



COMISIÓN TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO  
DIRECCIÓN EJECUTIVA

## REPORTE MENSUAL - SEPTIEMBRE 2024

### INTRODUCCIÓN

El monitoreo hidrológico de la cuenca del río Pilcomayo, en la actualidad, lo realiza la Dirección Ejecutiva de la Comisión Trinacional para el Desarrollo de la Cuenca del Río Pilcomayo (DE CTN) en el marco del concepto de integración de redes de monitoreo hidrometeorológico, lo anterior recopilando información registrada por diversos organismos y sumándolos a los generados por la red de monitoreo propia de la DE CTN. Entre estos organismos podemos mencionar al Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Estado Plurinacional de Bolivia, la Dirección de Meteorología e Hidrología de la Dirección Nacional de Aeronáutica Civil de la República de Paraguay y la del Sistema Nacional de Información Hídrica de la República Argentina, entre otros.

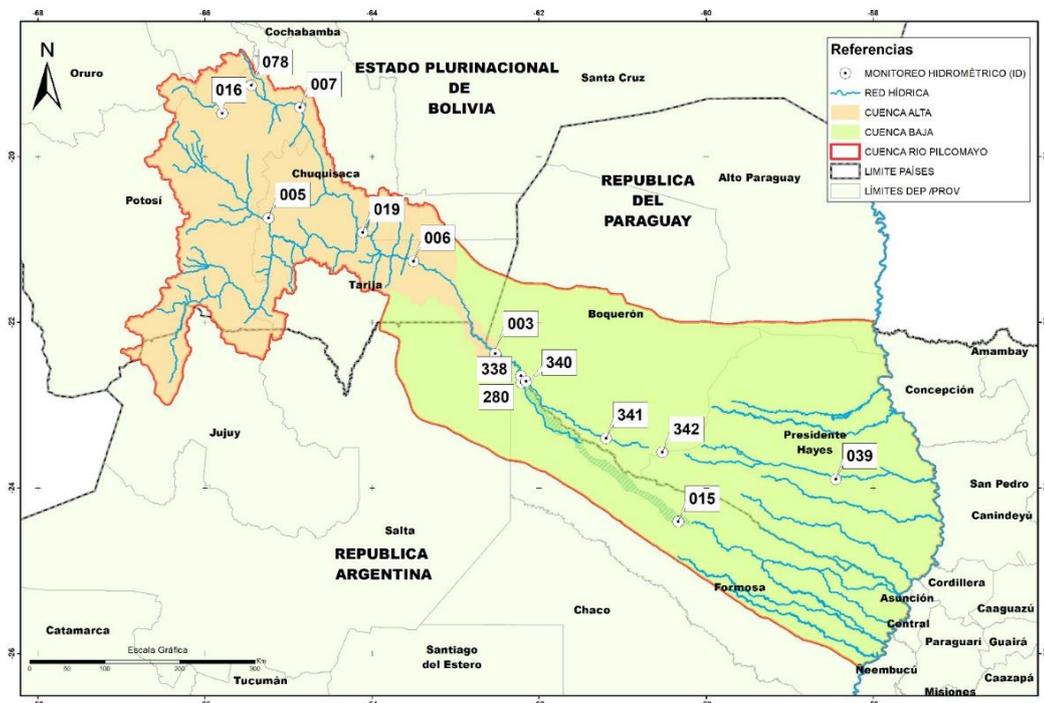


Imagen N°1 - Estaciones de monitoreo hidrométrico de la Cuenca del río Pilcomayo

### MONITOREO DE LA PRECIPITACIÓN PARA EL MES DE SEPTIEMBRE

A continuación, se presentan los mapas de precipitaciones acumuladas y de anomalías mensuales en el mes de septiembre a partir de los datos registrados en las estaciones con influencia en la Cuenca Alta del río Pilcomayo. Se calcula la anomalía como la diferencia entre el valor acumulado durante el período correspondiente al mes de septiembre y el valor considerado como normal (período 1970/2000).



# COMISIÓN TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO DIRECCIÓN EJECUTIVA

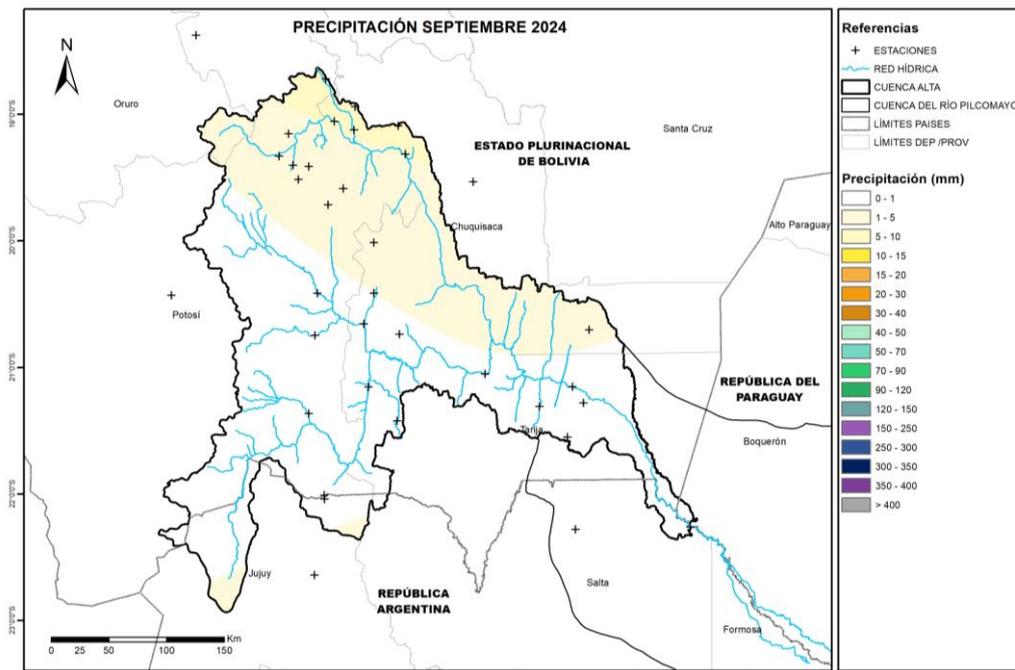


Imagen N°2: Lluvias en la Cuenca Alta del río Pilcomayo - Precipitación Acumulada Sep/2024

Durante el mes de septiembre se aprecia una distribución heterogénea de las precipitaciones. Producto del normal desarrollo de la estación seca y en conformidad con el inicio del presente año hidrológico, las condiciones de normalidad se evidencian en los escasos montos de precipitaciones registrados, por debajo de los 10 mm acumulados mensuales, en el sector Norte de la Cuenca Alta. A diferencia de lo ocurrido en los meses anteriores, la situación descrita presenta una mayor criticidad en el sector Sur y Este de la Cuenca Alta, donde los registros del mes de septiembre señalan valores nulos de precipitación.

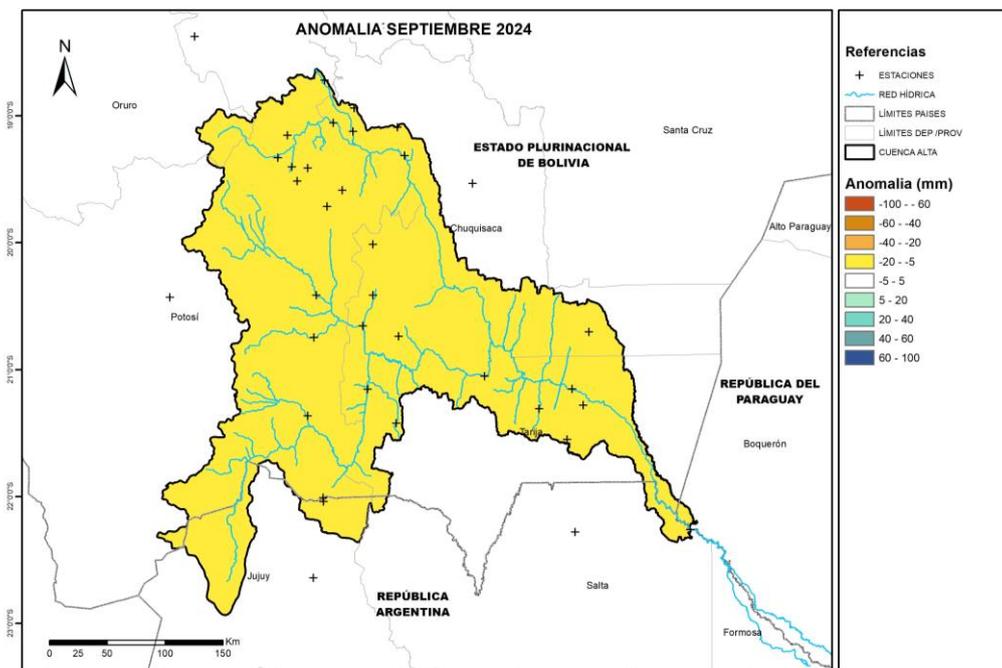


Imagen N°3: Anomalías lluvias - Sep/2024



COMISIÓN TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO  
DIRECCIÓN EJECUTIVA

A continuación, se presenta la evolución de los registros pluviométricos a lo largo del presente año hidrológico y se comparan con los valores medios y el valor considerado como normal (período 1970/2000).

