



Boletín Climático CEAZA

Región de Coquimbo

Septiembre 2020



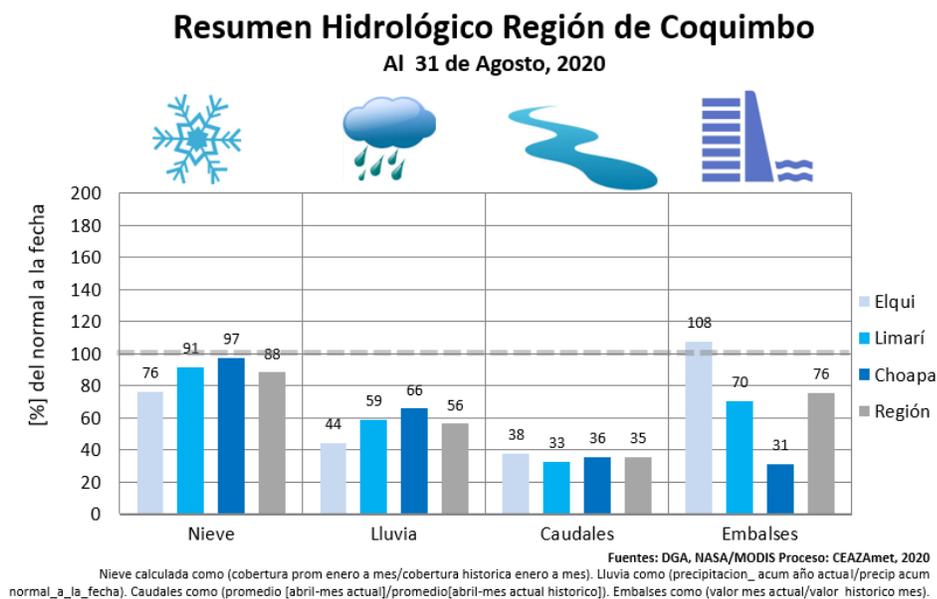
Financia:

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 que 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 inicio va terminando la temporada de invierno con un estado más favorable en términos de precipitaciones que el 2019, sin embargo, aún con caudales bajos.

Los embalses de las cuencas de Elqui se encuentran todavía con reservas y Limarí aún 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 108% embalsado del promedio histórico, Limarí aún está en 70%, pero Choapa está actualmente en un 31% del promedio histórico de agosto.

En cuanto a las precipitaciones del trimestre SON'20 el pronóstico indica que estarían 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 2021.**

Con respecto al panorama de El Niño–Oscilación del Sur (ENOS) la evaluación de las principales variables atmosféricas y modelos globales indican que finalizado agosto está en una fase Neutra, pudiendo transitar a una fase La Niña durante el trimestre ASO'20.

Según los modelos climáticos durante el trimestre ASO'20 las temperaturas mínimas y máximas estarían en torno a lo normal en la costa de la Región de Coquimbo, en el interior de la Región las mínimas estarían en torno a lo normal y las máximas estarían sobre lo normal, principalmente en la cordillera.

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

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 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 SON'20 se presentará con precipitaciones bajo lo normal en la Región de Coquimbo [fig. PE 1]. Además, cabe destacar que se está aproximando el verano, la estación seca normal, por lo que naturalmente es menos probable que llegue algún evento de precipitaciones a la Región, sin embargo, no es descartable.

La probabilidad de que las precipitaciones sean bajo lo normal está entre el 40 y el 50%.

Pronóstico de temperaturas

Se espera que durante el trimestre SON'20 las temperaturas mínimas y máximas en la costa de Región de Coquimbo estén en torno a lo normal. En el interior de la Región las temperaturas mínimas estarían en torno a lo normal y mientras que las máximas estarían sobre lo normal, principalmente en la cordillera de Los Andes [fig. PE 2].

ENOS

Durante el mes de agosto se observó una temperatura superficial del mar (TSM) bajo lo normal en la zona Niño 3.4, con un valor de anomalía de $-0,6^{\circ}\text{C}$, el índice de Oscilación del Sur (SOI) se observó con un valor de 1,1, el índice de Radiación de Onda Larga Saliente (OLR) se observó con un valor de 0,9, finalmente se observó que el índice de Contenido Calórico (HC) tuvo un valor de $-0,8$ [fig. PE3 y ENOS 1].

A nivel trimestral (JJA'20) el ONI se observó con un valor de $-0,4^{\circ}\text{C}$, el SOI se observó con un valor de 0,4, el OLR se observó con un de 1,0 y el HC se observó con un valor de $-0,5^{\circ}\text{C}$ [fig. ENOS 1].

Si bien los valores observados durante el trimestre JJA'20 son concordantes de un estado Neutro de ENSO, las tendencias de los mismos muestran lo que sería una futura fase fría, tipo La Niña.

El pronóstico probabilístico oficial del CPC/IRI sigue indicando que el trimestre ASO'20 estaría bajo una fase de La Niña (57%), pudiendo permanecer en aquel estado hasta el trimestre DEF '20'21 (55%), [fig. ENOS 2].

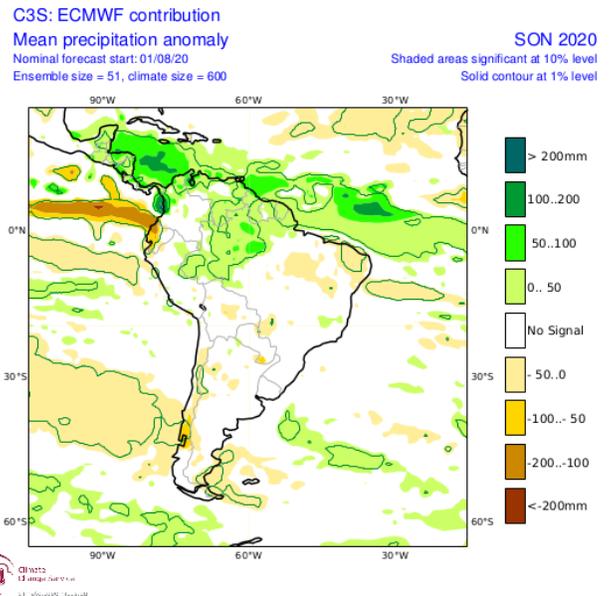


Figura PE1. Pronóstico de las anomalías de precipitación para el próximo trimestre (fuente: C3S).

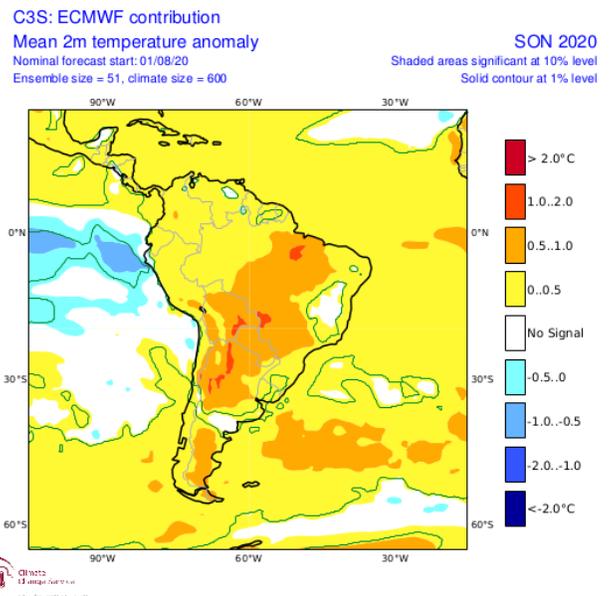


Figura PE2. Pronóstico de las anomalías de temperatura a 2m para el próximo trimestre (fuente: C3S).

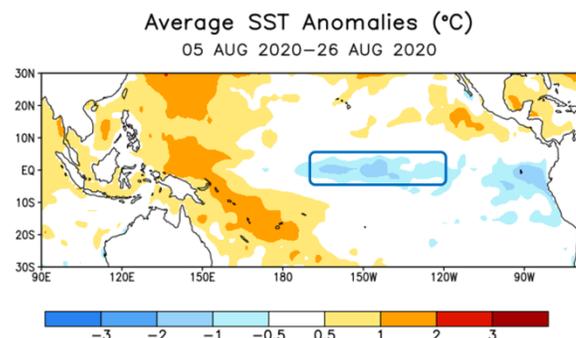


Figura PE3. Anomalías promedio de TSM ($^{\circ}\text{C}$) con la zona Niño 3.4 enmarcada, calculadas respecto al periodo 1981-2010. (fuente: CPC - <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/>)

La definición para corroborar que el fenómeno de La Niña está presente en el Pacífico tropical es que se deben registrar, al menos, 5 trimestres consecutivos con valores de ONI menores o iguales a $-0,5^{\circ}\text{C}$. Debido a lo anterior, y asociado a que el pronóstico del ONI [fig. ENOS 3] está muy cerca del límite teórico, es que la presencia del fenómeno de La Niña se confirmaría con los datos observados durante el trimestre NDE'20/21.

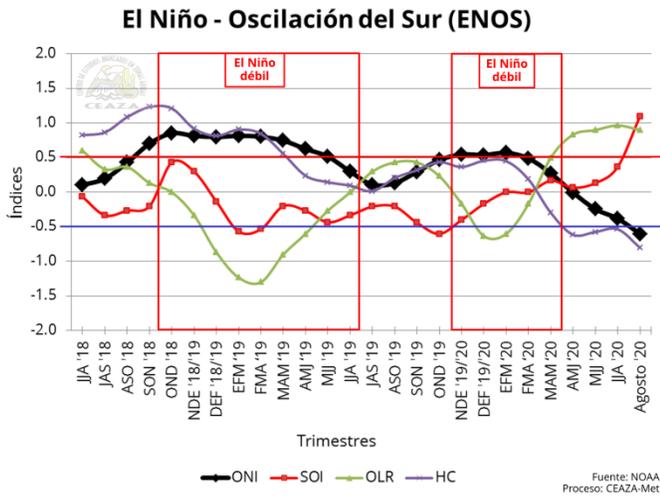


Figura ENOS1. Variación trimestral de los índices ONI, OLR, SOI y HC (fuentes: CPC y NCDC - NOAA).

