



BOLETÍN TÉCNICO

44



JUNTA DE VIGILANCIA DEL RÍO ÑUBLE

JZR

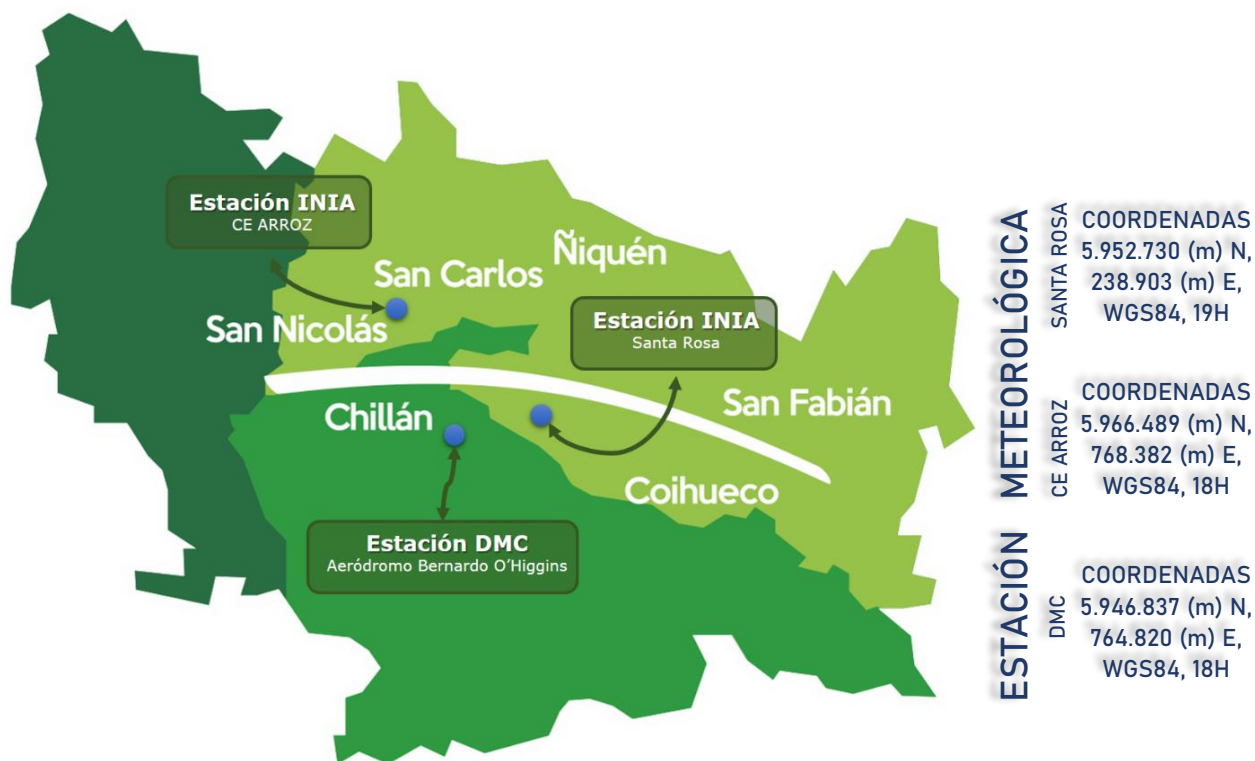
SAN CARLOS
SEPTIEMBRE
2023



OBJETIVO

El siguiente boletín fue elaborado en colaboración con INIA Quilamapu. Su principal objetivo es informar a la comunidad regante del Río Ñuble acerca de las variables agroclimáticas, presentes en dos estaciones administradas por INIA, registradas en el sitio web <https://agrometeorologia.cl>. La información representa de forma parcial la zona regada con aguas del río. Adicionalmente, se muestra información referente a los caudales medios mensuales, proporcionada por la estación satelital "Ñuble en San Fabián 2" de la Dirección General de Aguas, determinación de la de cobertura de nieve mediante imágenes satelitales, pronósticos estacionales, ENSO y finalmente las precipitaciones, según los registros encontrados en la Dirección Meteorológica de Chile.

UBICACIÓN ESTACIONES METEOROLÓGICAS



Estaciones meteorológicas de INIA (<https://agrometeorologia.cl/>): (1) Estación Santa Rosa, ubicada sector de Cato, (2) Estación CE Arroz, ubicada en San Carlos.

Estación Satelital DGA, ubicada sobre el Río Ñuble en San Fabián de Alico, parte alta de la cuenca;

https://snia.mop.gob.cl/dgasat/pages/dgasat_main/dgasat_main.htm

Imágenes satelitales, Servicio Geológico de los Estados Unidos; <https://earthexplorer.usgs.gov>

Agencia espacial europea: <https://scihub.copernicus.eu/dhus/#/home>

DMC, http://www.meteochile.gob.cl/inf_precipitacion.php

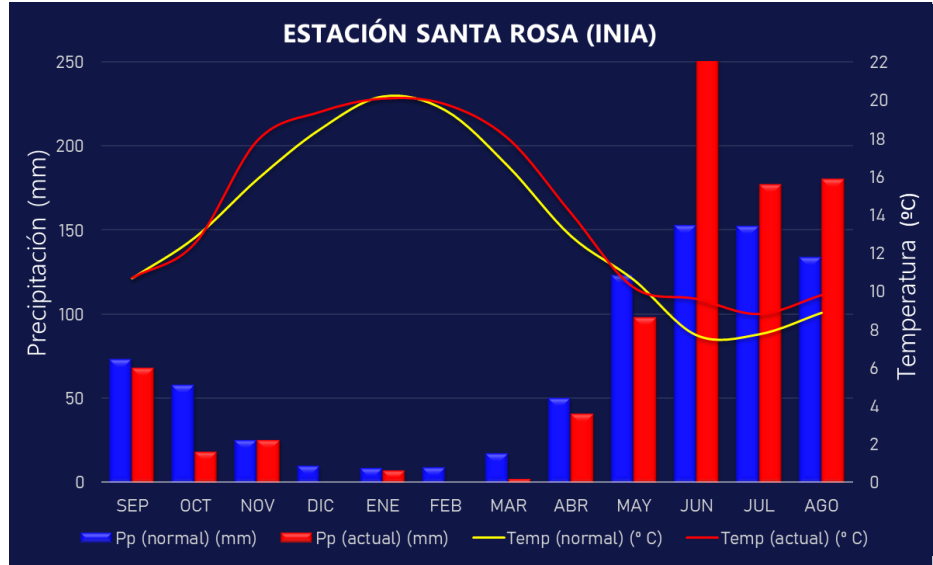
PRECIPITACIÓN MENSUAL

Estaciones INIA

La estación **Santa Rosa en Cato**, cuenta con registros de datos desde marzo de 2010.

