



BOLETÍN CLIMÁTICO



REGIÓN DE COQUIMBO
ABRIL | 2022

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 desde el año 2018 (sequía meteorológica), el déficit de precipitaciones durante el 2020 fue de un 43% y luego 2021 fue de un 83%, esto ha provocado que los caudales se presenten bajos por cuarto año consecutivo (sequía hidrológica), estos, terminan la temporada (abril 2021 – marzo 2022) con valores muy bajos, con un promedio del 17% de los históricos, esta situación finalmente ha llevado también a una constante disminución de los niveles de agua embalsados en el mismo periodo.

En este momento el agua embalsada en la Región de Coquimbo es de un 14% de la capacidad total, sin embargo, existen diferencias provinciales presentando Elqui un 32% de su capacidad, Limarí un 11% y Choapa solo un 5%.

Las precipitaciones acumuladas en la región en costa y valles fueron prácticamente nulas en el mes no obstante la llegada de otoño, lo que en el contexto de hiperaridez implica valores deficitarios importantes, lo que también se aprecia en los índices mensuales de vegetación.

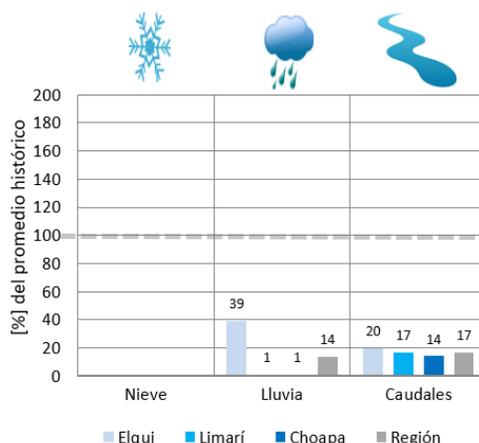
Para el trimestre abril/mayo/junio'22 se pronostican precipitaciones por debajo del rango normal para la época del año en toda la región, así como en gran parte de Chile. Tal pronóstico, sumado a los actuales niveles de caudal, sugiere que **el sistema hidrológico continuaría mostrando un comportamiento bajo lo normal en las 3 provincias de la Región**, situación que persistiría al menos hasta el invierno de 2022.

Para el mismo trimestre se pronostica que las temperaturas en la Región de Coquimbo estén bajo lo normal a lo largo de la costa y en el rango normal hacia el interior. Esto quiere decir que en las próximas semanas podrían ocurrir los primeros episodios de helada en los valles, los cuales no serían lo suficientemente frecuentes como para bajar significativamente la temperatura mínima promedio del trimestre.

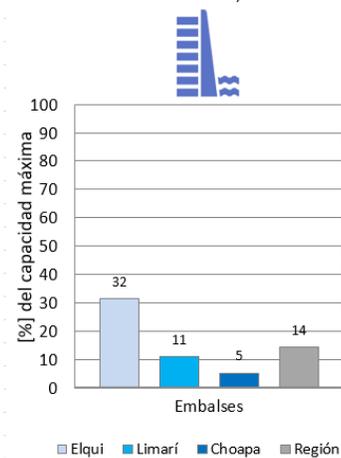
Con respecto al panorama de El Niño–Oscilación del Sur (ENOS), actualmente está en una fase La Niña y los modelos sugieren que este ciclo se encuentra en transición hacia condiciones neutras. Eso sí, hay incertidumbre respecto a la duración de esta fase neutra pues algunos modelos sugieren que La Niña podría volver durante la primavera, aunque con intensidad leve.

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, 2022



Estado embalses
Al 31 de marzo, 2022





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

Para el trimestre abril/mayo/junio'22 continúa la proyección de precipitación bajo el rango normal en gran parte de Chile, situación que se extendería desde la Región de Arica y Parinacota hasta la Región de la Araucanía. Más hacia el sur, mientras se espera un trimestre con precipitación en el rango normal entre las regiones de Los Ríos y Los Lagos, se espera un trimestre anormalmente lluvioso en toda la Patagonia chilena. Estas proyecciones se basan en la proyección promedio entre la gran mayoría de los pronósticos internacionales (NCEP/ECMWF/C3S, entre otros), con una probabilidad de condiciones bajo lo normal en la zona norte y central superior a 50% (particularmente entre la Región de Coquimbo y la Región del Maule) y de condiciones sobre lo normal en la Patagonia superior a 50%.

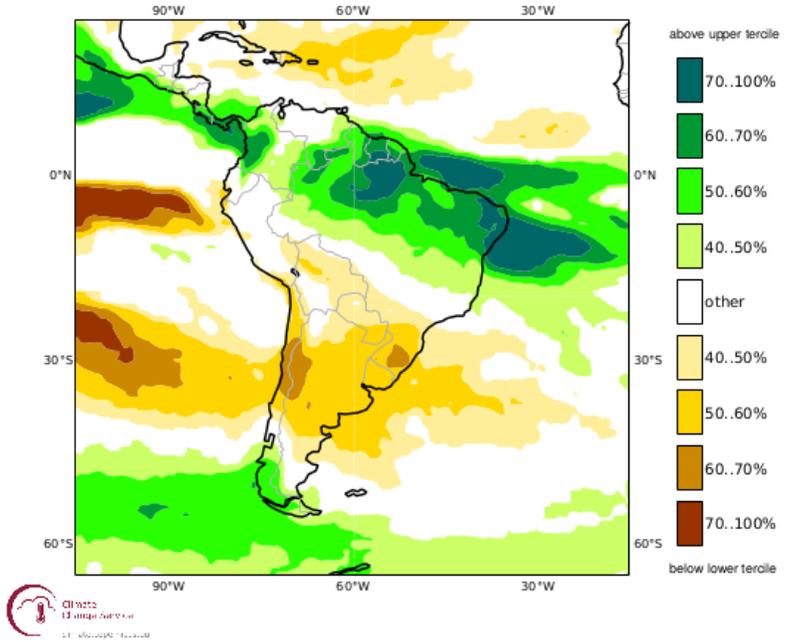
Así, se espera que durante el próximo trimestre continúen las condiciones mayormente secas en gran parte del país, siguiendo la tendencia que se ha venido documentando desde meses y años anteriores.

Temperaturas

Durante el trimestre abril/mayo/junio, mientras se esperan temperaturas promedio en el rango bajo lo normal a lo largo de la costa entre las regiones de Arica y Parinacota y Bío - Bío, hacia el interior las temperaturas en el rango normal debieran ser las dominantes. Hacia el sur, existe una probabilidad de hasta 50% de tener un trimestre anormalmente cálido tanto a lo largo de la costa como hacia el interior. Este régimen térmico a lo largo de Chile se ve favorecido por aire marino anormalmente frío al norte de 30°S y aire marino anormalmente cálido al sur.

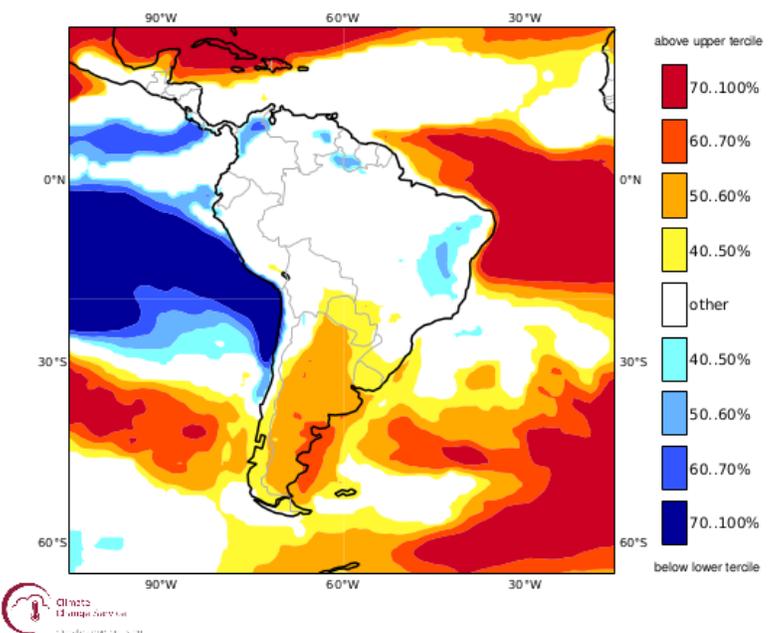
C3S multi-system seasonal forecast
 Prob(most likely category of precipitation)
 Nominal forecast start: 01/03/22
 Unweighted mean

AMJ 2022



C3S multi-system seasonal forecast
 Prob(most likely category of 2m temperature)
 Nominal forecast start: 01/03/22
 Unweighted mean

