



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

REPORTE MENSUAL - MARZO 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.

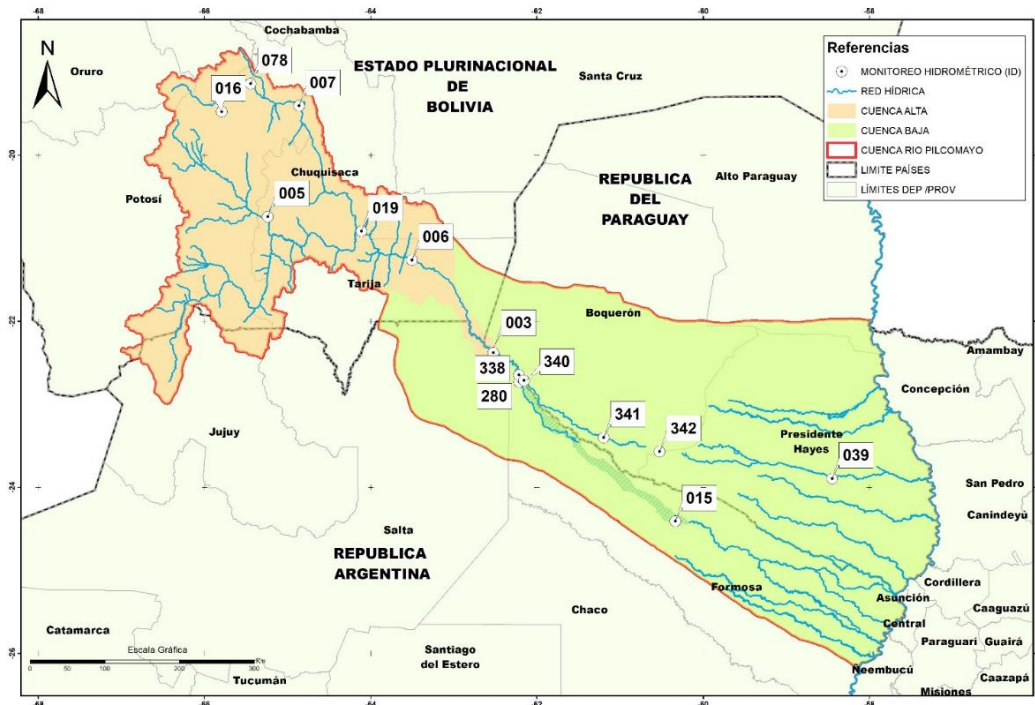


Imagen N°1 - Estaciones de monitoreo hidrométrico de la Cuenca del río Pilcomayo

MONITOREO DE LA PRECIPITACIÓN PARA EL MES DE MARZO

A continuación, se presentan los mapas de precipitaciones acumuladas y de anomalías mensuales en el mes de marzo 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 marzo y el valor considerado como normal (período 1970/2000).



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

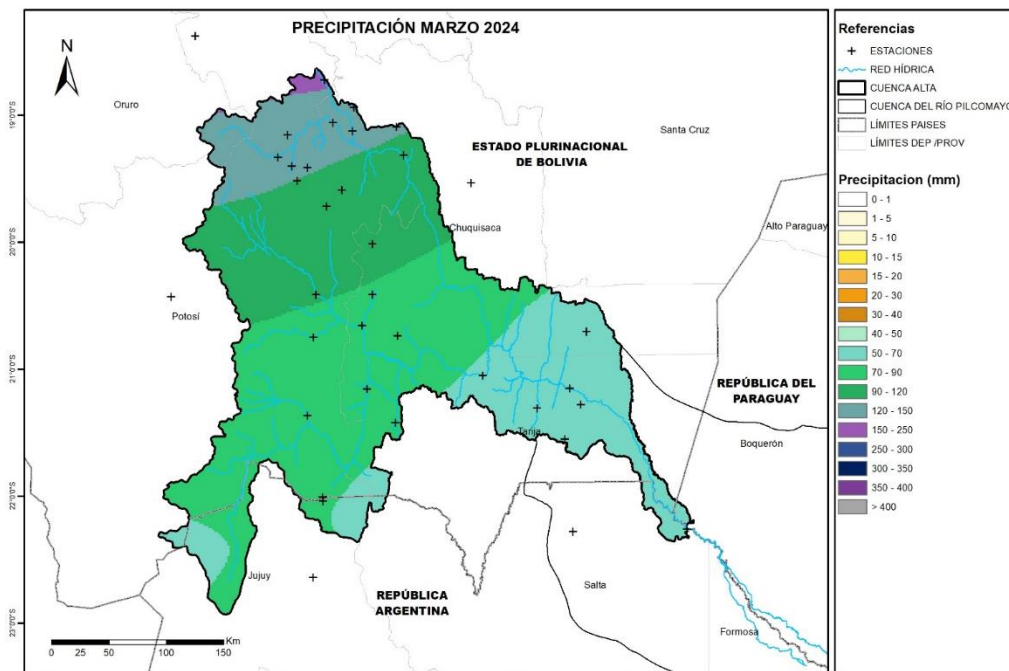


Imagen N°2: Lluvias en la Cuenca Alta del río Pilcomayo - Precipitación Acumulada Mar/2024

Durante el mes de marzo, se aprecia una distribución heterogénea de las precipitaciones, dando lugar a anomalías positivas producto de las lluvias registradas en gran parte de la extensión de la Cuenca Alta. La situación de mayores anomalías positivas se observa en el sector Oeste, y con mayor intensidad en el Departamento de Potosí. Las condiciones de normalidad se observan en un acotado sector, en el Oeste de los Departamentos de Tarija y Chuquisaca. En tanto que, las anomalías negativas se manifiestan en el sector Este de la Cuenca Alta.

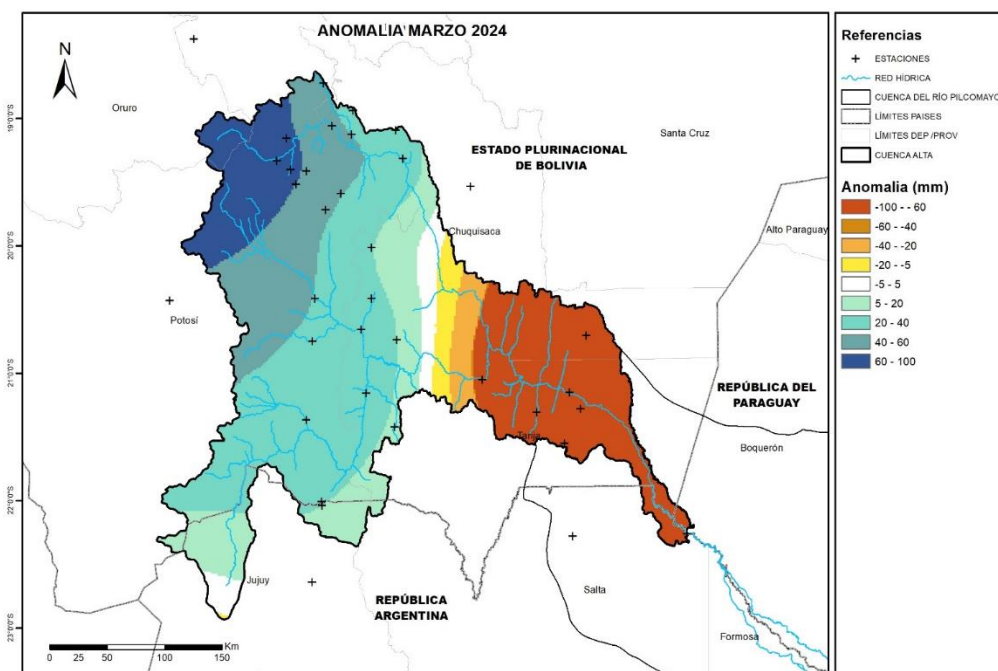


Imagen N°3: Anomalías lluvias - Mar/2024



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).

