



Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria
Argentina

Centro Regional La Pampa-San Luis
EEA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas"
Agencia de Extensión Rural 25 de Mayo

INFORME HIDROMETEOROLÓGICO DE LA CUENCA DEL RÍO COLORADO

BOLETÍN Nº 2
JUNIO DE 2023
ISSN 2718-7640



INTA // Ediciones

INDICE

03 INTRODUCCIÓN

04 COBERTURA DE NIEVE

06 CAUDAL

07 CALIDAD DE AGUA

09 PRONÓSTICOS

10 RESUMEN

Autores

Aumassanne, Carolina M¹; Oricchio, Patricio²; Beget, María Eugenia²; Gattinoni, Natalia²; Masseroni, María Lujan¹; Fontanella, Dardo¹; Varela, Ayelen¹; Ramis, Vanesa²; Espíndola, Aimé²; Dunel Guerra, Luciana³; Vanzolini, Juan Ignacio³; Storniolo, Romina³; Diego Ombrosi³

¹Agencia de Extensión Rural de INTA 25 de Mayo EEA Anguil- Teléfono: 299-4948219- correo: ger25demayolp@inta.gob.ar

²Instituto de Clima y Agua, CIRN, CNIA- Teléfono: 011-3754 8400 int 8471

³Laboratorio de Suelos y Agua - EEA INTA Hilario Ascasubi- Teléfono: 02928- 491 011 / 141- correo: eeaascasubi.labsu@inta.gob.ar



INTRODUCCIÓN

En cuencas de régimen nival como es el caso de la cuenca del río Colorado, las variaciones espaciales y temporales de la cobertura de nieve determinan la disponibilidad de agua, dado que la superficie cubierta de nieve es un claro indicador de la cantidad de recursos hídricos almacenados. Actualmente, existe la posibilidad de contar con información derivada de sensores remotos para cuantificar la cobertura de nieve y su variación espacio-temporal, sirviendo de complementación a la información provista por las estaciones nivológicas. En este contexto de cambio global, variabilidad climática y una demanda de agua creciente, el uso de esta información es sumamente valiosa para el monitoreo de la cobertura de nieve, principalmente en cuencas de grandes extensiones y de baja accesibilidad. Además, existen otras fuentes de información que permiten cuantificar las componentes del balance de agua, como las estaciones hidrológicas y meteorológicas. A continuación, se presenta en este documento información actualizada de área cubierta de nieve, caudal, calidad de agua (Figura 1) y pronósticos a corto y mediano plazo que permiten planificar y gestionar de manera integral los recursos hídricos a escala de lote y cuenca.



Figura 1. Ubicación del área de estudio y componentes del balance de agua que se consideran en el presente informe.

COBERTURA DE NIEVE

La cobertura de nieve estimada, hasta la última escena satelital disponible, en la cuenca alta del río Colorado presenta condiciones similares al año 2022, con nevadas registradas en abril y mayo. Para el período correspondiente entre el 9 al 16 de mayo del presente año la cobertura de nieve presentó una extensión de 5246,25 km² (Figura 2), lo que equivale a un 37,7 % de la superficie de las subcuencas de los ríos Grande y Barrancas. La condición del área cubierta de nieve durante la primer quincena de mayo presenta un valor superior al promedio histórico de ese período (2584,7 km²) como puede observarse en el Figura 3.

