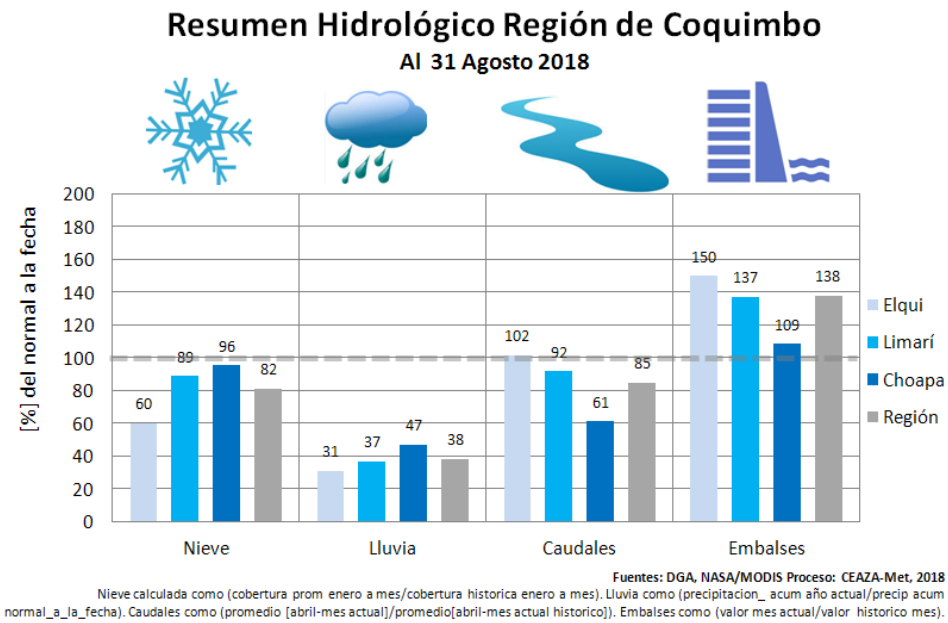
Boletín Climático CEAZA

Región de Coquimbo

Septiembre 2018

Financia:

Resumen Ejecutivo



El estado actual del sistema hidrológico de la Región de Coquimbo se encuentra en una mejor situación que en los últimos años en términos de los embalses, en cambio las precipitaciones (nieve y lluvia) han estado entre bajo lo normal hasta fines de agosto de 2018. Los caudales están normales en el Elqui y Limarí y bajos en Choapa.

Durante el último año los embalses mostraron una recuperación sustancial, llegando en la provincia del Elqui a un 150% embalsado del promedio histórico, Limarí aun 137% y Choapa a un 109% del promedio histórico de agosto.

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 continuamos en una fase Neutra.

El trimestre JAS'18 será un trimestre con características Neutrales (69%), pudiendo cambiar este estado a El Niño en el trimestre ASO'18 (51%) o el siguiente SON'18 (62%) y probablemente se mantendría en ese estado hasta otoño del 2019.

Según las condiciones proyectadas para el siguiente trimestre en lo que respecta a los caudales, el sistema hidrológico comenzaría a mostrar un comportamiento bajo lo normal en las 3 provincias de la región.

Según los modelos climáticos durante el trimestre SON'18 las precipitaciones estarían normales o bajo lo normal. Por su parte las temperaturas medias estarían entre lo normal a bajo lo normal en la costa, temperaturas máximas sobre lo normal y temperaturas mínimas bajo lo normal en el resto de la región, no descartando la probabilidad de heladas tardías.

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 experimenta la región.

Presentación CEAZA

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

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

Presentación CEAZA-Met

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

Estructura del Boletín climático

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

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

Análisis y Proyección de El Niño/Oscilación del Sur (ENOS)

Resumen

En la zona Niño 3.4 se han observado anomalías de temperatura superficial del mar (TSM) en torno a lo normal.

Por otra parte se ha observado una disminución delos índices OLR y SOI, pudiendo tener una relación con el desarrollo de El Niño y la tendencia positiva del ONI.

El pronóstico de probabilidades del CPC/IRI muestra que el trimestre ASO'18 sería de incertidumbre, pudiendo estar asociado a un período Neutro cálido o de Niño débil.

Detalles

ONI: El Índice Oceánico de El Niño se ha mantenido estable respecto al trimestre anterior, con un valor de 0,1°C en el trimestre JJA'18. Además dentro de la variabilidad mensual la TSM ha disminuido, desde una anomalía mensual de 0,2°C en julio a 0,0°C en agosto de 2018.

SOI: El Índice de Oscilación del Sur es un índice atmosférico asociado a la presión en superficie, que ha mostrado una disminución respecto al mes anterior, variando de 0,2 en julio a -0,3 en agosto. En cuanto al diagnóstico trimestral de este índice se ha observado una disminución, desde 0,2 en el trimestre MJJ'18 a -0,1 en JJA'18.

OLR: El Índice de Radiación de Onda Larga Saliente es un índice atmosférico asociado a la nubosidad, ha mostrado un aumento respecto del mes anterior, desde 0,3 en julio a 0,4 en agosto. Sin embargo en cuanto al diagnóstico trimestral se ha observado una disminución, desde 0,8 en el trimestre MJJ'18 a 0,6 en JJA'18. [fig. ENOS 2].

Modelos climáticos: Según las simulaciones dinámicas y estadísticas, así como también el pronóstico de probabilidades, el desarrollo de El Niño se retrasaría en un trimestre respecto a lo señalado en el boletín anterior.

El trimestre JAS'18 se mantendrá en fase Neutra (69%), siendo este el último trimestre con la mayor probabilidad del estado Neutro, ya que la probabilidad de que esté presente esa fase

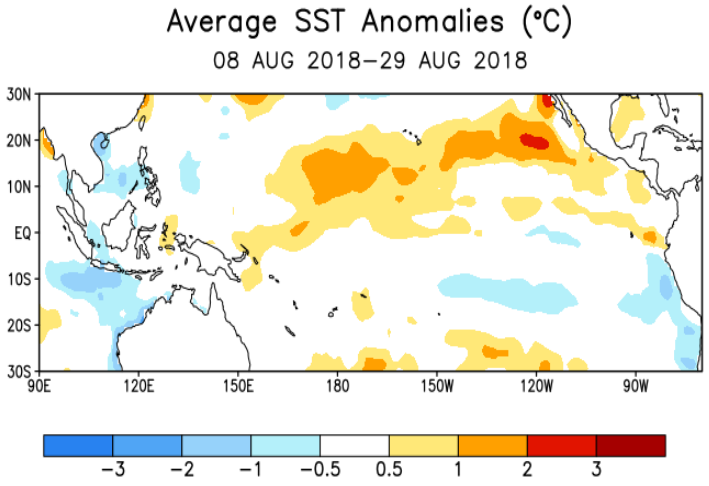


Figura ENOS1. Anomalías promedio de TSM (°C) de las últimas tres semanas del mes, calculadas respecto al periodo 1981-2010 de promedios semanales de TSM(fuente: CPC - http://www.cpc.ncep.noaa.gov/)

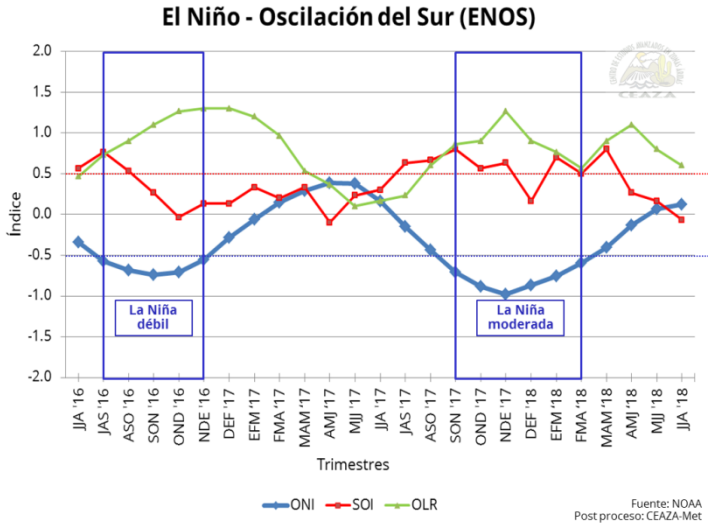


Figura ENOS2. Variación trimestral de los índices ONI, OLR y SOI (fuentes: CPC (www.cpc.ncep.noaa.gov) y NCDC (www.ncdc.noaa.gov))

comenzará a disminuir.

El trimestre ASO'18 sería un trimestre de incertidumbre, en el que existe casi la misma probabilidad de que esté presente El Niño (51%) y la fase Neutra (49%), pudiendo estar relacionado a la presencia de un período neutro cálido o de Niño débil.

Ya durante el trimestre SON'18 existe una mayor probabilidad de que el fenómeno de El Niño esté presente (62%), estando el verano del hemisferio sur bajo la presencia de El Niño (~70%), pudiendo ser un fenómeno débil a moderado. El Niño se podría extender hasta el otoño del 2019 [fig. ENOS 3 y 4].

Pronóstico de temperaturas: Se espera que para el trimestre ASO'18 la temperatura media en la costa esté en torno a lo normal, mientras que en el interior la temperatura media estaría ligeramente sobre lo normal.

Además de lo anterior se continuarían observando temperaturas mínimas más bajas de lo normal en gran parte de la región, no descartando la probabilidad de que durante los meses de septiembre y octubre se presenten algunas heladas tardías. Esta situación estaría asociada a una mayor frecuencia de altas presiones frías en el norte del mar de Ross (Antártica), el Pacífico sur y la zona sur de Chile.

Por su parte las temperaturas máximas en el interior estarían más altas de lo normal, finalmente que la zona cordillerana tendría mínimas y máximas ligeramente sobre lo normal [fig. ENOS 5], todo esto asociado a la mayor frecuencia de dorsales en altura, con temperaturas más altas de lo normal en los 500 hPa (~5.000 metros de altura) y en los 850 hPa (~1.500 metros de altura).

Pronóstico de precipitaciones: Para el trimestre SON'18 las precipitaciones en la Región de Coquimbo estarían entre lo normal y bajo lo normal [fig. ENOS 5], siendo cada vez menos probable la llegada de lluvias a pesar de la probable presencia de El Niño durante la primavera y por la proximidad del verano.