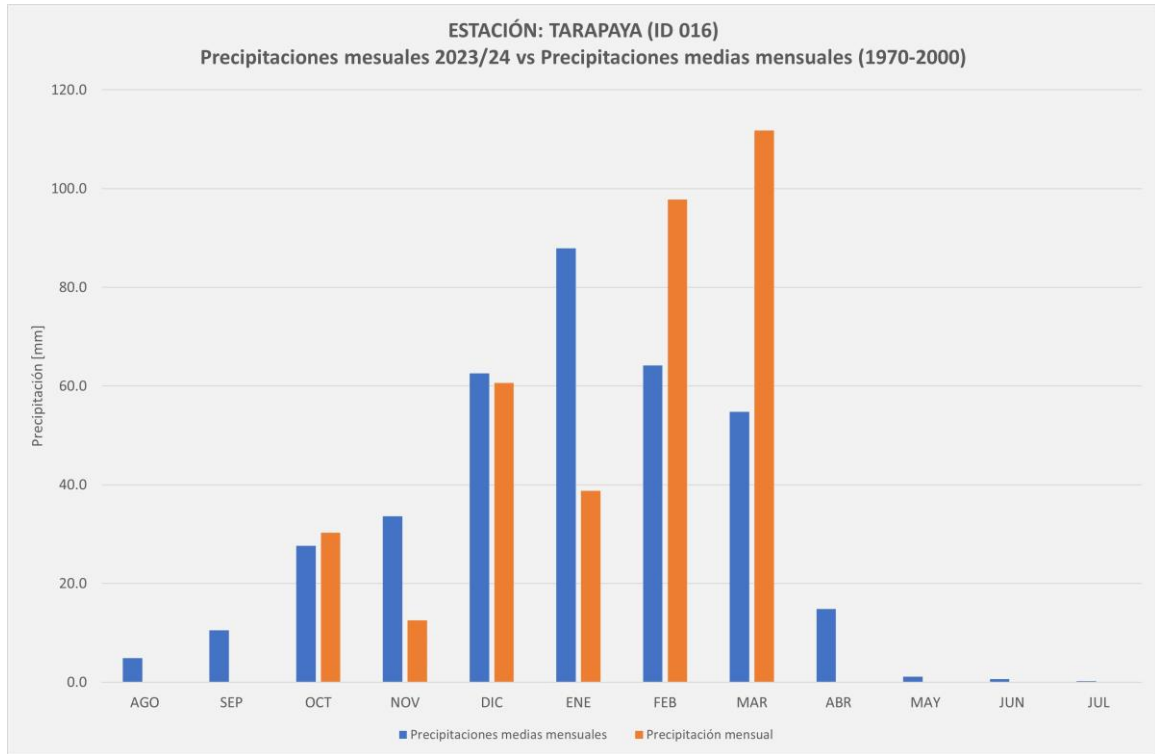


Imagen N°4: Precipitaciones mensuales y precipitaciones medias mensuales - Estación: Tarapaya (ID 016)

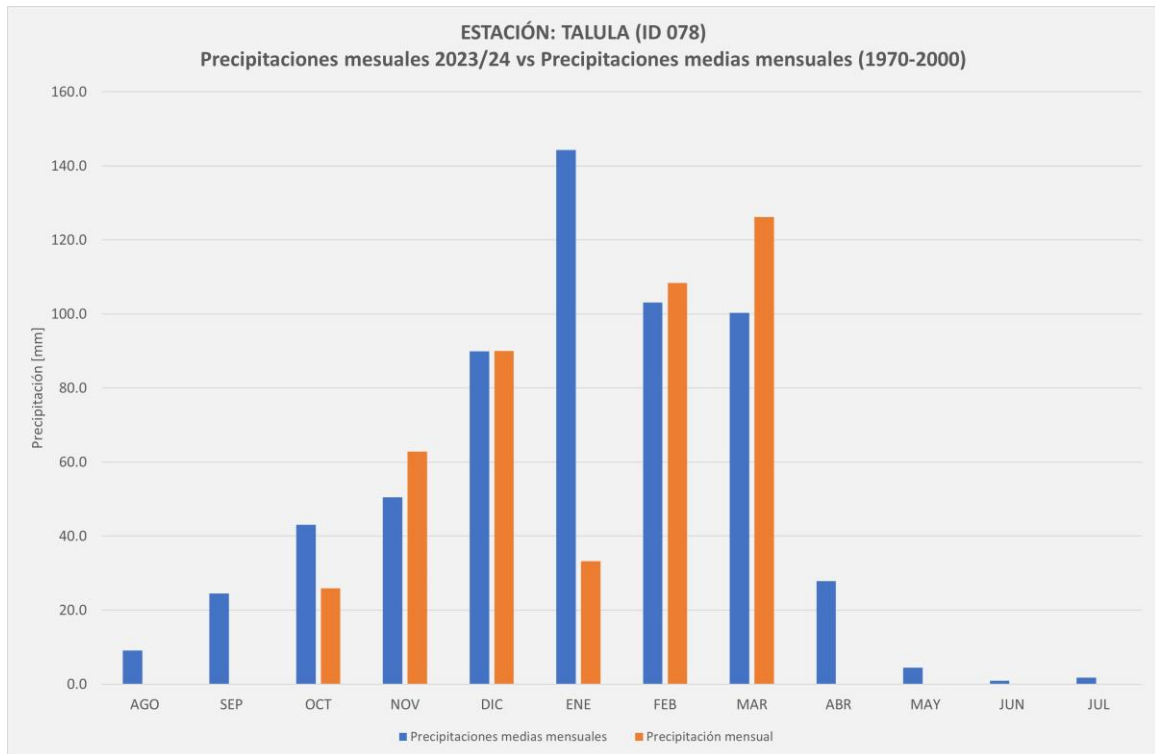


Imagen N°5: Precipitaciones mensuales y precipitaciones medias mensuales - Estación: Talula (ID 078)



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

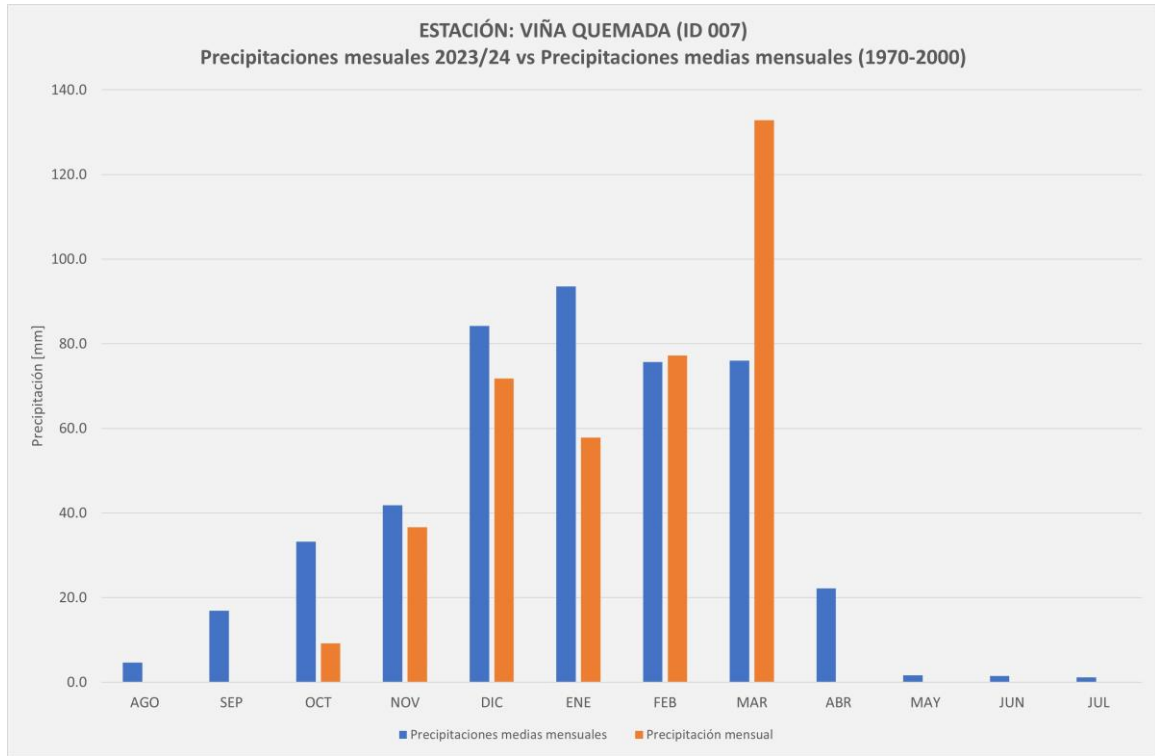


Imagen N°6: Precipitaciones mensuales y precipitaciones medias mensuales - Estación: Viña Quemada (ID 007)

