



POSIBLES ESCENARIOS HIDROLÓGICOS EN LA CUENCA DEL PLATA DURANTE EL PERÍODO JULIO-AGOSTO-SEPTIEMBRE 2019

Ing. Juan Borús

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

06 de julio de 2019

RESUMEN

En el Litoral y cuencas de los ríos Uruguay, Iguazú, Paraná y media-baja del Paraguay se esperan lluvias por encima de lo normal a normales. En tanto que en la cuenca alta del río Paraguay en territorio brasileño se esperan lluvias dentro del patrón normal.

Durante el trimestre se mantendrá la atención en posibles repuntes de corto plazo desde la alta cuenca del río Paraná y desde la cuenca del río Iguazú, que hoy aportan un caudal inferior al normal. Los niveles en territorio argentino continuarían oscilando dentro de la franja normal de oscilación para esta época del año. En el río Uruguay se espera una condición general normal, alterada eventualmente por pulsos de repunte de la cuenca media y alta. Finalmente, en el río Paraguay se definiría los niveles máximos estacionales en la cuenca superior, por debajo de lo normal, mientras continuará el franco retorno a niveles normales en el tramo medio y bajo del río, luego de la importante crecida registrada en el primer semestre del año.

1- SITUACIÓN CLIMÁTICA

SITUACIÓN OBSERVADA EN EL PACÍFICO ECUATORIAL

En el último mes de junio continuaron las Temperaturas Superficiales del Mar (TSM) por encima de lo normal en prácticamente todo el Océano Pacífico Tropical, con máximos 170°E y 140°W; aunque disminuyeron sus valores. En profundidad en el océano Pacífico la lengua de agua cálida está más fortalecida hacia el central-este y a la vez se observa un bolsón de aguas frías situado en el Pacífico Central Oeste (máximo en 110°-90°W).

Se observa además temperaturas del mar por encima de lo normal en casi todo el océano Pacífico, gran parte del océano Atlántico (incluyendo costas argentinas, uruguayas y brasileñas) y Océano Índico. Se evidencian temperaturas por debajo de lo normal cerca de Indonesia.

La nubosidad cerca de la línea de la fecha y los vientos alisios han sido casi neutrales en las últimas semanas, mientras que el Índice de Oscilación del Sur (SOI) ha rondado los valores de los umbrales de El Niño en el último mes (-10).

De acuerdo con la reciente evolución de las condiciones atmosféricas y oceánicas y los pronósticos correspondientes se esperan para el próximo trimestre condiciones **EL NIÑO débil**, con una probabilidad de 65% en el invierno.

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

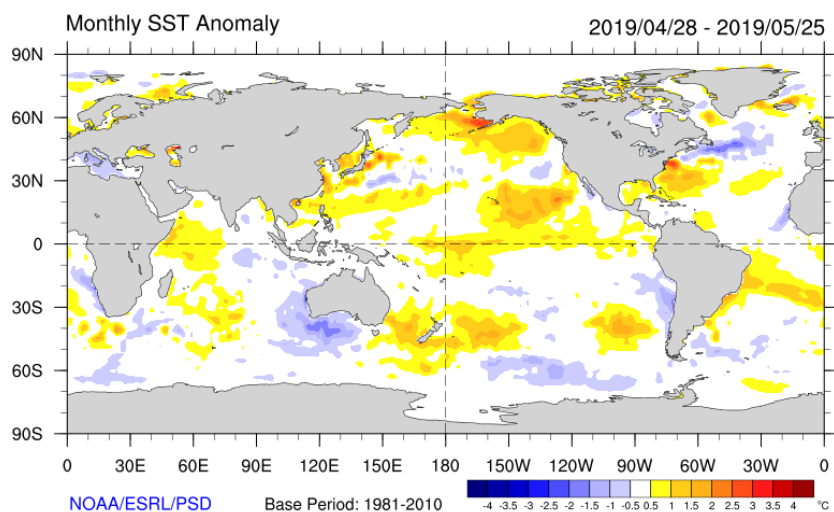


Figura 1a: Anomalías de la Temperatura superficial del mar Mayo de 2019

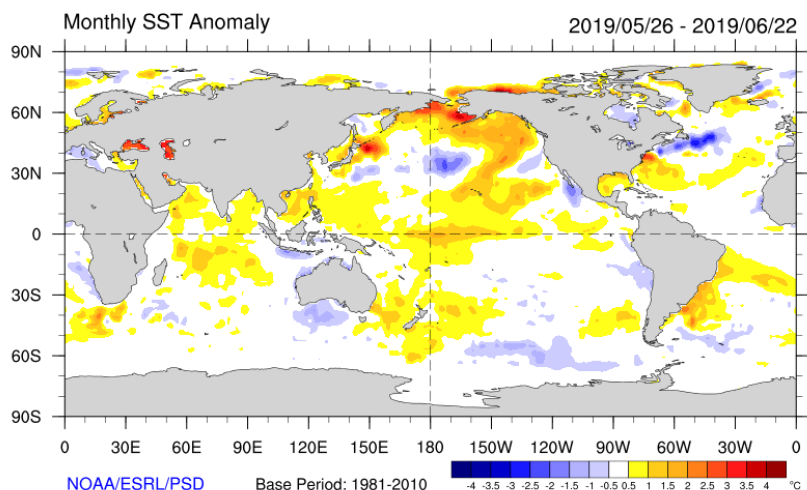


Figura1b: Anomalías de la Temperatura superficial del mar Junio de 2019

2- TENDENCIAS DE PRECIPITACIÓN PARA JULIO-AGOSTO-SEPTIEMBRE 2019

Los resultados de diversos modelos de pronósticos del ENSO muestran condiciones **EL NIÑO débil** en el invierno de 2019, tal como lo muestran los modelos brindados por IRI (Figura 2).