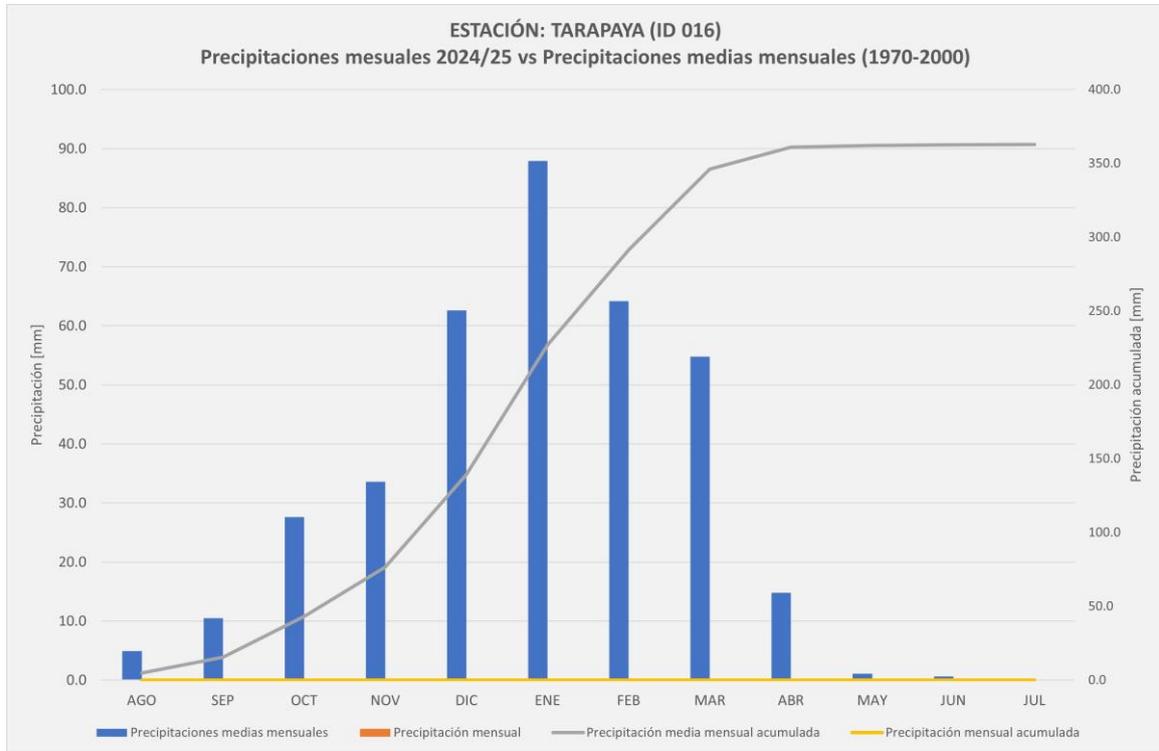


Imagen N°4: Precipitaciones mensuales y precipitaciones medias mensuales - Estación: Tarapaya (ID 016)

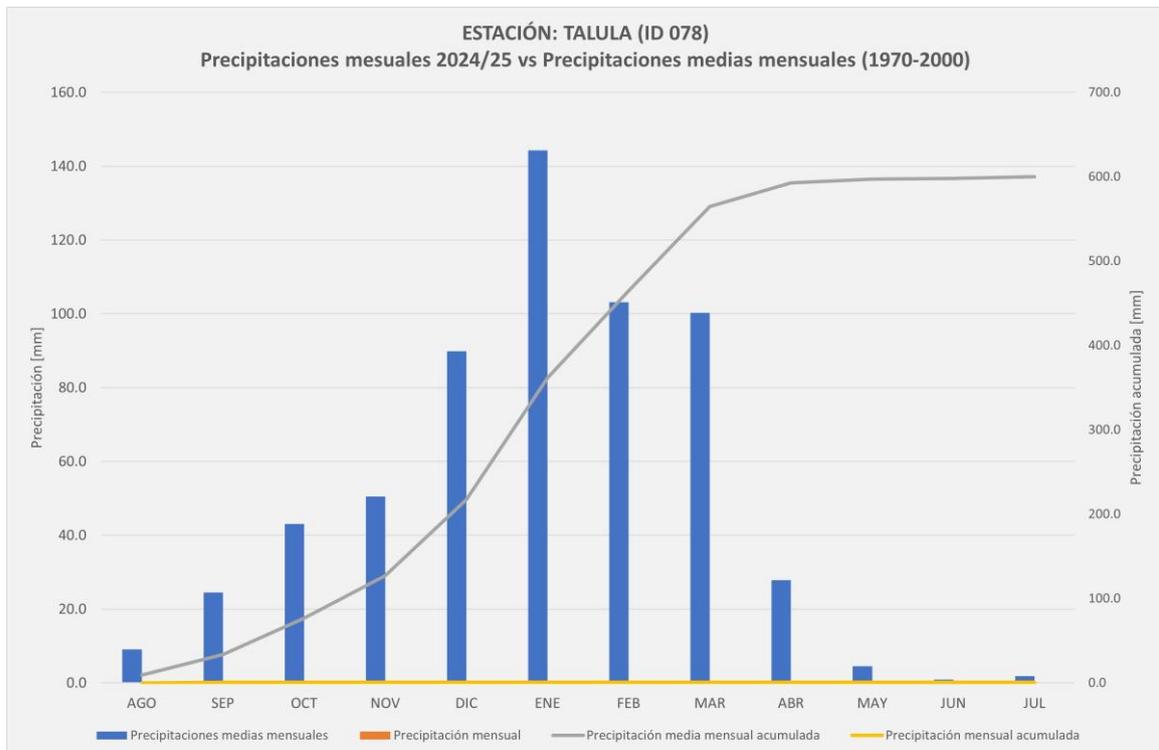


Imagen N°5: Precipitaciones mensuales y precipitaciones medias mensuales - Estación: Talula (ID 078)



COMISIÓN TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO  
DIRECCIÓN EJECUTIVA

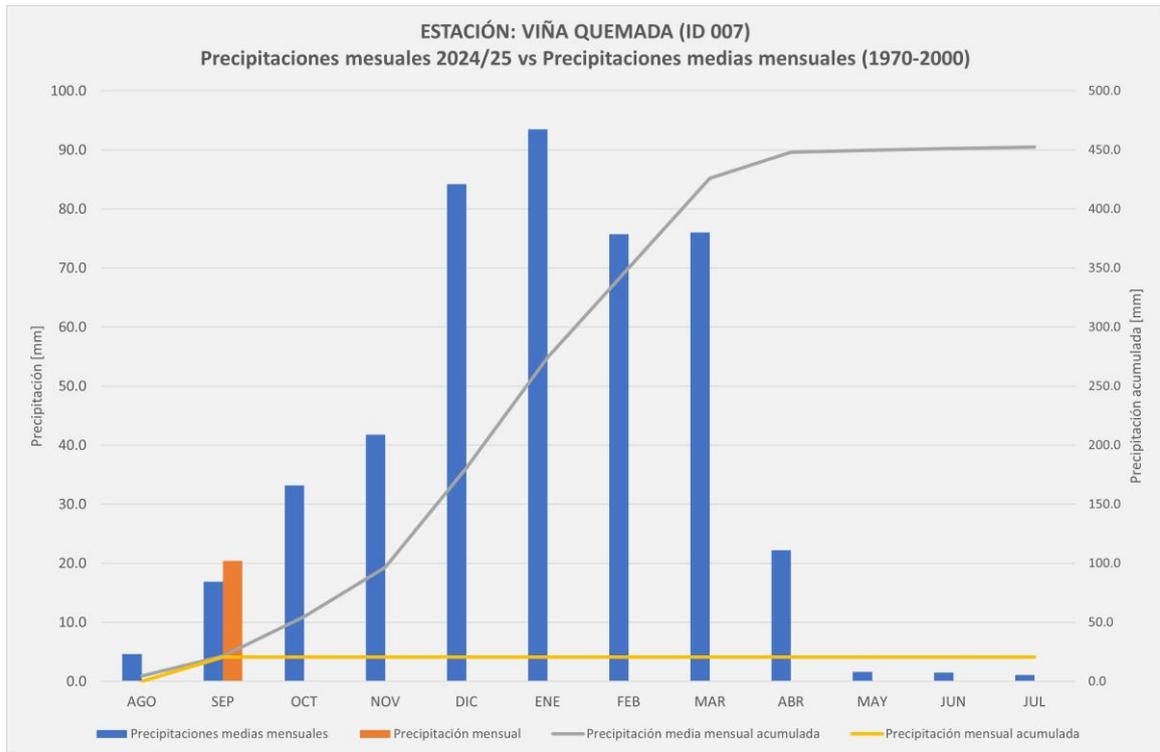


Imagen N°6: Precipitaciones mensuales y precipitaciones medias mensuales - Estación: Viña Quemada (ID 007)

