

E

BOLETÍN DE PERSPECTIVAS HIDROCLIMÁTICAS EN LA CUENCA DEL PLATA

Elaboración conjunta INA-SMN

Posibles escenarios para el trimestre Julio-Agosto-Septiembre 2023

13i de julio de 2023

Resumen

- El estado actual del fenómeno ENOS corresponde a una transición hacia una fase **Niño** y existe una probabilidad del 94% de desarrollo de una fase **El Niño** durante el trimestre julio-agosto-septiembre (JAS). De establecerse el ENOS en los próximos meses, podría promover mayores lluvias en los tramos medios e inferiores de los ríos Paraná y Uruguay. Con respecto al pronóstico trimestral, se **prevé** un trimestre con **precipitaciones NORMALES A SUPERIORES A LA NORMAL** para las cuencas medias de los ríos Paraná y Uruguay, mientras que para el resto de la cuenca hay gran incertidumbre.
- El **almacenamiento y la capacidad de regulación del Alto Paraná** se mantienen próximos a los **valores operativos normales**, con descenso estacional normal sobre los niveles de base del tramo, actualmente oscilante en **aguas medias bajas**. El río **Iguazú** se observa **oscilante** en **aguas medias bajas/medias**, con **almacenamiento en valores operativos normales** y, de ahí, con **aporte de base fuertemente regulado y poca capacidad de atenuación a eventos precipitantes** significativos. Los niveles en la cuenca alta del río **Paraguay** persisten en **rango normal** para la época del año, en gradual descenso estacional, en asociación con el patrón normal del régimen hidrológico, con períodos de relativa estabilidad, en **aguas medias/medias bajas**. Por esto, se estima que los **valores mínimos** que puedan alcanzarse durante un estiaje de invierno en los tramos argentinos del río **Paraná** serán **sensiblemente superiores a los de los 3 años precedentes**, con gran probabilidad. Por otro lado, **es probable que puedan observarse ascensos ocasionales en aguas medias/medias altas o repuntes** acoplados sobre el descenso estacional de base, por incrementos bruscos y eventuales de la afluencia del río Iguazú o del sector no regulado. Por otro lado, el déficit sobre el río **Uruguay** continúa en disminución, con nivel de **almacenamientos próximos al valor operativo normal** en los principales reservorios de la **cuenca alta**, y **se observa recuperación** sobre los **niveles de base** en el tramo argentino, de forma tal que la **probabilidad de repuntes significativos es considerable**.

Índice

1. SITUACIÓN Y PREVISIÓN CLIMÁTICA
 - 1.1. INDICADORES CLIMÁTICOS ESTACIONALES Y SUBESTACIONALES
 - 1.2. MONITOREO Y PRONÓSTICO DE PRECIPITACIÓN PARA EL TRIMESTRE
 - 1.3. PERSPECTIVA DE LA PRECIPITACIÓN PARA LAS PRÓXIMAS 2 SEMANAS
2. EVOLUCIÓN HIDROLÓGICA ACTUAL Y PERSPECTIVA MENSUAL

1. SITUACIÓN Y PREVISIÓN CLIMÁTICA

1.1. INDICADORES CLIMÁTICOS ESTACIONALES Y SUBESTACIONALES

Situación actual del Fenómeno ENOS (El Niño- Oscilación del Sur)

En la figura 1 se muestran las condiciones de la Temperatura de la Superficie del Mar (TSM) durante el último mes y el índice de Oscilación del Sur (Índice SOI). Se observan temperaturas con valores superiores a los normales en la región central del Océano Pacífico Ecuatorial. Asimismo, en esta región se observa que la anomalía de la TSM muestra valores entre 0,5 y 1°C y mayores a 3°C cerca de la costa Sudamericana. El índice SOI actualmente tiene valores positivos alcanzando un valor mensual de +1,1 al 2 de julio 2023. En consecuencia la atmósfera regresó a condiciones neutrales, indicando que aún no se observa la persistencia estacional necesaria para declarar el inicio de esta fase del ENSO.

Previsión del Fenómeno ENOS (El Niño- Oscilación del Sur)

La evolución de los indicadores climáticos y los últimos pronósticos muestran una **transición** hacia una fase Niño. Existe una probabilidad del 94% de una fase Niño durante el trimestre julio-agosto-septiembre, tal como lo muestran los modelos y análisis brindados por el IRI (Figura 2). Asimismo, los modelos muestran una tendencia a un aumento de la TSM en el Pacífico Central hacia el invierno, aunque la incertidumbre se incrementa a más largo plazo. En consecuencia, en caso de establecerse el patrón ENOS, se promueven lluvias superiores a la normal climatológica en el noreste del país durante el próximo trimestre.

Otros indicadores subestacionales

Actualmente el Dipolo del Océano Índico (DOI) se encuentra en **fase neutral**, y los pronósticos sugieren una fase positiva durante el invierno. En consecuencia se podría reforzar la señal de excesos de lluvias en la región del Litoral. La Oscilación de Madden-Julian (MJO) se encuentra **sin señal**, y hay baja probabilidad de que se active en 2 semanas, no teniendo influencia en el pronóstico para la región bajo vigilancia. Por último, la Oscilación Antártica (SAM) está en **fase negativa** y se prevé que se mantenga con valores negativos durante los próximos 14 días, en consecuencia se prevé que la oscilación Antártica promueva excesos de lluvia en el noreste del Litoral durante las próximas semanas.

Más información:

ENSO: <https://www.smn.gov.ar/enos>

DOI: <http://www3.smn.gov.ar/serviciosclimaticos/?mod=clima&id=115>

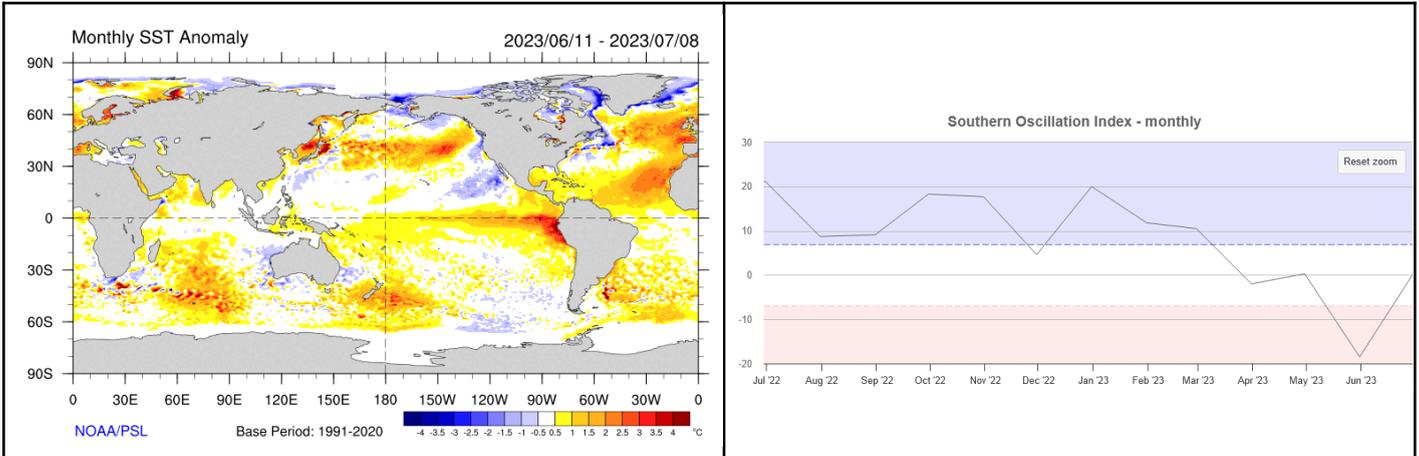


Figura 1: A la izquierda, **Anomalía de la temperatura superficial del mar** (11-06-2023 al 08-07-2023). Período de referencia 1991-2020 - Fuente: NOAA-NCEP/CPC. A la derecha, **Índice SOI mensual**. Fuente: Commonwealth of Australia 2018, Bureau of Meteorology (ABN 92 637 533 532)

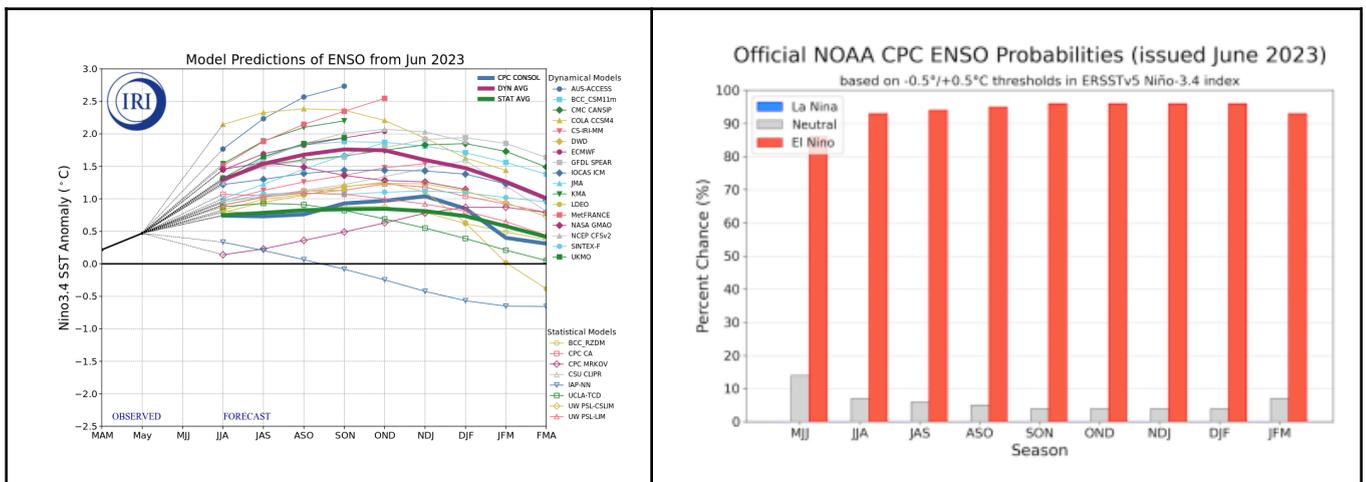


Figura 2: A la izquierda, pronóstico de anomalías de TSM en la región Niño 3.4. A la derecha, pronóstico probabilístico de anomalías de TSM en la región Niño 3.4. - Fuente: IRI.

1.2. MONITOREO Y PRONÓSTICO DE PRECIPITACIÓN PARA EL TRIMESTRE

Monitoreo de la precipitación

En la Figura 3 se presentan los mapas de anomalías de lluvias correspondientes a los meses de abril/23, mayo/23 y junio/23. Se calcula la anomalía como la diferencia entre el valor acumulado durante el período correspondiente y el valor considerado como normal (promedio período 1961/1990). Asimismo, se presenta el mapa de anomalías correspondiente al último

trimestre comparando las lluvias registradas en ese período con los valores considerados como normales (considerando las series del intervalo 1961-1990).

Las anomalías positivas observadas no presentaron un patrón definido durante este último trimestre. En el mes de abril se observó un núcleo sobre los bajos submeridionales y el tramo superior de la cuenca del río Salado santafesino. En mayo se observaron varios núcleos positivos sobre el sur de la cuenca del Plata: en el tramo medio del Pilcomayo y el Bermejo, sobre el tramo Yacyretá - Corrientes y sobre los aportes del Paraná entre La Paz y el Río de la Plata. En el último mes no se observaron anomalías positivas.