AMJ 2022



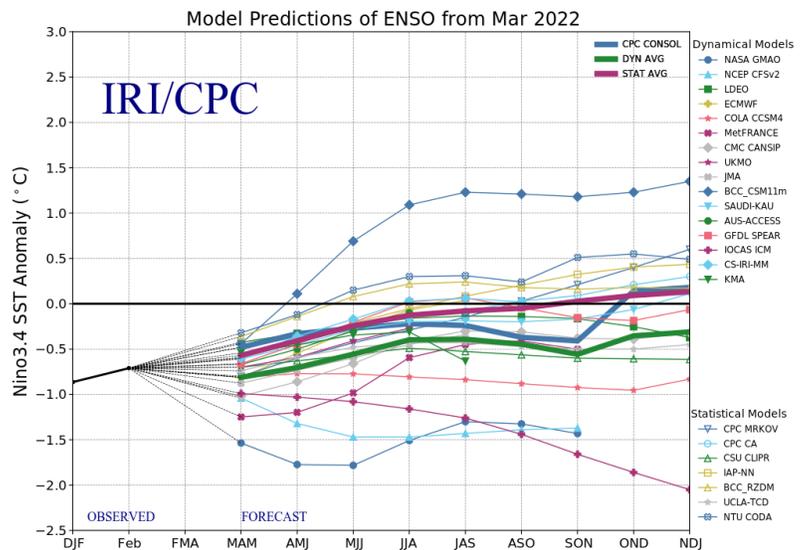
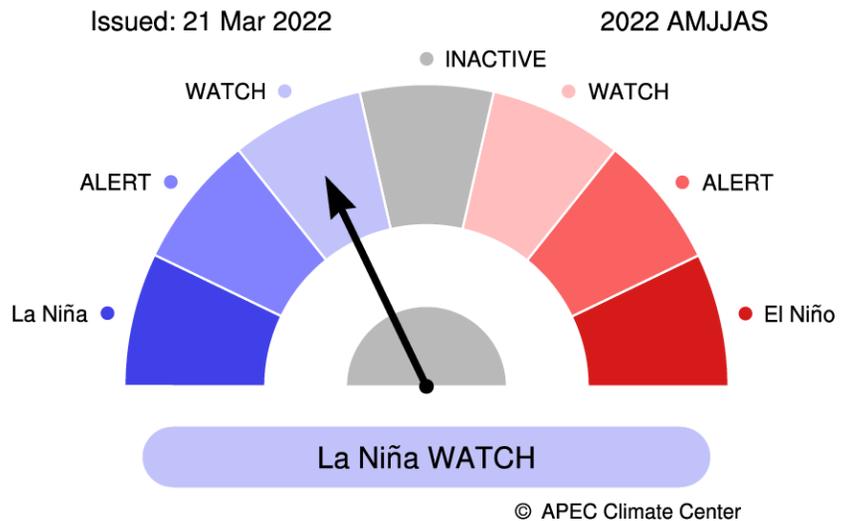


ENOS e índices

La gran mayoría de los modelos coincide en que durante el trimestre abril/mayo/junio continuará La Niña, retrasando la llegada de la fase neutra hasta invierno. La duración de esta fase neutra es incierta, pues si bien varios modelos coinciden en que dicha condición debiera persistir por el resto del año, hay algunos modelos que tienden a pronosticar el desarrollo de una nueva fase La Niña, por ahora de intensidad leve, la cual comenzaría durante primavera.

La llegada de la fase neutra durante la temporada lluviosa debiera favorecer la llegada de sistemas frontales a la Región de Coquimbo. Sin embargo, la persistencia de anomalías positivas de temperatura superficial del mar en el océano Pacífico suroccidental frente a Australia y Nueva Zelanda impide que los sistemas frontales lleguen a la región. Así, la contribución de la fase neutra del ciclo ENOS y de la anomalía positiva de temperatura superficial del mar en el océano Pacífico suroccidental, debiesen favorecer las condiciones secas en la región durante el próximo trimestre, tal como lo indican los modelos globales.

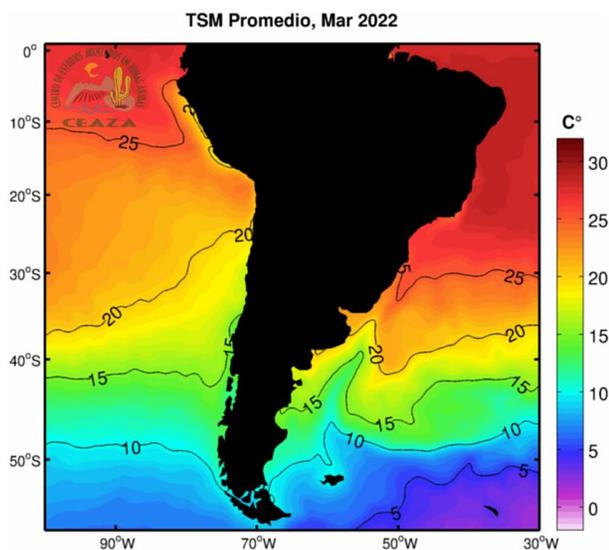
ENSO Alert System



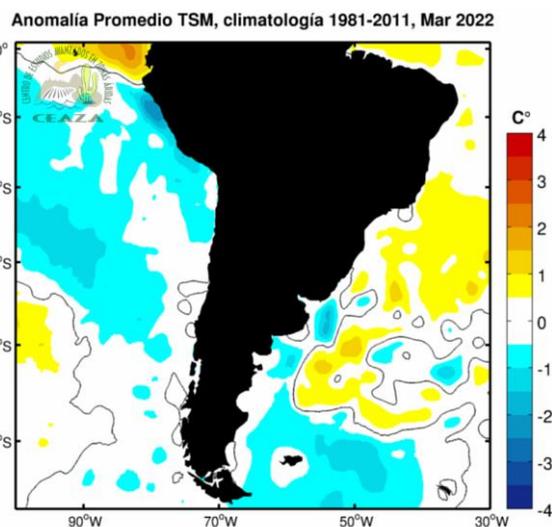


» TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR

La distribución de la temperatura superficial del mar (TSM) promedio alrededor de Sudamérica se caracterizó por tener valores entre 15° y 20°C en gran parte de la costa central y norte de Chile (Fig. TSM1), la que se asocia a condiciones normales para el mes desde la Región de Coquimbo hacia el sur y a condiciones mayormente frías hacia el norte (Fig. TSM2). Tales condiciones corresponden a una TSM menor a 20°C a lo largo de la costa, la cual contrasta con mayores temperaturas costa afuera en una misma latitud (Fig. TSM3) debido al fenómeno de surgencia, la que es favorecida por el viento sur asociado al borde oriental del Anticiclón subtropical. Las anomalías negativas de TSM a lo largo de la zona norte, si bien son mayores costa afuera, no superan 1°C (Fig. TSM4).



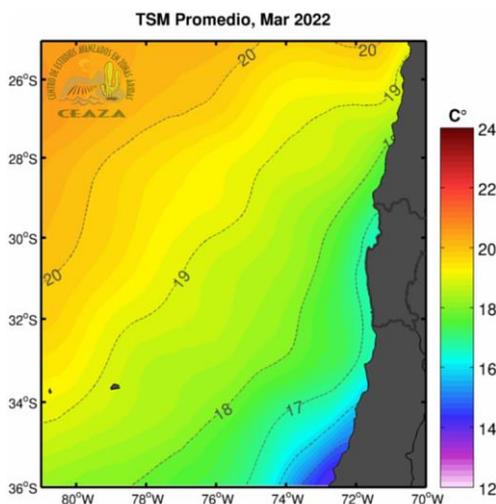
Fuente: NOAA <http://www.noaa.gov>



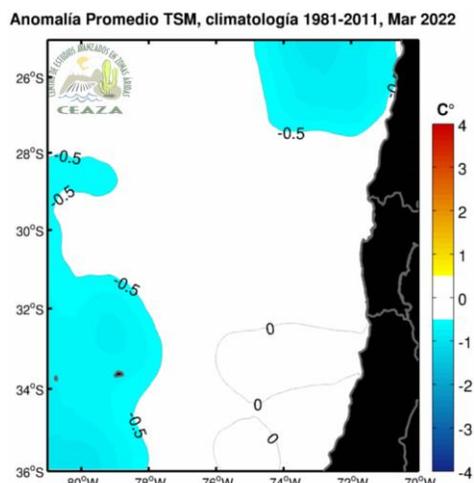
Fuente: NOAA <http://www.noaa.gov>

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 condiciones frías a lo largo del océano Pacífico central y oriental y de condiciones cálidas en el Pacífico occidental subtropical que se extiende desde noroeste a sureste, alcanzando 110°W en torno a 40°S (Fig. TSM5). Este dipolo de condiciones frías al norte y cálidas al sur se asocian a la ocurrencia de La Niña y a la persistencia de la denominada “Mancha cálida”, factores que sumados a la finalización del verano en el Hemisferio Sur permitieron la persistencia de la sequía en la Región de Coquimbo.

Se espera que este patrón dipolar se mantenga durante el trimestre abril/mayo/junio, con anomalías de TSM de hasta 1°C tanto en la parte negativa como positiva del dipolo (Fig. TSM6), por lo que tal como lo indican los modelos, condiciones secas debieran ser las dominantes en la Región de Coquimbo durante los próximos meses.

