



BOLETÍN CLIMÁTICO



REGIÓN DE COQUIMBO
NOVIEMBRE | 2024

Financia:





RESUMEN EJECUTIVO

El estado actual del sistema hidrológico de la región de Coquimbo se encuentra en una situación muy delicada debido a las precipitaciones bajo lo normal que se han registrado en promedio en los últimos 5 años. Esto ha provocado bajos caudales por cuarto año consecutivo. Octubre presentó un 36% de los caudales históricos en Elqui, 63% en Limarí y 70% en Choapa. Esta situación ha conllevado a una constante disminución en los niveles de agua embalsados durante los últimos años que se ha revertido en parte solo en Choapa.

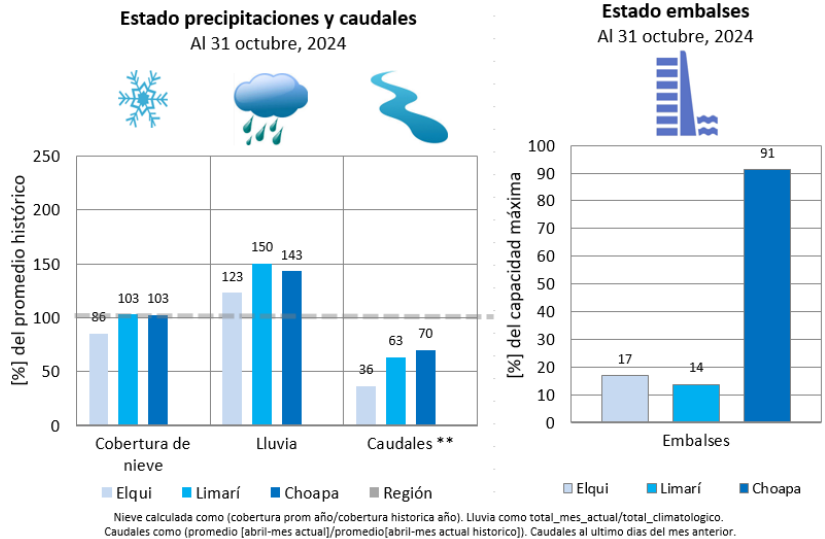
En este momento, el agua embalsada en Elqui es de un 17% con respecto a su capacidad, en Limarí de un 14% y en Choapa de un 91%. Los niveles de embalse aumentaron respecto al mes anterior haciendo que, en total, el agua embalsada a nivel regional sea del orden de un 19% respecto a la capacidad regional.

Con respecto a la precipitación, hubo un solo evento que dejó mayormente nieve en cordillera, por lo que el superávit promedio entre las estaciones de costa y valles de la región se redujo de un 45% a un 43%. Lo anterior, sumado al inicio de la temporada cálida, hizo que la cobertura nival disminuyera después del evento hasta valores cercanos a la mediana histórica, tanto a nivel provincial como regional.

Los modelos indican que durante el trimestre noviembre/diciembre/enero '24 la precipitación en la región de Coquimbo estaría dentro o por debajo del rango normal para la época del año, considerando el pleno desarrollo de la temporada seca en la región. Esto se traduce en que, dada la época del año, no se espera la ocurrencia de eventos que contribuyan de manera importante a la precipitación ya caída durante la recién pasada temporada lluviosa. Lo anterior, sumado a los actuales niveles de caudal, sugiere que el sistema hidrológico continuaría mostrando un comportamiento bajo lo normal en las tres provincias de la región, situación que persistiría al menos hasta otoño de 2025, aunque con caudales esperados hacia verano mayores que los del año pasado.

Para el mismo trimestre, los modelos globales pronostican que las temperaturas promedio debieran estar por sobre el rango normal en sectores interiores de la región, y por debajo o dentro del rango normal a lo largo de la costa, como consecuencia del eventual establecimiento de una fase La Niña. La ocurrencia de La Niña ha estado históricamente relacionada con precipitación por debajo o dentro del rango normal para la época del año en la región, lo que es consistente con el pronóstico de precipitación de los modelos globales considerando también el pleno desarrollo de la temporada seca.

Se sugiere acuñar el término “desertificación” de la región de Coquimbo, ya que el concepto sequía no abarca la magnitud, espacialidad y temporalidad de la situación climática que afecta a la región.





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 CEZAMet

El equipo CEZAMet 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

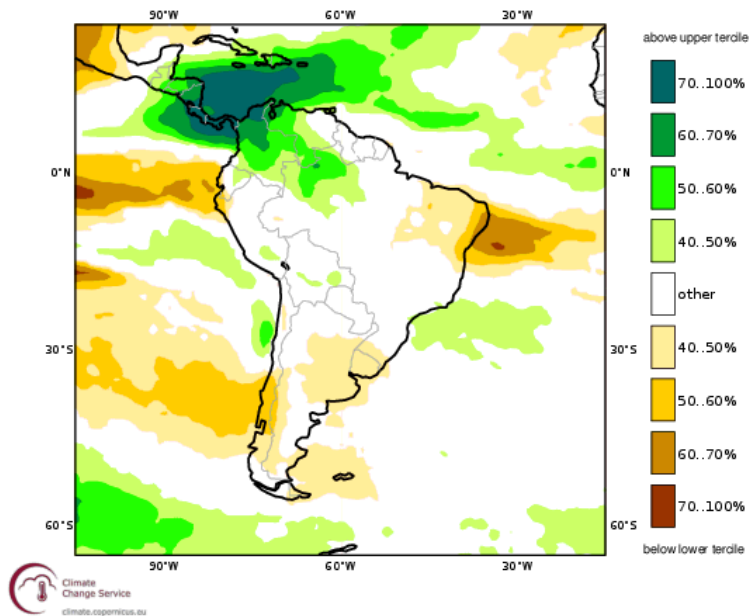
En cuanto ya está en pleno desarrollo la temporada seca en la zona central de Chile, incluida la región de Coquimbo, es que no se pronostica un trimestre con precipitación sobre el rango normal para la época del año. Lo anterior ya que, debido a la época del año, es poco probable que lleguen nuevos sistemas frontales a la región. Lo anterior, sumado al establecimiento de una fase La Niña, sugiere que la precipitación en la región durante el trimestre noviembre – diciembre – enero debiese estar dentro o por debajo del rango normal para la época del año.

Temperaturas

Para el trimestre noviembre – diciembre – enero, los modelos globales sugieren una alta probabilidad de que hacia el interior de la región de Coquimbo la temperatura promedio se encuentre por sobre el rango normal para la época del año, mientras que, a lo largo de la costa, la temperatura promedio debiera estar por debajo o dentro del rango normal en asociación al establecimiento de una fase La Niña.

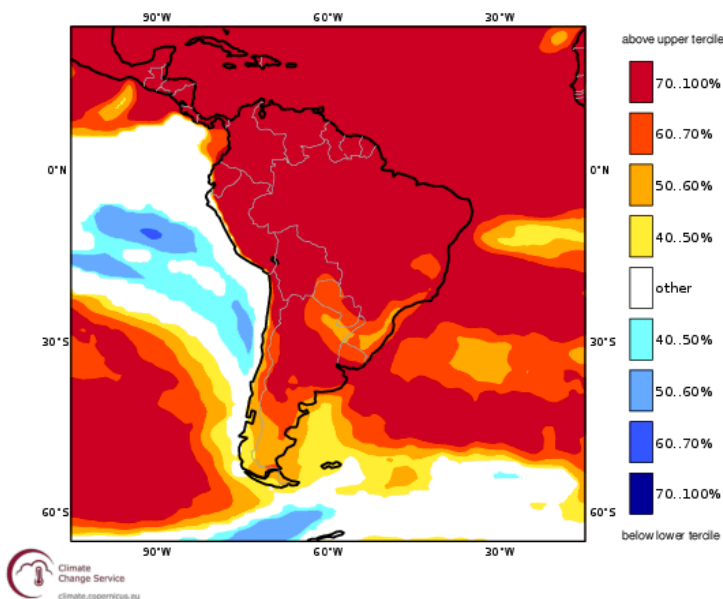
C3S multi-system seasonal forecast
 Prob(most likely category of precipitation)
 Nominal forecast start: 01/10/24
 Unweighted mean

NDJ 2024/25



C3S multi-system seasonal forecast
 Prob(most likely category of 2m temperature)
 Nominal forecast start: 01/10/24
 Unweighted mean

NDJ 2024/25



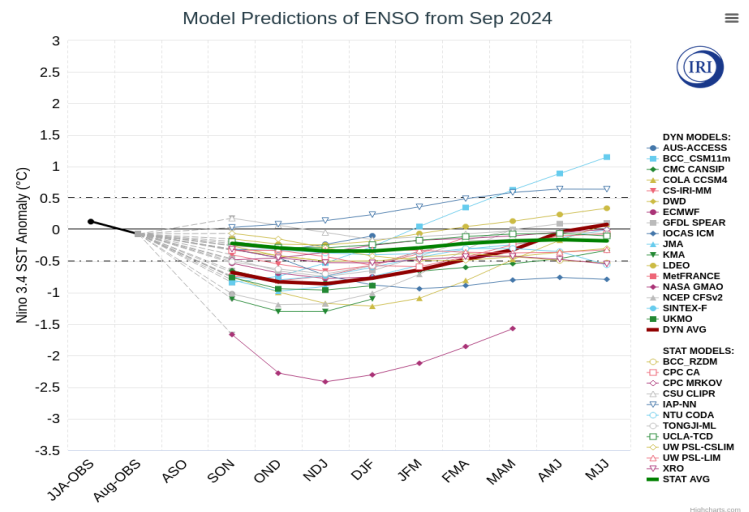
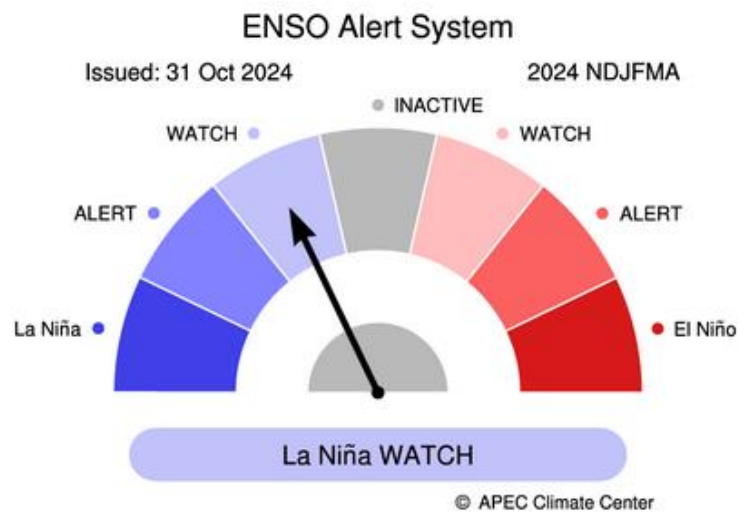


ENOS e índices

Hasta octubre, el ciclo ENOS continuó en fase Neutra no obstante en las zonas de monitoreo en el Pacífico ecuatorial central y oriental la temperatura superficial del mar estaba por debajo del promedio, pero no con la intensidad ni persistencia suficiente para entrar a una fase La Niña.

