



BOLETÍN CLIMÁTICO



REGIÓN DE COQUIMBO
ABRIL | 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 29% de los históricos en Elqui, 42% en Limarí y 35% 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 19% de su capacidad, Limarí un 10% y Choapa un 34%.

Con respecto a los eventos de precipitación durante marzo, prácticamente no hubo eventos importantes durante el mes como parte del desarrollo de la temporada seca. Así, el año continúa sin mucha precipitación en la gran mayoría de las estaciones. Lo anterior hace que el nivel de los caudales siga bajo no obstante 2022 terminó con 10% de superávit regional de precipitación acumulada.

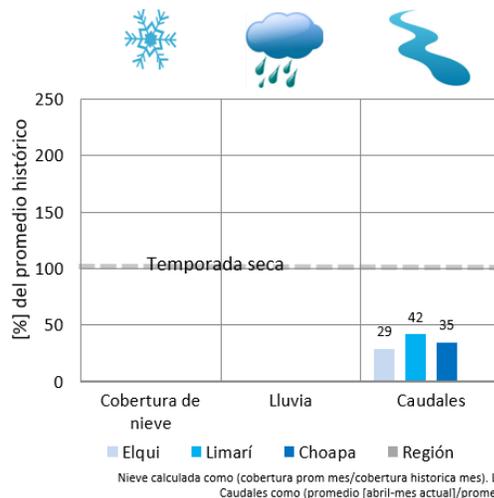
Para el trimestre abril/mayo/junio'23 se pronostican precipitaciones dentro del rango normal para la época del año en toda la región a medida que comienza la temporada lluviosa. Tal pronóstico, sumado a los actuales niveles de caudal, sugiere que **el sistema hidrológico continuaría mostrando un comportamiento 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, ya está en desarrollo la temporada fría en la zona central de Chile. Debido a lo anterior, se sugiere estar atento a los pronósticos.

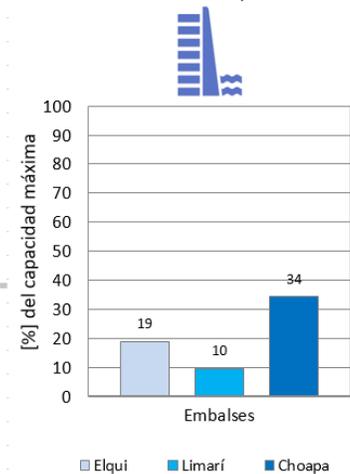
Con respecto al panorama del ciclo El Niño–Oscilación del Sur (ENOS), la fase Neutra debiera continuar hasta mayo para luego transicionar hacia una fase El Niño entre junio y agosto. Sin embargo, esta fase El Niño partiría con intensidad leve lo cual, sumado a otros factores de escala estacional, sugiere que lo más probable es que la precipitación acumulada en la Región de Coquimbo durante el próximo trimestre esté dentro del rango normal para la época del año.

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 31 de marzo, 2023



Estado embalses
Al 31 de marzo, 2023





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

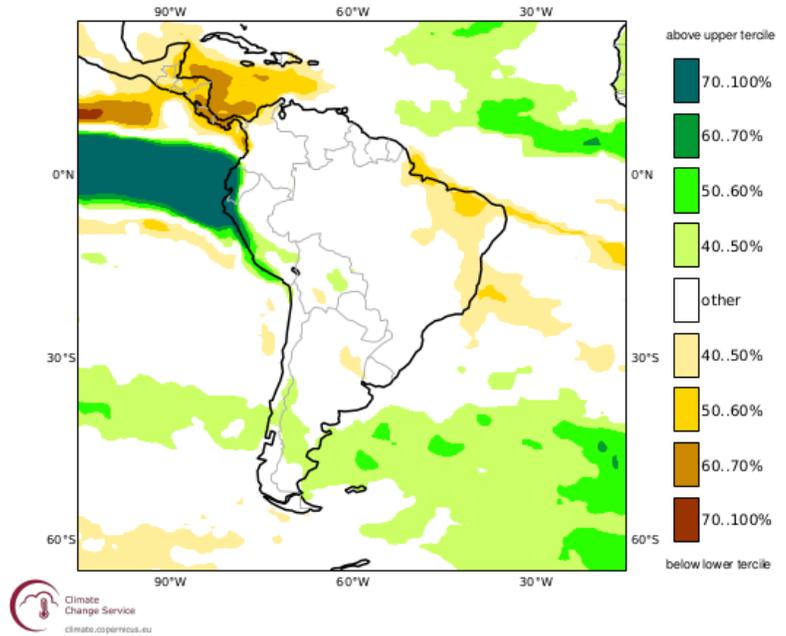
El trimestre mayo/junio/julio presentaría precipitaciones en torno al rango normal para la época del año en toda la Región de Coquimbo, así como en toda la zona centro-norte de Chile. Esto significa que entre abril y junio podrían acumularse entre 14 y 50 mm en La Serena, entre 12 y 38 mm en Vicuña, entre 24 y 62 mm en Ovalle, entre 40 y 84 mm en Combarbalá y entre 48 y 88 mm en Illapel, según informa la Dirección Meteorológica de Chile en base a la climatología 1991 - 2020.

Temperaturas

Para el trimestre mayo/junio/julio todos 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 mayor a 70%. Lo anterior implica que de ocurrir episodios de helada en sectores interiores, éstas no serían muy intensas ni frecuentes durante el próximo trimestre.

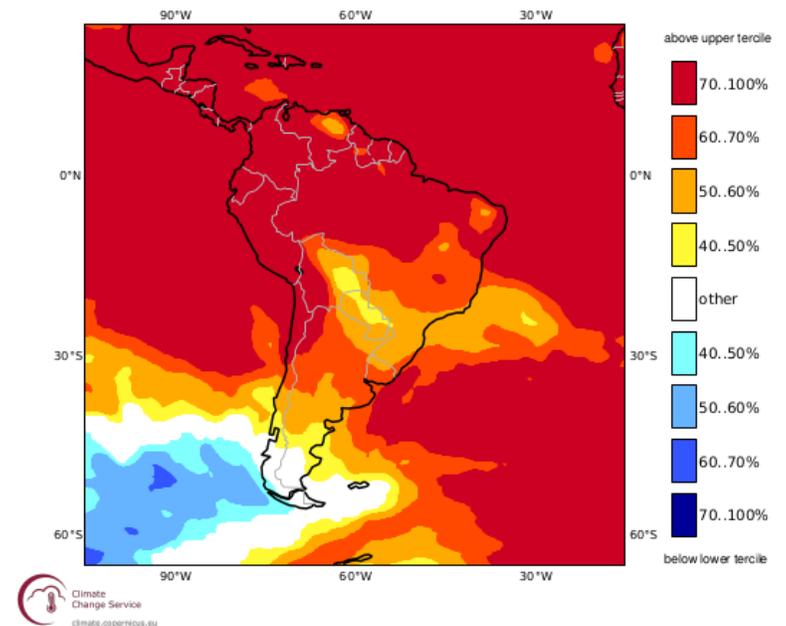
C3S multi-system seasonal forecast
 Prob(most likely category of precipitation)
 Nominal forecast start: 01/04/23
 Unweighted mean

MJJ 2023



C3S multi-system seasonal forecast
 Prob(most likely category of 2m temperature)
 Nominal forecast start: 01/04/23
 Unweighted mean

MJJ 2023





ENOS e índices

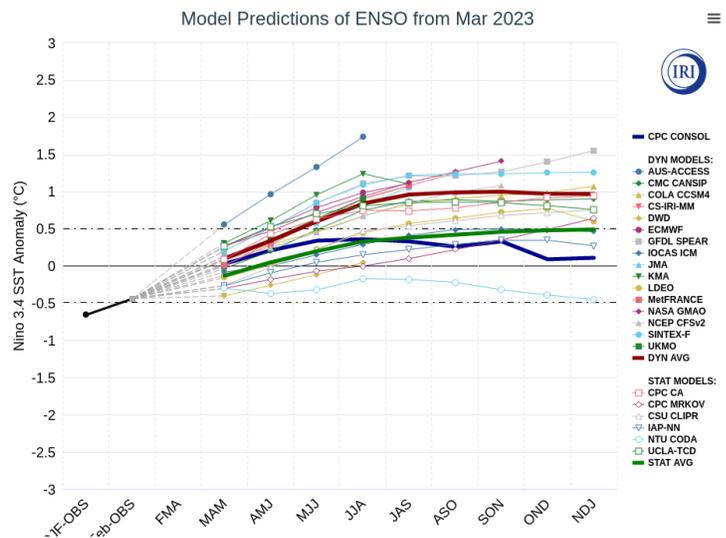
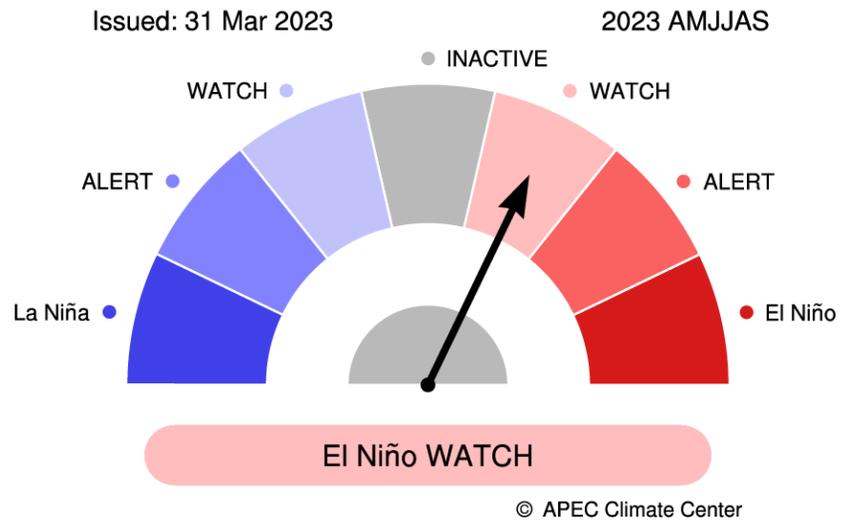
Durante marzo, la evolución de las condiciones oceánicas y atmosféricas en el Océano Pacífico central ecuatorial fueron consistentes con la fase Neutra del ciclo ENOS. No obstante, se declaró la presencia de un evento “Niño costero” dada la alta temperatura superficial del mar para la época del año frente a las costas de Perú y Ecuador (Región Niño1+2 en la Figura A1).