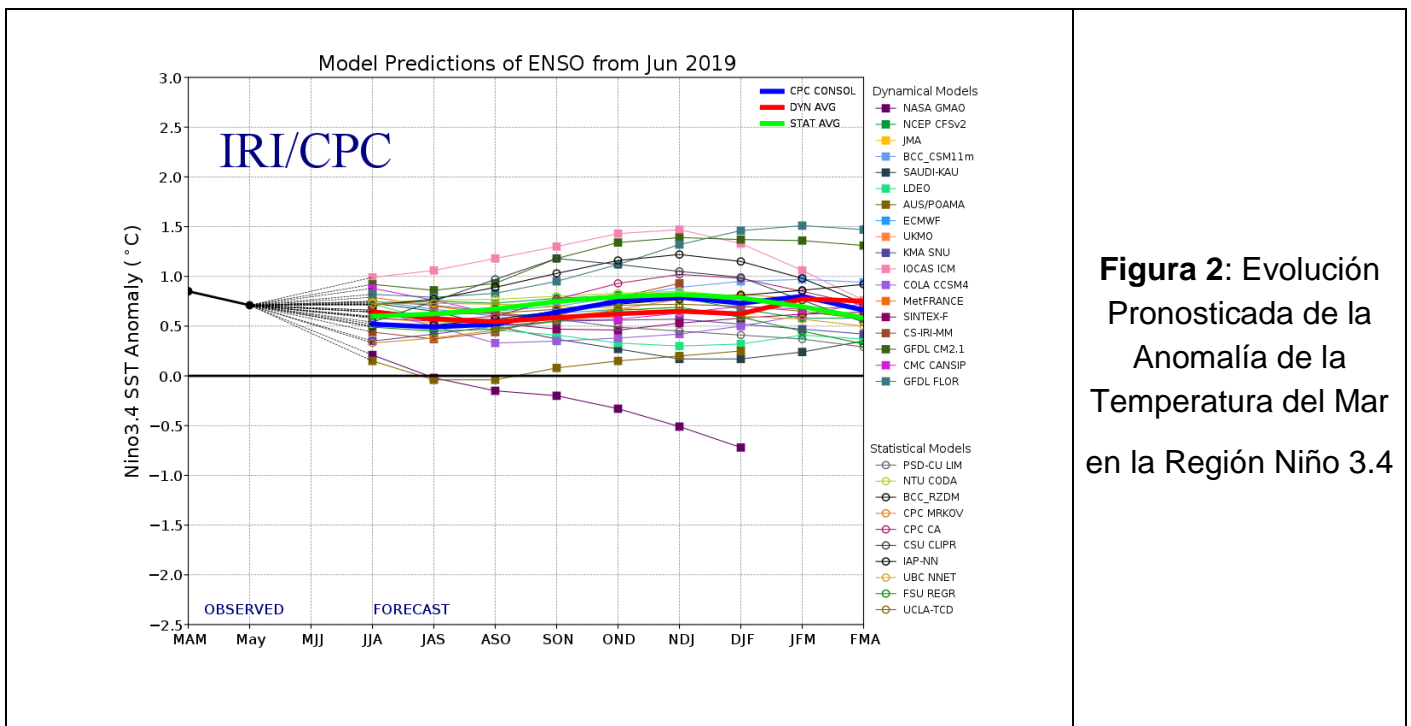
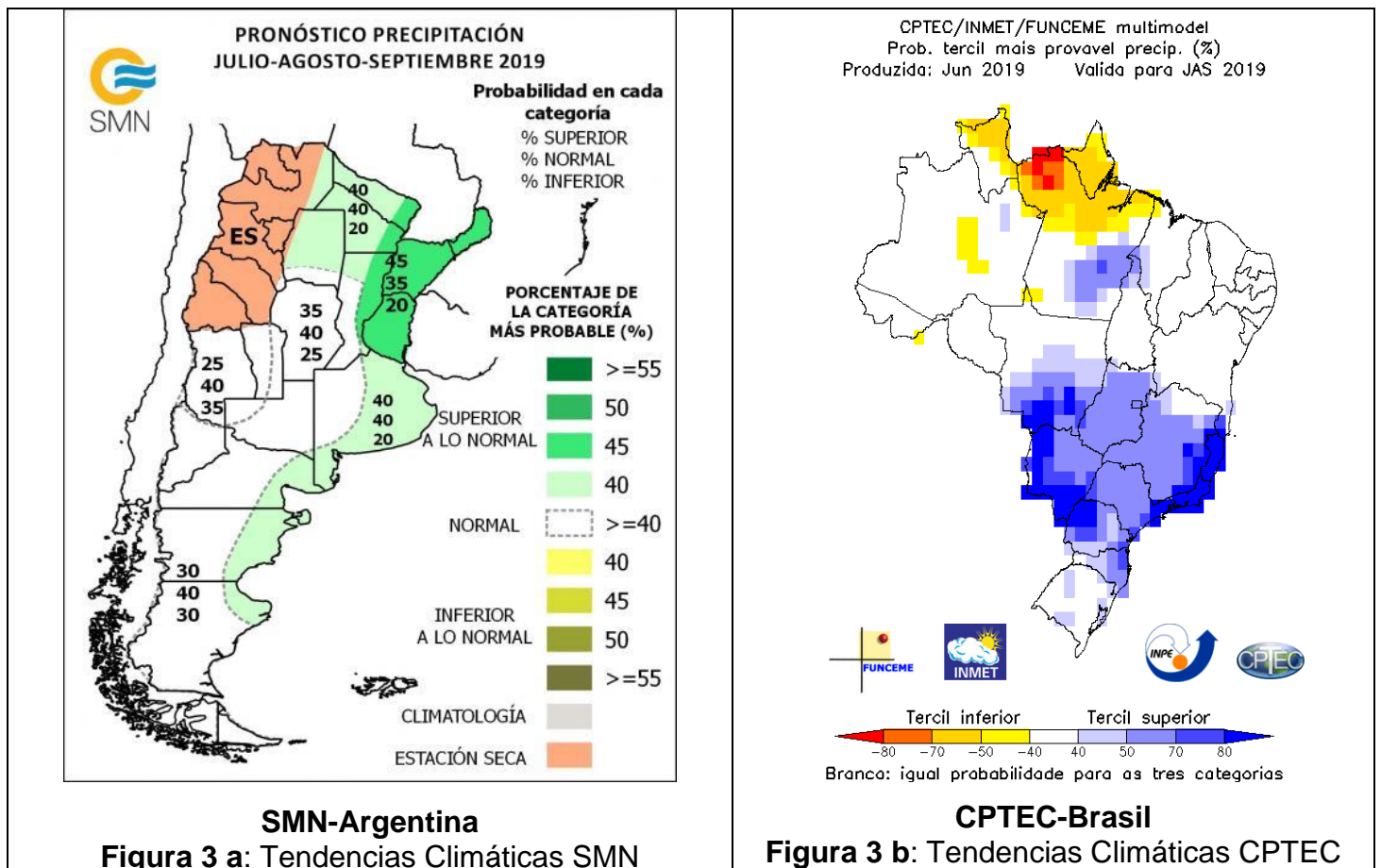