Según lo que sugieren los modelos de pronóstico, dada la evolución de la temperatura superficial del mar en la banda ecuatorial, esta fase La Niña tiene una mayor probabilidad de establecerse entre noviembre y enero, siendo de leve intensidad (anomalía respecto al promedio menor a 1°C en la región Niño 3.4) y persistiendo sólo hasta inicios de otoño para luego volver a una fase Neutra.

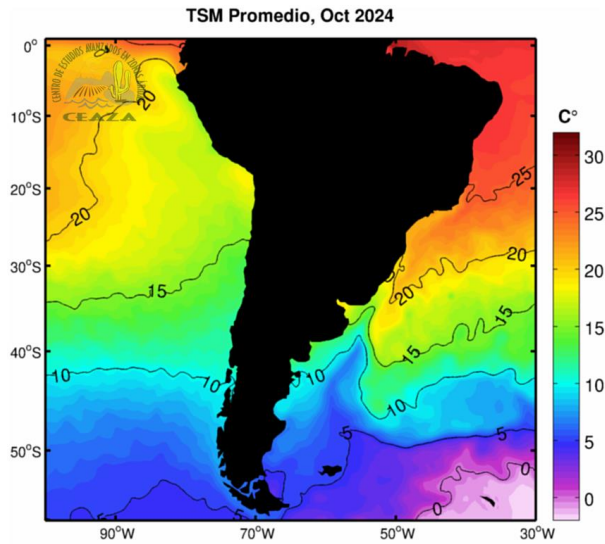
Lo anterior, estaría en línea con que, en la región de Coquimbo, a medida que ya se desarrolla la temporada seca la precipitación se espera por debajo o dentro del rango normal, mientras que la temperatura a lo largo de la costa debiera estar por debajo o dentro del rango normal para la época del año, como consecuencia de la intensificación del viento sur a lo largo de la costa bajo fase La Niña.



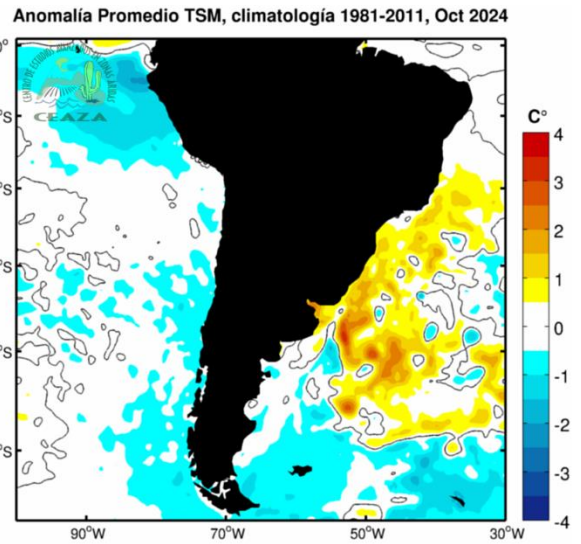


» TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR

La temperatura superficial del mar (TSM) durante octubre aumentó respecto a septiembre a medida que se ha ido transicionando hacia la temporada cálida, con una TSM por sobre 15°C desde la costa de la Región de Atacama hacia el norte (Fig. TSM1). Desde la costa sur de la Región de Coquimbo hacia el sur, la TSM promedio estuvo por debajo del rango promedio para el mes (Fig. TSM2), con valores por debajo de 14°C a lo largo de la costa (Fig. TSM3), asociado a anomalías de TSM que entre las costas de las regiones de Valparaíso y Bío – Bío estuvieron hasta 0.5°C por debajo del promedio histórico para el mes (Fig. TSM4).



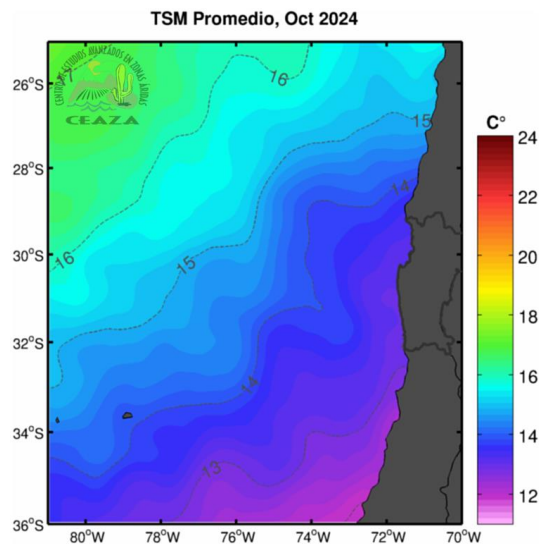
Fuente: NOAA <http://www.noaa.gov>



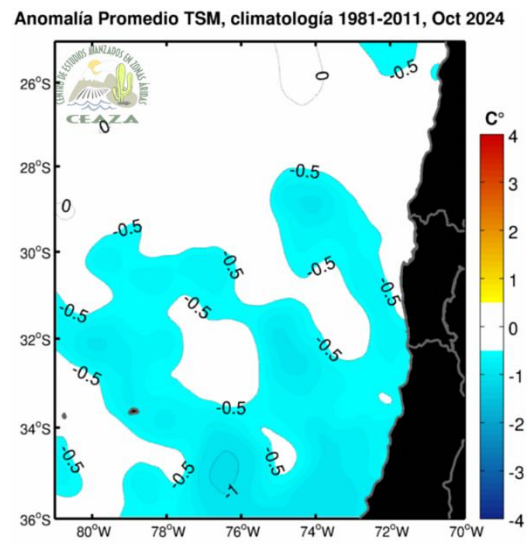
Fuente: NOAA <http://www.noaa.gov>

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

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



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



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

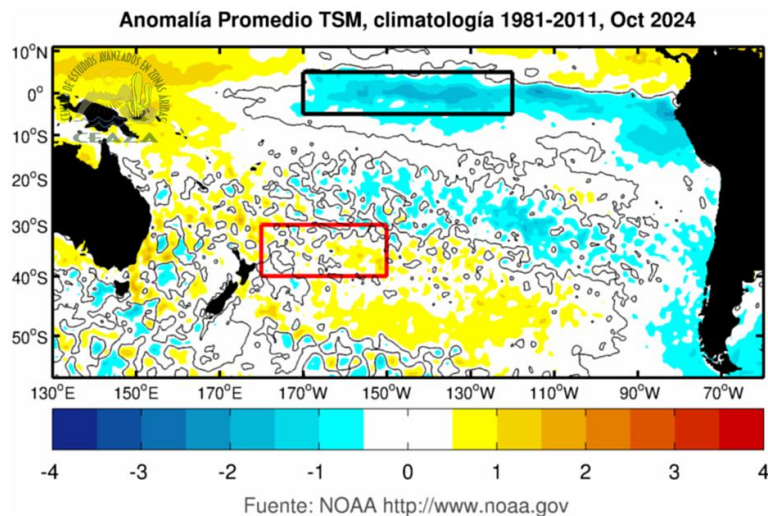
Figura TSM3. Promedio mensual de TSM en el último mes entre el sur de la Región de Antofagasta y la Región del Maule.

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





Las anomalías de temperatura superficial del mar (TSM) observadas se distribuyen en dos áreas: en el Pacífico occidental hay un patrón de temperaturas dentro o por sobre el rango normal, mientras que en el Pacífico oriental hay un patrón por debajo o dentro del rango normal. En la zona ecuatorial, destacan anomalías negativas de TSM en la región central, lo cual es típico de una fase La Niña. En otras partes del Pacífico, hay una 'mancha cálida' con temperaturas dentro del o ligeramente por sobre el rango normal para la época del año. Para los próximos tres meses (noviembre - enero), se espera que La Niña se establezca en el Pacífico ecuatorial central y que la 'mancha cálida' siga con temperaturas por sobre el promedio para la época del año. En la costa de Chile, la temperatura superficial del mar debería estar cerca del promedio para la época. La llegada de La Niña, combinada con la temporada seca y la temperatura superficial del mar por sobre el promedio en la zona de la 'mancha cálida', sugiere que las precipitaciones en la zona central de Chile estarán por debajo o dentro del rango normal para esta temporada.



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

Figura TSM5. Anomalía promedio mensual de TSM en el último mes en el Océano Pacífico sur. Se indican las regiones Niño 3.4 (rectángulo negro) y la zona de la “Mancha Cálida” (rectángulo rojo). Fuente: NOAA.

C3S multi-system seasonal forecast ECMWF/Met Office/Météo-France/CMCC/DWD/NCEP/JMA/ECDC
 Mean forecast SST anomaly NDJ 2024/25
 Nominal forecast start: 01/10/24
 Variance-standardized mean

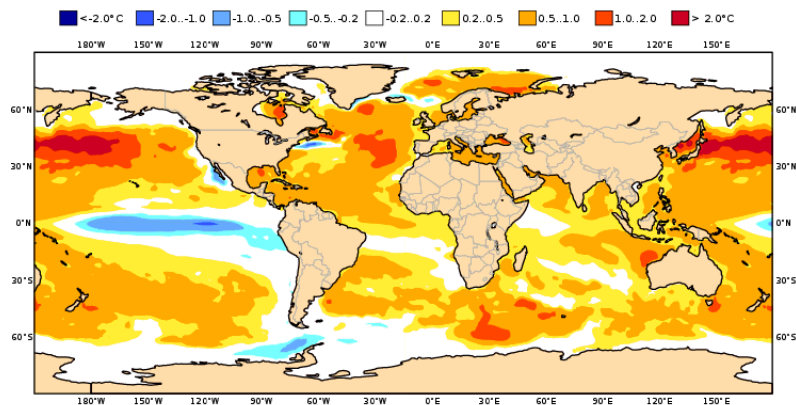


Figura TSM6. Pronóstico de anomalía promedio mensual de TSM para el siguiente trimestre en el mundo. Fuente: sistema C3S.