Según indican los modelos, se espera que la fase Neutra del ciclo ENOS persista sólo hasta mayo, para luego entre junio y agosto transicionar hacia el desarrollo de un evento El Niño de intensidad débil

(anomalía de temperatura superficial del mar de hasta 1°C en la Región Niño 3.4) que persistiría hasta verano. Entre otros factores, este desarrollo de El Niño está favorecido por el desarrollo de “Niño costero” y viento soplando desde el oeste en la zona ecuatorial occidental del Océano Pacífico, lo que permitiría seguir calentando el Océano Pacífico ecuatorial central. Así, existen los ingredientes necesarios para que se desarrolle un nuevo evento El Niño durante los próximos meses.

La transición hacia una fase El Niño, sugiere en principio que entre mayo y julio la precipitación acumulada en la Región de Coquimbo podría estar sobre el rango normal para la época del año. Sin embargo, considerando que no sólo el ciclo ENOS influye en la precipitación a escala estacional en la Región de Coquimbo, y que dicho evento El Niño estaría recién comenzando con una intensidad menor, lo más probable es que el trimestre termine con precipitación dentro del rango normal para la Región de Coquimbo tal como lo sugiere el consenso de los modelos globales.

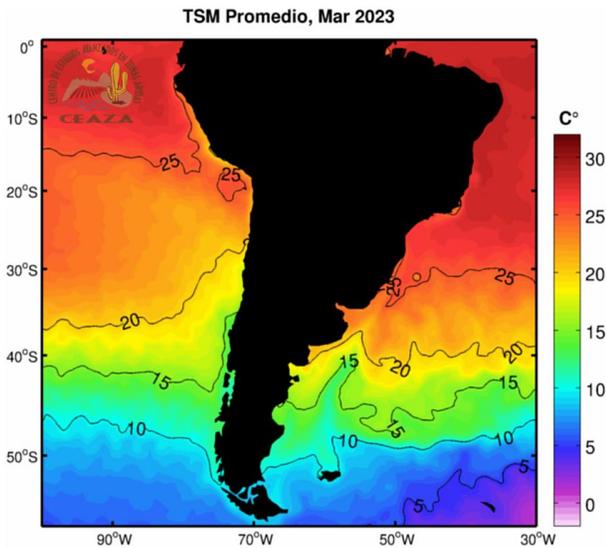
ENSO Alert System



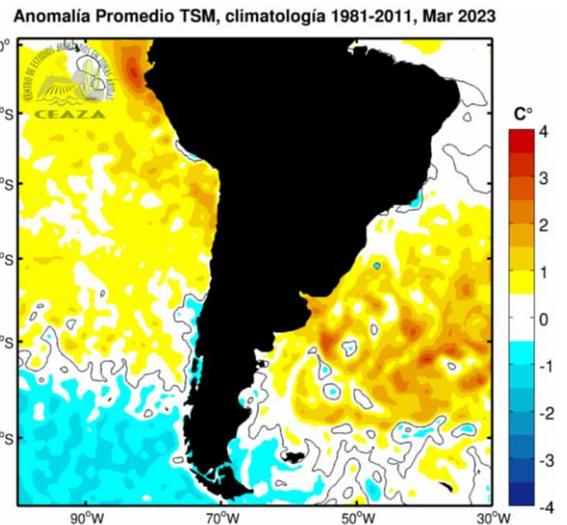


» TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR

La temperatura superficial del mar (TSM) de marzo mantuvo los valores promedio de febrero en gran parte del Océano Pacífico suroriental, particularmente desde la Región de Coquimbo hacia el sur. En cambio, hacia el norte la temperatura promedio fue mayor, especialmente en la zona tropical frente a las costas de Perú y Ecuador (Fig. TSM1). Estas temperaturas promedio estuvieron por sobre el promedio climatológico para marzo a lo largo de gran parte del Océano Pacífico suroriental, incluyendo la costa centro-norte de Chile (Fig. TSM2). Específicamente a lo largo de la costa de la Región de Coquimbo, la TSM promedio fue de entre 17 y 18°C (Fig. TSM3), lo que se asocia a valores de hasta 0.5°C por sobre el promedio climatológico para el mes, siendo levemente mayores costa afuera (Fig. TSM4).



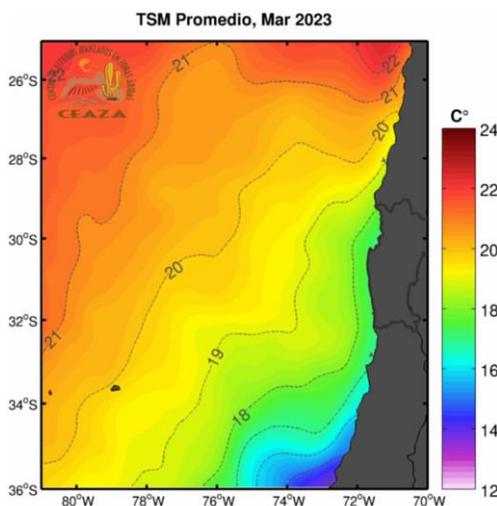
Fuente: NOAA <http://www.noaa.gov>



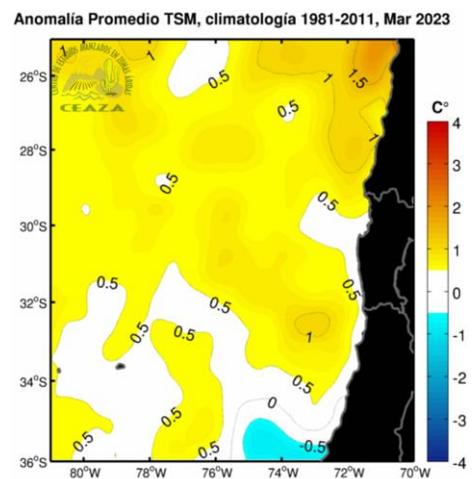
Fuente: NOAA <http://www.noaa.gov>

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 dominante en el Océano Pacífico central oriental, especialmente en la Región Niño1+2 (Figura A1), en donde se ha declarado la presencia de “Niño costero”. En cambio, en la zona del Pacífico central ecuatorial la TSM se mantuvo dentro del rango normal como parte del desarrollo de la fase Neutra del ciclo ENOS. Por otro lado, en la zona de la “Mancha Cálida” las anomalías de TSM fueron mayormente neutras o negativas (Fig. TSM5), lo cual indica que en conjunto con el desarrollo de la fase Neutra del ciclo ENOS, durante marzo se ha debilitado el 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 zona de la “Mancha Cálida” y la banda ecuatorial, lo que podría dar origen a una fase El Niño global y no sólo costero (Fig. TSM6). Así, los patrones esperados de TSM sugieren que entre mayo y julio la precipitación en la Región de Coquimbo debiera estar dentro del rango normal.

