



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
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

ISSN 2953-3449
INFORME Nº 1
MARZO DE 2023



INTA | Ediciones

INDICE

03 INTRODUCCIÓN

04 COBERTURA DE NIEVE

06 CAUDAL

07 CALIDAD DE AGUA

09 PRONÓSTICOS

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



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Argentina

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

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. 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 grandes extensiones de baja accesibilidad. Además, existen otras fuentes de información que permiten cuantificar las componentes del balance de agua, como las estaciones nivológicas, hidrológicas y meteorológicas. De esta forma, se presenta a continuación información de área cubierta de nieve, caudal, calidad de agua 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 correspondiente al período del 10 al 18 de febrero del presente año (última escena satelital disponible) en la cual se obtuvo una extensión de 326,75 km², lo que equivale a un 2,3 % de la superficie de las subcuencas de los ríos Grande y Barrancas (Figura 2). La condición del área cubierta de nieve presenta un valor superior al promedio histórico de ese período (226,63 km²) (Figura 3). Esta cobertura de nieve corresponde a cuerpos de hielo, glaciares y nieve eterna, producto de las nevadas ocurridas en el otoño-invierno 2022.

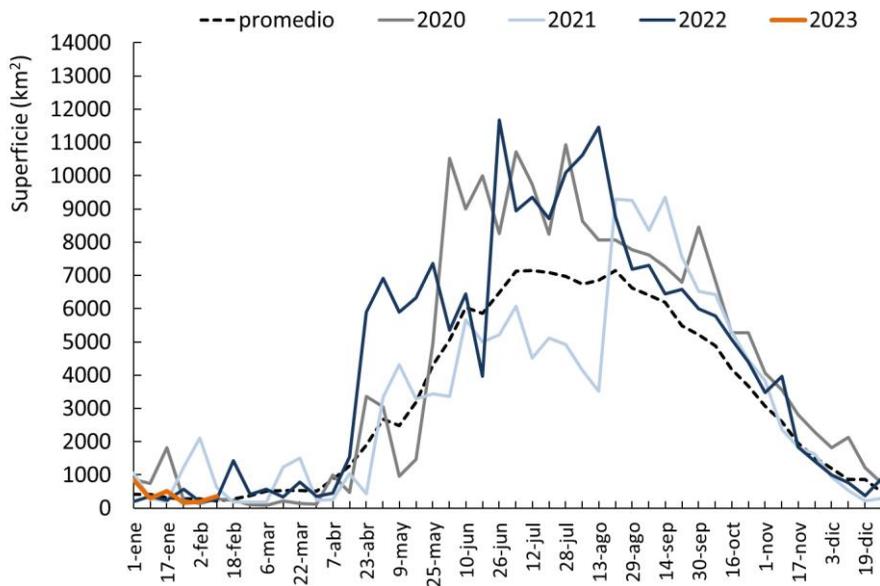


Figura 2. Evolución de la cobertura de nieve anual estimada a partir de MOD10A2 para la cuenca alta del río Colorado.

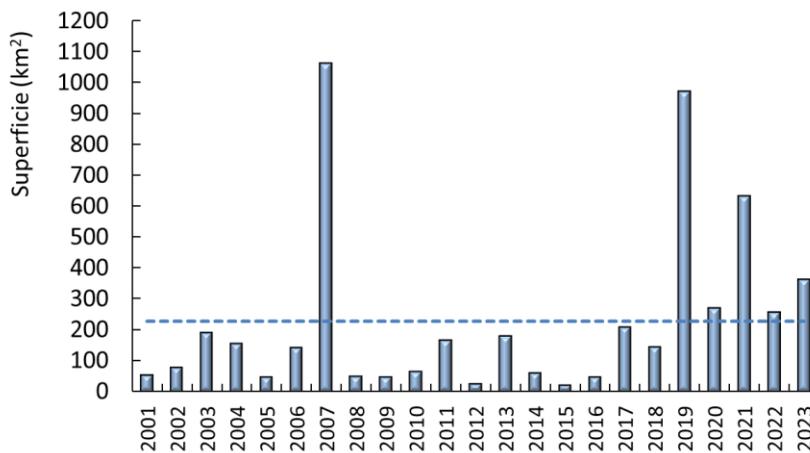


Figura 3. Superficie cubierta por nieve durante el 10 y el 18 de febrero desde el año 2000 a 2023 para la cuenca alta del río Colorado y cobertura promedio para el mismo período (línea punteada).

