



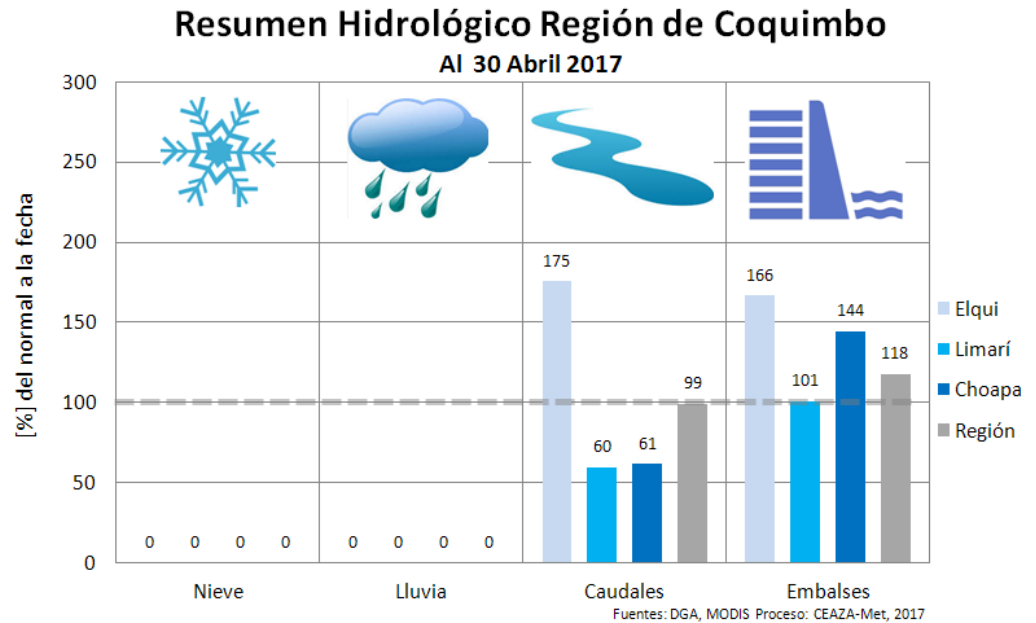
# Boletín Climático CEAZA

## Región de Coquimbo

Mayo 2017

## 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 en abril en torno al promedio de los valores históricos de la temporada que está iniciando [abr] en las tres cuencas. Durante el último año los embalses mostraron una recuperación sustancial, llegando en la provincia del Elqui a un 166% embalsado del promedio histórico, Limarí aun 101% y Choapa aun 144% del promedio histórico de abril.



Desde el punto de vista de las precipitaciones, en pleno otoño la región continúa el año sin anomalías importantes en la cobertura de nieve y lluvias en la zona bajo la cordillera, en las tres cuencas regionales.

Con respecto al panorama de El Niño–Oscilación del Sur (ENOS) la evaluación de las principales variables atmosféricas y modelos globales indican que finalizado abril continuamos con condiciones neutras.

El trimestre MAM'17 será un trimestre con características neutras (76%), continuando de esta manera hasta fines de otoño o principios del invierno del 2017. Según las condiciones proyectadas para inicios del 2017 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 2017 el panorama todavía es incierto y habrá que seguir el futuro desarrollo de la atmósfera aunque las abundantes precipitaciones de inicio de mayo ya ubiquen los valores anuales sobre el promedio. En relación a las temperaturas se siguen esperando valores por sobre lo normal durante los próximos meses.

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, 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, y 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 de El Niño/Oscilación del Sur (ENOS)

El análisis del ENOS ha permitido determinar que finalizado el mes de febrero 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>, ha mostrado un aumento en la zona NIÑO 3.4. Razón por la cual la anomalía trimestral ha aumentado desde -0,1°C durante el trimestre DEF '17 a -0,1°C durante el trimestre FMA '17.

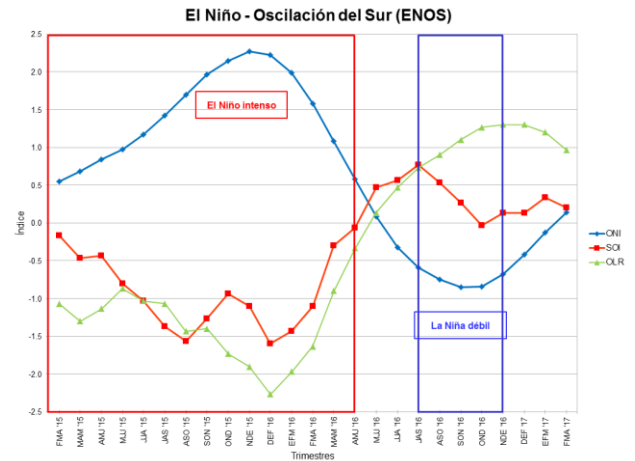
El Índice de la Oscilación del Sur (SOI, por sus siglas en inglés), basado en la diferencia de la presión estandarizada al nivel del mar entre Tahití y Darwin (Australia), ha disminuido respecto del mes anterior, desde 0,9 en marzo de '17 a un valor de -0,2 en abril '17, con un promedio dentro del trimestre FMA '17 de 0,33[fig. ENOS 1].

Cabe destacar que valores **negativos** 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 debido a sistemas frontales; mientras que valores **positivos** del SOI suelen estar relacionados con el fenómeno de La Niña, con un fortalecimiento del ASPS y por consecuencia a una menor frecuencia de precipitaciones en la Región de Coquimbo. Estas situaciones se presentan principalmente entre otoño y primavera.

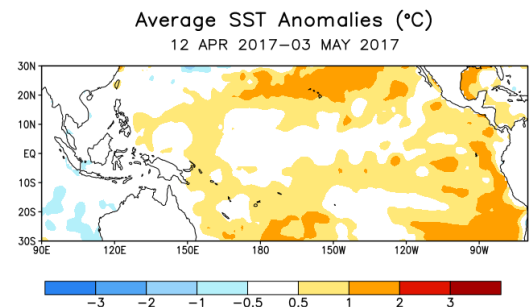
En el análisis mensual de la zona Niño 3.4 se observa que hay zonas que presentan anomalías neutras y otras positivas [fig. ENOS 2], siendo esta situación asociado a un período Neutro, coincidiendo con lo pronosticado por los modelos. Las tendencias de las simulaciones, tanto dinámicas como estadísticas, continúan indicando que las anomalías de TSM seguirán aumentando pero manteniéndose en estado **Neutro** hasta al menos el trimestre AMJ'17[fig. ENOS 3].

Los modelos dinámicos continúan pronosticando el probable desarrollo del fenómeno de **El Niño** a partir del trimestre AMJ'17, mientras que los modelos estadísticos pronostican el desarrollo del mismo fenómeno JAS '17.