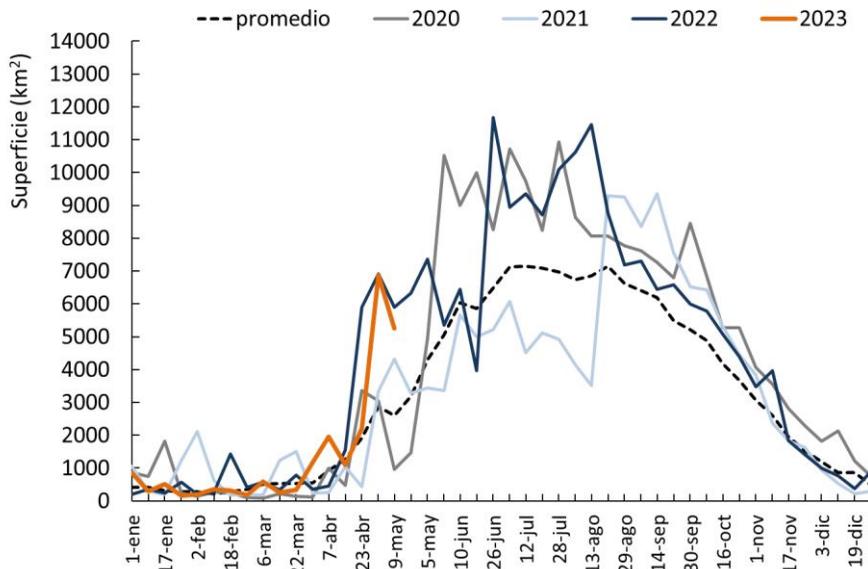


Figura 2. Evolución de la cobertura de nieve anual estimada a partir de MOD10A2 para la cuenca alta del río Colorado.

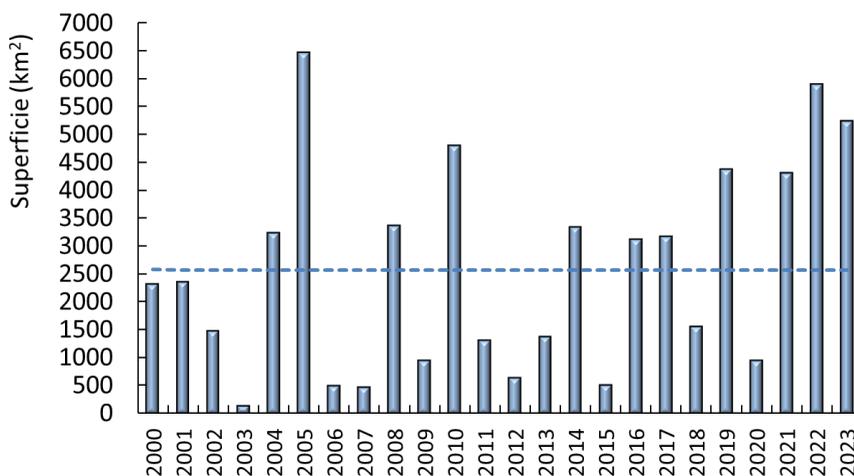


Figura 3. Superficie cubierta por nieve durante el 9 y el 16 de mayo desde el año 2000 a 2023 para la cuenca alta del río Colorado y cobertura promedio para el mismo período (línea punteada).

COBERTURA DE NIEVE

Por otro lado, es importante mencionar que la condición presente de la nieve durante el período del 9 al 16 de mayo es similares al año 2010 y 2022.

Si analizamos la distribución de la cobertura de nieve (del último período analizado) según las alturas, la mayor cobertura de nieve se ubica entre los 2501-3500 m.s.n.m, principalmente en la zona norte y oeste de ambas subcuencas. La nieve que se ubica por encima de los 3500 m.s.n.m. coincide con áreas de glaciares (Figura 4). Estas subcuencas presentan diferencias en sus áreas de aporte en cuanto a elevación, pendiente, orientación y tamaño (Aumassanne *et al.*, 2018). La subcuenca del río Grande tiene una altitud media de 3945 m.s.n.m., 159 metros superior a la subcuenca del río Barrancas (Aumassanne *et al.*, 2018).

