

BOLETÍN DE PERSPECTIVAS HIDROCLIMÁTICAS EN LA CUENCA DEL PLATA

Elaboración conjunta INA-SMN

Posibles escenarios para el trimestre Octubre-Noviembre-Diciembre 2023

18 de octubre de 2023

*En memoria de la Dra. Dora Goniadzki, fundadora del Sistema de Alerta Hidrológico de la Cuenca del Plata
(1944-2023) (*)*

Resumen

- El estado actual del fenómeno **El Niño - Oscilación Sur (ENOS)** es consistente a una fase cálida del fenómeno y existe una probabilidad del 100% que la fase **El Niño** se mantenga durante el trimestre octubre-noviembre-diciembre (OND). De ser así, se promoverán mayores lluvias en los tramos medios y bajos de los ríos Paraná y Uruguay. Con respecto al pronóstico trimestral, se **prevé** un trimestre con **precipitaciones SUPERIORES A LA NORMAL** en Mesopotamia y **NORMAL O SUPERIOR A LA NORMAL** en el norte de Patagonia y en el sur de la región Pampeana.
- El **almacenamiento y la capacidad de regulación** del **Alto Paraná** se mantienen próximos o en **valores operativos normales**, si bien con leve descenso de las reservas, efecto de la erogación sostenida, actualmente oscilante en **aguas medias bajas**. El **río Iguazú** se observa en **repunte en aguas altas**, con almacenamiento en valores operativos normales, recuperación de los **valores de base en aguas medias**, con **poca capacidad de atenuación a eventos precipitantes significativos** sobre la cuenca. Los niveles en la cuenca alta del **río Paraguay** persisten en rango normal para la época del año, en **gradual descenso estacional**, con períodos de estabilidad en asociación con el patrón normal del régimen hidrológico, en **aguas medias bajas a bajas**. Se observan **señales asociadas al patrón de gradual ascenso estacional sobre los tramos argentinos del río Paraná**. En este escenario, es probable que puedan observarse ascensos ocasionales en aguas medias/medias altas (repuntes), por incrementos bruscos y eventuales de la afluencia del río Iguazú o del sector no regulado del Alto Paraná. Por otro lado, el **río Uruguay** se observa **oscilante en repunte sostenido en aguas altas**, por recarga significativa/recurrente y en respuesta a los últimos eventos precipitantes. El almacenamiento persiste próximo al valor operativo normal en los principales reservorios de la cuenca alta. Por tanto, **se observa poca capacidad de atenuación a eventos precipitantes significativos y de ahí, mayores chances de repuntes significativos**.

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 [7.500-11.500]**
 - 1.4.**
 - 1.5. Aguas medias bajas (derrame en ascenso por aportes de sector no regulado)**
 - 1.6.**
 - 1.7. [7.000- 11.000]**
 - 1.8.**
 - 1.9. Aguas medias bajas (regulado por operación) 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 las normales en la región central del Océano Pacífico Ecuatorial, las mayores anomalías se observan entre 130° de latitud oeste y la costa sudamericana, alcanzando valores de +2,5/+3°C por encima de lo normal, en promedio. El índice SOI mensual actualmente tiene valores negativos alcanzando un valor de -13,2 al 7 de octubre de 2023. En consecuencia, los indicadores muestran el establecimiento de la fase positiva del ENSO.

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

La evolución de los indicadores climáticos y los últimos pronósticos muestran una **persistencia** de la fase **Niño** en el próximo trimestre. Existe una probabilidad del 100% de una fase Niño durante el trimestre octubre-noviembre-diciembre, tal como lo muestran los modelos y análisis brindados por el IRI (Figura 2). Los modelos prevén, en promedio, anomalías positivas de la TSM en el Pacífico Central hasta fines del verano, aunque la incertidumbre se incrementa a más largo plazo. El valor promedio de la anomalía prevista por todos los modelos es de +1.8°C, lo cual corresponde a condiciones Niño. En consecuencia, al 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 **positiva**, y se prevé que continúe en esa fase durante lo que resta del año. Esto podría favorecer precipitaciones por encima de lo normal en el Litoral y centro oeste argentino, mientras que en el NOA y sur bonaerense podría desfavorecer las lluvias. La Oscilación de Madden-Julian (MJO) se encuentra **inactiva**, con una posibilidad de activarse en los próximos días, pudiendo influir en lluvias mayores a lo normal en Misiones, sur del litoral y sur de Córdoba. Por último, la Oscilación Antártica (SAM) está en **fase positiva** y se prevé un cambio de fase para la próxima semana, no teniendo influencia en la región de vigilancia.

Más información:

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

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

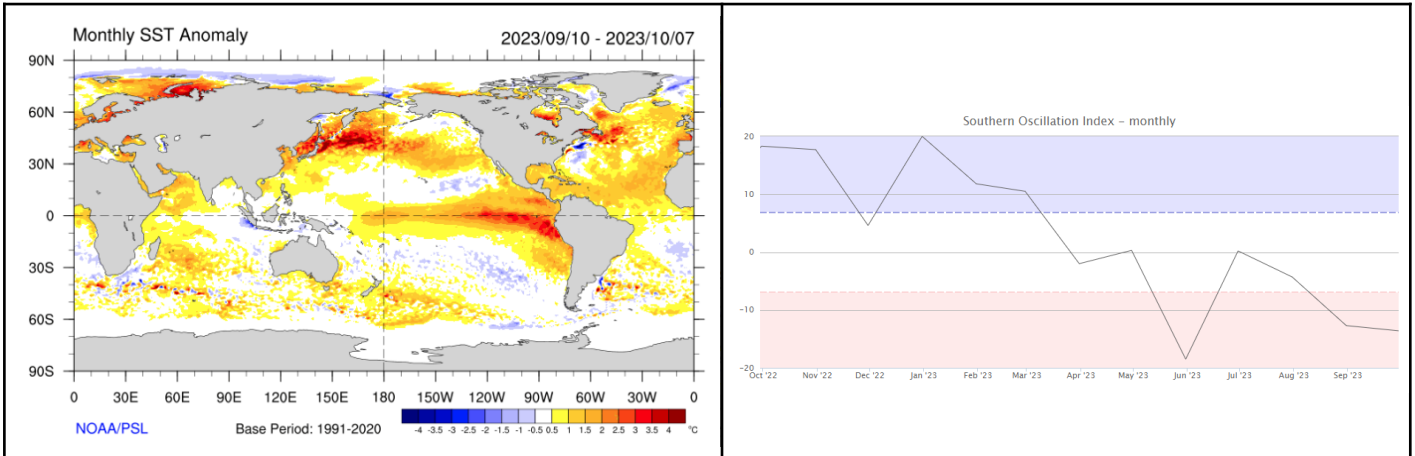


Figura 1: A la izquierda, **Anomalia de la temperatura superficial del mar** (10-09-2023 al 07-10-2023). Período de referencia 1991-2020 - Fuente: NOAA-NCEP/CPC. A la derecha, **Índice SOI mensual**. Fuente: Commonwealth of Australia 2018, Bureau of Meteorology (ABN 92 637 533 532)

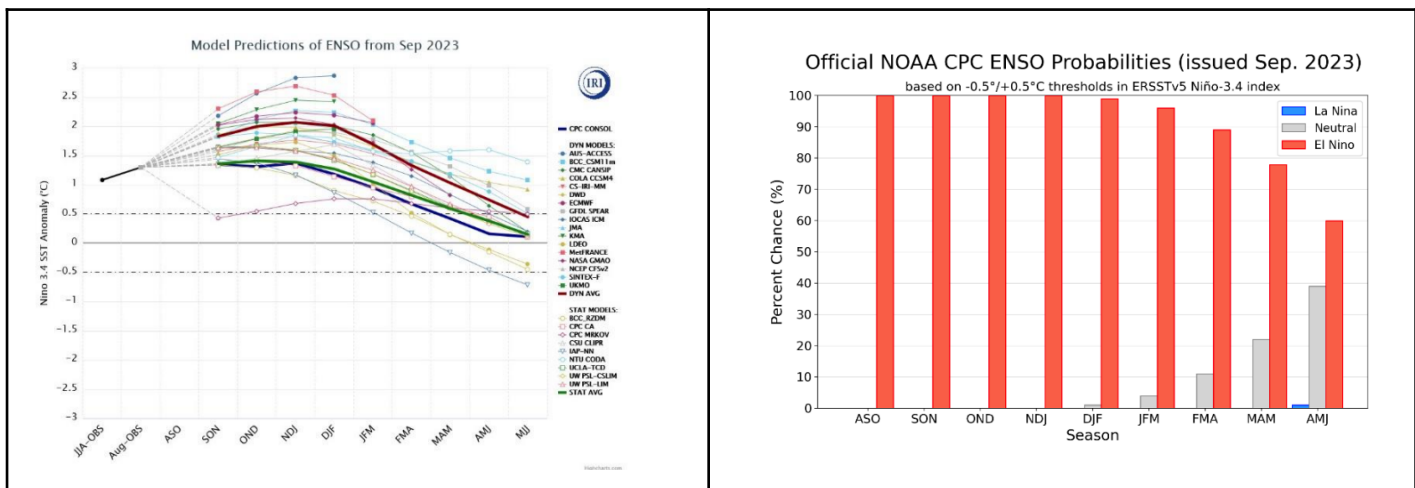


Figura 2: A la izquierda, pronóstico de anomalías de TSM en la región Niño 3.4. A la derecha, pronóstico probabilístico de anomalías de TSM en la región Niño 3.4. - Fuente: IRI.

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 julio/23, agosto/23 y septiembre/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).

Durante septiembre se observaron fuertes anomalías positivas en asociación a la persistencia de eventos precipitantes sobre el aporte al tramo medio del Paraná, en los aportes directos a Yacyretá, tanto como sobre el tramo superior y medio del río Uruguay. Asimismo, para el trimestre JAS se observaron anomalías positivas o lluvias en rango normal sobre estas zonas,

debido a que durante el trimestre perseveraron las precipitaciones. En este sentido, se observaron condiciones de normalidad en la cuenca inferior del río Uruguay, así como al norte de la cuenca, por encima de la latitud 25°S, con sectores exhibiendo anomalías positivas sobre la cuenca media (particularmente sobre la cuenca del río Ibicuí). En cuanto a las anomalías negativas, persisten al oeste de la cuenca, principalmente sobre gran parte de la cuenca del río Paraguay y sobre los aportes por margen derecha al río Paraná en los tramos medio e inferior.