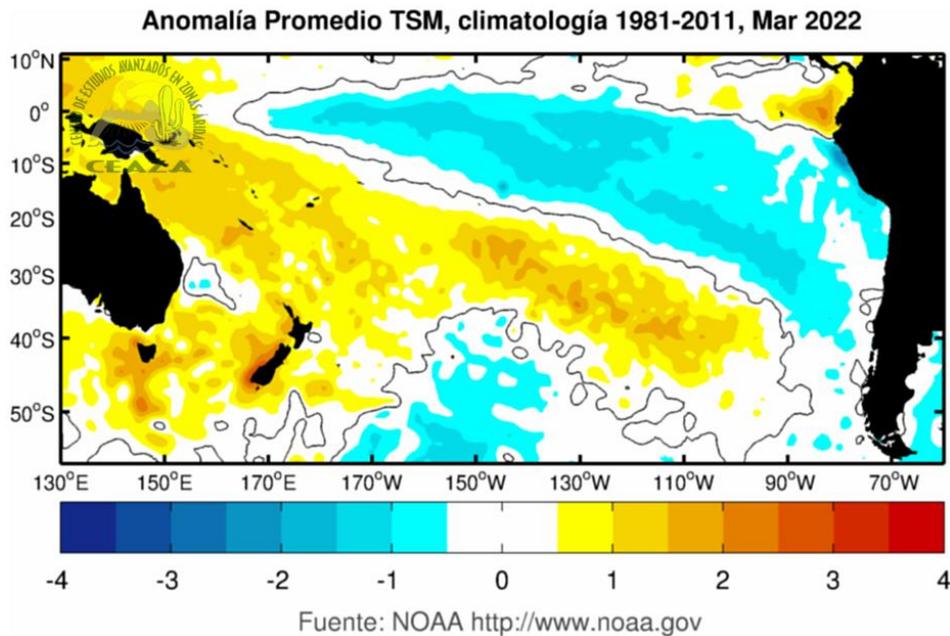


Figura TSM5. Anomalia promedio mensual de TSM en el último mes en el Océano Pacífico sur

C3S multi-system seasonal forecast ECMWF/Met Office/Météo-France/CMCC/DWD/NCEP/JMA/ECCC
 Mean forecast SST anomaly AMJ 2022
 Nominal forecast start: 01/03/22
 Variance-standardized mean

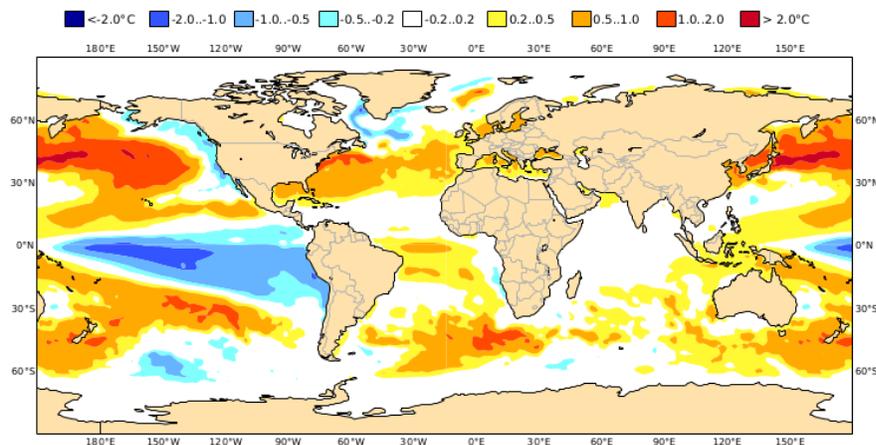


Figura TSM6. Pronóstico de anomalía promedio mensual de TSM para el siguiente trimestre en el mundo.

Fuente: sistema C3S.





» VARIABILIDAD TÉRMICA

Marzo se caracterizó por un marcado descenso de las temperaturas promedio en las tres provincias de la región, consistentes con la transición hacia otoño. En la fluctuación mensual, destaca un máximo entre los días 18 y 19 en las provincias de Limarí y Choapa asociadas a la presencia de una baja costera que aumentó la temperatura máxima hasta 33.2°C en El Palqui (provincia de Limarí) y hasta 30.8°C en Illapel (provincia de Choapa) (Fig. VT1).

La distribución de temperatura mínima muestra valores mínimos en la cordillera de la provincia de Elqui y máximos en gran parte de la costa y valles de las provincias de Elqui y Limarí. En dichos sectores, la temperatura mínima fluctuó entre 10 y 12°C, mientras que en la provincia de Choapa y la precordillera de toda la región dicha variable promedió menos de 10°C (Fig. VT2). Una distribución distinta ocurrió para el caso de temperatura máxima promedio, donde hubo hasta 27°C en los valles de las provincias de Choapa y Limarí y parte del valle de la provincia de Elqui. En el resto de la región, destacan máximas de hasta 21°C en la costa de la provincia de Elqui y de hasta 24°C en la costa de las provincias de Limarí y Choapa, valores similares a los registrados en la precordillera de la región. Mientras, en la cordillera de las provincias de Elqui y Choapa destacan temperaturas máximas promedio entre 12 y 17°C (Fig. VT3).

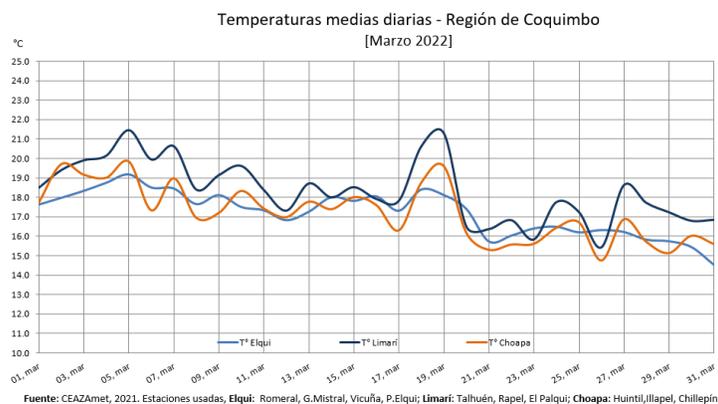


Figura VT1. Temperatura media diaria a 2 m en el mes pasado según datos de la red CEAZA-Met [www.ceazamet.cl]

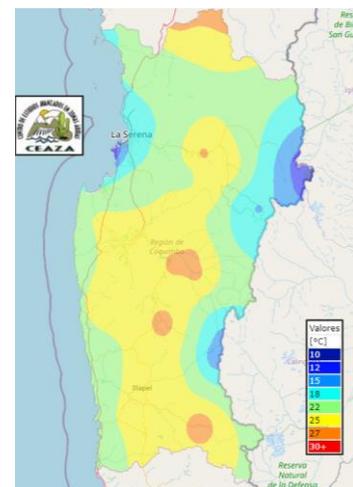
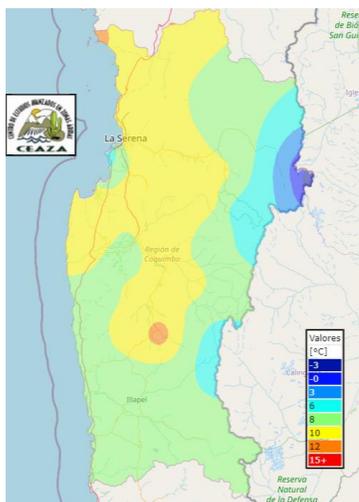


Figura VT2. Promedio mensual de temperatura mínima. Fuente: CEAZA-Met, INIA, DGA y DMC.

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





» PRECIPITACIONES (LLUVIAS)

La mayoría de las estaciones de la red recibió mayor cantidad de precipitación respecto a los dos meses previos, no obstante el acumulado mensual tendió a ser menor a 1mm salvo en Peña Blanca (Tabla P1). Dada su magnitud dichas precipitaciones no cambiaron la distribución del total anual, por lo que la precipitación cordillerana sigue siendo el rasgo dominante de la precipitación veraniega, además de la ocurrencia local en torno al Parque Nacional Bosque Fray Jorge en la costa de la provincia de Limarí (Fig. P1).

Este panorama no logra paliar el déficit hídrico en la región, más aún considerando que persisten 24 estaciones en donde aún no se registra precipitación (Tabla P2). Esta situación hace que a esta altura del año el déficit de precipitaciones sea cercano al 99% en las provincias de Choapa y Limarí y en torno a 60% en la provincia de Elqui. El menor déficit en la provincia de Elqui se explica por los eventos de precipitación en cordillera, donde incluso se registra superávit de casi 9% en la estación embalse La Laguna.

Estado actual red CEAZAmet [Informe mensual]				
Estación	Ene '22	Feb '22	Mar '22	Total [mm]
Elqui				
Punta de Choros	0	0	0	0
Punta Colorada	0	0.1	0.2	0.3
La Serena [El Romeral]	0	0	0.1	0.1
La Serena [CEAZA]	0	0.4	0.3	0.7
Gabriela Mistral	0	0.1	0.5	0.6
Coquimbo [El Panul]	0	0	0.5	0.5
Vicuña	0	0	0	0
Pan de Azúcar	0	0	0.6	0.6
Pisco Elqui	0	0	0	0
Andacollo [Collowara]	0	0	0	0
Las Cardas	0	0	0.1	0.1
Limarí				
Hurtado [Lavaderos]	0	0	0	0
Pichasca	0	0	0	0
Quebrada Seca	0	0	0	0
Laguna Hurtado	0	0	0	0
Ovalle [Talhuén]	0	0	0.1	0.1
Algarrobo Bajo [INIA]	0	0	0.1	0.1
Los Acacios [INIA]	0	0	0	0
Camarico [INIA]	0	0	0.1	0.1
Rapel	0	0	0	0
El Palqui [INIA]	0	0	0	0
Chaguaral [INIA]	0	0	0	0
La Polvareda [INIA]	0	0	0	0
Peña Blanca	0.1	0.3	1.2	1.6
Ajial de Quiles [INIA]	0	0	0	0
Combarbalá [C.del Sur]	0	0	0	0
Choapa				
Canela	0	0	0	0
Huintil	(2)0	(2)0	0	0
Huentelauquen [INIA]	0	0	0	0
Mincha Sur	0	0	0	0
Illapel	0	0	0	0
Salamanca [Chillepin]	0	0	0	0
Tilama	(1)0	(2)0	(2)0	0
Quilimari [INIA]	0	0	0	0
Promedio Red (mm)	0	0	0.1	

