



# Boletín Climático CEAZA

Región de Coquimbo

Septiembre 2019



*Financia:*

## Resumen Ejecutivo

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

El año 2018 fue un año con bajas precipitaciones, lo que hizo que los caudales estuvieran bajos desde hace más de un año, sobre todo en Choapa. **El 2019 hasta el momento ha sido uno de los años más secos de los últimos 40 años.** Por lo que la situación de escases de precipitaciones se estaría prolongando por un segundo año y reflejándose en el resto del sistema hídrico, productivo y ecológico de la Región de Coquimbo.

Los embalse de las cuencas de Elqui y Limarí se encuentran con reservas, 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 si todo el secano y sobre todo la provincia de Choapa, que es la provincia que actualmente muestra los índices más bajo de precipitaciones, caudales y niveles de embalses.

Durante los últimos 2 años los embalses mostraron una recuperación sustancial, llegando en la provincia del Elqui a un 136% embalsado del promedio histórico, Limarí aun 103%, pero Choapa está actualmente en un 66% del promedio histórico de agosto.

Según los modelos climáticos, durante el trimestre SON'19 las temperaturas estarían en general en torno a lo normal en la costa y en la cordillera. En los valles las mínimas estarían bajo lo normal y las máximas en torno a normal.

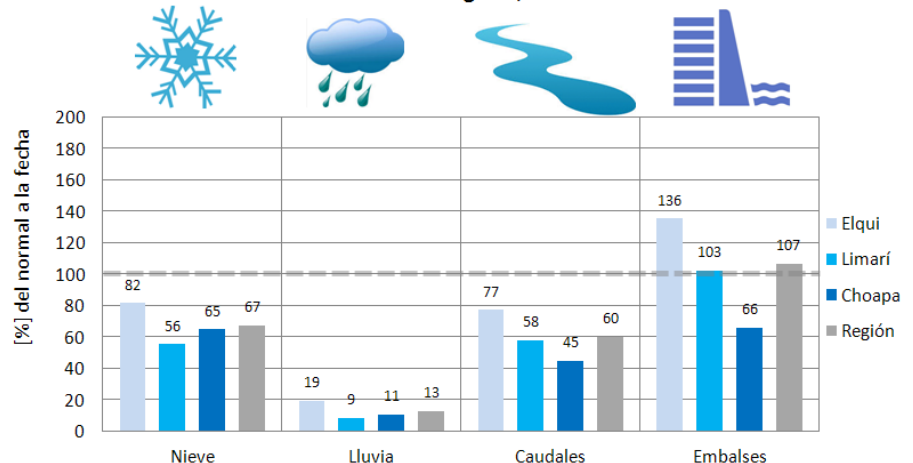
En cuanto a las precipitaciones estas estarían entre lo normal a bajo lo normal, situación que va a la par con lo proyectado sobre los caudales: el sistema hidrológico continuaría mostrando un comportamiento bajo lo normal en las 3 provincias de la Región.

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 El Niño ya está debilitado, presentándose una situación de fase Neutra.

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.

### Resumen Hidrológico Región de Coquimbo

Al 31 de Agosto, 2019



Fuentes: DGA, NASA/MODIS Proceso: CEAZA-Met, 2019  
 Nieve calculada como (cobertura prom enero a mes/cobertura historica enero a mes). Lluvia como (precipitación\_ acum año actual/precip acum normal\_a\_la\_fecha). Caudales como (promedio [abril-mes actual]/promedio[abril-mes actual historico]). Embalses como (valor mes actual/valor historico mes).

## **Presentación CEAZA**

El CEAZA tiene como misión promover el desarrollo científico y tecnológico a través de la realización de ciencia avanzada a nivel interdisciplinario en zonas áridas, ciencias biológicas y ciencias de la tierra, desde la región de Coquimbo, con un alto impacto en el territorio y orientado a mejorar la calidad de vida de las personas, promoviendo la participación ciudadana en la ciencia a través de actividades de generación y transferencia del conocimiento.

En el cumplimiento de dicho objetivo se elabora y distribuye el presente informe mensual, que además busca ser una herramienta de apoyo para la toma de decisiones para los principales organismos a cargo de la planificación estratégica, de desarrollo y a los diversos sectores productivos. Para esta finalidad el boletín provee de un diagnóstico y pronóstico oportuno que sintetiza los principales eventos atmosféricos, oceanográficos e hidrológicos en la Región de Coquimbo.

## **Presentación CEAZA-Met**

El equipo CEAZA-Met es la unidad dentro del CEAZA dedicada a monitorear y estudiar el clima y la meteorología, su relación con el ciclo hidrológico y las actividades socioeconómicas que dependen de él. Este equipo mantiene en la Región de Coquimbo la red meteorológica regional más grande del país y mediante la aplicación de diferentes áreas del conocimiento provee información asociada a monitoreo y pronóstico de eventos. Además se ocupa de generar y presentar información útil a la toma de decisiones, como este boletín. Para esto el CEAZA cuenta con expertos en: clima, meteorología, informática, sistemas de información geográfica (GIS), glaciología e hidrología, de forma que se pueden abordar problemas con enfoque multidisciplinario asociados a las geociencias y su interacción con la sociedad. De la misma manera, el Departamento de Agronomía de la Universidad de La Serena colabora con el CEAZA, con el fin de profundizar en el diagnóstico mensual de frutales de este boletín.

## **Estructura del Boletín climático**

La información se presenta por provincia y considera el estado actual y proyección de:

- ENOS (El Niño - Oscilación del Sur)
- Variabilidad climática
- Caudales de los ríos Elqui, Limarí 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

Gran parte de la Región de Coquimbo está entrando en la temporada seca normal, por lo que naturalmente la cantidad de precipitaciones y la probabilidad de que estas ocurran es cada vez menor.

Sin embargo debido a un intenso calentamiento estratosférico y a la respectiva perturbación del vórtice polar es que la zona sur de Chile tendría una primavera lluviosa, es por esto que no se descarta que llegue algún fenómeno con precipitaciones dentro del trimestre a la Región de Coquimbo.

### Pronóstico de precipitaciones

Se espera que las precipitaciones estén entre lo normal a bajo lo normal durante el trimestre SON'19 en la Región de Coquimbo [fig. PE 1].

### Pronóstico de temperaturas

Se espera que durante el trimestre SON'19 las temperaturas en la costa y en la cordillera estén en torno a lo normal. El interior de la Región estaría con temperaturas mínimas bajo lo normal, mientras que las máximas estarían en torno a lo normal [fig. PE 2].

## ENOS

Durante el mes de agosto se continuó observando anomalías de temperatura superficial del mar (TSM) en torno a lo normal en la zona Niño 3.4 [fig. ENOS 1], relacionadas con el debilitamiento total de El Niño y con el comienzo de una fase Neutra. Signo de aquello es el valor cercano a 0,0 del Índice de Radiación de Onda Larga Saliente [OLR, agosto +0,1] y del Índice de Oscilación del Sur [SOI, agosto -0.1] [fig. ENOS 1 y 2].

El pronóstico probabilístico oficial del CPC/IRI muestra que el trimestre SON'19 estará bajo una fase Neutra (64%) [fig. ENOS 2 y 3].

**ONI:** El Índice Oceánico de El Niño se ha presentado con un valor con un valor de 0,3°C en el trimestre JJA'19, 0,2°C menor que el trimestre anterior, siendo así el primer mes de la fase Neutra. Dentro de la variabilidad mensual la TSM

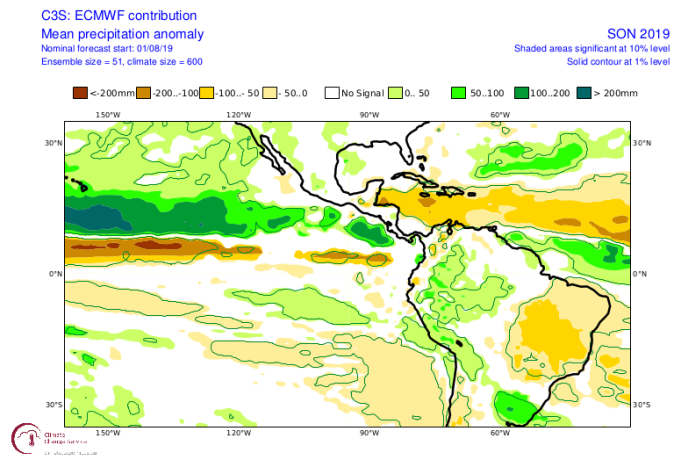


Figura PE1. Pronóstico de las anomalías de precipitación para el próximo trimestre (fuente: C3S).

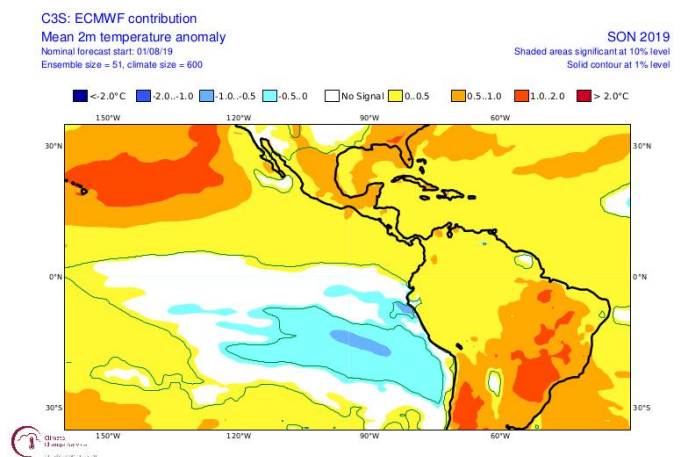


Figura PE2. Pronóstico de las anomalías de temperatura a 2m. (fuente: C3S)

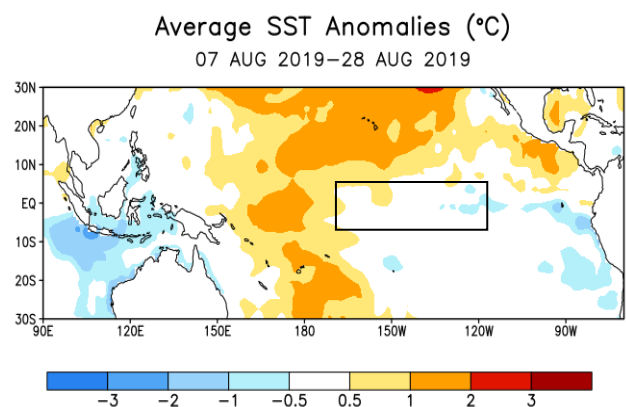
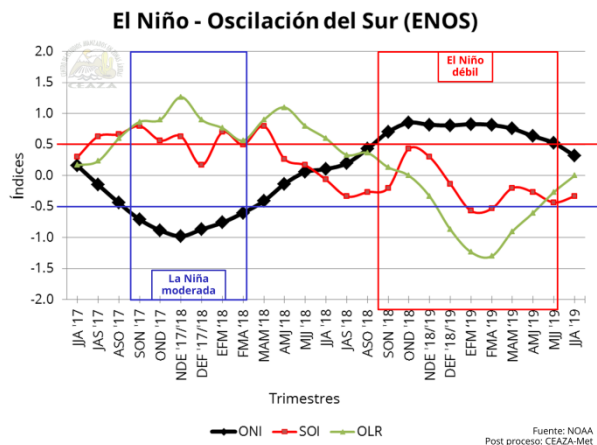


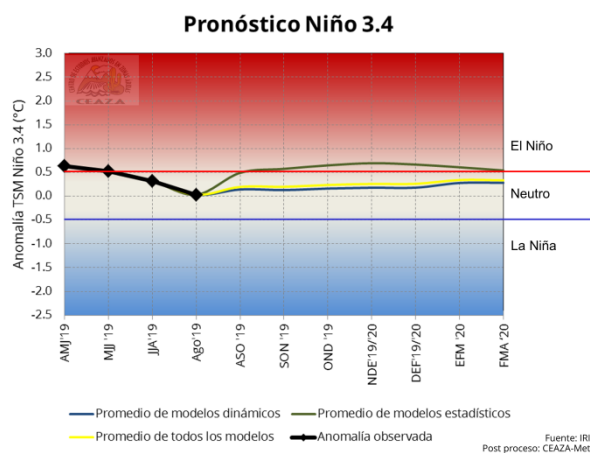
Figura PE3. Anomalías promedio de TSM ( $^\circ\text{C}$ ) con la zona Niño 3.4 enmarcada (arriba), calculadas respecto al periodo 1981-2010. (fuente: CPC - <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/>)

ha registrado un valor de 0,03°C en agosto [fig. ENOS 2].