Cabe destacar que para determinar si estamos en una fase de La Niña (El Niño) es necesario que se registren 5 trimestres seguidos con anomalías de TSM menores



**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 las últimas 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/>)

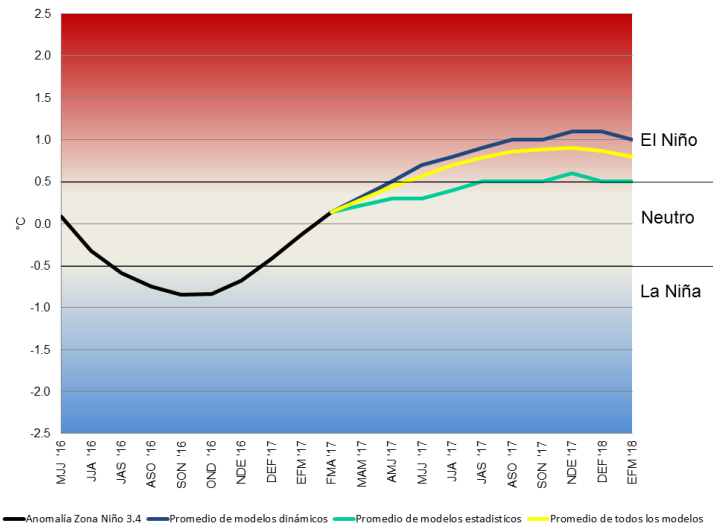
<sup>1</sup> TSM = Temperatura Superficial del Mar

(mayores) o iguales a  $-0,5^{\circ}\text{C}$  ( $+0,5^{\circ}\text{C}$ ).

En cuanto a las temperaturas en la Región de Coquimbo los modelos globales coinciden en que las temperaturas continuarán por sobre lo normal para el trimestre AMJ '17.

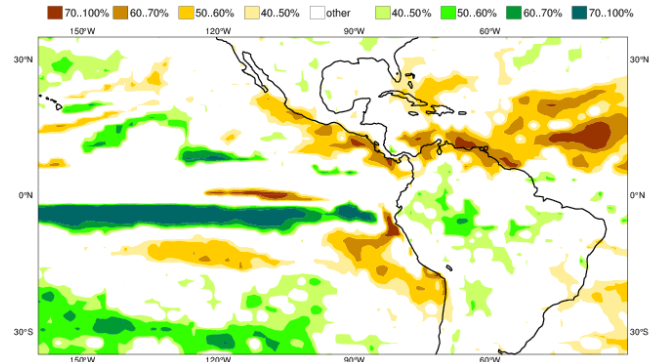
En cuanto a las precipitaciones se espera que estén en torno a lo normal durante el trimestre MJJ'17 [fig. ENOS 4].

Pronóstico Niño 3.4

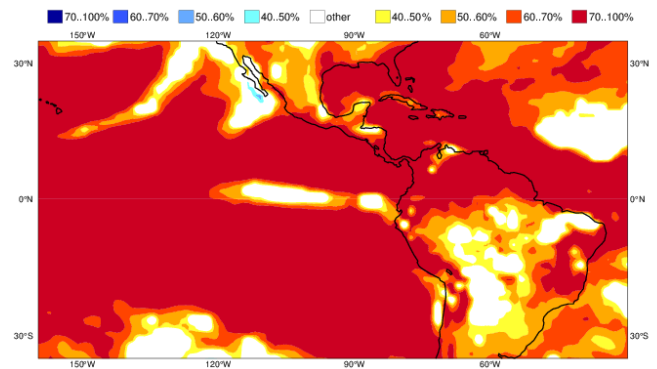


**Figura ENOS3.** Pronóstico ENOS de modelos dinámicos y estadísticos (Fuente: IRI/CPC - <http://iri.columbia.edu/>, Proceso: CEAZA-Met)

ECMWF Seasonal Forecast  
 Prob(most likely category of precipitation)  
 Forecast start reference is 01/04/17  
 Ensemble size = 51, climate size = 450  
 System 4  
 MJJ 2017



ECMWF Seasonal Forecast  
 Prob(most likely category of 2m temperature)  
 Forecast start reference is 01/04/17  
 Ensemble size = 51, climate size = 450  
 System 4  
 MJJ 2017

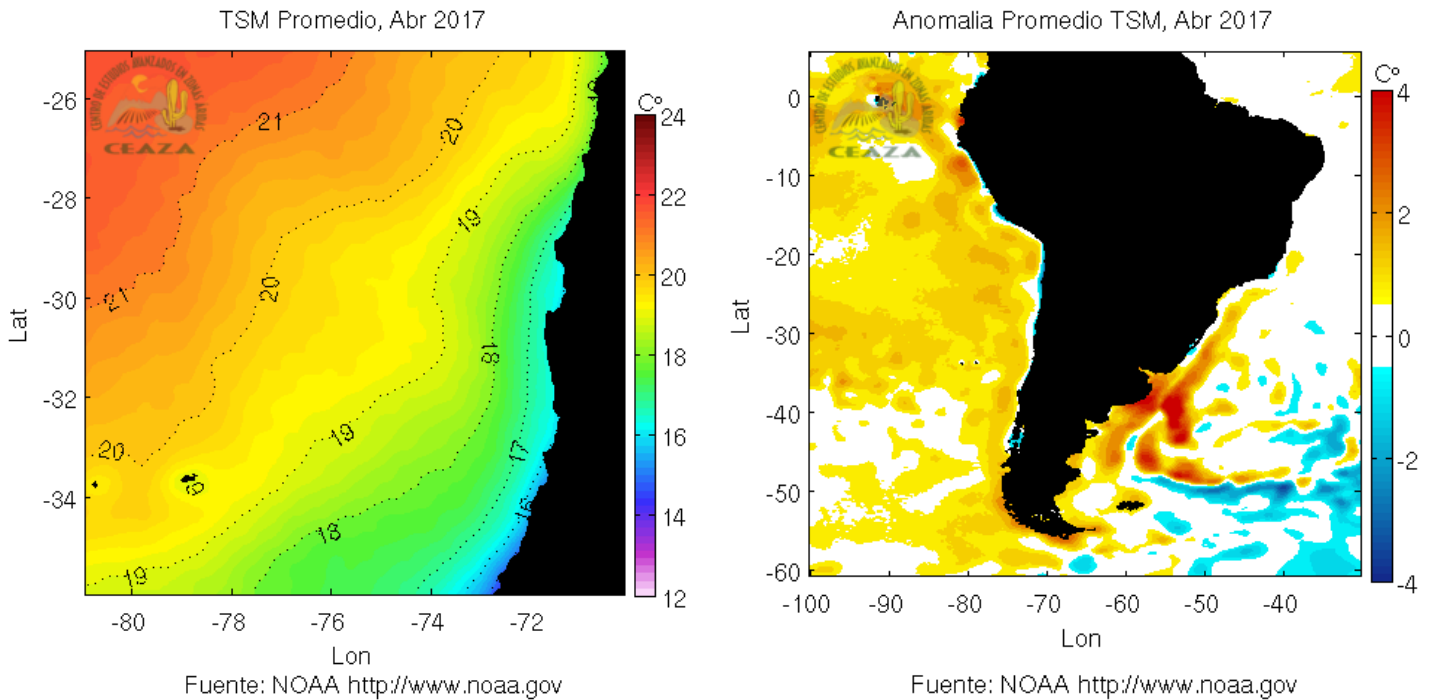


**Figura ENOS 4.** Pronóstico probabilístico de la anomalía de precipitación (arriba) y de temperatura a 2m (abajo) para el trimestre EFM de 2017 (fuente: ECMWF)

El consenso actual por parte de los modelos, incluido en el análisis de IRI/CPC, pronostica que el trimestre MJJ'17 el ENOS presentaría condiciones **Neutras** (53%), con probabilidades de mantenerse hasta al menos el trimestre JJA (49%). Este consenso también muestra un probable desarrollo de El Niño, pudiendo ser el trimestre JAS'17 el inicial, con un 48%, aun así continúa la incertidumbre respecto a su desarrollo, debido a que la probabilidad de que El Niño esté presente continúa en torno al 50% a partir del trimestre ASO '17. Por el momento no se espera una reaparición de la fase La Niña durante los próximos 12 meses [fig. ENOS 3].

