



# Boletín Climático CEAZA

## Región de Coquimbo

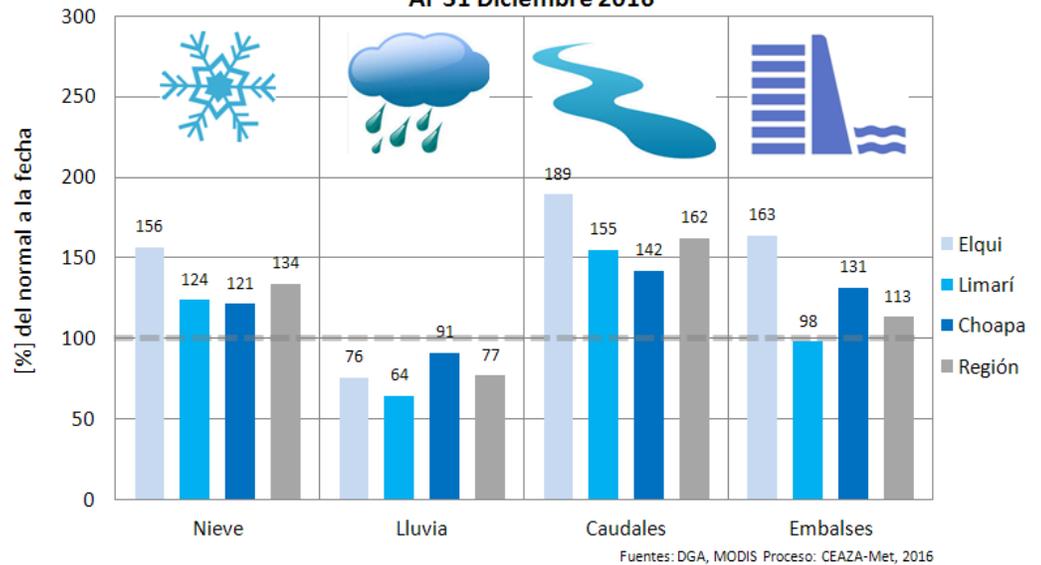
Enero2017

## 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 +62% promedio a los valores históricos para la temporada [abr-dic] en las tres cuencas. Durante el último año los embalses mostraron una recuperación sustancial, llegando en la provincia de Elqui a un 163% embalsado del promedio histórico, Limarí a un 98% y Choapa a un 131% del promedio histórico.

### Resumen Hidrológico Región de Coquimbo

Al 31 Diciembre 2016



Desde el punto de vista de las precipitaciones, en pleno verano la región termina el año con un superávit anual en la cobertura de nieve, pero bajo lo normal a la fecha de 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 diciembre tenemos condiciones de un evento de La Niña débil.

El trimestre DEF '17 será un trimestre con características de La Niña débil (51%), para luego pasar a un estado de neutralidad a partir del trimestre EFM '17 (55%) hasta el 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 es probable que dados los eventos registrados a la fecha, se superen los promedios anuales de nieve acumulada, no así los de lluvia que alcancen niveles bajo el promedio. En relación a las temperaturas, se esperan 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. Por otro lado, 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 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 la red meteorológica más grande en la Región de Coquimbo 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.

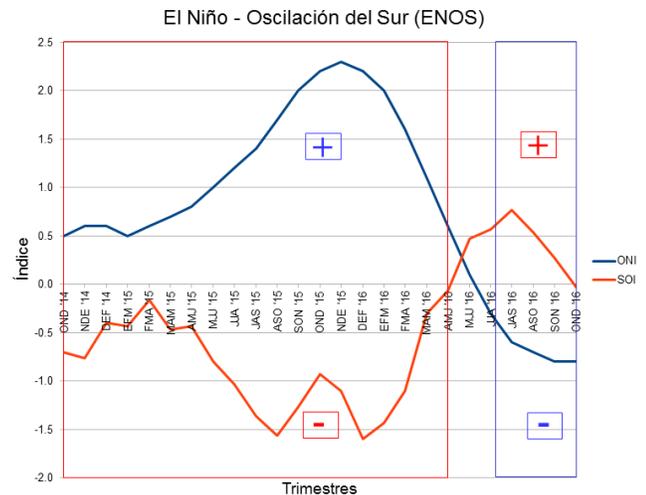
## Proyección de El Niño/Oscilación del Sur (ENOS)

El análisis del ENOS ha permitido determinar que finalizado el mes de diciembre 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 una estabilización en la zona NIÑO 3.4. Así la anomalía trimestral se ha mantenido en un valor similar al trimestre anterior, con un valor de  $-0,8^{\circ}\text{C}$  durante el trimestre OND '16.