» VARIABILIDAD TÉRMICA

Durante octubre, las temperaturas medias diarias en la región fluctuaron entre 12°C y 20°C. Se registraron bajas temperaturas entre los días 8 y 10, así como entre el 20 y el 23 debido al transporte de aire frío generado por bajas segregadas que afectaron la zona. En contraste, se observaron picos de temperatura los días 3, 15 y 18, asociados al paso de dorsales en altura y a condiciones de cielo despejado por el desarrollo de vaguadas costeras, lo que impactó especialmente los valles interiores. En los últimos días del mes, se registraron temperaturas elevadas y homogéneas en todas las provincias, atribuibles a la influencia de aire cálido tropical relacionado con una gran dorsal en altura (Fig. VT1).

La mayor parte de la región registró temperaturas mínimas promedio entre 5°C y 10°C. Sin embargo, en localidades costeras y en algunas zonas interiores, estas temperaturas mínimas alcanzaron valores entre 10°C y 15°C. Además, se evidenció una disminución significativa de las temperaturas hacia la zona cordillerana, donde se registraron valores inferiores a los 0°C (Fig. VT2). En cuanto a la distribución de las temperaturas máximas promedio del mes, la zona de valles interiores mostró valores superiores a los 20°C, alcanzando máximos por encima de los 25°C en localidades como Vicuña, Monte Patria y Chillepín. En contraste, las zonas costeras presentaron temperaturas máximas entre 10°C y 15°C, mientras que en las zonas cordilleranas estos valores descendieron a menos de 10°C (Fig. VT2).

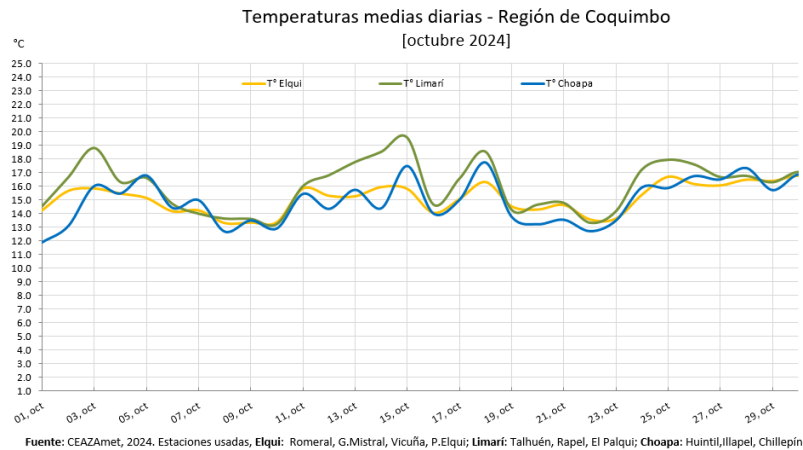


Figura VT1. Temperatura media diaria a 2 m durante el mes anterior según datos de la red CEAZAMet (www.ceazamet.cl).

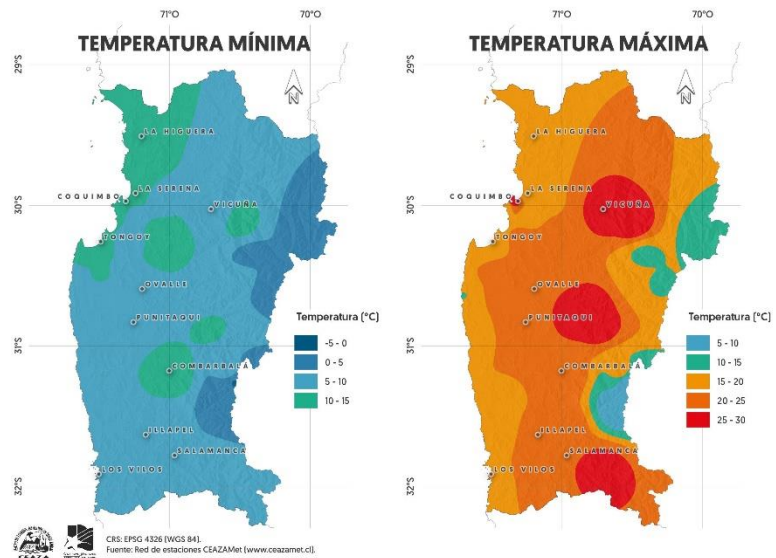


Figura VT2. Promedio mensual de temperatura mínima (izquierda) y máxima (derecha). Fuente: CEAZAMet.





PRECIPITACIONES (LLUVIAS)

Durante octubre, se registraron precipitaciones asociadas al paso de una baja segregada entre los días 6 y 10, además de lloviznas, que en conjunto dejaron montos menores de lluvia en toda la región (Tabla P1). Este evento de baja segregada se manifestó con mayor intensidad en la cordillera, donde se produjeron precipitaciones de nieve. La región, en promedio, presenta un superávit de precipitaciones del 43%, con todas las estaciones, excepto El Trapiche y el embalse La Laguna, superando el promedio acumulado a la fecha (Tabla P2). En cuanto a la distribución espacial, se observó mayor acumulación anual de precipitaciones en la zona sur de la región, con un incremento desde la costa hacia la cordillera, siendo la precordillera y la cordillera del Choapa las áreas con mayor acumulación de precipitaciones en lo que va del año (Fig. P1).

Estado actual red CEAZAMet [Informe mensual]											
Estación	Ene '24	Feb '24	Mar '24	Abr '24	May '24	Jun '24	Jul '24	Ago '24	Sep '24	Oct '24	Total (mm)
Equi											
Punta de Choros	0.2	0.6	0.6	0.2	6.6	6.2	0	1.4	0	2	17.8
La Serena [El Romeral]	0	0	0.2	0.5	13.8	39.5	0.6	23.1	0.2	2.9	80.8
La Serena [CEAZA]	0.1	1.5	0.7	0.8	14.8	51	3	30.2	0.7	2.4	105.2
La Serena [Cerro Grande]	1	5.3	6.4	2.8	14.7	(1)42.2	4.3	31.5	-	-	109
Juntas del Toro JVRE	-	-	-	-	-	-	-	20.1	0	4.1	24.2
Gabriela Mistral	0	0	0.5	0.9	19.2	(2)56.3	1.5	32.6	0.3	4.2	115.5
Coquimbo [El Panul]	1.2	1.4	0.6	0.6	15.2	57.8	2.2	46.1	0.8	3.2	129.1
Vicuña	0	0	0	8.2	33.6	68.2	0.5	49.5	0	0.7	160.7
Pan de Azúcar	-	-	-	0.7	19.5	74	3.9	61.2	1.2	2.8	163.4
Pisco Elqui	0	0	0	16.9	46.2	33.8	0	41.2	0	7.4	145.5
Punta Lengua de Vaca	0.3	1.8	0.2	0	0	33	0	20.2	0.4	(1)1.2	57.1
Andacollo [Collowara]	0	0	0	0.8	32.3	91	0	53	0	1.3	178.3
Las Cardas	0.1	0.1	0.5	0.2	27.7	105.5	4.7	62.1	1.2	(2)6.6	208.7
Limari											
Quebrada Seca	0	0	0	0	18.8	128.3	2.5	83.3	0	1	233.9
Ovalle [Talhuén]	0	0	0.2	1.1	21.2	57.7	1.9	29.3	0.4	0.1	111.9
Algarrobo Bajo [INIA]	0	(1)0	0	0.1	20.9	113.7	1.7	71.6	0.4	0.8	209.2
Fray Jorge Eddy	0	0	(1)0	0	27.7	83.9	(1)12.6	77.5	1.4	27	230.1
Los Acacios [INIA]	(1)0	(1)0	0	0.3	20.5	74.7	1.1	49.8	0.2	0.6	147.2
Camarico [INIA]	0	(1)0	0	0.9	22.3	74.1	2.1	46.4	0.8	0.6	147.2
Rapel	0	0	0	11.4	54.9	125	0	47	0	3	241.3
El Palqui [INIA]	0	(1)0	0	3.9	45.4	117	2.5	50.7	0	2.5	222
Chagual [INIA]	(1)0	(1)0	0	0	47.6	(1)127.8	0	48.8	0	5	229.2
Las Naranjas [INIA]	0	(1)0	0	0	17.6	(1)125.1	1	90.5	0.1	0.3	234.6
La Polvareda [INIA]	0	(1)0	0	0	14.4	100.2	0.2	60.4	0	0.4	175.6
Peñablanca	0	0.5	1.4	1.4	22.2	98.9	4.8	69	2.9	2	203.1
Ajial de Quiles [INIA]	0	(1)0	0	3.7	23.7	154.1	2.3	112.5	0.5	1.1	297.9
Combarbalá [C.del Sur]	0	0	0	2.1	56.5	155.8	0.3	64.4	0	4.5	283.6
Choapa											
Canela	0	1	0	0.2	38.5	84.3	0.9	51.9	2.6	0.5	179.9
Huintil	0	0	0.1	2.9	66.1	124.1	1.1	57.9	0.2	7.6	260
Huentelauquen [INIA]	(1)0	(1)0.4	0.2	0.6	48.5	(1)81.2	0.7	(1)49	1.8	3.2	185.6
Mincha Sur	0	0.8	0.1	2.1	50.6	119.4	1	61.9	3.1	1.4	240.4
Illapel	0	0	0	0.8	52.6	148.5	2.4	76.6	0.9	3.3	285.1
Salamanca [Chillepin]	0	0.1	0	18.3	78.4	204.5	0	62.5	0	9	372.8
Tilama	0	0.7	0	8.1	73.3	159	0.8	(2)12.7	1.9	3	259.5
Quilimari [INIA]	(1)1.1	(1)1	0	3.1	28.9	(1)104.6	1.2	92.6	0.4	5.5	238.4
Promedio Red (mm)	0.1	0.4	0.3	2.7	31.3	92	1.8	52.5	0.7	3.5	

Tabla P1. Precipitaciones mensuales y acumulado total del año 2024. Fuente: CEAZAMet e INIA.