En cuanto al patrón espacial de anomalías de precipitación negativas, en abril se observó una predominancia sobre el sector centro y sur de la cuenca, variando en mayo a condiciones más húmedas, registrándose anomalías negativas de vuelta en el mes de junio. Asimismo se observó un núcleo de anomalías negativas de mayor intensidad en mayo sobre el sector del río Apa en Paraguay y sobre el sector no regulado del alto Paraná, que se conservó para el mes de junio y se extendió hacia el tramo del Paraná en territorio paraguayo - argentino.

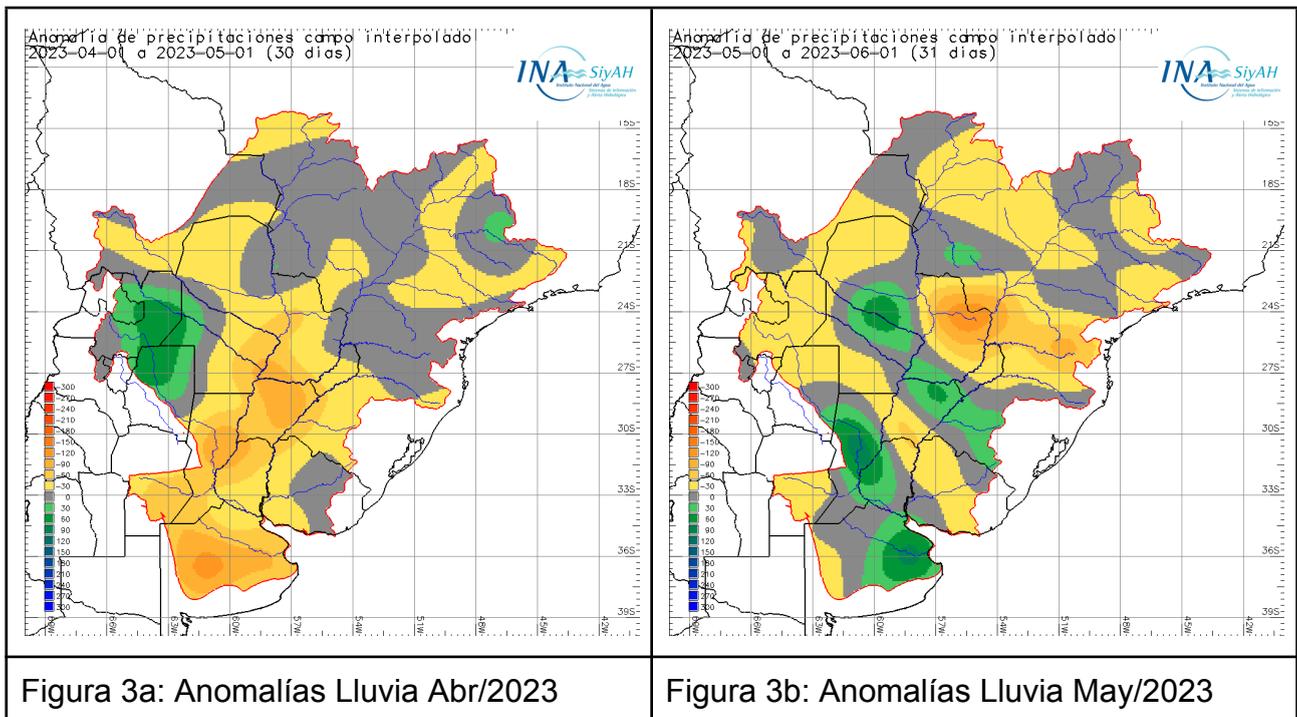
Para el trimestre, en general se observa una predominancia de anomalías negativas o neutrales. Si bien el dominio de precipitaciones en el mes de mayo fueron significantes no resultó de significancia para el trimestre.

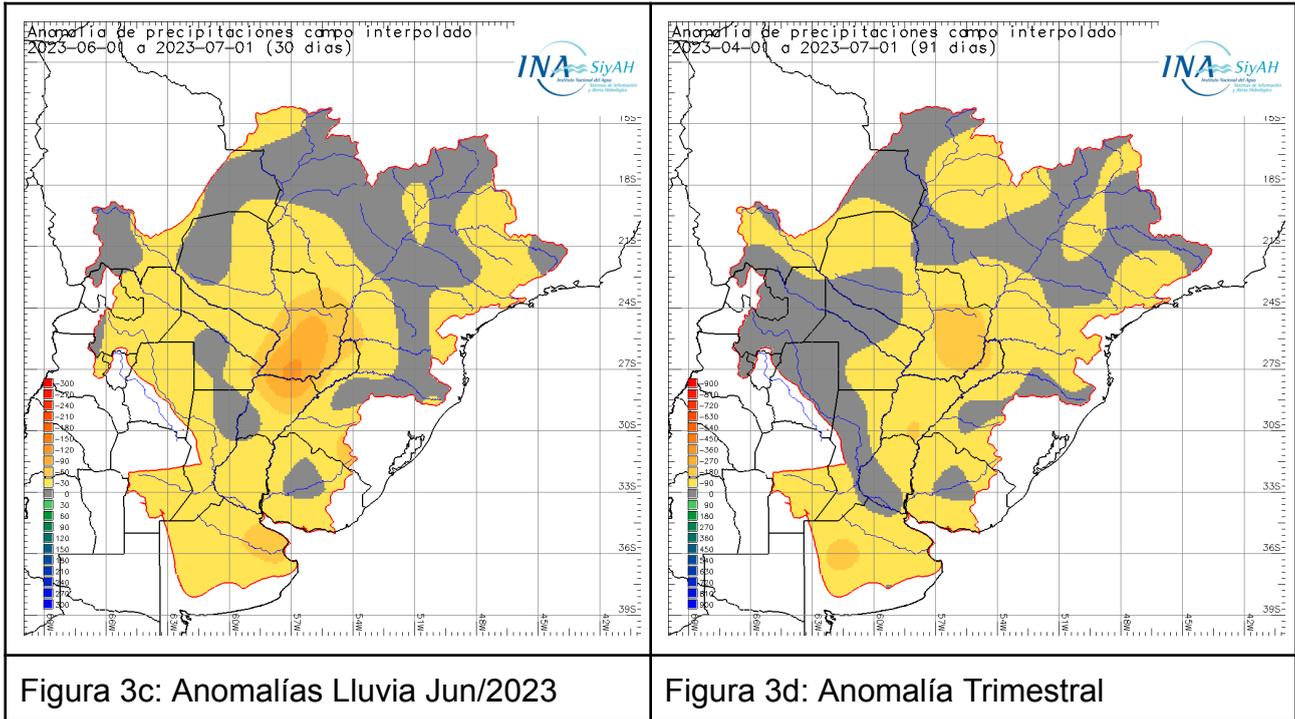
Más información:

Campos de precipitación SMN: https://www.smn.gov.ar/energia_precipitacion

Alerta hidrológico Cuenca del Plata: <https://www.ina.gov.ar/alerta/index.php>

Estado de la sequía: https://www.magyp.gov.ar/sitio/areas/d_eda/sequia/





Pronóstico de precipitación para el trimestre JAS

Con respecto al pronóstico trimestral por consenso del SMN (julio-agosto-septiembre 2023) se espera que se registren precipitaciones superiores a la normal sobre el norte de Mesopotamia, este de Buenos Aires, gran parte de Patagonia y sur de Cuyo (Figura 4b). Con la mayor probabilidad de categoría superior a la normal al oeste de Patagonia. El resto del país espera precipitaciones normales para el trimestre, excepto para el noroeste argentino que se define la estación seca y para Córdoba, en donde se espera una mayor probabilidad de precipitaciones inferiores a la normal. Considerando los datos históricos, los valores del límite superior del rango normal para la región norte de Mesopotamia son entre 200 y 400 mm aproximadamente. Mientras que para Patagonia rondan entre los 50 y 400 mm según la región específica (Figura 4c), los valores más elevados se ubican en la zona cordillerana. Asimismo, el límite inferior del rango normal para el centro del país (región de Córdoba) ronda entre los 25 y 50 mm (Figura 4a). Por otro lado, los modelos de pronóstico de los principales centros mundiales muestran incertidumbre en la región de la cuenca del Plata, como se muestra en los pronósticos del Centro Regional del Clima del Sur de América del Sur (CRC-SAS), en la Figura 5. Ambos modelos coinciden en pronosticar precipitaciones superiores al valor normal para la cuenca media del río Uruguay, cuenca inferior del Paraguay y cuenca media del Paraná. En el resto de la región hay discrepancias. Mientras que el modelo CPT-NMME muestra precipitaciones inferiores a lo normal en el norte de la cuenca del Plata y al sur de la misma, el modelo CLIMAX-NMME indica valores superiores a lo normal en toda la región.

Más información:

CRC-SAS:

https://www.crc-sas.org/es/prevision_modelo_previsao_as.php

Pronóstico de consenso SMN:

