



# Boletín Climático CEAZA

Región de Coquimbo

Octubre 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 de los últimos años.

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.** El 2020 inicio la primavera 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.

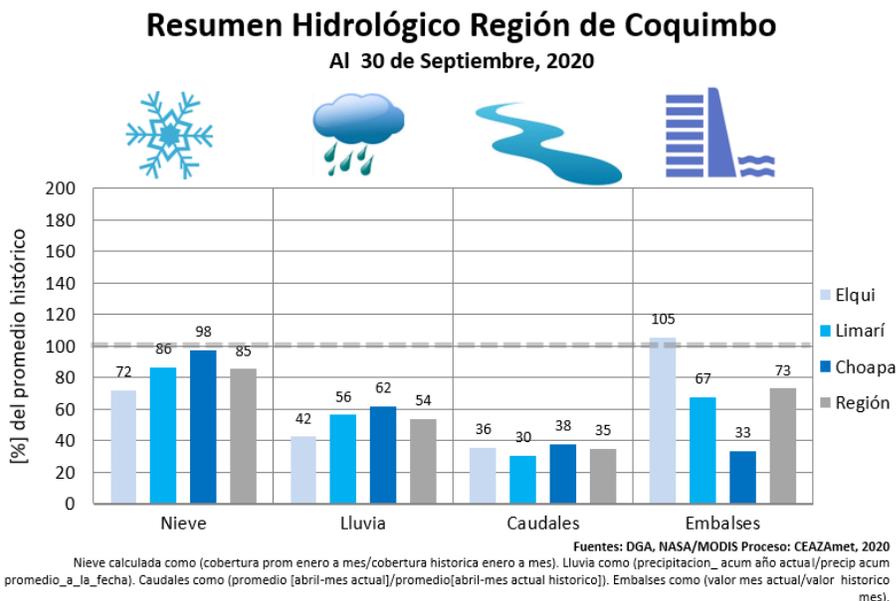
Actualmente la provincia del Elqui tiene un 105% embalsado del promedio histórico, Limarí aún está en 67%, pero Choapa está actualmente en un 33% del promedio histórico de septiembre.

En cuanto a las precipitaciones del trimestre OND'20 no se hace un pronóstico de éstas debido a que la Región está en la estación seca climatológica, sin embargo no se descartan eventos de precipitaciones que afecten la cordillera. Esta situación 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 oceánicas, junto con los datos de los modelos globales, indican que finalizado septiembre se está en una fase La Niña, pudiendo permanecer en esta fase hasta el trimestre EFM'21.

Según los modelos climáticos durante el trimestre OND'20 las temperaturas mínimas y máximas estarían en bajo lo normal en la costa de la Región de Coquimbo, en el interior de la Región las mínimas estarían en bajo lo normal y las máximas estarían dentro de lo normal, la cordillera registraría valores dentro o sobre lo normal.

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

Durante el trimestre OND'20 la Región de Coquimbo estará dentro de la estación climatológica seca, por lo que no se realiza un pronóstico para este período. Sin embargo no se descartan algunos eventos de precipitaciones, principalmente en la zona cordillerana.

Para el trimestre OND'20 se espera que la costa regional tenga más nubosidad de lo normal, con lo que no se descarta una mayor frecuencia de lloviznas.

### Pronóstico de temperaturas

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

## ENOS

Durante el mes de septiembre se observó una temperatura superficial del mar (TSM) bajo lo normal en la zona Niño 3.4, con un valor de anomalía de  $-0,84^{\circ}\text{C}$ , los índices Oscilación del Sur (SOI) y de Radiación de Onda Larga Saliente (OLR) se observaron con un valor de 0,9, finalmente se observó que el índice de Contenido Calórico (HC) tuvo un valor de  $-0,89$  [fig. PE3 y ENOS 1].

A nivel trimestral (JAS'20) el ONI se observó con un valor de  $-0,6^{\circ}\text{C}$ , el SOI se observó con un valor de 0,8, el OLR se observó con un de 0,9 y el HC se observó con un valor de  $-0,6^{\circ}\text{C}$  [fig. ENOS 1].

Los valores negativos de los índices ONI y HC y los valores positivos de los índices SOI y OLR son concordantes con un estado La Niña de ENSO, siendo el trimestre JAS'20 el primero de este período frío.

El pronóstico probabilístico oficial del CPC/IRI sigue indicando que el trimestre SON'20 estaría bajo una fase de La Niña (93%), pudiendo permanecer en aquel estado hasta el trimestre EFM'21 (76%), [fig. ENOS 2].

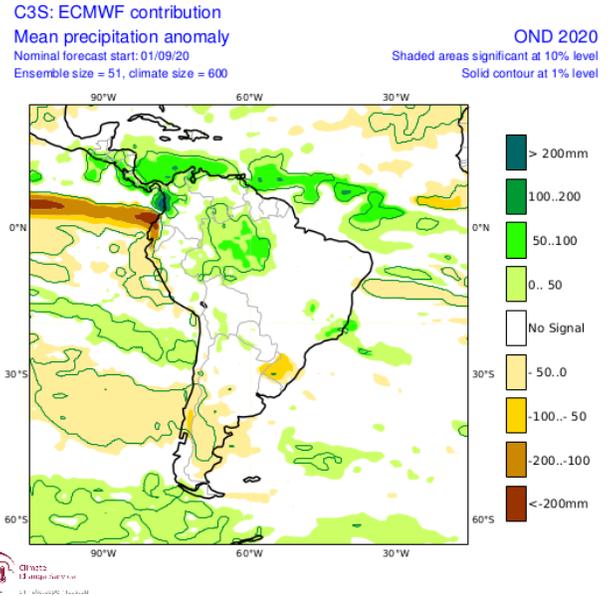


Figura PE1. Pronóstico de las anomalías de precipitación para el próximo trimestre (fuente: C3S).

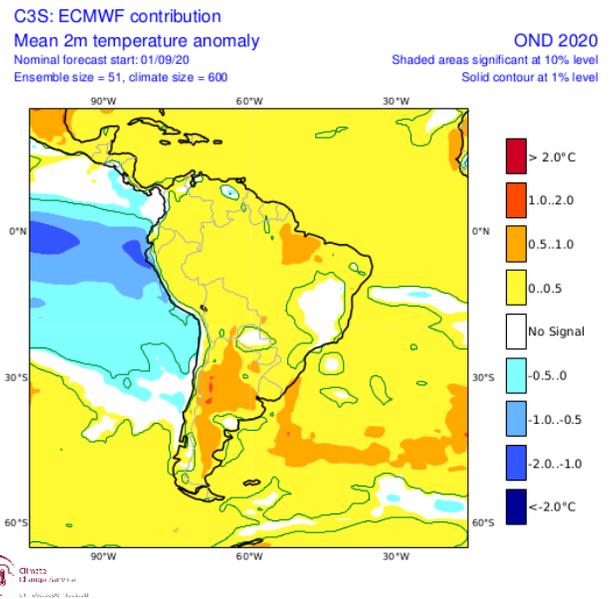


Figura PE2. Pronóstico de las anomalías de temperatura a 2m para el próximo trimestre (fuente: C3S).

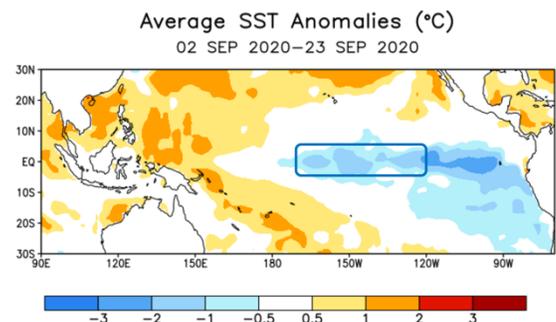
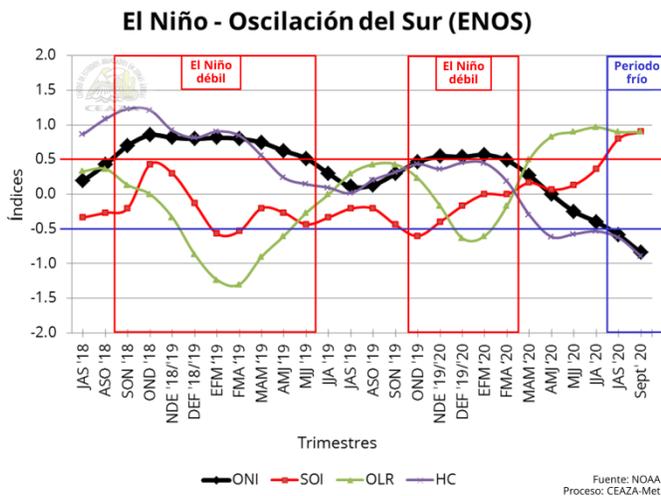
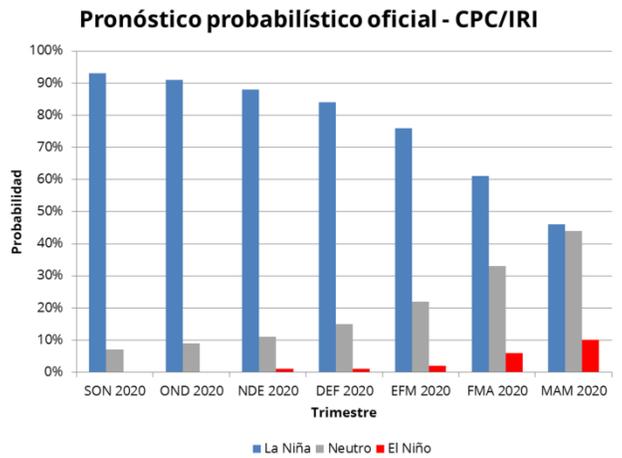


Figura PE3. Anomalías promedio de TSM (°C) con la zona Niño 3.4 enmarcada, calculadas respecto al periodo 1981-2010. (fuente: CPC - <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/>)

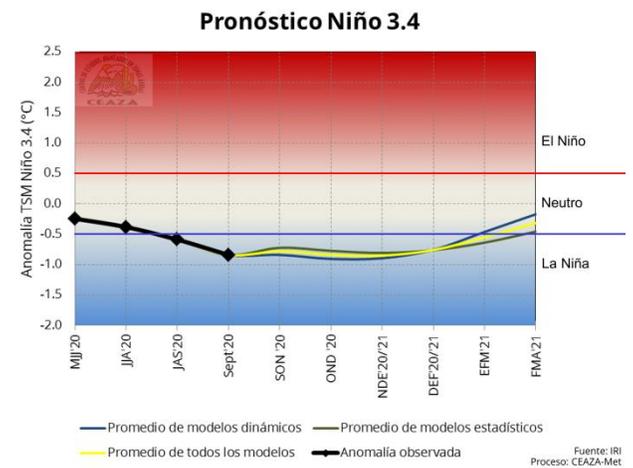
La definición para corroborar que el fenómeno de La Niña está presente en el Pacífico tropical es que se deben registrar, al menos, 5 trimestres consecutivos con valores de ONI menores o iguales a  $-0,5^{\circ}\text{C}$ . Debido a lo anterior es que la presencia del fenómeno de La Niña se confirmaría 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).