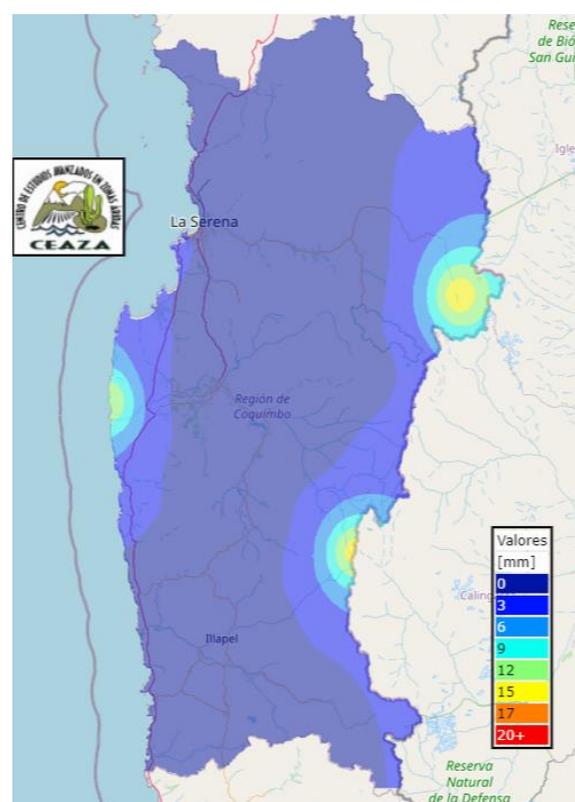


Figura P1. Precipitación acumulada del año 2022. Fuente: CEAZA-Met, INIA, DMC y DGA.

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



EMA climatológica (1981-2010)	Fuente	Promedio climatológico a la fecha (mm)	EMA	Fuente	Hasta marzo de 2022 (mm)	Superávit o déficit
Provincia de Elqui						
Huasco + LS + ET	DMC/DGA	0,8	Punta de Choros	CEAZA	0,00	-100,00%
El Trapiche	DGA	0,8	Punta Colorada	CEAZA	0,30	-62,50%
La Serena + El Trapiche	DMC/DGA	1	El Romeral	CEAZA	0,10	-90,00%
La Serena	DMC	1,1	La Serena	CEAZA	0,70	-36,36%
		0,8	Pan de Azúcar	CEAZA	0,60	-25,00%
La Serena + La Torre	DMC/DGA	1,7	Las Cardas	CEAZA	0,10	-94,12%
La Serena + Almendral	DMC/DGA	0,9	Gabriela Mistral	CEAZA	0,60	-33,33%
LS + AI + Ov + Pi + Andacollo						
tenencia	DMC/DGA	0,9	Andacollo	CEAZA	0,00	-100,00%
Vicuña	DGA	1,7	Vicuña	CEAZA	0,00	-100,00%
Rivadavia	DGA	2,3	Rivadavia	CEAZA	0,00	-100,00%
Pisco Elqui	DGA	1,6	Pisco Elqui	CEAZA	0,00	-100,00%
La Laguna Embalse	DGA	11,4	La Laguna	DGA	23,90	109,65%
Promedio provincia de Elqui						-60,97%
Provincia de Limarí						
El Tanque Hda. + La Torre	DMC/DGA	3,4	Quebrada Seca	CEAZA	0,00	-100,00%
Peña Blanca	DGA	1,7	Peña Blanca	CEAZA	1,60	-5,88%
Peña Blanca + Placilla	DGA	2,2	Ajial de Quiles	INIA	0,00	-100,00%
La Torre	DGA	1,8	Algarrobo Bajo	INIA	0,10	-94,44%
Punitaqui + Cogoti Emb.	DGA	1,7	La Polvareda	INIA	0,00	-100,00%
Punitaqui + La Torre	DGA	1,7	Camarico	INIA	0,10	-94,12%
Ovalle	DGA	1,3	Ovalle (Talhuén)	CEAZA	0,10	-92,31%
Recoleta Embalse	DGA	1,5	Recoleta	DGA	0,00	-100,00%
El Tomé	DGA	2,4	El Palqui	INIA	0,00	-100,00%
Pichasca	DGA	1,4	Pichasca	CEAZA	0,00	-100,00%
Cogoti 18	DGA	3,3	Cogoti 18	DGA	0,00	-100,00%
Combarbala	DGA	3,1	Combarbalá	CEAZA	0,00	-100,00%
Rapel	DGA	4,4	Rapel	CEAZA	0,00	-100,00%
Carén	DGA	2,8	Chaguaral	INIA	0,00	-100,00%
Río Hurtado	DGA	3	Hurtado (Lavaderos)	CEAZA	0,00	-100,00%
Promedio provincia de Limarí						-98,53%
Provincia de Choapa						
Los Vilos DMC + Pto. Oscuro	DMC/DGA	1,9	Huentelauquén	INIA	0,00	-100,00%
Los Vilos DMC	DGA	2,3	Los Vilos	DGA	0,20	-91,30%
Quilimarí	DGA	2,7	Quilimarí	INIA	0,00	-100,00%
Mincha Norte	DGA	1,4	Mincha Sur	CEAZA	0,00	-100,00%
La Canela	DGA	1,6	Canela	CEAZA	0,00	-100,00%
Illapel	DGA	2,4	Illapel	CEAZA	0,00	-100,00%
Culimo+Quelón	DGA	4,5	Tilama	CEAZA	0,00	-100,00%
Huintil	DGA	3,6	Huintil	CEAZA	0,00	-100,00%
Coirón	DGA	4,4	Coirón	DGA	0,20	-95,45%
Coirón + Tranquila	DGA	4,9	Salamanca (Chillepín)	CEAZA	0,00	-100,00%
Promedio provincia de Choapa						-98,66%
Promedio de la Región de Coquimbo						-86,50%

Tabla P2. Análisis porcentual de las precipitaciones acumuladas durante el año de 2022 respecto al promedio. Período climatológico base: 1981-2010. Fuente: CEAZA-Met, DGA, DMC e INIA.





» EVAPOTRANSPIRACIÓN

La Evapotranspiración Potencial (ET₀) sigue su patrón anual típico donde marzo corresponde a un mes de transición desde los máximos de diciembre y enero hacia los mínimos invernales, esto debido a que la radiación solar y las temperaturas comienzan a disminuir (fig. Et1), en este mes ya la mayoría de los frutales se encuentran en sus fases finales antes del receso invernal.

La Et₀ mantuvo en febrero valores entre 126 y 132 mm/mes para las tres provincias, comparados con los últimos 3 años, presentaron las 3 cuencas valores altos cercanos a un 10% sobre el promedio (fig. Et2).

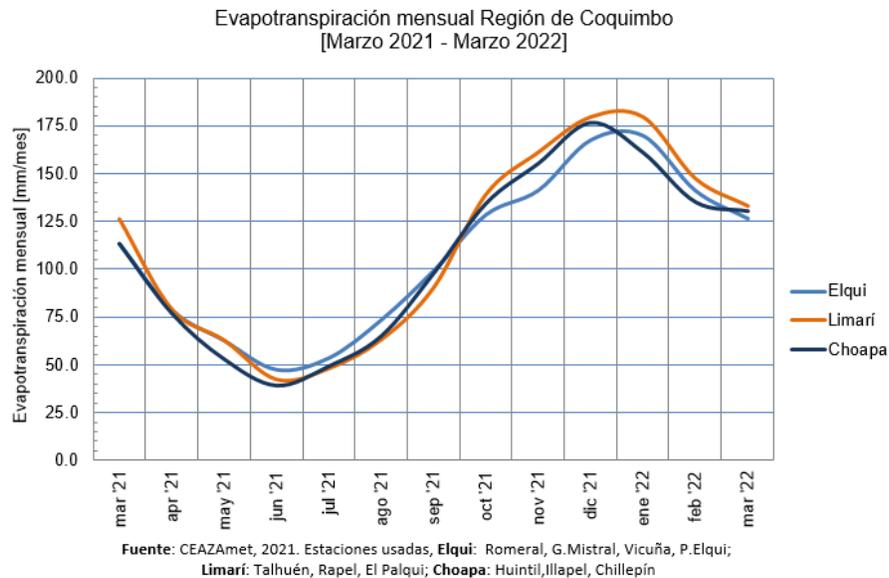


Figura Et1. Evolución de la evapotranspiración para los últimos 12 meses, obtenida a partir de estaciones CEAZA-Met.