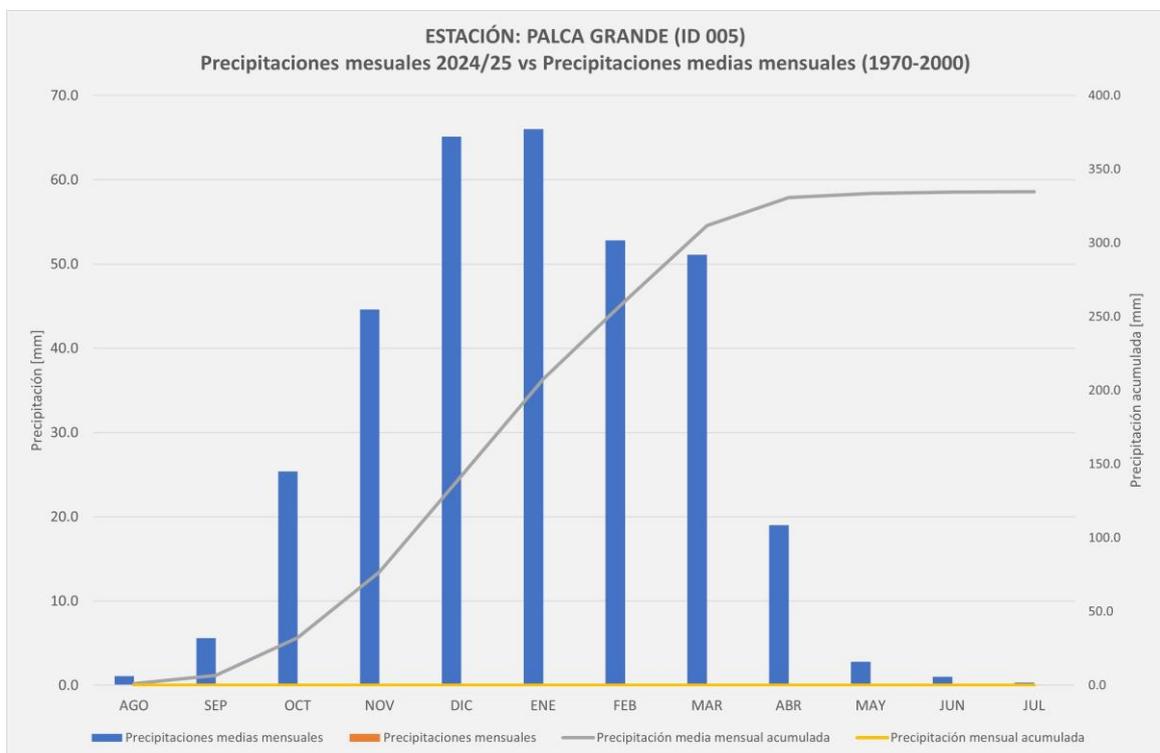


Imagen N°7: Precipitaciones mensuales y precipitaciones medias mensuales - Estación: Palca Grande (ID 005)



COMISIÓN TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO  
DIRECCIÓN EJECUTIVA

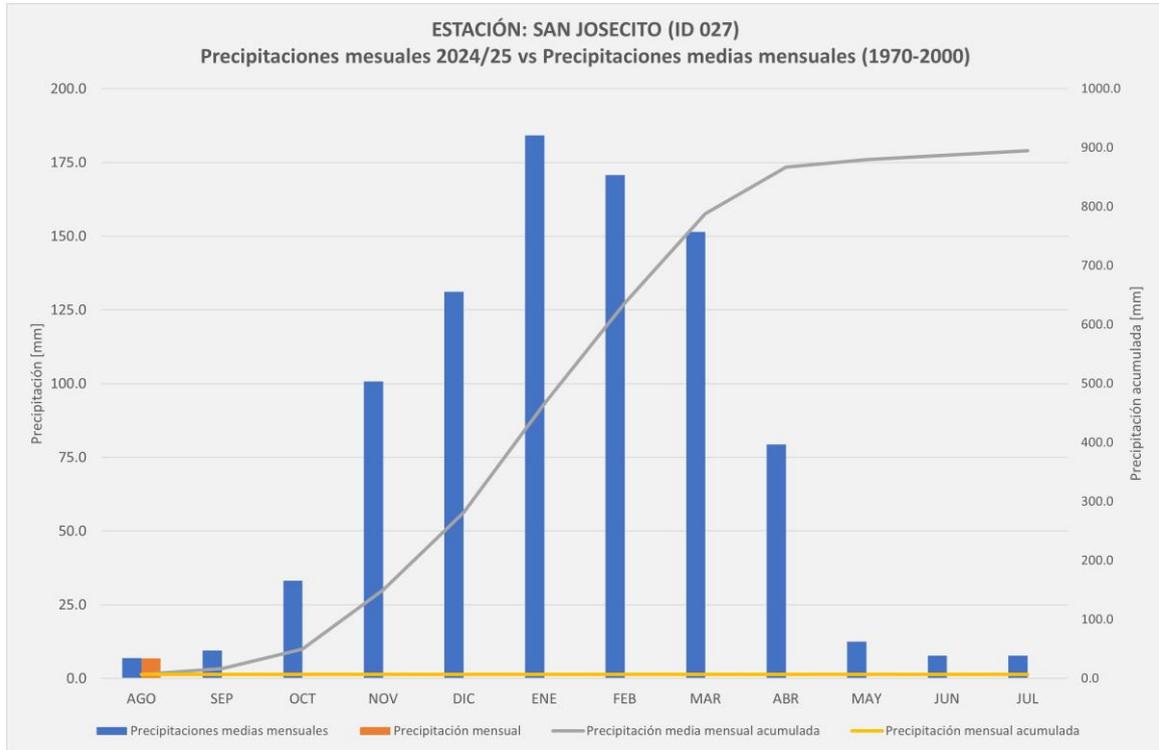


Imagen N°8: Precipitaciones mensuales y precipitaciones medias mensuales - Estación: San Josecito (ID 027)

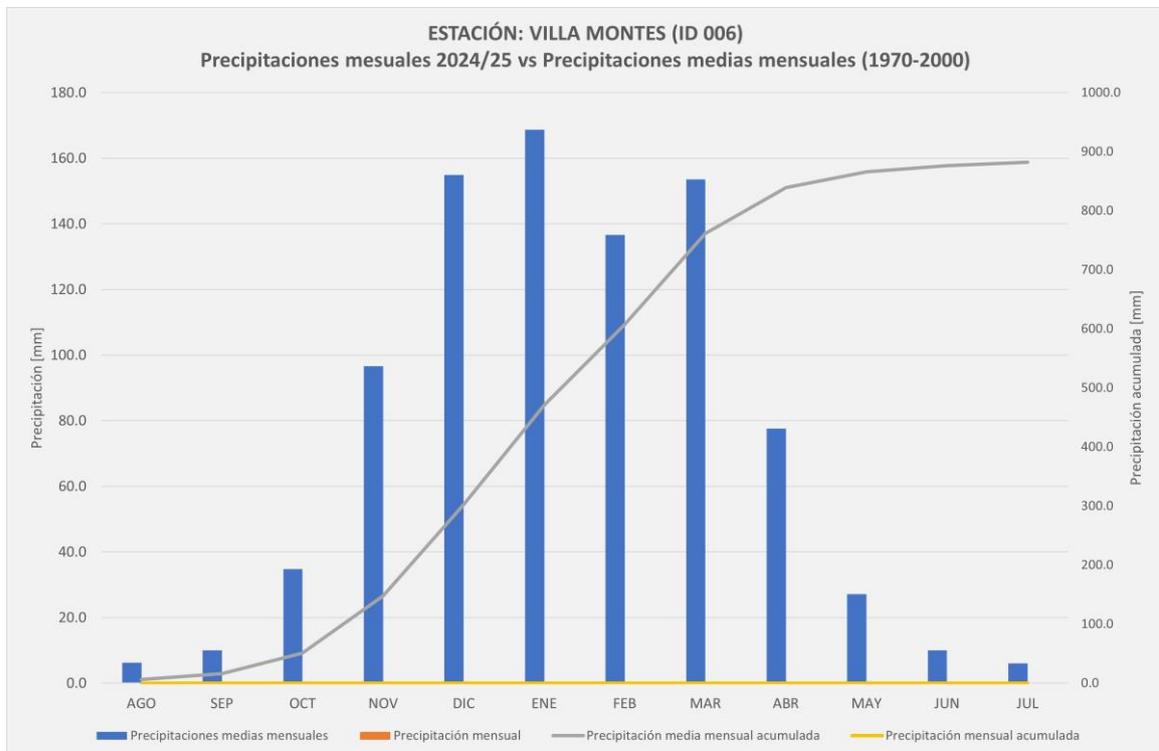


Imagen N°9: Precipitaciones mensuales y precipitaciones medias mensuales - Estación: Villa Montes (ID 006)