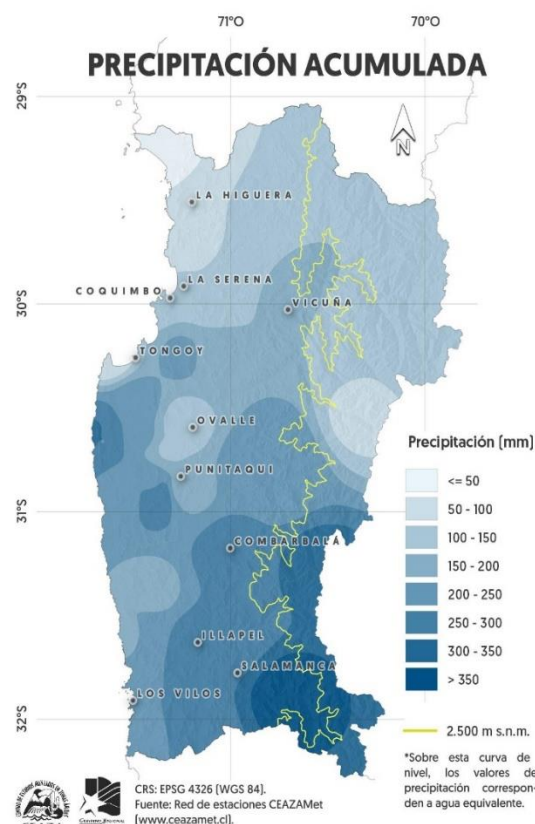


Figura P1: Precipitación acumulada del año 2024. Fuente: CEAZAMet e INIA.





EMA climatológica (1991-2020)	Promedio climatológico a la fecha (mm)	EMA	Fuente	Hasta octubre 2024 (mm)	Superávit o déficit (mm)	Superávit o déficit (%)
Provincia de Elqui						
El Trapiche	46,7	El Trapiche	DGA	41,9	-4,8	-10%
La Serena		La Serena	CEAZA	105,2		
	90,7	La Serena	DGA	99,6	8,9	10%
Vicuña		Vicuña	CEAZA	160,7		
	91,1	Vicuña	DGA	166,1	75,0	82%
Rivadavia	89,8	Rivadavia	DGA	142,4	52,6	59%
La Laguna Embalse	135,1	La Laguna	DGA	100,2	-34,9	-26%
Promedio estaciones en la provincia de Elqui					19,4	23%
Provincia de Limari						
Ovalle		Ovalle (Talhuén)	CEAZA	111,9		
	103,4	Ovalle	DGA	107,6	4,2	4%
Recoleta Embalse	105,2	Recoleta	DGA	170,7	65,5	62%
Cogotí 18	159,1	Cogotí 18	DGA	243,9	84,8	53%
Combarbala		Combarbalá	CEAZA	283,6		
	168,9	Combarbalá	DGA	275,7	106,8	63%
La Paloma Embalse	126,1	La Paloma Embalse	DGA	208,7	82,6	66%
Promedio estaciones en la provincia de Limarí					68,8	50%
Provincia de Choapa						
Los Vilos	206,5	Los Vilos (DMC)	DGA	334,3	127,8	62%
La Canela		Canela	CEAZA	179,9		
	142,2	La Canela	DGA	252,0	109,8	77%
Illapel		Illapel	CEAZA	285,1		
	159,3	Illapel	DGA	248,0	88,7	56%
Huintil		Huintil	CEAZA	260,0		
	194,2	Huintil	DGA	293,4	99,2	51%
Coirón	257,9	Coirón	DGA	351,5	93,6	36%
Promedio estaciones en la provincia de Choapa					103,8	56%
Promedio estaciones en las tres provincias					64,0	43%

Tabla P2. Análisis porcentual de las precipitaciones acumuladas durante el año 2024 respecto al promedio. Período climatológico base: 1991-2020. Fuente: CEAZAMet, DMC, DGA e INIA.





» EVAPOTRANSPIRACIÓN

La Evapotranspiración Potencial (ET₀) tiene un patrón estacional muy marcado en donde primavera tiene valores intermedios a medida que se sale del invierno donde comienzan a subir las temperaturas y la radiación solar. (Figura Et1).

La ET₀ mantuvo en octubre valores entre 115 y 134mm/mes para las tres provincias de la región de Coquimbo. Comparados con los últimos 7 años, Elqui, Limarí y Choapa presentan valores que estarían más bajos comparados con los históricos del mes (Figura Et2).

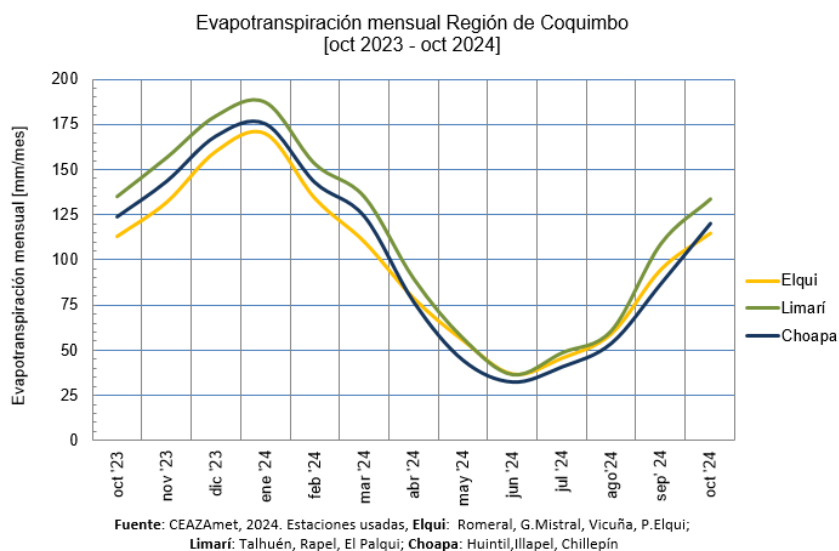
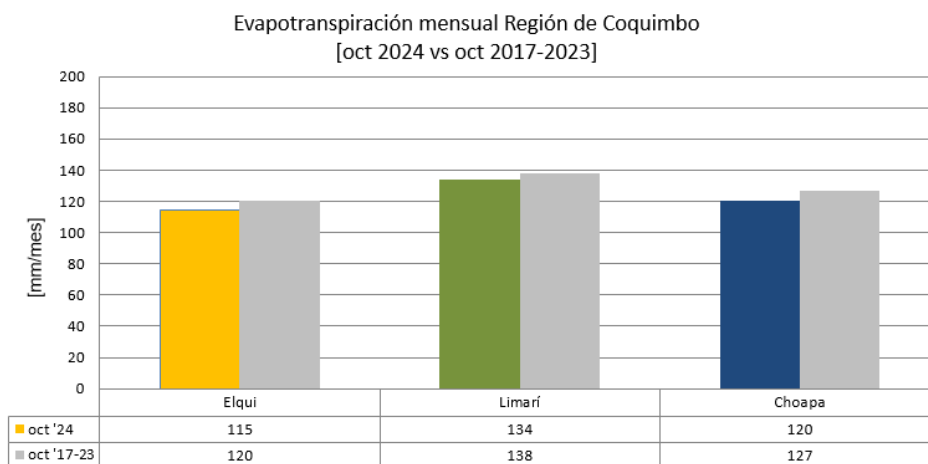


Figura Et1. Evolución de la evapotranspiración para los últimos 12 meses, obtenida a partir de estaciones CEAZAMet.



Fuente: CEAZAMet, 2024. Estaciones usadas, **Elqui:** Romeral, G.Mistral, Vicuña, P.Elqui; **Limarí:** Talhuén, Rapel, El Palqui; **Choapa:** Huintil, Illapel, Chillepín

Figura Et2. Comparativa del año 2024 con igual mes de los años 2017-2023, obtenida a partir de estaciones CEAZAMet.





» GRADOS DÍA Y HELADAS

En agosto comienzan a florecer los frutales de hoja caduca y además comienzan las etapas fenológicas que dependen del calor para ocurrir favorablemente. Hasta el 31 de octubre en prácticamente todas las estaciones de monitoreo existe un déficit de Grados Día comparados con el año pasado, lo que no sería favorable si este comportamiento se mantiene (Tabla F1).

Respecto a los episodios de helada, no se registraron eventos durante el mes (Tabla F2) y es poco probable que ocurra uno nuevo en cuanto ya inició la temporada cálida.