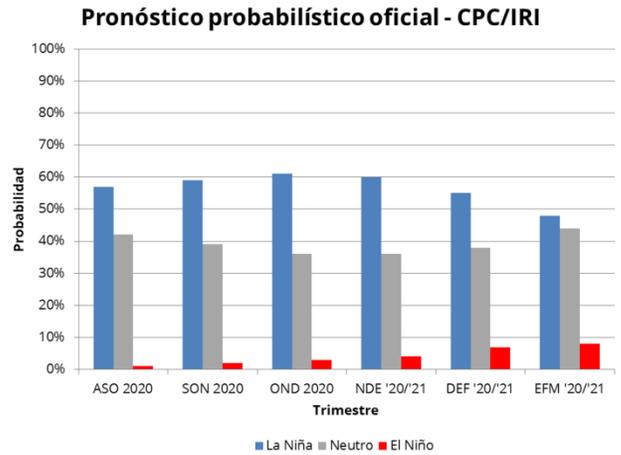


Figura ENOS2. Pronóstico de probabilidades del ENOS (fuente: IRI/CPC - <http://iri.columbia.edu/>)

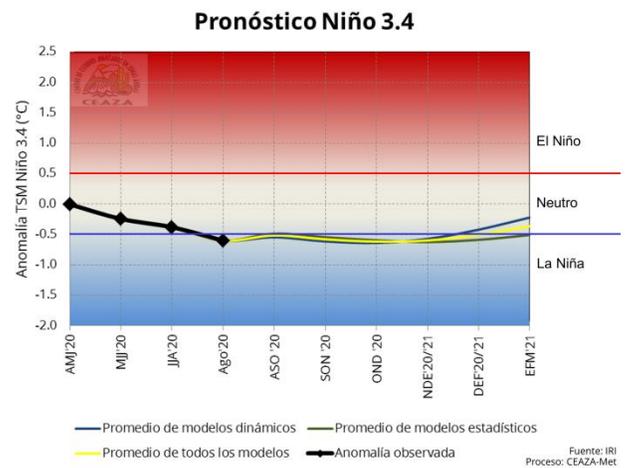
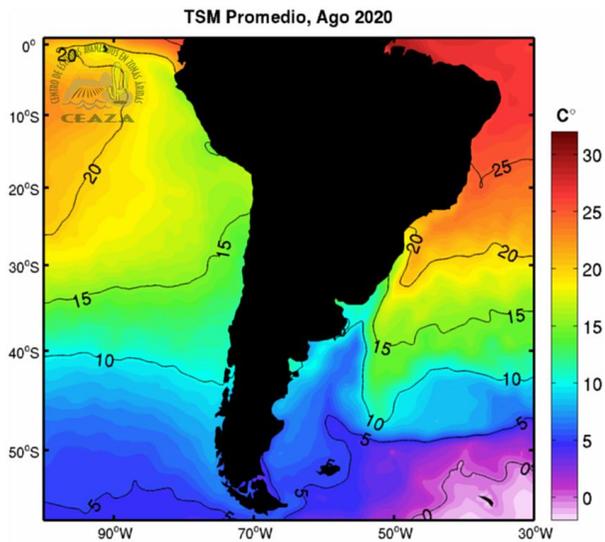


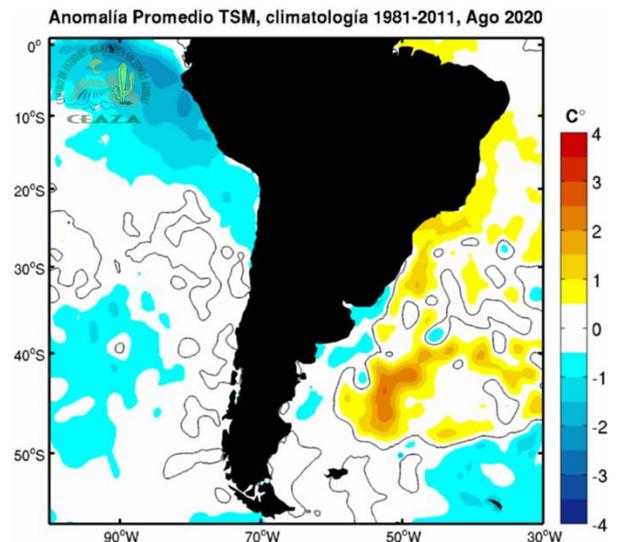
Figura ENOS3. Pronóstico ENOS de modelos dinámicos y estadísticos (fuente: IRI/CPC - <http://iri.columbia.edu/>)

Análisis de la temperatura superficial del mar [TSM]

Se han observado TSM con valores entre los 20°C en el norte del Perú y los 13°C el norte de la Región de Coquimbo, valores que son bajo lo normal para la época, sobre todo lo observado en el norte del Perú, con anomalías de hasta -2,5°C. Por su parte en el resto de Chile se observaron temperaturas entre los 13°C en la Región de Coquimbo y los 6°C en la Región de Magallanes, valores que estuvieron dentro de lo normal (fig. TSM1 y 2). En la Región de Coquimbo observó una temperatura media mensual de entre 12,5°C (Elqui) y 12,8°C (Choapa), valores que son normales para la época en las provincias de Limarí y de Choapa, mientras que para la provincia de Elqui son valores bajo lo normal, con anomalías de -0,5°C (fig. TSM3 y 4).



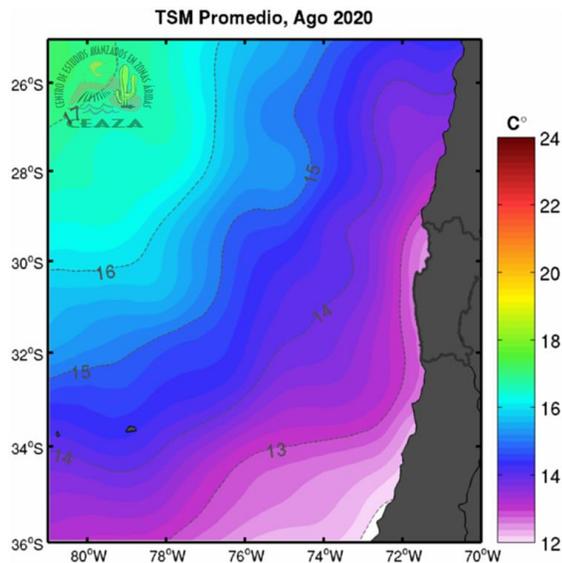
Fuente: NOAA <http://www.noaa.gov>



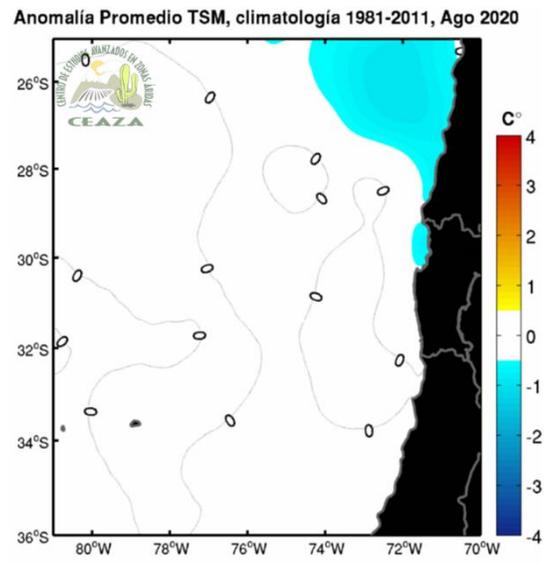
Fuente: NOAA <http://www.noaa.gov>

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.

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

Por su parte al noreste de Nueva Zelanda se continúan observando anomalías positivas [fig. TSM5], permaneciendo cálida durante el trimestre SON'20 [fig. TSM7], sin embargo esta área no tiene influencia en durante el verano en la Región de Coquimbo, debido a que ésta está en su fase seca normal.

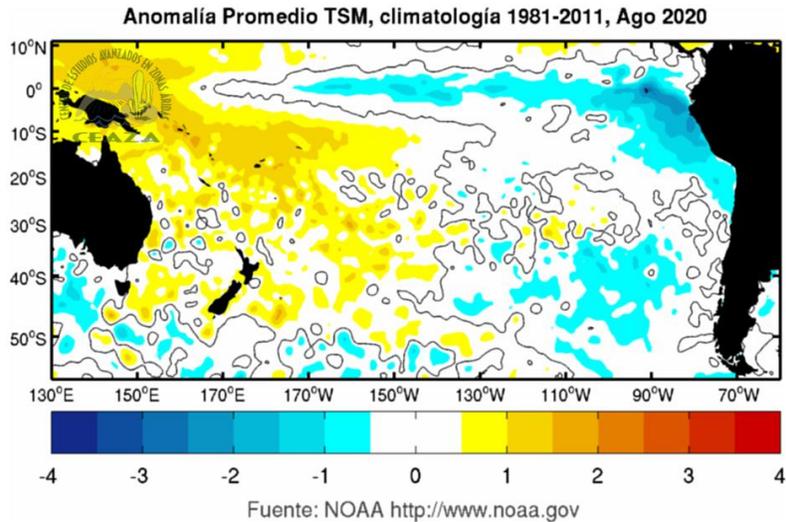


Figura TSM5. Anomalia promedio mensual de TSM en el último mes en el Océano Pacífico.

C3S: ECMWF contribution
 Mean forecast SST anomaly
 Nominal forecast start: 01/08/20
 Ensemble size = 51, climate size = 600

SON 2020

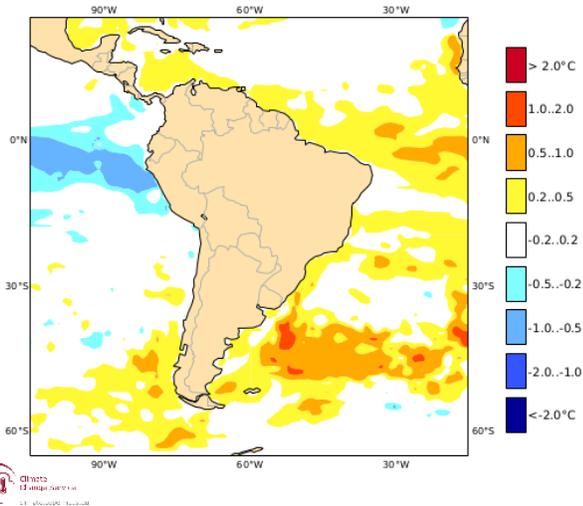


Figura TSM6. Anomalia de TSM [$^{\circ}\text{C}$] pronosticada para el próximo trimestre. (Fuente: C3S)

C3S: ECMWF contribution
 Mean forecast SST anomaly
 Nominal forecast start: 01/08/20
 Ensemble size = 51, climate size = 600

SON 2020

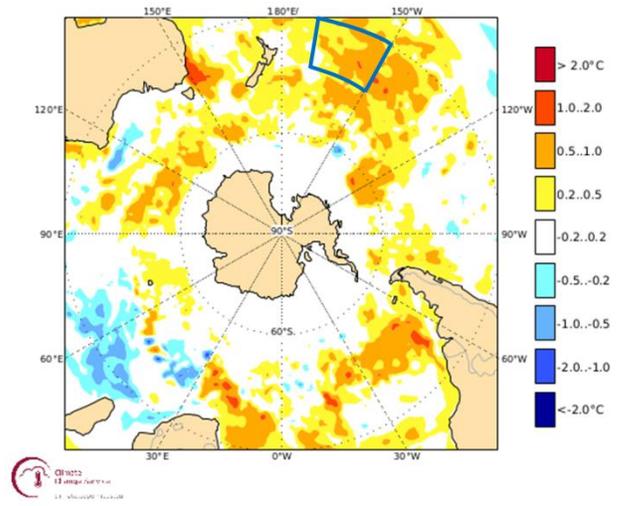


Figura TSM7. Anomalia de TSM ($^{\circ}\text{C}$) pronosticada para el próximo trimestre (Fuente: C3S)

