



# Boletín Climático CEAZA

## Región de Coquimbo

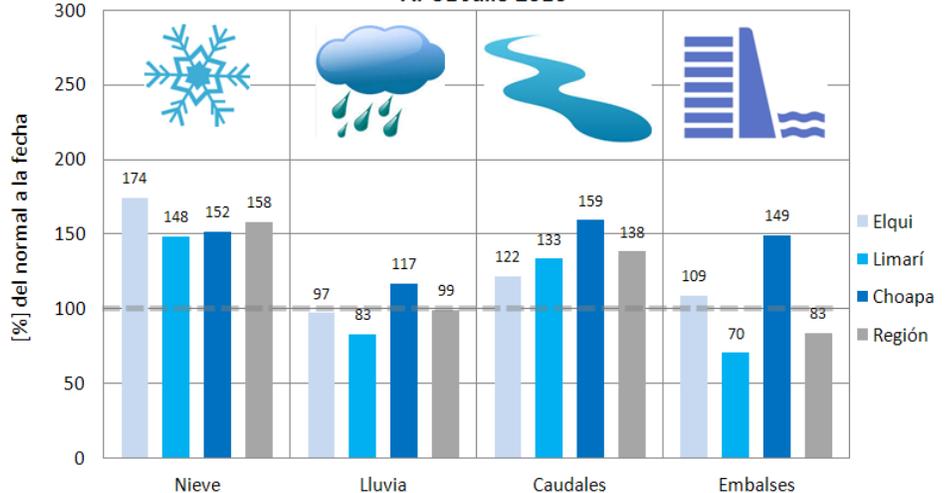
Agosto 2016

## Resumen Ejecutivo

El estado actual del sistema hidrológico de la Región de Coquimbo se encuentra en una mejor situación que los últimos años, con niveles de caudales mayores en 38% promedio a los valores históricos para la temporada [abr-Jul] en las tres cuencas. Si bien los embalses mostraron una recuperación durante los últimos meses (provincia de Elqui con un 109% embalsado del promedio histórico y Choapa con un 149% del promedio histórico), el déficit en algunos continúa, sobre todo en el Limarí con un 70% del promedio histórico, debido principalmente al tamaño del embalse La Paloma.

### Resumen Hidrológico Región de Coquimbo

Al 31 Julio 2016



Fuentes: DGA, MODIS Proceso: CEAZA-Met, 2016

Desde el punto de vista de las precipitaciones, iniciado el invierno la zona se encuentra con un superávit temporal en la cobertura de nieve, y sobre lo normal a la fecha de precipitaciones en la zona bajo cordillera en las cuencas del Elqui y Choapa, pero bajo lo normal en Limarí.

Con respecto al panorama de El Niño–Oscilación del sur (ENOS) la evaluación de las principales variables atmosféricas y modelos globales indican que finalizado julio, El Niño sigue su fase de decaimiento o retirada, luego de alcanzar su máximo nivel de señal durante diciembre e inicios de enero. Sin embargo, sus efectos persisten, lo que se manifiesta principalmente en temperaturas anormalmente altas para la época.

Existe un 98% de probabilidades de que el trimestre Agosto-Septiembre-Octubre no continúe bajo la influencia de El Niño. En el mismo ámbito, se pronostica un 61% de probabilidades de que hacia final de año (trimestre NDE) se produzca un evento La Niña débil y un 36% de que al menos se mantengan condiciones neutras.

Según las condiciones proyectadas para 2016 se puede concluir entonces, en lo que respecta a caudales, que el sistema hidrológico seguirá con un comportamiento sobre lo normal en toda la región. En cuanto a las precipitaciones es probable que dados los eventos registrados a la fecha, se superen los promedios anuales al menos en la nieve acumulada, aunque los modelos indican que agosto posiblemente sea seco. En relación a las temperaturas, se esperan valores por sobre lo normal durante el resto del año.

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 hídrica actual de la región. Los registros históricos indican que posterior a un evento El Niño fuerte, como el que está terminando, el comportamiento de los meses y años siguientes es altamente variable, por lo que también se sugiere adoptar desde ya medidas paliativas de largo plazo.

## **Presentación CEAZA**

El CEAZA tiene como misión promover el desarrollo científico-tecnológico de la Región de Coquimbo, a través de la comprensión de los efectos de las oscilaciones océano/atmósfera sobre el ciclo hidrológico y la productividad biológica en zonas áridas y marinas de la región. En el cumplimiento de dicho objetivo se distribuye el presente informe mensual, como herramienta de apoyo a la toma de decisiones, destinado a los principales organismos a cargo de la planificación estratégica, desarrollo y a los diversos sectores productivos, con el objetivo de proveerles de un diagnóstico y pronóstico oportuno que sintetiza los principales eventos atmosféricos, oceanográficos e hidrológicos en la Región de Coquimbo.

## **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 de El Niño/Oscilación del Sur (ENOS)

El análisis del ENOS ha permitido determinar que finalizado el mes de julio el Índice Oceánico de El Niño (ONI, por sus siglas en inglés), basado en el promedio de las anomalías trimestrales de la TSM<sup>1</sup> muestran un paulatino enfriamiento en la zona NIÑO 3.4. Así la anomalía trimestral pasa de +2,3°C durante los meses de NDE a +0,2°C durante el trimestre MJJ. Del mismo modo, se ha determinado que el Índice de la Oscilación del Sur (SOI, por sus siglas en inglés), basado en la diferencia de presión al nivel del mar entre Tahiti y Darwin (Australia) está aumentando luego de haber alcanzado un valor mínimo de -2,6hPa durante el trimestre NDE, al actual valor de +0,8hPa del trimestre MJJ [fig. ENOS 1]. En caso de que este valor del índice SOI se mantenga o aumente la región de Coquimbo se verá afectada con una menor frecuencia de sistemas frontales.

Cabe destacar que valores negativo del SOI suelen estar relacionados con el fenómeno de El Niño, con un debilitamiento del Anticiclón Subtropical del Pacífico Sur (ASPS) y por consecuencia a una mayor frecuencia de precipitaciones en la región de Coquimbo; mientras que valores positivos del SOI suelen estar relacionados con el fenómeno de La Niña, con un fortalecimiento del anticiclón antes mencionado y por consecuencia a una menor frecuencia de precipitaciones en la región de Coquimbo.

En el análisis semanal de la zona Niño 3.4 ya se han observado anomalías negativas de TSM. Las condiciones actuales corresponden a las de un estado "Neutro", coincidiendo con lo pronosticado por los modelos. [fig. ENOS 1]. Las tendencias de las simulaciones tanto dinámicas como estadísticas continúan indicando que durante los próximos meses el índice ONI seguiría decayendo lentamente, por lo que transitaría de la fase Neutra actual a un posible evento de La Niña débil hacia finales de agosto. Esta condición de Neutro para el Invierno 2016 proporciona un carácter variable a la presente temporada y complejiza su pronóstico, aunque los modelos globales coinciden en que las temperaturas estarán sobre lo normal y precipitaciones cercanas o bajo lo normal para el invierno.