<https://www.smn.gob.ar/pronostico-trimestral>

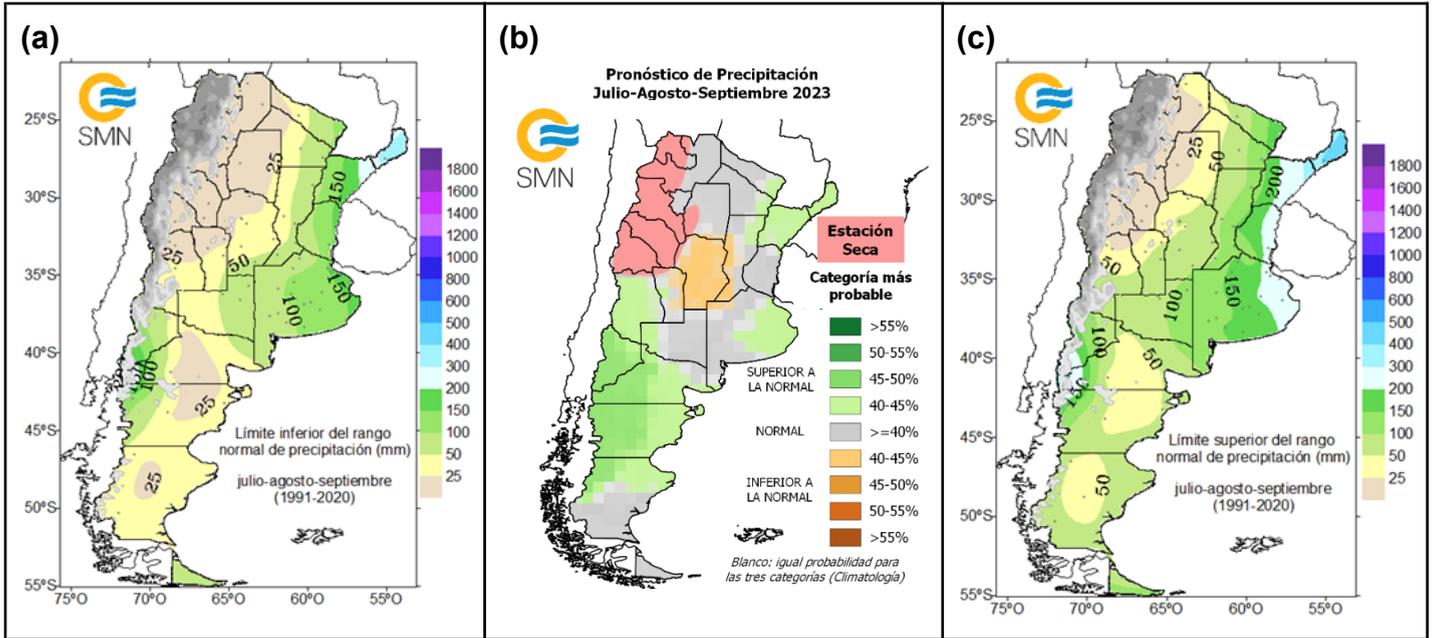
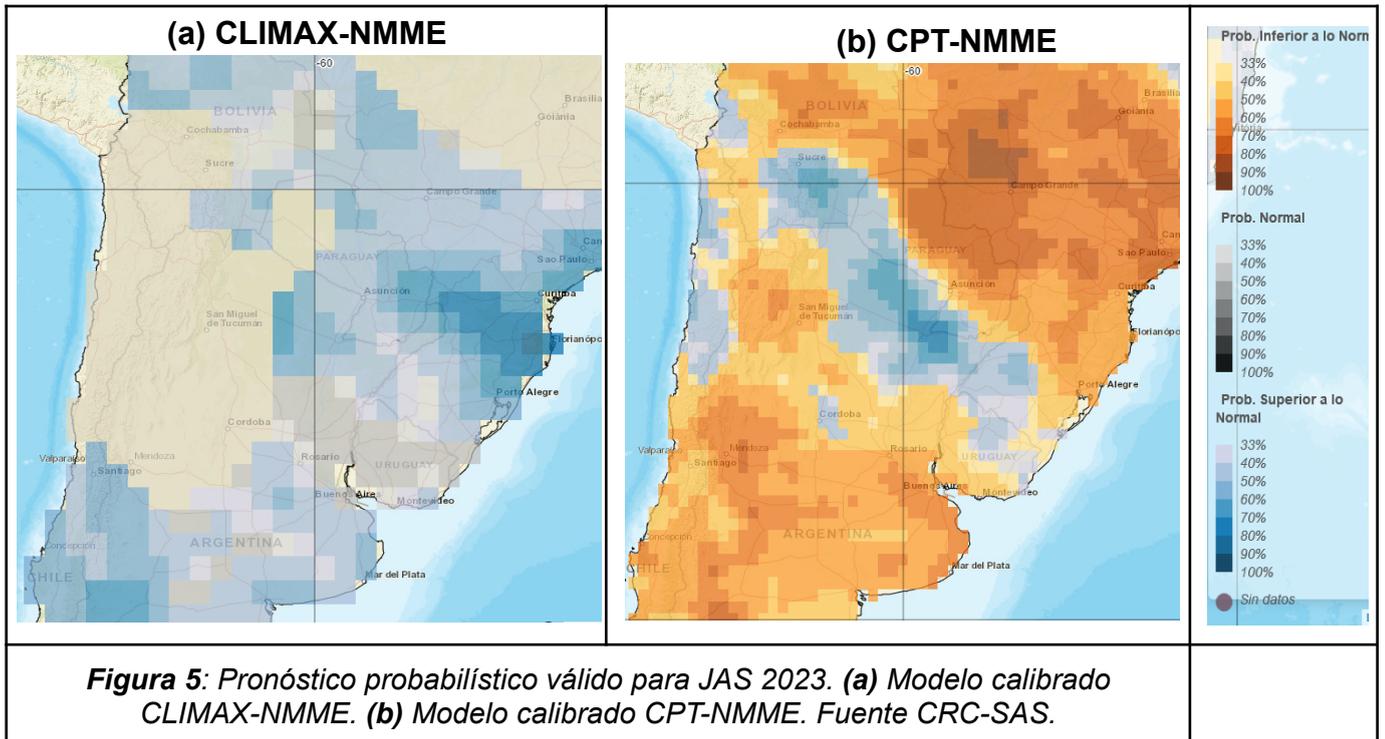


Figura 4: Climatología observada (1991-2020) del: (a) límite inferior de la precipitación y (b) límite superior de la precipitación para el trimestre actual. (c) Pronóstico de consenso SMN de precipitación para el período julio-agosto-septiembre 2023. En sombreado se muestra la probabilidad de la categoría más probable.



1.3. PERSPECTIVA DE LA PRECIPITACIÓN PARA LAS PRÓXIMAS 2 SEMANAS

Durante la semana del 11 al 17 de julio, se prevén precipitaciones inferiores a la normal climatológica sobre la cuenca del río Iguazú y la cuenca del alto Paraná. Precipitaciones superiores a la normal climatológica sobre el tramo Misionero Paraguayo, Correntino Paraguayo, tramo medio de la cuenca del río Paraná y cuenca del río Uruguay (Figura 6). Mientras que, para la semana del 18 al 24 de julio, se prevén precipitaciones inferiores a la normal climatológica sobre el tramo Misionero Paraguayo, Correntino Paraguayo, tramo medio de la cuenca del río Paraná y la cuenca del río Uruguay (Figura 6). Sobre el resto de las cuencas bajo vigilancia se esperan lluvias dentro del rango de valores normales.

Pronóstico Semanal de la precipitación en el río Uruguay, Paraná e Iguazú

Semana 1 (11 de 17 de Julio)

Se prevé la ocurrencia de precipitaciones superiores a los 50 mm sobre el tramo Medio de la cuenca del río Uruguay. Se prevé la ocurrencia de precipitaciones superiores a los 10 mm sobre el tramo Correntino Paraguayo de la cuenca del río Paraná. Asimismo, se esperan precipitaciones superiores a los 10 mm sobre el tramo Misionero Paraguayo de la cuenca del río Paraná. Sobre la cuenca del río Iguazú se prevén precipitaciones de entre 5 y 10 mm.

Semana 2 (18 al 24 de Julio)

Se prevé una baja probabilidad de ocurrencia de precipitaciones superiores a los 10 mm sobre la cuenca del río Iguazú. No se esperan precipitaciones significativas en el resto de las cuencas bajo vigilancia.

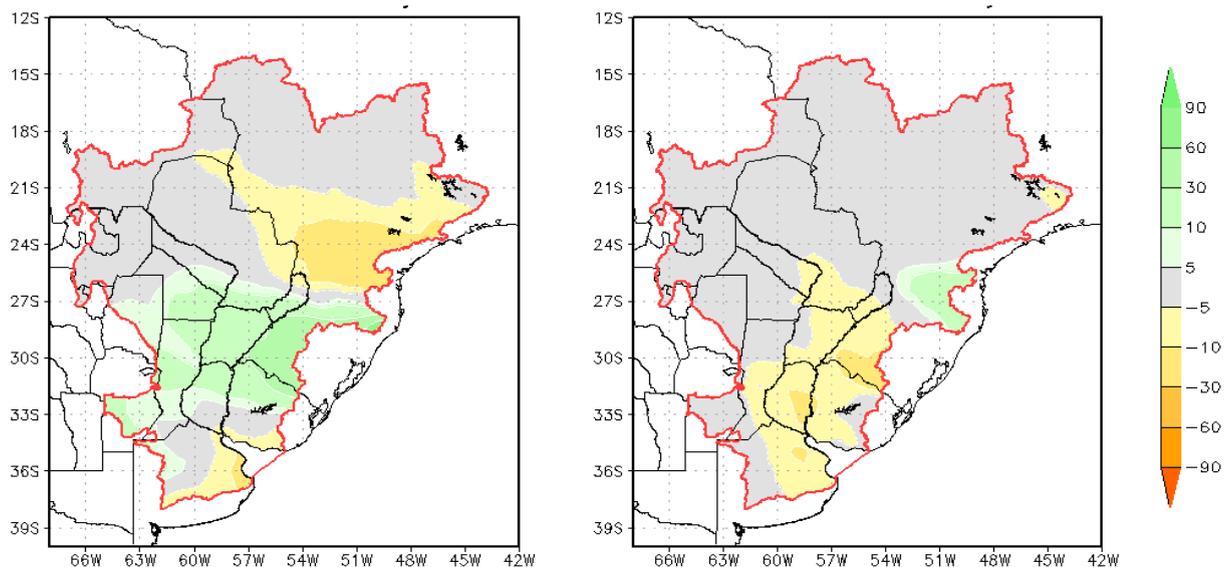


Figura 6: Pronóstico numérico de la anomalía de la precipitación acumulada semanal (mm, somb.) respecto a la climatología del modelo EGFS (2000-2019) para la **semana 1 (10/07 al 17/07 12 UTC)** y la **semana 2 (17/07 al 24/07 12 UTC)**.

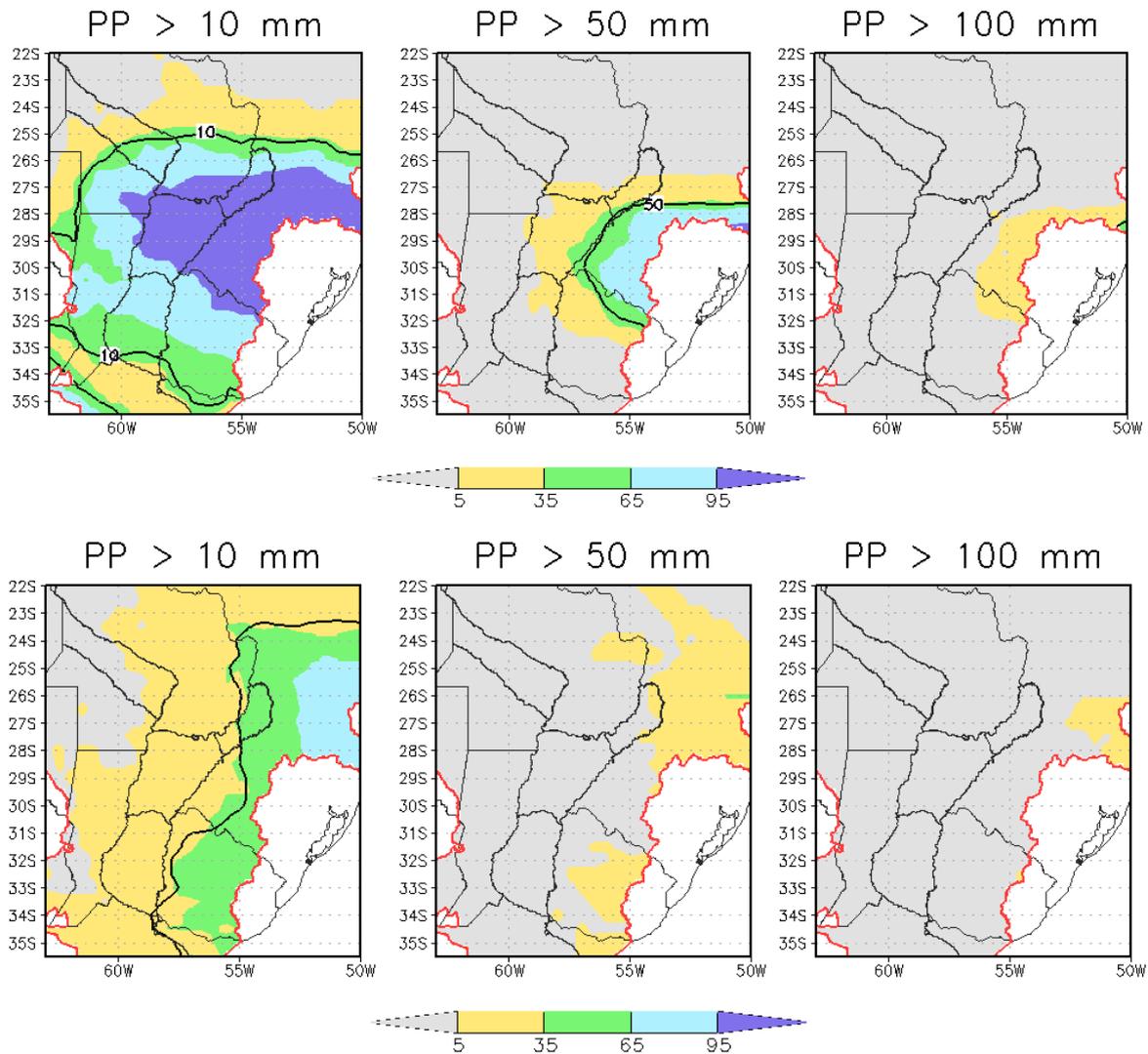


Figura 7: Probabilidad de precipitación acumulada semanal para umbrales mayores a 10 mm, 50 mm y 100 mm por semana (mm, somb.) e isohieta media del ensamble para cada umbral (cont. negro) en la **semana 1 (10/07 al 17/07 12 UTC)** y la **semana 2 (17/07 al 24/07 12 UTC)**.

