



Boletín Climático CEAZA

Región de Coquimbo

Junio 2020



Financia:

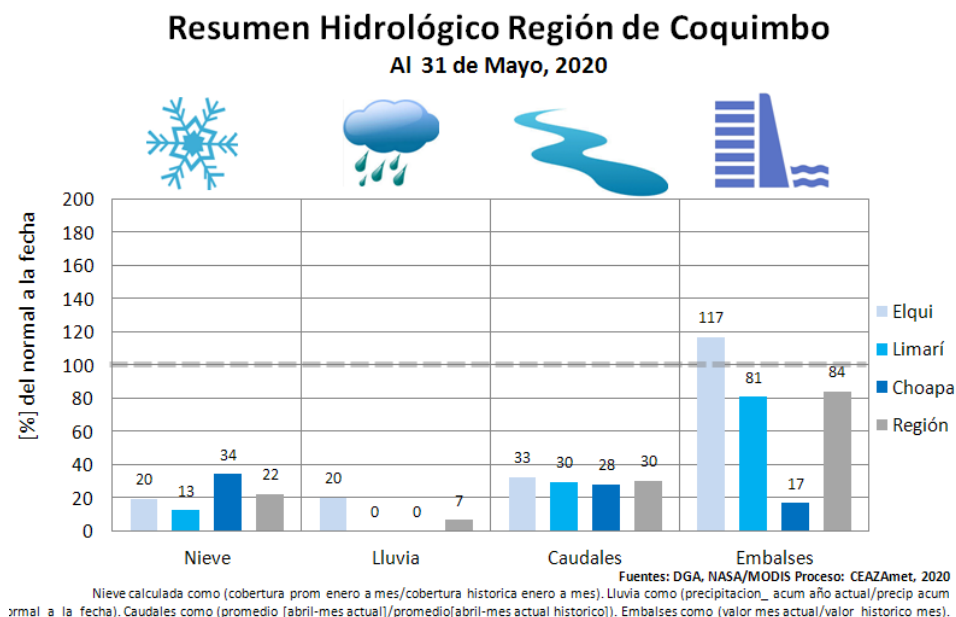
GOBIERNO REGIONAL
REGION DE COQUIMBO

Resumen Ejecutivo

El estado actual del sistema hidrológico de la Región de Coquimbo se encuentra en una situación muy delicada por las escasas precipitaciones.

Desde el año 2018 se han registrado bajas precipitaciones lo ha provocado que los caudales estén bajos desde hace más de un año, sobre todo en Choapa. **El 2019 fue uno de los años más secos de los últimos 40 años.** Así el 2020 sigue con su tercer mes de otoño con un estado precario en términos de precipitaciones, caudales y embalses, reflejándose en el resto del sistema hídrico, productivo y ecológico de la Región de Coquimbo.

Los embalses de las cuencas de Elqui se encuentran todavía con reservas y Limarí todavía se encuentra en un estado intermedio, por lo tanto, las zonas productivas bajo los embalses en estas provincias no estarían, por el momento, tan expuestas a la falta de agua, pero sí, todo el secano regional y sobre todo la provincia de Choapa, que es la que actualmente muestra los niveles de embalses más bajos y al igual que todas las cuencas, caudales muy bajos.



Actualmente la provincia del Elqui tiene un 117% embalsado del promedio histórico, Limarí aún está en 81%, pero Choapa está actualmente en un 17% del promedio histórico de mayo.

En cuanto a las precipitaciones del trimestre JJA'20 el pronóstico indica que estarían entre lo normal a bajo lo normal, situación que va a la par con lo proyectado sobre los caudales: **el sistema hidrológico continuaría mostrando un comportamiento bajo lo normal en las 3 provincias de la Región al menos hasta el invierno de 2020.**

Con respecto al panorama de El Niño–Oscilación del Sur (ENOS) la evaluación de las principales variables atmosféricas y modelos globales indican que finalizado mayo se está en una fase Neutra con características frías, la cual permanecerá así por varios meses, pudiendo evolucionar a una fase La Niña durante la primavera.

Según los modelos climáticos durante el trimestre JJA'20 las temperaturas mínimas estarían en torno a lo normal en la Región de Coquimbo, mientras que las máximas estarían en torno a lo normal en la costa y sobre lo normal en el resto de la Región de Coquimbo.

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.

Presentación CEAZA

El 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 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 este boletín. Para esto el 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 el 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 acompañan herramientas y análisis de utilidad a los sectores agrícola y acuícola.

Este informe es financiado por el Gobierno Regional de Coquimbo.

Proyección estacional

Pronóstico de precipitaciones

El pronóstico de precipitaciones indica que el trimestre JJJ'20 se presentará con precipitaciones entre lo normal a bajo lo normal en la Región de Coquimbo.

La probabilidad de que las precipitaciones durante el trimestre JJA'20 sean bajo lo normal está en torno al 50%, mientras que la probabilidad de que esté en torno a lo normal está en torno al 30%.

Pronóstico de temperaturas

Se espera que durante el trimestre JJA'20 las temperaturas mínimas en Región de Coquimbo estén en torno a lo normal. Por su parte las temperaturas máximas estarían en torno a lo normal en la costa, mientras que en el resto de la Región estarían sobre lo normal [fig. PE 2].

ENOS

Durante el mes de mayo se han observado anomalías de temperatura superficial del mar (TSM) bajo lo normal en la zona Niño 3.4 [fig. ENOS 1]. El enfriamiento superficial también se ha observado en la subsuperficie, el contenido calórico del océano ha disminuido, registrando anomalías negativas, mientras que los índices SOI y OLR continúan registrado valores positivos. Lo anterior está asociado a un período Neutro con características frías.

El Índice Oceánico de El Niño (ONI) se ha presentado con un valor de 0,3°C en el trimestre MAM'20. Dentro de la variabilidad mensual la TSM ha registrado un valor de -0,17°C en mayo [fig. ENOS 2].

El índice de Contenido Calórico (HC) bajo el océano fue de -0,94, el índice de Radiación de Onda Larga Saliente (OLR) fue de 0,4 y el Índice de Oscilación del Sur (SOI) también fue de 0,4 [fig. ENOS 1 y 2].

El pronóstico probabilístico oficial del CPC/IRI sigue indicando que el trimestre MJJ'20 estaría bajo una fase Neutra (74%), continuando así por varios trimestres, pero disminuyendo la probabilidad del período Neutro acorde avanzan los meses, debido a que aumentará la probabilidad de que el

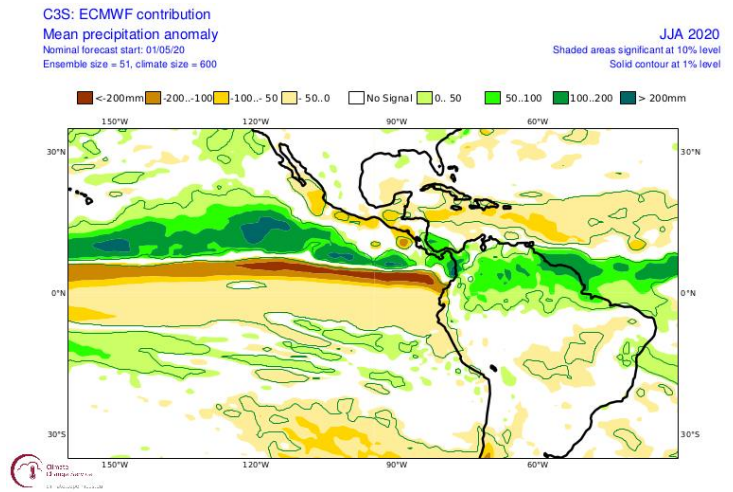


Figura PE1. Pronóstico de las anomalías de precipitación para el próximo trimestre (fuente: C3S).

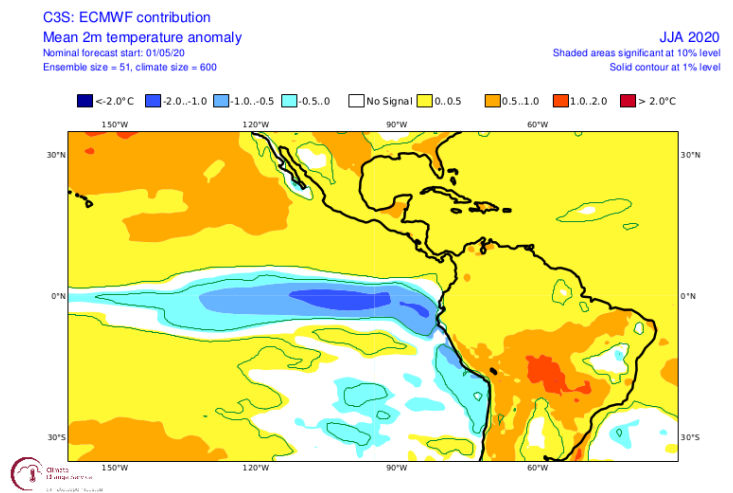


Figura PE2. Pronóstico de las anomalías de temperatura a 2m (fuente: C3S).

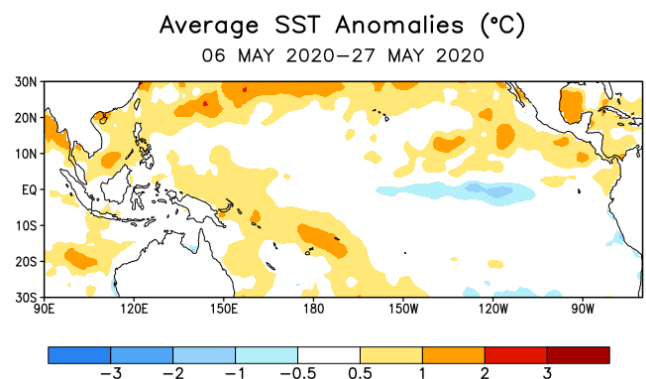


Figura PE3. Anomalías promedio de TSM (°C) con la zona Niño 3.4 enmarcada, calculadas respecto al periodo 1981-2010 (fuente: CPC - <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/>).

fenómeno de La Niña esté presente.

Durante el trimestre ASO'20 la probabilidad de que la fase Neutra esté presente es cercana al 50% y de la fase La Niña es cercana al 40% [fig. ENOS2 y 3].