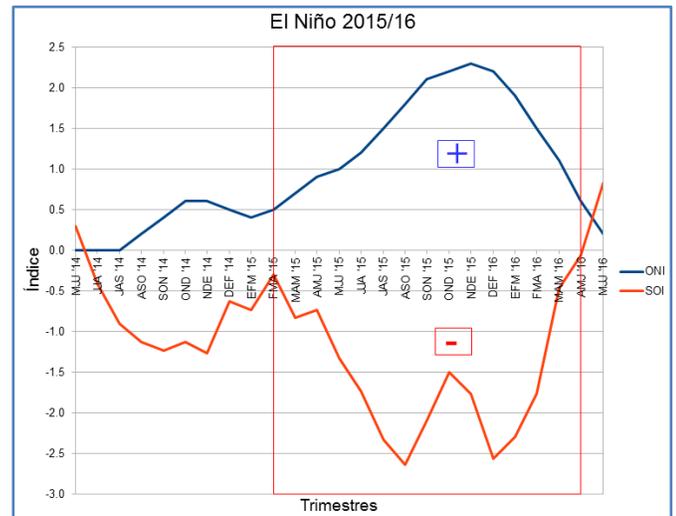


Figura ENOS 1: Variación trimestral de los índices ONI y SOI (fuente: CPC - <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/>)

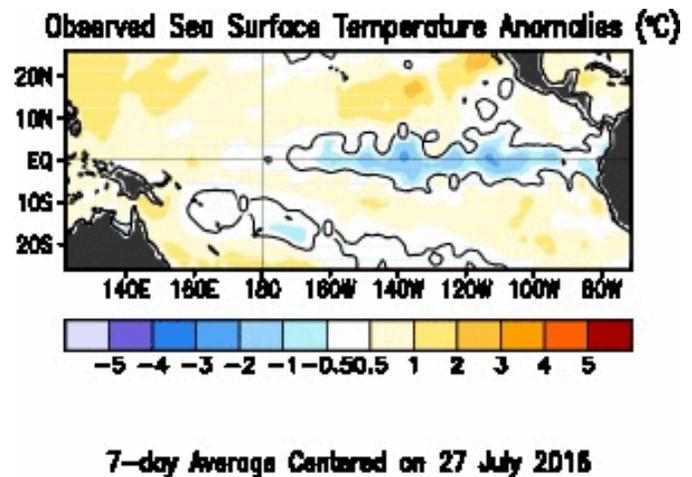
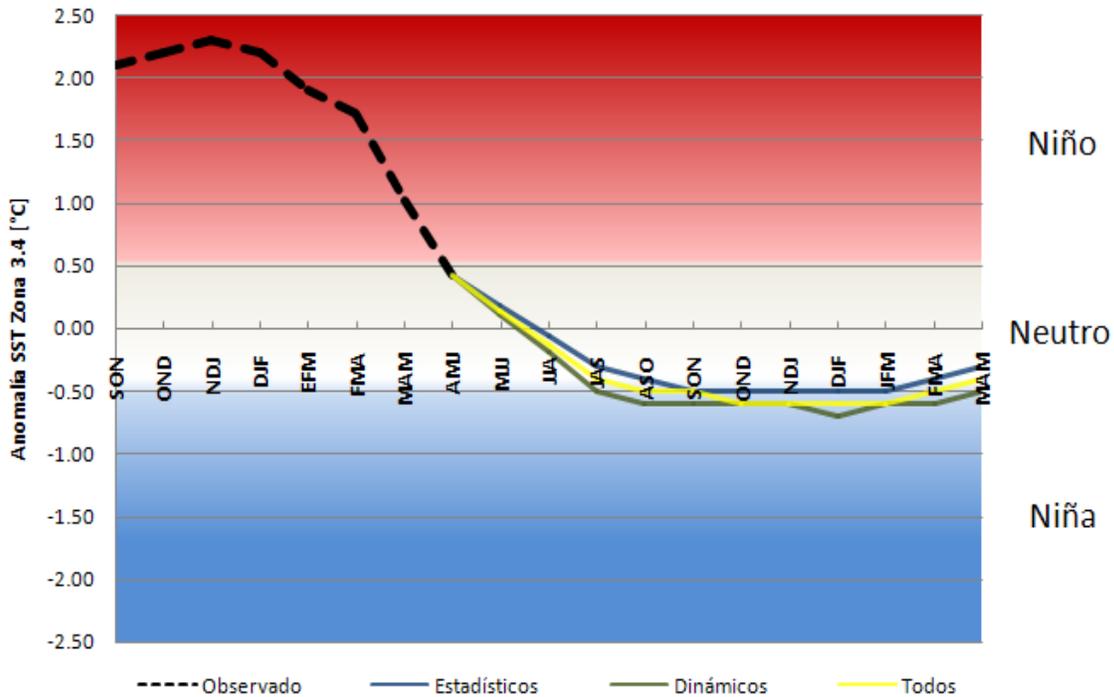


Figura ENOS 2. Anomalías (°C) promedio de TSM de la última semana del mes. Las anomalías son calculadas respecto al periodo base 1981-2010 de promedios semanales de TSM (fuente: CPC - <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/>)

<sup>1</sup> TSM = Temperatura Superficial del Mar

### Pronóstico Niño 3.4



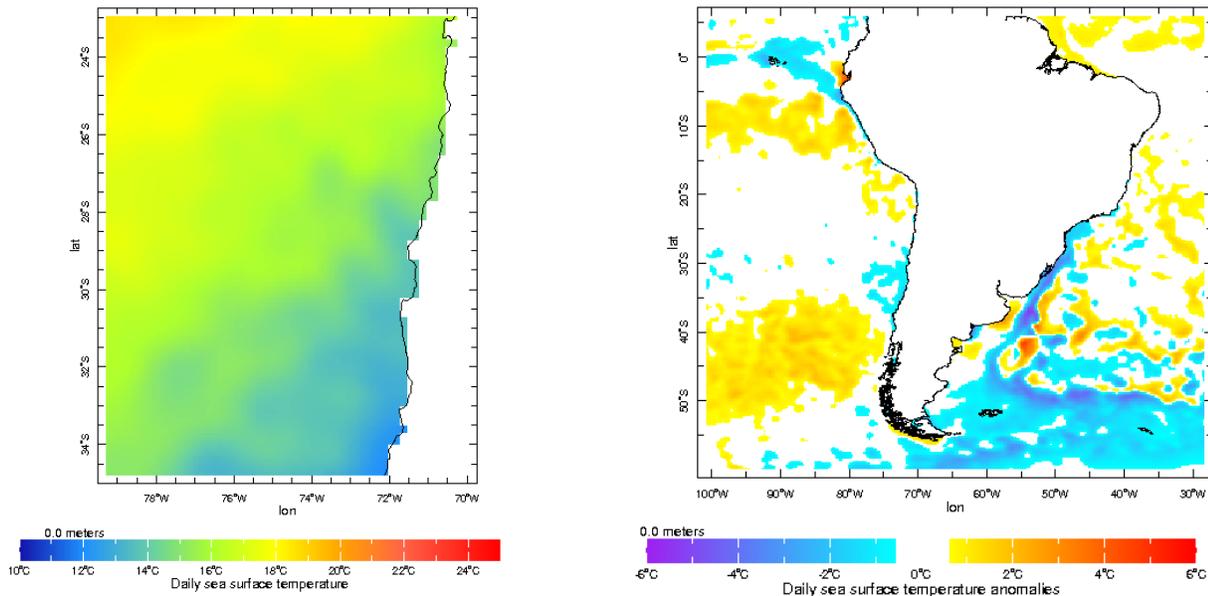
Fuente: IRI, NOAA/CPC, Set SST OISST, Proceso: CEAZAmet, 2016

**Figura ENOS 3.** Pronóstico ENOS de modelos dinámicos y estadísticos (Fuente: IRI/CPC - <http://iri.columbia.edu/>, Proceso: CEAZAmet)

El consenso actual, por parte de los modelos incluidos en el análisis de IRI/CPC, pronostica que el próximo trimestre (ASO) el ENOS seguiría en estado Neutro, el que se mantendría o pasaría a un estado de “La Niña” débil. El mismo análisis plantea poco probable que permanezca o vuelva un evento El Niño durante los próximos 12 meses [fig. ENOS 3].

### Análisis temperatura superficial del mar

La TSM promedio de mayo frente a las costas de la región (fig.TSM1), mostró en torno a los 13°C. La anomalía de temperatura se encontró entre los 0 y -0.5°C. Aún así la temperatura superficial del mar en la Región de Coquimbo se encontró cerca del promedio climatológico (1971-2000) del mes (fig. TSM2).

