



POSIBLES ESCENARIOS HIDROLÓGICOS EN LA CUENCA DEL PLATA DURANTE EL PERÍODO SEPTIEMBRE-OCTUBRE-NOVIEMBRE 2019

Ing. Juan Borús

Lic. Gustavo Almeida, Sr. Victor Núñez, Sr. Guillermo Contreras.

06 de septiembre de 2019

RESUMEN

En el Litoral, Paraguay y cuencas de los ríos Uruguay e Iguazú se esperan lluvias por encima de lo normal a normales. En la cuenca del Paraná en territorio brasileño y alta del río Paraguay se prevé lluvias normales a por debajo a lo normal.

Durante el trimestre se registraría un gradual retorno a una situación normal, desde el actual escenario predominante de aguas bajas. Se registraría pulsos normales de repunte en el río Iguazú y en el río Uruguay durante la segunda mitad del trimestre de interés.

1- SITUACIÓN CLIMÁTICA

SITUACIÓN OBSERVADA EN EL PACÍFICO ECUATORIAL

En el último mes de agosto se observaron Temperaturas Superficiales del Mar (TSM) por encima de lo normal en el Océano Pacífico Tropical central y oeste y normales a por debajo de lo normal en el este del mismo. En profundidad en el océano Pacífico la lengua de agua cálida sigue debilitándose en el central-este y a la vez un bolsón de aguas frías persiste en profundidad en gran parte del Pacífico.

Se observan además temperaturas del mar por encima de lo normal en el océano Pacífico central y oeste y gran parte del océano Atlántico norte y sur (incluyendo costas argentinas, uruguayas y brasileñas, con menor intensidad). Se evidencian también temperaturas por debajo de lo normal cerca de Indonesia.

Los vientos alisios y la nubosidad fueron cercanos al promedio en el Pacífico tropical central y oriental, pero más débiles que el promedio en el Pacífico tropical occidental, mientras que el Índice de Oscilación del Sur (SOI) ha rondado los valores neutrales (-4.4).

*De acuerdo con la reciente evolución de las condiciones atmosféricas y oceánicas y los pronósticos correspondientes se espera para el próximo trimestre condiciones **Neutrales**.*

En las Figuras 1a y 1b se observa los mapas de anomalías de temperatura de la superficie del mar correspondientes a julio y agosto de 2019.

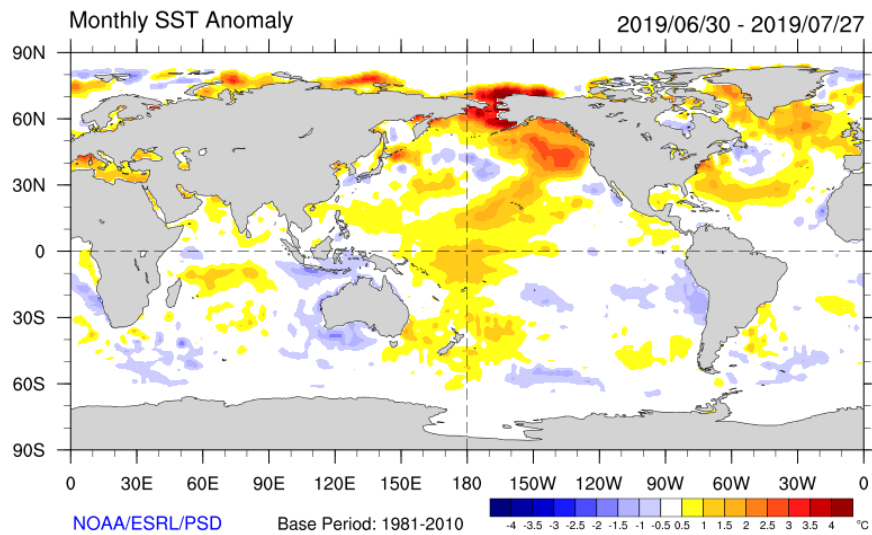


Figura 1a: Anomalías de la Temperatura superficial del mar Julio de 2019

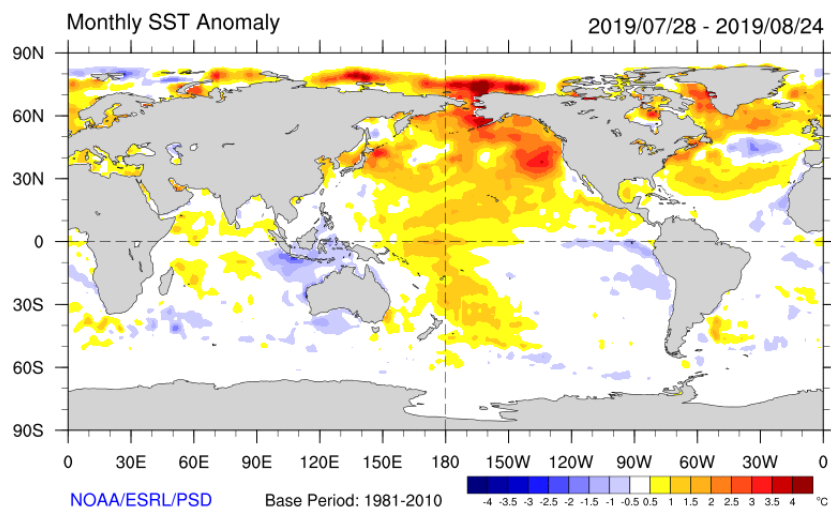


Figura1b: Anomalías de la Temperatura superficial del mar Agosto de 2019

2- TENDENCIAS DE PRECIPITACIÓN PARA SEPTIEMBRE-OCTUBRE-NOVIEMBRE 2019

Los resultados de diversos modelos de pronósticos del ENSO muestran condiciones **Neutrales** en el resto del año, tal como lo muestran los modelos brindados por IRI (Figura 2).