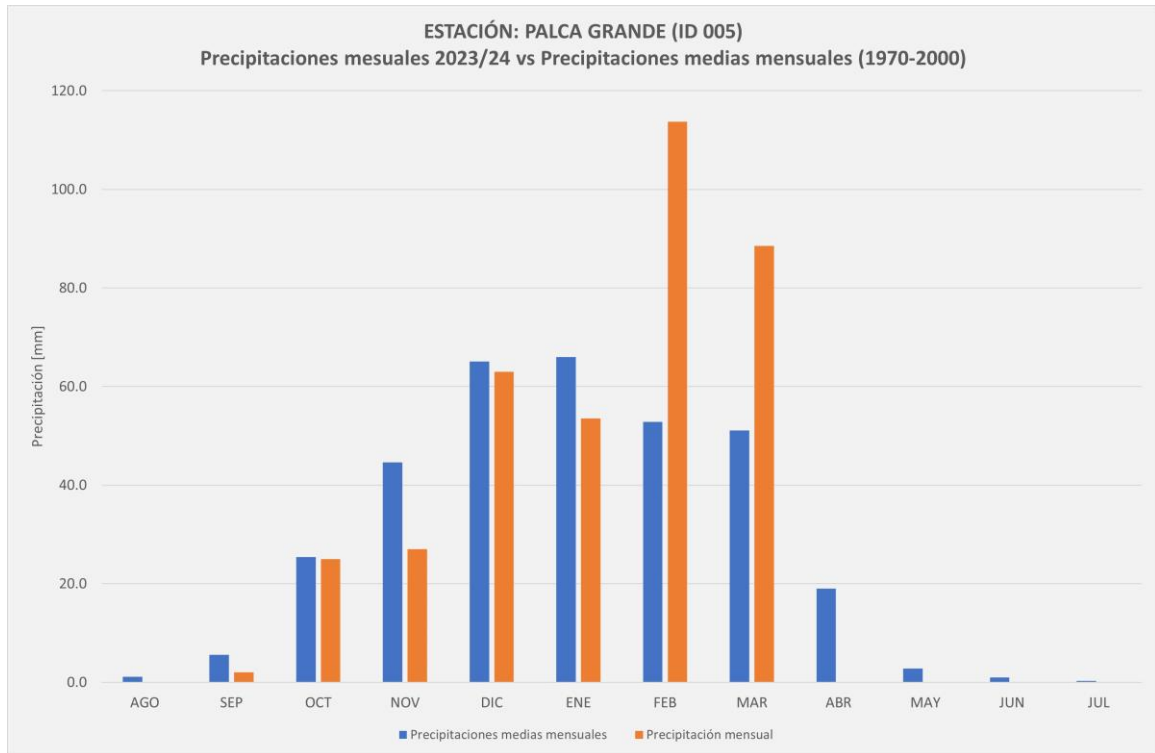


Imagen N°7: Precipitaciones mensuales y precipitaciones medias mensuales - Estación: Palca Grande (ID 005)

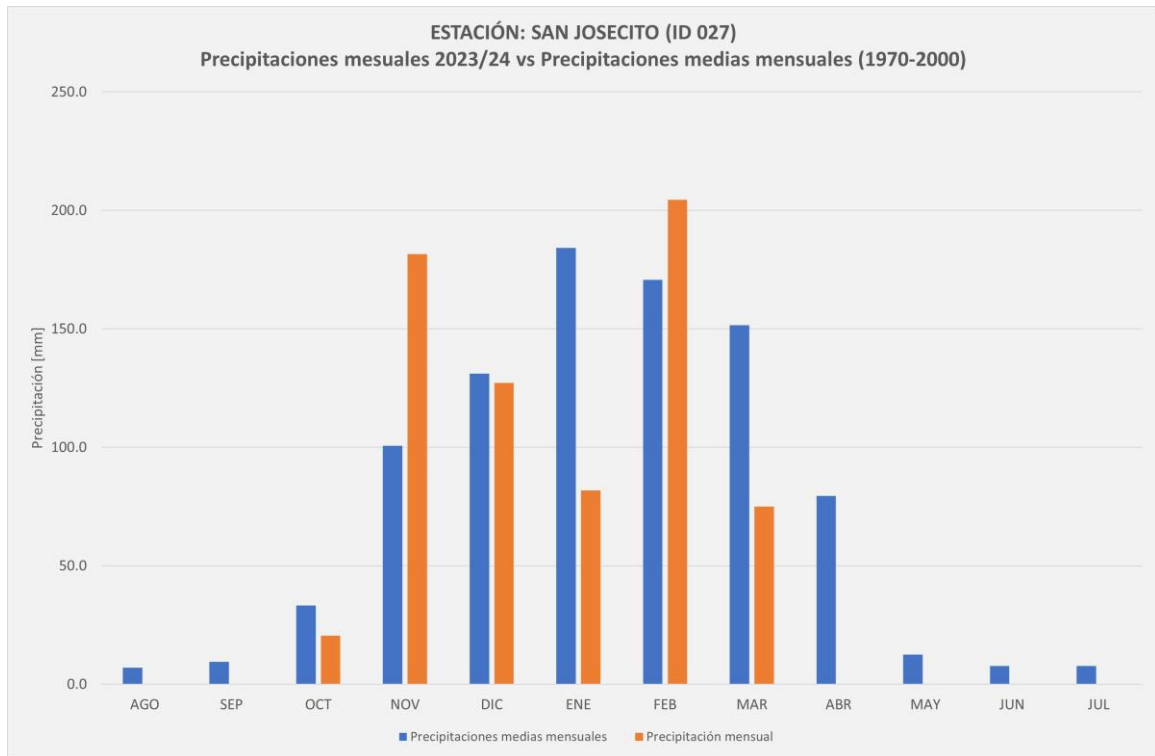


Imagen N°8: Precipitaciones mensuales y precipitaciones medias mensuales - Estación: San Josecito (ID 027)

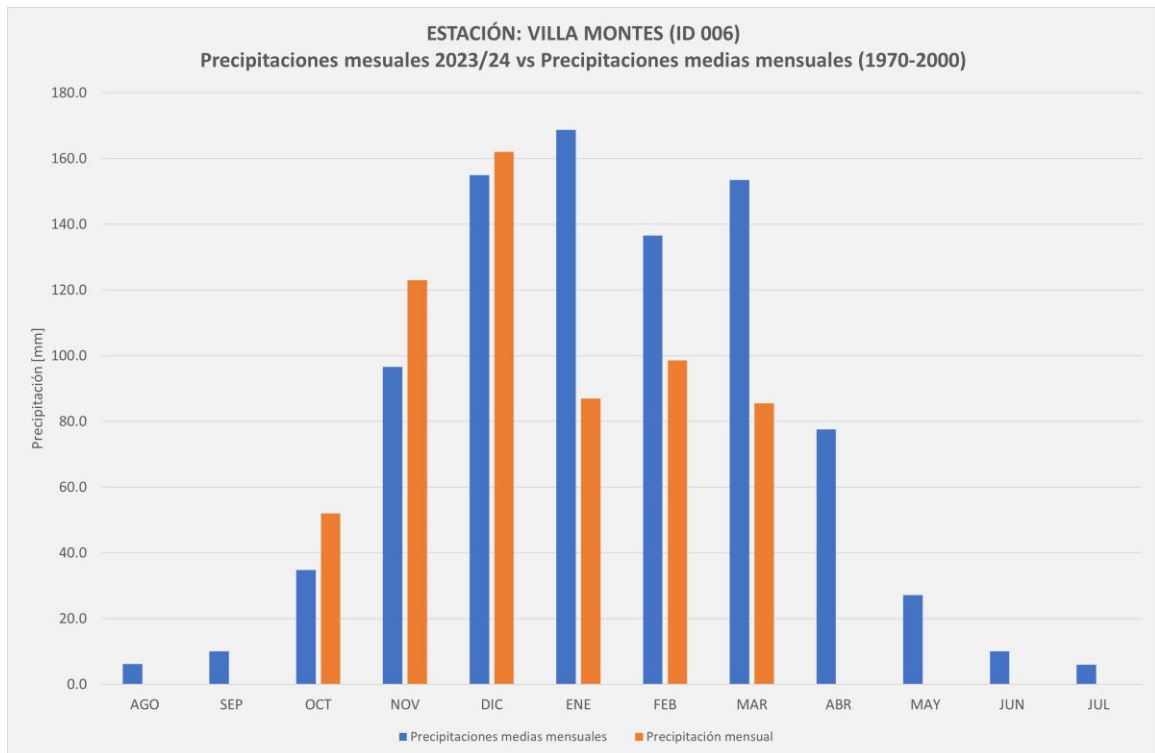


Imagen N°9: Precipitaciones mensuales y precipitaciones medias mensuales - Estación: Villa Montes (ID 006)