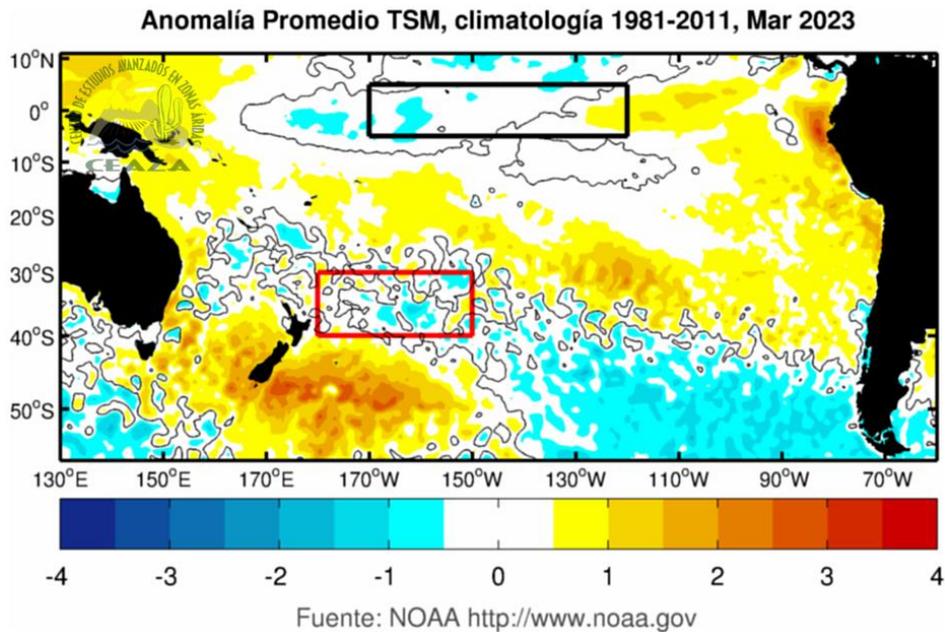


Figura TSM5. Anomalía promedio mensual de TSM en el último mes en el Océano Pacífico sur

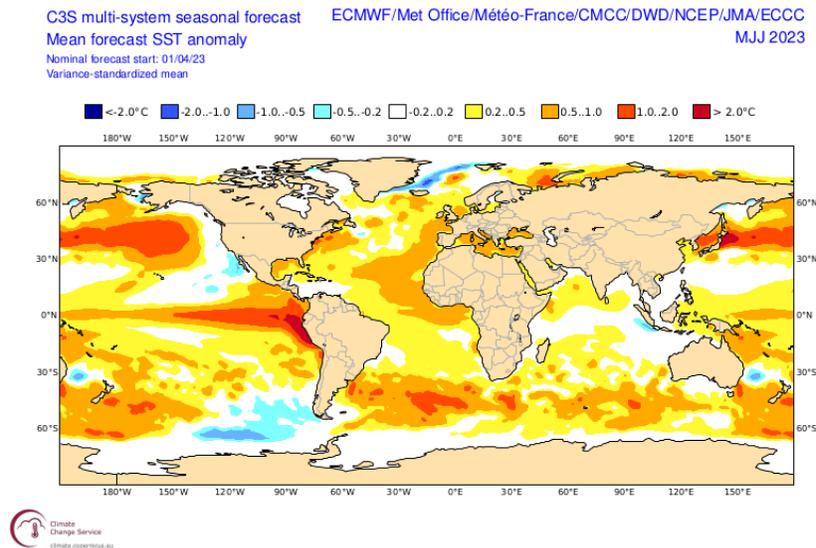


Figura TSM6. Pronóstico de anomalía promedio mensual de TSM para el siguiente trimestre en el mundo.
 Fuente: sistema C3S.



» VARIABILIDAD TÉRMICA

La temperatura media diaria se mantuvo entre los 18°C y 21°C durante prácticamente todo el mes de marzo, presentando curvas similares para las 3 provincias (Fig. VT1). Se observa una pequeña disminución entre los días 25 y 27 asociado a noches despejadas y mañanas frías.

Con respecto a la distribución espacial de la temperatura mínima diaria, se tiene que los valores máximos, cercanos a los 14°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 2°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).

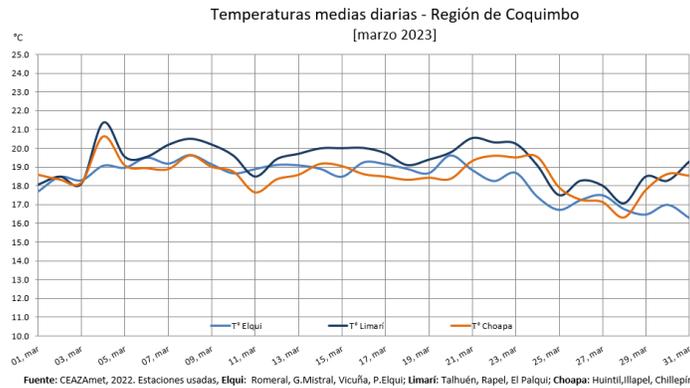


Figura VT1. Temperatura media diaria a 2 m en el mes pasado según datos de la red CEAZA-Met [www.cezamet.cl]

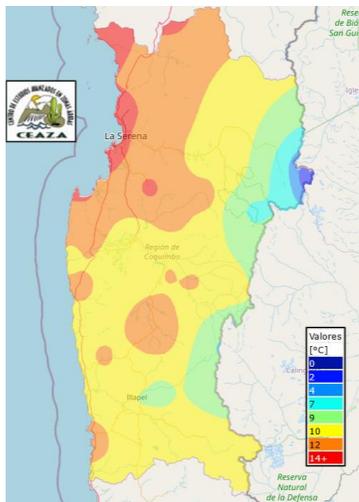


Figura VT2. Promedio mensual de temperatura mínima. Fuente: CEAZA-Met, INIA, DGA y DMC.

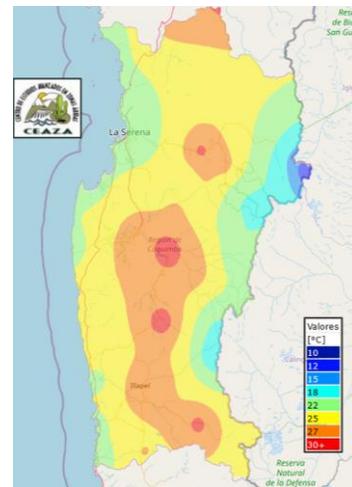


Figura VT3. Promedio mensual de temperatura máxima. Fuente: CEAZA-Met, INIA, DGA y DMC.





» PRECIPITACIONES (LLUVIAS)

La precipitación acumulada a hasta marzo se concentra en los sectores cordilleranos, principalmente por actividad convectiva proveniente desde el otro lado de los Andes (Fig. P1). Destacan los montos acumulados en Laguna Hurtado (5.6[mm], Tabla P1), Embalse La Laguna (8.6[mm], Tabla P2) y Vicuña DGA (6.1[mm], Tabla P2), siendo esta última la única que se encuentra con superávit respecto a su valor climatológico. En la Tabla P1 se observan montos bajos de precipitación (menores a 0.5[mm]) durante marzo para ciertas localidades como Gabriela Mistral, Camarico, Huintil, entre otros, mientras que en Peñablanca se registró 1[mm]. Actualmente, todas las provincias presentan déficit de precipitaciones.

Estado actual red CEAZAmet [Informe mensual]				
Estación	Ene '23	Feb '23	Mar '23	Total [mm]
Elqui				
Punta de Choros	0	0	0	0
La Serena [El Romeral]	0	0	0	0
La Serena [CEAZA]	0	0	0	0
Gabriela Mistral	0	0	0.4	0.4
Coquimbo [El Panul]	0	0	0.4	0.4
Vicuña	0	0	0	0
Pan de Azúcar	0	0	0	0
Pisco Elqui	0	0.1	(2)0	0.1
Punta Lengua de Vaca	0	0	-	-
Andacollo [Collowara]	0	0	0	0
Las Cardas	0	0	0	0
Limarí				
Hurtado [Lavaderos]	0	0	0	0
Pichasca	0	0	0	0
Quebrada Seca	0	0	0	0
Laguna Hurtado	(1)5.6	(1)0	(2)0	5.6
Ovalle [Talhuén]	0	0	0	0
Algarrobo Bajo [INIA]	0	0	0	0
Fray Jorge Eddy	-	-	-	-
Los Acacios [INIA]	0	0	0	0
Camarico [INIA]	0	(1)0	0.1	0.1
Rapel	0	0	0	0
El Palqui [INIA]	0.1	0	0	0.1
Chaguaral [INIA]	0	0	0	0
Las Naranjas [INIA]	0	0	0	0
La Polvareda [INIA]	0	0	0	0
Peñablanca	0.4	0.3	1	1.7
Ajal de Quiles [INIA]	(2)0	(1)0	0	0
Combarbalá [C.del Sur]	0	0	0	0
Choapa				
Canela	0	(2)0	(2)0	0
Huintil	0	0	0.2	0.2
Huentelauquen [INIA]	0.1	0	0.3	0.4
Mincha Sur	0	0	0.1	0.1
Illapel	0	0	0	0
Salamanca [Chilepin]	0	0	0	0
Los Vilos	3.5	0	0.4	3.9
Tilama	0	0	0	0
Quilimari [INIA]	(1)0	(1)0	0.2	0.2
Promedio Red (mm)	0.3	0	0.1	