Grados Día Acumulados a la fecha. Base: 10°C, Inicio: 2024-08-15		
Estacion	GD Acumulados 2024-10-31	GD Acumulados 2023-10-31
Vallenar [INIA]	389(-21%)	494
Isla Chañaral	208(-)	-
Cachiyuyo	685(+5%)	656
Punta de Choros	263(-20%)	328
La Serena [El Romeral]	233(-29%)	327
UCN Guayacan	250(-27%)	341
Gabriela Mistral	256(-23%)	331
Coquimbo [El Panul]	219(-32%)	321
Vicuña	460(-1%)	464
Pan de Azúcar	226(-34%)	344
Pisco Elqui	525(+3%)	508
Andacollo [Collowara]	495(+14%)	436
Quebrada Seca	335(-25%)	446
Ovalle [Talhuén]	308(-11%)	347
Algarrobo Bajo [INIA]	305(-20%)	379
Fray Jorge Bosque[IEB]	81(-4%)	85
Fray Jorge Eddy	218(-22%)	279
Fray Jorge Quebrada [IEB]	193(-22%)	248
Los Acacios [INIA]	323(-21%)	412
Camarico [INIA]	317(-16%)	376
Rapel	417(+1%)	414
El Palqui [INIA]	508(-8%)	551
Chaguaral [INIA]	499(0%)	499
Las Naranjas [INIA]	390(-17%)	472
La Polvareda [INIA]	399(-18%)	488
Peñablanca	100(-38%)	160
Ajial de Quiles [INIA]	257(-16%)	307
Combarbalá [C.del Sur]	532(+9%)	488
Canela	216(-21%)	275
Huintil	195(-9%)	214
Huentelauquen [INIA]	110(-45%)	201
Mincha Sur	194(-29%)	274
Illapel	273(-19%)	336
Salamanca [Chillepin]	380(+10%)	346
Tilama	259(-4%)	270
Quilimari [INIA]	168(-23%)	219

Días con T° < 0°C registradas		
Estación	2024-10-01 Al 2024-10-31	Detalles
Vallenar [INIA]	0	
Isla Chañaral	0	
Cachiyuyo	0	
Punta de Choros	0	
La Serena [El Romeral]	0	
La Serena [CEAZA]	0	
UCN Guayacan	0	(2)
Gabriela Mistral	0	
Coquimbo [El Panul]	0	
Vicuña	0	
Pan de Azúcar	0	
Pisco Elqui	0	
Andacollo [Collowara]	0	
Tongoy Balsa CMET	0	
Quebrada Seca	0	
Ovalle [Talhuén]	0	
Algarrobo Bajo [INIA]	0	
Fray Jorge Bosque[IEB]	0	
Fray Jorge Eddy	1	2024-10-02-0,
Fray Jorge Quebrada [IEB]	0	
Los Acacios [INIA]	0	
Camarico [INIA]	0	
Rapel	0	
El Palqui [INIA]	0	
Chaguaral [INIA]	0	
Las Naranjas [INIA]	0	
La Polvareda [INIA]	0	
Peñablanca	0	
Ajial de Quiles [INIA]	0	
Combarbalá [C.del Sur]	0	
Canela	0	
Huintil	0	
Huentelauquen [INIA]	0	
Mincha Sur	0	
Illapel	0	
Salamanca [Chillepin]	0	
Tilama	0	
Quilimari [INIA]	0	

Tabla F2. Registro de heladas obtenido a partir de estaciones CEAZAMet.

Tabla F1. Evolución Grados Día obtenida a partir de estaciones CEAZAMet.





» ESTADO DE LA VEGETACIÓN EVI

El índice de vegetación EVI muestra que durante octubre de 2024 la vegetación presentó anomalías positivas en casi toda la Región de Coquimbo, este comportamiento estaría asociado a la mayor cantidad de precipitaciones que ha recibido la región durante este invierno.

La vegetación natural, 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 (Figura EVI 1):

- Elqui presentó valores principalmente positivos (altos) en toda la provincia, incluyendo las zonas de cultivo en Vicuña y La Serena/Coquimbo. Solo tiene valores bajos en la costa norte.
- Limarí presentó valores principalmente positivos (altos) en toda la provincia.
- Choapa presentó valores principalmente positivos (altos) en toda la provincia.

ÍNDICE DE VEGETACIÓN MEJORADO (EVI)

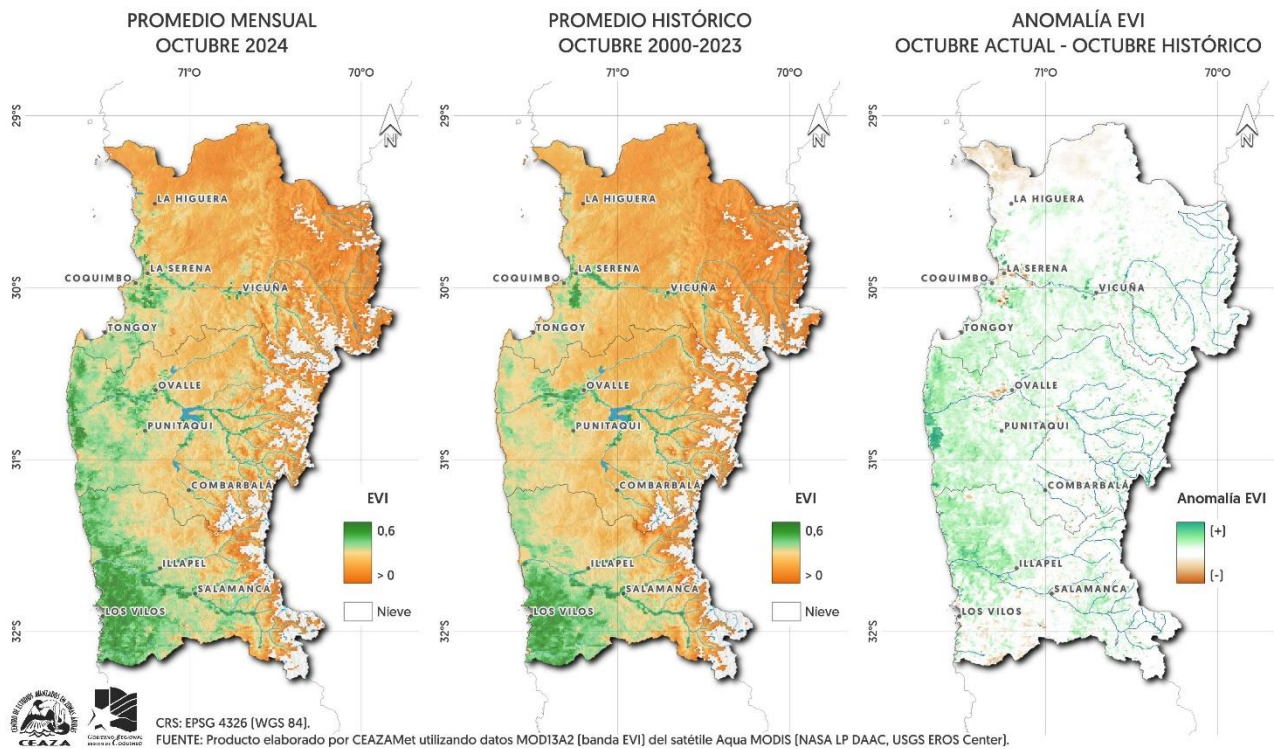


Figura EVI 1. Mapa promedio del EVI del mes anterior en la región de Coquimbo (izquierda). Mapa promedio climatológico del mes anterior durante el período 2000-2023 (centro). Mapa de la anomalía mensual (derecha).



» ANÁLISIS AGRONÓMICO

En este mes será fundamental dar riegos en la cantidad y oportunidad correctas. Inspeccionar regularmente el estado de los frutales al igual que los perfiles de suelo.

La mayor cantidad de fruta esperada en esta temporada va a exigir una mayor entrega de agua que la temporada pasada.

Almendro (*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. Los huertos vienen con mucha fruta por lo que es clave no hipotecar calibre ni peso de la pepa de almendra en este mes.



Labores a cuidar para este mes:

- 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. Índices de NDVI de 0,65 a 0.75.
- 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.
- Programas de nutrición terminan a fin de este mes.

Nogal (*Juglans regia*)

Es el mes clave del crecimiento de la fruta. Los brotes vienen con muchas flores y de no pasar ningún inconveniente climático la cuaja esperada debiera ser muy alta. Lo anterior indica alto potencial de fruta para esta temporada y una mayor exigencia de riego en cantidad y oportunidad. También es importante para el primer flash del crecimiento del brote de primavera que los huertos se rieguen bien.



La variedad Serr está 2 a 3 semanas más adelantada que la variedad Chandler. Favor tener presente esta diferencia para los riegos y programas de fertilización diferenciarlos en caso de contar con ambas variedades en los campos.

Labores claves para el mes son:

- 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.





- b.) Importante los programas de fertilización vía riego con nitrógeno, fósforo y potasio. Se debe apoyar el crecimiento del fruto con programas de nutrición vía aspersion foliar viendo el porcentaje de brotación y de cantidad de fruta cuajada y creciendo por planta.
- c.) Revisar presencia de ácaros, pulgón y trips del nogal.
- d.) Iniciar programas de control preventivo contra polilla del nogal, monitorear vuelos y definir momentos de aplicación.
- e.) Control de maleza para evitar competencias.

Vid (*Vitis vinifera*)

Uva de mesa



- a.) Se tiene una cantidad mayor a lo 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.) Control de maleza en las sobre hileras.
- f.) Uso de Mulchs naturales cubriendo la hilera de plantación van a permitir ahorros importantes de agua de riego. También el uso de mallas Raschel blancas como techos mejoran el microclima.

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
Mantener programas preventivos contra oídio y ácaros.

Uva vinífera

- a.) Comenzar controles preventivos contra arañitas, pulgones, escamas y áfidos de la yema y para prevenir oidio 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.
- f.) Hay alto potencial de fruta, cuidar de no sobre exigir las plantas.
 - g.) Ajustar los potenciales de acuerdo a la oferta hídrica de riego para no hipotecar calidad y rendimientos.





» NIEVE

El mes de octubre de 2024 presenta el siguiente resumen estadístico en relación a la cobertura nival (Figuras N1 y N2):

- El mes culminó con una cobertura nival de 897 km², valor en torno a los valores normales para la época.
- El mes en términos promedio tuvo una cobertura nival en torno a lo normal en las tres cuencas provinciales de la Región de Coquimbo.
- Las cuencas terminaron octubre con similares entre ellas cercanos a los 300km².