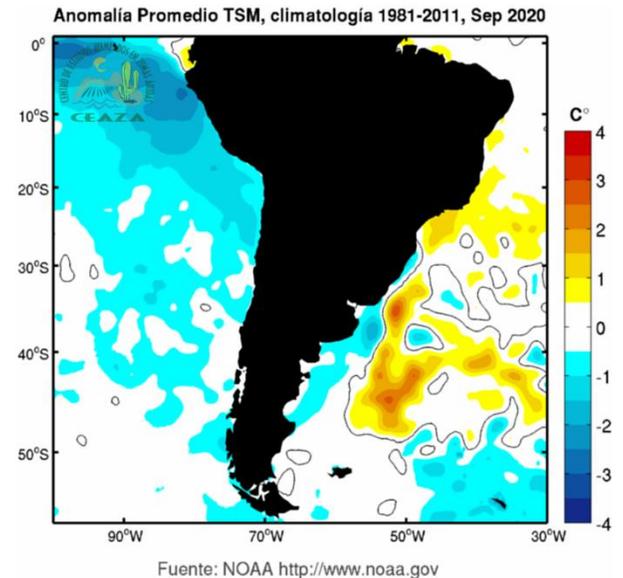
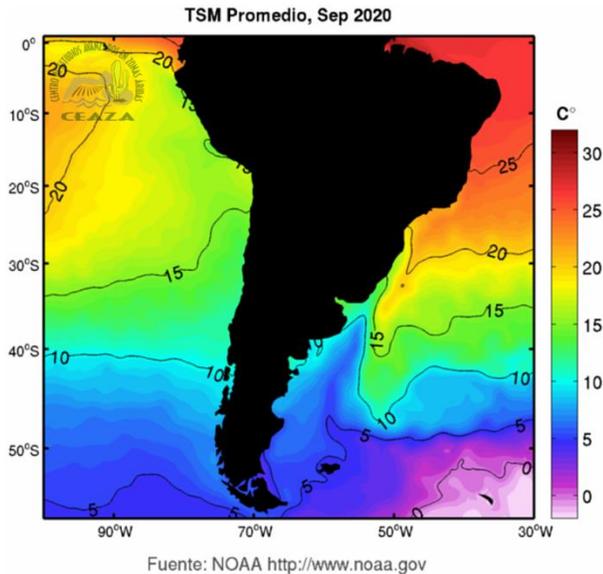
**Figura ENOS2.** Pronóstico de probabilidades del ENOS (fuente: IRI/CPC - <http://iri.columbia.edu/>)



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

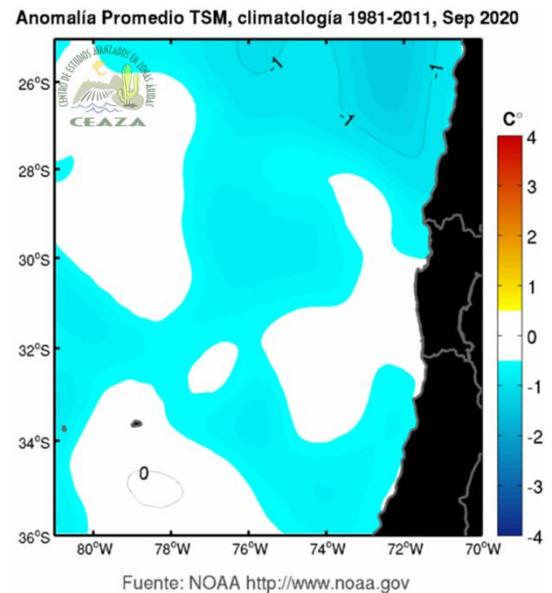
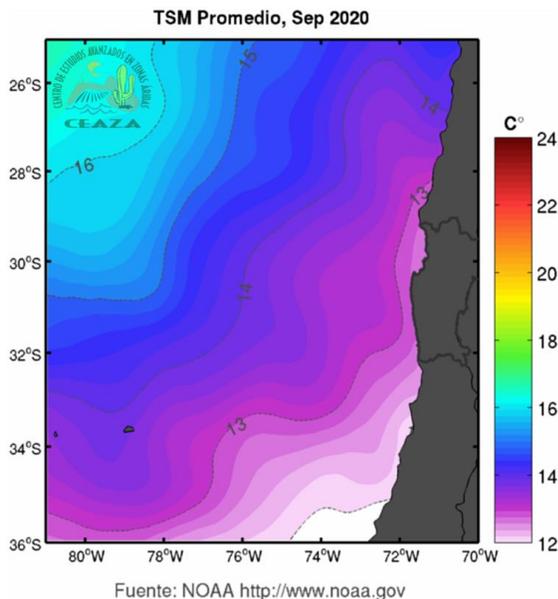
## Análisis de la temperatura superficial del mar [TSM]

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 entre -2,5°C y -3,0°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 entre lo normal y bajo lo normal (fig. TSM1 y 2). En la Región de Coquimbo observó una temperatura media mensual de entre 12,6°C y 12,8°C, valores que están entre lo normal a bajo lo normal para la época, con anomalías mínimas de -0,6°C en el norte de la provincia de Elqui (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.

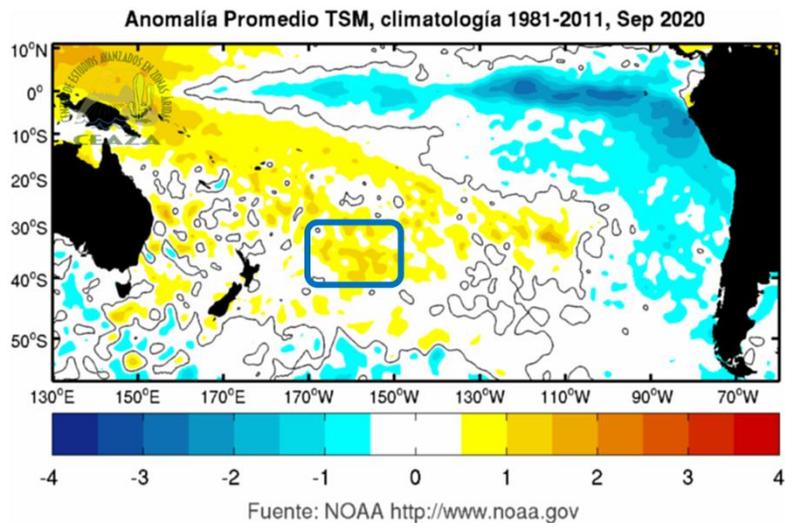


**Figura TSM3.** Promedio mensual de TSM en el último mes entre el sur de la Región de Antofagasta y la Región del Maule.

**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 OND'20 la TSM en la Región de Coquimbo debiera estar con valores bajo lo normal [fig. TSM6].

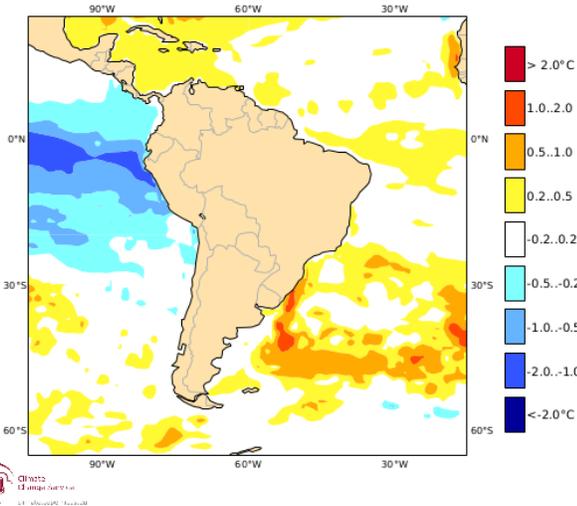
Por su parte al noreste de Nueva Zelanda se continúan observando anomalías positivas [fig. TSM5], permaneciendo cálida durante el trimestre OND'20 [fig. TSM7], sin embargo esta área no tiene influencia en durante el verano en la Región de Coquimbo, debido a que ésta está en su fase climatológica seca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



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

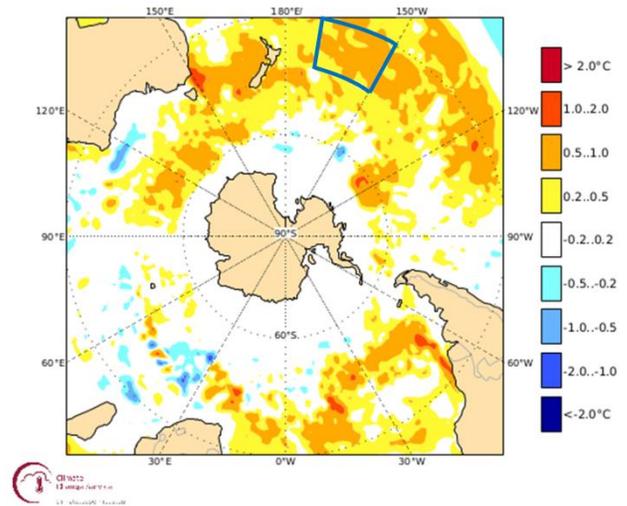
C3S: ECMWF contribution  
Mean forecast SST anomaly  
Nominal forecast start: 01/09/20  
Ensemble size = 51, climate size = 600

OND 2020



C3S: ECMWF contribution  
Mean forecast SST anomaly  
Nominal forecast start: 01/09/20  
Ensemble size = 51, climate size = 600

