



# BOLETÍN CLIMÁTICO



REGIÓN DE COQUIMBO  
FEBRERO | 2023

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 que los caudales se presenten bajos por cuarto año consecutivo con valores muy bajos, la temporada actual presenta un 28% de los históricos en Elqui, 41% en Limarí y 34% en Choapa, esta situación finalmente ha llevado también a una constante disminución de los niveles de agua embalsados en los últimos años.

En este momento el agua embalsada en Elqui es de un 21% de su capacidad, Limarí un 11% y Choapa un 20%.

Con respecto a los eventos de precipitación durante febrero, estos fueron principalmente cordilleranos, por lo que considerando el desarrollo de la temporada seca el año parte sin mucha precipitación en la gran mayoría de las estaciones. Sin embargo, el nivel de los caudales sigue bajo no obstante 2022 terminó con 10% de superávit regional de precipitaciones acumuladas.

**Para el trimestre marzo/abril/mayo'23 se pronostican precipitaciones dentro del rango normal** para la época del año en toda la región a medida que finaliza la temporada seca y comienza la temporada lluviosa. Tal pronóstico, 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.**

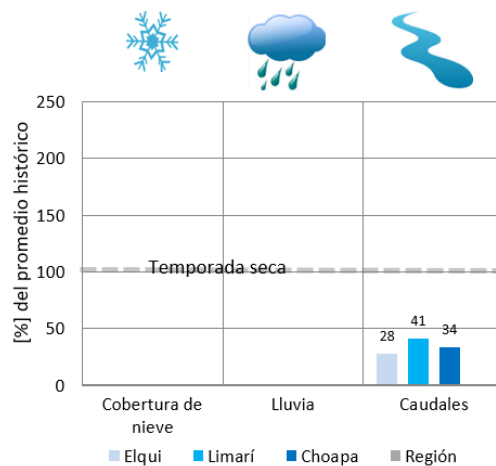
Para el mismo trimestre se pronostica que, respecto a la época del año, las temperaturas promedio en toda la Región de Coquimbo estén por sobre el rango normal. Lo anterior implica que, de ocurrir episodios de baja temperatura mínima, éstos no serían frecuentes ni intensos, no obstante, durante este mes comienza la temporada fría en la zona central de Chile. Debido a lo anterior, se sugiere estar atento a los pronósticos.

Con respecto al panorama del ciclo El Niño–Oscilación del Sur (ENOS), la fase La Niña ha finalizado, dando paso a una fase Neutra la cual debiera extenderse al menos hasta julio. Posterior a esa fecha, existe incertidumbre respecto a si la condición normal continúa o bien se transiciona hacia una fase El Niño (en principio asociada a precipitación sobre el rango normal en la Región de Coquimbo).

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 28 de febrero, 2023

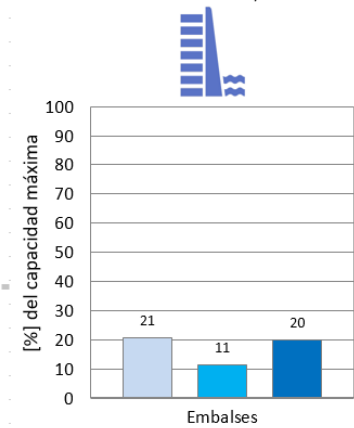


■ Elqui ■ Limarí ■ Choapa ■ Región

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

### Estado embalses

Al 28 de febrero, 2023



■ Elqui ■ Limarí ■ Choapa



## 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 CEAZA-Met

El equipo CEAZA-Met 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

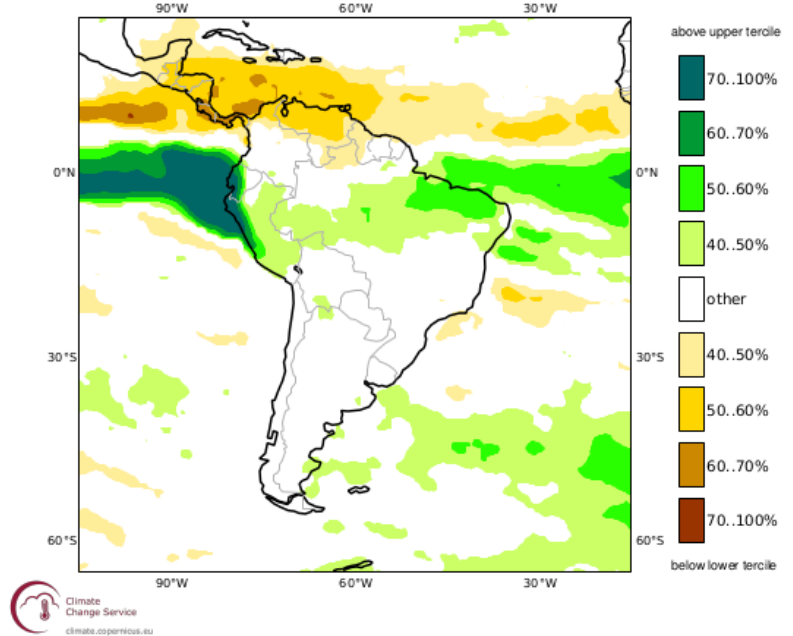
El trimestre abril/mayo/junio presentaría precipitaciones en torno al rango normal para la época del año en toda la Región de Coquimbo, así como en el resto de Chile continental. Esto significa que durante este trimestre debieran ocurrir los primeros eventos de precipitación en costa y valles de la Región de Coquimbo asociados al inicio de la temporada lluviosa, mientras que en cordillera ocurrirían los primeros episodios de nieve. Según información de la Dirección Meteorológica de Chile, tomando como referencia el periodo 1991 – 2020 esto se traduce en que durante el trimestre podrían acumularse entre 1 y 9mm en La Serena, entre 0 y 19mm en Vicuña, entre 3 y 19 mm en Ovalle, entre 8 y 40mm en Combarbalá y entre 7 y 37mm en Illapel.

### Temperaturas

A diferencia de los trimestres anteriores, para el trimestre abril/mayo/junio los modelos globales tienden a pronosticar una temperatura promedio por sobre el rango normal en toda la Región de Coquimbo, con una probabilidad de ocurrencia de hasta 70%. Lo anterior implica que con el inicio de la temporada fría, de ocurrir episodios de helada en sectores interiores durante este trimestre, éstas no serían muy intensas ni frecuentes.

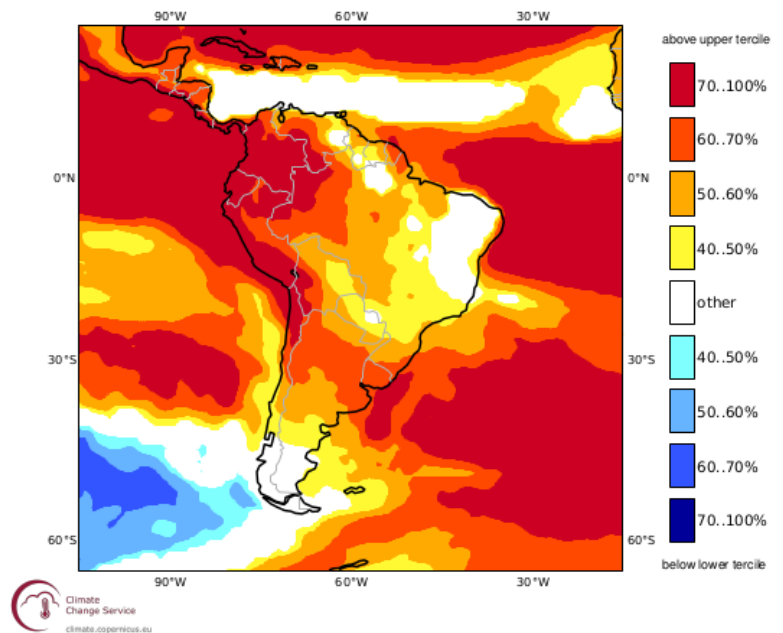
C3S multi-system seasonal forecast  
 Prob(most likely category of precipitation)  
 Nominal forecast start: 01/03/23  
 Unweighted mean

AMJ 2023



C3S multi-system seasonal forecast  
 Prob(most likely category of 2m temperature)  
 Nominal forecast start: 01/03/23  
 Unweighted mean