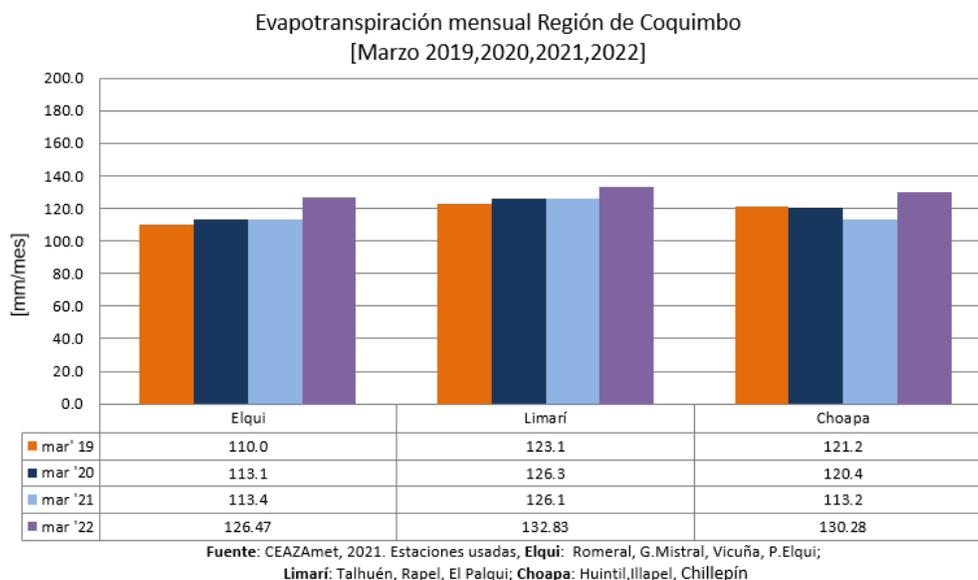


Figura Et2. Comparativa del año 2022 con igual mes de los años 2018, 2019 y 2020, obtenida a partir de estaciones CEAZA-Met.





» GRADOS DÍA Y HELADAS

En marzo la mayoría de los frutales ya se encuentran en sus últimas fases cercanas a cosecha y la acumulación de calor ahí tiene relación con la maduración correcta de los frutos. La acumulación de Grados Día ha sido favorable hasta el momento y la mayoría de las estaciones de la red terminan la temporada con valores similares a los del año pasado, lo que estaría relacionado con el desarrollo normal de las fases fenológicas que dependen de este parámetro.

Respecto a las heladas, no obstante, la llegada de otoño, no se registró ningún evento durante el mes (Tabla F2).

Grados Día Acumulados a la fecha. Base: 10°C. Inicio: 2021-08-15

Estación	GD Acumulados 2022-04-05	GD Acumulados 2021-04-05
Vallenar [INIA]	1614(+3%)	1572
Chiguinto	2610(+2%)	2569
La Arena	2236(-)	-
San Felix	2302(+4%)	2219
Cachiyuyo	2359(-1%)	2374
Punta de Choros	1413(-2%)	1442
La Serena [El Romeral]	1266(+9%)	1159
La Serena [Cerro Grande]	754(-)	-
Gabriela Mistral	1244(+2%)	1224
Vicuña	1800(0%)	1801
Pan de Azúcar	1290(-1%)	1300
Pisco Elqui	2126(+1%)	2103
Andacollo [Collowara]	1833(0%)	1827
Las Cardas	1568(+3%)	1518
Tongoy Balsa CMET	1257(+2%)	1232
Hurtado [Lavaderos]	2199(0%)	2194
Pichasca	1895(+3%)	1836
Quebrada Seca	2567(0%)	2564
Ovalle [Talhuén]	1391(+7%)	1305
Algarrobo Bajo [INIA]	1577(+1%)	1554
Camarico [INIA]	1466(+5%)	1398
Rapel	1858(+4%)	1780
El Palqui [INIA]	2166(+3%)	2101
Chaguaral [INIA]	2091(+1%)	2067
Ajial de Quiles [INIA]	1350(+4%)	1297
Combarbalá [C.del Sur]	2247(-1%)	2280
Canela	1263(+1%)	1246
Huintil	1073(-1%)	1088
Huentelauquen [INIA]	994(+4%)	957
Mincha Sur	1156(+3%)	1117
Illapel	1535(+4%)	1478
Salamanca [Chillepin]	1784(+2%)	1757
Quilimari [INIA]	1111(+3%)	1079

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

Días con T° < 0°C registradas

Estación	2022-03-01 Al 2022-03-31	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	
Gabriela Mistral	0	
Vicuña	0	
Pan de Azúcar	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	
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	
La Polvareda [INIA]	0	
Ajial de Quiles [INIA]	0	
Combarbalá [C.del Sur]	0	
Canela	0	
Huintil	0	(1)
Huentelauquen [INIA]	0	
Mincha Sur	0	
Illapel	0	
Salamanca [Chillepin]	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 2022 la vegetación presentó anomalías negativas (valores bajo el promedio histórico) en casi toda la región de Coquimbo, mostrando en general valores menores a 0 en toda la región. Esta situación podría probablemente continuará debido a que durante verano ya hay muy bajas probabilidades de precipitaciones, y al menos la vegetación en el secano depende de aquellas. 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 negativos (bajos) en toda la provincia.
- Limarí presentó valores principalmente negativos (bajos) en toda la provincia.
- Choapa presentó valores principalmente negativos (bajos) en toda la provincia.

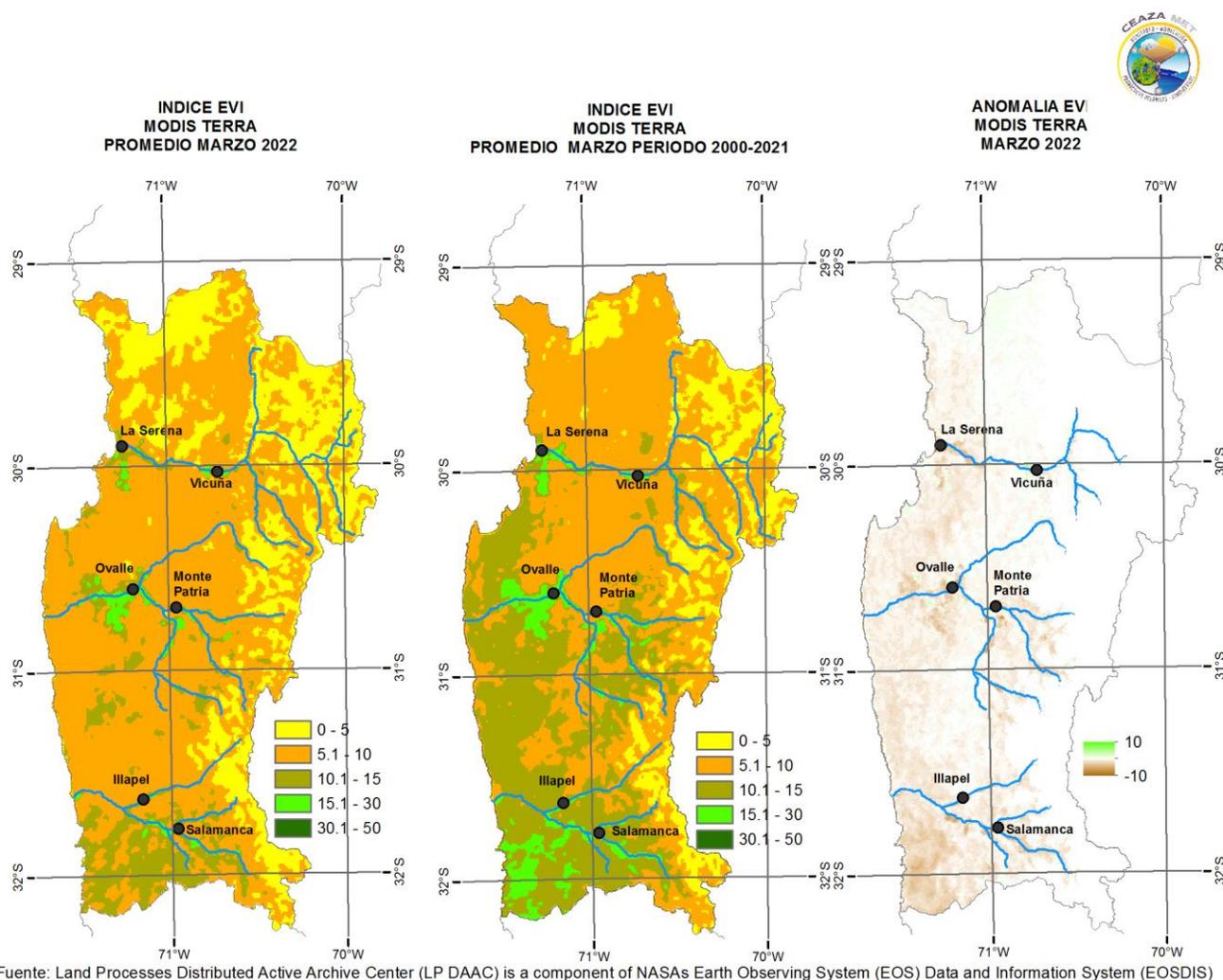


Figura EVI 1. Mapa promedio del EVI del último mes en la región de Coquimbo (izquierda). Mapa promedio climatológico del período 2000-2020 (centro). Mapa de la anomalía mensual (derecha).





» ANÁLISIS AGRONÓMICO

Almendra (*Prunus dulcis*)

En el mes de Abril el almendra está terminando la cosecha con la mayoría de las variedades comerciales, la Non Pareil debiera estar ya terminada y solo se debieran estar cosechando las variedades polinizantes. Es muy importante que ya en este mes de abril, dado la baja notoria de las temperaturas en el día y 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. La levantada y guarda de la pepa debe hacerse con 5,5% de humedad que es el óptimo para iniciar proceso de despelonado y partido.