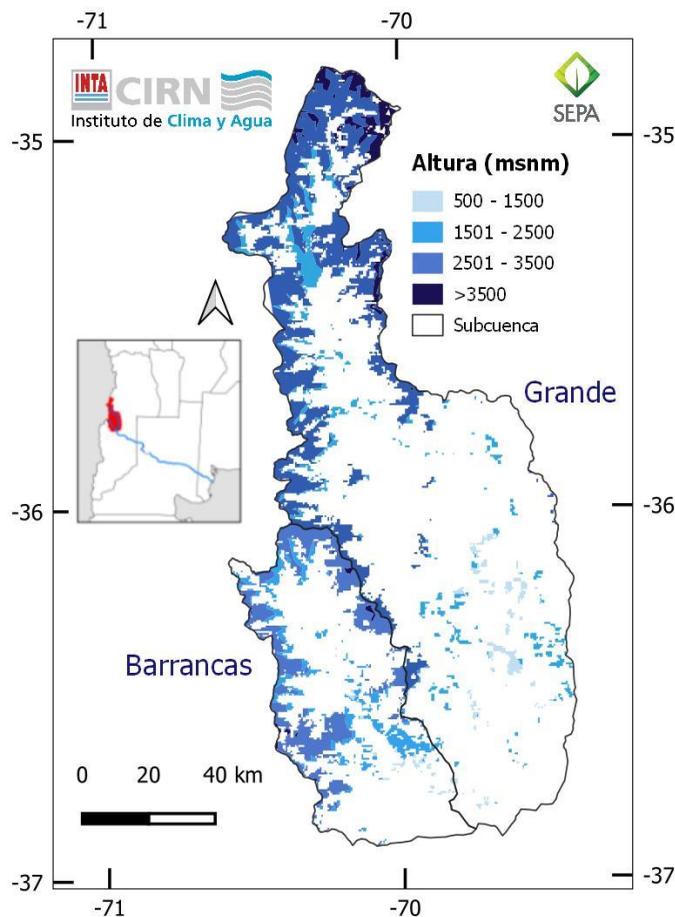


Figura 4. Cobertura de nieve obtenida a partir de MOD10A2 para las subcuencas del río Barrancas y Grande en relación con la altura (m.s.n.m.) para el período del 9 al 16 de mayo de 2023.

CAUDAL

Estación Buta Ranquil (Neuquén)

Los caudales promedio mensuales del río Colorado en la estación Buta Ranquil de enero a mayo del presente año registraron valores cercanos a los mínimos históricos (Figura 5). El mes de mayo presentó un caudal promedio de $42 \text{ m}^3.\text{seg}^{-1}$, un 47,5 % por debajo del promedio histórico de dicho mes ($80,1 \text{ m}^3.\text{seg}^{-1}$), e inferior al valor registrado en mayo del año pasado. El derrame del río Colorado en la estación Buta Ranquil correspondiente al ciclo 2021-22 fue de 1968 hm^3 , representando un 44 % del derrame promedio de la serie (4440 hm^3). Con este ciclo se completan 12 años con derrame por debajo del promedio histórico, período seco más extenso.

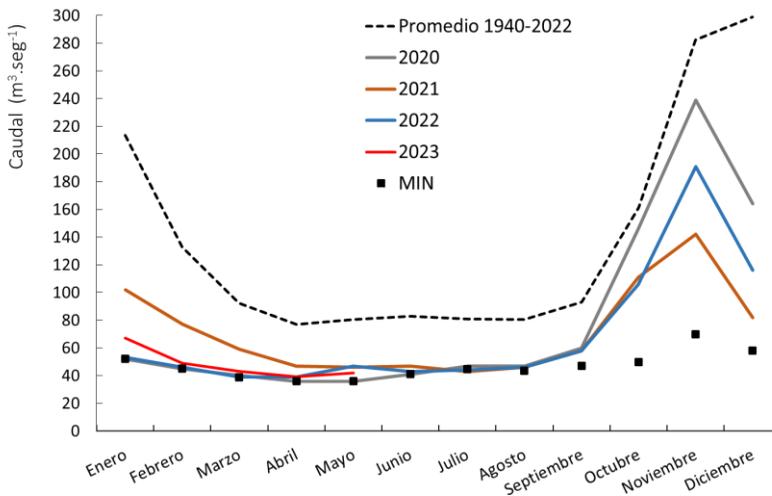


Figura 5. Caudal promedio mensual del río Colorado en la estación Buta Ranquil de los años 2020, 2021, 2022, 2023 y promedio y mínimo histórico mensual (1940-2022).

Fuente: www.coirco.gob.ar

Estación Paso Alsina (Buenos Aires)

Durante el período analizado (abr-may23), el caudal en EAPA fue de $19,4 \text{ m}^3 \text{ seg}^{-1}$ en abril y de $15,4 \text{ m}^3 \text{ seg}^{-1}$ en mayo (Figura 6). En ambos casos, los niveles estuvieron por debajo del promedio histórico y del caudal mínimo registrado para dichos meses. La restricción de riego fue desde el 30 de marzo, erogando agua por turnado de 15 días.