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_edda/sequia/

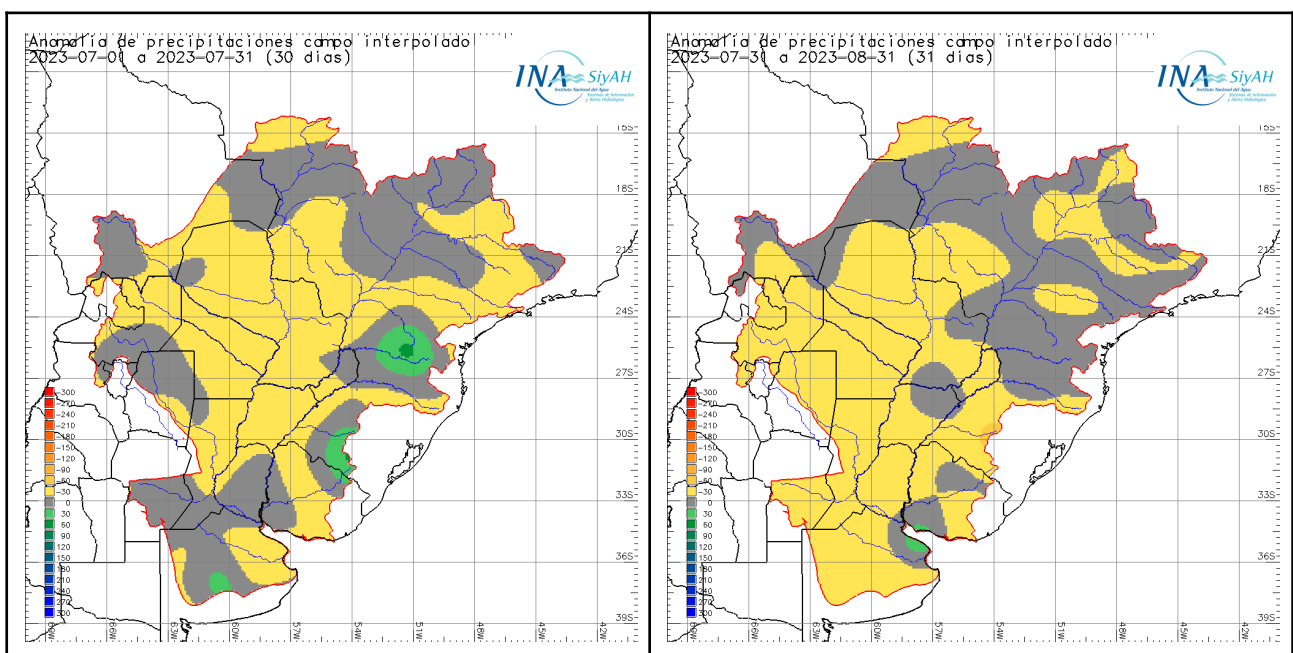


Figura 3a. Anomalías Lluvia Jul/2023

Figura 3b. Anomalías Lluvia Ago/2023

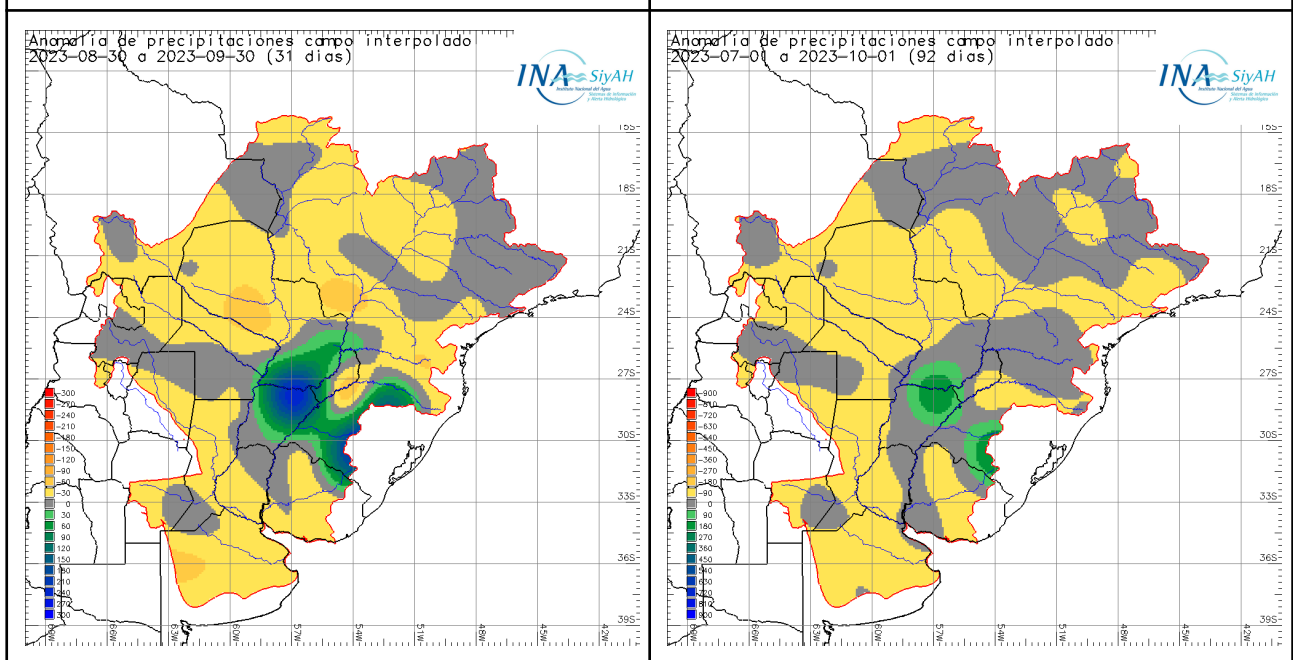


Figura 3c. Anomalías Lluvia Sep/2023

Figura 3d. Anomalía Trimestral (JAS)

Pronóstico de precipitación para el trimestre SON

Con respecto al pronóstico trimestral por consenso del SMN (octubre-noviembre-diciembre 2023) se espera que se registren precipitaciones superiores a la normal sobre la región del litoral mesopotámico y este de la provincia de Buenos Aires; precipitaciones entre normales y superiores a las normales en el oeste de Buenos Aires, La Pampa y centro-norte de Patagonia; precipitaciones normales sobre Cuyo, Córdoba, Santiago del Estero, gran parte de Chaco y Formosa, este de Salta y oeste de Santa Fé (Figura 4b). Mientras que en la región del noroeste argentino se prevé un trimestre con precipitaciones inferiores a las normales, así como también en el extremo sur de Patagonia. Considerando los datos históricos, los valores del límite superior del rango normal para la región de Mesopotamia son entre 400 y 800 mm aproximadamente, y entre 200 y 500 mm para Buenos Aires (Figura 4c). Asimismo, el límite inferior del rango normal para el centro y norte del país ronda entre los 100 y 300 mm, mientras que en el sur patagónico entre 25 y 100 mm (Figura 4a). Por otro lado, en la figura 5 se muestran los pronósticos del Centro Regional del Clima del Sur de América del Sur (CRC-SAS). Ambos modelos coinciden en pronosticar precipitaciones superiores al valor normal para las cuencas del Uruguay, tramos correntino - paraguayo y misionero - paraguayo del Paraná y cuenca del Iguazú; y precipitaciones normales o superiores a las normales en el tramo medio del Paraná. Mientras que para el Alto Paraná ambos modelos coinciden en pronosticar precipitaciones inferiores al valor normal. En las cuencas bonaerenses es donde se observan algunas discrepancias: el modelo CLIMAX-NMME prevé mayores probabilidades para el tercil superior, mientras que el modelo CPT-NMME no tiene una señal tan clara.

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>

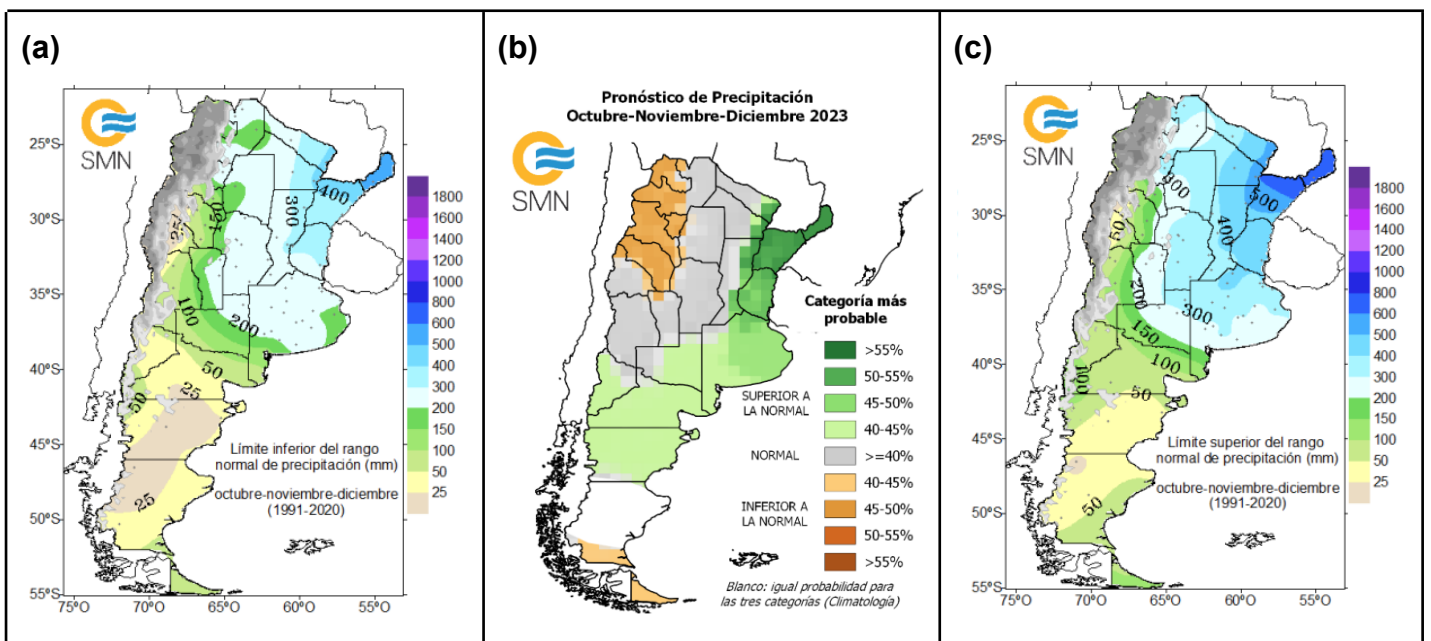
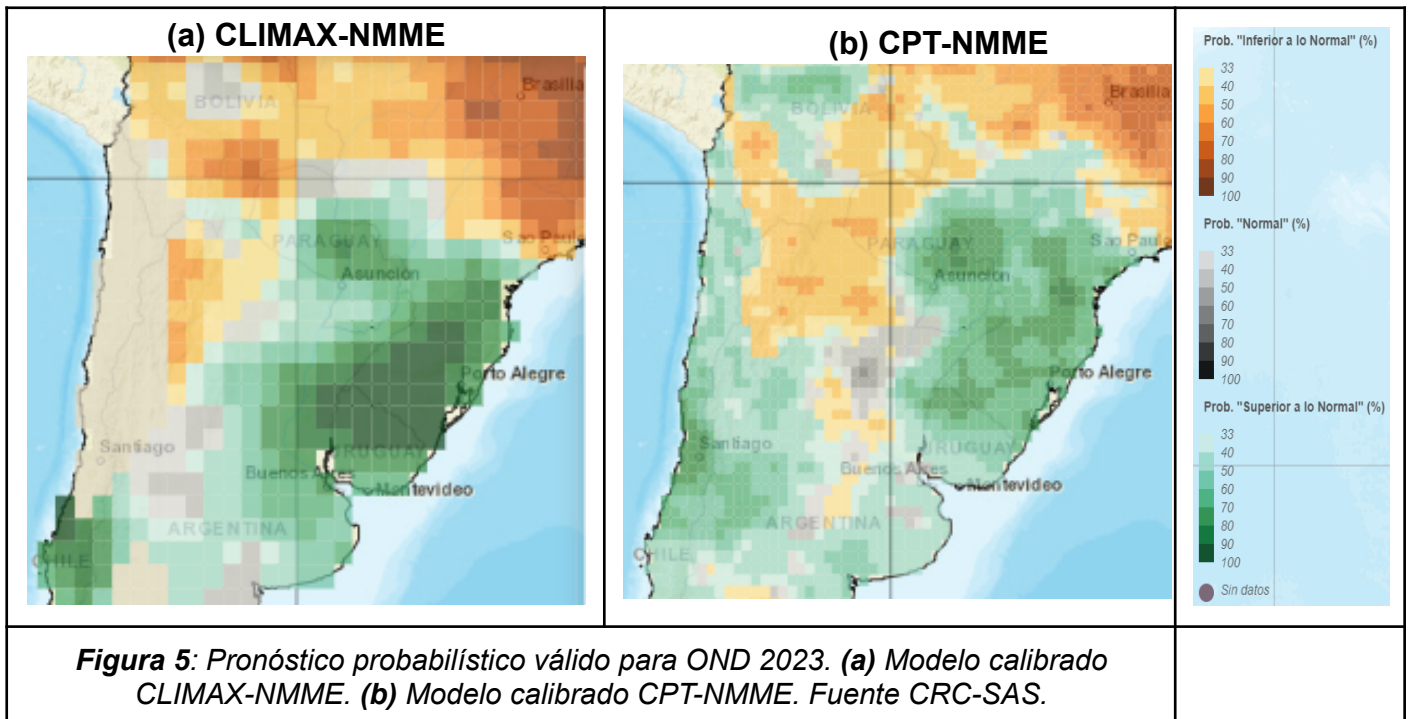


