



BOLETÍN CLIMÁTICO



REGIÓN DE COQUIMBO
AGOSTO | 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 con valores muy bajos, la temporada actual presenta un promedio del 26% de los históricos, 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 la Región de Coquimbo es de un 17% de la capacidad total, sin embargo, existen diferencias provinciales presentando Elqui un 33% de su capacidad, Limarí un 13% y Choapa solo un 11%.

Los eventos de precipitación de julio permitieron superar el déficit de precipitaciones acumuladas terminando el mes con un 25% de superávit regional.

Para el trimestre agosto/septiembre/octubre'22 se pronostican precipitaciones por debajo del rango normal para la época del año en toda la región. 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 por toda la actual temporada lluviosa pese a los eventos de julio.**

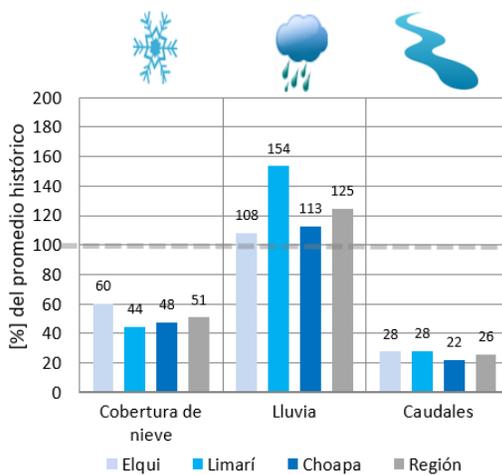
Para el mismo trimestre se pronostica que las temperaturas promedio en la Región de Coquimbo estén bajo el rango normal a lo largo de la costa y en el rango normal hacia el interior. Se espera también que los episodios de helada sean menos frecuentes y que las temperaturas máximas comiencen a aumentar a medida que finalice el invierno y comience la primavera.

Con respecto al panorama del ciclo El Niño–Oscilación del Sur (ENOS), se espera que la fase La Niña persista hasta fin de año. Posteriormente, se espera que comience una fase neutra o bien que La Niña persista aún más. Así, no existen señales de que una fase El Niño (asociada a precipitación sobre el rango normal en la Región de Coquimbo) vaya a ocurrir al menos hasta inicios del próximo 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

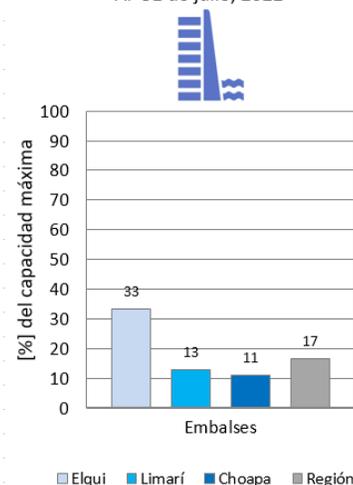
Al 31 de julio, 2022



Nieve calculada como (cobertura prom mes/cobertura historica mes). Lluvia como total_mes_actual/total_climatologico.
Caudales como (promedio [abril-mes actual]/promedio[abril-mes actual historico]).

Estado embalses

Al 31 de julio, 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

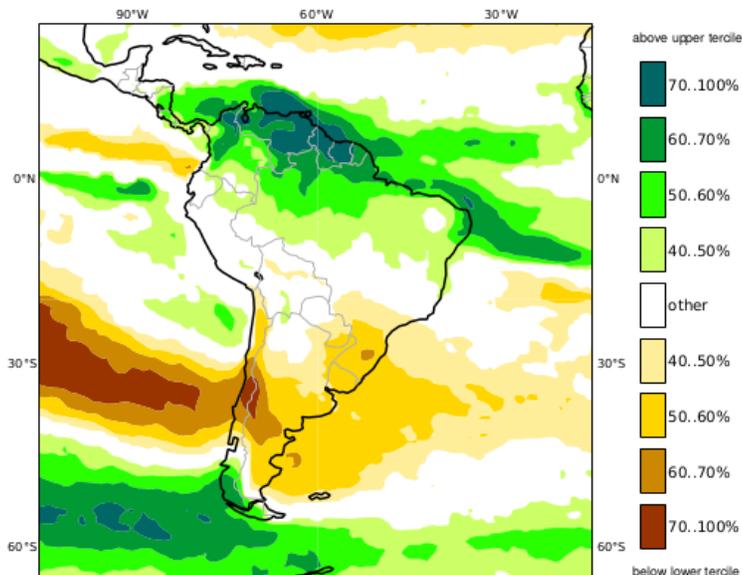
Se pronostica que durante el trimestre agosto/septiembre/octubre '22 la precipitación en la Región de Coquimbo sea inferior al rango normal para dicho trimestre, con una probabilidad de hasta 70% según el mayor consenso de los modelos globales. No obstante, gracias a la precipitación caída durante julio en la región, la condición mayormente seca a la que había estado sometida la Región de Coquimbo durante este invierno dio paso a un panorama de disponibilidad de agua para el resto del año que es más auspicioso del que había a la misma fecha del año pasado.

Temperaturas

Según lo que indican los modelos globales, durante el trimestre agosto/septiembre/octubre se espera una temperatura promedio por debajo del rango normal para la época a lo largo de la costa de la Región de Coquimbo y una temperatura promedio dentro del rango normal para la época desde valles a cordillera de la región. Estas proyecciones se ven favorecidas principalmente por la persistencia de aire marino anormalmente frío desde la costa de la Región del Bío – Bío hacia el norte.

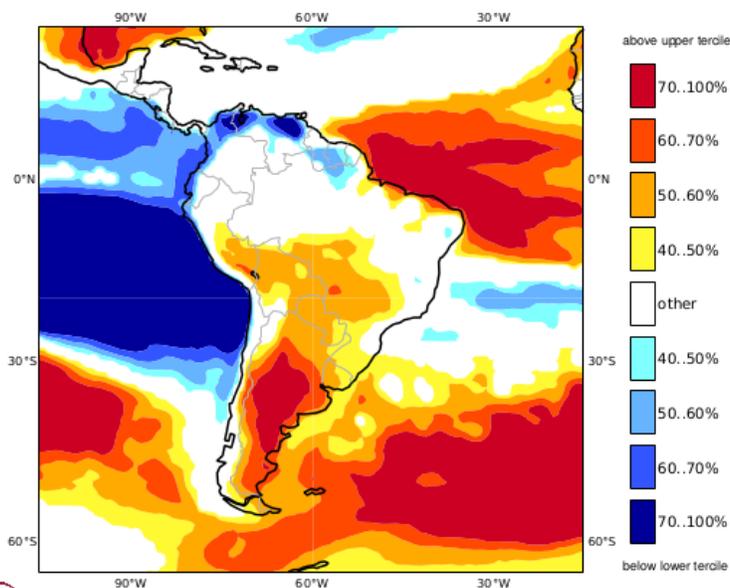
C3S multi-system seasonal forecast
 Prob(most likely category of precipitation)
 Nominal forecast start: 01/07/22
 Unweighted mean

ASO 2022



C3S multi-system seasonal forecast
 Prob(most likely category of 2m temperature)
 Nominal forecast start: 01/07/22
 Unweighted mean