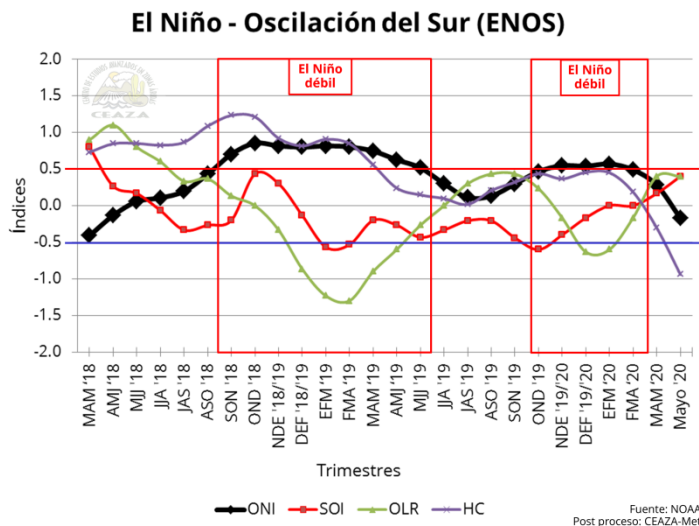


Figura ENOS1. Variación trimestral de los índices ONI, OLR, SOI y HC (fuentes: CPC y NCDC - NOAA).

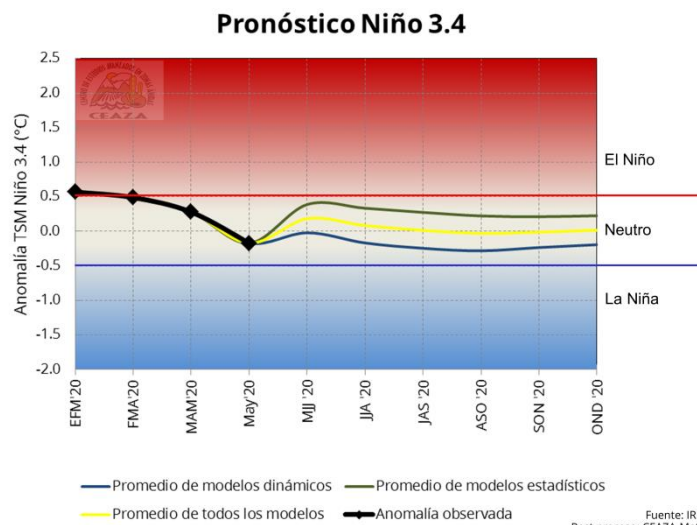


Figura ENOS2. Pronóstico ENOS de modelos dinámicos y estadísticos (fuente: IRI/CPC - <http://iri.columbia.edu/>).

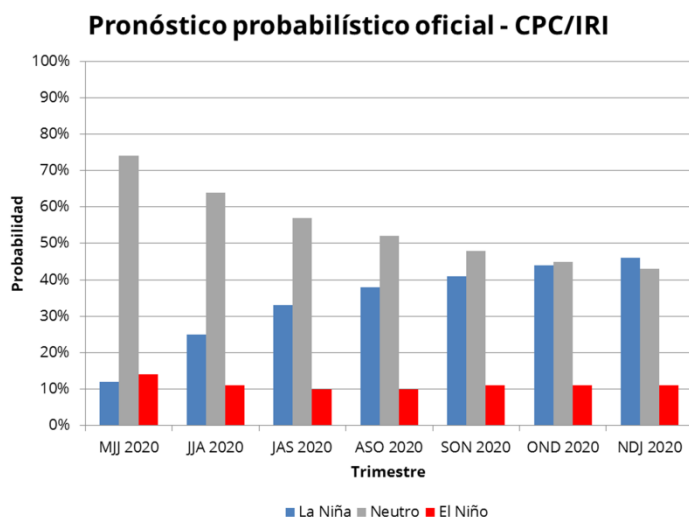


Figura ENOS3. Pronóstico de probabilidades del ENOS (fuente: IRI/CPC - <http://iri.columbia.edu/>).

Análisis de la temperatura superficial del mar [TSM]

Se han observado TSM con valores entre los 21°C en el norte del Perú y los 18°C en el centro de la Región de Atacama, los cuales estuvieron bajo lo normal, con anomalías mínimas en torno a -1,0°C cerca del norte del Perú. Por su parte desde el sur de la Región de Coquimbo hasta el norte de Magallanes la TSM estuvo entre los 10°C y los 16°C, las cuales estuvieron por sobre lo normal para la época, con una anomalía máxima de entre 1,5°C y 2,0°C entre la Región de La Araucanía y el norte de Los Lagos (fig. TSM1 y 2).

La Región de Coquimbo tuvo valores de TSM entre los 14,8°C y los 15,4°C, siendo valores normales en las provincias de Elqui y norte de Limarí, mientras que en el resto del Limarí y Choapa estos valores son más cálidos de lo normal para la época (fig. TSM3 y 4).

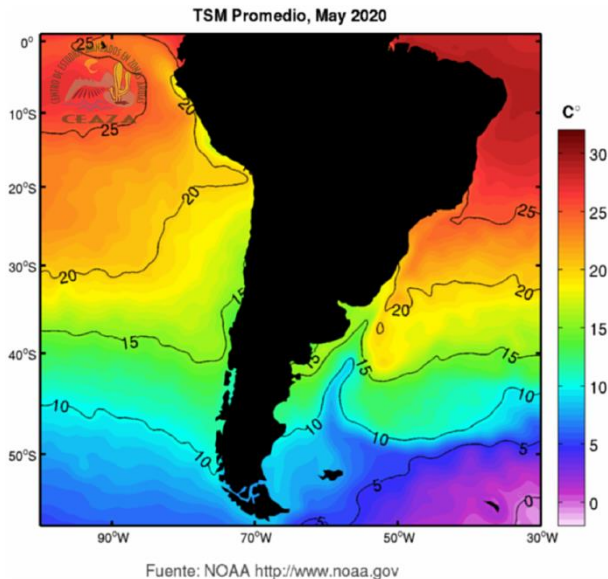


Figura TSM1. Promedio mensual de TSM en el último mes en Sudamérica.

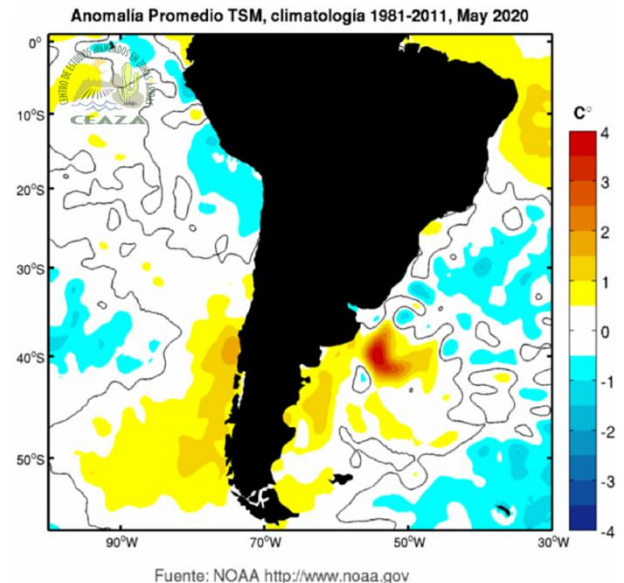


Figura TSM2. Promedio mensual de anomalías de TSM en el último mes en Sudamérica.

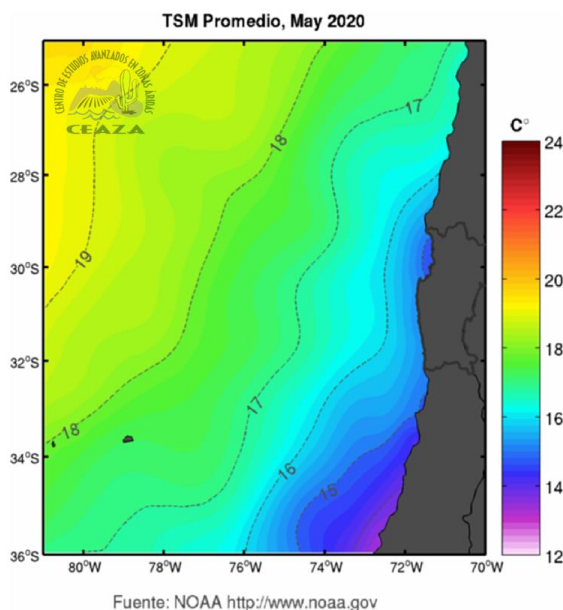


Figura TSM3. Promedio mensual de TSM en el último mes entre el sur de la Región de Antofagasta y la Región del Maule.

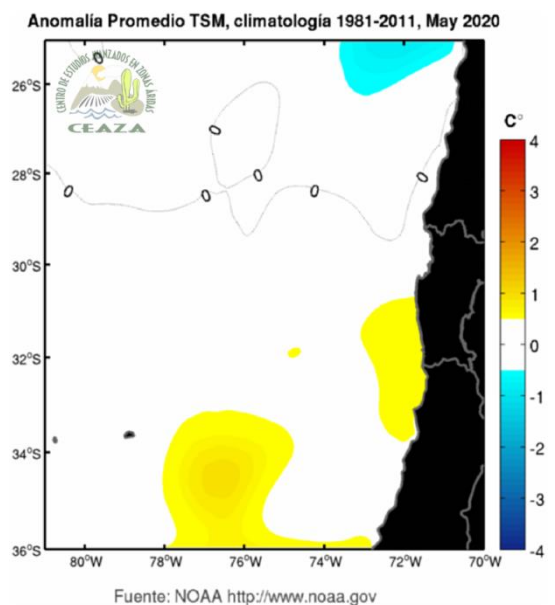


Figura TSM4. Promedio mensual de anomalías de TSM en el último mes entre el sur de la Región de Antofagasta y la Región del Maule.

De acuerdo al pronóstico del Centro Europeo de Pronóstico del Tiempo a Mediano Plazo (ECMWF, por sus siglas en inglés), durante el trimestre JJA'20 la TSM en la Región de Coquimbo debiera estar con valores en torno a lo normal, con anomalías entre $-0,5^{\circ}\text{C}$ a $0,2^{\circ}\text{C}$ [fig. TSM5]. Por su parte al noreste de Nueva Zelanda se continuarán observando valores de TSM sobre de lo normal [fig. TSM6].

La condición de TSM sobre lo normal en el noreste de Nueva Zelanda podría influenciar negativamente en las precipitaciones de la Región de Coquimbo debido a que continuará cálida durante el invierno del 2020.

