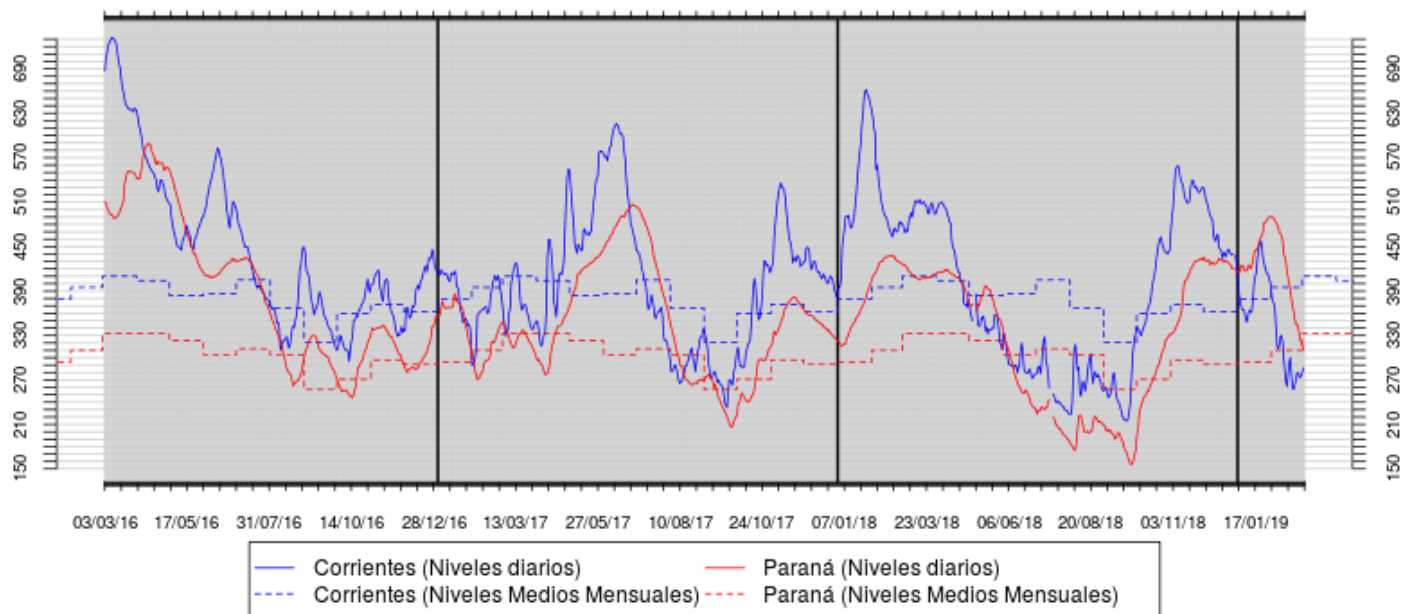


Figura 8: Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraná, tramo inferior

En la siguiente tabla se presenta los pronósticos de niveles medios mensuales para el trimestre de interés, considerando algunas secciones en los cursos del Delta del río Paraná.

	Registro 07/mar (m)	Promedio Semana al 28/FEB	Promedio Semana al 07/MAR	Diferencia (cm)	Referencia Histórica (*)	Promedio esperado para el mes de MARZO	Promedio esperado para el mes de ABRIL	Promedio esperado para el mes de MAYO
Diamante	3,73	4,19	3,79	-0,40	-0,15	3,47	3,53	3,74
Victoria	4,63	4,96	4,73	-0,23	0,90	4,17	3,50	3,69
S, Nicolás	3,13	3,52	3,25	-0,27	0,57	2,84	2,50	2,58
Ramallo	2,82	3,22	2,95	-0,27	0,60	2,58	2,35	2,38
San Pedro	2,24	2,71	2,40	-0,31	0,60	2,05	1,75	1,78
Baradero	2,18	2,57	2,30	-0,27	0,79	1,90	1,60	1,58
Zárate	0,75	1,41	1,01	-0,40	0,11	1,07	1,06	1,04
Paranacito	1,60	2,07	1,79	-0,28	0,34	1,87	1,75	1,83
Ibicuy	1,25	1,66	1,34	-0,32	0,48	1,15	0,90	1,00
Pto, Ruiz	3,80	4,21	3,95	-0,26	1,64	3,55	2,60	2,64

Los niveles en el río Paraná en territorio argentino, incluyendo el Delta, evolucionarán dentro de la franja normal de oscilación esperable para esta época del año. Se prestará especial atención a la posibilidad de repuntes significativos desde el río Iguazú.

RÍO URUGUAY

SITUACIÓN NORMAL

En febrero las lluvias se concentraron sobre la mitad superior de la cuenca, sin eventos significativos, pero con anomalías positivas del orden de +70 mm. La mitad inferior de la cuenca tuvo lluvias claramente inferiores a las normales, en fuerte contraste con enero.

Los niveles en los embalses de la alta cuenca mantuvieron cierta capacidad de atenuación de eventos importantes. La descarga hacia el tramo compartido, muy regulada, promedió unos 1.500 m³/s, sin grandes variaciones.

El caudal en **El Soberbio** fluctuó en el mes entre un mínimo de 1.000 m³/s, a un máximo mensual 3.000m³/s el 17/feb, el 28/feb el caudal se ubico en los 2.700m³/s. Promedió en el mes los 1.800 m³/s, 200m³/s menos con respecto al mes de enero.