OND 2020



**Figura TSM6.** Anomalía de TSM [°C] pronosticada para el próximo trimestre. (Fuente: C3S)

**Figura TSM7.** Anomalía de TSM (°C) pronosticada para el próximo trimestre (Fuente: C3S)

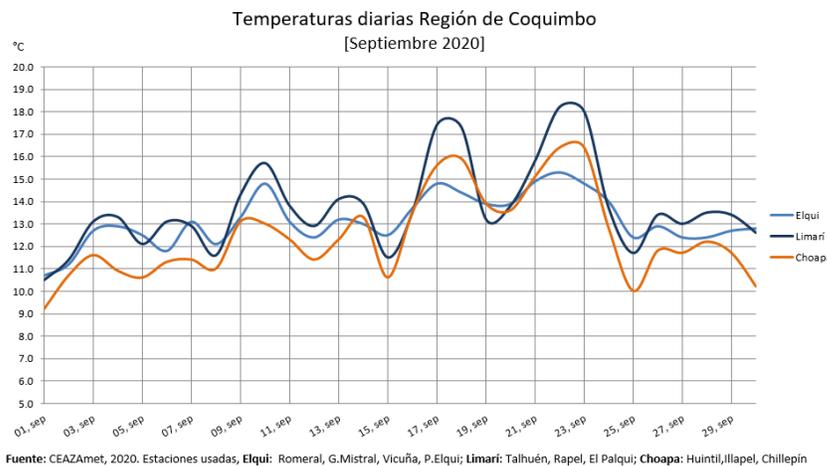
## Variabilidad Térmica

Se apreció que septiembre tuvo una tendencia positiva normal hasta el día 23, sin embargo después de ese día la tendencia fue negativa (fig. VT1), esto se debió a una alta frecuencia de vaguadas en altura y de altas presiones frías, que se posicionaron en el océano Pacífico, entre Hanga Roa y la costa de Chile continental, permitiendo así un mayor ingreso de aire frío desde el sur.

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°C el día 6, mientras que la máxima más alta la registró la EMA Vicuña (Elqui) con 33,0°C el día 22. 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 -18,4°C el día 2, mientras que la máxima más alta la registró la EMA Laguna Hurtado con 20,8°C el día 23.

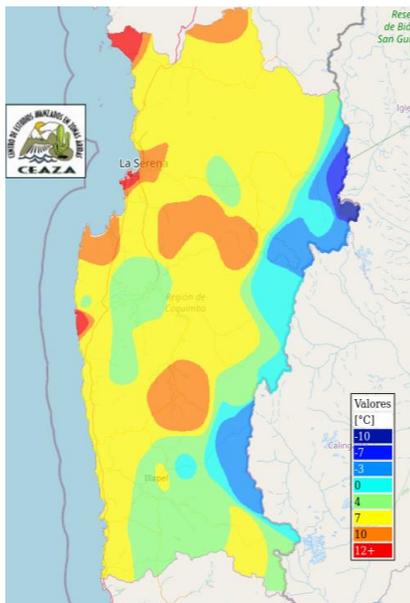
En la figura VT2 se observa que la temperatura mínima promedio más alta se registró en la costa de las provincias de Elqui y de Limarí, con un valor en torno a los 12°C, mientras que la más baja se registró en Huintil con un valor medio mensual de 2,1°C. Por su parte la cordillera de Los Andes registró mínimas medias entre los -3°C a 3.500 m y los -12°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 26°C. En las zonas cordilleranas las máximas estuvieron entre los 4.5°C a 3.500m y los -1°C a los 4.700 m.

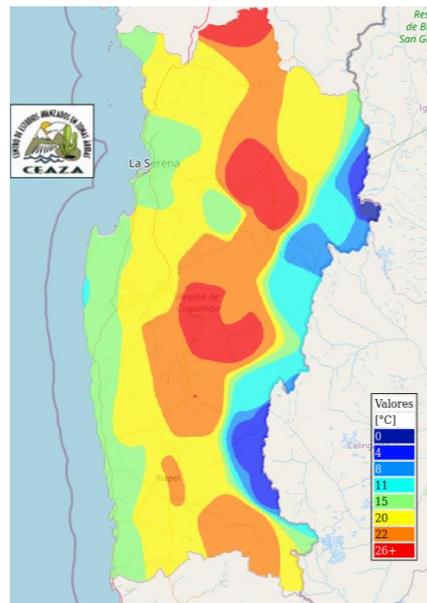


Fuente: CEAZAmet, 2020. Estaciones usadas, **Elqui:** Romeral, G.Mistral, Vicuña, P.Elqui; **Limarí:** Talhuén, Rapel, El Palqui; **Choapa:** Huintil, Illapel, Chillepín

**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 septiembre no se registraron eventos de precipitaciones importantes, sólo se registró un día con lloviznas en costa 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 Huentelauquén [INIA] (Choapa) con 1,9 mm. Por su parte la EMA que registra al valor más alto de precipitación acumulada en el año es Quilimarí [INIA], con 196,7 mm [tablas P1 y P2 y figura P1].

Debido a que no se registraron lluvias durante el mes de septiembre, el déficit en la Región de Coquimbo aumentó, encontrándose actualmente con un déficit del 42,4%, déficit que también se observa en todos los lugares de la Región.

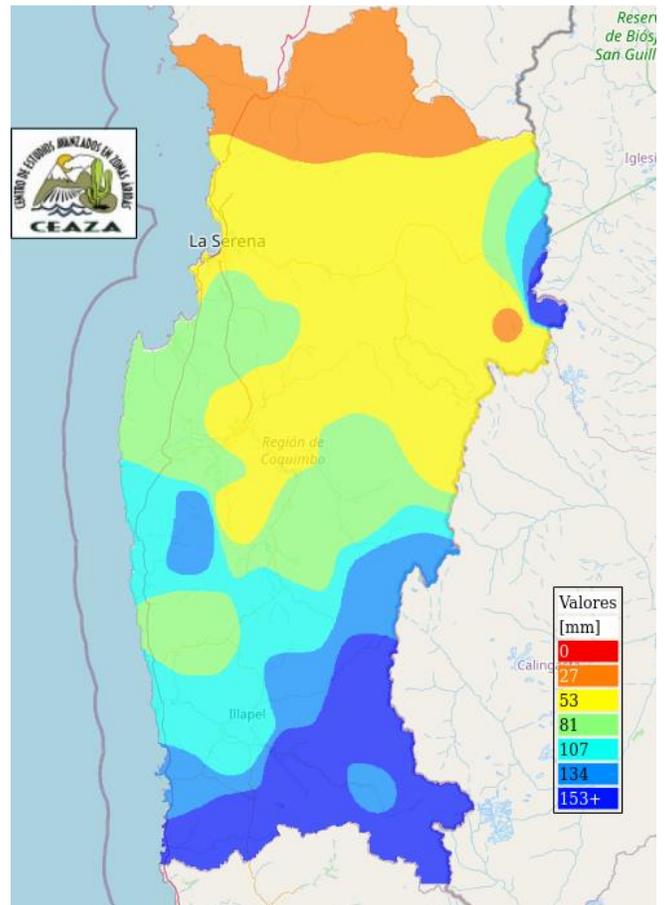
A pesar del déficit en la Región, algunos lugares experimentan un año normal, mientras que otros presentan una condición pluviométrica bajo lo normal, principalmente desde los valles hacia la cordillera en las provincias de Elqui y de Limarí y en el sur de la provincia de Choapa. Durante el mes de septiembre Punta de Choros, Canela y Recoleta transitaron desde una condición pluviométrica normal a una bajo lo normal [tabla P2 y figuras P2 y P3].

En caso de que no se registren más precipitaciones, al menos de entre 5 a 20 mm, muchos lugares pasarán de tener una condición normal a una condición bajo lo normal, aumentando el déficit que ya presentan.

La EMA que registra el mayor déficit es Embalse La Laguna (Elqui), con un 72,7% [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	Sep '20	Total [mm]
<b>Huasco</b>										
Vallenar [INIA]	0	0.1	1.3	1.5	3.9	20.3	2.4	3.4	2.2	<b>35.1</b>
<b>Elqui</b>										
Punta de Choros	0	0	0	0	0	22	0.4	0	0.4	<b>22.8</b>
Punta Colorada	0	0	0.1	0.3	1.2	28.2	0.3	-	(2)0	<b>30.1</b>
La Serena [El Romeral]	0	0	0	0	0.2	41.2	2	2.6	0.6	<b>46.6</b>
La Serena [CEAZA]	0.2	0.5	0	0.1	0.3	50.8	1.5	2.4	0.3	<b>56.1</b>
Rivadavia	0	0	0	0	2	36.8	4.1	0	0	<b>42.9</b>
Gabriela Mistral	0	0	0.2	0.5	(1)1.2	59.1	1.4	4.8	0.9	<b>68.1</b>
Coquimbo [El Panul]	-	(2)0	(2)1	(2)0.3	(2)0.6	55.4	3.6	2.9	1.3	<b>65.2</b>
Vicuña	0	0	0	0	1.4	43.7	5.8	1.1	0	<b>52</b>
Pan de Azúcar	0.2	(1)0.2	0.2	0.3	2.1	69.1	4	(1)2.5	1.1	<b>79.7</b>
Pisco Elqui	0	0	0	0	2.6	44.4	0.4	0	0	<b>47.4</b>
Andacollo [Collowara]	0	0	0	0	0	64.5	4.5	3	0	<b>72</b>
Las Cardas	0.2	0	0	0	0.3	73.4	6.7	6	0.2	<b>86.8</b>
<b>Limarí</b>										
Hurtado [Lavaderos]	0	0	0	0	1.2	47.4	2.2	0.3	0	<b>51.1</b>
Pichasca	0	0	0	0.1	0.3	45.2	0.7	1.6	0	<b>47.9</b>
Quebrada Seca	0	0	0	0	0.3	82.3	3.6	3.8	0	<b>89.9</b>
Laguna Hurtado	1.8	0	0	(1)0	(1)2.8	(1)8.1	(1)0.5	0	0	<b>13.2</b>
Ovalle [Talhuén]	0	0	0	0.1	1.3	52.4	5.2	1.6	0.3	<b>60.9</b>
Algarrobo Bajo [INIA]	0.1	0	0	0	0	73.8	4.3	1.5	0.1	<b>79.8</b>
Camarico [INIA]	0.2	0	0.1	0.1	1	76.4	5.8	1.9	0.5	<b>86</b>
Rapel	0	0	0	0	1	69.6	12.2	9.4	0	<b>92.2</b>
Los Molles [Bocatoma]	3.4	0	0	(1)0.3	(1)14.4	(2)3.9	(1)0	2.6	0	<b>24.6</b>
El Palqui [INIA]	0	0	0	0.1	1.4	65.4	7.8	0.8	0.1	<b>75.6</b>
Chaguaral [INIA]	0	0	0	0	0.6	81	11.7	2.1	0	<b>95.4</b>
La Polvareda [INIA]	0	0	0	0	0	55.6	6.6	2	0	<b>64.2</b>
Peña Blanca	0.5	0.3	0.7	0.9	1.1	95.4	10.4	10.2	2.1	<b>121.6</b>
Ajllal de Quiles [INIA]	0	0	0	0.2	0.2	131.3	10.3	2.4	0.1	<b>144.5</b>
Combarbalá [C.del Sur]	0	0	0	0	0	86.3	17.9	1.7	0	<b>105.9</b>
<b>Choapa</b>										
Canela	0	0	0	0	0.2	72.8	8.5	1.1	0	<b>82.6</b>
Huintil	0	0.2	0.5	0.8	1.4	103.6	23.6	4.8	0.2	<b>135.1</b>
Huentelauquén [INIA]	0.7	0.3	0.1	0	0	103.8	14.1	5.1	2.2	<b>126.3</b>
Mincha Sur	0	0	0	0	0.4	105.6	13.5	3	0.3	<b>122.8</b>
Illapel	0	0	0	0.1	0.2	92.5	18.5	1.7	0.3	<b>113.3</b>
Salamanca [Chillepin]	0	0	0	1.6	0	108.9	32.5	0.8	0	<b>143.8</b>
Tilama	(2)0	(1)0	0	0	0.2	128.1	21	(1)5.4	0	<b>154.7</b>
Quilimarí [INIA]	0.1	0	0	2.7	0	103.4	72.3	17.7	0.5	<b>196.7</b>
Promedio Red (mm)	<b>0.2</b>	<b>0</b>	<b>0.1</b>	<b>0.3</b>	<b>1.2</b>	<b>66.7</b>	<b>9.5</b>	<b>3.1</b>	<b>0.4</b>	

