



# Boletín Climático CEAZA

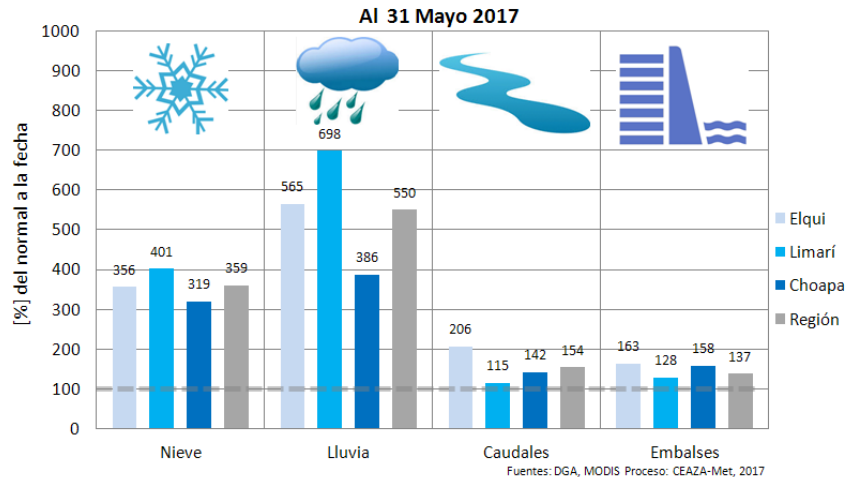
## Región de Coquimbo

Junio 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 mayo sobre los valores históricos de la temporada que está iniciando [abr-may] en las tres cuencas. Durante el último año los embalses mostraron una recuperación sustancial, llegando en la provincia del Elqui a un 163% embalsado del promedio histórico, Limarí aun 128% y Choapa aun 158% del promedio histórico de mayo.

### Resumen Hidrológico Región de Coquimbo



Desde el punto de vista de las precipitaciones, terminando otoño la región y debido a los eventos de mayo existen anomalías positivas importantes en la cobertura de nieve y lluvias en la zona bajo la cordillera, en las tres cuencas regionales. Esto debido a la gran magnitud de los eventos que afectaron la región durante este mes.

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

El trimestre AMJ'17 será un trimestre con características neutras (62%), 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 del año 2017 los normales anuales ya se superaron y se espera que los próximos meses continúen con valores en torno o sobre lo normal con respecto a las precipitaciones. 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, 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)

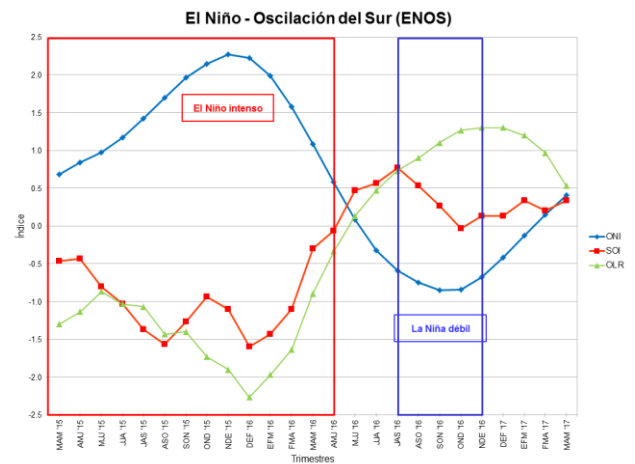
El análisis del ENOS ha permitido determinar que finalizado el mes de mayo el Índice Oceánico de El Niño (ONI, por sus siglas en inglés), basado en el promedio de las anomalías trimestrales de la TSM<sup>1</sup>, ha mostrado un aumento en la zona NIÑO 3.4. Razón por la cual la anomalía trimestral ha aumentado desde 0,1°C durante el trimestre FMA '17 a 0,4°C durante el trimestre MAM '17.

El Índice de la Oscilación del Sur (SOI sus siglas en inglés), basado en la diferencia de la presión estandarizada al nivel del mar entre Tahití y Darwin (Australia), ha aumentado respecto del mes anterior, desde -0,2 en abril de '17 a un valor de 0,3 en mayo '17, con un promedio dentro del trimestre MAM '17 de 0,33 [fig. ENOS 1].

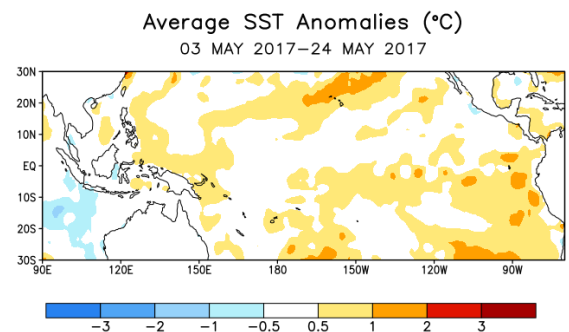
El índice de Radiación de Onda Larga Saliente (OLR sus siglas en inglés), basado en la anomalía estandarizada de la observación satelital de la radiación de onda larga saliente en la zona ecuatorial ubicada entre los 5°N y 5°S y entre los 160°E y 160°W, ha disminuido respecto del mes anterior, desde 0,4 en abril de '17 a 0,1 en mayo de '17, con un promedio dentro del trimestre MAM '17 de 0,53.

Cabe destacar que valores **negativos** del **SOI** y de la **OLR** 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** y de la **OLR** 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 suelen afectar a las precipitaciones de la región de Coquimbo 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 de características cálidas, 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].



**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

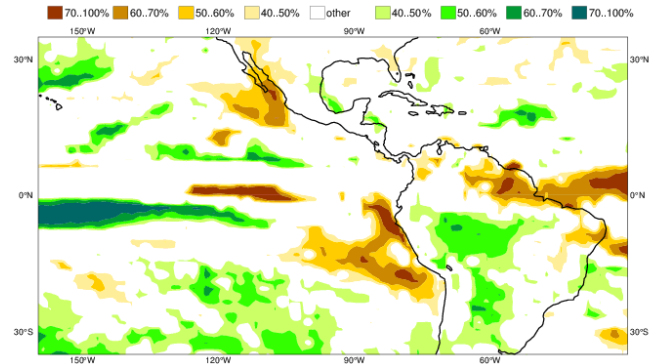
Los modelos dinámicos continúan pronosticando el probable desarrollo del fenómeno de **El Niño** a partir del trimestre MJJ '17, mientras que los modelos estadísticos pronostican el desarrollo del mismo fenómeno JAS '17.

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

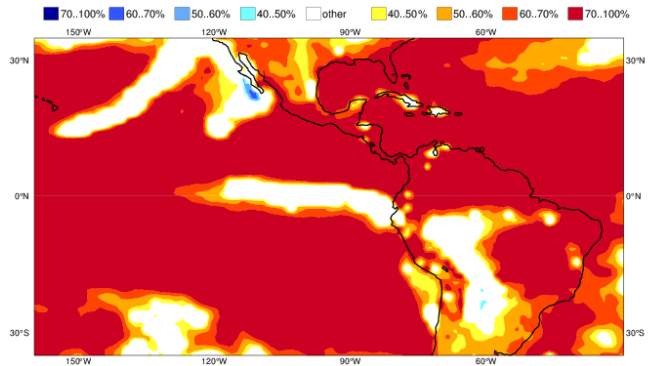
En cuanto a las temperaturas en la Región de Coquimbo los modelos globales coinciden en que las temperaturas continuarán, en promedio, por sobre lo normal para el trimestre MJJ '17.

