



# BOLETÍN CLIMÁTICO



REGIÓN DE COQUIMBO  
NOVIEMBRE | 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 registraron entre el 2018 y 2021 (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 28% de los históricos en Elqui, 41% en Limarí y 35% en Choapa, esta situación finalmente ha llevado también a una constante disminución de los niveles de agua embalsados en los últimos años.

En este momento el agua embalsada en Elqui es de un 28% de su capacidad, Limarí un 16% y Choapa un 34%.

Los eventos de precipitación de invierno permitieron superar el déficit de precipitaciones anuales acumuladas, terminando el mes con un 10% de superávit regional.

**Para el trimestre noviembre/diciembre/enero'23, en el contexto del desarrollo de la temporada seca, se pronostican precipitaciones dentro 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 hasta otoño del próximo año.**

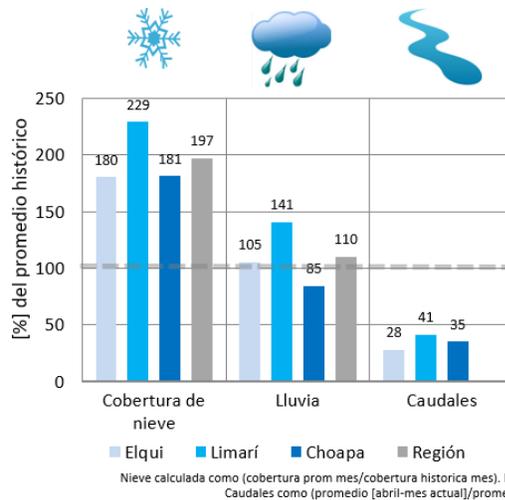
Para el mismo trimestre se pronostica que, respecto a esta época del año, las temperaturas promedio en la Región de Coquimbo estén bajo el rango normal a lo largo de la costa y en el rango normal hacia el interior, lo que implicaría el comienzo de la temporada de olas de calor con el aumento de la insolación, así como una baja probabilidad de ocurrencia de heladas.

Con respecto al panorama del ciclo El Niño–Oscilación del Sur (ENOS), se espera que la fase La Niña persista hasta el final del verano, para posteriormente comenzar una fase neutra. 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 fines de otoño 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.

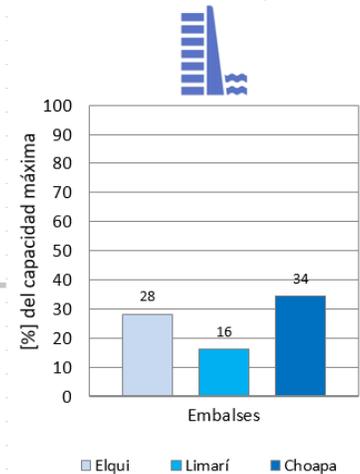
### Estado precipitaciones y caudales

Al 31 de octubre, 2022



### Estado embalses

Al 31 de octubre, 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.





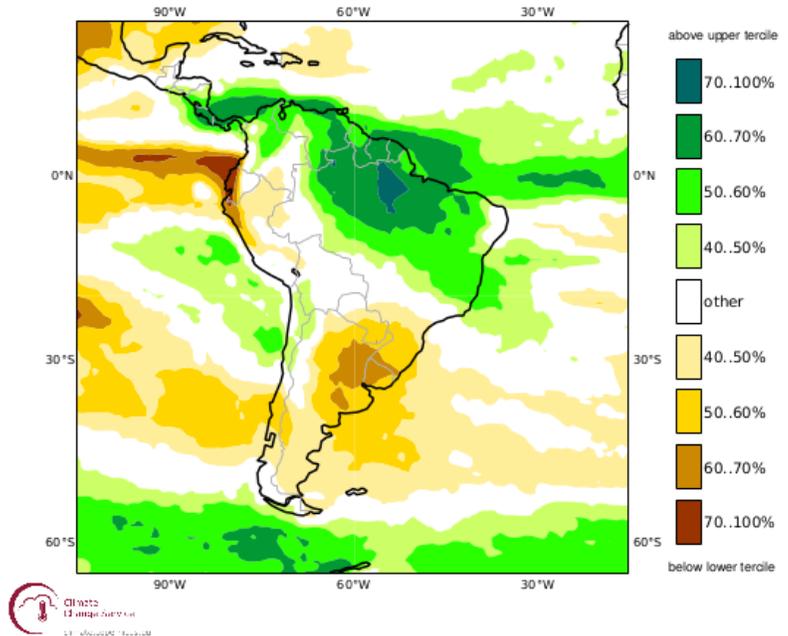
## » PRONÓSTICO ESTACIONAL

### Precipitaciones

Durante el trimestre noviembre/diciembre/enero se desarrolla la temporada seca en la Región de Coquimbo, por lo que se espera que los eventos de precipitación, de ocurrir, sean eventos aislados y que en general se asocien a la temporada lluviosa en el Altiplano. No obstante, los modelos globales tienden a coincidir en que la precipitación durante los próximos meses en la Región de Coquimbo se encuentre dentro de los rangos normales para la época del año. Lo anterior implica que no se esperan mayores aportes de agua para el sistema hídrico.

C3S multi-system seasonal forecast  
 Prob(most likely category of precipitation)  
 Nominal forecast start: 01/10/22  
 Unweighted mean

NDJ 2022/23

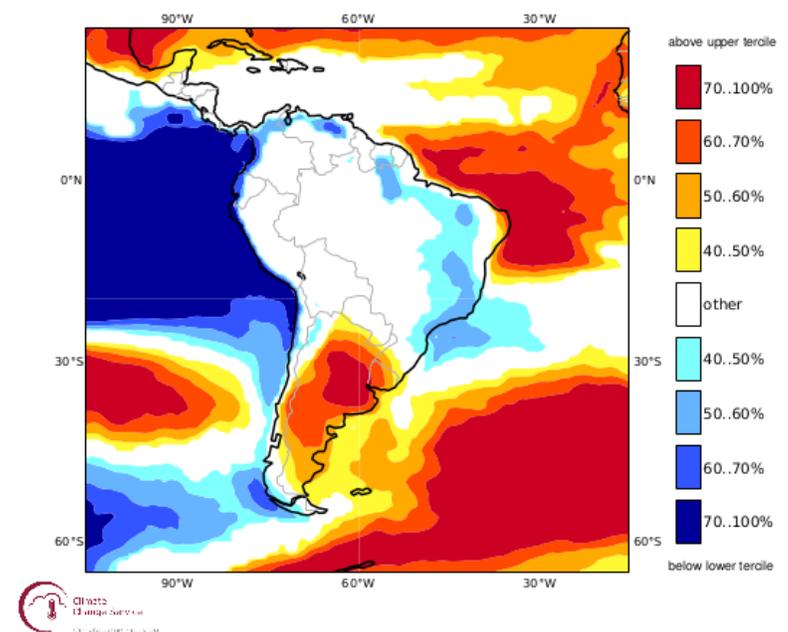


### Temperaturas

Durante el trimestre noviembre/diciembre/enero se espera que la temperatura promedio del aire en la Región de Coquimbo se encuentre dentro del rango normal para la época del año hacia sectores interiores. A lo largo de la costa, en cambio, se esperan temperaturas promedio por debajo del rango normal para la época del año, como parte de un patrón de gran escala que afecta también a la región subtropical del Océano Pacífico suroriental, el cual se asocia a la persistencia de condiciones La Niña.

C3S multi-system seasonal forecast  
 Prob(most likely category of 2m temperature)  
 Nominal forecast start: 01/10/22  
 Unweighted mean