## Análisis temperatura superficial del mar

La TSM promedio de marzo frente a las costas de la región (fig.TSM1) mostró valores en torno a los 17°C. La anomalía de temperatura se encontró entre 0° y 1°C, esto quiere decir que la temperatura superficial del mar en la Región de Coquimbo se encontró entre normal a sobre el promedio climatológico (1971-2000) del mes (fig. TSM2).

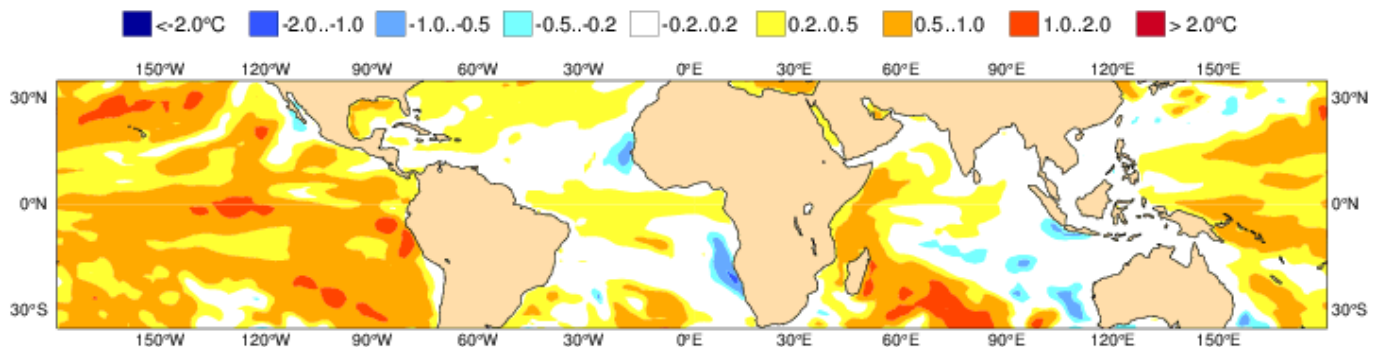


**Figuras TSM1 y TSM 2.** Promedios mensuales de TSM en enero (izquierda). Promedios mensuales de anomalías de TSM (derecha) (fuente: NOAA - <http://www.noaa.gov>)

De acuerdo al pronóstico del Centro Europeo de Pronóstico de Tiempo a Mediano Plazo (ECMWF, por sus siglas en inglés), durante el trimestre MJJ '17 la TSM en la Región de Coquimbo seguiría sobre el promedio climatológico (+0.2 a +0.5°C) [fig. TSM 3]. Esto implicaría que las actividades acuícolas se podrían ver afectadas por eventos especiales asociados a valores anómalos en esta variable.

ECMWF Seasonal Forecast  
 Mean forecast SST anomaly  
 Forecast start reference is 01/04/17  
 Ensemble size = 51, climate size = 450

System 4  
 MJJ 2017

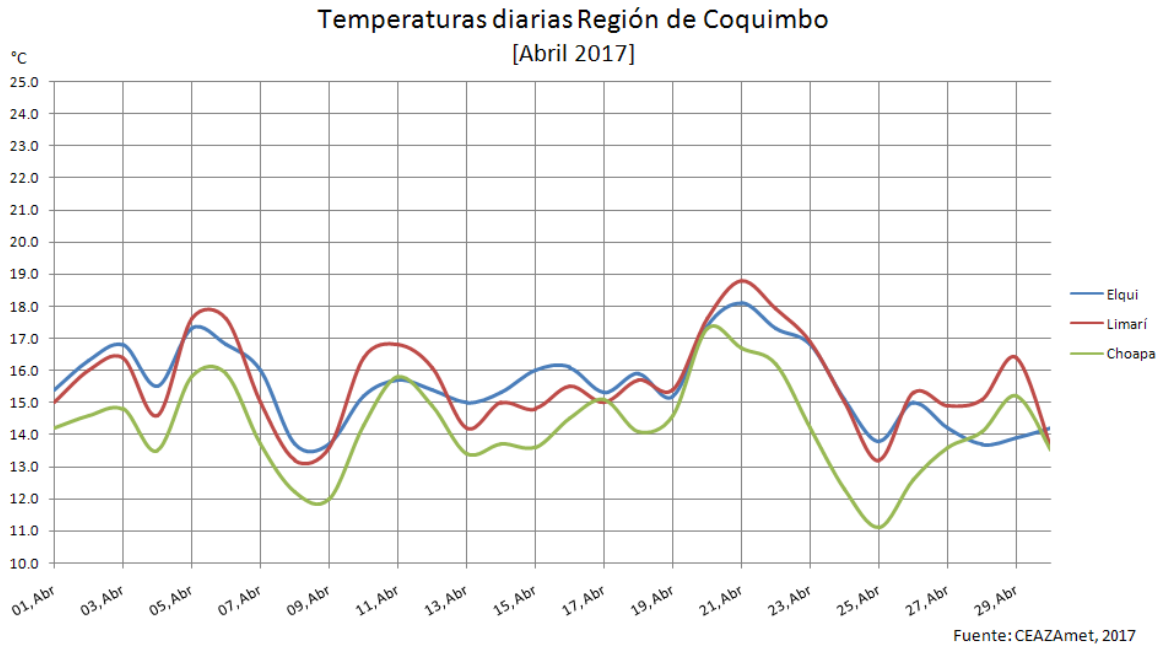


**Figura TSM 3.** Anomalía de TSM [°C] pronosticada para el trimestre MJJ '17, colores rojizos indican anomalías positivas, colores azulados indican anomalías negativas (Fuente: ECMWF - [www.ecmwf.int/](http://www.ecmwf.int/))