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

ECMWF Seasonal Forecast  
 Prob(most likely category of precipitation)  
 Forecast start reference is 01/05/17  
 Ensemble size = 51, climate size = 450  
 System 4  
 JJA 2017



ECMWF Seasonal Forecast  
 Prob(most likely category of 2m temperature)  
 Forecast start reference is 01/05/17  
 Ensemble size = 51, climate size = 450  
 System 4  
 JJA 2017



Pronóstico Niño 3.4

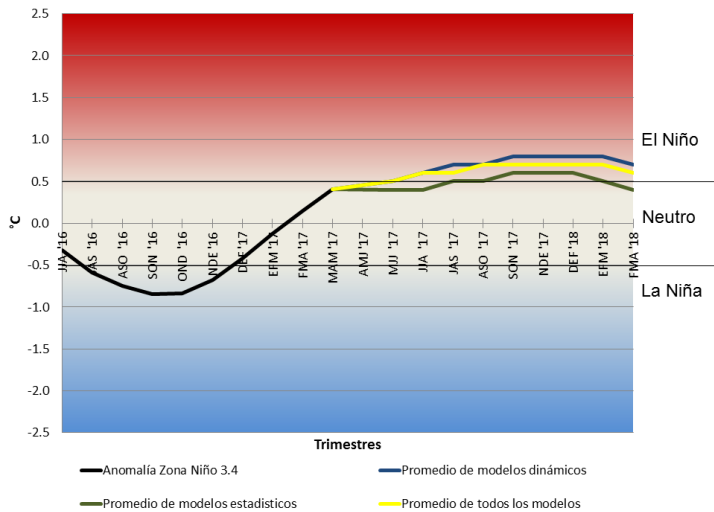


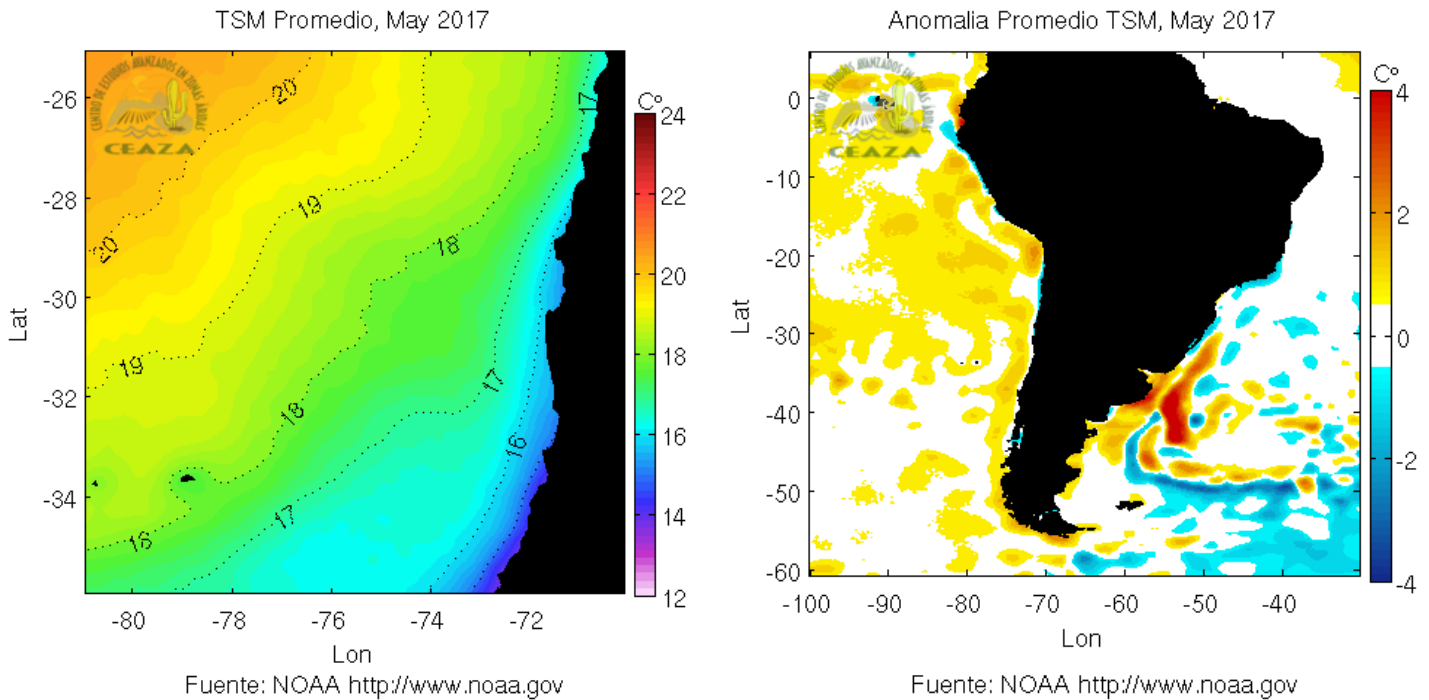
Figura ENOS 4. Pronóstico probabilístico de la anomalía de precipitación (arriba) y de temperatura a 2m (abajo) para el trimestre EFM de 2017 (fuente: ECMWF)

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

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 ASO (47%). Este consenso también muestra un probable desarrollo de El Niño con la segunda mayoría de las probabilidades. Así, aún continúa la incertidumbre respecto a su desarrollo, debido a que la probabilidad de que El Niño se desarrolle y que continúe la fase Neutra está a un mismo nivel probabilístico, con un 45% para El Niño y un 47% para la fase Neutra. 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 mayo frente a las costas de la región (fig.TSM1) mostró valores en torno a los 16°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 lo normal comparado con el promedio climatológico (1971-2000) del mes (fig. TSM2).