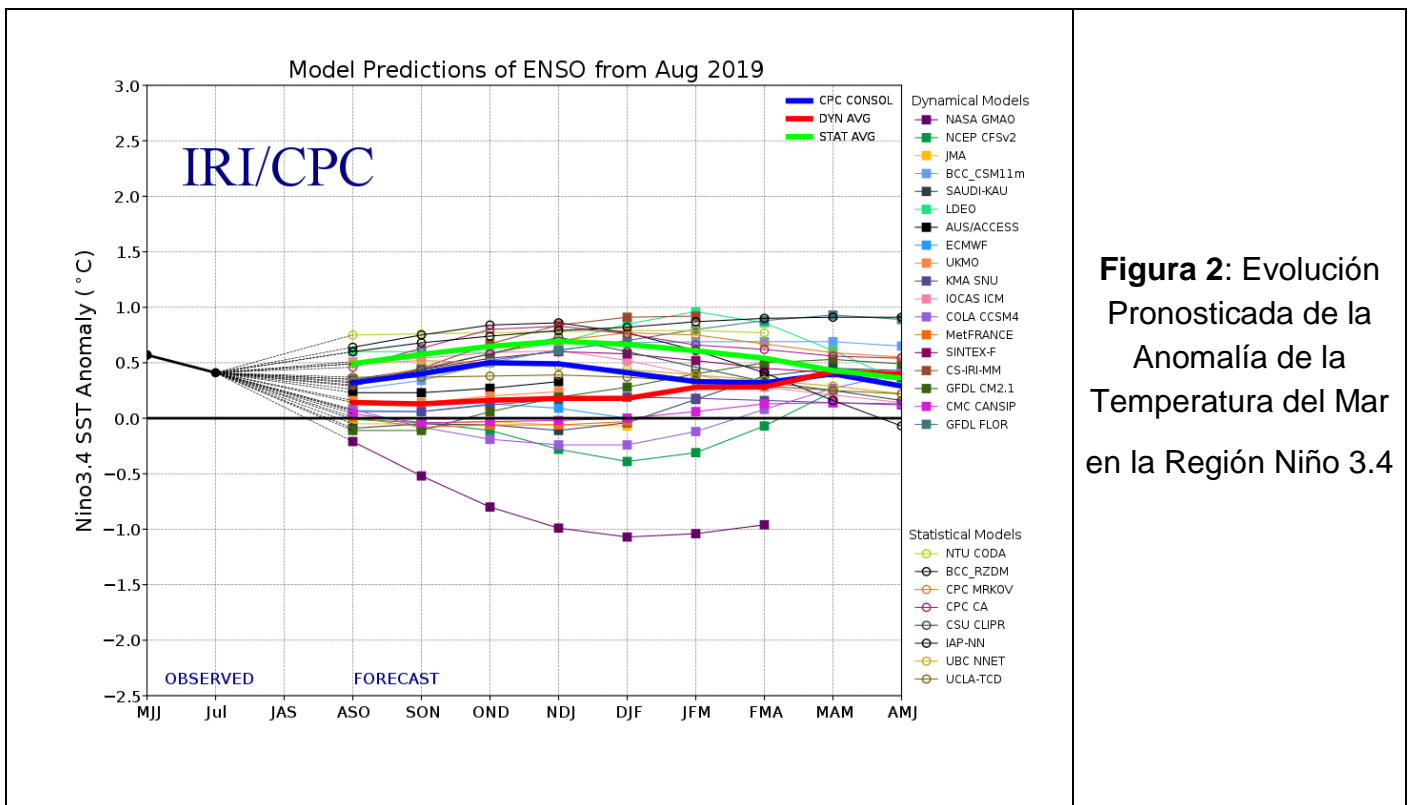
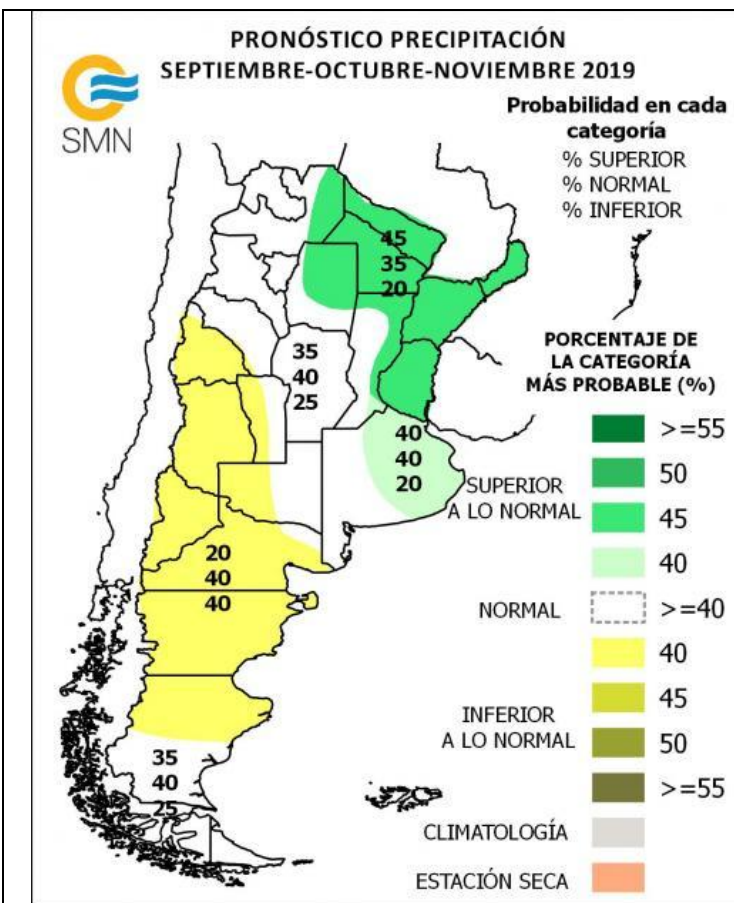