AMJ 2023



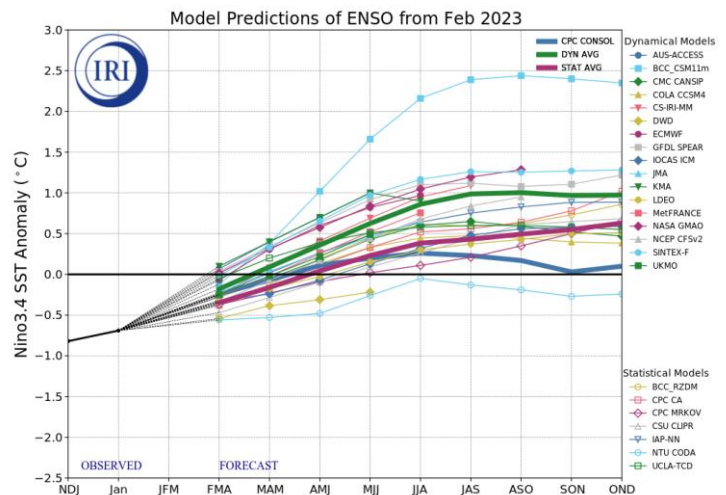
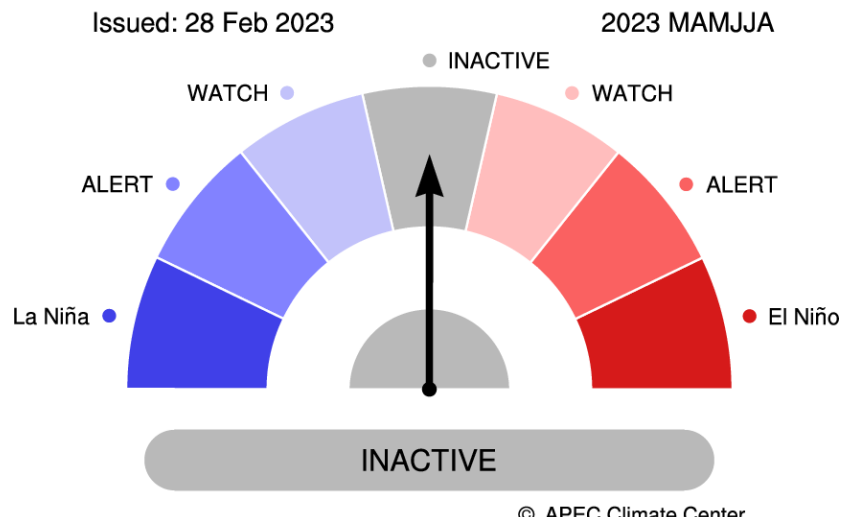


## ENOS e índices

Durante febrero, la evolución de las condiciones oceánicas y atmosféricas en el Océano Pacífico central ecuatorial llevaron a declarar el fin de la fase La Niña, no obstante condiciones asociadas a La Niña persisten en la atmósfera sobre el Pacífico tropical. Así, a partir de marzo el ciclo ENOS comenzó a estar en fase Neutra, la cual debiera persistir durante todo otoño no descartándose que podría persistir incluso hasta julio, para luego probablemente dar paso a un evento El Niño.

El desarrollo de la fase Neutra del ciclo ENOS sugiere que, entre abril y junio, con la llegada de los primeros sistemas frontales de la temporada lluviosa, la precipitación debiera estar dentro del rango normal en la Región de Coquimbo tal como lo sugieren los modelos globales.

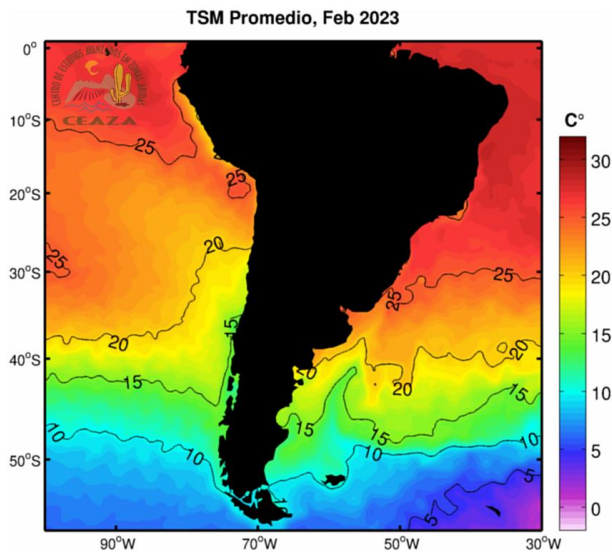
## ENSO Alert System



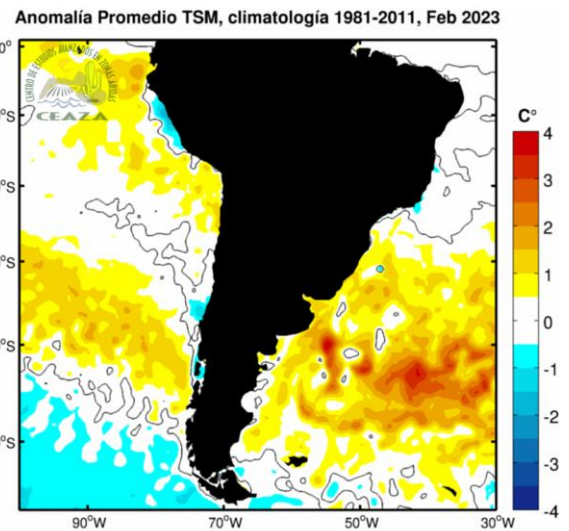


## » TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR

Febrero tuvo una temperatura superficial del mar (TSM) promedio similar a la de enero a lo largo de la costa centro-norte de Chile, con una TSM fluctuando entre 15 y 20°C. En cambio, a lo largo de la costa norte hubo un notorio aumento de la TSM promedio que se extendió a lo largo de toda la costa oeste tropical sudamericana (Fig. TSM1). Considerando la época del año, esto se traduce en una TSM promedio que estuvo por sobre el rango normal a lo largo de la costa norte de Chile, mientras que a lo largo de la costa entre las regiones de Coquimbo y Maule hubo una TSM costera dentro del rango normal (Figs. TSM2 y TSM4), con valores fluctuando entre 16° y 19°C (Fig. TSM3).



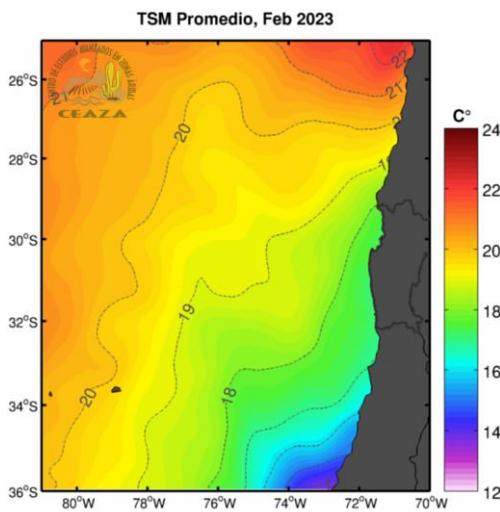
Fuente: NOAA <http://www.noaa.gov>



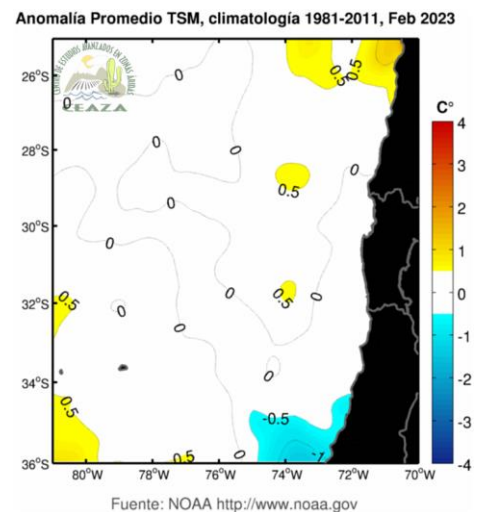
Fuente: NOAA <http://www.noaa.gov>

**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.

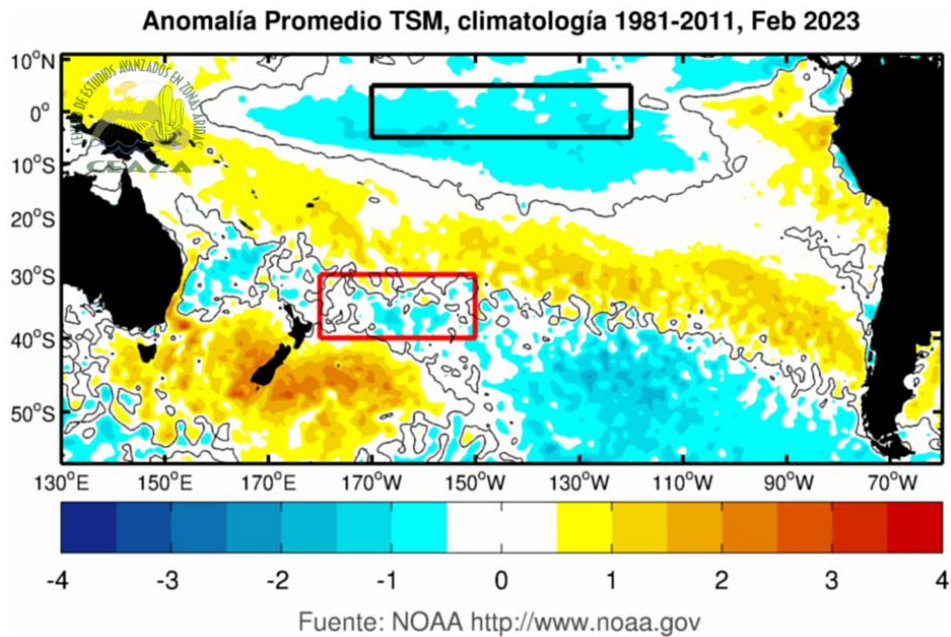
**Figura TSM4.** Promedio mensual de anomalías de TSM en el último mes entre el sur de la Región de Antofagasta y la Región del Maule.