Figura 2: Evolución Pronosticada de la Anomalía de la Temperatura del Mar en la Región Niño 3.4

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 julio-agosto-septiembre 2019 (Figura 3).



Se presenta en la Figura 4 los mapas de anomalías de lluvias correspondientes a los meses de abril a junio 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 junio dominaron lluvias deficitarias en gran parte de la Cuenca del Plata, acompañadas de pequeñas áreas de lluvias normales a por encima de lo normal en los extremos de la cuenca alta

y en la baja. Se produjeron lluvias por debajo de lo normal en el centro-este de Paraguay, norte del Litoral y cuenca no regulada del Paraná, Iguazú y del Uruguay; con anomalías de -130 mm. A mediados del mes se observaron precipitaciones de importancia en la cuenca baja del río Uruguay (con valores de hasta 250 mm) y valores menores en Entre Ríos; por la permanencia de un frente estacionario y perturbaciones en la atmósfera sobre dicha región.

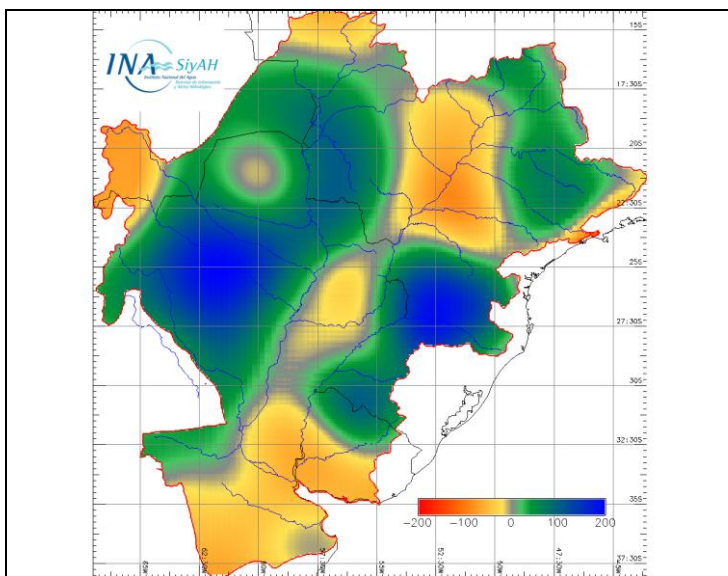


Figura 4a: Anomalías Lluvia Abr/2019

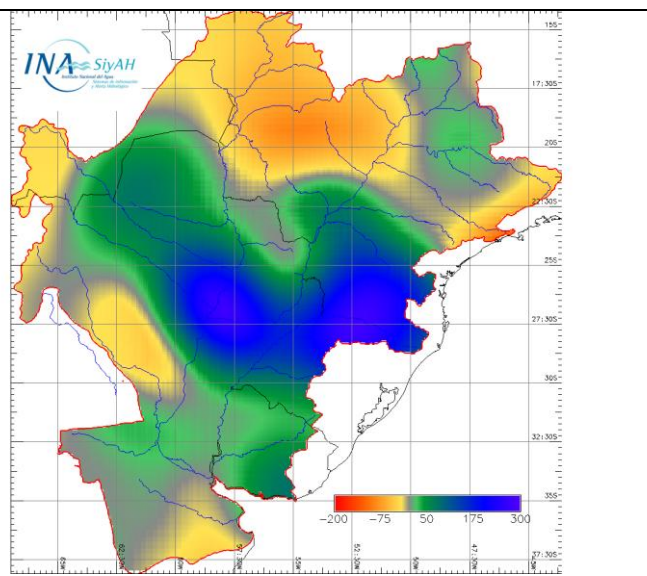


Figura 4b: Anomalías Lluvia May/2019

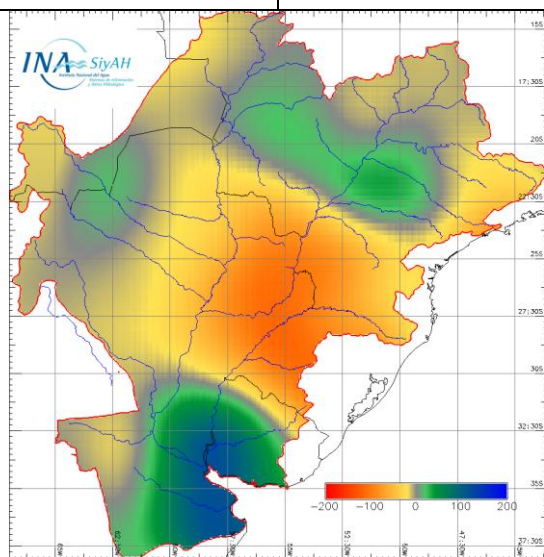


Figura 4c: Anomalías Lluvia Jun/2019

EN RESUMEN:

Los resultados de los Centros Mundiales de Pronóstico Climático prevén **Condiciones de El Niño débil** en los próximos 3 meses.

-En la el **Litoral y cuencas de los ríos Uruguay, Iguazú, Paraná y media-baja del Paraguay** se esperan **lluvias por encima de lo normal a normales**.

-En la **cuenca alta del río Paraguay 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 noreste y centro-este del país durante el transcurso del próximo trimestre.