Las temperaturas registradas en el último trimestre (junio, julio y agosto) muestran un aumento significativo en comparación con las temperaturas promedio, con incrementos de 1,9°C, 1,1°C y 0,9°C, respectivamente.

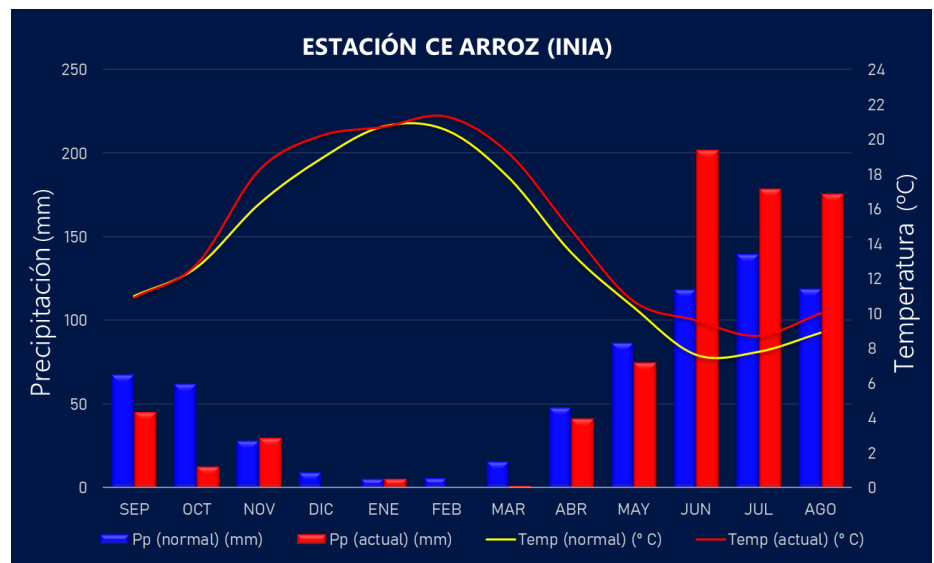
En cuanto a las precipitaciones durante ese mismo trimestre, se ha observado un aumento del 86,4%, 16,2% y 35% en los meses de junio, julio y agosto. Como resultado, la estación ha registrado un superávit de 143 mm de precipitación a finales de agosto.



La estación **CE Arroz en San Carlos**, cuenta con información desde el año 2015.

En los últimos cuatro meses, las temperaturas medias han estado por encima del promedio, experimentando un aumento de 1,1°C en agosto.

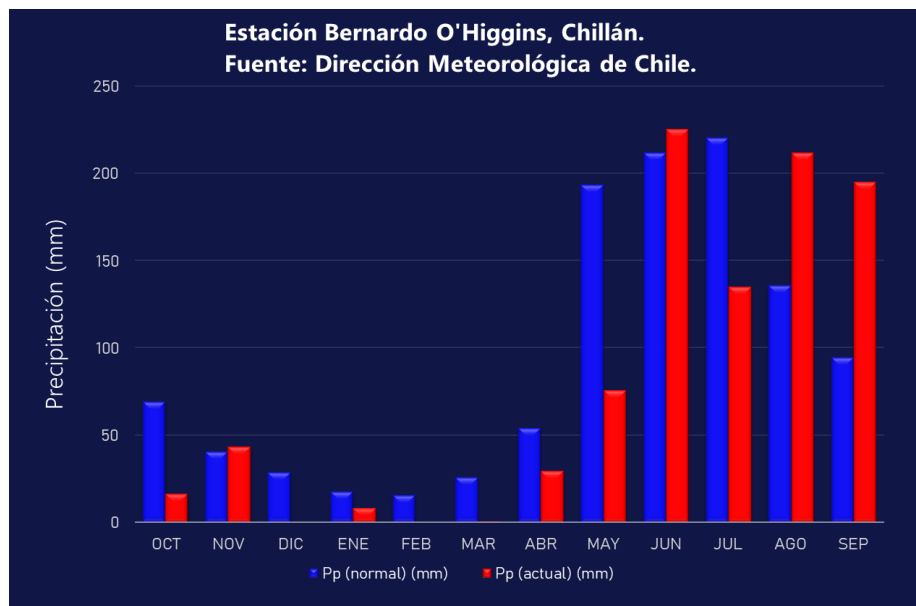
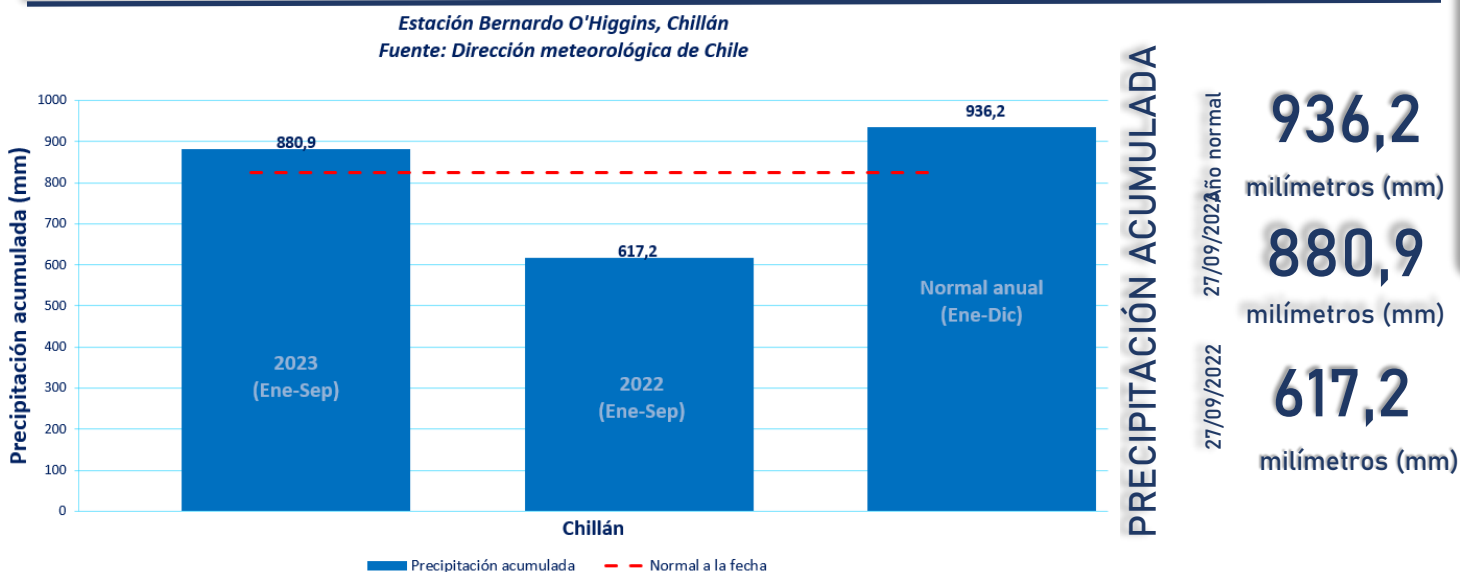
En lo que respecta a las precipitaciones, se ha observado un incremento durante el último trimestre (junio-julio-agosto), incrementos de 71%, 28,3% y 48,4%, respectivamente. Como resultado, la estación un registrado un superávit de 142,7 mm al finalizar el mes de agosto.