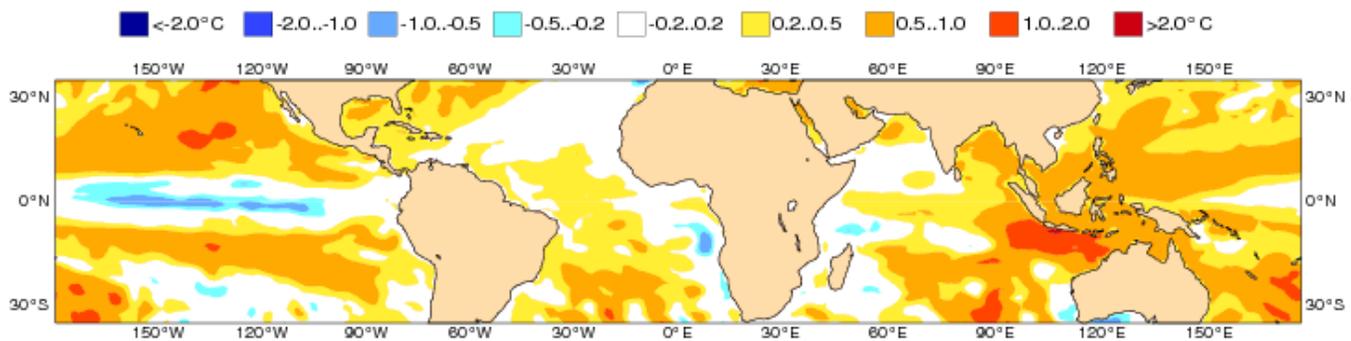


**Figuras TSM1 y TSM 2.** Promedios mensuales de TSM en julio (izquierda), promedios mensuales de anomalías de TSM (derecha) (fuente: NOAA - <http://www.noaa.gov/>)

De acuerdo al pronóstico del Centro Europeo de Pronóstico de Tiempo a Mediano Plazo (ECMWF, por sus siglas en inglés), en el trimestre agosto-septiembre-octubre la TSM en la Región de Coquimbo estaría en torno al promedio climatológico [fig. TSM 3], esto implicaría que las actividades acuícolas no se verían afectadas por eventos especiales asociados a valores anómalos en esta variable.

ECMWF Seasonal Forecast  
 Mean forecast SST anomaly  
 Forecast start reference is 01/07/16  
 Ensemble size - 51, climate size - 450

System 4  
 ASO 2016

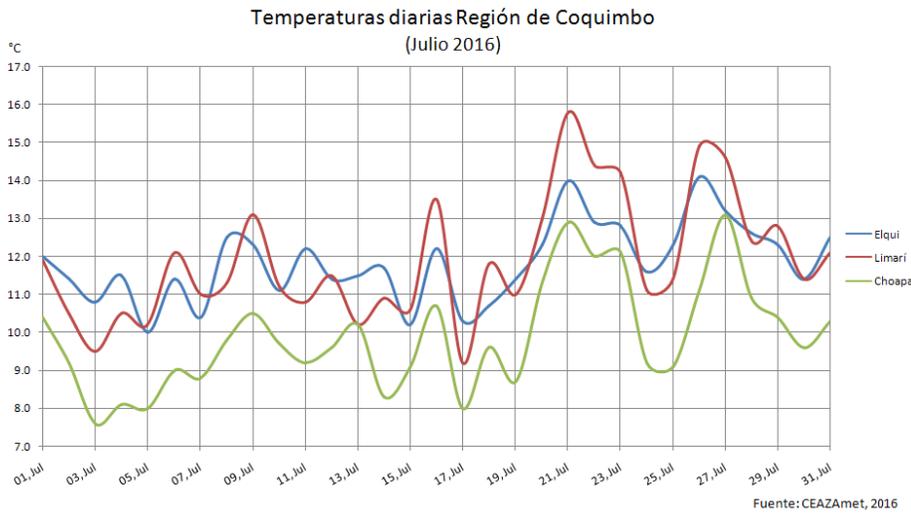


**Figura TSM 3.** Anomalía de TSM [°C] pronosticada para el trimestre agosto-septiembre-octubre 2016, colores rojizos indican anomalías positivas, colores azulados indican anomalías negativas (Fuente: ECMWF - [www.ecmwf.int/](http://www.ecmwf.int/))

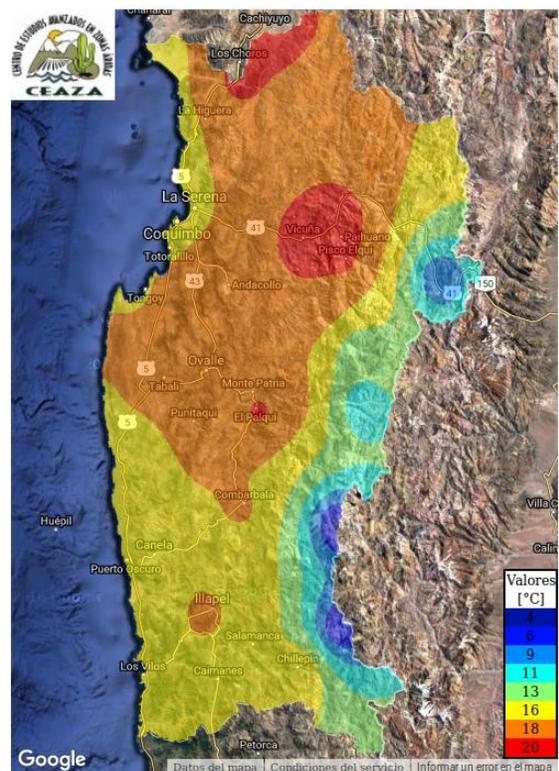
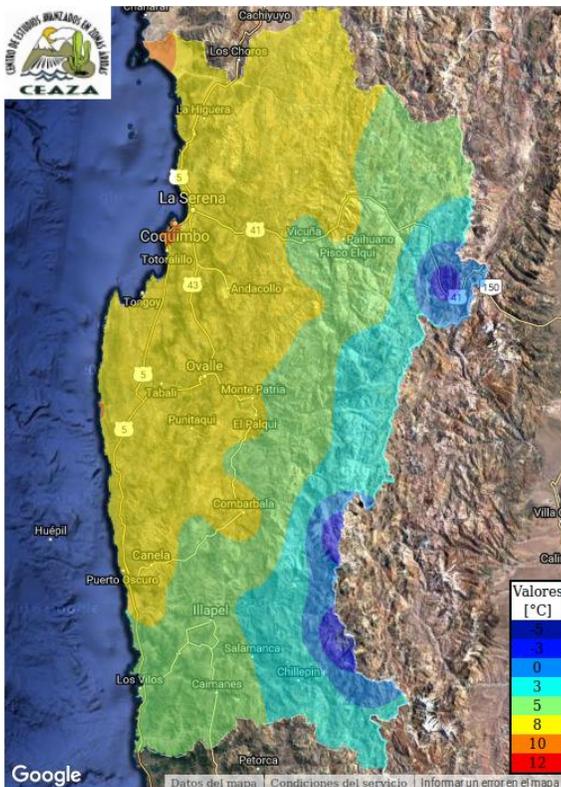
## Variabilidad Térmica

Se apreció durante el mes de junio una alta variabilidad en las temperaturas medias diarias. La temperatura media en las 3 cuencas osciló alrededor de los 11°C, aproximadamente. Destaca en el periodo analizado el evento térmico del día 21 de ese mes [fig. VT1].

En las figuras VT2 y VT3, se observa que las mínimas más altas se generaron en el sector costero y las máximas más altas en los valles interiores, principalmente en las comunas de Vicuña y Monte Patria. Además, las mínimas y máximas más bajas se registraron en la cordillera, condiciones que son normales para la región.



**Figura VT1.** Promedios diarios de temperatura [°C] a 2m en julio de 2016 obtenidos a partir de estaciones CEAZA-Met.



**Figuras VT2 y VT3.** Promedios diarios de temperatura a 2m en julio de 2016 obtenidos a partir de estaciones CEAZA-Met. Temperatura mínima (izquierda) y temperatura máxima (derecha).