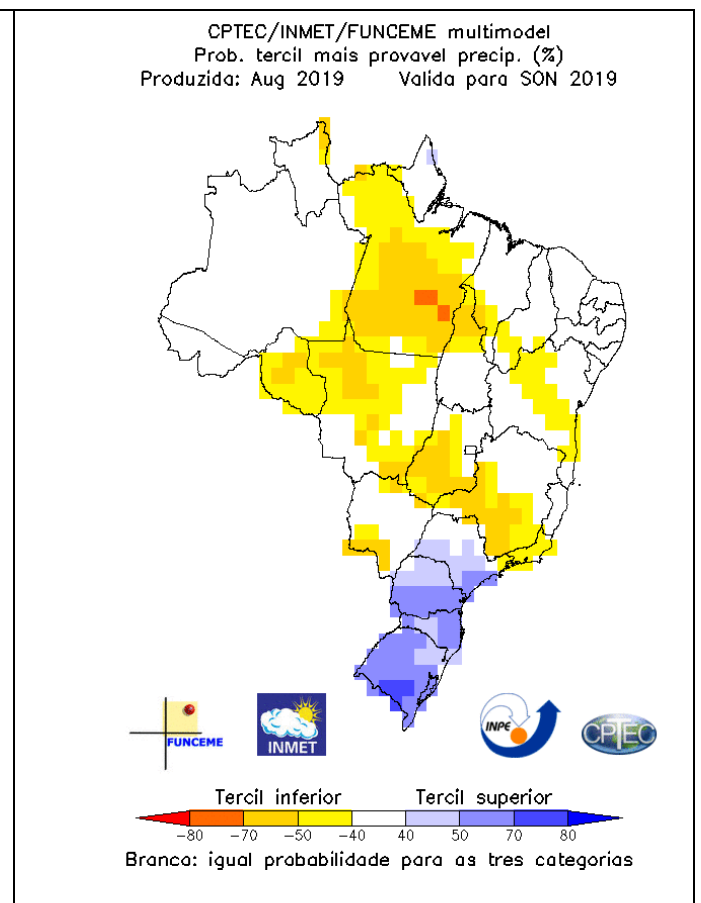
Figura 2: Evolución Pronosticada de la Anomalía de la Temperatura del Mar en la Región Niño 3.4

Se presenta 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 septiembre-octubre-noviembre 2019 (Figura 3).



SMN-Argentina

Figura 3 a: Tendencias Climáticas SMN

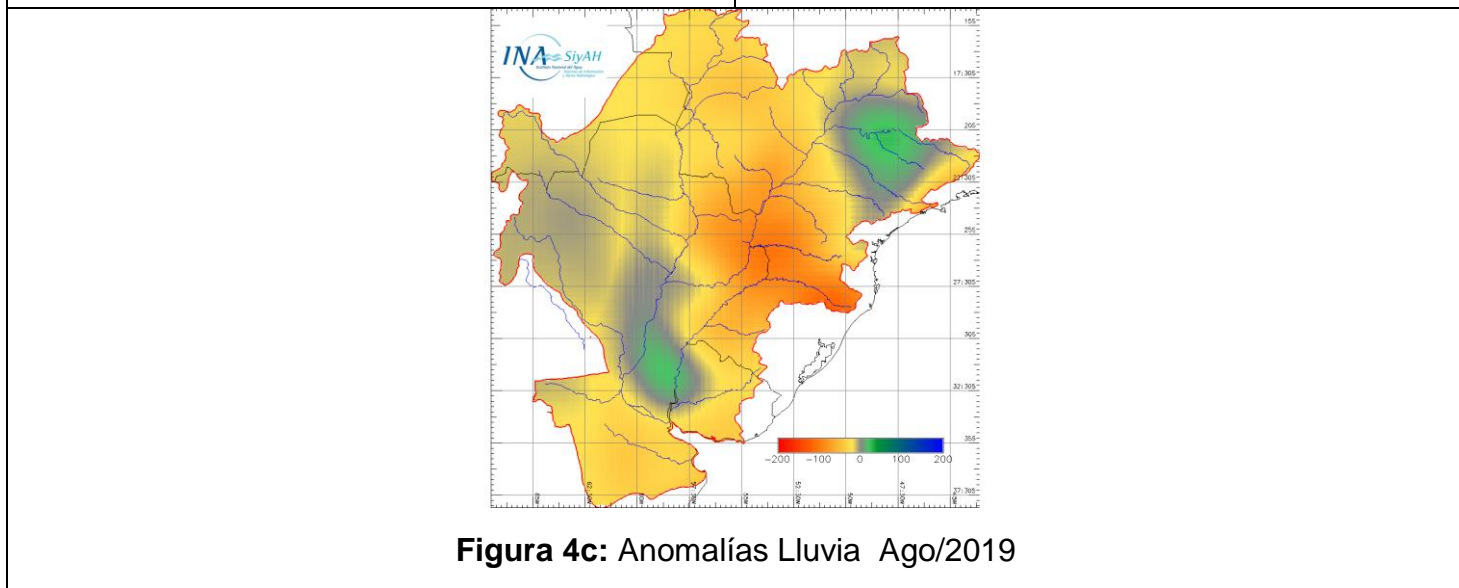
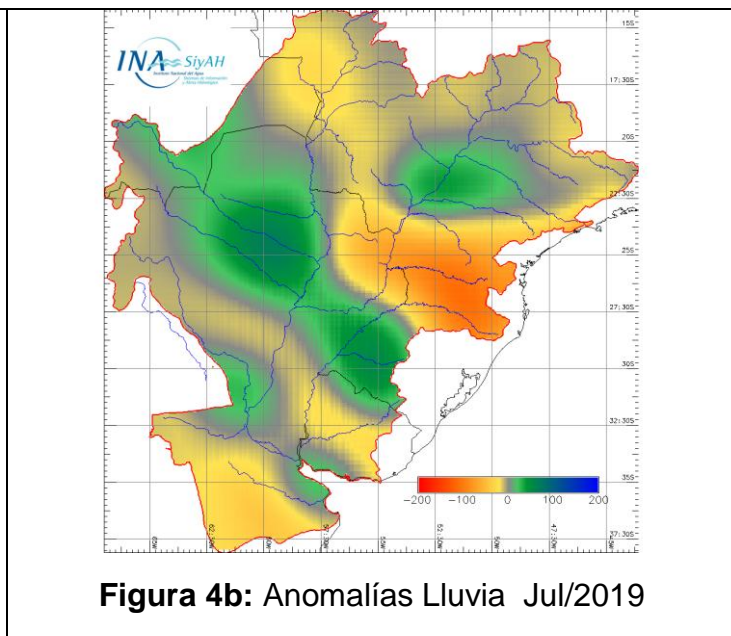
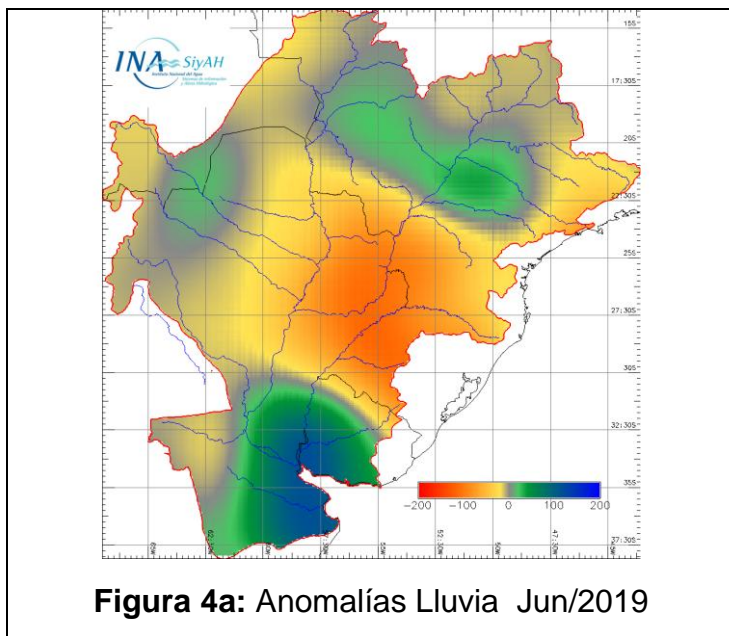