PRECIPITACIÓN MENSUAL

Estación Dirección Meteorológica de Chile (DMC)

La estación meteorológica General Bernardo O'Higgins se encuentra ubicada en el aeródromo de Chillán, específicamente en el kilómetro 6 del camino a Coihueco. Hasta la fecha correspondiente al 27 de septiembre de 2023, esta estación ha registrado un total de 880,9 mm de precipitación. Al comparar este valor con el promedio anual normal de precipitaciones, que es de 824,1 mm, se observa un superávit del 6,9%. Es importante destacar que, en la misma fecha del año anterior, en 2022, las precipitaciones registradas fueron considerablemente menores, alcanzando un total de 617,2 mm.



De acuerdo con los registros mensuales de precipitación en la DMC, se ha observado un aumento del 6,5%, 55,8% y 106,3% en los meses de junio, agosto y septiembre, respectivamente.

Estos incrementos en las precipitaciones han resultado en un superávit del 6,9% en el total acumulado de precipitación hasta finales de septiembre, en comparación con el promedio normal.

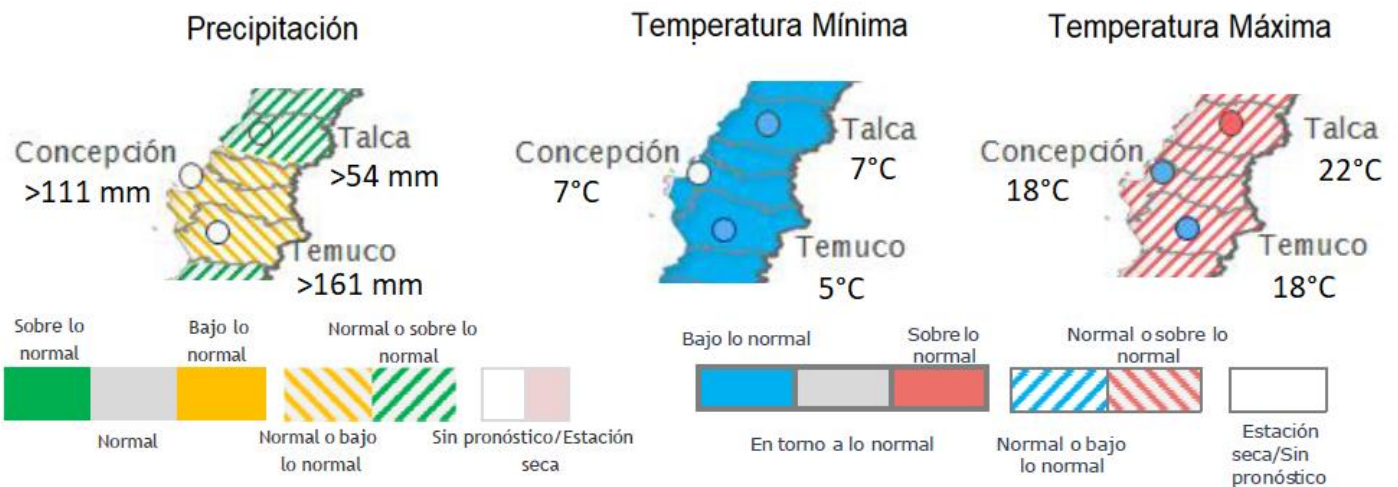
PRONÓSTICO ESTACIONAL

El pronóstico de la Dirección Meteorológica de Chile (DMC) expone el comportamiento de diferentes variables climatológicas como lo son la temperatura y la precipitación en base a un pronóstico probabilístico.

El pronóstico para el trimestre septiembre-octubre-noviembre brinda información relevante sobre las precipitaciones y las temperaturas, al mismo tiempo que representa la primera visión de la primavera en 2023. En ese sentido el pronóstico proyectado sostiene que, las precipitaciones se encontrarán en rangos “normal” o “bajo lo normal”. Las temperaturas máximas estarán por sobre los rangos normales y las temperaturas mínimas en la zona centro y sur estarán bajo los rangos normales.