Figura 4: Climatología observada (1991-2020) del: (a) límite inferior de la precipitación y (b) límite superior de la precipitación para el trimestre actual. (c) Pronóstico de consenso SMN de

precipitación para el período octubre-noviembre-diciembre 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 18 al 24 de octubre se prevén lluvias superiores a la normal climatológica sobre el tramo medio del río Paraná, tramo medio y superior del río Uruguay y tramo superior del río Pilcomayo. Sobre el resto de las cuencas bajo vigilancia se esperan precipitaciones inferiores a la normal climatológica (Figura 6). Mientras que, para la semana del 25 de octubre al 1 de noviembre, se prevén precipitaciones inferiores a la normal climatológica sobre el tramo medio de la cuenca del Paraná, tramo no regulado del Paraná, tramo inferior del río Paraguay y tramos inferior y medio de la cuenca del Uruguay. Por su parte, se esperan precipitaciones superiores a las normales sobre el tramo superior del río Uruguay y tramo regulado de la alta cuenca del río Uruguay.

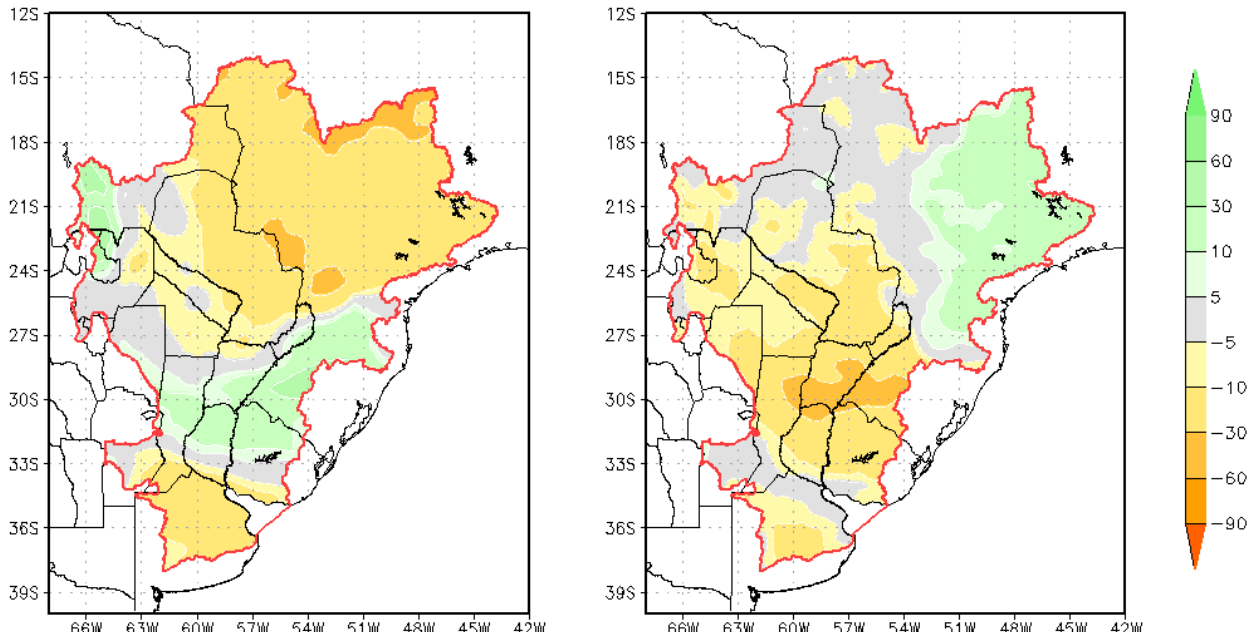


Figura 6: Pronóstico numérico de la anomalía de la precipitación acumulada semanal (mm, simb.) respecto a la climatología del modelo EGFS (2000-2019) para la **semana 1 (17/10 al 24/10 12 UTC)** y la **semana 2 (24/10 al 31/10 12 UTC)**.

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

Semana 1 (18 al 24 de octubre)

Se prevé la ocurrencia de precipitaciones del orden de los 5 mm, el día 20 de Octubre sobre el tramo Misionero-Paraguayo de la cuenca del río Paraná, y del 18 al 20 de Octubre, sobre la cuenca del río Iguazú. Sobre el tramo medio del río Uruguay se esperan lluvias del orden de los 10 a 15 mm entre los días 22 y 23 de Octubre. No se prevén lluvias significativas sobre el resto de las cuencas bajo vigilancia.

Semana 2 (25 al 31 de Octubre)

Se prevén lluvias, en promedio, del orden de los 5 a 10 mm los días 26 a 29 de Octubre sobre el tramo Misionero-Paraguayo de la cuenca del río Paraná. Sobre la cuenca del río Iguazú se esperan precipitaciones de 5 a 15 mm entre los días 25 y 29 de Octubre. Se prevén precipitaciones del orden de los 5 mm, los días 26 y 27 de Octubre sobre el tramo medio del Río Uruguay. No se prevén lluvias significativas sobre el resto de las cuencas bajo vigilancia.

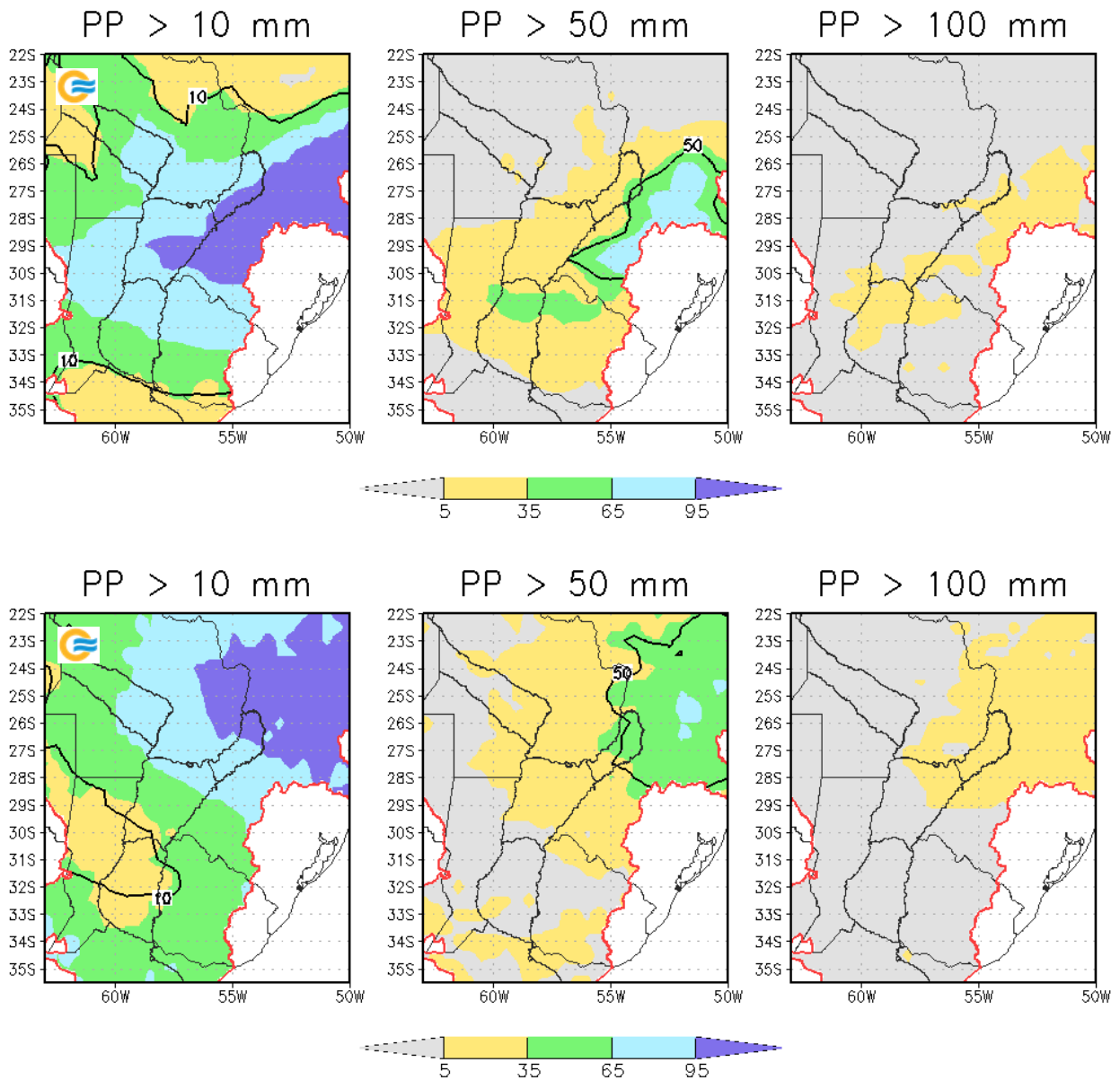


Figura 7: Probabilidad de precipitación acumulada semanal para umbrales mayores a 10 mm, 50 mm y 100 mm por semana (mm, somb.) e isohieta media del ensamble para cada umbral (cont. negro) en la **semana 1 (18/10 al 25/10 12 UTC)** y la **semana 2 (25/10 al 01/11 12 UTC)**.