3.- EVOLUCIÓN HIDROLÓGICA ACTUAL Y PERSPECTIVA

RÍO PARAGUAY

FRANCO DESCENSO DESDE AGUAS ALTAS

Se destaca el gran contraste entre las lluvias por debajo de lo normal en nacientes y, especialmente, en el Pantanal, con las lluvias muy por encima de las normales sobre la mitad sur de la cuenca. En el primer caso, la consecuencia es una evolución de los niveles por debajo de los normales, aunque en plena curva de ascenso estacional. En el segundo caso, resultó un severo agravamiento del escenario de anegamientos y desbordes y la superación de los niveles de riesgo. Las lluvias cayeron sobre suelos saturados, con importante generación de excedentes y rápido traslado hacia el curso principal del río Paraguay.

La perspectiva climática actualizada y expresada más arriba obliga a mantener la atención sobre la evolución de las lluvias sobre las áreas en riesgo. No obstante, se espera que durante el período trimestral de interés se produzca un gradual acercamiento a valores normales de nivel en el tramo inferior.

Se destaca el efecto de los afluentes de margen izquierda paraguaya durante las últimas semanas, como el Manduvirá sobre el tramo medio y el Tebicuary sobre el tramo inferior.

En el tramo Paraguayo-brasileño del río en **BAHIA NEGRA**, a la altura de la descarga del Pantanal, el nivel se mantuvo estable en el mes de junio con algunas oscilaciones desde un máximo de 3,93 m el 07/jun. a un mínimo mensual de 3,85 m, terminando el mes con un nivel de 3,86 m ya desarrollando la curva de un leve descenso. El nivel medio mensual de junio fue de 3,73 m, resultando 0,75 m inferior al nivel medio mensual de los últimos 25 años y 1,21 m inferior del promedio de junio de 2018. Continuará definiendo el pico estacional, manteniéndose por debajo de los niveles promedio del invierno.

En **Puerto CONCEPCIÓN**, tramo medio del río, el nivel lleva más de 80 días por encima de los niveles promedio de cada mes. En junio tuvo un significativo descenso, pasando un máximo mensual de 6,10 m el 01/jun a un mínimo de 4,80 m el 30/jun. Promedio el mes en unos 5,50 m, es decir 1,56 m por encima del promedio mensual de junio.

En el tramo inferior del río, compartido con Paraguay, todo el mes de junio se caracterizó por una tendencia descendente que se fue acentuando gradualmente.

En **Puerto PILCOMAYO** el nivel comenzó en el mes de junio con tendencia en baja con un registro de 8,00 m, el 01/jun es decir muy por encima del valor de evacuación. A partir de allí el descenso fue sostenido, hasta registrar a fin de mes 6,47 m, aún en franco descenso. Promedio mensual de junio fue 7,37 m (2,83 m por encima del promedio habitual). Desde el 28/mar supera el Nivel de **ALERTA (5,35 m)** y desde el 31/mar supera el Nivel de **EVACUACIÓN (6,00 m)**. En estos días quedará ubicado por debajo de esa referencia, continuando en descenso.

En **FORMOSA** el pico se alcanzó el 04/jun, a partir de la fecha el descenso fue significativo, llegando a 8,41 m el 30/jun. No se alcanzaba desde enero de 2016. El promedio de junio fue de 9,26 m. Significa 3,92 m por encima del promedio mensual desde 1993 y 3,39 m superior del promedio de junio de 2018 (**Nivel de Alerta 7,80 m - Nivel de Evacuación: 8,30 m**). Continuará en franco descenso acercándose a los valores normales de invierno.

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 julio de 2016.