NDJ 2022/23



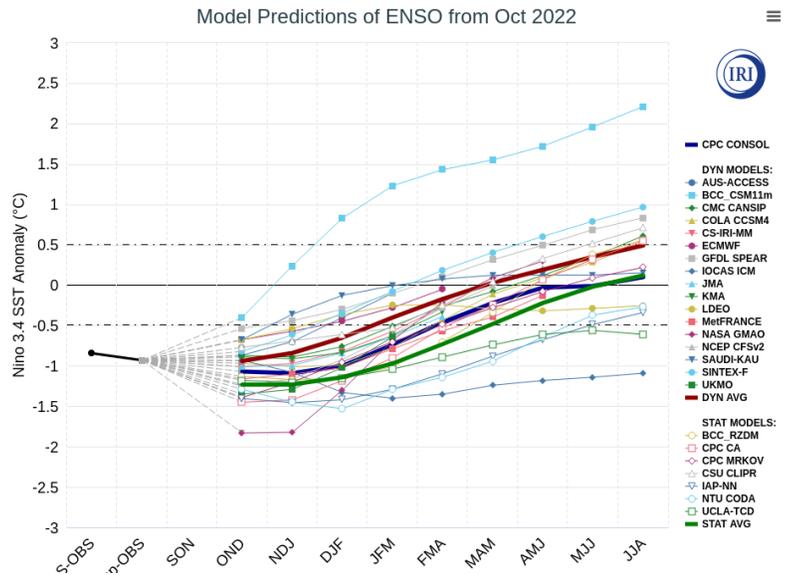
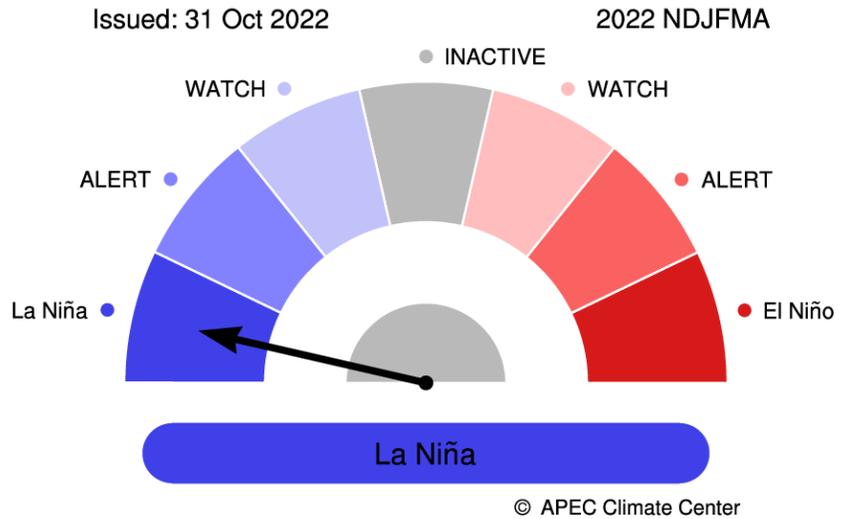


## ENOS e índices

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 hasta el final del próximo verano, para luego comenzar a transicionar hacia una fase neutra. Considerando lo anterior, las probabilidades de desarrollo de una fase El Niño se mantienen por debajo de 10%, al menos hasta el final del próximo otoño.

La persistencia de la condición La Niña trae como consecuencia viento predominantemente desde el sur a lo largo de la costa de la Región de Coquimbo, favoreciendo el pronóstico de temperaturas bajo el rango normal para dicho sector. Asimismo, se espera que la persistencia de La Niña, sumado al desarrollo de la temporada seca en la Región de Coquimbo y la persistencia de anomalías positivas de temperatura superficial del mar en la zona de la “Mancha Cálida”, desfavorezca la llegada de sistemas frontales a la región durante el próximo trimestre. Todo lo anterior implica que entre noviembre y enero se esperan condiciones mayormente secas en la Región de Coquimbo.

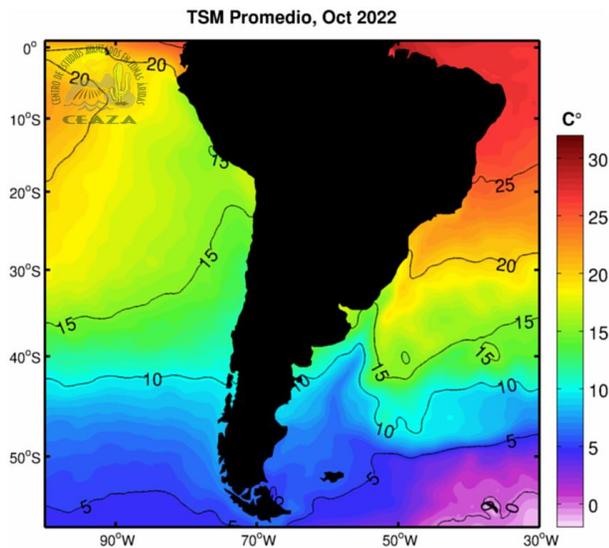
## ENSO Alert System





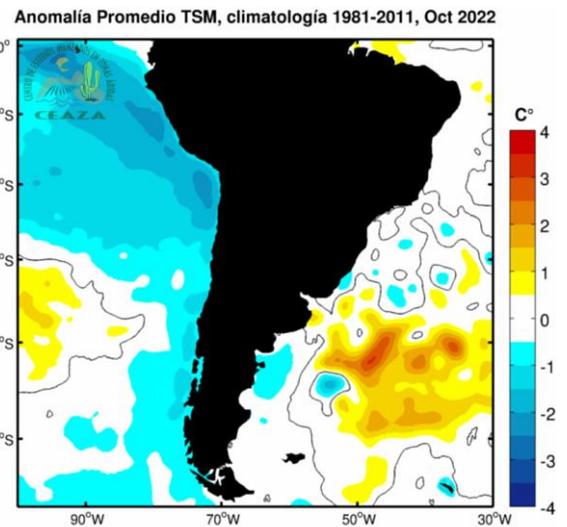
## » TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR

Durante octubre 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 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 fue menor a 13°C, aumentando costa afuera (Fig. TSM3) y asociándose a valores por debajo del rango normal para el mes fuera de la costa de toda la Región de Coquimbo, con anomalías de hasta -1°C a lo largo de la costa norte (Fig. TSM4).



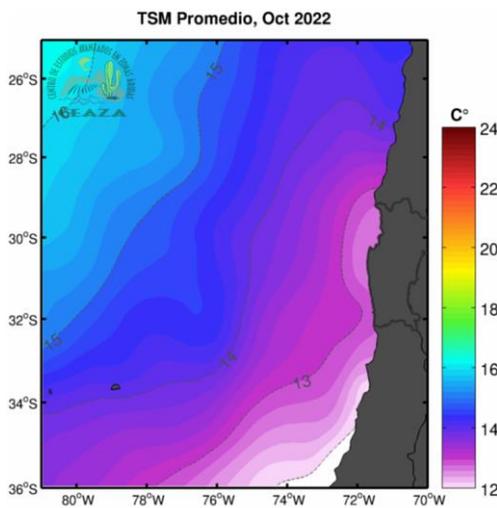
Fuente: NOAA <http://www.noaa.gov>

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



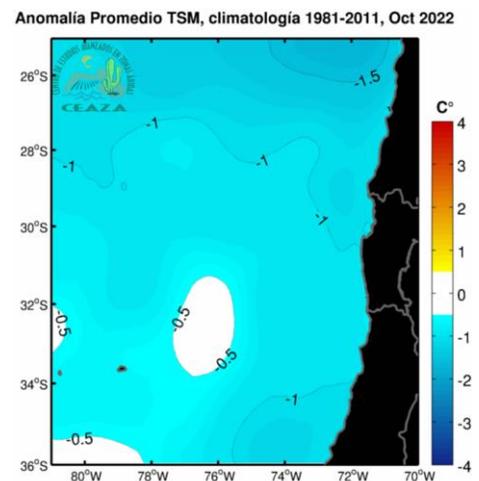
Fuente: NOAA <http://www.noaa.gov>

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



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.



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

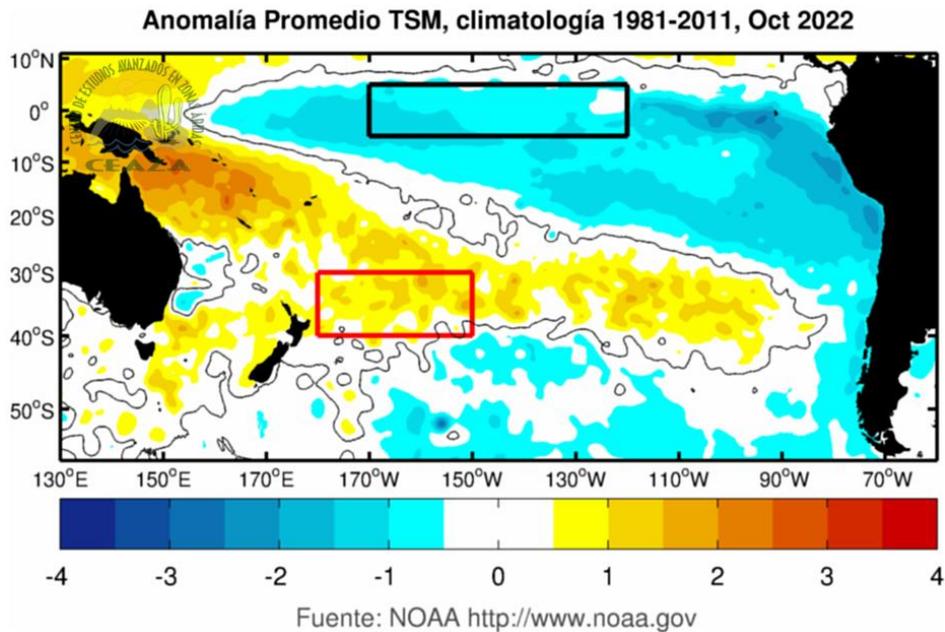
**Figura TSM4.** Promedio mensual de anomalías de TSM en el último mes entre el sur de la Región de Antofagasta y la Región del Maule.