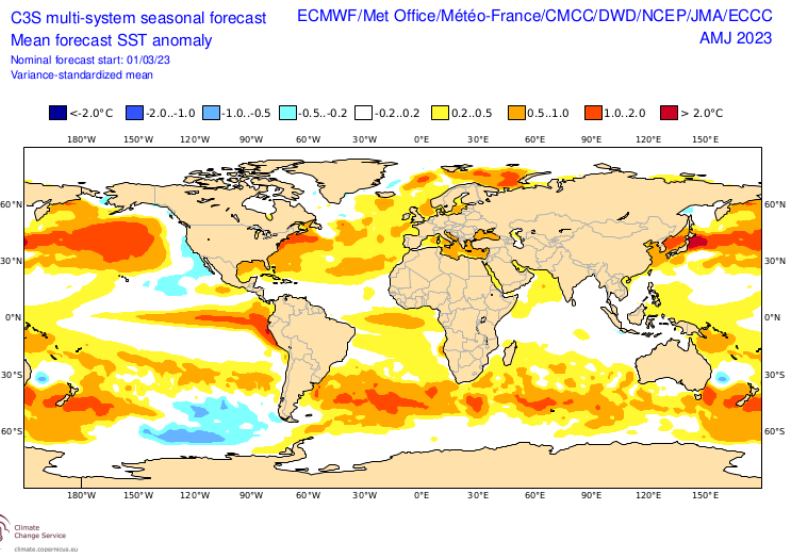


Las anomalías de TSM descritas se enmarcan en un contexto de patrón negativo a lo largo del Océano Pacífico ecuatorial y patrón positivo dominante en el Pacífico occidental, particularmente en torno a Nueva Zelanda, junto con una banda de anomalías positivas que se extendió desde el Pacífico ecuatorial occidental hasta la costa de la Isla Grande de Chiloé. En cambio, la zona de la “Mancha Cálida” presentó anomalías de TSM mayormente negativas (Fig. TSM5). Estas señales son consistentes con la transición hacia una fase Neutra del ciclo ENOS, así como con un debilitamiento del calentamiento en la zona de la “Mancha Cálida”.

Se espera que durante el próximo trimestre las anomalías positivas de TSM se extiendan por la mayor parte del Océano Pacífico Sur, incluyendo la zona tropical y particularmente la costa de Perú y Ecuador, la que debido a su intensidad podría eventualmente dar origen a una fase El Niño. En la zona de la “Mancha Cálida” también se esperan anomalías positivas de TSM, pero debilitadas respecto al año anterior (Fig. TSM6). Así, la precipitación en la Región de Coquimbo estaría dentro del rango normal durante el próximo trimestre.



**Figura TSM5.** Anomalía promedio mensual de TSM en el último mes en el Océano Pacífico sur



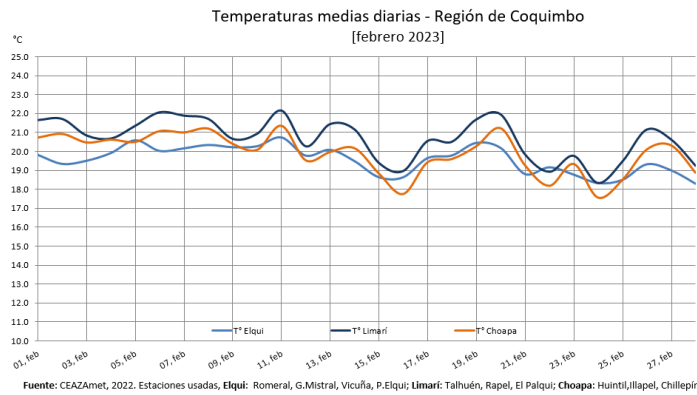
**Figura TSM6.** Pronóstico de anomalía promedio mensual de TSM para el siguiente trimestre en el mundo.  
 Fuente: sistema C3S.



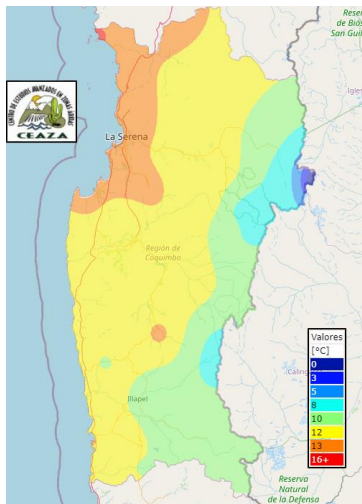
## » VARIABILIDAD TÉRMICA

La temperatura media diaria presenta magnitudes entre 18°C y 22°C durante febrero, en una serie de tiempo más bien constante rondando los 21°C con un par de mínimos en los días 16, 24 y 26. En la provincia del Limarí se registraron las temperaturas promedio más altas a lo largo de todo el mes, presentando diferencias promedio de +1°C con respecto a las otras provincias (Fig. VT1).

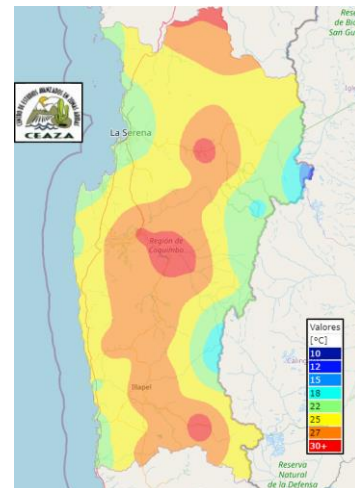
Con respecto a la distribución espacial de la temperatura mínima diaria, se tiene que los valores máximos, cercanos a los 16°C, se presentan en la zona de costa y valles costeros del norte de la región, y disminuyen a medida que se van acercando a la cordillera, alcanzando los 0°C en el Paso de Agua Negra (Fig. VT2). En cuanto a la distribución de las temperaturas máximas, los valores más altos se alcanzaron en los valles interiores, con magnitudes superando los 30°C en Vicuña, Ovalle y Salamanca, mientras que hacia la costa las temperaturas no superaron los 25°C y hacia la cordillera las temperaturas máximas disminuyen hasta los 10°C (Fig. VT3).



**Figura VT1.** Temperatura media diaria a 2 m en el mes pasado según datos de la red CEAZA-Met [www.ceazamet.cl]



**Figura VT2.** Promedio mensual de temperatura mínima. Fuente: CEAZA-Met, INIA, DGA y DMC.



**Figura VT3.** Promedio mensual de temperatura máxima. Fuente: CEAZA-Met, INIA, DGA y DMC.



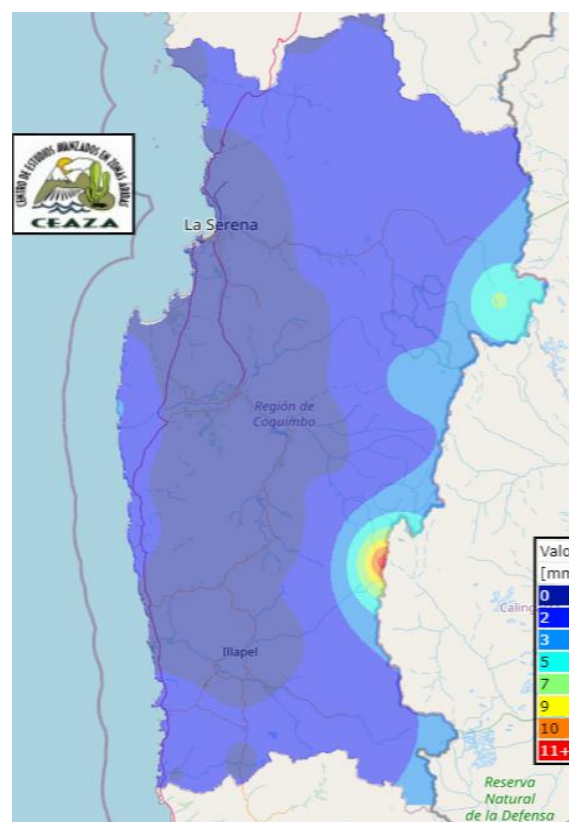




## » PRECIPITACIONES (LLUVIAS)

La precipitación acumulada a hasta febrero se concentra en los sectores cordilleranos, principalmente por actividad convectiva proveniente desde el otro lado de los Andes (Fig. P1). Este tipo de precipitación se caracteriza por alta intensidad y poca extensión espacial, con un desarrollo rápido de nubosidad en la componente vertical y generación de descargas eléctricas. Destacan los montos acumulados en Laguna Hurtado (5.6[mm], Tabla P1) y Embalse La Laguna (8.6[mm], Tabla P2), el cual se encuentra en su rango climatológico. Además, dentro de las estaciones de la DGA se registra una precipitación de 6.1[mm] en Vicuña, lo cual supera las expectativas para la zona. Por otro lado, la provincia de Choapa es la única que presenta déficit para esta época del año.