En Chillán, el pronóstico trimestral de temperaturas máximas y mínimas, indica que se esperan altas temperaturas, superiores a 20°C por la tarde y menores a 6°C por la mañana.

En cuanto a las precipitaciones, la DMC expone que en Chillán se esperan precipitaciones mayores a 95 mm (suma del trimestre) pasando a rangos “normal” o “bajo lo normal”.



Pronóstico estacional para el trimestre (septiembre-octubre-noviembre), fuente: <https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/publicaciones/documentoPdf/boletinTendenciasClimaticas/boletinTendenciasClimaticas-202308.pdf>

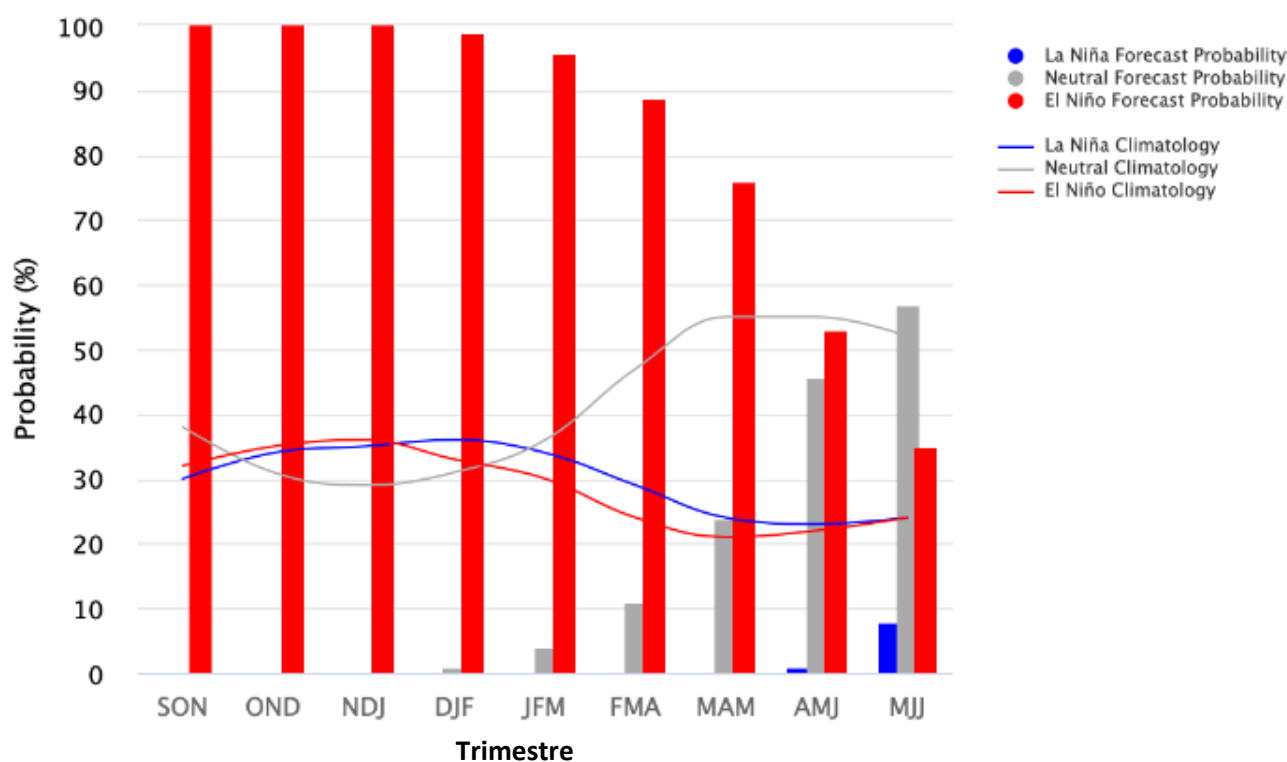


PRONÓSTICO SUB-ESTACIONAL TRIMESTRE SEPTIEMBRE – OCTUBRE – NOVIEMBRE

Este pronóstico es elaborado a partir de varios factores, siendo uno de los más importantes el ENSO, un fenómeno que se produce por la interacción de la temperatura superficial del mar (la TSM) y la presión atmosférica (Oscilación del Sur). Así, cuando el ENSO tiene una fase cálida (“El Niño”), hace más calor y es más probable que llueva en la zona central de Chile. De la misma manera, cuando el ENSO está en fase negativa (“La Niña”), hace más frío en la costa, y es menos probable que llueva en la zona central de Chile.

Basado en pronósticos objetivos de ENSO, se espera que el fenómeno “El Niño” se mantenga activo durante el verano y persista a lo largo del otoño, prolongándose hasta el invierno y el comienzo de la primavera de 2024, debilitándose gradualmente a partir de entonces.