(1) hasta un 10% menos de datos (2) hasta un 50% menos de datos (-) menos de un 50% de datos

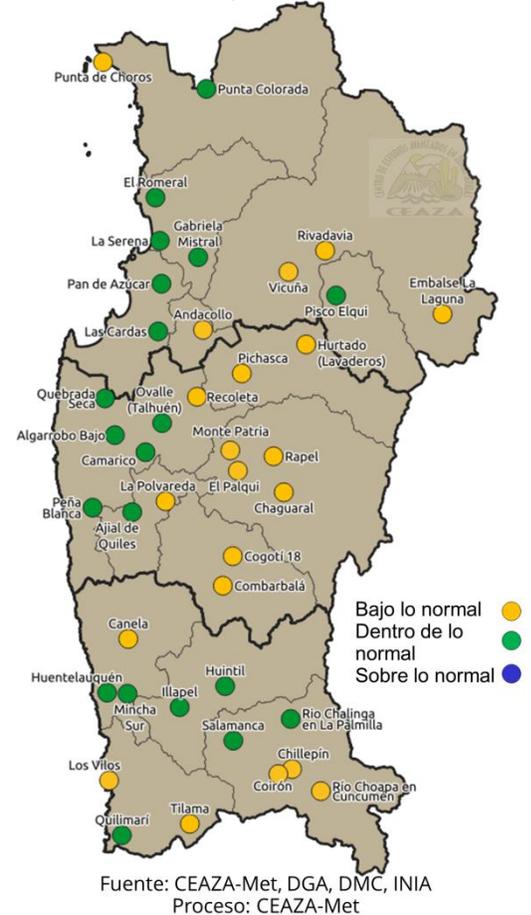


**Tabla P1.** Precipitaciones mensuales y acumuladas durante el año 2020. Fuente: CEAZA-Met e INIA.

**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 septiembre de 2020	Superávit o déficit
<b>Provincia de Elqui</b>						
Huasco + LS + ET	DMC/DGA	49,6	Punta de Choros	CEAZA	22,8 mm	-54,1 %
El Trapiche	DGA	48,2	Punta Colorada	CEAZA	30,1 mm	-37,5 %
La Serena + El Trapiche	DMC/DGA	78,8	El Romeral	CEAZA	46,6 mm	-40,9 %
La Serena	DMC	84,2	La Serena	CEAZA	56,1 mm	-33,4 %
La Serena + La Torre	DMC/DGA	93,3	Pan de Azúcar	CEAZA	79,7 mm	-14,6 %
La Serena + Almendral	DMC/DGA	113,4	Las Cardas	CEAZA	86,8 mm	-23,4 %
La Serena + Almendral + Ovalle + Pichasca + Andacollo tenencia	DMC/DGA	140,3	Gabriela Mistral	CEAZA	68,1 mm	-19,8 %
Vicuña	DGA	101,4	Andacollo	CEAZA	72,0 mm	-48,7 %
Rivadavia	DGA	102,7	Vicuña	CEAZA	52,0 mm	-48,7 %
Pisco Elqui	DMC	110,1	Rivadavia	CEAZA	42,9 mm	-58,2 %
La Laguna Embalse	DGA	153,0	Pisco Elqui	CEAZA	47,4 mm	-56,9 %
			La Laguna	DGA	41,7 mm	-72,7 %
<b>Promedio provincial</b>						<b>-42,4 %</b>
<b>Provincia de Limarí</b>						
El Tanguo Hda. + La Torre	DMC/DGA	140,0	Quebrada Seca	CEAZA	89,9 mm	-35,8 %
Peña Blanca	DGA	163,6	Peña Blanca	CEAZA	121,6 mm	-25,7 %
Peña Blanca + La Placilla	DGA	202,5	Ajial de Quiles	INIA	144,5 mm	-28,6 %
La Torre	DGA	118,4	Algarrobo Bajo	INIA	79,8 mm	-32,6 %
Punitaqui + Cogoti Emb.	DGA	158,9	La Polvareda	INIA	64,2 mm	-59,6 %
Punitaqui + La Torre	DGA	129,6	Camarico	INIA	86,0 mm	-33,7 %
Ovalle	DGA	104,5	Ovalle (Talhuén)	CEAZA	60,9 mm	-41,7 %
Recoleta Embalse	DGA	108,5	Recoleta	DGA	63,0 mm	-41,9 %
Paloma Embalse	DGA	134,9	Monte Patria	DMC	60,3 mm	-55,3 %
El Tomé	DGA	163,6	El Palqui	INIA	75,6 mm	-53,8 %
Pichasca	DGA	129,5	Pichasca	CEAZA	47,9 mm	-63,0 %
Cogoti 18	DGA	179,0	Cogoti 18	DGA	94,1 mm	-47,4 %
Combarbalá	DGA	206,2	Combarbalá	CEAZA	105,9 mm	-48,6 %
Rapel	DGA	178,6	Rapel	CEAZA	92,2 mm	-48,4 %
Carén	DGA	193,6	Chaguaral	INIA	95,1 mm	-50,9 %
Río Hurtado	DGA	145,2	Hurtado (Lavaderos)	CEAZA	51,1 mm	-64,8 %
<b>Promedio provincial</b>						<b>-45,7 %</b>
<b>Provincia de Choapa</b>						
Los Vilos DMC + Pro. Oscuro	DMC/DGA	176,3	Huentelauquén	INIA	126,3 mm	-28,3 %
Los Vilos DMC	DGA	242,8	Los Vilos	DGA	133,0 mm	-45,2 %
Quillimarí	DGA	268,3	Quillimarí	INIA	196,7 mm	-26,7 %
Mincha Norte	DGA	174,0	Mincha Sur	CEAZA	122,8 mm	-29,4 %
La Canela DMC	DGA	159,0	Canela	CEAZA	82,6 mm	-48,0 %
Illapel	DGA	174,1	Illapel	CEAZA	113,3 mm	-34,9 %
Culimo + Quelón	DGA	269,6	Tilama	CEAZA	154,7 mm	-42,6 %
Huintil	DGA	215,6	Huintil	CEAZA	135,1 mm	-37,3 %
Salamanca	DGA	241,1	Salamanca	DGA	159,1 mm	-34,0 %
San Agustín + Río Chalinga en La Palmilla	DGA	264,1	Río Chalinga en La Palmilla	DGA	181,2 mm	-31,4 %
Coirón	DGA	308,9	Coirón	DGA	175,5 mm	-43,2 %
Coirón + Tranquilla	DGA	295,8	Salamanca (Chillepin)	CEAZA	143,8 mm	-51,4 %
Cuncumén	DGA	277,5	Río Choapa en Cuncumén	DGA	127,5 mm	-54,1 %
<b>Promedio provincial</b>						<b>-39,0 %</b>
<b>Promedio de la Región de Coquimbo</b>						<b>-42,4 %</b>

Análisis percentil de la precipitación desde enero a septiembre de 2020

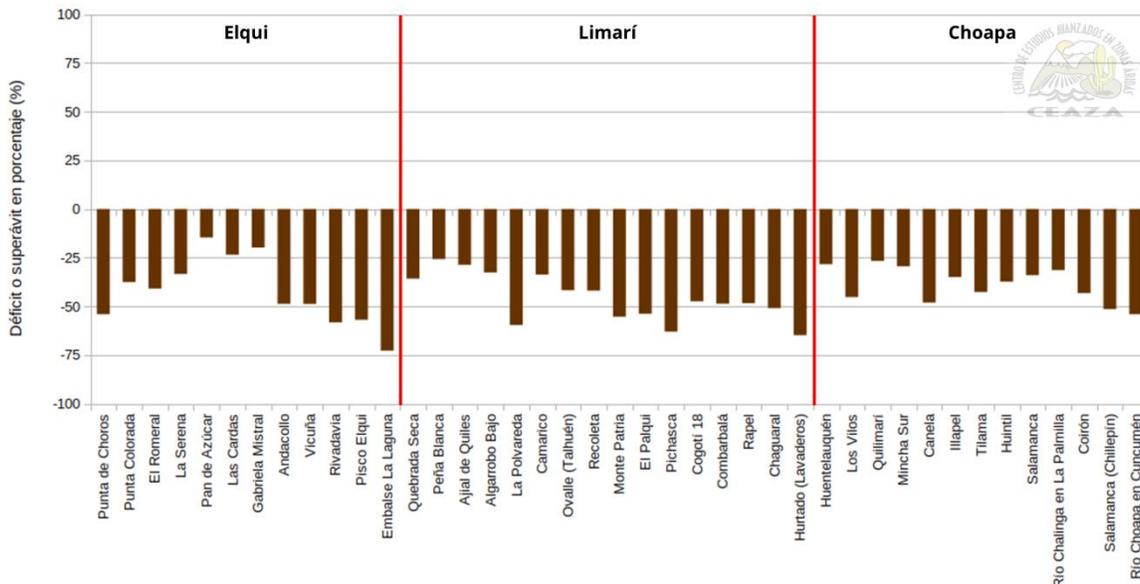


**Tabla P2.** Análisis porcentual de las precipitaciones acumuladas durante el año de 2020 respecto al promedio. Período climatológico base: 1981-2010. Fuente: CEAZA-Met, DGA, DMC e INIA.