## Precipitaciones

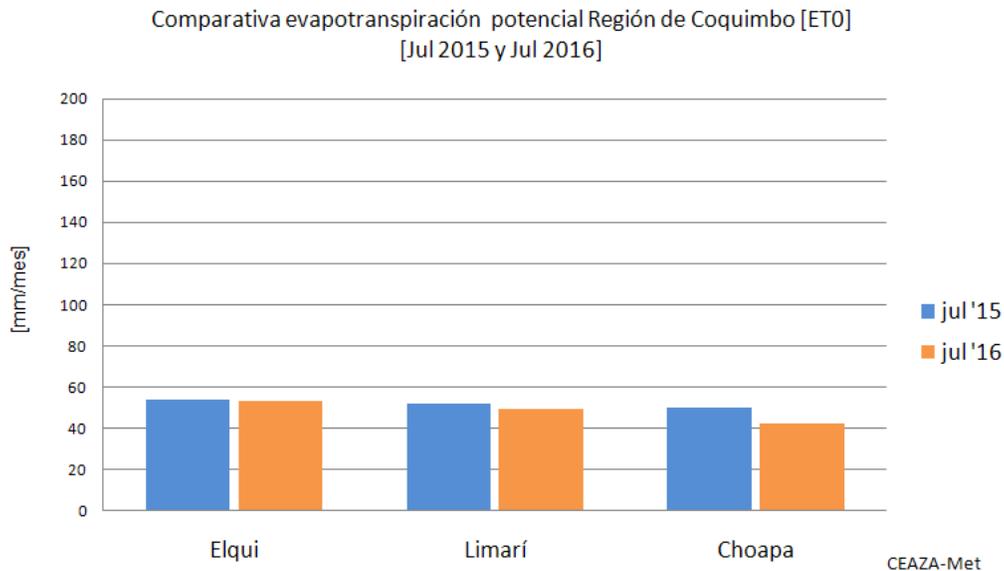
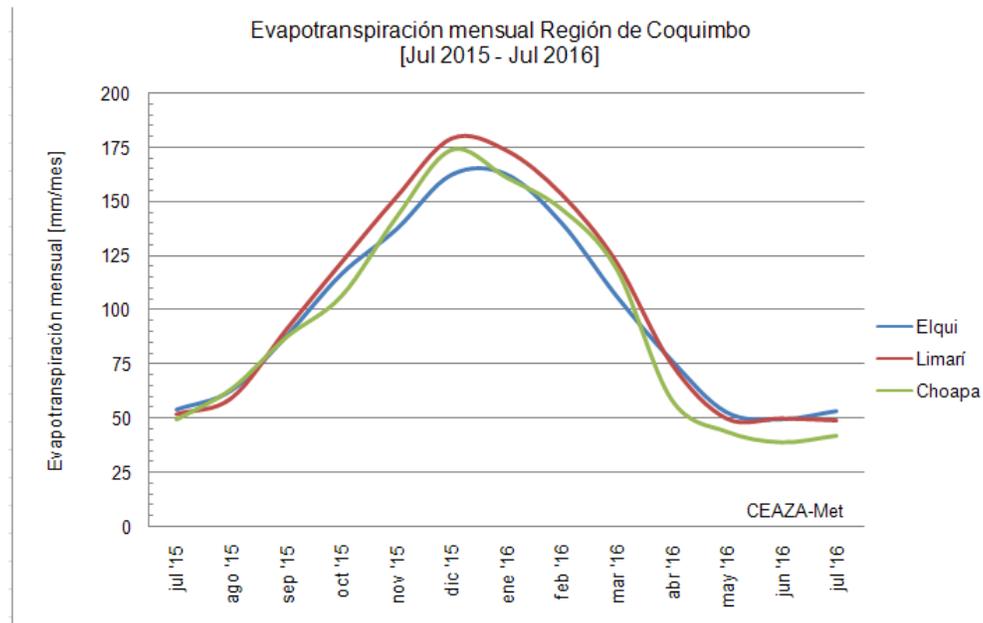
Durante el mes de julio se presentaron 4 eventos que dejaron precipitaciones en la región (concentrados en los días 4, 10 a 12, 14 y 25-26). Estos eventos dejaron precipitaciones de distinta magnitud, principalmente en la zona cordillerana y sur de la región (tabla P1).

Estación	Ene '16	Feb '16	Mar '16	Abr '16	May '16	Jun '16	Jul '16	Total [mm]
Punta de Choros	-	-	(2)0	0.7	0.7	0.3	0.5	<b>2.2</b>
Punta Colorada	0	0	0.1	1.4	9.5	1.9	3.5	<b>16.4</b>
La Serena [El Romeral]	0.5	0.1	0.2	2.2	2.4	2.2	15.7	<b>23.3</b>
La Serena - CEAZA	0.3	0	0.7	0.7	5	2.5	24.8	<b>34</b>
La Serena - Cerro Grande	1.4	0.7	3.6	3.4	6.3	3.5	26.4	<b>45.3</b>
Rivadavia	0	0	0	2	14.7	14	3.1	<b>33.8</b>
Gabriela Mistral	0	0.4	0.2	1.3	4.5	4.5	29.1	<b>40</b>
Coquimbo [El Panul]	1.4	0.1	0.4	1.5	6.9	6.9	29.5	<b>46.7</b>
Vicuña [INIA]	0.4	0	(2)0	0.6	15.2	9.5	16	<b>41.7</b>
Pan de Azúcar [INIA]	0.2	0	0.2	1.3	7.3	3	23.3	<b>35.3</b>
Pisco Elqui	0	0	1	5.5	27.5	37	10.5	<b>81.5</b>
Andacollo	0.8	0	0	2	10.3	7.8	32.8	<b>53.5</b>
Las Cardas	0.3	0.1	0	1.1	9.7	7.4	41	<b>59.6</b>
Hurtado [Lavaderos]	0.1	0	0.1	5.3	31.4	27.2	12.3	<b>76.4</b>
Pichasca	0.3	0	0	1.4	13	5.9	22.9	<b>43.5</b>
Quebrada Seca	0	0	0.3	0.5	5.3	27.4	38.4	<b>71.9</b>
Laguna Hurtado	0	0	0.3	18.8	35.3	52.1	11.9	<b>118.4</b>
Ovalle [Talhuén]	0.2	0	0	2.4	4	(1)5.1	36.7	<b>48.4</b>
Algarrobo Bajo [INIA]	0.5	0	0	(1)0.3	9.2	20.8	17.9	<b>48.7</b>
Camarico [INIA]	0.3	0	0.3	4.1	9.9	14.7	40.3	<b>69.6</b>
Rapel	0.5	0	0	10.4	28.5	28.5	43.2	<b>111</b>
Los Molles [Bocatoma]	1	0	0	100.6	113.4	(1)100.6	77.2	<b>392.8</b>
El Palqui [INIA]	0.5	0	0	3.4	12.1	(2)16.6	45.5	<b>78.1</b>
Combarbalá	1.7	0	0	25.1	13.4	41.9	48.8	<b>130.9</b>
Canela	0.8	0	0	13.6	21.8	57.2	42.5	<b>135.9</b>
Huintil	2	0.1	1.2	37.8	42.8	69.4	34.9	<b>188.2</b>
Mincha Sur	2.2	0	0.1	5.7	21.8	75.3	60.7	<b>165.8</b>
Illapel [INIA]	1.1	0	0	26	20.3	73.8	44.1	<b>165.3</b>
Salamanca [Chillepin]	0	0	0	27.3	53.1	117	47.3	<b>244.7</b>

**Tabla P1.** Precipitaciones mensuales y acumuladas durante el presente año, fuente: CEAZA-Met.

## Evapotranspiración

La Evapotranspiración Potencial (ET<sub>0</sub>, figuras Et1 y Et2) sigue su patrón anual típico. Mantiene en julio valores entre 40 y 50mm/mes para las 3 provincias. Tanto en Choapa como en las otras dos provincias se registraron valores más bajos a los del año pasado, debido principalmente a los altos niveles de nubosidad que afectaron a la región durante ese mes. Esto implicaría que la cantidad ideal de agua usada para el riego durante juliodebió ser menorcon respecto a igual período al año pasado.