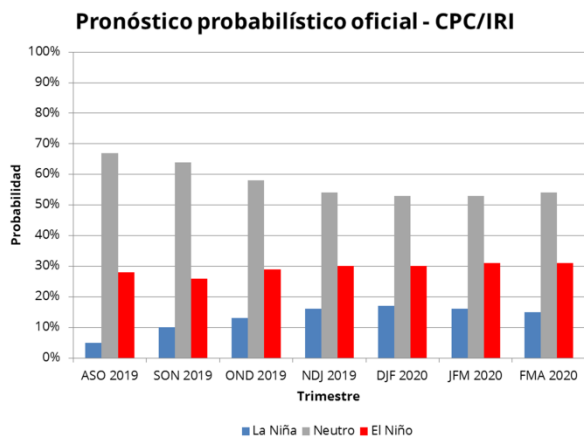
Acorde a la información presentada por los distintos modelos estadísticos y dinámicos los próximos meses continuarían dentro de una fase Neutra (55% – 60%) [fig. ENOS 3].



**Figura ENOS1.** Variación trimestral de los índices ONI, OLR y SOI (fuentes: CPC (www.cpc.ncep.noaa.gov) y NCDC (www.ncdc.noaa.gov))



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

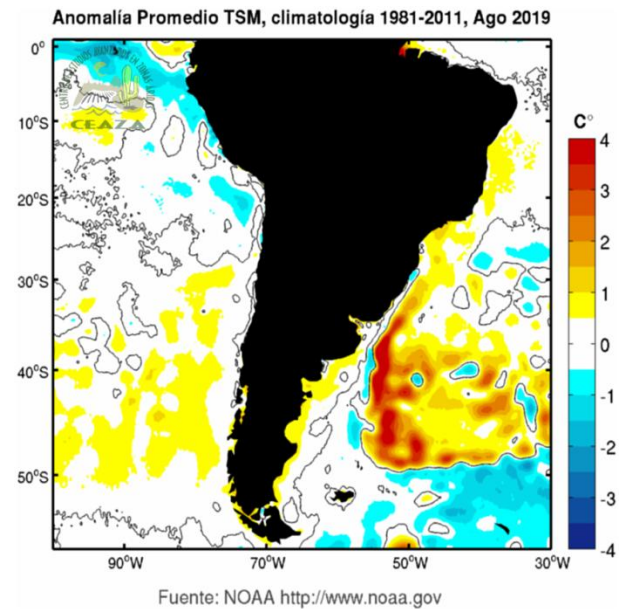
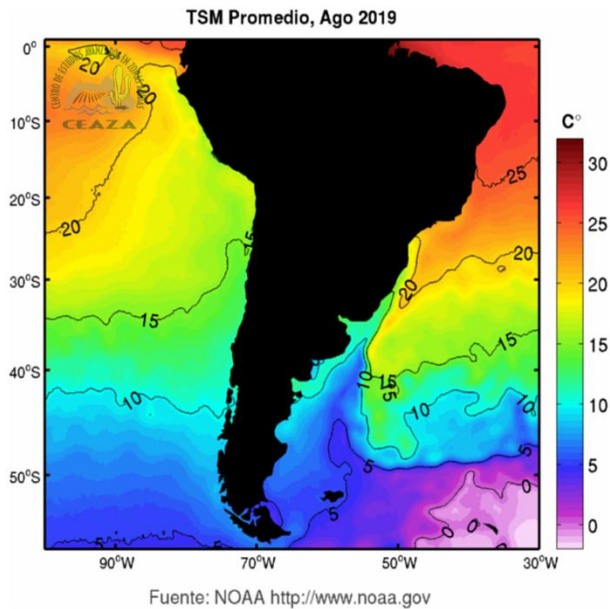


**Figura ENOS3.** Pronóstico de probabilidades del ENOS (fuente: IRI/CPC - <http://iri.columbia.edu/>)

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

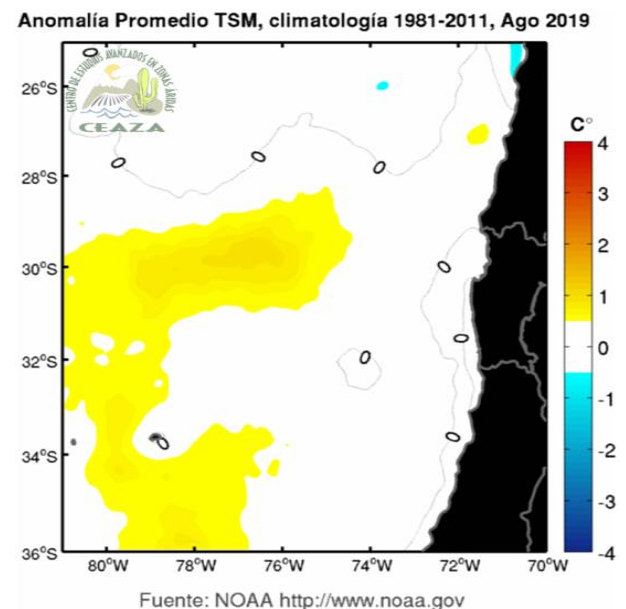
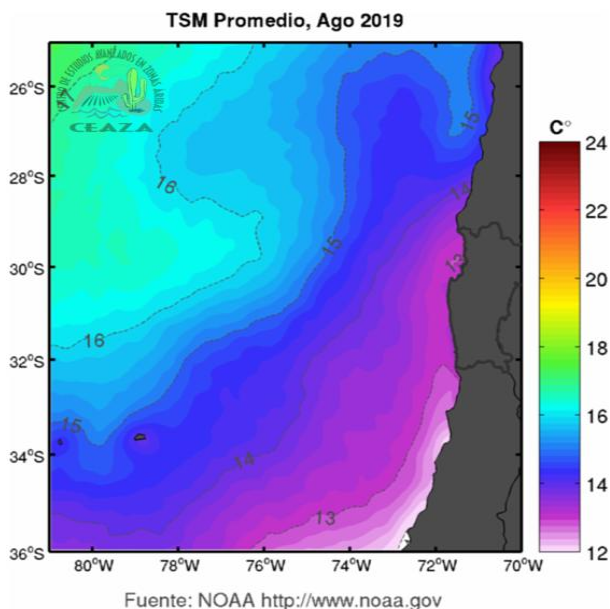
Se ha observado un aumento de la TSM respecto a los informado en los boletines anteriores, presentándose con valores entre los 12°C en la costa de la Región de Los Ríos, y los 17°C en la costa de la Región de Arica y Parinacota (fig. TSM1), valores que se encuentran en torno a lo normal(fig. TSM2).

Del mismo modo la Región de Coquimbo se presentó con TSM en torno a los 13°C (fig. TSM3), valores que están en torno a lo normal(fig. TSM4).



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

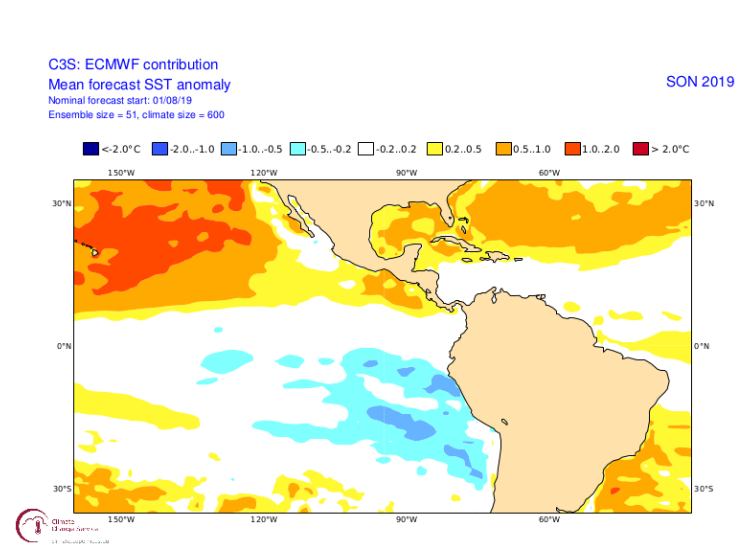
**Figura TSM2.** Promedio mensual de anomalías de TSM en el último mes en Sudamérica.



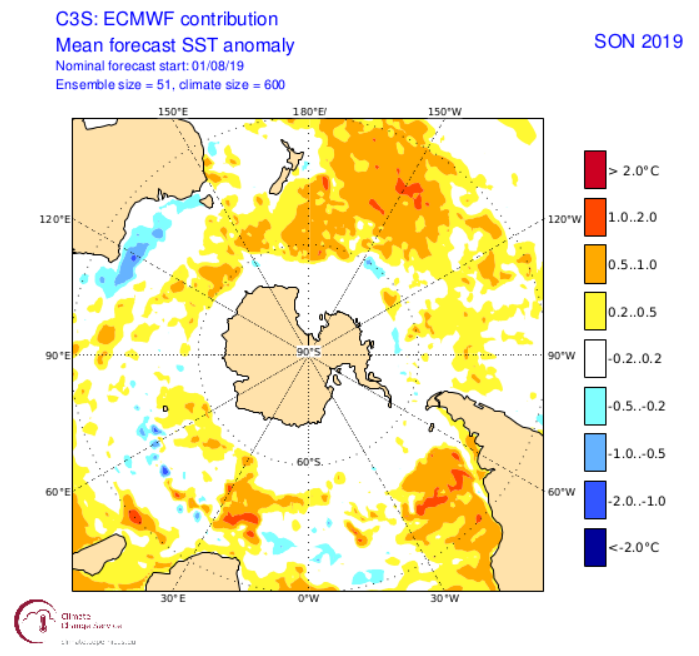
**Figura TSM3.** Promedio mensual de TSM en el último mes entre el sur de la Región de Antofagasta y la Región del Maule.