ASO 2022



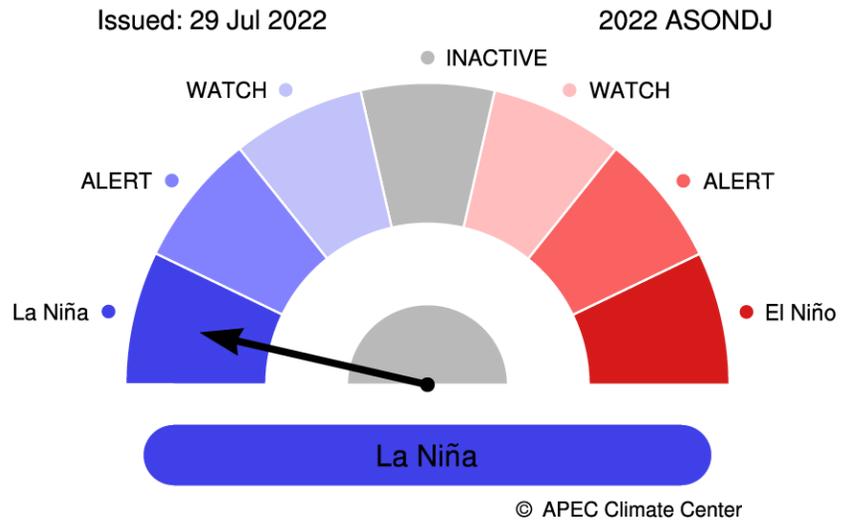


ENOS e índices

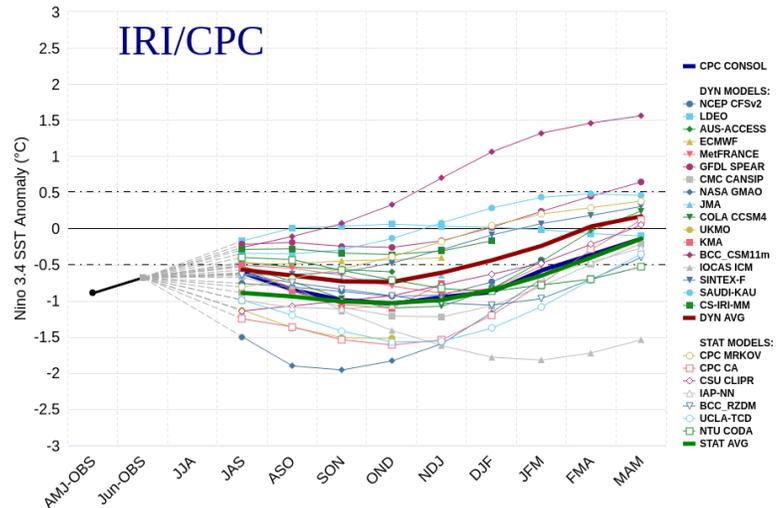
Dada la persistencia de las anomalías negativas de temperatura superficial del mar en el Océano Pacífico central ecuatorial y de los patrones de circulación atmosférica en el trópico, se mantienen las condiciones asociadas a La Niña. Estas condiciones del ciclo ENOS debieran ser las dominantes durante el resto del año, para luego comenzar a transicionar hacia una fase neutra desde comienzos de 2023 o bien mantenerse en fase La Niña. Considerando lo anterior, las probabilidades de desarrollo de una fase El Niño se mantienen por debajo de 10%, al menos hasta el inicio del próximo otoño.

La persistencia de una condición La Niña trae como consecuencia viento predominantemente desde el sur a lo largo de la costa de la Región de Coquimbo, lo cual favorece el pronóstico de temperaturas bajo el rango normal para dicho sector. Asimismo, se espera que la persistencia de La Niña durante el fin de la temporada lluviosa desfavorezca la ocurrencia de más eventos de precipitación en la región. Lo anterior, sumado a la persistencia de anomalías positivas de temperatura superficial del mar en la zona de la denominada “Mancha Cálida”, indican que entre agosto y octubre se esperarían condiciones mayormente secas en la Región de Coquimbo.

ENSO Alert System



Model Predictions of ENSO from Jul 2022





» TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR

Durante julio, la temperatura superficial del mar (TSM) alcanzó valores promedio por debajo de 15°C desde la Región de Antofagasta hacia el sur (Fig. TSM1). Estas condiciones se asociaron a una TSM por debajo del rango normal a lo largo de la costa norte y sur de Chile, así como también en gran parte del Océano Pacífico suroriental (Fig. TSM2). Particularmente a lo largo de la costa de la Región de Coquimbo, la TSM promedio se mantuvo en torno a 13°C, aumentando costa afuera (Fig. TSM3) y asociándose a valores dentro del rango normal para el mes tal como a lo largo de toda la costa central (Fig. TSM4).

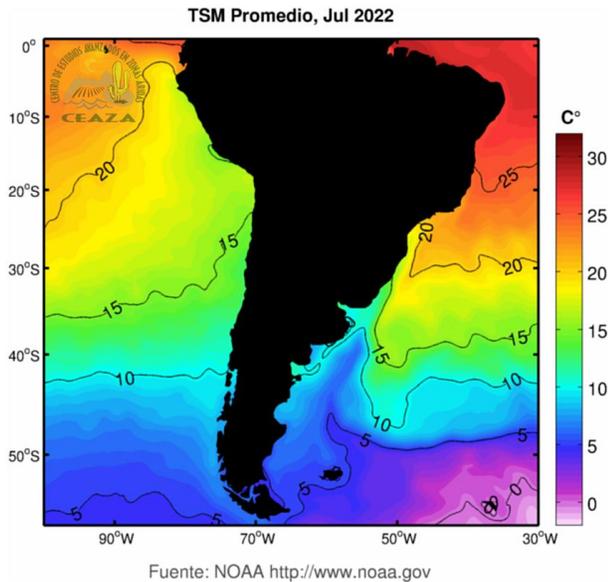


Figura TSM1. Promedio mensual de TSM en el último mes en Sudamérica.

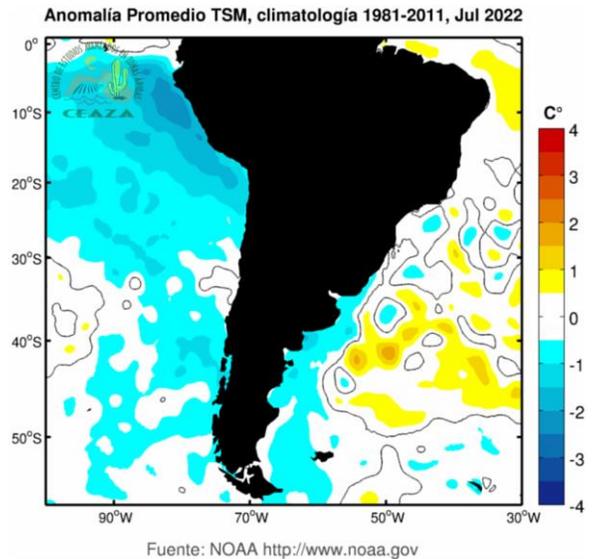


Figura TSM2. Promedio mensual de anomalías de TSM en el último mes en Sudamérica.

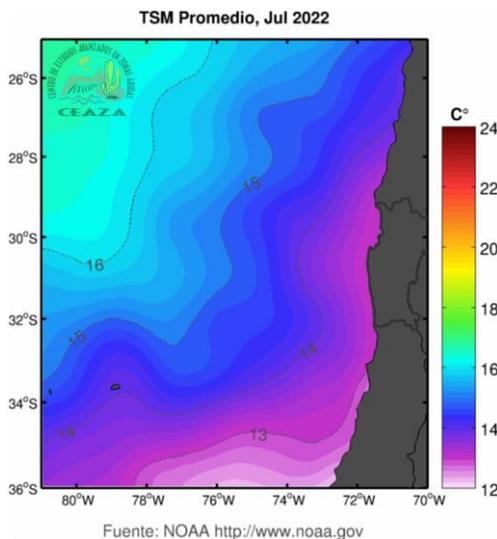


Figura TSM3. Promedio mensual de TSM en el último mes entre el sur de la Región de Antofagasta y la Región del Maule.

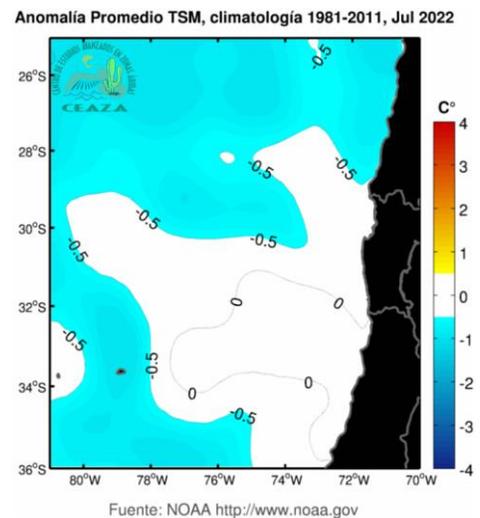


Figura TSM4. Promedio mensual de anomalías de TSM en el último mes entre el sur de la Región de Antofagasta y la Región del Maule.





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 100°W en torno a 40°S (Fig. TSM5). Este patrón de anomalías negativas al norte y positivas al sur se asocian a la ocurrencia de La Niña y a la persistencia de la denominada “Mancha Cálida”, factores que restringieron la llegada de más sistemas frontales a la Región de Coquimbo.

Se espera que el patrón espacial descrito se mantenga durante el trimestre agosto/septiembre/octubre, con anomalías negativas más intensas frente a la costa de Perú y anomalías positivas más intensas en la zona de la “Mancha Cálida” (Fig. TSM6), las cuales pueden llegar a ser mayores que 2°C respecto al valor climatológico. La persistencia de La Niña y de anomalías positivas de TSM en la zona de la “Mancha Cálida”, sumado al final del invierno, sugieren que durante el próximo trimestre disminuiría la cantidad de eventos de precipitación en la Región de Coquimbo.