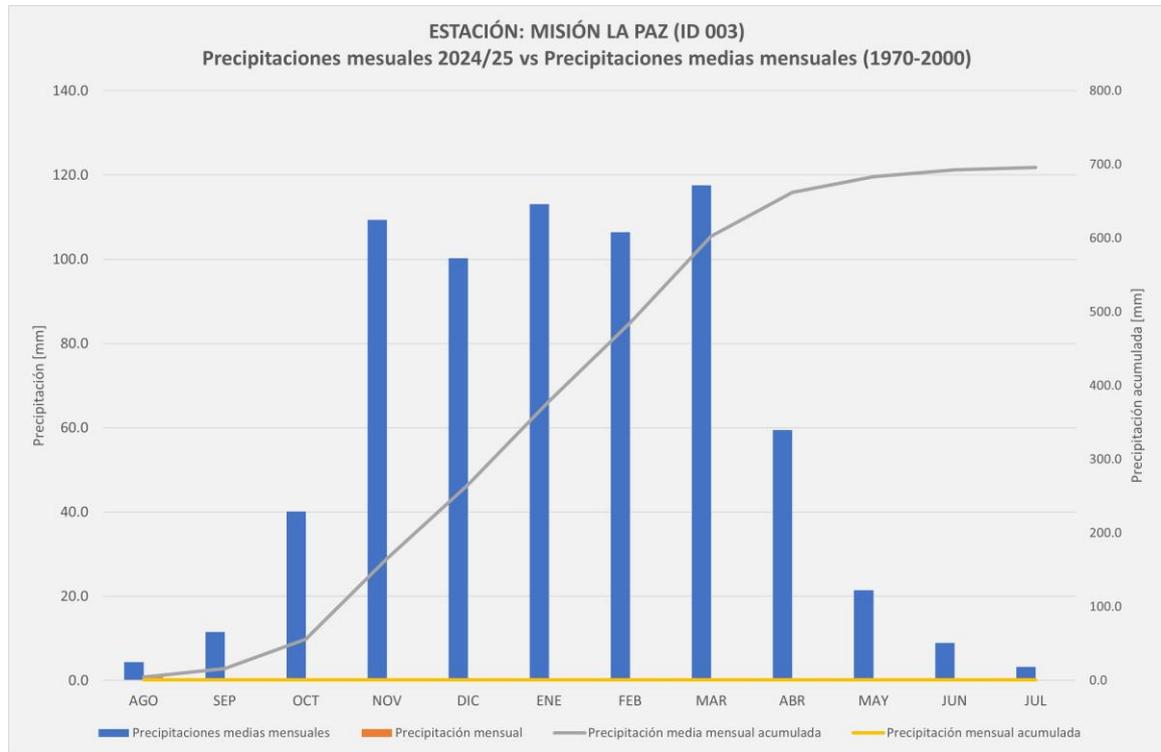


Imagen N° 10: Precipitaciones mensuales y precipitaciones medias mensuales - Estación: Misión La Paz (ID 003)

## EVOLUCIÓN DE LOS NIVELES HIDROMÉTRICOS

Durante el mes de septiembre se observaron precipitaciones normales y más bien deficitarias tanto en la Cuenca Alta como en la Cuenca Baja.

La Cuenca Alta del río Pilcomayo presenta un régimen climático bien definido, donde las lluvias se presentan en el período comprendido entre los meses de octubre y marzo. En esta zona, la cobertura vegetal es limitada, los suelos son pocos profundos y existen importantes superficies de macizos rocosos de reducida permeabilidad. Los factores mencionados se traducen en un régimen de escurrimiento del río torrencial alimentado por escorrentía producto de ocasionales tormentas de lluvia.

Sumado a la caracterización general de la Cuenca Alta, cabe destacar el retorno a las condiciones de déficit en los registros de precipitaciones, luego de las condiciones de normalidad, e incluso superiores a lo normal, manifestadas a lo largo de los meses de febrero y marzo, del corriente año hidrológico.

Consecuentemente, se observa el normal desarrollo del ciclo seco en las estaciones hidrométricas automáticas. Al respecto, el nivel hidrométrico manifiesta registros en concordancia con la evolución de las marcas normales para la época.

A lo largo del mes de septiembre, se resalta un sostenido descenso, en el rango de aguas bajas, por efecto de las precipitaciones registradas, en particular, en el territorio de la Cuenca Alta.

A continuación, se presenta la evolución de los registros hidrométricos a lo largo del presente año hidrológico y se comparan con los niveles registrados en el año hidrológico 2023/24, de las estaciones operadas por la DE CTN.



COMISIÓN TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO  
DIRECCIÓN EJECUTIVA

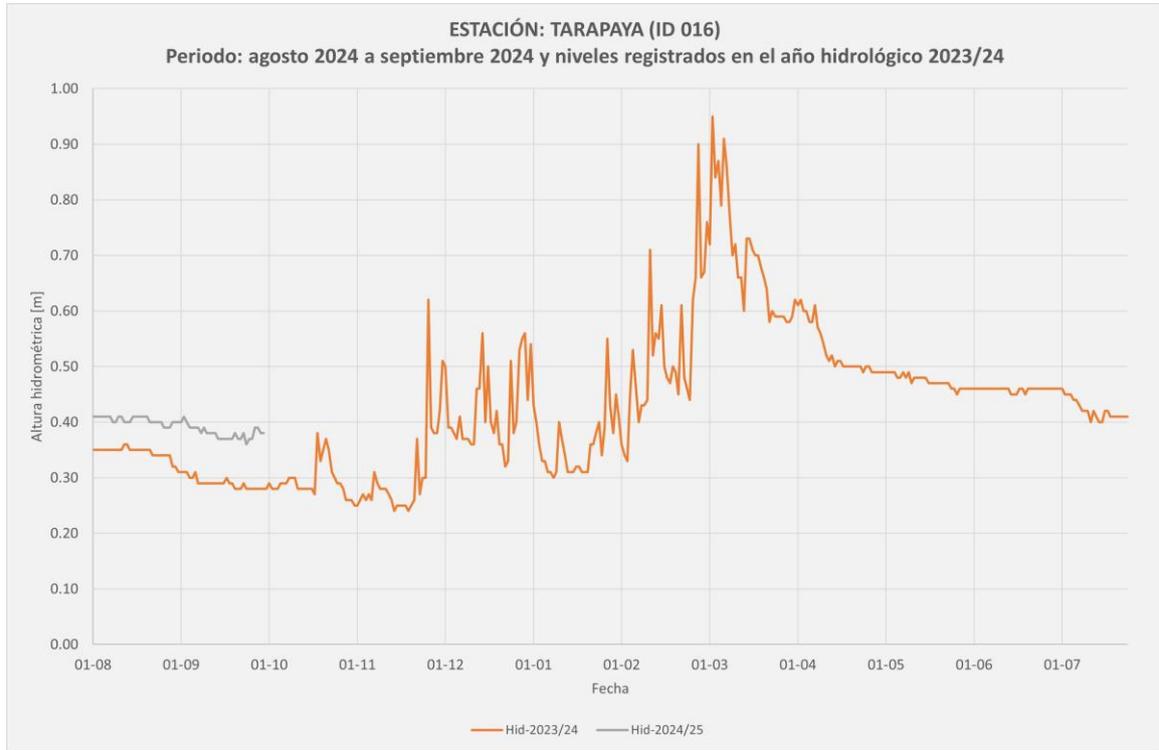


Imagen N°11: Evolución de los niveles hidrométricos - Estación Tarapaya (ID 016)



Imagen N°12: Evolución de los niveles hidrométricos - Estación Talula (ID 078)



COMISIÓN TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO  
DIRECCIÓN EJECUTIVA

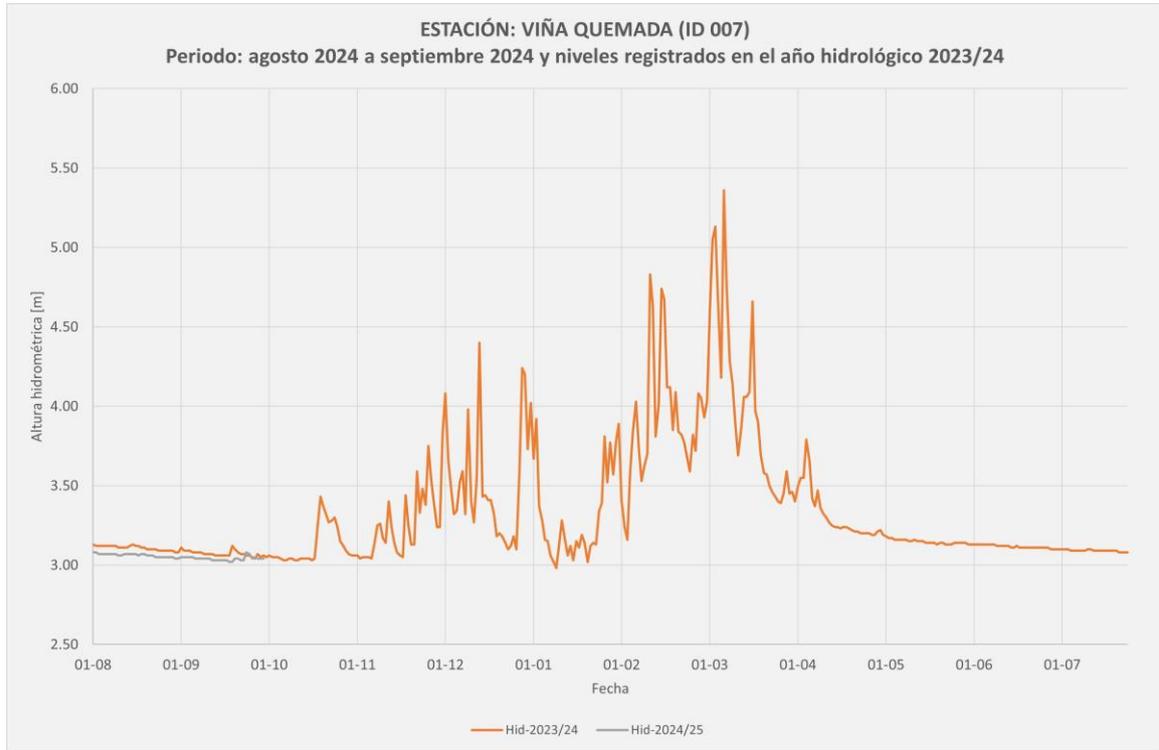


Imagen N°13: Evolución de los niveles hidrométricos - Estación Viña Quemada (ID 007)