**Figura Et1 y Et2.** Evolución evapotranspiración para los últimos 12 meses, obtenida a partir de estaciones CEAZAMet (Arriba). Comparativa con igual mes del año anterior (Abajo)

## Horas Frío (Base 7°C) y Heladas

Las Horas Frío acumuladas son calculadas a partir del 1 de mayo de 2016. En la tabla F1 se observa que en las zonas costeras los valores de Horas Frío se acercan a 0 (Islote Pájaro, La Serena, Mincha, etc), debido a que en la costa las temperaturas no suelen bajar de 7°C. Las zonas intermedias o de valles transversales (Vicuña, Ovalle, Illapel, etc.) muestran valores mucho más bajos en comparación con igual fecha del año pasado, esto podría tener implicancias importantes en los frutales, ya que entrarían tardíamente en receso y/o tendrían problemas en sus próximas etapas fenológicas.

Los valores en color rojo indican una acumulación de horas frío anormalmente menor a igual fecha del año anterior. Mientras que los valores en color verde indican que la acumulación está dentro de los parámetros normales; el color azul indica que el frío acumulado es mayor a igual fecha del año anterior.

En general las estaciones en zonas agrícolas muestran una baja acumulación de Horas Frío. Solo las zonas más altas de los valles como Pisco Elqui, Andacollo, y Combarbalá han registrado una mayor cantidad de horas frío que el año pasado, posiblemente relacionado con la mayor frecuencia de sistemas frontales y bajas segregadas, que enfrían más las capas superiores que las cercanas a la superficie. Cabe destacar que estas últimas estaciones están todas sobre los 1.000 metros de altura.

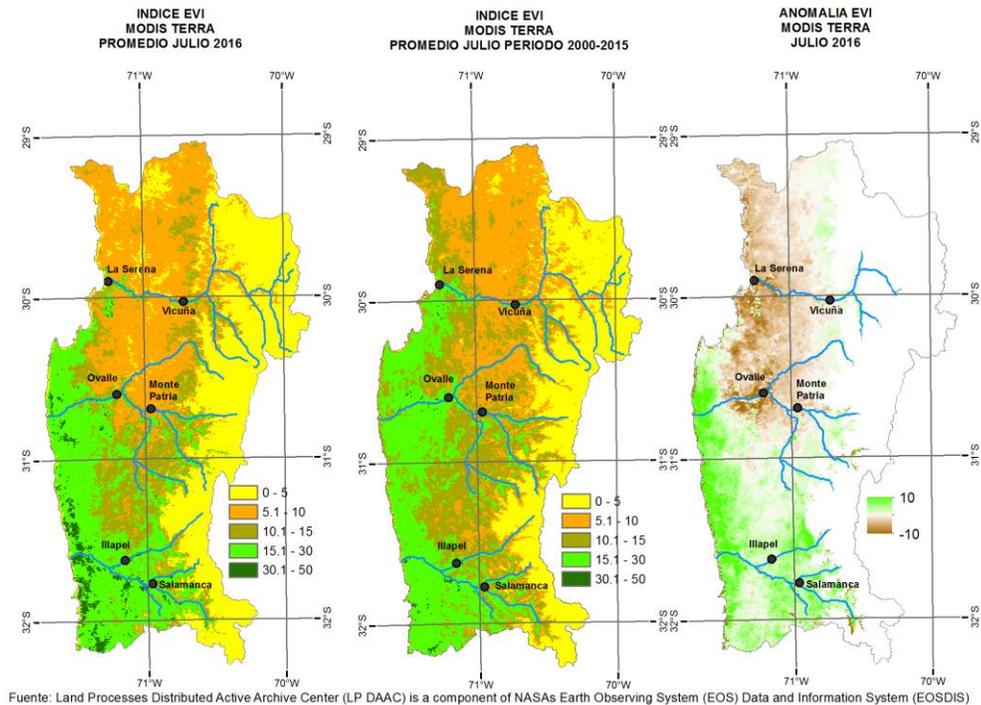
En términos de las heladas como se muestra en la tabla F2 no existen registros de T° menores a 0°C en las estaciones del CEAZAmet ubicadas en zonas con actividad agrícola, a excepción de la estación de Huintil. Es posible que esta estación registre temperaturas más bajas que las otras estaciones de valles debido a que se encuentra bien al interior de la provincia del Choapa, por lo que el efecto moderador del mar no la afecta. A la vez se encuentra a poca altura respecto de las otras estaciones de valles, sólo está aproximadamente a 360 metros sobre el nivel del mar, por lo que tampoco se ve afectada por las temperaturas más altas que se registran en la zona atmosférica conocida como "inversión térmica", que sí afecta a estaciones de valles interiores, como Vicuña, Rapel o Salamanca [Chillepín], que se encuentran entre los 600 y 900 metros de altura.

Horas Frio Acumuladas a la fecha. Base: 7°C, Inicio: 1-Mayo			Días con T° < 0°C registradas	
Estación	HF Acumuladas y diferencia con el año pasado al 2016-07-31	HF Acumuladas al 2015-07-31	2016-07-01 Al 2016-07-31	Detalles
Cachiyuyo	58(-16%)	69	0	
Punta de Choros	12(+71%)	7	0	
Punta Colorada	105(-26%)	141	0	
La Serena [El Romeral]	69(-10%)	77	0	
La Serena - CEAZA	2(-67%)	6	0	
La Serena - Cerro Grande	19	-	0	
Rivadavia	108(-4%)	113	0	
UCN Guayacan	0(-100%)	11	0	
Gabriela Mistral	182(-47%)	342	0	
Coquimbo [El Panul]	00	0	0	
Vicuña [INIA]	334(-44%)	597	0	
Pan de Azúcar [INIA]	224(-47%)	419	0	
Pisco Elqui	323(+26%)	257	0	
Andacollo	163(+109%)	78	0	
Las Cardas	139(-35%)	214	0	
Tongoy Balsa CMET	1	-	0	
Hurtado [Lavaderos]	201(+73%)	116	0	
Pichasca	82(-33%)	122	0	
Quebrada Seca	85(-21%)	108	0	
Ovalle [Talhuén]	208(-30%)	299	0	
Algarrobo Bajo [INIA]	309(-33%)	461	0	
Camarico [INIA]	325(-41%)	551	0	
Rapel	263(-25%)	353	0	
El Palqui [INIA]	71(-67%)	218	0	
Combarbalá	119(+65%)	72	0	
Canela	156(-47%)	293	5	2016-07-07:-1.1, 2016-07-15:-0, 2016-07-16:-0.8, 2016-07-17:-1, 2016-07-26:-0.7,
Huintil	655(-28%)	914	0	
Mincha Sur	192(-54%)	417	0	
Illapel [INIA]	429(-38%)	696	0	
Salamanca [Chillepin]	369(-20%)	464	0	

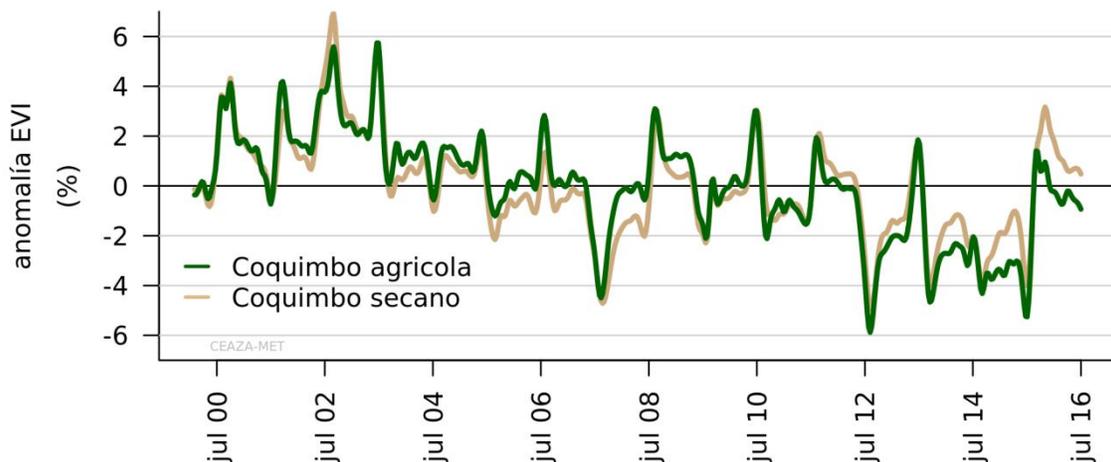
**Tablas F1 y F2.** Evolución evapotranspiración para los últimos 12 meses, obtenida a partir de estaciones CEZAMet (Arriba). Comparativa con igual mes del año anterior (Abajo).