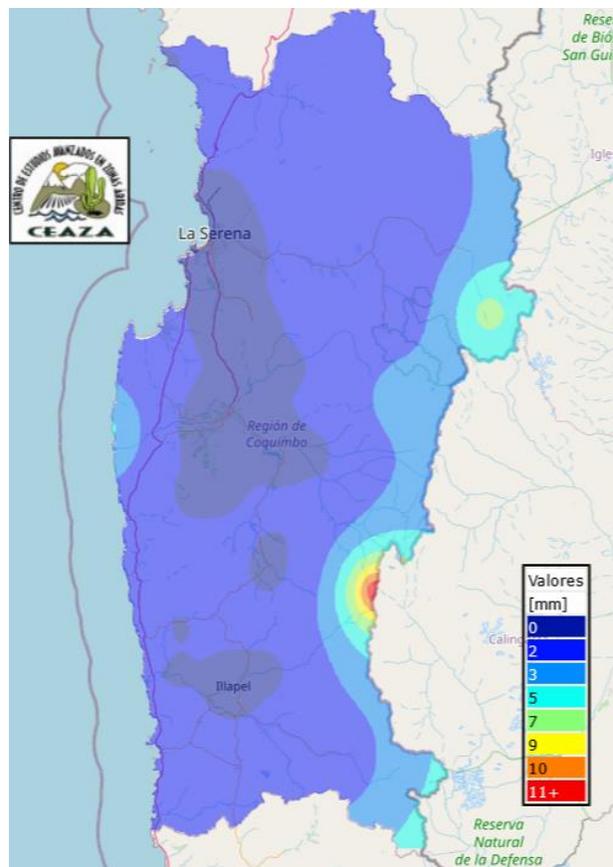


Figura P1. Precipitación acumulada del año 22. Fuente: CEAZA-Met, INIA, DMC y DGA.

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 marzo de 2023 (mm)	Superávit o déficit (mm)
Provincia de Elqui						
El Trapiche	DGA	1,30	El Trapiche	DGA	0,00	-1,30
La Serena	DGA	1,30	La Serena	CEAZA	0,00	-1,30
Vicuña	DGA	2,00	Vicuña	CEAZA	0,00	-1,30
Rivadavia	DGA	2,50	Vicuña	DGA	6,10	4,10
La Laguna Embalse	DGA	12,60	Rivadavia	DGA	1,40	-1,10
			La Laguna	DGA	8,60	-4,00
Promedio estaciones en la provincia de Elqui						-0,72
Provincia de Limarí						
Ovalle	DGA	1,40	Ovalle (Talhuén)	CEAZA	0,00	-1,20
Recoleta Embalse	DGA	2,40	Ovalle	DGA	0,20	-1,20
Cogotí 18	DGA	3,50	Recoleta	DGA	0,80	-1,60
Combarbala	DGA	3,99	Cogotí 18	DGA	0,00	-3,50
La Paloma Embalse	DGA	1,80	Combarbalá	CEAZA	0,00	-3,99
			Combarbalá	DGA	0,00	-3,99
			La Paloma Embalse	DGA	0,80	-1,00
Promedio estaciones en la provincia de Limarí						-2,26
Provincia de Choapa						
Los Vilos DMC	DGA	1,40	Los Vilos	DGA	0,40	-1,00
La Canela	DGA	1,38	Canela	CEAZA	0,00	-1,38
Illapel	DGA	1,80	La Canela	DGA	0,00	-1,38
Huintil	DGA	2,80	Illapel	CEAZA	0,00	-1,80
Coirón	DGA	2,90	Illapel	DGA	0,00	-1,80
			Huintil	CEAZA	0,20	-2,70
			Huintil	DGA	0,10	-2,70
			Coirón	DGA	1,90	-1,00
Promedio estaciones en la provincia de Choapa						-1,58
Promedio estaciones en las tres provincias						-1,52

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 (ET₀) sigue su patrón anual típico donde marzo corresponde a un mes de valores cercanos a 125mm/día 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 máximo durante los meses de verano.

La Et₀ mantuvo en febrero valores entre 110 y 135 mm/mes para las tres provincias, comparados con los últimos 3 años, valores que estarían dentro del rango bajo en Elqui y medio/alto en Limarí y Choapa (fig. Et2).

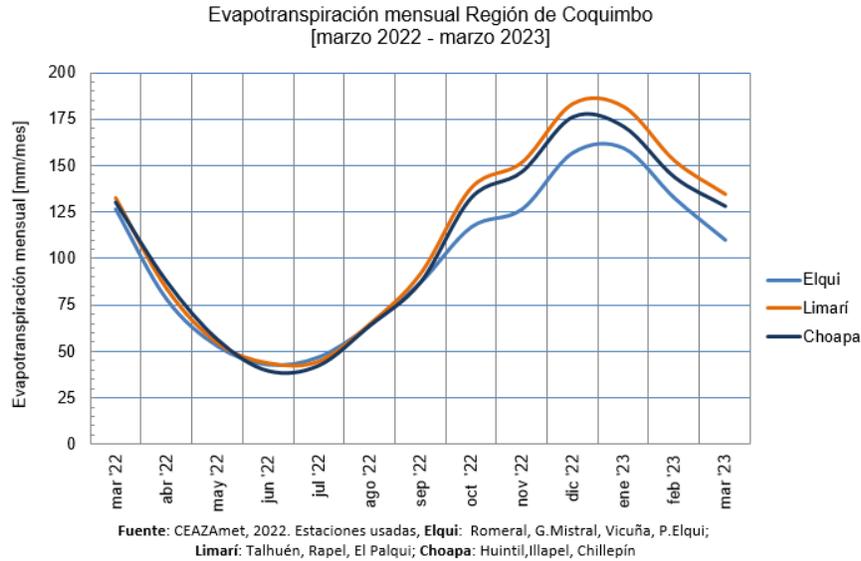


Figura Et1. Evolución de la evapotranspiración para los últimos 12 meses, obtenida a partir de estaciones CEAZA-Met.

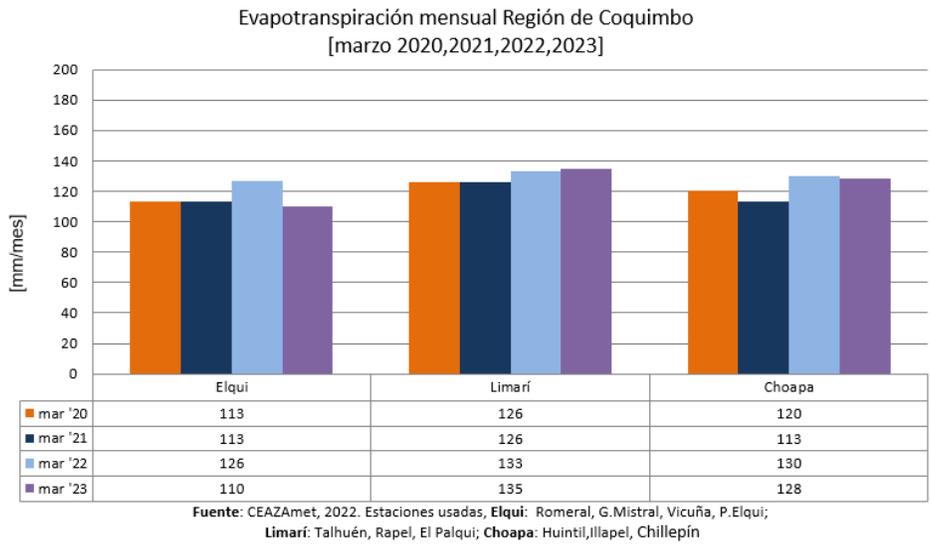


Figura Et2. Comparativa del año 2022 con igual mes de los años 2019, 2020 y 2021, obtenida a partir de estaciones CEAZA-Met.





» 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 31 de marzo 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 en espera del desarrollo de la temporada fría en la región (Tabla F2).