En **San Javier** el caudal aumento con algunas fluctuaciones durante el mes entre 1.000 m³/s el 12/feb, a un máximo de 3.200 m³/s el 28/feb. Promedio en el mes los 1.700 m³/s, 200 m³/s menos que en el mes de enero.

En **Santo Tomé** el caudal fluctuó entre 1.700 m³/s el 17/feb y 3.000m³/s el 20/feb. El 28/feb fue de 2.600 m³/s. Promedió en el mes los 2.200 m³/s, 1.200m³/s inferior al mes de enero.

En **Paso de los Libres** el caudal disminuyo con algunas fluctuaciones de 9.200 m³/s a 2.300 m³/s el 16/feb. El 28/feb fue de 3.300 m³/s. Promedió en el mes los 3.900 m³/s, 13.100m³/s menos que el mes de enero. El caudal de **aporte total** al embalse de **Salto Grande** disminuyo de 15.700 m³/s el 02/feb y un mínimo de **2.400 m³/s** el 20/feb. El 28/feb el caudal se ubico en los3.000m³/s. Promedió en el mes los 5.300 m³/s, 10.940 m³/s menos que en el mes anterior.

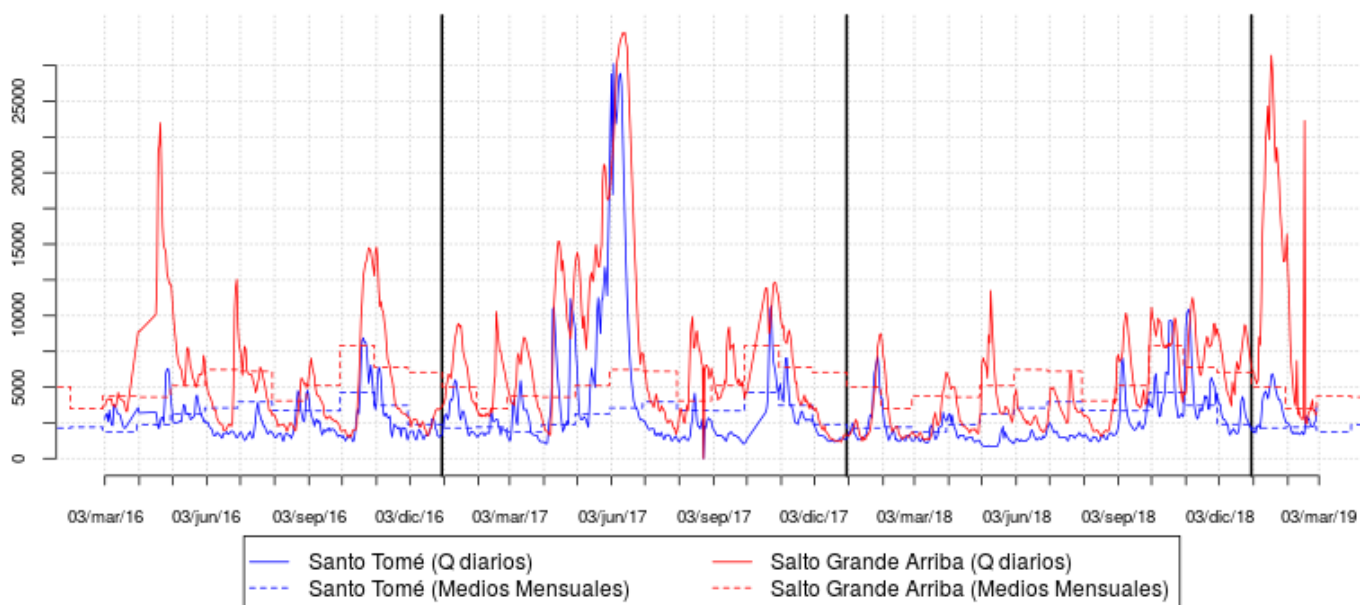
El caudal **erogado** disminuyo de **15.200** m³/s el 02/feb a un mínimo mensual de 1.300 m³/s el 16/feb. El caudal el 28/feb fue de 2.000 m³/s. Promedió en el mes los 5.300 m³/s, 11.000m³/s menos que el mes de enero.

En **CONCORDIA** el nivel descendió progresivamente de 10,98 m el 01/feb a 1,22 m el 27/feb. El nivel el 28/feb fue de 2,30 m. En **Concepción del Uruguay** el nivel descendió de 5,53m el 03/feb a 1,16 m el 18/feb. Luego subió levemente a 1,66 m el 28/feb.

En **Pto GUALEGUAYCHU** descendió con algunas oscilaciones de un máximo mensual de 3,44m el 04/feb a un mínimo de 1,26m el 19/feb, el 28/feb su registro fue de 1,62m. Promedio en el mes los 2,23m.

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 durante 2015 y 2017. Las rayas verticales indican la separación de los tres

**Río URUGUAY en SANTO TOMÉ y SALTO GRANDE ARRIBA.
Periodo marzo 2016 a marzo 2019 y caudales medios**



años considerados, desde julio de 2015.

Figura 9: Evolución de los caudales en el Río Uruguay

La perspectiva climática para toda la cuenca indica lluvias de normales a superiores a lo normal, lo que significa probables repuntes en el aporte a la cuenca media del río especialmente.