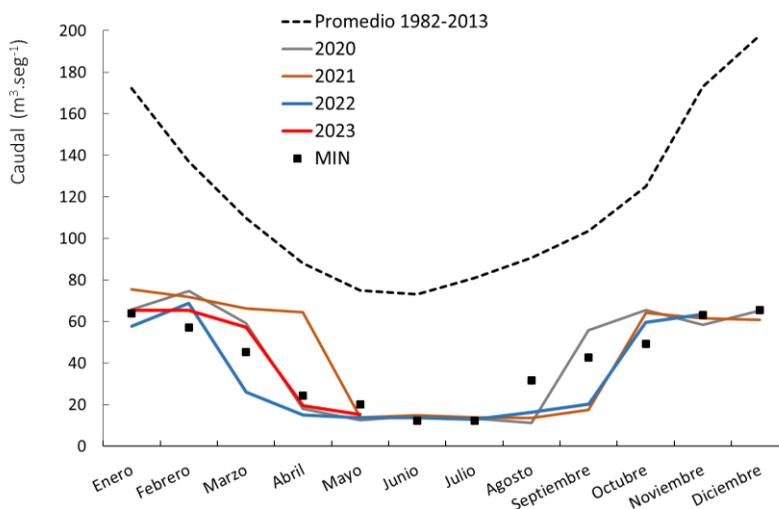


Figura 6. Caudal promedio mensual del río Colorado en la estación Paso Alsina de los años 2020, 2021, 2022 y 2023 y promedio y mínimo histórico mensual (1982-2013). (Desde 1989 caudal regulado).

Fuente: CORFO Río Colorado.

CALIDAD DE AGUA

Punto Unido (La Pampa)

El sitio de muestreo (37°44'17.17" S; 67°45'44.39" O) es el punto de ingreso al área bajo riego del Sistema de Aprovechamiento Múltiple del río Colorado en 25 de Mayo, La Pampa. Desde enero a mayo del presente año la conductividad eléctrica (CE) y el total de sólidos disueltos (TSD) promedios mensuales del agua del río Colorado resultaron mayores a los valores medios mensuales de la serie histórica (1969-2007), (Figuras 7 y 8). Para el mes de mayo, la CE tuvo un valor máximo de 1598 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, y para el TSD de 798 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$. Por otro lado, el pH presentó valores entre 8,18 y 8,44 lo que se corresponde con aguas básicas.

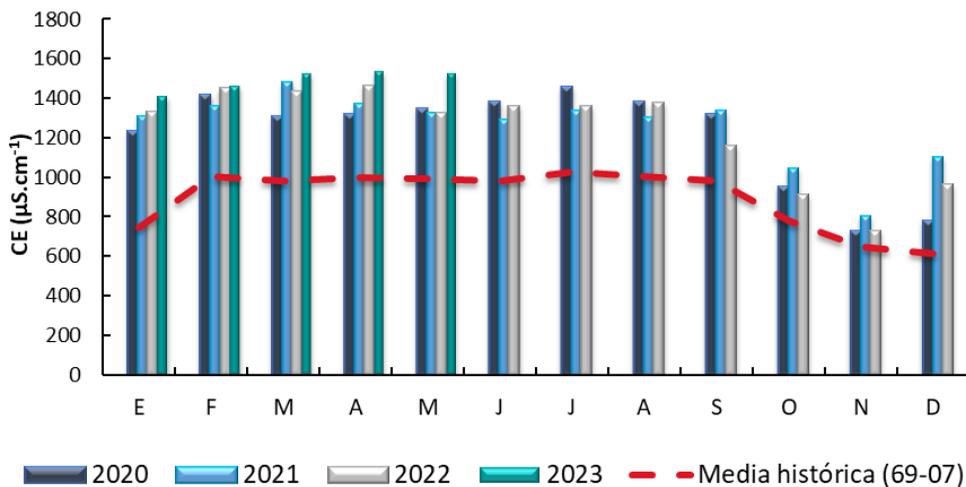


Figura 7.

Conductividad eléctrica (CE) expresada en $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. En barras se grafica la CE media mensual obtenida para los años 2020, 2021, 2022 y 2023 y con una curva la CE media mensual de la serie histórica.