### Variabilidad Térmica

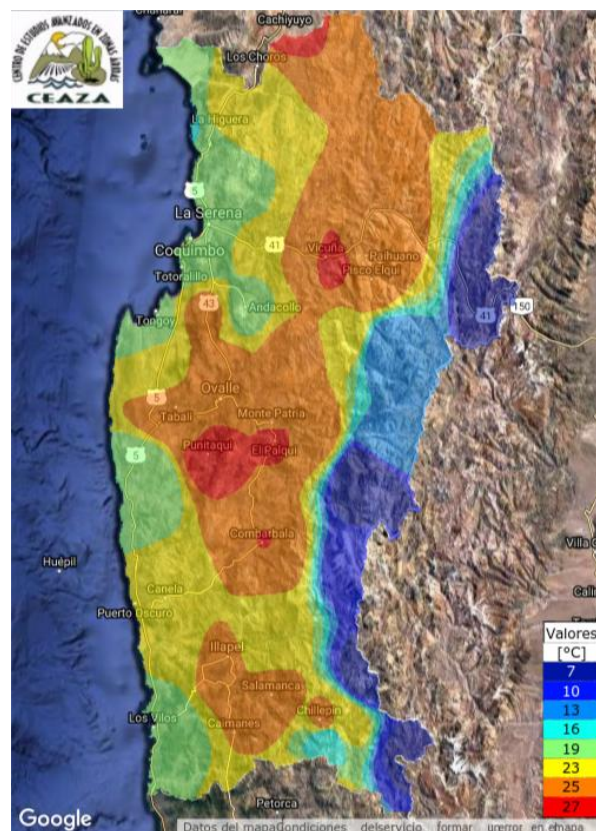
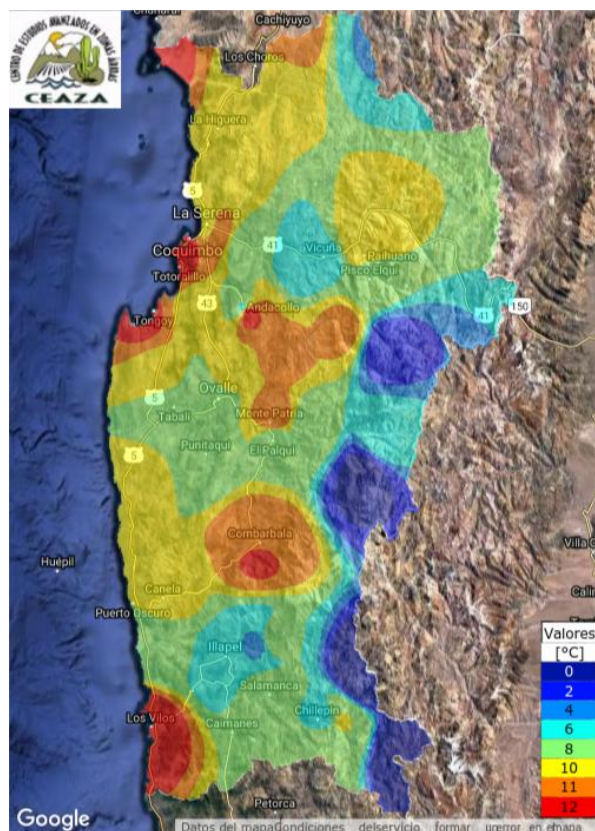
Se apreció durante abril una variabilidad anormal en las temperaturas medias diarias, con una tendencia neutra, siendo lo normal en este mes que la tendencia sea negativa. En este mes se observó un evento cálido, durante el día 21 de marzo, asociado a la interacción entre la fase cálida de la vaguada costera y una dorsal en altura.

En las figuras VT2 y VT3 se observa que las mínimas más altas se registraron en el sector costero y en sectores precordilleranos de Elqui y Limarí. Las máximas más altas se registraron en los valles y pre cordillera de las provincias del Elqui y del Limarí, donde gran parte de esta zona registró un promedio sobre 25° y 27°C. 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 marzo 2017 obtenidos a partir de estaciones CEAZA-Met





FigurasVT2 y VT3. Promedios diarios de temperatura a 2m en abril de 2017 obtenidos a partir de estaciones CEAZA-Met. Temperatura mínima (izquierda) y temperatura máxima (derecha).



## Precipitaciones

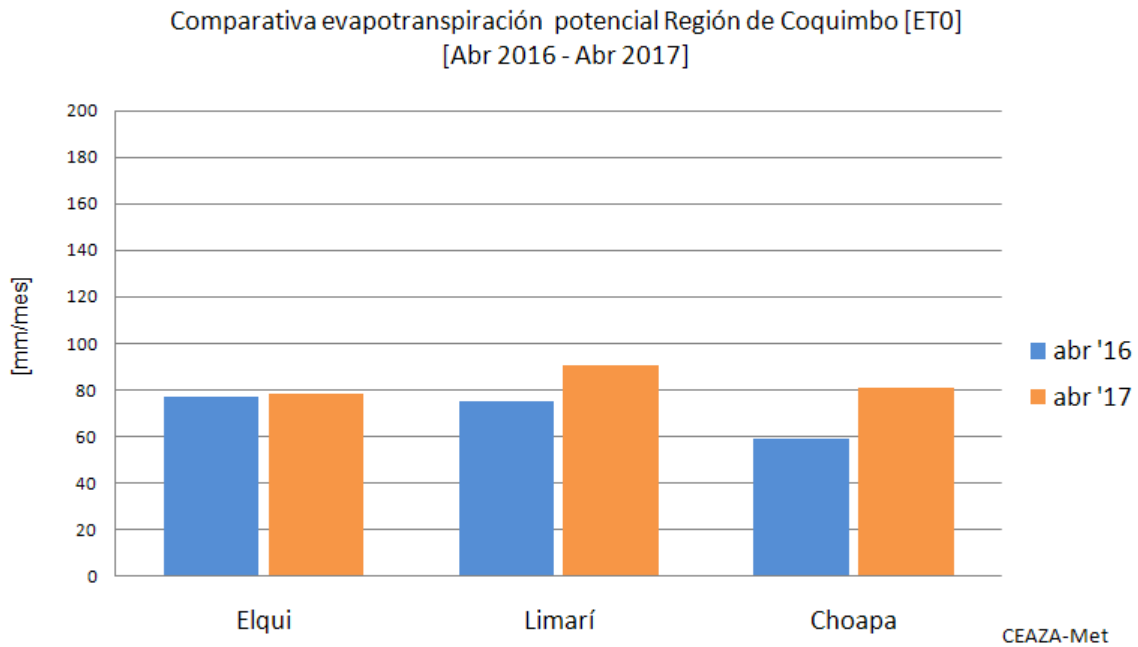
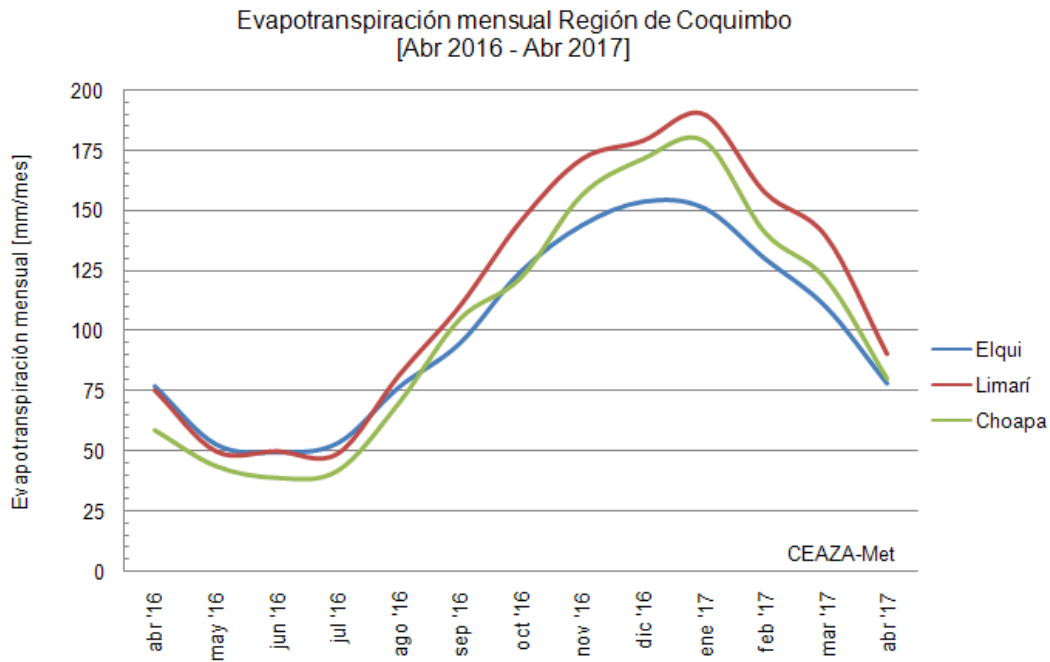
Durante el mes de marzo la red CEAZA-Met registró precipitaciones en algunas estaciones meteorológicas, las que corresponden únicamente a acumulación por lloviznas, nieblas y/o rocío.