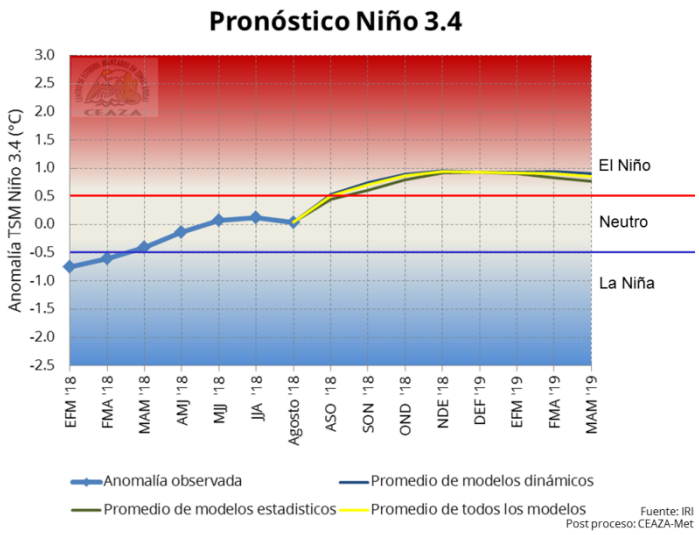


Figura ENOS3. Pronóstico ENOS de modelos dinámicos y estadísticos (fuente: IRI/CPC - http://iri.columbia.edu/, Proceso: CEAZA-Met)

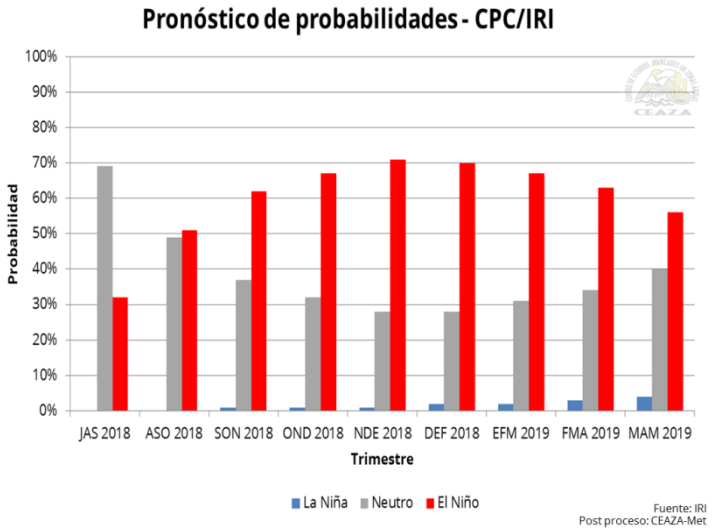
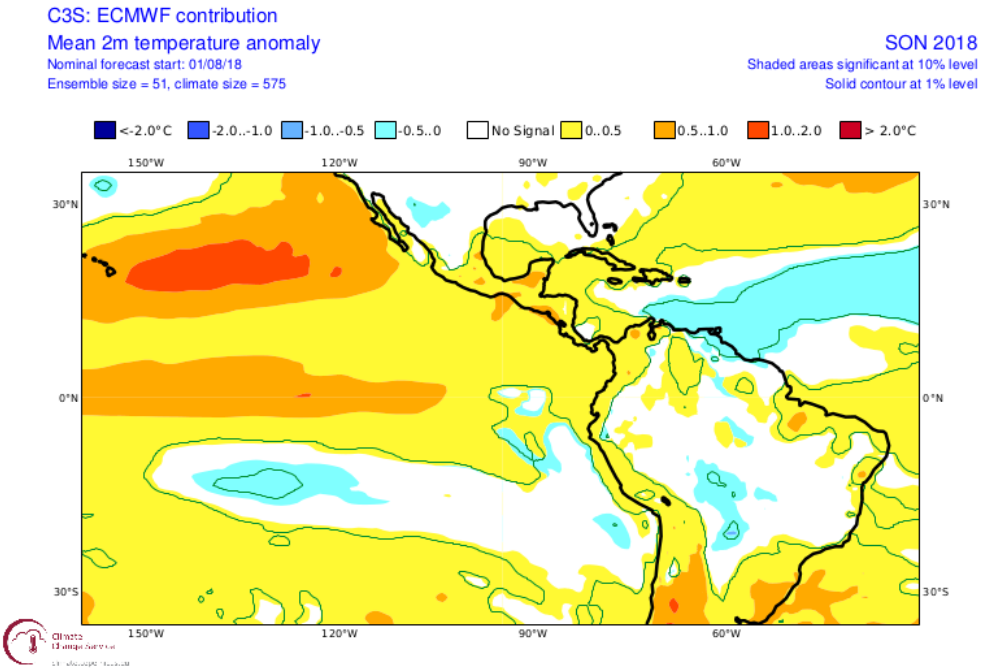


Figura ENOS4. Pronóstico de probabilidades del ENOS (fuente: IRI/CPC - http://iri.columbia.edu/, Proceso: CEAZA-Met)



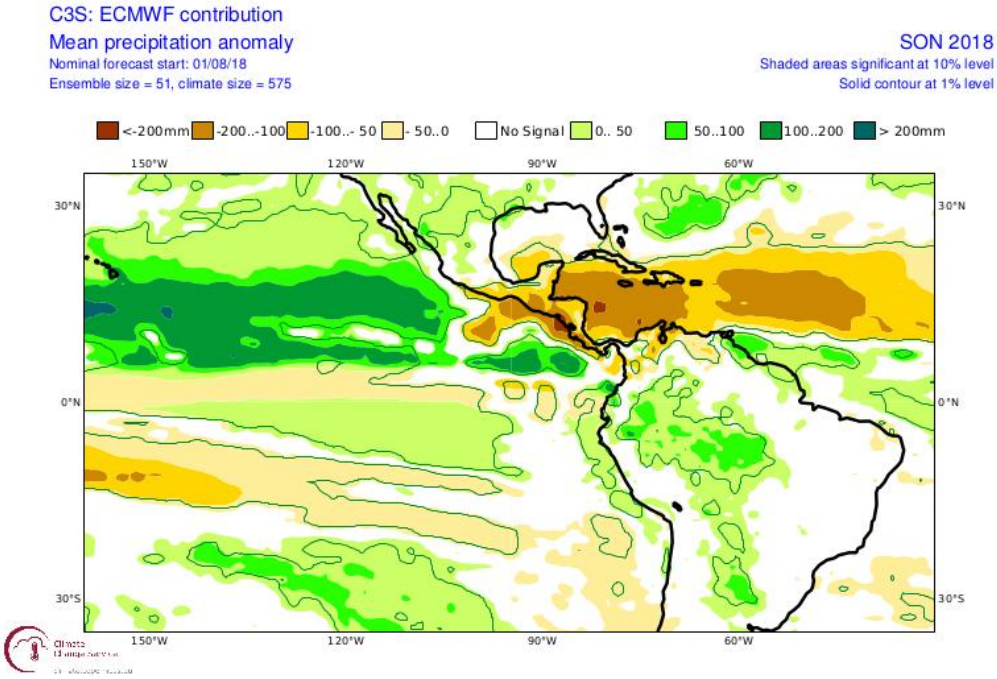
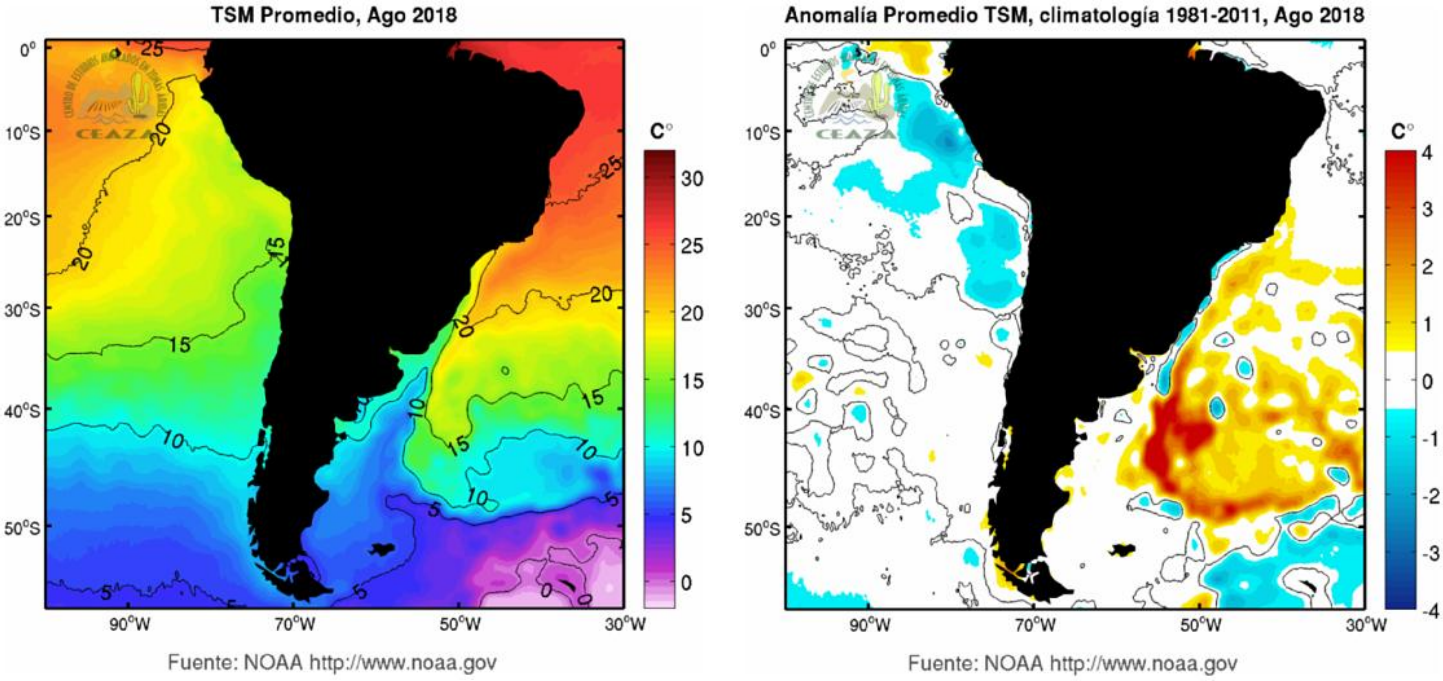


Figura ENOS5. Pronóstico de la anomalía de temperatura a 2 m (arriba) y de precipitación (abajo) para el próximo trimestre (fuente: C3S y ECMWF)