Recomendación de Manejos para Abril 2022:

- Mantener riego reponiendo el 30% 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 arañas bimaclada, roja, parda y de una nueva araña que está ahora presente en los huertos: *Tetranychus desertorus*, la cual es muy agresiva a nivel de yemas.
- Mantener los análisis de rendimiento de pelón seco a pepa antes de entregar la almendras a las respectivas exportadoras y pedir análisis de detalle de calibres.

Nogal (*Juglans regia*)

En el mes de Abril se está terminando la cosecha de la variedad Serr y comenzando la variedad Chandler. En general se ven mermas de rendimientos por menor calibre de la nuez.



Recomendación de Manejos para Abril 2022:

- 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 2022:



- 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 mermas que van de 20 a 40% en peso.
- b.) Mantener la 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 inóculo de hongos para la siguiente temporada.
- d.) Definir programa de desinfecciones contra plagas una vez cosechados, sobre todo para ácaros.

Uva pisquera

Manejos importantes del mes de Abril:

- a.) La tasa de reposición de la lámina de riego bajarla para reponer el 50% de la tasa de evaporación de bandeja.
- b.) Máxima preocupación en los programas de prevención de Botrytis y pudrición ácida, abrir ventanas y deshojar en algunos casos antes de iniciar cosecha.
- c.) En general en la zona media a baja las cosechas tienen una merma de 30 a 45% de rendimientos en peso que la temporada anterior. Hay menos racimos y con menor peso.
- d.) 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.
- e.) Evitar dejar restos de racimos en los parrones y/o espalderas que sean fuente de inóculo de hongos y plagas para la siguiente temporada.

Uva vinífera

Manejos importantes del mes de Abril:

- a.) Reponer el 40% de la et0 del lugar, revisar calicatas.
- b.) Solo quedan las variedades tintas aún por terminar de vendimiar, procurar revisar estados de presencia de Botrytis y pudriciones ácidas.
- c.) Hay bajas de rendimientos en variedades blancas (aprox. 20 a 30%), en variedades tintas la merma es menor.
- 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.) Definir programas de postcosecha solo de acuerdo a la relación de los análisis foliares y al rendimiento real vendimiado en función del volumen de follaje con que se terminó.



» NIEVE

El mes de marzo 2022 presenta el siguiente resumen estadístico en relación a la cobertura nival:

Las tres Provincias Elqui, Limarí y Choapa comienzan el año con una superficie inferior al 1% de la Cobertura Nival. En términos estacionales este mes es parte del receso de la cobertura nival, como se observa en el mapa y gráficos adjuntos (fig.N1).

Los valores actuales de cobertura de nieve del año fueron muy bajos, y en este momento prácticamente toda la cordillera es de 0, lo que es normal para la estación.

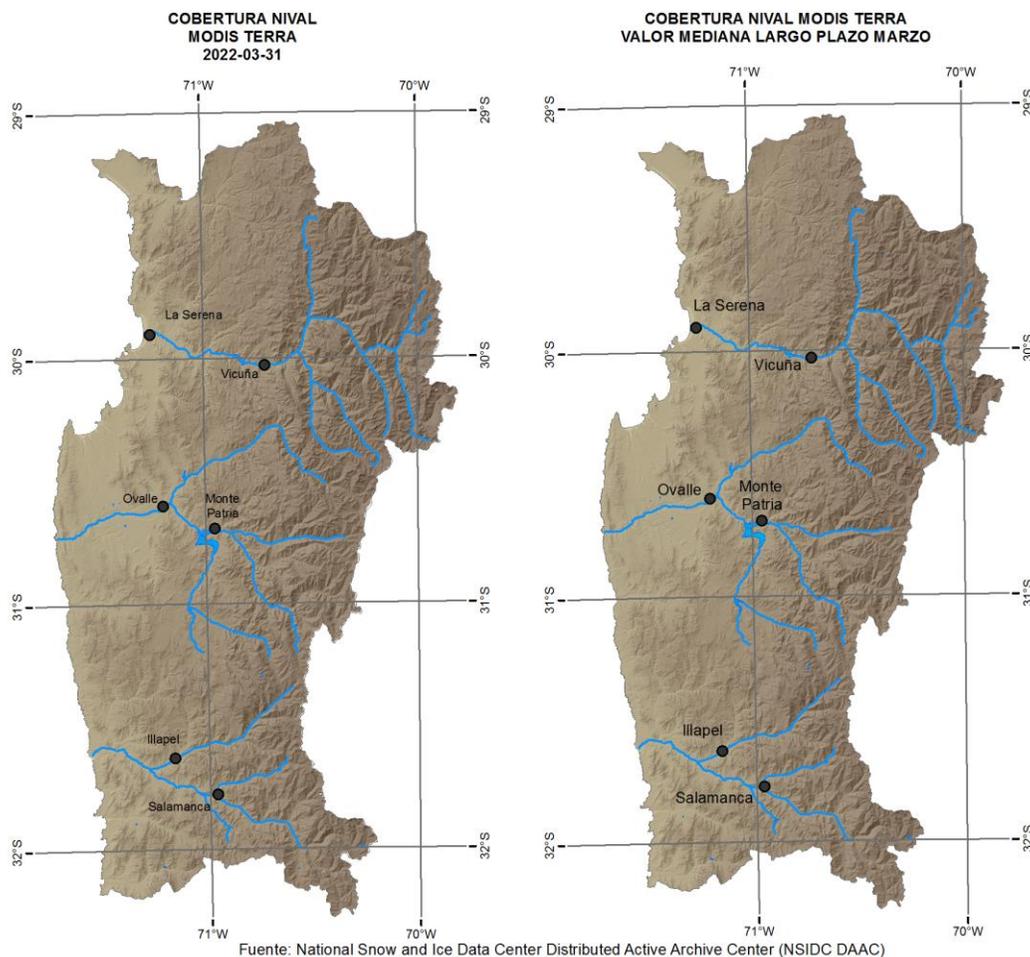


Figura N1. Mapa de la cobertura de nieve del último día del mes (izquierda) y el mapa con la mediana del mes del período 2003 -2020 (derecha).



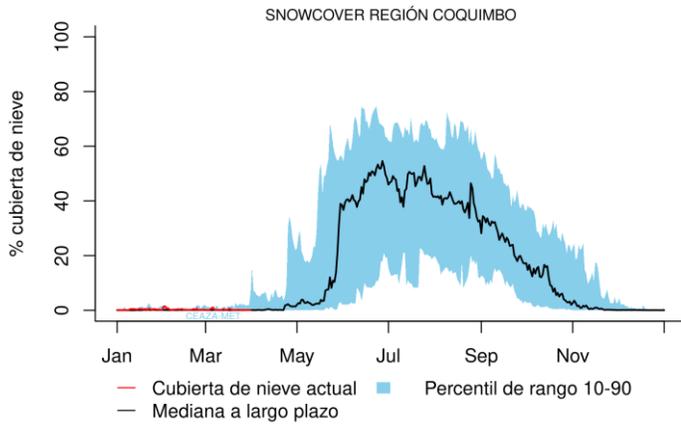


Figura N3. Serie de la cobertura porcentual de nieve a nivel regional calculada diariamente por medio de datos satelitales MODIS.

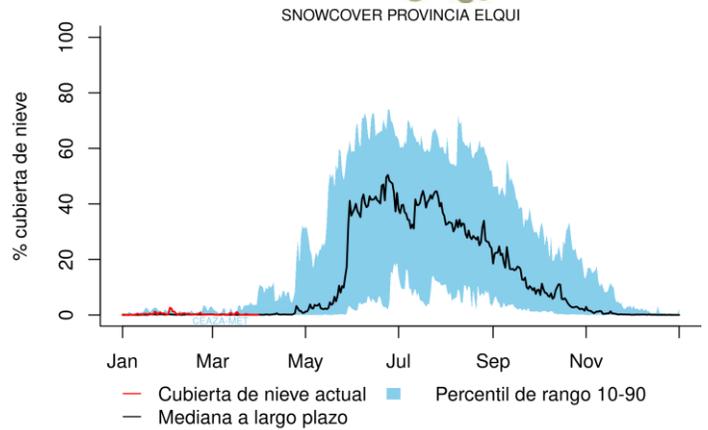


Figura N4. Serie de la cobertura porcentual de nieve en la provincia de Elqui calculada diariamente por medio de datos satelitales MODIS.

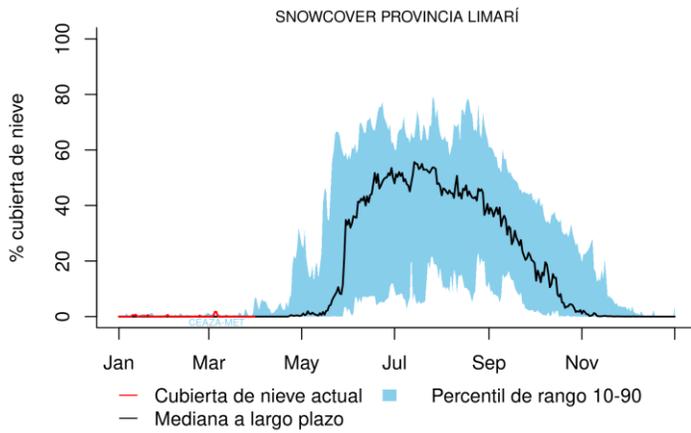


Figura N5. Serie de la cobertura porcentual de nieve en la provincia de Limarí calculada diariamente por medio de datos satelitales MODIS.