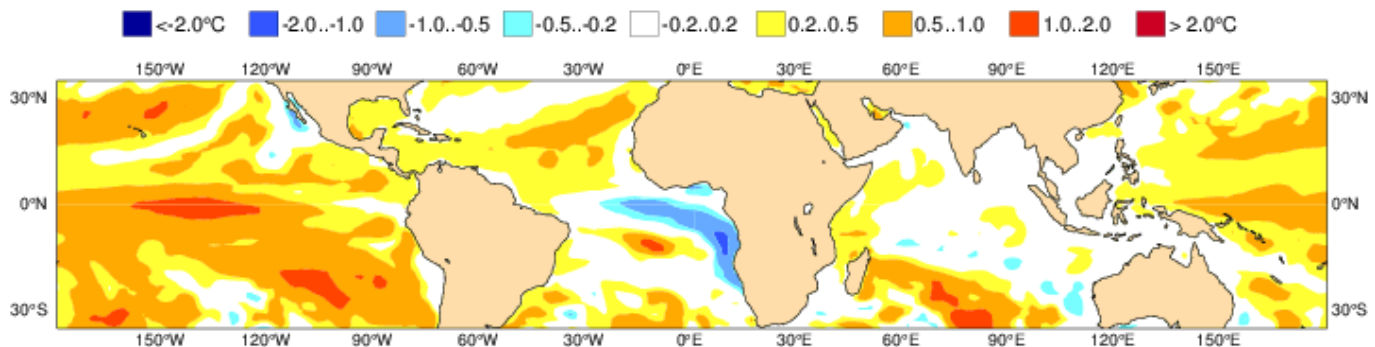


**Figuras TSM1 y TSM 2.** Promedios mensuales de TSM en enero (izquierda). Promedios mensuales de anomalías de TSM (derecha) (fuente: NOAA - <http://www.noaa.gov/>)

De acuerdo al pronóstico del Centro Europeo de Pronóstico de Tiempo a Mediano Plazo (ECMWF, por sus siglas en inglés), durante el trimestre JJA '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 01/05/17  
 Ensemble size = 51, climate size = 450

System 4  
 JJA 2017



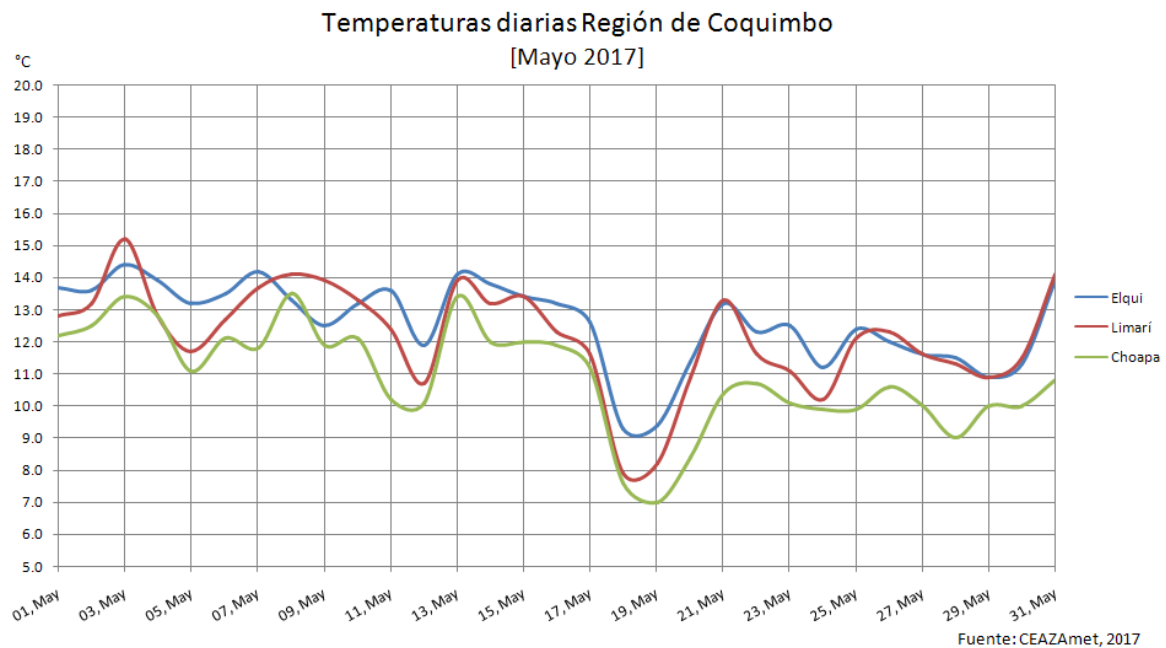
**Figura TSM 3.** Anomalía de TSM [°C] pronosticada para el trimestre JJA'17, colores rojizos indican anomalías positivas, colores azulados indican anomalías negativas (Fuente: ECMWF - [www.ecmwf.int/](http://www.ecmwf.int/))

## Variabilidad Térmica

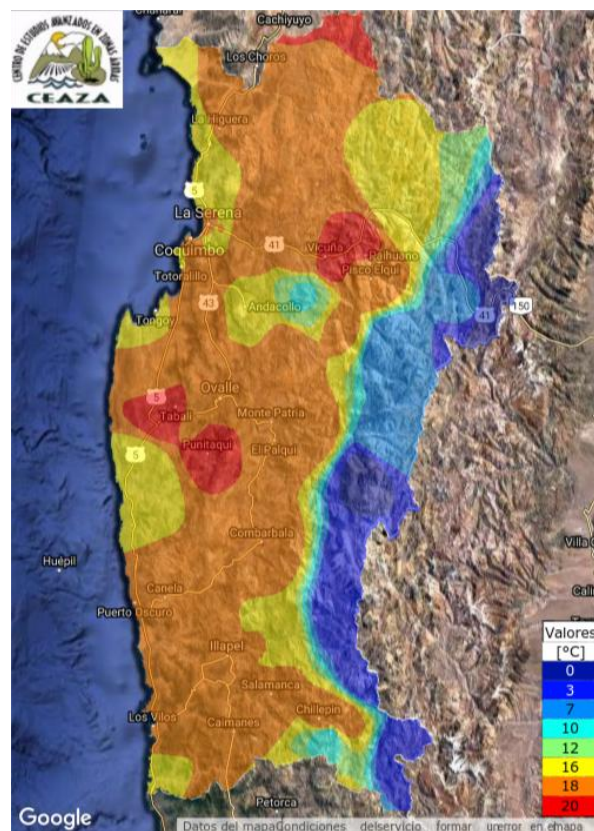
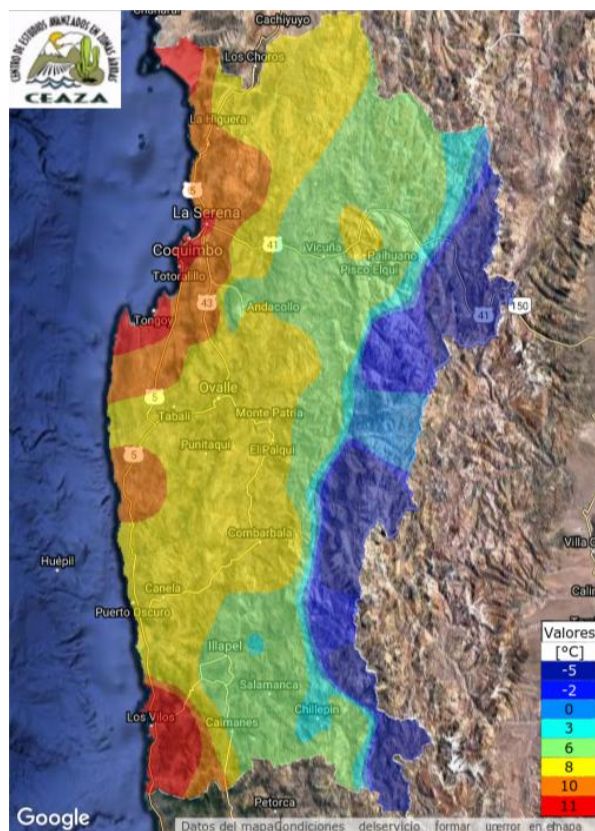
Se apreció durante mayo una variabilidad normal en las temperaturas medias diarias, con una tendencia a la baja. En este mes de mayo se observaron 3 eventos cálidos, uno el día 3, otro el día 21 y el último el día 31, siendo los dos últimos asociados al fenómeno conocido como Terral, que afectó principalmente a las provincias de Elqui y Limarí.

