



# BOLETÍN CLIMÁTICO



REGIÓN DE COQUIMBO

MARZO | 2024

Financia:





## RESUMEN EJECUTIVO

El estado actual del sistema hidrológico de la Región de Coquimbo se encuentra en una situación muy delicada debido a las precipitaciones bajo lo normal que se han registrado en promedio en los últimos 5 años. Esto ha provocado bajos caudales por cuarto año consecutivo. La temporada actual presenta un 27% de los históricos en Elqui, 21% en Limarí y 41% en Choapa. Esta situación ha conllevado a una constante disminución en los niveles de agua embalsados durante los últimos años.

En este momento, el agua embalsada en Elqui es de un 8% con respecto a su capacidad, en Limarí de un 3% y en Choapa de un 36%.

Con respecto a la precipitación, sólo episodios de llovizna a lo largo de la costa y chubascos débiles en precordillera y cordillera se registraron durante febrero. Como consecuencia, los niveles de embalse continúan bajos, totalizando un 6% de la capacidad regional.

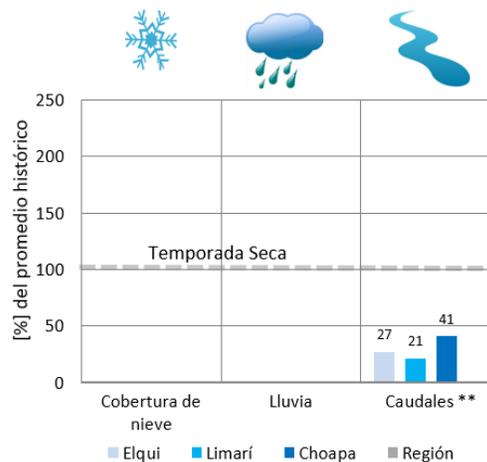
Los modelos indican que el trimestre marzo/abril/mayo'24 sería mayormente seco para la época del año. Esto se traduce en que habría que esperar la transición hacia invierno para tener mayor posibilidad de eventos importantes de precipitación en la región. Lo anterior, sumado a los actuales niveles de caudal, sugiere que el sistema hidrológico continuaría mostrando un comportamiento bajo lo normal en las tres provincias de la región, situación que persistiría al menos hasta primavera de 2024.

Para el mismo trimestre, los modelos globales pronostican que las temperaturas promedio disminuirían al comenzar la temporada fría, no obstante, en sectores interiores de la región persiste el pronóstico de temperatura promedio sobre el rango normal para la época del año. En cambio, a lo largo de la costa las temperaturas promedio estarían dentro del rango normal para otoño.

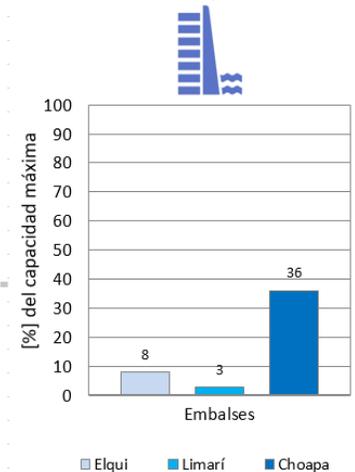
Con respecto al panorama del ciclo El Niño–Oscilación del Sur (ENOS), actualmente la fase El Niño continúa debilitándose, y se espera llegar a una nueva fase neutra entre abril y junio. En términos de precipitación, lo anterior implica que factores de escala intraestacional serían los principales agentes moduladores de la frecuencia e intensidad de los sistemas frontales que lleguen a la región durante la temporada lluviosa. Tomando en cuenta lo anterior, los modelos sugieren que lo más probable es que la precipitación se mantenga por debajo del rango normal en la región, al menos hasta inicio de invierno.

Se sugiere acuñar el término «desertificación», «híper-aridez» o bien «aridización» de la Región de Coquimbo, ya que el concepto sequía, debido a la magnitud, espacialidad y temporalidad que implica no resulta adecuado como descripción de la situación que tiene la Región.

Estado precipitaciones y caudales  
Al 29 febrero, 2024



Estado embalses  
Al 4 marzo, 2024



Nieve calculada como (cobertura prom año/cobertura historica año). Lluvia como total\_mes\_actual/total\_climatologico. Caudales como (promedio [abril-mes actual]/promedio[abril-mes actual historico]). Caudales al ultimo dias del mes anterior.



## Presentación CEAZA

CEAZA tiene como misión promover el desarrollo científico y tecnológico a través de la realización de ciencia avanzada a nivel interdisciplinario en zonas áridas, ciencias biológicas y ciencias de la tierra, desde la Región de Coquimbo, con un alto impacto en el territorio y orientado a mejorar la calidad de vida de las personas, promoviendo la participación ciudadana en la ciencia a través de actividades de generación y transferencia del conocimiento.

En el cumplimiento de dicho objetivo se elabora y distribuye el presente informe mensual, que además busca ser una herramienta de apoyo para la toma de decisiones para los principales organismos a cargo de la planificación estratégica, de desarrollo y a los diversos sectores productivos. Para esta finalidad el Boletín Climático provee de un diagnóstico y pronóstico oportuno, que sintetiza los principales eventos atmosféricos, oceanográficos e hidrológicos en la Región de Coquimbo.

## Presentación CEAZAMet

El equipo CEAZAMet es la unidad dentro del CEAZA dedicada a monitorear y estudiar el clima y la meteorología, su relación con el ciclo hidrológico y las actividades socioeconómicas que dependen de él. Este equipo mantiene en la Región de Coquimbo la red meteorológica regional más grande del país y mediante la aplicación de diferentes áreas del conocimiento provee información asociada a monitoreo y pronóstico de eventos. Además, se ocupa de generar y presentar información útil a la toma de decisiones, como por ejemplo este boletín. Para esto CEAZA cuenta con expertos en: clima, meteorología, informática, sistemas de información geográfica (GIS), glaciología e hidrología, de forma que se pueden abordar problemas con enfoque multidisciplinario asociados a las geociencias y su interacción con la sociedad. De la misma manera, el Departamento de Agronomía de la Universidad de La Serena colabora con CEAZA, con el fin de profundizar en el diagnóstico mensual de frutales de este boletín.

## Estructura del Boletín climático

La información se presenta por provincia y considera el estado actual y proyección de:

- ENOS (El Niño - Oscilación del Sur).
- Variabilidad climática.
- Caudales de los ríos Elqui, Grande y Choapa.
- Los principales embalses de la Región.
- Junto al diagnóstico y proyección anterior se incluyen herramientas y análisis de utilidad a los sectores agrícola y acuícola.

Este informe es financiado por el Gobierno Regional de Coquimbo.





## » PRONÓSTICO ESTACIONAL

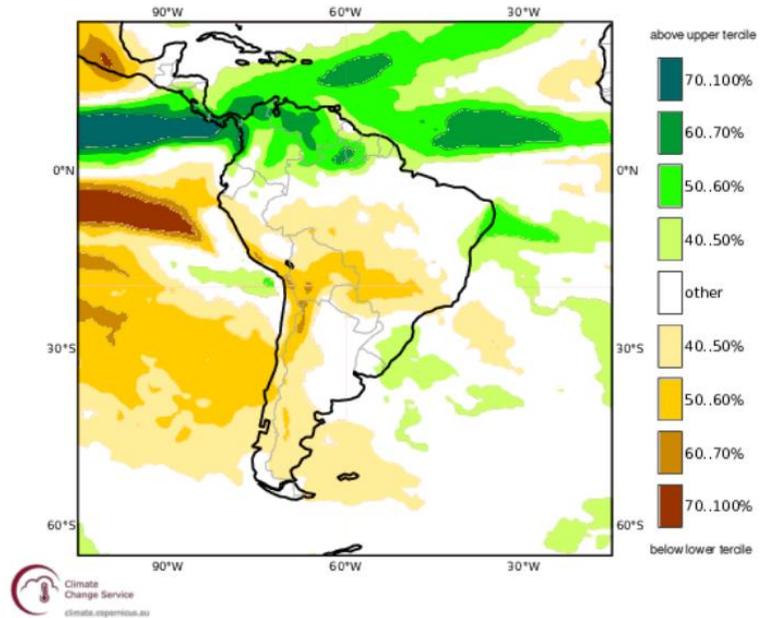
### Precipitaciones

Durante el trimestre marzo/abril/mayo comienza la temporada lluviosa en la Región de Coquimbo. Sin embargo, por ahora no se espera que este trimestre sea lluvioso respecto a la época del año en ninguna parte de la región.

Sin embargo, habrá que esperar los próximos meses para tener mayor certidumbre del pronóstico invernal. Periodo en el que además ocurre la mayoría de la acumulación de precipitaciones en la región.

C3S multi-system seasonal forecast  
 Prob(most likely category of precipitation)  
 Nominal forecast start: 01/02/24  
 Unweighted mean

MAM 2024

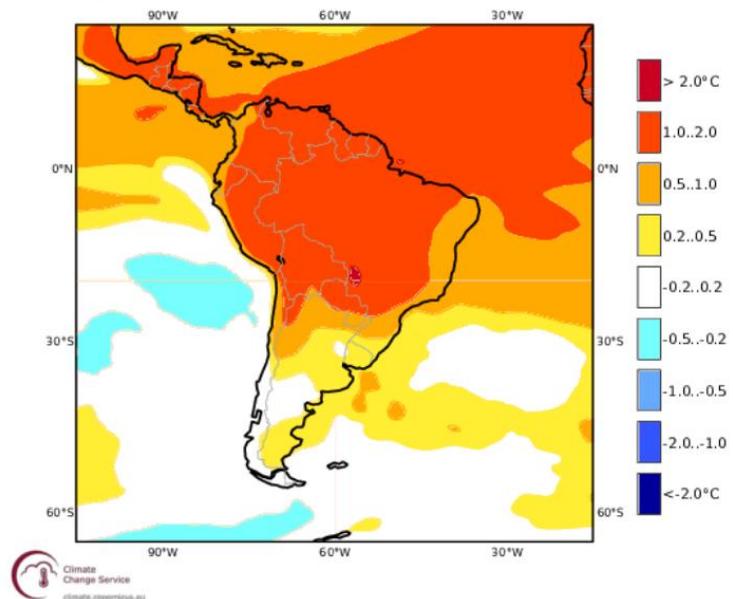


### Temperaturas

El inicio de la temporada fría sugiere que, respecto al verano, las temperaturas promedio debieran disminuir durante el trimestre marzo/abril/mayo. Sin embargo, en sectores interiores del norte de Chile tal disminución no sería la suficiente como para que la temperatura promedio esté dentro del rango normal para otoño. En contraste, a lo largo de la costa se espera una temperatura promedio dentro del rango normal para la estación del año, según el mayor consenso entre los modelos globales.