CPTEC-Brasil

Figura 3 b: Tendencias Climáticas CPTEC

Se presenta en la Figura 4 los mapas de anomalías de lluvias correspondientes a los meses de junio a agosto 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 julio se presenta un patrón de lluvias deficitarias en casi toda la Cuenca del Plata. Las zonas más deficitarias se dieron en el norte del Litoral, este de Paraguay y cuenca no regulada del Paraná, Iguazú y alta del Uruguay. En tanto se presentaron lluvias normales a levemente por encima de lo normal en el sur del Litoral y parte de la cuenca alta del Paraná.



EN RESUMEN:

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

En el **Litoral, Paraguay** y cuencas de los ríos **Uruguay e Iguazú** se esperan **lluvias por encima de lo normal a normales**.

-En la **cuenca del Paraná** en territorio brasileño y alta del río **Paraguay** se prevé **lluvias normales a por debajo a lo 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

NORMALIZACIÓN DE NIVELES

Predominio de anomalías negativas de lluvia en toda la cuenca del río, acentuando el escenario de lluvias deficitarias y disminución del aporte en ruta al curso principal del río.

La perspectiva climática actualizada obliga al seguimiento de la evolución meteorológica por posibles eventos intensos de corta duración, especialmente sobre la cuenca baja del río. Se espera que durante el período trimestral de interés los niveles se mantengan dentro de la franja normal de oscilación correspondiente a la primavera.

En el tramo Paraguayo-brasileño del río en **BAHIA NEGRA**, a la altura de la descarga del Pantanal, el nivel se mantiene por debajo de los niveles promedio para esta época del año. Se mantuvo estable en el mes de agosto con algunas oscilaciones desde un máximo de 3,70 m el 04/ago, terminando el mes con un nivel mínimo de 3,22 m el 31/ago, ya desarrollando la curva de un leve descenso. El nivel medio mensual de agosto fue de 3,51 m, resultando 0,13 m inferior al nivel medio mensual de los últimos 25 años y 1,62 m inferior del promedio de agosto de 2018. Continuará con una leve tendencia descendente predominante.

En **Puerto CONCEPCIÓN**, tramo medio del río, el nivel acentuó su apartamiento respecto de los niveles promedio de cada mes. En agosto tuvo un significativo descenso, pasando un máximo mensual de 3,88 m el 01/ago a un mínimo de 3,33 m el 31/ago. Promedió el mes en 3,57 m, es decir 0,36 m por debajo del promedio mensual desde 1994.

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

En **Puerto PILCOMAYO** la escala en el mes de agosto mostró una tendencia al descenso desde 4,55 m el 01/ago a un nivel mínimo de 3,13 m el 31/ago, alejándose de los niveles de **ALERTA (5,35 m)** y de **EVACUACIÓN (6,00 m)**. Promedio mensual de agosto fue 3,79 m, es decir 1,61 m menos que el mes de Julio, 0,58 m por debajo del promedio de agosto 2018 y levemente por encima del promedio mensual desde 1994. El nivel en **FORMOSA** comenzó el mes con un máximo mensual de 5,97 m, continuando con un descenso significativo, llegando a 3,84 m el 31/ago. El promedio de agosto fue de 4,88 m. Significa 0,67 m por encima del promedio mensual desde 1994, pero levemente por debajo del promedio de agosto de 2018. Continúa alejándose del **Nivel de Alerta (7,80 m)**. Se mantendrá la tendencia descendente, manteniéndose dentro de la franja normal de oscilación.

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.