2. EVOLUCIÓN HIDROLÓGICA ACTUAL Y PERSPECTIVA

RÍO PARAGUAY

DESCENSO ESTACIONAL

Durante el mes de septiembre se observaron precipitaciones normales o por debajo de lo normal sobre la cuenca alta, más bien deficitarias sobre la cuenca media y con anomalías positivas algunos sectores sobre la cuenca baja, particularmente sobre la afluencia por margen izquierda (cuenca del río Tebicuary). Consecuentemente, en **Bahía Negra** se observa el desarrollo normal de la **fase de descenso estacional**. Al respecto, el nivel hidrométrico persiste próximo a la evolución de las marcas normales de la época del año, en rango de **aguas medias hacia aguas medias bajas**. Asimismo, sobre el tramo **Concepción - Asunción/Puerto Pilcomayo**, el nivel hidrométrico se observa con **leve o gradual tendencia al descenso**, en **aguas medias bajas** (secciones superiores) o **aguas medias bajas a bajas** (secciones inferiores), acoplándose al patrón estacional para el tramo (descenso). Se prevé que persista en gradual descenso, con períodos de estabilidad, en aguas medias bajas en las secciones superiores y en aguas medias bajas o bajas en las secciones inferiores durante el próximo mes. En el tramo inferior, sobre **Formosa**, se observa en **descenso**, en **aguas medias bajas a bajas**. Se prevé que persista en descenso, con períodos de atenuación y relativa estabilidad, si bien con **posibles repuntes** relativamente breves **por incremento ocasional de aporte por margen izquierda**. 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 estacionales, observándose períodos de relativa estabilidad, con descenso gradual en rango de aguas medias bajas (secciones superiores) a bajas (secciones inferiores) sobre el tramo medio e inferior, durante la primavera, acoplándose a la propagación del patrón de descenso estacional.*

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 octubre 2020 a octubre 2023 y niveles medios mensuales**

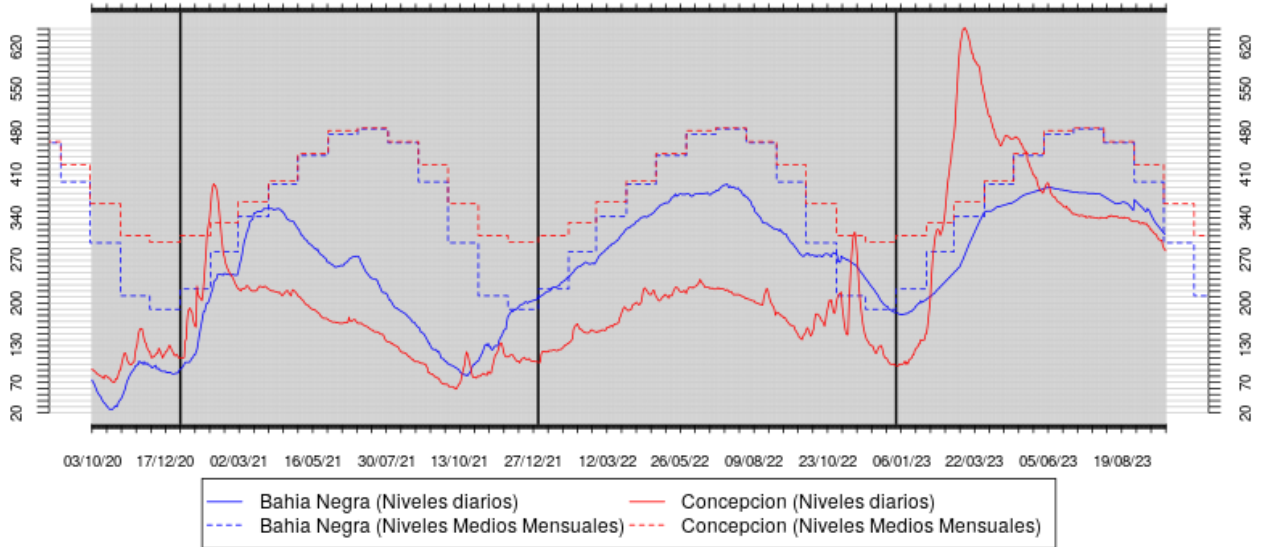


Figura 8: Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraguay, tramo superior y medio

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

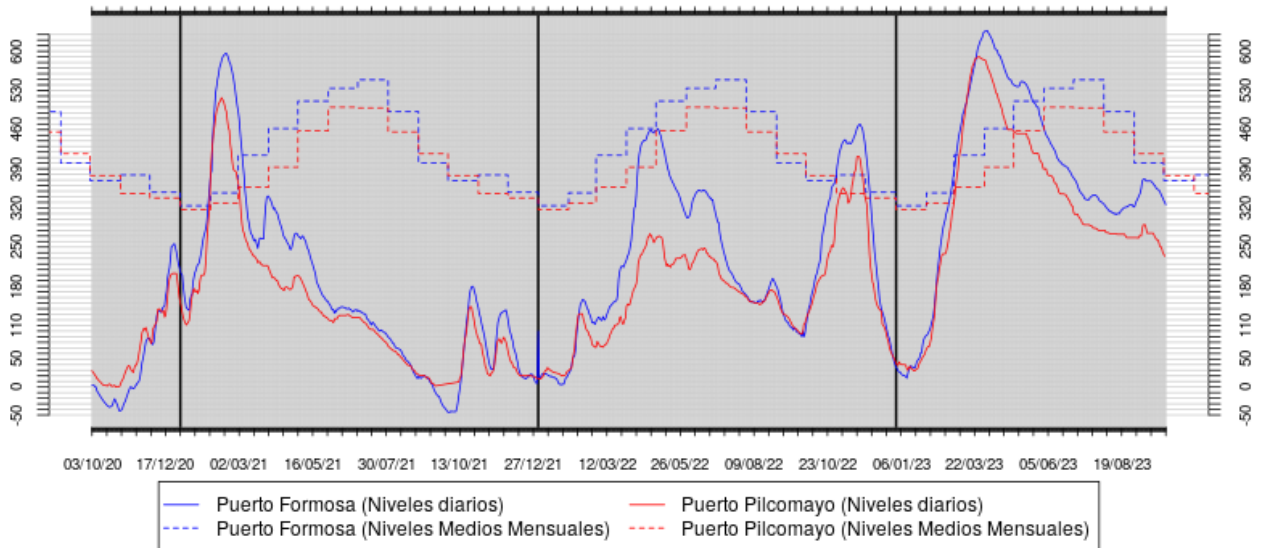


Figura 9: Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraguay, tramo inferior

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

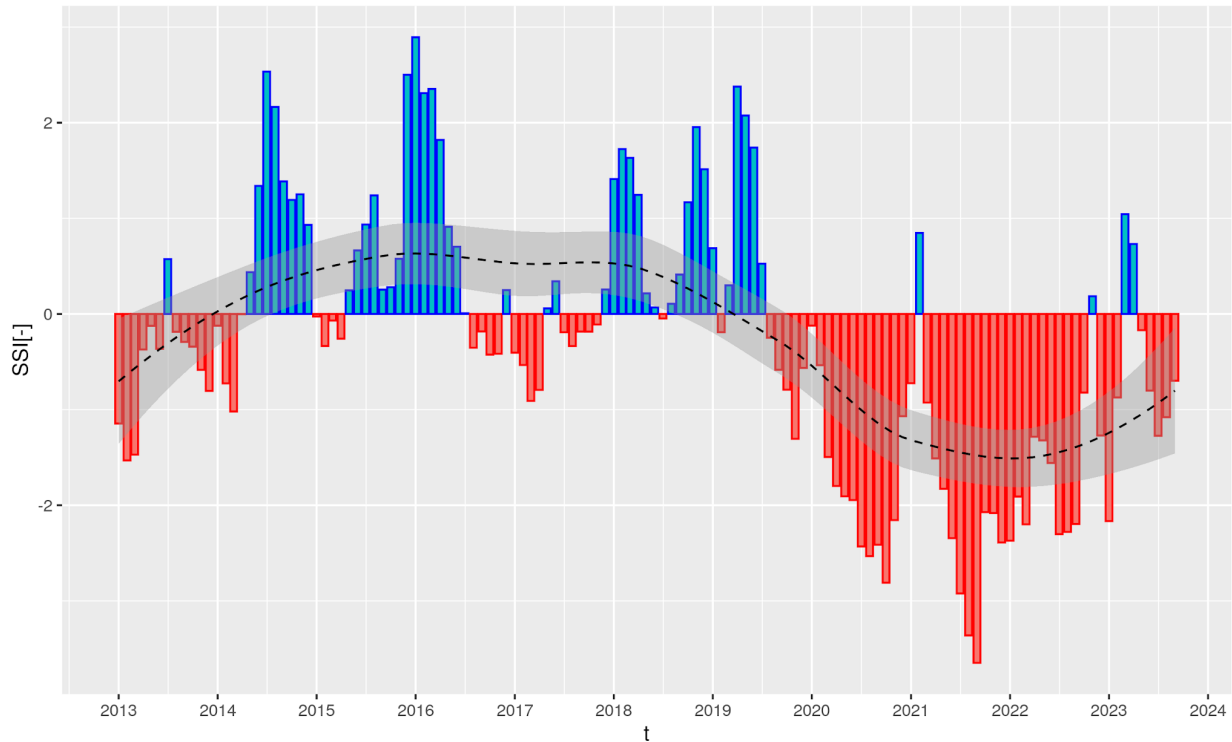


Figura 10: Índice estandarizado de caudal mensual para el río Paraguay en Puerto Pilcomayo