C3S multi-system seasonal forecast  
 Mean 2m temperature anomaly  
 Nominal forecast start: 01/02/24  
 Variance-standardized mean

MAM 2024

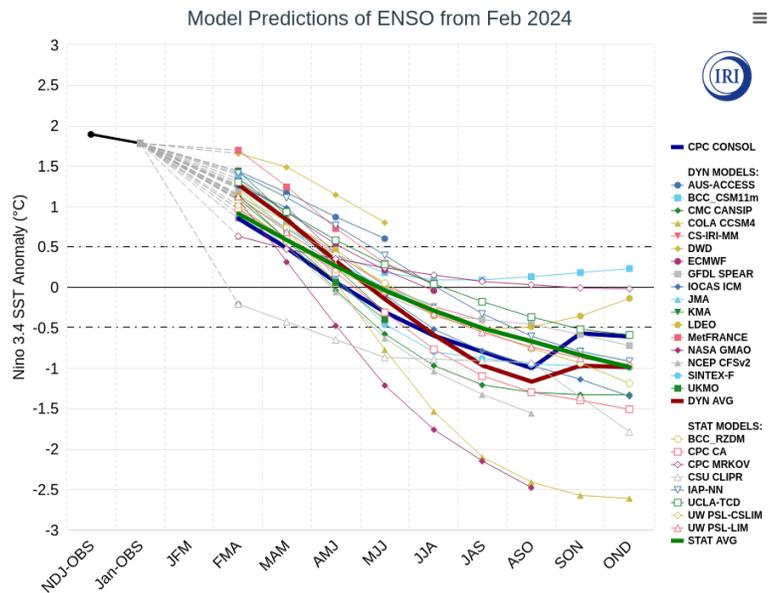
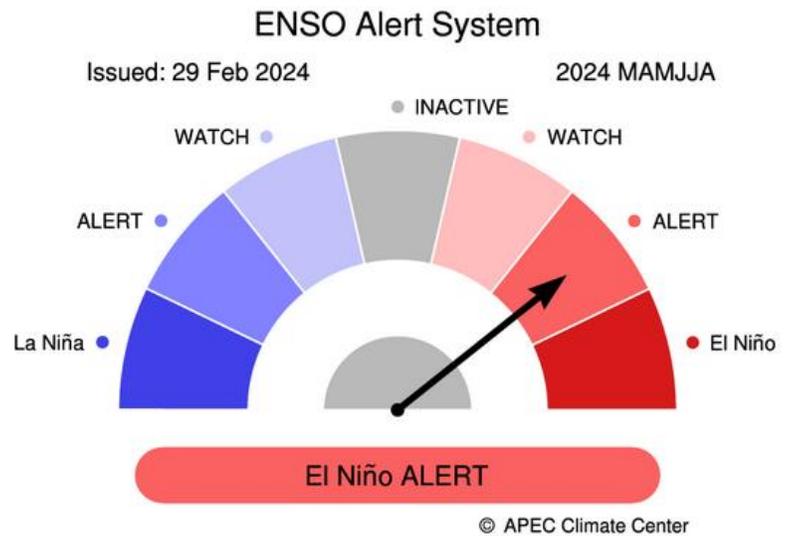




## ENOS e índices

Durante febrero continuó el debilitamiento de la actual fase El Niño, no obstante, la temperatura superficial del mar en el Pacífico ecuatorial central y oriental continúa estando en hasta aproximadamente 1°C por sobre el promedio para el mes. Ya que no hay indicios de que la fase El Niño se re-intensifique, lo más probable es que ENOS entre en una fase neutra entre abril y junio para luego entrar a una fase La Niña durante invierno. Sin embargo, los pronósticos de la fase ENOS hechos durante otoño suelen ser menos precisos, por lo que se recomienda monitorear mes a mes los pronósticos de la fase ENOS para estimar la condición del ciclo durante invierno.

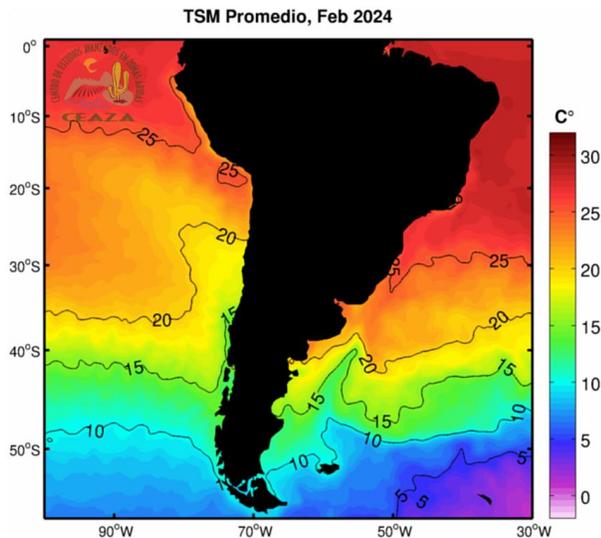
En base a lo ocurrido durante años anteriores, la entrada a fase neutra al inicio de la temporada lluviosa no implica que el trimestre abril/mayo/junio sea seco o lluvioso. Esto debido a que otros factores de escala intraestacional como la intensidad de la “Mancha Cálida” y la fase e intensidad de la Oscilación de Madden – Julian (MJO) pueden influenciar también en que los sistemas frontales lleguen a la Región de Coquimbo. Por ahora, siguiendo el mayor consenso entre los modelos globales, se espera que al menos hasta inicio de invierno la precipitación esté por debajo del rango normal para la época del año.



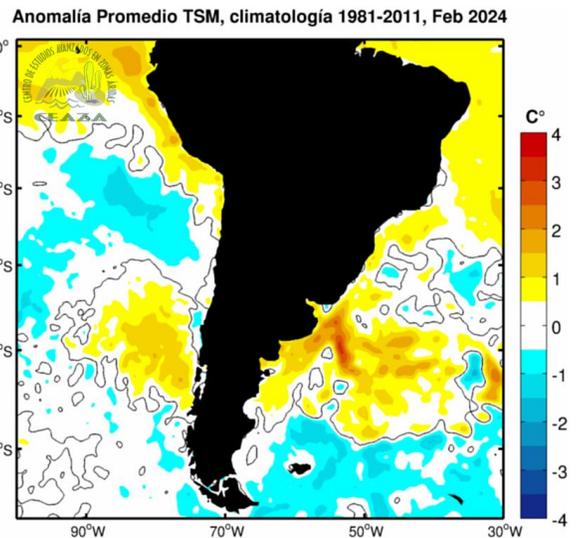


## » TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR

Durante febrero, la temperatura superficial del mar (TSM) promedio mostró un leve aumento respecto a enero fuera de la costa centro – norte de Chile, mientras que a lo largo del resto de la costa chilena no hubo mayor variación (Fig. TSM1). Lo anterior se tradujo en anomalías positivas para la época del año, dominantes fuera de la costa central y a lo largo de la costa de la Región de Los Lagos, en tanto que a lo largo del resto de la costa chilena la TSM promedio estuvo dentro del valor climatológico para el mes (Fig. TSM2). Así, la TSM promedio durante febrero fluctuó en torno a 18°C desde la Región de Coquimbo hacia el sur (Fig. TSM3), considerado dentro del rango normal para la época de año (Fig. TSM4).



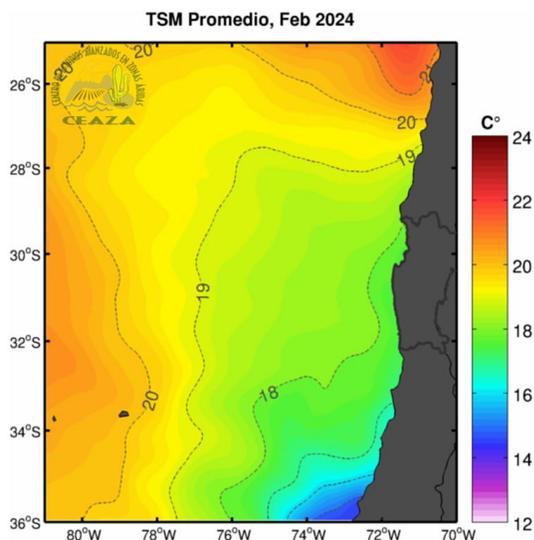
Fuente: NOAA <http://www.noaa.gov>



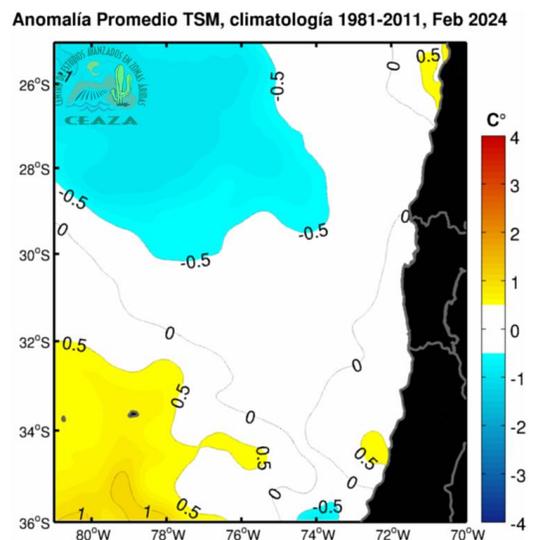
Fuente: NOAA <http://www.noaa.gov>

**Figura TSM1.** Promedio mensual de TSM en el último mes en Sudamérica.

**Figura TSM2.** Promedio mensual de anomalías de TSM en el último mes en Sudamérica.



Fuente: NOAA <http://www.noaa.gov>



Fuente: NOAA <http://www.noaa.gov>

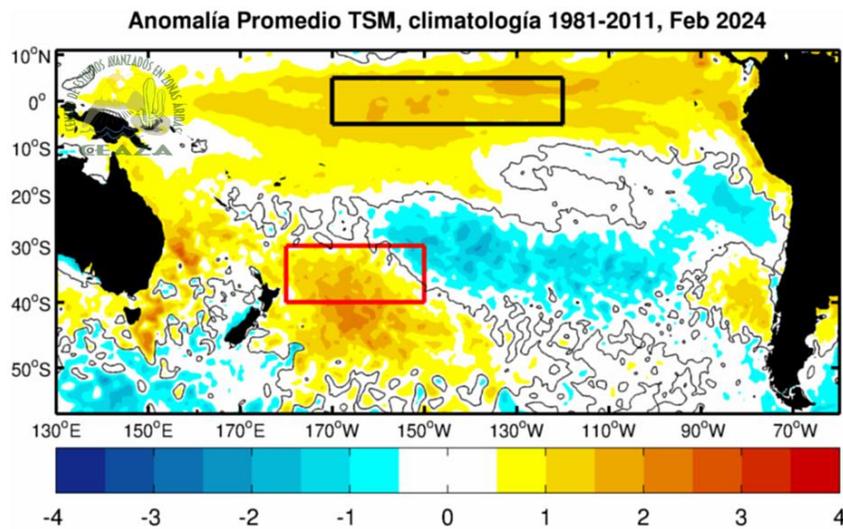
**Figura TSM3.** Promedio mensual de TSM en el último mes entre el sur de la Región de Antofagasta y la Región del Maule.

**Figura TSM4.** Promedio mensual de anomalías de TSM en el último mes entre el sur de la Región de Antofagasta y la Región del Maule.

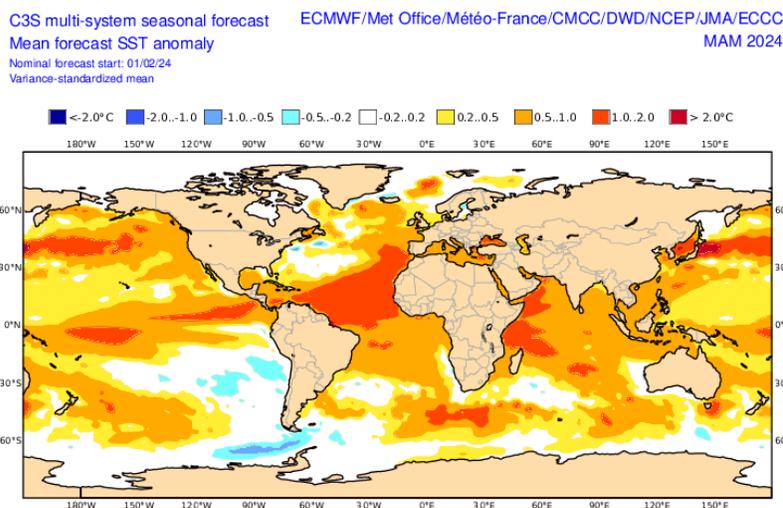




Las anomalías de TSM descritas se enmarcan en un contexto de patrón positivo extendido a lo largo de toda la banda ecuatorial, asociado a la ocurrencia del actual evento El Niño, mientras que hacia el sur se distinguen anomalías positivas dominantes en el Pacífico occidental, particularmente en la zona de la “Mancha Cálida”, y negativas en la banda subtropical entre 160°W y 90°W. Al mismo tiempo, anomalías positivas de TSM en el Pacífico suroriental extratropical se limitan tan sólo a una pequeña región fuera de la costa central y sur de Chile (Fig. TSM5). Se proyecta que durante el trimestre marzo – mayo el patrón asociado a El Niño continúe debilitándose y que en la zona de la “Mancha Cálida” continúe con anomalías positivas, en tanto que anomalías neutras de TSM debieran ser dominantes en el resto del Pacífico suroriental (Fig. TSM6). El debilitamiento de la condición El Niño, sumado a la mantención de anomalías positivas en la zona de la “Mancha Cálida”, sugiere que al menos hasta inicio de invierno la precipitación en Chile central debiera estar por debajo del rango normal para la época del año.