**Río PARAGUAY en BAHIA NEGRA y CONCEPCION.
Periodo septiembre 2016 a septiembre 2019 y niveles medios mensuales**

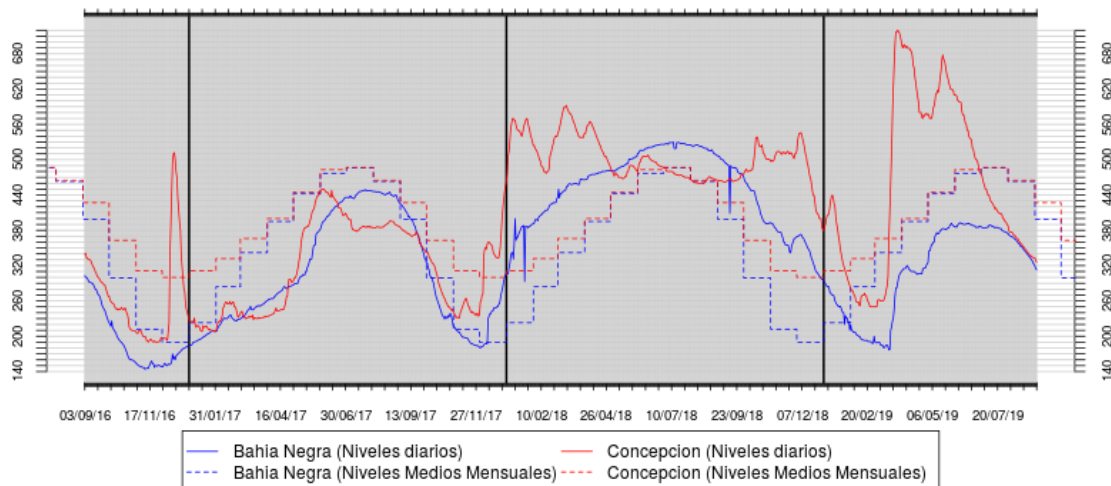


Figura 5: Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraguay, tramo superior y medio

**Río PARAGUAY en PUERTO FORMOSA y PUERTO PILCOMAYO.
Periodo septiembre 2016 a septiembre 2019 y niveles medios mensuales**

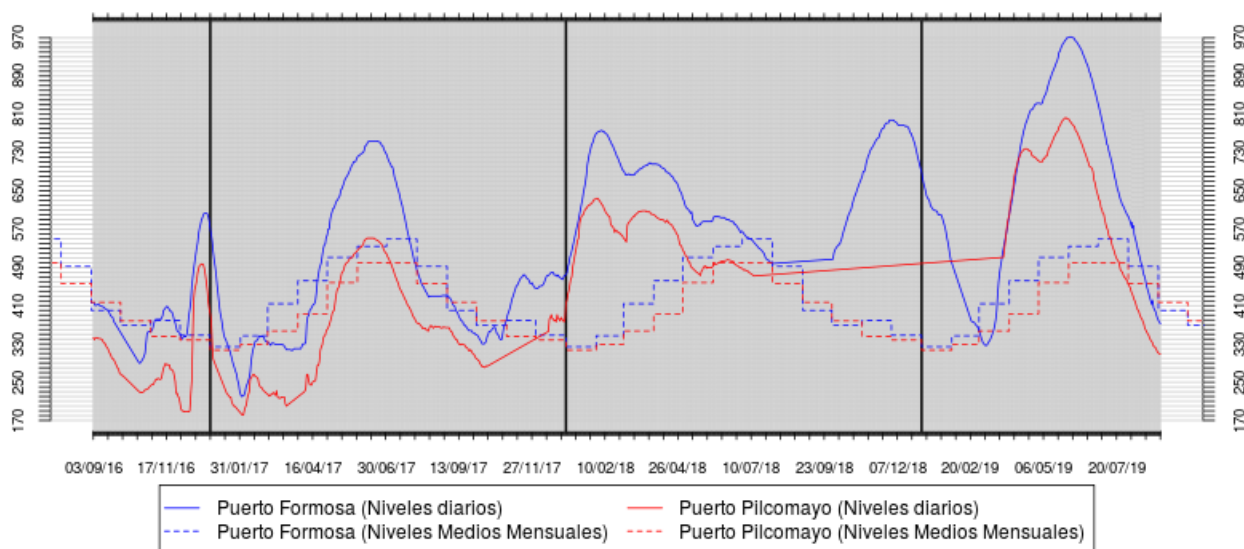


Figura 6: Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraguay, tramo inferior

Se espera que durante el trimestre de interés en el tramo compartido del río los niveles se mantengan dentro de la franja normal esperable para esta época del año. Se prestará especial atención a posibles eventos intensos de corta duración.

RÍO PARANÁ

RÍO PARANÁ EN BRASIL

APORTE REGULADO

Durante agosto predominó una anomalía positiva de lluvias sobre las nacientes del río, mostrando una acotada mejoría respecto de los meses anteriores. Sobre la cuenca no regulada, se repitió el escenario observado en julio, con lluvias inferiores a las normales.

El sistema de embalses mantuvo nuevamente un acotado aporte de caudal durante todo el mes. La atención estará puesta especialmente en el mes de octubre, ante eventuales lluvias sobre la cuenca no regulada que puedan modificar el escenario actual.

En **Guaira**, cola del embalse de Itaipú, el mes de agosto fluctuó con un máximo de 9.800 m³/s el 09/ago; luego el caudal comenzó a descender lentamente, llegando a un mínimo mensual de 7.000 m³/s el 28/ago, terminando el mes en los 7.400m³/s. Promedió el mes los 7.800 m³/s, es decir 300

m³/s menos que en el mes de julio. El caudal erogado por el embalse de **ITAIPÚ** fluctuó en el mes de agosto entre un valor máximo de 9.000 m³/s el 01/ago, y un mínimo de 5.800 m³/s. el 04/ago. La descarga del 31/ago fue de 7.200 m³/s. El nivel de embalse continuó oscilando entre 0,60 m y 0,80 m por debajo del nivel operativo normal, resultando cierta capacidad de almacenamiento.

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

Se mantiene esa perspectiva a pesar de los acotados registros de lluvia de los últimos tres meses. En el último mes tampoco se registraron eventos importantes, con anomalías de lluvia marcadamente negativas. Los embalses emplazados en el tramo medio del río se encuentran con niveles relativamente bajos, con cierta capacidad de atenuación de futuras lluvias.