**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 SON'19 la TSM debiera estar con valores en torno a lo normal en la Región de Coquimbo, con anomalías entre  $-0,2^{\circ}$  a  $0,2^{\circ}\text{C}$  [fig. TSM5], mientras que al noreste de Nueva Zelanda se seguirán registrando anomalías positivas de TSM [fig. TSM6].



**Figura TSM5.**Anomalía de TSM [ $^{\circ}\text{C}$ ] pronosticada para el trimestre ASO'19. Los colores rojizos indican anomalías positivas y los colores azulados indican anomalías negativas (Fuente: C3S)



**Figura TSM6.**Anomalía de TSM [ $^{\circ}\text{C}$ ] pronosticada para el trimestre ASO'19. Los colores rojizos indican anomalías positivas y los colores azulados indican anomalías negativas (Fuente: C3S)

NOTA: El pronóstico de la TSM al noreste de Nueva Zelanda se realiza debido a que hay evidencia científica de que guardan relación con las precipitaciones en la Región de Coquimbo y en buena parte del centro y sur de Chile.

## Variabilidad Térmica

Se apreció el mes de agosto con una clara tendencia anormalmente positiva. Si bien es normal que la tendencia mensual sea positiva, este mes registró un gran aumento de la temperatura del aire durante los últimos 10 a 12 días.

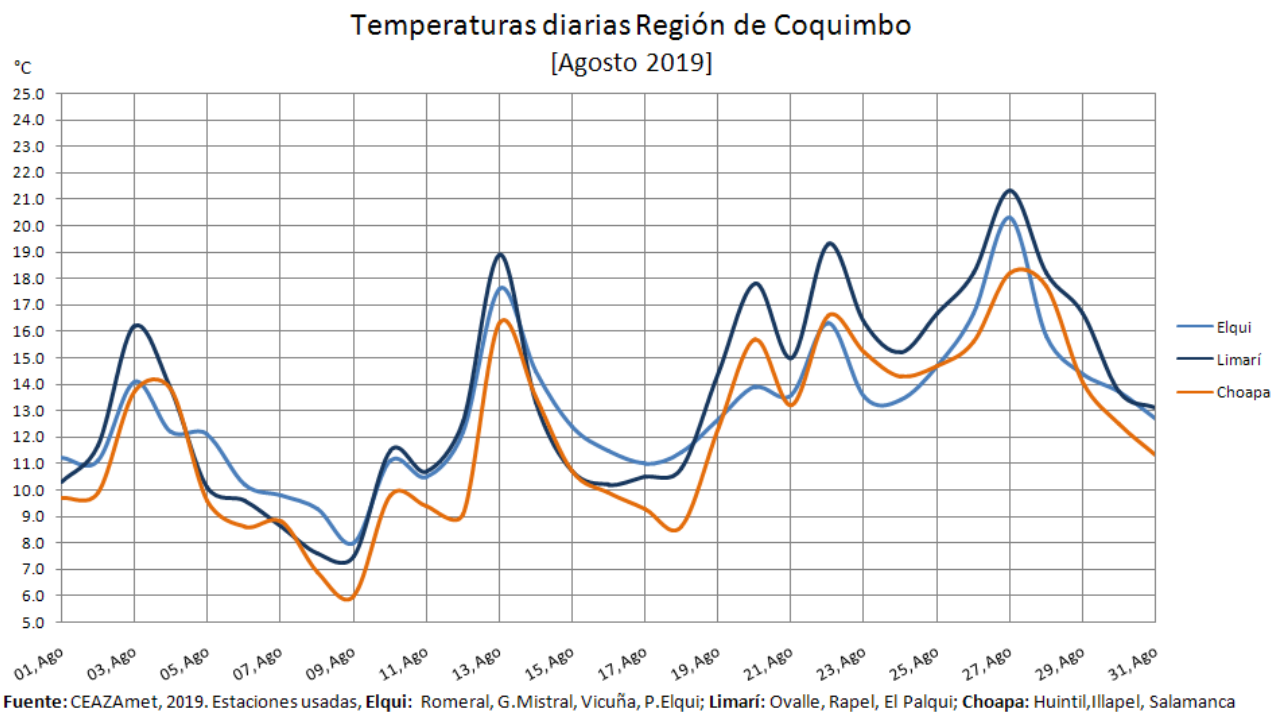
Este mes tuvo dos períodos fríos, siendo el más importante el que se registró entre los días 8 y 12, asociado a una alta presión fría y a un núcleo frío en altura. Por su parte también tuvo tres períodos cálidos con dos olas de calor, siendo el día cálido más importante el día 27 (fig. VT1).

En la zona no cordillerana (<2.000 msnm) la mínima más baja se registró en la estación meteorológica Huintil, con un valor de -5,4°C el día 12, mientras que la máxima más alta se registró en La Polvareda con 38,8°C el día 27.

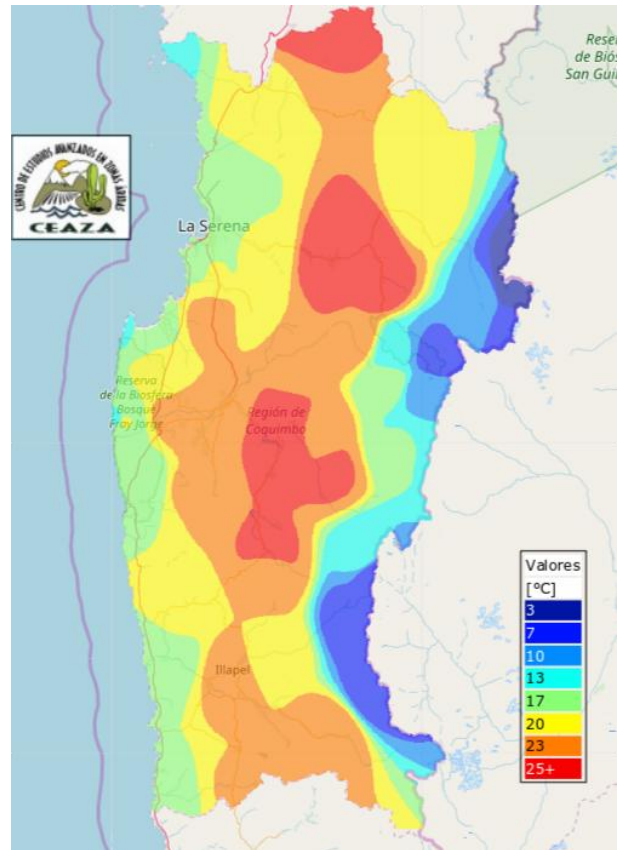
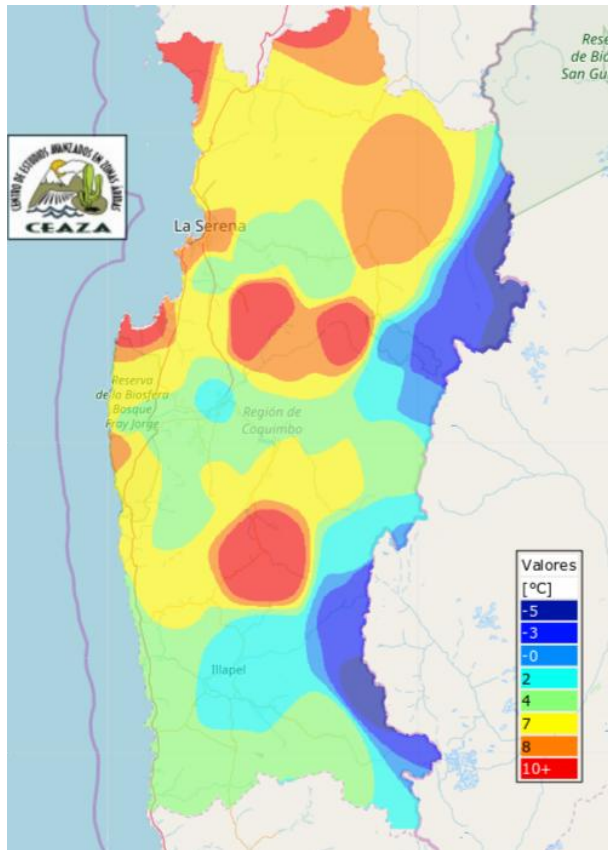
En la zona cordillerana ( $\geq 2.000$  msnm) la mínima más baja se registró en la estación meteorológica El Tapado, con un valor de -16,5°C el día 9, mientras que la máxima más alta se registró en Laguna Hurtado con 24°C el día 27.

En la figura VT2 se observa que la temperatura mínima promedio más alta se registró en la costa norte y sur de la prov. de Elqui, en las partes altas de Andacollo, Combarbalá y Hurtado, con valores en torno a los 10°C. Por su partela cordillera de Los Andes observó un mes con temperaturas mínimas medias en torno a los -5°C a los 3.500 m, en torno a los -8°C a los 4.300 m y en torno a los -11°C a los 4.700 m.

En la figura VT3 se observa que las temperaturas máximas medias más altas se registraron en los valles y precordillerade la provincia de Elqui y en los valles de Limarí, con valores en torno a los 25°C. En las zonas cordilleranas las máximas estuvieron cercanas a los 3°C a los 3.500m, en torno a los 1°C a los 4.300 m y en torno a los -3°C a los 4.700 m.



**Figura VT1.** Promedios diarios de temperatura [°C] a 2m en el mes pasado obtenidos a partir de la red CEAZA-Met [www.cezamet.cl].



**Figuras VT2 y VT3.** Promedios diarios de temperatura a mínima y máxima 2m en el último mes obtenidos a partir de la red CEAZA-Met. Temperatura mínima promedio (izquierda) y temperatura máxima promedio (derecha).

## Precipitaciones

Durante el mes de agosto no se registraron eventos de precipitaciones, salvo algunas lloviznas [tabla P1].

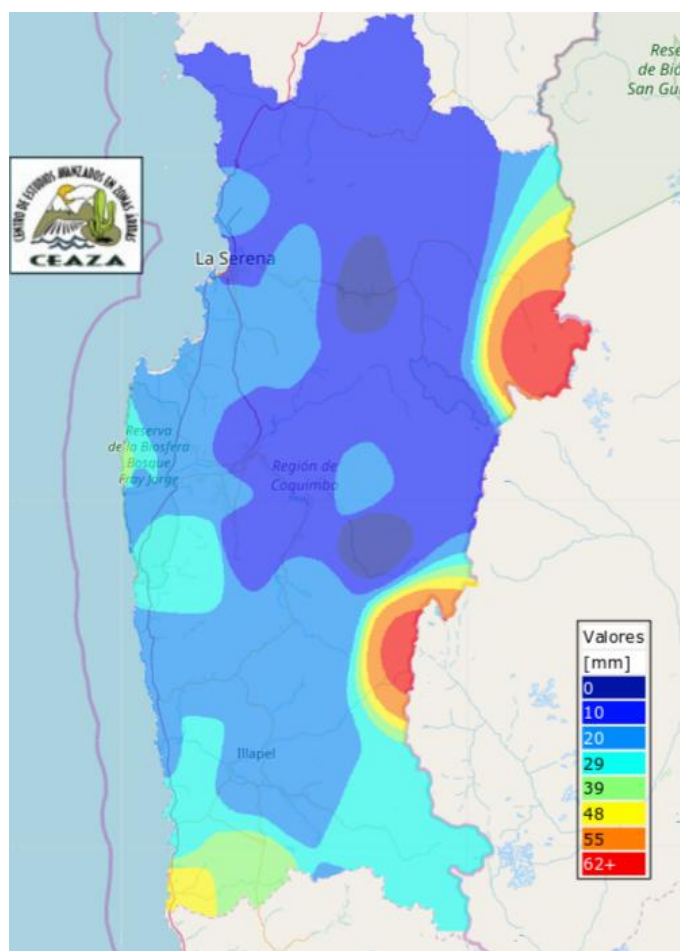
Las estaciones que más acumularon durante el mes fueron Pan de Azúcar y Mincha Sur con 0,8 mm y la que mayor acumulación anual de zonas no cordilleranas la presenta Pichidanguí, con 49,8 mm [tabla P1 y figura P1].