**Figura TSM5.** Anomalía promedio mensual de TSM en el último mes en el Océano Pacífico sur. Se indican las regiones Niño 3.4 (rectángulo negro) y la zona de la “Mancha Cálida” (rectángulo rojo). Fuente: NOAA.



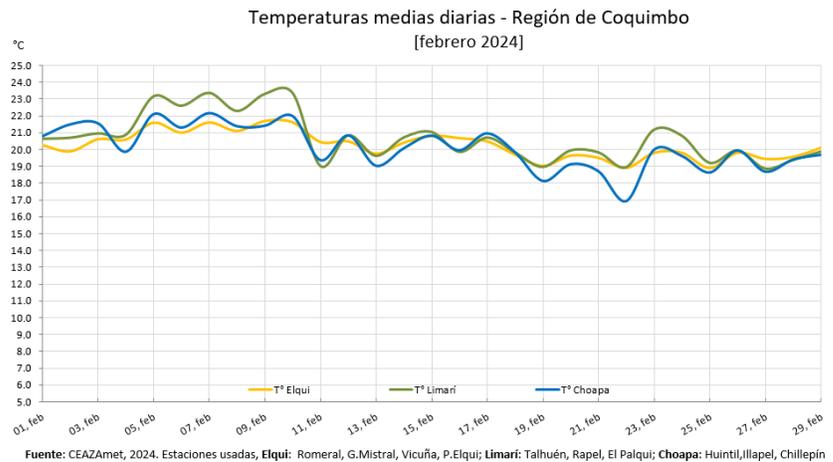
**Figura TSM6.** Pronóstico de anomalía promedio mensual de TSM para el siguiente trimestre en el mundo. Fuente: sistema C3S.





## » VARIABILIDAD TÉRMICA

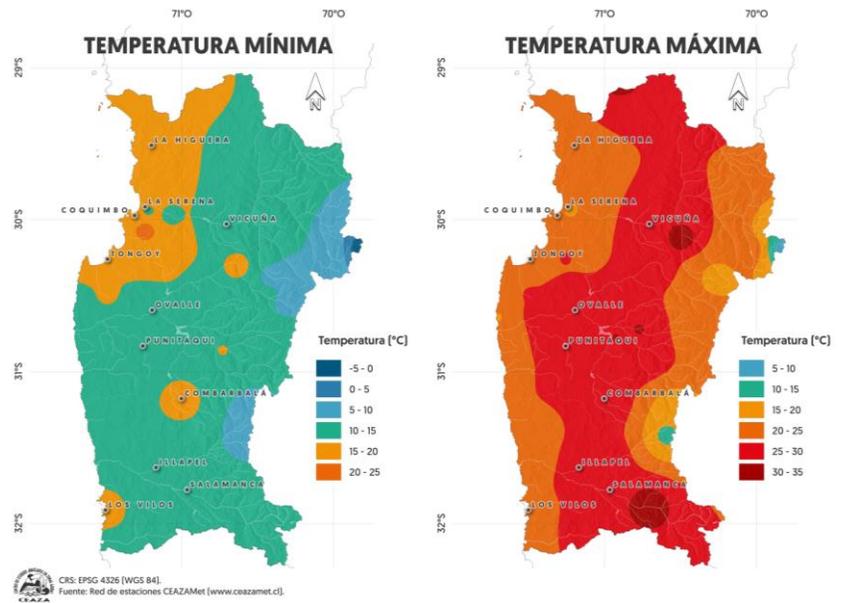
El mes de febrero inicia con temperaturas promedio diarias rondando los 21°C, observándose una disminución hacia el final del mes, con temperaturas cercanas a los 19°C (Fig. VT1). Aún así, la curva de temperatura diaria se mantuvo relativamente constante debido a una permanente dorsal en altura, solo interrumpida por una vaguada entre los días 21 y 22 de febrero. Durante esos días, se aprecia una disminución de las temperaturas, principalmente en la provincia del Choapa. Por otro lado, se observan mayores temperaturas a lo largo del mes en el Limarí.



**Figura VT1.** Temperatura media diaria a 2 m durante el mes anterior según datos de la red CEAZAMet ([www.ceazamet.cl](http://www.ceazamet.cl)).

La mayor parte de la región registró temperaturas mínimas promedio entre los 10°C y 15°C, con excepción de ciertas localidades como La Serena, Combarbalá, Andacollo, Los Vilos, entre otros, donde las temperaturas mínimas se encuentran en el rango 15-20°C. Además, en cordillera las temperaturas mínimas superan los 0°C a excepción del Paso de Agua Negra (Fig. VT2).

En cuanto a la distribución de las temperaturas máximas promedio del mes, los valores más altos se alcanzaron en los valles interiores, con temperaturas entre 25°C y 30°C, mientras que temperaturas superiores a 30°C se registraron en las localidades de Pisco Elqui y Chilepín. Hacia los valles costeros las temperaturas varían en el rango 20-25°C, mientras que hacia las localidades costeras las temperaturas en promedio no superaron los 20°C. (Fig. VT2).



**Figura VT2.** Promedio mensual de temperatura mínima (izquierda) y máxima (derecha). Fuente: CEAZAMet.



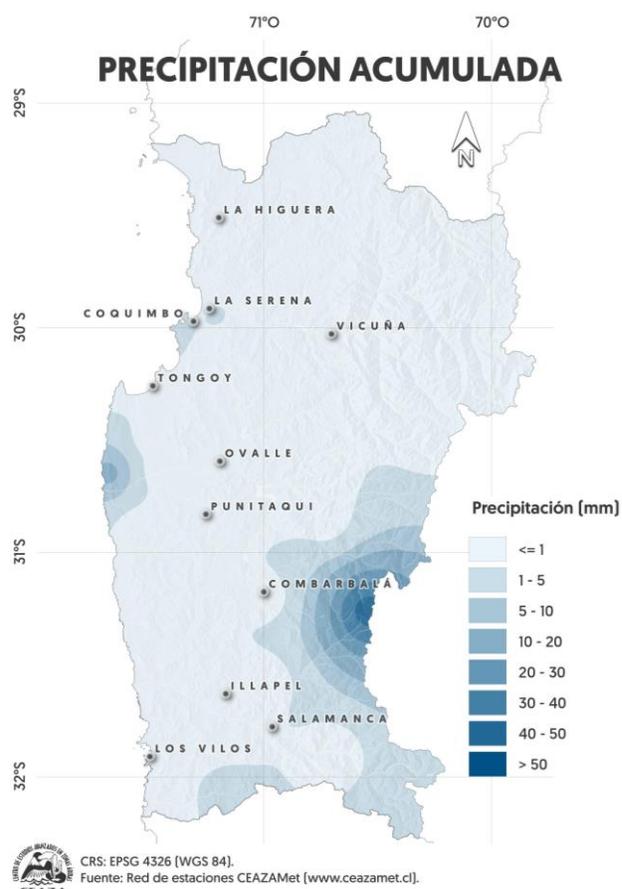


## » PRECIPITACIONES (LLUVIAS)

Durante el mes de febrero se registraron precipitaciones en forma de llovizna y nubosidad baja en la zona costera de la región, acumulando hasta 5.3[mm] en la estación de Cerro Grande (La Serena), en los valles no se registró precipitación (Tabla P1), mientras que en cordillera y precordillera se presentaron chubascos débiles a lo largo de todo el mes, acumulando hasta 25.8 mm en la estación de Tascadero (Fig. P1). Además, ya que febrero no es un mes donde comúnmente se producen precipitaciones, el déficit de todas las provincias y el promedio de la región no son significativos (Tabla P2).

Estado actual red CEAZAmet [Informe mensual]			
Estación	Ene '24	Feb '24	Total [mm]
<b>Elqui</b>			
Punta de Choros	0.2	0.6	0.8
La Serena [El Romeral]	0	0	0
Llanos de Huanta	(2)0	-	0
La Serena [CEAZA]	0.1	1.5	1.6
La Serena [Cerro Grande]	1	5.3	6.4
Gabriela Mistral	0	0	0
Coquimbo [El Panul]	1.2	1.4	2.6
Vicuña	0	0	0
Pisco Elqui	0	0	0
Andacollo [Collowara]	0	0	0
Las Cardas	0.1	0.1	0.2
<b>Limari</b>			
Hurtado [Lavaderos]	0	0.3	0.3
Pichasca	0	0.2	0.2
Quebrada Seca	0	0	0
Ovalle [Talhuén]	0	0	0
Algarrobo Bajo [INIA]	0	(1)0	0
Fray Jorge Eddy	0	0	0
Los Acacios [INIA]	(1)0	(1)0	0
Camarico [INIA]	0	(1)0	0
Rapel	0	0	0
El Palqui [INIA]	0	(1)0	0
Chaguaral [INIA]	(1)0	(1)0	0
Las Naranjas [INIA]	0	(1)0	0
La Polvareda [INIA]	0	(1)0	0
Peñablanca	0	0.5	0.5
Ajial de Quiles [INIA]	0	(1)0	0
Combarbalá [C.del Sur]	0	0	0
<b>Choapa</b>			
Canela	0	1	1
Huintil	0	0	0
Huentelauquen [INIA]	(1)0	(1)0.4	0.4
Mincha Sur	0	0.8	0.8
Illapel	0	0	0
Salamanca [Chillepín]	0	0.1	0.1
Los Vilos	0.1	0.8	0.9
Tilama	0	0.7	0.7
Quilimari [INIA]	(1)1.1	(1)1	2.1
Promedio Red (mm)	0.1	0.4	

**Tabla P1.** Precipitaciones mensuales y acumulado total del año 2024. Fuente: CEAZAMet e INIA.



**Figura P1.** Precipitación acumulada del año 2024. Fuente: CEAZAMet.





EMA climatológica (1991-2020)	Promedio climatológico a la fecha (mm)	EMA	Fuente	Hasta febrero 2024 (mm)	Superávit o déficit (mm)
<b>Provincia de Elqui</b>					
El Trapiche	0,0	El Trapiche	DGA	0,0	0,0
La Serena	0,1	La Serena	CEAZA	1,6	0,5
		La Serena	DGA	0,6	
Vicuña	0,0	Vicuña	CEAZA	0,0	0,0
		Vicuña	DGA	0,0	
Rivadavia	0,1	Rivadavia	DGA	0,0	-0,1
La Laguna Embalse	8,4	La Laguna	DGA	2,6	-5,8
<b>Promedio estaciones en la provincia de Elqui</b>					<b>-1,1</b>
<b>Provincia de Limari</b>					
Ovalle	0,1	Ovalle (Talhuén)	CEAZA	0,0	-0,1
		Ovalle	DGA	0,0	
Recoleta Embalse	0,1	Recoleta	DGA	0,0	-0,1
Cogotí 18	0,3	Cogotí 18	DGA	0,0	-0,3
Combarbala	0,3	Combarbalá	CEAZA	0,0	-0,3
		Combarbalá	DGA	0,0	
La Paloma Embalse	0,2	La Paloma Embalse	DGA	0,0	-0,2
<b>Promedio estaciones en la provincia de Limari</b>					<b>-0,2</b>
<b>Provincia de Choapa</b>					
Los Vilos	0,2	Los Vilos (DMC)	DGA	1,8	1,6
		Los Vilos	CEAZA	0,9	
La Canela	0,1	Canela	CEAZA	1,0	1,0
		La Canela	DGA	1,1	
Illapel	0,3	Illapel	CEAZA	0,0	-0,3
		Illapel	DGA	0,0	
Huintil	0,6	Huintil	CEAZA	0,0	-0,6
		Huintil	DGA	0,0	
Coirón	0,8	Coirón	DGA	0,7	-0,1
<b>Promedio estaciones en la provincia de Choapa</b>					<b>0,3</b>
<b>Promedio estaciones en las tres provincias</b>					<b>-0,3</b>

**Tabla P2.** Análisis porcentual de las precipitaciones acumuladas durante el año 2024 respecto al promedio. Período climatológico base: 1991-2020. Fuente: CEAZAMet, DMC, DGA e INIA.