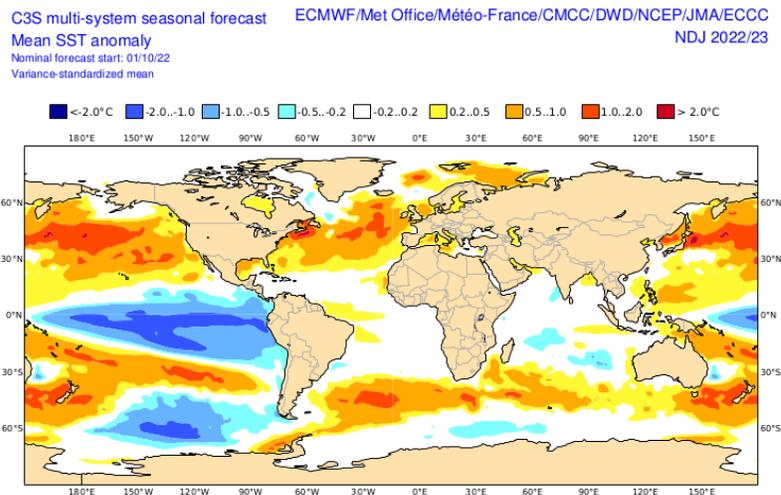


Las anomalías de TSM descritas se enmarcan en un contexto de condiciones frías a lo largo del Océano Pacífico central y oriental y de condiciones cálidas en el Pacífico occidental subtropical que se extiende desde noroeste a sureste, alcanzando 90°W en torno a 40°S (Fig. TSM5). Este patrón de anomalías negativas de TSM al norte y positivas de TSM al sur son consistentes con condiciones La Niña y a la persistencia de la “Mancha Cálida” respectivamente, factores que restringieron la llegada de nuevos sistemas frontales a la Región de Coquimbo.

Se espera que el patrón espacial descrito se mantenga durante el trimestre noviembre/diciembre/enero, con anomalías negativas de TSM más intensas a lo largo del Océano Pacífico central ecuatorial y anomalías positivas de TSM más intensas en la cuenca occidental del Océano Pacífico sur (Fig. TSM6). La persistencia de tales condiciones, sumado al desarrollo de la estación seca en la región, sugieren que durante el próximo trimestre los eventos de precipitación en la Región de Coquimbo no serían frecuentes.



**Figura TSM5.** Anomalia 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.

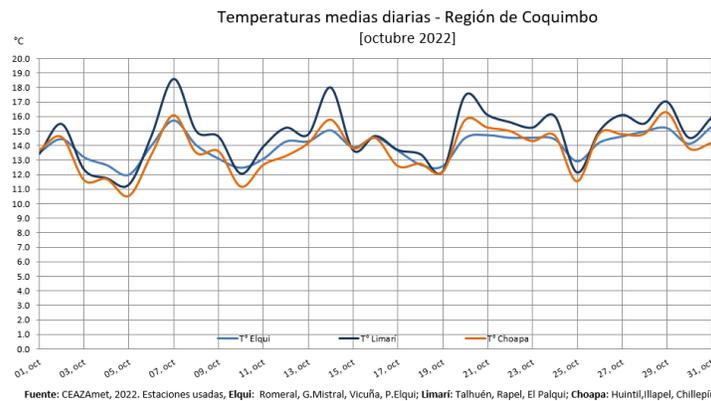




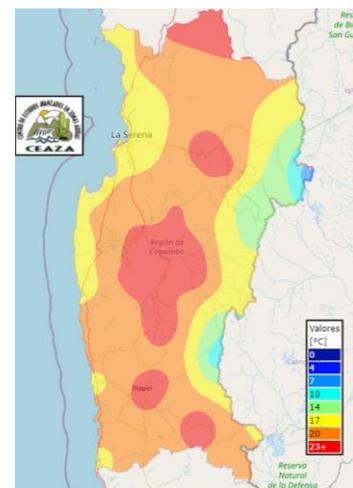
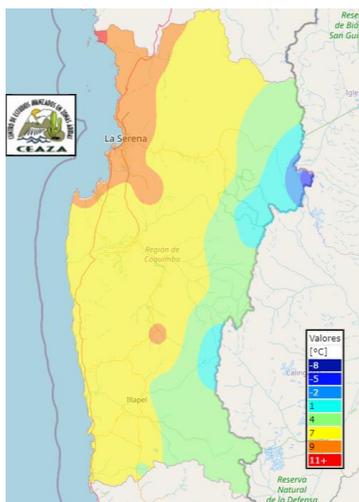
## » VARIABILIDAD TÉRMICA

Durante octubre la temperatura promedio en las tres provincias fluctuó en torno a los 14°C, siendo por lo general mayor en la provincia de Limarí. A partir de la serie de tiempo, destacan cuatro días en donde la temperatura promedio fue mayor: los días 07; 14; 20; y 29 de octubre. Asimismo, destacan cuatro días con temperatura promedio más baja: los días 05; 10; 19; y 25. Mientras los días más cálidos se asociaron a episodios de vaguada costera (días 07 y 14) así como al paso de dorsales en altura (días 14; 20; y 29), los días fríos se asociaron al paso de vaguadas en altura (días 05; 10; y 25) y al paso de un núcleo frío en altura (día 19) (Fig. VT1).

Respecto a la distribución de temperaturas extremas, las mínimas promedio tendieron a ser más altas hacia la costa y valles cercanos de la provincia de Elqui, mientras que fueron 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 más altos en los valles (especialmente en el valle de Limarí) y más bajos hacia la cordillera, en donde la temperatura máxima promedio fluctuó entre 7 y 14°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.



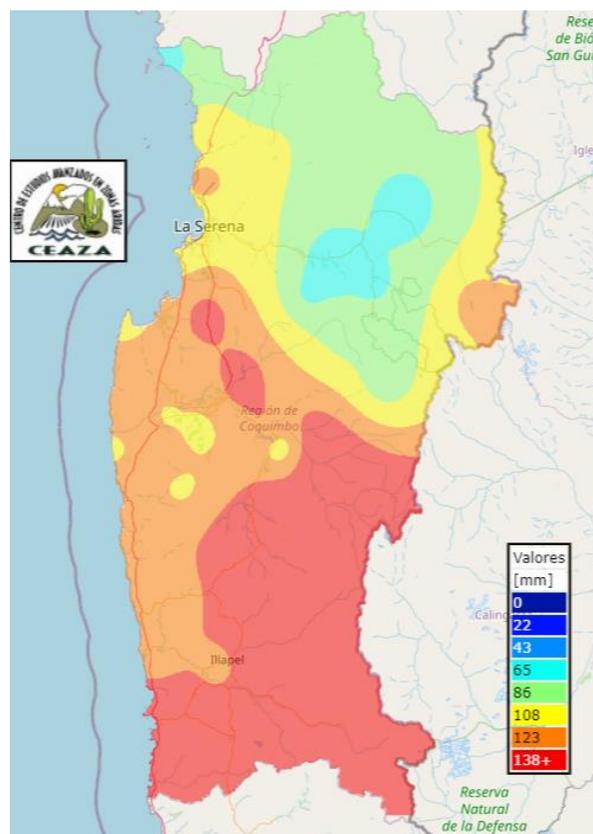


## PRECIPITACIONES (LLUVIAS)

Los eventos de precipitación más importantes de octubre fueron los de los días 05 y 19, los cuales en general aportaron hasta poco más de 2mm al acumulado anual en algunas estaciones de la red (Tabla P1). Dicho aporte no permitió cambiar de forma apreciable la distribución del acumulado anual, manteniéndose los mayores montos en valles y precordillera de las provincias de Limarí y Choapa. En la provincia de Elqui en cambio, la mayor precipitación se concentra a lo largo de la costa (Fig. P1).

Dada la escasa precipitación del mes, las estaciones con información climatológica redujeron su superávit o bien incrementaron su déficit, variando desde casi 29% de déficit en Illapel y La Canela (provincia de Choapa) hasta casi 81% de superávit en Embalse Recoleta (provincia de Limarí). Separando las estaciones por provincia, se obtiene que mientras las estaciones en las provincias de Elqui y Limarí promedian un superávit de casi 5% y casi 40% respectivamente, en la provincia de Choapa se promedia un déficit de casi 15%. Así, considerando el conjunto de estaciones con información climatológica en las tres provincias, se obtiene un superávit en torno al 10% de la precipitación acumulada hasta octubre en la región (Tabla P2).