Estación	Ene '17	Feb '17	Mar '17	Abr '17	Total [mm]
Punta de Choros	0	0	0	0	<b>0</b>
Punta Colorada	0	0	0	0.1	<b>0.1</b>
La Serena [El Romeral]	0	0	0	0.3	<b>0.3</b>
La Serena - CEAZA	0	0	0.2	0.6	<b>0.8</b>
La Serena - Cerro Grande	0	0.4	1.6	0.5	<b>2.5</b>
Rivadavia	0	0	0	0	<b>0</b>
Gabriela Mistral	0	0	0.3	0.2	<b>0.5</b>
Coquimbo [El Panul]	0	0	0.1	2.5	<b>2.6</b>
Vicuña [INIA]	0	0	0	0	<b>0</b>
Pisco Elqui	0	0	0	0	<b>0</b>
Andacollo	0	0	0	0	<b>0</b>
Las Cardas	0	0	0	0.1	<b>0.1</b>
Hurtado [Lavaderos]	0	2.7	0	0.1	<b>2.8</b>
Pichasca	0	0	0	0	<b>0</b>
Quebrada Seca	0	0	0.5	0	<b>0.5</b>
Ovalle [Talhuén]	0	0	0	0.1	<b>0.1</b>
Algarrobo Bajo [INIA]	0	0	0	0	<b>0</b>
Camarico [INIA]	0	0	0	0.2	<b>0.2</b>
Rapel	0	0	0	0	<b>0</b>
Los Molles [Bocatoma]	0	3.2	0	0.1	<b>3.3</b>
Peña Blanca	0	0.1	0.8	0.9	<b>1.8</b>
Combarbalá	0	0	0	0	<b>0</b>
Canela	0	0	0	0	<b>0</b>
Huintil	0	0	0.2	0.1	<b>0.3</b>
Mincha Sur	0	0	0.4	0.8	<b>1.2</b>
Illapel [INIA]	0	0	0	0	<b>0</b>
Salamanca [Chillepín]	0	0	0	0	<b>0</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 marzo valores entre 80 y 90mm/mes para las tres provincias. En las 3 provincias regionales se registraron valores más altos que el año pasado. Esto implicaría que la cantidad ideal de agua usada para el riego durante abril de 2017 debió ser mayor en el 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)

## Grados Día (Base 10°C) y Heladas

Los grados día acumulados entre el 15 de agosto y el 30 de abril muestran que los valores en general para todas las zonas costeras y las zonas bajo los 400msnm se encuentran en torno a los valores del año pasado. Las zonas más interiores (Vicuña, Pisco Elqui, Rapel, Combarbalá, Salamanca) se encuentran con niveles mayores de este índice entre +6% y +13%.

Como se muestra en la tabla F2, se puede apreciar que no se registraron heladas en la red CEAZA-Met durante el mes actual.

### Grados Día Acumulados a la fecha. Base: 10°C, Inicio: 2016-08-15

Estación	GD Acumulados 2017-05-07	GD Acumulados 2016-05-07
La Huerta	2537(-)	-
Chiguinto	3053(-)	-
San Félix	2763(-)	-
La Pampa	3074(-)	-
Cachiyuyo	2854(+5%)	2721
Punta de Choros	1721(-)	-
Punta Colorada	2103(+3%)	2040
La Serena [El Romeral]	1712(+3%)	1660
La Serena - CEAZA	1542(-11%)	1733
La Serena - Cerro Grande	1297(+6%)	1222
Rivadavia	2553(+5%)	2434
UCN Guayacan	1803(+3%)	1749
Gabriela Mistral	1708(+1%)	1698
Coquimbo [El Panul]	1716(0%)	1712
Vicuña [INIA]	2338(+6%)	2211
Pisco Elqui	2435(+7%)	2273
Andacollo	2206(+11%)	1985
Las Cardas	2115(+7%)	1973
Tongoy Balsa CMET	1687(-2%)	1726
Hurtado [Lavaderos]	2504(+8%)	2316
Pichasca	2397(+10%)	2186
Quebrada Seca	2134(+3%)	2070
Ovalle [Talhuén]	1981(+7%)	1854
Algarrobo Bajo [INIA]	2230(+3%)	2163
Camarico [INIA]	2052(+3%)	1988
Rapel	2198(+9%)	2013
Caleta Toro	1572(-)	-
Peña Blanca	1273(+5%)	1212
Combarbalá	2708(+13%)	2395
Canela	1761(+4%)	1701
Huintil	1452(+5%)	1388
Mincha Sur	1559(-6%)	1667
Illapel [INIA]	1878(+3%)	1818
Salamanca [Chillepín]	2066(+9%)	1898
Tilama	1712(+4%)	1654

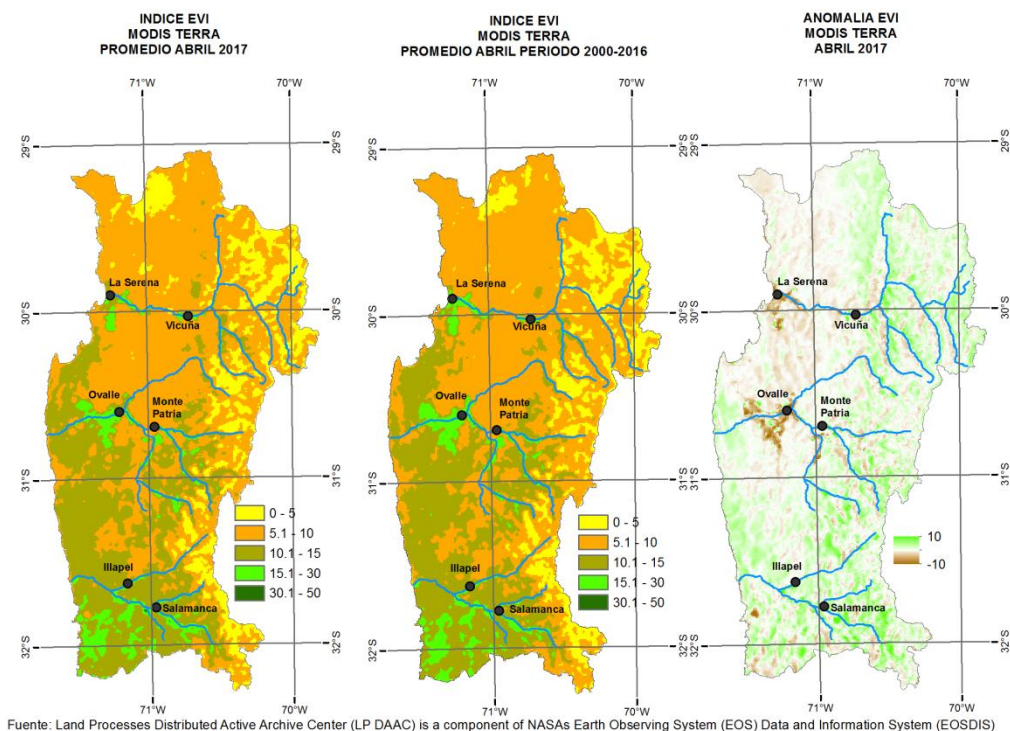
Estación	Días con T° < 0°C registradas		Detalles
	2017-04-01 Al 2017-04-30		
Cachiyuyo	0		
Punta de Choros	0		
Punta Colorada	0		
La Serena [El Romeral]	0		
La Serena - CEAZA	0 (3)		
La Serena - Cerro Grande	0		
Rivadavia	0		
UCN Guayacan	0		
Gabriela Mistral	0		
Coquimbo [El Panul]	0		
Vicuña [INIA]	0		
Pisco Elqui	0		
Andacollo	0		
Las Cardas	0		
Tongoy Balsa CMET	0		
Hurtado [Lavaderos]	0		
Pichasca	0		
Quebrada Seca	0		
Ovalle [Talhuén]	0		
Algarrobo Bajo [INIA]	0		
Camarico [INIA]	0		
Rapel	0		
Peña Blanca	0		
Combarbalá	0		
Canela	0		
Huintil	0		
Mincha Sur	0		
Illapel [INIA]	0		
Salamanca [Chillepín]	0		