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

Análisis respecto a la acumulación anual

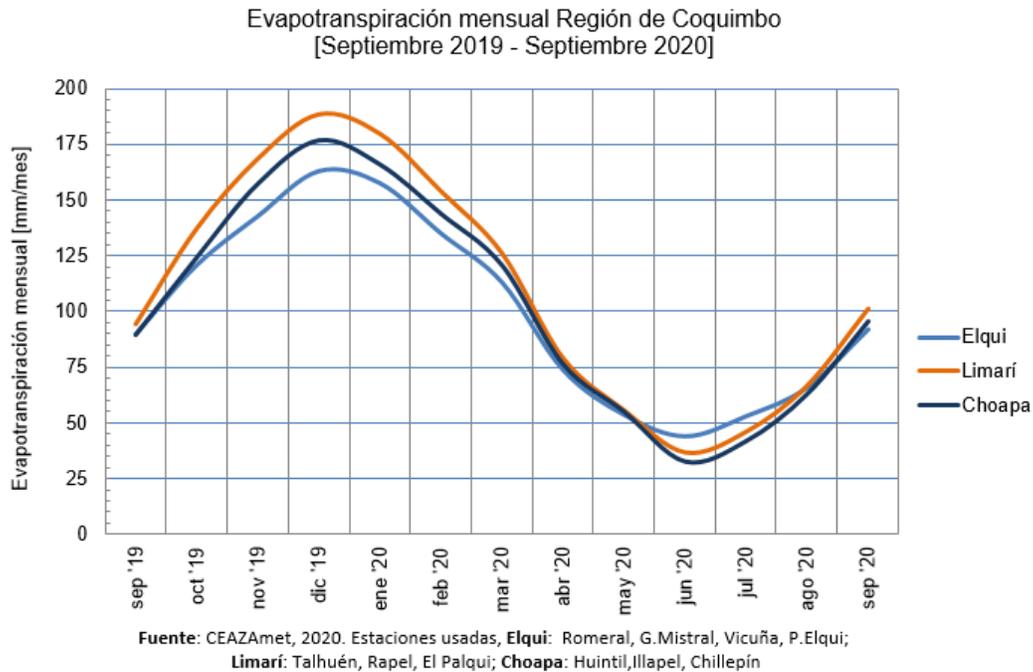
Enero a septiembre de 2020



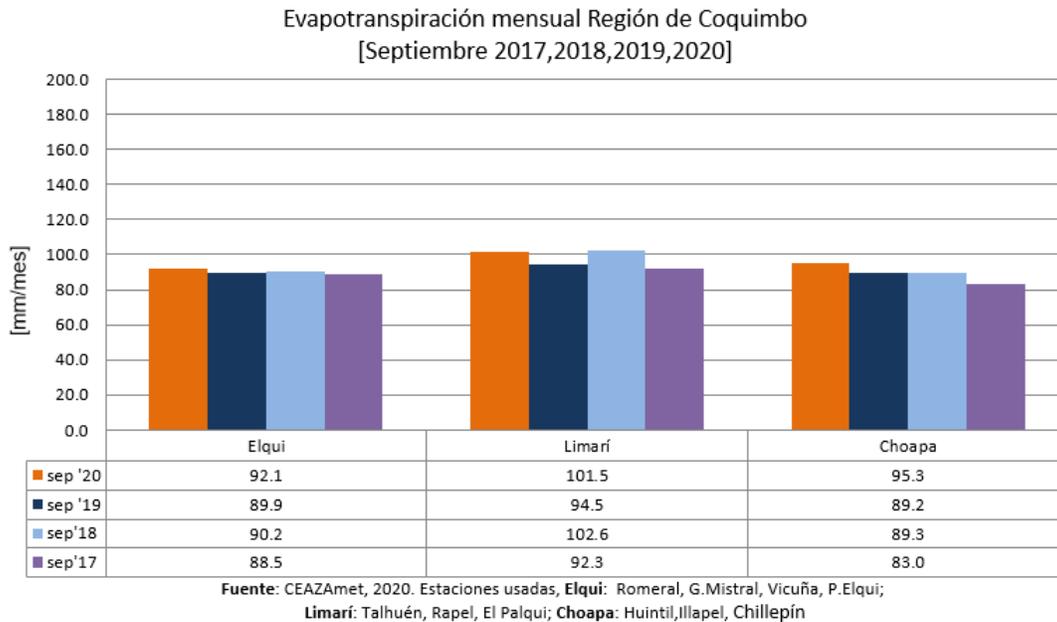
**Figura P3.** Análisis porcentual de las precipitaciones acumuladas durante el año 2020. Período climatológico base: 1981-2010. Fuente: CEAZA-Met, DGA, DMC e INIA.

## Evapotranspiración

La Evapotranspiración Potencial (ET0) sigue su patrón anual típico en aumento hacia primavera (fig. Et1). Mantuvo en septiembre valores entre 92 y 101 mm/mes para las tres provincias, con valores que son mayores a los registrados durante el 2019 en las 3 provincias (Elqui, Limarí y Choapa) (fig. Et2), esto implica que la cantidad de agua necesaria para riego fue levemente mayor que lo usual durante este mes. Algo que destaca es que además la ET0 ha ido en aumento en Choapa durante los últimos 4 años para este mes, lo que agrava la situación de escasas de agua para riego que tiene esta provincia.



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



**Figura Et2.** Comparativa con igual mes de los años 2017, 2018 y 2019, obtenida a partir de estaciones CEAZA-Met.

## Grados Día (Base 10°C) y heladas

El mes de septiembre en general fue un mes frío, esto hizo que los Grados Día terminaran septiembre 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 heladas débiles durante este mes.

Grados Día Acumulados a la fecha. Base: 10°C, Inicio: 2020-08-15		
Estacion	GD Acumulados 2020-09-30	GD Acumulados 2019-09-30
Vallenar [INIA]	143(-16%)	171
Cachiyuyo	274(-19%)	337
Punta de Choros	180(0%)	180
La Serena [El Romeral]	74(-41%)	126
La Serena [CEAZA]	178(+26%)	141
Rivadavia	246(-20%)	306
Gabriela Mistral	94(-18%)	115
Vicuña	176(-18%)	214
Pan de Azúcar	103(-11%)	116
Pisco Elqui	227(-19%)	282
Andacollo [Collowara]	209(-22%)	268
Las Cardas	120(-31%)	176
Tongoy Balsa CMET	115(-11%)	130
Hurtado [Lavaderos]	250(-16%)	299
Pichasca	200(-17%)	241
Ovalle [Talhuén]	71(-38%)	115
Algarrobo Bajo [INIA]	125(-31%)	181
Camarico [INIA]	119(-32%)	175
Rapel	167(-20%)	209
El Palqui [INIA]	233(-13%)	267
Chaguaral [INIA]	219(-12%)	249
La Polvareda [INIA]	167(-25%)	222
Ajial de Quiles [INIA]	98(-33%)	147
Combarbalá [C.del Sur]	254(-15%)	298
Canela	92(-33%)	136
Huintil	53(-39%)	87
Huentelauquen [INIA]	63(-18%)	78
Mincha Sur	75(-24%)	99
Illapel	108(-31%)	158
Salamanca [Chillepín]	157(-25%)	210
Tilama	88(-37%)	141
Quilimari [INIA]	64(-15%)	75

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

Días con T° < 0°C registradas		
Estación	2020-09-01 Al 2020-09-30	Detalles
Vallenar [INIA]	0	
Cachiyuyo	0	
Punta de Choros	0	
La Serena [El Romeral]	0	
La Serena [CEAZA]	0	
Rivadavia	0	
Gabriela Mistral	0	
Vicuña	0	
Pan de Azúcar	0	(1)
Pisco Elqui	0	
Andacollo [Collowara]	0	
Las Cardas	0	
Tongoy Balsa CMET	0	
Hurtado [Lavaderos]	1	2020-09-01:-0,1,
Pichasca	0	
Ovalle [Talhuén]	0	
Algarrobo Bajo [INIA]	0	(3)
Camarico [INIA]	0	(1)
Rapel	0	
El Palqui [INIA]	0	
Chaguaral [INIA]	0	
La Polvareda [INIA]	0	(1)
Ajial de Quiles [INIA]	0	
Combarbalá [C.del Sur]	0	
Canela	0	
Huintil	5	2020-09-02:-0,1, 2020-09-06:-1,1, 2020-09-07:-0,9, 2020-09-27:-1, 2020-09-30:-0,5,
Huentelauquen [INIA]	0	
Mincha Sur	0	
Illapel	0	
Salamanca [Chillepín]	0	
Tilama	0	
Quilimari [INIA]	0	