Durante este mes se observaron tres eventos frío, un núcleo frío en superficie entre los días 10 y 12, un sistema frontal más frío de lo normal entre los días 18 y 20 y el tercero un núcleo frío en altura durante el día 22, siendo el segundo evento el más frío, provocando nevadas a partir de los 1.100 metros aproximadamente.

En las figuras VT2 y VT3 se observa que las temperaturas mínimas promedio más altas se registraron en el sector costero de la región, con valores entre los 10° y 11°C, mientras que las temperaturas máximas promedio más altas se registraron en los valles de la provincia del Limarí y en la precordillera de la provincia del Elqui, donde gran parte de esta zona registró un promedio entre los 18° y 20°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 mayo 2017 obtenidos a partir de estaciones CEAZA-Met



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



## Precipitaciones

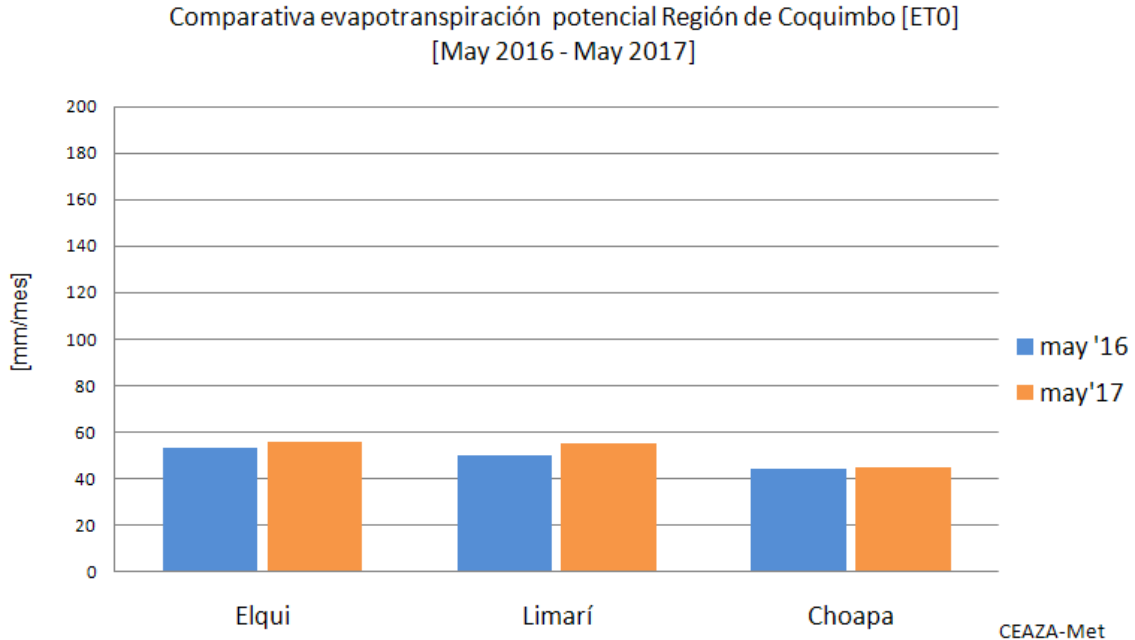
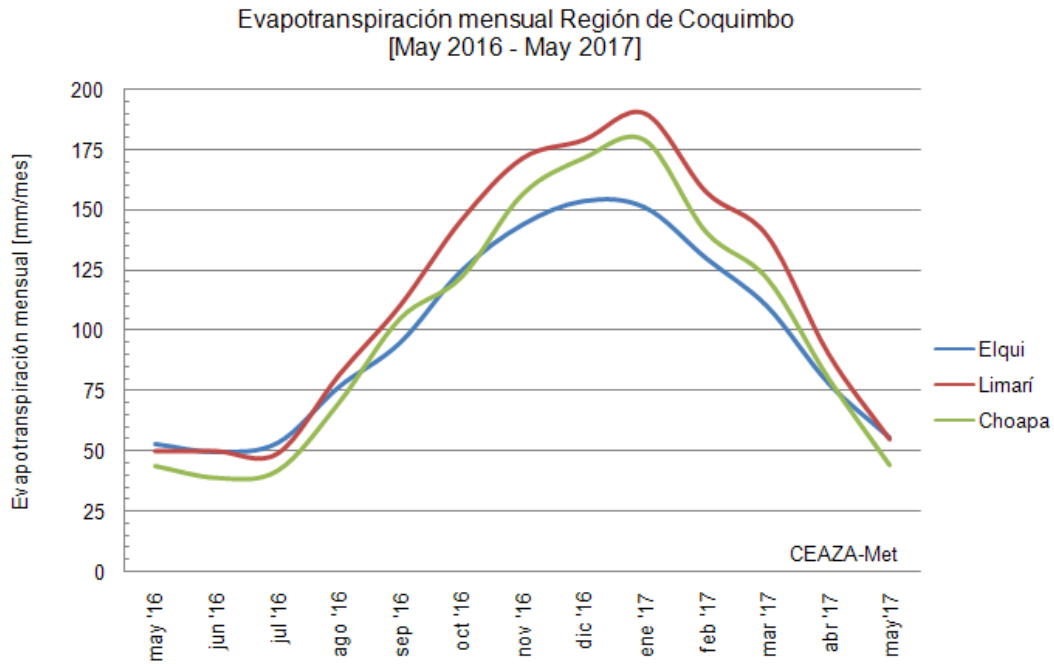
Durante el mes de mayo la red CEAZA-Met registró abundantes precipitaciones en todas las estaciones meteorológicas, correspondientes a un núcleo frío en superficie, un sistema frontal y un núcleo frío en altura, con un valor mínimo en Punta Colorada con 95.9 mm y un valor máximo en Rapel, con 257.1 mm. Como estimación se pudo observar que la precipitación registrada por la red durante el mes de mayo de 2017 equivale a la precipitación caída entre 0.6 a 3.2 años, registrándose en Canela (provincia de Choapa) la menor equivalencia con 0.6 veces lo que cae en un año normal, mientras que la mayor se observó en Punta Colorada (provincia del Elqui) con 3.2 veces lo que cae en un año normal.