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

Estacion	GD Acumulados 2023-04-11	GD Acumulados 2022-04-11
Vallenar [INIA]	1767(+8%)	1638
La Huerta [ULS]	2085(-)	-
Chiguinto	2704(+1%)	2678
La Arena	2470(+8%)	2288
San Felix	2422(+3%)	2356
Cachiyuyo	2514(+4%)	2422
Punta de Choros	1412(-2%)	1438
La Serena [El Romeral]	1409(+15%)	1230
La Serena [Cerro Grande]	849(+11%)	762
UCN Guayacan	1378(+7%)	1293
Gabriela Mistral	1404(+11%)	1266
Coquimbo [El Panul]	1348(-)	-
Vicuña	1981(+8%)	1839
Pan de Azúcar	1416(+8%)	1313
Pisco Elqui	2209(+1%)	2179
Andacollo [Collowara]	1988(+5%)	1889
Las Cardas	1677(+5%)	1596
Tongoy Balsa CMET	1283(+1%)	1270
Hurtado [Lavaderos]	2329(+3%)	2258
Pichasca	2018(+4%)	1945
Quebrada Seca	1737(-33%)	2602
Ovalle [Talhuén]	1541(+9%)	1419
Fray Jorge Bosque [IEB]	687(-)	-
Fray Jorge Quebrada [IEB]	1238(+11%)	1116
Camarico [INIA]	1616(+8%)	1494
Rapel	1899(0%)	1903
El Palqui [INIA]	2242(+1%)	2218
Chaguaral [INIA]	2193(+2%)	2147
Las Naranjas [INIA]	1921(-)	-
La Polvareda [INIA]	1975(-3%)	2044
Peñablanca	976(-)	-
Combarbalá [C.del Sur]	2431(+5%)	2311
Canela	1406(+9%)	1288
Huintil	1422(+30%)	1096
Mincha Sur	1304(+11%)	1174
Illapel	1719(+10%)	1565
Salamanca [Chilepin]	1936(+6%)	1828
Tilama	1600(+34%)	1195
Quilimari [INIA]	1203(+7%)	1122

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

Días con T° < 0°C registradas

Estación	2023-03-01 Al 2023-03-31
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
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
Fray Jorge Bosque [IEB]	0
Fray Jorge Quebrada [IEB]	0
Los Acacios [INIA]	0
Camarico [INIA]	0
Rapel	0
El Palqui [INIA]	0
Chaguaral [INIA]	0
Las Naranjas [INIA]	0
La Polvareda [INIA]	0
Peñablanca	0
Ajal de Quiles [INIA]	0
Combarbalá [C.del Sur]	0
Huintil	0
Huentelauquen [INIA]	0
Mincha Sur	0
Illapel	0
Salamanca [Chilepin]	0
Los Vilos	0
Tilama	0
Quilimari [INIA]	0

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 marzo 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, las anomalías positivas se registraron principalmente en la costa de esta provincia.
- Limarí presentó valores principalmente neutros y positivos (normales) en toda la provincia, siendo los valores más positivos en la zona al oeste de Ovalle.
- Choapa presentó valores principalmente neutros (normales) en el norte de la provincia y levemente negativos (bajos) en la zona sur de la provincia.

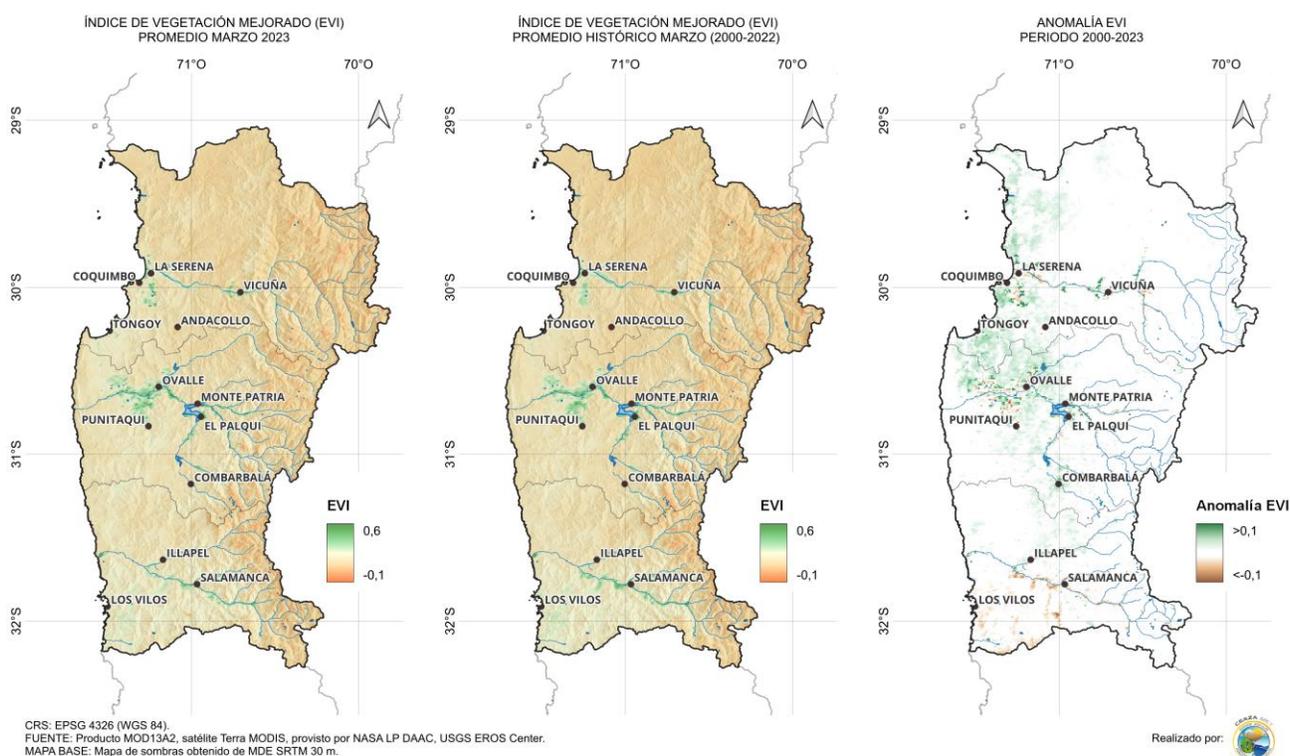


Figura EVI 1. Mapa promedio del EVI del último mes en la región de Coquimbo (izquierda). Mapa promedio climatológico del período 2000-2020 (centro). Mapa de la anomalía mensual (derecha).



» ANÁLISIS AGRONÓMICO

Almendo (*Prunus dulcis*)

Ya se está terminando la cosecha con la mayoría de las variedades comerciales y solo se debieran estar cosechando las variedades polinizantes. Es clave que ya en este mes, dado la mayor probabilidad de lloviznas matinales, se deben cubrir las canchas de secado para favorecer la deshidratación del pelón y apurar la entrada a proceso de partido de la pepa.



Recomendación de Manejos para Abril:

- Mantener riego reponiendo el 40% de la eto, para empezar a iniciar el proceso de defoliación natural del árbol y la entrada en el mes de mayo del proceso de dormancia.
- No fertilizar ya en esta fecha dado la condición de poca hoja que tienen la mayoría de las variedades.
- Una vez terminada la cosecha se sugiere lavar los huertos con detergentes o aceites de uso agrícola para bajar población de ácaros y plagas. Se recomienda dado la incidencia de ataque de arañitas bimaculada, roja, parda y de una nueva arañita que está ahora presente en los huertos: *Tetranychus dessertorus*, la cual es muy agresiva a nivel de yemas.

Nogal (*Juglans regia*)

En este mes se está solo cosechando la variedad Chandler. En general se ve buenos rendimientos y adelantamientos versus año 2022.



Recomendación de Manejos:

- Establecer programas de riego que permitan reponer el 60% de la evapotranspiración del lugar. No permitir que el perfil de suelo baje del 60% de humedad aprovechable.
- Iniciar programas de fertilización con nitrógeno, fósforo y potasio de post cosecha dentro de este mes y terminarlos antes de la primera quincena de abril.
- Procurar secados rápidos para no perder la calidad extra light de la nuez, evitar dejar por más de 5 días la nuez en pelón en contacto con el suelo. Ser acuciosos y rápidos en la cosecha.
- Evitar secar en contacto con el suelo, usar mallas. Tapar las canchas en las noches para evitar humedad de las madrugadas. Mejor siempre uso de secadores a gas.
- Determinar muestras de peso de fruta para ir calculando rendimientos de nuez. Y compararlos con los controles de calidad de las plantas de proceso.





Vid (*Vitis vinifera*)

Uva de mesa

Manejos de Abril:



- a.) La cosecha en la parte baja ya se está terminando en estas primeras semanas de abril, porcentualmente están casi todas las variedades terminadas con buenos rendimientos en general en casi todas las variedades independiente del color.
- b.) Mantener tasa de riego reponiendo a lo menos el 50% de la eto en parrones y sistemas Gable de conducción. Revisar humedad de suelos, no dejar que el perfil pierda humedad bajo el 50% de la capacidad de campo definida particularmente por la textura, densidad y profundidad.
- c.) Sacar todo el resto de descarte para evitar inoculo de hongos para la siguiente temporada.

Uva pisquera

Manejos importantes:

1. Máxima preocupación en los programas de prevención de Botrytis y pudrición ácida, abrir ventanas, deshojar y sacar racimos con pudrición en algunos casos antes de iniciar cosecha.
2. En general en la zona media a baja las cosechas tienen un buen potencial de cosecha versus la temporada anterior. Se tiene buen número y peso de racimos.
3. Mantener fuerte la fertilización en base a potasio y fósforo en postcosecha. Evitar botar demasiada hoja para tener un parrón con actividad fotosintética que permita hacer eficiente la aplicación de nutrientes.
4. Evitar dejar restos de racimos en los parrones y/o espalderas que sean fuente de inóculo de hongos y plagas para la siguiente temporada.
5. Se esta en plena vendimia en todas las zonas, organizar logística de entrega a Plantas de proceso de vinificación.