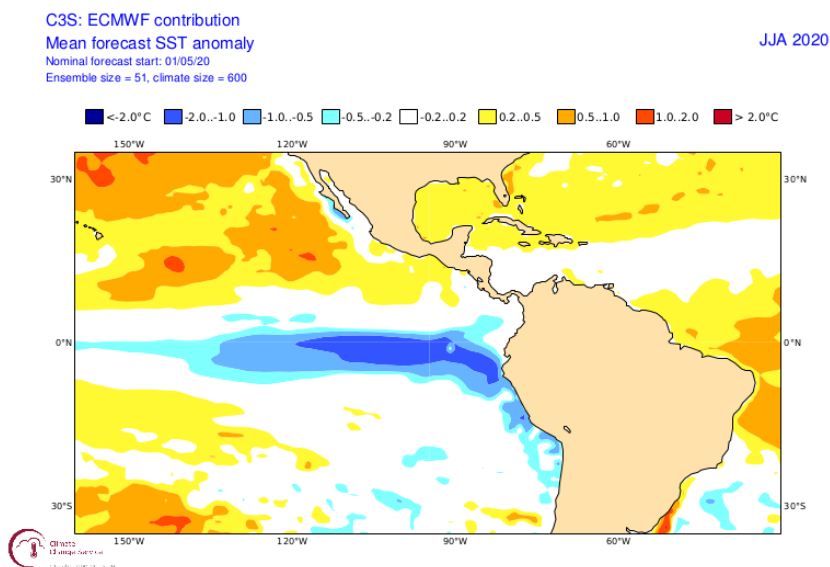


Figura TSM5. Anomalía de TSM [$^{\circ}\text{C}$] pronosticada para el próximo trimestre. Los colores rojizos indican anomalías positivas y los colores azulados indican anomalías negativas (Fuente: C3S)

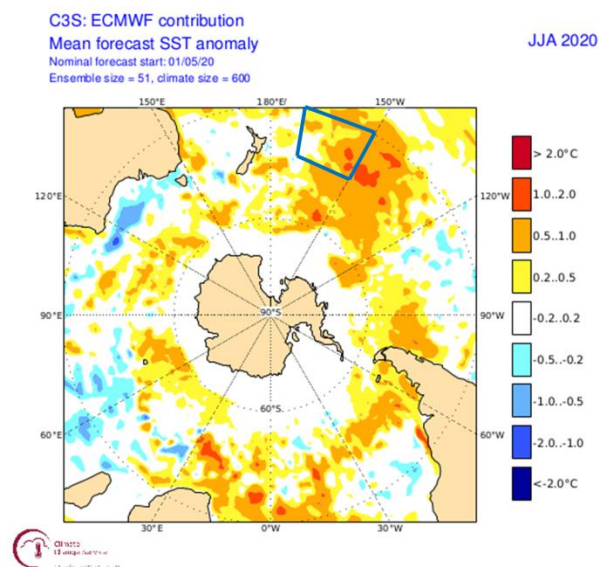


Figura TSM6. Anomalía de TSM ($^{\circ}\text{C}$) pronosticada para el próximo trimestre (Fuente: C3S)

NOTA: El pronóstico de la TSM al noreste de Nueva Zelanda se realiza debido a que hay evidencia científica (Garreaud et al., 2019) de que las anomalías de esta variable tienen relación con las precipitaciones invernales en la Región de Coquimbo y de buena parte del centro y sur de Chile, en donde las anomalías positivas de TSM en aquel lugar están asociadas a menores montos de precipitaciones en las zonas chilenas antes mencionadas.¹

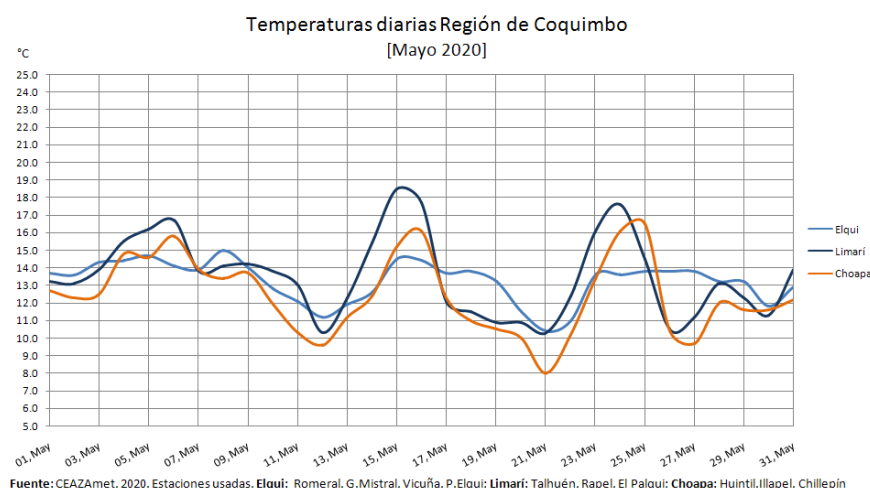
¹ Garreaud, R. D., Boiser, J. P., Rondanelli, R., Montecinos, A., Sepúlveda, H. H., and Veloso-Aguila, D. (2019). The Central Chile Mega Drought (2010-2018): a climate dynamics perspective. *Int. J. Climatol.* 39, 1–19. doi: 10.1002/joc.6219

Variabilidad Térmica

Se apreció que mayo fue un mes con una leve tendencia negativa típica de un mes de otoño, teniendo 3 períodos extremadamente cálidos y una alta variabilidad térmica intramensual (fig. VT1).

En la zona no cordillerana (<2.000 msnm) la mínima más baja se registró en la estación meteorológica automática (EMA) Huintil (Choapa) con un valor de $-1,1^{\circ}\text{C}$ el día 22, mientras que la máxima más alta la registró la EMA Chillepín (Choapa) con $36,1^{\circ}\text{C}$ el día 25. Por su parte en la zona cordillerana (≥ 2.000 msnm) la mínima más baja se registró en la EMA Paso Agua Negra, con un valor de $-16,3^{\circ}\text{C}$ el día 22, mientras que la máxima más alta se registró en Laguna Hurtado con $25,8^{\circ}\text{C}$ el día 25.

En la figura VT2 se observa que la temperatura mínima promedio más alta se registró en los observatorios Collowara (Andacollo) y Cruz del Sur (Combarbalá), con un valor en torno a los 14°C . Por su parte la cordillera de Los Andes observó un mes con temperaturas mínimas entre -1°C y 2°C . Finalmente en la figura VT3 se observa que las temperaturas máximas medias más altas se registraron en los valles y en la precordillera regional, con valores en torno a los 26°C . En las zonas cordilleranas las máximas estuvieron entre los 4°C y los 8°C .



Fuente: CEAZAmet, 2020. Estaciones usadas, Elqui: Romeral, G. Mistral, Vicuña, P. Elqui; Limarí: Talhuén, Rapel, El Palqui; Choapa: Huintil, Illapel, Chillepín

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

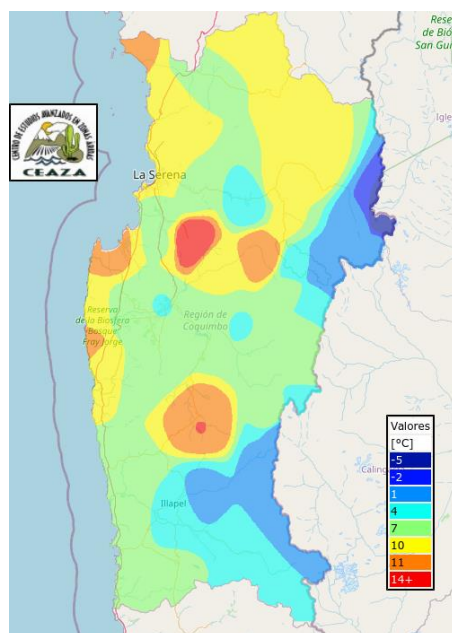


Figura VT2. Promedios diarios de temperatura a mínima en el último mes obtenidos a partir de la red CEAZA-Met.

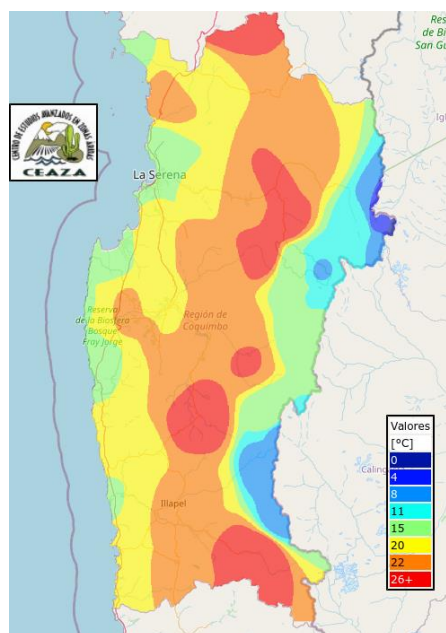


Figura VT3. Promedios diarios de temperatura máxima en el último mes obtenidos a partir de la red CEAZA-Met.

Precipitaciones

Durante el mes de mayo se registró un evento de precipitaciones, el cual afectó gran parte de la Región, pero principalmente a la cordillera de Los Andes [tabla P1].

La EMA que más acumuló durante el mes fue Los Molles (Bocatoma) con 14,4 mm, siendo esta misma EMA la que más ha acumulado en el año, con 18,7 mm [tabla P1 y figura P1].

Gran parte de la Región de Coquimbo se encuentra con un déficit de o cercano al 100%, normal para esta época del año, por ser el primer mes de la estación húmeda, mes que suele ser variable con las precipitaciones [tabla P2 y figura P2].

Estado actual red CEAZAmet [Informe mensual]						
Estación	Ene '20	Feb '20	Mar '20	Abr '20	May '20	Total [mm]
Vallenar [INIA]	0	0.1	1.3	1.5	3.9	6.8
Punta de Choros	0	0	0	0	0	0
Punta Colorada	0	0	0.1	0.3	1.2	1.6
La Serena [El Romeral]	0	0	0	0	0.2	0.2
La Serena [CEAZA]	0.2	0.5	0	0.1	0.3	1.1
Rivadavia	0	0	0	0	2	2
Gabriela Mistral	0	0	0.2	0.5	(1)1.2	1.9
Coquimbo [El Panul]	-	(2)0	(2)1	(2)0.3	(2)0.9	2.3
Vicuña	0	0	0	0	1.4	1.4
Pan de Azúcar	0.2	(1)0.2	0.2	0.3	2.1	3
Pisco Elqui	0	0	0	0	2.6	2.6
Andacollo [Collowara]	0	0	0	0	0	0
Las Cardas	0.2	0	0	0	0.3	0.5
Hurtado [Lavaderos]	0	0	0	0	1.2	1.2
Pichasca	0	0	0	0.1	0.3	0.4
Quebrada Seca	0	0	0	0	0.3	0.3
Laguna Hurtado	1.8	0	0	(1)0	(1)2.8	4.6
Ovalle [Talhuén]	0	0	0	0.1	1.3	1.4
Algarrobo Bajo [INIA]	0.1	0	0	0	0	0.1
Camarico [INIA]	0.2	0	0.1	0.1	1	1.4
Rapel	0	0	0	0	1	1
El Palqui [INIA]	0	0	0	0.1	1.4	1.5
Chaguaral [INIA]	0	0	0	0	0.6	0.6
La Polvareda [INIA]	0	0	0	0	0	0
Peña Blanca	0.5	0.3	0.7	0.9	1.1	3.5
Ajial de Quiles [INIA]	0	0	0	0.2	0.2	0.4
Combarbalá [C.del Sur]	0	0	0	0	0	0
Canela	0	0	0	0	0.2	0.2
Huintil	0	0.2	0.5	0.8	1.4	2.9
Huentelauquen [INIA]	0.7	0.3	0.1	0	0	1.1
Mincha Sur	0	0	0	0	0.4	0.4
Illapel	0	0	0	0.1	0.2	0.3
Salamanca [Chillepín]	0	0	0	1.6	0	1.6
Tilama	(2)0	(1)0	0	0	0.2	0.2
Quilimari [INIA]	0.1	0	0	2.7	0	2.8

Tabla P1. Precipitaciones mensuales y acumuladas durante el año 2020. Fuente: CEAZA-Met e INIA.