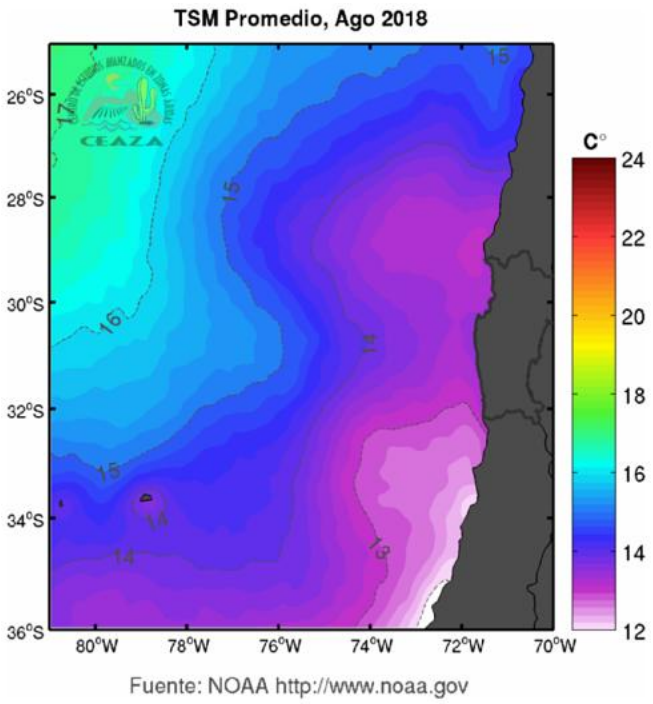
Análisis de la temperatura superficial del mar

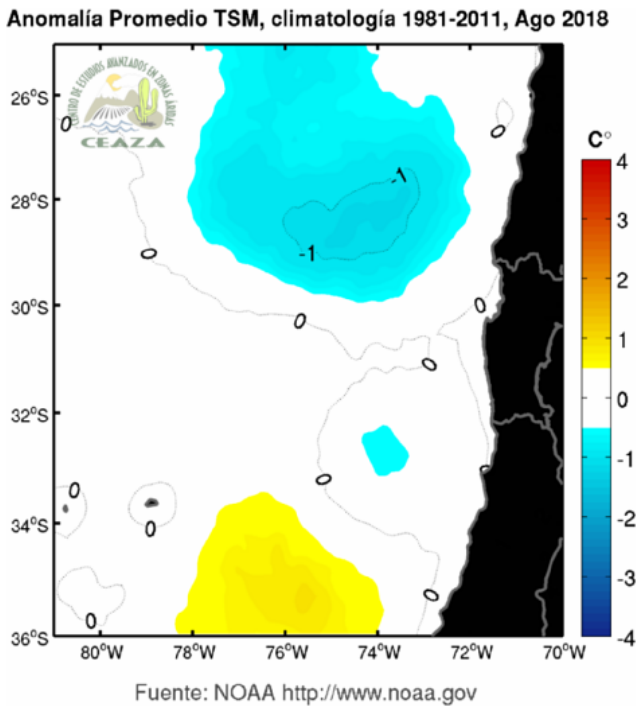
La TSM promedio en la costa pacífica de Sudamérica, principalmente entre el norte de Perú y mar afuera de la Región del Coquimbo, se observaron temperaturas entre los 14°C por el sur y los 20°C por el norte (fig. TSM1), valores que en general son bajo de lo normal para el mes de agosto (fig. TSM2), sobretodo en la costa de Perú.

Frente a las costas de la región de Coquimbo la TSM mostró valores entre a los 13,2° y 13,5°C (fig. TSM3), con anomalías de temperatura entre 0,0° y 0,2°C. Esto quiere decir que la temperatura superficial del mar en la Región de Coquimbo se encontró en torno a lo normal comparado con el promedio climatológico para el mes de agosto del período 1981-2011 (fig. TSM4).



Figuras TSM1 y TSM2.Promedios mensuales de TSM en el último mes (izquierda) y promedios mensuales de anomalías de TSM (derecha) en Sudamérica [fuente: NOAA - http://www.noaa.gov/]





Figuras TSM3 y TSM4. Promedios mensuales de TSM en el último mes (izquierda) y promedio mensual de anomalías de TSM (derecha) entre la Región de Atacama y del Maule [fuente: NOAA - http://www.noaa.gov/]

De acuerdo al pronóstico del Centro Europeo de Pronóstico de Tiempo a Mediano Plazo (ECMWF, por sus siglas en inglés), durante el trimestre ASO'18 la TSM en la Región de Coquimbo se presentaría en torno a lo normal -0,2° a 0,2°C [fig. TSM5]. Esto implicaría que las actividades acuícolas no se deberían ver afectadas por eventos especiales asociados a valores anómalos en esta variable.

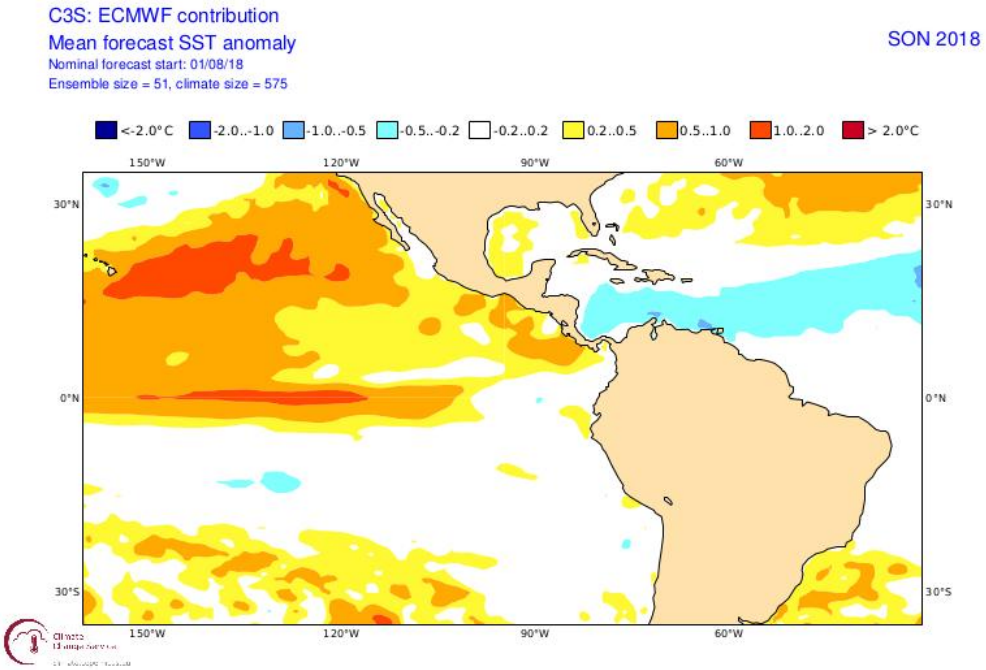


Figura TSM5. Anomalía de TSM [°C] pronosticada para el trimestre ASO'18. Los colores rojizos indican anomalías positivas y los colores azulados indican anomalías negativas (Fuente: C3S y ECMWF)

Variabilidad Térmica

Se apreció durante el mes de agosto una gran variabilidad térmica con una tendencia ligeramente positiva.

Durante este mes se observaron tres períodos cálidos, siendo los de los días 8 a 10 y 25 a 26 los más importantes, aún más, durante el día 8 en cerca de 12 lugares en la región se observaron las temperaturas máximas más altas del año 2018. La temperatura más alta del mes fue observada en Vicuña, con 35,1°C.

A la vez se observaron dos períodos fríos, entre los días 1 y 2 y el 23. Esto asociado a la llegada de aire frío del sur tras el tránsito de sistemas frontales por el país [fig. VT1].

En la figura VT2 se observa que las temperaturas mínimas promedio más altas se registraron en los cerros altos (~1.300 metros) de los valles transversales, con valores en torno a los 10°C. La zona con el valor más bajo en la región se registró en Huintil (provincia de Choapa), con una mínima promedio de 0,7°C. Finalmente en gran parte de la cordillera de Los Andes se registró un mes con temperaturas mínimas medias entre los -5° y -2°C.

En la figura VT3 se observa que las temperaturas máximas medias más altas se registraron en los valles interiores y precordillera de la provincia de Elqui, con una máxima promedio en torno a los 24°C. En cambio, la temperatura máxima promedio más baja en zonas no cordilleranas fue registrada en zonas costeras y en Peña Blanca, con una temperatura media en torno a los 13°C. Finalmente en las zonas cordilleranas las máximas estuvieron entre los 5° y 10°C en torno a los 3.500 metros de altura.