RÍO PARANÁ EN BRASIL

AGUAS MEDIAS BAJAS/MEDIAS (REGULADO)

Durante el mes de septiembre se observaron precipitaciones normales sobre la porción noreste del sector regulado, tanto como focos positivos sobre el aporte inmediato a Itaipú, en el sector no regulado. Aun así, el **almacenamiento en los principales reservorios se mantiene en niveles operativos normales**, persistiendo la notoria recuperación en relación a los años precedentes (fig. 11a), si bien con leve disminución en relación a los meses precedentes (fig. 11b), por erogación sostenida presumiblemente asociada a la situación deficitaria en las cuencas del noroeste brasileño. Por esto último, tanto en **Guairá** (entrante Itaipú), como sobre **Itaipú** (efluente), los **caudales se observaron fuertemente regulados** por la operación de presas, presentando **puntas en aguas medias**, en principio sin tendencia media definida, observándose actualmente un leve incremento en la afluencia por aumento del aporte del sector no regulado. Así el aporte se observa **oscilante**, mayoritariamente **en marcas del rango de aguas medias bajas**, con puntas levemente por debajo de las marcas normales, más bien asociadas a incrementos eventuales del aporte del sector no regulado, y **fuertemente modulado por la operación del sector regulado**. En efecto, la recuperación sostenida del almacenamiento durante el primer semestre facilitó la regulación del aporte de base durante el descenso estacional (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 otro lado, de acuerdo al régimen hidrológico del sistema, lo más probable es que el valor mínimo del descenso estacional se haya observado, por lo que

se prevé que **se comience a establecer el patrón de ascenso estacional durante la primavera**, en rango de **aguas medias bajas a medias**. Al respecto, en un escenario Niño es posible que se produzcan incrementos abruptos de la afluencia del sector no regulado, pudiendo dar curso a tránsitos de onda, con puntas en aguas medias altas/altas. Por tanto, *la perspectiva hidrológica mensual señala que los caudales semanales o mensuales irían en gradual ascenso en rango de aguas medias bajas a medias, o al menos se mantendrían oscilantes sin tendencia media definida, con la posibilidad de observarse repuntes mayoritariamente en aguas medias (por tránsito de pulsos en respuesta a eventos precipitantes sobre el sector no regulado), con menor probabilidad en aguas medias altas o altas, en caso de lluvias normales o levemente por encima de lo normal.*

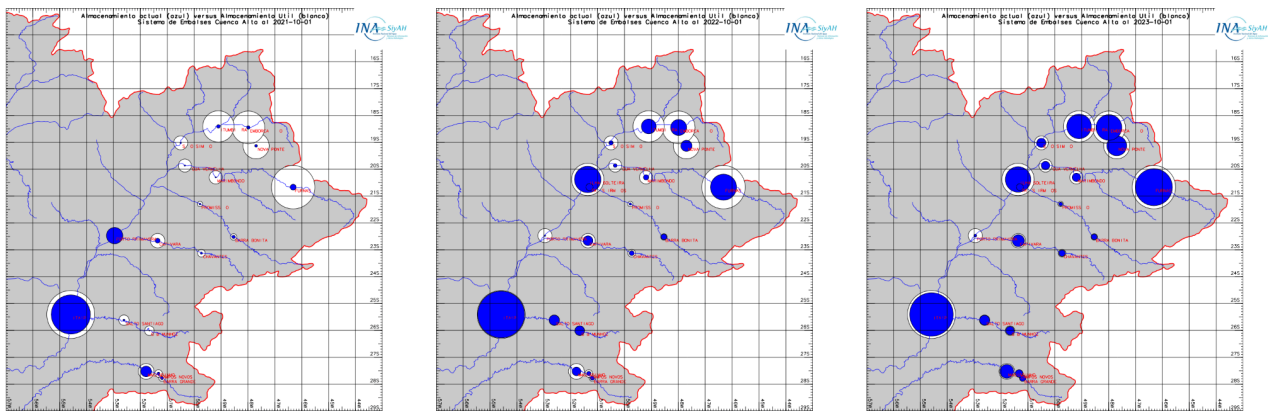


Figura 11a: Variación inter-anual del almacenamiento en los principales reservorios del Alto Paraná, de izquierda a derecha: 2021/10/01, 2022/10/01 y 2023/10/01. En círculos blancos se grafica el almacenamiento útil y en azul el almacenamiento registrado para la fecha correspondiente a cada mapa.

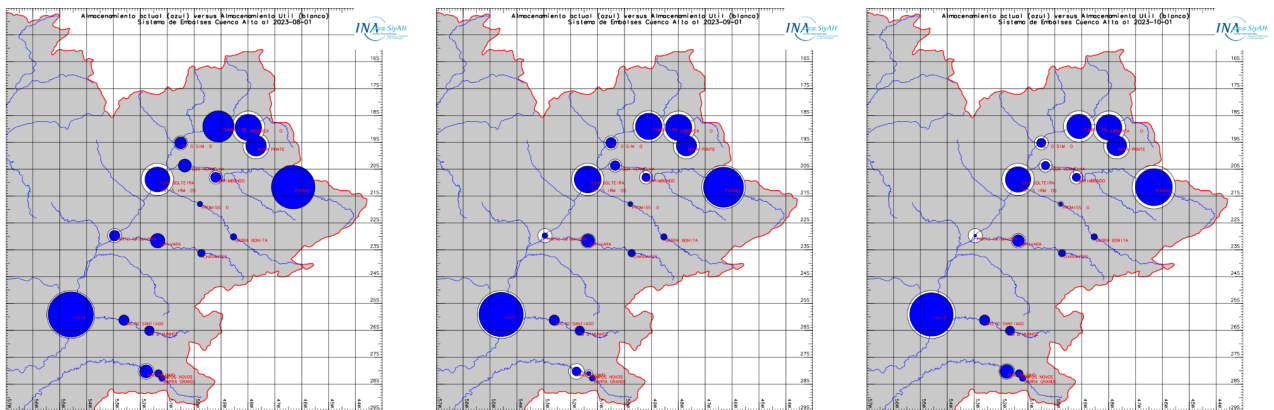


Figura 11b: Variación intra-anual del almacenamiento en los principales reservorios del Alto Paraná, de izquierda a derecha: 2023/08/01, 2023/09/01 y 2023/10/01. En círculos blancos se grafica el almacenamiento útil y en azul el almacenamiento registrado para la fecha correspondiente a cada mapa.

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).

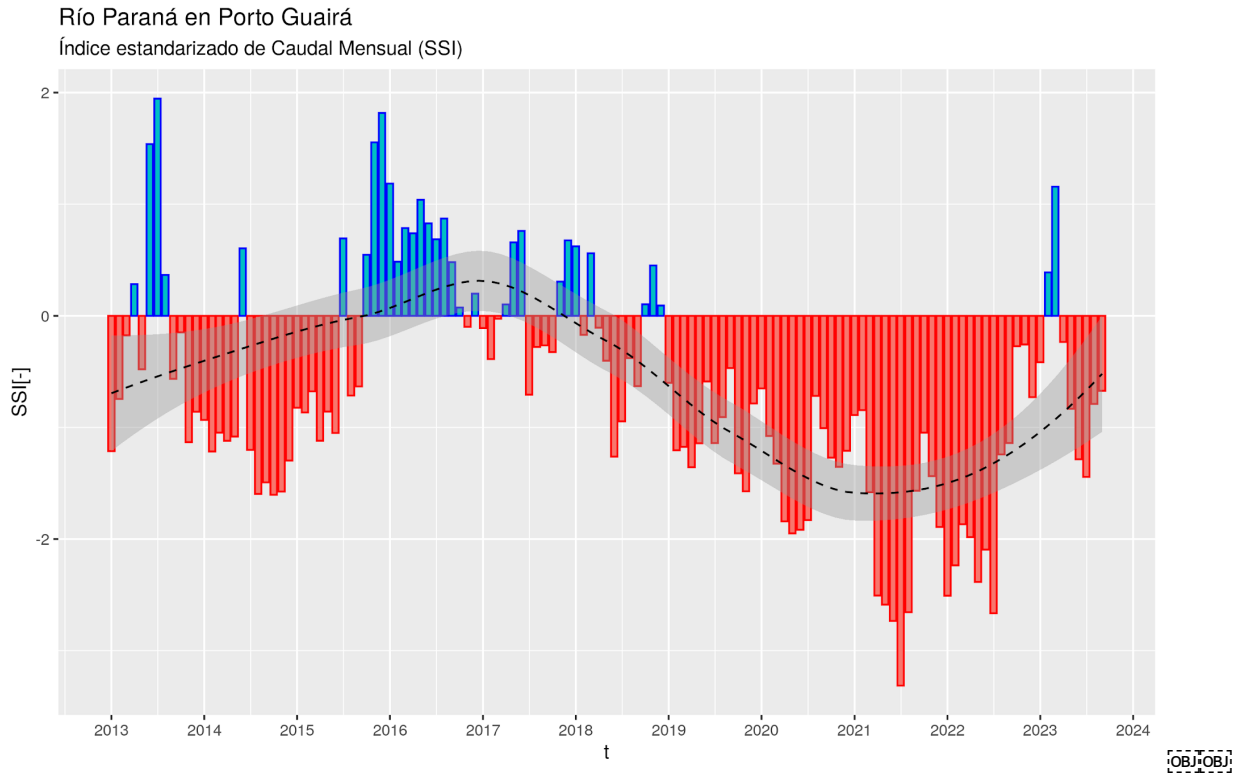


Figura 12: Índice estandarizado de caudal mensual para el río Paraná en Guairá Porto (período de referencia 1991-2020)

RÍO IGUAZÚ

AGUAS ALTAS

Durante el mes de septiembre se observaron precipitaciones normales o por debajo de lo normal, si bien durante la primera quincena de octubre una sucesión de eventos precipitantes con acumulados abundantes, sobre las cuencas media y alta, dio lugar a una situación persistente de aguas altas, caracterizada por **repuntes recurrentes** y un **incremento notorio sobre el derrame afluente al río Paraná**. Así, primeramente se sostuvo el derrame en **Andresito**, en rango propio de aguas medias, fuertemente regulado, durante septiembre. Luego, en octubre se observa un significativo aumento de los valores mínimos semanales durante las últimas 2 semanas, con picos en torno a 10.000 m³/s. Actualmente se lo observa **oscilante en aguas altas**, definiendo el pico del tránsito de pulsos de crecida provenientes de la cuenca media y la cuenca alta. Los reservorios se encuentran en **capacidad operativa normal**, como para sostener el flujo en valores normales, durante el desarrollo de las fases de descenso o las recesiones entre repuntes sucesivos. Por otro lado, **la capacidad disipativa frente a eventos precipitantes continúa siendo baja** y un evento precipitante significativo puede generar una onda semejante o más intensa a la que se observaron últimamente, más aun considerando que el déficit hídrico de la cuenca es todavía menor. Esto reviste importancia con vistas a la vigilancia durante la primavera, puesto que es una época en la que

podrían observarse incrementos significativos de la afluencia al curso principal, con mayor probabilidad o frecuencia que en años normales, asociados a repuntes significativos, puesto el escenario Niño, en curso. 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 hidrológica mensual señala que en un escenario de precipitaciones deficitarias continuaría regulado, en aguas medias/medias bajas. Por otro lado, la perspectiva climática señala el desarrollo de un escenario Niño, con probables efectos positivos sobre la generación de escorrentía, más bien en primavera. En este caso, se incrementan las probabilidades de un aumento en los derrames mensuales hacia aguas medias y, eventualmente, podrían observarse condiciones propicias para la generación de nuevos repuntes significativos en aguas altas.*

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).