En las zonas cordilleranas la estación de la Dirección General de Aguas (DGA) acumula dentro hasta agosto 62 mm, mientras que la estación Tascadero de CEAZA acumula 60,8 mm.

Las precipitaciones en toda la Región de Coquimbo han sido escasas, con un déficit regional de 86,4%. La provincia de Limarí presenta el mayor déficit, con un 88,4%, seguida de Choapa con un 87% y finalmente Elqui con un 83,9% [tabla P2 y figura P2].

En cuanto a los distintos lugares de la Región, Vicuña presenta el mayor déficit con un 96,1%. En cuanto a la provincia de Limarí el mayor déficit lo registra la estación meteorológica La Polvareda, ubicada a unos 6 Km al sur de Punitaqui, con un 93,6%, finalmente en la provincia de Choapa, Coirón registra el mayor valor, con un 91,1% de déficit [tabla P2 y figura P2].

Estado actual red CEAZAMet [Informe mensual]										
Estación	Ene '19	Feb '19	Mar '19	Abr '19	May '19	Jun '19	Jul '19	Ago '19	Total (mm)	
Vallenar [INIA]	0	0.1	1.7	2.5	1.8	2.2	2.3	2.4	13	
Punta de Choros	0	0	0	0	1	4.4	0	0	5.4	
Punta Colorada (2)0	0	0.1	0.1	0.1	(2)6.1	0.2	0.2	0	6.7	
La Serena [El Romeral]	0	0.7	0	0.3	4.4	(1)10.4	(1)0	0	15.8	
La Serena [CEAZA]	0	0.8	0	0.5	(1)3	6.8	0.2	0.1	11.4	
Rivadavia	0	0	0	0.3	5.1	0	0	0	5.3	
Gabriela Mistral	0	0.3	0.3	1.1	7.7	7	0.9	0.5	17.8	
Coquimbo [El Panul]	(1)0	-	(2)0.4	0.7	(1)6.7	(1)8.3	(2)1	-	17.3	
Vicuña	0	(2)0	0	0.9	2.2	0.7	0	0	3.8	
Pan de Azúcar	0.2	0.1	0.4	0.4	8.2	12.8	1.2	(2)0.8	24.1	
Pisco Elqui	0	0	0	0.1	13.3	0	0	0	13.4	
Andacollo [Collowara]	0	0	0.5	0	10.3	5.8	0	0	16.5	
Las Cardas	0.2	0	0.2	0.2	5.6	10.5	0.2	0	16.9	
Hurtado [Lavaderos]	0	0	0	0.6	13.5	0.9	0	0	15	
Pichasca	0	0	0	1	3.9	7.1	0	0.1	12.1	
Quebrada Seca	0	0	0	0.5	2.8	19.1	0	0	22.4	
Laguna Hurtado (1)0	0	(2)0	(1)3.6	-	(2)0	(1)0	0	0	8.6	
Ovalle [Talhuén]	0	0	0.3	0.1	2	9.6	1.1	0.3	13.4	
Algarrobo Bajo [INIA]	(2)0	0	0	0.3	1.8	15	0.6	0.9	18.6	
Fray Jorge Bosque [IEB]	1.6	3.6	4.8	3.7	4.6	22.9	3	-	44.6	
Fray Jorge Quebrada [IEB]	0	0.3	0.5	0.1	1.4	19.6	0.4	-	22.3	
Camarico [INIA]	0	0	0	0.5	2.4	14.9	1	0.4	19.2	
Rapel	0	0	0	1	6.6	11.7	0	0	19.3	
Caleta El Toro	0	1.2	0.2	0.1	0.7	13.4	-	-	15.6	
El Paiqui [INIA]	0.1	0	0.1	0	3.5	9.5	0	0	13.2	
Chaguaral [INIA]	0	0	0	0	0	2.1	0	0	2.1	
La Polvareda [INIA]	-	0	0	0.1	0.8	9.8	0	0	10.7	
Peña Blanca	0.1	0.3	1	2.3	3.9	15.4	2.4	0.9	26.3	
Ajial de Quiles [INIA]	-	0	0.2	0.7	3.5	27.6	0.4	0	32.4	
Combarbalá [C.del Sur]	0	0	0.7	1.1	3.9	10.4	0	0	16.1	
Canela	0	0	0	0.4	2.3	13.3	0.4	0	16.4	
Huintil	0	0	0.1	2.9	2.7	17.3	0.5	0	23.5	
Huentelauquen [INIA]	0	1.3	0.2	3.2	3.4	15.2	0.8	0	24.1	
Mincha Sur	0	0.2	0	2	5.3	19.4	2.2	0.8	29.9	
Illapel	0	0	0.1	1.2	2.2	15.3	2.2	0.2	21.2	
Salamanca [Chillepin]	0	0	0	0.8	16.4	11.2	0.1	0	28.5	
Tilama	0	0	0	1.7	3.1	29.7	5.5	0	40	
Quillimarí [INIA]	0	0.7	1.2	2.8	2	31.1	9.1	3.2	50.1	
Pichidanguí	0.2	0.5	2	5.6	3.4	30.6	6.7	(2)0.8	49.8	



**Tabla P1.** Precipitaciones mensuales y acumuladas durante el año 2019. Fuente: CEAZA-Met e INIA.

**Figura P1.** Precipitación acumulada anual del 2019. Fuente: CEAZA-Met, INIA, DMC y DGA.

EMA climatológica (1981-2010)	Fuente	Normal a la fecha	EMA	Fuente	Hasta agosto de 2019	Superávit o déficit
Trapiche	DGA	46.9	Punta Colorada	CEAZA	6.7 mm	-85.7 %
La Serena DMC	DMC	81.1	La Serena	CEAZA	11.4 mm	-85.9 %
Almendral	DGA	91.2	Gabriela Mistral	CEAZA	17.8 mm	-79.1 %
La Serena + Almendral		85.1				
Vicuña	DGA	98.3	Vicuña	CEAZA	3.8 mm	-96.1 %
Rivadavia	DGA	98.0	Rivadavia	CEAZA	5.3 mm	-94.6 %
Pisco Elqui DMC	DGA	110.9	Pisco Elqui	CEAZA	13.4 mm	-87.9 %
La Laguna Embalse	DGA	146.6	La Laguna	DGA	62.0 mm	-57.7 %
<b>Provincia de Elqui</b>			<b>Promedio</b>			<b>-83.9 %</b>
Peña Blanca	DGA	143.9	Peña Blanca	CEAZA	26.3 mm	-81.1 %
La Placilla	DGA	193.6	Ajjal de Quiles	INIA	32.4 mm	-81.9 %
Peña Blanca + La Placilla		178.7				
La Torre	DGA	114.1	Algarrobo Bajo	INIA	17.8 mm	-84.5 %
Punitaqui	DGA	151.8	La Polvareda	CEAZA	10.7 mm	-93.6 %
Punitaqui + La Placilla		167.9				
Punitaqui + La Torre		128.8	Camarico	INIA	19.2 mm	-85.2 %
Ovalle	DGA	100.4	Ovalle (Talhuén)	CEAZA	13.4 mm	-86.9 %
Recoleta Embalse	DGA	103.6	Recoleta	DGA	8.0 mm	-92.3 %
Paloma Embalse	DGA	129.4	Monte Patria	DMC	10.5 mm	-91.9 %
El Tomé	DGA	155.1	El Palqui	INIA	13.2 mm	-91.5 %
Pichasca	DGA	123.1	Pichasca	CEAZA	12.1 mm	-90.2 %
Cogotí 18	DGA	170.3	Cogotí 18	DGA	17.4 mm	-89.8 %
Combarbalá	DGA	195.9	Combarbalá	CEAZA	16.1 mm	-91.8 %
Rapel	DGA	166.3	Rapel	CEAZA	19.3 mm	-88.4 %
Carén	DGA	183.3	Chaguaral	INIA	20.0 mm	-89.1 %
Río Hurtado	DGA	136.4	Hurtado (Lavaderos)	CEAZA	15.0 mm	-89.0 %
<b>Provincia de Limarí</b>			<b>Promedio</b>			<b>-88.5 %</b>
Los Vilos DMC	DGA	230.9	Los Vilos	DGA	34.5 mm	-85.1 %
Quilimarí	DGA	257.3	Quilimarí	INIA	47.1 mm	-81.8 %
Mincha Norte	DGA	166.0	Mincha Sur	CEAZA	29.8 mm	-82.0 %
La Canela DMC	DGA	151.9	Canela	CEAZA	16.4 mm	-89.2 %
Illapel	DGA	165.7	Illapel	CEAZA	21.2 mm	-87.2 %
Culimbo Embalse	DGA	228.4	Tilama	CEAZA	40.0 mm	-84.1 %
Quelón	DGA	279.7				
Culimbo + Quelón		250.9				
Huintil	DGA	201.1	Huintil	CEAZA	23.5 mm	-88.3 %
Salamanca	DGA	228.4	Salamanca	DGA	22.9 mm	-90.0 %
Coirón	DGA	291.2	Coirón	DGA	26.0 mm	-91.1 %
Tranquilla	DGA	245.8	Salamanca (Chillepin)	CEAZA	28.5 mm	-89.2 %
Coirón + Tranquilla		263.9				
Cuncumén	DGA	261.2	Río Choapa en Cuncumén	DGA	28.8 mm	-89.0 %
<b>Provincia de Choapa</b>			<b>Promedio</b>			<b>-87.0 %</b>
<b>Región de Coquimbo</b>			<b>Promedio</b>			<b>-86.4 %</b>

Tabla P2. Análisis estadístico de las precipitaciones acumuladas durante el año de 2019. Período climatológico base: 1981-2010.

Fuente: CEAZA-Met, DGA, DMC e INIA.