COBERTURA DE NIEVE REGIONAL

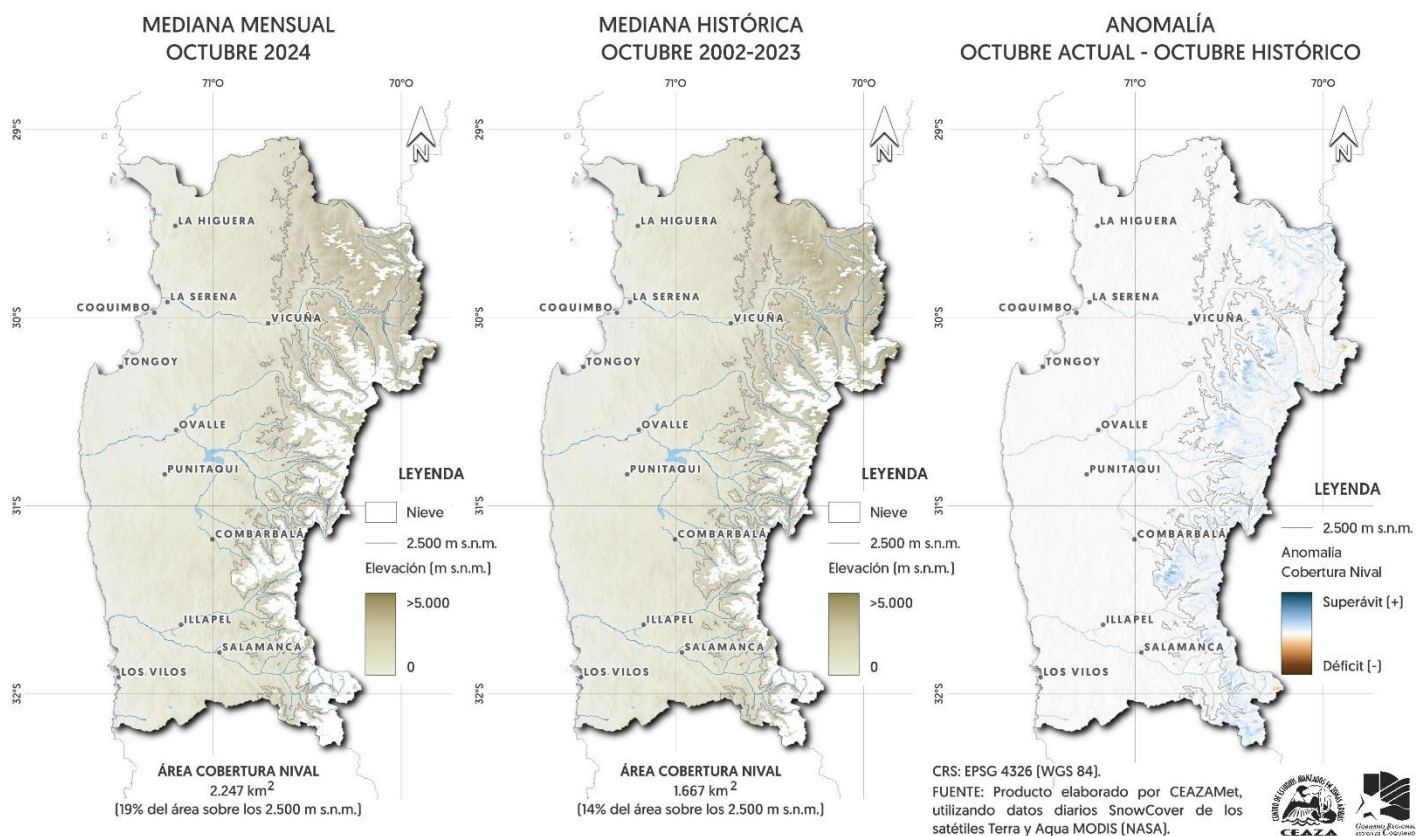


Figura N1. Superficie cubierta por nieve en la región de Coquimbo. (Izquierda) Mediana de la cubierta nival del último mes 2024. (Centro) Mediana de la cobertura de nieve histórica, desde el año 2002 a 2023. (Derecha) Anomalia de la cobertura nival, correspondiente a la diferencia entre los valores actuales y los históricos. Colores azules indican una anomalía positiva en la cobertura nival (situación actual favorable). En cambio, colores marrones indican una situación desfavorable en relación al promedio histórico. El color blanco simboliza valores de nieve actuales dentro del rango histórico normal. Fuente: Datos diarios MODIS MOD10A1, provistos por NASA LP DAAC, USGS EROS Center, y procesados por CEAZAMet.

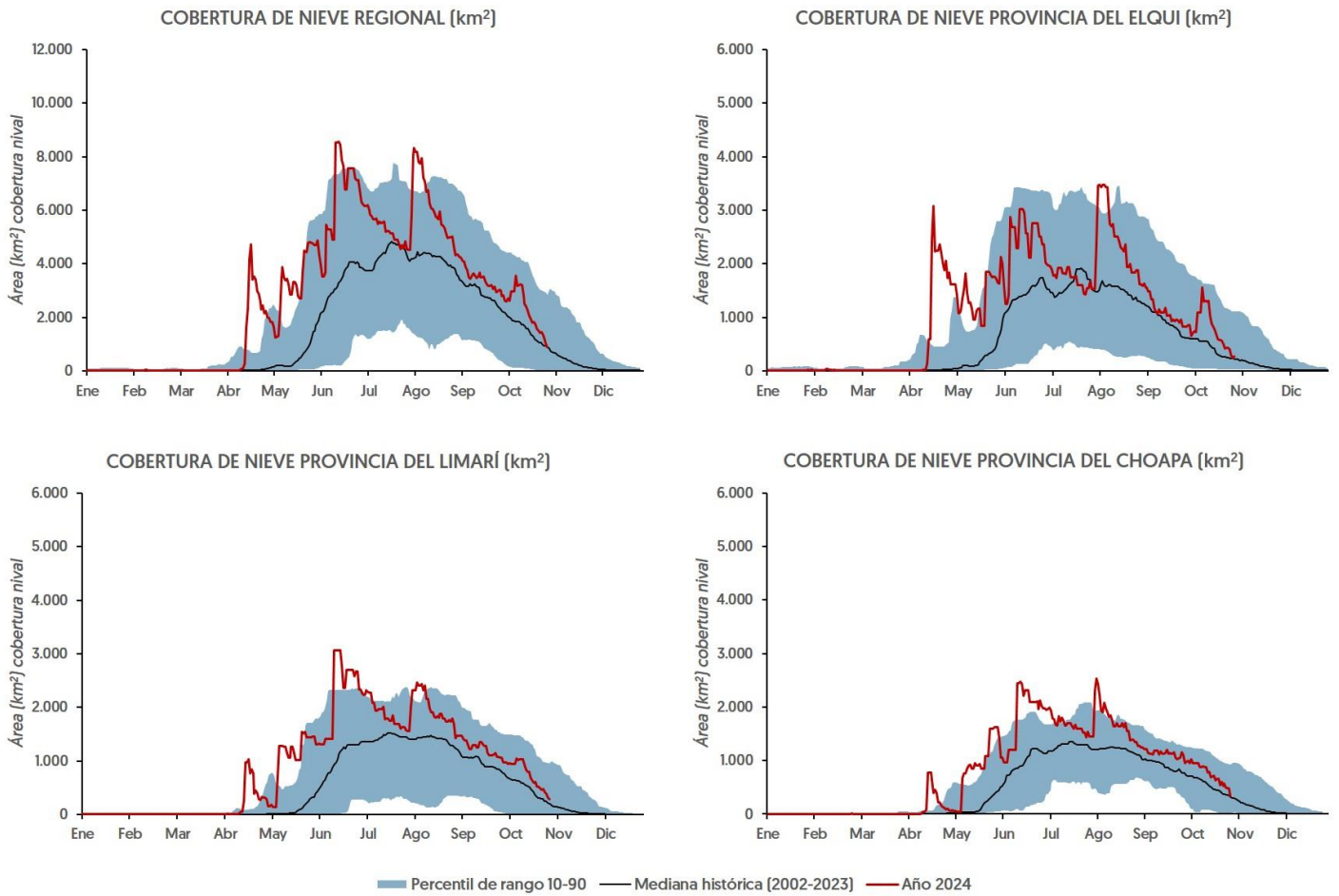


Figura N2. Área de cobertura nival en la región de Coquimbo y sus provincias. Se representa la mediana histórica 2002-2023 (línea negra) y el percentil de rango 10-90 (área celeste), comparándose con los valores de cobertura nival del año 2024, desde enero a la fecha (línea roja). Fuente: Datos diarios MODIS MOD10A1, provistos por NASA LP DAAC, USGS EROS Center, y procesados por CEZAMet.





CAUDALES

Ya avanzada la temporada (abril '24 – marzo '25) **los caudales se han presentado bajo lo normal en las 3 cuencas de la región.** Los ríos principales, de las tres provincias de la región, registran 36% (Elqui), 63% (Limarí) y 70% (Choapa) de los valores históricos de la temporada, respectivamente.

Actualmente, la región se encuentra en una situación muy precaria en términos de los promedios anuales de los caudales observados, en particular Elqui, donde todavía no se ha superado ningún mes el 40% de los históricos. El año 2021 se alcanzó el promedio de caudal más bajo de la climatología (1990-2020) en las tres cuencas. Los caudales presentan niveles muy bajos desde la primavera de 2017 (Figura C2), debido a las escasas lluvias y nevadas de los años 2018, 2019 y 2020, siendo el 2021 el cuarto año consecutivo en esta situación. Las precipitaciones en torno a lo normal de 2022 no revirtieron el escenario de bajos valores de caudal de la región durante 2023. En 2024, debido a las precipitaciones en torno a lo normal, los caudales han subido en Limarí y Choapa, pero en Elqui siguen muy bajos.

Los valores están en montos deficitarios y los caudales de los tres ríos están por debajo del promedio climático, valores que podrían seguir aumentando dada la acumulación favorable de nieve que existe, pero no a niveles normales.

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)	2.7	2.0	2.7	2.5	2.7	2.5							2.6
		% del prom. histórico	38	29	39	36	39	34							
Limarí	Grande en Las Ramadas	Caudales (m ³ /s)	0.5	0.7	1.2	1.6	1.7	2.3							1.3
		% del prom. histórico	31	39	55	70	65	110							
Choapa	Choapa en Cuncumén	Caudales (m ³ /s)	1.9	2	2.7	3.2	3.9	5.4							3.2
		% del prom. histórico	53	56	68	78	78	76							

Tabla C1. Caudales año hidrológico 2023-2024 v/s Histórico.