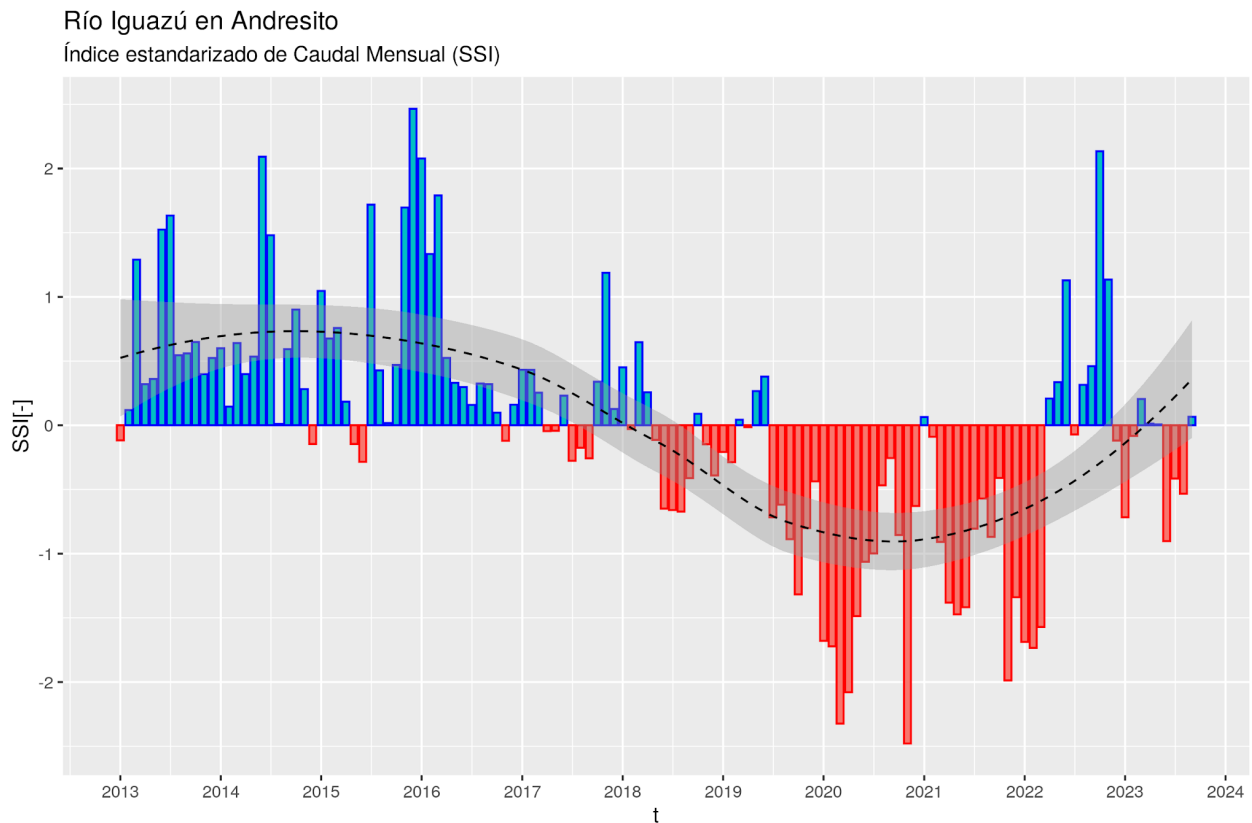


Figura 13: Índice estandarizado de caudal mensual para el río Iguazú en Andresito (período de referencia 2006-2020)

RIO PARANA TRAMO ARGENTINO-PARAGUAYO

AGUAS MEDIAS

Durante el mes de septiembre predominaron precipitaciones con montos por encima de los valores normales, destacándose eventos con acumulados e intensidades inusuales sobre el tramo Posadas - Ituzaingó. Asimismo, el incremento sobre la afluencia del río Iguazú, durante la primera quincena del mes de octubre tuvo efecto significativo sobre el caudal en Confluencia. Por tanto, el **aporte semanal en la ruta Confluencia - Yacyretá, se mantuvo en rango de aguas medias durante septiembre y octubre**. Consecuentemente, se observó **incremento sostenido de los valores de base en Yacyretá**, tanto como **las puntas se situaron en rango propio de aguas medias**. Actualmente, **se lo observa con tendencia al ascenso**, en rango de **aguas medias**, en respuesta a los tránsitos de sucesivos pulsos de crecida del río Iguazú. Ciertamente, **comienzan a ser más fuertes las señales de ascenso estacional**, en asociación con el escenario Niño en curso. En efecto, en este escenario son más frecuentes los incrementos de la afluencia desde el río Iguazú, desde el aporte del sector no regulado o desde el aporte en ruta, durante la transición y consolidación del ascenso estacional. Consecuentemente, en principio podrían observarse nuevos repuntes acoplados a las oscilaciones impuestas por el ciclo semanal de regulación, de características semejantes o levemente superiores a los últimamente observados, posiblemente sobre niveles de base más altos. Luego, *la perspectiva hidrológica mensual indica que el aporte del río Iguazú se mantendría en ascenso u oscilante, con probabilidad de probables repuntes significativos ocasionales. Por otro lado, el Alto Paraná se observa oscilante/estable, presumiblemente en la transición hacia la fase de ascenso estacional, con capacidad operativa normal y, de ahí, capacidad de regulación de cualquier estiaje. 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 mayoritariamente en rango de aguas medias, con probabilidad de puntas en aguas medias altas, asociadas a incrementos o repuntes acotados de la afluencia del Iguazú, a lluvias abundantes sobre las áreas de aporte directo o a la respuesta a eventos precipitantes significativos sobre el sector no regulado del Alto Paraná.*

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).

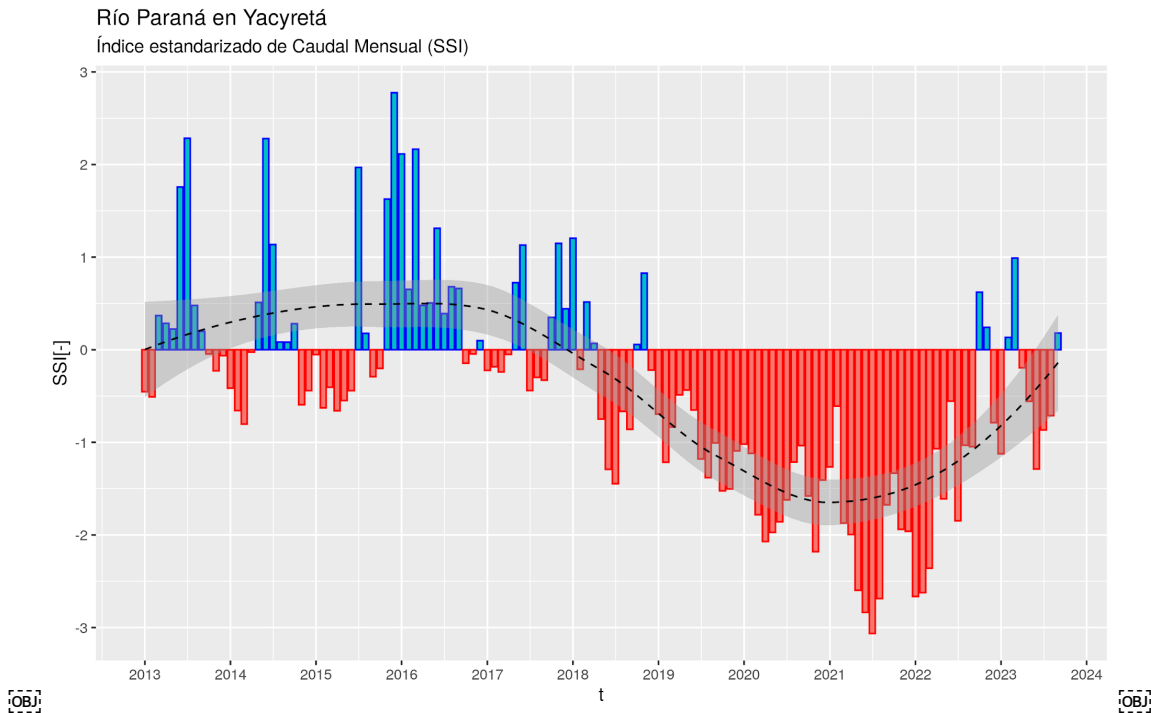


Figura 14: Índice estandarizado de caudal mensual para el río Paraná en Yacyretá (período de referencia 1994-2020)

TRAMO ARGENTINO DEL RÍO

AGUAS MEDIAS BAJAS A MEDIAS

Durante el mes de septiembre se observó el predominio de anomalías positivas de precipitación sobre las áreas de aporte por margen izquierda al tramo Corrientes - Goya, con precipitaciones deficitarias sobre el resto de las áreas de aporte. Por otro lado, el incremento sostenido del derrame afluente a Yacyretá impuso una mayor erogación y, de ahí, en **Corrientes-Goya los niveles de base se observaron en ascenso sostenido desde aguas medias bajas hacia aguas medias** durante septiembre, con **picos en aguas medias**, consolidándose la tendencia durante la primera quincena de octubre, por efecto de los tránsitos de pulsos de crecida del río Iguazú. Actualmente **persiste la tendencia de ascenso** y se prevé que se sostenga durante la próxima semana, con posibilidad de extenderse durante los próximos 15 días, en todo el tramo y más todavía en las secciones inferiores. Así también, en las secciones del tramo **La Paz - Rosario**, se lo observa en **ascenso** en rango de **aguas medias bajas a medias**. Consecuentemente, comienza a imponerse el **ascenso estacional** y en asociación a un escenario Niño. A la vez, la perspectiva climática indica la continuidad de este escenario durante los próximos 3 meses. Luego, la *perspectiva hidrológica mensual señala que los derrames sobre el tramo medio se mantendrían en gradual ascenso o al menos estables, fundamentalmente por probable incremento sostenido en la afluencia desde el Iguazú o el sector no regulado del Alto Paraná y por la capacidad de regulación presente. Esto es, es posible que se observen nuevos repuntes, en principio en aguas medias.*

En la figura 15^[06] 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).