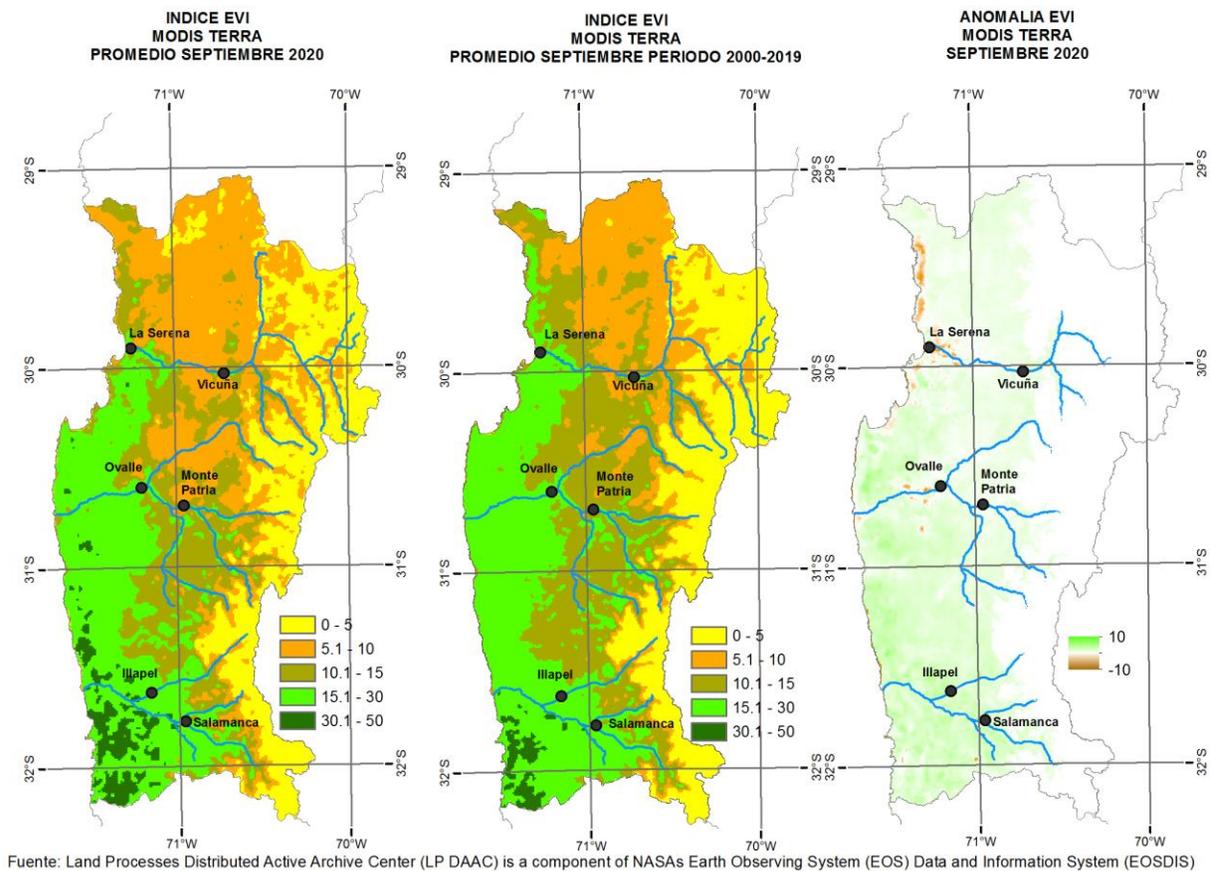
**Tabla F2.** Registro de heladas obtenida a partir de estaciones CEAZA-Met.

## Estado de la vegetación EVI

El índice de vegetación EVI muestra que durante septiembre de 2020 la vegetación presentó en promedio anomalías positivas o normales en la región de Coquimbo con excepción de la zona costera al norte de La Serena.

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

- Elqui presentó valores positivos principalmente. Con algunos negativos en la zona costera al sur de La Serena.
- Limarí presentó valores principalmente positivos con algunos negativos en la zona cultivada alrededor de Ovalle.
- Choapa presentó valores principalmente positivos en toda la provincia.



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

## Análisis Agronómico

### Almendro (*Prunus dulcis*)

Octubre es el mes del crecimiento de la fruta y del follaje. El diámetro tanto polar como ecuatorial del pelón de la almendra queda definido a fin de este mes de octubre, por lo que es de particular importancia todos los programas de fertirrigación ya que son claves para la definición del peso final de la semilla, calibre y llenado de aceite de esta misma.

Considerar el aumento importante en el  $K_c$  que debiera esperarse para octubre para la construcción de los programas de riego.

Labores a cuidar para este mes:

- a.) Es clave el “regar bien”. Hay que revisar la humedad de suelo, que debe estar siempre a Capacidad de Campo, es decir, suelo con estanque lleno en cuanto a humedad. Usar  $K_c$  de 0,6 a 0,73 para las definiciones de tiempo de riego.
- b.) La mayor cantidad de macro y micro nutrientes debiera aplicarse en este mes. Hay que tomar muestras de hojas para determinar dinámica de niveles de los tejidos y compararla con estándar de niveles.
- c.) Control de malezas para evitar competencia.
- d.) Revisar presencia de arañitas rojas europeas, arañita parda de los frutales y *Tetranychus*. Con 2 o más adultos por hoja en más del 30% de las hojas muestreadas iniciar aplicación con 2.500 litros de agua por hectárea.
- e.) Iniciar conteo de fruta para tener el primer dato de cosecha y de calibre.
- f.) Hay que revisar Programa de aplicaciones de foliares.
- g.) Revisar presencia de pústulas o manchas de hongo “Royas”. En este caso los controles preventivos-curativos se recomienda hacerlos muy temprano.

### Nogal (*Juglans regia*)

En el mes de Octubre se puede observar el proceso de floración, cuaja e inicio de crecimiento de la fruta en las variedades Serr y Chandler, ambas de mucha importancia en la región de Coquimbo sobre todo en el valle del Choapa.

Se inicia el mes con 20 a 30% de floración en Serr y 5 a 10% de flor en Chandler.

Labores claves para el mes de Octubre:

- a.) Evitar que los suelos se sequen. El perfil de suelo no debe perder humedad por debajo del 90% de humedad aprovechable.
- b.) Iniciar los programas de nutrición vía aspersion foliar viendo el porcentaje de brotación y de cantidad de flor pistilada por planta.
- c.) Revisar la presencia de ácaros, pulgón y trips del nogal.
- d.) Establecer estrategia técnica de las aplicaciones foliares con microelementos como Boro, Zinc y Magnesio durante la curva de flor. Importante acompañar toda la curva floral con el uso de nutrientes.

## Vid (*Vitis vinifera*)

### Uva de mesa

En general se ven buenos porcentajes de brotación, oferta floral y cuaja de esta. En los últimos 15 días ha existido un emparejamiento en cuanto a la temporalidad de las fenologías de la mayoría de las variedades tanto tradicionales como nuevas. Ambas están en inicio de flor a plena flor.

Se tiene una buena cantidad de racimos por brote y/o parra, lo que permite esperar un buen potencial de cajas/ha.

Como hubo precipitaciones en otoño/invierno, aumenta la presión de Oidio en hojas y escobajos. Procurar establecer programas preventivos en el control con los respectivos plaguicidas, uso de aceites y fungicidas dado que puede ser una temporada de alta presión de plagas.

Es muy importante terminar de contar la cantidad de racimos promedio por brote y por planta, además de establecer tasa de crecimiento del brote para definir una equilibrada relación entre hoja y fruta. Hay que establecer mediciones de crecimiento semanal, especialmente porque en estas últimas semanas ha existido mucha disparidad de temperaturas.

### Uva Pisquera

Todas las variedades están en full brotación y en inicio de flor en variedades tempranas como moscatel rosada. Solo en la parte alta de los valles de la región de Coquimbo se tiene presencia de floración avanzada. Es clave regar para terminar con un 70% del largo final del brote con el inicio de flor.

Con las precipitaciones de invierno existe la gran posibilidad de ataque temprano y de alta presencia de plagas como ácaros, arañitas, trips y pulgones.

Es clave:

- a.) Iniciar programas de control preventivo con yema algodonosa a brote de 5 cm.
- b.) Desmanchar malezas sobre la hilera.
- c.) Des brotar temprano en el metro de alambre frutal.
- d.) Despuntar la yema apical en los brotes mas vigorosos, para evitar que al crecer mas que el resto tienda a inhibir el crecimiento de los brotes de sus primos.

### Uva vinífera

En este grupo es clave en este mes:

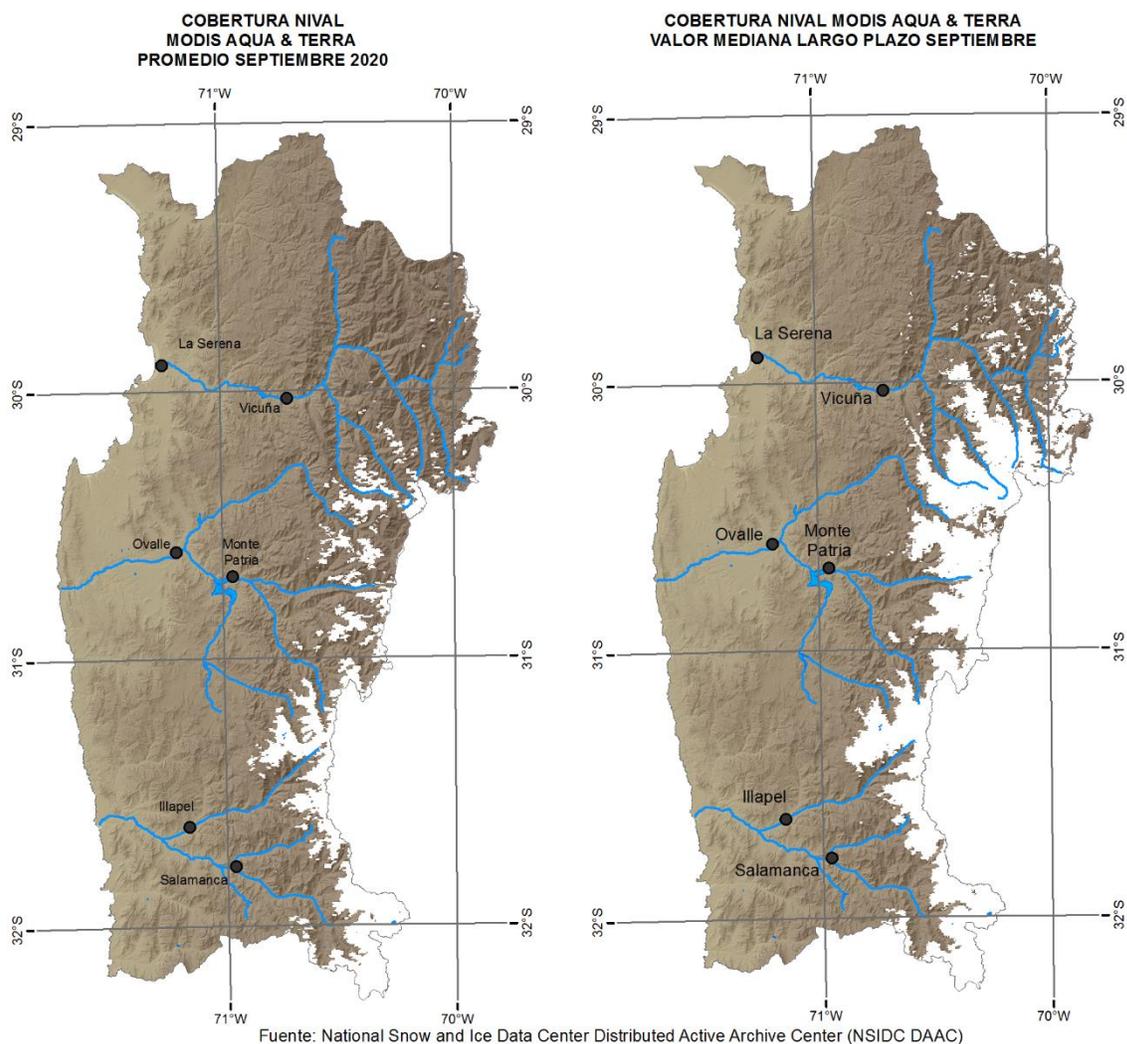
- a.) Iniciar programas de riegos semanales dado el inicio de la brotación.
- b.) Comenzar controles preventivos contra acaros y afidos de la yema y para prevenir oidio.
- c.) Iniciar desbrotes tempranos y despuntes en podas en cargadores para tener brotes de crecimiento parejos.
- d.) Revisar y medir tasa de crecimiento del brote.