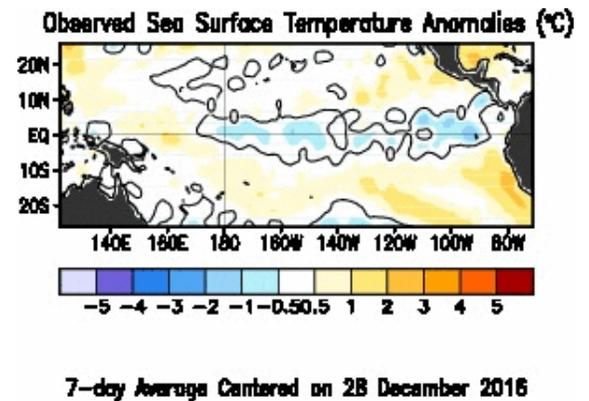
El Índice de la Oscilación del Sur (SOI, por sus siglas en inglés), basado en la diferencia de la presión estandarizada al nivel del mar entre Tahití y Darwin (Australia), ha aumentado respecto del mes anterior, alcanzando un valor de  $+0.3$  [fig. ENOS 1].

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; 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 semanal de la zona Niño 3.4 se observa que continúan las anomalías negativas, asociadas a condiciones de un evento de **La Niña** débil, coincidiendo con lo pronosticado por los modelos. [fig. ENOS 1]. Las tendencias de las simulaciones, tanto dinámicas como estadísticas, continúan indicando que se mantendría en torno a los mismos valores hasta el trimestre DEF '17, para luego comenzar a aumentar hasta el trimestre AMJ '17, pero manteniéndose en estado **Neutro**. Cabe destacar que para determinar si estamos en una fase de La Niña es necesario que se registren 5 trimestres seguidos con anomalías de TSM menores o iguales a  $-0.5^{\circ}\text{C}$ . Actualmente ya se han registrado 4 trimestres con tal valor, por lo que si durante el siguiente trimestre continúan las condiciones frías, tal como muestran los modelos, se puede confirmar el evento **La Niña**, de todos modos tal evento no afectaría a la región de Coquimbo con anomalías en precipitaciones ni en temperaturas. También es condición para establecer un evento La Niña, que la atmósfera tropical se acople a lo que sucede en el océano, condición que se ha observado durante los últimos meses.



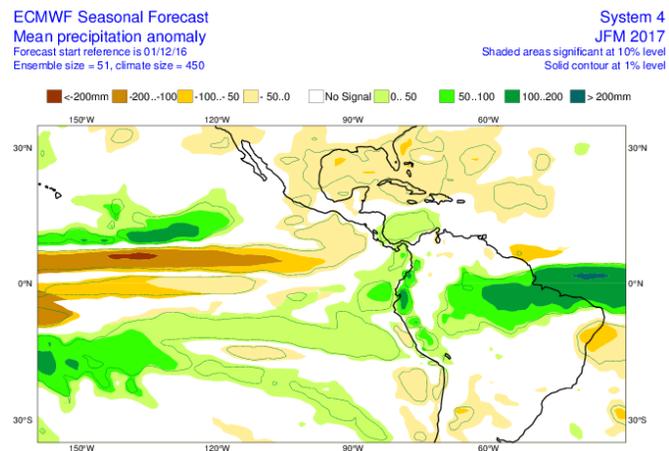
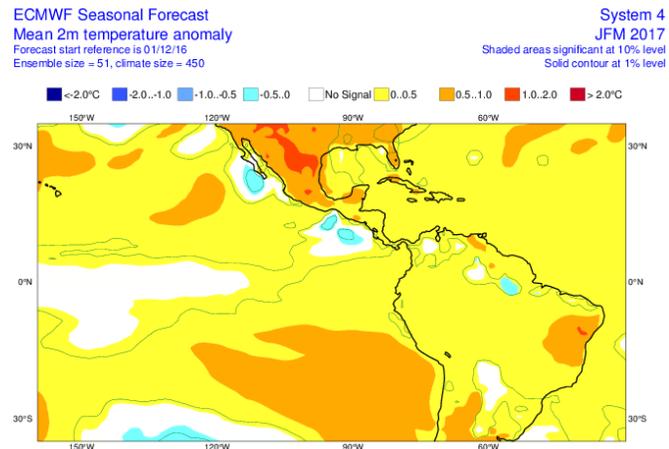
**Figura ENOS 1:** Variación trimestral de los índices ONI y SOI (fuente: CPC - <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/>)