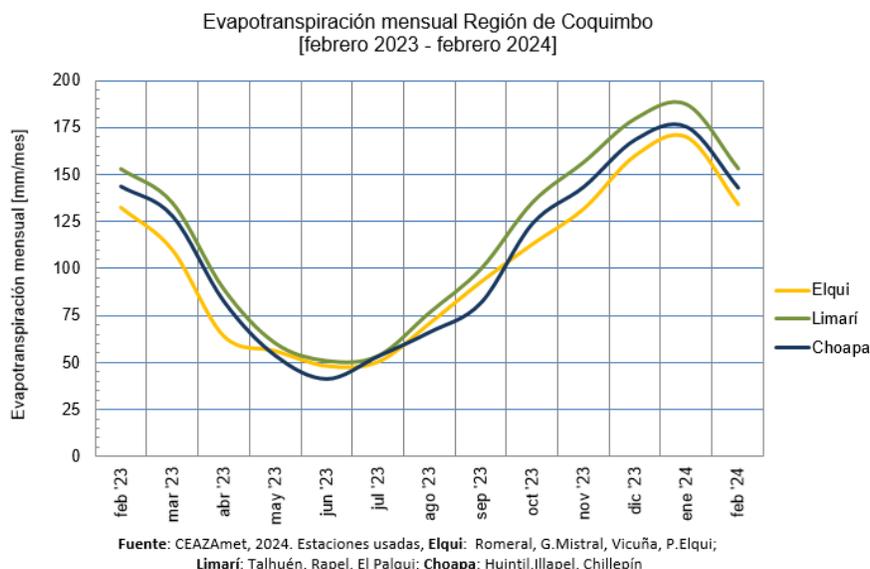




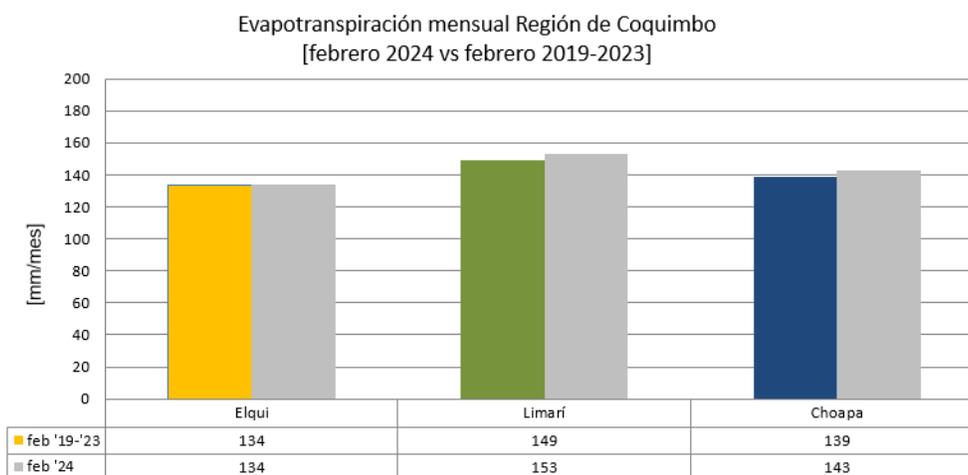
## » EVAPOTRANSPIRACIÓN

La Evapotranspiración Potencial (ET<sub>0</sub>) sigue su patrón anual típico donde febrero corresponde a un mes con valores altos dentro del ciclo anual, con valores en el mes rondando los 140mm/mes, esto debido a que la radiación solar y las temperaturas son más altas durante verano (fig. Et1).

La Et<sub>0</sub> mantuvo en enero valores entre 134 y 149mm/mes para las tres provincias, comparados con los últimos 5 años los valores que estarían dentro del rango normal en Elqui, Limarí y Choapa (fig. Et2).



**Figura Et1.** Evolución de la evapotranspiración para los últimos 12 meses, obtenida a partir de estaciones CEAZAMet.



**Figura Et2.** Comparativa del año 2024 con igual mes de los años 2018-2023, obtenida a partir de estaciones CEAZAMet.





## » GRADOS DÍA Y HELADAS

En agosto comenzó el conteo de Grados Día para hacer seguimiento de la acumulación de calor en frutales. Hasta el 4 de marzo los valores están relativamente parejos en todas las estaciones de monitoreo y términos generales existe una acumulación similar o superior comparadas con el año pasado en la acumulación de Grados Día (Base 10°C), esto podría acelerar ciertas fases fenológicas asociadas al calor en los frutales (Tabla F1).

Respecto a los episodios de helada, no se registraron eventos en los valles interiores durante el mes (Tabla F2).

Grados Día Acumulados a la fecha. Base: 10°C, Inicio: 2023-08-15		
Estacion	GD Acumulados 2024-03-04	GD Acumulados 2023-03-04
Vallenar [INIA]	1595(+14%)	1398
La Arena	2247(+12%)	2013
Cachiyuyo	2219(+10%)	2019
Punta de Choros	1265(+13%)	1115
La Serena [El Romeral]	1243(+13%)	1103
La Serena [Cerro Grande]	867(+36%)	638
Gabriela Mistral	1275(+14%)	1118
Coquimbo [El Panul]	1184(+11%)	1067
Vicuña	1750(+10%)	1596
Pisco Elqui	1991(+9%)	1825
Andacollo [Collowara]	1664(+6%)	1574
Las Cardas	1514(+13%)	1335
Tongoy Balsa CMET	1169(+15%)	1019
Hurtado [Lavaderos]	1996(+7%)	1873
Pichasca	1727(+7%)	1607
Quebrada Seca	1550(+11%)	1396
Ovalle [Talhuén]	1401(+15%)	1222
Algarrobo Bajo [INIA]	1496(-9%)	1641
Fray Jorge Bosque[IEB]	479(-4%)	497
Fray Jorge Eddy	1116(+6%)	1056
Fray Jorge Quebrada [IEB]	1053(+9%)	962
Los Acacios [INIA]	1486(+5%)	1411
Camarico [INIA]	1446(+12%)	1286
Rapel	1670(+9%)	1527
El Palqui [INIA]	1925(+6%)	1808
Chaguaral [INIA]	1891(+8%)	1757
Las Naranjas [INIA]	1689(+9%)	1545
La Polvareda [INIA]	1701(+7%)	1591
Peñablanca	822(+10%)	747
Ajial de Quiles [INIA]	1264(-)	-
Combarbalá [C.del Sur]	1985(+3%)	1936
Canela	1201(+8%)	1115
Huintil	1115(-1%)	1121
Huentelauquen [INIA]	923(-)	-
Mincha Sur	1171(+12%)	1049
Illapel	1443(+5%)	1374
Salamanca [Chillepin]	1611(+4%)	1544
Los Vilos	1271(-)	-
Tilama	1297(+3%)	1257
Quilimari [INIA]	1056(+9%)	968

**Tabla F1.** Evolución Grados Día obtenida a partir de estaciones CEAZAMet.

Días con T° < 0°C registradas		
Estación	2024-02-01 Al 2024-02-29	Detalles
Vallenar [INIA]	0	(2)
La Arena	0	
Isla Chafiaral	0	(2)
Cachiyuyo	0	
Punta de Choros	0	
La Serena [El Romeral]	0	
La Serena [CEAZA]	0	
La Serena [Cerro Grande]	0	
Gabriela Mistral	0	
Coquimbo [El Panul]	0	
Vicuña	0	
Pisco Elqui	0	
Andacollo [Collowara]	0	
Las Cardas	0	
Tongoy Balsa CMET	0	
Hurtado [Lavaderos]	0	
Pichasca	0	
Quebrada Seca	0	
Ovalle [Talhuén]	0	
Algarrobo Bajo [INIA]	0	(2)
Fray Jorge Bosque[IEB]	0	(1)
Fray Jorge Eddy	0	(1)
Fray Jorge Quebrada [IEB]	0	
Los Acacios [INIA]	0	(2)
Camarico [INIA]	0	(2)
Rapel	0	
El Palqui [INIA]	0	(2)
Chaguaral [INIA]	0	(2)
Las Naranjas [INIA]	0	(2)
La Polvareda [INIA]	0	(2)
Peñablanca	0	
Ajial de Quiles [INIA]	0	(2)
Combarbalá [C.del Sur]	0	
Canela	0	
Huintil	0	
Huentelauquen [INIA]	0	(2)
Mincha Sur	0	
Illapel	0	
Salamanca [Chillepin]	0	
Los Vilos	0	
Tilama	0	
Quilimari [INIA]	0	(2)