Uva vinífera

Manejos importantes del mes de Abril:

- a.) Reponer el 60% de la eto del lugar, revisar calicatas para evitar perder peso de racimos.
- b.) Solo quedan las variedades tintas tardías como Carmeneres y Syrah aún por terminar de vendimiar, procurar revisar estados de presencia de Botrytis y pudriciones ácidas.
- c.) La vendimia está con buenos rendimientos de cosecha versus el año 2022, se recuperaron número y peso de racimos por ha.
- d.) Mucha preocupación con los programas de prevención de Botrytis de forma que no afecten los procesos de vinificación a posteriori en las respectivas bodegas.
- e.) Organizar logística de entrega a plantas vendimiadores para no perder calidad.





» NIEVE

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

Las tres provincias de Elqui, Limarí y Choapa presentaron en marzo 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/otoño, como se observa en los gráficos adjuntos. (fig. N1).

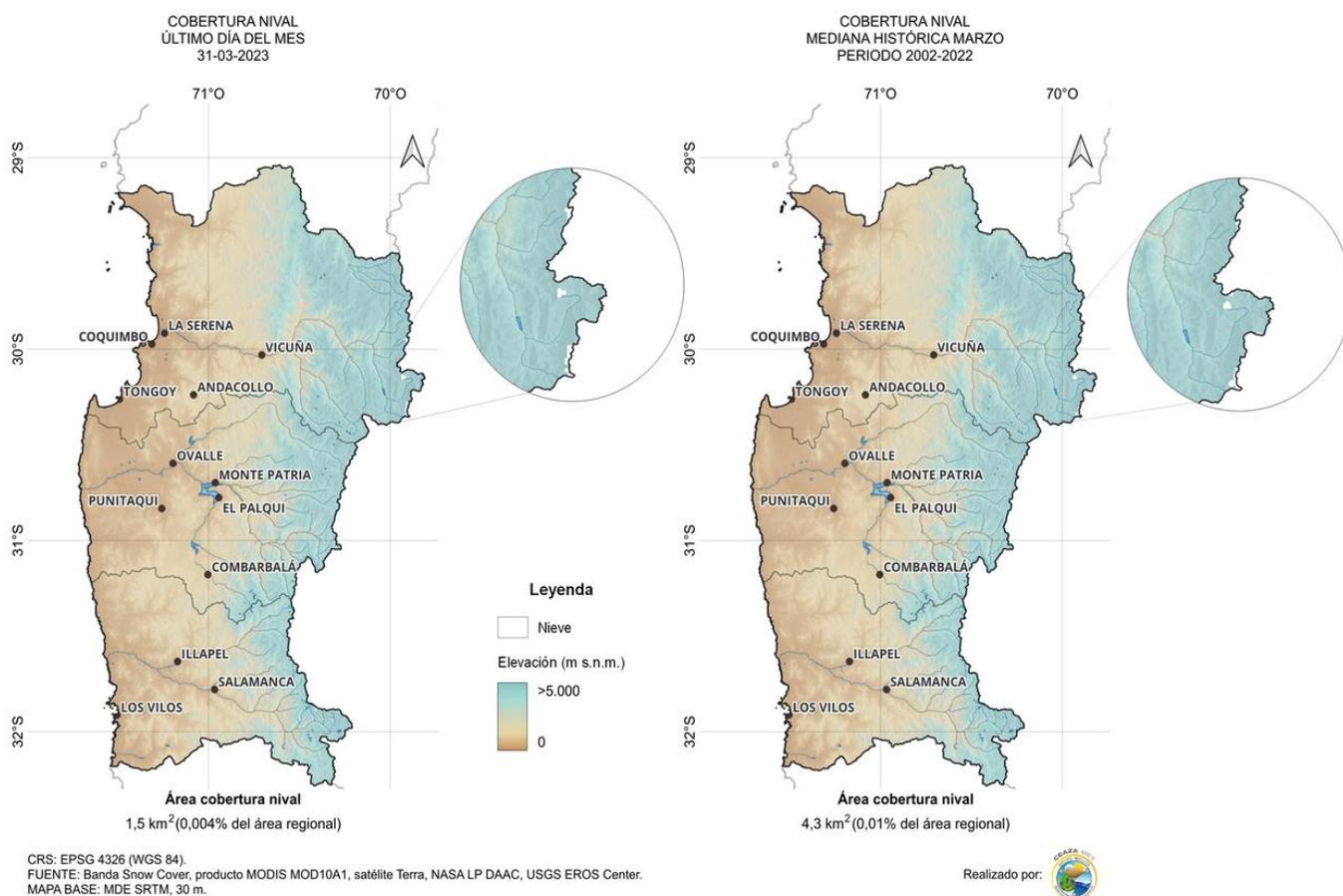


Figura N1. Mapa de la cobertura de nieve del último día del mes (izquierda) y el mapa con la mediana del mes del período 2003 -2020 (derecha).



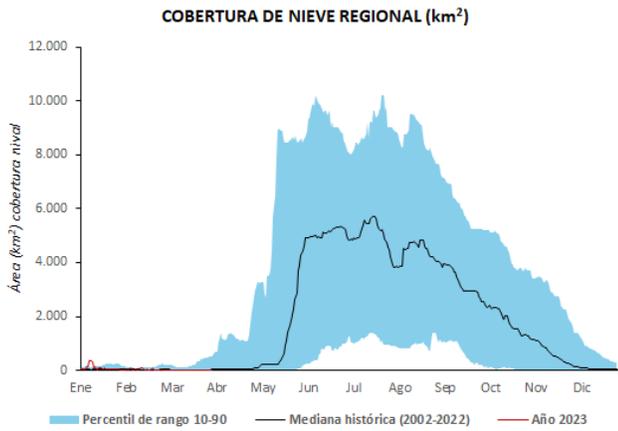


Figura N3. Serie de la cobertura porcentual de nieve a nivel regional calculada diariamente por medio de datos satelitales MODIS.

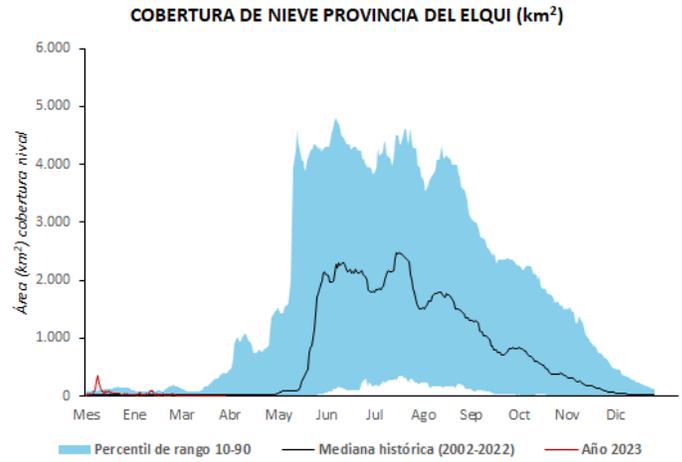


Figura N4. Serie de la cobertura porcentual de nieve en la provincia de Elqui calculada diariamente por medio de datos satelitales MODIS.

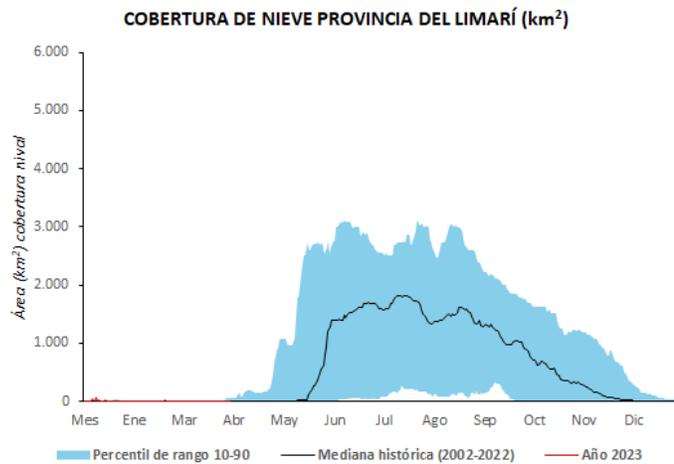


Figura N5. Serie de la cobertura porcentual de nieve en la provincia de Limarí calculada diariamente por medio de datos satelitales MODIS.

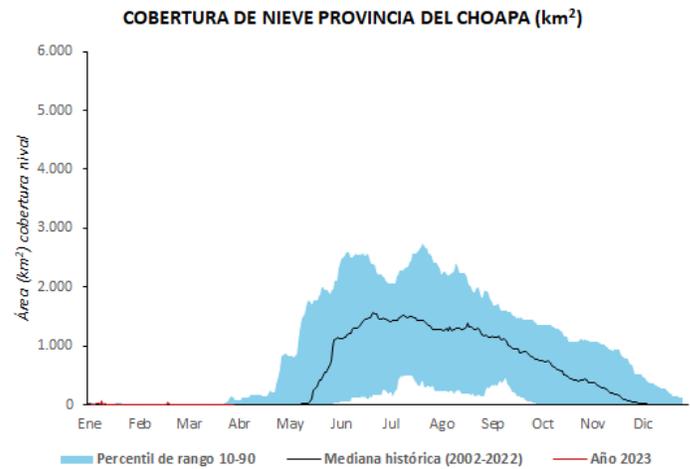


Figura N6. Serie de la cobertura porcentual de nieve en la provincia de Choapa calculada diariamente por medio de datos satelitales MODIS.