El caudal en **Andresito** siguió su tendencia a la baja, como ocurrió en el mes anterior manteniéndose todo el mes por debajo de lo normal, con algunas fluctuaciones. El mínimo mensual se produjo el 05/ago con 500 m³/s; mientras que el máximo fue de 1.300 m³/s el 16/ago. El 31/ago el mes finalizó con un caudal de 1.200 m³/s. El promedio mensual fue de unos 950 m³/s, levemente inferior al del mes de julio y del orden de la mitad del promedio mensual desde 1994.

La tendencia climática aún indica la probabilidad de eventos intensos de corto plazo que puedan dar lugar a 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 agosto predominaron las anomalías negativas de lluvia, sin eventos significativos. El aporte en ruta se mantuvo siempre muy acotado. La perspectiva climática indica que conforme avance el trimestre aumentaría la probabilidad de repuntes de corto plazo.

La lectura de escala en Puerto Iguazú osciló en el mes entre un nivel mínimo de 7,20 m el 05/ago (repitiendo un registro de mayo y que no se observaba desde enero de 2009) y un máximo mensual de 11,20 m el 09/ago. Terminó el mes en 9,20 m y un promedio mensual de 9,14 m, es decir 3,58 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 10.800 m³/s el 04/ago y un mínimo de 7.800 m³/s el 20/ago; terminando el mes con 9.200 m³/s y con un promedio mensual de 9.000 m³/s, muy 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**: en el mes evolucionó por debajo de los parámetros normales entre un máximo de 10.800 m³/s el 10/ago y un mínimo mensual de 7.800 m³/s el 20/ago. El 31/ago se registró un valor de 10.600 m³/s. Promedió en el mes 9.100 m³/s, unos 800 m³/s inferior al mes anterior y un 33% por debajo del promedio mensual de los últimos 25 años.

El caudal **descargado** fluctuó en el mes entre un máximo de 10.200 m³/s a un mínimo de 8.500 m³/s el 25/ago el, 31/ago el caudal fue de 8.900 m³/s. El promedio fue de 9.000 m³/s, 1.500 m³/s menos que el mes de anterior.

TRAMO ARGENTINO DEL RÍO

OSCILACIÓN EN LA FRANJA DE NIVELES BAJOS

En agosto se destaca la anomalía positiva de lluvias sobre Entre Ríos, pero en general los apartamientos respecto de los montos normales no fueron significativos. La perspectiva climática obliga a esperar una mayor actividad en el trimestre de interés, especialmente en el mes de octubre. El aporte en ruta al curso principal se mantuvo acotado.

El nivel en **Corrientes** osciló con tendencia descendente. Su nivel máximo fue de 3,41 m el 01/ago y su mínimo de 2,00 m el 31/ago. (**Nivel de Alerta 6,50 m-Nivel de Evacuación 7,00 m**). El promedio mensual fue de 2,52 m, es decir 0,83 m por debajo del valor medio mensual desde 1994 y 0,85 m inferior al promedio de julio.

El nivel en **Barranqueras**, por la tendencia descendente en agosto, descendió de un máximo de 3,35 m el 01/ago a un mínimo de 2,06 m el 31/ago. El promedio mensual fue de 2,53 m, 0,81 m inferior al correspondiente mes de julio. (**Nivel de Alerta 6,00 m-Evacuación 6,50 m**). En la escala de **Goya** el registro fue descendente durante la mayor parte del el mes de agosto; con un nivel máximo de 3,75m el 01/ago y un mínimo de 2,43 m el 31/ago (Nivel de Alerta 5,20 m-Evacuación 6,70 m). Promedió en el mes el 2,63 m, inferior por 1,05 m al valor del mes de julio. En **Santa Fe** el nivel registró un máximo mensual de 3,14 m en 05/ago y 06/ago; luego el nivel comenzó a descender llegando a un mínimo de 2,10 m el 31/ago. Promedió los 2,65 m, es decir 1,22m menos que el mes de julio. El caudal entrante al Delta comenzó a disminuir sostenidamente desde principios de julio, hasta ubicarse actualmente en el orden de 12.500 m³/s, inferior al promedio mensual de agosto desde 1994. El nivel en **Rosario** en el mes descendió de 3,12 m el 01/ago a 1,83 m el 31/ago. Promedió en el mes los 2,62 m, 1,27 m menos que en el mes anterior y 0,45 m por debajo 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 sostenido descenso. 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.