COBERTURA DE NIEVE

A continuación puede observarse la extensión y distribución de la cobertura de nieve en las subcuencas de los ríos Grande y Barrancas en el período del 10 al 18 de febrero del presente año, comparado con el máximo registrado para el mismo período que corresponde al año 2007 con una superficie de 1062,5 km² (Figura 4 izquierda). Por otra parte, en la Figura 4 (derecha) se compara la situación actual con el mínimo para la misma fecha registrado en el año 2015 con una superficie de 18,75 km².

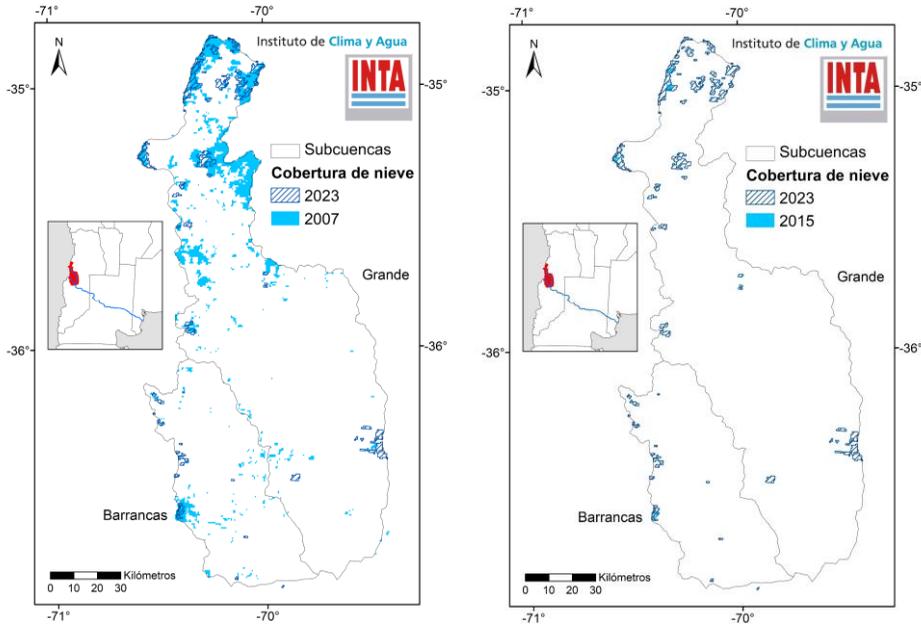
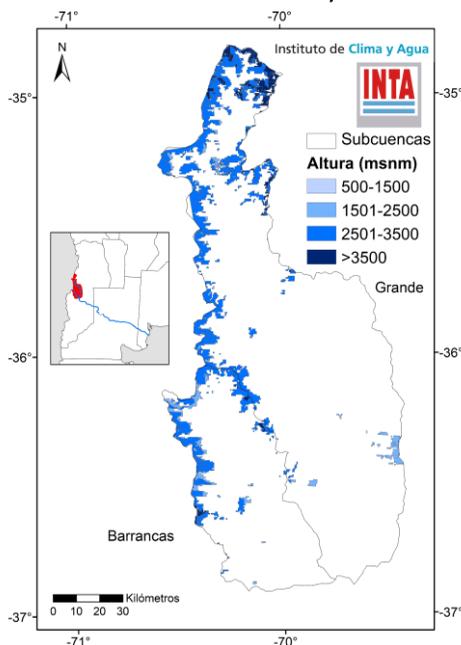


Figura 4. Cobertura de nieve obtenida a partir de MOD10A2 para la cuenca alta del río Colorado. A la izquierda: cobertura de nieve en el período 10 al 18 de febrero de 2023 y máximo de la serie histórica para la misma fecha (año 2007). A la derecha: cobertura de nieve en el período 10 al 18 de marzo de 2023 y mínimo de la serie histórica para la misma fecha (año 2015).



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. En ambas subcuencas la nieve se ubica por encima de los 3500 m.s.n.m. de manera que la zona cubierta por nieve coincide con áreas de glaciares (Figura 5). 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 5. 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 10 al 18 de febrero de 2023.