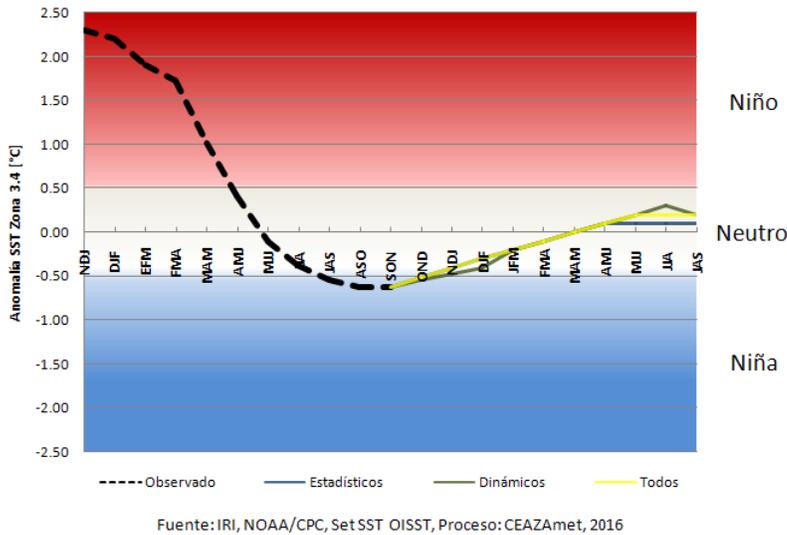
**Figura ENOS 2.** Anomalías ( $^{\circ}\text{C}$ ) promedio de TSM de la última semana del mes. Las anomalías son calculadas respecto al periodo base 1981-2010 de promedios semanales de TSM (fuente: CPC - <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/>)

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

Los modelos globales coinciden en que las temperaturas estarán sobre lo normal en la Región de Coquimbo y con precipitaciones cercanas a lo normal para el trimestre DJF'17, aunque bajo lo normal en la costa, lo que podría estar relacionado con una menor frecuencia de nubosidad costera [fig ENOS 3].



**Pronóstico Niño 3.4**



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

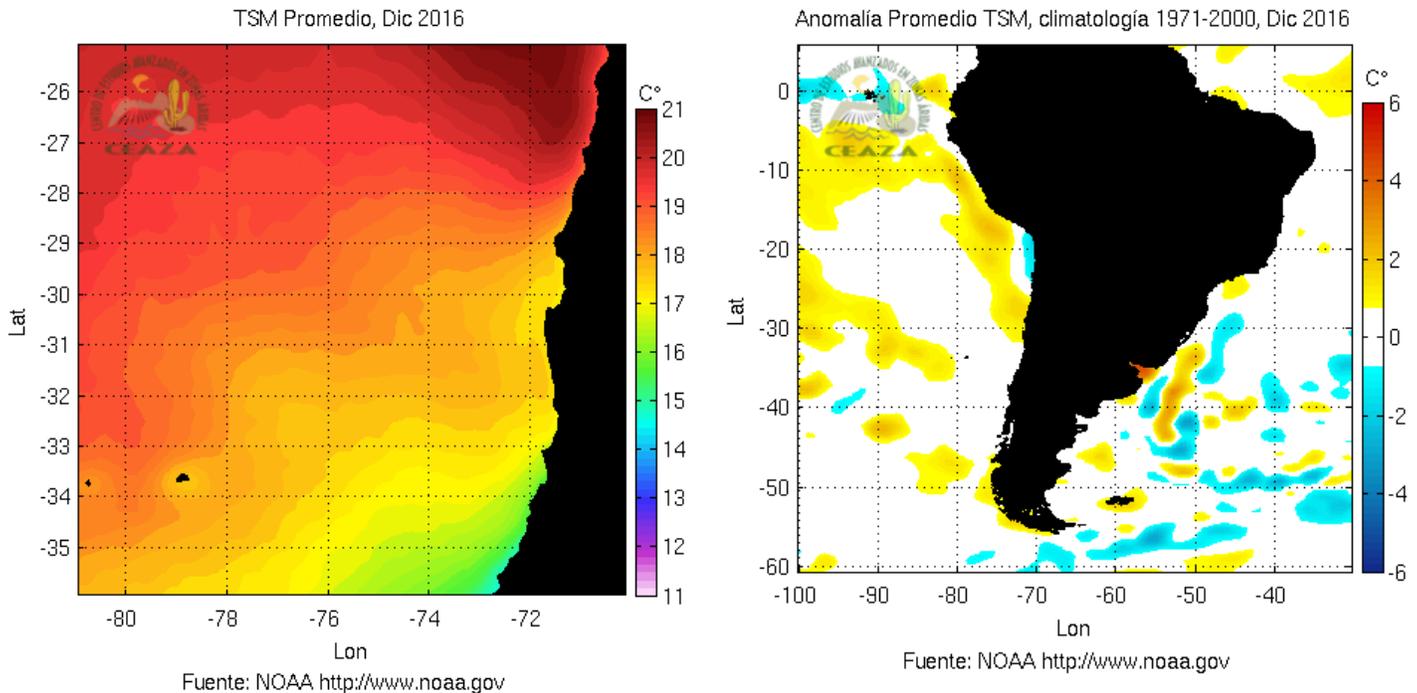
**Figura ENOS4.** Pronóstico ENOS de modelos dinámicos y estadísticos (Fuente: IRI/CPC - <http://iri.columbia.edu/>, Proceso: CEAZA-Met)