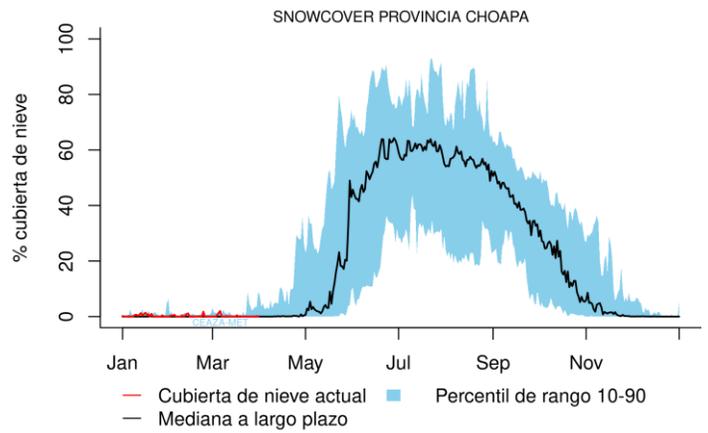


Figura N6. Serie de la cobertura porcentual de nieve en la provincia de Choapa calculada diariamente por medio de datos satelitales MODIS.

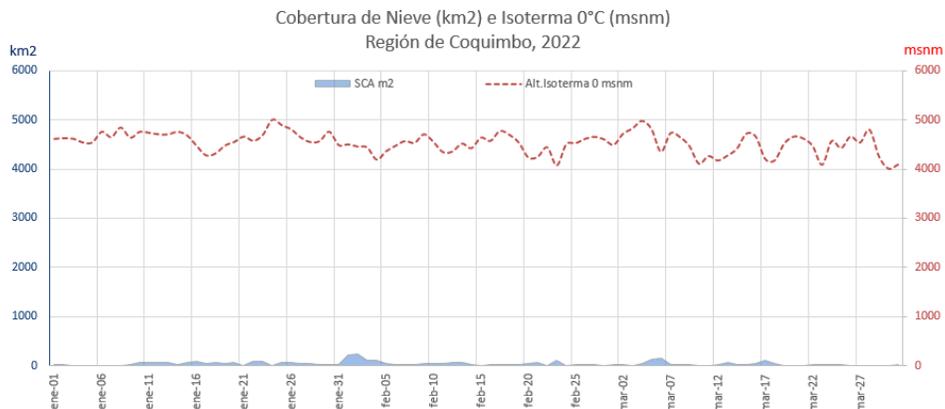


Figura N6. Serie de la altura de la isoterma 0 y cobertura regional de nieve, calculada a partir de puntos de monitoreo de la red CEZAMet y datos adicionales obtenidos desde el proyecto “nodos de altura” (ANID, R19F10002).





CAUDALES

En lo que va de la temporada (Abril'21 – Marzo'22) **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 12% (Elqui), 19% (Limarí) y 18% (Choapa) de los valores históricos mensuales, 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 es 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 pasado 2021 el cuarto año consecutivo en esta situación.

Se espera que los caudales continúen bajos durante los próximos meses, situación que se extendería al menos hasta invierno del 2022.

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)	1.76	2.17	2.5	2.09	1.95	1.63	1.1	1.4	1.5	1.7	1.6	1.7	1.76
		% del prom. histórico	25	31	36	30	28	22	13	12	11	12	16	22	20
Limarí	Grande en Las Ramadas	Caudales (m ³ /s)	0.62	0.75	0.9	0.94	0.72	- (*)	0.43	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.54
		% del prom. histórico	39	42	41	41	28	*	7	5	6	11	16	19	17
Choapa	Choapa en Cuncumén	Caudales (m ³ /s)	1.33	1.25	1.13	1.1	1.08	1.56	1.78	1.2	0.8	0.7	0.7	0.7	1.11
		% del prom. histórico	37	35	28	27	22	22	13	6	5	8	13	18	14

Tabla C1. Caudales año hidrológico 2020/21 v/s Histórico, (*: No hay datos debido a trabajos de reparación)

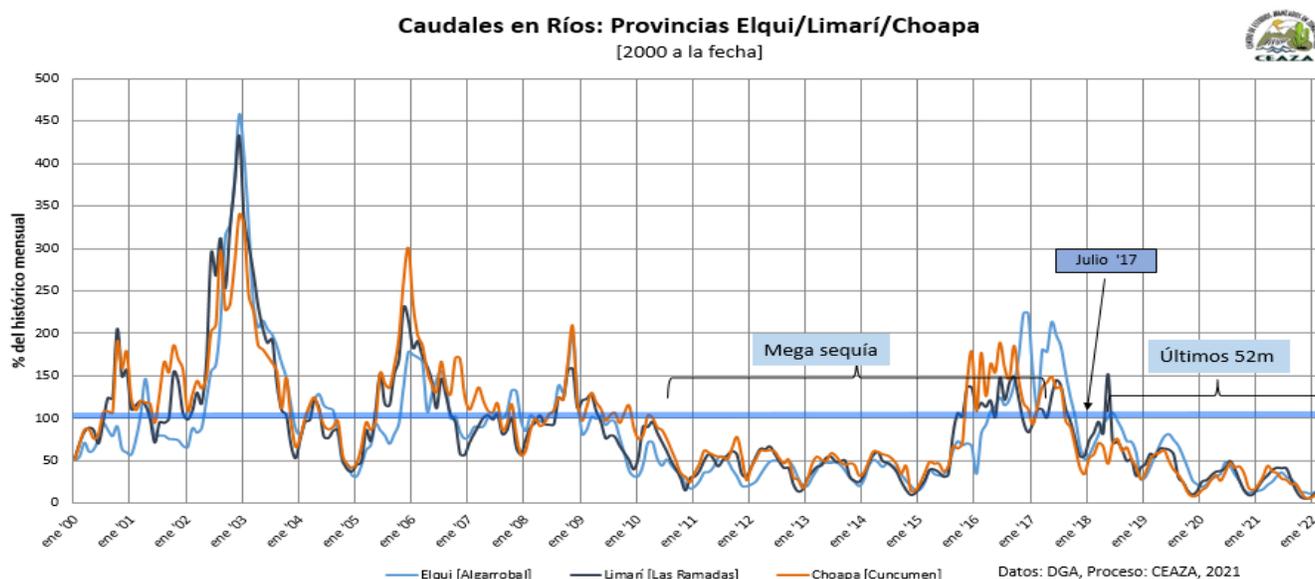


Figura C2. Evolución de los caudales como porcentaje del histórico mensual por cuenca, desde enero del 2000 a la fecha.





» EMBALSES

La cantidad de agua contenida en los embalses regionales está entre el 0.0% y el 55%. Porcentualmente, existe mayor reserva de agua embalsada en Elqui y menos en Choapa. Limarí registra un nivel intermedio de ambas provincias, finalizando enero con el embalse La Paloma con un 13% de su capacidad máxima. En este momento, la capacidad regional es similar a las registradas en 2012, iniciando el año con una cantidad embalsada de apenas un 14%.

Provincia	Embalse	Capacidad (MMm ³)	Estado Actual	
			(MMm ³)	(%)
Elqui 32%	La Laguna	38.2	21	55%
	Puclaro	209	57	27%
Limarí 11%	Recoleta	86	13	15%
	La Paloma	750	95	13%
	Cogotí	156.5	0.0	0.0%
Choapa 5%	Culimo	10	1.9	19%
	Corrales	50	2.5	3%
	El Bato	25.5	1.1	4%
Región	Todos	1325	190.5	14%

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 su embalse de cabecera (La Laguna) con bajas reservas (32%) y con un 27% en el embalse Puclaro.
- Limarí tiene un 11% embalsado y ya presenta todos sus embalses con valores bajos, con el menor porcentaje siendo el Cogotí el más crítico ya que está seco.
- En Choapa tiene una cantidad embalsada baja (5% 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.