Tablas F1, F2. Evolución Grados Día y registro de Heladas, obtenida a partir de estaciones CEAZA-Met

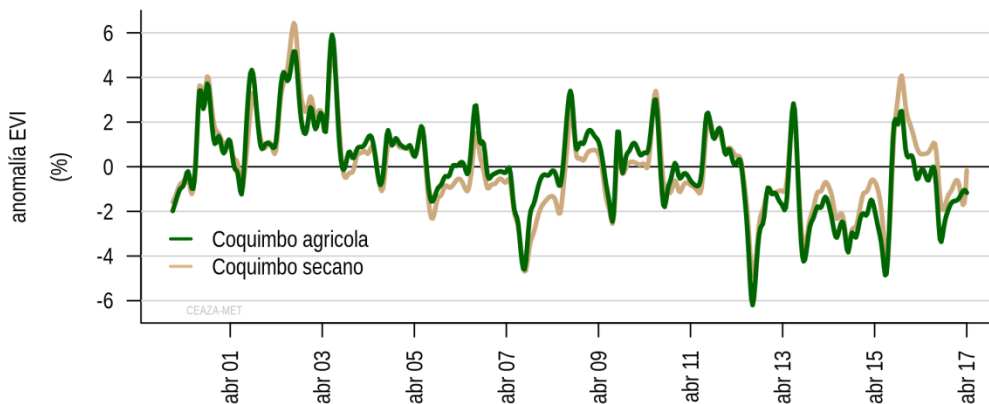
## Estado de la vegetación EVI

El índice de vegetación EVI muestra que durante abril 2017 la vegetación se comportó de la siguiente forma, según provincia [fig. EVI 1]:

- Elqui en promedio, tuvo valores más bajos para la fecha en el la zona de secano y agrícola de la costa y anomalías positivas en toda la zona interior sobre Vicuña.
- Limarí presentó valores negativos principalmente en las zonas bajo cultivos en la zona de Ovalle y El Palqui.
- Choapa presentó anomalías levemente positivas en gran parte de la cuenca.



**Figura EVI 1.** A la izquierda, el mapa promedio del EVI para marzo en la Región de Coquimbo. Al centro el mapa con el promedio climatológico (2000-2015). 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 secano.

## **Análisis Agronómico**

### **Almendro (*Prunus dulcis*)**

En este momento de la temporada, los huertos de almendro se encuentran cosechados en su totalidad. Gran parte de las variedades tempranas han perdido más del 50% de sus hojas, mientras que las variedades tardías aún presentan follaje completo. Este evento fisiológico indica que es necesario terminar la poscosecha. Ya con plena caída de hojas se recomienda realizar desinfecciones con cobre y aceites, poniendo énfasis en los programas de manejo de Monilia (*Monilinia laxa*) y Botritis (*Botrytis cinerea*) para la próxima floración. Finalmente, prestar especial atención a la sumatoria de horas frío desde que el árbol ha perdido el 50% de sus hojas, lo que permitirá proyectar las aplicaciones de cianamida hidrogenada en junio.

### **Nogal (*Juglans regia*)**

La mayoría de los huertos de nogal de la zona se encuentran cosechados, habiendo casos aislados donde se debe terminar la cosecha. Debido a los fenómenos naturales de precipitaciones que se pronostican para las fechas próximas, se recomienda levantar toda la fruta que está en los huertos, terminar el secado y finalizar los programas de poscosecha, esto último en aras de la floración y cuaja de la siguiente temporada. Además, se deben evaluar las aplicaciones de aceites, productos cúpricos y/o insecticidas sintéticos según la presión de plaga que se haya tenido en la temporada. Finalmente, elaborar un programa de control de malezas adecuado a la temporada de abundantes precipitaciones que se ha pronosticado.

### **Vid (*Vitis vinifera*)**

#### **Uva de mesa**

A la fecha, todas las vides de la parte alta de los valles se encuentran podadas y con sus respectivas amarras, siendo importante mantener la humedad del suelo en los parrones. Los programas de desinfecciones de poscosecha deberían estar finalizados, idealmente hace ya un mes.

Debido al pronóstico de precipitaciones próximas a ocurrir, se recomienda programar las aplicaciones de herbicidas pre-emergentes, para aprovechar dicho fenómeno meteorológico. De lo contrario, se pueden esperar las lluvias y generar un programa con uso de pre-emergentes antes de la salida de malezas. O bien, si las malezas han brotado en el predio se puede utilizar glifosato pre-emergente.

Es importante tener un registro de la sumatoria de horas frío, para poder hacer un buen uso de la Cianamida Hidrogenada. Además, es recomendable realizar análisis de yemas para tener un estimado del porcentaje de brotación y fertilidad de las distintas variedades. No obstante, dadas las buenas condiciones de riego y nutrición, se espera que las yemas presenten adecuados porcentajes de brotación y fructificación.

#### **Uva pisquera**

En las variedades pisqueras aún quedan uvas en las zonas bajas, particularmente de Pedro Jiménez y casos aislados de Moscatel de Alejandría. Debido a las precipitaciones pronosticadas, se recomienda apresurar y finiquitar el proceso de cosecha, ya que la presión causada por enfermedades fúngicas será importante.

En general, se recomienda tener efectuadas las aplicaciones de poscosecha y programar las desinfecciones invernales, sobre todo en aquellos parrones que hayan presentado problemas de araña, pulgón y/o trips. Aprovechar las precipitaciones para realizar los programas de control de malezas con herbicidas pre-emergentes.

Esta temporada se caracterizó por una buena cosecha y vendimia, tanto en la parte alta y baja de los valles. Por ello, se recomienda que los productores realicen una poscosecha adecuada a los kilogramos cosechados, para poder mantener los kilogramos en la siguiente temporada.

### **Uva vinífera**

Las variedades destinadas a la fabricación de vino se encuentran cosechadas casi en su totalidad, faltando algunos tintos tardíos, en particular algunos clones de Carménère. El periodo de poscosecha está terminando, las variedades blancas están con poca cantidad de hojas y las variedades tintas en proceso de caída de hojas.