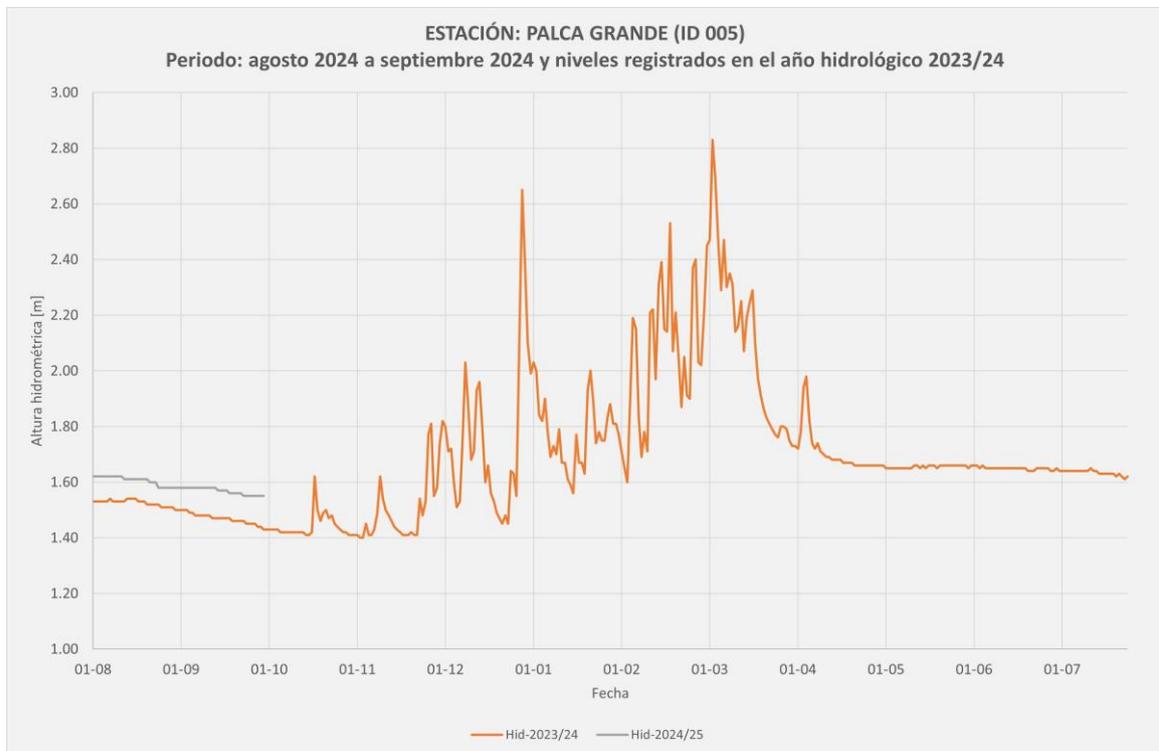
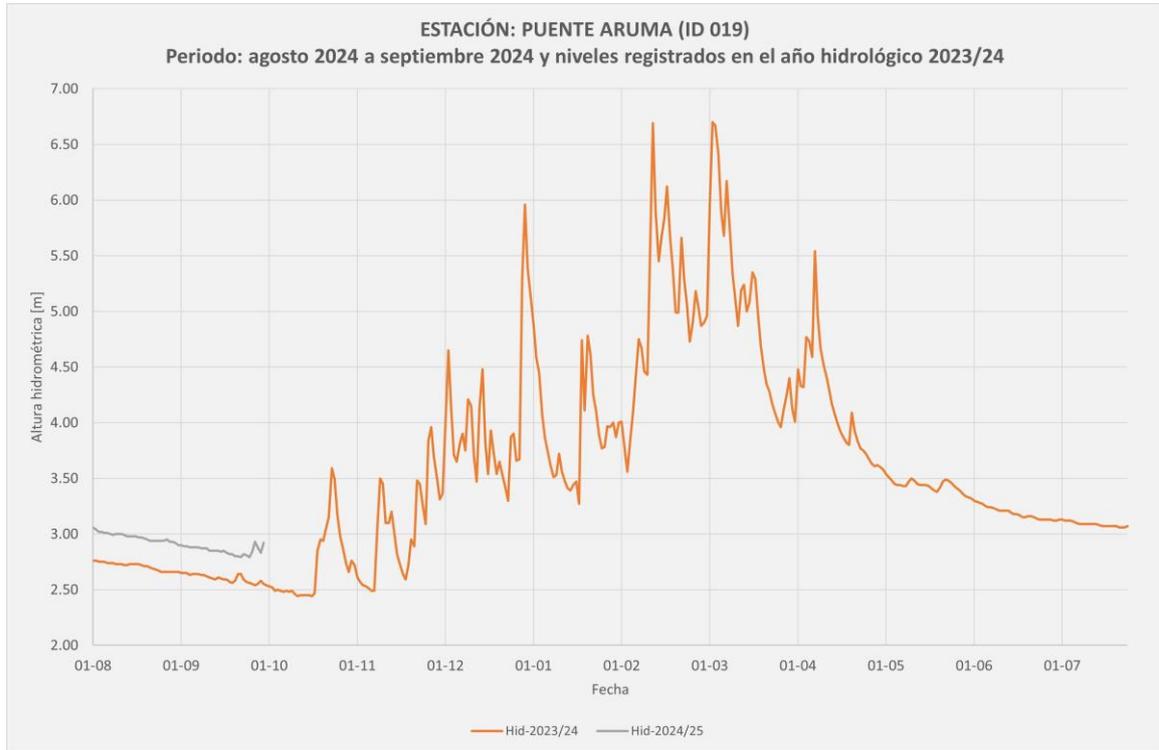
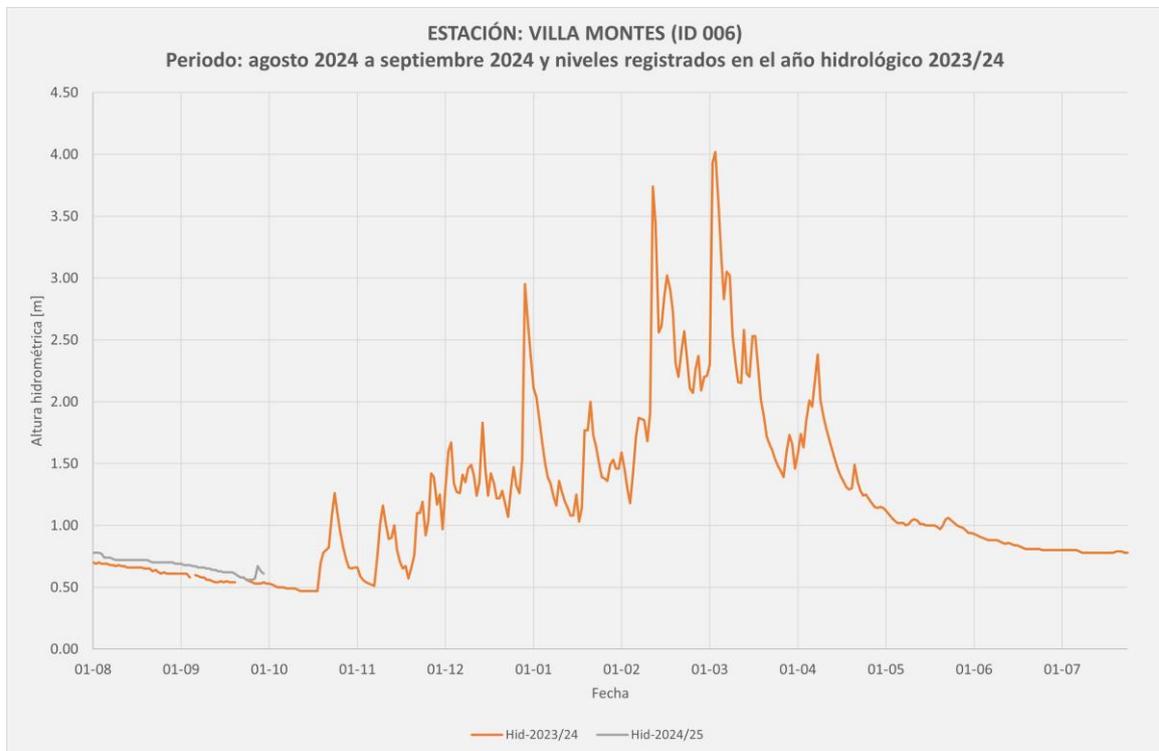


Imagen N°14: Evolución de los niveles hidrométricos - Estación Palca Grande (ID 005)

**COMISIÓN TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO**  
**DIRECCIÓN EJECUTIVA**



*Imagen N°15: Evolución de los niveles hidrométricos - Estación Puente Aruma (ID 019)*



*Imagen N°16: Evolución de los niveles hidrométricos - Estación Villa Montes (ID 006)*



## COMISIÓN TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO DIRECCIÓN EJECUTIVA

La disminución en los montos de precipitaciones registrados en el cierre del pasado año hidrológico y al inicio del presente, señala un sostenido descenso en la disponibilidad del recurso hídrico en la Cuenca Baja. Los registros de los niveles hidrométricos resultaron normales para la época.