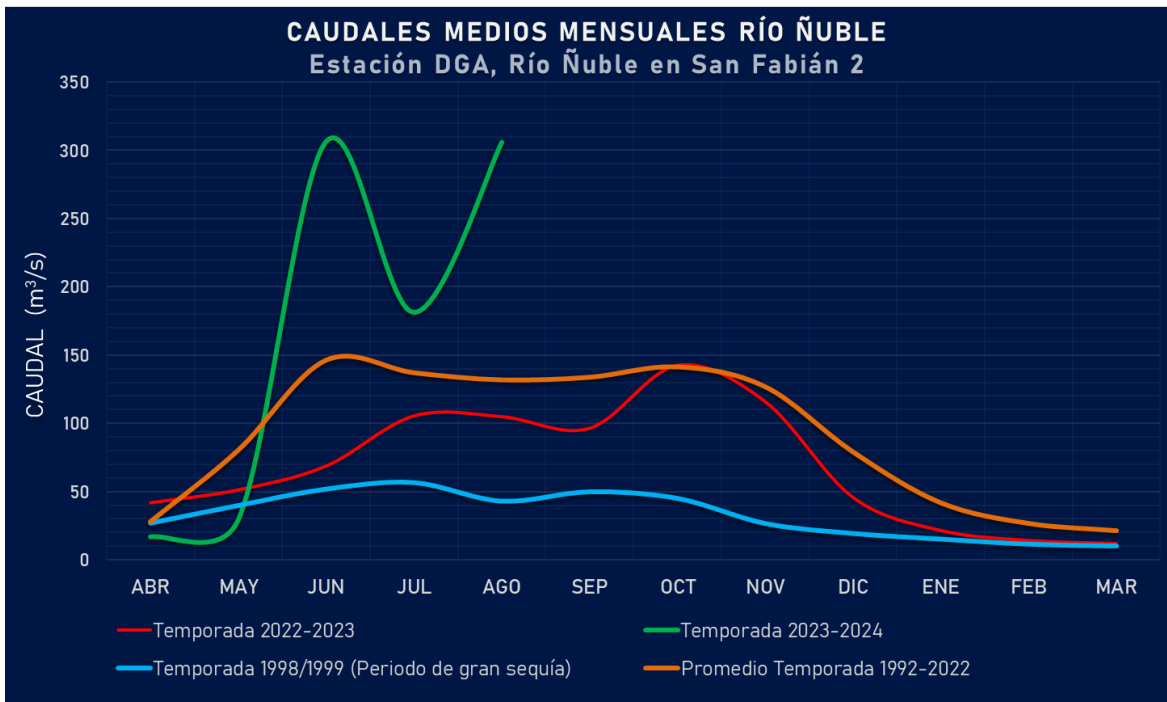
Se proyecta que el fenómeno “El Niño” evolucione hacia una condición neutral, y esta transición se convierte en la categoría más probable para el período de mayo a julio de 2024, con una probabilidad del 57%.



Probabilidad de que ocurran las distintas fases de ENSO, fuente: <https://iri.columbia.edu/our-expertise/climate/forecasts/ens0/current/>

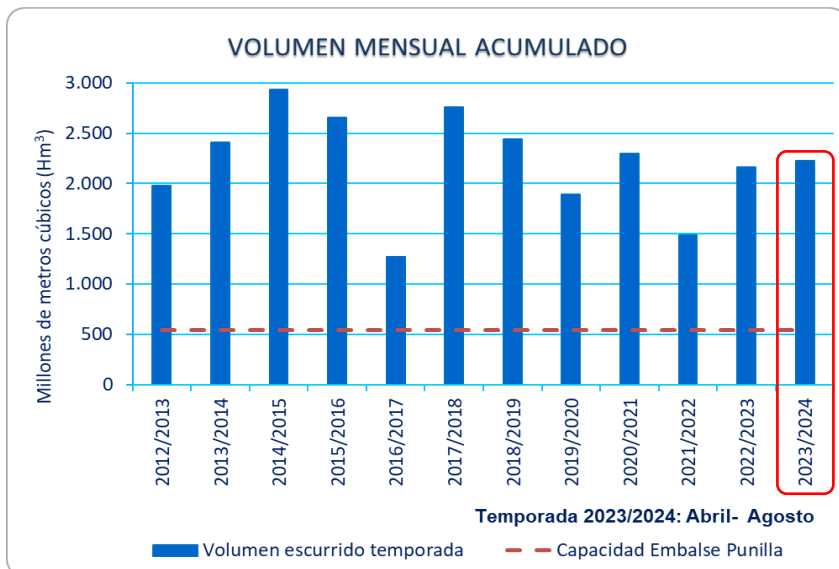


CAUDAL MEDIO MENSUAL



En la gráfica se representan los caudales medios mensuales en la Estación (DGA) del Río Ñuble en San Fabián 2. Se destacan dos crecidas significativas durante la temporada 2023-2024, específicamente en los meses de junio y agosto, registrando aumentos de 109% y 131% respectivamente en comparación con el caudal promedio mensual. Si comparamos estos caudales con la temporada anterior (2022-2023), podemos observar un incremento notable en los caudales de junio y agosto, con aumentos del 345,6% y 191,3% respectivamente respecto al promedio mensual.

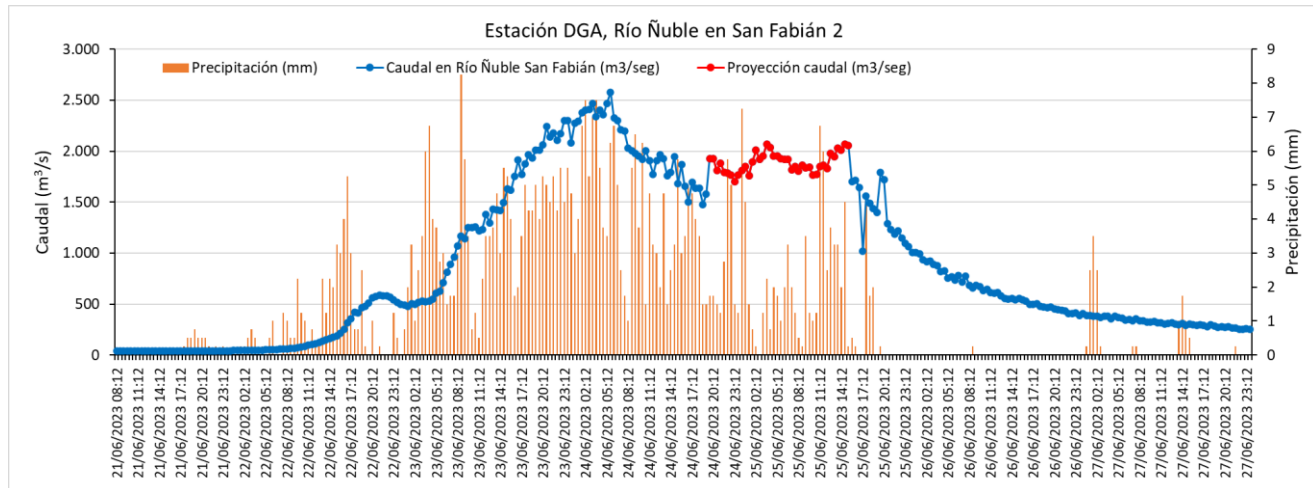
Los caudales del río Ñuble registraron un incremento del 63,9% del caudal escurrido en comparación con la misma fecha en una temporada considerada normal.