Estado actual red CEAZAMet (Informe mensual)											
Estación	Ene '22	Feb '22	Mar '22	Abr '22	May '22	Jun '22	Jul '22	Ago '22	Sep '22	Oct '22	Total [mm]
<b>Elqui</b>											
Punta de Choros	0	0	0	0,8	0	6,8	37,6	0	0	1	46,2
Punta Colorada	0	0,1	0,2	0,6	0,6	4,5	82	0,4	0,4	0	88,8
La Serena [El Romera]	0	0	0,1	0,1	0,3	5	151,9	0,2	0	0,2	157,8
La Serena [CEAZA]	0	0,4	0,3	0,6	0,8	4,2	89,4	0,9	0,3	0,2	97,1
Gabriela Mistral	0	0,1	0,5	1,2	1,3	2,8	117,2	1,1	0,6	0,9	125,7
Coquimbo [El Panu]	0	0	0,5	1	0,9	4,1	94,8	1,7	0,1	0,8	103,9
Vicuña	0	0	0	0	(1)0,2	2,3	61,4	4	0	0	67,9
Pan de Azúcar	0	0	0,6	1,5	1,9	5,1	131,3	1,3	0,3	1	143
Pisco Elqui	0	0	0	0	0,2	3,2	41,8	4,8	0	2,2	52,2
Punta Lengua de Vaca	0	0,1	0	0	0	4,3	73,2	10,8	-	-	89,2
Andacollo [Collowara]	0	0	0	0	0	6,3	120	2	0	0	128,3
Las Cardas	0	0	0,1	0,3	0,6	5	177,9	4,6	0,3	0,4	189,2
<b>Limarí</b>											
Hurtado [Lavaderos]	0	0	0	0	1,4	2,3	62,7	4,7	0,2	4,5	75,8
Pichasca	0	0	0	0	0,1	8,2	107,7	5,5	0	0,1	121,6
Quebrada Seca	0	0	0	0	0	10,7	117,1	14,7	0,8	1,3	144,5
Laguna Hurtado	0	0	0	0	(1)1,3	(1)17,3	(1)23,4	11,4	(1)0	2,3	55,6
Ovalle [Talhuén]	0	0	0,1	0	0,6	2,3	97,1	13,1	0,1	0,6	113,9
Algarrobo Bajo [INIA]	0	0	0,1	0,3	0	5,9	(1)78,6	(2)10,9	(2)0,1	(2)0,6	96,5
Fray Jorge Eddy	-	-	-	-	-	3,9	(2)67,4	(1)7,4	(1)1,5	(2)17,4	164,2
Los Acasios [INIA]	0	0	0	(2)0,6	(2)4,3	(2)24,3	16,4	0,9	-	-	47,2
Camarico [INIA]	0	0	0,1	0,6	1,4	6	115,4	16,3	1,3	2,4	143,5
Rapel	0	0	0	0	0	7,6	133,6	32	0	0,3	173,5
Caleta El Toro	-	-	-	(2)0,4	0	2,6	51,6	13,2	2,2	1,7	71,7
El Paiqui [INIA]	0	0	0	0	0	-	-	15,3	0	0	19,1
Chaguaral [INIA]	0	0	0	0	0	6,3	(1)161,8	28,5	0	1,4	198
Las Naranjas [INIA]	-	-	-	-	-	(1)4,4	128,6	16,9	0	1,8	151,7
La Polvareda [INIA]	0	0	0	0	0	4,5	103,1	10,4	(1)0,1	0,3	118,4
Peñablanca	0,1	0,3	1,2	2,4	2,5	6,1	79,8	25,3	3	5,3	126
Ajial de Quiles [INIA]	0	0	0	(2)0,2	0,4	(1)8,6	-	-	-	(2)2,3	79,1
Combarbalá [C.del Sur]	0	0	0	0	0,1	7,1	(1)190,8	24,9	0	0,1	223
<b>Choapa</b>											
Canela	0	0	0	0,9	0,6	3,5	67,7	14,8	4,1	7,6	99,2
Huintil	(2)0	(2)0	0	0	0,6	5,9	134,8	26,7	0,1	3,2	171,3
Huentelauquen [INIA]	0	0	0	1,7	0,4	15	(2)71,1	-	-	(2)0	99,5
Mincha Sur	0	0	0	0,7	0,7	15,3	99,7	18,3	4,3	0,2	139,2
Illapel	0	0	0	2,1	0,6	2,5	90,1	16	0,3	0,7	112,3
Salamanca [Chilepin]	0	0	0	0,2	0	13,7	206	31,7	0,1	0,2	251,9
Tilama	(1)0	(2)0	(2)0	(2)2,8	(2)1,2	16,9	95,2	17,8	3,9	0,6	138,4
Quilimarí [INIA]	0	0	0	6,8	0	41,7	96,8	35,4	3,9	0,8	185,4
Promedio Red (mm)	0	0	0,1	0,7	0,5	7,4	96,1	14,1	0,8	1,7	



**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 octubre de 2022 (mm)	Superávit o déficit
<b>Provincia de Elqui</b>						
El Trapiche	DGA	46,7	Punta Colorada	CEAZA	88,80	
			El Trapiche	DGA	75,00	60,60%
La Serena	DGA	90,6	La Serena	CEAZA	97,10	
			La Serena	DGA	89,30	-1,43%
Vicuña	DGA	91,1	Vicuña	CEAZA	67,90	
			Vicuña	DGA	69,00	-24,26%
Rivadavia	DGA	89,8	Rivadavia	DGA	79,80	-11,14%
La Laguna Embalse	DGA	135	La Laguna	DGA	138,50	2,59%
<b>Promedio estaciones en la provincia de Elqui</b>						<b>5,27%</b>
<b>Provincia de Limari</b>						
Ovalle	DGA	103,4	Ovalle (Talhuén)	CEAZA	113,90	
			Ovalle	DGA	151,10	46,13%
Recoleta Embalse	DGA	105,2	Recoleta	DGA	190,40	80,99%
Cogotí 18	DGA	159	Cogotí 18	DGA	198,70	24,97%
Combarbala	DGA	168,9	Combarbalá	CEAZA	223,00	
			Combarbalá	DGA	224,00	32,62%
La Paloma Embalse	DGA	126,1	La Paloma Embalse	DGA	150,50	19,35%
<b>Promedio estaciones en la provincia de Limari</b>						<b>40,81%</b>
<b>Provincia de Choapa</b>						
Los Vilos DMC	DGA	206,4	Los Vilos	DGA	179,30	-13,13%
La Canela	DGA	142,2	Canela	CEAZA	99,20	
			La Canela	DGA	100,30	-29,47%
Illapel	DGA	159,2	Illapel	CEAZA	112,30	
			Illapel	DGA	112,70	-29,21%
Huintil	DGA	194,1	Huintil	CEAZA	171,30	
			Huintil	DGA	209,80	8,09%
Coirón	DGA	257,7	Coirón	DGA	223,70	-13,19%
<b>Promedio estaciones en la provincia de Choapa</b>						<b>-15,38%</b>
<b>Promedio estaciones en las tres provincias</b>						<b>10,23%</b>