Estación	Ene '17	Feb '17	Mar '17	Abr '17	May '17	Total [mm]
Vallenar [INIA]	0	0	0.3	1.3	44.2	<b>45.8</b>
Punta de Choros	0	0	0	0	97.6	<b>97.6</b>
Punta Colorada	0	0	0	0.1	95.9	<b>96</b>
La Serena [El Romeral]	0	0	0	0.3	167	<b>167.3</b>
La Serena - CEAZA	0	0	0.2	0.6	111.3	<b>112.1</b>
Rivadavia	0	0	0	0	114.8	<b>114.8</b>
Gabriela Mistral	0	0	0.3	0.2	143.1	<b>143.6</b>
Coquimbo [El Panul]	0	0	0.1	2.5	129.9	<b>132.5</b>
Vicuña [INIA]	0	0	0	0	149.4	<b>149.4</b>
Pisco Elqui	0	0	0	0	116.1	<b>116.1</b>
Andacollo	0	0	0	0	210.3	<b>210.3</b>
Las Cardas	0	0	0	0.1	164.1	<b>164.2</b>
Hurtado [Lavaderos]	0	2.7	0	0.1	172.8	<b>175.6</b>
Pichasca	0	0	0	0	191.6	<b>191.6</b>
Quebrada Seca	0	0	0.5	0	201.9	<b>202.4</b>
Ovalle [Talhuén]	0	0	0	0.1	133.7	<b>133.8</b>
Algarrobo Bajo [INIA]	0	0	0	0	174.6	<b>174.6</b>
Camarico [INIA]	0	0	0	0.2	157.5	<b>157.7</b>
Rapel	0	0	0	0	257.1	<b>257.1</b>
Los Molles [Bocatoma]	0	3.2	0	0.1	(1)81	<b>84.3</b>
Combarbalá	0	0	0	0	220.3	<b>220.3</b>
Canela	0	0	0	0	104.8	<b>104.8</b>
Huintil	0	0	0.2	0.1	201.7	<b>202</b>
Mincha Sur	0	0	0.4	0.8	120.2	<b>121.4</b>
Illapel [INIA]	0	0	0	0	119.7	<b>119.7</b>
Salamanca [Chillepín]	0	0	0	0	183.9	<b>183.9</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 mayo valores entre 45 y 55mm/mes para las tres provincias. En las 3 provincias regionales se registraron valores levemente más altos que el año pasado. Esto implicaría que la cantidad ideal de agua usada para el riego durante mayo 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)

## Horas Frio (Base 7°C) y Heladas

Las Horas Frio acumuladas entre el 1 de Mayo y el 31 de Mayo 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.

Como se muestra en la tabla F2, se puede apreciar que se registraron heladas en la red CEAZA-Met durante el mes actual, aunque las mínimas registradas fueron mayores en general a -1°C.

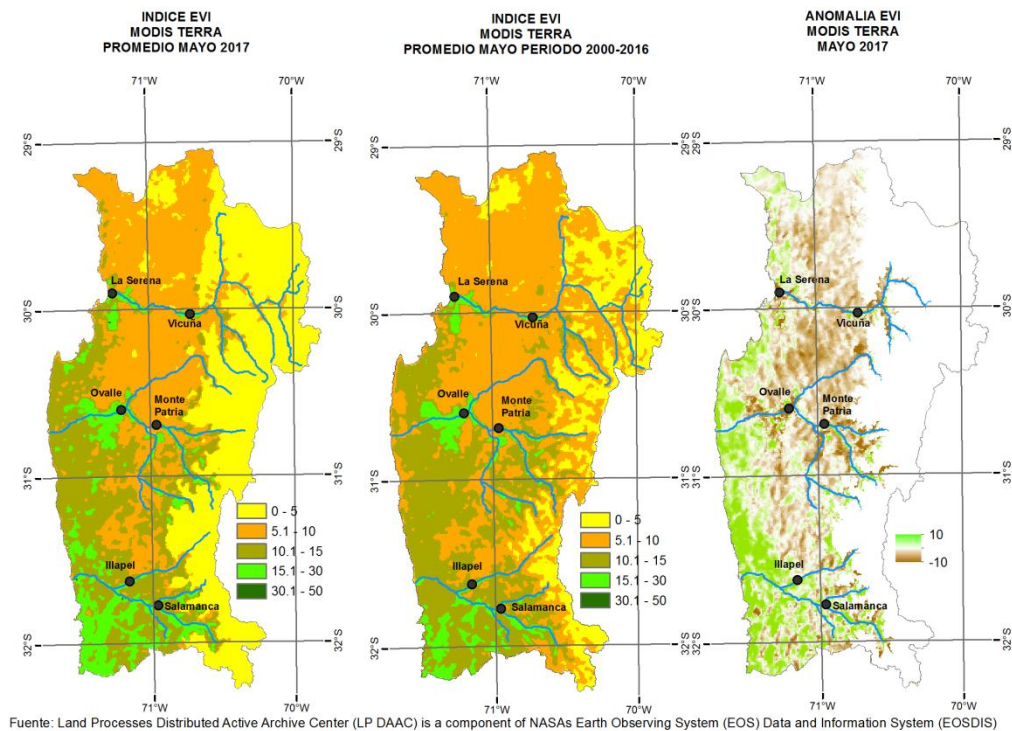
Horas Frio Acumuladas a la fecha. Base: 7°C, Inicio: 1-Mayo			Días con T° < 0°C registradas		
Estación	HF Acumuladas y diferencia con el año pasado al 2017-05-31	HF Acumuladas al 2016-05-31	2017-05-01 Al 2017-05-31	Al 2017-05-31	Detalles
Vallenar [INIA]	17	-	0	(1)	
Cachiyuyo	200	0	0		
Punta de Choros	00	0	0		
Punta Colorada	70	0	0		
La Serena [El Romeral]	00	0	0		
La Serena - CEAZA	00	0	0	(1)	
La Serena - Cerro Grande	10	0	0		
Rivadavia	60(+757%)	7	0		
UCN Guayacan	00	0	0		
Gabriela Mistral	17(+467%)	3	0		
Coquimbo [El Panul]	00	0	0		
Vicuña [INIA]	132(+69%)	78	0		
Pisco Elqui	192(+284%)	50	2		2017-05-18:-0.2, 2017-05-19:-0.9,
Andacollo	1010	0	1		(1)2017-05-18:-0.1,
Las Cardas	3(+50%)	2	0		
Tongoy Balsa CMET	00	0	0		
Hurtado [Lavaderos]	155(+837%)	17	1		2017-05-18:-0.6,
Pichasca	200	0	0		
Quebrada Seca	30	0	0		
Ovalle [Talhuén]	27(+145%)	11	0		
Algarrobo Bajo [INIA]	34(+48%)	23	0		
Camarico [INIA]	72(+148%)	29	0		
Rapel	93(+221%)	29	1		2017-05-19:-0.4,
Peña Blanca	20	0	0	(3)	
Combarbalá	500	0	0		
Canela	250	0	0		
Huintil	201(+105%)	98	4		2017-05-05:-0.3, 2017-05-19:-1.3, 2017-05-20:-1.5, 2017-05-21:-0.7,
Mincha Sur	31(+244%)	9	0		
Illapel [INIA]	93(+174%)	34	0		
Salamanca [Chillepin]	179(+198%)	60	1		2017-05-19:-0.9,

TablasF1, F2.Evolución Grados Día y registro de Heladas, obtenida a partir de estaciones CEAZA-Met