Estado actual red CEZAMet [Informe mensual]			
Estación	Ene '23	Feb '23	Total [mm]
<b>Elqui</b>			
Punta de Choros	0	0	0
La Serena [El Romeral]	0	0	0
Llanos de Huanta	-	-	0.2
La Serena [CEAZA]	0	0	0
Gabriela Mistral	0	0	0
Coquimbo [El Panul]	0	0	0
Vicuña	0	0	0
Pan de Azúcar	0	0	0
Pisco Elqui	0	0.1	0.1
Andacollo [Collowara]	0	0	0
Las Cardas	0	0	0
<b>Limari</b>			
Hurtado [Lavaderos]	0	0	0
Pichasca	0	0	0
Quebrada Seca	0	0	0
Laguna Hurtado	(1)5.6	(1)0	5.6
Ovalle [Talhuén]	0	0	0
Algarrobo Bajo [INIA]	0	0	0
Los Acacios [INIA]	0	0	0
Camarico [INIA]	0	(1)0	0
Rapel	0	0	0
El Palqui [INIA]	0.1	0	0.1
Chaguaral [INIA]	0	0	0
Las Naranjas [INIA]	0	0	0
La Polvareda [INIA]	0	0	0
Peñablanca	0.4	0.3	0.7
Ajial de Quiles [INIA]	(2)0	(1)0	0
Combarbalá [C.del Sur]	0	0	0
<b>Choapa</b>			
Canela	0	(2)0	0
Huintil	0	0	0
Huentelauquen [INIA]	0.1	0	0.1
Mincha Sur	0	0	0
Illapel	0	0	0
Salamanca [Chillepin]	0	0	0
Los Vilos	3.5	0	3.5
Tilama	0	0	0
Quilimari [INIA]	(1)0	(1)0	0
Promedio Red (mm)	0.3	0	



**Figura P1.** Precipitación acumulada del 2022. Fuente: CEAZA-Met, INIA, DMC y A.

**Tabla P1.** Precipitaciones mensuales y acumulado total del año 2022. Fuente: CEAZA-Met e INIA.





EMA climatológica (1991-2020)	Fuente	Promedio climatológico a la fecha (mm)	EMA	Fuente	Hasta febrero de 2023 (mm)	Superávit o déficit (mm)
<b>Provincia de Elqui</b>						
El Trapiche	DGA	0,00	El Trapiche	DGA	0,00	0,00
La Serena	DGA	0,10	La Serena	CEAZA	0,00	-0,10
Vicuña	DGA	0,00	Vicuña	CEAZA	0,00	0,00
Rivadavia	DGA	0,10	Rivadavia	DGA	1,40	1,30
La Laguna Embalse	DGA	8,50	La Laguna	DGA	8,60	0,10
<b>Promedio estaciones en la provincia de Elqui</b>						<b>1,48</b>
<b>Provincia de Limarí</b>						
Ovalle	DGA	0,10	Ovalle (Talhuén)	CEAZA	0,00	-0,10
Recoleta Embalse	DGA	0,10	Recoleta	DGA	0,80	0,70
Cogotí 18	DGA	0,30	Cogotí 18	DGA	0,00	-0,30
Combarbala	DGA	0,33	Combarbalá	CEAZA	0,00	-0,33
La Paloma Embalse	DGA	0,20	La Paloma Embalse	DGA	0,80	0,60
<b>Promedio estaciones en la provincia de Limarí</b>						<b>0,11</b>
<b>Provincia de Choapa</b>						
Los Vilos DMC	DGA	0,20	Los Vilos	DGA	0,00	-0,20
La Canela	DGA	0,12	Canela	CEAZA	0,00	-0,12
Illapel	DGA	0,30	Illapel	CEAZA	0,00	-0,30
Huintil	DGA	0,60	Huintil	CEAZA	0,00	-0,60
Coirón	DGA	0,80	Coirón	DGA	1,30	0,50
<b>Promedio estaciones en la provincia de Choapa</b>						<b>-0,14</b>
<b>Promedio estaciones en las tres provincias</b>						<b>0,48</b>

**Tabla P2.** Análisis porcentual de las precipitaciones acumuladas durante el año 2023 respecto al promedio. Período climatológico base: 1991-2020. Fuente: CEAZA-Met, DMC, DGA e INIA.

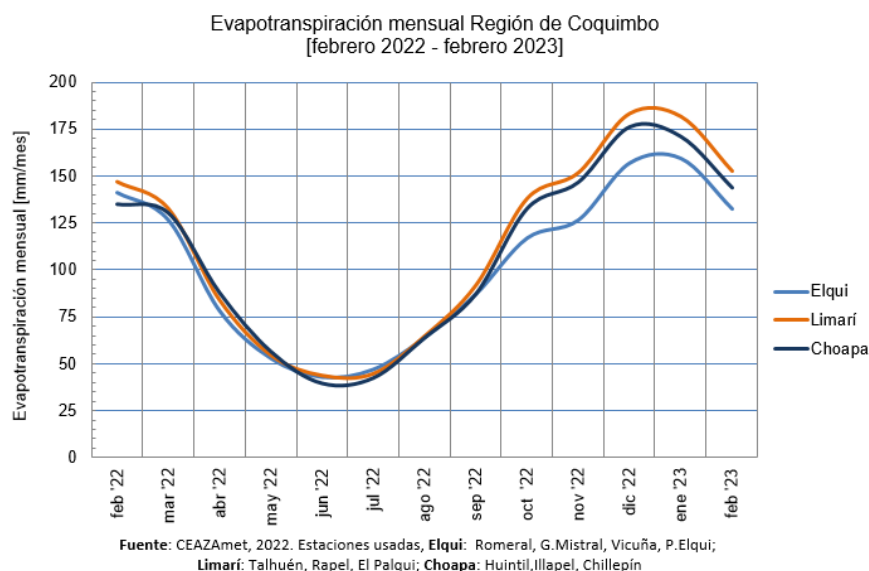




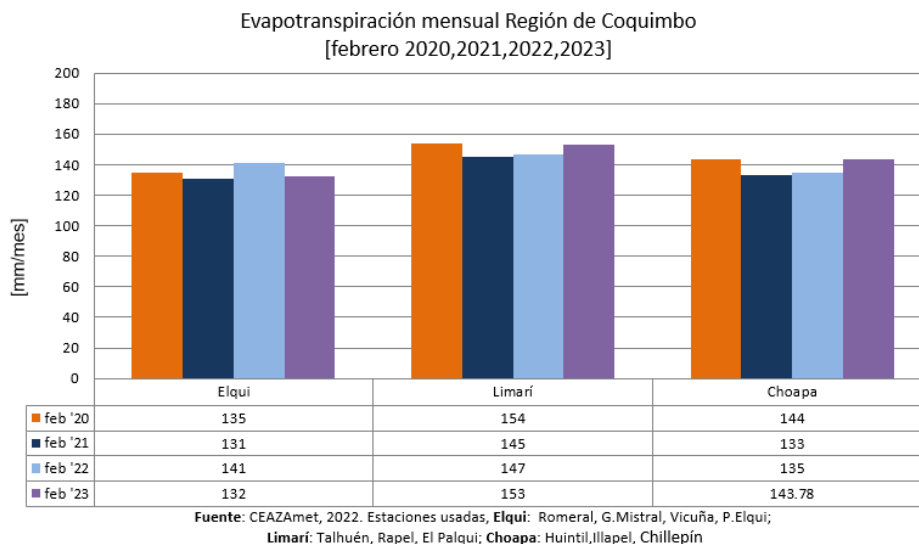
## » EVAPOTRANSPIRACIÓN

La Evapotranspiración Potencial (ET<sub>0</sub>) sigue su patrón anual típico donde febrero corresponde a un mes de valores máximos pero en declive dentro del ciclo anual, esto debido a que la radiación solar y las temperaturas suben a partir de septiembre (fig. Et1) y tienen su peak durante los meses de verano, en este mes ya la mayoría de los frutales ya están en pleno desarrollo, en periodo de madurez y muchas variedades ya cosechadas.

La Et<sub>0</sub> mantuvo en febrero valores entre 132 y 143 mm/mes para las tres provincias, comparados con los últimos 3 años, valores que estarían dentro del rango intermedio para las tres cuencas y parecidos a los de 2020(fig. Et2).



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



**Figura Et2.** Comparativa del año 2022 con igual mes de los años 2019, 2020 y 2021, obtenida a partir de estaciones CEAZA-Met.





## » GRADOS DÍA Y HELADAS

En agosto comenzó el conteo de Grados Día para hacer seguimiento de la acumulación de unidades de calor posterior al receso invernal en frutales. Hasta el 28 de febrero los valores están relativamente parejos a nivel regional y términos generales la mayoría de los lugares presentan valores similares al año pasado en términos de la acumulación de Grados Día (Tabla F1).

Respecto a los episodios de helada, éstos aún no se producen ya que aún no comienza la temporada fría en la región (Tabla F2).