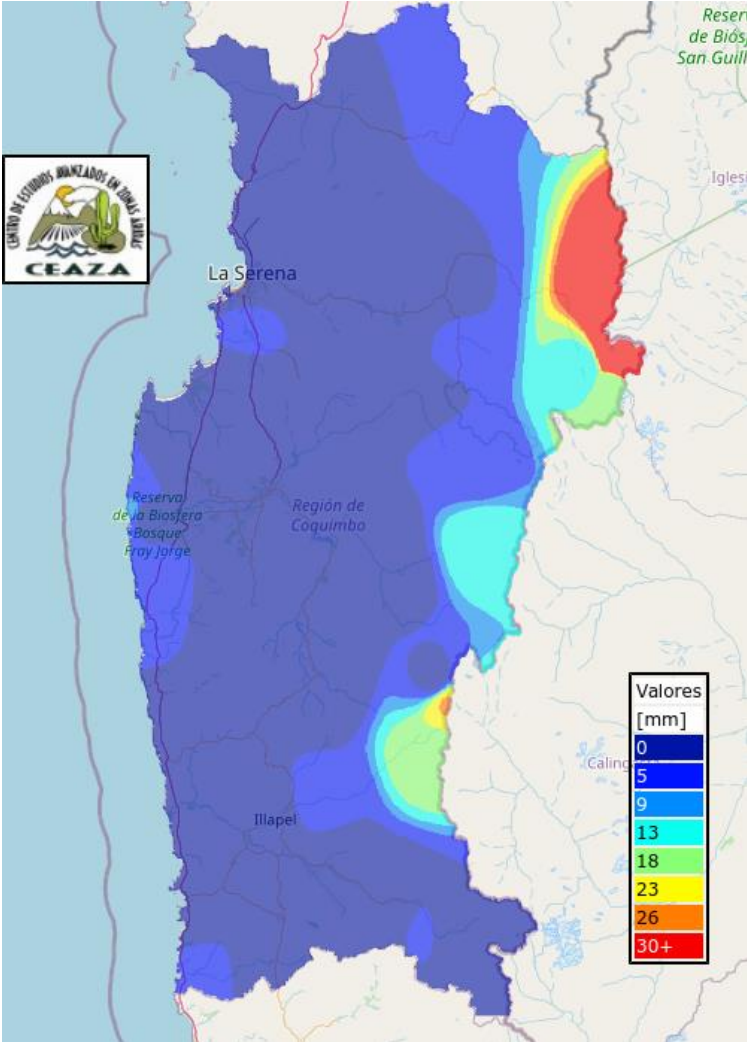


Figura P1. Precipitación acumulada anual del 2020. Fuente: CEAZA-Met, INIA, DMC y DGA.

EMA climatológica (1981-2010)	Fuente	Normal a la fecha	EMA	Fuente	Hasta mayo de 2020	Superávit o déficit
Huasco + LS + ET		8.5	Punta de Choros	CEAZA	0.0 mm	-100.0 %
El Trapiche	DGA	8.2	Punta Colorada	CEAZA	1.6 mm	-80.6 %
La Serena DMC +El Trapiche		12.4	El Romeral	CEAZA	0.2 mm	-98.4 %
La Serena DMC	DMC	13.1	La Serena	CEAZA	1.1 mm	-91.6 %
La Serena DMC + La Torre		14.9	Pan de Azúcar	CEAZA	3.0 mm	-79.9 %
La Serena + Almendral		18.9	Las Cardas	CEAZA	0.5 mm	-97.4 %
LS + Al + Ov + Pi + Andacollo tenencia		13.3	Gabriela Mistral	CEAZA	1.9 mm	-85.7 %
Vicuña	DGA	18.7	Vicuña	CEAZA	1.4 mm	-92.5 %
Rivadavia	DGA	14.5	Rivadavia	CEAZA	2.0 mm	-86.2 %
Pisco Elqui DMC	DGA	16.5	Pisco Elqui	CEAZA	2.6 mm	-84.3 %
La Laguna Embalse	DGA	38.2	La Laguna	DGA	14.2 mm	-62.8 %
		Provincia de Elqui		Promedio		-88.3 %
El Tangué Hda.+ La Torre		27.1	Quebrada Seca	CEAZA	0.3 mm	-98.9 %
Peña Blanca	DGA	27.6	Peña Blanca	CEAZA	3.5 mm	-87.3 %
Peña Blanca + La Placilla		38.1	Ajial de Quiles	INIA	0.4 mm	-99.0 %
La Torre	DGA	19.0	Algarrobo Bajo	INIA	0.1 mm	-99.5 %
Punitaqui + Cogotí Emb.		28.6	La Polvareda	INIA	0.0 mm	-100.0 %
Punitaqui + La Torre		21.6	Camarico	INIA	1.4 mm	-93.5 %
Ovalle	DGA	17.0	Ovalle (Talhuén)	CEAZA	1.4 mm	-91.8 %
Recoleta Embalse	DGA	16.4	Recoleta	DGA	0.0 mm	-100.0 %
Paloma Embalse	DGA	21.7	Monte Patria	DMC	0.4 mm	-98.2 %
El Tomé	DGA	24.6	El Palqui	INIA	1.5 mm	-93.9 %
Pichasca	DGA	22.7	Pichasca	CEAZA	0.4 mm	-98.2 %
Cogotí 18	DGA	36.0	Cogotí 18	DGA	0.0 mm	-100.0 %
Combarbalá	DGA	37.5	Combarbalá	CEAZA	0.0 mm	-100.0 %
Rapel	DGA	39.8	Rapel	CEAZA	1.0 mm	-97.5 %
Carén	DGA	38.7	Chaguaral	INIA	0.6 mm	-98.4 %
Río Hurtado	DGA	27.9	Hurtado (Lavaderos)	CEAZA	1.2 mm	-95.7 %
Pabellón	DGA	36.3	Río Hurtado en San Agustín	DGA	2.8 mm	-92.3 %
		Provincia de Limarí		Promedio		-96.7 %
Los Vilos DMC + Pto. Oscuro		36.4	Huentelauquén	INIA	1.1 mm	-97.0 %
Los Vilos DMC	DGA	48.8	Los Vilos	DGA	0.0 mm	-100.0 %
Quilimarí	DGA	52.4	Quilimarí	INIA	2.8 mm	-94.7 %
Mincha Norte	DGA	35.4	Mincha Sur	CEAZA	0.4 mm	-98.9 %
La Canela DMC	DGA	31.9	Canela	CEAZA	0.2 mm	-99.4 %
Illapel	DGA	33.7	Illapel	CEAZA	0.3 mm	-99.1 %
Culimo + Quelón		56.1	Tilama	CEAZA	0.2 mm	-99.6 %
Huintil	DGA	43.4	Huintil	CEAZA	2.9 mm	-93.3 %
Salamanca	DGA	45.3	Salamanca	DGA	0.0 mm	-100.0 %
Coirón	DGA	59.1	Coirón	DGA	0.0 mm	-100.0 %
Coirón + Tranquilla		57.5	Salamanca (Chillepín)	CEAZA	1.6 mm	-97.2 %
Cuncumén	DGA	60.4	Río Choapa en Cuncumén	DGA	4.5 mm	-92.5 %
		Provincia de Choapa		Promedio		-97.6 %
		Región de Coquimbo		Promedio		-94.2 %

Tabla P2. Análisis estadístico de las precipitaciones acumuladas durante el año de 2020. Período climatológico base: 1981-2010. Fuente: CEAZA-Met, DGA, DMC e INIA.

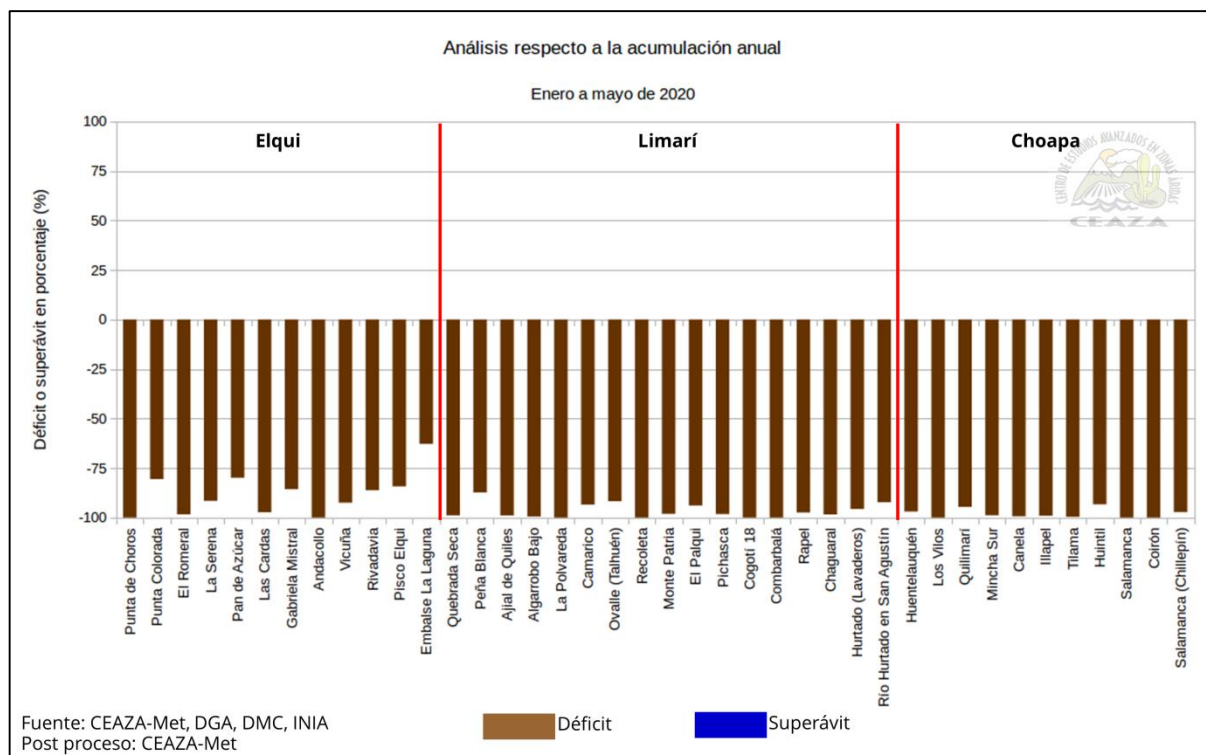


Figura P2. Análisis porcentual de las precipitaciones acumuladas durante el año 2020. Período climatológico base: 1981-2010. Fuente: CEAZA-Met, DGA, DMC e INIA.