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

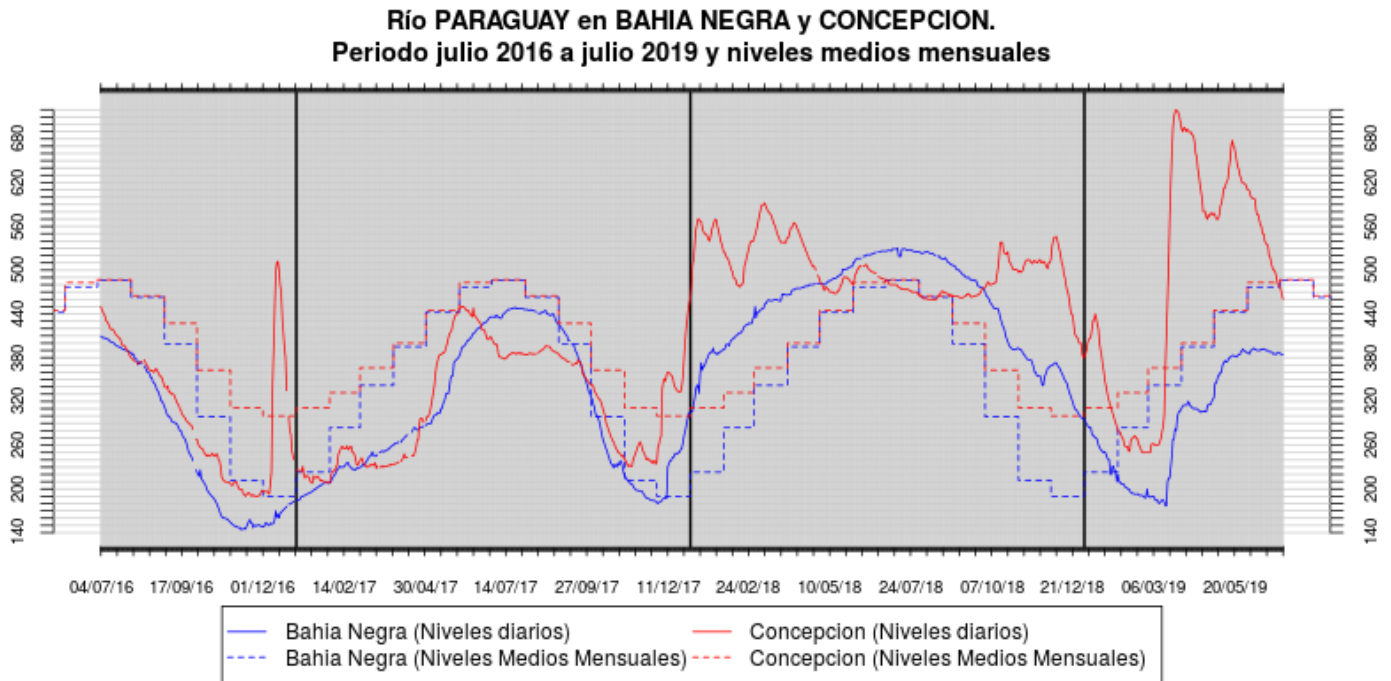
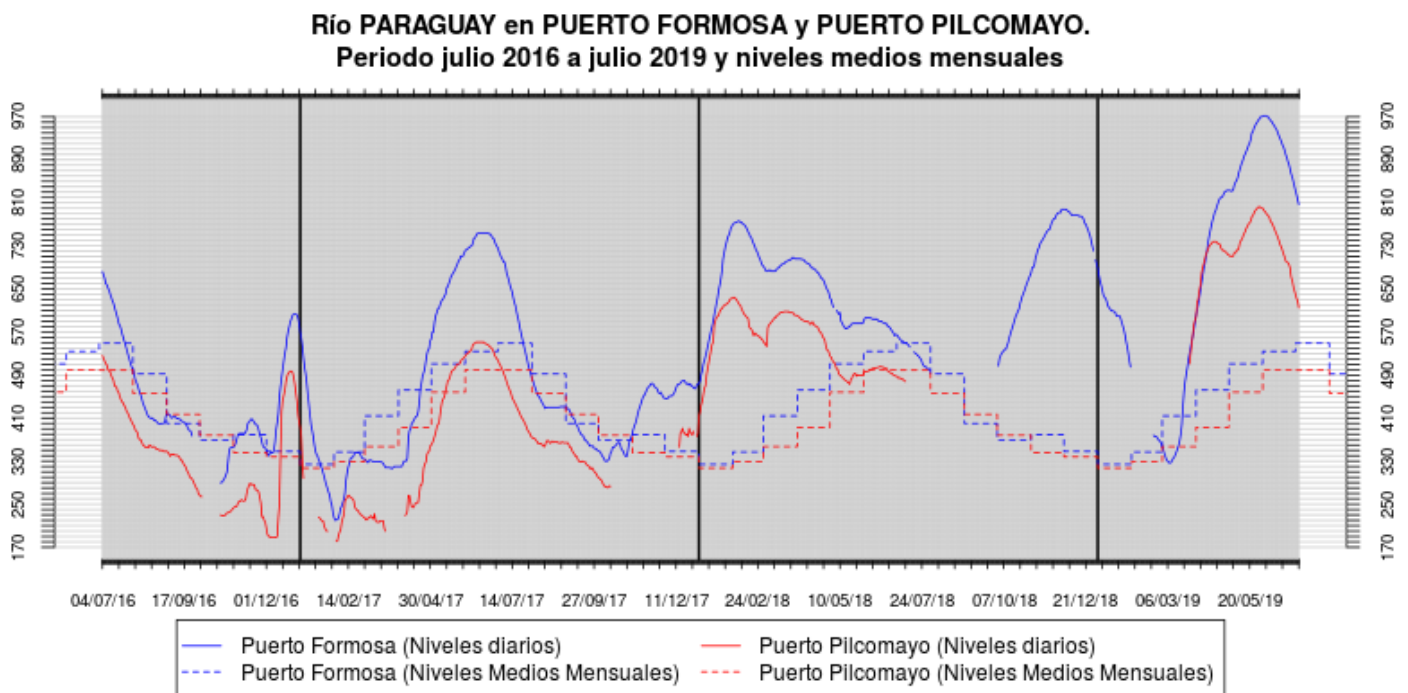


Figura 6: Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraguay, tramo inferior



Se espera que durante el trimestre de interés en el tramo compartido del río prevalezca la tendencia descendente hasta que los niveles queden oscilando dentro de la franja normal esperable para esta época del año.

RÍO PARANÁ

RÍO PARANÁ EN BRASIL

APORTE REGULADO

Lluvias por debajo de lo normal caracterizaron al mes de junio, dando lugar a un acotado aporte de caudal durante todo el mes. Nuevamente sin eventos significativos, en una época del año en que ya no se espera que se acentúen las lluvias. El sistema de embalses emplazados en la mitad superior de la alta cuenca se mantiene con cierta capacidad de almacenamiento, en un año en que no se produjo una onda de crecida estacional de verano.

En **Guaira**, cola del embalse de Itaipú, comenzó el mes de junio fluctuando con un máximo de 12.700 m³/s el 03/jun; luego el caudal comenzó a descender lentamente, llegando a un mínimo mensual de 8.400 m³/s el 30/jun. Promedió el mes los 9.500 m³/s. El caudal erogado por el embalse de **ITAIPÚ** fluctuó en el mes de junio entre un valor máximo de 11.200 m³/s el 6/jun, y un mínimo de 5.800 m³/s. el 23/jun. La descarga del 30/jun fue de 7.700 m³/s. El nivel de embalse se estabilizó, quedando oscilante por encima 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

PERSPECTIVA DE PULSOS DE CRECIDA

En contraste con los tres meses anteriores, en junio las lluvias fueron inferiores a lo normal en toda la cuenca, comenzando a normalizarse en los últimos días del mes. Los embalses se mantienen llenos, sin capacidad de atenuación de futuras lluvias, ya de por sí limitada.

El caudal en **Andresito** se mantuvo casi todo el mes por debajo de lo normal, con algunas fluctuaciones. Su máximo mensual se produjo el 02/jun con 5.859 m³/s; mientras que el mínimo fue de 800 m³/s el 24/jun. El 30/jun el mes finalizó con un caudal de 1.700 m³/s. El promedio mensual fue de unos 2.100 m³/s, 650 m³/s superior al del mes de mayo, pero aun levemente inferior al promedio mensual desde 1994.