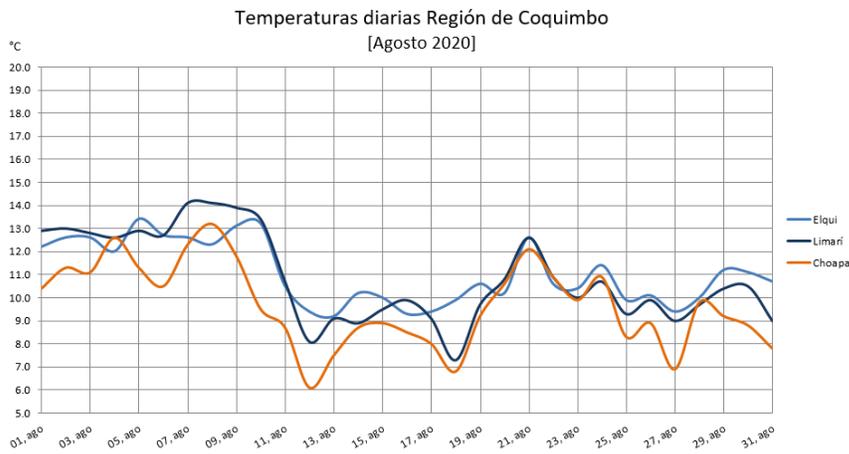
Variabilidad Térmica

Se apreció que agosto fue un mes con una anormal tendencia negativa, teniendo dos períodos cálidos y dos fríos (fig. VT1), típico de un lugar de latitudes medias. En general agosto fue más frío que los meses de junio y julio, principalmente en la costa y en los valles. Esto se debió a un anticiclón de bloqueo, que se posicionó en el océano Pacífico, entre Hanga Roa y la costa de Chile continental, aproximadamente entre los días 10 y 21, permitiendo así una mayor frecuencia de heladas.

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 -3,1°C el día 16, mientras que la máxima más alta la registró la EMA Vicuña (Elqui) con 29,7°C el día 21. Por su parte en la zona cordillerana (≥2.000 msnm) la mínima más baja la registró la EMA Paso Agua Negra, con un valor de -20,5°C el día 20, mientras que la máxima más alta la registró la EMA Laguna Hurtado con 21,1°C el día 3.

En la figura VT2 se observa que la temperatura mínima promedio más alta se registró en la costa de las provincias de Elqui y de Limarí, con un valor en torno a los 11°C, mientras que la más baja se registró en Huintil con un valor medio mensual de 0,5°C. Por su parte la cordillera de Los Andes registró mínimas medias entre los -3°C a 3.500 m y los -13°C a 4.700 m.

En la figura VT3 se observa que las temperaturas máximas medias más altas se registraron en los valles interiores y en la precordillera de las provincias de Elqui y de Limarí, con valores en torno a los 22°C. En las zonas cordilleranas las máximas estuvieron entre los 9°C a 3.500m y los -4°C a los 4.700 m.



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

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

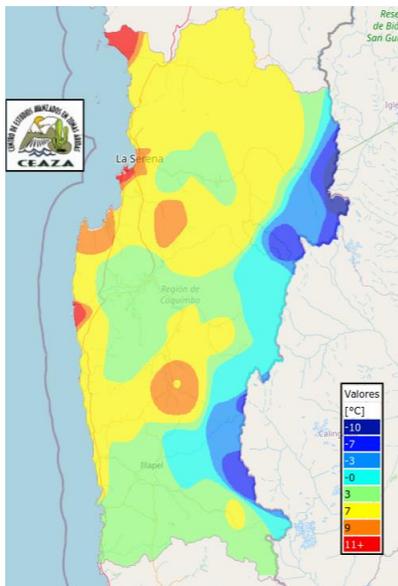


Figura VT2. Promedio mensual de temperatura mínima. Fuente: CEAZA-Met, INIA, DMC.

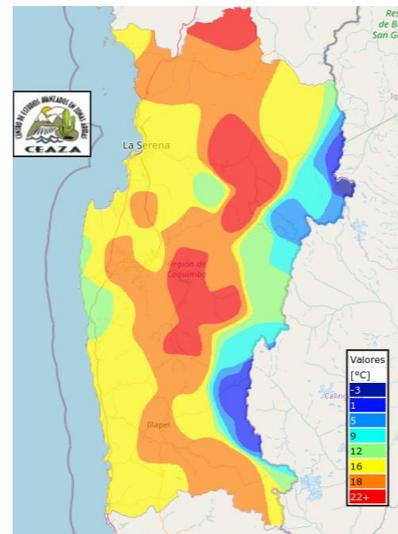


Figura VT3. Promedio mensual de temperatura máxima. Fuente: CEAZA-Met, INIA, DMC.

Precipitaciones

Durante el mes de agosto se registró un evento de precipitaciones, el cual afectó a gran parte de la Región de Coquimbo [tabla P1].

La estación meteorológica automática (EMA) dentro la red CEAZA-met que más precipitación acumuló durante el mes fue Quilimarí (Choapa) con 14,6 mm, mientras que la EMA de la DGA que más lluvia registró fue Los Vilos, con 16,7 mm. Por su parte la EMA que registra al valor más alto de precipitación acumulada en el año es Quilimarí, con 193,1 mm [tablas P1 y P2 y figura P1].

Debido a las escasas lluvias durante el mes de agosto, el déficit en la Región de Coquimbo aumentó, encontrándose actualmente con un déficit del 39,8%, déficit que también se observa en todas las lugares.

A pesar del déficit en la Región, varios lugares experimentan un año normal, mientras que otros ya presentan una condición de año bajo lo normal, principalmente del valle intermedio hacia la cordillera en las provincias de Elqui y de Limarí y en el sur de la provincia de Choapa [tabla P2 y figuras P2 y P3].

En caso de que no se registren más precipitaciones abundantes (al menos de entre 5 a 20 mm) en la Región muchos lugares pasarán de tener una condición normal a una condición seca, aumentando el déficit que ya presentan.

La EMA que registra el mayor déficit es Embalse La Laguna (Elqui), con un 71,6% [tabla P2], situación que es más crítica que la del 2019, año que cerró con un 61,2% de déficit.

Estado actual red CEAZAmet [Informe mensual]									
Estación	Ene '20	Feb '20	Mar '20	Abr '20	May '20	Jun '20	Jul '20	Ago '20	Total [mm]
Huasco									
Vallenar [INIA]	0	0.1	1.3	1.5	3.9	20.3	2.4	3.4	32.9
Elqui									
Punta de Choros	0	0	0	0	0	22	0.4	0	22.4
Punta Colorada	0	0	0.1	0.3	1.2	28.2	0.3	-	30.1
La Serena [El Romeral]	0	0	0	0	0.2	41.2	2	2.6	46
La Serena [CEAZA]	0.2	0.5	0	0.1	0.3	50.8	1.5	2.4	55.8
Rivadavia	0	0	0	0	2	36.8	4.1	0	42.9
Gabriela Mistral	0	0	0.2	0.5	(1)1.2	59.1	1.4	4.8	67.2
Coquimbo [El Panul]	-	(2)0	(2)1	(2)0.3	(2)0.6	55.4	3.6	2.9	63.9
Vicuña	0	0	0	0	1.4	43.7	5.8	1.1	52
Pan de Azúcar	0.2	(1)0.2	0.2	0.3	2.1	69.1	4	(1)2.5	78.6
Pisco Elqui	0	0	0	0	2.6	44.4	0.4	0	47.4
Andacollo [Collowara]	0	0	0	0	0	64.5	4.5	3	72
Las Cardas	0.2	0	0	0	0.3	73.4	6.7	6	86.6
Limarí									
Hurtado [Lavaderos]	0	0	0	0	1.2	47.4	2.2	0.3	51.1
Pichasca	0	0	0	0.1	0.3	45.2	0.7	1.6	47.9
Quebrada Seca	0	0	0	0	0.3	82.3	3.6	3.8	89.9
Laguna Hurtado	1.8	0	0	(1)0	(1)2.8	(1)8.1	(1)0.5	0	13.2
Ovalle [Talhuén]	0	0	0	0.1	1.3	52.4	5.2	1.6	60.6
Algarrobo Bajo [INIA]	0.1	0	0	0	0	73.8	4.3	1.5	79.7
Camarico [INIA]	0.2	0	0.1	0.1	1	76.4	5.8	1.9	85.5
Rapel	0	0	0	0	1	69.6	12.2	9.4	92.2
Los Molles [Bocotoma]	3.4	0	0	(1)0.3	(1)14.4	(2)3.9	(1)0	2.6	24.6
El Palqui [INIA]	0	0	0	0.1	1.4	65.4	7.8	0.8	75.5
Chaguaral [INIA]	0	0	0	0	0.6	81	11.7	1.9	95.2
La Polvareda [INIA]	0	0	0	0	0	55.6	6.6	2	64.2
Peña Blanca	0.5	0.3	0.7	0.9	1.1	95.4	10.4	10.2	119.5
Ajial de Quiles [INIA]	0	0	0	0.2	0.2	131.3	10.3	2.4	144.4
Combarbalá [C.del Sur]	0	0	0	0	0	86.3	17.9	1.7	105.9
Choapa									
Canela	0	0	0	0	0.2	72.8	8.5	1.1	82.6
Huintil	0	0.2	0.5	0.8	1.4	103.6	23.6	4.8	134.9
Huentelauquen [INIA]	0.7	0.3	0.1	0	0	103.8	14.1	3.9	122.9
Mincha Sur	0	0	0	0	0.4	105.6	13.5	3	122.5
Illapel	0	0	0	0.1	0.2	92.5	18.5	1.7	113
Salamanca [Chillepin]	0	0	0	1.6	0	108.9	32.5	0.8	143.8
Tilama (2)0	(1)0	(1)0	0	0	0.2	128.1	21	(1)5.4	154.7
Quilimarí [INIA]	0.1	0	0	2.7	0	103.4	72.3	14.6	193.1