**Figura ENOS 3.** Pronóstico 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 DEF '17 el ENOS seguiría con condiciones de **La Niña débil**, con probabilidades de mantenerse hasta este trimestre (51%). Mientras que a partir del trimestre EFM '17 habrían condiciones **Neutras**, no esperándose a una reaparición de la fase El Niño durante los próximos 6 meses [fig. ENOS 4].

## Análisis temperatura superficial del mar

La TSM promedio de septiembre frente a las costas de la región (fig.TSM1), mostró valores en torno a los 17°C. La anomalía de temperatura se encontró en torno a los +1°C, por lo que la temperatura superficial del mar en la Región de Coquimbo se encontró sobre el promedio climatológico (1971-2000) del mes (fig. TSM2).

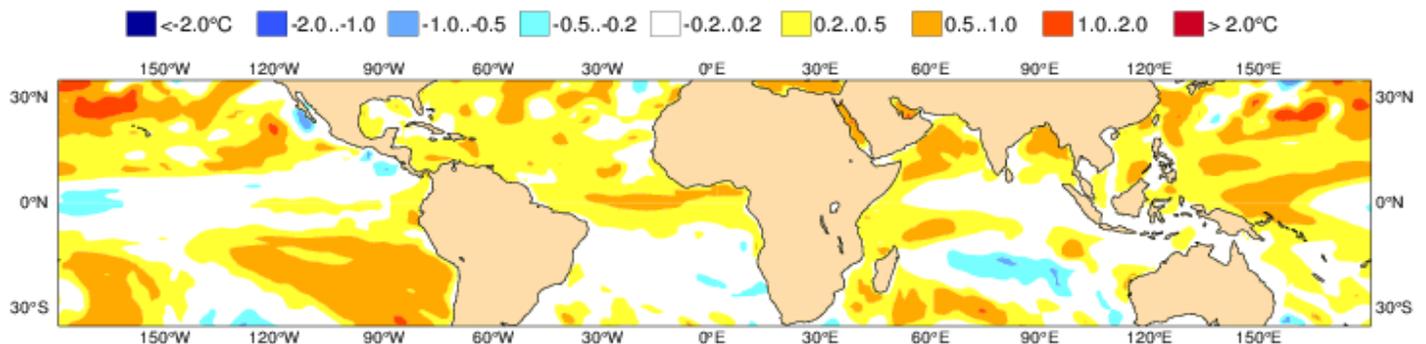


**Figuras TSM1 y TSM 2** .Promedios mensuales de TSM en octubre (izquierda), promedios mensuales de anomalías de TSM (derecha)(fuente: NOAA - <http://www.noaa.gov/>)

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

ECMWF Seasonal Forecast  
 Mean forecast SST anomaly  
 Forecast start reference is 01/12/16  
 Ensemble size = 51, climate size = 450

System 4  
 JFM 2017

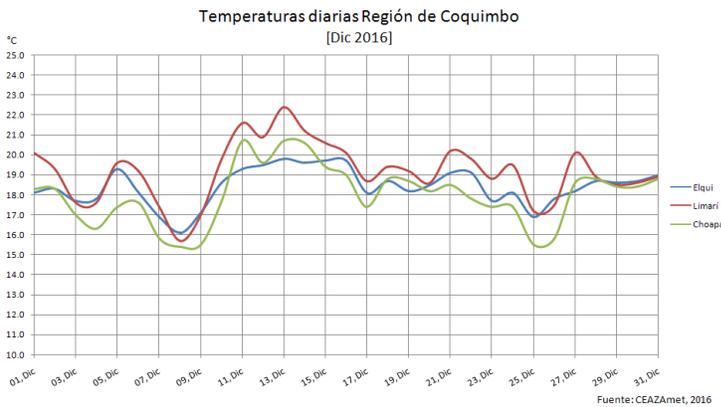


**Figura TSM 3.**Anomalía de TSM [°C] pronosticada para el trimestre DEF '2016, colores rojizos indican anomalías positivas, colores azulados indican anomalías negativas (Fuente: ECMWF - [www.ecmwf.int/](http://www.ecmwf.int/))