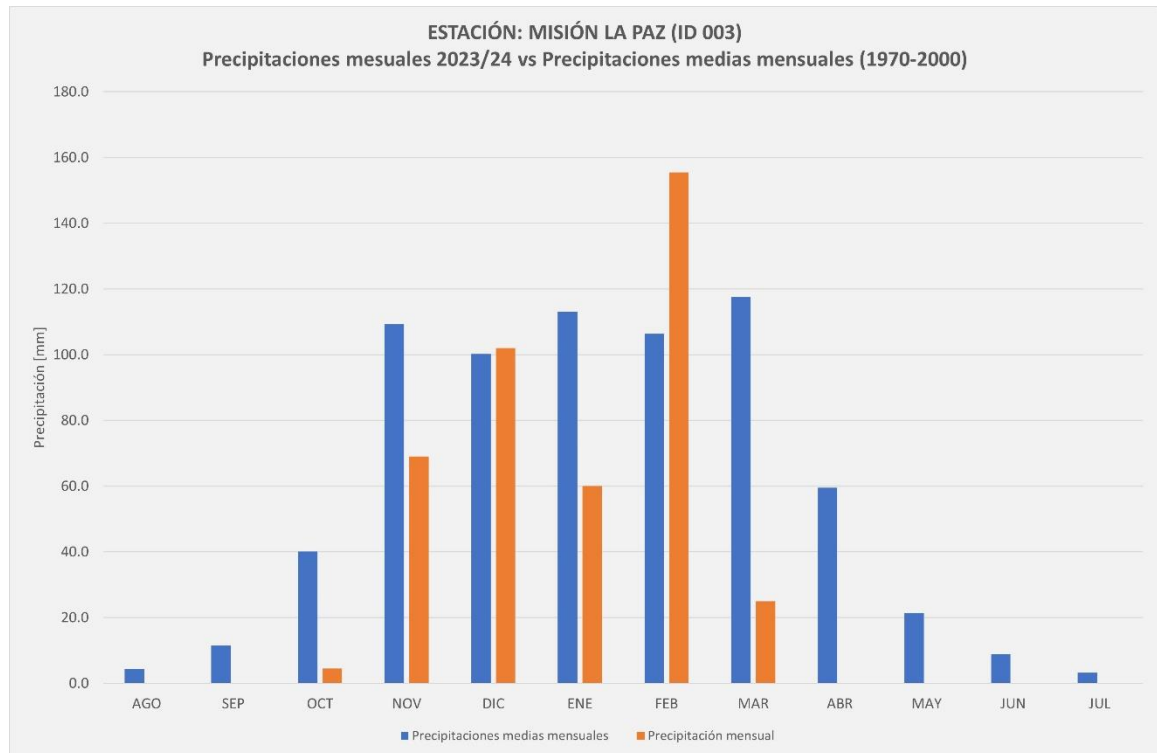


Imagen N° 10: Precipitaciones mensuales y precipitaciones medias mensuales - Estación: Misión La Paz (ID 003)

EVOLUCIÓN DE LOS NIVELES HIDROMÉTRICOS

Durante el mes de marzo se observaron precipitaciones superiores a lo normal en la Cuenca Alta, persistiendo la condición de precipitaciones deficitarias 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, resulta relevante destacar el aumento en los registros de precipitaciones, luego de las condiciones de déficit manifestadas a lo largo del trimestre septiembre, octubre y noviembre, y en particular, del mes de enero, del corriente año hidrológico.

Consecuentemente, se observa el normal desarrollo del inicio del ciclo húmedo en las estaciones hidrométricas automáticas. Al respecto, el nivel hidrométrico registrado manifiesta registros levemente superiores a la evolución de las marcas normales para la época.

A inicios del mes de marzo, se observa un repunte, en el rango de aguas altas, por efecto de las precipitaciones registradas, en particular, en el sector Oeste y Centro de la Cuenca Alta. De la misma manera, hacia mediados del mes, se aprecia un repunte, de menor magnitud al registrado al inicio de este.

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 2022/23, de las estaciones operadas por la DE CTN.



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

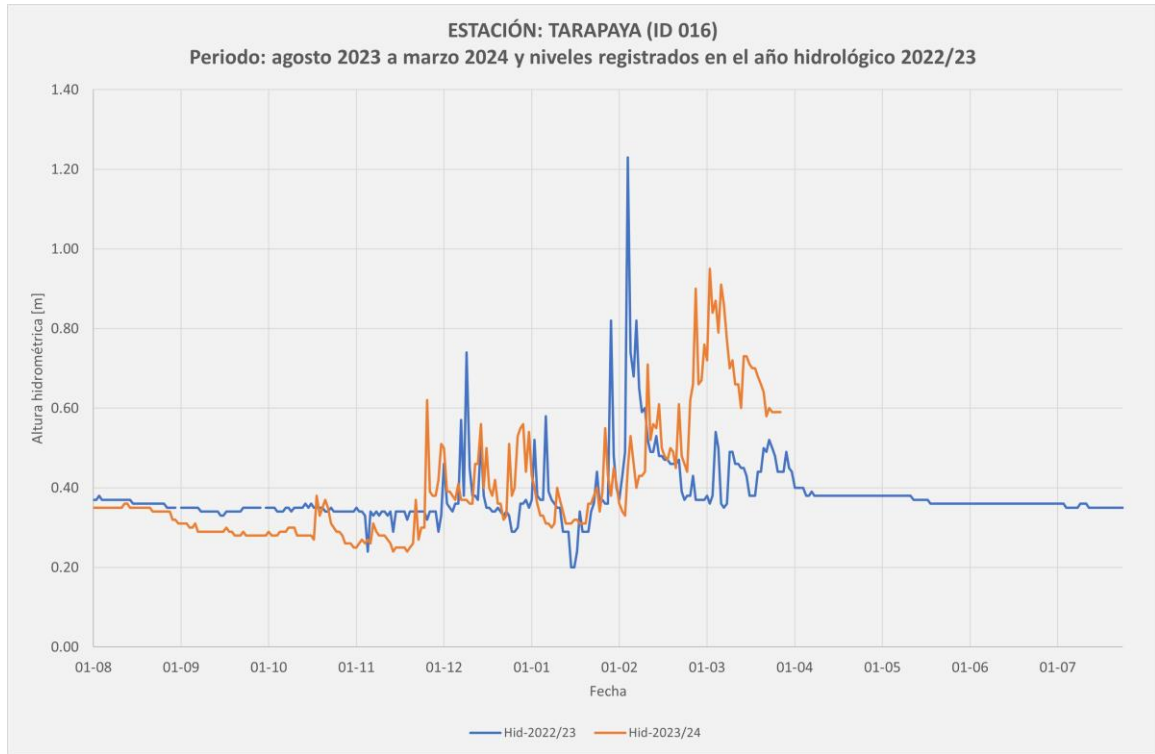


Imagen N°11: Evolución de los niveles hidrométricos - Estación Tarapaya (ID 016)