El volumen acumulado en la temporada 2023-2024 se encuentra por encima de la media histórica de las temporadas 1992 -2022 para el período de abril a agosto (1.357 Hm³), registrando un aumento del 63,9%, lo que equivale a una diferencia de 867 Hm³, producto de ambas crecidas.

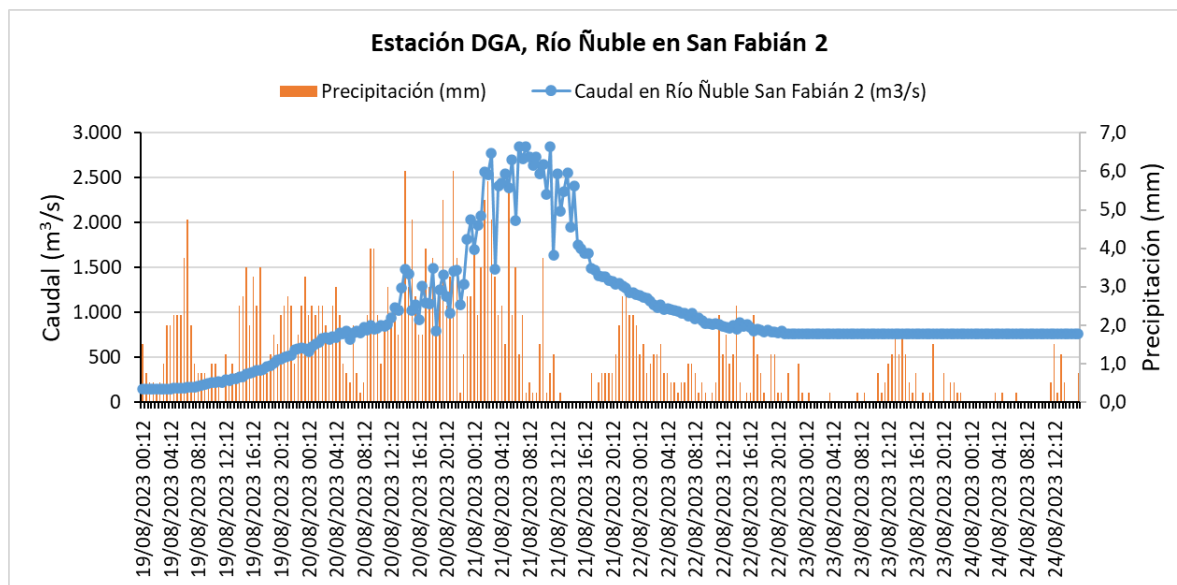
Además, al comparar los valores de volumen acumulado actuales (2.223 Hm³) con la temporada pasada (2022-2023), se observa que el volumen escurrido hasta agosto es superior al escurrido en toda la temporada anterior (2.210 Hm³).

CRECIDA JUNIO



La gráfica muestra los caudales instantáneos en la Estación (DGA) del Río Ñuble en San Fabián 2. Durante el sistema frontal ocurrido en junio que trajo aproximadamente 500 mm de precipitaciones en 4 días, el caudal del Río Ñuble experimentó un aumento significativo. Se registró un máximo instantáneo de 2.578 m³/s y un volumen total escurrido de 520 millones de metros cúbicos. Este volumen es equivalente a llenar el embalse Punilla, que tiene una capacidad de 540 millones de metros cúbicos.

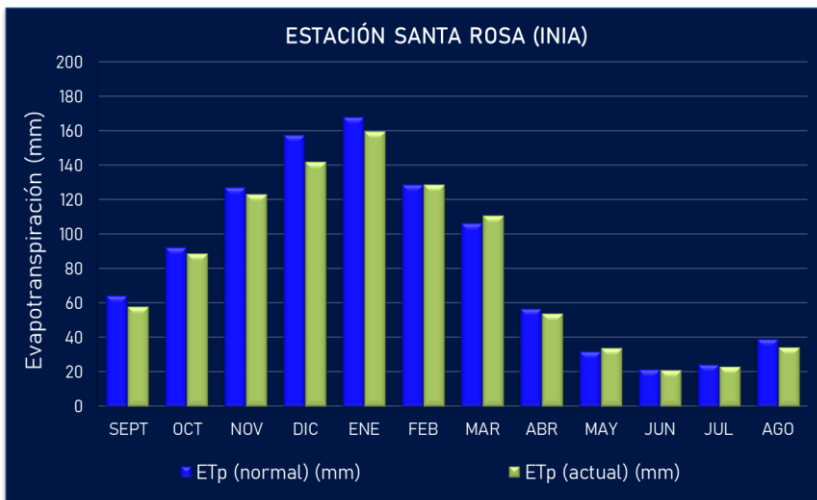
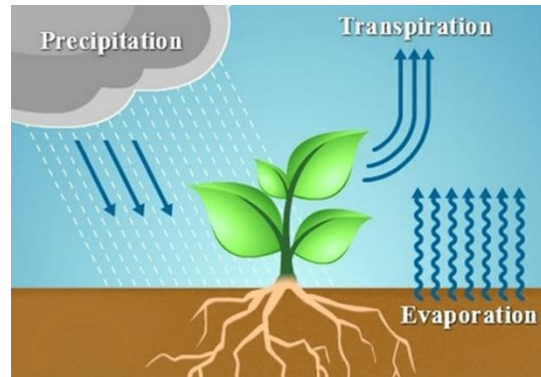
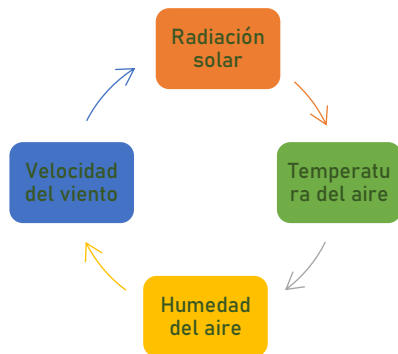
CRECIDA AGOSTO