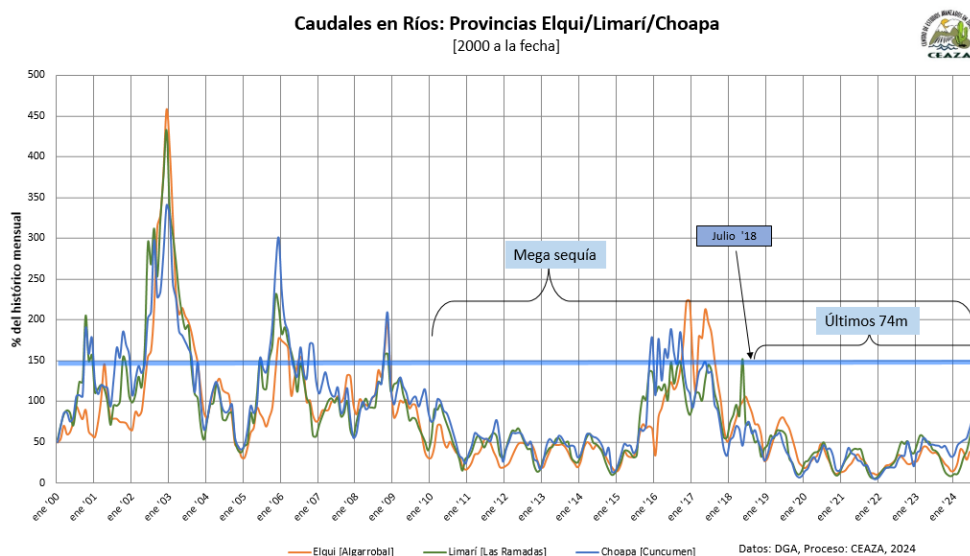
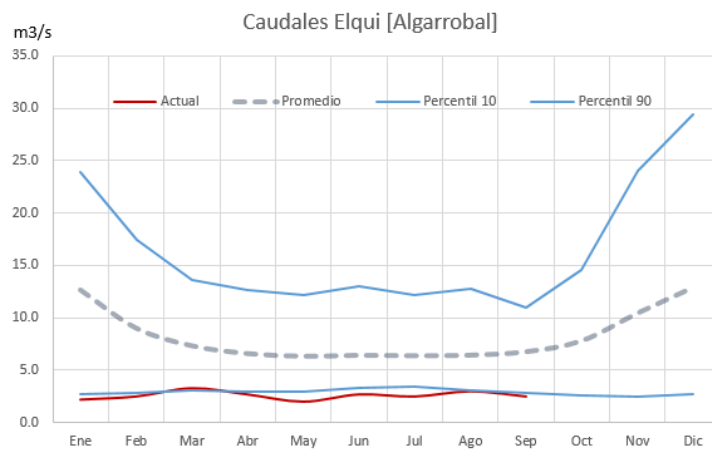
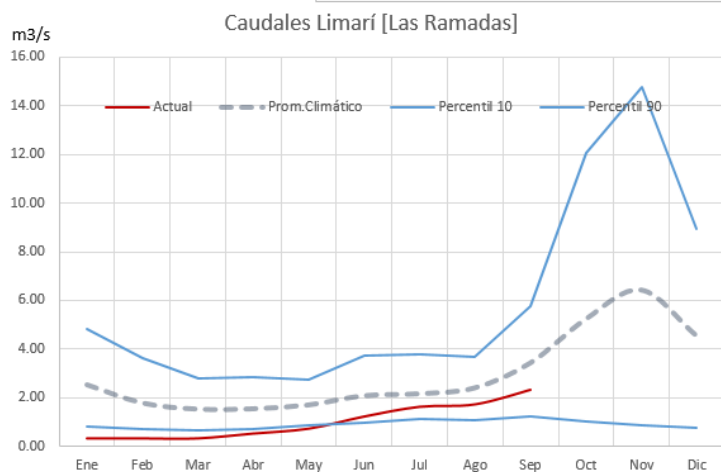


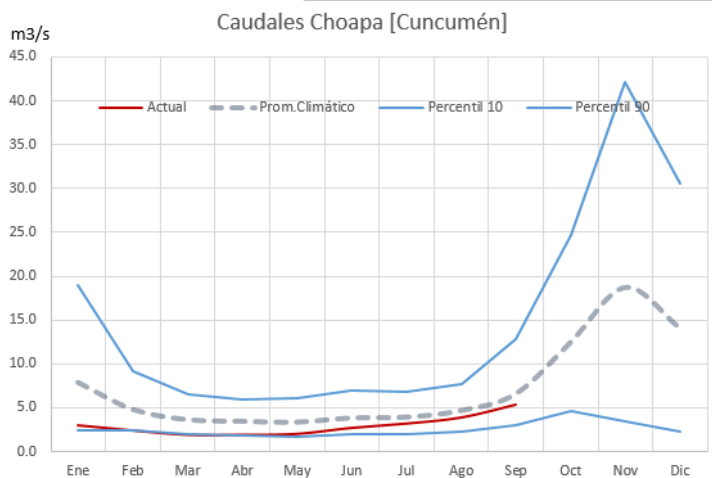
Figura C2. Evolución de los caudales como porcentaje del histórico mensual por cuenca, desde enero del año 2000 a la fecha. Fuente: Datos DGA procesados por CEZAMet.



Fuente: DGA, Proceso: CEAZAmet, Climatología 1990-2020



Fuente: DGA, Proceso: CEAZAmet, Climatología 1990-2020



Fuente: DGA, Proceso: CEAZAmet, Climatología 1990-2020

Figura C3. Evolución de los caudales en el año en curso por cuenca. Se incluye curva de percentiles 10-90 y promedio climático (1990-2022). Fuente: Datos hidrométricos DGA procesados por CEAZAmet.





» EMBALSES

La cantidad de agua contenida en los embalses regionales presenta una alta variabilidad y se encuentra entre el 16% y el 101%. Porcentualmente, existe una mayor reserva de agua embalsada en Choapa y menor en Limarí.

Provincia	Embalse	Capacidad (MMm ³)	Estado Actual	
			(MMm ³)	(%)
Elqui 17%	La Laguna	38.2	8.7	23%
	Puclaro	209	33.0	16%
Limarí 14%	Recoleta	100	16.5	17%
	La Paloma	750	80.2	11%
	Cogotí	156.5	41.9	27%
Choapa 91%	Culimo	10	5.8	58%
	Corrales	50	50.5	101%
	El Bato	25.5	21.8	85%
Región	Todos	1325	258.4	19%

Tabla E1. Volumen embalsado en los principales embalses de la región. Colores según volumen embalsado (>66%: azul, 66% a 33% verde, <33% marrón). Fuente: Datos hidrométricos DGA, procesados por CEAZAMet.

La Región de Coquimbo se encuentra en este momento con un **19% de la capacidad total regional** embalsada (Figura E1). La situación a nivel de cuenca es la siguiente:

- La cuenca del Elqui presenta un 17% de embalsamiento, donde las mayores reservas se encuentran en su embalse de cabecera La Laguna (23%). El embalse Puclaro alcanza un 16%.
- La cuenca del Limarí presenta un 14% embalsado, con todos sus embalses en valores bajos. Todos los embalses muy bajos, La Paloma pudo acumular lo suficiente para llegar a un 11%.
- La cuenca de Choapa presenta un 91% de agua embalsada, lo que la deja en mejores condiciones con respecto a las otras 2 provincias (Figura E2).

El estado actual de los embalses subió nuevamente un poco con respecto al mes anterior gracias a las precipitaciones que ha habido durante lo que va del año, sin embargo, Elqui y Limarí siguen en una situación crítica en donde todos sus embalses se encuentran bajo el 23% embalsado.

Importante: En el año 2015, el agua embalsada en la Región de Coquimbo llegó al 4%. Actualmente, la región atraviesa por un periodo multianual (2018-2023) de precipitaciones bajas, cuya duración es incierta. Por lo tanto, es importante procurar la gestión cautelosa del recurso.

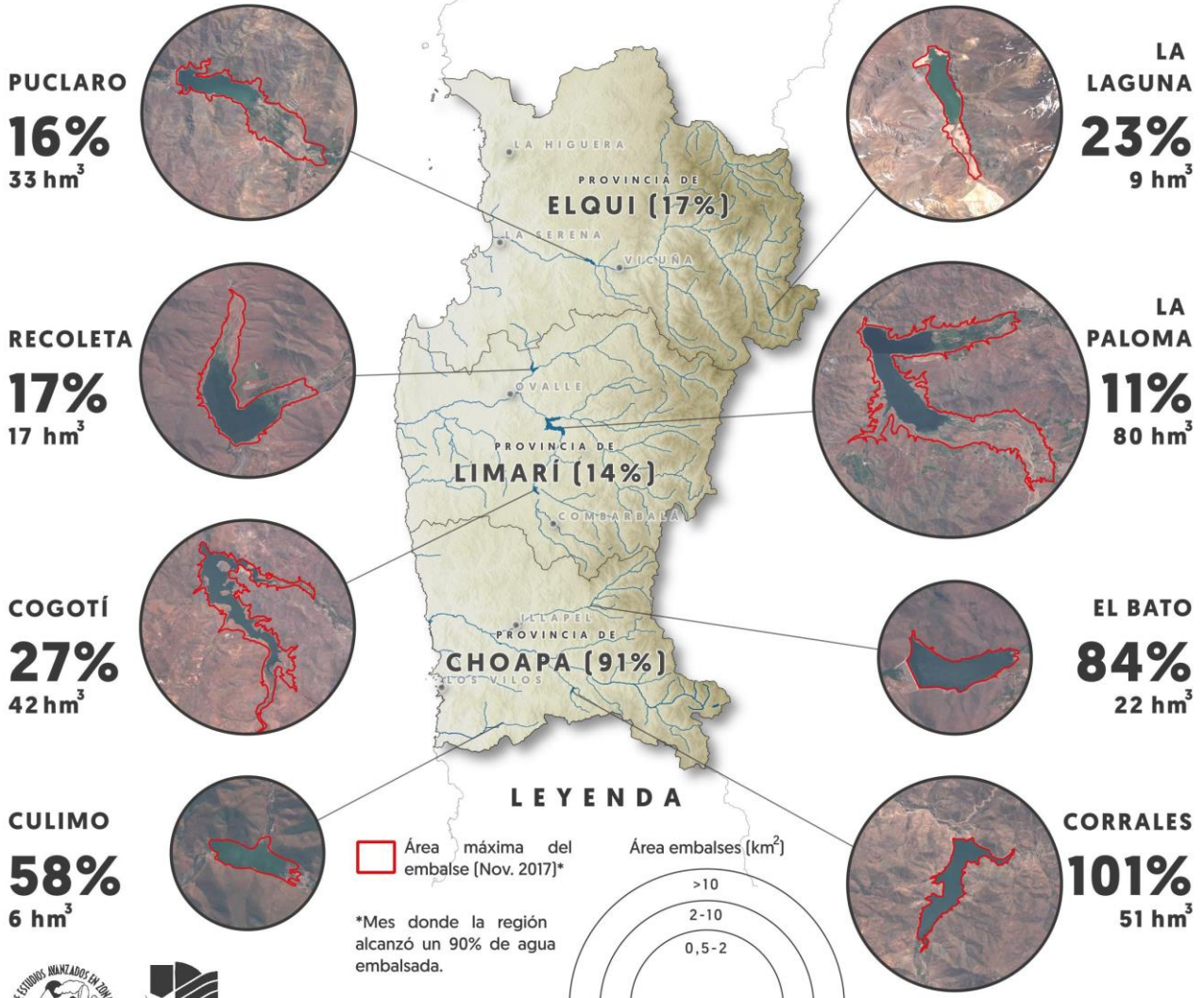


Infografía del estado actual de los embalses de la región de Coquimbo.