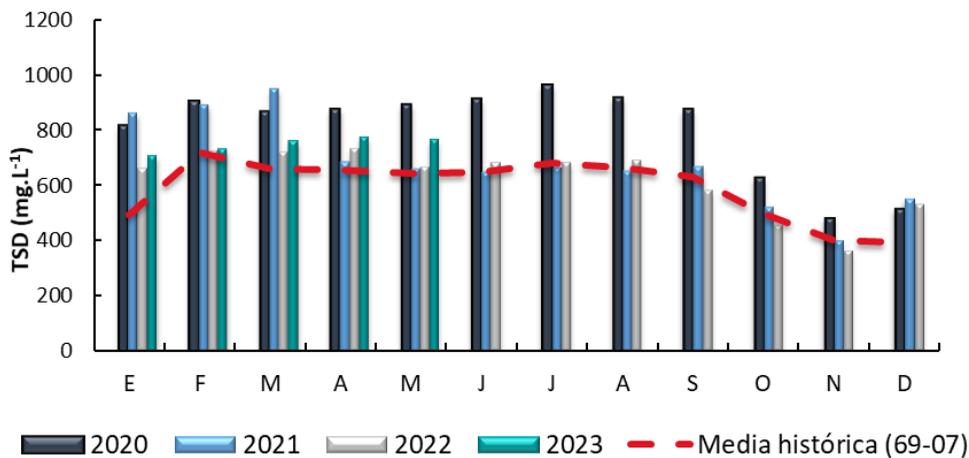


Figura 8. Total de sólidos disueltos (TSD) expresado en $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$. En barras se grafica el TSD medio mensual obtenido para los años 2020, 2021, 2022 y 2023 y con una curva el TSD medio mensual de la serie histórica.

En los últimos años, el río Colorado ha incrementado su salinidad producto de su reducido caudal. Los valores monitoreados no superan los límites tolerables para riego, con algunas excepciones puntuales provocadas por precipitaciones intensas ocurridas en la cuenca alta. Desde el año 2013 la AER 25 de Mayo monitorea periódicamente la calidad del agua del río Colorado. Se cuenta con registros CE, TSD, pH, temperatura y cationes y aniones mayoritarios. Para más información de calidad de agua puede consultar: <https://inta.gov.ar/documentos/calidad-de-agua-del-rio-colorado>

CALIDAD DE AGUA

Paso Alsina (Buenos Aires)

Este sitio (39°25'28.00" S; 63°06'06.00" O) es el punto de ingreso a la región del valle bonaerense del río Colorado. Los niveles de CE y TSD en abril-mayo del presente año resultaron notablemente mayores a los valores medios mensuales de la serie histórica de datos para este período. La CE media en abril fue 1810 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ y en mayo 1780 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ (Figura 9). El TSD osciló entre 1071 y 1033 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ respectivamente para los mismos meses (Figura 10). Ambas variables sufrieron un aumento con respecto a los meses previos debido a la disminución de caudal.

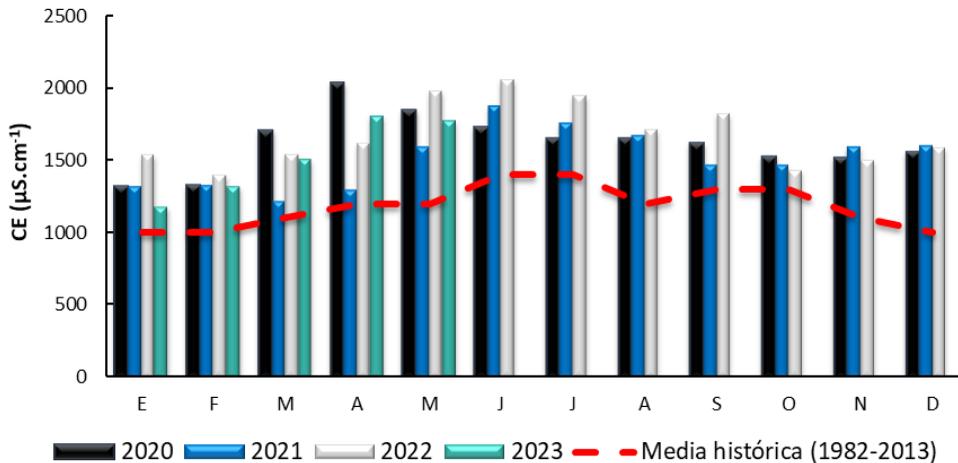


Figura 9. Conductividad eléctrica (CE) expresada en $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. En barras se grafica la CE media mensual obtenida para los años 2020, 2021, 2022, 2023 y con una curva la CE media mensual de la serie histórica.