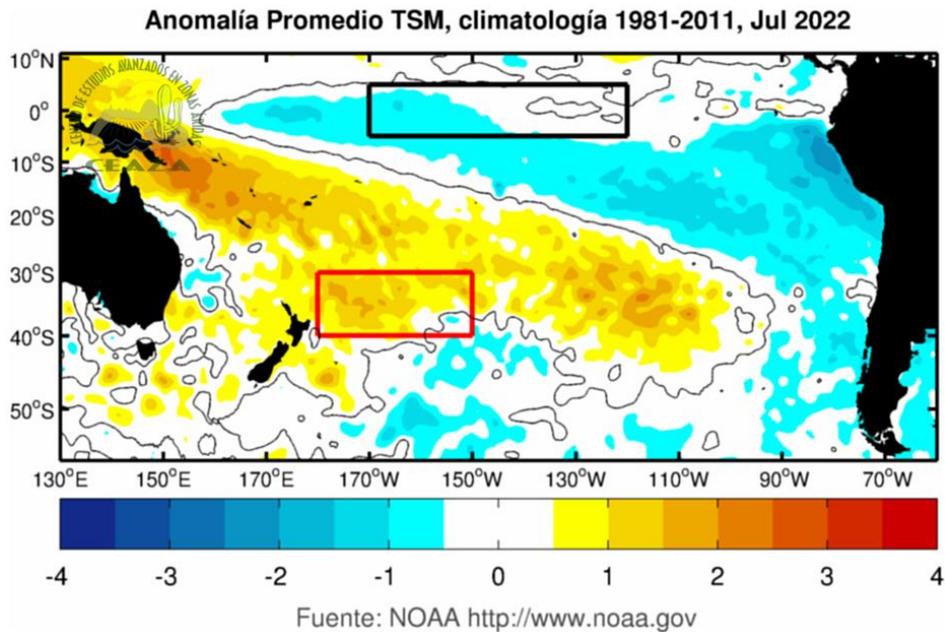


Figura TSM5. Anomalía promedio mensual de TSM en el último mes en el Océano Pacífico sur

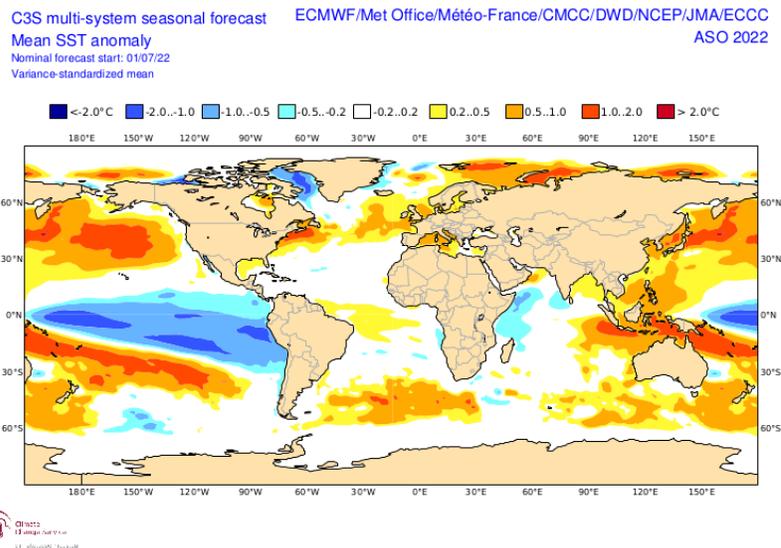


Figura TSM6. Pronóstico de anomalía promedio mensual de TSM para el siguiente trimestre en el mundo.
 Fuente: sistema C3S.



» VARIABILIDAD TÉRMICA

Durante julio, la evolución de la temperatura promedio en las tres provincias de la región mostró un patrón muy fluctuante hasta el día 19, para posteriormente oscilar entre 9° y 11°C durante el resto de mes (Fig. VT1). Dentro de dicho período fluctuante se distinguieron tres períodos cálidos (días 07 y 08; 12; y 17 a 19) y un período frío (días 15 y 16). Mientras los períodos cálidos se asociaron a episodios de vaguada costera, el período frío estuvo asociado a la llegada del sector frío de un sistema frontal.

Respecto a la distribución de temperaturas extremas, las mínimas promedio tendieron a ser más altas hacia la costa de las provincias de Elqui y Limarí y más bajas en precordillera y cordillera de toda la región, especialmente en la provincia de Elqui (Fig. VT2). En cambio, la distribución de temperatura máxima promedio muestra valores similares entre costa y valles (fluctuando entre 11 y 14°C) mientras que hacia precordillera y cordillera la temperatura máxima promedio fue menor a 10°C, siendo mínima en cordillera de la provincia de Elqui (Fig. VT3).

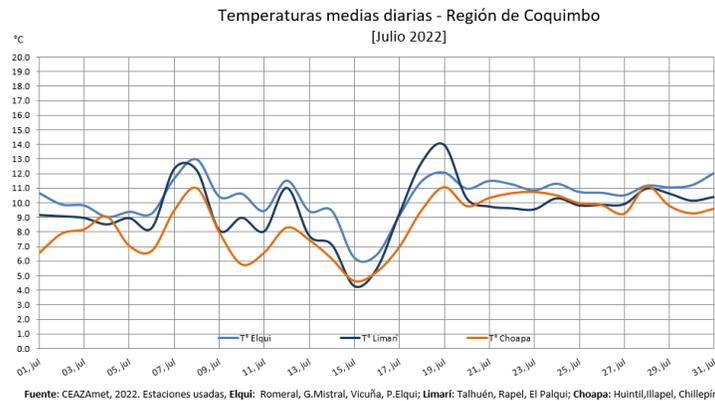


Figura VT1. Temperatura media diaria a 2 m en el mes pasado según datos de la red CEAZA-Met [www.cezamet.cl]

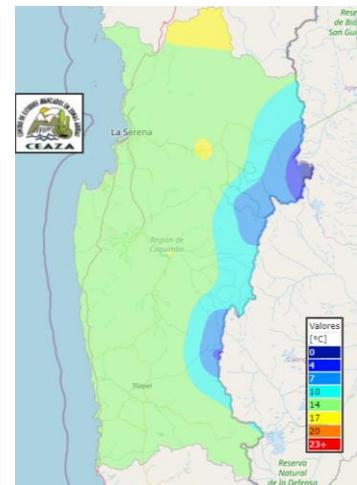
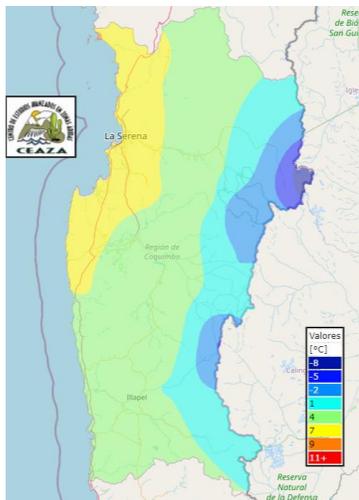


Figura VT2. Promedio mensual de temperatura mínima. Fuente: CEAZA-Met, INIA, DGA y DMC.

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





PRECIPITACIONES (LLUVIAS)

Durante julio ocurrieron dos eventos importantes de precipitación, los cuales convirtieron este mes en el julio más lluvioso en La Serena desde 2004. En consecuencia, la precipitación del mes permitió que en varias estaciones de la red la precipitación acumulada anual superara los 100mm (Tabla P1), distribuyéndose los mayores montos entre valle y cordillera de las provincias de Limarí y Choapa así como en el tramo sur de la costa de la provincia de Choapa y la costa cercana a La Serena en la provincia de Elqui (Fig. P1).

Con los montos acumulados de precipitación, las estaciones de la red redujeron su déficit a tal nivel que algunas de ellas pasaron a tener superávit, incluso mayor al 100% (Tabla P2). Así, tomando en cuenta todas las estaciones por provincia, se obtiene que las provincias de Elqui y Limarí están con superávit de casi 25% y casi 35% respectivamente, mientras que la provincia de Choapa está con un déficit de casi 13%. Considerando estas tres provincias, se obtiene que julio termina con un superávit promedio cercano al 15%.