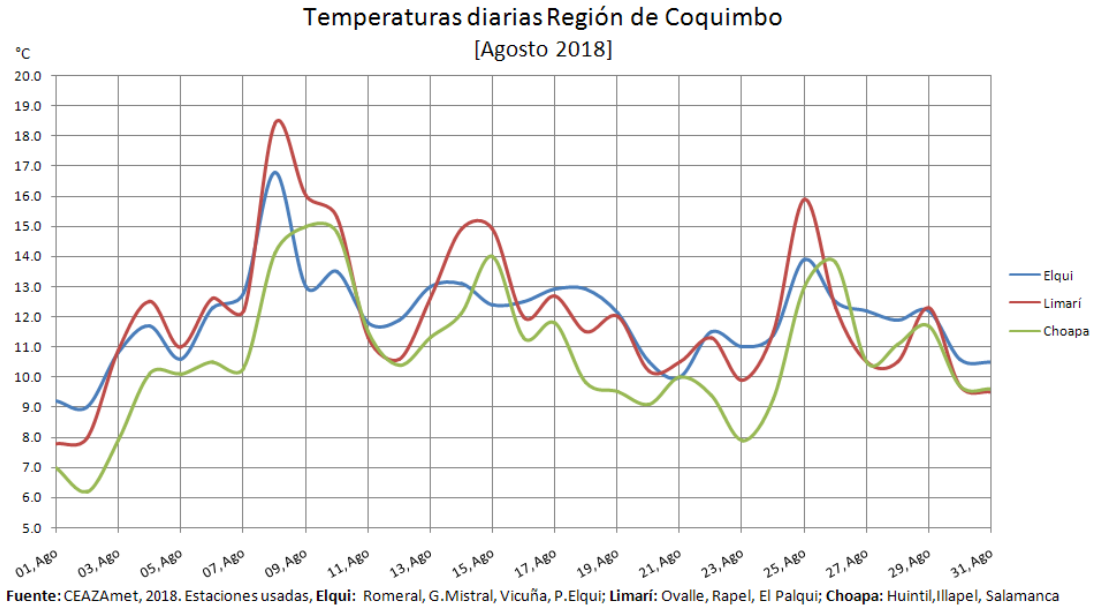
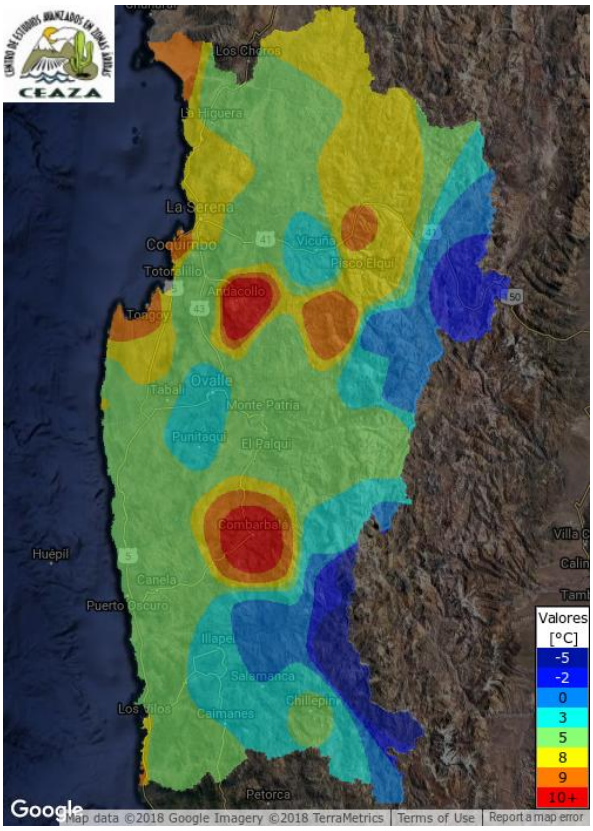
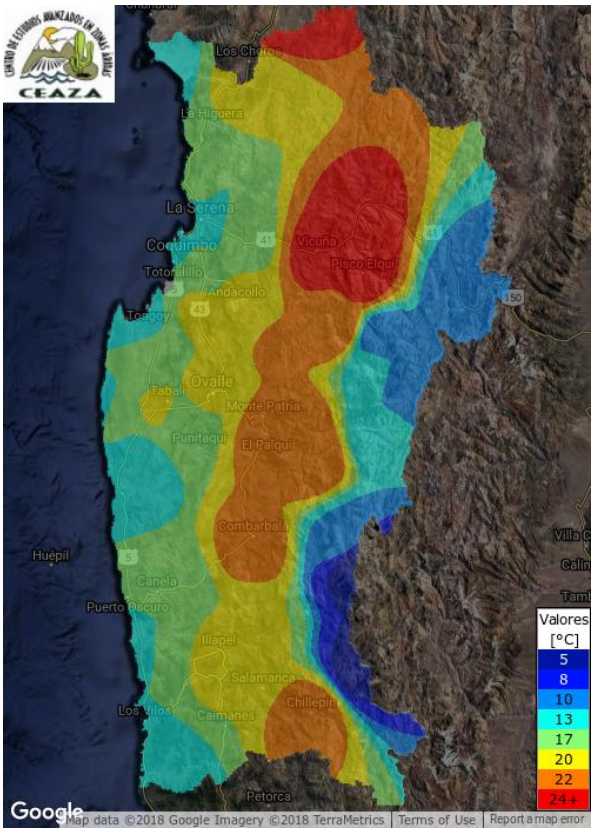


Figura VT1. Promedios diarios de temperatura [°C] a 2m en agosto 2018 obtenidos a partir de estaciones CEAZA-Met [www.ceazamet.cl].





Figuras VT2 y VT3. Promedios diarios de temperatura a 2m en agosto de 2018 obtenidos a partir de estaciones CEAZA-Met. Temperatura mínima promedio (izquierda) y temperatura máxima promedio (derecha).

Precipitaciones

Durante el mes de agosto las precipitaciones fueron principalmente observadas en la provincia de Choapa, siendo la estación meteorológica Quilimarí la que ha registrado el mayor valor mensual, con 9,8 mm, además de ser la que ha registrado el mayor total anual, con 178,3 mm [tabla P1 y figura P1].

El trimestre JJA'18 se ha presentado en general con precipitaciones en torno a lo normal, sin embargo la precordillera de Elqui y el norte de la precordillera de Limarí, así como también Ovalle, continúan con la tendencia trimestral de precipitaciones bajo lo normal [tabla P2], sin embargo dentro del año 2018 gran parte de la Región de Coquimbo presenta un registro de precipitaciones bajo lo normal, esto debido a las escasas precipitaciones observadas durante el mes de agosto [tabla P3].

Estado actual red CEAZAmet [Informe mensual]									
Estación	Ene '18	Feb '18	Mar '18	Abr '18	May '18	Jun '18	Jul '18	Ago '18	Total [mm]
Vallenar [INIA]	(2)0.3	(2)0.2	(1)1.1	1.6	6.5	12.9	4.6	3.3	**30.5**
Punta de Choros	0	0	0	0	0	15.8	0	0	**15.8**
Punta Colorada	0	0	0	0.1	0.3	14.7	1.4	0.1	**16.6**
La Serena [El Romeral]	0	0	0	(1)0	0	(1)11.1	(1)2.3	0	**13.4**
Rivadavia	0	0.3	0	0	0	10.9	0.3	0	**11.4**
Gabriela Mistral	0.4	0.1	0.7	0.7	0.8	25.9	9.7	0.4	**38.7**
Coquimbo [El Panul]	0.1	0	0.2	0.5	0.8	31.5	12.2	(2)0.4	**45.7**
Vicuña	0	0	0	0	0	31	4.2	0.1	**35.3**
Pan de Azúcar	0.4	0.1	0.6	(1)0.3	(1)1.9	36.6	13.4	0.5	**53.8**
Pisco Elqui	0	0	0	0	0	19.4	0	0	**19.4**
Andacollo [Collowara]	0	(1)0	(1)0	0	0	31	7.3	0	**38.3**
Las Cardas	0.7	0	0	0.3	0.8	31.6	19.5	0.3	**53.2**
Hurtado [Lavaderos]	0	0	0	0	0	25.9	0.9	0	**26.8**
Pichasca	0	0	0	0	0	38.1	4.1	0.1	**42.3**
Quebrada Seca	0.3	0	0	0	0.8	31.2	82.6	0	**114.8**
Laguna Hurtado	-	0	(2)0	(2)0	(2)12.7	5.1	(1)1.5	(2)0	**19.3**
Ovalle [Talhuén]	0	0	0.1	0.6	1.3	15.9	16.2	1.1	**35.2**
Algarrobo Bajo [INIA]	(2)0	0.2	0	1.4	0.6	26.4	55.8	0.3	**84.7**
Fray Jorge Bosque	(2)2.3	5.4	3.1	5.3	3.3	27.8	58.2	-	**107.6**
Fray Jorge Quebrada	0.4	(2)0.2	(2)0	0.5	0.5	22.2	56.7	-	**81.3**
Camarico [INIA]	0	0	0.2	1.6	1	26.3	28.5	1.3	**58.9**
Rapel	0	0	0	0	0.3	71.9	18.3	0	**90.4**
El Palqui [INIA]	0	0	0	0.1	0	45.3	11.1	0.5	**57**
Chaguaral	0	0	0	0	(1)0.1	85	14.7	0.4	**100.2**
Peña Blanca	0	0.1	1.5	1.7	2.4	32.9	76.4	2	**117**
Combarbalá [C.del Sur]	0	0	0	0	0.4	65.7	22.5	0.1	**88.7**
Canela	0.1	0	0	0.1	11.6	32.3	24.3	3.6	**72**
Huintil	0	0.2	0.5	1.4	2.4	59.3	23.5	7.9	**95.2**
Mincha Sur	0	0.1	1.1	0.4	20.1	48.9	58.8	6	**135.4**
Illapel	0	0	0	0	6.9	45.5	21.3	4.6	**78.3**
Salamanca [Chillepín]	0	0	0	0	9.3	83.7	28.9	7.4	**129.3**
Quilimari [INIA]	(2)0	(2)0	0	0	30.5	80.4	57.8	9.6	**178.3**
Pichidangui	0.8	0.2	0	0.3	(2)0.1	39.1	30.9	6.1	**77.5**

Tabla P1. Precipitaciones mensuales y acumuladas durante el año 2018. Fuente: CEAZA-Met.

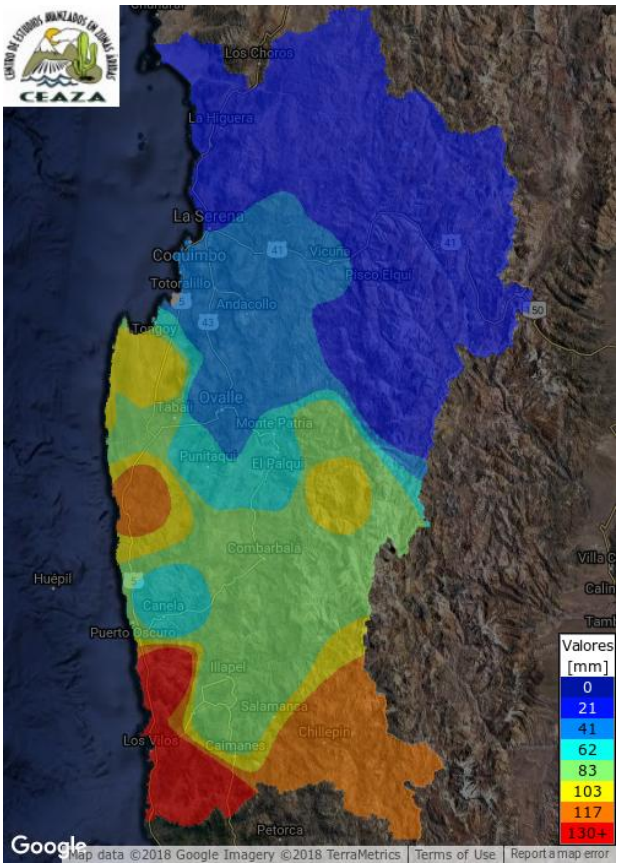


Figura P1. Precipitación acumulada anual del 2018. Fuente: CEAZA-Met.