La gráfica muestra los caudales instantáneos en la Estación (DGA) del Río Ñuble en San Fabián 2. El sistema frontal que tuvo lugar en agosto fue acompañado por un total de aproximadamente 330 mm de precipitaciones en un período de 5 días. Este evento meteorológico, que incluyó tanto lluvia como nieve derretida, resultó en un significativo aumento del caudal del río Ñuble. Durante el pico de este evento, el caudal del río alcanzó un máximo instantáneo de 2,851 m³/s, superando los 2,578 m³/s registrados en junio. Registrando, además, un volumen total escurrido de 474 millones de metros cúbicos, volumen comparable a llenar el embalse Punilla, que tiene una capacidad de 540 millones de metros cúbicos.

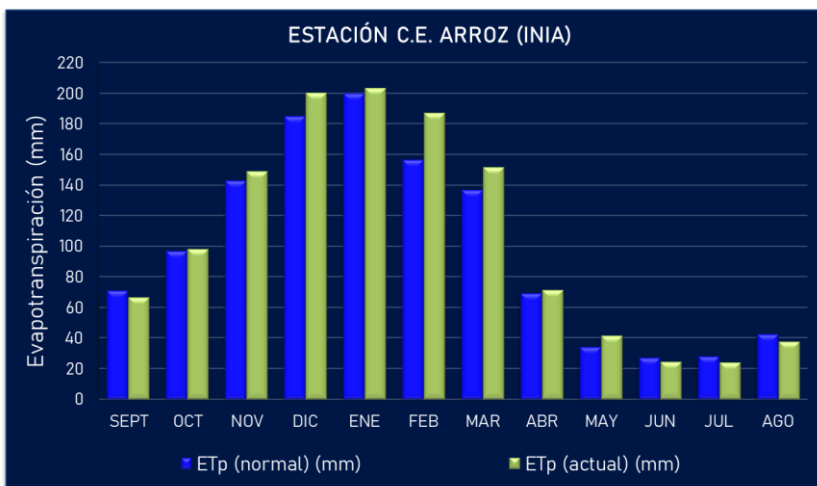
EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL

Se conoce como evapotranspiración (ET), la combinación de dos procesos separados por los que el agua se pierde; a través de la superficie del suelo por evaporación y mediante la transpiración del cultivo. Los métodos para estimar la evapotranspiración, partiendo de datos meteorológicos, requieren de varios parámetros climatológicos y físicos. Los principales parámetros meteorológicos que se deben considerar corresponden a radiación solar, temperatura de aire, velocidad de viento y humedad de aire.



La Estación Santa Rosa (<https://agrometeorologia.cl>), que recopila datos de Evapotranspiración Potencial (ETp) desde marzo de 2010 y se ubica en el sector de Cato, comuna de Chillán, ha registrado disminución en la ETp a partir del mes de mayo.

En agosto, esta disminución alcanza un 11,8% en comparación con los registros promedios del período comprendido entre 2010 y 2023.



La Estación CE Arroz (<https://agrometeorologia.cl>), recopila datos de Evapotranspiración Potencial (ETp) desde enero de 2015 y se encuentra ubicada en San Carlos, muestra un aumento desde octubre hasta mayo. Sin embargo, en el último trimestre, se ha observado una disminución significativa, registrando una disminución del 11,1% en agosto en comparación con la ETp promedio durante el período que abarca desde 2015 hasta 2023.

SUPERFICIE NIVAL

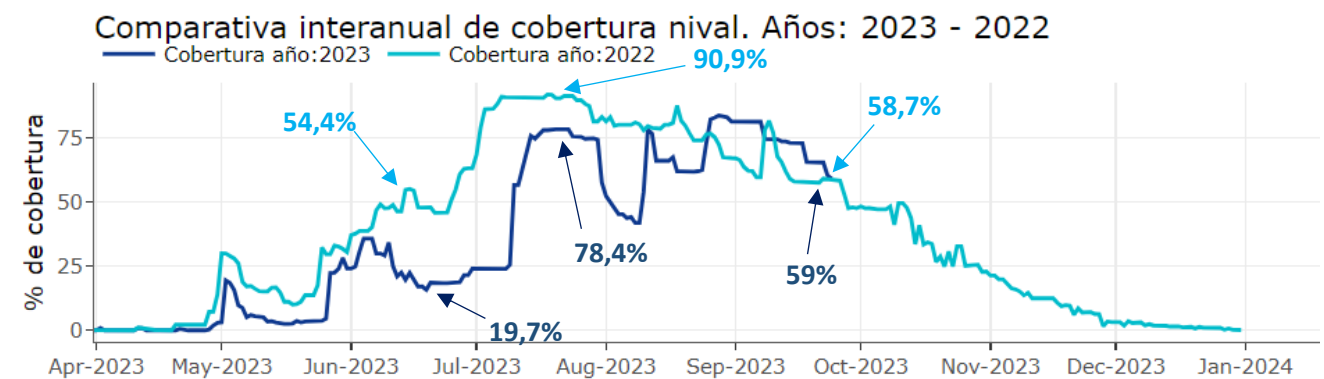
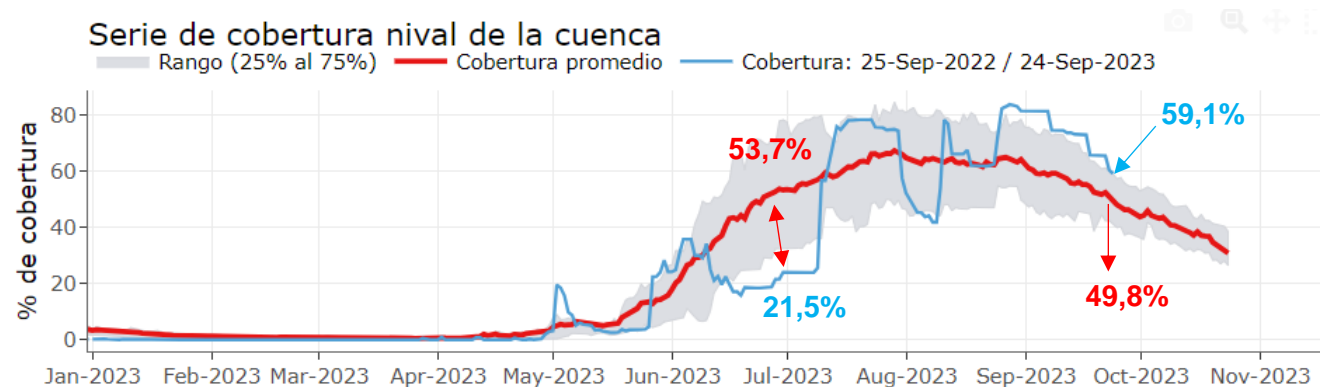
Determinación de cubierta nival mediante imágenes satelitales