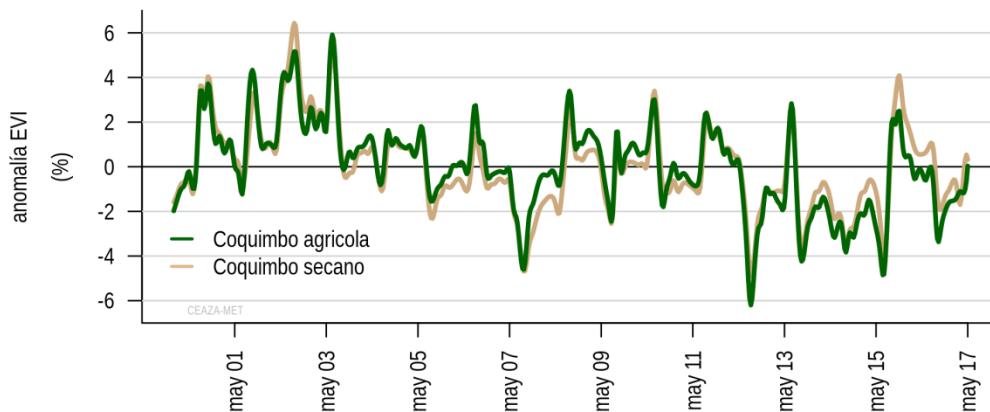
## Estado de la vegetación EVI

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

- Elqui presentó valores positivos en la zona costera, negativos en la zona de secano de los valles y valores variados en la zona bajo cultivo.
- Limarí presentó valores positivos en la zona costera, negativos en la zona de secano de los valles y valores variados en la zona bajo cultivo.
- Choapa presentó anomalías positivas en la gran mayoría de la superficie de la cuenca.



**Figura EVI 1.** A la izquierda, el mapa promedio del EVI para mayo 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**

### **Almendra (Prunus dulcis)**

Para esta época del año los cultivos de almendra se encuentran en plena dormancia. Se debe prestar cuidado al control de malezas, ya que se generará una presión importante debido a la alta tasa de emergencia, por lo tanto, es fundamental la mezcla de herbicidas pre y post emergentes para disminuir la tasa de emergencia. En el mes de octubre se recomienda volver a realizar un control de malezas, para que al momento de floración y cuaja, no exista competencia de recursos por una emergencia de malezas no tratada y, además, no se apliquen herbicidas en dicha fecha, ya que podrían debilitar al árbol.

Debido a las precipitaciones ocurridas y a los altos niveles de humedad, se hace urgente prestar atención a los programas fitosanitarios en floración y cuaja, con productos frontales para controlar Monilia (*Monilinia laxa*) y Botrytis (*Botrytis* spp.), además, en el caso de variedades tardías que aún conservan hojas se recomienda la aplicación de productos basados en cobre.

Adicionalmente, se hace hincapié en evitar el uso de aceites o su combinación con Clorpirifós en todas las variedades de almendros, especialmente en variedades tardías, donde se tiene prevista la aplicación de cianamida hidrogenada, ya que se han registrado efectos de incompatibilidad. Así, para aquellos productores que van a aplicar cianamida hidrogenada, sobre todo en variedades tardías como Carmel que es polinizante de Nonpareil, se recomienda realizar estas aplicaciones entre el 15 y 25 de junio, idealmente contando con los datos de sumatoria de horas frío (HF), ya que las aplicaciones de cianamida hidrogenada son recomendadas de realizar con un mínimo de 180 HF acumuladas y con bajo mojado, no más de 800L/ha. Tener en cuenta que las concentraciones utilizadas están entre el 1 y 2%, dependiendo de las condicionantes particulares de cada campo, por ello es importante hacer pruebas en cada predio para ver los efectos.

Finalmente, se recomienda realizar podas en huertos nuevos (1 a 2 años) enfocadas en terminar la formación de los árboles. Para huertos adultos, se debe recordar que las podas no tienen ningún efecto sobre los rendimientos, sino que siguen un objetivo operativo, el cual es mejorar el manejo de los huertos.

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

En esta fecha de la temporada, los árboles de los predios de nogales están completamente defoliados. Es importante implementar revisiones fitosanitarias para determinar si es necesaria la realización de algún control en esta fecha, en relación a ello, se advierte a los productores tener mucho cuidado con las aplicaciones de aceites y cianamida hidrogenada. Ya que la temporada pasada hubo bastantes complicaciones en nogales relacionados a aplicaciones de aceite en invierno, seguidas por aplicaciones de cianamida hidrogenada en agosto. En los predios donde se realizó dicho manejo, se observaron problemas en el brote, pérdida de flores y desecamiento de ramillas en el periodo de brotación en septiembre y octubre.

Al igual que para los cultivos de almendros, en estos momentos se recomienda priorizar el control de malezas, la preparación de suelos y contabilizar las horas de frío, para poder disponer de una eficiente aplicación de cianamida hidrogenada a partir de agosto.

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

#### **Uva de mesa**

Las variedades de mesa se encuentran podadas a la fecha, particularmente, los cultivos que se encuentran en los sectores altos están podados y amarrados, listas para las aplicaciones de cianamida hidrogenada. Aparentemente hay menos disponibilidad de cianamidas en el mercado en relación a otras

temporadas, por lo que se recomienda asegurar prontamente su adquisición, pero siempre prestando atención a la elección de la cianamida, su origen y la concentración, porque han existido algunas diferencias de efecto entre los diferentes productos comercialmente disponibles. Adicionalmente, es importante ajustar las concentraciones en relación a: 1) las variedades y 2) el objetivo productivo que se quiere lograr, es decir, homogenizar o adelantar producción.

Por otra parte, es importante haber hecho análisis de yema para tener claridad sobre el porcentaje de brotación y fructificación, con el objetivo de ajustar la poda en relación a los antecedentes entregados en los análisis.

Debido a las precipitaciones ocurridas recientemente, los suelos de la Región de Coquimbo se encuentran saturados, por lo que se hace importante el control de malezas con herbicidas de pre y pos emergencia, ya que se espera una fuerte tasa de emergencia de malezas y se ha visto que la estrategia de aplicación de pre-emergentes ha dado resultados satisfactorios.

Por último, es importante realizar un análisis de arginina y almidón, para saber con certeza las reservas con las que cuentan los parronales y para poder ajustar los programas foliares y de fertilización a inicio de brotación.

### **Uva pisquera**

En las variedades pisqueras están iniciando los trabajos de poda. Por lo que, al igual que lo recomendado para las variedades de mesa, es importante contar previamente con los análisis de fertilidad de yemas para poder saber las condiciones de se encuentran, para una mayor exactitud en la poda.

En general se ha observado un buen material de poda, lo que representa una oportunidad para recuperar madera y realizar una poda de calidad. Adicionalmente, se recomienda iniciar la poda por las variedades más tardías y terminar por las variedades más tempranas, de esta forma evitar los periodos de heladas a finales de invierno.

Con respecto al riego no realizar manejos, sino que preocuparse de los programas pre emergentes para el control de malezas y realizar análisis de arginina y almidón para determinar las reservas de las plantas.

### **Uva vinífera**

Las variedades viníferas presentan dos escenarios, las destinadas a vinos tintos que aún conservan sus estructuras foliares y las destinadas a blancas, como Chardonnay y Sauvignon Blanc, que ya están defoliadas. La poda se ha retrasado intencionalmente, esperando iniciarla en un par de semanas más, el objetivo es evitar que los cultivos se encuentren activos cuando ocurran los eventos de heladas a fines de agosto y principios de septiembre.