Evapotranspiración

La Evapotranspiración Potencial (ET₀, figuras Et1 y Et2) sigue su patrón anual típico en descenso hacia el invierno. Mantuvo en mayo valores entre 53 y 55 mm/mes para las tres provincias, con valores que se ubican entre los registrados en los últimos 2 años. Esto implicaría que la cantidad ideal de agua usada para el riego durante mayo de 2020 de debió ser parecida a la de los últimos 2 años en las tres provincias regionales.

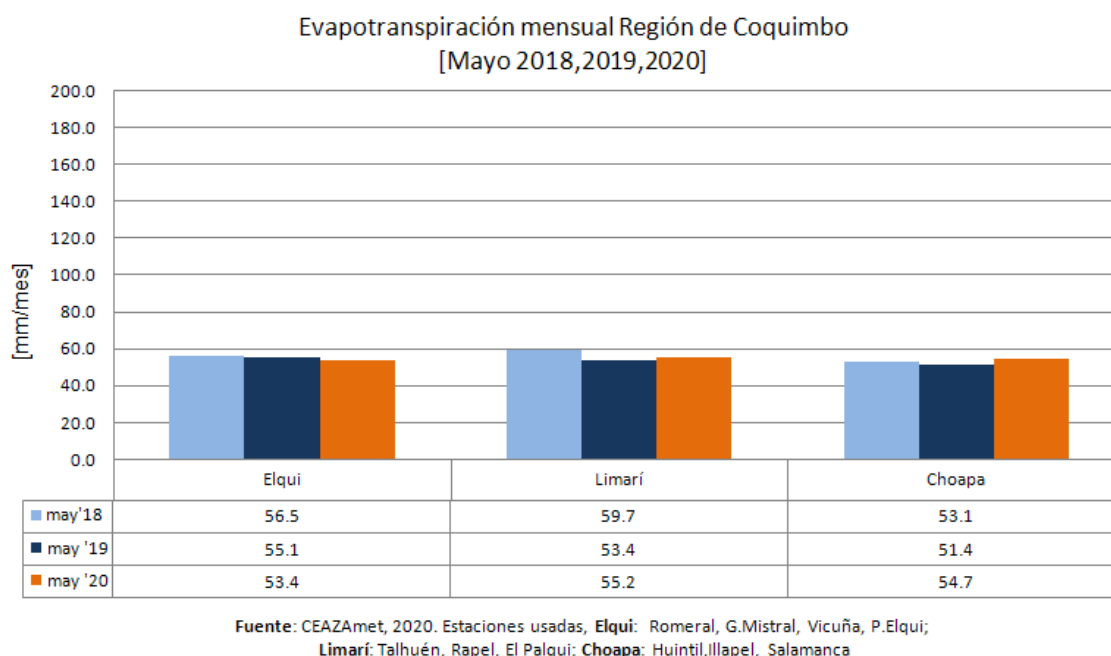
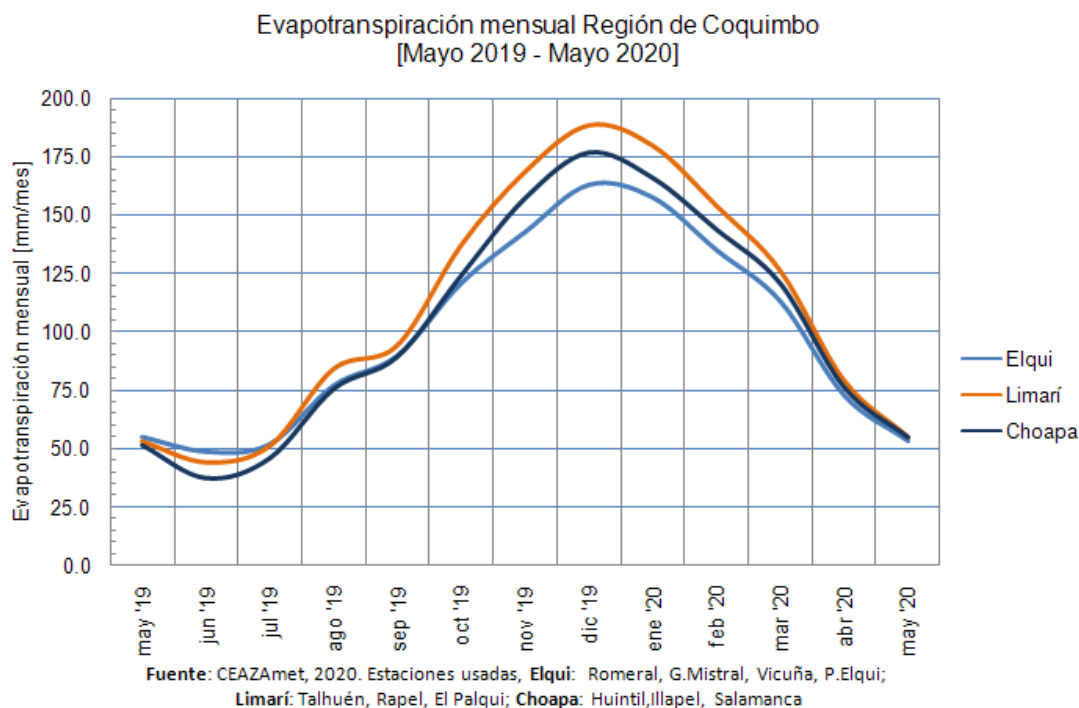


Figura Et1 y Et2. Evolución de la evapotranspiración para los últimos 12 meses (arriba) y comparativa con igual mes de los años 2018 y 2019 (abajo), obtenida a partir de estaciones CEAZA-Met.

Grados Día (Base 10°C) y heladas

Se puede observar que los Grados Día entre el 15 de agosto de 2019 y el 31 de mayo del año actual finaliza la temporada (de frutales que se cosechan en verano y otoño) con valores muy similares a los del año pasado en toda la Región de Coquimbo [tabla F1]. Se espera que según su déficit o superávit los Grados Día afecten negativamente o positivamente al desarrollo de los frutales de la región.

Por otro lado, como se puede observar en la tabla F2 se registraron heladas durante este mes en el interior de Choapa, específicamente en Huintil y en Chillepín.

Estación	GD Acumulados 2020-06-02	GD Acumulados 2019-06-02
Vallenar [INIA]	2056(+6%)	1939
Cachiyuyo	3081(+3%)	2993
Punta de Choros	1901(+14%)	1661
Punta Colorada	2054(+4%)	1969
La Serena [El Romeral]	1610(+5%)	1537
La Serena [CEAZA]	1739(-6%)	1847
La Serena [Cerro Grande]	1110(+5%)	1057
Rivadavia	2791(+4%)	2696
Gabriela Mistral	1643(+7%)	1541
Vicuña	2346(+5%)	2244
Pan de Azúcar	1685(+5%)	1602
Pisco Elqui	2770(+8%)	2558
Andacollo [Collowara]	2549(+8%)	2368
Las Cardas	2067(+3%)	2013
Hurtado [Lavaderos]	2917(+9%)	2665
Pichasca	2458(+5%)	2350
Ovalle [Talhuén]	1736(-1%)	1759
Algarrobo Bajo [INIA]	2191(+9%)	2012
Camarico [INIA]	1888(+14%)	1651
Rapel	2294(+6%)	2156
El Palqui [INIA]	2706(+2%)	2645
Chaguaral [INIA]	2666(+12%)	2385
La Polvareda [INIA]	2389(-)	-
Ajial de Quiles [INIA]	1851(-)	-
Combarbalá [C.del Sur]	3045(+6%)	2885
Canela	1785(+9%)	1635
Huintil	1476(+11%)	1325
Huentelauquen [INIA]	1326(+8%)	1226
Mincha Sur	1516(+7%)	1421
Illapel	2004(+9%)	1836
Salamanca [Chillepín]	2350(+12%)	2101
Tilama	1812(+11%)	1630
Quilimari [INIA]	1389(+6%)	1312

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

Estación	2020-05-01 Al 2020-05-31	Detalles
Vallenar [INIA]	0	
Cachiyuyo	0	
Punta de Choros	0	
Punta Colorada	0	
La Serena [El Romeral]	0	
La Serena [CEAZA]	0	
La Serena [Cerro Grande]	0	
Rivadavia	0	
Gabriela Mistral	0	(2)
Vicuña	0	
Pan de Azúcar	0	
Pisco Elqui	0	
Andacollo [Collowara]	0	
Las Cardas	0	
Hurtado [Lavaderos]	0	
Pichasca	0	
Ovalle [Talhuén]	0	(1)
Algarrobo Bajo [INIA]	0	
Camarico [INIA]	0	
Rapel	0	
El Palqui [INIA]	0	
Chaguaral [INIA]	0	(1)
La Polvareda [INIA]	0	
Ajial de Quiles [INIA]	0	
Combarbalá [C.del Sur]	0	
Canela	0	
Huintil	6	2020-05-08:-0.7, 2020-05-11:-0.1, 2020-05-14:-0.1, 2020-05-18:-0.3, 2020-05-22:-1.1, 2020-05-23:-1,
Huentelauquen [INIA]	0	
Mincha Sur	0	
Illapel	0	
Salamanca [Chillepín]	2	2020-05-21:-0.2, 2020-05-27:-1,
Tilama	0	
Quilimari [INIA]	0	

Tabla F2. Registro de Heladas obtenida a partir de estaciones CEAZA-Met.

Estado de la vegetación EVI

El índice de vegetación EVI muestra que durante mayo de 2020 la vegetación continúa, en promedio, con anomalías negativas en la Región de Coquimbo, excepto en el secano de los valles de Elqui y zonas en el norte de la provincia de Limarí, en donde registra valores normales. Esto estaría relacionado mayormente con las escasas precipitaciones que se han registrado en toda la región durante el año y otoño actual.

El EVI se comportó de la siguiente forma, según provincia [fig. EVI 1]:

- Elqui presentó valores neutros principalmente. Con algunos negativos en la zona cultivada de Pan de Azúcar.
- Limarí presentó valores principalmente neutros o levemente negativos en toda la provincia a excepción del secano norte de la provincia.
- Choapa presentó valores principalmente negativos en toda la provincia y tiene los valores más bajo de la región.