» CAUDALES

Ya cerrando la temporada (abril'22 – marzo'23) **los caudales se presentaron bajo lo normal en las 3 cuencas de la región**. Los ríos principales, de las tres provincias de la región, registran 29% (Elqui), 42% (Limarí) y 35% (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 ³ /s)	1.6	1.7	2	2.4	2.3	2.1	2	2.7	3.8	3.7	3.6	3.5	2.6
		% del prom. histórico	23	25	29	35	33	28	24	24	27	27	35	44	29
Limarí	Grande en Las Ramadas	Caudales (m ³ /s)	0.3	0.4	0.6	0.9	1.3	1.8	3	2.9	1.8	1.3	1.1	0.9	1.4
		% del prom. histórico	19	22	27	39	50	47	51	39	36	46	58	56	42
Choapa	Choapa en Cuncumén	Caudales (m ³ /s)	0.7	0.7	0.8	1.2	1.7	2.4	6.8	7.6	3.2	3.2	2.1	2.1	2.7
		% del prom. histórico	19	19	20	29	34	34	51	38	21	37	40	55	35

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





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

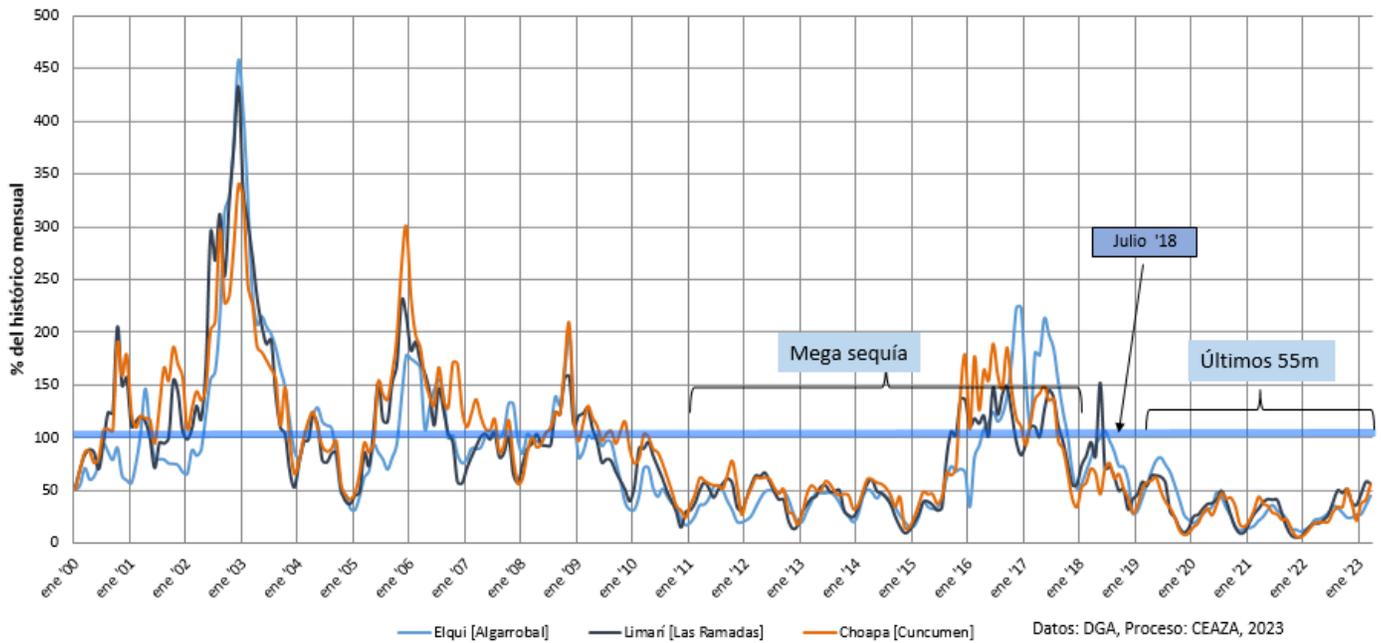


Figura C2. Evolución de los caudales como porcentaje del histórico mensual por cuenca, desde enero del 2000 a la fecha.

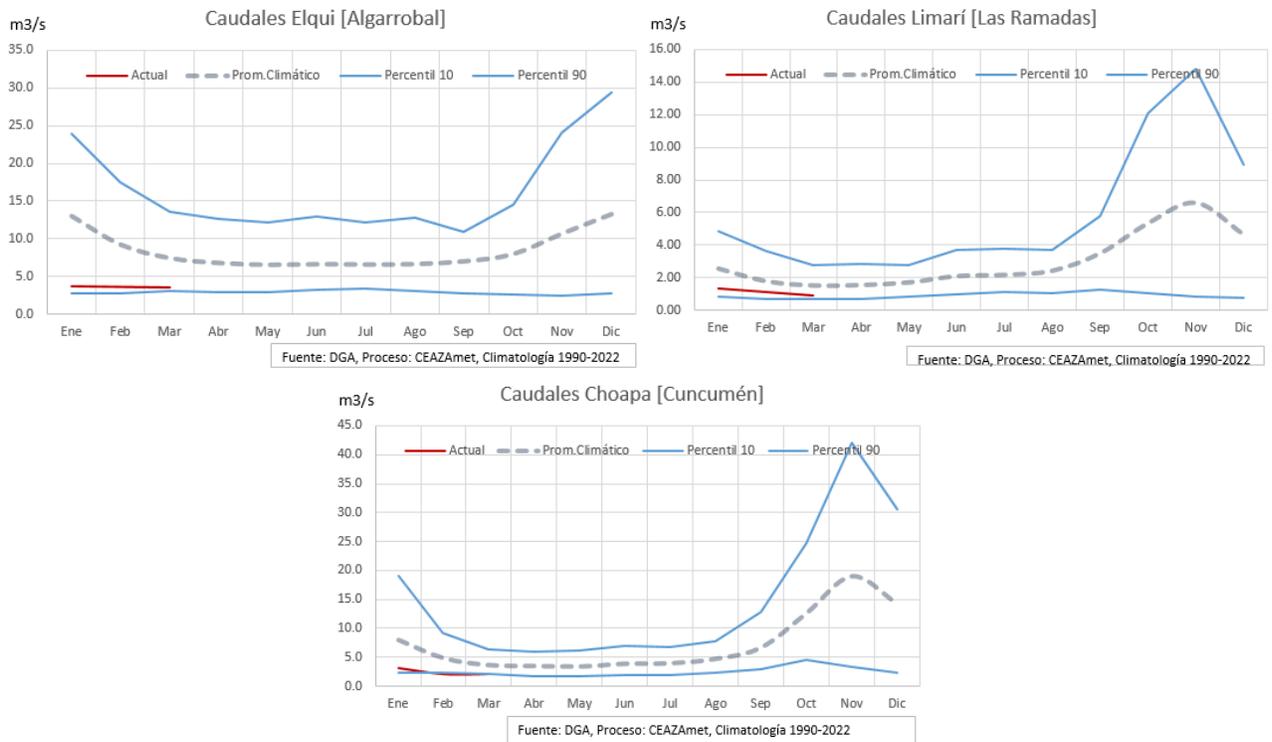


Figura C3. Evolución de los caudales en el año en curso por cuenca y comparativa con percentiles 10-90 y promedio climático (climatología 1990-2022), fuente: DGA – proceso: CEAZA





» EMBALSES

La cantidad de agua contenida en los embalses regionales está entre el 9% y el 49%. 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 13%.

Provincia	Embalse	Capacidad (MMm ³)	Estado Actual	
			(MMm ³)	(%)
Elqui 19%	La Laguna	38.2	17	45%
	Puclaro	209	30	14%
Limarí 10%	Recoleta	86	11	13%
	La Paloma	750	69	9%
	Cogotí	156.5	16	10%
Choapa 34%	Culimo	10	0.9	9%
	Corrales	50	15.9	32%
	El Bato	25.5	12.7	49%
Región	Todos	1325	172.2	13%

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 **13% 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 19% embalsado, en donde su embalse de cabecera (La Laguna) con algunas reservas (45%) y con un 14% en el embalse Puclaro.
- Limarí tiene un 10% embalsado y ya presenta todos sus embalses con valores bajos, con el menor porcentaje siendo La Paloma el más crítico con un 9%.
- Choapa tiene un 34% 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.