**Tabla F2.** Registro de heladas obtenido a partir de estaciones CEAZAMet.





## » ESTADO DE LA VEGETACIÓN EVI

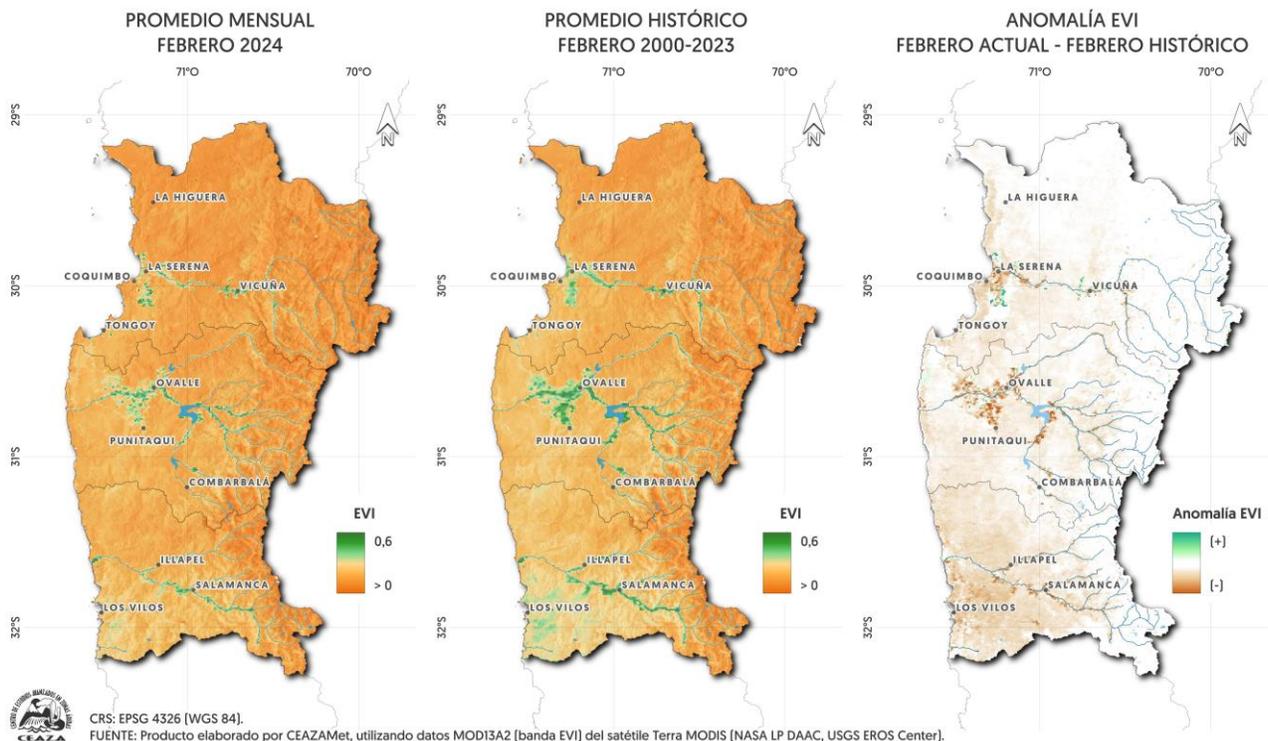
El índice de vegetación EVI muestra que durante febrero de 2024 la vegetación presentó anomalías consistentes en la región de Coquimbo, toda la Región de Coquimbo acusa anomalías negativas que estarían en concordancia con las precipitaciones bajo lo normal registradas durante el invierno pasado. Además, toda la cordillera muestra valores neutros asociados a la baja vegetación que naturalmente existe en las zonas altas de la región.

La vegetación natural, entre otras cosas, es muy importante como alimento de ciertos animales y también es una defensa natural en contra de la erosión de los suelos.

El EVI se comportó de la siguiente forma, según provincia (fig. EVI 1):

- Elqui presentó valores principalmente negativos (bajos) en toda la provincia con excepción de algunas zonas de cultivo en Vicuña y La Serena/Coquimbo.
- Limarí presentó valores principalmente negativos (bajos) en toda la provincia excepto en algunas zonas de cultivo en la zona oeste de Ovalle.
- Choapa presentó valores principalmente negativos (bajos) en el norte de la provincia.

### ÍNDICE DE VEGETACIÓN MEJORADO (EVI)



**Figura EVI 1.** Mapa promedio del EVI del mes anterior en la región de Coquimbo (izquierda). Mapa promedio climatológico del mes anterior durante el período 2000-2023 (centro). Mapa de la anomalía mensual (derecha).



## » ANÁLISIS AGRONÓMICO

### Almendra (*Prunus dulcis*)

Se está terminando en la región de Coquimbo la cosecha de la variedad principal Non Pareil con una baja en rendimientos comparada el año pasado de un 50 a 70%. Lo anterior se debe al agotamiento de los huertos y el estrés producto de las variables climáticas que predominaron el 2023.



Las variedades polinizantes como Carmel, Fritz, Price y Wood Colony están en condiciones de iniciar cosecha este mes, en ellas la baja estimada es alrededor de un 20 a 30%.

La falta de agua en cantidad, calidad y oportunidad ha dañado todos los huertos productivos de la región, la renovación de brotes y dardos productivos esta temporada 2023/2024 casi fue nula. Esto trae que antes eventuales lluvias en este próximo otoño/invierno la recuperación productiva de la mayoría de los campos será muy lenta.

En temas de cosecha evitar daño mecánico a los árboles con el vibrado mecanizado con remecedores o golpe manual si es cosecha con jornales. También cuidar de no dañar dardos y botar mucha hoja. Levantar la fruta con 6% de humedad en pepa de almendra, evitar sobre secar en el suelo ya que baja el peso de la semilla y por ende el rendimiento. La fruta cosechada debe ser secada al sol a lo más 3 a 4 días en este mes.

Para los que puedan contar con agua este mes realizar la fertilización de post cosecha. Importante guiarse con los análisis foliares realizados y recomendados en el mes de enero. Fundamental son los aportes de nitrógeno, potasio, fósforo, calcio y zinc.

Se debe hacer un pequeño análisis de calidad antes de entregar la fruta a las exportadoras para proceso, esta consiste en sacar porcentaje de rendimiento de pelón seco a pepa a medida que la cosecha avanza. Usar 5 kilos de pelón seco por lote, separar pelón, cascarilla y pepa y expresarla % en peso/peso. Los rendimientos de pelón seco a pepa serán bajos al igual que el calibre en esta cosecha por el poco aporte de agua, fertilización y las mañas condiciones de clima en invierno y primavera. Recordar también que el porcentaje de pérdida de humedad desde la fruta cosechada hasta pelón seco esta alrededor de un 15 a 20%, este porcentaje va a ir bajando en la medida que se avance en la cosecha en marzo dado que los pelones se van deshidratando más rápido.

Revisar presencia de plagas para evaluar una desinfección antes de caída de hojas.





### Nogal (*Juglans regia*)

La fenología de la fruta está atrasada este 2024, y por lo tanto se espera que el inicio de cosecha en la variedad Serr sea a fines de marzo. Para la variedad Chandler esta se puede esperar para mediados de abril. El potencial de fruta se ve muy bajo en kilos y calibre.



Labores claves para este mes:

- Dentro del mes de marzo es el pick de la tasa de renovación radicular en esta especie frutal por lo que es una buena instancia para aplicaciones de enmiendas vía ácidos fúlvicos y húmicos para la mejora de las condiciones físicas, químicas y biológicas del área radicular. Si se dispone de agua regar ahora, los riegos del mes de marzo son más importante que el del mes de abril.
- Iniciar conteo de fruta y medición de calibre ecuatorial para definir rendimientos y calidad de la nuez dado que en este mes se inician los cierres de negocios.
- Verificar inicio de rajadura de pelón, en general se pueden usar algunos productos para acelerar la maduración del pelón y por ende su rapidez de rajadura, lo anterior permite mayor uniformidad de cosecha. Lo clave en la definición del uso de esta hormona es la condición de vigor y calibre de la fruta, entendiendo que la mayoría de los huertos (sobre todos los ubicados en la provincia del Choapa) están con diferentes porcentajes de estrés hídricos, la recomendación es evitar este uso si el huerto está con muy poco vigor ya que se acelera los procesos de defoliación y senescencia lo que es malo para la postcosecha.

Cuidar del proceso de secado sobre mallas en altura, evitar el contacto con el suelo y la sobre exposición al sol para no bajar los porcentajes de color extra light en la mariposa.

### Vid (*Vitis vinifera*)

#### Uva de mesa



- Se terminó la cosecha en las partes altas y medias de los valles de Elqui y Limarí, los rendimientos en cajas/ha no han cumplido las expectativas de estimaciones realizadas entre enero y febrero, principalmente a que los racimos, independiente de las variedades, están con bajo peso en relación a los datos históricos y con muy poco calibres. La baja de cajas exportadas es alta en la región.
- La cosecha y packing sigue manifestando adelanto y concentración para la mayoría de las variedades tardías. Se partió en las mismas fechas pero el ciclo de duración será muy corto. La calidad está de regular a malo, es notorio la baja en el peso de las bayas y calibres.
- En materia de riego poder dar la mayor cantidad de agua de acuerdo a la situación de crisis de la región para evitar defoliaciones tempranas.
- Auditar los balances de agua usados en la temporada ya que será un gran dato de toma de decisión para el inicio de esta nueva temporada que es completamente incierta en temas de oferta hídrica.



## Uva pisquera

- La mayoría de las variedades ya está en 10 a 11 grado alcohólico. Recordar que el cálculo de grado alcohólico es = grados brix / 1,8
- Se estima una merma de 40 a 50% de los rendimientos en esta vendimia por baja de peso en los racimos dado la menor reposición de riegos. Se debe mantener semanalmente las mediciones de grados brix para las distintas variedades y/o sectores para determinar si se va con adelanto o atraso en la fecha de las distintas vendimias.
- Revisar focos de oídio en pámpanos tardíos y focos de Botrytis en bayas rajadas y/o racimos apretados y controlarlos con productos cuidando tolerancia y carencias.
- Mantener riegos, dar en este mes lo que la oferta entregue, evitar defoliaciones tempranas de los parrones.
- Racimos muy livianos, pocas bayas y pocos racimos por parra es lo que se ve en general en la región.

## Uva vinífera

- Se está en plena vendimia de las variedades blancas como Chardonnay y Sauvignon Blanc con bajas de rendimientos en relación a la vendimia 2023.
- En general en las distintas provincias de la región la baja será fuerte en rendimientos.
- Revisar presencia de Botrytis y/o pudrición ácida en racimos, ya que este hongo afecta el tamaño final de las bayas. Se han reportado numerosos focos en las distintas zonas de la región de Coquimbo.
- Mantener riegos saliendo a lo menos un 60% de la et0 (evapotranspiración de bandeja) usando dependiendo de los sistemas de conducción el Kc correcto.
- Revisar concentración de taninos en piel de las bayas, también establecer un cuadro de evolución de grados brix.