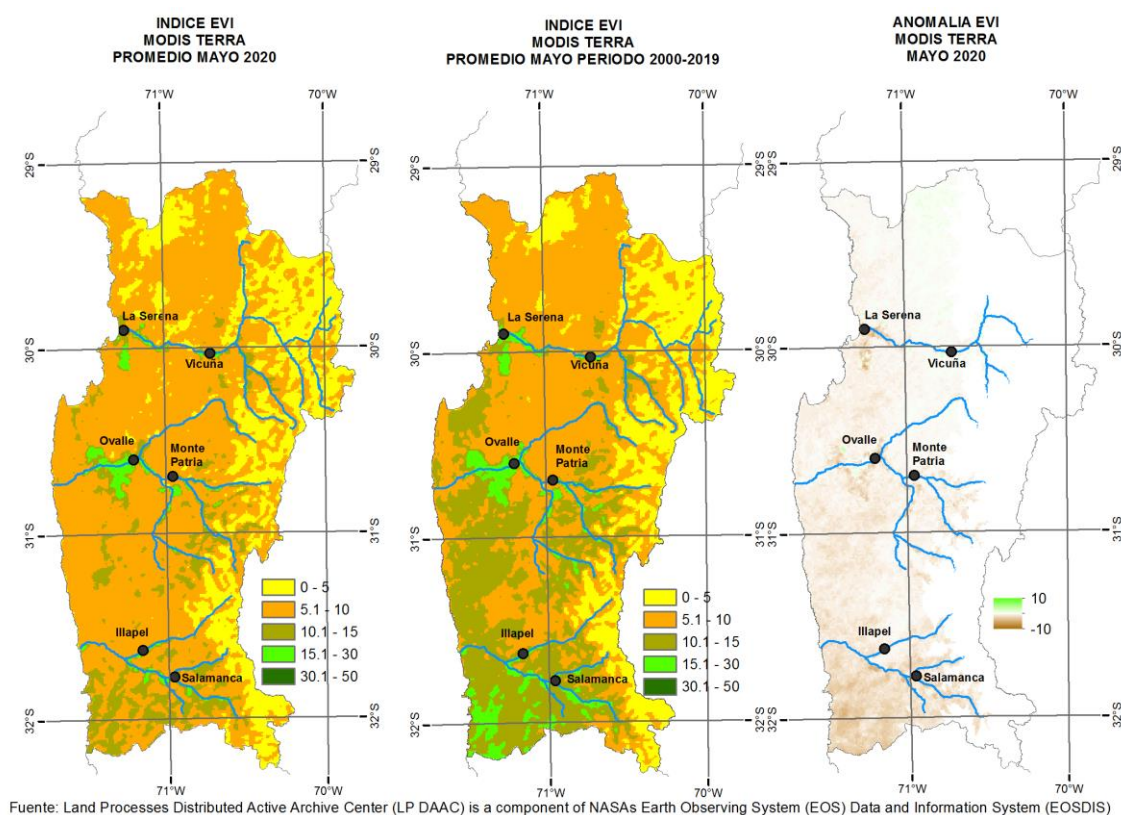


Figura EVI 1. Mapa promedio del EVI del último mes en la Región de Coquimbo (izquierda). Mapa promedio climatológico del período 2000-2019 (centro). Mapa de la anomalía mensual (derecha).

Análisis Agronómico

Almendra (*Prunus dulcis*)

Las labores a cuidar para este mes de junio 2020:

- a.) Con lluvias menores a 25 mm, considerar mantener los riegos quincenales durante el mes, con descargas por riego de no menos de 150 m³ de agua/ha.
- b.) Una vez levantada la almendra del piso, comenzar con los trabajos de control de malezas.
- c.) Solo iniciar podas en huertos en formación de menos de 4 años, en huertos adultos las podas son más bien de orden operativas que puedan facilitar labores como control de malezas, aplicaciones fitosanitarias y cosecha. No considerar podas con fines productivos porque el impacto es menor.
- d.) Trabajar arreglo de las entre hileras, despedrar, eliminar ramillas y nivelar.
- e.) Aplicaciones de guanos o compostaje enterrado considerarlo antes de la temporada de lluvias.

Nogal (*Juglans regia*)

Las labores claves en el mes de junio son:

- a.) Mantener tasas de riego del orden de 150 m³ de agua/ha por riego si no hay lluvias sobre 25 mm. Mantener el perfil de suelo a lo menos a un nivel de 70% de la humedad aprovechable.
- b.) No sobre secar ni exponer al sol más de 3 días la nuez para no perder color extralight en la mariposa. Solo cosechar nuez con pelón rajado. Dar una segunda vuelta si es necesario para evitar pelón adherido.
- c.) De iniciar podas hacerlo en este mes, considerar proteger con pasta poda, durante el mismo día de la labor, todo corte hecho sobre todo en horas con mucha humedad y/o agua libre en la madera.
- d.) Trabajar control de maleza, despiedres y nivelaciones en las entre hileras.
- e.) Considerar aplicaciones de guanos. De hacerlo, es este mes para colocarlos en los suelos.

Vid (*Vitis vinifera*)

Uva de mesa

Las labores claves en el mes de junio son:

- a.) Se está en pleno mes de podas, por lo que es importante considerar para esta labor: mediciones de fertilidad de yemas, peso promedio de los racimos de la temporada anterior, y porcentaje de brotación vegetativa por yema y posición dentro del cargador
- b.) Se debe mantener los riegos si no hay lluvias sobre 25 mm. dar 150 m³ de agua/ha. como mínimo en forma quincenal.
- c.) Reparar sistemas de palos, alambres, mallas y estructuras metálicas en los diferentes sistemas de conducción

Uva Pisquera

Las labores claves para el mes de junio son:

- a.) Botar y retirar todo pampanito o racimo con focos de Botrytis que se haya quedado una vez terminada la cosecha. Hacerlo durante la poda.
- b.) Se debe mantener los riegos si no hay presencia de lluvias.
- c.) Iniciar programas de control de malezas.
- d.) Revisar estructuras de los parrones y/o viñedos.
- e.) No iniciar podas hasta que se haya caído todas las hojas del parrón. Un buen mes para comenzar es dentro de Julio.

Uva vinífera

Las labores claves en el mes de junio son:

- a.) Seguir regando los viñedos mientras no se inicien las primeras lluvias. Usar a lo menos 100 m³ de agua/riego por hectárea.
- b.) Iniciar podas para variedades tintas. Las variedades blancas como Chardonnay y Sauvignon Blanc podarlas dentro del mes de Julio. Proteger los cortes de podas con pasta fungicida de origen comercial (no usar pastas de origen casero).
- c.) En temas sanitarios se deben retirar todos los pámpanos y racimos que por calibre o defectos, no fueron cosechados para bajar presión de inóculos de hongos principalmente Botrytis.
- d.) Iniciar control de malezas tanto en la sobre como entre hilera, para evitar caída de semillas y tener fuerte presión de germinación a inicios de la siguiente temporada 2020.

Cobertura de nieve

En términos anuales 2018 y 2019 fueron años de baja acumulación de nieve, en especial durante el invierno, que es el periodo más importante para efectos de acumulación de agua en la cordillera. Esto ha repercutido que este año en los caudales han sido bajos en todas las cuencas de la región.

El mes de mayo 2020 presenta el siguiente resumen estadístico en relación a la cobertura nival:

Las tres provincias, Elqui, Limarí y Choapa, terminan el respectivo mes con una superficie inferior al 4% de la Cobertura Nival. No obstante a lo anterior es importante destacar los eventos de precipitación registrados el día 20 de mayo en la cordillera de la provincia de Choapa y el evento del 30 y 31 de Mayo en las cordillera de las tres provincias dejaron una importante contribución de cobertura nival, la cual da inicio a la temporada, como se observa en los gráficos adjuntos.

En relación a la climatología del mes de mayo se registró un déficit de cobertura de nieve a nivel regional del -90.7% (figuras N1 a N4 y tabla N1).

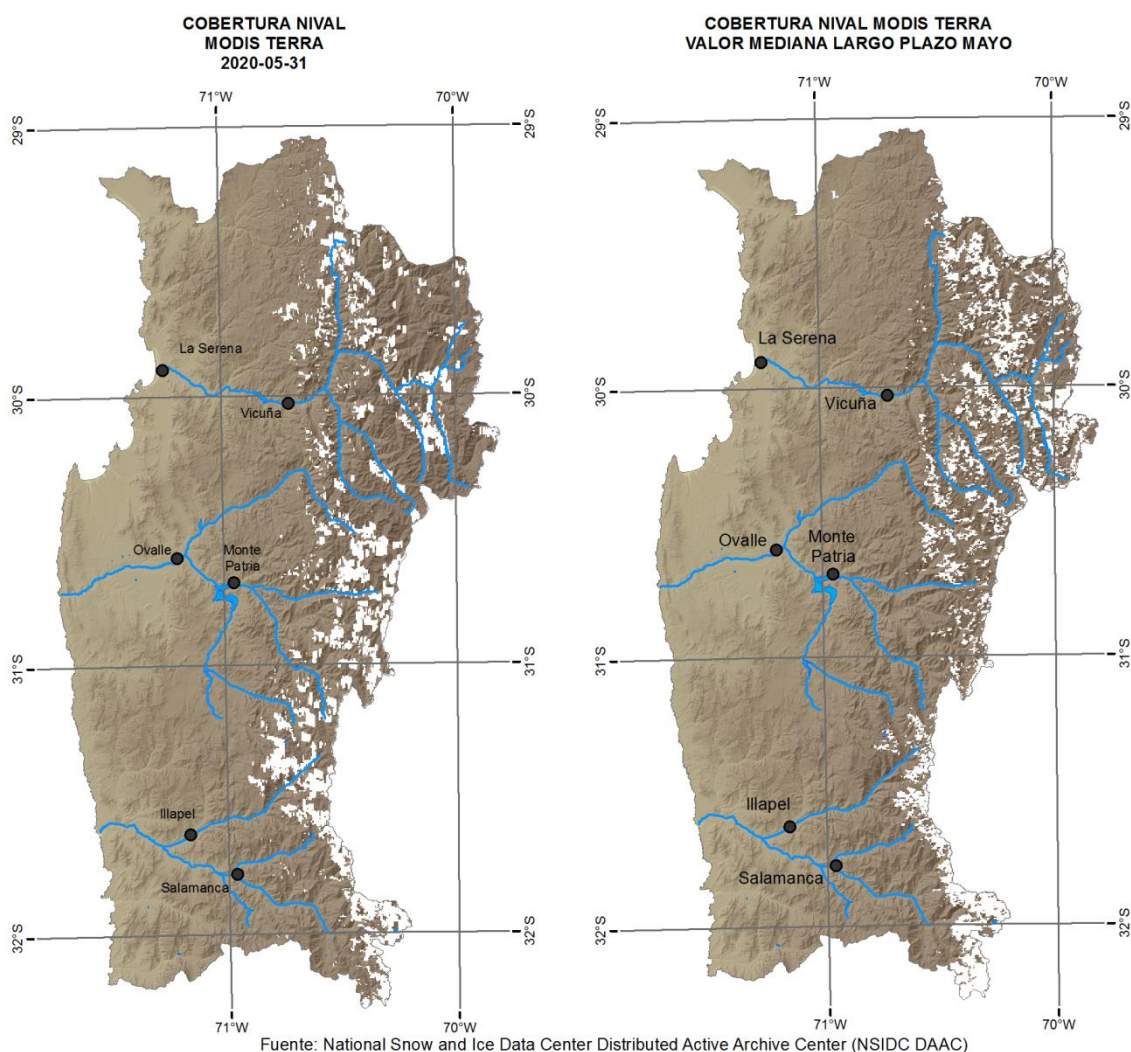


Figura N1. Mapa de la cobertura de nieve del último día del mes actual (izquierda) y el mapa con las medianas del mes de período 2003 -2019 (derecha)