CAUDAL

Estación Buta Ranquil (Neuquén)

Los caudales promedio mensuales del río Colorado en la estación Buta Ranquil de enero y febrero del presente año registraron valores cercanos a los mínimos históricos (Figura 6). El mes de enero presentó un caudal promedio de $67 \text{ m}^3.\text{seg}^{-1}$, un 69,4 % por debajo del promedio histórico de dicho mes ($219 \text{ m}^3.\text{seg}^{-1}$), teniendo una mejor condición que el año 2022. El mes de febrero presentó un caudal promedio de $49 \text{ m}^3.\text{seg}^{-1}$, un 62,8 % por debajo del promedio histórico de dicho mes ($131,8 \text{ m}^3.\text{seg}^{-1}$). 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.

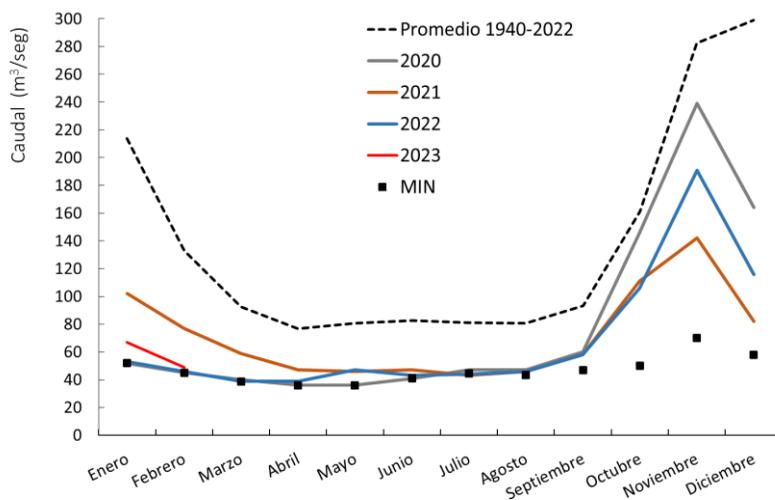


Figura 6. Caudal promedio mensual del río Colorado en la estación Buta Ranquil de los años 2020, 2021, 2022, 2023 y promedio y mínimo histórico mensual (1940-2022).

Fuente: www.coirco.gob.ar

Estación Paso Alsina (Buenos Aires)

Durante el período entre diciembre de 2022 a marzo de 2023 (dic22-mar23), el nivel del caudal promedio en EAPA fue de $61,5 \text{ m}^3.\text{seg}^{-1}$. En los meses de dicho período, los caudales estuvieron por debajo del promedio histórico (Figura 2). Incluso, el caudal de diciembre se ubicó por debajo del mínimo histórico para dicho mes.

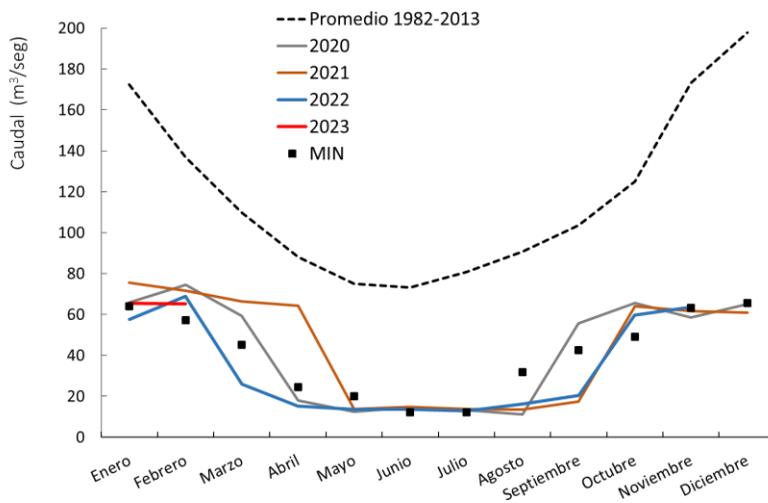


Figura 7. Caudal promedio mensual del río Colorado en la estación Paso Alsina de los años 2020, 2021, 2022 y 2023 y promedio y mínimo histórico mensual (1982-2013). (Desde 1989 caudal regulado).

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. En los meses de enero y febrero 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 de datos (Figuras 8 y 9). Para el mes de febrero la CE tuvo un valor máximo de 1528 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, y en el caso del TSD este valor fue de 767 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$. Por otro lado, durante enero y febrero el pH presentó valores entre 8,4 y 8,6 lo que se corresponde con aguas básicas.