## Estado de la vegetación EVI

El índice de vegetación EVI muestra que durante julio la vegetación en promedio tiene valores normales para la fecha. Sin embargo, en el mapa se puede apreciar anomalías negativas en la mitad norte de la región y anomalías positivas en la zona sur de la región. Así, se puede apreciar que la zona que más ha aumentado en términos del índice es la provincia del Choapa, en cambio en sectores como Pan de Azúcar y Ovalle todavía se aprecian anomalías negativas [fig. EVI1].



**Figura EVI 1.** A la izquierda el mapa promedio del EVI para el mes de julio en la Región de Coquimbo, al centro el mapa con el promedio climatológico (2000-2015) y a la derecha la anomalía mensual.



**Figura EVI 2.** Serie de tiempo del promedio regional de la anomalía EVI calculado a partir de las zonas de cultivo o agrícola y en la zona de seco.

## Análisis Agronómico

**Vid de Mesa.** Esta especie actualmente se encuentra en plena brotación en el caso de las variedades tempraneras ubicadas en las partes altas de los valles. En relación con las precipitaciones acontecidas en las últimas semanas, éstas han sido de gran ayuda para el lavado de sales y permitir la acumulación de humedad en el perfil de suelo, lo cual promueve una mejora en la activación radicular y uniformidad en la brotación. Lo observado hasta el momento permite proyectar buenos índices de uniformidad de brotación.

Entre las recomendaciones fitosanitarias para esta especie cabe destacar el inicio del programa de control preventivo para Oídio, a partir de brotes de 5 cm, dado que las condiciones registradas en las últimas semanas con eventos de precipitación, alta humedad relativa y días soleados posteriores, generan las condiciones propicias para una alta incidencia de este hongo.

Dentro de las prácticas de manejo cultural recomendadas para esta especie está el retirar los restos de poda de los cuarteles o bien chipearlos, con la finalidad de bajar la presión de escolito y hongos invernantes. Finalmente es conveniente programar con tiempo las fertilizaciones foliares en base a N, P, K, además de Magnesio, Boro y Zinc las cuales deben ser iniciadas temprano en la temporada.

**Vid Vinífera.** Actualmente esta especie se encuentra en receso presentándose en estado de yema algodonosa para las variedades tempraneras como Chardonnay y Sauvignon Blanc. Las demás variedades se encuentran en estado de yema dormante. En esta especie se está finalizando la labor de poda, labor que ha permitido observar que existe un muy buen material lo que augura un buen potencial de vendimia para la temporada 2016/17.

Entre las prácticas de manejo en esta especie se recomienda efectuar análisis de yemas, sobre todo en aquellas variedades que se podan dejando cargador con la finalidad de verificar el porcentaje de brotación y fructificación. Aplicación de aceites, más insecticida a salidas de invierno, para el control de estados invernantes de insectos. Además, se deberá programar la aplicación de reguladores de crecimiento en función del tipo de poda a la cual fue sometida la especie y/o variedad (Cianamida Hidrogenada).

**Vides Pisqueras.** A la fecha esta especie presenta alrededor de un tercio de la superficie cultivada ya podada. Se recomienda finalizar esta labor no más allá de la tercera semana de agosto, con la finalidad de iniciar las aplicaciones de reguladores de salida de dormancia, que permitan uniformar y concentrar la brotación en septiembre. Hasta el momento la ejecución de la labor de poda ha permitido verificar que existe muy buen material de poda, lo cual permite proyectar una buena temporada en términos productivos.

En relación con el manejo fitosanitario de esta especie, se recomienda la aplicación de aceite más insecticida (en este caso Chlorpirifos), para el control de escolito, el cual ha manifestado una incidencia importante en la última temporada. Estas aplicaciones debiesen ser efectuadas antes y después de poda para bajar la presión de esta plaga.

**Almendros.** Esta especie se encuentra actualmente iniciando el proceso de floración. Particularmente en el caso de la variedad Solano, se encuentra ya con un 50% de floración; por su parte la variedad Fritz presenta alrededor de un 5% de floración; y por último la variedad Non Pareil recién inicia dicho proceso.

En términos fitosanitarios, se recomienda iniciar el programa de control preventivo para *Monilia laxa* y *Botrytis cinérea*. Además se debe iniciar el programa de aplicaciones foliares de micronutrientes en este caso Boro, Zinc y Magnesio destinados a la mejora en el porcentaje de cuaja.

En términos de manejo se deberá iniciar la colocación de las colmenas, dispuestas a una densidad entre 8 a 12 colmenas/ha, dependiendo de la calidad de las mismas y el tipo de huerto. Durante el periodo de floración se deberá evitar la aplicación de herbicidas, para no dañar a las abejas, por lo cual en caso de ser inevitable las aplicaciones fitosanitarias de este tipo, se recomienda efectuarlas en horarios donde no hay actividad de las abejas, vale decir después de las 18 horas y antes de las 10 de la mañana.

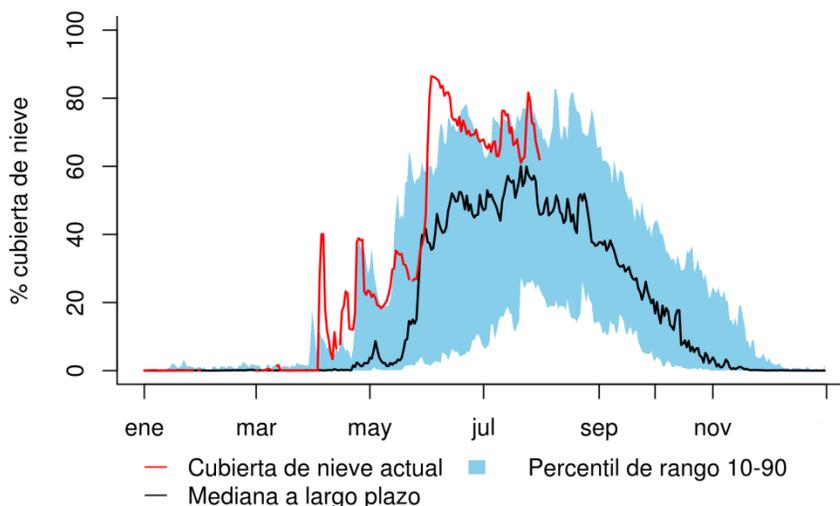
Finalmente se observa para esta especie una buena concentración de yemas florales, lo cual permite proyectar un muy buen año en términos productivos.

**Nogales.** Actualmente se están finalizando las labores de poda de esta especie. Dentro de las recomendaciones para el periodo destacan la verificación de la necesidad de aplicación de Cianamida Hidrogenada con la finalidad de salir de dormancia. En caso de efectuarse dicha aplicación debiera ser ejecutada antes del 15 a 20 de agosto. Dentro de las precauciones que debiesen tomarse es que ya existen plantas dentro de los huertos con yemas hinchadas, las cuales pueden verse dañadas por la aplicación de Cianamida Hidrogenada. Además, antes de la ejecución de esta labor se deberá verificar la humedad del suelo, la cual debería ser adecuada y considerar las últimas lluvias caídas, con la finalidad de que la aplicación de este regulador de crecimiento presente un alto nivel de efectividad. Asimismo se recomienda la aplicación de aceites a salida de invierno para el control de ácaros y estados invernantes de insectos.