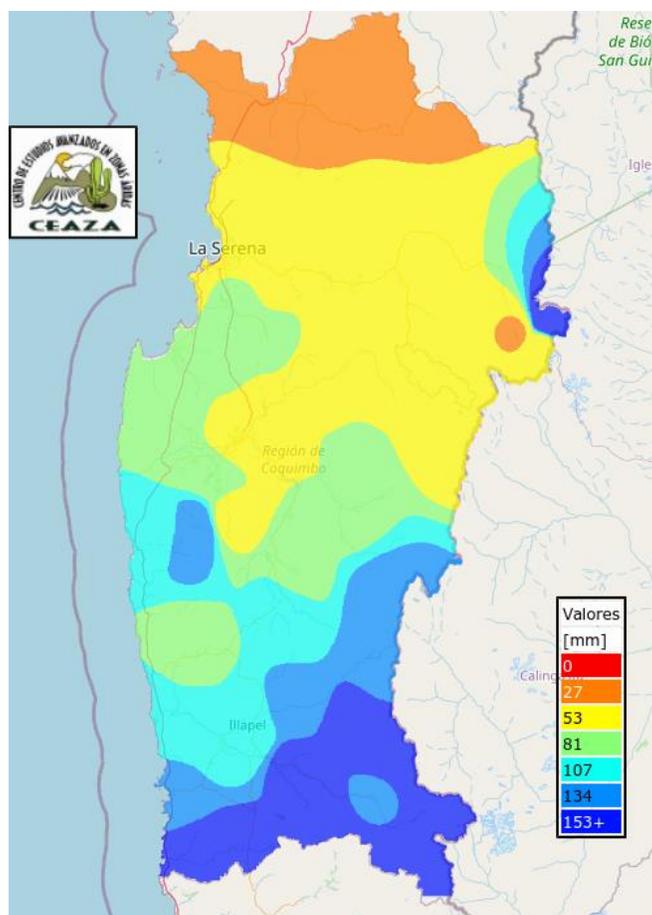


Tabla P1. Precipitaciones mensuales y acumuladas durante el año 2020. Fuente: CEAZA-Met e INIA.

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

EMA climatológica (1981-2010)	Fuente	Promedio climatológico a la fecha	EMA	Fuente	Hasta agosto de 2020	Superávit o déficit
Provincia de Elqui						
Huasco + LS + ET	DMC/DGA	47.7	Punta de Choros	CEAZA	22.4 mm	-53.1 %
El Trapiche	DGA	46.4	Punta Colorada	CEAZA	30.1 mm	-35.1 %
La Serena + El Trapiche	DMC/DGA	75.9	El Romeral	CEAZA	46.0 mm	-39.4 %
La Serena	DMC	81.1	La Serena	CEAZA	55.8 mm	-31.2 %
La Serena + La Torre	DMC/DGA	89.9	Pan de Azúcar	CEAZA	78.6 mm	-12.5 %
La Serena + Almendral	DMC/DGA	109.2	Las Cardas	CEAZA	86.6 mm	-20.7 %
LS + Al + Ov + Pi + Andacollo tenencia	DMC/DGA	135.4	Gabriela Mistral	CEAZA	67.2 mm	-18.1 %
Vicuña	DGA	97.2	Andacollo	CEAZA	72.0 mm	-46.8 %
Rivadavia	DGA	98.0	Vicuña	CEAZA	52.0 mm	-46.5 %
Pisco Elqui DMC	DGA	107.6	Rivadavia	CEAZA	42.9 mm	-56.2 %
La Laguna Embalse	DGA	146.6	Pisco Elqui	CEAZA	47.4 mm	-55.9 %
			La Laguna	DGA	41.7 mm	-71.6 %
Promedio provincial -40.6 %						
Provincia de Limarí						
El Tangué Hda.+ La Torre	DMC/DGA	135.2	Quebrada Seca	CEAZA	89.9 mm	-33.5 %
Peña Blanca	DGA	155.9	Peña Blanca	CEAZA	119.5 mm	-23.3 %
Peña Blanca + La Placilla	DGA	193.0	Ajial de Quiles	INIA	144.4 mm	-25.2 %
La Torre	DGA	114.1	Algarrobo Bajo	INIA	79.7 mm	-30.2 %
Punitaqui + Cogotí Emb.	DGA	153.2	La Polvareda	INIA	64.2 mm	-58.1 %
Punitaqui + La Torre	DGA	125.0	La Polvareda	INIA	85.5 mm	-31.6 %
Ovalle	DGA	100.4	Ovalle (Talhuén)	CEAZA	60.6 mm	-39.6 %
Recoleta Embalse	DGA	103.6	Recoleta	DGA	63.0 mm	-39.2 %
Paloma Embalse	DGA	129.4	Monte Patria	DMC	60.3 mm	-53.4 %
El Tomé	DGA	155.1	El Palqui	INIA	75.5 mm	-51.3 %
Pichasca	DGA	124.1	Pichasca	CEAZA	47.9 mm	-61.4 %
Cogotí 18	DGA	170.3	Cogotí 18	DGA	94.1 mm	-44.7 %
Combarbalá	DGA	195.9	Combarbalá	CEAZA	105.9 mm	-45.9 %
Rapel	DGA	166.3	Rapel	CEAZA	92.2 mm	-44.6 %
Carén	DGA	183.3	Chaguaral	INIA	95.1 mm	-48.1 %
Río Hurtado	DGA	141.0	Hurtado (Lavaderos)	CEAZA	51.1 mm	-63.7 %
Promedio provincial -43.4 %						
Provincia de Choapa						
Los Vilos DMC + Pto. Oscuro	DMC/DGA	166.4	Huentelauquén	INIA	122.9 mm	-26.2 %
Los Vilos DMC	DGA	228.0	Los Vilos	DGA	133.0 mm	-41.7 %
Quilimarí	DGA	251.3	Quilimarí	INIA	193.1 mm	-23.2 %
Mincha Norte	DGA	166.0	Mincha Sur	CEAZA	122.5 mm	-26.2 %
La Canela DMC	DGA	151.9	Canela	CEAZA	82.6 mm	-45.6 %
Illapel	DGA	165.7	Illapel	CEAZA	113.0 mm	-31.8 %
Culimo + Quelón	DGA	253.2	Tilama	CEAZA	154.7 mm	-38.9 %
Huintil	DGA	201.1	Huintil	CEAZA	134.9 mm	-32.9 %
Salamanca	DGA	228.4	Salamanca	DGA	159.1 mm	-30.3 %
San Agustín + Río Chalinga en La Palmilla	DGA	243.5	Río Chalinga en La Palmilla	DGA	181.2 mm	-25.6 %
Coirón	DGA	291.2	Coirón	DGA	175.5 mm	-39.7 %
Coirón + Tranquilla	DGA	278.5	Salamanca (Chillanón)	CEAZA	143.8 mm	-48.4 %
Cuncumén	DGA	261.2	Río Choapa en Cuncumén	DGA	127.5 mm	-51.2 %
Promedio provincial -35.5 %						
Promedio de la Región de Coquimbo -39.8 %						

Análisis percentil de la precipitación desde enero a agosto de 2020

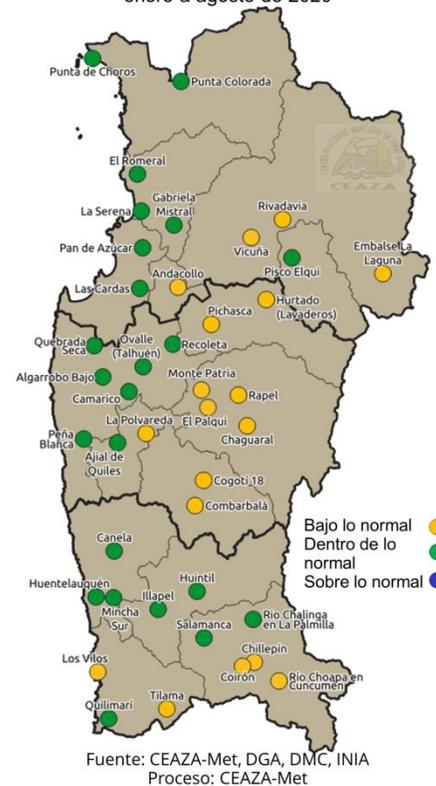
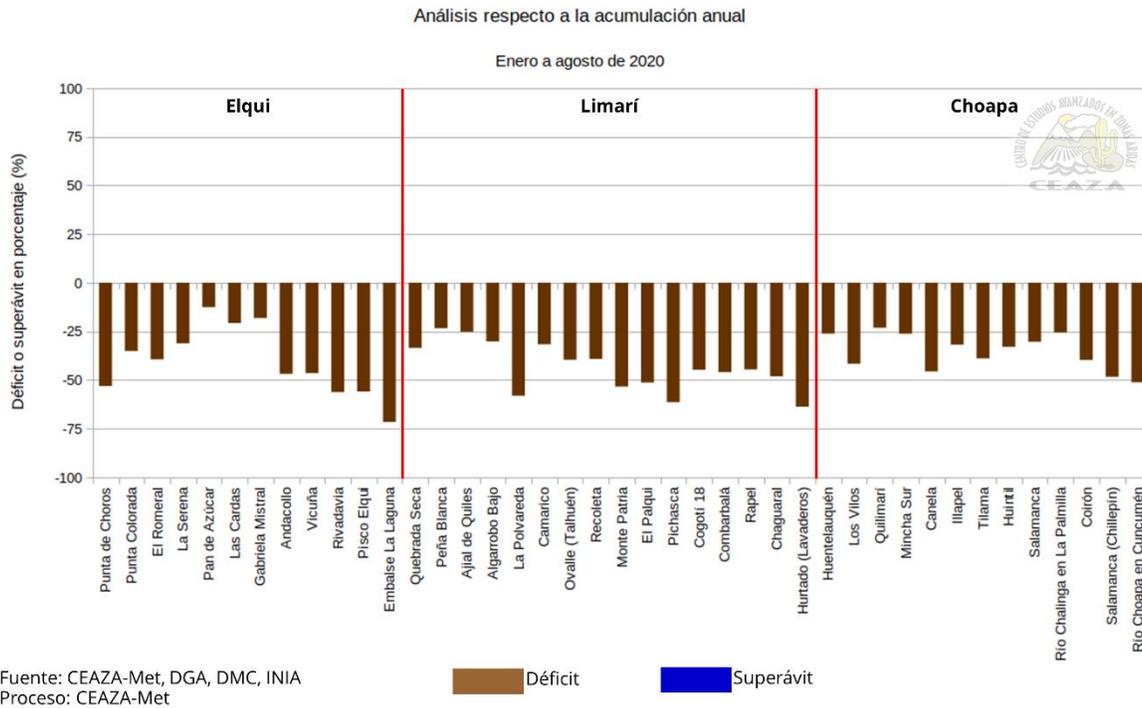


Figura P2. Análisis percentil de las precipitaciones acumuladas durante el año 2020. Período climatológico base: 1981-2010. Fuente: CEAZA-Met, DGA, DMC e INIA.