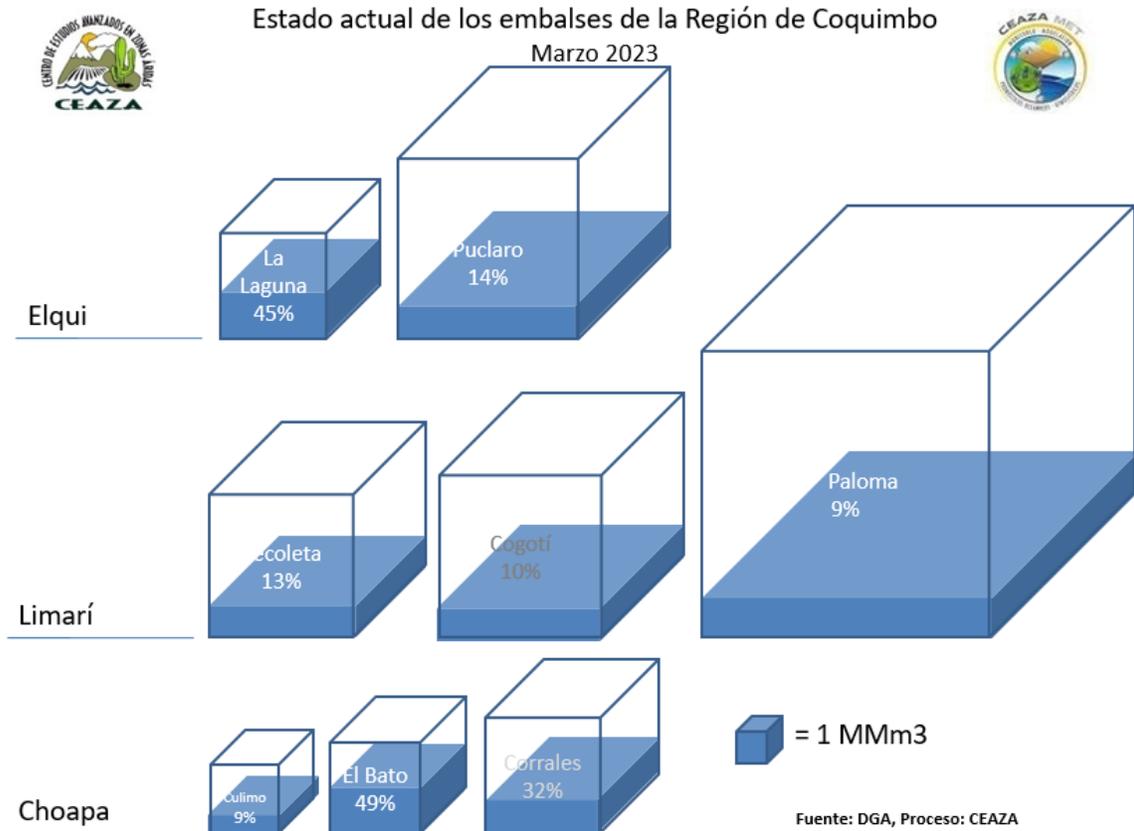


Figura E1. Representación gráfica del estado actual de los embalses de la Región de Coquimbo

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

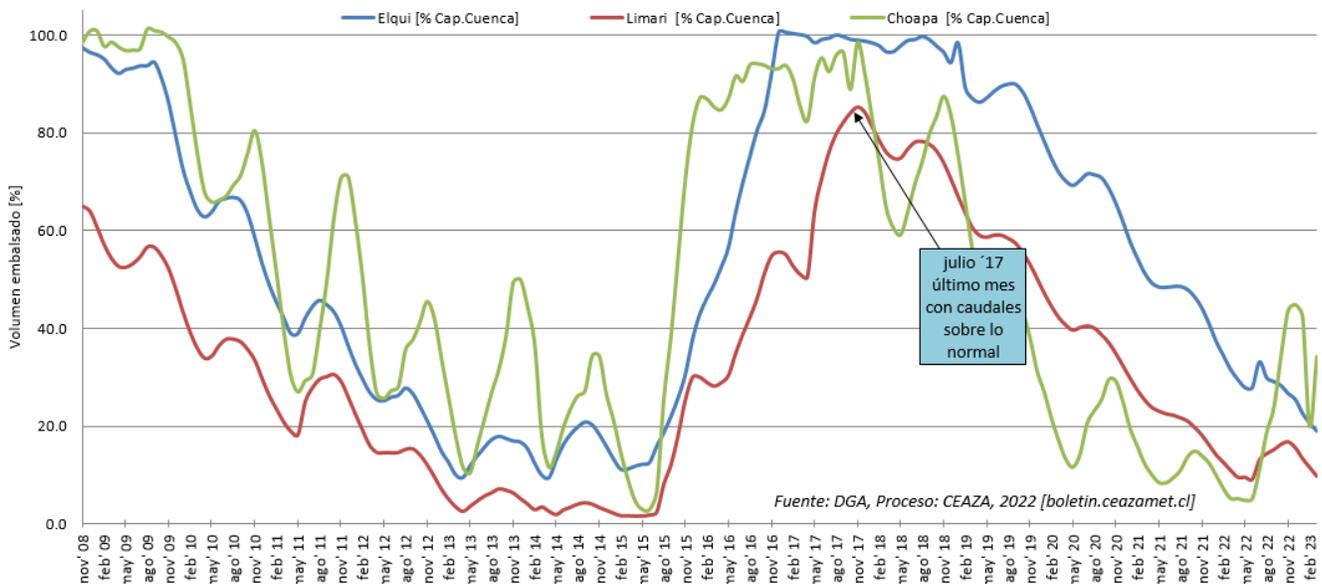


Figura E2. Comparativa interanual del volumen mensual embalsado regional y por cuenca del período 2009-2020.



CONCLUSIONES

Se espera que durante el próximo trimestre finalice la fase Neutra del ciclo ENOS y comience a desarrollarse una fase El Niño, la que persistiría al menos hasta verano. Puesto que esta fase El Niño partiría siendo de intensidad débil y que además otros factores influyen en la precipitación estacional, se espera que para el próximo trimestre la precipitación esté dentro del rango normal para la época del año en la Región de Coquimbo. Con respecto a la temperatura promedio, todos los modelos indican que lo más probable es que ésta se encuentre por sobre el rango normal en toda la región, con una probabilidad de ocurrencia mayor a 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 a lo anterior, junto con abril comenzó la temporada fría en la zona central, por lo que se sugiere estar atento a los pronósticos y a la eventual emisión de alertas meteorológicas a medida que finaliza el otoño y comienza el invierno.

Por su parte, la TSM promedio mantuvo los valores de febrero en gran parte del Océano Pacífico suroriental, lo que trajo como consecuencia anomalías positivas de TSM dominantes a lo largo de la mayor parte de la costa centro-norte de Chile. Además, hubo un notorio aumento de la TSM en la Región Niño1+2, por lo que se declaró la ocurrencia de “Niño costero”. Mientras, en la zona de la “Mancha Cálida” hubo áreas con una TSM por debajo o cercano del valor climatológico para el mes, lo que sumado a las anomalías negativas de meses anteriores sugiere una “Mancha Cálida” menos activa. Sumado al desarrollo de la fase Neutra del ciclo ENOS y la probable llegada de un evento El Niño, menor actividad en la “Mancha Cálida” favorecería la llegada de sistemas frontales a la región a medida que se desarrolla la temporada húmeda. Sin embargo, para el próximo trimestre se pronostica que la TSM en la “Mancha Cálida” esté por sobre el promedio, por lo que lo más probable es que la precipitación en la Región de Coquimbo se encuentre dentro del rango normal para el trimestre, tal como lo sugieren los modelos globales.

Las series de tiempo de temperatura promedio fluctuaron entre 18 y 21°C en las tres provincias de la región durante prácticamente todo el mes, disminuyendo entre los días 25 y 27 por efecto mayormente radiativo (noches despejadas).

Respecto a la precipitación, considerando que durante marzo aún estuvo en desarrollo la temporada seca el año continúa normal a pesar de que todas las provincias presentan déficit en la cantidad de agua caída. Así, no hubo eventos importantes durante el mes que pudieran aportar mucha agua al sistema hídrico de la región. De esta forma, tanto los caudales en los tres principales ríos de la Región de Coquimbo como los niveles de embalse siguen relativamente bajos, con niveles de caudal que varían entre 29 y 42% de los históricos de la temporada y una cantidad promedio de agua contenida en los embalses que varía entre 9 y 49% respecto a la capacidad máxima de cada uno, lo que totaliza un 13% de agua embalsada 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)

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: mayo, 2023

Contacto: ✉ 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 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°N - 5°S , 170°O - 120°O) y tiene mayor correlación con las temperaturas y precipitaciones de la Región de Coquimbo.



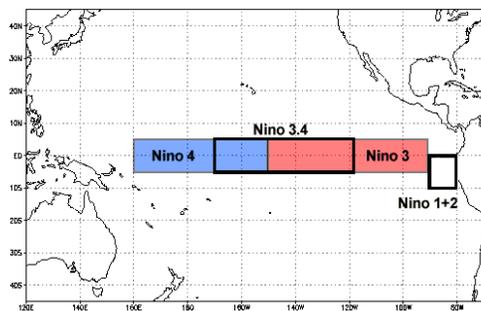


Figura A1: Zonas de estudio de El Niño.

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° 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.