La cobertura nival para la cuenca del Río Ñuble se determina a través del “Observatorio de Nieve en los Andes cubriendo Argentina y Chile”. Utilizando imágenes satelitales MODIS de 500 metros de resolución espacial obtenidas del sitio NSIDC. Esta plataforma fue desarrollada por el Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA-CONICET) con el apoyo del Centro de Investigación del Clima y la Resiliencia de (CR)² de Chile.

En la primera gráfica, se destacan dos líneas distintivas: la línea roja representa la cobertura promedio registrada en la cuenca, mientras que la línea celeste corresponde a los registros de la temporada 2023-2024. El análisis de imágenes satelitales realizado por el centro de investigación muestra oscilaciones a lo largo de la temporada. Esto sugiere que la nieve en las partes más bajas no está densamente compacta, lo que la hace vulnerable a un rápido deshielo, especialmente debido a las altas temperaturas que se esperan.

En particular, a mediados de julio se observa un aumento significativo en la cobertura nival, pasando del 24% (equivalente a 399 km²) al 78% (1.299 km²) de la cuenca cubierta. Sin embargo, esta cobertura nival experimenta una disminución a principios de agosto, para luego alcanzar su punto máximo a fines de dicho mes, llegando al 83,4% (1.383 km²).

Finalmente, a finales de septiembre, la cantidad de nieve sólida en la cuenca alta del río Ñuble alcanza el 59,1%, lo que se traduce en un área de aproximadamente 980 km².



COMENTARIOS

Conforme a la información presentada en este boletín, se observa que durante el último trimestre (junio, julio y agosto), las precipitaciones en la región experimentaron un notable incremento, registrando aumentos del 86,4%, 16,2% y 35% en los mencionados meses. Este aumento en las precipitaciones fue un factor determinante en el significativo incremento de los caudales en el río Ñuble, caracterizándose por dos crecidas significativas, una en junio con un caudal máximo instantáneo de 2.578 m³/s, y otra en agosto con un caudal máximo de 2.851 m³/s, superando ampliamente los valores promedio mensuales. En ambos casos, no se tenía registro de caudales tan grandes. Estas crecidas se atribuyen en gran medida a la intensidad de las precipitaciones en junio y, en el caso de la segunda, a las precipitaciones combinadas con el deshielo de la cobertura nival acumulada en la cuenca debido a un alta isoterma.

En cuanto a los caudales del río Ñuble, experimentaron un aumento significativo, registrando un incremento del 63,9% del caudal escurrido en comparación con la misma fecha en una temporada considerada normal. Este incremento en los caudales ha llevado a un volumen acumulado en la temporada 2023-2024 por encima de la media histórica, con un aumento del 63,9% en comparación con el año anterior.

Por otro lado, las variables climáticas publicadas por la Dirección Meteorológica de Chile (DMC) indican que las temperaturas medias experimentaron un aumento de 1,1°C en agosto. Las proyecciones climáticas sugieren que en Chillán se espera un trimestre con precipitaciones "normales" o "bajo lo normal", acompañadas de temperaturas máximas por encima de los rangos normales. Además, se prevé que el fenómeno "El Niño" se mantenga activo durante el verano y persista a lo largo del otoño, prolongándose hasta el invierno y el comienzo de la primavera de 2024. La transición hacia una condición neutral se convierte en la categoría más probable para el período de mayo a julio de 2024, con una probabilidad del 57%.

En términos de Evapotranspiración Potencial (ETP), se observó una disminución significativa en la estación meteorológica Santa Rosa del INIA desde mayo, con una reducción del 11,8% en agosto en comparación con los registros promedio. Mientras tanto, la estación meteorológica C.E Arroz del INIA en San Carlos experimentó un aumento en ETP desde octubre hasta mayo, seguido de una disminución del 11,1% en agosto en comparación con la ETP promedio durante el período que abarca desde 2015 hasta 2023.

Con relación a la cobertura nival en la cuenca, se observaron variaciones durante el invierno. En julio, se registró un aumento en la cobertura nival, pasando del 24% (equivalente a 399 km²) al 78% (1.299 km²) de la cuenca cubierta. Alcanzando su punto máximo a finales de agosto con un 83,4% de cobertura, y a medida que avanzó septiembre, se registraron aproximadamente el 59,1%. Sin embargo, es fundamental destacar que la nieve no se encuentra densamente compactada, lo que la vuelve vulnerable a un rápido deshielo, especialmente en vista de las altas temperaturas registradas.

Finalmente, el monitoreo de las variables que forman parte de este boletín trata de reflejar de manera amplia la situación de la cuenca. Sin embargo, es importante enfatizar que se deben tomar precauciones adicionales. Ya que es importante destacar que la disponibilidad hídrica esta temporada de riego puede ser crítica, por lo tanto, se recomienda ser conservadores con la siembra de cultivos anuales.





facebook.com/juntavigilanciarionuble twitter.com/jv_rionuble instagram.com/rio_nuble