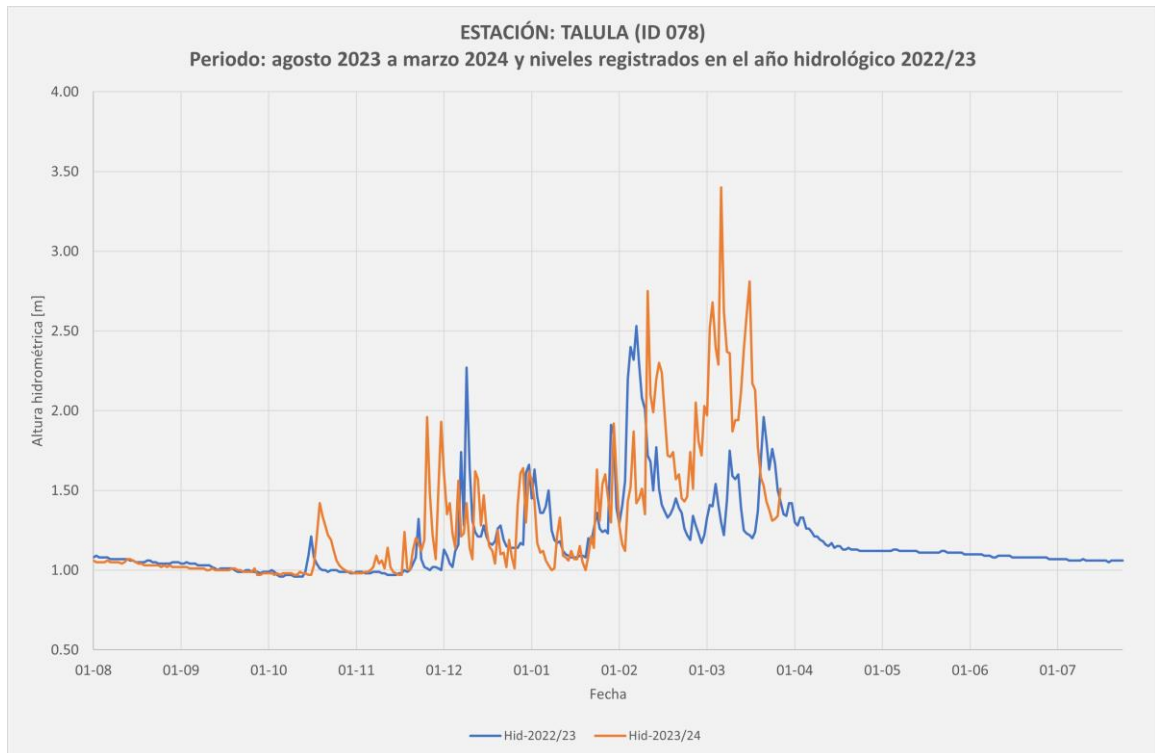


Imagen N°12: Evolución de los niveles hidrométricos - Estación Talula (ID 078)



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

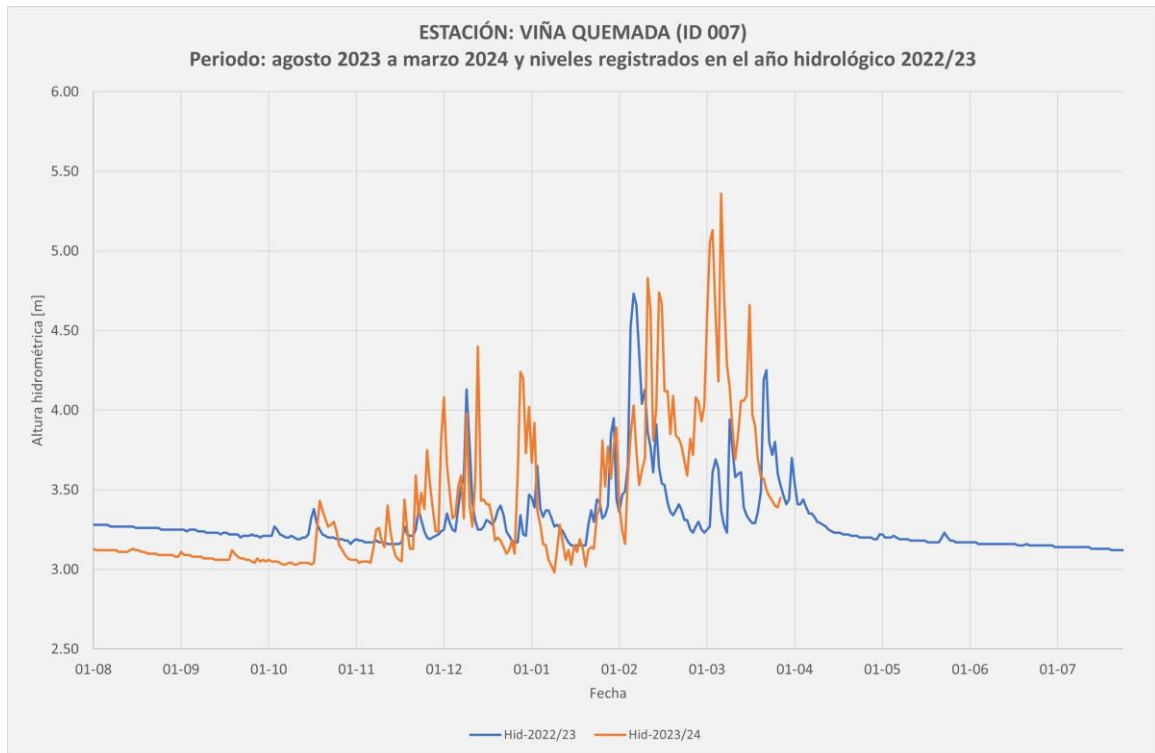


Imagen N°13: Evolución de los niveles hidrométricos - Estación Viña Quemada (ID 007)

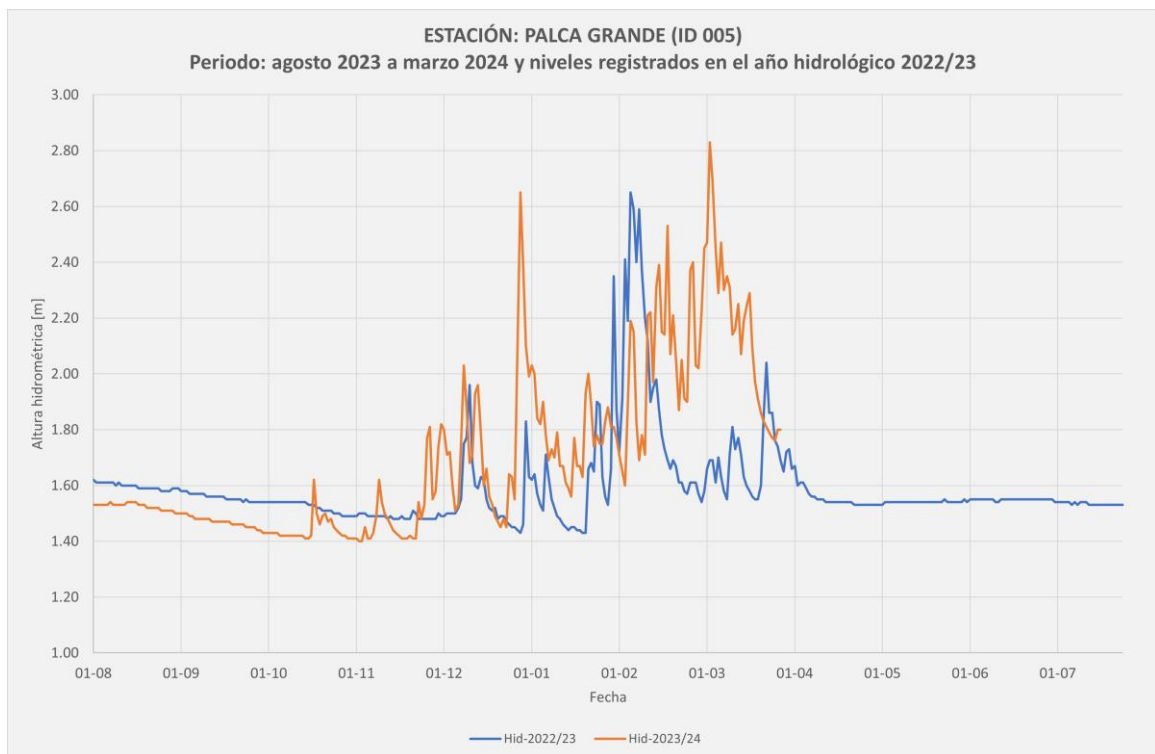


Imagen N°14: Evolución de los niveles hidrométricos - Estación Palca Grande (ID 005)