**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.

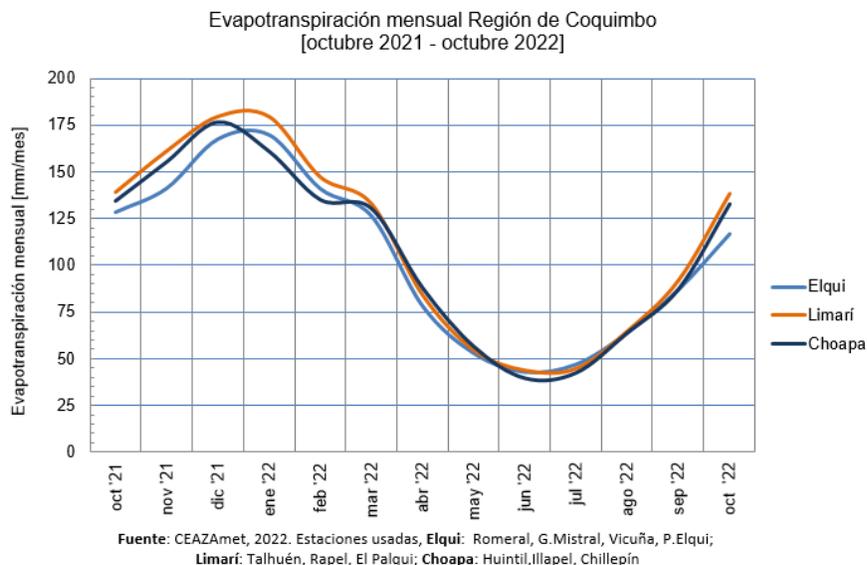




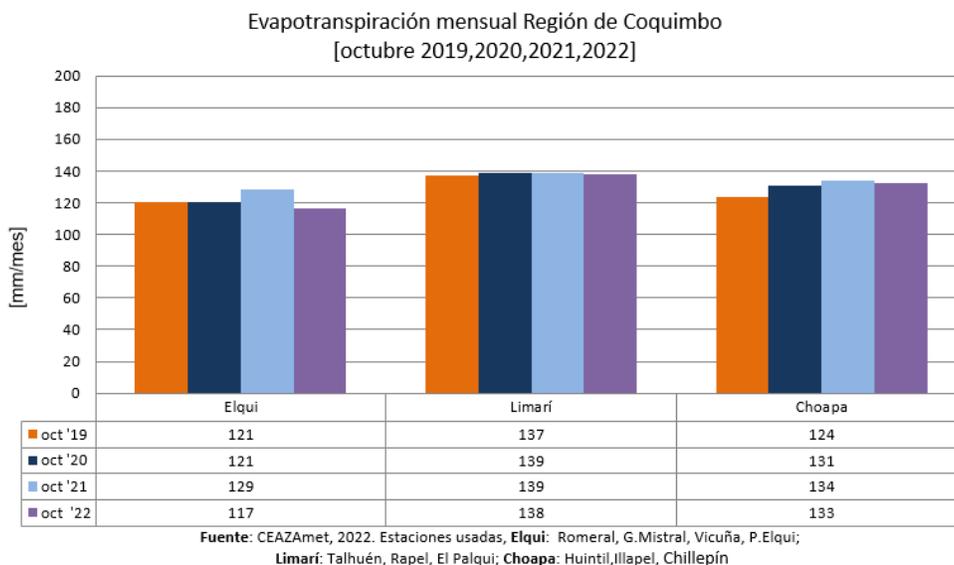
## » EVAPOTRANSPIRACIÓN

La Evapotranspiración Potencial (ET<sub>0</sub>) sigue su patrón anual típico donde octubre corresponde a un mes de valores en aumento dentro del ciclo anual, esto debido a que la radiación solar y las temperaturas suben a partir de septiembre (fig. Et1), en este mes ya la mayoría de los frutales ya están en pleno desarrollo.

La Et<sub>0</sub> mantuvo en octubre valores entre 117 y 138 mm/mes para las tres provincias, comparados con los últimos 3 años, valores que estarían dentro del rango intermedio para las tres cuencas, aunque levemente más bajo este año en Elqui (fig. Et2).



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



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





## GRADOS DÍA Y HELADAS

En agosto comenzó el conteo de Grados Día para hacer seguimiento de la acumulación de unidades de calor posterior al receso invernal en frutales. Hasta el 31 de octubre los valores están relativamente parejos a nivel regional y términos generales la mayoría de los lugares presentan valores similares o inferiores al año pasado en términos de la acumulación de Grados Día (Tabla F1).

Respecto a los episodios de helada, a pesar de los ingresos de aire frío en altura, no se registró ningún episodio durante octubre, por lo que no hubo heladas tardías durante el mes (Tabla F2).

Grados Día Acumulados a la fecha. Base: 10°C, Inicio: 2022-08-15		
Estacion	GD Acumulados 2022-11-08	GD Acumulados 2021-11-08
Vallenar [INIA]	338(-15%)	396
La Huerta [ULS]	468(-)	-
Chiguinto	801(-5%)	847
La Arena	632(-1%)	640
San Felix	614(-7%)	657
Cachiyuyo	589(-9%)	650
Punta de Choros	248(-27%)	339
Punta Colorada	332(-)	-
La Serena [El Romeral]	216(-9%)	237
La Serena [Cerro Grande]	76(-41%)	129
UCN Guayacan	235(-14%)	273
Gabriela Mistral	231(+4%)	221
Coquimbo [El Panul]	221(-)	-
Vicuña	415(-3%)	427
Pan de Azúcar	211(-13%)	244
Pisco Elqui	512(-4%)	532
Andacollo [Collowara]	476(0%)	476
Las Cardas	296(-18%)	359
Tongoy Balsa CMET	221(-22%)	282
Hurtado [Lavaderos]	552(-3%)	569
Pichasca	425(-11%)	480
Quebrada Seca	322(-57%)	742
Ovalle [Talhuén]	227(-18%)	276
Fray Jorge Bosque[IEB]	41(-)	-
Fray Jorge Quebrada [IEB]	165(-22%)	211
Camarico [INIA]	269(-16%)	321
Rapel	377(-6%)	400
Caleta El Toro	222(-)	-
El Palqui [INIA]	498(-5%)	526
Chaguaral [INIA]	475(-8%)	518
Las Naranjas [INIA]	359(-)	-
La Polvareda [INIA]	380(-)	-
Peñablanca	55(-)	-
Combarbalá [C.del Sur]	548(-3%)	564
Canela	220(-10%)	243
Huintil	195(+3%)	189
Mincha Sur	206(+2%)	202
Illapel	278(-15%)	325
Salamanca [Chillepin]	372(-5%)	390
Tilama	256(-3%)	265
Quilimari [INIA]	174(-6%)	185

Estación	Días con T° < 0°C registradas	
	2022-10-01 Al 2022-10-31	
Vallenar [INIA]	0	
La Huerta [ULS]	0	
Chiguinto	0	
La Arena	0	
San Felix	0	
Cachiyuyo	0	
Punta de Choros	0	
Punta Colorada	0	
La Serena [El Romeral]	0	
La Serena [CEAZA]	0	
La Serena [Cerro Grande]	0	
UCN Guayacan	0	
Gabriela Mistral	0	
Coquimbo [El Panul]	0	
Vicuña	0	
Pan de Azúcar	0	
Pisco Elqui	0	
Andacollo [Collowara]	0	
Las Cardas	0	
Tongoy Balsa CMET	0	
Hurtado [Lavaderos]	0	
Pichasca	0	
Quebrada Seca	0	
Ovalle [Talhuén]	0	
Fray Jorge Bosque[IEB]	0	
Fray Jorge Quebrada [IEB]	0	
Camarico [INIA]	0	
Rapel	0	
Caleta El Toro	0	
El Palqui [INIA]	0	
Chaguaral [INIA]	0	
Las Naranjas [INIA]	0	
La Polvareda [INIA]	0	
Peñablanca	0	
Combarbalá [C.del Sur]	0	
Canela	0	
Huintil	0	
Mincha Sur	0	
Illapel	0	
Salamanca [Chillepin]	0	
Tilama	0	
Quilimari [INIA]	0	