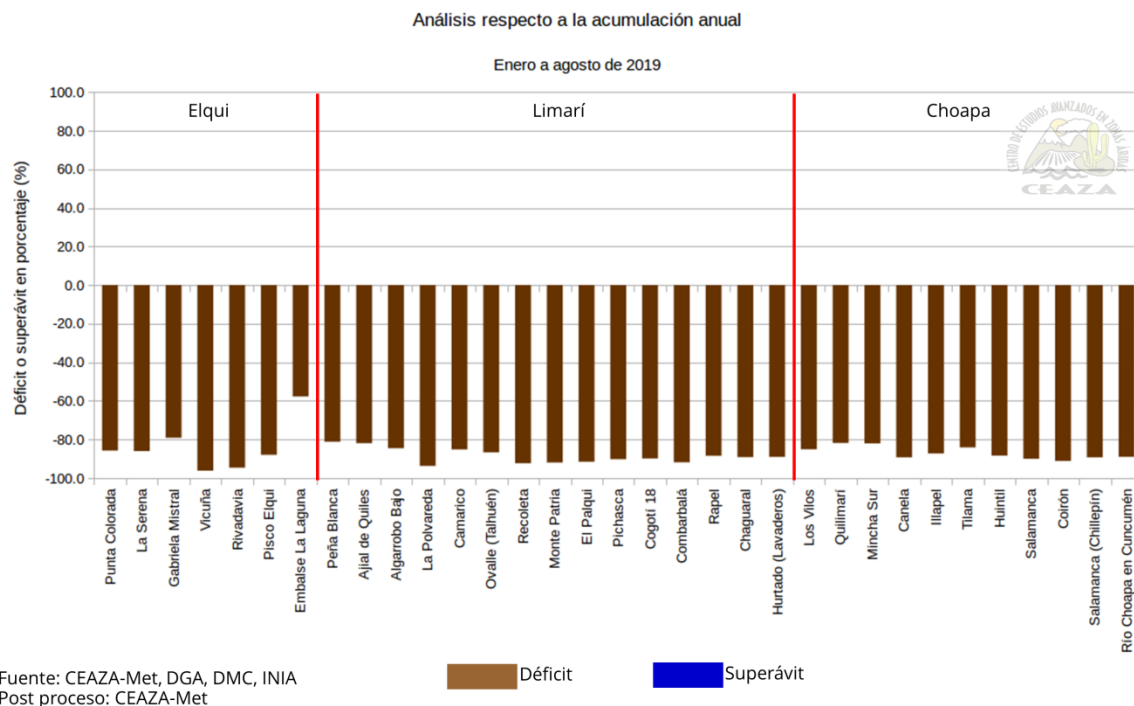
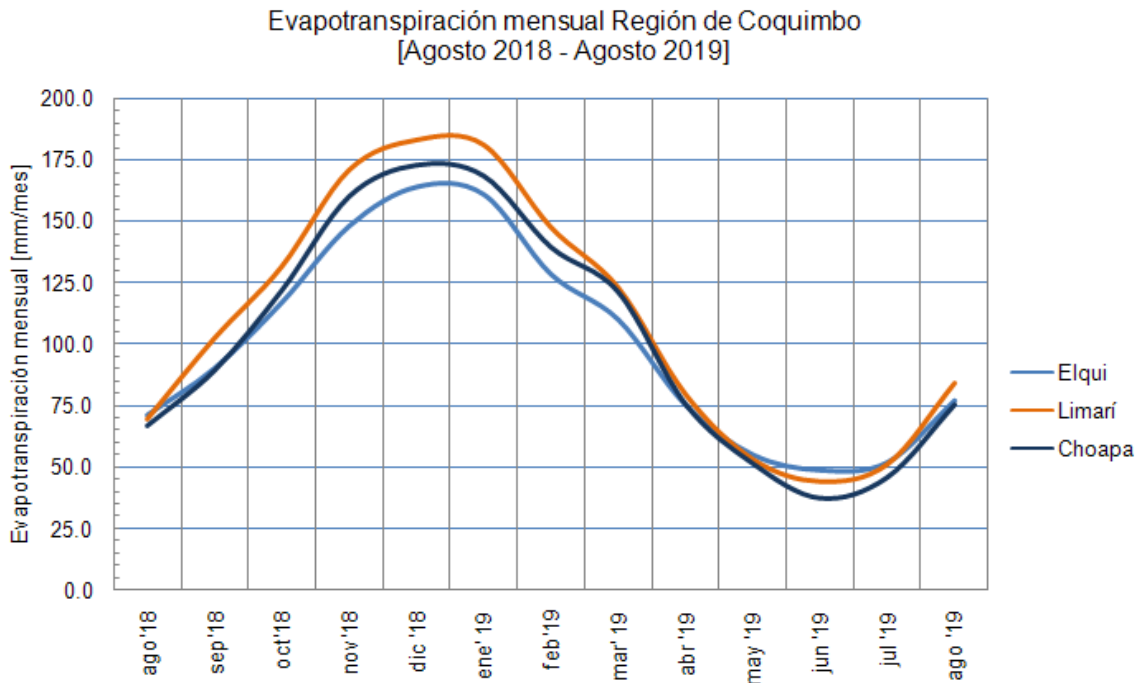


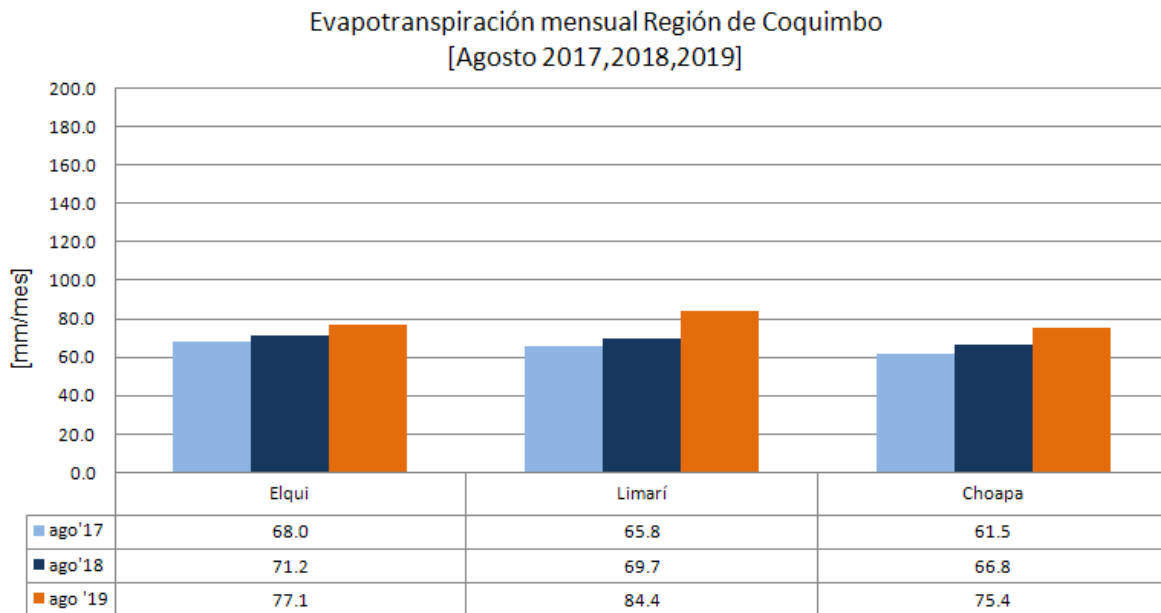
Figura P2. Análisis porcentual de las precipitaciones acumuladas durante el año 2019. Período base climatológico: 1981-2010. Fuente: CEAZA-Met, DGA, DMC e INIA.

## Evapotranspiración

La Evapotranspiración Potencial (ET<sub>0</sub>, figuras Et1 y Et2) sigue su patrón anual típico. Mantuvo en agosto valores entre 75y 84 mm/mes para las tres provincias, con valores que son mayores respecto a los últimos 2 años. Esto implicaría que la cantidad ideal de agua usada para el riego durante agosto de 2019 debió ser mayor en las tres provincias regionales.



Fuente: CEAZAmet, 2019. Estaciones usadas, **Elqui:** Romeral, G.Mistral, Vicuña, P.Elqui;  
**Limarí:** Ovalle, Rapel, El Palqui; **Choapa:** Huintil, Illapel, Salamanca



Fuente: CEAZAmet, 2019. Estaciones usadas, **Elqui:** Romeral, G.Mistral, Vicuña, P.Elqui;  
**Limarí:** Ovalle, Rapel, El Palqui; **Choapa:** Huintil, Illapel, Salamanca

**Figura Et1 y Et2.** Evolución de la evapotranspiración para los últimos 12 meses (arriba) y comparativa con igual mes del año 2017 y 2018 (abajo), obtenida a partir de estaciones CEAZA-Met.

## Horas Frío (Base 7°C) y heladas

Se puede observar que las Horas Frío entre el 1 de mayo y el 31 de agosto se encuentran más altos en las zonas en la precordillera de Elqui, en gran parte de Limarí y en algunos lugares de Choapa respecto al año pasado [tabla F1], esto debiese reflejarse en un mejor cambio de fase, de vegetativo a reproductivo, con mayor producción de flores en aquellos frutales de hoja caduca.

Como se puede observar en la tabla F2, al igual que el mes anterior, se observaron heladas en muchas estaciones de la red durante este mes, siendo extremas en Huintil y débiles a moderadas en el resto de los lugares, lo que posiblemente ha generado daños en las hortalizas.

Horas Frío Acumuladas a la fecha. Base: 7°C, Inicio: 1-Mayo		
Estación	HF Acumuladas y diferencia con el año pasado al 2019-08-31	HF Acumuladas al 2018-08-31
Vallenar [INIA]	583(+10%)	532
Cachiyuyo	271(+19%)	227
Punta de Choros	49(-27%)	67
Punta Colorada	424(-8%)	459
La Serena [El Romeral]	206(-14%)	240
La Serena [CEAZA]	48	-
La Serena [Cerro Grande]	157(-38%)	255
Rivadavia	298(+4%)	287
UCN Guayacan	36(-25%)	48
Gabriela Mistral	5850	584
Vicuña	876(-11%)	984
Pan de Azúcar	605(+9%)	558
Pisco Elqui	579(+22%)	476
Andacollo [Collowara]	400(+48%)	271
Las Cardas	444(-5%)	470
Tongoy Balsa CMET	19	-
Hurtado [Lavaderos]	417(+74%)	240
Pichasca	362(-12%)	410
Quebrada Seca	273(-10%)	303
Ovalle [Talhuén]	847(+15%)	737
Algarrobo Bajo [INIA]	677(+11%)	611
Fray Jorge Bosque [IEB]	433(-31%)	632
Fray Jorge Quebrada [IEB]	506(-6%)	541
Camarico [INIA]	1019(+10%)	927
Rapel	643(+7%)	603
El Palqui [INIA]	453(+42%)	319
Chaguaral [INIA]	490(+15%)	426
La Polvareda [INIA]	488	-
Peña Blanca	421(-13%)	484
Ajial de Quiles [INIA]	746	-
Combarbalá [C.del Sur]	335(+40%)	239
Canela	493(-7%)	530
Huintil	1342(-1%)	1349
Huentelauquen [INIA]	421(-2%)	428
Mincha Sur	688(+15%)	599
Illapel	1054(+6%)	992
Salamanca [Chillepín]	767(+13%)	677
Tilama	976(-5%)	1025
Quilimari [INIA]	807(+14%)	710
Pichidangui	64(-42%)	111