Cabe señalar, que producto del transporte, erosión y deposición de los sedimentos en las secciones hidrométricas conllevan modificaciones en la conformación de la sección transversal a lo largo del tiempo, conforme al régimen hidrológico predominante. Por lo que, la evolución de los niveles hidrométricos constituye un elemento de análisis para el monitoreo de los recursos hídricos, pero no resulta suficiente para su cuantificación.

A continuación, se presenta la evolución de los registros hidrométricos a lo largo del presente año hidrológico y se comparan con los niveles registrados en el año hidrológico 2023/24, a partir de los datos publicados tanto por la DE CTN como en el portal Sistema Nacional de Información Hídrica (SNIH).

En referencia a los registros de la estación El Raúl (SNIH) -identificada en la Base de datos Única con (ID 338)- manifiesta una interrupción en la serie de registros desde el miércoles 10 de abril hasta el miércoles 15 de mayo del corriente año.

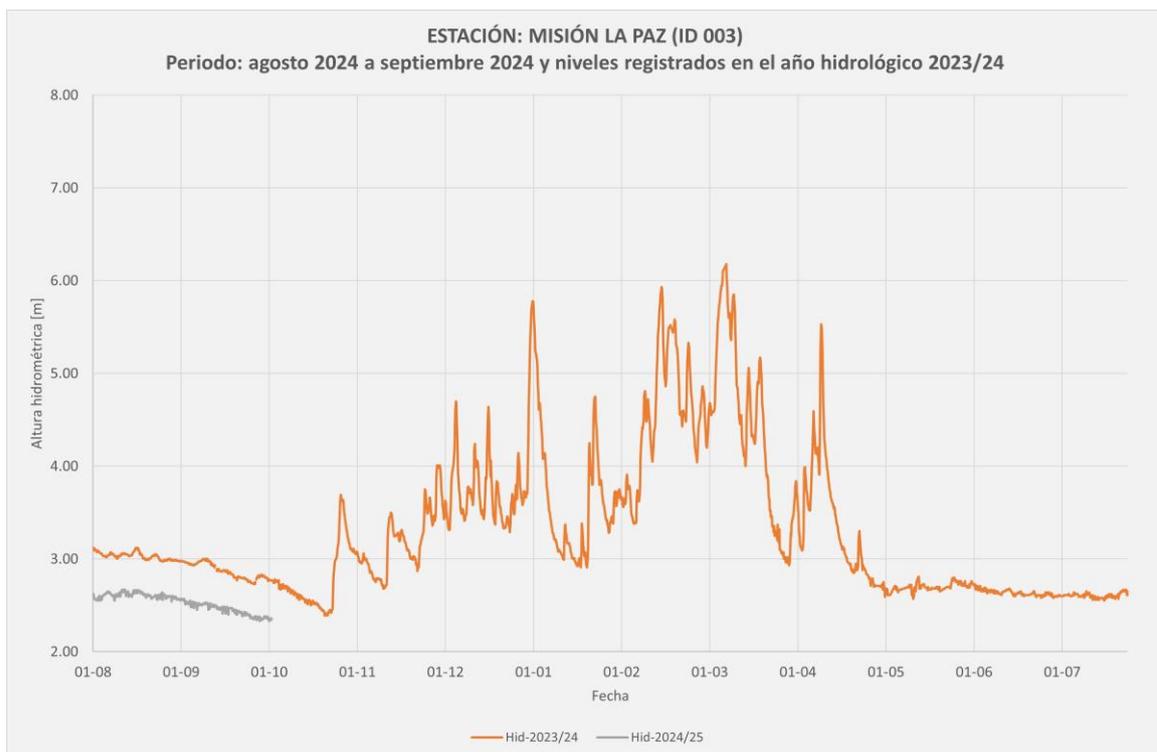
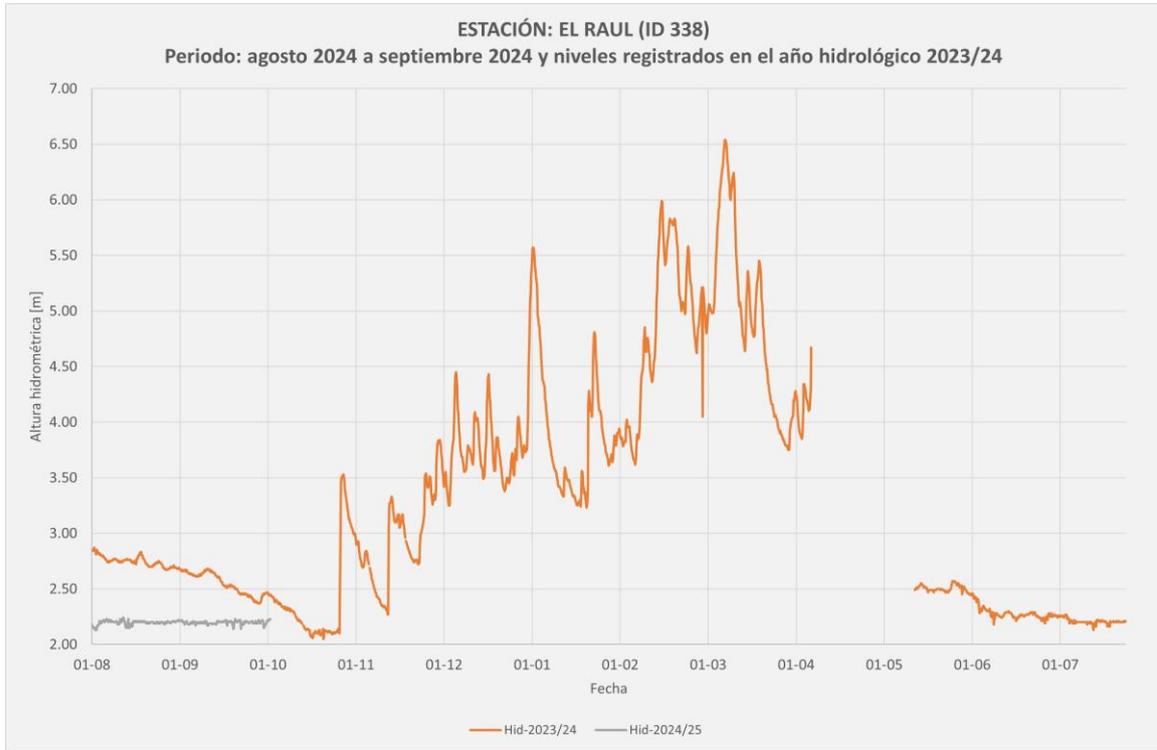
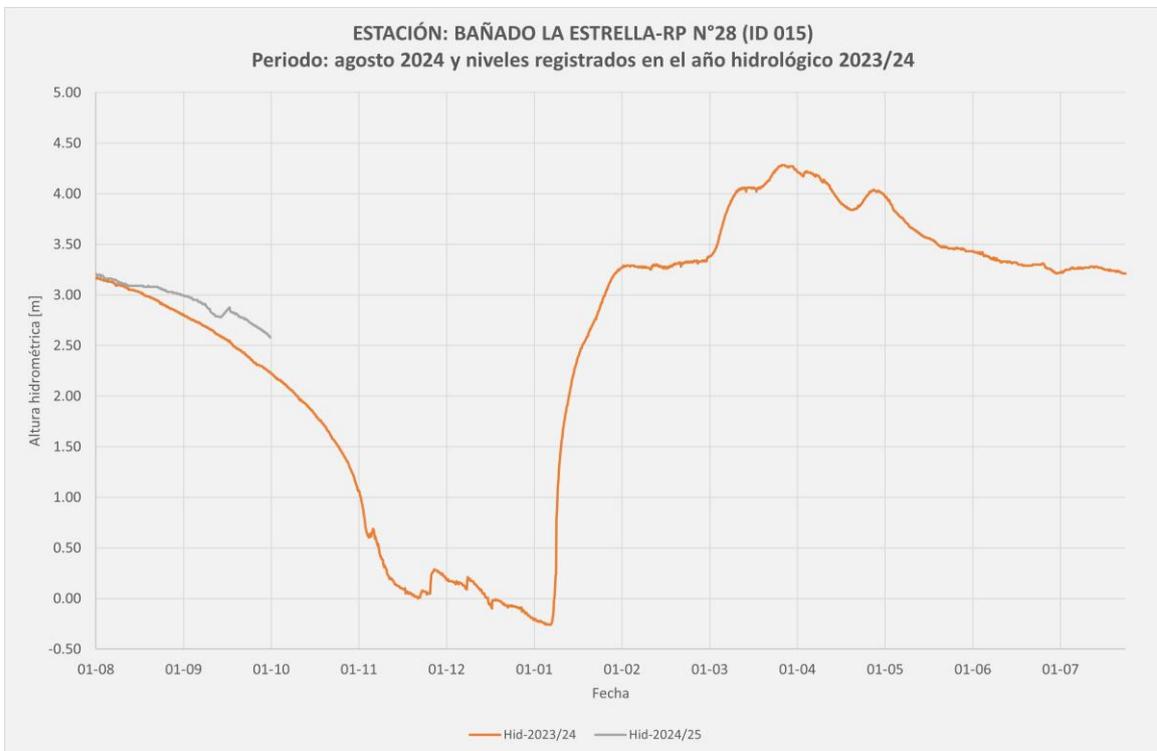