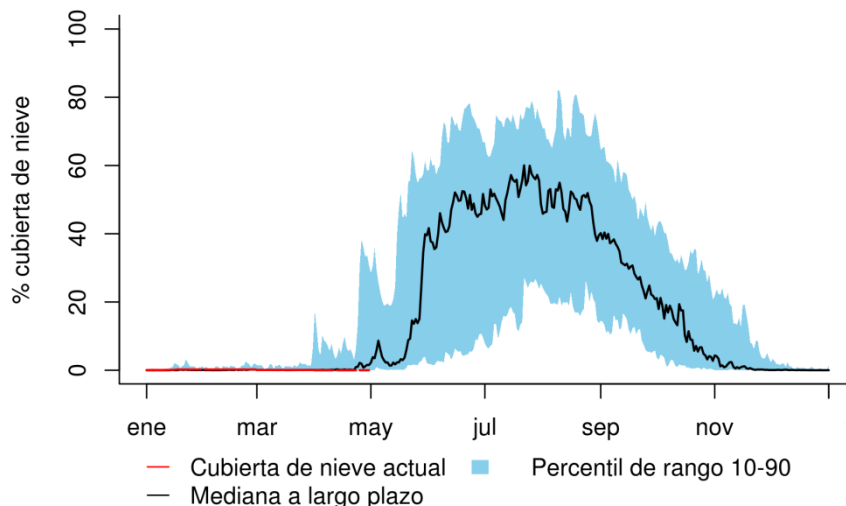
A modo general, se puede decir que fue una buena temporada, tanto en cantidad como en calidad. Para mantener estos niveles, se recomienda realizar las desinfecciones invernales de las plagas principales, en relación a la presión que hayan ejercido en los predios durante la temporada.



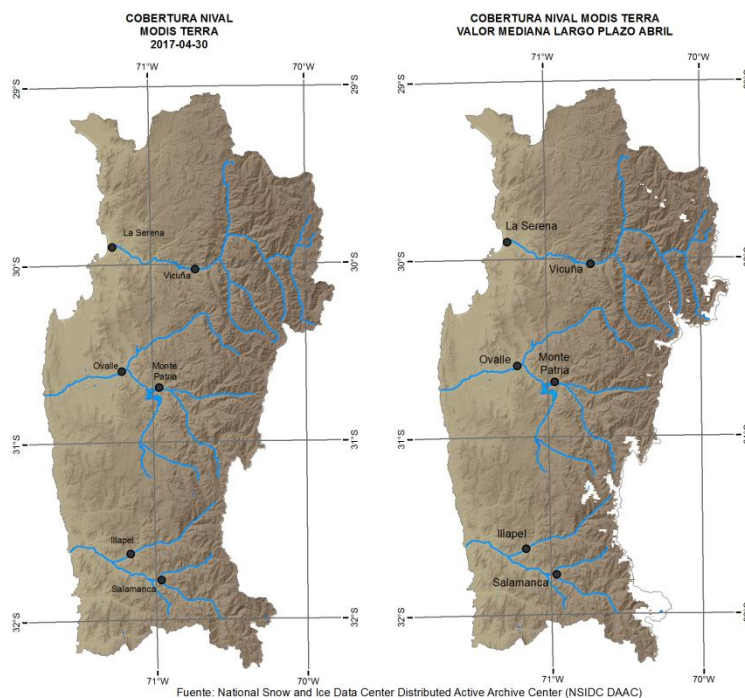
## Cobertura de nieve

El mes de abril 2017 presenta el siguiente resumen estadístico en relación a la cobertura nival:

Las tres Provincias Elqui, Limarí y Choapa comienzan el año con una superficie inferior al 1% de la Cobertura Nival. En términos estacionales durante este mes continúa el receso de la cobertura nival por lo que se recupera la tendencia de un año normal a la fecha, tal y como se observa en el gráfico adjunto.



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



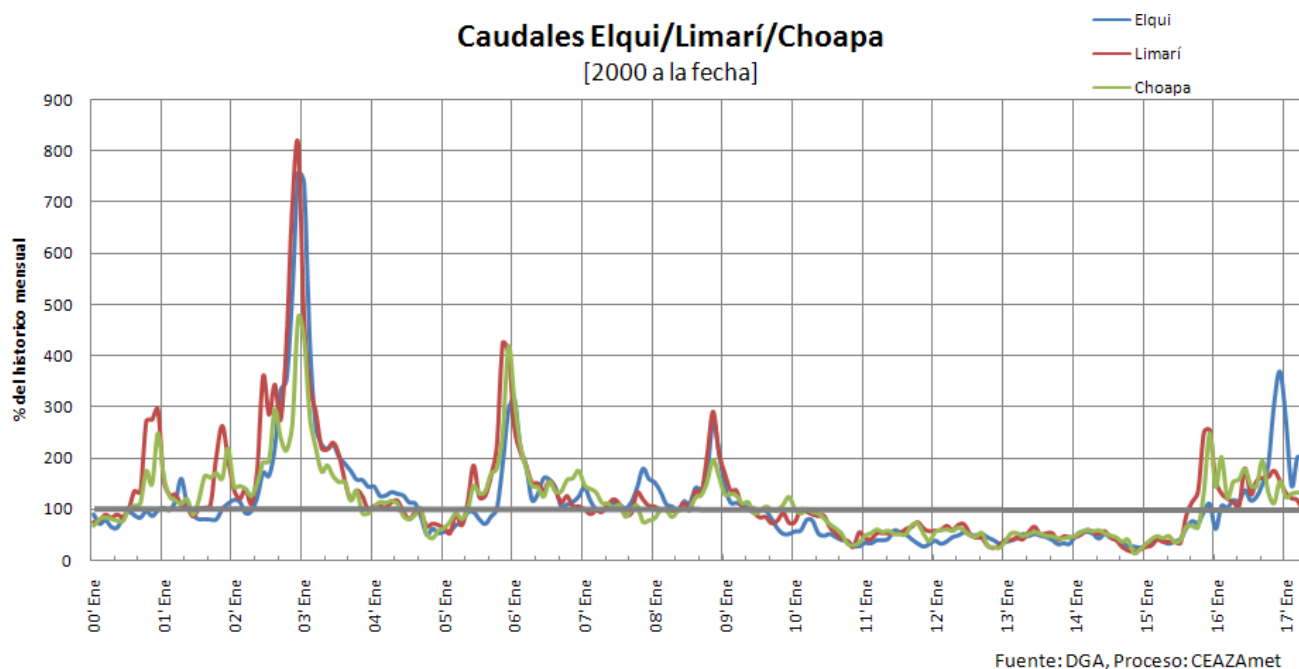
**Figura N2.** Mapa de la cobertura de nieve el último día del mes anterior y el mapa con las medianas de los últimos años.

### Estado de caudales

Los resultados del análisis hidrológico de la temporada 2016/2017, indican que entre las tres cuencas se encontraron con valores mensuales entre 1.61 y 12.6 m<sup>3</sup>/s [tabla C1], los cuales, en términos relativos a sus históricos, se encuentran entre el 96% y 195%. Así mismo, en lo que va de la temporada (abril) se mantienen todos los caudales sobre o cerca de los promedios históricos, efecto de la acumulación de nieve sobre lo normal que se vivió durante el pasado invierno.

Cuenca	Río	Atributo	abr	ma y	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abril- fecha
Elqui	Elqui en Algarrobal	Caudales (m <sup>3</sup> /s)	12.6												12.6
		% del promedio histórico	195												
Limarí	Grande en las Ramadas	Caudales (m <sup>3</sup> /s)	1.61												1.61
		% del promedio histórico	96												
Choapa	Choapa en Cuncumén	Caudales (m <sup>3</sup> /s)	5.11												5.11
		% del promedio histórico	133												

**Tabla C1.** Caudales año hidrológico 2016-17 vs Histórico



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

## Estado de los embalses

La cantidad de agua contenida en algunos embalses en general bajo levemente desde el mes anterior (tabla E1). Respecto del año pasado, todos los embalses muestran mayores niveles de agua. De esta manera, todos recuperaron hasta un 58% de su capacidad total. En este momento La Paloma tiene cerca 43% de su capacidad máxima.