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

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



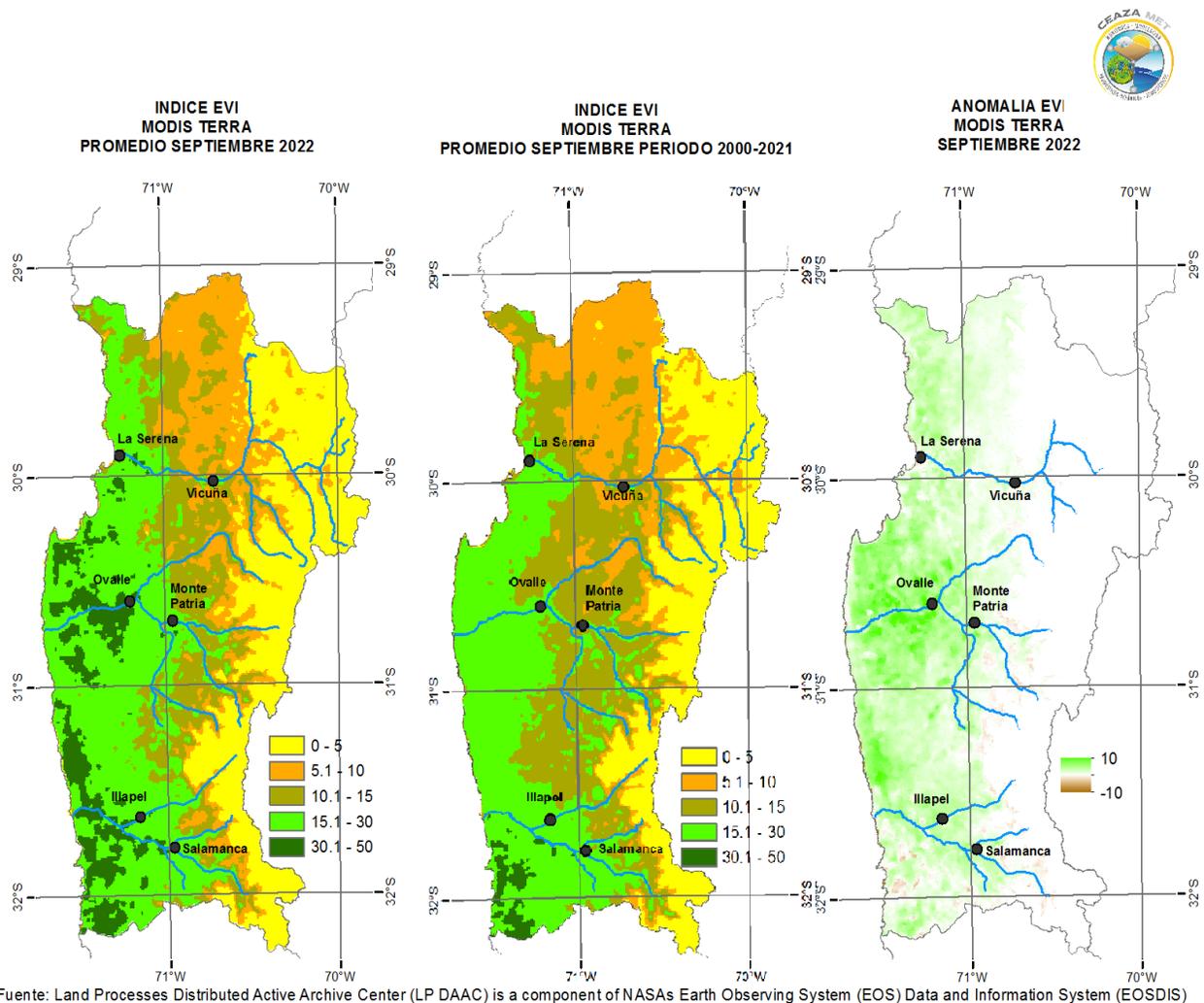


## ESTADO DE LA VEGETACIÓN EVI

El índice de vegetación EVI muestra que durante octubre de 2022 la vegetación presentó anomalías homogéneas en la región de Coquimbo, mostrando en general valores positivos en toda la región. Este es el segundo mes en donde se ve que el estado de la vegetación muestra anomalías positivas generalizadas en varios años y fue producida por las precipitaciones registradas durante invierno de este año 2022 lo que ha favorecido el aumento en la vegetación en todas las zonas y en particular del secano regional. 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 positivos (altos) en toda la provincia.
- Limarí presentó valores principalmente positivos (altos) en toda la provincia.
- Choapa presentó valores principalmente positivos (altos) 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 noviembre es el mes del término del crecimiento de la fruta y del follaje, el diámetro tanto polar como ecuatorial del pelón de la almendra queda completamente definido, por lo que los programas de fertilización se terminan a fin de este mes.



Labores a cuidar para este mes de noviembre 2022:

- Como es último mes de crecimiento de la almendra y del brote es clave el regar muy bien, prioridad es revisar la humedad de suelo, esta debe estar siempre a capacidad de campo, es decir, suelo con estanque lleno en cuanto a humedad. Usar Kc de 0,85 a 0,9 para las definiciones de tiempo de riego.
- Revisar en las hojas presencia de arañitas rojas, pardas y bimaclada, también estar atentos a la presencia de hongos de Roya. Acá los controles preventivos-curativos deben hacerse apenas apareciendo los primeros ejemplares por hoja o las primeras pústulas rojas en el envés de las hojas de los brotes. Con 2 o más adultos por hoja en más del 30% de las hojas muestreadas iniciar aplicación con 2500 litros de agua Por Ha.
- Hay que sacar muestras de hojas para determinar dinámica de niveles de los tejidos y compararla con estándar de niveles.
- Control de maleza para evitar competencia.

### Nogal (*Juglans regia*)

Noviembre es el mes más importante para el crecimiento del fruto de la nuez. También es importante para el primer flash del crecimiento del brote de primavera. La variedad Serr está 3 semanas más adelantada que la variedad Chandler. Favor tener presente esta diferencia para los riegos y programas de fertilización diferenciarlos.



Labores claves para el mes de Noviembre:

- Fundamental los programas de riegos que mantengan el suelo en capacidad de campo. Clave evitar que los suelos se sequen, el perfil de suelo en cuanto a este no debe perder humedad por debajo del 90% de humedad aprovechable.
- Importante los programas de fertilización vía riego con nitrógeno, fósforo y potasio. Se debe apoyar el crecimiento del fruto con programas de nutrición vía aspersión foliar viendo el porcentaje de brotación y de cantidad de fruta cuajada y creciendo por planta.
- Revisar presencia de ácaros, pulgón y trips del nogal.
- Iniciar programas de control preventivo contra polilla del nogal, monitorear vuelos y definir momentos de aplicación.





## Vid (*Vitis vinifera*)

### Uva de mesa



- a.) Se tiene cantidad normal de racimos por brote y/o parra, lo que permite esperar un buen potencial de cajas/ha. si se cuenta con los riegos adecuados. Iniciar programas de raleos y arreglos de racimos.
- b.) Procurar establecer programas preventivos en el control de oídio con los respectivos fungicidas, dado que puede ser una temporada de alta presión de plagas.
- c.) Mantener riego y programas de fertilización en base a N/P/K, es fundamental dado que se está definiendo el tamaño final del brote y el tamaño final del escobajo del racimo.
- d.) Revisar presencia de ácaros y arañitas.
- e.) Trabajar deshojes y descuelgue de racimos.

### Uva Pisquera

- a.) Riego y nutrición para establecer el mayor tamaño del brote y antes del inicio de la floración para que el racimo alcance el mayor tamaño.
- b.) Desmanchar malezas sobre la hilera.
- c.) Despuntar la yema apical en los brotes más vigorosos, para evitar que al crecer más que el resto tienda a inhibir el crecimiento de los brotes de sus primos.
- d.) Hacer controles de maleza
- e.) Mantener programas preventivos contra oídio y ácaros.

### Uva vinífera

- a.) Comenzar controles preventivos contra ácaros y áfidos de la yema y para prevenir oídio en los brotes que están creciendo antes del inicio de la floración.
- b.) Mantener riegos usando dependiendo de los sistemas de conducción el Kc correcto.
- c.) Terminar desbrotes y despuntes en podas en cargadores para tener brotes de crecimiento parejos.
- d.) Revisar y medir tasa de crecimiento del brote.
- e.) Revisar relación racimo/brote para definir raleos y trabajos de deshojes.