EMA climatológica	Fuente	P33	P50 Mediana	P66	CeazaMet		
					EMA	JJA'18	Estimación
Trapiche	DGA	13.2	26.0	32.3	Punta Colorada	16.2	Normal
La Serena DMC	DMC	26.6	44.6	76.9	La Serena (DMC)	44.6	Normal
Rivadavia	DGA	31.7	44.9	84.2	Rivadavia	11.4	Seco
Vicuña	DGA	33.7	51.4	80.4	Vicuña	35.3	Normal
Pisco Elqui DMC	DGA	29.3	45.5	97.0	Pisco Elqui	19.4	Seco
Río Hurtado	DGA	52.5	67.0	118.5	Hurtado (Lavaderos)	26.8	Seco
Pichasca	DGA	41.3	67.5	111.8	Pichasca	42.3	Normal
Ovalle	DGA	38.2	64.1	100.1	Ovalle (Talhuén)	33.2	Seco
La Torre	DGA	37.5	62.0	118.1	Algarrobo Bajo (INIA)	82.5	Normal
					Camarico (INIA)	56.1	Normal
Rapel	DGA	60.5	85.5	153.7	Rapel	90.2	Normal
El Tomé	DGA	44.0	85.8	149.0	El Palqui (INIA)	56.9	Normal
Carén	DGA	52.8	98.4	184.3	Chaguaral	100.1	Normal
Peña Blanca	DGA	62.0	80.5	137.2	Peña Blanca	111.3	Normal
Combarbalá	DGA	59.8	105.2	183.3	Combarbalá	88.3	Normal
La Canela DMC	DGA	57.3	83.9	126.4	Canela	60.2	Normal
Huintil	DGA	80.1	127.3	172.1	Huintil	90.7	Normal
Mincha Norte	DGA	68.9	96.0	153.9	Mincha Sur	113.7	Normal
Illapel	DGA	65.2	84.5	145.7	Illapel	71.4	Normal
Coirón	DGA	115.2	174.1	252.8			
Tranquilla	DGA	91.1	156.0	218.2	Salamanca (Chillepín)	120.0	Normal
Coirón + Tranquilla	DGA	112.4	159.3	223.6			

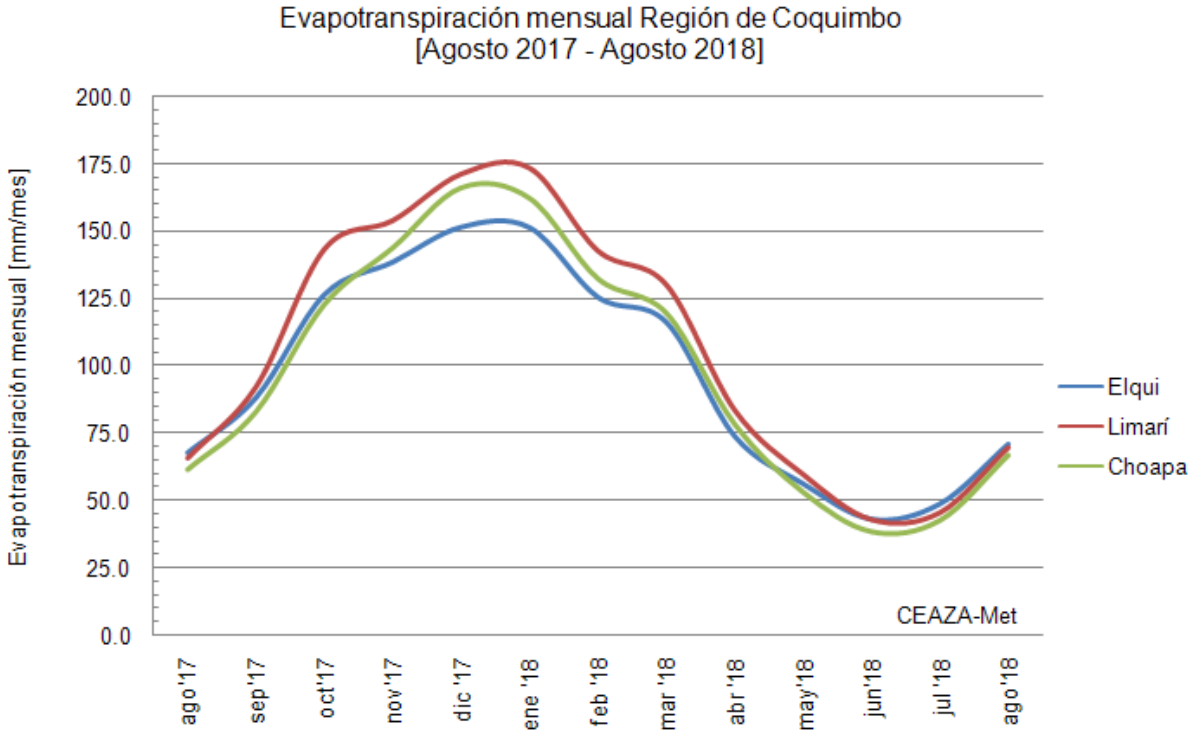
Tabla P2. Precipitaciones trimestrales. Fuente: DGA, DMC y CEAZA-Met.

EMA climatológica	Fuente	P33	P50 Mediana	P66	CeazaMet		
					EMA	Hasta agosto de 2018	Estimación
Trapiche	DGA	15.8	27.0	66.5	Punta Colorada	16.6	Normal
La Serena DMC	DMC	46.7	64.5	93.9	La Serena DMC	45.0	Seco
Rivadavia	DGA	44.8	57.0	95.6	Rivadavia	11.4	Seco
Vicuña	DGA	51.7	65.1	104.5	Vicuña	35.3	Seco
Pisco Elqui DMC	DGA	40.8	64.4	117.1	Pisco Elqui	19.4	Seco
Río Hurtado	DGA	75.6	100.5	129.9	Hurtado (Lavaderos)	26.8	Seco
Pichasca	DGA	69.3	91.5	141.5	Pichasca	42.3	Seco
Ovalle	DGA	50.0	80.7	115.6	Ovalle (Talhuén)	35.2	Seco
La Torre	DGA	37.5	62.0	118.1	Algarrobo Bajo (INIA)	84.7	Normal
					Camarico (INIA)	58.9	Normal
Rapel	DGA	98.7	143.0	190.2	Rapel	90.4	Seco
El Tomé	DGA	44.0	85.8	149.0	El Palqui (INIA)	57.0	Normal
Carén	DGA	108.6	156.1	209.4	Chaguaral	100.2	Seco
Peña Blanca	DGA	86.2	98.0	148.5	Peña Blanca	117.0	Normal
Combarbalá	DGA	103.1	136.5	206.1	Combarbalá	88.7	Seco
La Canela DMC	DGA	76.3	123.9	164.3	Canela	72.0	Seco
Huintil	DGA	124.2	165.7	212.2	Huintil	95.2	Seco
Mincha Norte	DGA	107.7	141.0	165.6	Mincha Sur	135.4	Normal
Illapel	DGA	98.4	133.9	182.4	Illapel	78.3	Seco
Coirón	DGA	175.0	222.2	320.5			
Tranquilla	DGA	152.1	210.0	268.2	Salamanca (Chillepín)	129.3	Seco
Coirón + Tranquilla	DGA	164.5	218.6	284.3			

Tabla P3. Precipitaciones acumuladas durante el año 2018. Fuente: DGA, DMC y CEAZA-Met.

Evapotranspiración

La Evapotranspiración Potencial (ET0, figuras Et1 y Et2) sigue su patrón anual típico. Mantuvo en agosto valores entre 66,8 y 71,2 mm/mes para las tres provincias, valores que son muy cercanos a los del año pasado en las 3 provincias. Esto implicaría que la cantidad ideal de agua usada para el riego durante agosto de 2018 debió ser similar a las del año pasado en Elqui, Limarí y Choapa.



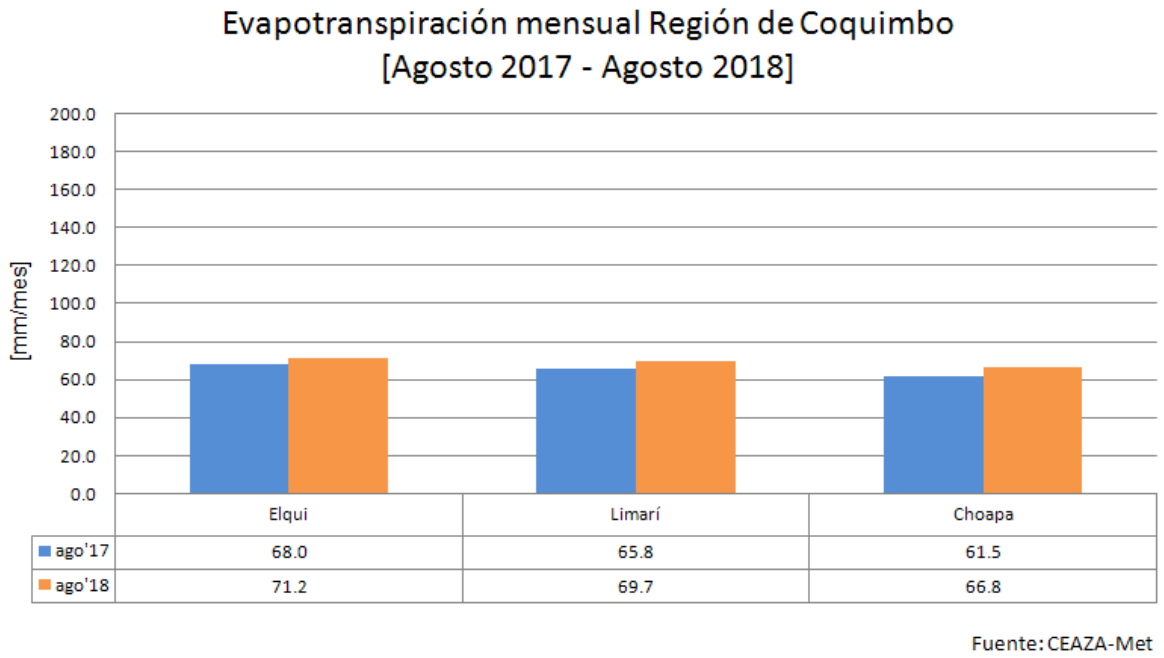


Figura Et1 y Et2. Evolución evapotranspiración para los últimos 12 meses, obtenida a partir de estaciones CEAZA-Met (arriba), comparativa con igual mes del año anterior (abajo)

Horas Frio (Base 7°C) y Heladas

Se puede observar que las Horas Frío acumulados entre el 1 de mayo y el 31 de agosto, se encuentran más altas en la mayoría de las localidades. Esto podría tener efectos en las fases fenológicas de los frutales que dependen de la acumulación de frío ya que podría haberse adelantado la salida de receso invernal.

Como se puede observar en la tabla F2 se observaron varias heladas a lo largo de este mes, de intensidades leves a fuertes, siendo la estación meteorológica Huintil la que observó el valor más bajo, con -4,1°C.