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

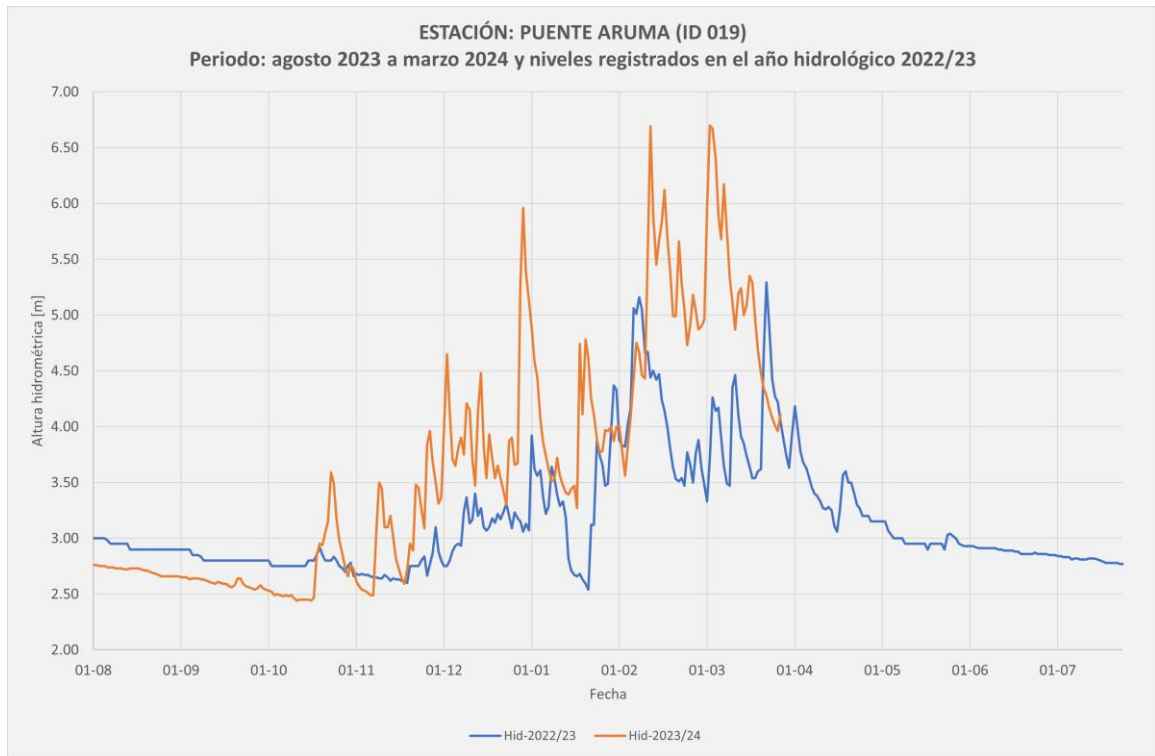


Imagen N°15: Evolución de los niveles hidrométricos - Estación Puente Aruma (ID 019)

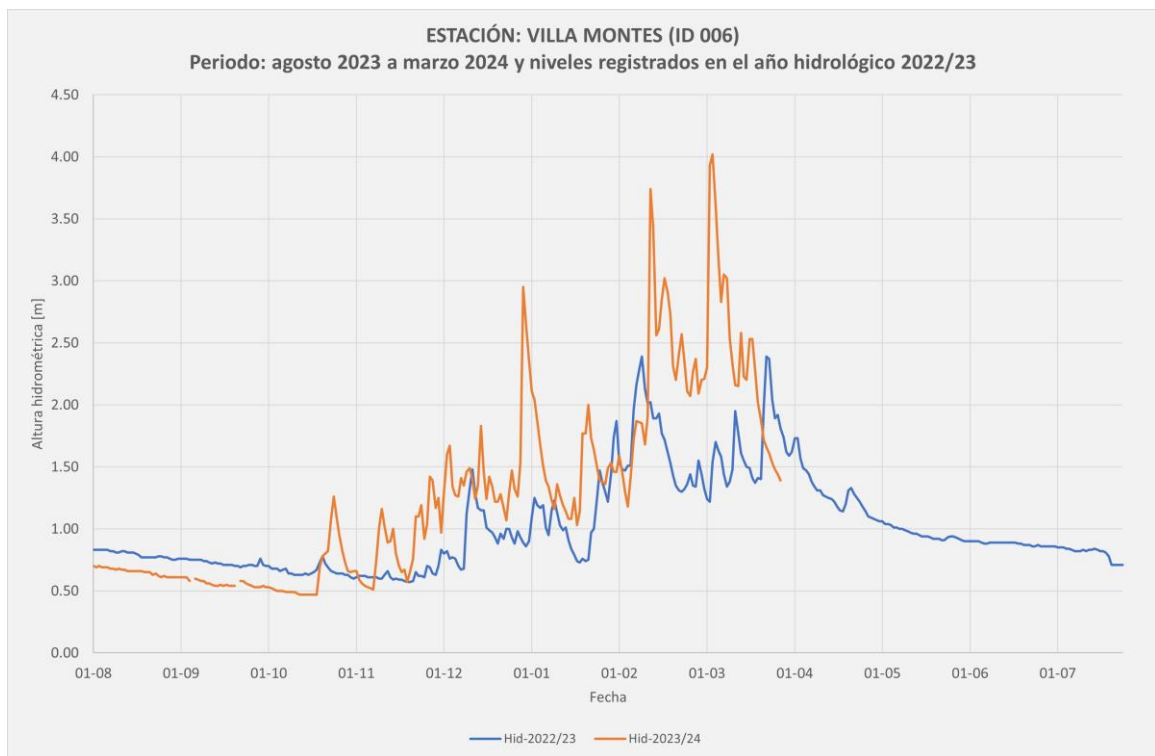


Imagen N°16: Evolución de los niveles hidrométricos - Estación Villa Montes (ID 006)



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

El incremento en los montos de precipitaciones registrados a lo largo del año hidrológico, indicaron una leve recuperación en la disponibilidad del recurso hídrico en la Cuenca Baja. Los registros de los niveles hidrométricos resultaron normales para la época, en particular en la primera quincena del mes.

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 2022/23, a partir de los datos publicados en el portal Sistema Nacional de Información Hídrica.