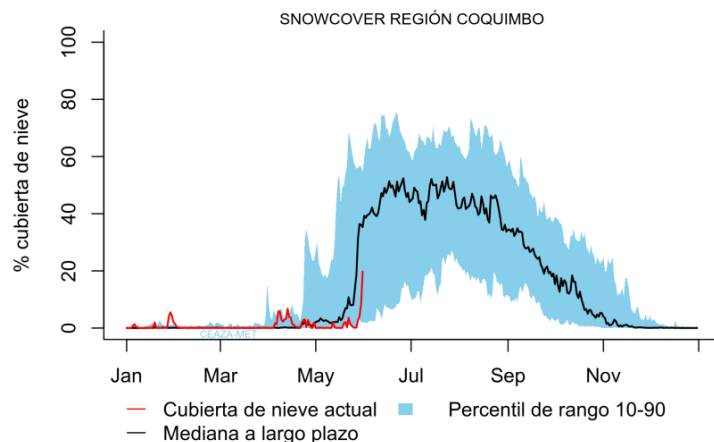


Figura N2. Serie de la cobertura porcentual de nieve a nivel regional calculada diariamente por medio de datos satelitales MODIS.

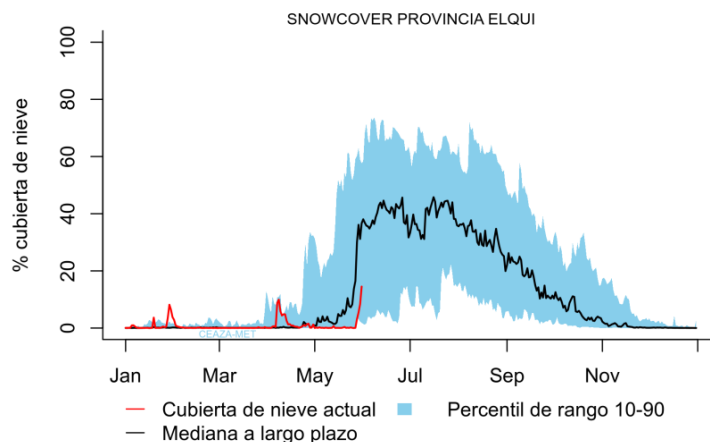


Figura N3. Serie de la cobertura porcentual de nieve en la provincia de Elqui calculada diariamente por medio de datos satelitales MODIS.

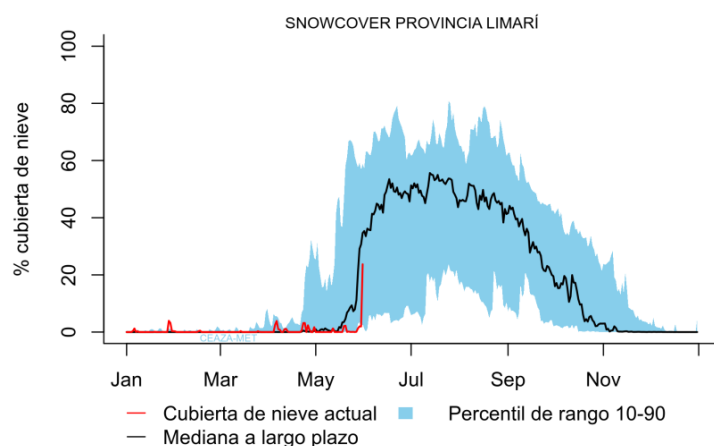


Figura N4. Serie de la cobertura porcentual de nieve en la provincia de Limarí calculada diariamente por medio de datos satelitales MODIS.

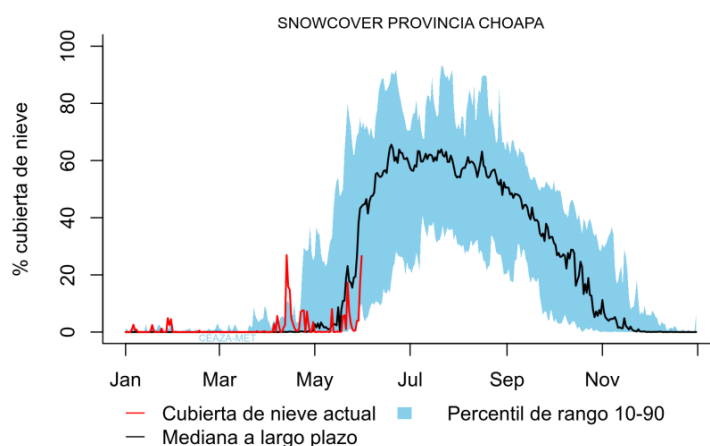


Figura N5. Serie de la cobertura porcentual de nieve en la provincia de Choapa calculada diariamente por medio de datos satelitales MODIS.

Climatología (2003-2019)	Fuente	Media climática Mayo	Media mensual Mayo 2020	Superávit o déficit
Cordillera Coquimbo	MODIS	2658.7 km ²	246.8 km ²	-90.7 %
Cordillera Elqui	MODIS	1321.2 km ²	87.7 km ²	-93.4 %
Cordillera Limarí	MODIS	712.0 km ²	53.2 km ²	-92.5 %
Cordillera Choapa	MODIS	625.4 km ²	105.9 km ²	-83.1 %

Tabla N1. Análisis climatológico de la cobertura de nieve.

Estado de caudales

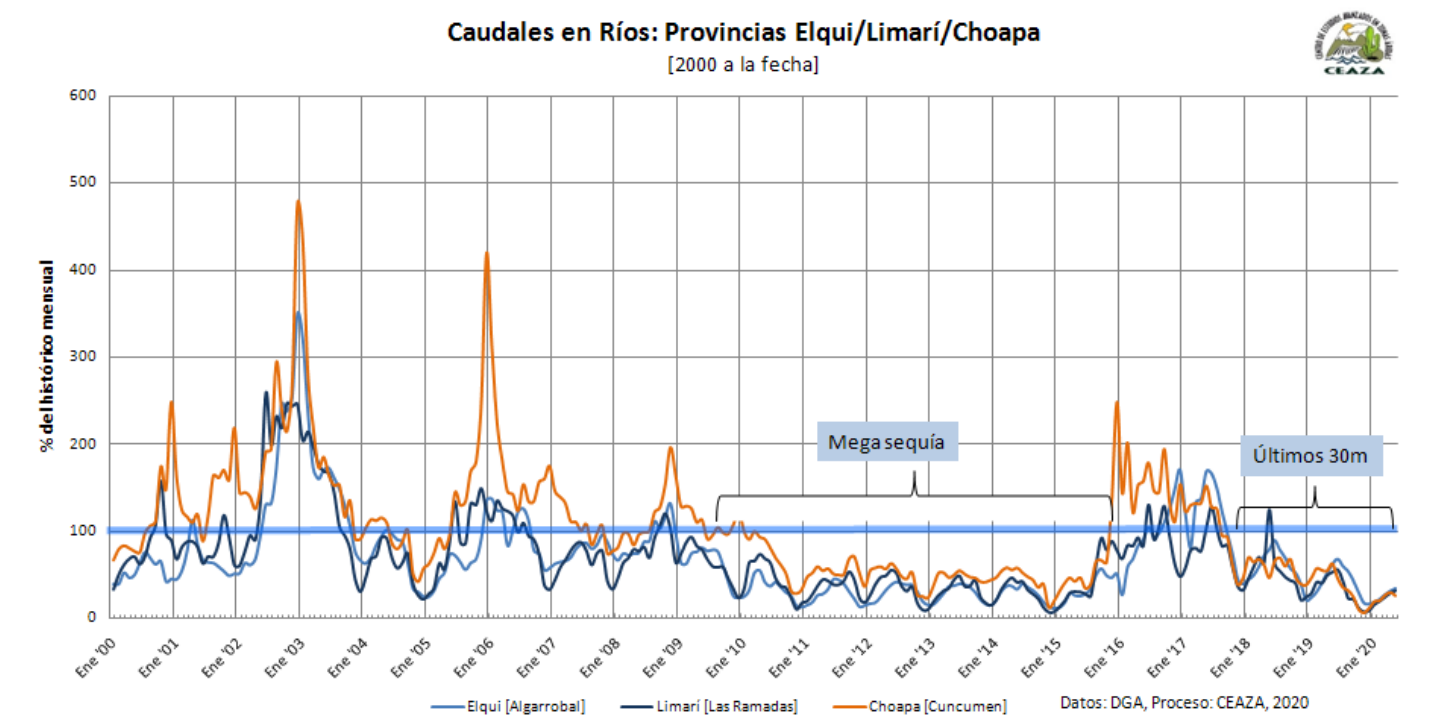
Los resultados del análisis hidrológico de la temporada 2019/2020 indican que las tres cuencas se encontraron con valores mensuales entre 0.93 y 2.98 m³/s, los cuales, en términos relativos a sus históricos mensuales, se encuentran entre el 26% y 34%. Así, en términos de lo que va de la temporada (abril'20 – mayo'20) **se presentan los caudales bajo lo normal en las 3 cuencas de la región.**

En términos de los promedios anuales los caudales observados en la Región durante el período 2015 a 2017 fueron los más altos desde finales de 2008, sin embargo en este momento los caudales están muy bajos (fig. C2), debido a las escasas lluvias y nevadas del 2018 y del 2019. Además se espera que los caudales continúen bajos durante los próximos meses.

Actualmente la Región está en una situación precaria, ya que los caudales comenzaron a estar bajo lo normal desde el primavera de 2017 por lo tanto de cumplirse los pronósticos para este año se cumplirían 3 años de caudales bajos hacia septiembre de este año.

Cuenca	Río	Atributo	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abril-fecha
Elqui	Elqui en Algarrobal	Caudales (m³/s)	2.88	2.98											2.93
		% del promedio histórico	31	34											33
Limarí	Grande en Las Ramadas	Caudales (m³/s)	0.59	0.68											0.64
		% del promedio histórico	28	31											30
Choapa	Choapa en Cuncumén	Caudales (m³/s)	1.16	0.93											1.05
		% del promedio histórico	30	26											38

Tabla C1. Caudales año hidrológico 2020/21 v/s Histórico



Estado de los embalses

La cantidad de agua contenida en los embalses regionales está entre el 3% y el 93%, estando porcentualmente más agua embalsada en el Elqui y menos en Choapa. El Limarí está en un nivel intermedio finalizando mayo con el embalse La Paloma con cerca 41% de su capacidad máxima.