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

Figura P3. 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) sigue su patrón anual típico en descenso hacia el invierno (fig. Et1). Mantuvo en agosto valores entre 63 y 67 mm/mes para las tres provincias, con valores que son menores a los registrados en los últimos 2 años en las 3 provincias (Elqui, Limarí y Choapa) (fig. Et2), esto implica que la cantidad de agua necesaria para riego fue menor que lo usual durante este mes.

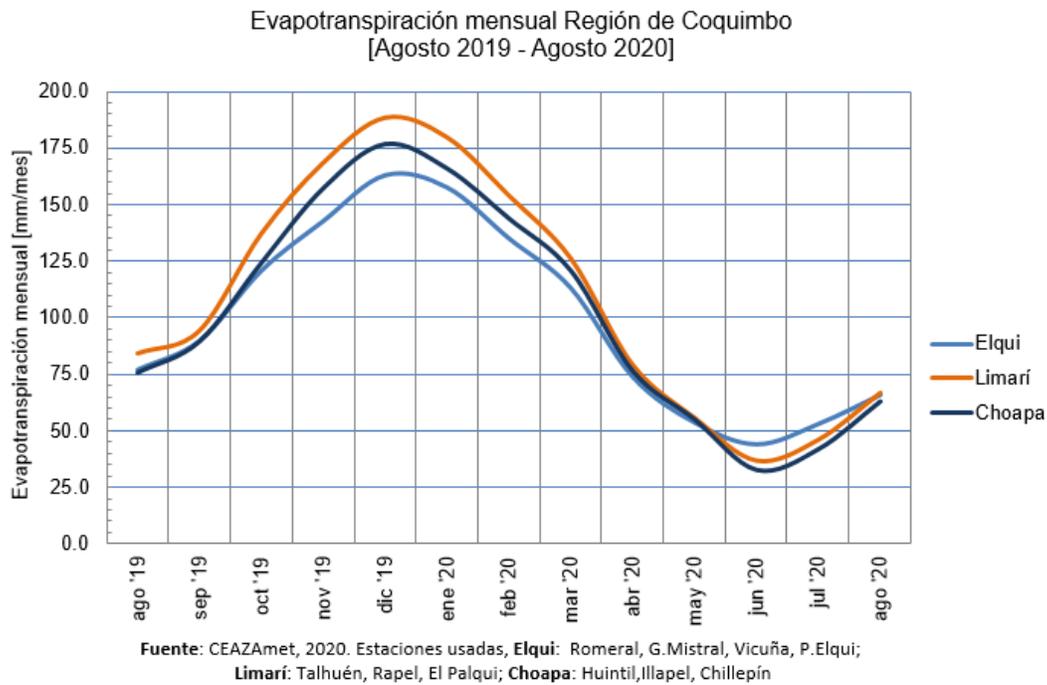
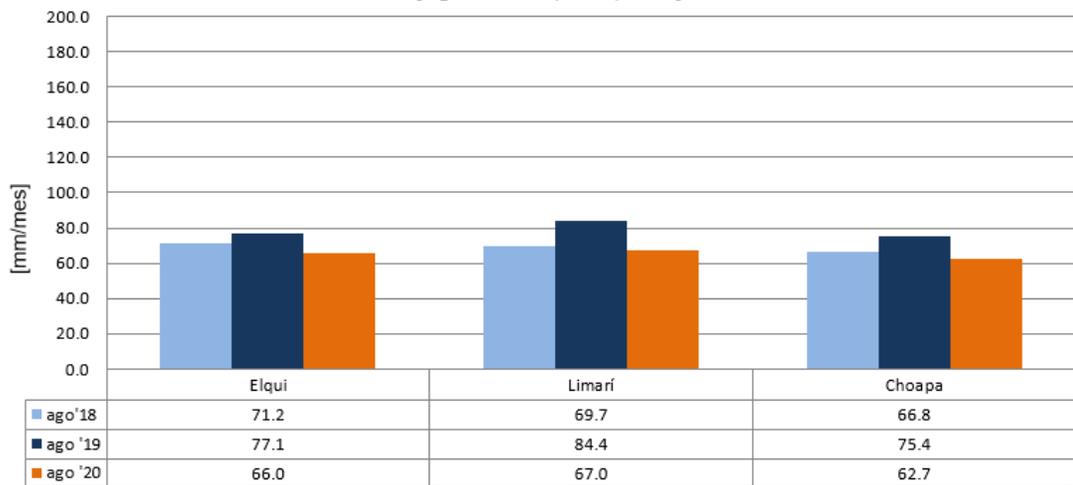


Figura Et1. Evolución de la evapotranspiración para los últimos 12 meses, obtenida a partir de estaciones CEAZA-Met.

Evapotranspiración mensual Región de Coquimbo
[Agosto 2018,2019,2020]



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

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

Horas Frío (Base 7°C) y heladas

El mes de agosto en general fue un mes frío, esto hizo que hubiera cierta compensación de Horas Frío que hasta julio estaban bajas, y además que los Grados Día terminaran agosto con una baja acumulación [tabla F1]. La baja acumulación de Grados Día podría atrasar un poco el inicio de las fases fenológicas que ocurren en primavera.

Por otro lado, como se puede observar en la tabla F2 se registraron algunas heladas en ciertas localidades durante este mes.

Grados Día Acumulados a la fecha. Base: 10°C, Inicio: 2020-08-15		
Estación	GD Acumulados 2020-09-01	GD Acumulados 2019-09-01
Vallenar [INIA]	33(-57%)	77
Cachiyuyo	50(-72%)	178
Punta de Choros	62(-10%)	69
La Serena [El Romeral]	12(-81%)	64
La Serena [CEAZA]	53(-3%)	55
Rivadavia	43(-74%)	168
Gabriela Mistral	18(-68%)	57
Vicuña	25(-79%)	117
Pisco Elqui	30(-79%)	147
Andacollo [Collowara]	27(-82%)	154
Las Cardas	21(-78%)	94
Tongoy Balsa CMET	28(-57%)	66
Hurtado [Lavaderos]	40(-74%)	157
Pichasca	34(-75%)	138
Ovalle [Talhuén]	4(-94%)	72
Algarrobo Bajo [INIA]	24(-71%)	85
Camarico [INIA]	17(-81%)	91
Rapel	12(-90%)	122
El Palqui [INIA]	44(-68%)	137
Chaguaral [INIA]	31(-77%)	135
La Polvareda [INIA]	29(-75%)	115
Ajial de Quiles [INIA]	9(-90%)	94
Combarbalá [C.del Sur]	41(-75%)	165
Canela	18(-78%)	81
Huintil	6(-90%)	59
Huentelauquen [INIA]	18(-51%)	37
Mincha Sur	20(-58%)	48
Illapel	14(-82%)	80
Salamanca [Chillepín]	18(-84%)	110
Quilimari [INIA]	16(-52%)	34

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

Estación	Días con T° < 0°C registradas	
	2020-08-01 Al 2020-08-31	Detalles
Vallenar [INIA]	0	
Cachiyuyo	1	2020-08-18:-0,2,
Punta de Choros	0	
La Serena [El Romeral]	0	
La Serena [CEAZA]	0	
Rivadavia	0	
Gabriela Mistral	0	
Vicuña	5	2020-08-13:-0,7, 2020-08-15:-0,2, 2020-08-16:-0,3, 2020-08-17:-0,6, 2020-08-29:-0,2,
Pan de Azúcar	0	(3)
Pisco Elqui	0	
Andacollo [Collowara]	1	2020-08-23:-18,1,
Las Cardas	0	
Tongoy Balsa CMET	0	
Hurtado [Lavaderos]	0	
Pichasca	0	
Ovalle [Talhuén]	4	2020-08-12:-0,7, 2020-08-13:-0,7, 2020-08-16:-0,8, 2020-08-17:-1,
Algarrobo Bajo [INIA]	2	2020-08-13:-0,2, 2020-08-15:-0,3,
Camarico [INIA]	3	2020-08-11:-0,1, 2020-08-12:-0,5, 2020-08-13:-0,6,
Rapel	3	2020-08-15:-0,4, 2020-08-18:-0,1, 2020-08-27:-0,5,
El Palqui [INIA]	0	
Chaguaral [INIA]	0	
La Polvareda [INIA]	0	
Ajial de Quiles [INIA]	1	2020-08-22:-0,5,
Combarbalá [C.del Sur]	0	
Canela	0	
Huintil	13	2020-08-02:-0,2, 2020-08-03:-0,5, 2020-08-11:-0,7, 2020-08-12:-2,9, 2020-08-13:-2,7, 2020-08-15:-1,6, 2020-08-16:-3,1, 2020-08-17:-2,9, 2020-08-20:-2,6, 2020-08-22:-0,8, 2020-08-27:-1,6, 2020-08-29:-0,2, 2020-08-30:-1,3,
Huentelauquen [INIA]	0	
Mincha Sur	1	2020-08-17:-0,3,
Illapel	3	2020-08-12:-0,7, 2020-08-13:-0,5, 2020-08-17:-0,1,
Salamanca [Chillepín]	5	2020-08-12:-2, 2020-08-15:-0,9, 2020-08-18:-1,7, 2020-08-27:-1,6, 2020-08-31:-0,3,
Tilama	2	(3)2020-08-12:-0,3, 2020-08-13:-0,3,
Quilimari [INIA]	3	2020-08-16:-0,6, 2020-08-17:-0,2, 2020-08-21:-0,6,