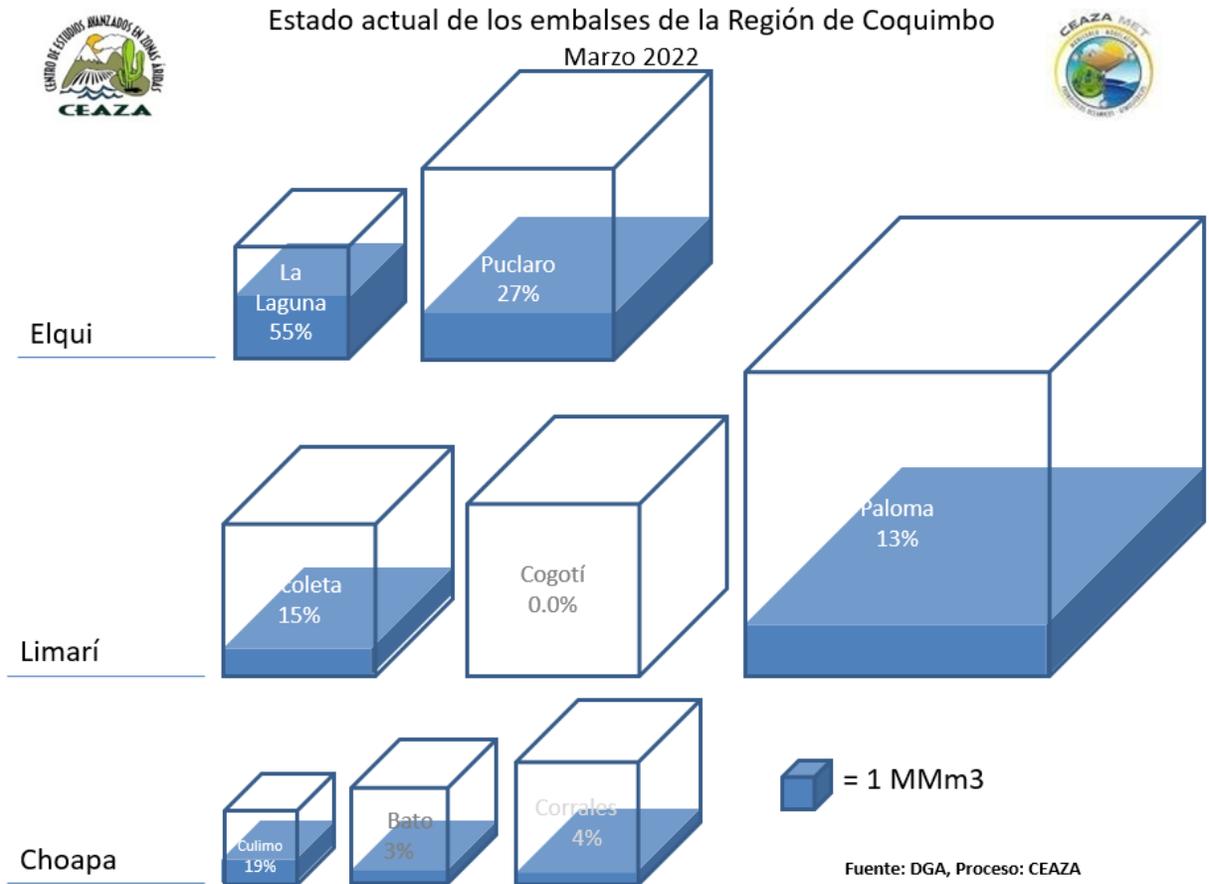


Figura E1. Representación gráfica del estado actual de los embalses de la Región de Coquimbo

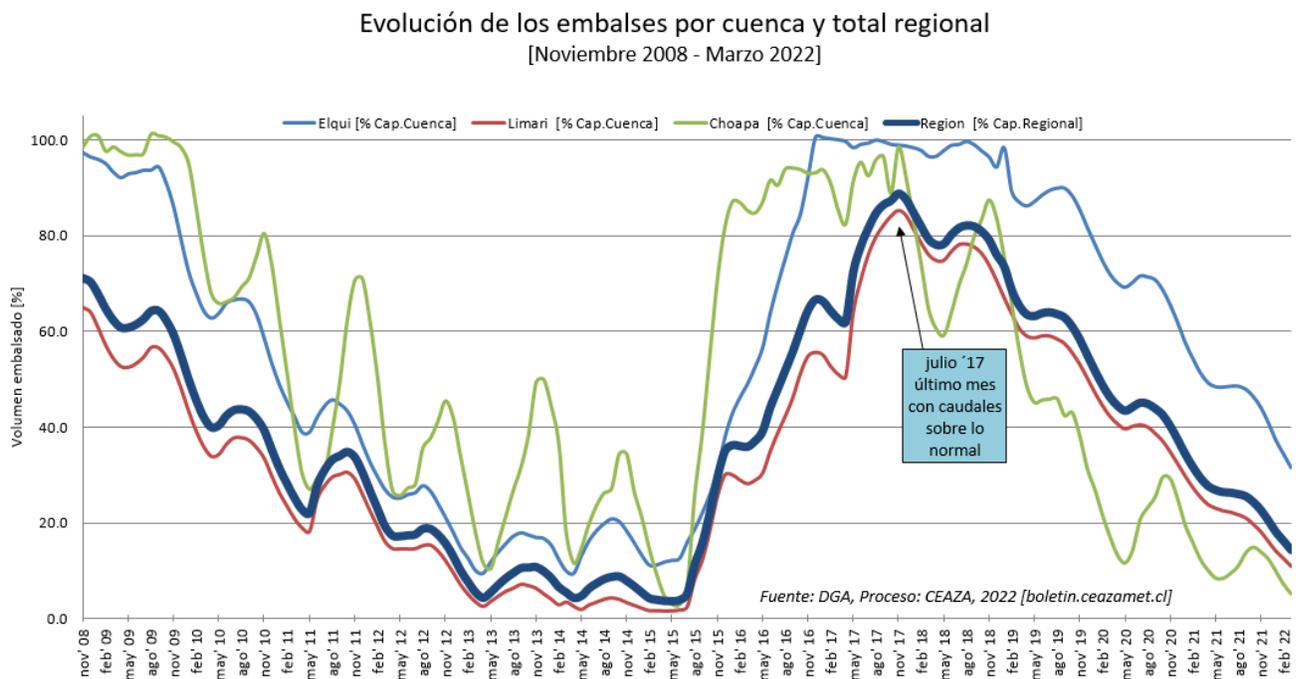


Figura E2. Comparativa interanual del volumen mensual embalsado regional y por cuenca del período 2009-2020.



CONCLUSIONES

Actualmente estamos en una fase La Niña y se espera una transición hacia condiciones neutras, pero dichas condiciones no llegarían sino hasta entrado el invierno. Estas condiciones neutras podrían persistir durante el resto del año o bien durar hasta primavera, momento en el cual algunos modelos pronostican el regreso de una condición asociada a La Niña aunque de intensidad débil. Tal desarrollo del ciclo ENOS, sumado a la persistencia de la “mancha cálida” en el océano Pacífico occidental subtropical, favorecen el pronóstico de precipitación bajo lo normal en la Región de Coquimbo (así como en el resto de Chile central) durante los próximos meses. Respecto al pronóstico de temperatura, se esperan condiciones bajo lo normal a lo largo de la costa de la región y temperaturas en el rango normal hacia el interior.

La distribución de temperatura superficial del mar se asoció a valores en torno a lo normal para el mes en gran parte de la costa chilena, existiendo anomalías negativas a lo largo de la costa de la zona norte. Este patrón de anomalías negativas es parte del patrón de gran escala asociado a condiciones frías en el océano Pacífico ecuatorial central y oriental, el cual contrasta con anomalías positivas en la zona de la “mancha cálida” así como en todo el océano Pacífico subtropical occidental. Este patrón dipolar debiera mantenerse durante los próximos meses, a la espera de que condiciones neutras de anomalía de temperatura superficial del mar ocurran en el océano Pacífico central ecuatorial.

Las series de tiempo de temperatura promedio durante el mes mostraron un descenso en todas las provincias salvo un episodio de baja costera, el cual afectó principalmente a las provincias de Limarí y Choapa. La tendencia al descenso de la temperatura promedio se asocia al establecimiento del otoño, estación en la cual aumenta la probabilidad de ocurrencia de heladas. Tales heladas aún no se registran en la región, pero estadísticamente tales eventos debieran comenzar a ocurrir dentro de las próximas semanas.

A medida que disminuye la radiación solar y la temperatura la evapotranspiración comienza a disminuir

No obstante, el fin de la temporada seca, la mayoría de las estaciones en los valles de la región aún no han registrado precipitación. Esta situación agudiza la hiperaridez a la que está sometida la región, generándose bajos niveles de vegetación y caudales bajo lo normal. Considerando esta situación y el pronóstico desfavorable para ocurrencia de precipitaciones durante los próximos meses, se hace necesario realizar una gestión cautelosa de los recursos hídricos. Tales recursos hídricos son a su vez escasos, con una cantidad promedio de agua contenida en los embalses representando un 14% de la capacidad de embalse de la región, y un nivel de caudales que oscilaría entre 18 y 22% de los históricos de la temporada.

Se ha observado una acumulación favorable de Grados Día en toda la Región de Coquimbo, por lo que la condición de las fases fenológicas finales asociadas a este parámetro en se verían normales en los frutales.





» 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** (meteorología y clima)
- Pablo Salinas** (modelos globales)
- David López** (teledetección)
- Pilar Molina** (difusión y transferencia)
- Patricio Jofré, Marcela Zavala** (revisión editorial y periodismo)
- 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: mayo, 2022

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.

HC: Es el índice de Contenido Calórico del océano (Heat Content en inglés), el cual se basa en las anomalías de temperatura promedio del mar en el Pacífico ecuatorial entre los 180° y 100°O y entre la superficie y los 300 metros de profundidad.

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.



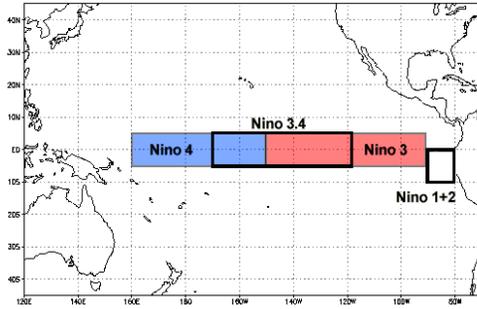


Figura A1: Zonas de estudio de El Niño.

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

OLR: Es la Radiación de Onda Larga Saliente (Outgoing Longwave Radiation), la cual está basada en la anomalía estandarizada de la radiación de onda larga saliente en la zona ecuatorial ubicada entre los 5°N y 5°S y entre los 160°E y 160°W, observada a través del Radiómetro Avanzado de Muy Alta Resolución (Advanced Very High Resolution Radiometer, AVHRR), que está a bordo de un satélite de órbita polar de la NOAA.

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 $+0,5^{\circ}$ 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.