**Tabla F1.** Evolución Horas Frío obtenida a partir de estaciones CEAZA-Met.

Días con T° < 0°C registradas		
Estación	2019-08-01 Al 2019-08-31	Detalles
Vallenar [INIA]	0	
Cachiyuyo	0	
Punta de Choros	0	
Punta Colorada	0	
La Serena [El Romeral]	0	
La Serena [CEAZA]	0	
La Serena [Cerro Grande]	0	
Rivadavia	0	
UCN Guayacan	0	
Gabriela Mistral	1	2019-08-10:-0,0
Vicuña	4	2019-08-06:-0,6, 2019-08-07:-1, 2019-08-09:-1,8, 2019-08-17:-0,1
Pisco Elqui	1	2019-08-09:-0,3
Andacollo [Collowara]	0	
Las Cardas	0	
Tongoy Balsa CMET	0	
Hurtado [Lavaderos]	1	2019-08-09:-0,4
Pichasca	1	2019-08-09:-0,0
Quebrada Seca	0	
Ovalle [Talhuén]	4	2019-08-07:-0,0, 2019-08-09:-0,7, 2019-08-11:-0,3, 2019-08-12:-0,4
Algarrobo Bajo [INIA]	3	2019-08-09:-0,2, 2019-08-10:-0,8, 2019-08-12:-1,2
Camarico [INIA]	4	2019-08-02:-1,3, 2019-08-09:-0,9, 2019-08-10:-1,2, 2019-08-12:-1,5
Rapel	2	2019-08-07:-0,7, 2019-08-09:-2,2
El Palqui [INIA]	0	
Chaguaral [INIA]	1	2019-08-09:-0,7
La Polvareda [INIA]	0	
Peña Blanca	0	
Ajial de Quiles [INIA]	1	2019-08-09:-0,3
Combarbalá [C.del Sur]	0	
Canela	0	
Huintil	10	2019-08-02:-1,9, 2019-08-05:-2,1, 2019-08-08:-0,7, 2019-08-09:-3,9, 2019-08-10:-3,3, 2019-08-11:-0,8, 2019-08-12:-5,4, 2019-08-13:-0,6, 2019-08-17:-0,5, 2019-08-19:-0,3
Huentelauquen [INIA]	0	
Mincha Sur	3	2019-08-08:-0,3, 2019-08-09:-0,7, 2019-08-10:-0,5
Illapel	4	2019-08-02:-1, 2019-08-09:-2, 2019-08-10:-2, 2019-08-12:-1,7
Salamanca [Chillepín]	3	2019-08-06:-0,5, 2019-08-08:-0, 2019-08-09:-3,8
Tilama	5	2019-08-02:-1, 2019-08-08:-0, 2019-08-09:-2,6, 2019-08-10:-1,3, 2019-08-12:-1,5
Quilimari [INIA]	4	2019-08-03:-1, 2019-08-04:-0,5, 2019-08-08:-0,8, 2019-08-13:-0,2

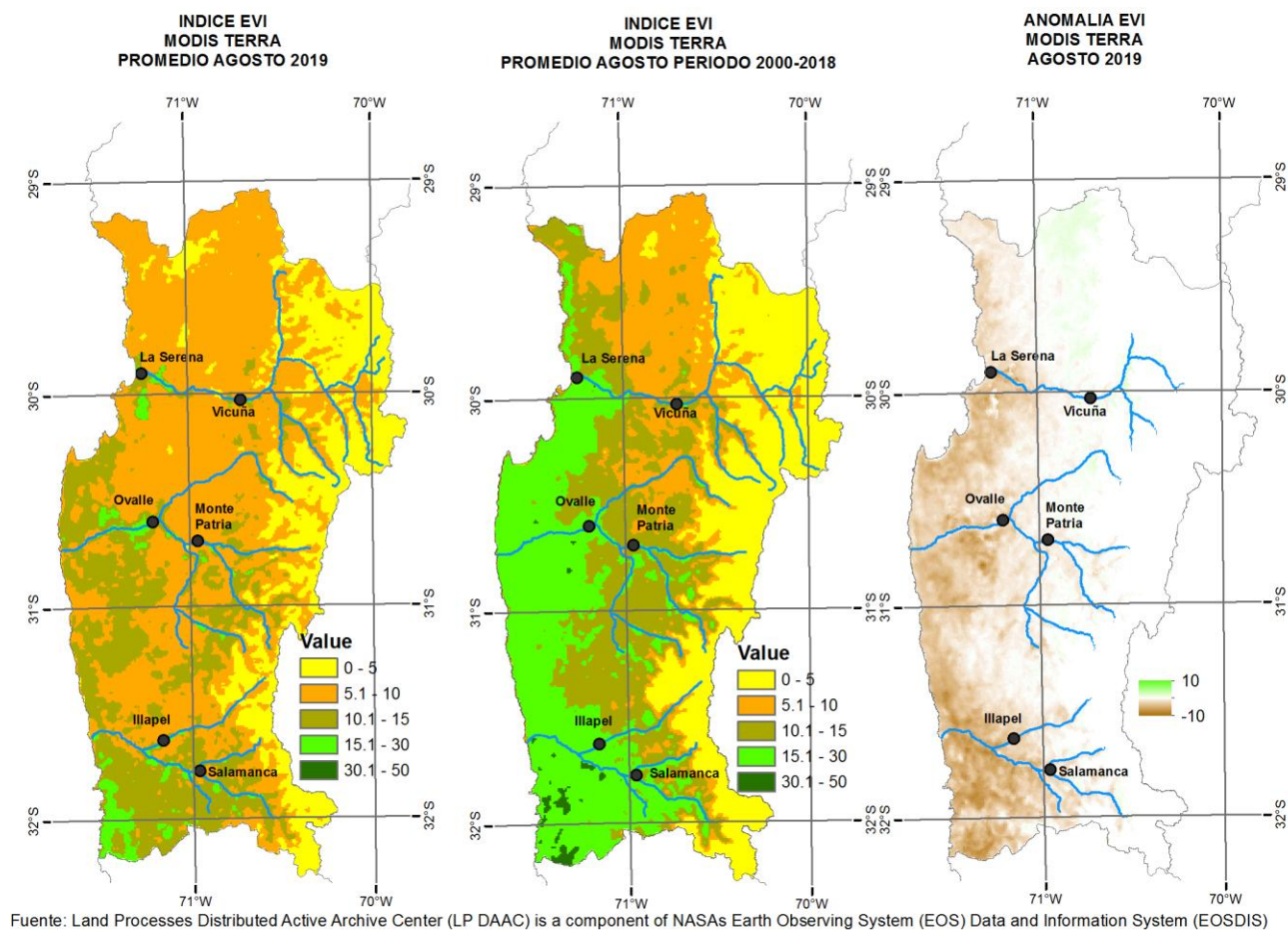
**Tabla F2.** Registro de Heladas obtenida a partir de estaciones CEAZA-Met.

## Estado de la vegetación EVI

El índice de vegetación EVI muestra que durante agosto de 2019 la vegetación estuvo en promedio con anomalías negativas en toda la región de Coquimbo. Esto estaría relacionado mayormente con las escasas precipitaciones que se han registrado en toda la región durante este invierno.

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

- Elqui presentó valores negativos en toda la provincia excepto parte del secano norte.
- Limarí presentó valores negativos en toda la provincia.
- Choapa presentó valores negativos 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 2000-2018 (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. Las condiciones de temperatura que se tuvo en el mes de agosto están haciendo que esta temporada sea una muy buena en términos de potencial productivo para esta especie frutal. 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 arañitas 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 fue muy buena en cantidad y calidad se espera una mejor sincronización entre la flor pistilada femenina y la flor masculina (amentos) lo que augura alto porcentaje de cuaja y de potencial de rendimiento.
- 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 arañitas, 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 a 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 oidio 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.) Como la temporada de invierno prácticamente no llovió, existe la gran posibilidad de ataque temprano y de alta presencia de plagas como ácaros, arañas, trips y pulgones. Iniciar programas de control preventivo con yema algodonosa a brote de 5 cm.
- c.) Ultimo 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.) Ultimo 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 acaros y afidos de la yema para prevenir oidio.
- e.) Iniciar desbrotes tempranos y despuntes en podas en cargadores.

## Cobertura de nieve

El mes de Agosto de 2019 presenta el siguiente resumen estadístico en relación a la cobertura nival:

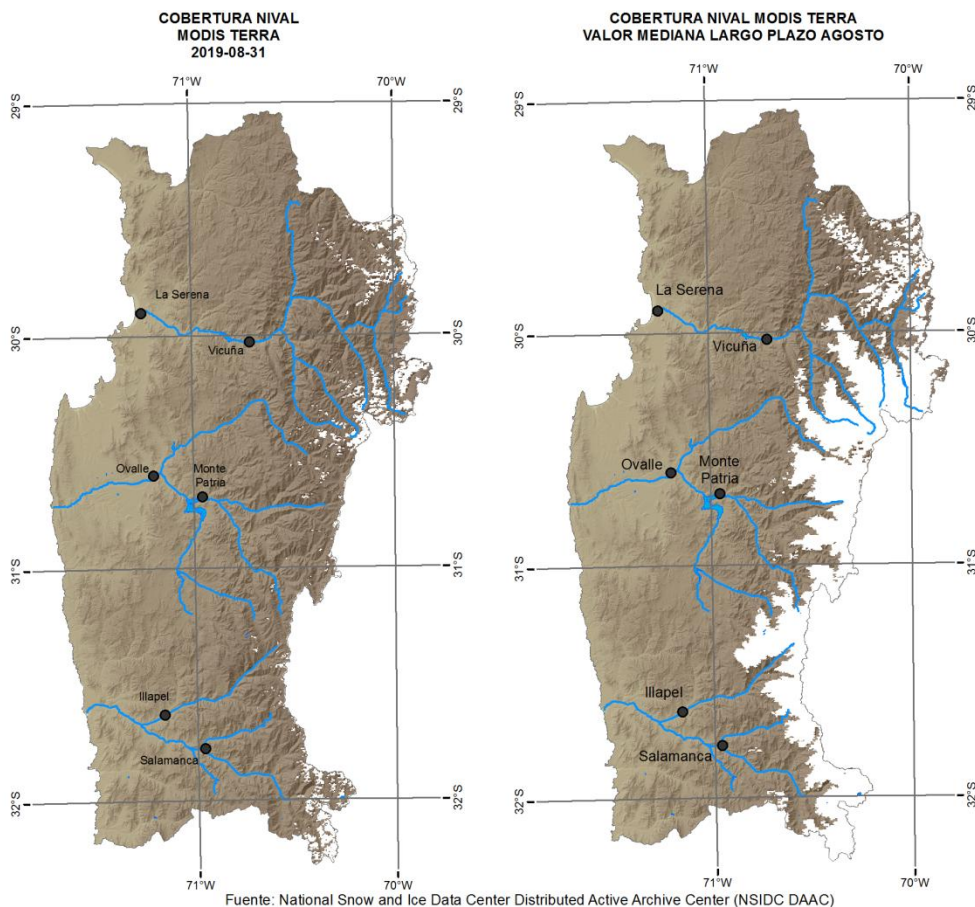
Las tres provincias de Elqui, Limarí y Choapa terminan el respectivo mes con valores de cobertura cercanos al 15% equivalentes a unos 2.500km<sup>2</sup> aproximadamente los cuales representan al 5 % de la superficie total de la Región de Coquimbo, ubicados preferentemente sobre la cota de los 3.800 metros sobre nivel del mar.