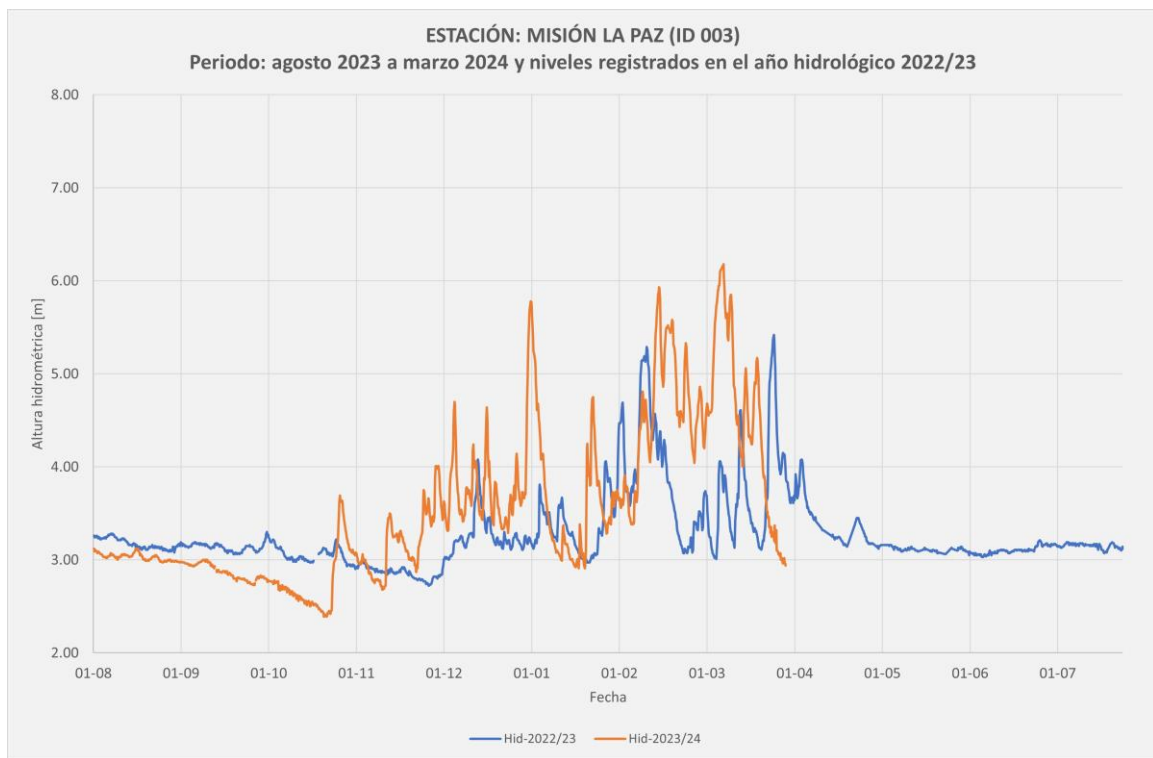


Imagen N°17: Evolución de los niveles hidrométricos - Estación Misión La Paz (ID 003)

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

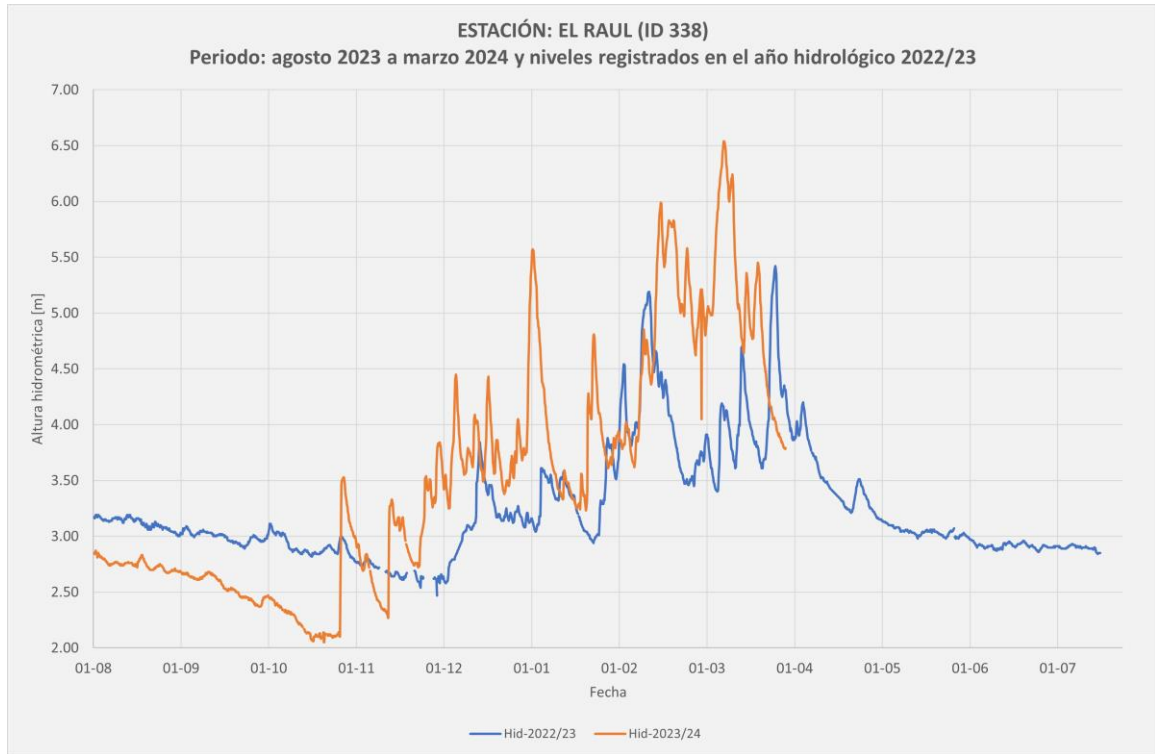


Imagen N°18: Evolución de los niveles hidrométricos - Estación El Raul (ID 338)

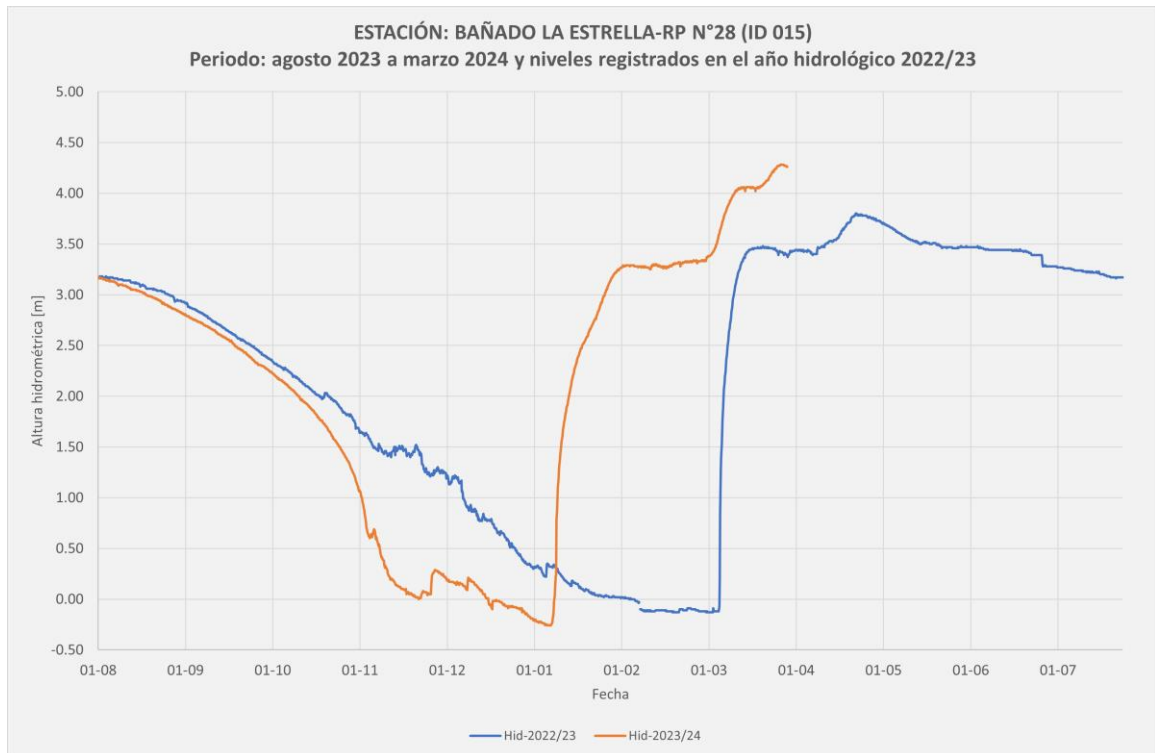


Imagen N°19: Evolución de los niveles hidrométricos - Estación Bañado La Estrella - RP N°28 (ID 015)



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 a lo largo del año hidrológico, se puso de manifiesto el problema de escasos de la disponibilidad del recurso hídrico. Los niveles registrados a lo largo del mes de marzo en las estaciones de, Margariño (ID 341) y General Díaz (ID 342) indican que el Canal Paraguayo continua con el transporte de caudal, desde la primera semana de enero.

Los niveles registrados indican que a lo largo del mes de marzo se mantuvieron en niveles medios, alcanzando valores cercanos a las cotas de coronamiento del canal desde mediados del mes de marzo en las estaciones de Margariño (19/03) y General Díaz (22/03).

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 señalan la permanencia de aguas bajas, con un acotado repunte a inicios del mes de marzo en el rango de aguas bajas. Todo ello, producto de las escasas precipitaciones registradas a lo largo del mes.

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 2022/23, de la estación en el río Montelindo en la ruta PY09, operada por la DE CTN.