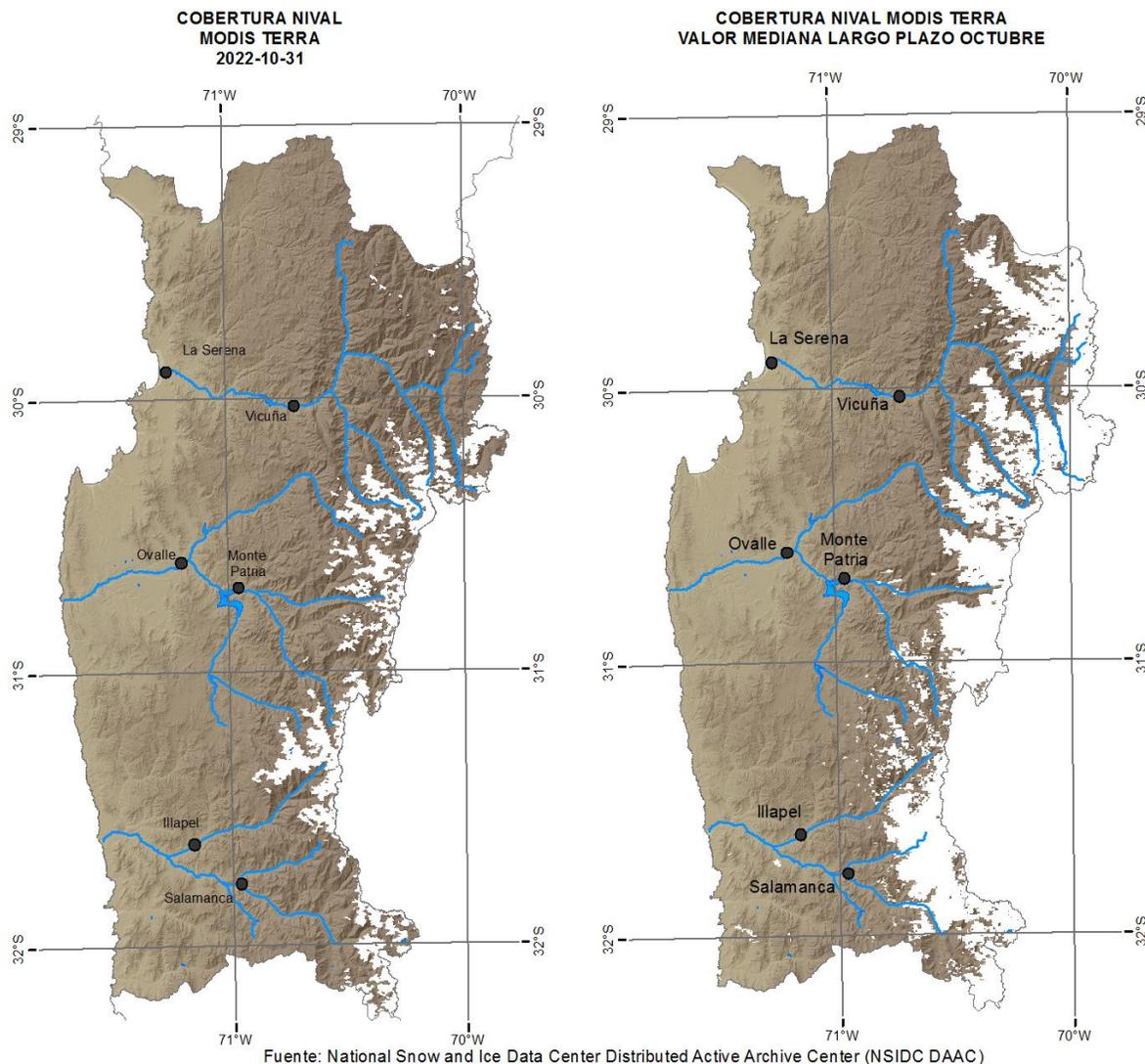




## » NIEVE

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

Las tres provincias de Elqui, Limarí y Choapa presentaron en octubre el respectivo mes con valores de cobertura sobre el 100% del promedio histórico del mes, equivalentes a unos 4500 km<sup>2</sup> aproximadamente; ubicados preferentemente sobre la cota de los 2.500 metros sobre nivel del mar. Sin embargo, ya hacia finales de octubre los deshielos ya van dejando poca cobertura en la cordillera, situación normal para la época. 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).



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



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



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



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



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





## » CAUDALES

En lo que va de la temporada (abril'22 – marzo'23) **los caudales se presentan bajo lo normal en las 3 cuencas de la región**. Los ríos principales, de las tres provincias de la región, registran 28% (Elqui), 41% (Limarí) y 35% (Choapa) de los valores históricos de la temporada, respectivamente.

Actualmente, la Región está en una situación muy precaria, en términos de los promedios anuales de los caudales observados en lo que fue el 2021 el promedio fue más bajo de la climatología (1990-2020) en las 3 cuencas. Los caudales presentan niveles muy bajos desde la primavera de 2017 (fig. C2), debido a las escasas lluvias y nevadas de los años 2018, 2019 y 2020, siendo el pasado 2021 el cuarto año consecutivo en esta situación.

Los deshielos ya se comenzaron a hacer notar, principalmente en Choapa donde los valores de octubre subieron desde un 34% a un 51% de los históricos. Siendo una mejor condición que los años anteriores, pero aun en valores deficitarios. Limarí también se encuentra un nivel del 51% del histórico y Elqui todavía no acusa una subida en los caudales manteniendo su nivel del 24% del histórico del mes.

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

Cuenca	Río	Atributo	abr	may	jun	Jul	Ago	sep	oct	Nov	dic	Ene	feb	mar	abril- fecha
Elqui	Elqui en Algarrobal	Caudales (m <sup>3</sup> /s)	1.6	1.7	2	2.4	2.3	2.1	2						2.0
		% del prom. histórico	23	25	29	35	33	28	24						
Limarí	Grande en Las Ramadas	Caudales (m <sup>3</sup> /s)	0.3	0.4	0.6	0.9	1.3	1.8	3						1.2
		% del prom. histórico	19	22	27	39	50	47	51						
Choapa	Choapa en Cuncumén	Caudales (m <sup>3</sup> /s)	0.7	0.7	0.8	1.2	1.7	2.4	6.8						2.04
		% del prom. histórico	19	19	20	29	34	34	51						

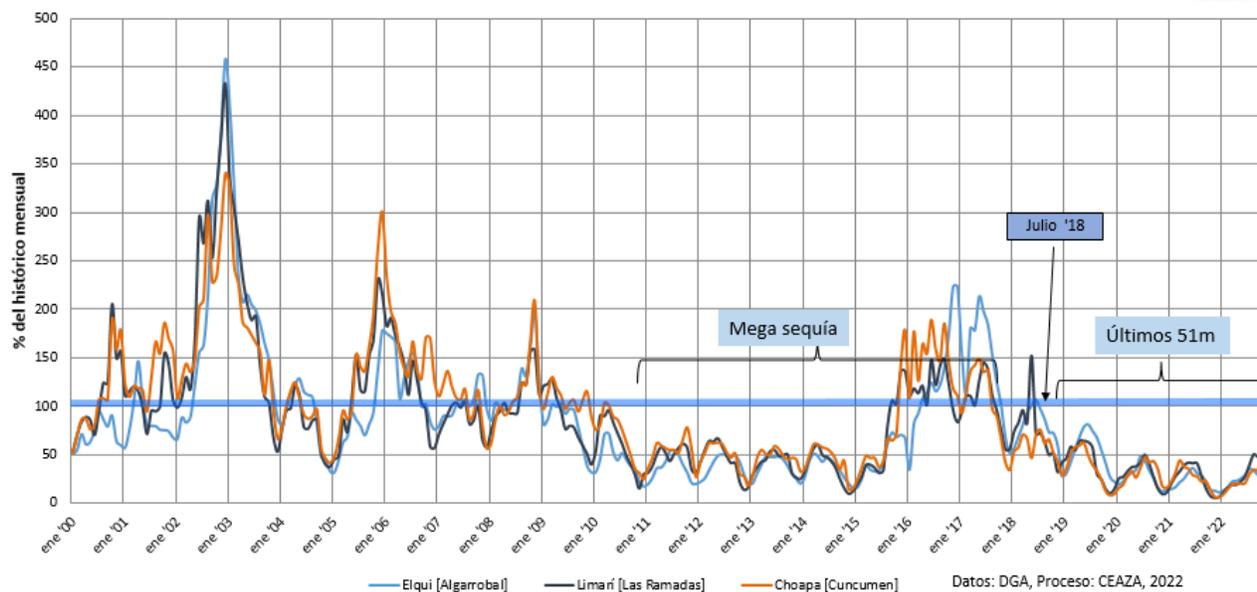
**Tabla C1.** Caudales año hidrológico 2022/23 v/s Histórico,





### Caudales en Ríos: Provincias Elqui/Limarí/Choapa

[2000 a la fecha]



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





## » EMBALSES

La cantidad de agua contenida en los embalses regionales está entre el 11% y el 60%. Porcentualmente, existe mayor reserva de agua embalsada en Choapa y menos en Limarí. Elqui registra un nivel intermedio de ambas provincias, finalizando sus embalses con un 28% 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 20%.

Provincia	Embalse	Capacidad (MMm <sup>3</sup> )	Estado Actual	
			(MMm <sup>3</sup> )	(%)
Elqui 28%	La Laguna	38.2	23	60%
	Puclaro	209	47	22%
Limarí 16%	Recoleta	86	19	22%
	La Paloma	750	119	16%
	Cogotí	156.5	23	15%
Choapa 34%	Culimo	10	1.8	18%
	Corrales	50	18.6	37%
	El Bato	25.5	9.1	35%
<b>Región</b>	<b>Todos</b>	<b>1325</b>	<b>260.5</b>	<b>20%</b>

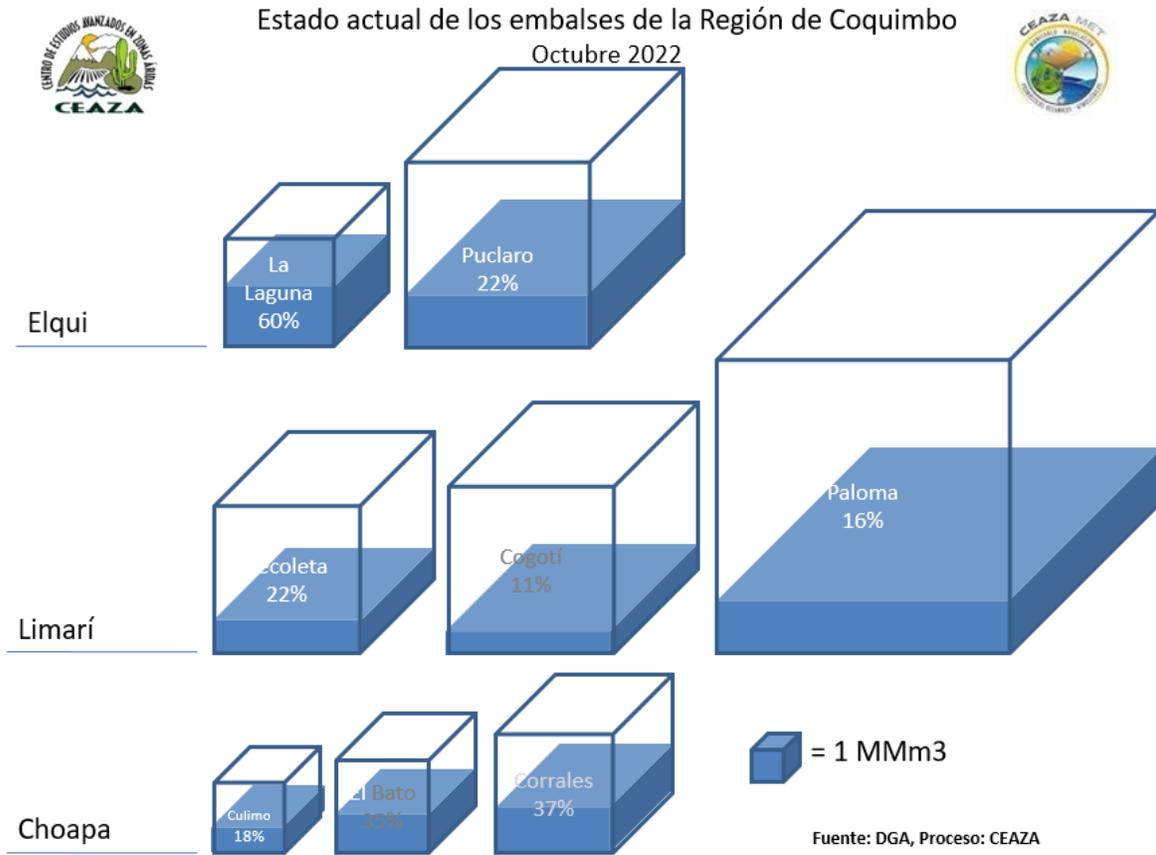
**Tabla E1.** Volumen embalsado en los principales embalses de la región (fuente: DGA). Colores según volumen embalsado (>66%: azul, 66% a 33% verde, <33% rojo)