Provincia	Embalse	Capacidad (MMm ³)	Estado Actual	
			(MMm ³)	(%)
Elqui	La Laguna	38.2	35.53	93%
	Puclaro	209	135.59	65%
Limarí	Recoleta	86	52.56	61%
	La Paloma	750	305.03	41%
	Cogotí	156.5	35.48	26%
Choapa	Culimo	10	3.58	36%
	Corrales	50	1.46	3%
	El Bato	25.5	5.00	20%
Región	Todos	1304.7	574.22	44%

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 **44% de la capacidad total regional** embalsada (fig. E1).

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

- Elqui actualmente mantiene su embalse de cabecera (La Laguna) casi lleno (93%) y con un 65% en el embalse Puclaro, cabe destacar que se había mantenido con más de un 80% durante los últimos 3 años (2017-2019).
- Limarí tiene casi toda su capacidad de embalse en La Paloma y actualmente tiene un 41%. Lo usual en esta cuenca es que bajen más o menos un 20% los embalses durante la primavera-verano posterior a un año de baja precipitación (ver gráfico E2).
- En Choapa tiene una cantidad embalsada baja (<12% embalsado en la provincia) y presenta valores similares a los observados en 2015 (fig. E2).

Es importante no olvidar que el 2015 el agua embalsada en la Región de Coquimbo estaba bajo el 10%, que el 2019 es un año donde precipitó muy poco, y el pronóstico actual de precipitaciones para 2020 no es muy favorable, por lo que es importante la gestión cautelosa del recurso.



Volumen embalsado Región de Coquimbo

2009 - 2020

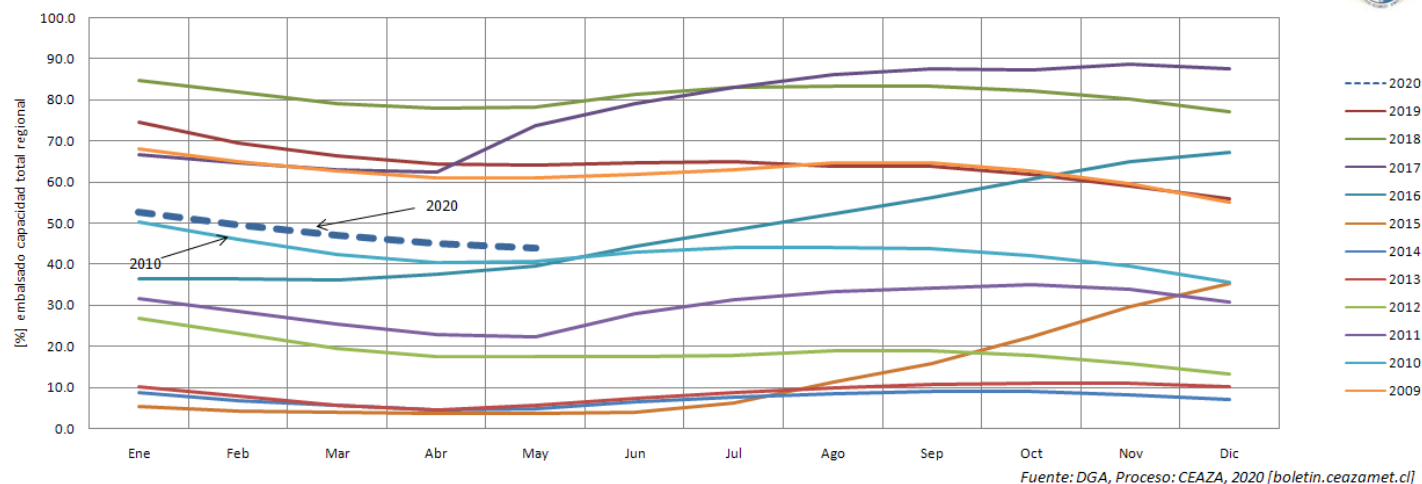


Figura E1. Volumen contenido en los principales embalses de la región como porcentaje del total regional

Evolución de los embalses por cuenca y total regional

[Noviembre 2008 - Mayo 2020]

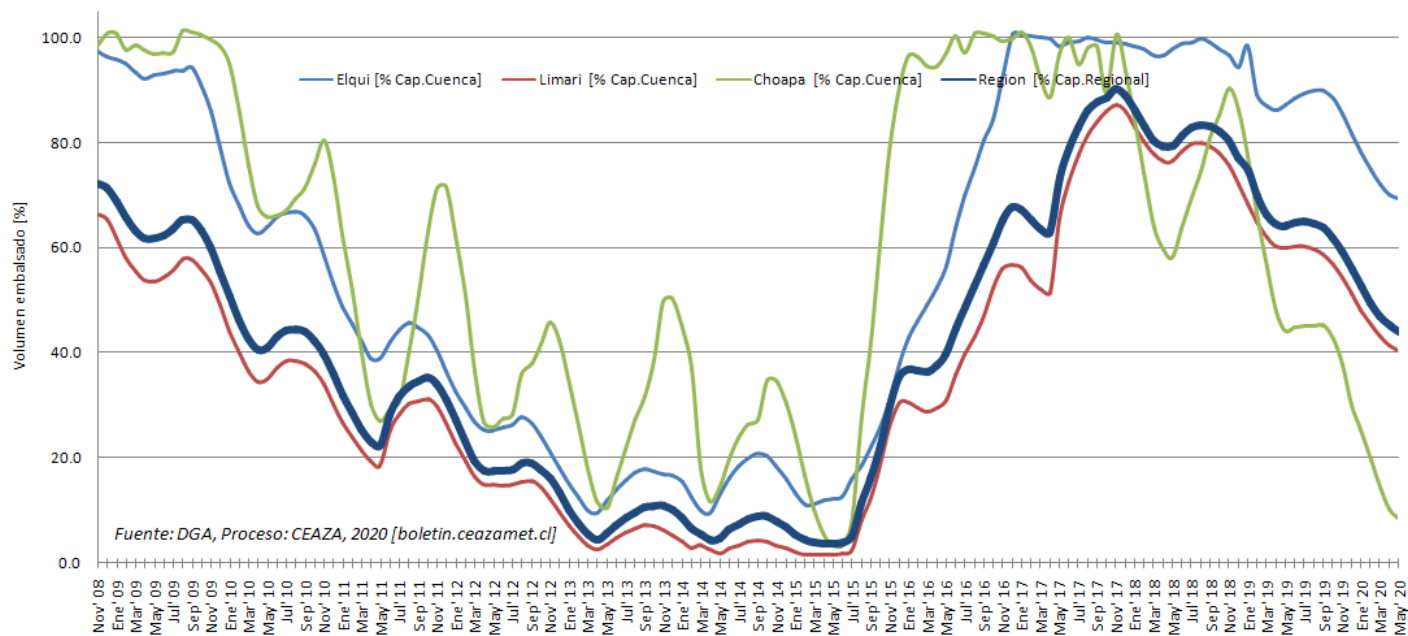


Figura E2. Comparativa interanual del volumen mensual embalsado regional y por cuenca del período 2009-2020.

Conclusiones

Los datos observados por organismos internacionales indican que la situación actual del ENSO es de una fase Neutra fría, continuando así por varios trimestres más, con un aumento en la probabilidad de que La Niña se esté presente durante la primavera.

Las precipitaciones para el trimestre JJA'20 estarían entre lo normal a bajo lo normal en la Región de Coquimbo, mientras que en cuanto a las temperaturas se espera que sus valores mínimos estén en torno a lo normal en toda la Región, por su parte las máximas estarán en torno a lo normal en la costa y sobre lo normal en el resto de la Región.

La TSM en el sector costero de la Región estuvo entre lo normal a sobre lo normal durante el mes de mayo y se espera que para el trimestre JJA'20 esté en torno a lo normal.

Durante el mes de mayo se observó un evento de precipitaciones, siendo abundantes en extensión en la cordillera, pero como fue débil en gran parte de la Región no permitió disminuir el déficit pluviométrico.

Se ha observado una acumulación grados día muy similar a la del 2018-2019 en toda la Región de Coquimbo.

Durante la temporada hidrológica que comenzó en abril'19 los caudales en las tres cuencas regionales se han presentado bajo lo normal. Además, debido a la poca acumulación de precipitaciones durante los dos últimos años se siguen esperando caudales bajos hacia los próximos meses.

El agua embalsada en la Región de Coquimbo se encuentra con una carga en torno al 44% de su capacidad máxima, carga que va de mayor a menor entre el norte y el sur 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 CEAZA-Met, el que está conformado por:



Cristian Orrego Nelson (edición, análisis de datos)
Luis Muñoz (edición, análisis meteorológico, climático y oceánico)
Pablo Salinas (modelos globales)
David López (teledetección)
Pilar Molina (difusión y transferencia)
Patricio Jofré (revisión editorial)
Diego Cataldo (soporte informático)

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: Julio, 2020

Contacto: ✉ ceazamet@ceaza.cl, 🐦 @CEAZAmet

Anexo 1: Glosario

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

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

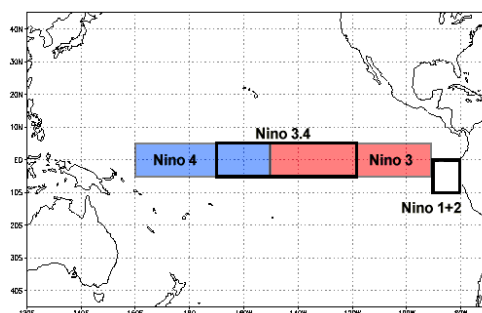
ENOS: El Niño - Oscilación del Sur.

El Niño: Fenómeno de interacción océano-atmósfera que corresponde a la fase cálida del ENOS, con un índice ONI mayor o igual a $+0,5^{\circ}\text{C}$ por un período de 5 trimestres móviles consecutivos en la zona Niño 3.4, produciéndose un incremento en las precipitaciones invernales y temperaturas más altas de lo normal en la Región de Coquimbo.

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

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.

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.



Zonas de estudio de El Niño.

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

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

Período Neutro: Lapso de tiempo donde no se registran anomalías significativas en la zona Niño 3.4, manteniéndose las anomalías de TSM entre $-0,5^{\circ}\text{C}$ y $+0,5^{\circ}\text{C}$.

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.

Anexo 2: Vecinos de las nieves

Vecinos de las Nieves es un proyecto de ciencia participativa ejecutado durante los años 2018 y 2019 por CEAZA en alianza a los habitantes de las zonas cordilleranas de las provincias del Elqui y Limarí. Durante el 2019, cerca de 30 voluntarios observan y registran los eventos de nieve en su localidad en 11 puntos distribuidos entre las comunas de Vicuña, Paihuano, Río Hurtado y Monte Patria.