Río Paraná en Corrientes
Índice estandarizado de Caudal Mensual (SSI)

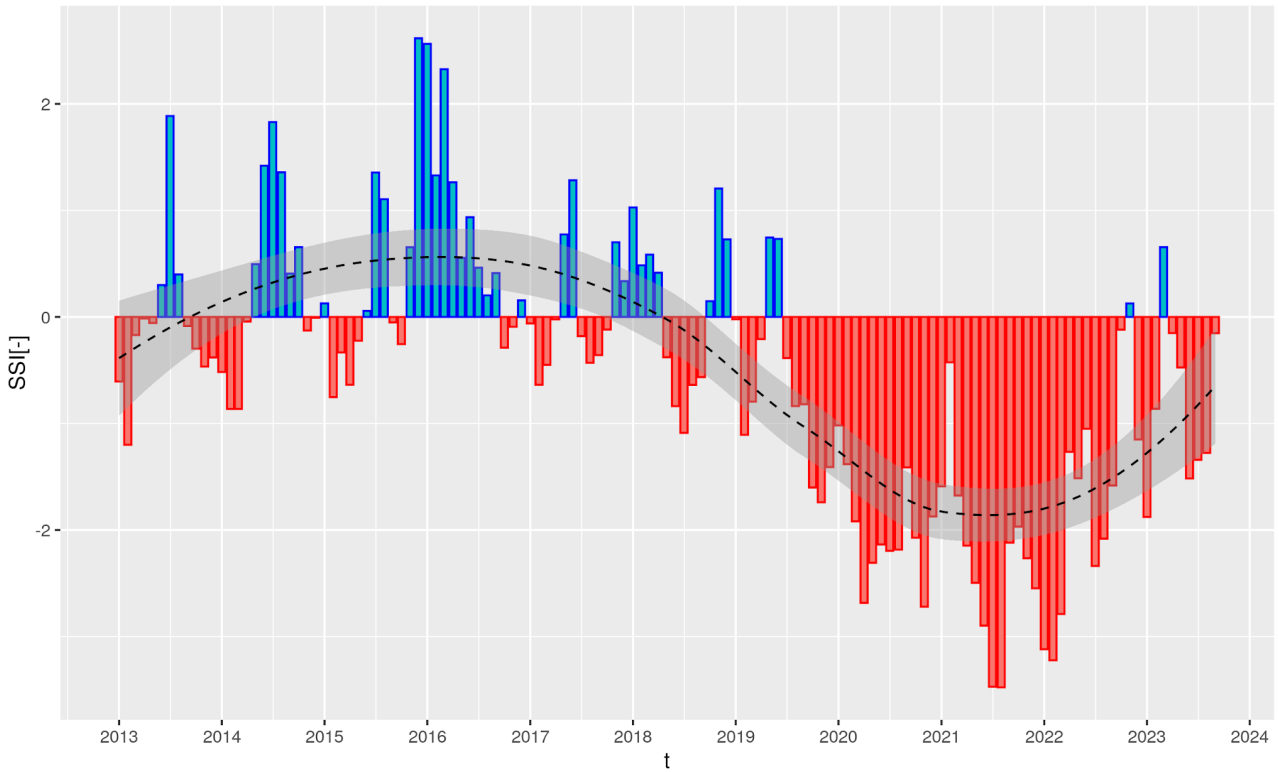


Figura 15: Índice estandarizado de caudal mensual para el río Paraná en Corrientes (período de referencia 1991-2020)

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 se comparan con los niveles medios mensuales de los últimos 25 años.

**Río PARANAINF en CORRIENTES y PARANÁ.
Periodo octubre 2020 a octubre 2023 y niveles medios mensuales**

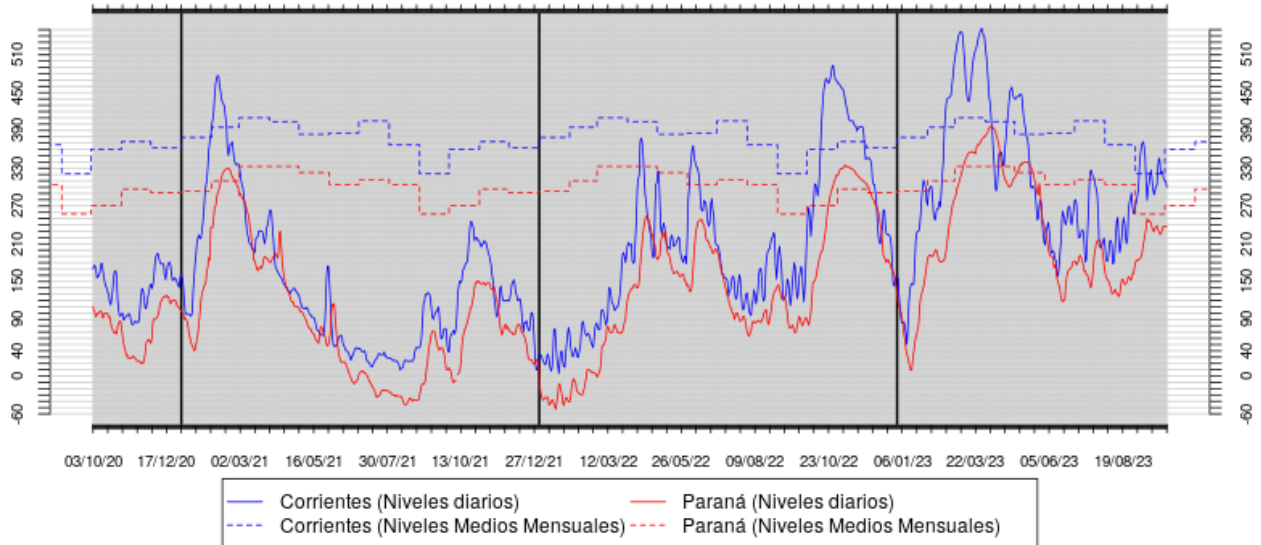


Figura 16: Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraná, tramo medio

**Río PARANAINF en ROSARIO y SAN PEDRO.
Periodo octubre 2020 a octubre 2023 y niveles medios mensuales**

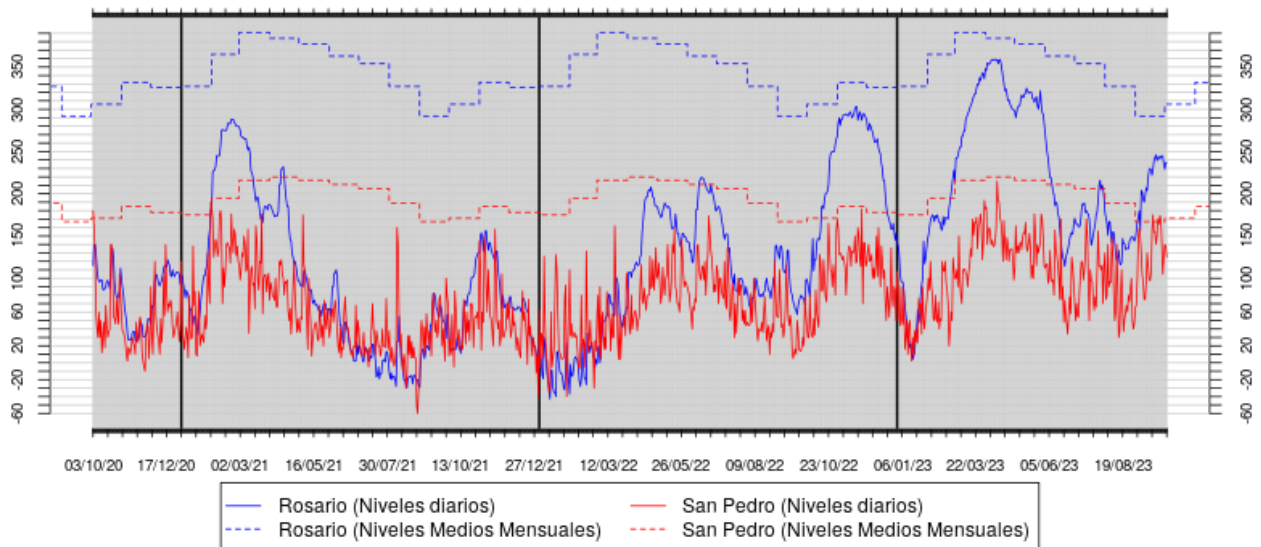


Figura 17: Evolución de las alturas hidrométricas en el Río Paraná, tramo inferior

*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 17/OCT (m)	Promedio Semana Al 10/OCT	Promedio Semana al 17/OCT	Dif (cm)	Referencia Histórica (*)	Promedio esperado para el mes de OCTUBRE	Promedio esperado para el mes de NOVIEMBRE	Promedio esperado para el mes de DICIEMBRE
S. Lorenzo	2,30	2,38	2,32	-0,06	-0,47	2,32	2,53	2,84
Rosario	2,22	2,27	2,21	-0,06	-0,37	2,35	2,68	3,02
Diamante	2,56	2,60	2,56	-0,04	-0,39	2,69	2,82	3,24
Victoria	3,18	3,25	3,20	-0,05	0,19	3,30	3,46	3,74
S. Nicolás	1,69	1,89	1,82	-0,07	-0,28	1,93	2,14	2,36
Ramallo	1,40	1,42	1,57	0,15	-0,30	1,50	1,71	1,89
San Pedro	1,40	1,22	1,38	0,16	-0,72	1,29	1,36	1,46
Baradero	1,35	1,08	1,25	0,17	-0,06	1,11	1,10	1,17
Zárate	0,70	0,73	0,82	0,09	0,04	0,77	0,85	0,86
Paranacito	1,50	1,44	1,76	0,32	0,26	1,40	1,16	1,16
Ibicuy	0,70	0,51	0,86	0,35	0,18	0,56	0,51	0,56
Pto. Ruiz	1,06	1,12	1,23	0,11	-0,28	1,08	1,01	1,09

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

De acuerdo a la perspectiva climática trimestral y el régimen hidrológico del río Paraná, es posible que los niveles de base persistan con incremento gradual durante octubre, con probabilidad de observarse repuntes ocasionales sobre el tramo medio, asociados a incrementos en la afluencia del Iguazú, el aporte en la ruta Confluencia - Yacyretá o en el sector no regulado del Alto Paraná.