2. EVOLUCIÓN HIDROLÓGICA ACTUAL Y PERSPECTIVA

RÍO PARAGUAY

AGUAS MEDIAS/MEDIAS BAJAS

Durante el mes de junio se observaron precipitaciones por debajo de lo normal o normales sobre la cuenca alta. En la cuenca media y en la cuenca baja predominaron las anomalías negativas, de manera tal que las pérdidas predominaron sobre la recarga de humedad en el perfil de suelo. Por otro lado, el ascenso estacional del nivel hidrométrico en **Bahía Negra** culminó, dando inicio a la **fase de descenso estacional, leve y gradual**. Al respecto, el nivel hidrométrico persiste próximo, por debajo, a la evolución de las marcas normales de la época del año, en rango de **aguas medias**. Consecuentemente, sobre el tramo **Concepción - Asunción/Puerto Pilcomayo**, el nivel hidrométrico se mantuvo oscilante, en leve descenso, para estabilizarse durante los primeros días del mes de julio, en aguas medias. Se prevé que persista oscilante sin tendencia definida, en aguas medias en las secciones superiores y en aguas medias bajas en las secciones inferiores durante los próximos 15 días, o exhiba una leve tendencia al descenso hacia fin de mes y durante agosto. En las secciones inferiores de este tramo y en el tramo inferior, sobre **Formosa** se observó predominio de tendencia al descenso, actualmente estabilizándose en aguas medias bajas. Se prevé que persista oscilante o en leve descenso, en aguas medias bajas. En suma, la *perspectiva hidrológica mensual*, elaborada sobre la base de la perspectiva meteorológica y climática subestacional y las condiciones hidrológicas iniciales observadas, *señala que los niveles en la alta cuenca persistirán en gradual descenso próximos a los valores normales, observándose períodos de estabilidad y posiblemente luego un descenso gradual en aguas medias o medias bajas sobre el tramo medio e inferior.*

La evolución de los niveles hidrométricos puede verse en las figuras 8 y 9. Los niveles registrados desde junio de 2020 se comparan con los niveles medios mensuales de los últimos 25 años. Pueden observarse la amplitud del rango de oscilación de los últimos dos años. En la figura 10 puede verse la evolución del Índice Estandarizado de Caudal Mensual en Puerto Pilcomayo. Este índice se computa como la desviación normal estándar asociada al percentil teórico del caudal mensual observado para la distribución de valores del mes (período de referencia 1989-2020) -. Los valores negativos indican situaciones por debajo de la media mensual (rojo) y valores positivos situaciones por encima de la media mensual (azul). Asimismo, valores superiores a 1.68 o inferiores a -1.68 representan situaciones significativamente anómalas en cada caso. La línea punteada indica la evolución local de la tendencia (media móvil).

**Río PARAGUAY en BAHIA NEGRA y CONCEPCION.
Periodo julio 2020 a julio 2023 y niveles medios mensuales**

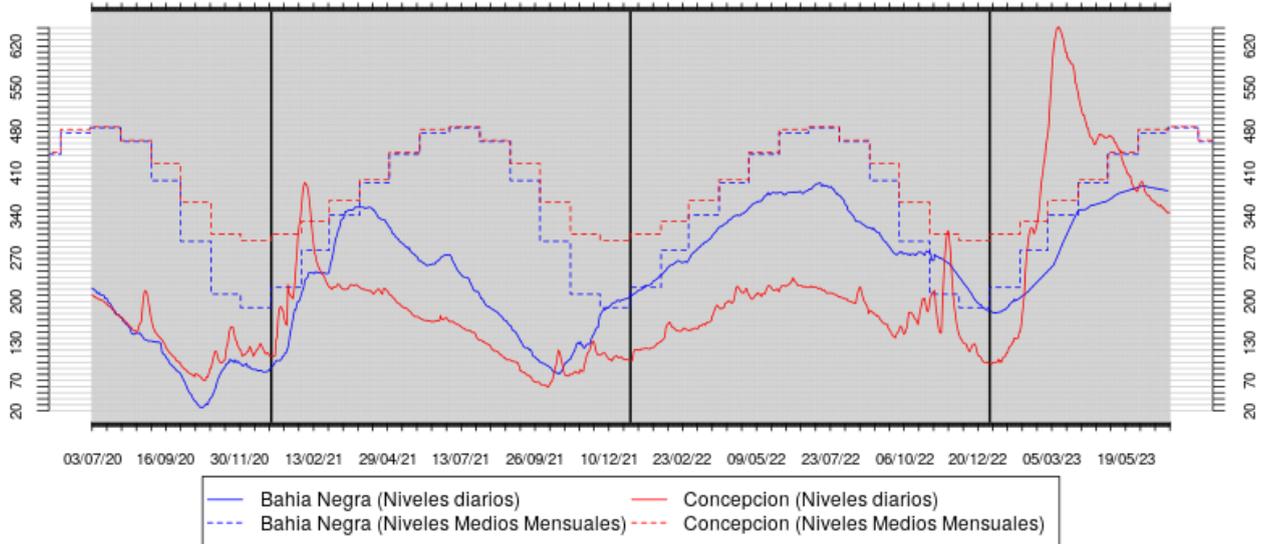


Figura 8: Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraguay, tramo superior y medio

**Río PARAGUAY en PUERTO FORMOSA y PUERTO PILCOMAYO.
Periodo julio 2020 a julio 2023 y niveles medios mensuales**

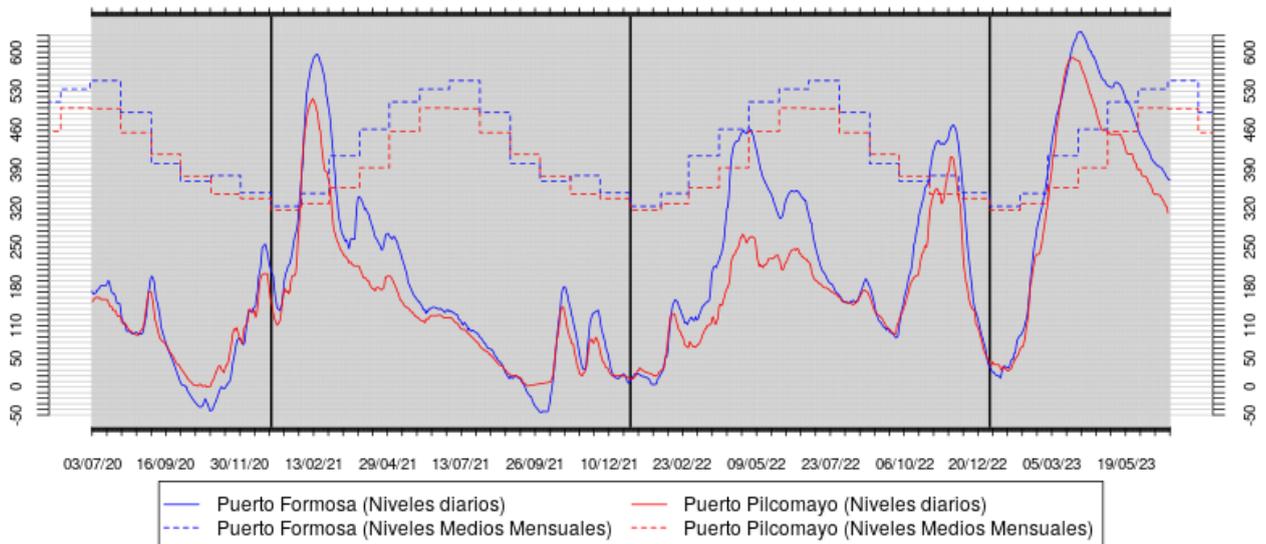


Figura 9: Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraguay, tramo inferior

Río Paraguay en Puerto Pilcomayo
Índice estandarizado de Caudal Mensual (SSI)

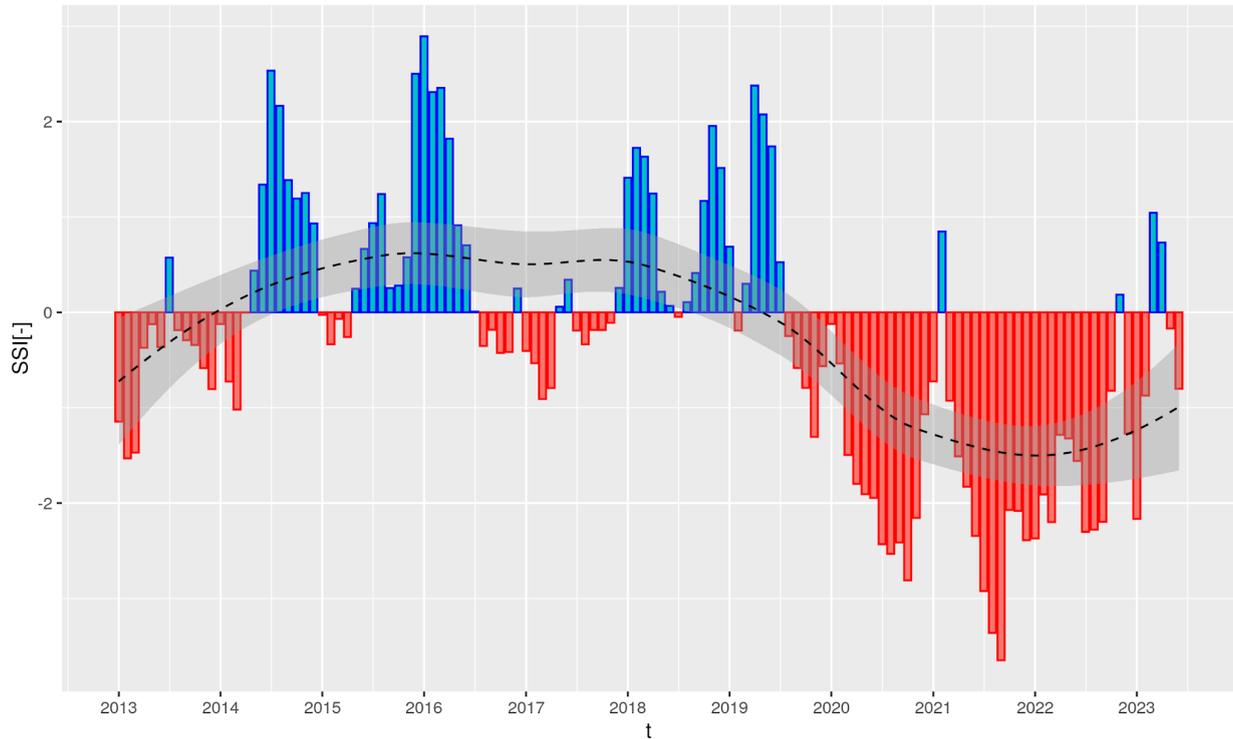


Figura 10: Índice estandarizado de caudal mensual para el río Paraguay en Puerto Pilcomayo