## Cobertura de nieve

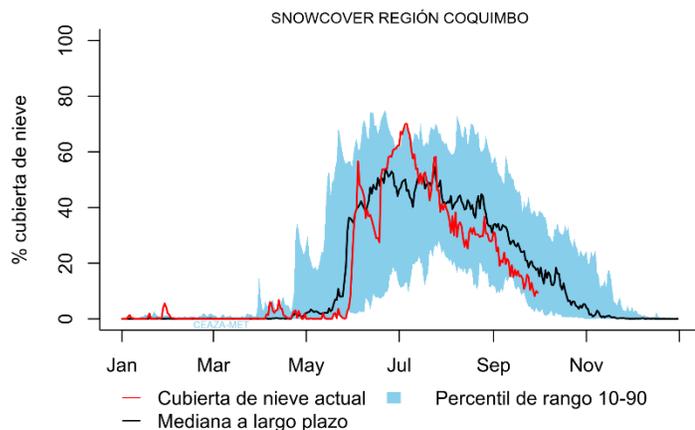
En términos anuales, 2018 y 2019 fueron años de baja acumulación de nieve, en especial durante el invierno, que es el periodo más importante para efectos de acumulación de agua en la cordillera. Esto ha repercutido que este año en los caudales han sido bajos en todas las cuencas de la región.

El mes de septiembre 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 25%, correspondiente a 810 km<sup>2</sup> (fig. N5), le sigue la provincia de Limarí con valores de cobertura sobre el 9%, correspondiente a 450 km<sup>2</sup> (fig. N4) y finaliza la provincia del Elqui con un valor del 3% de Cobertura Nival, correspondientes a 220 km<sup>2</sup> (fig. N3). La provincia de Elqui registra un déficit significativo en su Cobertura Nival como se observa en la figura N3.

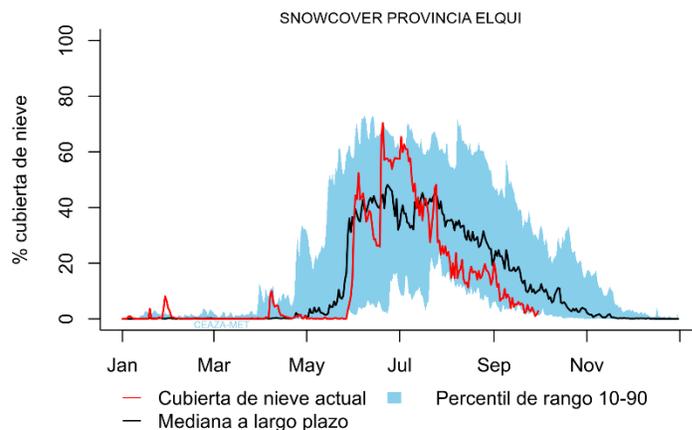
En relación al promedio climatológico del mes de septiembre se registró un déficit de cobertura de nieve a nivel regional del 41,7%, siendo la provincia de Elqui la que cuenta con el mayor déficit, mientras que Choapa presentó una cobertura promedio cercana a su valor medio climatológico (tabla N1).



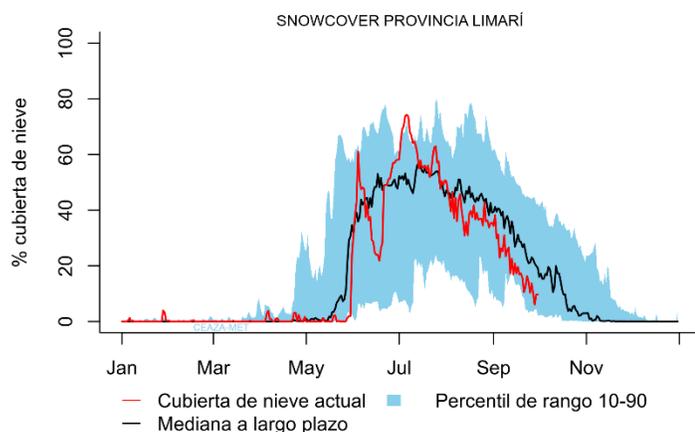
**Figura N1.** Mapa de la cobertura de nieve del último día del mes (izquierda) y el mapa con la mediana del mes de período 2002 - 2019 (derecha)



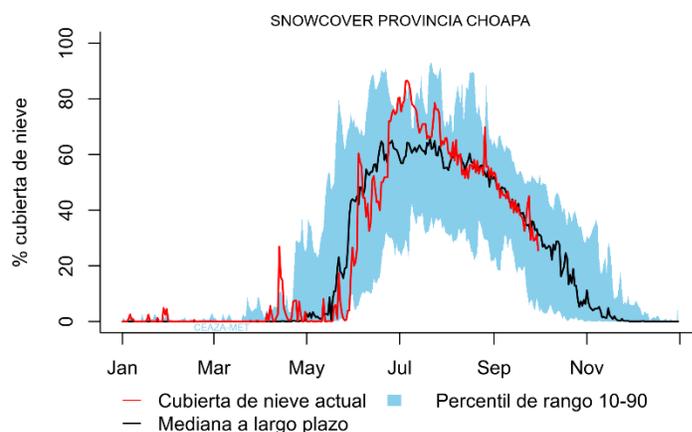
**Figura N2.** Serie de la cobertura porcentual de nieve a nivel regional calculada diariamente por medio de datos satelitales MODIS.



**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 Septiembre	Media mensual Septiembre 2020	Superávit o déficit
Cordillera Coquimbo	MODIS	4655.8 km <sup>2</sup>	2713.8 km <sup>2</sup>	-41.7 %
Cordillera Elqui	MODIS	1796.5 km <sup>2</sup>	505.3 km <sup>2</sup>	-71.9 %
Cordillera Limarí	MODIS	1541.1 km <sup>2</sup>	924.5 km <sup>2</sup>	-40.0 %
Cordillera Choapa	MODIS	1318.2 km <sup>2</sup>	1284.0 km <sup>2</sup>	-2.6 %

**Tabla N1.** Análisis climatológico de la cobertura de nieve.

## Estado de caudales

Los resultados del análisis hidrológico de la temporada 2020/2021 indican que las tres cuencas se encontraron con valores mensuales entre 1,01 y 3,03 m<sup>3</sup>/s, los cuales, en términos relativos a sus históricos mensuales, se encuentran entre el 23% y 45%. Así, en términos de lo que va de la temporada (abril'20 – septiembre'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.

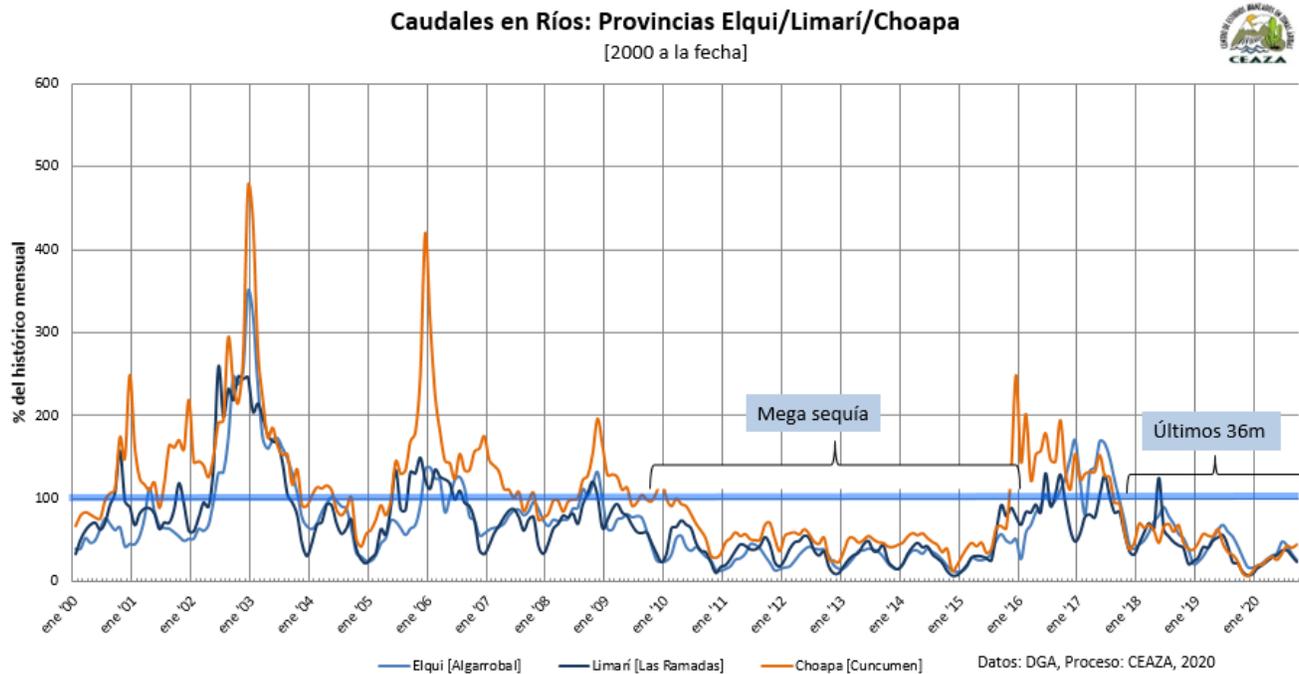
En términos de los promedios anuales los caudales observados en la Región durante el período 2015 a 2017 fueron los más altos desde finales de 2008, sin embargo, en este momento los caudales están muy bajos (fig. C2), debido a las escasas lluvias y nevadas del 2018 y del 2019. Además, se espera que los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

La estación fluviométrica de la DGA que mide el caudal del río Elqui, ubicada en Algarrobal, registró el valor más bajo para un mes de septiembre desde 1971, ocasión en que se registró un caudal de 2,2 m<sup>3</sup>/s.