Imagen N°17: Evolución de los niveles hidrométricos - Estación Misión La Paz (ID 003)

**COMISIÓN TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO**  
**DIRECCIÓN EJECUTIVA**



*Imagen N°18: Evolución de los niveles hidrométricos - Estación El Raul (ID 338)*



*Imagen N°19: Evolución de los niveles hidrométricos - Estación Bañado La Estrella - RP N°28 (ID 015)*



## COMISIÓN TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO DIRECCIÓN EJECUTIVA

En el caso de la Cuenca Baja en Paraguay, se informa que producto de la persistencia de escasos montos de precipitaciones registrados desde el cierre del pasado año hidrológico, persiste la escases de la disponibilidad del recurso hídrico. Los niveles registrados a lo largo del mes de septiembre en las estaciones de, Margariño (ID 341) y General Díaz (ID 342) indican que el Canal Paraguayo no ha transportado caudal, manifestando condiciones de cauce seco.

En el caso de la Cuenca Baja Inferior, la cual se caracteriza por estar conformada por un abanico fluvial de cauces menores alimentados por excedentes de lluvias locales y eventualmente, algunos de ellos por excedentes de caudales provenientes de los bañados desarrollados aguas arriba en la Cuenca Baja.

Los registros hidrométricos en la sección de monitoreo emplazadas sobre los principales cursos de agua reflejan la situación de estiaje, a consecuencia del régimen de precipitaciones desarrollado a lo largo del presente año hidrológico.

A continuación, se presenta la evolución de los registros hidrométricos a lo largo del presente año hidrológico y se comparan con los niveles registrados en el año hidrológico 2023/24, de la estación en el río Montelindo en la ruta PY09, operada por la DE CTN.

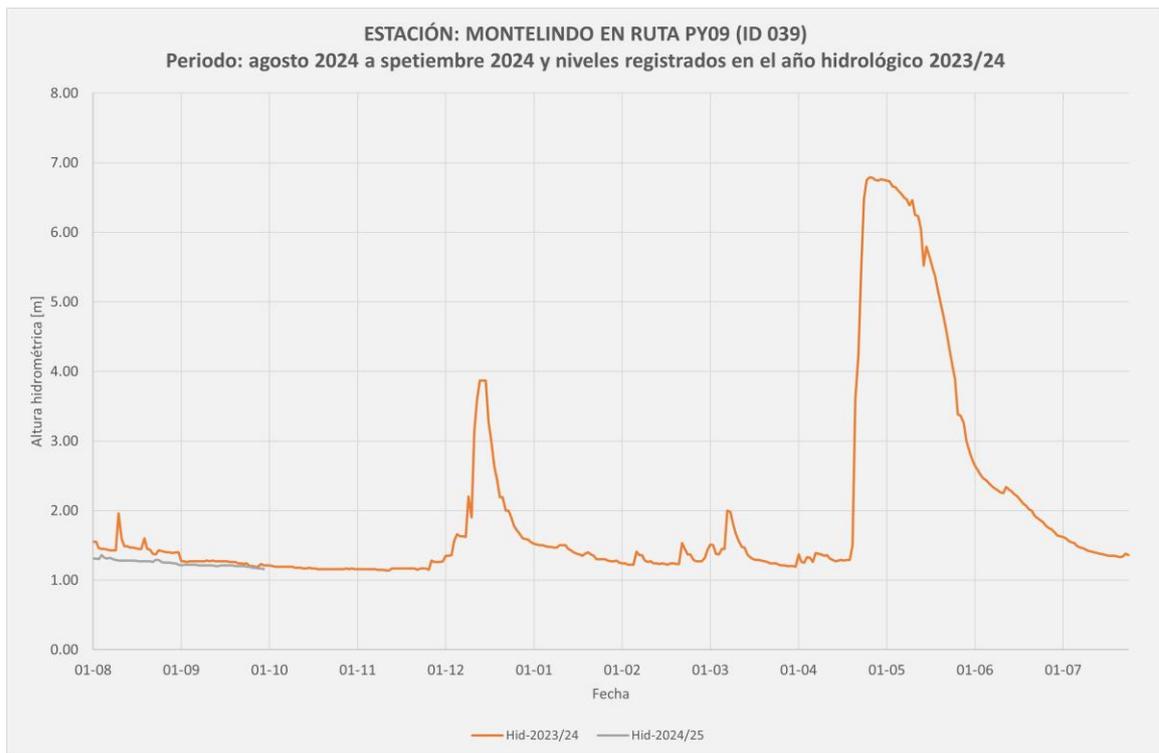


Imagen N°20: Evolución de los niveles hidrométricos - Estación Río Montelindo - RPY N°09 (ID 039)

### ANÁLISIS DE LOS NIVELES REGISTRADOS Y ESTIMACIÓN DE LOS CAUDALES ASOCIADOS

A continuación, se presentan las características principales de la serie de registros hidrométricos de las estaciones evaluadas a lo largo del mes de septiembre del corriente año y su comparación con los datos registrados para el mismo periodo a lo largo del año 2023.



COMISIÓN TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO  
DIRECCIÓN EJECUTIVA

Estación		Alturas hidrométricas (m) - Sep/2024				Alturas hidrométricas (m) - Sep/2023			
ID	Denominación	Máximo	Medio	Mínimo	Mediana	Máximo	Medio	Mínimo	Mediana
016	Tarapaya	0.41	0.38	0.36	0.38	0.31	0.29	0.28	0.29
078	Talula	1.03	0.99	0.95	0.99	1.02	1.00	0.97	1.00
007	Viña Quemada	3.08	3.04	3.02	3.04	3.12	3.07	3.04	3.07
005	Palca Grande	1.58	1.57	1.55	1.57	1.50	1.47	1.43	1.47
019	Puente Aruma	2.93	2.85	2.79	2.85	2.65	2.60	2.54	2.60
006	Villa Montes	0.69	0.63	0.56	0.63	0.61	0.56	0.53	0.55
003	Misión La Paz	2.57	2.46	2.33	2.47	3.00	2.87	2.73	2.87
338	El Raul	2.23	2.20	2.14	2.20	2.68	2.55	2.37	2.55
015	Bañado La Estrella - RP N°28	2.99	2.81	2.60	2.81	2.80	2.54	2.24	2.56
039	Río Montelindo - RPY N°09	1.22	1.20	1.16	1.21	1.28	1.25	1.19	1.27

Tabla 1: Análisis de las alturas hidrométricas registradas.

A fin de constituir secciones de control para estimar los caudales generados en la Cuenca del río Pilcomayo, las estaciones fueron seleccionadas conforme a su ubicación geográfica y debido a que cuentan con el mayor número de aforos entre las secciones analizadas.

Estación		Altura hidrométrica - Sep/2024		Caudal máximo medio diario (m³/s) - 2024
ID	Denominación	Registro hidrométrico máximo medio diario	Fecha ocurrencia	
019	Puente Aruma	2.93	2024-09-01	28.68
006	Villa Montes	0.69	2024-09-01	25.47
003	Misión La Paz	2.66	2024-09-01	69.75

Tabla 2: Caudales máximos medios diarios estimados.

Se informa que los caudales estimados en las secciones de Puente Aruma, Villa Montes y Misión La Paz son estimados a partir de los registros hidrométricos máximos medios diarios de las secciones. Estos responden al régimen de aguas bajas producto de las precipitaciones ocurridas durante el mes de septiembre.

## DIFERENCIA DE HUMEDAD DEL SUELO

El mapa de diferencia de humedad superficial fue generado a partir de la implementación de los datos del radiómetro pasivo *Soil Moisture Active-Passive* (SMAP). Para evaluar la diferencia de humedad del suelo, se utilizó el producto *SPL3SMP\_E.005* y *SPL3SMP\_E.006 SMAP L3 Radiometer Global Daily 9 km Soil Moisture*, utilizando los datos recopilados a las 6 a. m. (descendente) y a las 6 p. m. hora solar local (ascendente) para una cobertura global completa, siendo su resolución diaria, a 9 km.