Grados Día Acumulados a la fecha. Base: 10°C, Inicio: 2022-08-15

Estacion	GD Acumulados 2023-03-13	GD Acumulados 2022-03-13
Vallenar [INIA]	1497(+3%)	1454
La Huerta [ULS]	1783(-)	-
Chiguinto	2340(+1%)	2322
La Arena	2125(+6%)	2002
San Felix	2089(+2%)	2053
Cachiyuyo	2137(+2%)	2087
Punta de Choros	1196(-6%)	1276
La Serena [El Romeral]	1184(+9%)	1085
La Serena [Cerro Grande]	694(+4%)	666
UCN Guayacan	1166(+2%)	1144
Gabriela Mistral	1196(+6%)	1125
Coquimbo [El Panul]	1143(-)	-
Vicuña	1694(+5%)	1612
Pan de Azúcar	1204(+3%)	1170
Pisco Elqui	1920(+2%)	1882
Andacollo [Collowara]	1663(+4%)	1596
Las Cardas	1425(+1%)	1418
Tongoy Balsa CMET	1092(-3%)	1128
Hurtado [Lavaderos]	1979(+2%)	1935
Pichasca	1704(+1%)	1681
Quebrada Seca	1485(-37%)	2340
Ovalle [Talhuén]	1307(+5%)	1249
Fray Jorge Bosque [IEB]	539(-)	-
Fray Jorge Quebrada [IEB]	1029(+5%)	977
Camarico [INIA]	1374(+4%)	1324
Rapel	1619(-2%)	1652
El Palqui [INIA]	1914(-1%)	1937
Chaguaral [INIA]	1863(+1%)	1852
Las Naranjas [INIA]	1641(-)	-
La Polvareda [INIA]	1692(-7%)	1822
Peñablanca	787(-)	-
Combarbalá [C.del Sur]	2045(+4%)	1975
Canela	1191(+6%)	1121
Huintil	1195(+27%)	938
Mincha Sur	1121(+7%)	1050
Illapel	1461(+6%)	1377
Salamanca [Chillepín]	1640(+4%)	1580
Tilama	1339(+27%)	1055
Quilimari [INIA]	1037(+3%)	1007

**Tabla F1.** Evolución Grados Día obtenida a partir de estaciones CEAZA-Met.

Días con T° < 0°C registradas

Estación	2023-02-01 Al 2023-02-28	Detalles
Vallenar [INIA]	0	
La Huerta [ULS]	0	
Chiguinto	0	
La Arena	0	
San Felix	0	
Cachiyuyo	0	
Punta de Choros	0	
La Serena [El Romeral]	0	
La Serena [CEAZA]	0	
La Serena [Cerro Grande]	0	
UCN Guayacan	0	
Gabriela Mistral	0	
Coquimbo [El Panul]	0	
Vicuña	0	
Pan de Azúcar	0	
Pisco Elqui	0	
Andacollo [Collowara]	0	
Las Cardas	0	
Tongoy Balsa CMET	0	(3)
Hurtado [Lavaderos]	0	
Pichasca	0	(1)
Quebrada Seca	0	
Ovalle [Talhuén]	0	
Algarrobo Bajo [INIA]	0	
Fray Jorge Bosque [IEB]	0	
Fray Jorge Quebrada [IEB]	0	
Los Acacios [INIA]	0	
Camarico [INIA]	0	(1)
Rapel	0	
El Palqui [INIA]	0	
Chaguaral [INIA]	0	(1)
Las Naranjas [INIA]	0	
La Polvareda [INIA]	0	(1)
Peñablanca	0	
Ajial de Quiles [INIA]	0	(1)
Combarbalá [C.del Sur]	0	
Huintil	0	
Huentelauquen [INIA]	0	
Mincha Sur	0	
Illapel	0	
Salamanca [Chillepín]	0	
Los Vilos	0	
Tilama	0	
Quilimari [INIA]	0	(3)

**Tabla F2.** Registro de heladas obtenido a partir de estaciones CEAZA-Met.



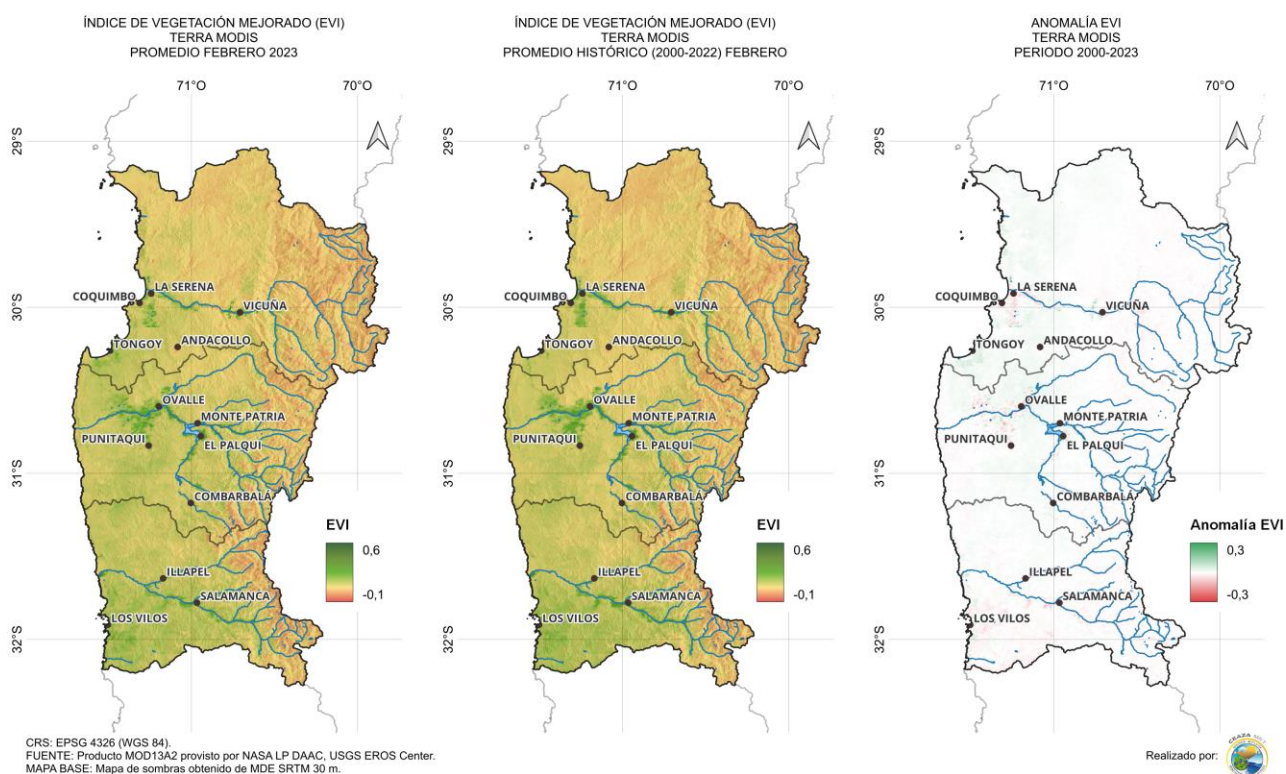
## » ESTADO DE LA VEGETACIÓN EVI

El índice de vegetación EVI muestra que durante febrero de 2023 la vegetación presentó anomalías homogéneas en la región de Coquimbo, mostrando en general valores neutros (normales) en toda la región.

Esta vegetación, 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 neutros y positivos (normales) en toda la provincia.
- Limarí presentó valores principalmente neutros y positivos (normales) en toda la provincia.
- Choapa presentó valores principalmente neutros (normales) en el norte de la provincia y levemente negativos (bajos) en la zona sur de la provincia.



**Figura EVI 1.** Mapa promedio del EVI del último mes en la región de Coquimbo (izquierda). Mapa promedio climatológico del período 2000-2020 (centro). Mapa de la anomalía mensual (derecha).





## » ANÁLISIS AGRONÓMICO

### Almendra (*Prunus dulcis*)

Se está en plena cosecha de Non Pareil que es la variedad más importante comercialmente, se estima que su cosecha debiera terminarse dentro de este mes. Las principales variedades polinizantes como Carmel, Fritz, Price y Wood Colony ya están en condiciones de ser cosechadas dado que ha existido un adelantamiento de a lo menos 2 semanas en relación a una temporada normal. Considerar apurar las labores de remecido y recogido para evitar que la fruta caiga a piso y encarecer la labor



Labores a cuidar para este mes:

1. Evitar en temas de riegos “sobre regar”, en este mes lo clave es estar en 60% de la capacidad de campo del perfil de suelo, importante es mantener una revisión semanal con calicatas.
2. 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.
3. La fertilización de post cosecha debe si o si terminar en este mes. 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.
4. 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. Un buen rendimiento de pelón seco a pepa es de 24 a 25%.
5. Revisar presencia de plagas para evaluar una desinfección antes de caída de hojas.

### Nogal (*Juglans regia*)

Se estima inicio de cosecha en Serr en semana del 13 al 20 de marzo.

Viene adelantada la rajadura de pelón. Para la variedad Chandler se espera cosecha en la semana del 3 de abril.



Labores claves para el mes:

1. Bajar lentamente la tasa de riego, ya que es fundamental ir preparando el árbol para la rajadura de pelón e inicio de cosecha con una baja gradual de la tasa de riego. No obstante los suelos no deben secarse, deben mantenerse en 80% de capacidad de campo.
2. 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. También para la variedad Serr y Chandler marca el inicio de la fertilización de Post cosecha.
3. 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.
4. 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.

5. 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 cumplieron las expectativas de estimaciones realizadas entre Enero y Febrero. La cosecha y packing sigue manifestando adelanto y concentración para la mayoría de las variedades tardías.



1. En materia de riego se deben suplir reposiciones cercanas al 75% de la tasa de evaporación corregida por localidad, los programas de fertilización en base a potasio y fósforo cobrar alta importancia en la construcción del racimo para la sgte. temporada. Auditar los balances de agua usados en la temporada ya que será un gran dato de toma de decisión para el 2023.
2. En la parte baja de los Valles se está en plena cosecha de las variedades tardías.
3. Realizar los ajustes de enmiendas y fertilización de reservas en este mes, revisar presencia de plagas y hongos para as desinfecciones antes de caída de hoja.
4. Descartar fuera del parrón todo resto de uva que no se cosechó por problemas de pudrición. Evitar dejar fuentes de inóculos.