Cuenca	Río	Atributo	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abril- fecha
Elqui	Elqui en Algarrobal	Caudales (m <sup>3</sup> /s)	2.88	2.98	3.97	3.69	2.90	2.40							<b>3.14</b>
		% del promedio histórico	31	34	48	43	33	26							
Limarí	Grande en Las Ramadas	Caudales (m <sup>3</sup> /s)	0.59	0.68	0.91	1.14	1.05	1.01							<b>0.90</b>
		% del promedio histórico	28	31	36	37	30	23							
Choapa	Choapa en Cuncumén	Caudales (m <sup>3</sup> /s)	1.16	0.93	1.44	1.92	2.07	3.03							<b>1.76</b>
		% del promedio histórico	30	26	34	43	41	45							

**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 23% y el 94%, estando porcentualmente más agua embalsada en el Elqui y menos en Choapa. Limarí está en un nivel intermedio finalizando septiembre con el embalse La Paloma con cerca 40% 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 <sup>3</sup> )	Estado Actual	
			(MMm <sup>3</sup> )	(%)
Elqui 71%	La Laguna	38.2	35.95	94%
	Puclaro	209	138.95	66%
Limarí 39%	Recoleta	86	53.39	62%
	La Paloma	750	298.47	40%
	Cogotí	156.5	31.74	23%
Choapa 24%	Culimo	10	3.77	38%
	Corrales	50	11.66	23%
	El Bato	25.5	6.49	25%
<b>Región</b>	<b>Todos</b>	<b>1304.7</b>	<b>580.41</b>	<b>44%</b>

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

La Región de Coquimbo se encuentra en este momento con un **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 (94%) y con un 66% 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 40%
- En Choapa tiene una cantidad embalsada baja (24% 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

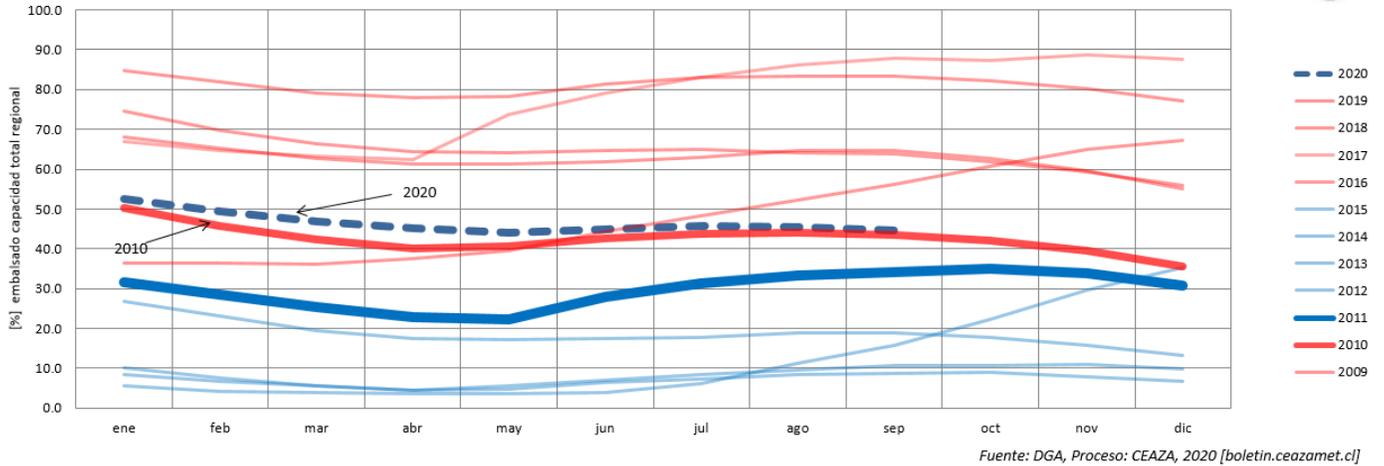


Figura E1. Volumen contenido en los principales embalses de la región como porcentaje del total regional

Evolución de los embalses por cuenca y total regional

[Noviembre 2008 - Agosto 2020]

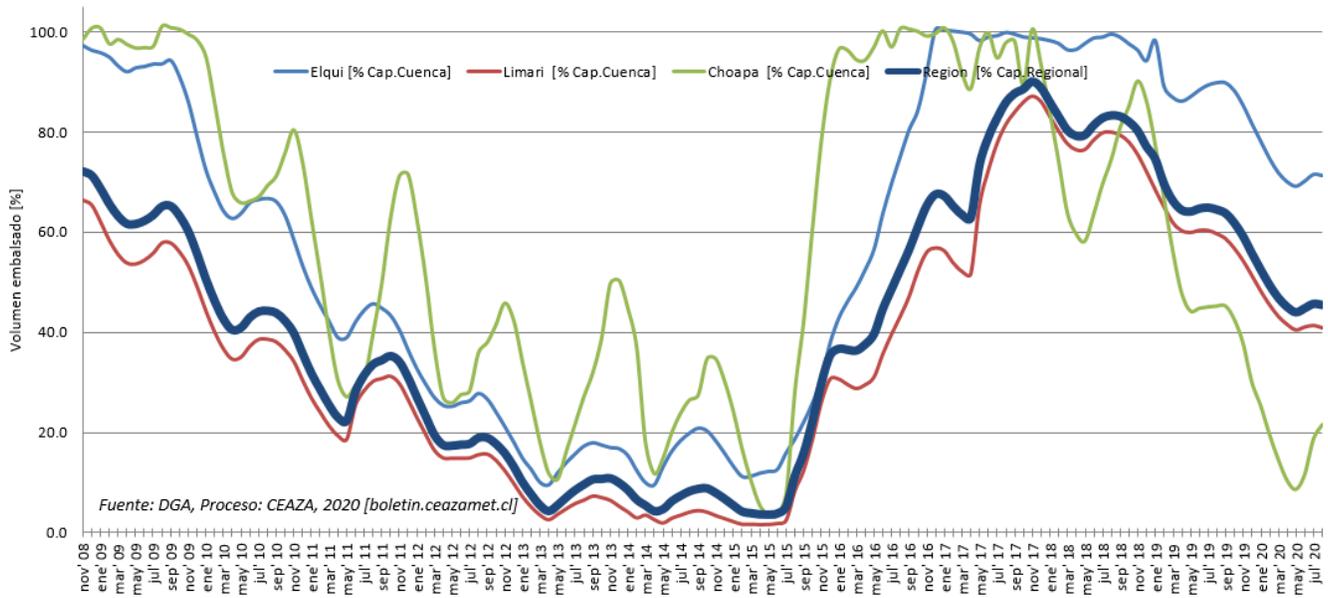


Figura E2. Comparativa interanual del volumen mensual embalsado regional y por cuenca del período 2009-2020.

## Conclusiones

Los datos observados por organismos internacionales indican que la situación actual del ENSO es de una condición fría, tipo La Niña, pudiendo permanecer en esta fase hasta el trimestre EFM'21.

Debido a que el trimestre OND'20 está dentro de la estación seca climatológica es que no se realiza un pronóstico de precipitaciones, sin embargo no se descarta que se registren algunas precipitaciones, principalmente en la cordillera. Por su parte las temperaturas mínimas y máximas estarían bajo lo normal en la costa, en el interior de la Región las temperaturas mínimas estarían bajo lo normal y las máximas dentro de lo normal, finalmente la cordillera de Los Andes espera temperaturas mínimas y máximas entre lo normal a sobre lo normal.

Durante el mes de septiembre la TSM en el sector costero de la Región estuvo entre lo normal a bajo lo normal y se espera que para el trimestre OND'20 esté bajo lo normal.

Durante el mes de septiembre sólo se registraron lloviznas en la costa, precipitaciones que fueron más abundantes en la costa de la provincia de Choapa. Debido a que las lluvias fueron nulas es que la Región de Coquimbo presenta un aumento en el déficit pluviométrico y se sumaron 3 nuevos lugares a una condición de precipitaciones bajo lo normal, que se presenta principalmente en desde los valles hacia la cordillera de las provincias de Elqui y de Limarí.

Se ha observado una acumulación Grados Día más baja que el año 2019 en toda la Región de Coquimbo, que podría tener consecuencias en el inicio de las fases fenológicas.

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 histórico bajo caudal del río Elqui, medido en Algarrobal, que es el valor más bajo para un mes de septiembre desde 1971, va a la par con las escasas precipitaciones que se registraron durante este 2020 en la cordillera de la provincia homónima. La estación La Laguna (DGA), ubicada en dicha cordillera, presenta cerca de un 73% de déficit.

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: Octubre, 2020

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

## Anexos 1: Glosario

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

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

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

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

**El Niño:** Fenómeno de interacción océano-atmósfera que corresponde a la fase cálida del ENOS, con un índice ONI mayor o igual a  $+0,5^{\circ}\text{C}$  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  $180^{\circ}$  y  $100^{\circ}\text{O}$  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 pocos a algunos cientos de kilómetros cuadrados. Describe el comportamiento de las variables atmosféricas en zonas como ciudades o regiones.

**Microclima:** características climáticas de un área pequeña, menor a  $2\text{ Km}^2$ . 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 ( $5^{\circ}\text{N}$ - $5^{\circ}\text{S}$ ,  $170^{\circ}\text{O}$ - $120^{\circ}\text{O}$ ) y tiene mayor correlación con las temperaturas y precipitaciones de la Región de Coquimbo.

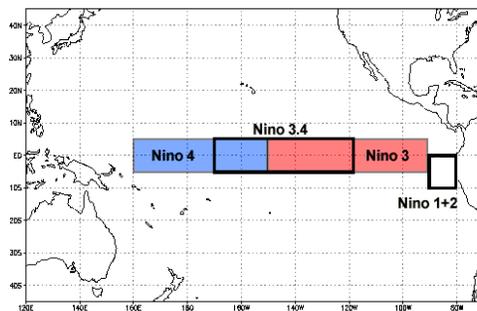


Figura A1: Zonas de estudio de El Niño.

**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.