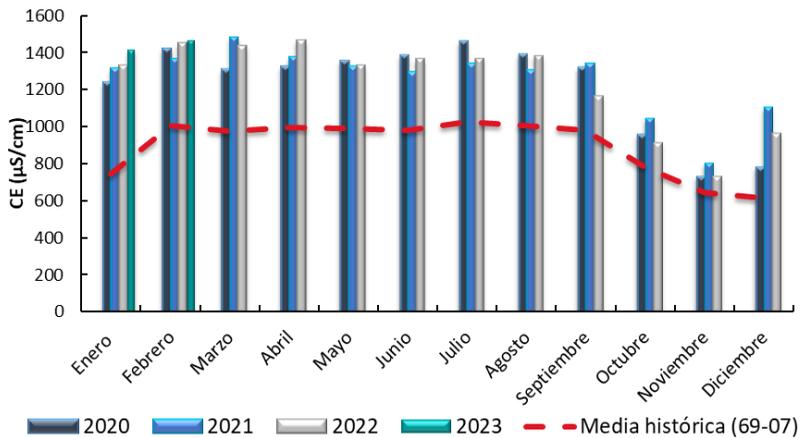


Figura 8. Conductividad eléctrica (CE) expresada en $\mu\text{S}/\text{cm}$. En barras se grafica la CE media mensual obtenida para los años 2020, 2021, 2022 y 2023 y con una curva la CE media mensual de la serie histórica.

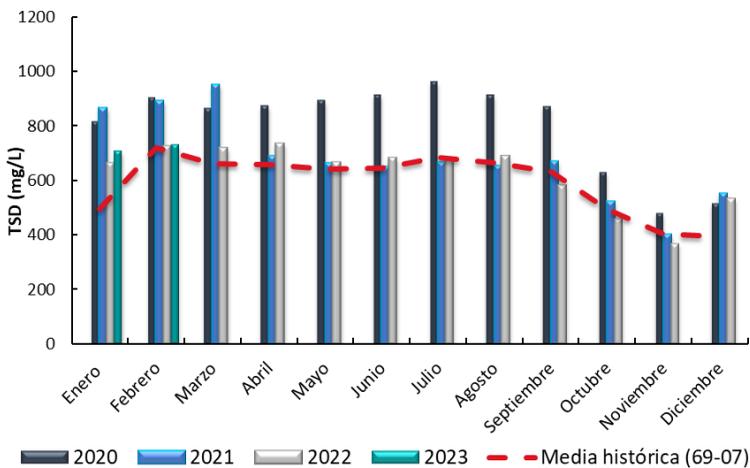


Figura 9. Total de sólidos disueltos (TSD) expresado en mg/l . En barras se grafica el TSD medio mensual obtenido para los años 2020, 2021, 2022 y 2023 y con una curva el TSD medio mensual de la serie histórica.

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 período de diciembre del año 2022 a marzo del 2023 resultaron notablemente mayores a los valores medios mensuales de la serie histórica de datos para este período. La CE media en esta etapa fue de 1400 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, siendo enero el mes donde menor concentración de sales presentó el agua, con una media de 1180 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. El TSD osciló entre 988 y 862 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ respectivamente, con una media de 904 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$. Ambas variables sufrieron una reducción con respecto a los meses previos debido al aumento del caudal.