### Uva pisquera

La mayoría de las variedades ya está en 11 grado alcohólico que es para iniciar partida de cosecha. Recordar que el cálculo de grado alcohólico es la división de: grados brix / 1,8

Se estima una buena vendimia en cuanto a kilos, superior a lo realizado el 2022 en a lo menos 20% de la cosecha 2022.

1. Revisión semanal de los 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.
2. Revisar focos de oidio en pámpanos tardíos y focos de Botrytis en bayas rajadas y/o racimos apretados y controlarlos con productos cuidando tolerancia y carencias.
3. Mantener riego con reposición del 80% de la bandeja de evaporación.
4. Se pueden iniciar descuelgues operativos de los racimos para facilitar inicio de cosecha, también deshojes previo a la vendimia.
5. Revisar análisis foliares para ajustes de enmiendas y fertilizaciones de postcosecha antes de la caída natural de las hojas.

### Uva vinífera

1. Se está terminando la vendimia de las variedades blancas como Chardonnay y Sauvignon Blanc. Hay buenos rendimientos y calidad.
2. 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.



3. Mantener riegos saliendo a lo menos un 60% de la  $e_{to}$  (evapotranspiración de bandeja) usando dependiendo de los sistemas de conducción el  $K_c$  correcto.
4. Revisar concentración de taninos en piel de las bayas, también establecer un cuadro de evolución de grados brix.
5. Programar este mes fertilizaciones de postcosecha para todas las variedades de acuerdo al análisis de rendimientos, calidad y análisis foliares.



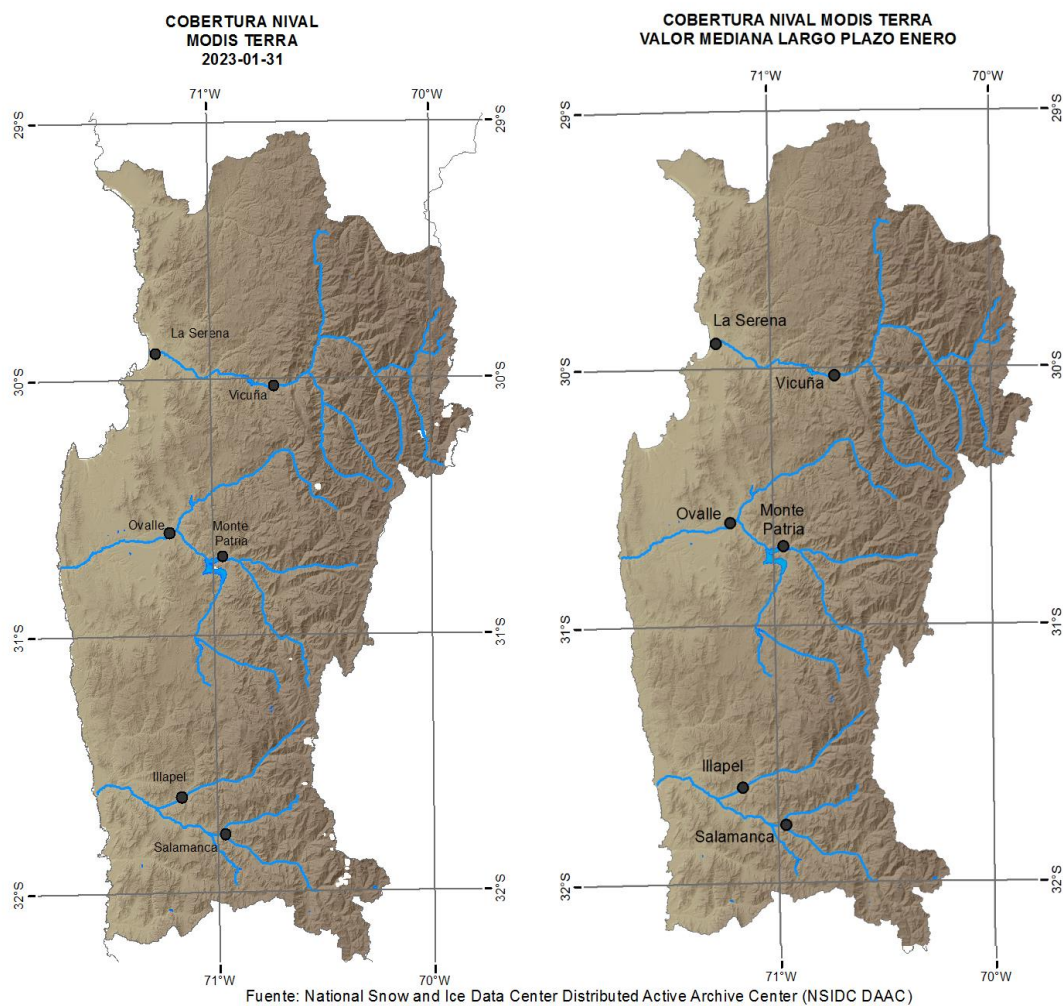




## » NIEVE

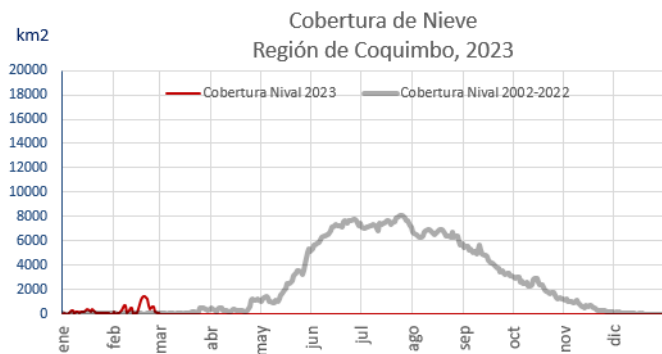
El mes de febrero de 2023 presenta el siguiente resumen estadístico en relación a la cobertura nival:

Las tres provincias de Elqui, Limarí y Choapa presentaron en febrero el respectivo mes con valores bajos de cobertura nival; ubicados preferentemente sobre la cota de los 4000 metros sobre nivel del mar. En relación a la tendencia a un año normal a la fecha, esta registra valores típicos cercanos a 0 de cobertura a nivel regional, relacionados con la temporada seca de verano, como se observa en los gráficos adjuntos. (fig. N1).

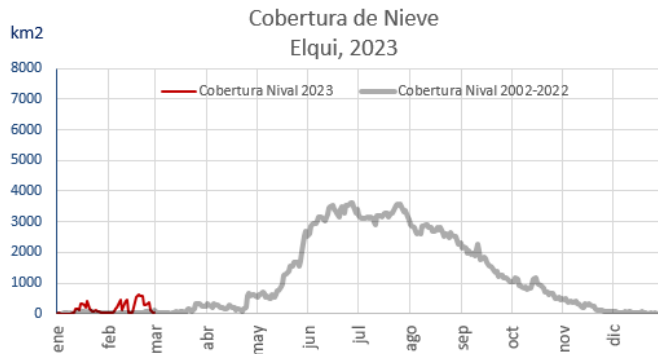


**Figura N1.** Mapa de la cobertura de nieve del último día del mes (izquierda) y el mapa con la mediana del mes del período 2003 -2020 (derecha).





**Figura N3.** Serie de la cobertura porcentual de nieve a nivel regional calculada diariamente por medio de datos satelitales MODIS.



**Figura N4.** Serie de la cobertura porcentual de nieve en la provincia de Elqui calculada diariamente por medio de datos satelitales MODIS.



**Figura N5.** Serie de la cobertura porcentual de nieve en la provincia de Limarí calculada diariamente por medio de datos satelitales MODIS.



**Figura N6.** Serie de la cobertura porcentual de nieve en la provincia de Choapa calculada diariamente por medio de datos satelitales MODIS.





## » CAUDALES

En lo que va de la temporada (abril'22 – marzo'23) **los caudales se presentan bajo lo normal en las 3 cuencas de la región**. Los ríos principales, de las tres provincias de la región, registran 28% (Elqui), 41% (Limarí) y 34% (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.

Si bien, actualmente existe una mejor condición que los años anteriores, los valores están aún en montos deficitarios y en los 3 ríos los caudales están muy por debajo el promedio climático.

Se espera que los caudales continúen bajando durante los próximos meses, situación que se extendería al menos hasta primavera del 2023.