Adicionalmente, es importante manejar la historia de brotación y fructificación, para definir de manera exacta si se realizará una poda en cordón de pitones o en cargador, lo que normalmente se realiza en Sauvignon Blanc, Carménère y Chardonnay. Al igual que en las variedades de mesa y viníferas, la madera presenta una condición ideal para poder recuperar plantas.

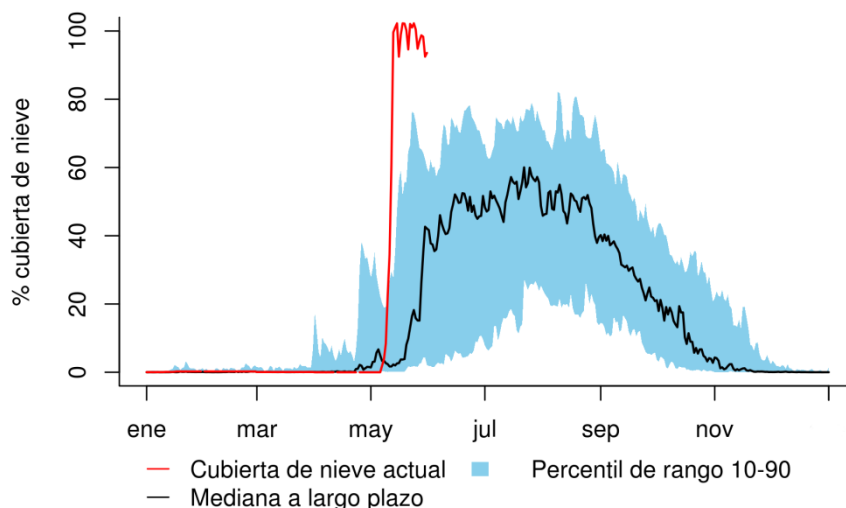
En esta época no se aconsejan aplicaciones de pos cosecha, la oportunidad acabó, dado que las plantas se encuentran sumando horas de frío en dormancia. Sin embargo, es importante preocuparse de las aplicaciones de herbicidas, para evitar malezas, como de las enmiendas de suelo, para poder mejorar textura, estructura y porcentaje de materia orgánica.

Finalmente, para las vides en general, es importante sociabilizar el tema relacionado a las dotaciones de agua, en pos de realizar eficientemente los programas de riego.

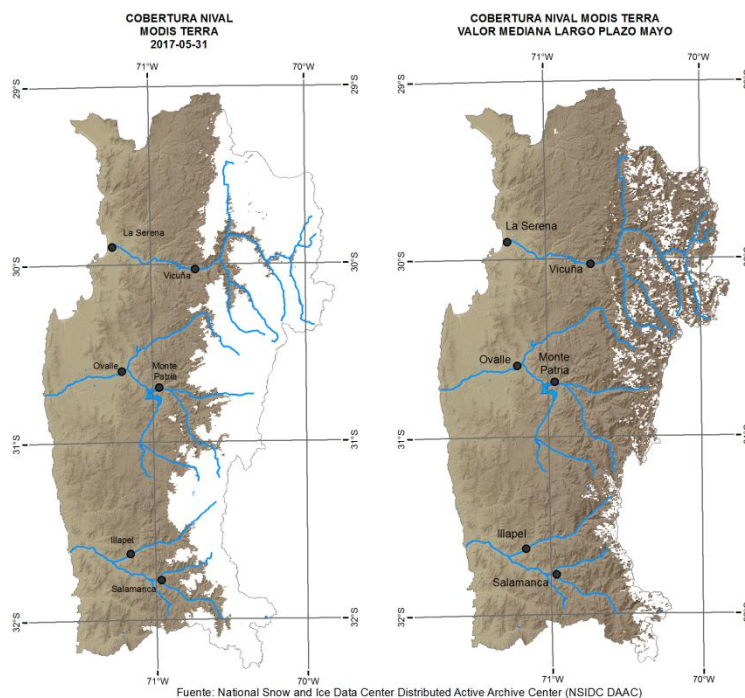
## Cobertura de nieve

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

Las tres Provincias Elqui, Limarí y Choapa se encuentran con una superficie superior al 90% de la Cobertura Nival. En términos estacionales la cobertura de nieve actual es la mayor que se ha registrado en este mes en al menos los últimos 15 años.



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



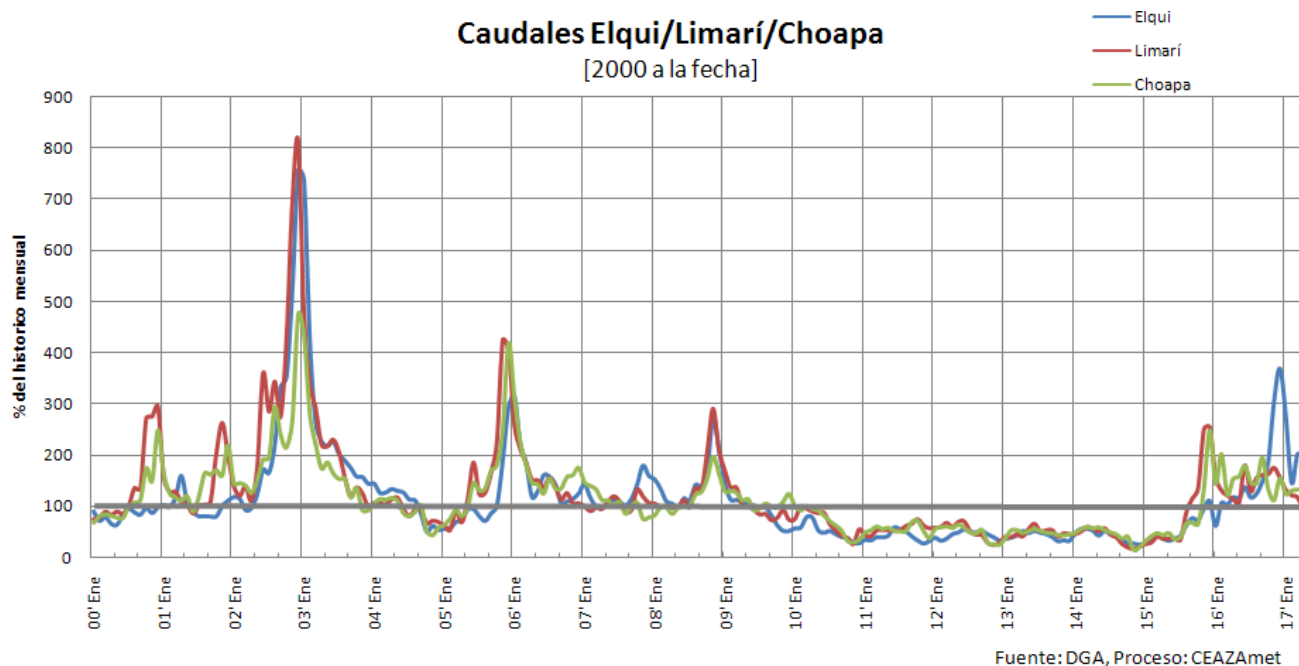
**Figura N2.** Mapa de la cobertura de nieve el último día del mes anterior y el mapa con las medianas de los últimos años.