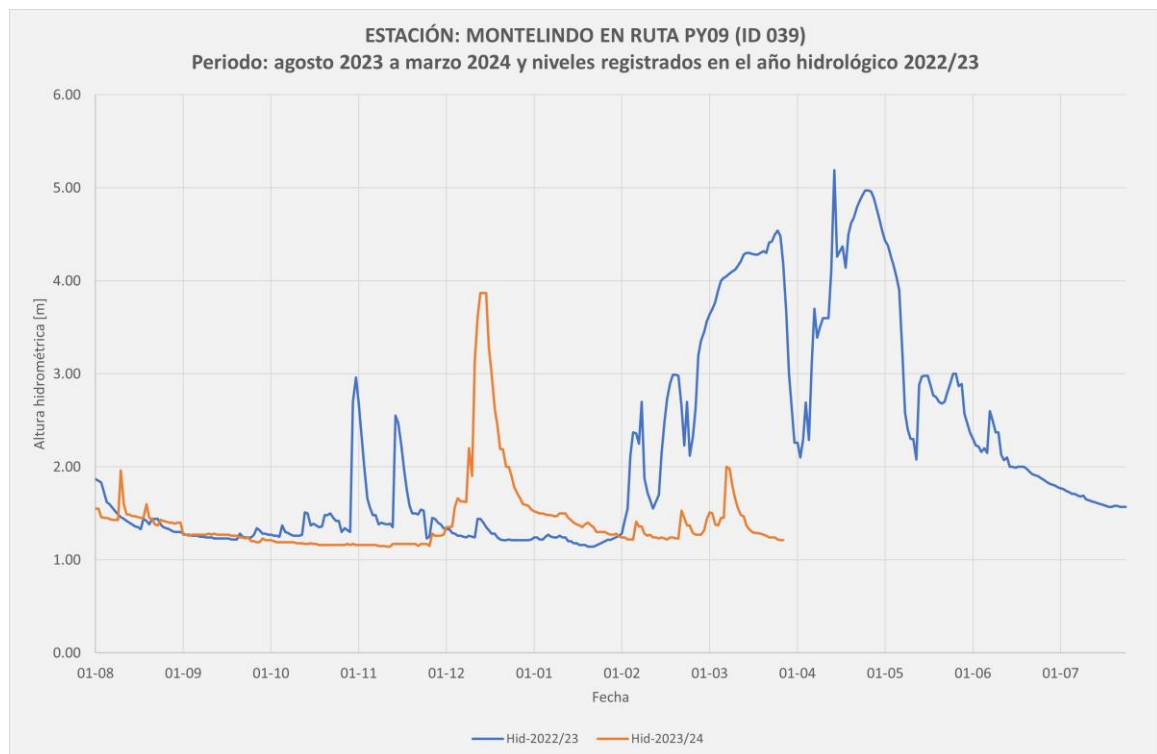


Imagen N°20: Evolución de los niveles hidrométricos - Estación Río Montelindo - RPY N°09 (ID 039)

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 marzo 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) - Mar/2024				Alturas hidrométricas (m) - Mar/2023			
ID	Denominación	Máximo	Medio	Mínimo	Mediana	Máximo	Medio	Mínimo	Mediana
016	Tarapaya	0.95	0.71	0.58	0.70	0.54	0.43	0.35	0.44
078	Talula	3.40	2.04	1.31	2.03	1.96	1.44	1.17	1.40
007	Viña Quemada	5.36	4.06	3.39	4.03	4.25	3.51	3.23	3.39
005	Palca Grande	2.83	2.15	1.76	2.16	2.04	1.68	1.54	1.63
019	Puente Aruma	6.70	5.11	3.96	5.04	5.29	3.95	3.33	3.85
006	Villa Montes	4.02	2.36	1.39	2.23	2.39	1.60	1.22	1.50
003	Misión La Paz	6.18	4.54	2.96	4.56	5.42	3.68	3.01	3.52
338	El Raul	6.54	5.06	3.81	5.01	5.42	4.00	3.40	3.86
015	Bañado La Estrella - RP N°28	4.28	3.89	3.32	4.04	3.48	2.21	-0.13	3.23
039	Río Montelindo - RPY N°09	2.00	1.41	1.21	1.33	4.54	4.03	2.63	4.16

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 - Mar/2024		Caudal máximo medio diario (m³/s) - 2024
ID	Denominación	Registro hidrométrico máximo medio diario	Fecha ocurrencia	
019	Puente Aruma	6.70	2024-03-06	1385.72
006	Villa Montes	4.02	2024-03-07	1968.32
003	Misión La Paz	6.18	2024-03-10	2217.17

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 se deben a que los registros hidrométricos máximos medios diarios de las secciones responden al paso de una crecida ocasionada por las precipitaciones ocurridas durante a inicios del mes de marzo.

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 SPL4SMGP.007 SMAP L4 Global 3-hourly 9-km Surface and Root Zone 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 cada 3 horas en promedio, a 9 km.

Durante el mes de marzo, se aprecia una distribución heterogénea de la humedad del suelo en comparación con las condiciones registradas en el mismo mes del año 2023. Las diferencias positivas producto de las lluvias registradas se encuentran acotadas en el sector Oeste de la Cuenca Alta en correspondencia con los Departamentos de Potosí, este de Tarija y Chuquisaca en territorio boliviano. Las condiciones de neutralidad se observaron principalmente en el sector Sur de la Cuenca Alta y en el sector Noroeste de la Cuenca Baja en



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

territorio paraguayo. En tanto que, las diferencias negativas se manifiestan en la mayor parte de la extensión de la Cuenca Baja y con mayor intensidad, en el sector Este de esta.

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 marzo y el mismo mes del año 2023.

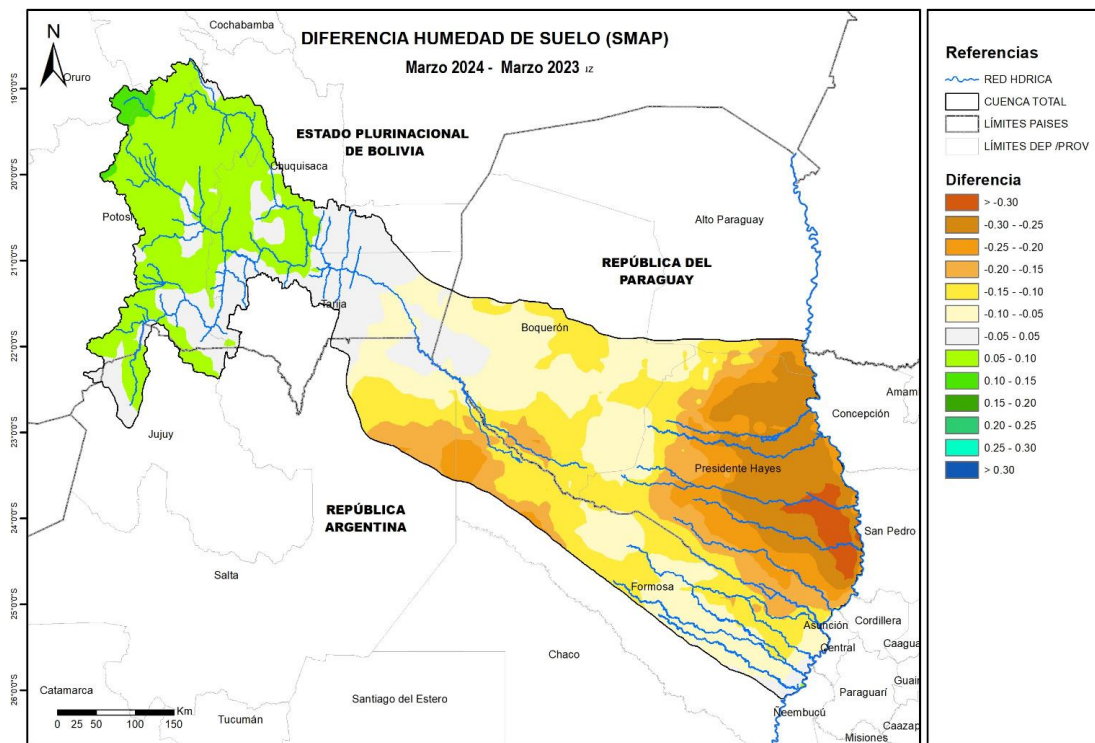


Imagen N°21: Diferencia de humedad de suelo - Mar/2024 - Mar/2023

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>