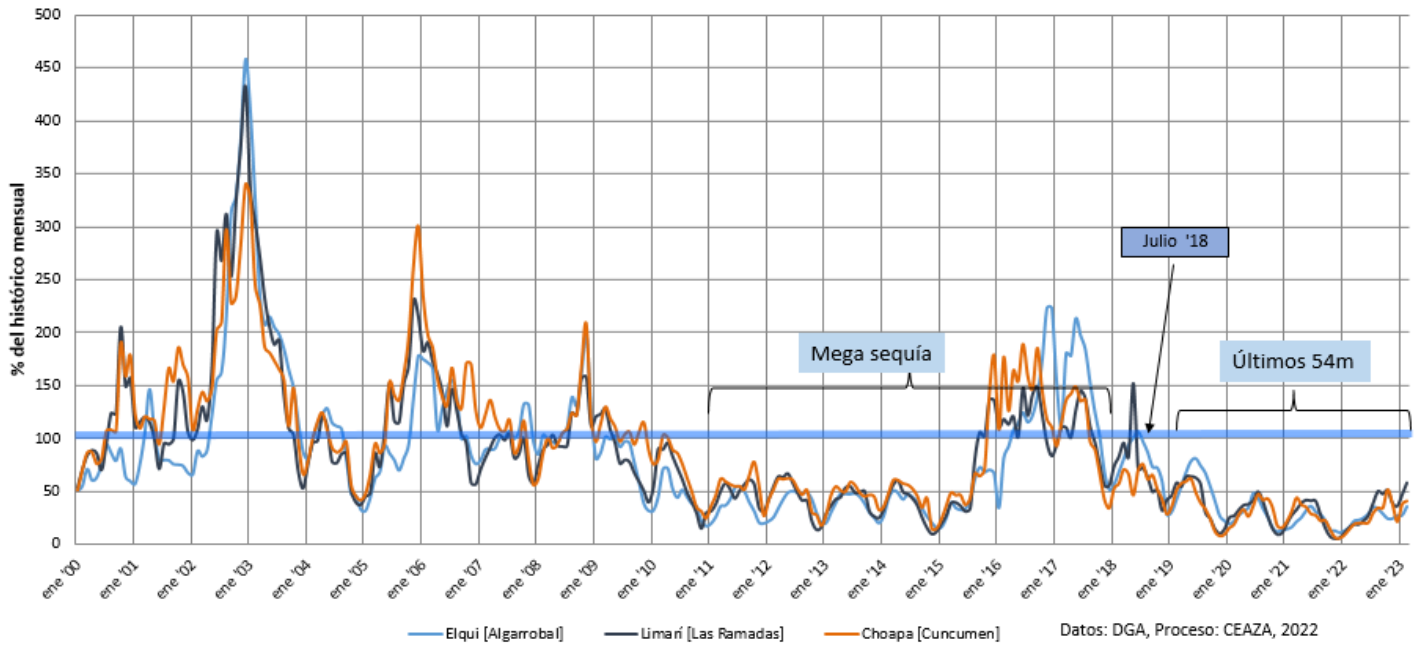
Cuenca	Río	Atributo	abr	may	jun	Jul	Ago	sep	oct	Nov	dic	Ene	feb	mar	abril- fecha
Elqui	Elqui en Algarrobal	Caudales (m <sup>3</sup> /s)	1.6	1.7	2	2.4	2.3	2.1	2	2.7	3.8	3.7	3.6		2.5
		% del prom. histórico	23	25	29	35	33	28	24	24	24	27	27	35	
Limarí	Grande en Las Ramadas	Caudales (m <sup>3</sup> /s)	0.3	0.4	0.6	0.9	1.3	1.8	3	2.9	1.8	1.3	1.1		1.4
		% del prom. histórico	19	22	27	39	50	47	51	39	36	46	58		41
Choapa	Choapa en Cuncumén	Caudales (m <sup>3</sup> /s)	0.7	0.7	0.8	1.2	1.7	2.4	6.8	7.6	3.2	3.2	2.1		2.8
		% del prom. histórico	19	19	20	29	34	34	51	38	21	37	40		34

**Tabla C1.** Caudales año hidrológico 2022/23 v/s Histórico,

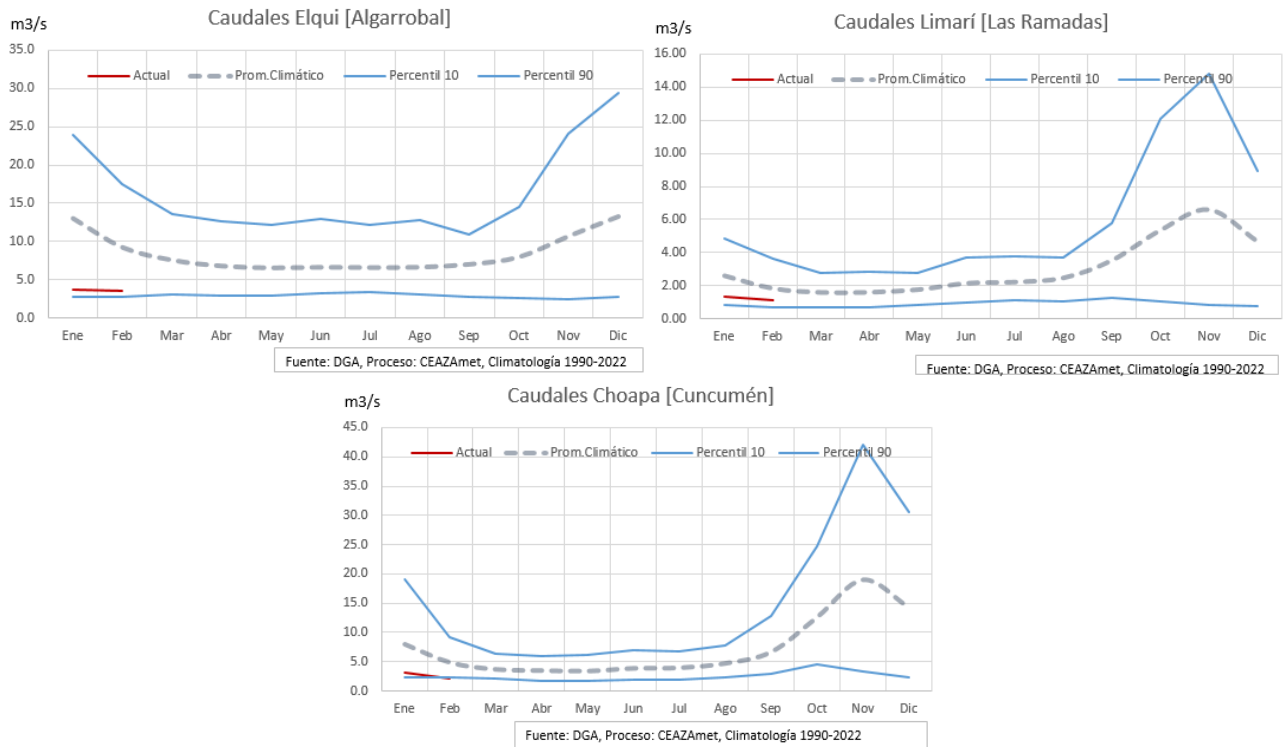




**Caudales en Ríos: Provincias Elqui/Limarí/Choapa**  
[2000 a la fecha]



**Figura C2.** Evolución de los caudales como porcentaje del histórico mensual por cuenca, desde enero del 2000 a la fecha.



**Figura C3.** Evolución de los caudales en el año en curso por cuenca y comparativa con percentiles 10-90 y promedio climático (climatología 1990-2022), fuente: DGA – proceso: CEAZA





## » EMBALSES

La cantidad de agua contenida en los embalses regionales está entre el 6% y el 51%. Porcentualmente, existe mayor reserva de agua embalsada en Elqui y Choapa y menos en Limarí.

En este momento, la capacidad regional es similar a las registradas en 2022, terminando el mes con una cantidad embalsada de apenas un 14%.

Provincia	Embalse	Capacidad (MMm <sup>3</sup> )	Estado Actual	
			(MMm <sup>3</sup> )	(%)
Elqui 21%	La Laguna	38.2	18	48%
	Puclaro	209	33	16%
Limarí 12%	Recoleta	86	14	17%
	La Paloma	750	81	11%
	Cogotí	156.5	19	12%
Choapa 20%	Culimo	10	1.2	12%
	Corrales	50	2.9	6%
	El Bato	25.5	13.1	51%
<b>Región</b>	<b>Todos</b>	<b>1325</b>	<b>182.2</b>	<b>14%</b>

**Tabla E1.** Volumen embalsado en los principales embalses de la región (fuente: DGA). Colores según volumen embalsado (>66%: azul, 66% a 33% verde, <33% rojo)