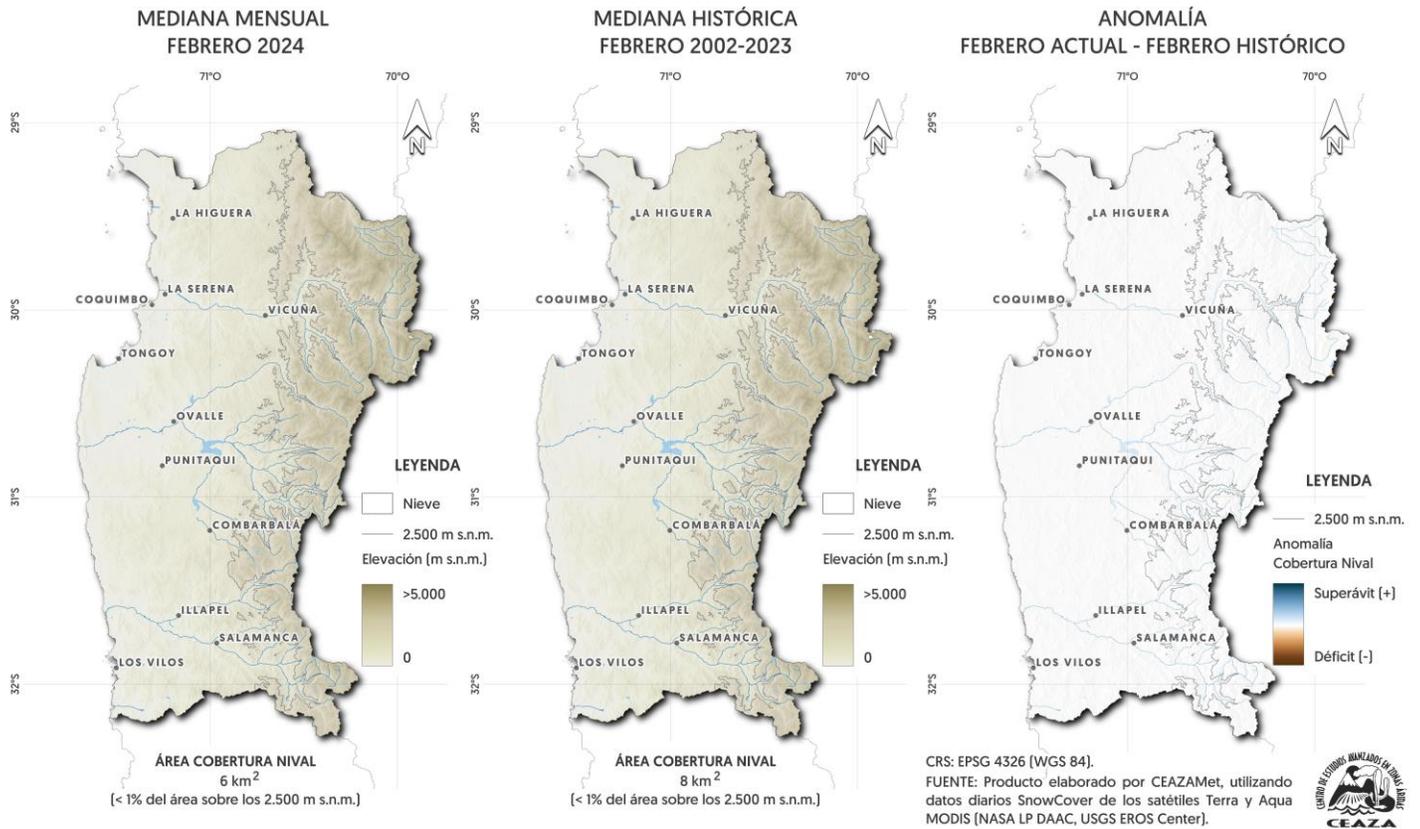


## » NIEVE

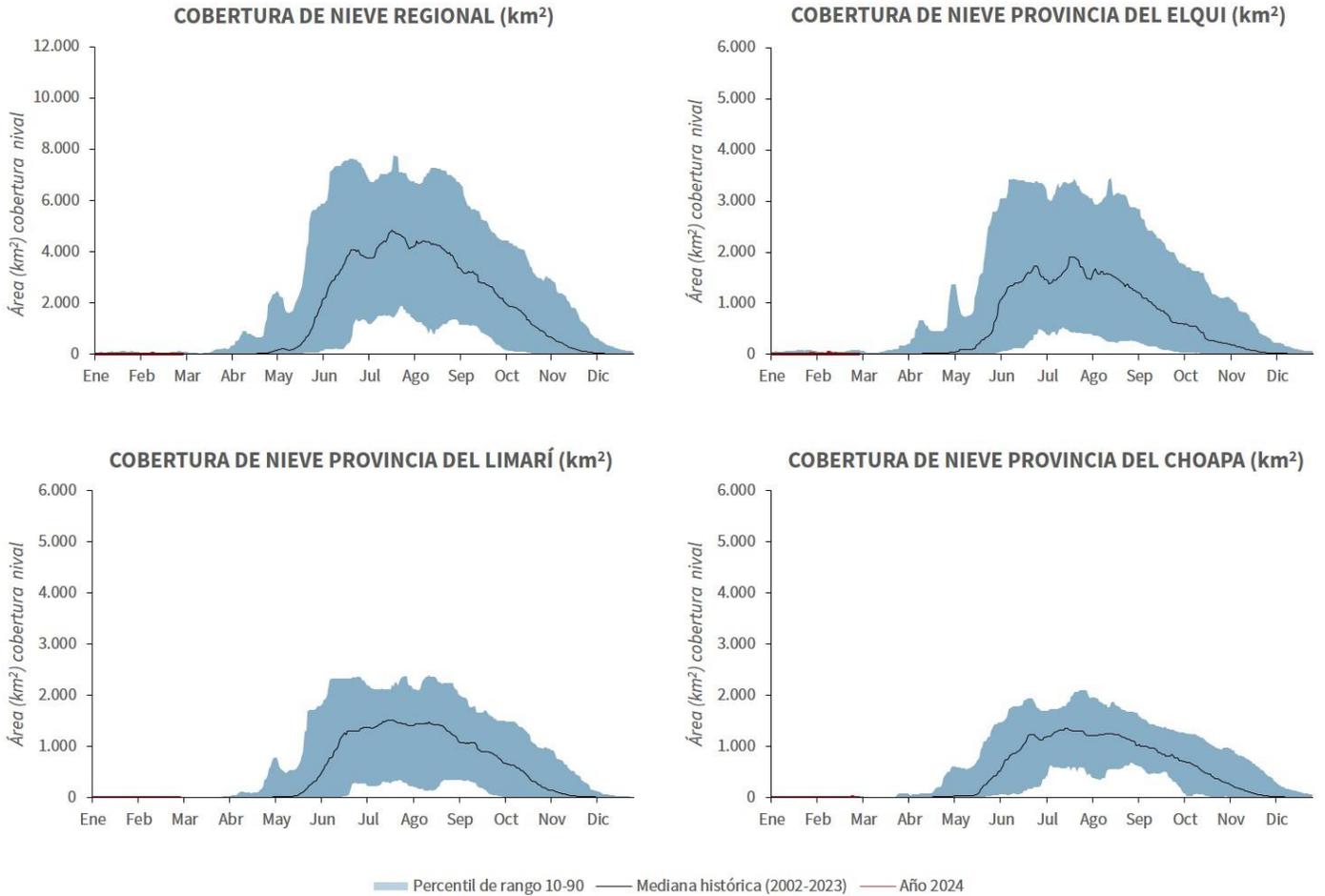
El mes de febrero de 2024 presenta el siguiente resumen estadístico en relación a la cobertura nival:

- El mes culmina con una cobertura nival de 15 km<sup>2</sup>, valor normal para la época (el deshielo típicamente ya ocurrió para fines de diciembre).
- Finaliza febrero con valores promedios anuales cercanos al 15% del valor histórico, lo que indica una situación de escasez, la misma que se ve a nivel de precipitaciones. Sin embargo, verano es la temporada seca y los valores esperados de precipitación y nieve son cercanos a 0.

### COBERTURA DE NIEVE REGIONAL



**Figura N1.** Superficie cubierta por nieve en la Región de Coquimbo. (Izquierda) Mediana de la cubierta nival del último mes 2024. (Centro) Mediana de la cobertura de nieve histórica, desde el año 2002 a 2023. (Derecha) Anomalía de la cobertura nival, correspondiente a la diferencia entre los valores actuales y los históricos. Colores azules indican una anomalía positiva en la cobertura nival (situación actual favorable). En cambio, colores marrones indican una situación desfavorable en relación al promedio histórico. El color blanco simboliza valores de nieve actuales dentro del rango histórico normal. Fuente: Datos diarios MODIS MOD10A1, provistos por NASA LP DAAC, USGS EROS Center, y procesados por CEAZAMet.



**Figuras N2.** Área de cobertura nival en la Región de Coquimbo y sus provincias. Se representa la mediana histórica 2002-2023 (línea negra) y el percentil de rango 10-90 (área celeste), comparándose con los valores de cobertura nival del año 2024, desde enero a la fecha (línea roja). Fuente: Datos diarios MODIS MOD10A1, provistos por NASA LP DAAC, USGS EROS Center, y procesados por CEAZAMet.





## CAUDALES

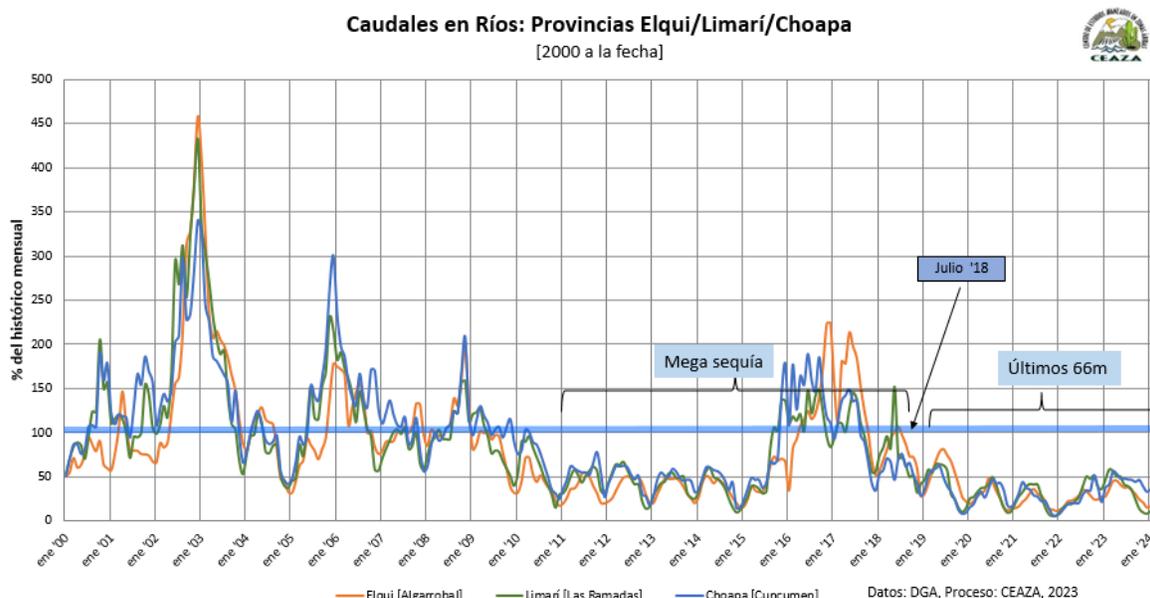
Ya avanzada la temporada (abril'23 – marzo'24) **los caudales se han presentado bajo lo normal en las 3 cuencas de la región.** Los ríos principales, de las tres provincias de la región, registran 27% (Elqui), 21% (Limarí) y 41% (Choapa) de los valores históricos de la temporada, respectivamente.

Actualmente, la región está en una situación muy precaria, en términos de los promedios anuales de los caudales observados en lo que fue el 2021 el promedio fue más bajo de la climatología (1990-2020) en las 3 cuencas. Los caudales presentan niveles muy bajos desde la primavera de 2017 (fig. C2), debido a las escasas lluvias y nevadas de los años 2018, 2019 y 2020, siendo el 2021 el cuarto año consecutivo en esta situación, situación que no fue revertida por las precipitaciones en torno a lo normal de 2022 y terminado el 2023 implica que se agudizara la escasez al menos hasta primavera del 2024.