La tendencia climática aún indica la probabilidad de eventos intensos de corto plazo que puedan dar lugar a nuevos pulsos de crecida de importancia. La respuesta de esta cuenca ante eventos intensos es siempre rápida y significativa.

RIO PARANA TRAMO ARGENTINO-PARAGUAYO

APORTE ACOTADO

En junio no se produjo ningún evento significativo sobre la cuenca de aporte al tramo que pudiera dar lugar a un pulso de repunte. La perspectiva climática indica que para el trimestre invernal se mantiene la probabilidad de repuntes de corto plazo.

La lectura de escala en Puerto Iguazú osciló en el mes entre un nivel máximo de 14,80 m el 04/jun y un mínimo mensual de 8,00 m el 23/jun. Terminó el mes en 9,60 m, con un promedio mensual de 11,66 m, es decir 2,35 m inferior al promedio mensual desde 1994.

El caudal en el **Punto Trifinio (Confluencia)** del río Paraná con el río Iguazú) fluctuó en el mes entre un máximo de 14.200 m³/s el 03/jun y un mínimo de 8.200 m³/s el 24/jun; terminando el mes con 9.700 m³/s y con un promedio mensual de 11.000 m³/s, un 25% por debajo de lo normal.

El aporte en ruta al Paraná se mantuvo acotado, sin superar los 1000 m³/s. El caudal afluente a **YACYRETÁ** evolucionó en los parámetros normales entre un máximo de 15.000 m³/s el 04/jun y un mínimo mensual de 8.500 m³/s el 25/jun. El 30/jun se registró un valor de 9.800 m³/s. Promedió en el mes 11.700 m³/s, coincidiendo con el mes anterior y un 29% por debajo del promedio mensual de los últimos 25 años.

El caudal **descargado** fluctuó en el mes entre un máximo de 14.100 m³/s a un mínimo de 8.700 m³/s el 30/jun. El promedio fue de 11.400 m³/s, 500 m³/s menos que el mes de anterior.

TRAMO ARGENTINO DEL RÍO OSCILACIÓN EN LA FRANJA DE NIVELES NORMALES

Las anomalías positivas de lluvia que prevalecieron en junio sobre la cuenca de aporte no alcanzaron magnitudes significativas. No se produjeron eventos intensos. El aporte en ruta al curso principal se mantuvo acotado.

El nivel en **Corrientes** osciló con tendencia descendente. Su nivel máximo fue de 5,50 m el 09/jun y su mínimo de 3,89 m el 30/jun (**Nivel de Alerta 6,50 m-Nivel de Evacuación 7,00 m**). El promedio mensual fue de 4,99 m, es decir 1,10 m por encima del valor medio mensual desde 1994 y 0,09 m más que en el mes de mayo.

El nivel en **Barranqueras** alcanzó un máximo de 5,13 m el 10/jun, descendiendo luego a un mínimo de 3,69 m el 30/jun. El promedio mensual fue de 4,75 m, 0,15 m inferior al correspondiente al mes de mayo (**Nivel de Alerta 6,00 m-Evacuación 6,50 m**). En la escala de **Goya** el registro fue descendente durante el mes de junio; con un nivel máximo de 5,34m el 08/jun y un mínimo de 4,35 m el 30/jun. (Nivel de Alerta 5,20 m-Evacuación 6,70 m). Promedió en el mes los 5,08 m, superando por 0,15 m al valor del mes de mayo. En **Santa Fe** el nivel en junio comenzó con un mínimo mensual de 4,62 m el 01/jun; luego el nivel comenzó a ascender llegando a un máximo de 4,82 m el 22/mayo; teniendo luego un leve descenso hasta llegar el 30/jun a 4,74 m. Promedió los 4,73 m, es decir 0,50m más que en el mes anterior. El caudal entrante al Delta se mantuvo sostenido hasta terminar el mes en un 30% por encima del promedio mensual desde 1994.

El nivel en **Rosario** ascendió de 4,29 m el 01/jun a 4,49 m el 30/jun. Promedió en el mes los 4,39 m, 0,47 m más que en el mes anterior y 0,96 m por encima del promedio mensual desde 1994.

Dada la perspectiva climática, se espera que durante el trimestre de interés los niveles se mantengan dentro de la franja normal de oscilación, con eventual superación de corto plazo.

En la Figuras 7 se presenta la evolución del nivel en las estaciones de Corrientes-Paraná donde se observa el rápido retorno a niveles normales. 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 junio de 2016.