Estado actual red CEZAMet (Informe mensual)								
Estación	Ene '22	Feb '22	Mar '22	Abr '22	May '22	Jun '22	Jul '22	Total [mm]
Elqui								
Punta de Choros	0	0	0	0.8	0	6.8	37.6	45.2
Punta Colorada	0	0.1	0.2	0.6	0.6	4.5	82	88
La Serena [El Romeral]	0	0	0.1	0.1	0.3	5	151.9	157.4
La Serena [CEAZA]	0	0.4	0.3	0.6	0.8	4.2	89.4	95.7
Gabriela Mistral	0	0.1	0.5	1.2	1.3	2.8	117.2	123.1
Coquimbo [El Panul]	0	0	0.5	1	0.9	4.1	94.8	101.3
Vicuña	0	0	0	0	(1)0.2	2.3	61.4	63.9
Pan de Azúcar	0	0	0.6	1.5	1.9	5.1	131.3	140.4
Pisco Elqui	0	0	0	0	0.2	3.2	41.8	45.2
Andacollo [Collowara]	0	0	0	0	0	6.3	120	126.3
Las Cardas	0	0	0.1	0.3	0.6	5	177.9	183.9
Limarí								
Hurtado [Lavaderos]	0	0	0	0	1.4	2.3	62.7	66.4
Pichasca	0	0	0	0	0.1	8.2	107.7	116
Quebrada Seca	0	0	0	0	0	10.7	117.1	127.8
Laguna Hurtado	0	0	0	0	(1)1.3	(1)17.3	(1)23.4	41.9
Ovalle [Talhuén]	0	0	0.1	0	0.6	2.3	97.1	100.1
Algarrobo Bajo [INIA]	0	0	0.1	0.3	0	5.9	(1)78.6	84.9
Fray Jorge Eddy	-	-	-	-	-	3.9	(2)67.4	71.3
Los Acacios [INIA]	0	0	0	(2)0	0.6	(2)4.3	(2)24.3	29.2
Camarico [INIA]	0	0	0.1	0.6	1.4	6	115.4	123.5
Rapel	0	0	0	0	0	7.6	133.6	141.2
El Palqui [INIA]	0	0	0	0	0	0	-	3.8
Chaguaral [INIA]	0	0	0	0	0	6.3	(1)161.8	168.1
Las Naranjas [INIA]	-	-	-	-	-	(1)4.4	128.6	133
La Polvareda [INIA]	0	0	0	0	0	4.5	103.1	107.6
Pefiablanca	0.1	0.3	1.2	2.4	2.5	6.1	79.8	92.4
Ajial de Quiles [INIA]	0	0	0	(2)0.2	0.4	(1)8.6	-	76.8
Combarbalá [C.del Sur]	0	0	0	0	0.1	7.1	(1)190.8	198
Choapa								
Canela	0	0	0	0.9	0.6	3.5	67.7	72.7
Huintil	(2)0	(2)0	0	0	0.6	5.9	134.8	141.3
Huentelauquen [INIA]	0	0	0	1.7	0.4	15	(2)71.1	88.2
Mincha Sur	0	0	0	0.7	0.7	15.3	99.7	116.4
Illapel	0	0	0	2.1	0.6	2.5	90.1	95.3
Salamanca [Chillepin]	0	0	0	0.2	0	13.7	206	219.9
Tilama	(1)0	(2)0	(2)0	(2)2.8	(2)1.2	16.9	95.2	116.1
Quilimarí [INIA]	0	0	0	6.8	0	41.7	96.8	145.3
Promedio Red (mm)	0	0	0.1	0.7	0.5	7.6	97.9	

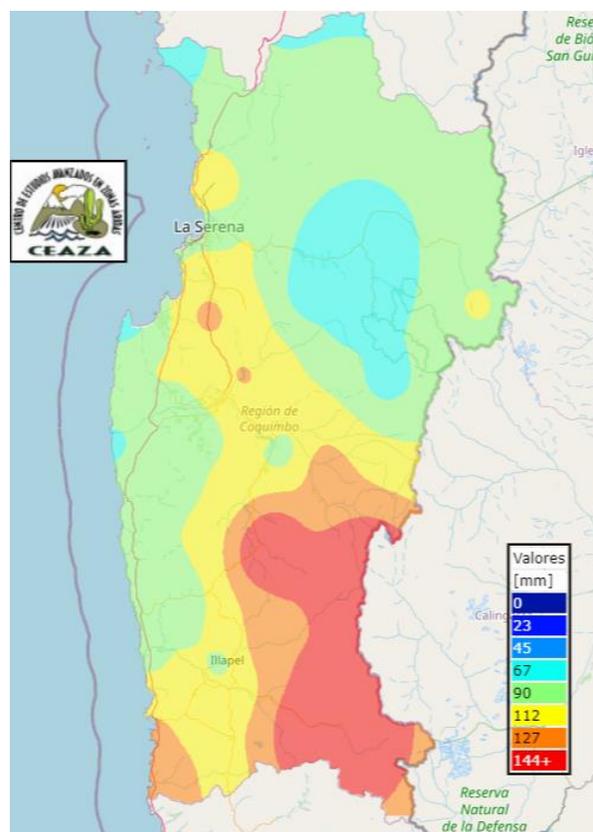


Figura P1. Precipitación acumulada del año 2022. Fuente: CEAZA-Met, INIA, DMC y DGA.

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





EMA climatológica (1991-2020)	Fuente	Promedio climatológico a la fecha (mm)	EMA	Fuente	Hasta julio de 2022 (mm)	Superávit o déficit
Provincia de Elqui						
El Trapiche	DGA	36,6	Punta Colorada	CEAZA	88,00	140,44%
La Serena	DGA	68,7	La Serena	CEAZA	95,70	39,30%
Vicuña	DGA	67,6	Vicuña	CEAZA	63,90	-5,47%
Rivadavia	DGA	67,4	Rivadavia	DGA	66,20	-1,78%
Pisco Elqui	DGA	69,1	Pisco Elqui	CEAZA	45,20	-34,59%
La Laguna Embalse	DGA	106,3	La Laguna	DGA	117,40	10,44%
Promedio provincia de Elqui						24,72%
Provincia de Limari						
Peña Blanca	DGA	113,6	Peña Blanca	CEAZA	92,40	-18,66%
La Torre	DGA	84,2	Algarrobo Bajo	INIA	84,90	0,83%
Ovalle	DGA	76,9	Ovalle (Talhuén)	CEAZA	100,10	30,17%
Recoleta Embalse	DGA	77,9	Recoleta	DGA	175,60	125,42%
Pichasca	DGA	89,4	Pichasca	CEAZA	116,00	29,75%
Cogotí 18	DGA	119	Cogotí 18	DGA	172,90	45,29%
Combarbala	DGA	131,2	Combarbalá	CEAZA	198,00	50,91%
Rapel	DGA	121,4	Rapel	CEAZA	141,20	16,31%
Carén	DGA	139,7	Chaguaral	INIA	168,10	20,33%
La Paloma Embalse	DGA	94,6	La Paloma Embalse	DGA	136,60	44,40%
Promedio provincia de Limari						34,48%
Provincia de Choapa						
Los Vilos DMC	DGA	150,2	Los Vilos	DGA	143,80	-4,26%
Quilimarí	DGA	180,5	Quilimarí	INIA	145,30	-19,50%
Mincha Norte	DGA	120,2	Mincha Sur	CEAZA	116,40	-3,16%
La Canela	DGA	134,5	Canela	CEAZA	72,70	-45,95%
Illapel	DGA	117,9	Illapel	CEAZA	95,30	-19,17%
Huintil	DGA	139,1	Huintil	CEAZA	141,30	1,58%
Coirón	DGA	186,6	Coirón	DGA	186,60	0,00%
Promedio provincia de Choapa						-12,92%
Promedio de las tres provincias						15,43%

Tabla P2. Análisis porcentual de las precipitaciones acumuladas durante el año de 2022 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 julio corresponde a un mes de valores mínimos dentro del ciclo anual, esto debido a que la radiación solar y las temperaturas son bajas durante invierno (fig. Et1), en este mes ya la mayoría de los frutales están en pleno el receso invernal.

La Et₀ mantuvo en julio valores entre 42 y 47 mm/mes para las tres provincias, comparados con los últimos 3 años, valores que serían bajos para las tres cuencas (fig. Et2).

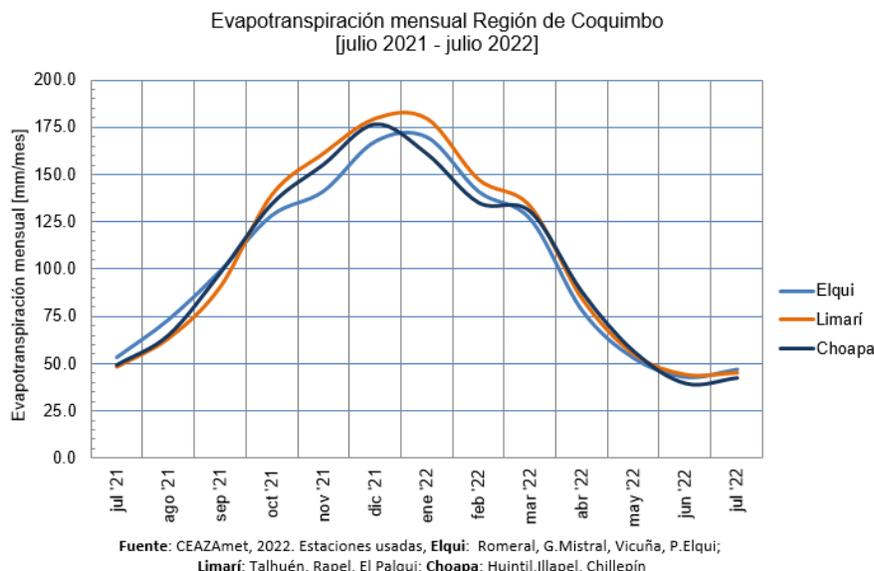


Figura Et1. Evolución de la evapotranspiración para los últimos 12 meses, obtenida a partir de estaciones CEAZA-Met.