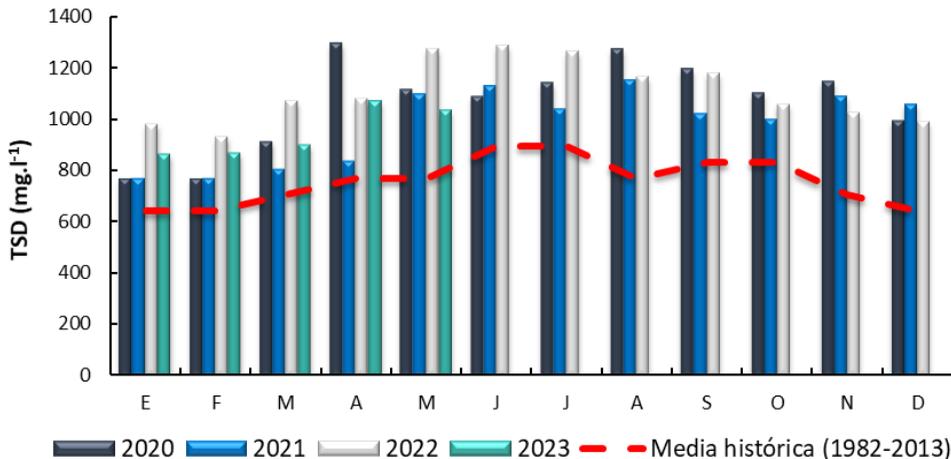


Figura 10. Total de sólidos disueltos (TSD) expresado en $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$. En barras se grafica el TSD medio mensual obtenido para los años 2020, 2021, 2022, 2023 y el TSD medio mensual de la serie histórica.

El pH se mantuvo en 8,6 unidades, excediendo también en este caso los valores medios de la serie histórica para este período. Se destaca un aumento paulatino de los valores de pH en el tiempo, es decir, una ligera tendencia a la alcalinidad en el agua del río. En lo que respecta a la calidad del agua con fines de riego y considerando la variable salinidad, durante el período en estudio se mantuvo la categoría "leve a moderada restricción de uso" (Ayers & Westcot, 1985). Desde el año 2007 la EEA de Hilario Ascasubi junto a la Corporación de Fomento del Valle Bonaerense del Río Colorado (CORFO) monitorean periódicamente la calidad del agua del río Colorado. Se cuenta con registros CE, TSD, pH, temperatura y cationes y aniones mayoritarios. Para más información de calidad de agua puede consultar: <https://inta.gov.ar/documentos/calidad-de-agua-del-campo-experimental-del-inta-hilario-ascasubi>

MEDIANO PLAZO

Pronóstico de lluvias para la semana entre el 03 y el 08/06/2023

Para sábado 3 se prevé lluvias y nevadas aisladas en zonas cordilleranas debido a un sistema de bajas presiones que atravesaría la región. Entre el domingo 4 y el lunes 5 se espera marcado descenso de las temperaturas con vientos del sector sudoeste y probabilidad de heladas moderadas. Luego hasta el miércoles 7 se registraría aumento de la nubosidad acompañado por vientos del sector norte y ascenso de las temperaturas. Hacia el jueves 8 retornarían las condiciones de tiempo inestable con vientos del sector sudoeste; hay probabilidad de lluvias y nevadas de variada intensidad sobre el oeste de Mendoza y el centro y oeste de Neuquén. Los acumulados de precipitación semanales, de ocurrir, se encontrarían por debajo de los valores esperados para esta época del año en el centro y este de la cuenca. Y los valores en lo alto de la cuenca serían superiores a los normales para el período, donde se prevé la ocurrencia de las lluvias (Figura 11).

Precipitación (mm)



Anomalía de precipitación (%)