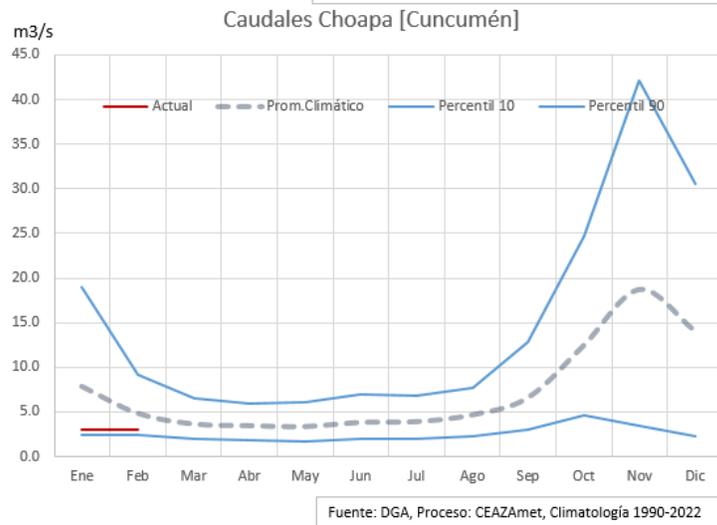
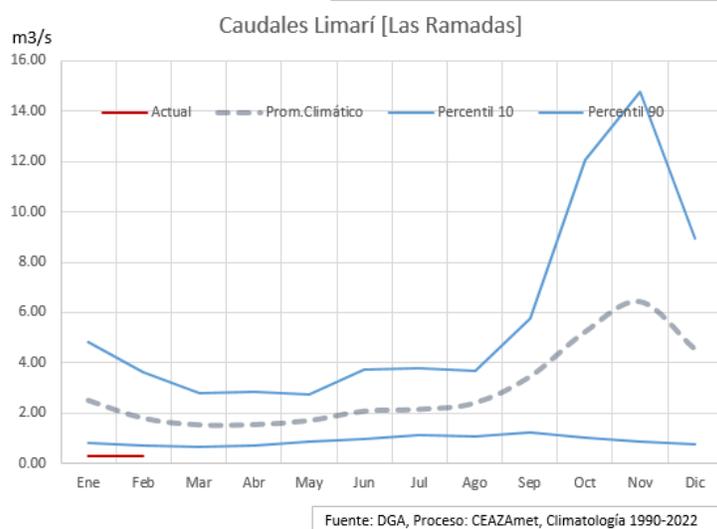
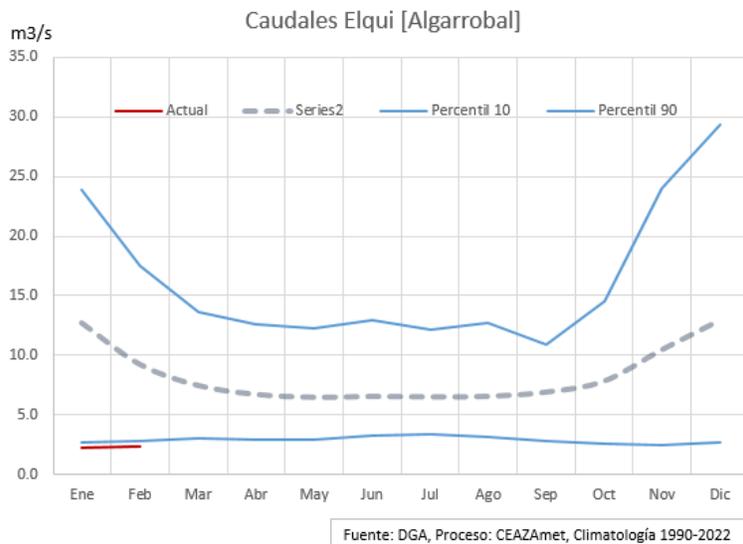
Los valores están en montos deficitarios y en los 3 ríos los caudales están muy por debajo el promedio climático y se espera que los caudales continúen bajando durante los próximos meses.

Cuenca	Río	Atributo	abr	may	jun	Jul	Ago	sep	oct	Nov	dic	Ene	feb	mar	abril-fecha
Elqui	Elqui en Algarrobal	Caudales (m <sup>3</sup> /s)	3.2	2.8	2.6	2.6	2.4	2.2	2.0	2.3	2.1	2.2			2.4
		% del prom. histórico	45	41	37	38	34	30	24	24	20	15	16		
Limarí	Grande en Las Ramadas	Caudales (m <sup>3</sup> /s)	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.4	0.3			0.8
		% del prom. histórico	50	50	41	39	35	24	14	9	8	11			21
Choapa	Choapa en Cuncumén	Caudales (m <sup>3</sup> /s)	1.9	1.7	1.9	1.9	2.3	3.1	6.1	7.8	5	3			3.5
		% del prom. histórico	53	47	48	46	46	44	46	30	32	35			41

**Tabla C1.** Caudales año hidrológico 2023-2024 v/s Histórico.



**Figura C2.** Evolución de los caudales como porcentaje del histórico mensual por cuenca, desde enero del año 2000 a la fecha. Fuente: Datos DGA procesados por CEAZAMet.



**Figura C3.** Evolución de los caudales en el año en curso por cuenca. Se incluye curva de percentiles 10-90 y promedio climático (1990-2022). Fuente: Datos hidrométricos DGA procesados por CEAZAmet.





## » EMBALSES

La cantidad de agua contenida en los embalses regionales se encuentra entre el 0% y el 45%. Porcentualmente, existe una mayor reserva de agua embalsada en Choapa y menor en Limarí. Sin embargo, ninguna de las cuencas supera el 43% de embalsamiento.

Provincia	Embalse	Capacidad (MMm <sup>3</sup> )	Estado Actual	
			(MMm <sup>3</sup> )	(%)
Elqui 8%	La Laguna	38.2	9.2	24%
	Puclaro	209	10	5%
Limarí 3%	Recoleta	86	4.7	5%
	La Paloma	750	22.6	3%
	Cogotí	156.5	0.7	0%
Choapa 36%	Culimo	10	0.5	6%
	Corrales	50	22.6	45%
	El Bato	25.5	7.8	31%
<b>Región</b>	<b>Todos</b>	<b>1325</b>	<b>78.9</b>	<b>6%</b>

**Tabla E1.** Volumen embalsado en los principales embalses de la región. Colores según volumen embalsado (>66%: azul, 66% a 33% verde, <33% marrón). Fuente: Datos hidrométricos DGA, procesados por CEAZAMet.

La Región de Coquimbo se encuentra en este momento con un **6% de la capacidad total regional** embalsada (fig. E1). La situación a nivel de cuenca es la siguiente:

- La cuenca del Elqui presenta un 8% de embalsamiento, donde las mayores reservas se encuentran en su embalse de cabecera La Laguna (24%). El embalse Puclaro alcanza un 5%.
- La cuenca del Limarí presenta un 3% embalsado, con todos sus embalses en valores bajos. Cogotí corresponde al embalse más crítico de la cuenca –y la región–, con 0%.
- La cuenca de Choapa presenta un 36% de embalsado, con valores similares a los observados en 2014 (fig. E2).

Importante: En el año 2015, el agua embalsada en la Región de Coquimbo era inferior al 10%. Actualmente, la región atraviesa por un periodo multianual (2018-2023) de precipitaciones bajas, cuya duración es incierta. Por lo tanto, es importante procurar la gestión cautelosa del recurso.

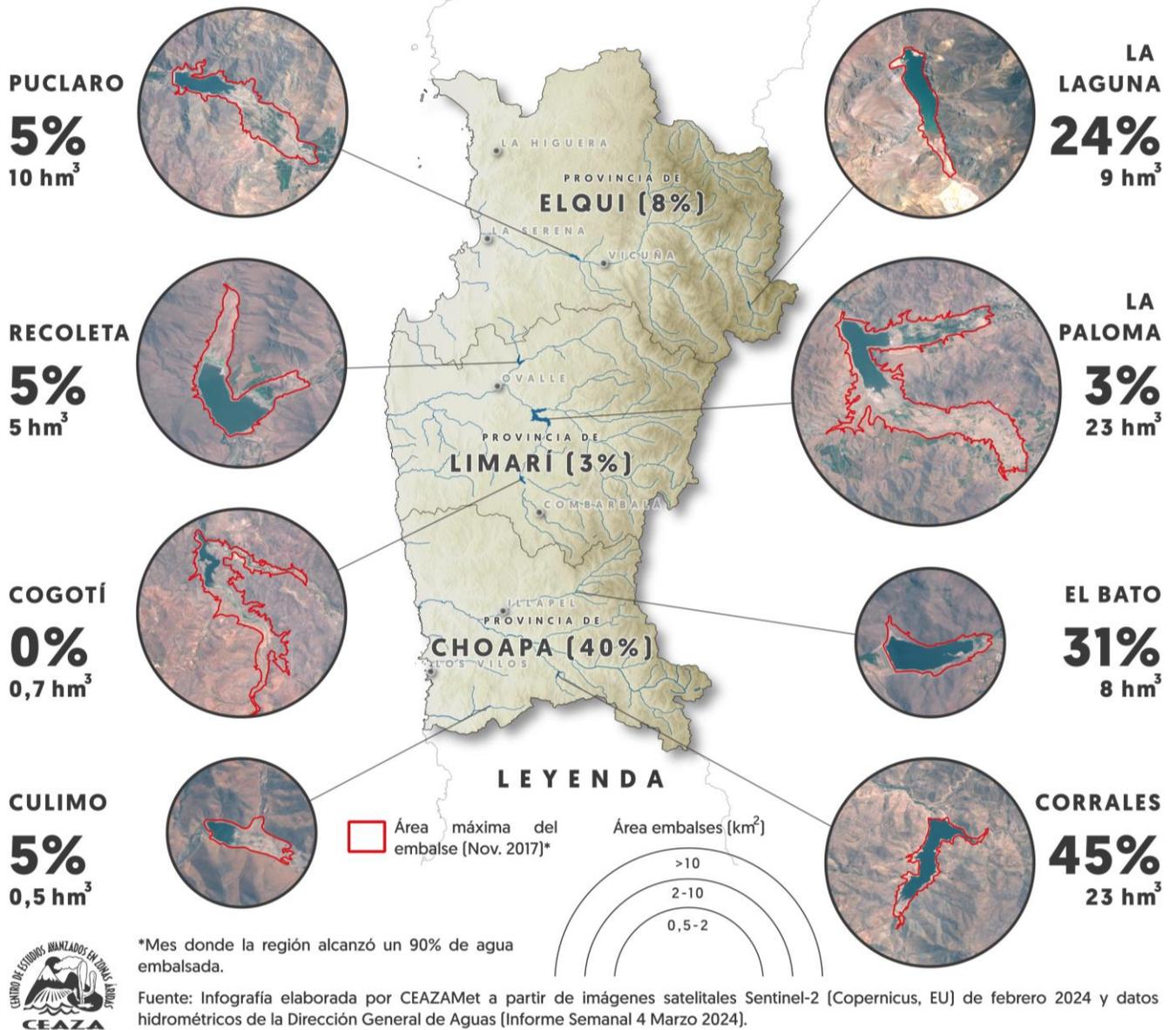


Infografía con estado actual de los embalses de la Región de Coquimbo

# EMBALSES EN LA REGIÓN DE COQUIMBO

PORCENTAJE REGIONAL DE AGUA EMBALSADA (FEBRERO 2024):

**6%**

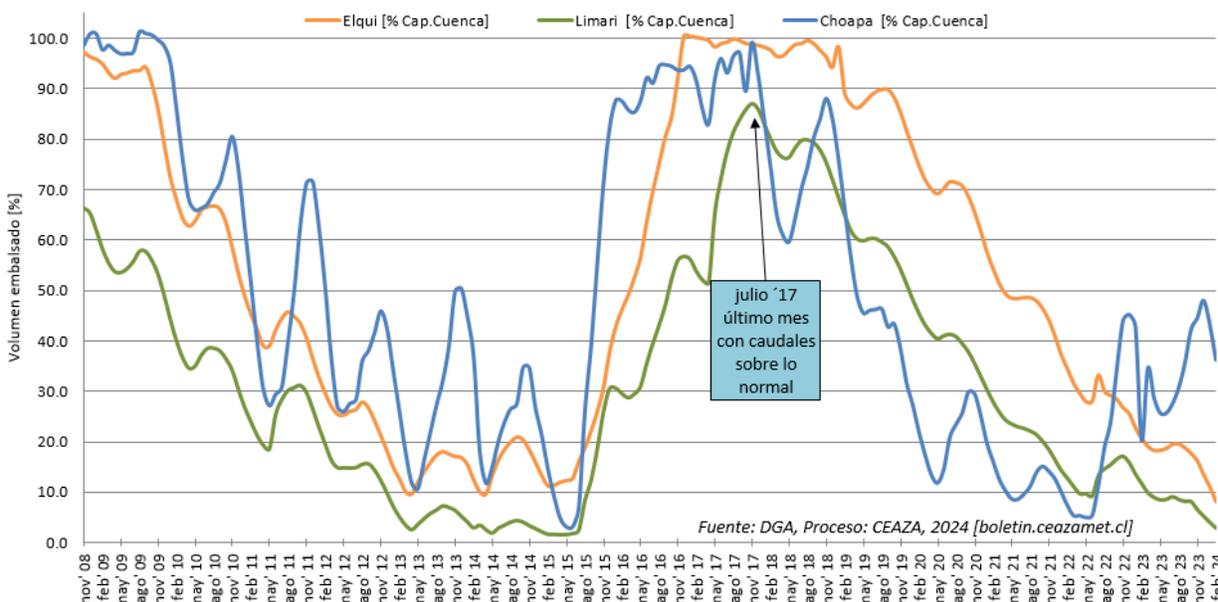


**Figura E1.** Ubicación y estado actual de los embalses de la Región de Coquimbo. Las fotografías de los embalses corresponden a imágenes Sentinel-2 del último mes 2024. La línea roja en las imágenes representa la capacidad máxima alcanzada por cada embalse en noviembre 2017, mes donde la región alcanzó el 90% de agua embalsada. Fuente: Datos DGA y Copernicus (ESA), procesados por CEAZAMet.