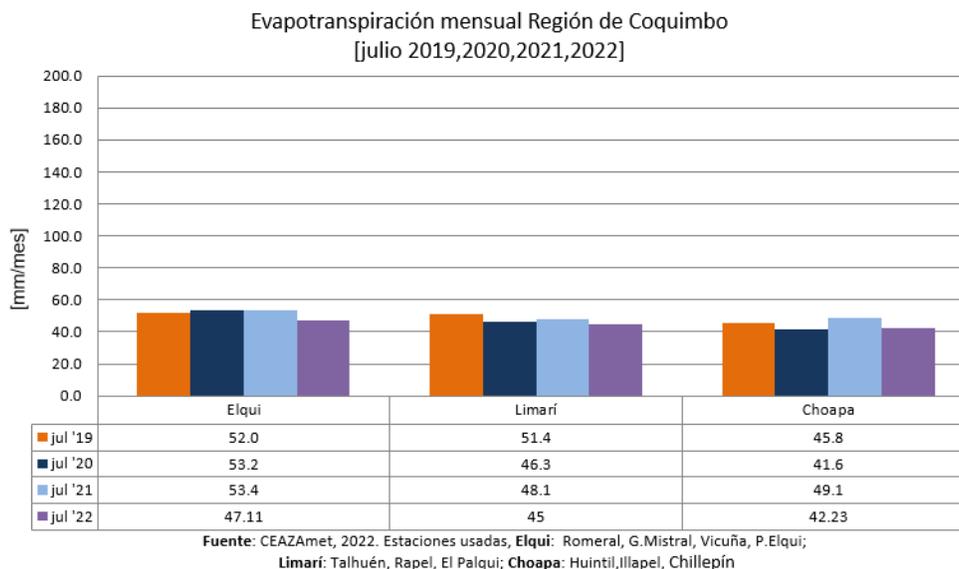


Figura Et2. Comparativa del año 2022 con igual mes de los años 2019, 2020 y 2021, obtenida a partir de estaciones CEAZA-Met.





GRADOS DÍA Y HELADAS

En mayo comenzó el conteo de horas frío para hacer seguimiento de la acumulación de frío invernal en frutales. Hasta el 31 de julio los valores están relativamente parejos a nivel regional y términos generales la mayoría de los lugares presentan valores superiores al año pasado en términos de la acumulación de Horas Frío a excepción de las zonas más cercanas al mar.

Respecto a las heladas, el evento más importante del mes tanto por magnitud como por número de estaciones afectadas en la Región de Coquimbo ocurrió entre los días 14 a 17, en asociación con la llegada del sector frío de un sistema frontal. Para dicho evento, destacan los -6°C en Pisco Elqui así como casi -4°C en Hurtado el día 16, cuando siete de las estaciones de la red registraron helada (Tabla F2).

Horas Frío Acumuladas a la fecha. Base: 7°C . Inicio: 1-Mayo		
Estación	HF Acumuladas y diferencia con el año pasado al 2022-07-31	HF Acumuladas al 2021-07-31
Vallenar [INIA]	361(-20%)	450
La Huerta [ULS]	790	-
Chiguinto	149(+251%)	43
La Arena	635(+10%)	579
San Felix	381(+45%)	263
Cachiyuyo	295(+97%)	150
Punta de Choros	33(+3%)	32
Punta Colorada	246(-20%)	309
La Serena [El Romeral]	52(-66%)	153
La Serena [CEAZA]	8	-
La Serena [Cerro Grande]	155(-18%)	189
Gabriela Mistral	338(-17%)	406
Coquimbo [El Panul]	0	-
Vicuña	804(+19%)	676
Pan de Azúcar	365(+10%)	331
Pisco Elqui	507(+33%)	381
Andacollo [Collowara]	199(+65%)	121
Las Cardas	274(-5%)	288
Tongoy Balsa CMET	2(-86%)	14
Hurtado [Lavaderos]	350(+89%)	185
Pichasca	334(+61%)	207
Quebrada Seca	152(0%)	0
Ovalle [Talhuén]	481(+2%)	471
Algarrobo Bajo [INIA]	419(-3%)	432
Fray Jorge Bosque[IEB]	286	-
Fray Jorge Quebrada [IEB]	334	-
Camarico [INIA]	549(-6%)	586
Rapel	622(+29%)	481
Chaguaral [INIA]	433(+61%)	269
La Polvareda [INIA]	343(-9%)	379
Peñablanca	261	-
Combarbalá [C.del Sur]	324(+95%)	166
Canela	368(+14%)	322
Huintil	999(-5%)	1049
Huentelauquen [INIA]	349(+11%)	315
Mincha Sur	329(-19%)	404
Illapel	666(-11%)	750
Salamanca [Chillepin]	656(+33%)	492
Tilama	747(+6%)	708
Quilimari [INIA]	415(-24%)	547

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

Días con $T^{\circ} < 0^{\circ}\text{C}$ registradas		
Estación	2022-06-01 Al 2022-06-30	Detalles
Vallenar [INIA]	0	(1)
La Huerta [ULS]	4	2022-06-17-2, 2022-06-19-2.2, 2022-06-20-0.8, 2022-06-28-0.5,
Chiguinto	0	
La Arena	4	2022-06-16-0.5, 2022-06-17-2.5, 2022-06-21-0.5, 2022-06-23-1.1,
San Felix	1	2022-06-17-0.3,
Cachiyuyo	0	
Punta de Choros	0	
Punta Colorada	0	
La Serena [El Romeral]	0	
La Serena [CEAZA]	0	
La Serena [Cerro Grande]	0	
Gabriela Mistral	0	
Coquimbo [El Panul]	0	
Vicuña	5	2022-06-06-1, 2022-06-15-1.6, 2022-06-17-1.2, 2022-06-19-1.9, 2022-06-20-2,
Pan de Azúcar	0	
Pisco Elqui	3	2022-06-16-0.4, 2022-06-21-0.1, 2022-06-28-0.6,
Las Cardas	0	
Tongoy Balsa CMET	0	
Hurtado [Lavaderos]	1	2022-06-21-0.7,
Pichasca	0	
Quebrada Seca	0	
Ovalle [Talhuén]	0	
Algarrobo Bajo [INIA]	1	2022-06-17-0.5,
Fray Jorge Bosque[IEB]	0	
Fray Jorge Eddy	0	
Fray Jorge Quebrada [IEB]	0	
Camarico [INIA]	1	2022-06-17-0.4,
Rapel	2	2022-06-15-0.8, 2022-06-17-1.6,
Chaguaral [INIA]	0	
Las Naranjas [INIA]	0	(1)
La Polvareda [INIA]	0	
Peñablanca	0	
Ajial de Quiles [INIA]	1	(1)2022-06-13-0.1,
Combarbalá [C.del Sur]	0	
Canela	0	
Huintil	17	2022-06-06-1.2, 2022-06-07-1.8, 2022-06-08-0.3, 2022-06-11-1.3, 2022-06-12-3, 2022-06-13-2.8, 2022-06-15-3.1, 2022-06-16-0.8, 2022-06-17-2.5, 2022-06-18-2.7, 2022-06-20-1.6, 2022-06-21-0.3, 2022-06-25-0.1, 2022-06-26-1, 2022-06-27-1.4, 2022-06-28-1.7, 2022-06-29-1.1,
Huentelauquen [INIA]	0	
Mincha Sur	0	
Illapel	4	2022-06-11-1.2, 2022-06-17-0.3, 2022-06-18-0.9, 2022-06-29-0.1,
Salamanca [Chillepin]	7	2022-06-09-0.4, 2022-06-15-2.3, 2022-06-17-1.3, 2022-06-20-0.4, 2022-06-21-0.6, 2022-06-26-0.7, 2022-06-27-1.4,
Tilama	2	2022-06-01-1.5, 2022-06-17-0.2,
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 julio 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 debería cambiar, debido a las precipitaciones registradas durante las primeras semanas de julio 2022. 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.