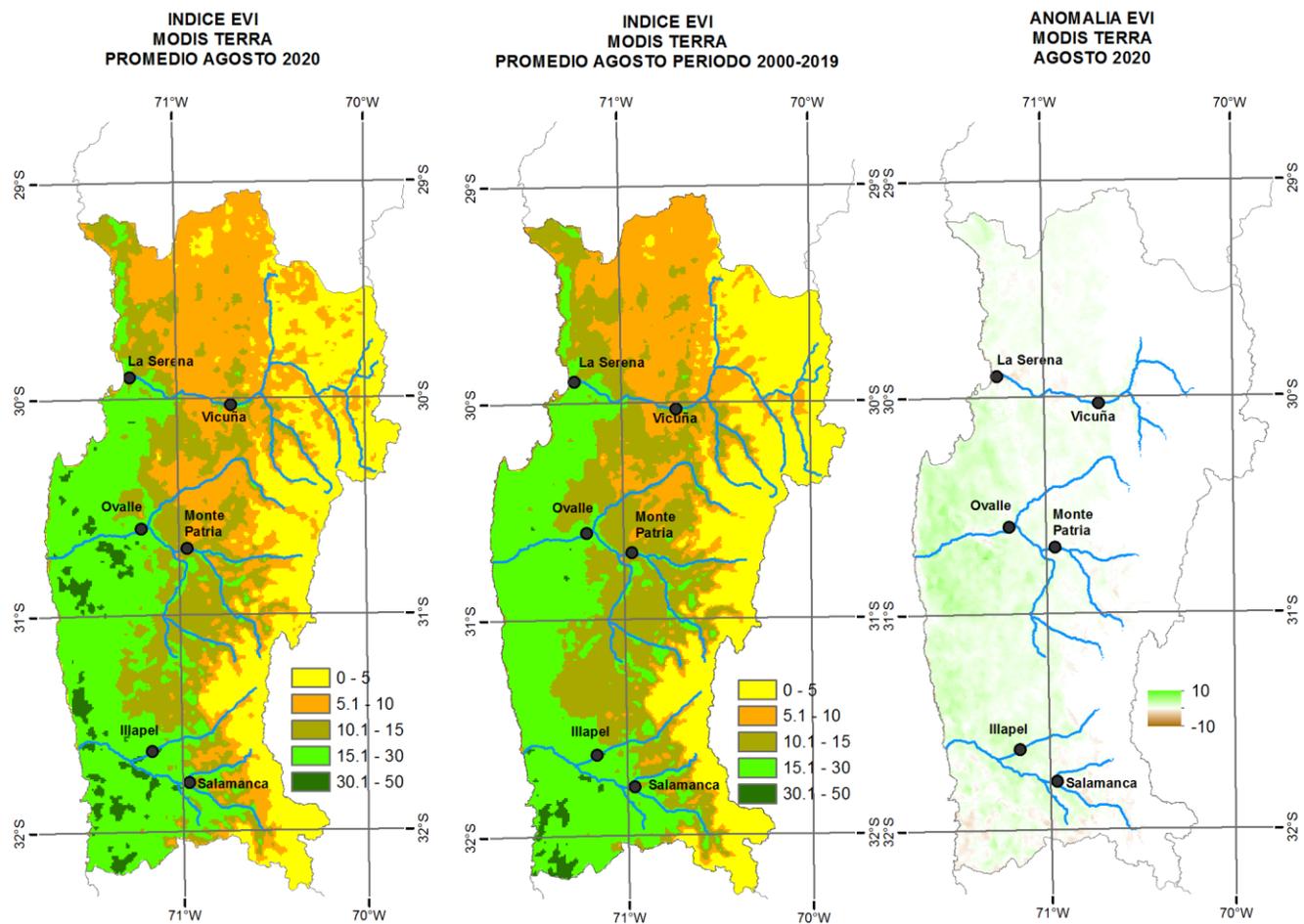
Tabla F2. Registro de heladas obtenida a partir de estaciones CEAZA-Met.

Estado de la vegetación EVI

El índice de vegetación EVI muestra que durante agosto de 2020 la vegetación presentó en promedio anomalías positivas o normales en la región de Coquimbo, ubicándose las anomalías positivas principalmente en el sector costero de la provincia de Limarí.

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

- Elqui presentó valores neutros principalmente. Con algunos positivos en la zona costera al sur de La Serena.
- Limarí presentó valores principalmente neutros y positivos en toda la zona costera al oeste de Ovalle.
- Choapa presentó valores principalmente positivos y normales en toda la provincia.



Fuente: Land Processes Distributed Active Archive Center (LP DAAC) is a component of NASA's Earth Observing System (EOS) Data and Information System (EOSDIS)

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*)

En septiembre es el mes de la cuaja frutal, inicio del crecimiento de la fruta y de la brotación vegetativa. La fruta comienza una etapa muy rápida de crecimiento durante este mes por lo que el riego y la nutrición son factores claves productivos.

Labores a cuidar para este mes:

- a.) Revisar la humedad de suelo, esta debe estar siempre a capacidad de campo, es decir, suelo con estanque lleno en cuanto a humedad. Usa Kc de 0,45 a 0,5 para las definiciones de tiempo de riego.
- b.) Comenzar obligatoriamente con los programas de nutrición vía riego y aplicaciones foliares de auxinas, citoquininas y microelementos para retener fruta, mejorar la tasa de crecimiento del fruto y del brote vegetativo.
- c.) Control de maleza para evitar competencia.
- d.) Revisar presencia de arañas rojas europeas y parda de los frutales. También revisar presencia de chinches, trips y pulgones (sobre todo en huertos nuevos que se están aún formando)
- e.) Mucho cuidado con la presencia de plagas que aumentan su potencial y adelantan su daño en años de baja pluviometría invernal.
- f.) Retirar todas las colmenas del huerto.
- g.) Siempre es importante anotar la fenología de la curva de floración, la sincronización entre las variedades del huerto y el avance de crecimiento del fruto. Es bueno tomar algunos frutos y seguirles crecimiento durante septiembre y octubre.

Nogal (*Juglans regia*)

En el mes de septiembre se inicia el proceso de brotación y floración para la variedad Serr que es de mucha importancia en la región de Coquimbo sobre todo en el valle del Choapa. La variedad Chandler aún esta con activación de yemas, pero sin brotar, las yemas florales comienzan a hincharse iniciando su activación.

Labores claves:

- a.) Revisión del perfil de suelo en cuanto a este no debe perder humedad por debajo del 90% de humedad aprovechable.
- b.) Como la sumatoria de frío no fue buena en cantidad y calidad se espera una menor sincronización entre la flor pistilada femenina y la flor masculina (amentos) lo que hace que se tenga más cuidado en las definiciones de aplicaciones de productos en flor.
- c.) Hay que ir trabajando los programas de nutrición vía riego viendo el porcentaje de brotación y de cantidad de flor pistilada por planta.
- d.) Revisar presencia de arañas, ácaros y trips del nogal.
- e.) Establecer estrategia técnica de las aplicaciones foliares con microelementos como boro, zinc y magnesio durante la curva de flor.

Vid (*Vitis vinifera*)

Uva de mesa

- a.) Las variedades están en pleno proceso de brotación, en general se ven buenos porcentajes. Dentro de las últimas 2 semanas ha existido un emparejamiento en cuanto a la temporalidad de las fenologías de la mayoría de las variedades tanto tradicionales como nuevas.
- b.) Se observa a priori una buena cantidad de racimos por brote y/o parra.
- c.) Es Clave Trabajar programas de control de maleza con herbicidas suelo-activos de preemergencia más sistémicos regulando las concentraciones por hectáreas dado la menor presión por pocas lluvias invernales.
- d.) Establecer programa de control preventivo de ácaros, arañitas y oídio con los respectivos plaguicidas, uso de aceites y fungicidas dado que puede ser una temporada de alta presión de plagas.
- e.) Es muy importante terminar las amarras en las variedades más tardías y en aquellas variedades de brotación temprana definir las estrategias de desbrote para dejar cantidad y calidad de brotes por cargador acorde al potencial de cada variedad.

Uva Pisquera

- a.) Todas las variedades deben estar ya regándose para iniciar el proceso de brotación dentro de 1 a 2 semanas más.
- b.) Iniciar programas de control preventivo con yema algodonosa a brote de 5 cm. Para ácaros
- c.) Último mes para incorporar materia orgánica a los suelos tipo guanos compostados.
- d.) Revisar estructuras sobre todo de tensión y posicionamiento de los alambres dulces o móviles.
- e.) Desmanchar malezas sobre la hilera.

Uva vinífera

- a.) Iniciar programas de riegos dado el inicio de la brotación.
- b.) Último mes para revisar estructuras, tutores, alambres.
- c.) Programar control de maleza con uso de herbicidas suelos activos de pre emergencia.
- d.) Comenzar controles preventivos contra ácaros y afidos de la yema y para prevenir oídio.
- e.) Iniciar desbrotes tempranos y despuntes en podas en cargadores.

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 agosto de 2020 presenta el siguiente resumen estadístico en relación a la cobertura nival: La provincia de Choapa termina el respectivo mes con valores de cobertura sobre el 50%, correspondiente a 1.660 km², le sigue la provincia de Limarí con valores de cobertura sobre el 35%, correspondiente a 1.500 km² y finaliza la provincia del Elqui con un valor del 15% de Cobertura Nival en la Región de Coquimbo, correspondientes a 1.100 km². La provincia de Elqui registra un déficit significativo en su Cobertura Nival cercano al 45 % equivalente a unos 4.500 Km², ubicados preferentemente sobre la cota de los 3.500 metros sobre nivel del mar. En relación a la tendencia a un año normal a la fecha esta se mantiene a su magnitud histórica de cobertura a nivel regional gracias a los aportes de las provincias de Choapa y Limarí como se observa en los gráficos adjuntos.

En relación a la climatología del mes de agosto se registró un déficit de cobertura de nieve a nivel regional del 27,6%, siendo la provincia de Elqui la que cuenta con el mayor déficit, mientras que Choapa presentó una cobertura promedio cercana a su valor medio climatológico (fig. N1 a N4 y tabla N1).