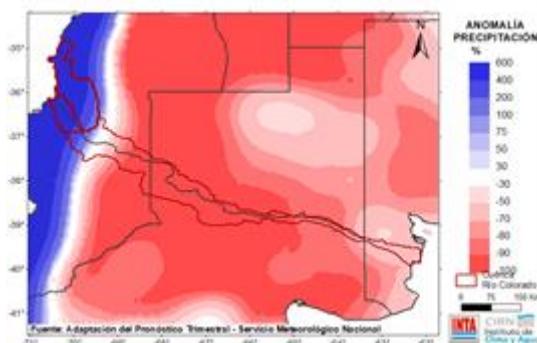


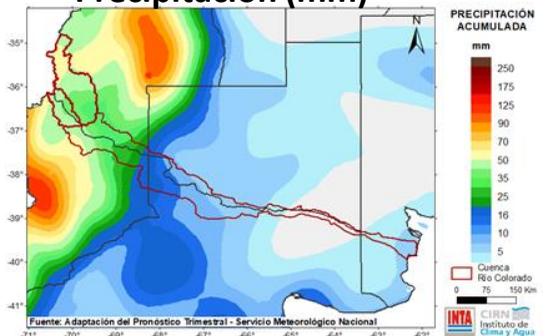
Figura 11. Pronóstico de lluvias para la semana entre 03 y el 08/06/2023.

Nota: por anomalía se entiende al porcentaje entre el valor de lluvia pronosticado y el valor promedio histórico (1961-2010) de dicho periodo de pronóstico.

Pronóstico de lluvias para la semana entre el 9 y el 14/06/2023

El pronóstico al día de la fecha, prevé entre el viernes 9 y el domingo 11 continuo descenso de las temperaturas con heladas moderadas a intensas. Hay probabilidad de lluvias y nevadas aisladas sobre zonas cordilleranas con vientos moderados del sector sudoeste. A partir del lunes 12 se prevé varios días consecutivos con persistentes condiciones del tiempo: vientos moderados a fuertes del sector sudeste, cielos mayormente nublados y probabilidad de lluvias y nevadas de variada intensidad en el oeste de la región que se irían extendiendo hacia la porción centro. Los eventos podrían ser intensos con importantes acumulados de agua/nieve caída y ráfagas asociadas. De esta manera, las lluvias pronosticadas para este período podrían ser significativamente superiores a las normales para la época sobre el centro y oeste de la cuenca (Figura 12).

Precipitación (mm)



Anomalía de precipitación (%)

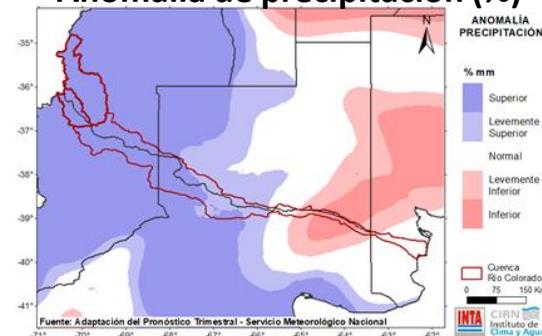


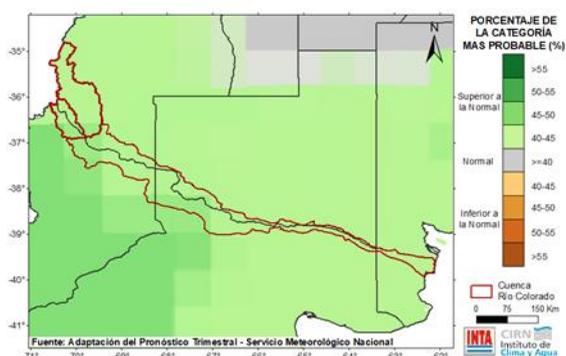
Figura 12. Pronóstico de lluvias para la semana entre el 9 y el 14/06/2023.

Nota: por anomalía se entiende al porcentaje entre el valor de lluvia pronosticado y el valor promedio histórico (1961-2010) de dicho periodo de pronóstico.

Pronóstico climático trimestral de lluvias y temperaturas para los meses de JUNIO, JULIO, AGOSTO 2023

La última actualización del pronóstico climático trimestral por consenso realizado por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) e Instituciones Nacionales, indica para este invierno una **mayor probabilidad de ocurrencia de lluvias entre normales a superiores a las normales sobre toda la cuenca**, con una probabilidad mayor o igual al 40 y 45 %. De manera tal, que las precipitaciones del trimestre podrían resultar superiores a los 50 mm. En cuanto a las temperaturas medias, la tendencia climática trimestral prevé una mayor probabilidad de ocurrencia de **temperaturas medias entre normales a más cálidas** para esta época del año sobre gran parte de la cuenca. Con mayor probabilidad de un trimestre en promedio más cálido sobre el noroeste de la cuenca. Se recomienda el seguimiento de los pronósticos de menor escala (diaria y subestacional), como así también los informes de diagnóstico y monitoreo emitidos por las Instituciones Nacionales.