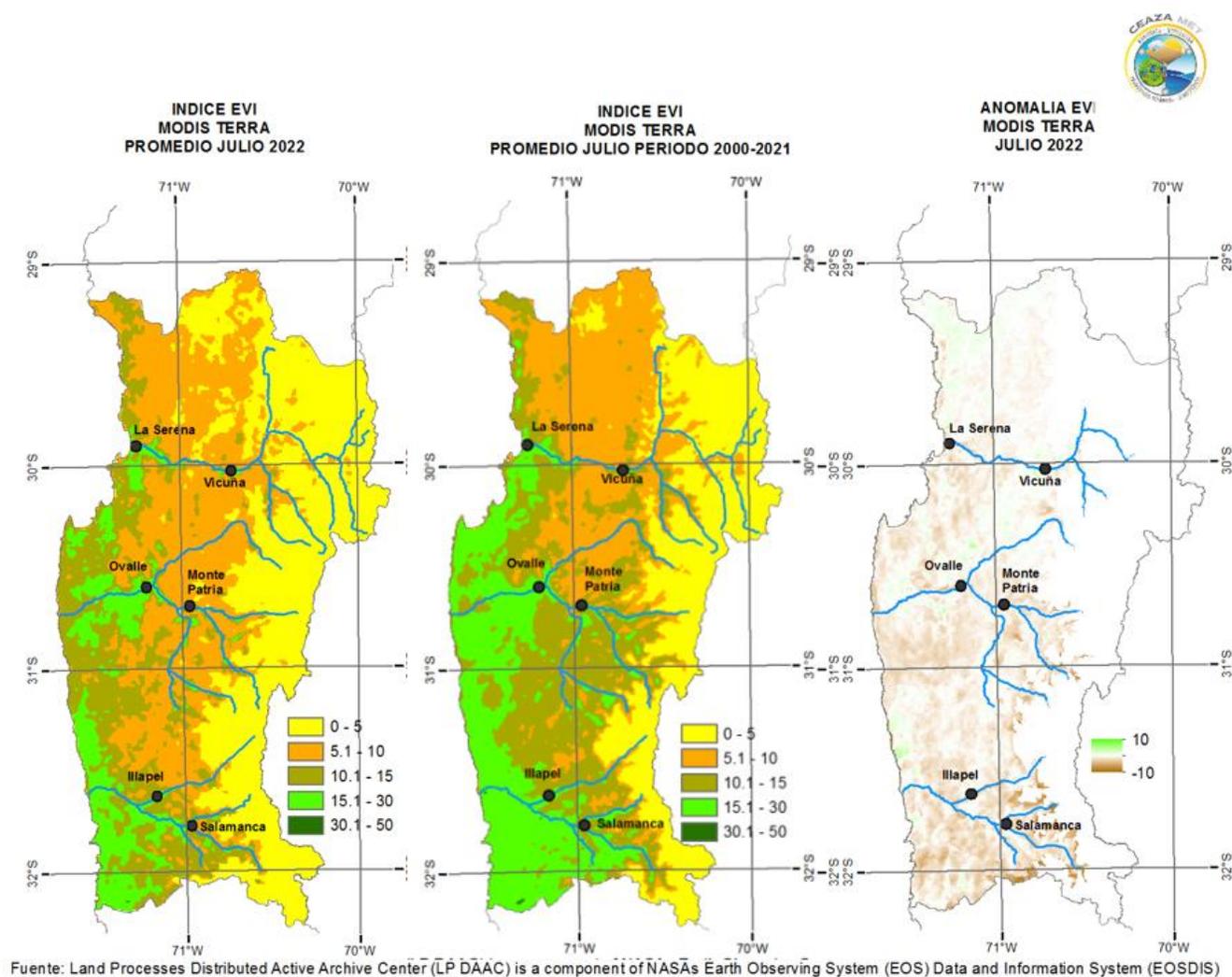


Figura EVI 1. Mapa promedio del EVI del último mes en la región de Coquimbo (izquierda). Mapa promedio climatológico del período 2000-2020 (centro). Mapa de la anomalía mensual (derecha).





» ANÁLISIS AGRONÓMICO

Almendro (*Prunus dulcis*)

Agosto es el mes de inicio de la floración de esta especie frutal, en principio a la fecha se ve una floración atrasada a un año normal, que tendrá entre el 15 al 22 de este mes su plena floración. Se estima por la buena sumatoria de frío invernal y si se acompañan buenas temperaturas en este mes, una floración bastante corta e intensa.



La humedad de suelo producto de las últimas precipitaciones está a capacidad de campo, es decir, suelo con estanque lleno en cuanto a humedad. Evitar dar riegos en plena floración porque afectan la cuaja y crecimiento radicular. Volver a regar a fin de mes.

El ingreso de colmenas debe hacer por parte, procurar colocar 30% de la cantidad de colmenas a fines de la primera semana de agosto y el saldo final dentro de la semana del 8 de agosto. Se debe usar una muy buena calidad de abejas polinizadoras. Cada asesor y/o productor de almendros debe definir el número de colmenas por hectárea y su distribución en el huerto. Es importante poder revisar con un apicultor especialista las colmenas que se usarán. Usar el manual del apicultor que define los estándares para la elección de una buena colmena polinizadora. En promedio en la región de Coquimbo se están colocando entre 12 a 15 colmenas de calidad por ha.-

Evitar hacer uso de herbicidas durante la permanencia de colmenas en el huerto.

Establecer la estrategia del programa de control de hongos de flor, usar productos que controlen Botrytis y Monilia y que tengan registro para almendros y no afecten la acción de las abejas polinizadoras ni tampoco la germinación del polen de la flor del almendro. Es importante recurrir a un especialista del tema para la determinación de los productos a usar. Es clave que estas aplicaciones se hagan fuera de las horas de máxima actividad de abejas.

Siempre es bueno e importante anotar el avance de la curva de floración y la sincronización entre las variedades del huerto. Recordar que en el primer riego después de terminada la floración se debe incorporar ya los primeros fertilizantes. Apoyar la curva de floración con micro elementos y bio-estimulantes que mejoren el período efectivo de polinización y la retención de la cuaja.

Nogal (*Juglans regia*)

En el mes de Agosto aún se está en plena dormancia en los nogales, sin embargo ya las yemas vegetativas y florales comienzan a hincharse iniciando su activación. Es clave este mes para la decisión del uso o no de productos para romper la dormancia y favorecer la brotación.



Es muy importante la revisión del perfil de suelo en cuanto a este no debe perder humedad por debajo del 70% de humedad aprovechable. Revisar calicatas, cantidad y calidad de raíces.

En general la sumatoria de frío ha sido más que el año pasado a la misma fecha, no obstante es necesario igual aplicar cianamida en pos de uniformar los eventos de floración y sincronización entre la flor masculina (amento) y la flor femenina (pistiladas).





Las fechas históricas de aplicaciones de cianamida hidrogenada en la región de Coquimbo han sido entre el 5 y 20 de agosto. Procurar no aplicar cianamida junto o cerca de una aplicación de aceite. Es importante que los suelos estén con humedad si se decide el uso de este producto para romper la dormancia.

Es importante ir definiendo la estrategia de apoyo de la nutrición foliar durante la curva de flor que es en el mes de septiembre.

Terminar podas y control de malezas con uso combinado de ingredientes activos pre y post emergentes.

Vid (*Vitis vinifera*)

Uva de mesa



- a.) Las variedades están brotando más temprano que en sus fechas históricas en la mayoría de las zonas en las partes alta de los valles de las regiones de Atacama y Coquimbo.
- b.) La cantidad y uniformidad de la brotación está en directa relación al volumen de agua usado en la temporada anterior por cada productor y la calidad de este brote y el número y tamaño de los racimos en relación a la definición del volumen y oportunidad de agua de riego.
- c.) Trabajar programas de control de maleza con herbicidas suelo-activos de preemergencia.
- d.) Definir programa de control preventivo de ácaros, arañas y oídio con los respectivos plaguicidas, uso de aceites y fungicidas.
- e.) Trabajar el desbrote temprano para favorecer calidad y vigor de los brotes y racimos.

Uva pisquera

- a.) Terminar las podas en general en todas las variedades en esta primera semana de agosto, proteger todos los cortes con pastas fungicidas para evitar entrada de patógenos por las heridas de la madera.
- b.) Revisar estados invernales de plagas para definir efectividad o no de uso de aceites y/o insecticidas en pleno receso.
- c.) Último mes para incorporar materia orgánica a los suelos

Uva vinífera

- a.) Revisar estructuras pos vendimia, revisar tutores, alambres. Definir de acuerdo a nivel de defoliación y maduración de los cargadores inicios de las podas dentro de este mes. Partir en general con las variedades blancas de brotación más temprana.
- b.) Programar control de maleza con uso de herbicidas suelos activos de pre emergencia.
- c.) Incorporar todo el material de poda, aprovechar de uso de enmiendas para mejora de la estructura de los suelos.
- d.) Sacar análisis de fertilidad de yemas.





» NIEVE

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

Las tres provincias de Elqui, Limarí y Choapa terminan el respectivo mes con valores de cobertura sobre el 50% del promedio histórico del mes equivalentes a unos 11000 km² aproximadamente ubicados preferentemente sobre la cota de los 2.500 metros sobre nivel del mar. En relación a la tendencia a un año normal a la fecha esta registra valores de superávit de cobertura a nivel regional, como se observa en los gráficos adjuntos. (fig. N1).

Dentro de julio se registraron 3 eventos (iniciados el 1,9 y el 14 de julio), que dejaron precipitación en la cordillera, los que permitieron terminar el mes con valores de altura de nieve de entre 100 a 150cm en la alta cordillera regional (>3000msnm).