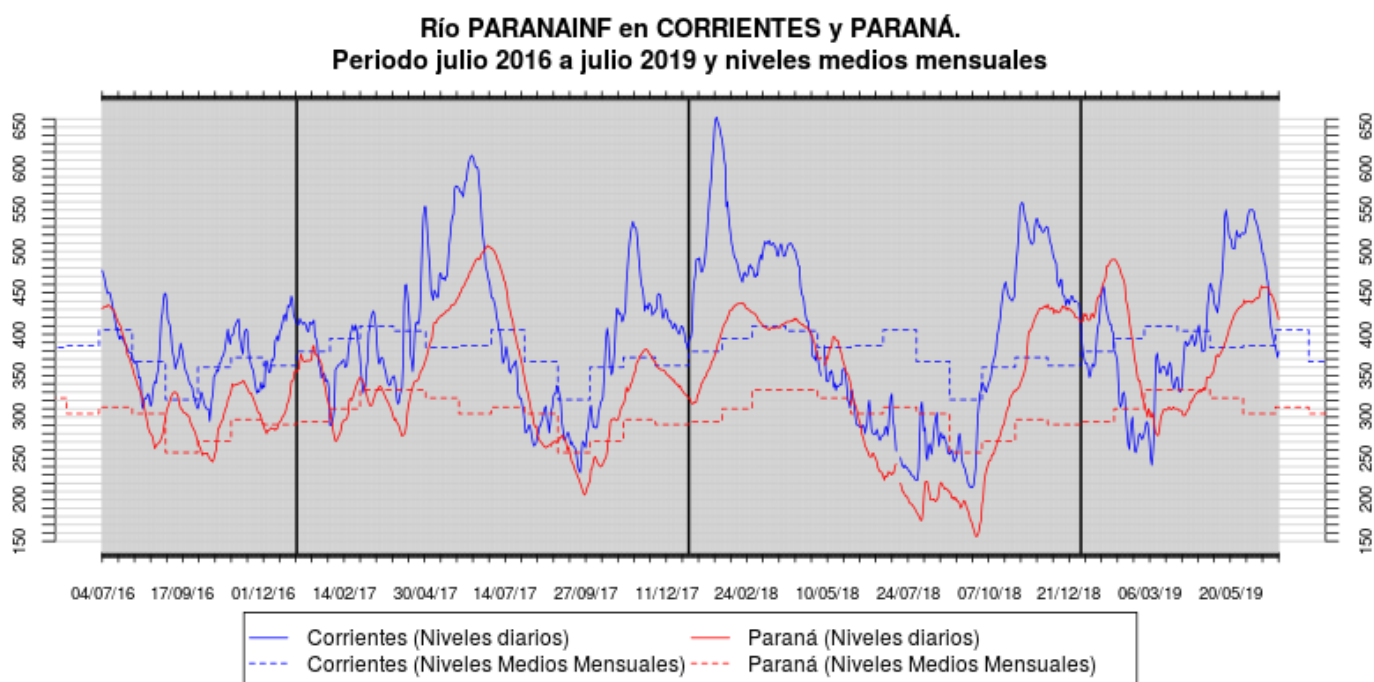


Figura 7: Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraná, tramo medio

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

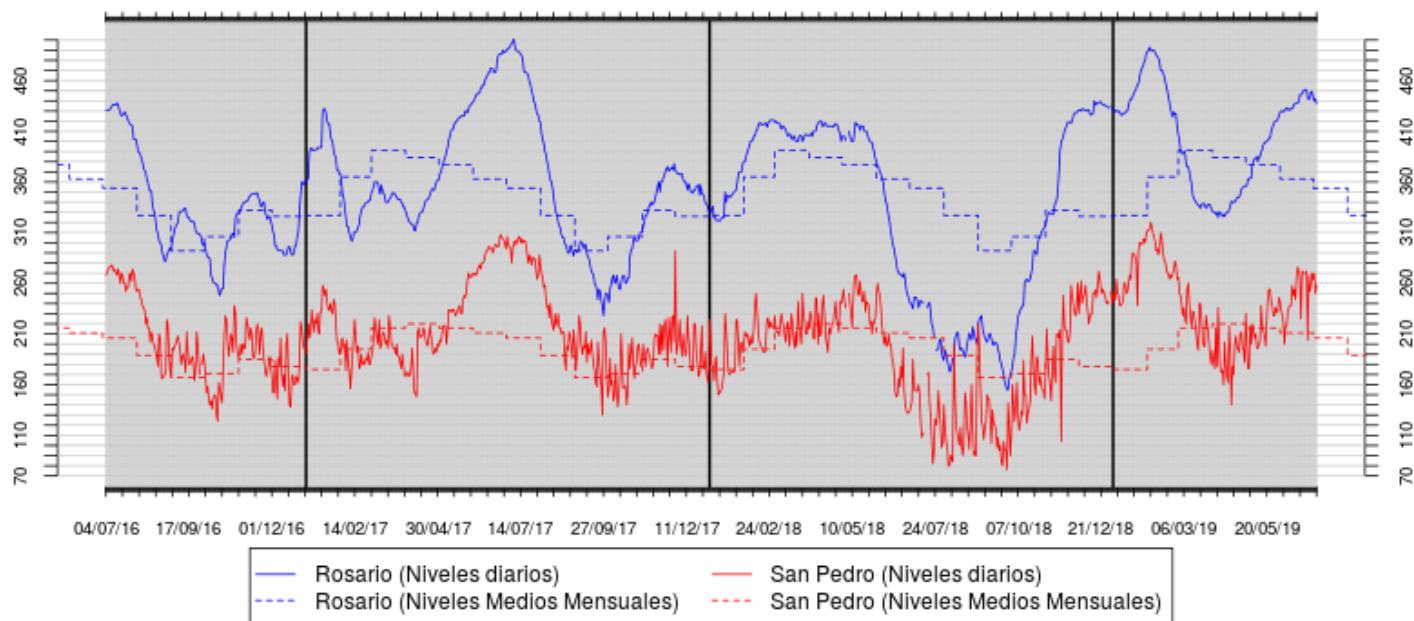


Figura 8: Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraná, tramo inferior

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 06/JUL (m)	Promedio Semana al 27/JUN	Promedio Semana al 04/JUL	Diferencia (cm)	Referencia Histórica (*)	Promedio esperado para el mes de <u>JULIO</u>	Promedio esperado para el mes de <u>AGOSTO</u>	Promedio esperado para el mes de <u>SEPTIEMBRE</u>
Diamante	4,80	5,09	4,94	-0,15	0,96	4,28	3,79	3,69
Victoria	4,54	4,56	4,55	-0,01	0,57	4,00	3,49	3,36
S, Nicolás	3,42	3,51	3,49	-0,02	0,53	3,09	2,76	2,65
Ramallo	3,10	3,20	3,18	-0,02	0,51	2,83	2,56	2,45
San Pedro	2,58	2,61	2,61	0,00	0,42	2,39	2,16	2,05
Baradero	2,45	2,56	2,43	-0,13	0,53	2,19	1,96	1,85
Zárate	1,20	1,04	1,10	0,06	0,21	1,05	1,04	1,04
Paranacito	1,76	1,90	1,63	-0,27	0,02	1,58	1,76	1,82
Ibicuy	1,40	1,60	1,38	-0,22	0,37	1,30	1,40	1,35
Pto, Ruiz	4,22	4,43	4,32	-0,11	1,79	3,17	2,43	2,31

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

RÍO URUGUAY

En junio se observó un fuerte contraste entre las anomalías negativas de lluvia sobre la cuenca alta y media y la fuerte concentración de lluvias sobre la cuenca baja, resultado de los eventos de la tercera semana del mes, alcanzando puntualmente anomalías de precipitación del orden de +200 mm.