Precipitación



Temperatura

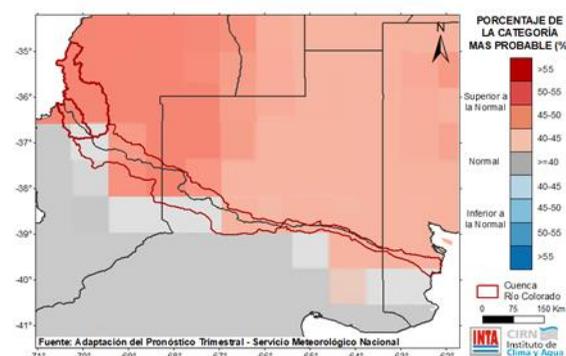


Figura 13. Pronóstico climático trimestral JUNIO, JULIO y AGOSTO de 2023. Pronóstico actualizado el día 31/05/2023.

Resumen

La cobertura de nieve durante la primera quincena del mes de mayo presenta una situación similar al año 2022, lo que representa el 37 % de la superficie de las subcuencas de los ríos Grande y Barrancas.

En los últimos años, el río Colorado ha incrementado su salinidad producto de su reducido caudal, con valores cercanos a los mínimos históricos mensuales.

Para los meses de junio, julio y agosto existe una mayor probabilidad de ocurrencia de lluvias entre normales a superiores a las normales sobre toda la cuenca.

COMPLEMENTARIA

- AUMASSANNE CAROLINA MANUELA; GASPARI FERNANDA JULIA; BEGET MARIA EUGENIA; SARTOR PAOLO DANIEL; ORICCHIO PATRICIO; DI BELLA CARLOS MARCELO. 2018. "Morfometría de la cuenca alta del Río Colorado, Argentina". Boletín geográfico, 1 num.40: 13 - 17.
- AUMASSANNE CAROLINA MANUELA; BEGET MARIA EUGENIA; ORICCHIO PATRICIO; DI BELLA CARLOS MARCELO; GASPARI FERNANDA JULIA. 2019. "Cobertura de nieve en las subcuencas de los ríos Grande y Barrancas (Argentina) y su relación con la morfometría". RIA, 45 num.3
- AUMASSANNE CAROLINA MANUELA; BEGET MARIA EUGENIA; ORICCHIO PATRICIO; DI BELLA CARLOS MARCELO; GASPARI FERNANDA JULIA; FRANCISCO BABINEC. 2021. "DINÁMICA ANUAL E INTERANUAL DE LA COBERTURA DE NIEVE EN LA CUENCA ALTA DEL RÍO COLORADO (ARGENTINA) Y SU RELACIÓN CON EL CAUDAL". Meteorológica.
- APHA, AWWA, WPCF. 1985. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 16 Ed. Washington, EUA.
- AYERS, R.S. Y WESTCOT, D.W. 1985. Water quality for agriculture. FAO Irrigation and Drainage Paper 29 Rev.1, Roma, 174 p.
- FAO. 1976. Water quality for agriculture. Irrigation and Drainage Paper N°29, Rome.
- MASSERONI MARIA LUJAN; AUMASSANNE CAROLINA MANUELA; SARTOR PAOLO DANIEL; ZAMORA CARLOS DAMIAN; FONTANELLA DARDO ROY. 2018. "Calidad del agua para riego: situación histórica y actual del río Colorado (Comunicación breve)". Boletín geográfico, 2 num.40: 63 - 72.
- Richards, L.A. 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. USDA Agricultural Handbook 60, 160 p.
- LASCANO, M.E.; VILLALBA, R. 2007. Algunas precisiones sobre el rol de los glaciares en el escurrimiento andino. CONAGUA 2007. Tucumán. (Disponible: www.infraestructura.co.nr verificado: 05 de mayo de 2016).

CONTACTO

Este boletín es editado en la **AER 25 de Mayo**
General Pico N° 720, 25 de Mayo, La Pampa
aer25demayolp@inta.gob.ar
<http://www.inta.gob.ar/unidades/821010>

LINKS DE INTERÉS

<http://sepa.inta.gob.ar/>

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

<https://www.coirco.gov.ar/>



Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria

Secretaría de Agricultura,
Ganadería y Pesca



Ministerio de Economía
Argentina