RÍO PARANÁ EN BRASIL

AGUAS MEDIAS BAJAS/REGULADO

Durante el mes de junio se observaron precipitaciones por debajo de lo normal o normales sobre el sector regulado, y más bien por debajo de las normales sobre el sector no regulado. Así, el **almacenamiento en los principales reservorios se mantiene en niveles operativos normales**, sostenidos durante el último trimestre (fig. 12b). Aun así, el déficit de precipitaciones sobre el sector no regulado impuso la tendencia de descenso estacional sobre **Guairá** (entrante Itaipú) y sobre **Itaipú** (efluente), si bien los caudales se encuentran fuertemente regulados por la operación de presas, presentando puntas en aguas medias y atenuando el descenso, sosteniendo el aporte de base. Actualmente el aporte **se sitúa en marcas del rango aguas medias bajas, oscilante, fuertemente modulado por la operación del sector regulado**. En efecto, debe señalarse que otoño/invierno constituyen, por lo general, la estación seca. Por tanto, es usual que se produzcan descensos durante estos trimestres, y se observen valores de aguas medias a medias bajas o inclusive bajas, con mínimos en la transición invierno/primavera. Al respecto, la recuperación sostenida del almacenamiento durante el primer trimestre permite inferir un incremento sensible sobre la capacidad de regulación del aporte de base (el agua almacenada constituye flujo demorado), y más todavía en comparación con los valores observados para la misma época del año en relación a los últimos 2 años (fig. 11a). Por tanto, *la perspectiva hidrológica mensual señala que los caudales semanales o mensuales se mantendrían oscilantes en rango de aguas medias bajas, con posibles picos en aguas medias (por tránsito de pulsos en respuesta a*

lluvias locales o por efecto regulador de presas) y eventualmente leve descenso de los valores de base, en asociación con el patrón estacional en caso de lluvias normales o por debajo de lo normal. Asimismo, todavía en caso de precipitaciones deficitarias, los valores de base o mínimos tenderían a situarse sensiblemente por encima de los mínimos de los años precedentes.

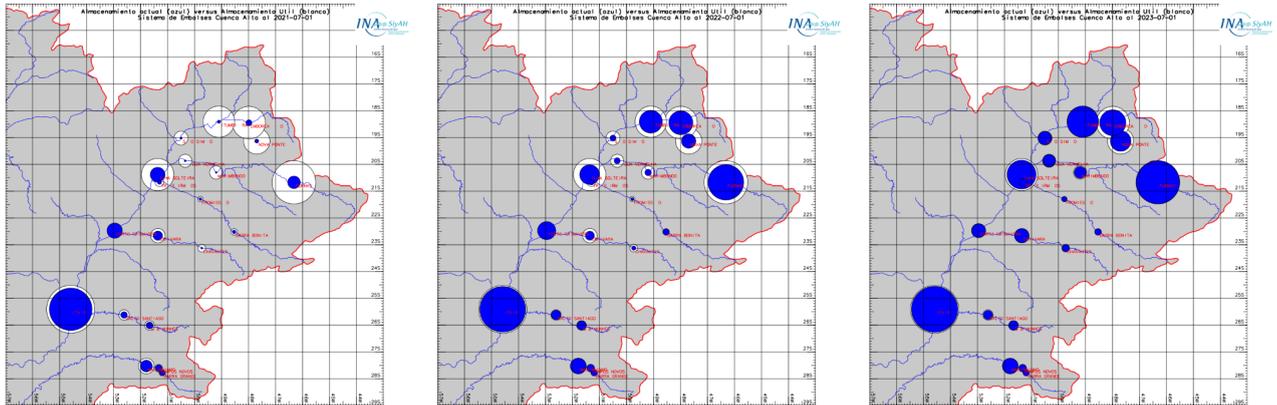


Figura 11a: Variación inter-anual del almacenamiento en los principales reservorios del Alto Paraná, de izquierda a derecha: 2021/07/01, 2022/07/01 y 2023/07/01. En círculos blancos se grafica el almacenamiento útil y en azul el almacenamiento registrado para la fecha correspondiente a cada mapa.

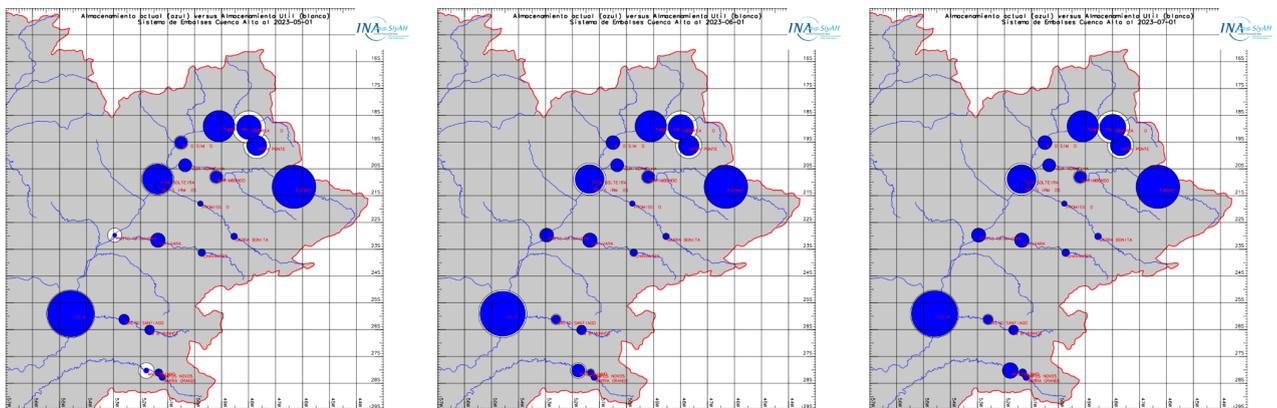


Figura 11b: Variación intra-anual del almacenamiento en los principales reservorios del Alto Paraná, de izquierda a derecha: 2023/05/01, 2023/06/01 y 2023/07/01. En círculos blancos se grafica el almacenamiento útil y en azul el almacenamiento registrado para la fecha correspondiente a cada mapa.

En la figura 12 se presenta el Índice Estandarizado de Caudal Mensual para el río Paraná en Guairá Porto. Este índice se computa como la desviación normal estándar asociada al percentil teórico del caudal mensual observado para la distribución de valores del mes (período de referencia 1991-2020) -. Los valores negativos indican situaciones por debajo de la media mensual (rojo) y valores positivos situaciones por encima de la media mensual (azul). Asimismo, valores superiores a 1.68 o inferiores a -1.68 representan situaciones significativamente anómalas en cada caso. La línea punteada indica la evolución local de la tendencia (media móvil). En la misma puede notarse la disminución de la intensidad del escenario de caudales inusualmente bajos durante los últimos meses e inclusive el último valor inusualmente positivo.

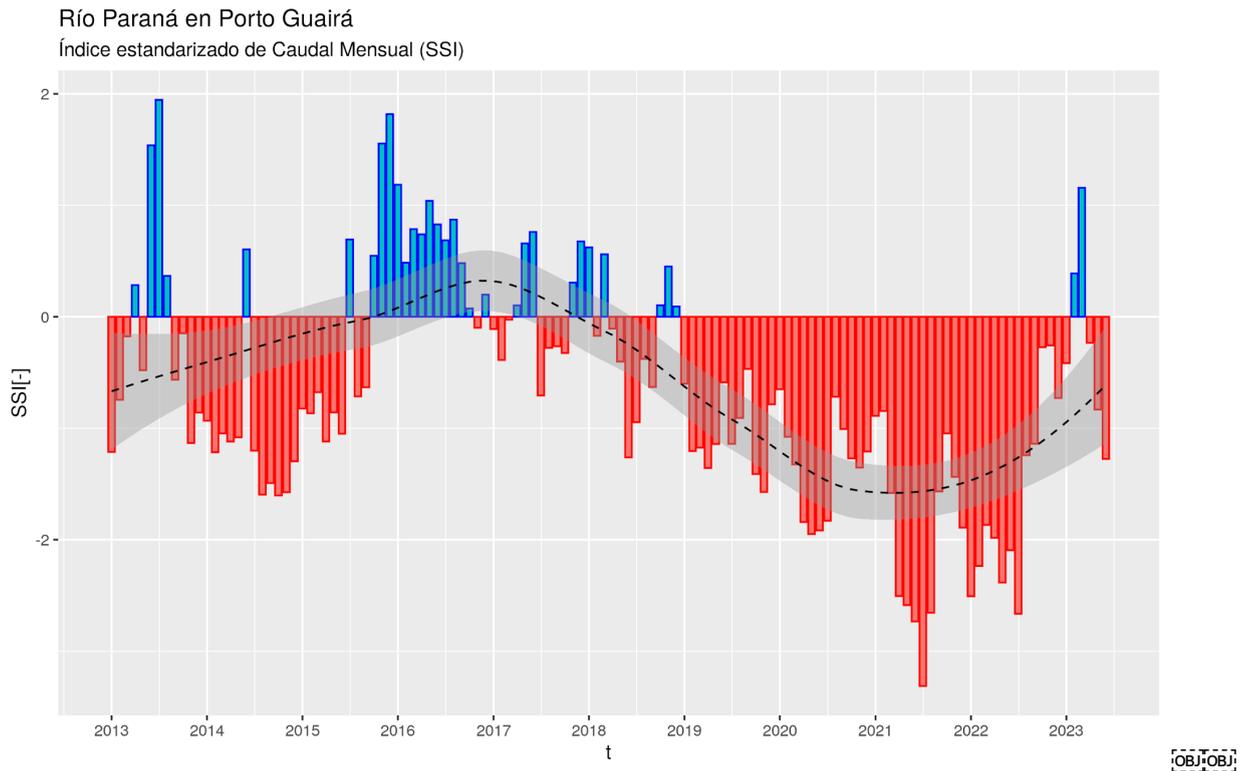


Figura 12: Índice estandarizado de caudal mensual para el río Paraná en Guairá Porto (período de referencia 1991-2020)