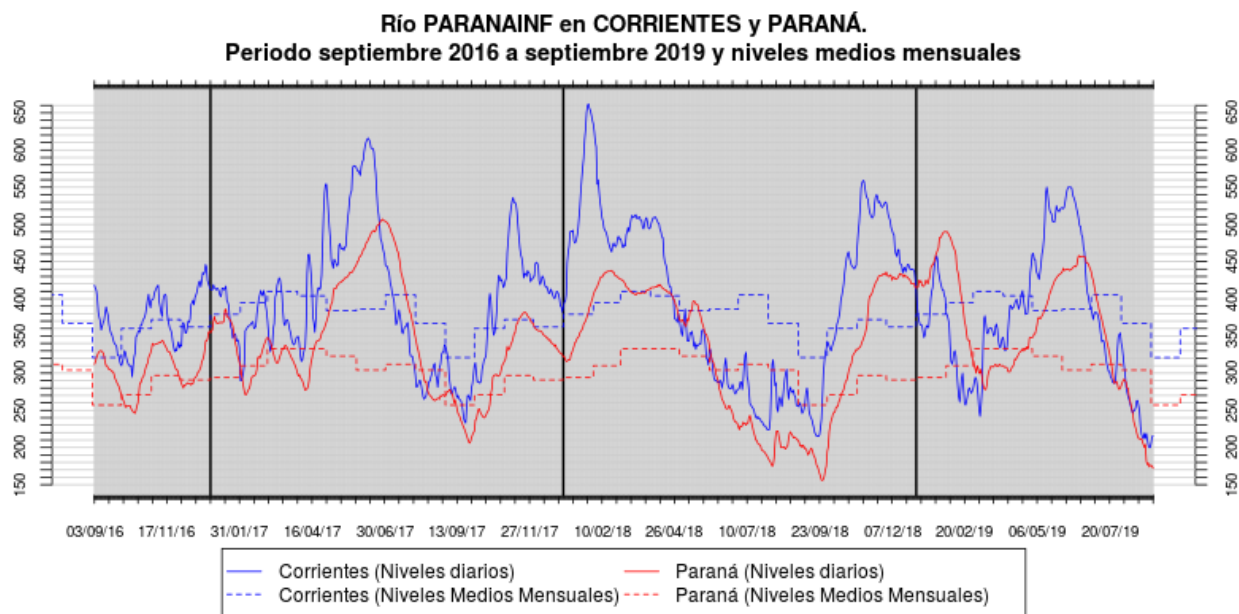


Figura 7: Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraná, tramo medio

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

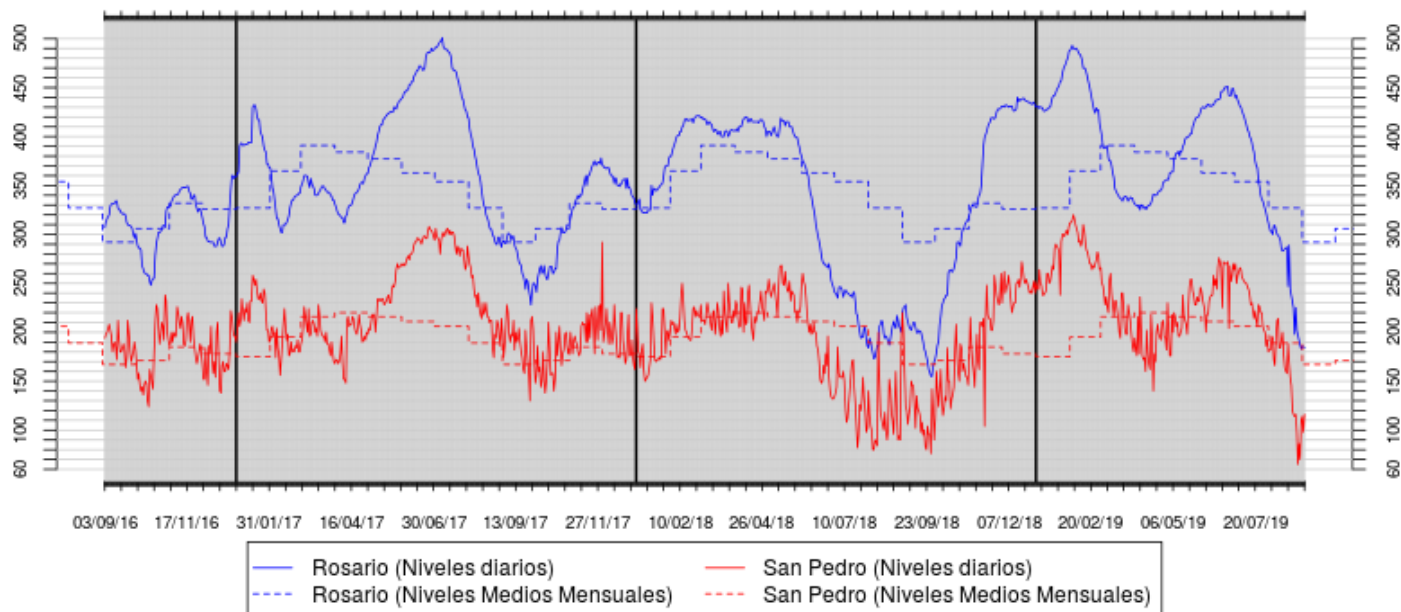


Figura 8: Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraná, tramo inferior

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 05/AGO (m)	Promedio Semana al 29/JUL	Promedio Semana al 05/AGO	Diferencia (cm)	Referencia Histórica (*)	Promedio esperado para el mes de AGOSTO	Promedio esperado para el mes de SEPTIEMBRE	Promedio esperado para el mes de OCTUBRE
Diamante	3,40	3,47	3,35	-0,12	-0,39	3,28	3,23	3,57
Victoria	3,95	4,23	3,99	-0,24	0,28	3,67	2,97	3,22
S, Nicolás	2,51	2,77	2,51	-0,26	-0,28	2,42	2,23	2,51
Ramallo	2,25	2,47	2,22	-0,25	-0,28	2,16	2,02	2,31
San Pedro	1,92	2,15	1,86	-0,29	-0,17	1,80	1,63	1,91
Baradero	1,70	1,98	1,69	-0,29	-0,08	1,61	1,43	1,71
Zárate	0,80	1,01	0,77	-0,24	-0,03	1,01	1,04	1,04
Paranacito	1,47	1,69	1,49	-0,20	0,04	1,41	1,35	1,68
Ibicuy	0,90	1,19	0,96	-0,23	0,14	0,91	0,87	1,21
Pto, Ruiz	2,50	2,89	2,57	-0,32	0,27	2,34	1,86	2,17

(*): Diferencia (en metros) entre el último promedio semanal y el promedio de las alturas medias de la respectiva semana en los últimos 25 años.

Los niveles en el río Paraná en territorio argentino, incluyendo el Delta, se mantendrán oscilando en la franja de aguas bajas en las próximas semanas, comenzando luego una gradual normalización. Se prestará especial atención a la posibilidad de repuntes significativos, especialmente desde el río Iguazú.

RÍO URUGUAY

CAUDALES INFERIORES A LOS NOMALES

Se observó en agosto el fuerte predominio de anomalías negativas de lluvia sobre casi toda la cuenca del río. No se produjeron eventos importantes. La atención estará puesta especialmente en los eventos que puedan registrarse en el mes de octubre.