Horas Frío Acumuladas a la fecha. Base: 7°C, Inicio: 1-Mayo		
Estación	HF Acumuladas y diferencia con el año pasado al 2018-08-31	HF Acumuladas al 2017-08-31
Vallenar [INIA]	531(+67%)	319
Cachiyuyo	227(+6%)	214
Punta de Choros	67(+139%)	28
Punta Colorada	459(+127%)	202
La Serena [El Romeral]	240(+231%)	72
La Serena [Cerro Grande]	255(+629%)	35
Rivadavia	287(-8%)	312
UCN Guayacan	48(+182%)	17
Gabriela Mistral	584(+104%)	286
Vicuña	984(+48%)	667
Pan de Azúcar	558(+58%)	352
Pisco Elqui	476(-29%)	671
Andacollo [Collowara]	271(-36%)	425
Las Cardas	470(+97%)	238
Hurtado [Lavaderos]	240(-47%)	452
Pichasca	410(+52%)	269
Quebrada Seca	303(+153%)	120
Ovalle [Talhuén]	737(+63%)	453
Algarrobo Bajo [INIA]	610(+31%)	467
Fray Jorge Bosque	584(+187%)	203
Fray Jorge Quebrada	571	-
Camarico [INIA]	921(+43%)	644
Rapel	603(-4%)	628
El Palqui [INIA]	319(+47%)	217
Chaguaral	426	-
Peña Blanca	484(+132%)	209
Combarbalá [C.del Sur]	239(-32%)	354
Canela	530(+56%)	339
Huintil	1349(+24%)	1090
Huentelauquen [INIA]	428	-
Mincha Sur	599(+40%)	427
Illapel	992(+37%)	725
Salamanca [Chillepín]	677(-15%)	797
Quilimari [INIA]	710	-
Pichidangui	111(+257%)	31

TablaF1. Evolución Horas Frío obtenida a partir de estaciones CEAZA-Met

Días con T° < 0°C registradas		
Estación	2018-08-01 Al 2018-08-31	Detalles
Vallenar [INIA]	0	
Cachiyuyo	0	
Punta de Choros	0	
Punta Colorada	0	
La Serena [El Romeral]	0	
La Serena [Cerro Grande]	0	
Rivadavia	0	
UCN Guayacan	0	
Gabriela Mistral	0	
Vicuña	3	2018-08-01:-2.3, 2018-08-02:-1.1, 2018-08-21:-0.5,
Pan de Azúcar	0	
Pisco Elqui	0	
Andacollo [Collowara]	0	
Las Cardas	0	
Tongoy Balsa CMET	0	
Hurtado [Lavaderos]	0	
Pichasca	1	2018-08-02:-0.7,
Quebrada Seca	0	
Ovalle [Talhuén]	1	2018-08-20:-0.4,
Algarrobo Bajo [INIA]	1	2018-08-04:-0.1,
Camarico [INIA]	3	2018-08-04:-0.6, 2018-08-19:-1.9, 2018-08-20:-1.4,
Rapel	1	2018-08-02:-0.2,
El Palqui [INIA]	0	
Chaguaral	0	
Peña Blanca	0	
Combarbalá [C.del Sur]	0	
Canela	1	2018-08-24:-0.1,
Huintil	12	2018-08-01:-4.1, 2018-08-02:-1.3, 2018-08-03:-1.9, 2018-08-04:-3.5, 2018-08-05:-1.5, 2018-08-08:-0.8, 2018-08-16:-0.3, 2018-08-19:-0.8, 2018-08-20:-2.6, 2018-08-21:-4.2, 2018-08-22:-0.5, 2018-08-24:-0.4,
Huentelauquen [INIA]	0	
Mincha Sur	0	
Illapel	5	2018-08-03:-0.3, 2018-08-04:-1.7, 2018-08-05:-0.2, 2018-08-20:-0.3, 2018-08-24:-1.1,
Salamanca [Chillepín]	4	2018-08-02:-2.4, 2018-08-03:-0.2, 2018-08-23:-0.3, 2018-08-24:-0.4,
Quilimari [INIA]	2	2018-08-20:-0.7, 2018-08-24:-0.2,
Pichidangui	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 agosto de 2018 la vegetación estuvo en promedio con niveles negativos para toda la Región de Coquimbo, especialmente en zonas bajo cultivo del valle de Elqui y Choapa.

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

- Elqui presentó valores negativos en todas las zonas costeras, levemente negativos en el secano costero y positivos sobre la cota del embalse Puclaro (Vicuña, Pisco Elqui).
- Limarí presentó valores negativos las zonas alrededor de Ovalle y Punitaqui, y positivas en el secano y valles interiores (Monte Patria, Rapel, Combarbalá).
- Choapa presentó valores positivoso neutros en casi toda la provincia.

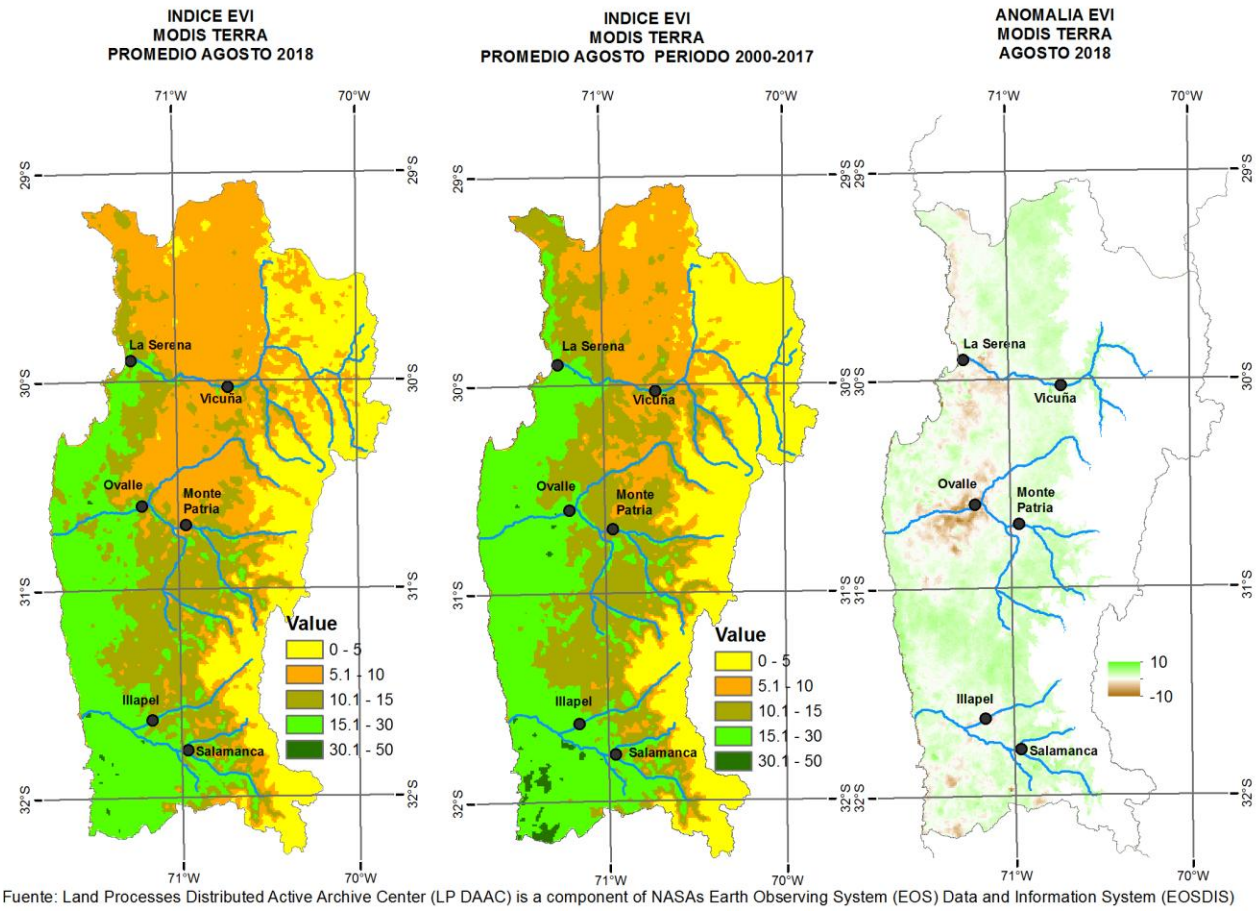


Figura EVI 1. Mapa promedio del EVI de agosto de 2018 en la Región de Coquimbo (izquierda).Mapa promedio climatológico del período 2000-2017 (centro).Mapa de la anomalía mensual (derecha).

Análisis Agronómico

Almendro (Prunus dulcis)

El mes de septiembre es clave para este frutal dado que ocurre todo el proceso de cuaja y retención final de fruta en el árbol quedando prácticamente definido su potencial de rendimiento de la temporada.

Recomendación de Manejos para Septiembre:

- Iniciar riego y fertilización según programa de acuerdo a potencial de rendimiento de la cosecha 2019, es clave mantener los suelos en niveles de 85% de capacidad de campo sin que estos pierdan humedad por debajo del 50%.
- Retirar colmenas para iniciar programa de aplicación preventiva contra: Chinches, burritos y arañita parda y roja europea. Se recomienda intensificar monitoreo de plagas en esta fechas.
- Definir con su equipo técnico la posibilidad de hacer una aplicación final con fungicidas de flor + foliares dado que se alargó el período de flor debido a las bajas temperaturas promedio ocurridas en el mes de agosto.
- Iniciar segundo control de maleza con herbicidas residuales (pre-emergentes) y sistémicos para dejar limpio ahora y bajar la presión de maleza para los meses de septiembre a noviembre.Hay varios herbicidas pre-emergentes, elegir para este frutal los que no se mueven en el perfil de suelo y no necesitan humedad en el suelo inmediatamente de ser aplicados para su activación. Aprovechar los pronósticos de lluvias para su incorporación.
- Hacer programa de foliares sobre todo de complejo de algas sumado a zinc, magnesio, molibdeno y calcio para el desarrollo de fruta y follaje.

Nogal (Juglans regia)

En el mes de Septiembre este frutal sale de su receso y se inicia el período de floración primero ocurre en la variedad Serr (mitad de septiembre) y luego 2 semanas más tarde en la variedad Chandler (fines de septiembre)

Recomendación de Manejos para Septiembre:

- Programar uso de productos que bajen la presión y acción del etileno que viene en el polen en la variedad Serr para evitar aborto de flores pistiladas. Usarlo entre 10 a 20% de flor receptiva.
- Programar riegos de pre flor para dejar perfil de suelo a 90% de capacidad de campo. De acuerdo a su textura, estructura y profundidad de suelo defina su tiempo de riego.
- Armar el programa de fungicida + foliares para el período de floración. Debe revisar alternativas de fungicidas que controlen Peste negra y usar foliares con micro l elementos claves para la polinización y cuaja como lo son el zinc, boro y magnesio. Aplicaciones de cobres para mitigar plagas y enfermedades. Se sugiere consultar a profesionales por el tema de dosis y cantidad de aplicaciones dado las diferencias que hay entre distintas variedades de nogales, sectores de plantación y sus fechas de cosecha y potenciales de rendimientos.
- Control de malezas de invierno con el uso de herbicidas residuales. Es importante bajar la presión de semillas para el inicio de la nueva temporada.
- Terminar de podar cubriendo los cortes de poda con pasta + fungicidas de la madera.