En relación a la tendencia a un año normal a la fecha esta registra un déficit a su magnitud histórica de cobertura a nivel regional como se observa en gráfico adjunto[figuraN1].

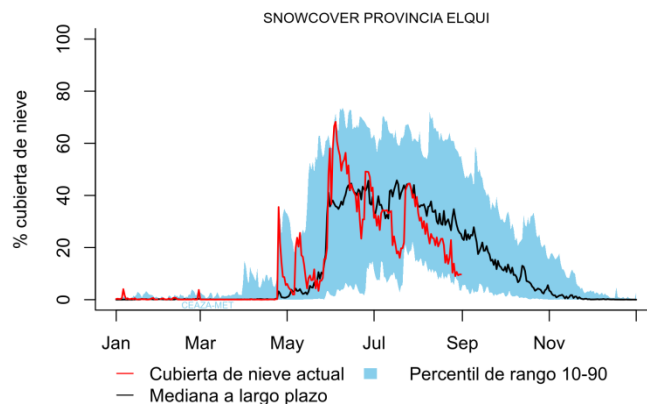
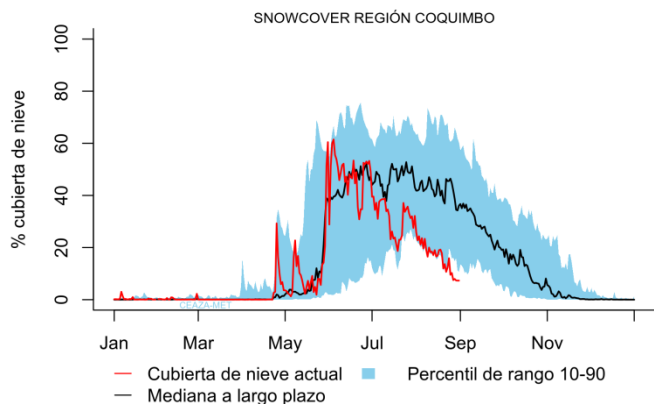
En relación a la climatología del mes de agosto se registra un déficit de cobertura de nieve a nivel regional (figura N2), siendo algo extremo en las provincias de Limarí y de Choapa (figuras N3 y N4).

La provincia de Elqui presenta un déficit de un 45%, la provincia de Limarí presenta un déficit de un 86%, siendo el mayor déficit regional, por su parte la provincia de Choapa presenta un déficit de un 68%, lo que representa al menor valor para un mes de agosto desde que comenzaron los registros satelitales hace 17 años (tabla N1).

En términos anuales el 2018 y lo que va del 2019 han sido 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.

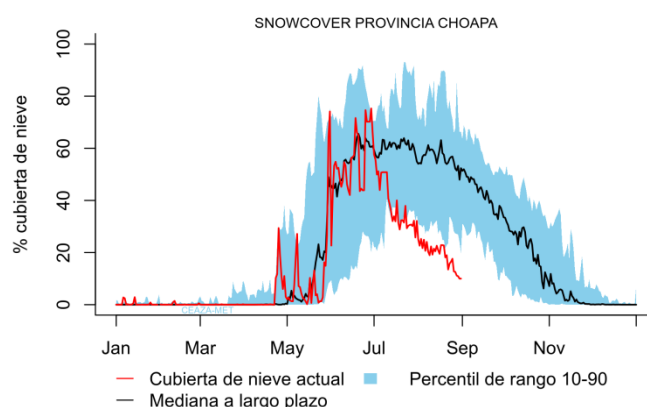
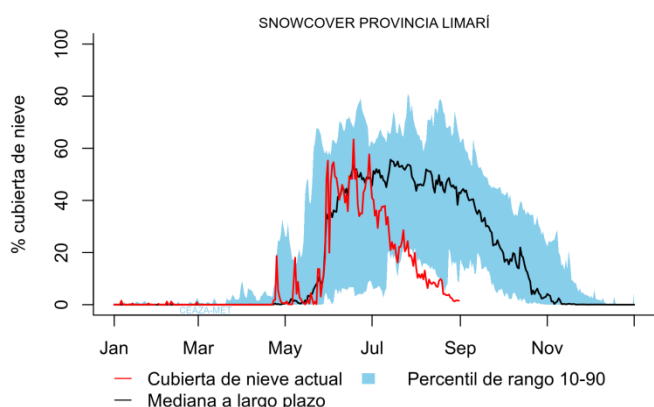


**Figura N1.** Mapa de la cobertura de nieve el último día del mes actual (izquierda) y el mapa con las medianas del mes del período 2002-2018 (derecha)



**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 (2002-2018)	Fuente	Media climática Agosto	Media mensual Agosto 2019	Superávit o déficit
Cordillera Coquimbo	MODIS	7120.9	2483.0 Km <sup>2</sup>	-65.1 %
Cordillera Elqui	MODIS	2933.5	1612.0 Km <sup>2</sup>	-45.0 %
Cordillera Limarí	MODIS	2303.3	322.1 Km <sup>2</sup>	-86.0 %
Cordillera Choapa	MODIS	1884.2	599.7 Km <sup>2</sup>	-68.2 %

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

Comuna	Lugar	Elevación (m)	Evento 1: 28-31 mayo		Evento 2: 28-30 junio		Evento 3: 21 julio	
			Altura de nieve (cm)	Tipo precipitación	Altura de nieve (cm)	Tipo precipitación	Altura de nieve (cm)	Tipo precipitación
Vicuña	Tenencia Juntas del Toro	2097	< 3	nieve	0	nieve	0	-
	Embalse la Laguna	3111	20.1	nieve	29.2	nieve	9.8	nieve
Paihuano	Cochiguaz	1721	0	lluvia	0	-	0	-
	El Colorado	1719	0	lluvia	0	-	0	-
	El Empedrado	1863	< 3	nieve	0	-	0	-
	Horcon	1487	0	lluvia	0	-	0	-
	Alcohuaz	1752	< 3	nieve	0	-	0	-
	Estero Derecho	1900	4	nieve	0	-	0	-
Río Hurtado	Escuela Las Breas	1718	< 3	nieve	0	-	0	-
Montepatria	Mina Los Pingos	1925	< 3	nieve	< 3	nieve	0	-
	Las Ramadas	1391	0	lluvia	< 3	nieve	0	-

**Tabla N2:** Datos de mediciones de ciencia ciudadana de precipitación [Muestras tomadas por: JV Río Elqui, Tenencia Carabineros Junta del Toro, Comunidad Indígena Canihuante, Comunidad Agrícola Estancia Estero Derecho, Ana Muñiz, Juan Carlos Silva, Escuela Las Breas, Carmen Cortes, Miguel Díaz/ Alberto Araya]

### Estado de caudales

Los resultados del análisis hidrológico de la temporada 2018/2019 indican que las tres cuencas se encontraron con valores mensuales entre 0.78 y 4.69m<sup>3</sup>/s, los cuales, en términos relativos a sus históricos mensuales, se encuentran entre el 32% y 69%. Así, en términos de lo que va de la temporada (abril'19 – agosto'19) **se presentan los caudales bajo lo normal en las 3 cuencas de la región.**

En términos anuales, en la figura C2 se puede apreciar que, en promedio, los caudales observados en la región durante el período 2015-2016-2017 fueron los más altos desde finales de 2008 y en este momento debido a las escasas precipitaciones del 2018 y del 2019 los caudales están bajos, además, debido a la poca acumulación de nieve (y precipitaciones) durante los últimos 2 años pasados se espera que continúen los caudales bajos durante los próximos meses.

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)	4.82	5.39	5.66	5.10	4.69								5.1
		% del promedio histórico	74	79	90	75	69								
Limarí	Grande en Las Ramadas	Caudales (m <sup>3</sup> /s)	1.02	1.15	1.38	1.31	0.78								1.1
		% del promedio histórico	61	65	77	61	33								
Choapa	Choapa en Cuncumén	Caudales (m <sup>3</sup> /s)	2.12	2.22	1.95	1.59	1.64								1.9
		% del promedio histórico	55	63	46	36	32								

Tabla C1. Caudales año hidrológico 2018-19 vs Histórico

### Caudales Elqui/Limarí/Choapa [2000 a la fecha]

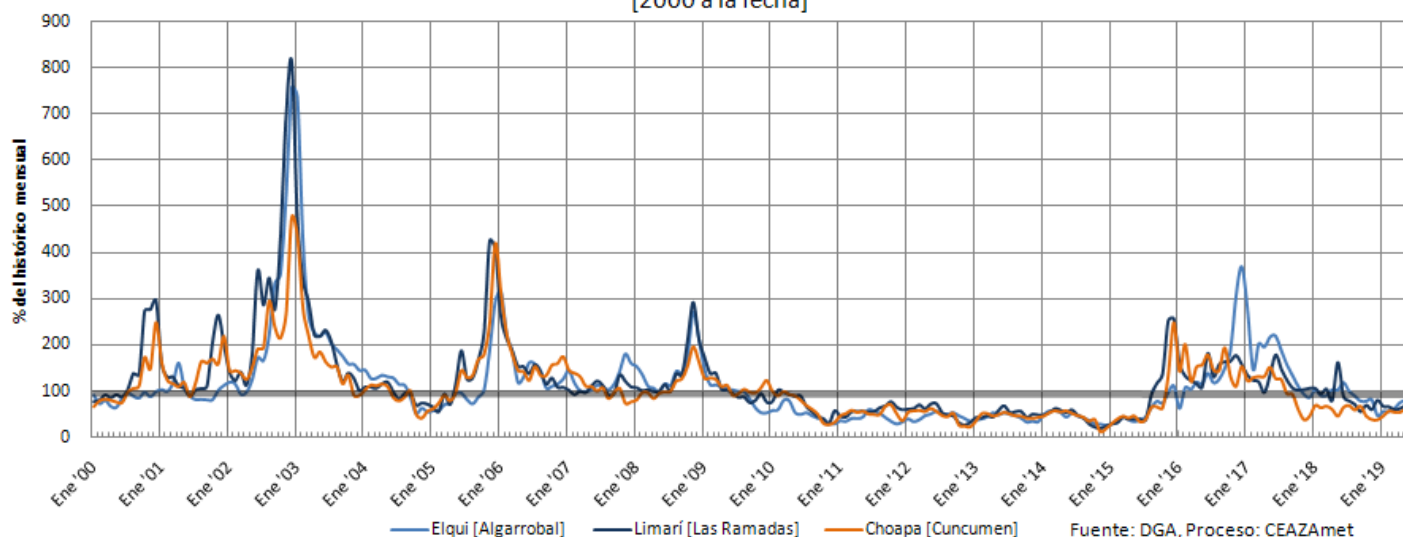


Figura C2. Evolución de los caudales como porcentaje del histórico mensual por cuenca, desde enero del 2000 a la fecha.

## Estado de los embalses

La cantidad de agua contenida en los embalses regionales está entre el 41 y el 100%, 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 59% de su capacidad máxima.

Provincia	Embalse	Capacidad (Mm <sup>3</sup> )	Estado Actual	
			(Mm <sup>3</sup> )	(%)
Elqui	La Laguna	38.2	38.09	100%
	Puclaro	209	184.17	88%
Limarí	Recoleta	86	70.06	81%
	La Paloma	750	444.80	59%
	Cogotí	156.5	64.73	48%
Choapa	Culimo	10	5.40	54%
	Corrales	50	20.36	41%
	El Bato	25.5	13.79	54%

**Tabla E1.** Volumen embalsado en los principales embalses de la región (fuente: DGA)

En términos de la falta de recurso hídrico que vivió la zona hasta el 2016, sus embalses se han recuperado hasta llegar a un **64% de la capacidad total regional** (fig. E1).