### 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 2.27 y 14.7 m<sup>3</sup>/s [tabla C1], los cuales, en términos relativos a sus históricos, se encuentran entre el 135% y 216%. Así mismo, en lo que va de la temporada (abril-mayo) se presentan todos los caudales sobre los promedios históricos, efecto de la acumulación de nieve sobre lo normal que se vivió durante el pasado invierno y las abundantes precipitaciones registradas durante mayo.

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	14.7											13.7
		% del promedio histórico	195	216											
Limarí	Grande en las Ramadas	Caudales (m <sup>3</sup> /s)	1.61	2.27											1.9
		% del promedio histórico	96	134											
Choapa	Choapa en Cuncumén	Caudales (m <sup>3</sup> /s)	5.11	5.36											5.2
		% del promedio histórico	133	152											

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



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



## Estado de los embalses

La cantidad de agua contenida en algunos embalses en general aumentó 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 51% de su capacidad total. En este momento La Paloma tiene cerca 55% 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	0.0	+0.1
	Puclaro	200	204.9	-1.6	+51.6
Limarí	Cogotí	140	135.7	+25.9	+48.2
	La Paloma	750	412.3	+11.6	+30.1
	Recoleta	100	86.5	+12.0	+46.8
Choapa	Corrales	50	48.0	+8.4	-2.4
	El Bato	25.5	25.2	+7.7	+4.2
	Culimo	10	5.4	+14.7	+38.4

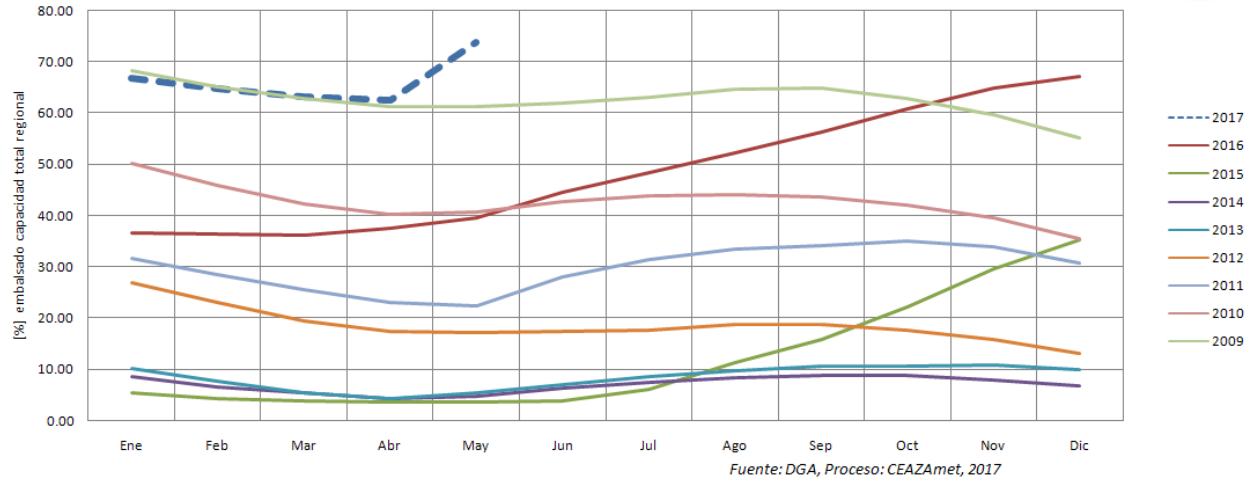
**Tabla E1.** Volumen embalsado en los principales embalses de la región y la diferencia al mes y año pasado (en porcentaje).

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 **73.7% de la capacidad total regional**. Este valor, ubica a la región en niveles que no se veían desde el año 2009 (fig. E1).

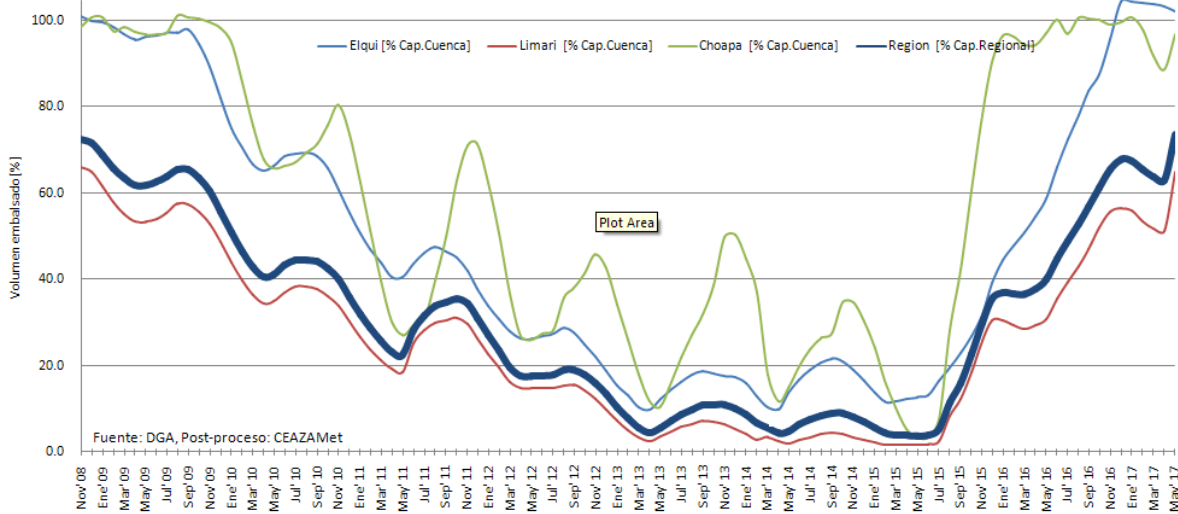


### Volumen embalsado Región de Coquimbo

2009 - 2017



### Evolución de los embalses por cuenca y total regional [Nov 2008 - May 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 mantengan las condiciones Neutras Calidas (índice entre +0 y +0.5°C), casi igual probabilidad se le asigna a que durante los próximos meses se pase a una fase de el Niño Debil, lo que podría dejar precipitaciones y temperaturas sobre lo normal en la Región de Coquimbo. Aun así, continúa la incertidumbre de su desarrollo ya que los modelos indican que existe 60% de transitar durante los próximos meses hacia un Niño y el pronóstico experto deja esta probabilidad más cercana al 50%.

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 mayo se presentaron por sobre los valores históricos en Elqui, Limarí y Choapa.

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, esto se vio acrecentado por las abundantes precipitaciones de mayo.

El agua embalsada en la Región de Coquimbo se encuentra con una carga en torno al 73.7% 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.

**OLR:** Outgoing Longwave Radiation (Radiación de Onda Larga Saliente)

**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.

**SOI:** Southern Oscillation Index (Índice de Oscilación del Sur).

**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.



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

Próxima actualización: julio, 2017

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