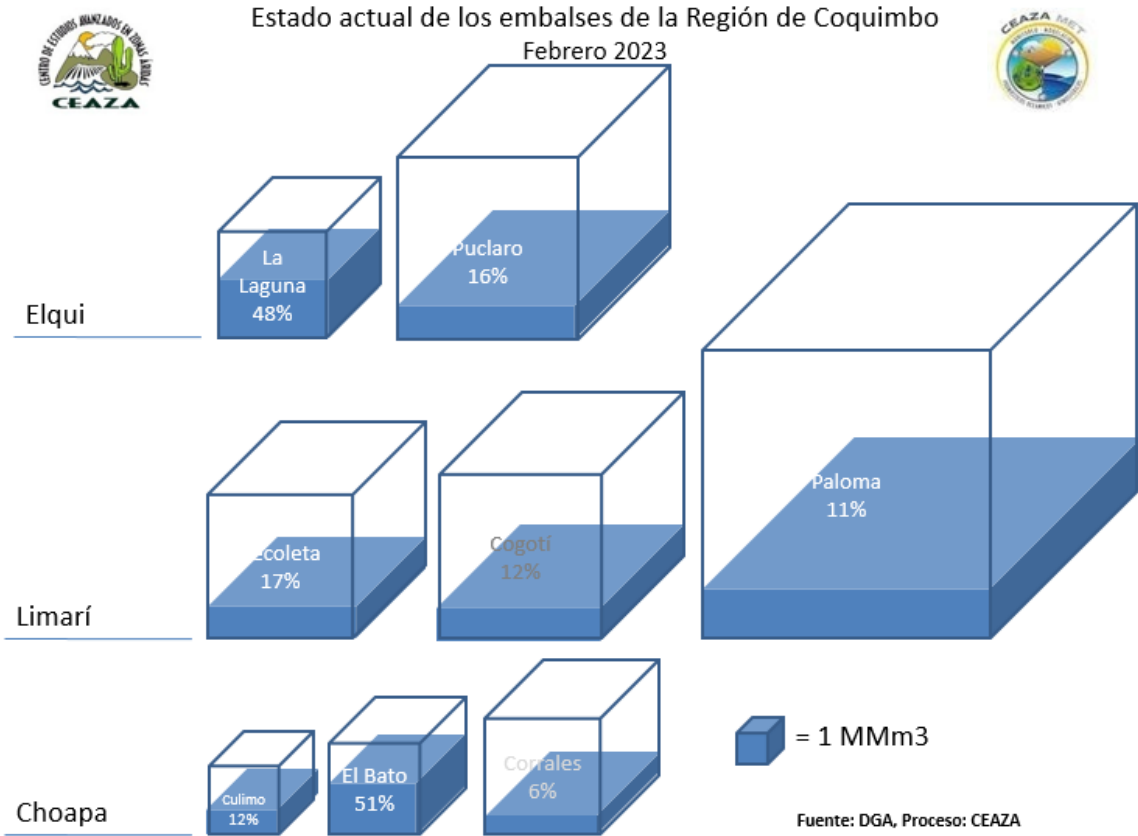
La Región de Coquimbo se encuentra en este momento con un **14% de la capacidad total regional** embalsada (fig. E1).

Debido a las capacidades y diferencias en las cuencas el agua embalsada se comporta muy diferente en las 3 cuencas:

- Elqui actualmente mantiene en la cuenca un 21% embalsado, en donde su embalse de cabecera (La Laguna) con algunas reservas (48%) y con un 16% en el embalse Puclaro.
- Limarí tiene un 12% embalsado y ya presenta todos sus embalses con valores bajos, con el menor porcentaje siendo La Paloma el más crítico con un 11%.
- Choapa tiene un 20% embalsado en la provincia y presenta valores similares a los observados en 2014 (fig. E2).

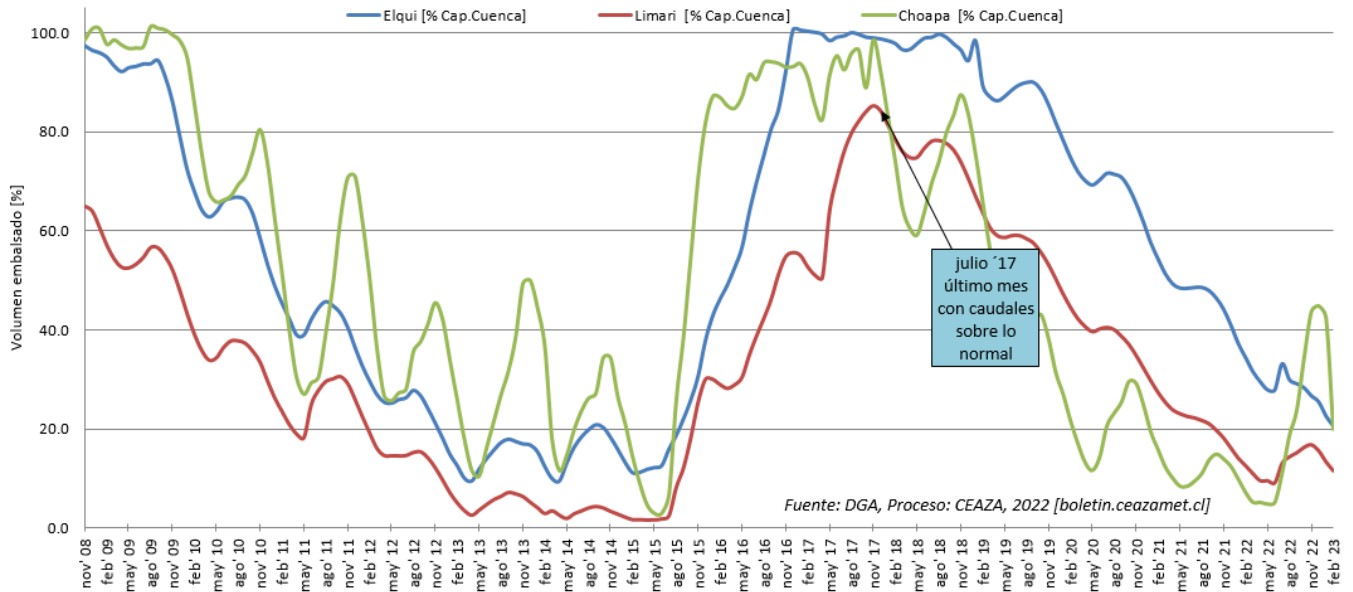
Es importante recordar que el 2015, el agua embalsada en la Región de Coquimbo estaba bajo el 10% y nuevamente la región está en un periodo multianual (2018-2021) con precipitaciones bajas, que no se sabe hasta cuándo podría durar, por lo que es importante la gestión cautelosa del recurso.





**Figura E1.** Representación gráfica del estado actual de los embalses de la Región de Coquimbo

### Evolución de los embalses por cuenca y total regional [noviembre 2008 - febrero 2023]



**Figura E2.** Comparativa interanual del volumen mensual embalsado regional y por cuenca del período 2009-2020.





## CONCLUSIONES

La fase La Niña del ciclo ENOS ha finalizado, dando paso a una fase neutra. Se espera que esta fase neutra persista durante todo otoño y parte del invierno, lo cual indica que para el próximo trimestre se esperan precipitaciones dentro del rango normal para la época del año en la Región de Coquimbo. Además, la mayor parte de los modelos globales sugiere que la temperatura promedio debiera estar por sobre el rango normal en toda la región, con una probabilidad de ocurrencia de hasta 70%. Tal pronóstico de temperatura sugiere que, de ocurrir, los episodios de baja temperatura mínima durante el próximo trimestre serían menos intensos y frecuentes respecto a la misma fecha de años anteriores. No obstante lo anterior, durante abril comienza la temporada fría en la zona central, por lo que se sugiere estar atento a los pronósticos a medida que se desarrolla el otoño.

Se observó también un aumento de la TSM promedio a lo largo de la costa oeste tropical sudamericana, lo que se asoció a la presencia de una TSM por sobre el rango normal a lo largo de la costa norte de Chile y dentro del rango normal a lo largo de la costa entre las regiones de Coquimbo y Maule, dejando atrás las anomalías negativas de TSM dominantes durante la fase La Niña. En tanto, en la zona de la “Mancha Cálida” hubo áreas con una TSM por debajo del rango normal para el mes, lo que sumado a las anomalías negativas del mes anterior sugiere una “Mancha Cálida” menos activa respecto a meses anteriores. Sumado al desarrollo de la fase neutra del ciclo ENOS, esto favorecería la llegada de sistemas frontales a la región a medida que comienza la temporada húmeda.

Las series de tiempo de temperatura promedio fluctuaron en torno a 21°C en las tres provincias de la región, destacando dos días en donde la temperatura promedio fue menor. No obstante lo anterior, en la provincia de Limarí la temperatura promedio tendió a ser más alta, en torno a 1°C respecto a las provincias de Elqui y Choapa.

Respecto a la precipitación, el año parte normal considerando el desarrollo de la temporada seca y la ocurrencia de precipitación de origen convectivo (caracterizada por nubosidad de gran desarrollo vertical y la probable ocurrencia de tormentas eléctricas) principalmente en sectores cordilleranos. Esta precipitación no aporta mucha agua al sistema hídrico de la región en espera de la llegada de la temporada lluviosa, por lo que tanto los caudales en los tres principales ríos de la Región de Coquimbo como los niveles de embalse siguen relativamente bajos. Así, mientras que los niveles de caudal varían entre 28 y 41% de los históricos de la temporada, la cantidad promedio de agua contenida en los embalses varía entre 6 y 51% respecto a la capacidad máxima de cada uno, totalizando un 14% respecto a la capacidad regional total.

Se ha observado una acumulación en general normal 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 normal 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)
- Pilar Molina** (difusión y transferencia)
- Marcela Zavala, Pedro Araya** (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.



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

Próxima actualización: abril, 2023

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.

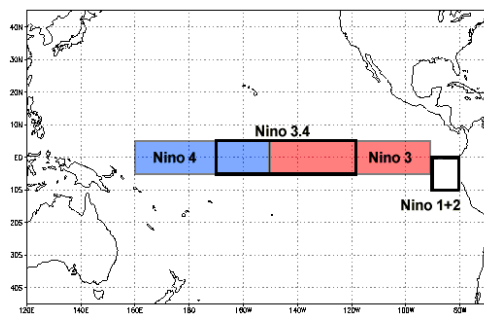
**Macroclima:** características climáticas a nivel continental, que está determinado por la circulación atmosférica de gran escala.

**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 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.

**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.