Los niveles en los embalses de la alta cuenca fueron descendiendo gradualmente y se mantienen por debajo de los niveles normales de operación, con cierta capacidad de atenuación de excedentes de lluvia. La descarga hacia el tramo compartido mantuvo una disminución oscilante, con un promedio mensual del orden de 1.000 m³/s, un 38% menos que en julio.

El caudal en **El Soberbio**: tuvo su valor máximo el 07/ago con 2.800 m³/s; disminuyendo a un valor mínimo de 700 m³/s el 27/ago, terminando el mes con un valor de 900 m³/s.. Promedió en el mes los 1.200 m³/s estimados, 800 m³/s menos que mes anterior.

En **San Javier**: el caudal fluctuó durante el mes entre un máximo de 1.800 m³/s el 05/ago, a un mínimo de 500 m³/s el 28/ago. El 31/jul el caudal fue de 600 m³/s. Promedió en el mes los 1.100 m³/s, 500 m³/s inferior con respecto al mes de julio.

En **Santo Tomé** el caudal fluctuó todo el mes entre 2.500 m³/s el 03/ago y un mínimo de 1.100 m el 31/ago. Promedió 1.700 m³/s, 900 m³/s menos que en julio.

En **Paso de los Libres** el caudal disminuyó de un máximo de 7.000 m³/s el 01/ago a un mínimo mensual de 1.500 m³/s el 31/ago. Promedió en el mes los 3.900 m³/s, 400 m³/s más que el mes anterior. Se mantuvo todo el mes por debajo del **Nivel de Alerta (7,50 m)**.

El caudal de **aporte total** al embalse de **Salto Grande** fluctuó entre un máximo de 8.600 m³/s el 02/ago, a un mínimo de 1.900 m³/s, el 30/ago finalizó el mes con un valor de 4.400 m³/s. Promedió en el mes los 4.500 m³/s, 600 m³/s más que el mes anterior.

El caudal **erogado** mantuvo una tendencia al descenso con un máximo de 8.000 m³/s el 03/ago. Finalizando el mes con un mínimo de 1.200 m³/s; promediando en el mes los 4.900 m³/s, 1.100m³/s más que el mes de julio.

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

En **CONCORDIA** el nivel osciló en el mes entre un máximo de 6,62 m el 02/ago y un mínimo de 1,54 m el 29/ago. Terminó el mes con 1,80 m. Promedio los 4,31 m En **Concepción del Uruguay** descendió de 3,32 m el 10/ago a un mínimo de 0,62 m el 30/ago, promedio el mes en 2,23 m.

En **Pto GUALEGUAYCHU** el nivel descendió en el mes, desde un máximo de 2,66 m el 10/ago a un mínimo de 0,70 m. El promedio mensual fue de 1,66 m, es decir 0,05 m más que el mes de julio.

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.

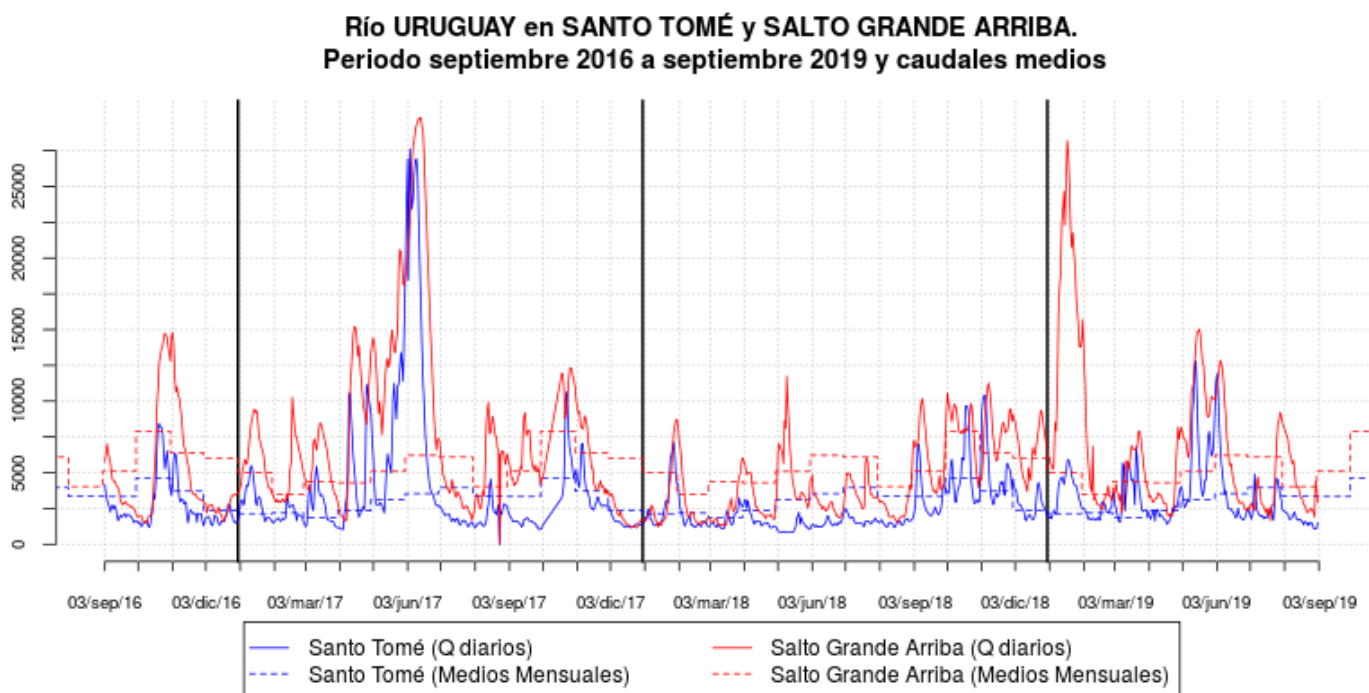


Figura 9: *Evolución de los caudales en el Río Uruguay*

La perspectiva climática para la cuenca indica lluvias de superiores a lo normal a normales. Significa probables repuntes durante el trimestre. La atención estará puesta especialmente en octubre.