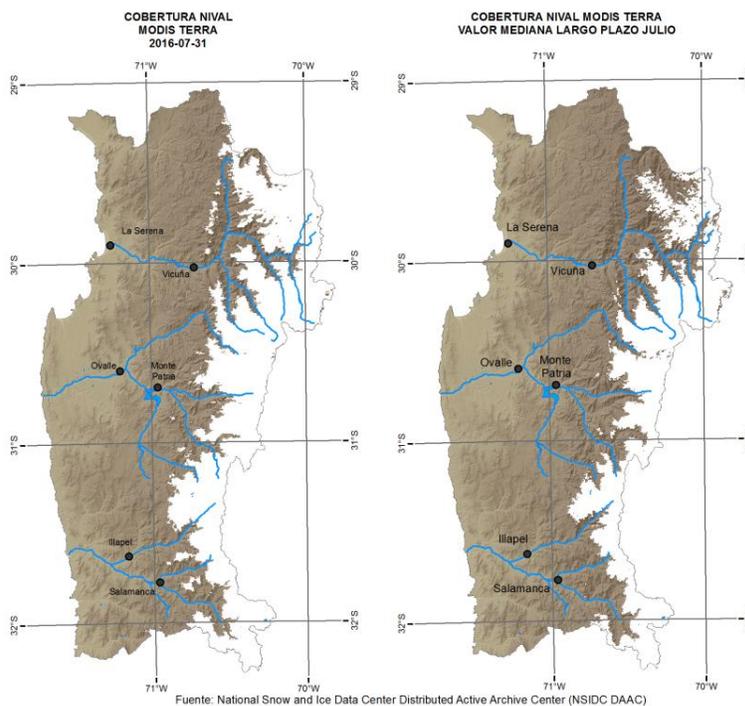
Finalmente, cabe agregar que durante la temporada pasada tanto en el caso de nogales como en almendros se detectó presencia de Polilla, por lo cual se recomienda la colocación de trampas para verificar vuelos y generar los controles respectivos entre los meses de septiembre y octubre.

## Cobertura de nieve

Durante el otoño y hasta la fecha han ocurrido varios eventos de precipitaciones en la región, sobre todo en la cordillera regional. Esto continuó en julio, lo que ha generado valores favorables en términos de la cobertura de nieve durante la presente temporada y durante el presente año con registros sobre la mediana de los valores históricos [fig. N1]. Así, las provincias de Elqui, Limarí y Choapa terminan el respectivo mes con valores de cobertura cercano al 63% equivalentes a unos 9.800 km<sup>2</sup> y ubicados preferentemente sobre la cota de los 1800 metros sobre nivel del mar [fig N2]. Este comportamiento ha permitido, entre otras cosas, tener agua acumulada en forma de nieve sobre el promedio a la fecha y además aportar agua a los ríos, subiendo sus caudales.



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



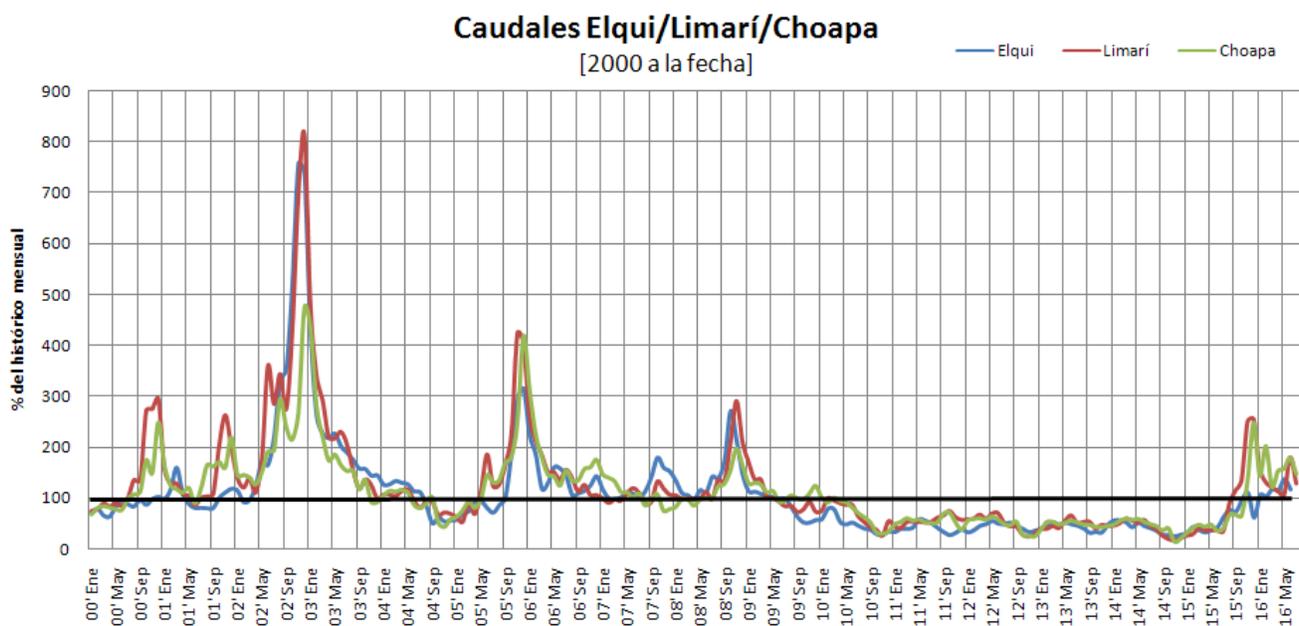
**Figura N2.** Mapa de la cobertura de nieve el último día del mes anterior y el mapa con las medianas de los últimos años.

### Estado de caudales

Los resultados del análisis hidrológico de la temporada 2016/2017, indican que las tres cuencas se encontraron con valores mensuales entre 2.8 y 7.9 m<sup>3</sup>/s [tabla C1], los cuales en términos relativos a sus históricos se encuentran entre el 117% y 147%. Así mismo, en lo que va de la temporada (abril-julio) se mantienen todos los caudales sobre los promedios históricos.

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)	7.6	7.8	8.7	7.94									8.0
		% del promedio histórico	118	116	138	117									
Limarí	Grande en las Ramadas	Caudales (m <sup>3</sup> /s)	1.93	1.8	3.2	2.79									2.4
		% del promedio histórico	114	107	181	129									
Choapa	Choapa en Cuncumén	Caudales (m <sup>3</sup> /s)	5.9	5.5	7.6	6.52									6.4
		% del promedio histórico	151	158	179	147									

Tabla C1. Caudales año hidrológico 2016-17 vs Histórico



Fuente: DGA, Proceso: CEAZA

Figura C2. Evolución de los caudales como porcentaje del histórico mensual por cuenca, 2010 a la fecha