RÍO URUGUAY:

AGUAS ALTAS

Durante el mes de septiembre se observaron precipitaciones por encima de lo normal en sectores de la cuenca alta y media (particularmente sobre la cuenca del río Ibicuí), asociados a un escenario húmedo que actualmente persiste, observándose un **incremento en la frecuencia de eventos precipitantes significativos** durante la primera quincena de octubre. Por tanto, se observó un **tránsito denso de ondas de crecida en aguas altas**, de manera tal que la condición del río **persiste en dicho rango**, tanto como el déficit hídrico en el perfil de suelo y en las reservas superficiales es mínimo. Actualmente se observa el tránsito de nuevas ondas de crecida desde el Alto Uruguay y algunas cuencas afluentes al tramo medio, de forma tal que el nivel del río en el tramo **San Javier - Paso de los Libres** continúa **oscilante en aguas altas, con repuntes con picos por encima de las referencias de alerta o evacuación**. La capacidad de regulación continúa siendo elevada y se observa una capacidad de disipación baja en la cuenca alta y sectores de la cuenca media. Asimismo, se prevé que la inestabilidad atmosférica persista durante los próximos días, con probable desarrollo de nuevas precipitaciones. Por tanto, **las probabilidades de nuevos repuntes en aguas altas continúan siendo significativas**, más todavía en un escenario Niño, en esta época del año. Efectivamente, la perspectiva climática indica la continuidad de este escenario durante los próximos 3 meses, en promedio asociado a efecto positivo sobre los derrames mensuales e incremento de las probabilidades de repuntes significativos de época. Por tanto, *la perspectiva hidrológica mensual señala que es probable que durante el mes de octubre y principios de noviembre se sostenga la recuperación en el derrame mensual*

y los niveles de base, manteniéndose oscilante mayoritariamente en rango de aguas medias a altas, con picos en aguas altas, fundamentalmente por la posibilidad del desarrollo de nuevas precipitaciones sobre una condición inicial poco deficitaria y debido a la escasa capacidad de disipación en el sistema de presas. Debe prestarse atención a la ocurrencia de posibles repuntes en aguas altas. Por otro lado, en un escenario deficitario, la capacidad de regulación del Alto Uruguay podría sostener el caudal con picos en aguas medias y mínimos en aguas medias bajas.

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.

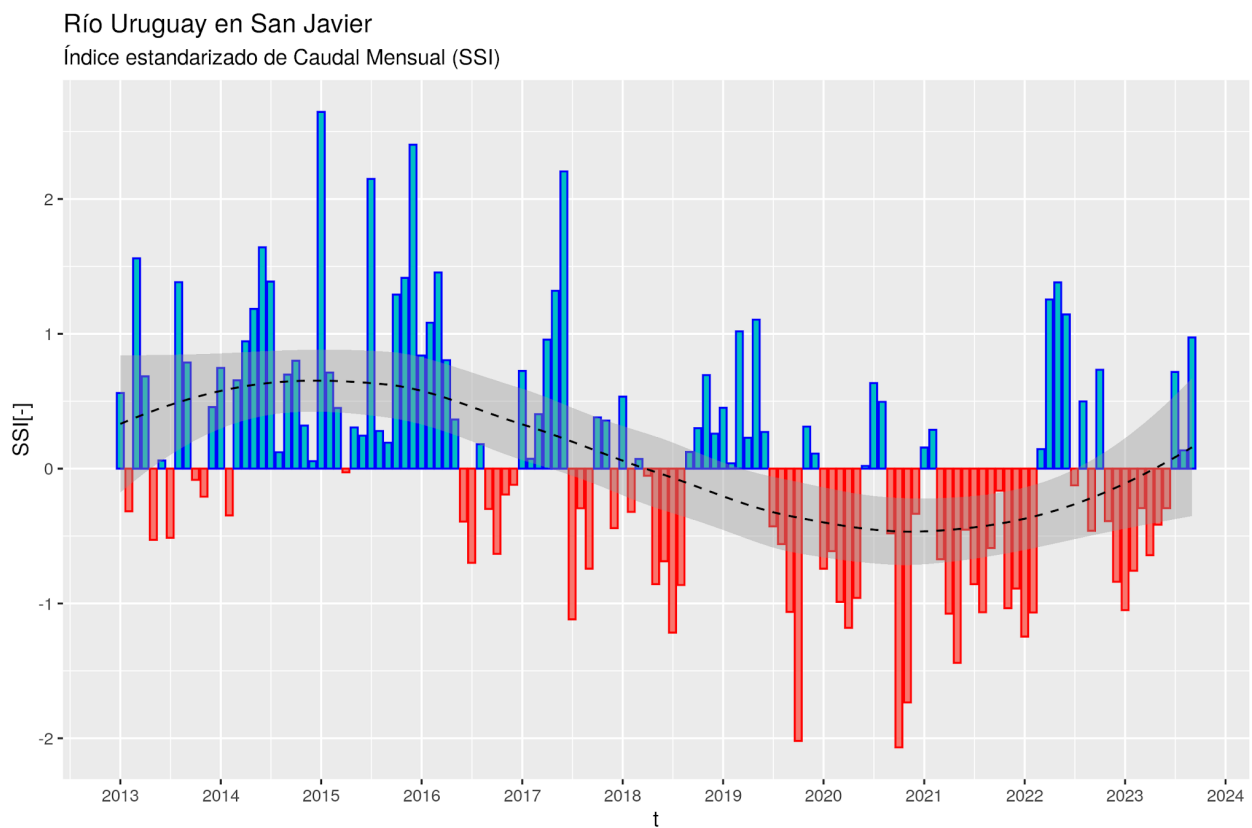


Figura 18: Índice estandarizado de caudal mensual para el río Uruguay en San Javier (período de referencia 1991-2020)

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

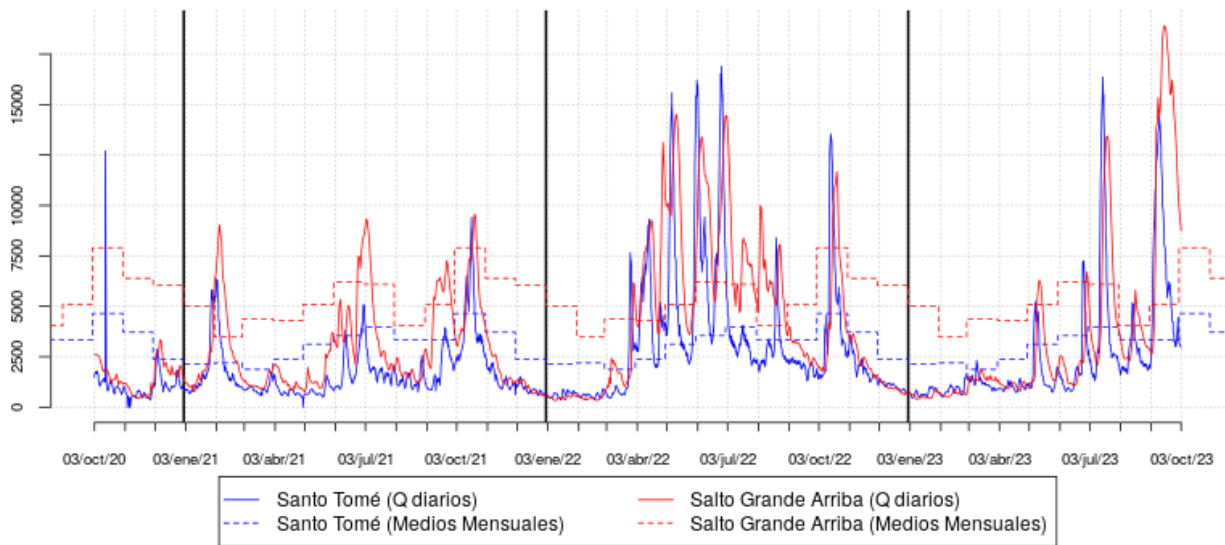


Figura 19: Evolución de los caudales en el Río Uruguay

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. Los pronósticos operativos (1-5 días) pueden consultarse en alerta.ina.gob.ar, en pronósticos → niveles:pronósticos (actualización lunes, miércoles y viernes), en combinación con los pronósticos semanales del boletín semanal (miércoles)

(*) La Dr. Dora Goniadzki fue una mujer investigadora, tecnóloga y gestora pionera en el diseño, implementación y establecimiento de servicios de alerta hidrológica en Argentina. Particularmente, se destacó por sentar bases y estándares para el establecimiento y operación del Servicio de Sistema de Alerta Hidrológica de la Cuenca del Plata, de la Subgerencia de Sistemas de Información y Alerta Hidrológica del INA, luego de la inusual crecida del sistema Paraguay-Paraná durante el escenario El Niño 1982/1983. Dirigió el Alerta hasta su retiro en 2016 y formó cuadros técnicos y profesionales de pronóstico hidrológico, investigadores y desarrolladores en Hidrología Operativa, entendiendo con simpleza que la labor de pronóstico debe apoyarse en observaciones, sobre la base de los requerimientos específicos de los usuarios ('desarrollar servicios desde una perspectiva de usuario') y que la complejidad del servicio debe balancearse de acuerdo a esto ('brindar la información relevante'). Siempre les orientó, indicando que los buenos productos de diagnóstico y pronóstico deben apoyarse sobre una adecuada gestión de la información. Así, fomentó el desarrollo de Sistemas de Información Hidrológica para la Gestión de Emergencias bajo un enfoque modular, ajustado a estándares. Por esto mismo, fue una entusiasta en la integración de redes de observación, impulsando el desarrollo de Infraestructuras de Datos Interoperables en la Cuenca del Plata. Una máxima que supo sostener para esto es que todo buen pronóstico se construye sobre la base de observaciones. Su visión, su rol y su tarea la condujeron a convertirse en Asesora Hidrológica Nacional y Asesora Hidrológica Regional de la Organización Meteorológica Mundial (OMM). En el plano local, estableció una línea de trabajo conjunta con el área de Servicios Sectoriales del Servicio Meteorológico Nacional, sentando las bases para la gestión de productos conjuntos, incluido este boletín. En el plano regional, estableció un Grupo de Trabajo de Hidrología y Recursos Hídricos, involucrando representantes de toda Sudamérica y fomentando el establecimiento de redes de trabajo. Ambas iniciativas siguen activas y con proyección de crecimiento. Se podría continuar enumerando sus laureles, pues son muchos. Pero sobre todo, su pasión, humanidad y generosidad fueron sus rasgos salientes. Dora fue una gran persona, una mujer en un mundo tecnológico dominado por varones, que con ideas claras supo formar y dirigir un grupo que sostiene un servicio desde hace 40 años, siempre bajo una visión de servicio público. En pocas palabras, Dora abrió un camino que vale seguir y esa es una buena forma de recordarla.