De manera similar a lo ocurrido en el pasado mes de agosto, durante el mes de septiembre se aprecia una distribución heterogénea de la humedad del suelo en comparación con las condiciones registradas en el mismo mes del año 2023. Las condiciones de neutralidad producto de las lluvias registradas se observaron principalmente en toda la extensión de la Cuenca Alta y Centro de la Cuenca Baja. Sin embargo, se distinguen diferencias negativas producto de las lluvias registradas en una acotada extensión en el Sureste de la Cuenca Baja.



## COMISIÓN TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO DIRECCIÓN EJECUTIVA

A continuación, se presenta el mapa de diferencia de humedad superficial de la Cuenca del Río Pilcomayo es la resultante de la diferencia entre el mes de septiembre y el mismo mes del año 2023.

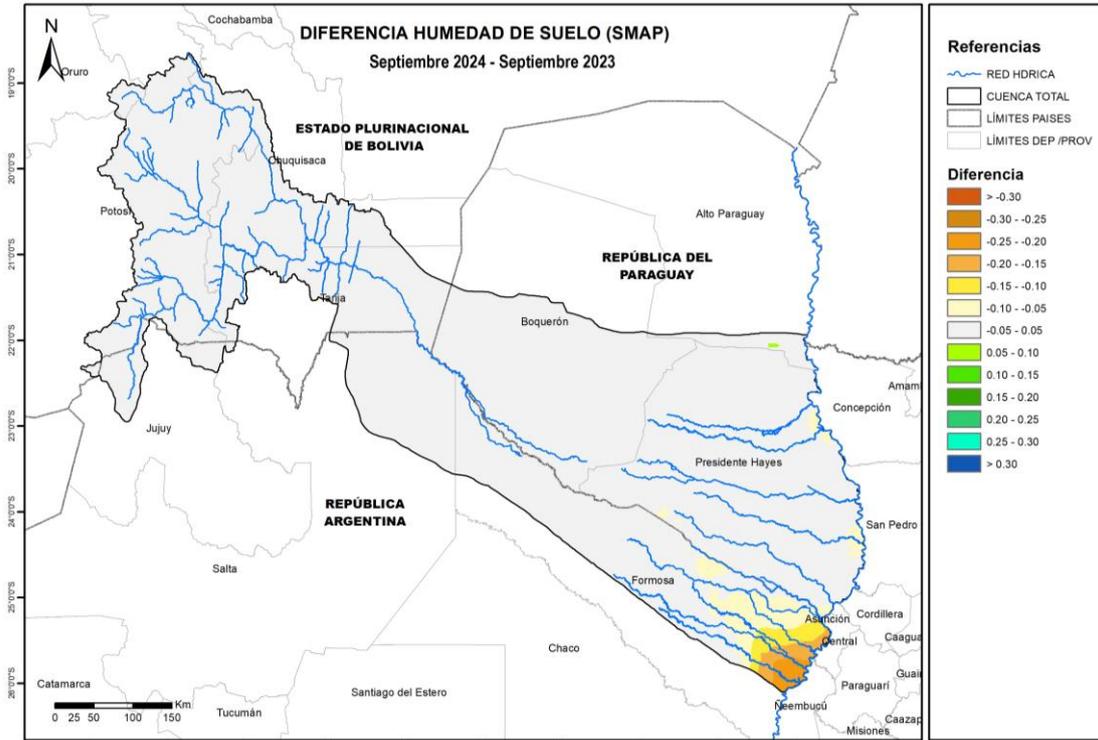


Imagen N°21: Diferencia de humedad de suelo - Sep/2024 - Sep/2023

### ÍNDICE DE ESTRÉS EVAPORATIVO

El mapa de Índice de Estrés Evaporativo (ESI) identifica regiones donde la vegetación está sufriendo estrés por falta de agua. El ESI describe la humedad del suelo en todo el paisaje sin utilizar datos de lluvia observados y se produce semanalmente con una resolución espacial de aproximadamente 5x5 km y con una cobertura global. El ESI fue desarrollado como una colaboración entre Christopher Hain (*NASA Marshall Space Flight Center*), Martha Anderson (*USDA Agricultural Research Service*) y las universidades de Wisconsin, Nebraska-Lincoln y Maryland en los Estados Unidos. El Proyecto ESI es financiado por el Programa de Ciencia Aplicada/Recursos Hídricos de la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA). Los datos del ESI utilizados para generar los mapas y diagnósticos en esta sección son producidos y diseminados por el Proyecto SERVIR. SERVIR es un desarrollo conjunto de NASA y la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID)

Durante el mes de septiembre se aprecia una distribución heterogénea de los valores de ESI. Se señala que los valores de ESI negativos indican tasas de evapotranspiración por debajo de lo normal, lo que indica que la vegetación se estresó debido a la humedad inadecuada del suelo. Estos se encuentran en el sector Suroeste y en el sector Este de la Cuenca Alta, y en el sector Noreste de la Cuenca Baja.

Por otro lado, los valores positivos de ESI se encuentran en el sector central de la Cuenca Alta. En el caso de la Cuenca Baja, se los puede apreciar en el sector Centro y Sur.

A continuación, se presenta el Índice de Estrés Evaporativo (ESI) de la Cuenca del Río Pilcomayo para el periodo comprendido entre los días 03 y 30 de septiembre del corriente año.



COMISIÓN TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO  
DIRECCIÓN EJECUTIVA

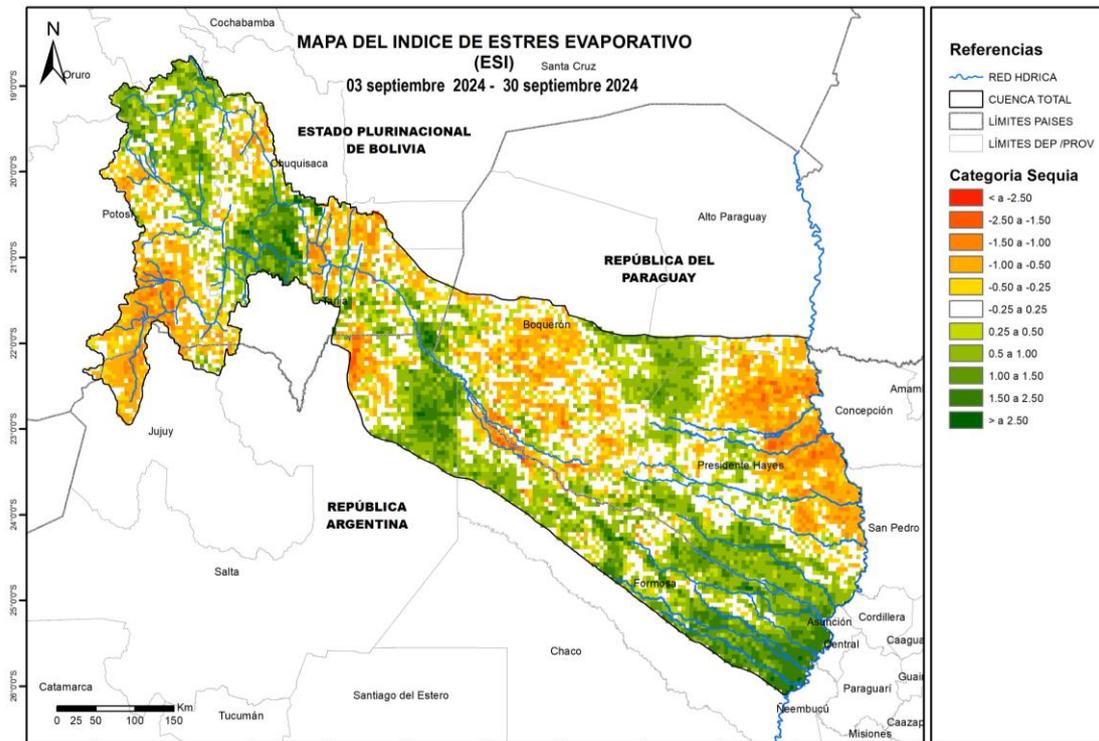


Imagen N°22: Mapa del Índice de Estrés Evaporativo (ESI) – Periodo: 03/09/2024 a 30/09/2024

## REFERENCIAS

Comisión Trinacional para el Desarrollo de la Cuenca del río Pilcomayo  
<https://www.pilcomayo.net>

Servicio Meteorológico Nacional - Argentina  
<https://www.smn.gob.ar>

Sistema Nacional de Información Hídrica – Argentina  
<https://snih.hidricosargentina.gob.ar>

Ministerio de Obras Públicas – Instituto Nacional del Agua – Alerta Hidrológico Cuenca del Plata - Argentina  
<https://www.ina.gov.ar/alerta/index.php>

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – Bolivia  
<https://www.senamhi.gob.bo>

Dirección Nacional de Meteorología e Hidrología - Paraguay  
<https://www.meteorologia.gov.py>

Sistema de Información sobre Sequías para el Sur de Sudamérica - Centro Regional del Clima para el sur de América del Sur  
<https://sissa.crc-sas.org/>