EMBALSES EN LA REGIÓN DE COQUIMBO

PORCENTAJE REGIONAL DE AGUA EMBALSADA (OCTUBRE 2024):

19%



Fuente: Infografía elaborada por CEAZAMet a partir de imágenes satelitales Sentinel-2 (Copernicus, EU) del 24 y 29 de octubre de 2024 y datos hidrométricos de la Dirección General de Aguas (Informe Semanal 28 Octubre 2024).

Figura E1. Ubicación y estado actual de los embalses de la región de Coquimbo. Las fotografías de los embalses corresponden a imágenes Sentinel-2 del último mes 2024. La línea roja en las imágenes representa la capacidad máxima alcanzada por cada embalse en noviembre 2017, mes donde la región alcanzó el 90% de agua embalsada. Fuente: Datos DGA y Copernicus (ESA), procesados por CEAZAMet.



Evolución de los embalses por cuenca y total regional [noviembre 2008 - oct 2024]

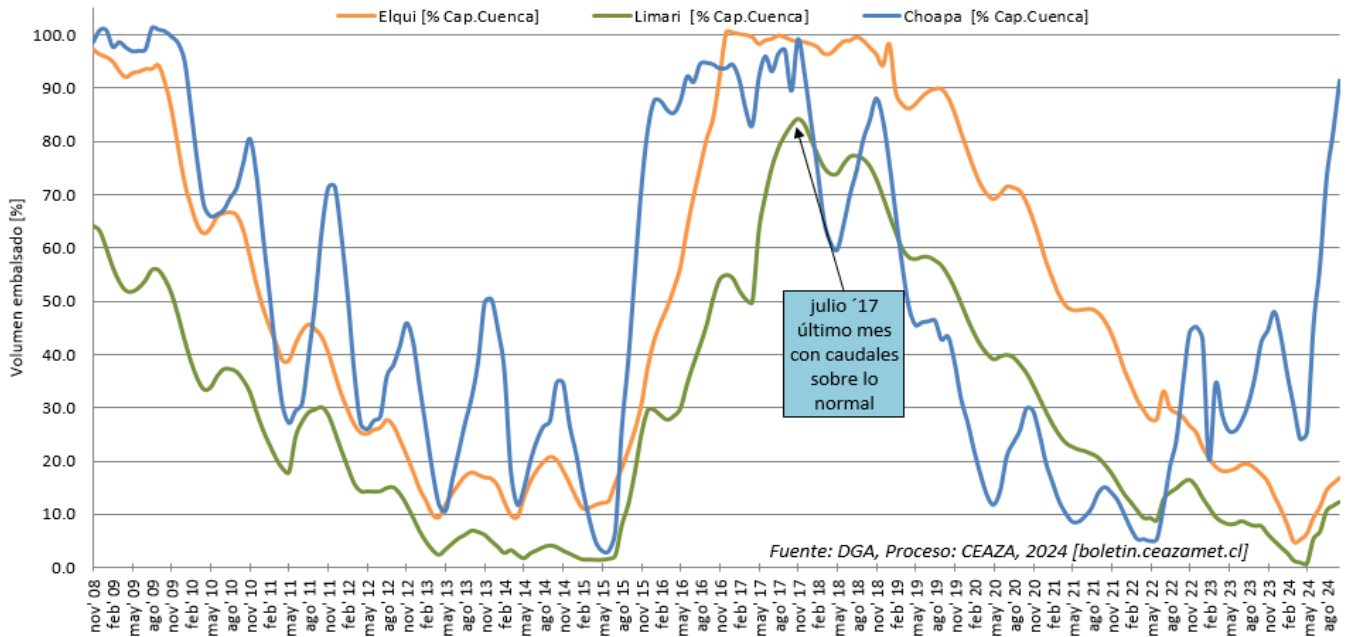


Figura E2. Comparativa interanual del volumen mensual embalsado, tanto regional como por cuenca, durante el período 2009-2023. Fuente: Datos hidrométricos DGA, procesados por CEZAMet.





CONCLUSIONES

Las condiciones atmosféricas y oceanográficas en la zona del Océano Pacífico central ecuatorial dan cuenta de que el ciclo ENOS aún se encuentra en una fase Neutra, pero se espera que se transicione hacia una fase La Niña, con mayor probabilidad, entre noviembre y enero. Esta fase La Niña sería de leve intensidad y persistiría sólo hasta inicio de otoño, por lo que la región de Coquimbo espera, durante el trimestre noviembre – diciembre – enero, precipitaciones y temperatura a lo largo de la costa dentro o por debajo del rango normal para la época del año. Hacia el interior, en cambio, la temperatura promedio estaría por sobre el rango normal para la época del año.

La próxima llegada de la fase La Niña se condice con los patrones actuales de anomalías de TSM en el Pacífico suroriental, la cual muestra anomalías negativas en la banda ecuatorial, así como en gran parte de la costa de Chile, específicamente desde la región de Valparaíso hacia el sur. A lo largo de la costa de región de Coquimbo, en cambio, la TSM promedio fue de entre 13 y 14°C, valores superiores respecto al mes anterior en respuesta a la transición hacia la primavera, los que corresponden en torno al valor promedio para el mes.

Las series de tiempo de temperatura promedio estuvieron influenciadas por la llegada de bajas segregadas, las que contribuyeron a disminuir la temperatura entre los días 8 a 10 y 20 a 23, y el paso de dorsales en altura y desarrollo de episodios de vaguada costera, las que contribuyeron a aumentar la temperatura promedio en los valles en los días 3, 15 y 18. El paso de la baja segregada entre los días 6 a 10 dejó, además, precipitaciones principalmente de nieve en cordillera, mientras que en sectores bajos el aporte al acumulado anual de precipitación fue menor, manteniéndose el actual superávit en torno al 43%. El área de cobertura nival aumentó con este evento en la provincia de Elqui, pero disminuyó durante el mes hasta valores en torno a la mediana histórica.

A medida que han ido continuando los deshielos, los principales embalses de la región se han ido recargando de tal forma que el porcentaje de la capacidad regional embalsada ha aumentado de un 17% en el mes anterior a un 19%, destacándose los mayores porcentajes de agua embalsada respecto a su capacidad en el embalse Corrales (101%) y El Bato (84%), ambos en la provincia de Choapa.

Se ha observado una acumulación baja del parámetro de Grados Día en gran parte de la región de Coquimbo, por lo que la condición de las fases fenológicas de desarrollo relacionadas con este parámetro se vería potencialmente afectada en los frutales en la mayoría de los lugares de la región.





» 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 CEAZAMet, el que está conformado por:



Cristian Orrego Nelson (edición y análisis de datos)

Cristian Muñoz (clima y modelos)

Tomás Caballero (meteorología)

Pablo Salinas (modelos globales)

Pamela Maldonado (SIG y teledetección)

Pilar Molina (difusión y transferencia)

Marcela Zavala, Catalina Velasco (revisión editorial y periodismo)

Janina Guerrero (diseño)

Carlo Guggiana, José Luis Castro, Diego Morales (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, 2024

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.



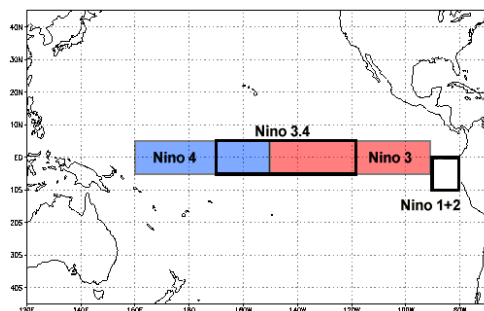


Figura A1: Zonas de estudio de El Niño.

Oscilación de Madden – Julian (MJO): Corresponde a una oscilación similar al ciclo ENOS pero que se da en la escala intraestacional (es decir, con un período de entre 30 y 50 días) y que ocurre en latitudes ecuatoriales del Océano Pacífico occidental e Índico. Cuando la MJO está en fase 7, 8, o 1 puede gatillar una respuesta en la atmósfera que eventualmente favorece la ocurrencia de episodios de precipitación en la zona central de Chile.

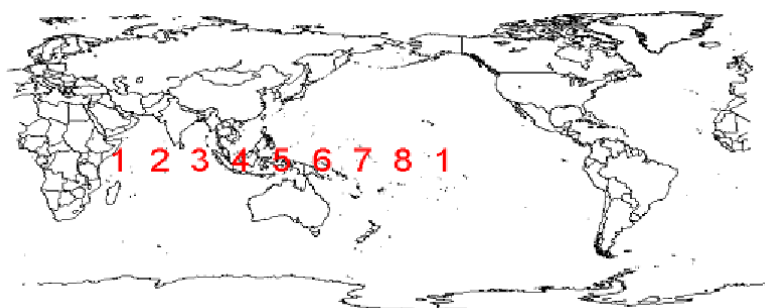


Figura A2: Zonas de actividad (fases) de la Oscilación Madden – Julian (MJO).

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

Régimen pluviométrico - régimen pluvial: comportamiento de las lluvias a lo largo del año.

Río atmosférico: Filamento largo y angosto de intenso transporte horizontal de vapor de agua en la atmósfera, desde zonas tropicales a latitudes medias. Cuando tales ríos llegan al continente, pueden liberar su contenido de vapor de agua como lluvia o nieve.

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.