RÍO IGUAZÚ

OSCILANTE

Durante el mes de junio se observaron precipitaciones por debajo de las normales para la época del año. En todo caso, fueron suficientes para que el almacenamiento en los principales reservorios todavía se encuentre en **capacidad operativa normal**, si bien a expensas de una menor erogación, de modo tal que durante gran parte del mes prevaleció una leve tendencia al descenso sobre los valores de base, así como la amplitud de las oscilaciones intra-semanales (por efecto del ciclo de operación) fue acotada, a excepción de un repunte ordinario hacia fin de mes. Esto es, el nivel del almacenamiento favoreció la regulación del aporte de base, en menor medida que durante el mes precedente y con pulsos más acotados. Así, en **Andresito** se observó oscilante y en gradual descenso, **mayoritariamente en rango de aguas medias bajas a bajas y fuertemente regulado**, en condición levemente deficitaria para la época del año (Fig. 13). Actualmente **se observa un repunte significativo en respuesta a lluvias abundantes**, de manera tal que el déficit en el perfil de suelo disminuyó significativamente. Consecuentemente, y en asociación con el almacenamiento superficial, esto da cuenta de una **disminución notoria en la capacidad disipativa frente a eventos precipitantes significativos**. Por otro lado, la capacidad de regulación del aporte de base es también significativa, por lo que cualquier estiaje todavía puede regularse. Consecuentemente, *la perspectiva mensual señala que en promedio continuará oscilante con incremento del aporte de base, fundamentalmente por la posible recarga en asociación a eventos precipitantes moderados a abundantes sobre la cuenca alta o media, con mínimos en aguas medias bajas y máximos en aguas medias/medias altas.*

Asimismo, el almacenamiento actual indica poca capacidad de atenuación de eventos precipitantes significativos y, de ahí, esto incrementa las chances de repuntes significativos. En caso que las precipitaciones fueran deficitarias, podría exhibir una dinámica caracterizada por oscilaciones de amplitud acotada en rango de aguas medias bajas (picos en aguas medias bajas y mínimos en aguas medias bajas o bajas), puesto que todavía la capacidad de regulación es significativa.

En la figura 13 se presenta el Índice Estandarizado de Caudal Mensual para el río Iguazú en Andresito. Este índice es la desviación normal estándar asociada al percentil teórico del caudal mensual observado para la distribución de valores del mes (período de referencia 2006-2020) -. Los valores negativos indican situaciones por debajo de la media mensual (rojo) y valores positivos situaciones por encima de la media mensual (azul). Asimismo, valores superiores a 1.68 o inferiores a -1.68 representan situaciones significativamente anómalas en cada caso. La línea punteada indica la evolución local de la tendencia (media móvil).

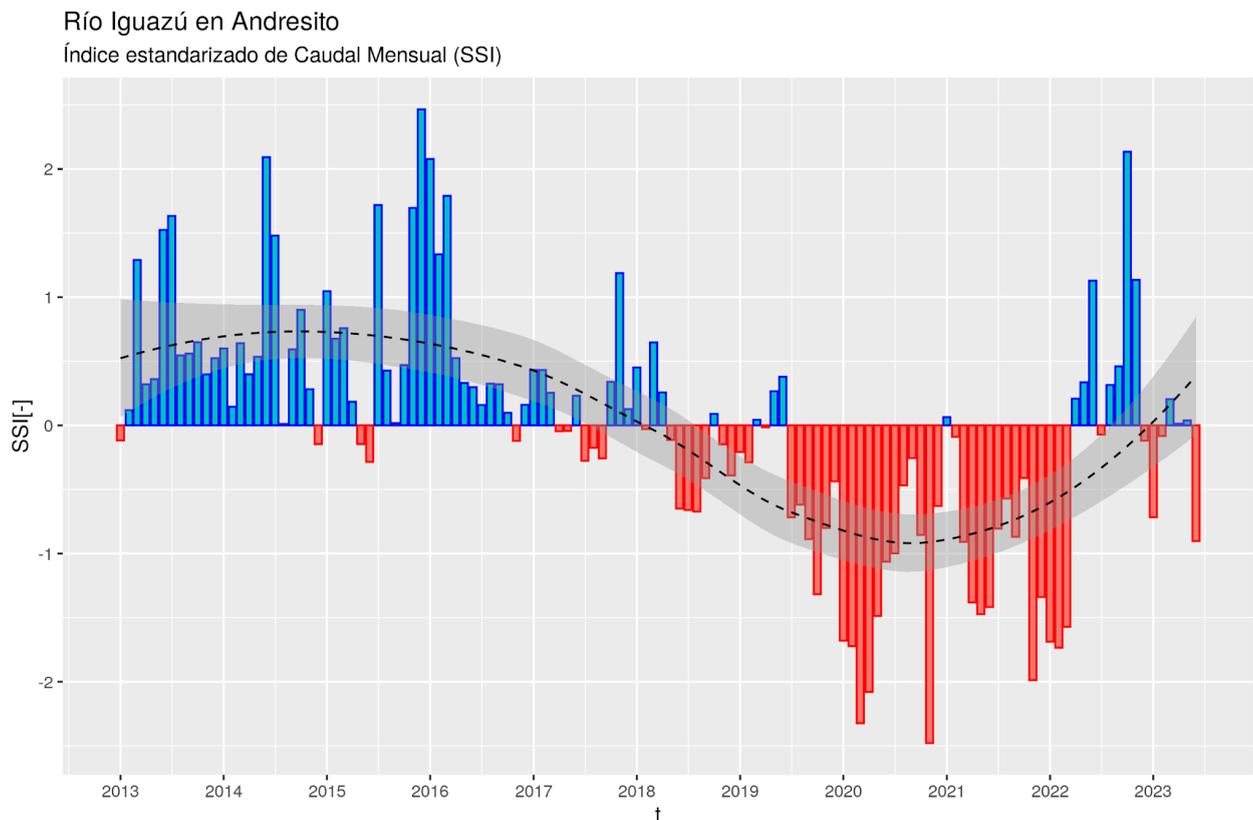


Figura 13: Índice estandarizado de caudal mensual para el río Iguazú en Andresito (período de referencia 2006-2020)

RIO PARANA TRAMO ARGENTINO-PARAGUAYO

AGUAS MEDIAS BAJAS

Durante el mes de junio se observaron precipitaciones por debajo de los valores normales sobre el tramo misionero-paraguayo y sobre el aporte al tramo correntino - paraguayo. En general, el aporte en la ruta **Confluencia - Yacyretá** se mantuvo **oscilante y en gradual descenso**. Así, el caudal se mantuvo en gradual descenso, fuertemente regulado por el ciclo

de operación semanal, sobre todo el tramo, en asociación con el patrón observado en los derrames del Alto Paraná y el Iguazú. En el **Punto Trifinio** inició el mes con un descenso sostenido hacia aguas bajas, para luego recuperar los niveles de base, por efecto de regulación y en asociación a un repunte ordinario del río Iguazú, con pico el 25/6 en Andresito. Luego se mantuvo oscilante con máximos en aguas medias/medias bajas y mínimos en aguas bajas. Durante los últimos días recuperó el nivel de base y actualmente exhibe una punta en aguas altas, en respuesta al efecto combinado del incremento de aporte en ruta y al tránsito de la onda de crecida en el río Iguazú. Se espera que esta onda se disipe rápidamente, con efecto incremental sobre el derrame en **Yacyretá** y aguas abajo. En efecto, en **Yacyretá** también **se mantuvo en descenso gradual en aguas medias bajas/bajas, fuertemente regulado**, en asociación con la estacionalidad presente en el régimen hidrológico del sistema. Actualmente **se encuentra en alza en rango propio de aguas medias por efecto del tránsito de la onda de crecida proveniente del río Iguazú y del aporte en ruta generado por las últimas lluvias locales**. Por otro lado, el Alto Paraná se encuentra en niveles operativos normales, pudiendo regular el aporte de base sobre un escenario de descenso estacional. Luego, la *perspectiva hidrológica mensual indica que el aporte en ruta se mantendría oscilante, fuertemente regulado, con probabilidades de gradual incremento. Por otro lado, si bien el Alto Paraná se observa más bien ajustado al patrón de descenso estacional, se encuentra en capacidad operativa normal y esto facilita la regulación. A la vez, se observa con poca capacidad de atenuación de eventos precipitantes significativos, más si estos ocurren sobre el sector no regulado. Por tanto, se prevé que persista oscilante en rango de aguas medias bajas, con posibles máximos en aguas medias, asociados a incrementos de la afluencia del Iguazú, a la respuesta a eventos precipitantes sobre el sector no regulado del Alto Paraná o a cambios en la operación del sector regulado.*

En la figura 14 se presenta el Índice Estandarizado de Caudal Mensual para el río Paraná en Yacyretá. Este índice es la desviación normal estándar asociada al percentil teórico del caudal mensual observado para la distribución de valores del mes (período de referencia 1994-2020) -. Los valores negativos indican situaciones por debajo de la media mensual (rojo) y valores positivos situaciones por encima de la media mensual (azul). Asimismo, valores superiores a 1.68 o inferiores a -1.68 representan situaciones significativamente anómalas en cada caso. La línea punteada indica la evolución local de la tendencia (media móvil).

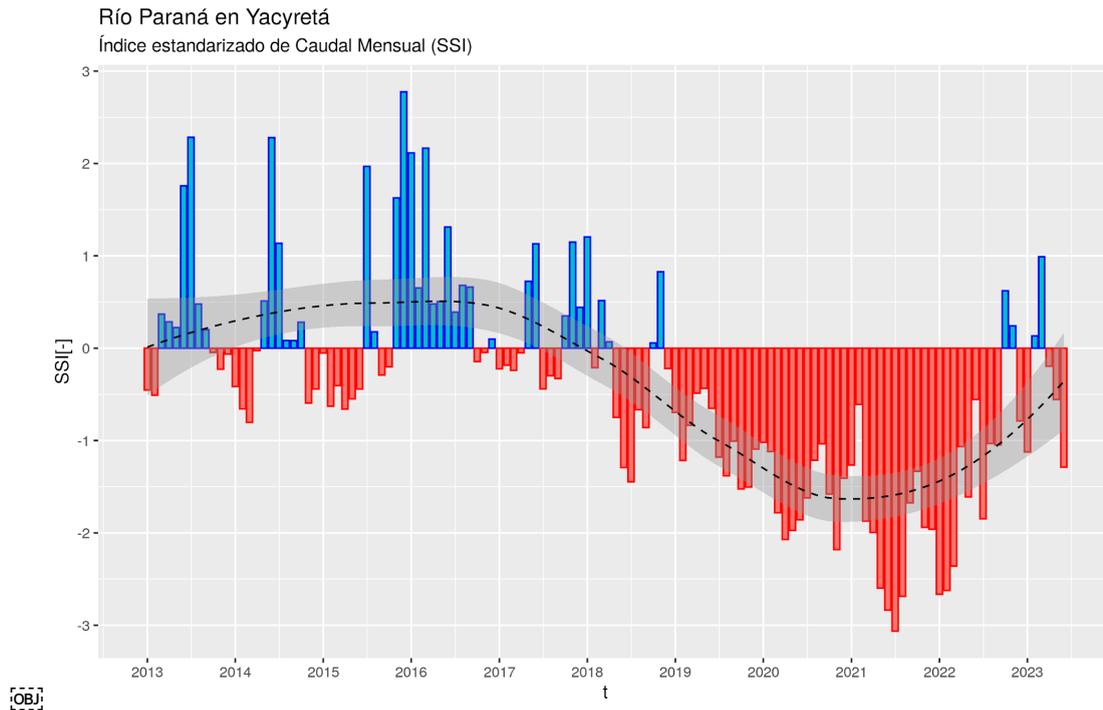


Figura 14: Índice estandarizado de caudal mensual para el río Paraná en Yacyretá (período de referencia 1994-2020)