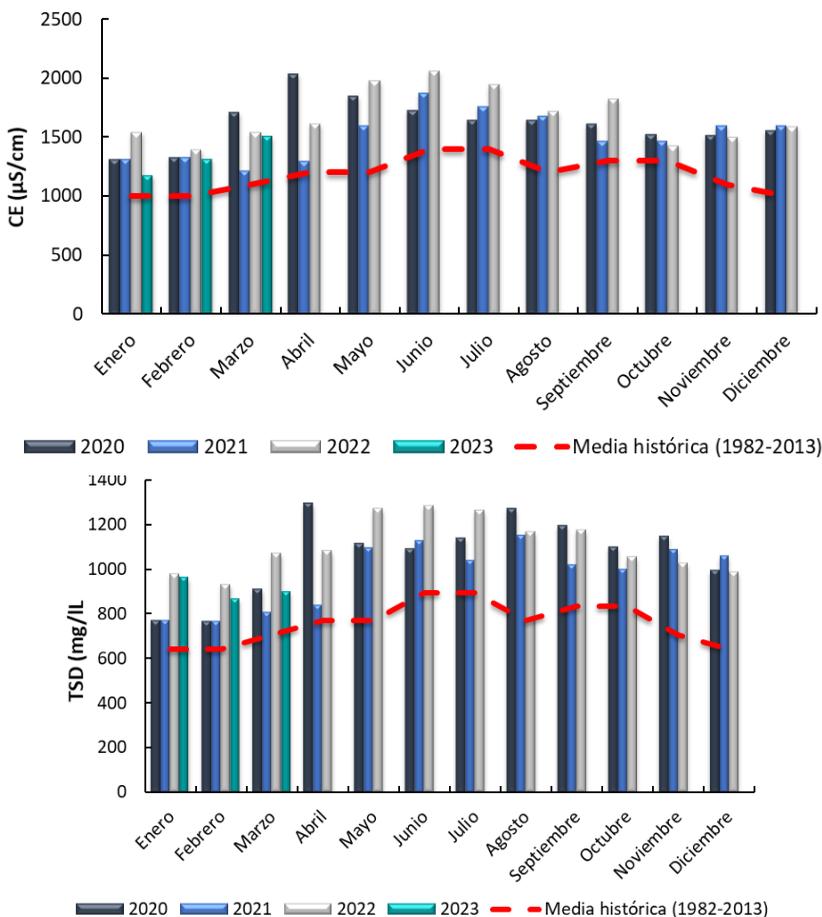


Figura 10.

Conductividad eléctrica (CE) expresada en $\mu\text{S}/\text{cm}$. 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 11. Total de sólidos disueltos (TSD) expresado en mg/l . 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.

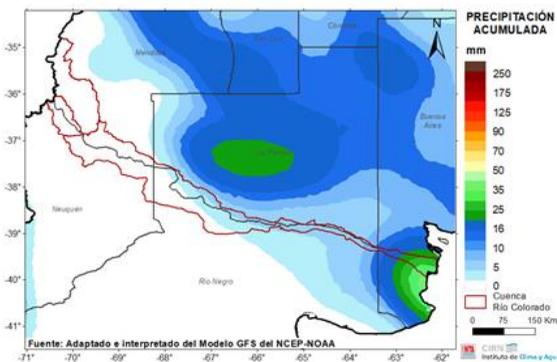
El pH osciló entre 8,6 y 7,9 unidades con una media de 8,3, excediendo también en este caso los valores medios de la serie histórica en el período bajo estudio (Figura 5). En lo que respecta a la calidad del agua con fines de riego y considerando la variable salinidad, durante el período en estudio se mantuvo la categoría "leve a moderada restricción de uso" (Ayers & Westcot, 1985). El pH se ubicó en marzo por encima de los valores considerados normales. De acuerdo a la normativa Riverside (Richards, 1954) su calificación se mantuvo constante en C3 S1, es decir, agua de salinidad media con bajo peligro de sodificación. 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>

Pronóstico actualizado el día 13/03/2023

Pronóstico de lluvias para la semana entre el 14 y el 19/03/2023

El martes 14 se presentaría ambiente cálido sobre la región con vientos del sector norte. Hacia los días miércoles 15 y jueves 16 un sistema de tormentas afectaría el área con lluvias y tormentas aisladas sobre el centro y este de la cuenca. Luego del pasaje de este sistema frontal se espera rotación del viento al sector sur y posterior descenso de las temperaturas y no se registrarían eventos de precipitación durante el resto de los días de pronóstico. Los acumulados de precipitación semanales, de ocurrir, se encontrarían por debajo de los valores esperados para esta época del año sobre gran parte de la cuenca, exceptuando algunas áreas al centro y extremo sudeste donde los acumulados resultarían entre normales a superiores a los normales (Figura 12).

Precipitación (mm)



Anomalia de precipitación (%)

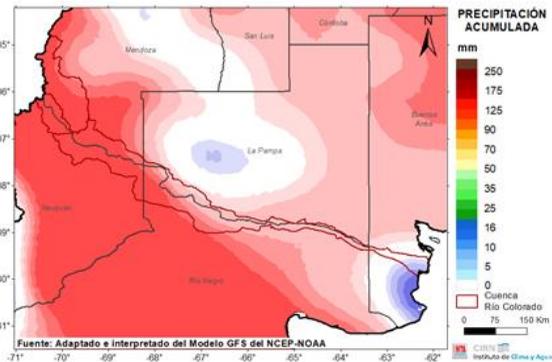


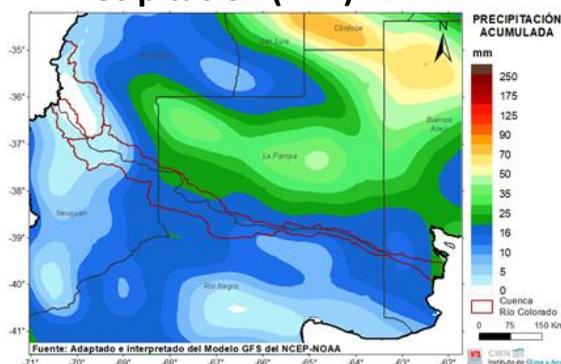
Figura 12. Pronóstico de lluvias para la semana entre 14 y el 19/03/2023.