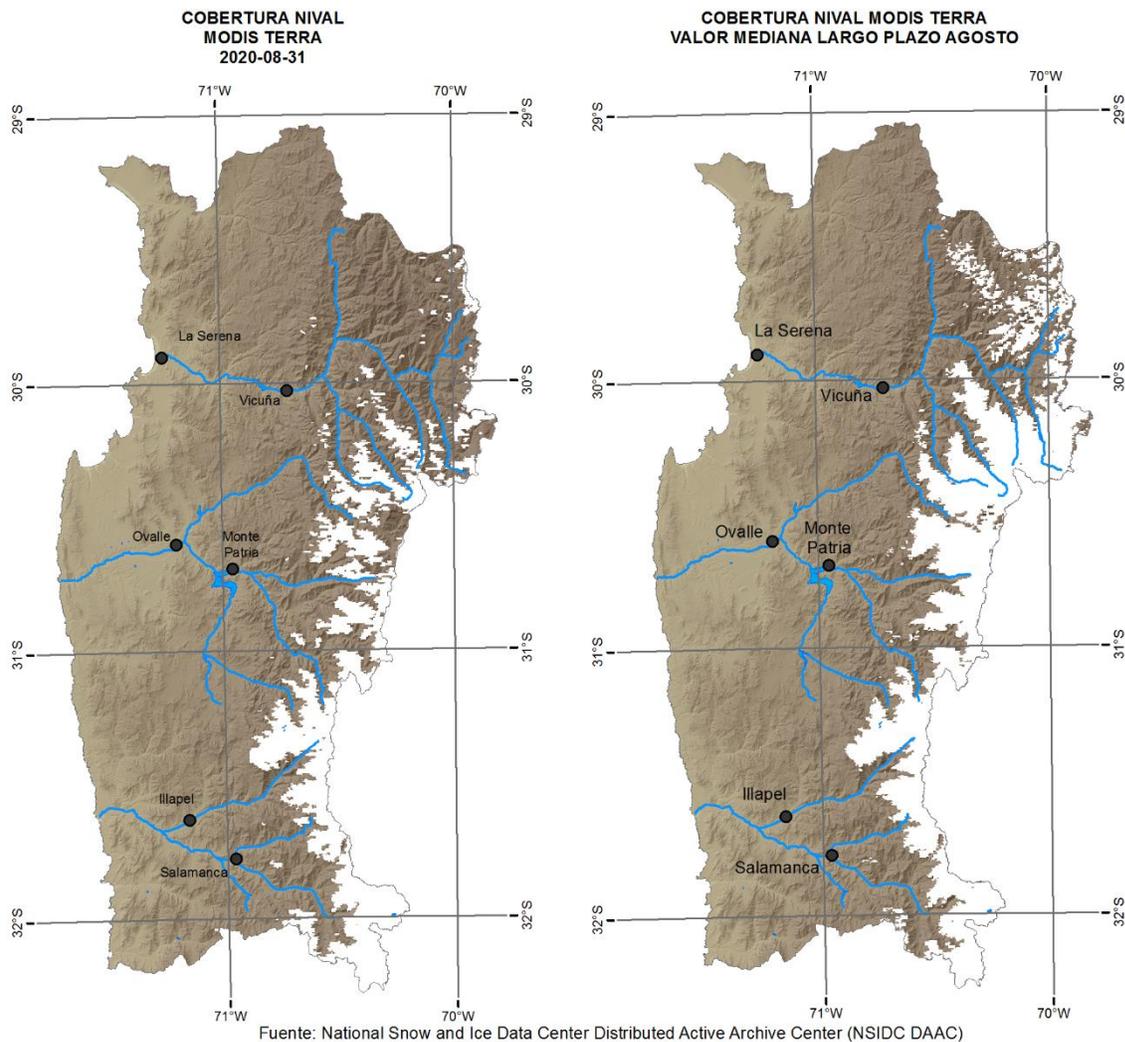


Figura N1. Mapa de la cobertura de nieve del último día del mes (izquierda) y el mapa con la mediana del mes de período 2002 - 2019 (derecha)

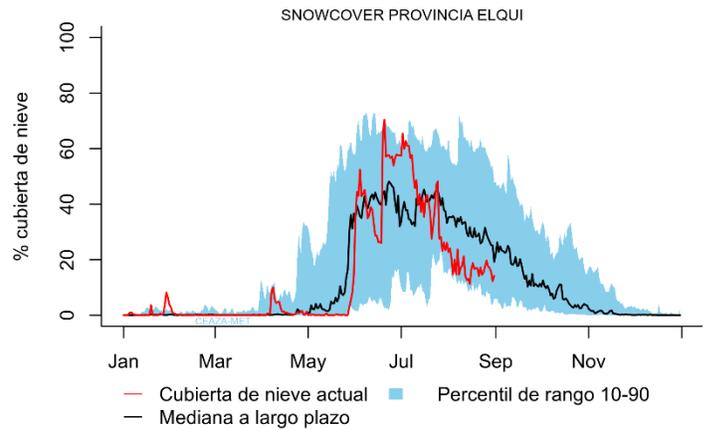
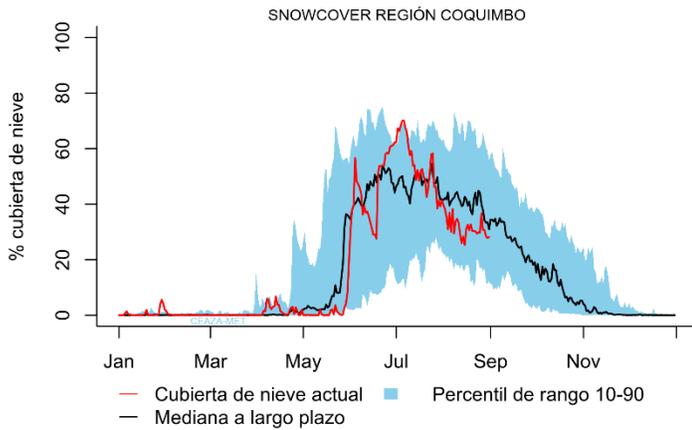


Figura N2. Serie de la cobertura porcentual de nieve a nivel regional calculada diariamente por medio de datos satelitales MODIS.

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

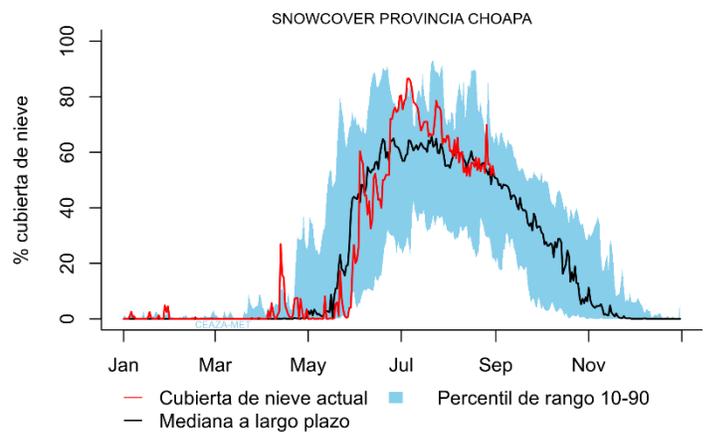
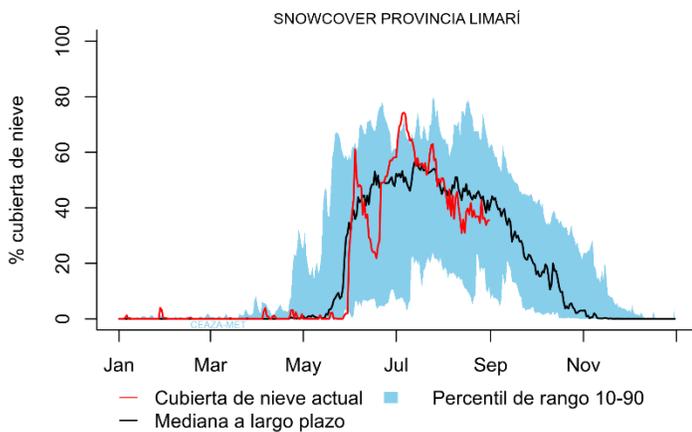


Figura N4. Serie de la cobertura porcentual de nieve en la provincia de Limarí calculada diariamente por medio de datos satelitales MODIS.

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

Climatología (2002-2019)	Fuente	Media climática Agosto	Media mensual Agosto 2020	Superávit o déficit
Cordillera Coquimbo	MODIS	6844.6 km ²	4952.7 km ²	-27.6 %
Cordillera Elqui	MODIS	2848.5 km ²	1324.7 km ²	-53.5 %
Cordillera Limarí	MODIS	2188.4 km ²	1821.0 km ²	-16.8 %
Cordillera Choapa	MODIS	1807.6 km ²	1807.0 km ²	0.0 %

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 1.05 y 2.90 m³/s, los cuales, en términos relativos a sus históricos mensuales, se encuentran entre el 30% y 41%. Así, en términos de lo que va de la temporada (abril'20 – agosto'20) **se presentan los caudales bajo lo normal en las 3 cuencas de la región**, registrando todos valores menores a la mitad de los valores históricos.

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 primavera de 2017 por lo tanto de cumplirse los pronósticos, para este año se están cumpliendo 3 años de caudales.

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)	2.88	2.98	3.97	3.69	2.90								3.28
		% del promedio histórico	31	34	48	43	33								
Limarí	Grande en Las Ramadas	Caudales (m ³ /s)	0.59	0.68	0.91	1.14	1.05								0.87
		% del promedio histórico	28	31	36	37	30								33
Choapa	Choapa en Cuncumén	Caudales (m ³ /s)	1.16	0.93	1.44	1.92	2.07								1.50
		% del promedio histórico	30	26	34	43	41								36

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

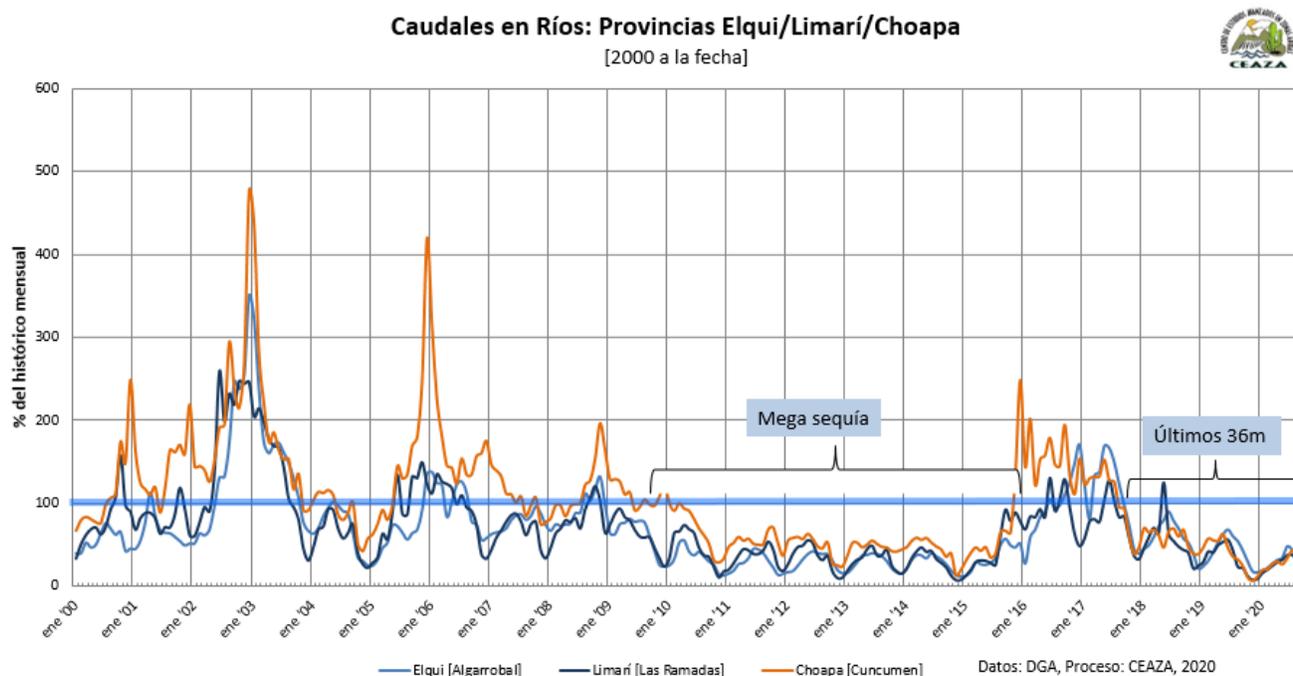


Figura C2. Evolución de los caudales como porcentaje del histórico mensual por cuenca, desde enero del 2000 a la fecha.