TRAMO ARGENTINO DEL RÍO

OSCILANTE

Durante el mes de junio se observó el predominio de anomalías negativas de precipitación. En **Corrientes** y las secciones superiores del tramo medio, persistió el descenso gradual, en aguas medias bajas/bajas, en asociación con el **patrón normal de descenso estacional de los valores de base, si bien fuertemente regulado** y con niveles sensiblemente superiores a los años precedentes. Actualmente se observa en ascenso, en respuesta a la mayor erogación de Yacyretá durante los últimos días y se prevé que esta tendencia de ascenso hacia aguas medias se mantenga a corto plazo. Luego, es probable que persista oscilante con recuperación de mínimos o con gradual tendencia al descenso en valores de base más elevados, al respecto de la situación inmediatamente precedente al evento que forzó el incremento de la erogación, aguas arriba. En este último escenario, el descenso muy probablemente estaría fuertemente regulado, de manera semejante a lo observado últimamente. En todo caso, los valores mínimos se ubicarían por encima de los valores críticos de los 3 años precedentes. Por otro lado, en **Santa Fé/Paraná** luego de un descenso sostenido hacia aguas bajas, y fundamentalmente por efecto de la operación de presas aguas arriba, se observó recuperación de los valores de base, permaneciendo oscilante, en el límite de aguas bajas y aguas medias bajas. Se prevé que ascienda hacia aguas medias bajas/medias en el corto plazo, en respuesta al incremento de la erogación aguas arriba. Finalmente, en **Rosario** y las secciones del Paraná Inferior se observó un patrón semejante, con el consecuente retardo temporal: descenso hacia aguas bajas durante los primeros 20 días, para luego exhibir un ascenso gradual hacia el límite inferior del rango de aguas medias bajas. Se prevé que el nivel persista oscilante a corto plazo para luego ascender

gradualmente en respuesta al tránsito del derrame, actualmente en aumento, desde Yacyretá. Finalmente, el almacenamiento en el Alto Paraná permanece próximo a los niveles operativos, por lo que la capacidad de regulación del aporte de base es significativa. Luego, la *perspectiva hidrológica mensual señala que los derrames se mantendrían estables o en leve ascenso en relación al mes precedente, fundamentalmente por efecto de los eventos últimamente registrados y por la capacidad de regulación presente. En todo caso, se observa que los niveles mensuales serán sensiblemente mayores a los observados durante los últimos 3 años. Por otro lado, de acuerdo a la perspectiva climática trimestral, es posible que los niveles se recuperen durante julio o agosto.*

En la figura 15 se presenta el Índice Estandarizado de Caudal Mensual para el río Paraná en Corrientes. Este índice es la desviación normal estándar asociada al percentil teórico del caudal mensual observado para la distribución de valores del mes (período de referencia 1991-2020) -. Los valores negativos indican situaciones por debajo de la media mensual (rojo) y valores positivos situaciones por encima de la media mensual (azul). Asimismo, valores superiores a 1.68 o inferiores a -1.68 representan situaciones significativamente anómalas en cada caso. La línea punteada indica la evolución local de la tendencia (media móvil).

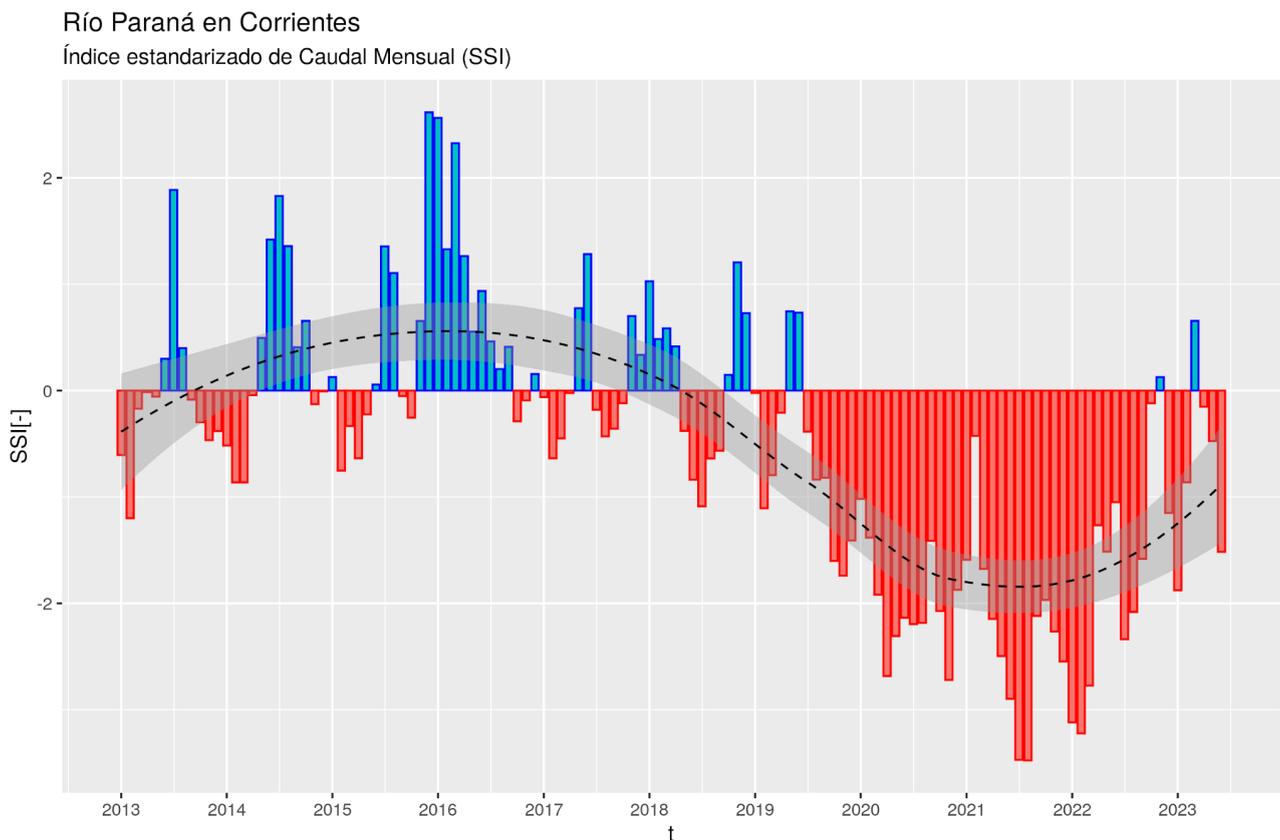


Figura 15: Índice estandarizado de caudal mensual para el río Paraná en Corrientes (período de referencia 1991-2020)

En la Figura 16 se presenta la evolución del nivel en las estaciones de Corrientes-Paraná donde se observa la magnitud de la persistente bajante. En la Figura 17 se presenta la evolución de alturas en Rosario y San Pedro. Los niveles registrados desde junio de 2020 [OBJETO] se comparan con los niveles medios mensuales de los últimos 25 años.

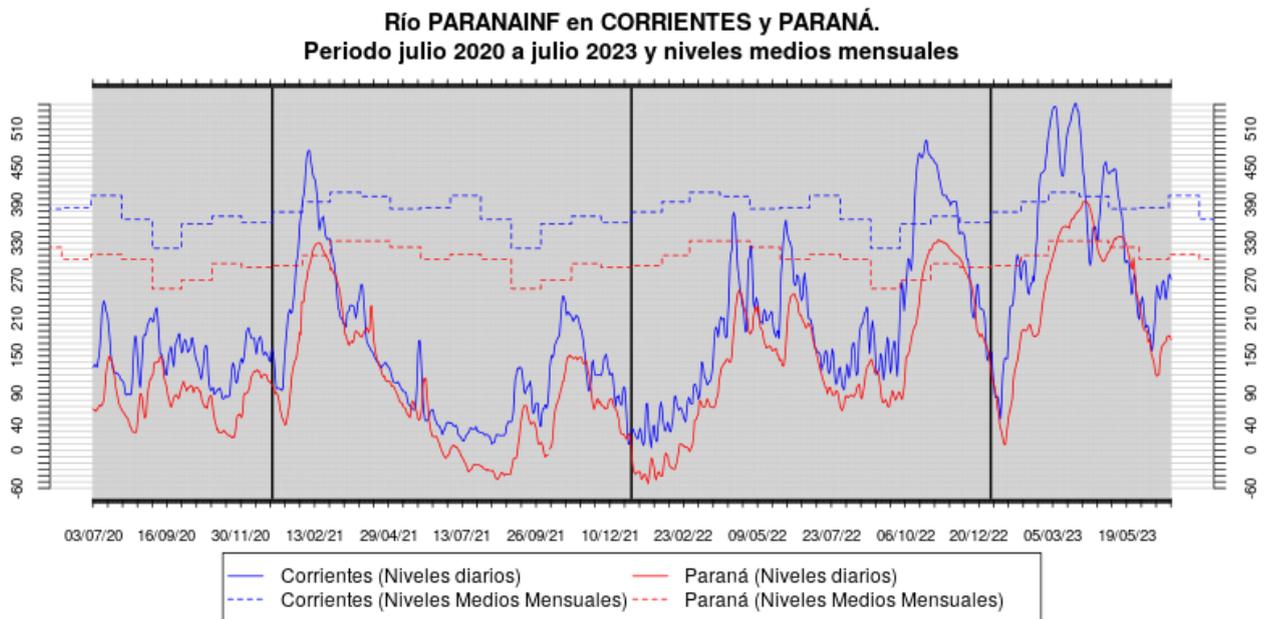


Figura 16: Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraná, tramo medio

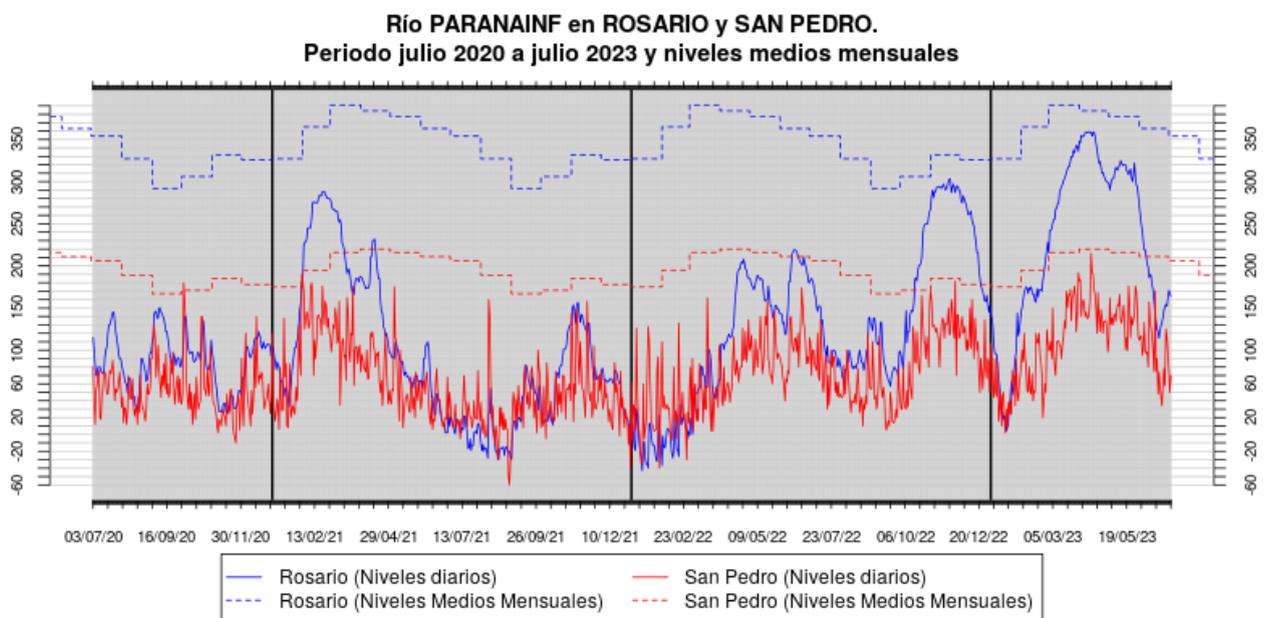


Figura 17: Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraná, tramo inferior