La Región de Coquimbo se encuentra en este momento con un **20% de la capacidad total regional** embalsada (fig. E1).

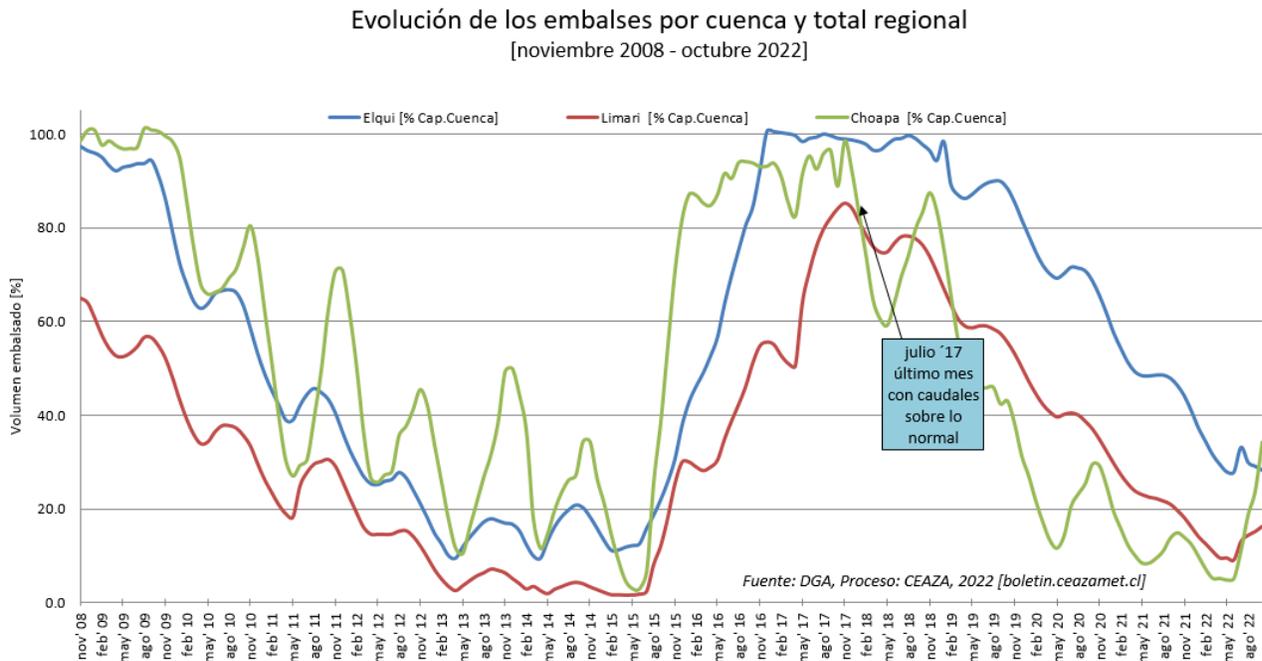
Debido a las capacidades y diferencias en las cuencas el agua embalsada se comporta muy diferente en las 3 cuencas:

- Elqui actualmente mantiene en la cuenca un 28% embalsado, en donde su embalse de cabecera (La Laguna) con buenas reservas (60%) y con un 22% en el embalse Puclaro.
- Limarí tiene un 16% embalsado y ya presenta todos sus embalses con valores bajos, con el menor porcentaje siendo el Cogotí el más crítico con un 11%.
- En Choapa mejoró levemente su cantidad embalsada, aunque aún baja también (34% embalsado en la provincia) y presenta valores similares a los observados en 2014 (fig. E2).

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



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



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





## CONCLUSIONES

Durante octubre el ciclo ENOS se mantuvo con fase La Niña, la cual se espera que persista hasta el final del verano. A su vez, se espera que entre noviembre y enero la temperatura superficial del mar en la zona de la “Mancha Cálida” se mantenga por sobre el rango normal para la época del año, lo cual sumado al desarrollo de la temporada seca hace que se esperen condiciones mayormente secas para la Región de Coquimbo. La persistencia de La Niña, además, favorece el pronóstico de temperatura promedio por debajo del rango normal para la época del año a lo largo de la costa de la región, mientras que hacia el interior se esperan temperaturas dentro del rango normal para la época del año. Tal pronóstico de temperatura para el interior es indicativo de que, a medida que aumenta la insolación, los episodios de helada serían cada vez menos probables y que a su vez, aumenten las probabilidades de ocurrencia de episodios de alta temperatura máxima, a medida que se desarrollan las primeras olas de calor de la temporada.

Como parte del patrón de gran escala asociado a condiciones La Niña, durante octubre la temperatura superficial del mar en gran parte del Océano Pacífico suroriental se mantuvo por debajo del rango normal. Tal patrón contrasta con la temperatura superficial del mar por sobre el rango normal 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 superficial del mar durante el próximo trimestre, así como también el desarrollo de la temporada seca, restringen los eventos de precipitación asociados a la llegada de sistemas frontales a la Región de Coquimbo.

Las series de tiempo de temperatura promedio durante el mes mostraron la ocurrencia de cuatro días más cálidos, los cuales se asociaron a episodios de vaguada costera y/o al paso de dorsales en altura, así como también cuatro días más fríos que se asociaron, en cambio, al paso de vaguadas y de núcleo frío en altura. La mayor insolación durante esta época del año permitió que no ocurrieran episodios de helada.

Los eventos de precipitación durante octubre aportaron poca agua para el acumulado anual. Esta situación contribuyó a disminuir el superávit y/o a incrementar el déficit en las estaciones con información climatológica, dejando en promedio cerca de 10% de superávit considerando las estaciones climatológicas en las tres provincias de la región. Este panorama de superávit de precipitación 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 11% hasta 60% de su capacidad máxima. Considerando esta situación y el desarrollo de la temporada seca, 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 20% de la capacidad de embalse de la región, y un nivel de caudales que oscila entre 28 y 41% 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 se vería normal en los frutales en la mayoría de los lugares.



## » CRÉDITOS

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



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



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



**Cristian Orrego Nelson** (edición y análisis de datos)

**Cristian Muñoz** (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.



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

Próxima actualización: diciembre, 2022

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





## ANEXOS 1: GLOSARIO

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

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

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

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

**El Niño:** Fenómeno de interacción océano-atmósfera que corresponde a la fase cálida del ENOS, con un índice ONI mayor o igual a +0,5°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°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.

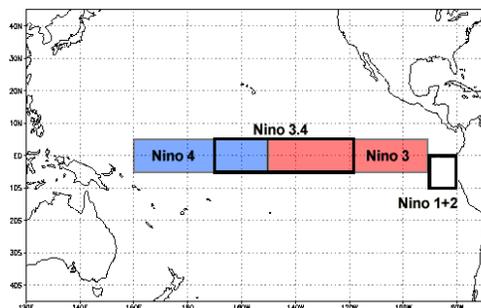
**Macroclima:** características climáticas a nivel continental, que está determinado por la circulación atmosférica de gran escala.

**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<sup>2</sup>. 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  $35^{\circ}$  de latitud sur aproximadamente. Su presencia está regulada por el Anticiclón del Pacífico y es la responsable de la típica nubosidad costera y nieblas persistentes en gran parte de las costas chilenas.