Vid (Vitis vinifera)

Uva de mesa

Manejos de Septiembre:

- Revisar brotación en términos de cantidad y calidad. Ver presencia ya de primordio de racimo.
- Iniciar los programas de foliares y fungicidas para prevención de Oidio.
- Revisar presencia de ácaros de la yema.
- No partir aún con fertilización vía riego.
- Revisar humedad de suelos, no dejar que el perfil pierda humedad bajo el 70% de la capacidad de campo definida particularmente por la textura, densidad y profundidad. En zonas donde hubo problemas de sales dar riegos de lavados que desplacen cloruros, sulfatos y sodios fuera de la zona radicular usando un 20 a 25% más de volumen de agua por riego.
- Control de maleza con herbicidas residuales (pre emergentes) y sistémicos para dejar limpio ahora y bajar la presión de maleza para el inicio de la nueva temporada. Hay varios herbicidas pre-emergentes, elegir para este frutal los que no se mueven en el perfil de suelo y no necesitan humedad en el suelo inmediatamente de ser aplicados para su activación. Aprovechar los pronósticos de lluvias para su incorporación aplicando antes del evento.

Uva pisquera

Manejos importantes del mes de septiembre:

- Mantener los perfiles de suelo entre 70 a 80% de capacidad de campo.
- Control de maleza con herbicidas residuales (pre emergentes) y sistémicos para dejar limpio ahora y bajar la presión de maleza para el inicio de la nueva temporada. Hay varios herbicidas pre-emergentes, elegir para este frutal los que no se mueven en el perfil de suelo y no necesitan humedad en el suelo inmediatamente de ser aplicados para su activación.
- Revisar estructuras, alambres, postes, amarras.
- Deben estar todas las variedades ya podadas.

Uva vinífera

Manejos importantes del mes de septiembre:

- Establecer protocolos de desinfecciones de salidas de inviernos para plagas y enfermedades de la madera antes de tener las espalderas con inicio de brotación.
- Revisar presencia de ácaros de la yema y Oidio temprano.
- Revisar % de brotación y fructificación en variedades blancas que ya están brotando.
- Establecer programas de control de maleza con herbicidas tanto residuales como sistémicos dependiendo del tipo de maleza, cantidad que existan en cada uno de los parrones y los protocolos de carencias.
- Trabajar los riegos antes de brotación, no regar en plena brotación, tampoco iniciar ningún tipo de fertilización vía riego, salvo aplicaciones de enmiendas líquidas que vayan a la mejora física del perfil de suelo.

Cobertura de nieve

El mes de agosto de 2018 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 sobre el 25% equivalentes a unos 4.300 km² aproximadamente los cuales representan al 10 % de la superficie total de la Región de Coquimbo, ubicados preferentemente sobre la cota de los 3.200 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.

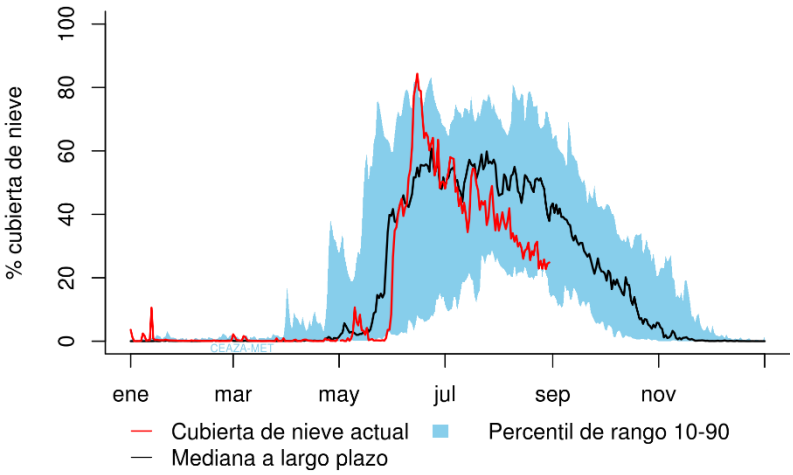


Figura N1. Serie de la cobertura porcentual de nieve a nivel regional calculada diariamente por medio de datos satelitales MODIS.

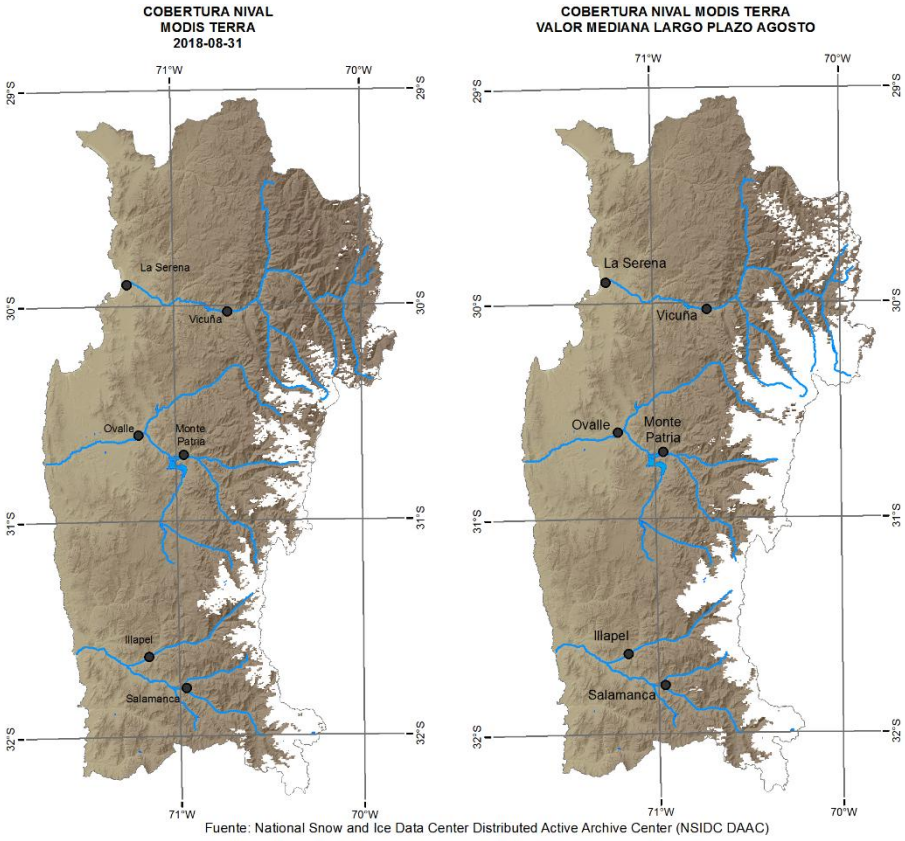


Figura N2. Mapa de la cobertura de nieve el último día del mes de agosto (izquierda) y el mapa con las medianas del mes de agosto del período 2000-2017 (derecha)

Estado de caudales

Los resultados del análisis hidrológico de la temporada 2017/2018, indican que entre las tres cuencas se encontraron con valores mensuales entre 1.64 y 6.05m^3/s, los cuales, en términos relativos a sus históricos mensuales, se encuentran entre el 60% y 89%. Así mismo, en términos de lo que va de la temporada (abril '18-marzo'19) se presentan los caudales normales en el norte y centro, y bajo lo normal en el sur 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 en lo que va del año están normales y/o bajos, además, debido a la poca acumulación de nieve (y precipitaciones) durante el invierno se esperan caudales bajos hacia 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^3/s)	6.63	6.90	7.44	6.68	6.05								6.7
		% del promedio histórico	102	102	118	99	89								101
Limarí	Grande en Las Ramadas	Caudales (m^3/s)	1.32	2.73	1.56	1.66	1.64								1.8
		% del promedio histórico	78	161	87	77	70								92
Choapa	Choapa en Cuncumén	Caudales (m^3/s)	2.37	1.65	2.79	3.09	3.05								2.6
		% del promedio histórico	61	47	66	70	60								61

Tabla C1. Caudales año hidrológico 2017-18 vs Histórico

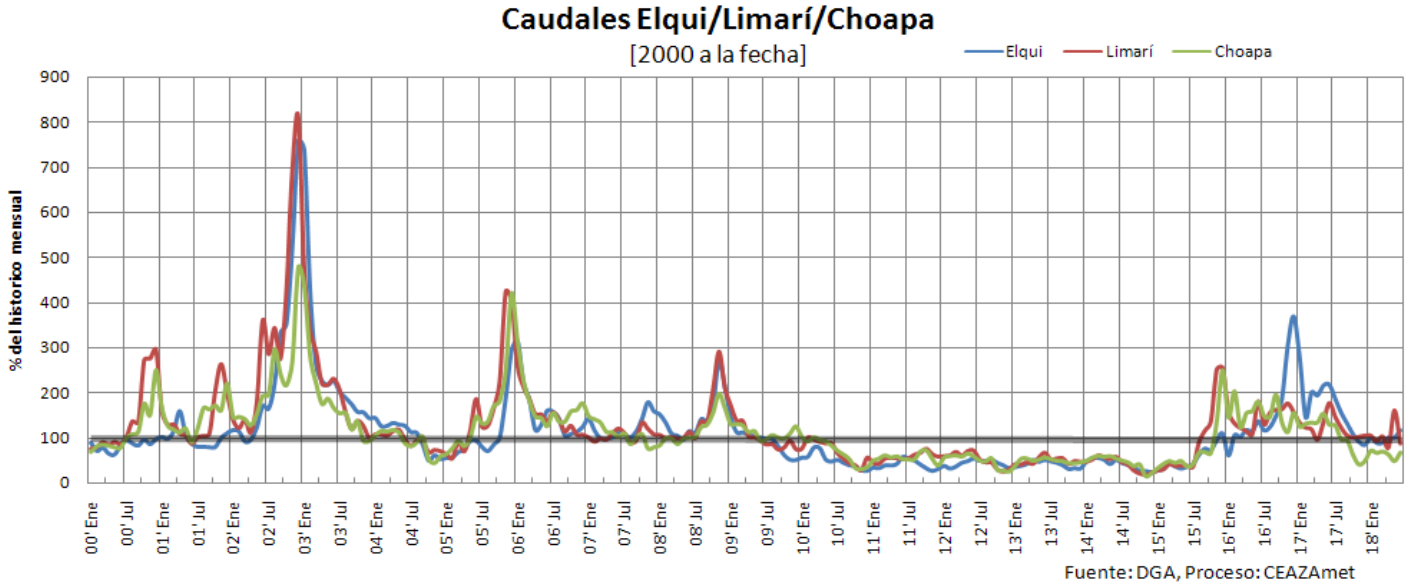


Figura C2. Evolución de los caudales como porcentaje del histórico mensual por cuenca, desde enero del 2000 a la fecha.