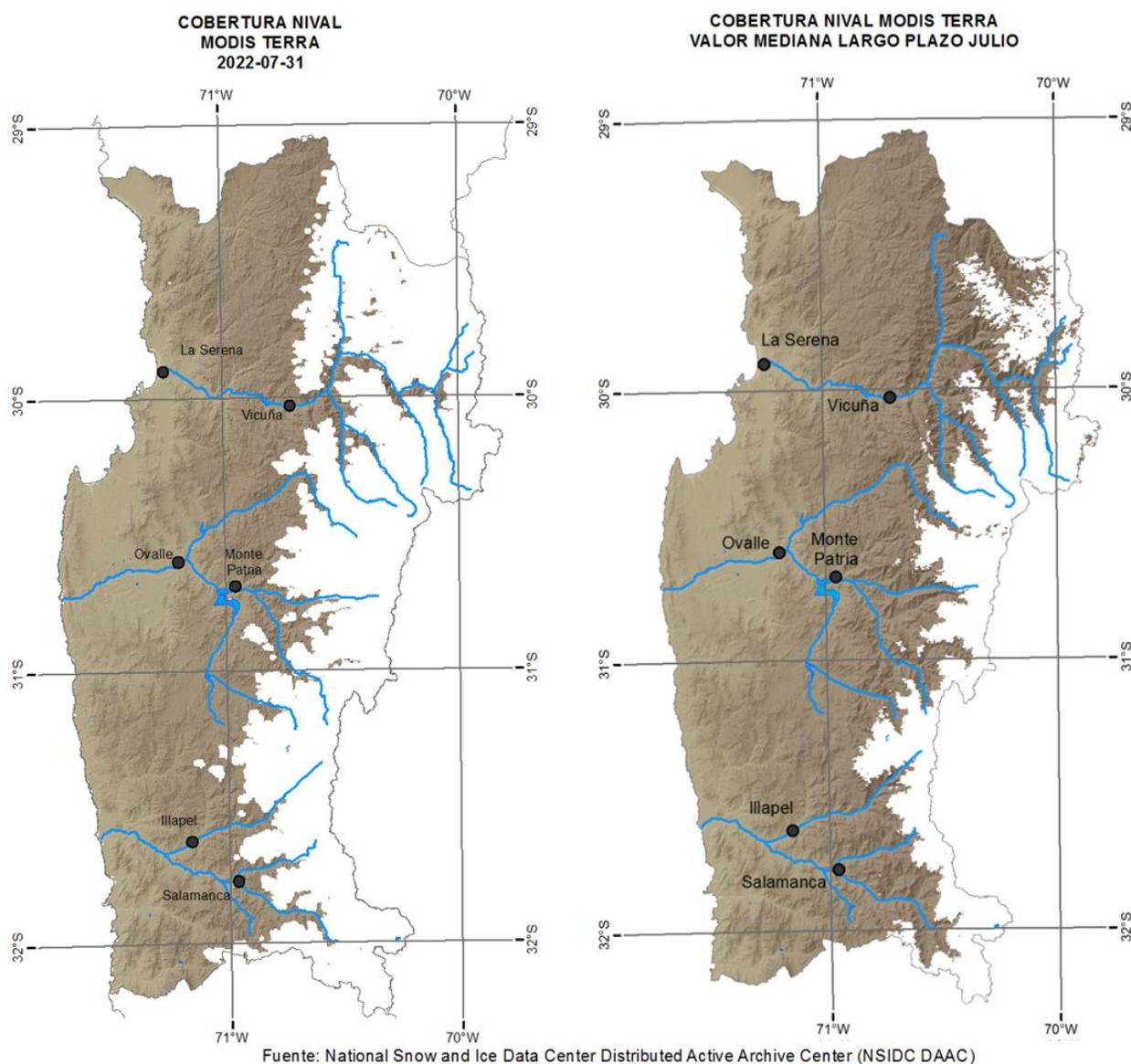


Figura N1. Mapa de la cobertura de nieve del último día del mes (izquierda) y el mapa con la mediana del mes del período 2003 -2020 (derecha).



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



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



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



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





» CAUDALES

En lo que va de la temporada (abril'22 – marzo'23) **los caudales se presentan bajo lo normal en las 3 cuencas de la región.** Los ríos principales, de las tres provincias de la región, registran 35% (Elqui), 39% (Limarí) y 29% (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 pasado invierno del 2022. Sin embargo, se espera que las precipitaciones actuales ocurridas hasta fines de julio provean cierta mejora en los niveles hacia primavera 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)	1.6	1.7	2	2.4									1.93
		% del prom. histórico	23	25	29	35									
Limarí	Grande en Las Ramadas	Caudales (m ³ /s)	0.3	0.4	0.6	0.9									0.55
		% del prom. histórico	19	22	27	39									
Choapa	Choapa en Cuncumén	Caudales (m ³ /s)	0.7	0.7	0.8	1.2									0.85
		% del prom. histórico	19	19	20	29									

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

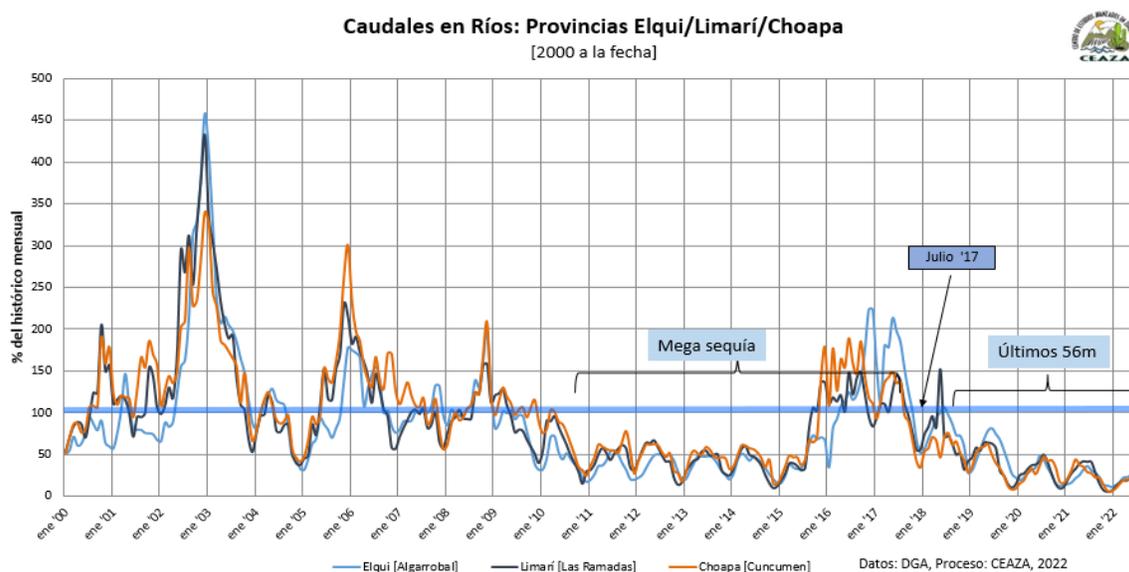


Figura C2. Evolución de los caudales como porcentaje del histórico mensual por cuenca, desde enero del 2000 a la fecha.





» EMBALSES

La cantidad de agua contenida en los embalses regionales está entre el 8% y el 76%. Porcentualmente, existe mayor reserva de agua embalsada en Elqui y menos en Choapa. Limarí registra un nivel intermedio de ambas provincias, finalizando julio 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, terminando el mes con una cantidad embalsada de apenas un 17%.

Provincia	Embalse	Capacidad (MMm ³)	Estado Actual	
			(MMm ³)	(%)
Elqui 33%	La Laguna	38.2	29	76%
	Puclaro	209	53	25%
Limarí 13%	Recoleta	86	16	19%
	La Paloma	750	100	13%
	Cogotí	156.5	13	8%
Choapa 11%	Culimo	10	1.9	19%
	Corrales	50	4.5	9%
	El Bato	25.5	3.2	12%
Región	Todos	1325	220.6	17%

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 **17% 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 33% embalsado, en donde su embalse de cabecera (La Laguna) con buenas reservas (76%) y con un 25% en el embalse Puclaro.
- Limarí tiene un 13% embalsado y ya presenta todos sus embalses con valores bajos, con el menor porcentaje siendo el Cogotí el más crítico con un 8%.
- En Choapa tiene una cantidad embalsada baja (11% 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.