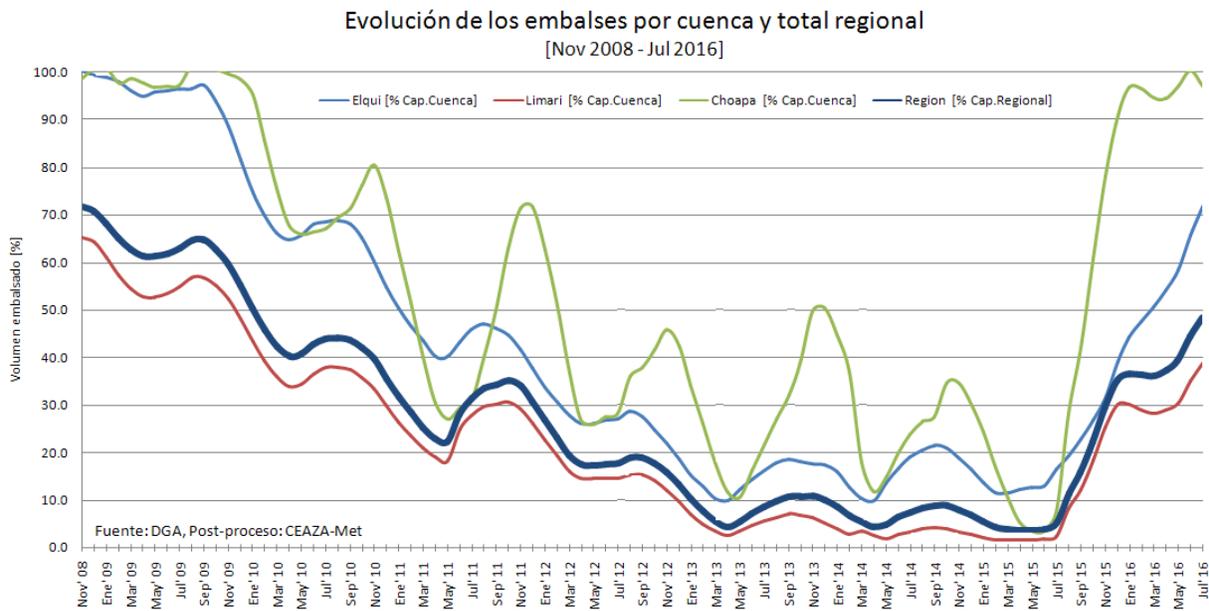
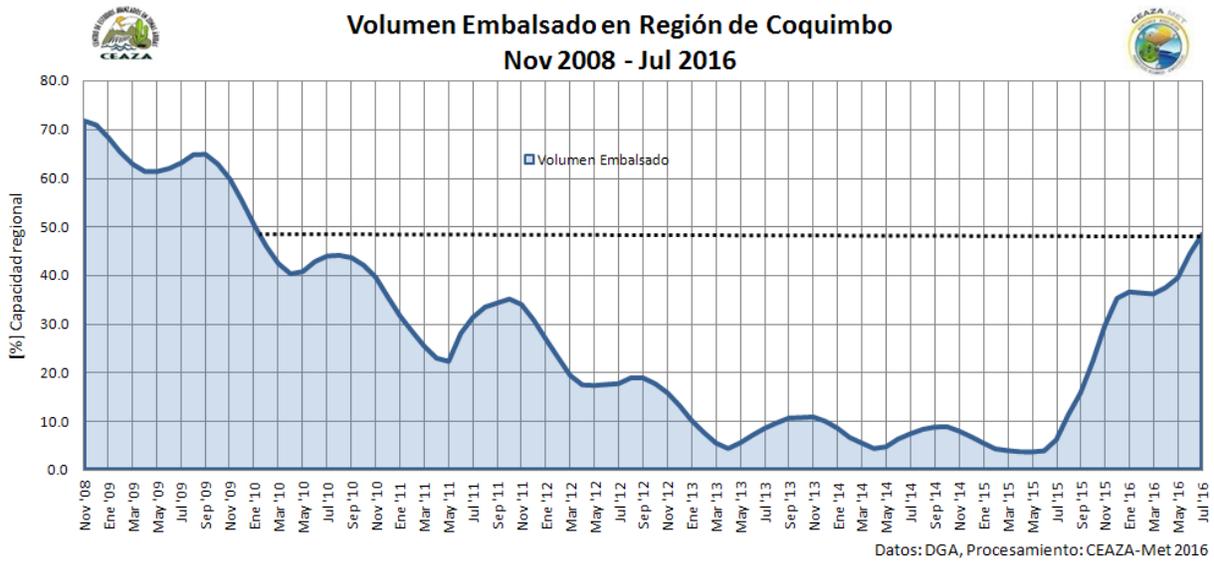
## Estado de los embalses

La cantidad de agua contenida en algunos embalses en promedio ha subido desde el mes anterior (tabla E1). Así mismo, respecto del año pasado, todos los embalses muestran mayores niveles de agua acumulada que el año pasado a la fecha. De esta manera, todos recuperaron entre un 30% y un 91% de su capacidad total. En este momento La Paloma es el único embalse que sigue bajo el 50% de su capacidad máxima, debido a su tamaño, que hace que porcentualmente cambie más lento, aunque entre julio del 2015 y julio del 2016 ha ganado cerca de 225 MMm<sup>3</sup>.

Provincia	Embalse	Capacidad (MMm <sup>3</sup> )	Estado Actual (MMm <sup>3</sup> )	Con respecto al mes pasado (% cap.embalse)	Con respecto al año pasado (% cap.embalse)
Elqui	La Laguna	40	38.1	0	+46.8
	Puclaro	200	134.4	+7.5	+57.2
Limarí	Cogotí	140	84.9	+5.2	+60.3
	La Paloma	750	241.4	+3.4	+30.0
	Recoleta	100	58.4	+6.0	+52.1
Choapa	Corrales	50	49.2	-1.6	+91.2
	El Bato	25.5	24.1	-6.2	+86.2
	Culimo	10	4.6	+15.2	+45.9

**Tabla E1.** Volumen embalsado en los principales embalses de la región y la diferencia al mes y año pasado (en porcentaje).

En términos de la escases de recurso hídrico que estaba viviendo la región hasta el año pasado los embalses de la región se recuperan hasta un poco más del 48.3% de la capacidad total regional. Este número, todavía bajo, ubica a la región en niveles cercanos a los que había en el año 2010 (figura E1).



**Figura E1y E2.** Volumen contenido en los principales embalses de la región como porcentaje del total regional (arriba); comparativa anual del volumen mensual embalsado regional y por cuenca, como serie de tiempo, del período 2009-2016 (abajo).

## Conclusiones

Durante julio se paso de un estado El Niño a Neutro. Este nuevo escenario proyecta su permanencia hasta parte del tercer trimestre del presente año, y los efectos en términos de precipitaciones futuras para la temporada invernal son aún inciertos.

La anomalía de la TSM en las costas del centro-norte de Chile evidencia una estabilización en sus valores en concordancia con la retirada del fenómeno de El Niño.

Los caudales en las tres cuencas de la Región de Coquimbo durante julio presentan sus flujos por sobre los valores históricos.

El agua embalsada en la Región de Coquimbo se encuentra con una carga en torno al 48.3 % de su capacidad máxima, mayor al mes anterior y mucho mayor a los valores de los últimos años.

Las condiciones océano-atmosféricas observadas y analizadas muestran que estamos una fase Neutra con un ASPS fortalecido, situación que podría convertirse en una fase La Niña durante los próximos meses, con un ASPS cada vez más fortalecido.

## 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:** valores de variables atmosféricas observadas en un período de al menos 30 años, que permite describir climáticamente 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, 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, produciéndose una disminución de las precipitaciones y se registran temperaturas más bajas de lo normal 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 Km<sup>2</sup>. Describe el comportamiento de las variables atmosféricas en zonas como pequeños valles, islas y bosques.

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

**Periodo Neutro:** periodo donde no se registran anomalías significativas en la zona de influencia de "El Niño-Oscilación del Sur" (ENOS).

**Régimen pluviométricoorégimen 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.

**Vaguada Costera:** prolongación de una baja presión cálida a nivel de superficie. En el caso de la región de Coquimbo, la vaguada costera es la prolongación de la baja costera desde las costas peruanas hasta los 30° 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 entre la región de Arica y Parinacota y la región de Valparaíso.

**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 posible 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** (análisis climático)  
**Pablo Salinas** (modelos globales)  
**David López** (teledetección)  
**Pilar Molina** (difusión y transferencia)  
**Carlo Guggiana** (apoyo informático)  
**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.



**PROMMRA**  
LABORATORIO  
PROSPECCIÓN, MONITOREO Y MODELACIÓN  
DE RECURSOS AGRÍCOLAS Y AMBIENTALES

Pablo Álvarez Latorre, Héctor Reyes Serrano,  
Mauricio Cortés Urtubia, Carlos Anes Arriagada,  
José Luis Ortiz Allende, Erick Millón Henríquez

Próxima actualización: septiembre, 2016

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