### Evolución de los embalses por cuenca y total regional [noviembre 2008 - febrero 2024]



**Figura E2.** Comparativa interanual del volumen mensual embalsado, tanto regional como por cuenca, durante el período 2009-2023. Fuente: Datos hidrométricos DGA, procesados por CEAZAMet.





## CONCLUSIONES

Las condiciones atmosféricas y oceanográficas en la zona del Océano Pacífico ecuatorial han seguido mostrando el debilitamiento de la actual fase El Niño, la que se espera que transicione hacia una fase neutra entre abril y junio. Puesto que durante una fase neutra ha habido períodos secos y períodos lluviosos en la región, serán los factores de escala intraestacional (como por ejemplo la Oscilación de Madden – Julian) los que modularían la frecuencia e intensidad de la precipitación durante el período abril/mayo/junio. En base a lo que indican los modelos globales, al menos hasta inicio de invierno la precipitación en la Región de Coquimbo estaría por debajo del rango normal para la época del año.

Respecto a la temperatura promedio, se espera una disminución durante el trimestre marzo/abril/mayo a medida que comienza la temporada fría. Tal disminución afectaría en menor medida a los sectores interiores del norte de Chile (incluyendo la Región de Coquimbo), ya que allí los modelos globales proyectan una temperatura promedio por sobre el rango normal para el trimestre. En cambio, a lo largo de la costa de la región se proyecta una temperatura promedio dentro del rango normal para la época del año.

Consistente con el desarrollo del actual evento El Niño, la TSM promedio durante febrero estuvo mayormente por sobre el valor climatológico para el mes en la zona ecuatorial del Océano Pacífico, no obstante, las anomalías disminuyeron hasta estar en torno a  $+1^{\circ}\text{C}$  en todas las regiones de monitoreo del ciclo ENOS. Lo anterior contrasta con la TSM promedio a lo largo de la costa central chilena, la cual estuvo dentro del rango normal, con temperaturas menores a  $18^{\circ}\text{C}$  desde la Región de Coquimbo hacia el sur.

Las series de tiempo de temperatura promedio reflejaron poca variación en las tres provincias durante la mayor parte del mes, para posteriormente disminuir debido al paso de una vaguada en altura hacia fines del mes y la presencia de nubosidad especialmente en los sectores interiores de la provincia de Choapa. Respecto a la precipitación, durante febrero hubo mayormente episodios de llovizna en zonas costeras y chubascos débiles en zonas cordilleranas y precordilleranas, totalizando un acumulado anual de hasta 25.8 mm en Tascadero (provincia de Limarí). Debido a la escasa precipitación como parte de la temporada seca, se mantiene el déficit hídrico en la región con niveles de embalse que fluctúan entre 0 y 45% de su capacidad máxima, totalizando 6% de agua embalsada respecto a la capacidad regional total.

Se ha observado una acumulación alta del parámetro de Grados Día en gran parte de la Región de Coquimbo, por lo que la condición de las fases fenológicas de desarrollo relacionadas con este parámetro se vería potencialmente aceleradas en los frutales en la mayoría de los lugares.



## » CRÉDITOS

El presente boletín ha sido desarrollado gracias al apoyo, colaboración y financiamiento del Gobierno Regional de la Región de Coquimbo.



Se agradece a las siguientes instituciones, ya que son las principales fuentes de datos utilizadas en el presente boletín:



Este boletín mensual es confeccionado por el equipo de trabajo de CEAZA-Met, el que está conformado por:



- Cristian Orrego Nelson** (edición y análisis de datos)
- Cristian Muñoz** (clima y modelos)
- Tomás Caballero** (meteorología)
- Pablo Salinas** (modelos globales)
- Pamela Maldonado** (SIG y teledetección)
- Pilar Molina** (difusión y transferencia)
- Marcela Zavala, Catalina Velasco** (revisión editorial y periodismo)
- Janina Guerrero** (diseño)
- Carlo Guggiana, José Luis Castro, Leonel Navas** (apoyo informático y técnico)

Colabora con este boletín el Laboratorio de Prospección, Monitoreo y Modelamiento de Recursos Agrícolas y Ambientales (PROMMRA), dependiente del Departamento de Agronomía de la Universidad de La Serena.



**PROMMRA**  
Universidad de La Serena

Pablo Álvarez Latorre, Héctor Reyes Serrano, Mauricio Cortés Urtubia, Carlos Anes Arriagada, José Luis Ortiz Allende, Erick Millón Henríquez.

Próxima actualización: abril, 2024

Contacto: ✉ [ceazamet@ceaza.cl](mailto:ceazamet@ceaza.cl), 🐦 @CEAZAmet





## ANEXOS 1: GLOSARIO

**Anomalía:** valores de alguna variable que oscilan fuera del promedio histórico o climatológico.

**Anticiclón:** región o zona amplia de altas presiones, lo que se asocia a tiempo estable y que no permite el paso de sistemas frontales.

**Climatología:** estudio de distintas variables atmosféricas observadas en un período de al menos 30 años, que permite describir las características térmicas, pluviométricas y de nubosidad de una zona o región.

**ENOS:** El Niño - Oscilación del Sur.

**El Niño:** Fenómeno de interacción océano-atmósfera que corresponde a la fase cálida del ENOS, con un índice ONI mayor o igual a  $+0,5^{\circ}\text{C}$  por un período de 5 trimestres móviles consecutivos en la zona Niño 3.4, produciéndose un incremento en las precipitaciones invernales y temperaturas más altas de lo normal en la Región de Coquimbo.

**Humedad Relativa:** es la relación porcentual entre la cantidad de vapor de agua real que contiene la atmósfera y la cantidad máxima que ésta puede contener multiplicado por 100.

**La Niña:** Fenómeno de interacción océano-atmósfera que corresponde a la fase fría del ENOS, con un índice ONI menor o igual a  $-0,5^{\circ}\text{C}$  por un período de 5 trimestres consecutivos en la zona Niño 3.4, produciéndose una disminución de las precipitaciones, temperaturas más bajas de lo normal y mayor frecuencia de heladas en la Región de Coquimbo.

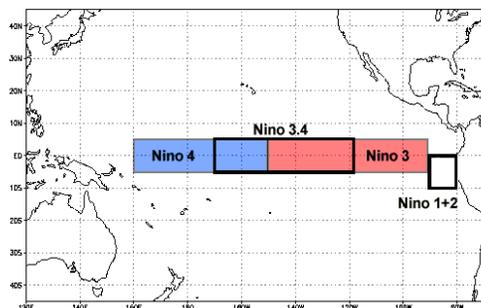
**Macroclima:** características climáticas a nivel continental, que está determinado por la circulación atmosférica de gran escala.

**Mancha cálida:** Zona del océano Pacífico subtropical occidental, ubicada frente a la costa de Australia y Nueva Zelanda, en donde existen anomalías positivas de temperatura superficial del mar. Tales anomalías favorecen la intensificación del Anticiclón subtropical del Pacífico sur, desviando hacia el sur la trayectoria de los sistemas frontales que se dirigen hacia la costa oeste sudamericana.

**Mesoclima:** características climáticas de un área relativamente extensa, que puede oscilar entre pocos a algunos cientos de kilómetros cuadrados. Describe el comportamiento de las variables atmosféricas en zonas como ciudades o regiones.

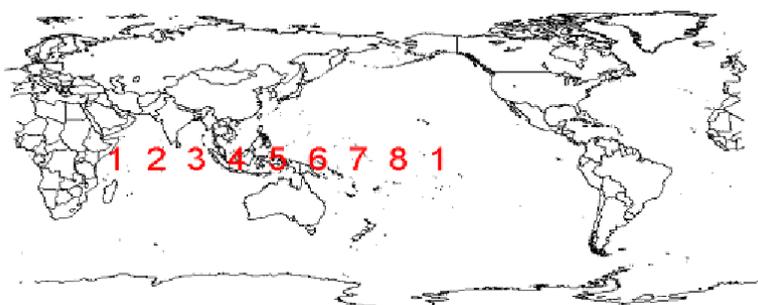
**Microclima:** características climáticas de un área pequeña, menor a  $2\text{ Km}^2$ . Describe el comportamiento de las variables atmosféricas en zonas como pequeños valles, islas y bosques.

**ONI:** Es el Índice Oceánico de El Niño, el cual se basa en el promedio trimestral de las anomalías de temperatura superficial del mar de la zona Niño 3.4 ( $5^{\circ}\text{N}$ - $5^{\circ}\text{S}$ ,  $170^{\circ}\text{O}$ - $120^{\circ}\text{O}$ ) y tiene mayor correlación con las temperaturas y precipitaciones de la Región de Coquimbo.



**Figura A1:** Zonas de estudio de El Niño.

**Oscilación de Madden – Julian (MJO):** Corresponde a una oscilación similar al ciclo ENOS pero que se da en la escala intraestacional (es decir, con un período de entre 30 y 50 días) y que ocurre en latitudes ecuatoriales del Océano Pacífico occidental e Índico. Cuando la MJO está en fase 7 u 8, puede gatillar una respuesta en la atmósfera que eventualmente favorece la ocurrencia de episodios de precipitación en la zona central de Chile.



**Figura A2:** Zonas de actividad (fases) de la Oscilación Madden – Julian (MJO).

**Oscilación térmica:** es la diferencia entre la temperatura máxima y la mínima registrada en un lugar o zona durante un determinado período.

**Período Neutro:** Lapso de tiempo donde no se registran anomalías significativas en la zona Niño 3.4, manteniéndose las anomalías de TSM entre  $-0,5^{\circ}$  y  $+0,5^{\circ}\text{C}$ .

**Régimen pluviométrico - régimen pluvial:** comportamiento de las lluvias a lo largo del año.

**Río atmosférico:** Filamento largo y angosto de intenso transporte horizontal de vapor de agua en la atmósfera, desde zonas tropicales a latitudes medias. Cuando tales ríos llegan al continente, pueden liberar su contenido de vapor de agua como lluvia o nieve.

**Sequía:** Período de varios años donde la precipitación acumulada de una región está por debajo de lo normal, lo que provoca un desbalance hídrico.

**SOI:** Es el Índice de Oscilación del Sur (Southern Oscillation Index), el cual se basa en la anomalía estandarizada de la presión al nivel del mar entre las estaciones meteorológicas de la ciudad de Papeete en Tahití y de Darwin en Australia.

**Vaguada Costera:** prolongación de una baja presión cálida a nivel de superficie, desde las costas peruanas hasta los  $35^{\circ}$  de latitud sur aproximadamente. Su presencia está regulada por el Anticiclón del Pacífico y es la responsable de la típica nubosidad costera y nieblas persistentes en gran parte de las costas chilenas.