Los niveles en los embalses de la alta cuenca se mantuvieron en todo el mes de junio en valores altos, sin capacidad de atenuación de excedentes de lluvia. La descarga hacia el tramo compartido promedió unos 2.600 m³/s, un 1% menos que en abril.

SITUACIÓN NORMAL

El caudal en **El Soberbio**: tuvo su valor máximo el 01/jun con 11.900 m³/s; descendiendo a un valor mínimo de 1.300 m³/s el 25/jun. Finalizó el mes con 2.000 m³/s. Promedió en el mes los 2.850 m³/s, 800 m³/s menos que mes anterior.

En **San Javier** el caudal fluctuó durante el mes entre un máximo de 12.700 m³/s el 02/jun, a un mínimo de 900 m³/s el 26/jun. El 30/jun el caudal fue de 1.700 m³/s. Promedió en el mes los 3.000 m³/s, 1.200 m³/s inferior con respecto al mes de mayo.

En **Santo Tomé** el caudal fluctuó todo el mes entre 11.900 m³/s el 03/jun (con rápida disminución posterior) y un mínimo de 1.740 m³/s el 26/jun, terminando el mes en los 2.300 m³/s el 30/jun. Promedió 4.100 m³/s, 1.700 m³/s menos que en mayo.

En **Paso de los Libres** el caudal fluctuó entre 12.400 m³/s el 05/jun a un mínimo de 2.300 m³/s el 30/jun, finalizando el mes. Promedió en el mes los 6.000 m³/s, 2.600 m³/s menos que el mes de anterior. Superó el **Nivel de Alerta (7,50 m)** entre el 04/jun y el 06/jun.

El caudal de **aporte total** al embalse de **Salto Grande** tuvo un máximo de 12.900 m³/s el 06/jun, disminuyendo luego a 2.500 m³/s, valor con el cual finalizó el mes. Promedió en el mes los 6.700 m³/s, 3.600 m³/s menos que en el mes anterior.

El caudal **erogado** tuvo su máximo el 07/jun con 12.500 m³/s, disminuyendo a 2.200 m³/s el 20/jun. Finalizó el mes con 4.200 m³/s; promediando en el mes los 6.700 m³/s, 3.300 m³/s menos que el mes de mayo.

El tramo inferior se mantuvo con niveles relativamente altos, sin superar las referencias de Alerta.

En **CONCORDIA** el nivel descendió en el mes de un máximo de 9,02 m el 07/jun a un mínimo de 2,66 m el 23/jun. Terminó el mes con 3,80 m. En **Concepción del Uruguay** descendió de 4,02 m el 10/jun a un mínimo 1,60 m el 29/jun, terminando el mes en 2,22 m.

En **Pto GUALEGUAYCHU** el nivel osciló, iniciando el mes en 2,18 m, ascendiendo a 4,58 m el 20/jun y finalizando el mes en los 2,24 m. El promedio mensual fue de 2,45 m, es decir 0,24 m más que el mes de mayo.

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 la onda de crecida registrada durante 2017. Las rayas verticales indican la separación de los tres años considerados, desde junio de 2016.

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

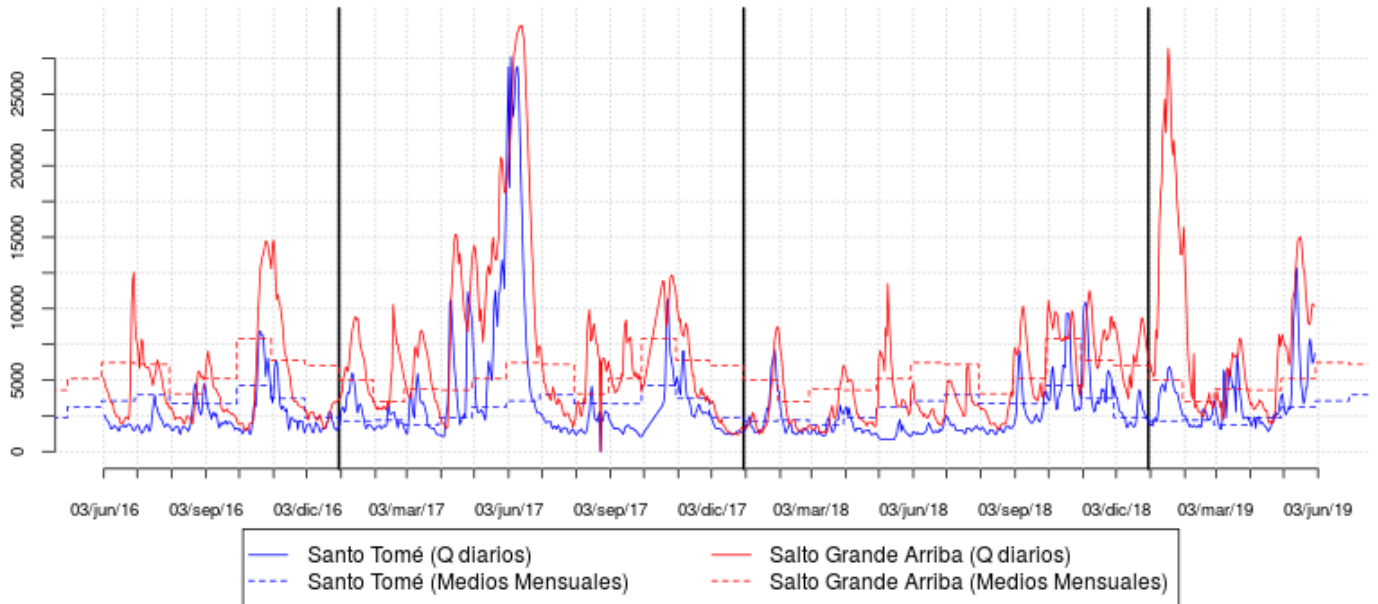


Figura 9: Evolución de los caudales en el Río Uruguay

La perspectiva climática para toda la cuenca indica lluvias de normales a superiores a lo normal, lo que significa probables repuntes durante el trimestre, mayormente de la cuenca media-alta.