Estado de los embalses

La cantidad de agua contenida en la mayoría de embalses esta alrededor del 63-100%. Finalizando agosto el embalse La Paloma tiene cerca 76% de su capacidad máxima.

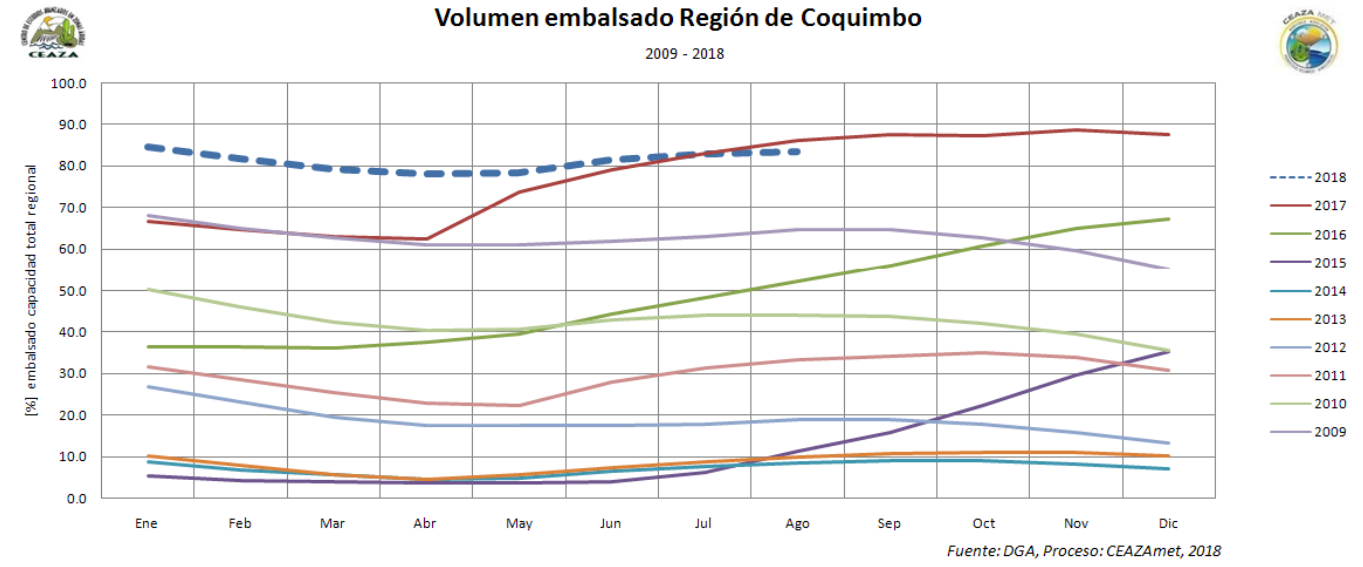
De esta manera, todos recuperaron una gran parte de su capacidad durante los últimos 2 años. Es importante no olvidar que sólo hace 3 inviernos atrás el agua embalsada en la Región de Coquimbo estaba bajo el 10%.

Provincia	Embalse	Capacidad (Mm^3)	Estado Actual (Mm^3)	Estado Actual (%)
Elqui	La Laguna	38.2	38.07	100%
	Puclaro	209	208.23	100%
Limarí	Recoleta	86	84.75	99%
	La Paloma	750	573.35	76%
	Cogotí	156.5	118.70	87%
Choapa	Culimo	10	7.43	74%
	Corrales	50	31.55	63%
	El Bato	25.5	24.74	97%

Tabla E1. Volumen embalsado en los principales embalses de la región y la diferencia año pasado (en porcentaje)(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 **83% de la capacidad total regional**. Los valores de los últimos meses ubican a la región en niveles que no se veían hace más de 10 años (fig. E1).

Los embalses de las provincias de Elqui y de Limarí presentan, porcentualmente, valores más altos que finales de 2008, mientras que los embalses de la provincia de Choapa presentan valores similares a los observados a mediados del 2011 (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.



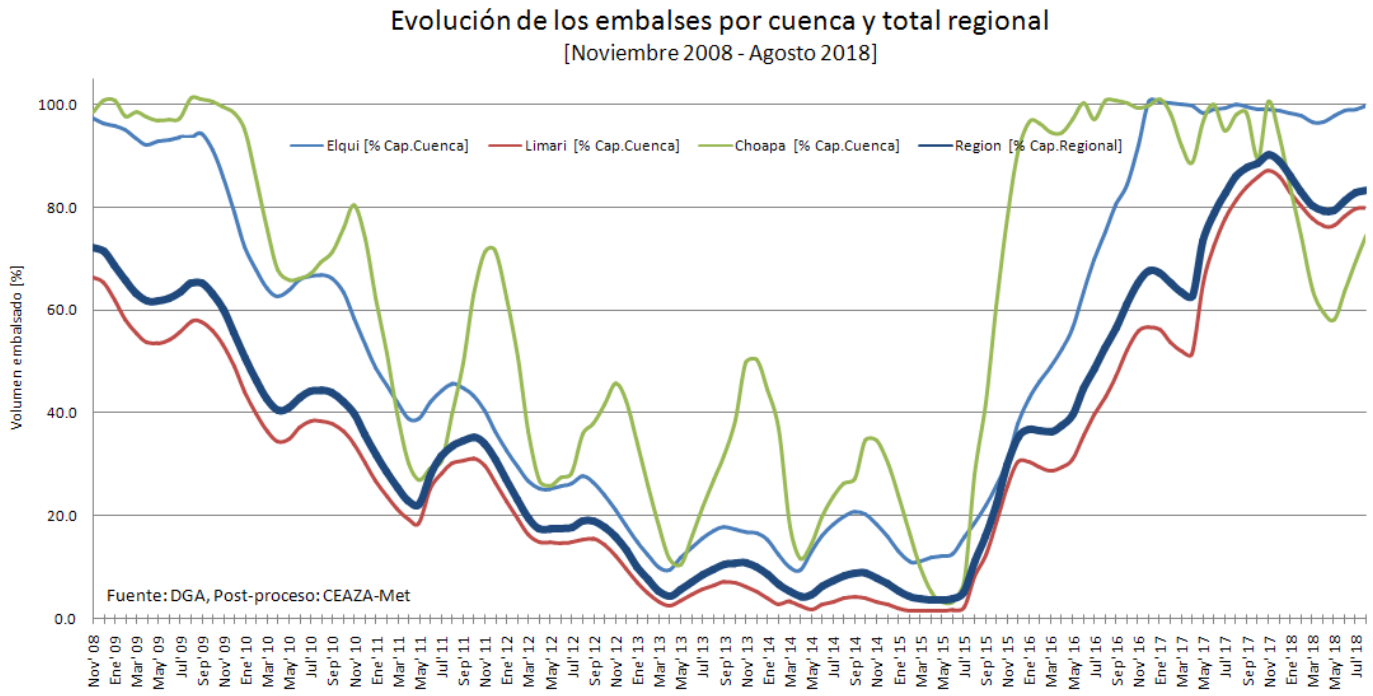


Figura E1 y E2. Volumen contenido en los principales embalses de la región como porcentaje del total regional (arriba); comparativa interanual del volumen mensual embalsado regional y por cuenca, del período 2009-2018 (abajo).

Conclusiones

Los datos observados y pronosticados por organismos internacionales indican que continuaremos en un estado Neutro hasta el trimestre JAS'18. El trimestre ASO'18 es un trimestre con incertidumbre en donde se podría presentar una fase Neutra cálida o El Niño débil. A contar del trimestre SON'18 existe una mayor probabilidad de que la fase El Niño esté presente.

Durante el año 2018 las precipitaciones se han observado en general bajo lo normal, situación que se mantendría durante el trimestre SON'18, mientras que el trimestre JJA'18 se han presentado con precipitaciones en torno a lo normal en gran parte de la Región de Coquimbo.

En el trimestre SON'18 se esperan temperaturas medias en torno a lo normal en la costa, temperaturas mínimas más bajas en la zona interior, no descartándose la probabilidad de heladas tardías en septiembre y octubre. Además se esperan máximas más altas en las zonas interiores de la región, mientras que la cordillera de Los Andes espera, en general, un trimestre más cálido de lo normal.

Durante el mes de agosto se han observado escasas precipitaciones, las que principalmente estuvieron presentes en la provincia de Choapa. Lo más abundante dentro del mes de agosto y del año 2018 fue observado en Quilimarí (prov. de Choapa).

Durante la temporada hidrológica que inició en abril '18 los caudales en las cuencas de Elqui y Limarí se muestran normales, mientras que Choapa se encuentra bajo lo normal. Debido a la poca acumulación de nieve (y precipitaciones) durante el invierno se esperan caudales bajos hacia los próximos meses.

El agua embalsada en la Región de Coquimbo se encuentra con una carga en torno al 83% de su capacidad máxima, valor que está entre los mayores valores registrados durante los últimos 10 años.

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 delENOS, con un índice ONI mayor o igual a +0,5°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.

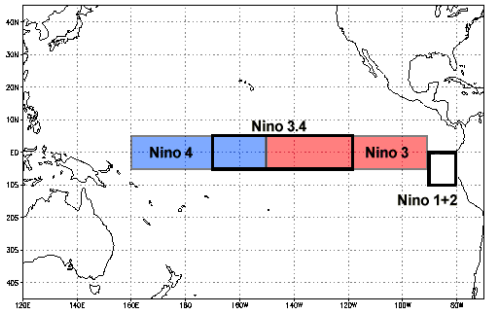
La Niña: Fenómeno de interacción océano-atmósfera que corresponde a la fase fría delENOS, con un índice ONI menor o igual a -0,5°Cpor un período de 5 trimestres consecutivos en la zona Niño 3.4, produciéndose una disminución de las precipitaciones, temperaturas más bajas de lo normal y mayor frecuencia 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 a2 Km^2. Describe el comportamiento de las variables atmosféricas en zonas como pequeños valles, islas y bosques.

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



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 (SouthernOscilationIndex), 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.

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)

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, 2018

Contacto: ceazamet@ceaza.cl, @CEAZAmet