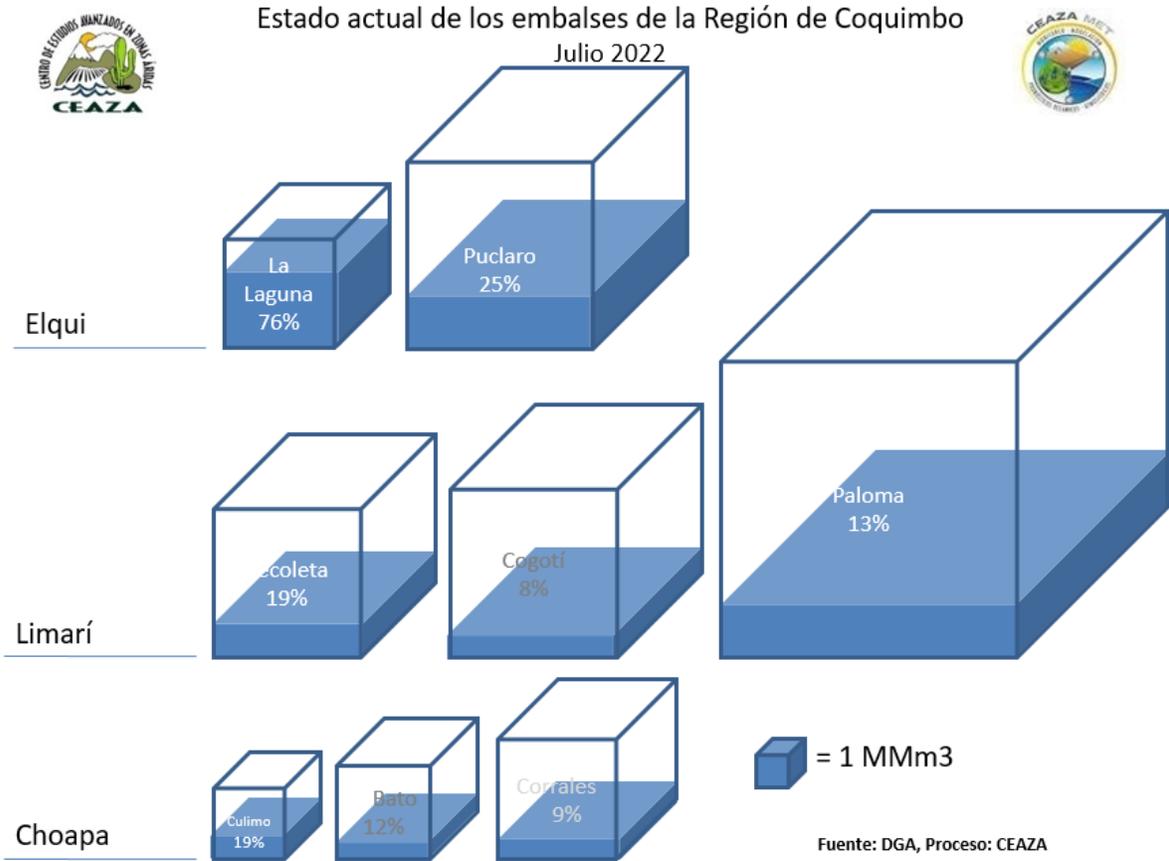


Figura E1. Representación gráfica del estado actual de los embalses de la Región de Coquimbo

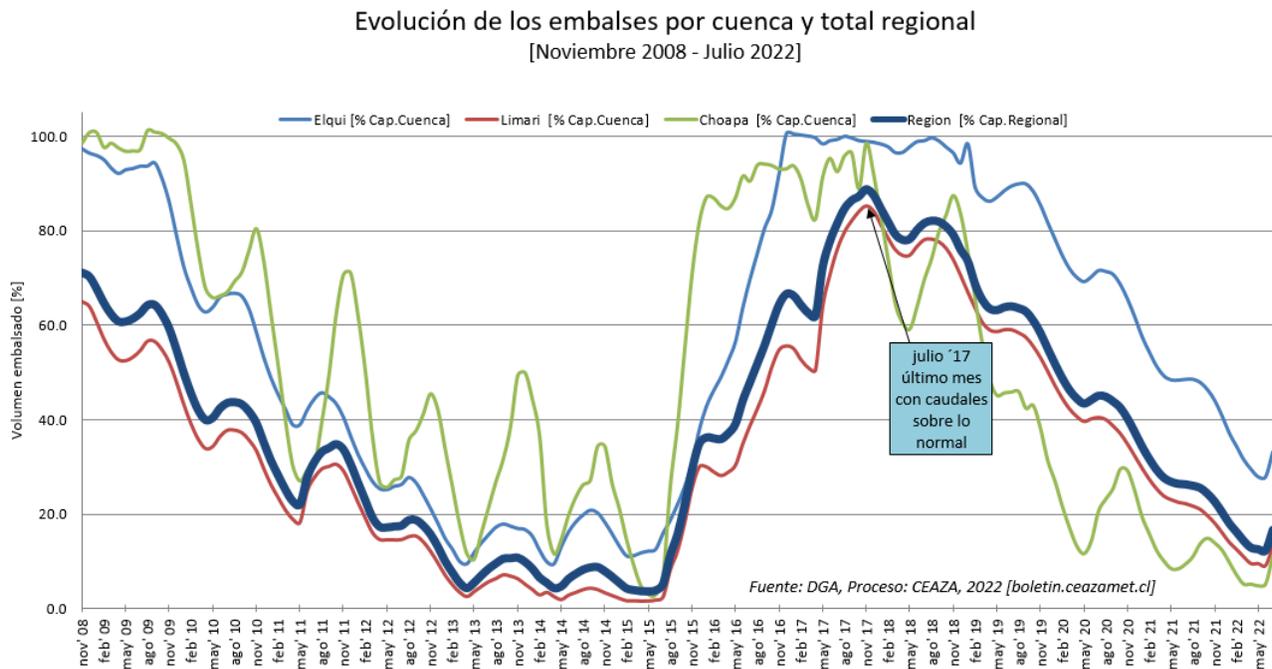


Figura E2. Comparativa interanual del volumen mensual embalsado regional y por cuenca del período 2009-2020.





CONCLUSIONES

Durante julio se mantuvo la fase La Niña del ciclo ENOS, la cual se espera que persista por el resto del año. A su vez, se espera que la temperatura superficial del mar en la zona de la “Mancha Cálida” se mantenga anormalmente alta durante el próximo trimestre, por lo que condiciones más bien secas para la Región de Coquimbo se esperan entre agosto y octubre. La persistencia de La Niña favorece, además, el pronóstico de temperatura promedio a lo largo de la costa de la región por debajo del rango normal para la época del año, así como el pronóstico de temperatura promedio dentro del rango normal para la época del año desde valle a cordillera. Dicho pronóstico de temperatura promedio hacia el interior es indicativo de que, a medida que termina el invierno y comienza la primavera, los episodios de helada serían menos frecuentes y a su vez, que las temperaturas máximas comenzarían a aumentar respecto a los valores invernales.

Como parte del patrón de gran escala asociado a condiciones La Niña, durante julio la temperatura superficial del mar se mantuvo anormalmente baja en gran parte del Océano Pacífico suroriental. Tal patrón contrasta con la temperatura superficial del mar alta en la zona de la “Mancha Cálida” así como en el resto del Océano Pacífico subtropical occidental. La persistencia de este patrón de anomalías de temperatura durante el próximo trimestre, así como también el fin del invierno, haría menos frecuente la ocurrencia de episodios de precipitación en la Región de Coquimbo durante los próximos meses.

Las series de tiempo de temperatura promedio durante el mes mostraron la ocurrencia de tres períodos cálidos asociados al desarrollo de vaguadas costeras así como de un período frío asociado a la llegada de un sistema frontal. Dicho período frío se asoció a eventos de helada en varias estaciones de la red, destacando los -6°C alcanzados en Pisco Elqui. Si bien los eventos de helada pueden seguir ocurriendo como parte de la temporada, durante el próximo trimestre serían menos frecuentes a medida que finaliza el invierno y comienza la primavera.

Julio tuvo también dos eventos importantes de precipitación que en conjunto cambiaron el escenario de déficit en varias de las estaciones de la red. Sin ir más lejos, los más de 100mm que cayeron durante el mes en varias estaciones hicieron que en algunas localidades haya un superávit superior al 100% no obstante en otras, el déficit varíe entre casi 2% y casi 46%. Este panorama dominante de superávit de precipitación aún no se refleja en los niveles de caudal, el cual sigue por debajo del promedio histórico para el mes en los tres principales ríos de la Región de Coquimbo, ni en los niveles de embalse, los cuales están desde 8% hasta 76% de su capacidad máxima. Considerando esta situación y el pronóstico desfavorable para ocurrencia de precipitaciones durante el trimestre agosto/septiembre/octubre, 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 17% de la capacidad de embalse de la región, y un nivel de caudales que oscilaría entre 29 y 35% de los históricos de la temporada.

Se ha observado una acumulación en general favorable del parámetro de Horas Frío en gran parte de la Región de Coquimbo, por lo que la condición de las fases fenológicas de receso invernal relacionadas con este parámetro en se verían normales 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 (meteorología y clima)

Pablo Salinas (modelos globales)

Pilar Molina (difusión y transferencia)

Marcela Zavala (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: septiembre, 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.

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.

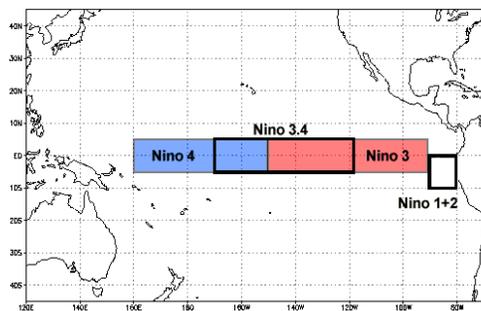


Figura A1: Zonas de estudio de El Niño.

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.