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 20 y el 25/03/2023

El pronóstico indica la presencia de vientos del sector norte con leve ascenso de las temperaturas. Entre el martes 21 y el jueves 23 se espera el avance de un sistema frontal con probabilidad de lluvias y tormentas de variada intensidad sobre toda la cuenca, especialmente, los acumulados más destacados podrían darse sobre el norte de la misma. Se prevé poco cambio en las temperaturas. De esta manera, las lluvias pronosticadas para este período podrían ser entre normales a superiores a las esperadas como normales para este periodo en gran parte de la cuenca (Figura 13).

Precipitación (mm)



Anomalia de precipitación (%)

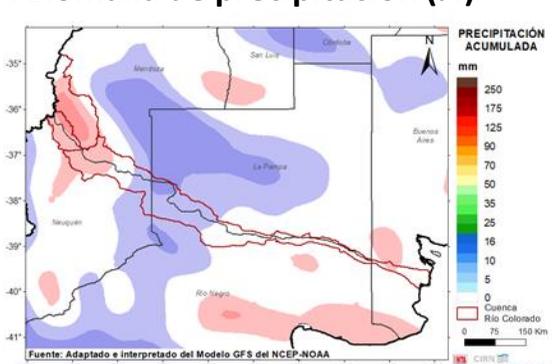


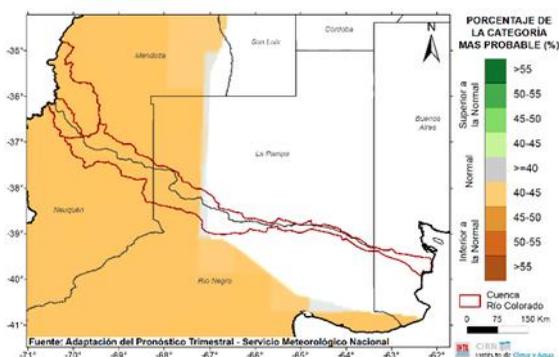
Figura 13. Pronóstico de lluvias para la semana entre el 20 y el 25/03/2023.

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 MARZO, ABRIL y MAYO 2023

La última actualización del pronóstico climático trimestral por consenso realizado por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) e Instituciones Nacionales, indica que para el próximo trimestre sobre el centro y este de la cuenca se presenta una mayor incertidumbre entre los modelos utilizados, por lo tanto, no se puede asignar una categoría como más probable de ocurrir. De este modo, nos debemos basar en los valores que indique la **Climatología** del lugar, considerando la información estadística del trimestre. Mientras que sobre el oeste de la cuenca se prevé mayor probabilidad de ocurrencia de **lluvias inferiores a lo normal** con una probabilidad del 40-45 %. En cuanto a las temperaturas medias, la tendencia climática trimestral prevé una mayor probabilidad de ocurrencia de **temperaturas medias más cálidas** que las normales para esta época del año sobre toda la cuenca. Con mayor probabilidad de un trimestre más cálido sobre el este de la misma. *No se descarta que durante el inicio del otoño meteorológico las temperaturas continúen siendo muy superiores a lo normalmente esperado y se sigan desarrollando eventos tardíos de olas de calor* (Figura 14).

Precipitación



Temperatura

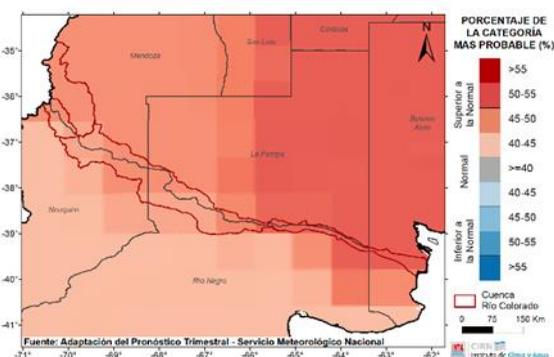


Figura 14. Pronóstico climático trimestral MARZO, ABRIL y MAYO de 2023.
Pronóstico actualizado el día 28/02/2023.

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/>



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Argentina