Estado de los embalses

La cantidad de agua contenida en los embalses regionales está entre el 19% y el 94%, estando porcentualmente más agua embalsada en el Elqui y menos en Choapa. El Limarí está en un nivel intermedio finalizando agosto con el embalse La Paloma con cerca 41% de su capacidad máxima. En este momento la capacidad regional se parece a las que se registraban el 2010 y que de continuar el mismo patrón podría llegar a invierno del 2021 con valores entre 20% y 30%.

Provincia	Embalse	Capacidad (MMm ³)	Estado Actual	
			(MMm ³)	(%)
Elqui 71%	La Laguna	38.2	35.89	94%
	Puclaro	209	140.55	67%
Limarí 41%	Recoleta	86	54.25	63%
	La Paloma	750	309.38	41%
	Cogotí	156.5	33.41	25%
Choapa 21%	Culimo	10	3.75	38%
	Corrales	50	9.73	19%
	El Bato	25.5	6.51	26%
Región	Todos	1304.7	593.45	45%

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 **45% 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 (94%) y con un 67% en el embalse Puclaro, cabe destacar que se ha mantenido así durante los últimos 3 años.
- Limarí tiene casi toda su capacidad de embalse en La Paloma y actualmente tiene un 41%.
- En Choapa tiene una cantidad embalsada baja (21% embalsado en la provincia) y presenta valores similares a los observados en 2014 (fig. E2).

Es importante no olvidar que el 2015 el agua embalsada en la Región de Coquimbo estaba bajo el 10%, que el 2019 fue el año más seco de los últimos 40 años, y el pronóstico actual de precipitaciones para el resto del 2020 no es muy favorable, por lo que es importante la gestión cautelosa del recurso.



Volumen embalsado Región de Coquimbo

2009 - 2020

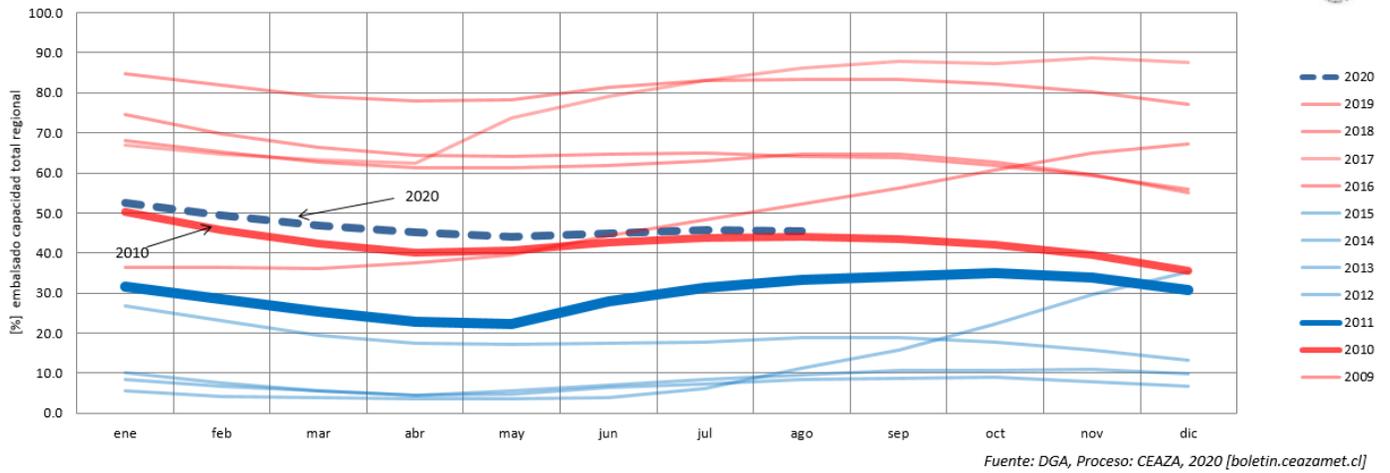


Figura E1. Volumen contenido en los principales embalses de la región como porcentaje del total regional

Evolución de los embalses por cuenca y total regional
[Noviembre 2008 - Agosto 2020]

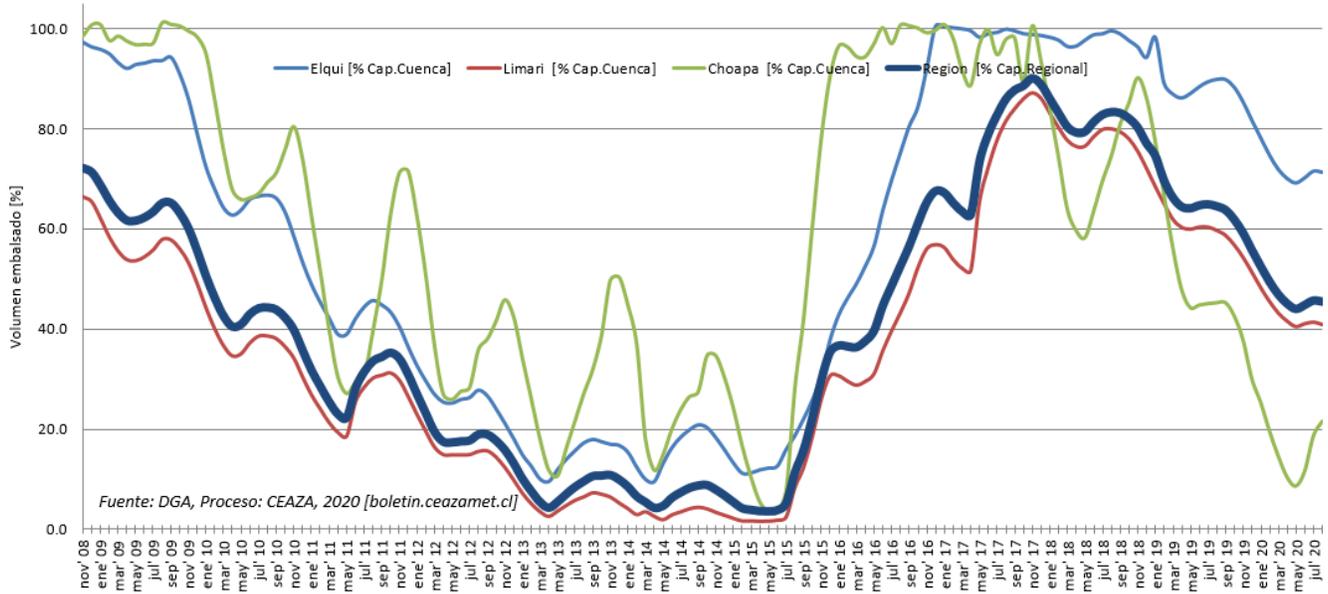


Figura E2. Comparativa interanual del volumen mensual embalsado regional y por cuenca del período 2009-2020.

Conclusiones

Los datos observados por organismos internacionales indican que la situación actual del ENSO es de una fase Neutra y el pronóstico indica que continuará enfriándose, existiendo y persistiendo el aumento en la probabilidad de que La Niña se esté presente durante la primavera, pudiendo comenzar durante el trimestre ASO'20. Sin embargo, aún no está claro si se presente, lo que se confirmará en los próximos trimestres.

Las precipitaciones pronosticadas para el trimestre SON'20 estarían bajo lo normal en la Región de Coquimbo, por su parte las temperaturas mínimas estarían en torno a lo normal en toda la Región, mientras que las máximas estarían en torno a lo normal en la costa regional y en el interior estarían sobre lo normal, principalmente en la cordillera de Los Andes.

Durante el mes de agosto la TSM en el sector costero de la Región estuvo entre lo normal a sobre lo normal y se espera que para el trimestre ASO'20 esté en torno a lo normal.

Durante el mes de agosto se registró un evento de precipitaciones, el que dejó las lluvias más abundantes en la costa de la provincia de Choapa. Debido a que las lluvias fueron escasas es que la Región de Coquimbo presenta un aumento en el déficit y varios lugares ya registran una situación de año con precipitaciones bajo lo normal, principalmente en los valles interiores y precordillera de las provincias de Elqui y de Limarí.

Se ha observado una acumulación horas frío más baja que el año 2019 en toda la Región de Coquimbo.

Durante la temporada hidrológica que comenzó en abril'20 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 46% 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: Octubre, 2020

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

Anexos 1: Glosario

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

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

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

ENOS: El Niño - Oscilación del Sur.

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

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

Humedad Relativa: es la relación porcentual entre la cantidad de vapor de agua real que contiene la atmósfera y la cantidad máxima que ésta puede contener multiplicado por 100.

La Niña: Fenómeno de interacción océano-atmósfera que corresponde a la fase fría del ENOS, con un índice ONI menor o igual a $-0,5^{\circ}\text{C}$ por un período de 5 trimestres consecutivos en la zona Niño 3.4, produciéndose una disminución de las precipitaciones, temperaturas más bajas de lo normal y mayor frecuencia de heladas en la Región de Coquimbo.

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

Mesoclima: características climáticas de un área relativamente extensa, que puede oscilar entre pocas a algunos cientos de kilómetros cuadrados. Describe el comportamiento de las variables atmosféricas en zonas como ciudades o regiones.

Microclima: características climáticas de un área pequeña, menor a 2 Km^2 . Describe el comportamiento de las variables atmosféricas en zonas como pequeños valles, islas y bosques.

ONI: Es el Índice Oceánico de El Niño, el cual se basa en el promedio trimestral de las anomalías de temperatura superficial del mar de la zona Niño 3.4 (5°N - 5°S , 170°O - 120°O) y tiene mayor correlación con las temperaturas y precipitaciones de la Región de Coquimbo.

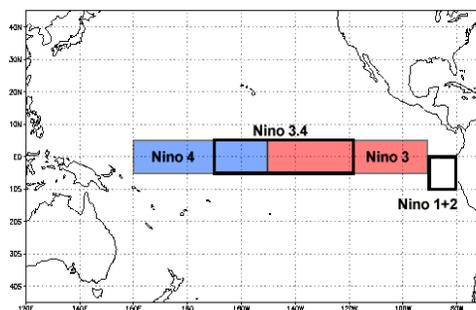


Figura A1: Zonas de estudio de El Niño.

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

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

Período Neutro: Lapso de tiempo donde no se registran anomalías significativas en la zona Niño 3.4, manteniéndose las anomalías de TSM entre -0,5° y +0,5°C.

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

Sequía: Período de varios años donde la precipitación acumulada de una región está por debajo de lo normal, lo que provoca un desbalance hídrico.

SOI: Es el Índice de Oscilación del Sur (Southern Oscillation Index), el cual se basa en la anomalía estandarizada de la presión al nivel del mar entre las estaciones meteorológicas de la ciudad de Papeete en Tahití y de Darwin en Australia.

Vaguada Costera: prolongación de una baja presión cálida a nivel de superficie, desde las costas peruanas hasta los 35° de latitud sur aproximadamente. Su presencia está regulada por el Anticiclón del Pacífico y es la responsable de la típica nubosidad costera y nieblas persistentes en gran parte de las costas chilenas.

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.