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

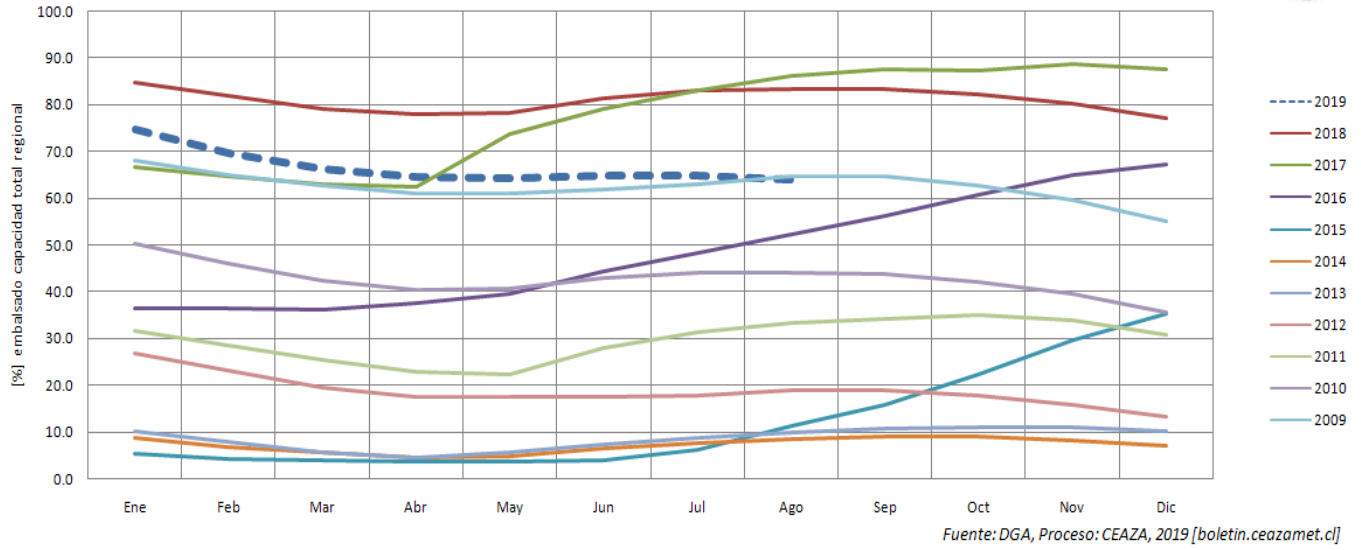
- Elqui actualmente mantiene su embalse de cabecera (La Laguna) lleno y con un 88% en el embalse Puclaro, cabe destacar que se ha mantenido así durante los últimos 3 años.
- Limarí tiene casi toda su capacidad de embalse en La Paloma y actualmente tiene un 59%, sin embargo se puede apreciar que entre el máximo del año 2018 y el mes actual ya perdió el 20% de su máximo de embalse.
- En Choapa presentan valores similares a los observados en 2009 (fig. E2), esto es principalmente porque los embalses de esta última provincia tienen un menor volumen máximo respecto a las otras dos provincias y por lo tanto es más fácil que se llenen y se vacíen en periodos más cortos y es usual que pierda hasta un 40% de su máxima capacidad en un año.

Es importante no olvidar que sólo hace 4 inviernos atrás el agua embalsada en la Región de Coquimbo estaba bajo el 10% y que el 2019 es un año donde ha precipitado muy poco por lo que es importante la gestión cautelosa del recurso.

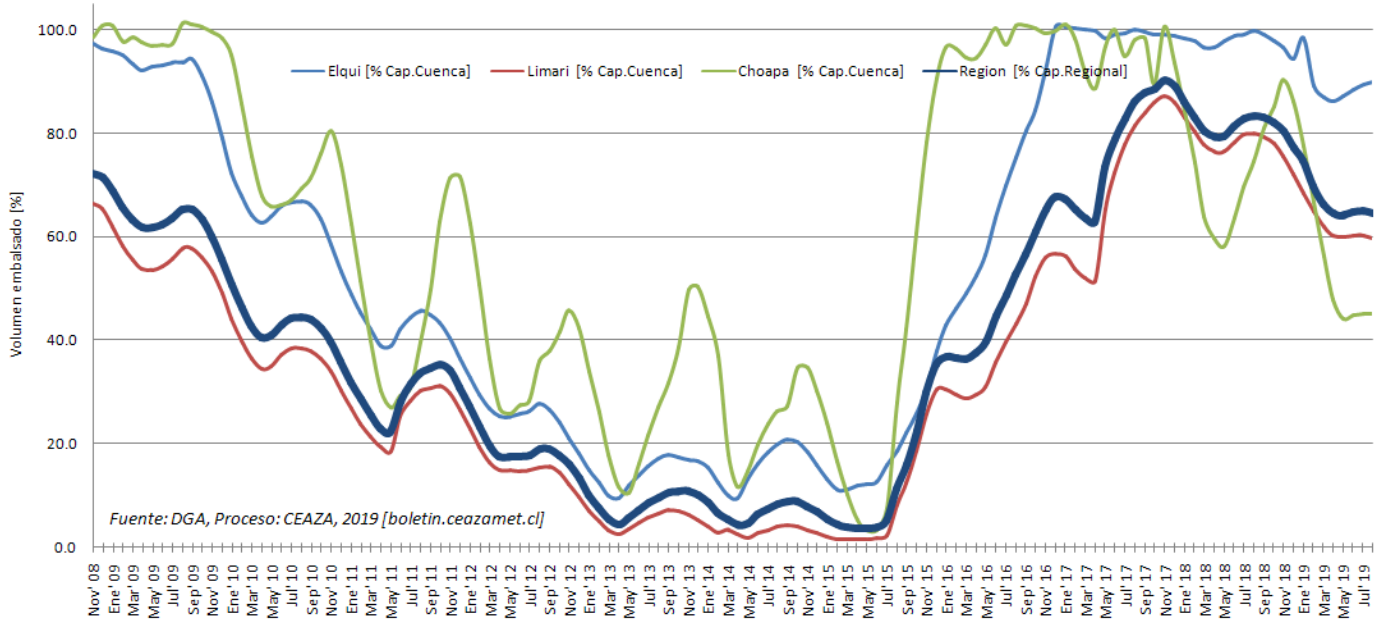


### Volumen embalsado Región de Coquimbo

2009 - 2019



### Evolución de los embalses por cuenca y total regional [Noviembre 2008 - Agosto 2019]



**Figura E1 y E2.** Volumen contenido en los principales embalses de la región como porcentaje del total regional (arriba); comparativa interanual del volumen mensual embalsado regional y por cuenca del período 2009-2019 (abajo).

## Conclusiones

Los datos observados por organismos internacionales indican que el fenómeno de El Niño ha finalizado y que la situación actual es de una fase Neutra.

En el trimestre SON'19 las temperaturas en la costa estarían en torno a lo normal, en el interior las mínimas estarían entre lo normal a bajo lo normal y las máximas sobre lo normal, finalmente la cordillera de la Región de Coquimbo tendrá temperaturas sobre lo normal. En cuanto a las precipitaciones para este trimestre se esperan que estén entre lo normal a bajo lo normal, manteniéndose los déficit en los totales anuales.

La TSM en el sector costero de la Región estuvo en torno a lo normal, situación que continuaría durante el trimestre SON'19.

Durante el mes de agosto no se han observado eventos de precipitaciones, a excepción de algunas lloviznas.

Las escasas lluvias han permitido que este mes finalice con un déficit regional del 86,4%. Limarí es la que tiene el mayor déficit de las tres provincias, con un 88,4%, mientras que Vicuña es el lugar que presenta el mayor déficit, con 96,1%.

Se ha observado una mayor acumulación de horas frío respecto al año anterior en varios sectores, lo que repercutiría positivamente en la productividad de los árboles caducos, no así en los valles más cercanos a la costa, que han acumulado menos horas frío respecto del año pasado, sin embargo las heladas moderadas a extremas registradas en distintos lugares de la Región probablemente habrían generado daños en las hortalizas.

Durante la temporada hidrológica que inició en abril'19 los caudales en las tres cuencas regionales se encuentran bajo lo normal. Además debido a la poca acumulación de precipitaciones durante el invierno pasado y el actual 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 65% de su capacidad máxima, carga que va de mayor a menor entre el norte y 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.



**PROMMRA**  
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, 2019

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.

**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.

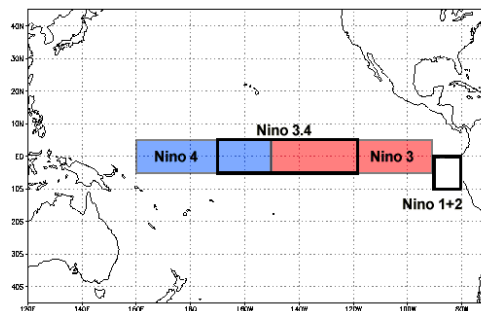
**La Niña:** Fenómeno de interacción océano-atmósfera que corresponde a la fase fría del ENOS, con un índice ONI menor o igual a  $-0,5^{\circ}\text{C}$  por un período de 5 trimestres consecutivos en la zona Niño 3.4, produciéndose una disminución de las precipitaciones, temperaturas más bajas de lo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



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 (OutgoingLongwaveRadiation), 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 (AdvancedVery High ResolutionRadiometer, AVHRR), que está a bordo de un satélite de órbita polar de la NOAA.

**Período Neutro:** Lapso 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 del promedio histórico, lo que provoca un desbalance hídrico.

**SOI:** Es el Índice de Oscilación del Sur (SouthernOscillationIndex), 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.

**Clima de estepa con nubosidad abundante:** ocupa las planicies litorales y su influencia se hace sentir hacia el interior, adonde penetra hasta 40 km por los valles y quebradas. Se caracteriza por presentar niveles elevados de humedad y nubosidad, productos de la cercanía del mar. Las temperaturas son muy moderadas y no presentan grandes contrastes térmicos diarios (Romero et al. 1988, Sánchez & Morales 1993).

**Clima de estepa templado-marginal:** se caracteriza por la presencia de una atmósfera más bien seca y con poca nubosidad. En comparación con la costa, la temperatura y la oscilación térmica son mayores. Esta zona climática se presenta por sobre los 800 msnm; su influencia se hace sentir hasta las primeras altitudes de la alta montaña (Romero et al. 1988)

**Clima de tundra por efecto de la altura:** predomina sobre los 3.000 msnm. Sus principales características están dadas por fuertes vientos, elevada radiación solar y mayor precipitación invernal, particularmente nival.

## **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.

Hasta la fecha los voluntarios de Vecinos de las Nieves han registrado tres eventos débiles de precipitación sólida (nieve), reportando alturas menores a 3 cm en zonas bajo los 2000 msnm, y no han superado los 30 cm en el embalse La Laguna (punto de monitoreo de mayor altitud).