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 Hoy 12/JUL (m)	Promedio Semana Al 05/JUL	Promedio Semana al 12/JUL	Dif (cm)	Referencia Histórica (")	Promedio esperado para el mes de JULIO	Promedio esperado para el mes de AGOSTO	Promedio esperado para el mes de SEPTIEMBRE
S. Lorenzo	1,78	1,72	1,86	0,14	-1,35	1,63	1,68	2,12
Rosario	1,78	1,63	1,78	0,15	-1,21	1,50	1,39	1,76
Diamante	1,97	2,08	2,11	0,03	-1,14	1,98	2,01	2,42
Victoria	2,79	2,68	2,76	0,08	-0,65	2,64	2,75	2,93
S. Nicolás	1,43	1,17	1,44	0,27	-0,98	1,10	1,03	1,32
Ramallo	1,10	0,87	1,17	0,30	-1,01	0,87	0,74	0,95
San Pedro	1,30	0,74	1,10	0,36	-1,32	0,82	0,80	0,95
Baradero	1,25	0,61	1,01	0,40	-0,44	0,73	0,71	0,82
Zárate	1,10	0,39	0,84	0,45	0,10	0,69	0,78	0,82
Paranacito	1,60	0,89	1,34	0,45	-0,09	1,12	1,12	1,13
Ibicuy	1,50	0,32	0,42	0,10	-0,39	0,21	0,15	0,25
Pto. Ruiz	0,84	0,60	0,83	0,23	-1,03	0,68	0,70	0,77

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

La recuperación del almacenamiento en el Alto Paraná y la perspectiva climática indican que los niveles mensuales serían sensiblemente mayores a los observados durante los últimos 3 años, en caso que persista el descenso estacional. Asimismo, de acuerdo a la perspectiva climática trimestral, es posible que los niveles de base se incrementen en julio o agosto.

RÍO URUGUAY:

AGUAS MEDIAS

Durante el mes de julio se observaron mayoritariamente precipitaciones por debajo de las normales o normales sobre la cuenca alta, y por debajo de las normales en las cuencas baja y media. En las nacientes, las precipitaciones fueron suficientes como para mantener el **nivel en los principales reservorios** del río Pelotas y Canoas. El almacenamiento en Machadinho continuó en ascenso y se encuentra en **valores operativos normales**. Por esto, la capacidad de regulación del aporte de base es significativamente mayor a la observada a principios de junio. Asimismo, durante el mes de junio se observó el desarrollo de una onda de crecida en aguas altas en el **Alto Uruguay**, en respuesta a precipitaciones abundantes en la cuenca alta, con recarga significativa del almacenamiento en el perfil de suelo. Así, la **capacidad de disipación de eventos precipitantes significativos es baja** y, consecuentemente, la **probabilidad de repuntes significativos es mayor**. Consecuentemente, el nivel de base sobre el tramo **Santo Tomé - Paso de los Libres**, se mantuvo mayoritariamente por encima de la referencia de aguas bajas. Actualmente se observa el tránsito de un nuevo pulso de crecida, más significativo, en rango de aguas altas. Se prevé que el tránsito sea veloz, iniciando a corto plazo la fase de descenso, si bien se estima una recuperación significativa de los niveles de base, debido a la importante recarga asociada al evento precipitante disparador. En el **tramo inferior** el nivel se mantuvo oscilante, fuertemente regulado, con mínimos en aguas medias bajas/bajas y máximos en aguas bajas. Actualmente, por efecto del incremento en la erogación de Salto Grande (en respuesta al tránsito en curso sobre el tramo medio superior) se observa en ascenso, en rango de aguas medias a medias altas. Se prevé que se mantenga en ascenso a corto plazo,

para luego descender y oscilar en aguas medias, con recuperación de los niveles de base. Por tanto, la *perspectiva hidrológica mensual* señala que es probable que durante el mes de julio se observe gradual recuperación en el derrame mensual y los niveles de base, manteniéndose oscilante en rango de aguas medias, fundamentalmente por la posibilidad del desarrollo de nuevas precipitaciones sobre una condición inicial menos deficitaria.

En la figura 18 se presenta el Índice Estandarizado de Caudal Mensual para el río Uruguay en San Javier. La Figura 19 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 últimas ondas de crecida, registradas en 2020, 2021 y 2022. Las rayas verticales indican la separación de los cuatro años considerados.

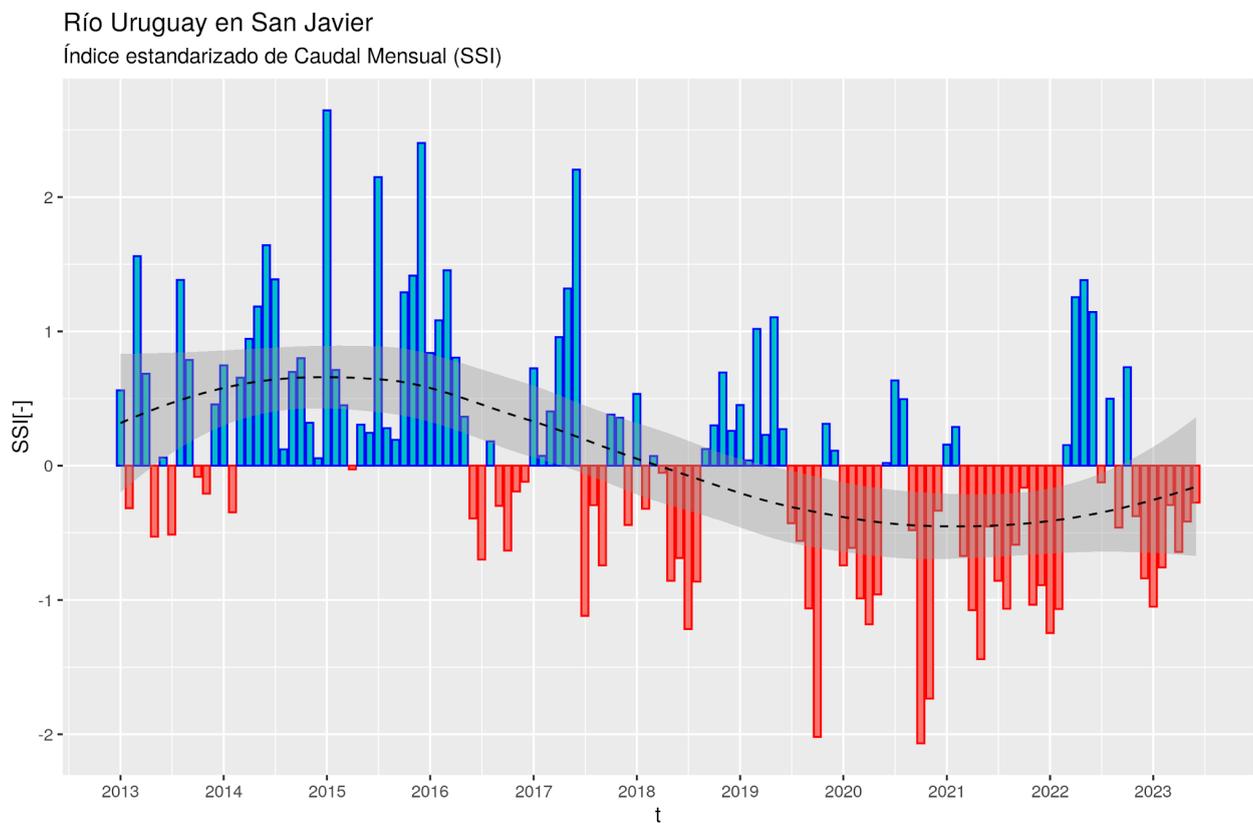


Figura 18: Índice estandarizado de caudal mensual para el río Uruguay en San Javier (período de referencia 1991-2020)

**Río URUGUAY en SANTO TOMÉ y SALTO GRANDE ARRIBA.
Periodo julio 2020 a julio 2023 y caudales medios**

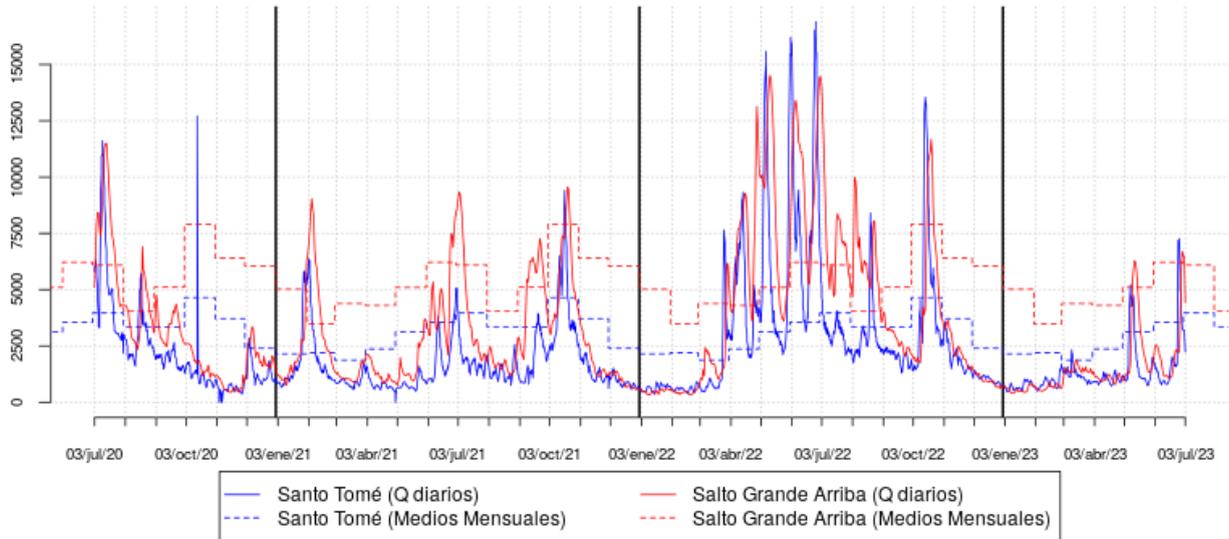


Figura 19: Evolución de los caudales en el Río Uruguay

Se prestará atención en el monitoreo de condiciones favorables para la ocurrencia de posibles pulsos de crecida, de rápida reacción, especialmente en la cuenca media.