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	38.2	-0.1	+0.1
	Puclaro	200	208.1	-0.5	+58.2
Limarí	Cogotí	140	99.5	-1.9	+22.5
	La Paloma	750	325.3	-0.4	+19.8
	Recoleta	100	76.2	-0.2	+34.2
Choapa	Corrales	50	43.8	-3.2	-6.9
	El Bato	25.5	23.2	-3.4	-3.5
	Culimo	10	4.0	-0.6	+23.7

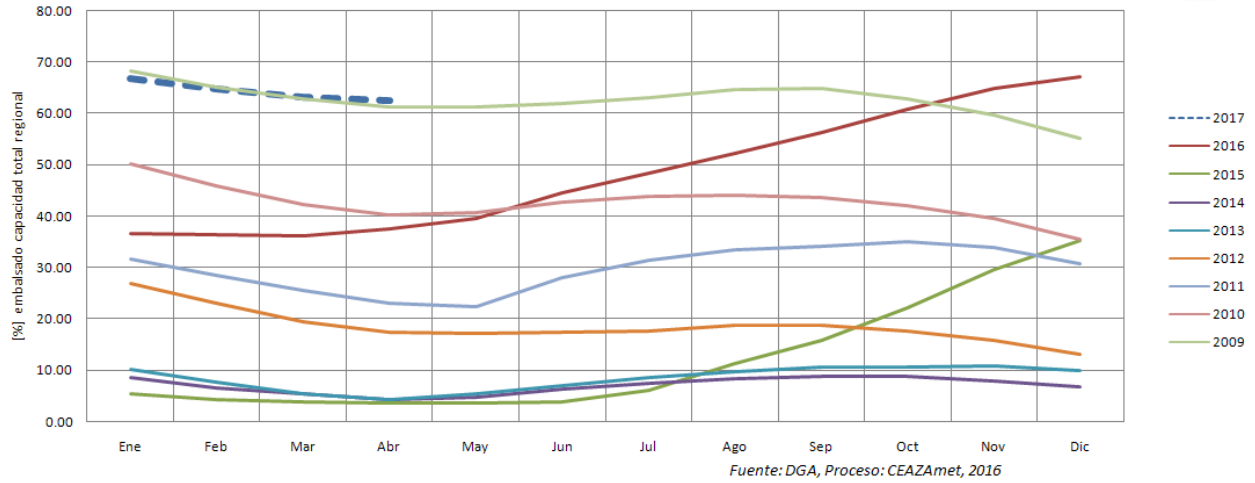
**Tabla E1.** Volumen embalsado en los principales embalses de la región y la diferencia al mes y año pasado (en porcentaje).

En términos de la falta de recurso hídrico que vivió la zona hasta el año pasado, sus embalses se han recuperado hasta llegar a un **62.5% de la capacidad total regional**. Este valor, ubica a la región en niveles que no se veían desde el año 2009 (fig. E1).



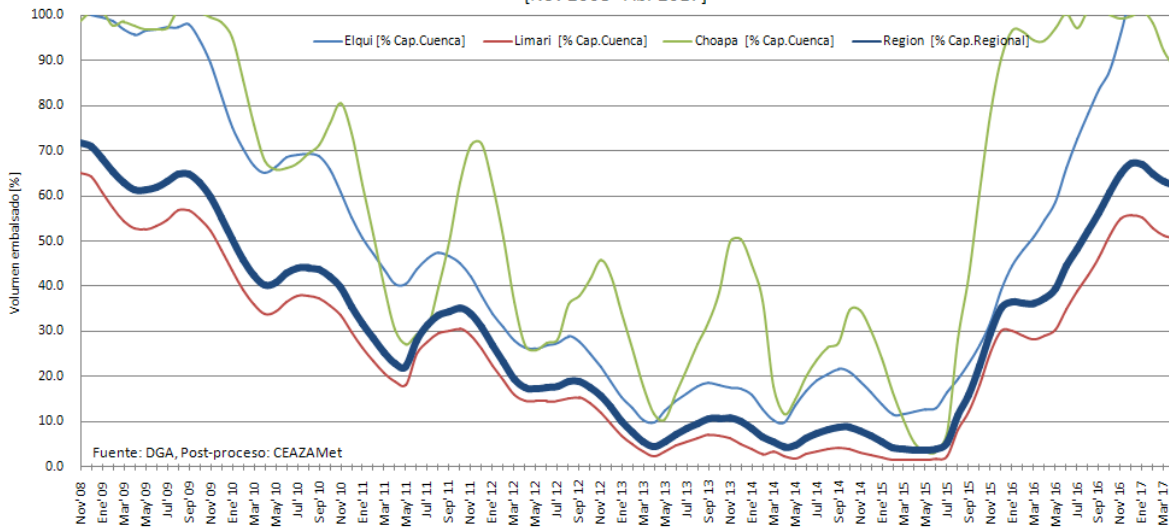
### Volumen embalsado Región de Coquimbo

2009 - 2017



### Evolución de los embalses por cuenca y total regional

[Nov 2008 - Abr 2017]



**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 2009-2017 (abajo).

## Conclusiones

Los datos observados y pronosticados por organismos internacionales indican que probablemente se aproxime un nuevo evento El Niño, el cual podría comenzar en torno al trimestre JAS'17 con una probabilidad media, en torno al 50%, lo que podría dejar precipitaciones y temperaturas sobre lo normal en la Región de Coquimbo.

La anomalía de la TSM en las costas del centro-norte de Chile se mantiene positiva, situación que se mantendría durante el próximo trimestre.

Los caudales en las tres cuencas de la Región de Coquimbo durante abril se presentaron por sobre los valores históricos en Elqui y Choapa y levemente bajo el histórico en Limarí.

Debido a que se terminó el año 2016 con un superávit nival, esto permitió aumentar los niveles de los caudales y las reservas en los embalses.

El agua embalsada en la Región de Coquimbo se encuentra con una carga en torno al 62.5% de su capacidad máxima, valor mucho mayor a los valores registrados durante los últimos años.

## Notas y recomendaciones

Hasta el momento se siguen proyectando durante los próximos meses temperaturas del aire en superficie mayores a los promedios históricos, si esto ocurre, se tendría un invierno parecido al del 2016 en relación a las temperaturas, esto es, baja ocurrencia de heladas, lo que en la mayoría de los casos es una ventaja, pero además también implicaría una baja acumulación de grados frío, lo que podría afectar las próximas fases fenológicas de algunos frutales como lo hizo el 2016. Si además las temperaturas siguen altas hacia primavera también es posible que nuevamente se adelanten las fechas de salida de receso, con las implicancias que eso conlleva.

## 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 anomalías de TSM mayores o iguales a  $+0,5^{\circ}\text{C}$  por un período de 5 trimestres 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 anomalías de TSM menores o iguales 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 y 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.

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

**Período Neutro:** lapso donde no se registran anomalías significativas en la zona de influencia de “El Niño-Oscilación del Sur” (ENOS), manteniéndose las anomalías de TSM entre  $-0,5^{\circ}$  y  $+0,5^{\circ}\text{C}$ .

**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.

**Vaguada Costera:** prolongación de una baja presión cálida a nivel de superficie, desde las costas peruanas hasta los  $35^{\circ}$  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 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 meteorológico y 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: junio, 2017

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