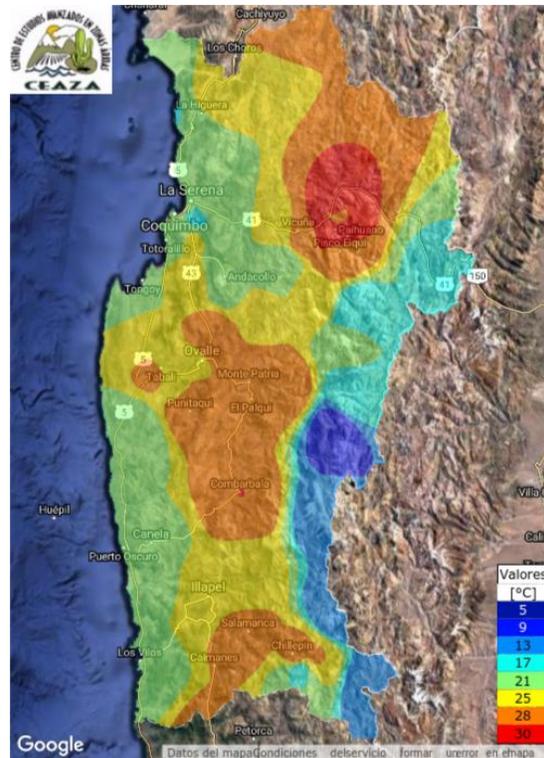
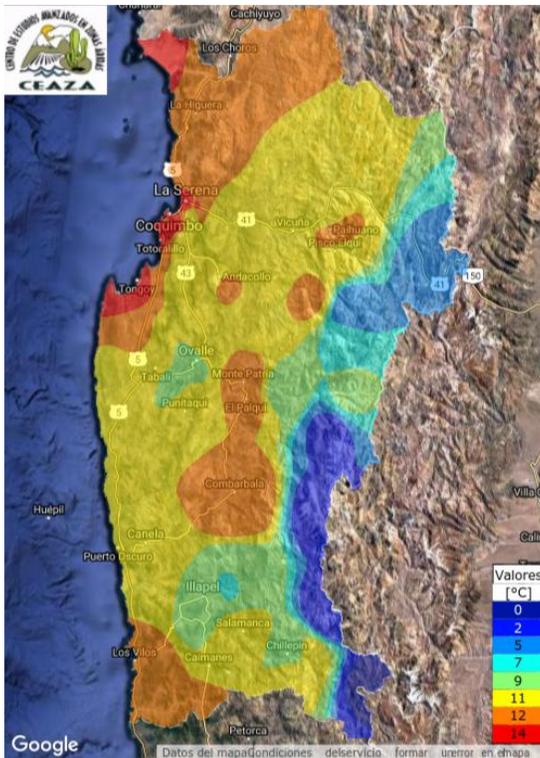
## Variabilidad Térmica

Se apreció durante diciembre una variabilidad normal en las temperaturas medias diarias. Dentro de este mes destacó un evento cálido entre los días 13 y 14 de diciembre, asociado a la fase cálida de la vaguada costera y al paso de una dorsal en altura. En este mes también destacaron dos eventos fríos, uno asociado al paso de un núcleo frío en altura entre los días 07 y 09, mientras que el segundo evento frío estuvo relacionado con el paso de un sistema frontal débil. La temperatura media en las 3 cuencas osciló alrededor de los 18°C aproximadamente [fig. VT1].

En las figuras VT2 y VT3 se observa que las mínimas más altas se observaron en el sector costero y en zonas precordilleranas del Elqui y Limarí. Las máximas más altas se registraron en los valles interiores y precordillera, principalmente en Paihuano, Pisco Elqui y Combarbalá, en donde las máximas medias estuvieron sobre los 30°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 diciembre de 2016 obtenidos a partir de estaciones CEAZA-Met.



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

## Precipitaciones

Durante diciembre se registraron dos eventos de precipitaciones, uno fue producto de un núcleo frío en altura, el cual dejó chubascos, granizos y tormentas, principalmente en precordillera y cordillera, además de abundantes nevadas en este último lugar. El segundo evento estuvo relacionado con un sistema frontal débil, el cual dejó chubascos débiles en la cordillera y precordillera del Elqui y Limarí y en gran parte del Choapa (tabla P1).

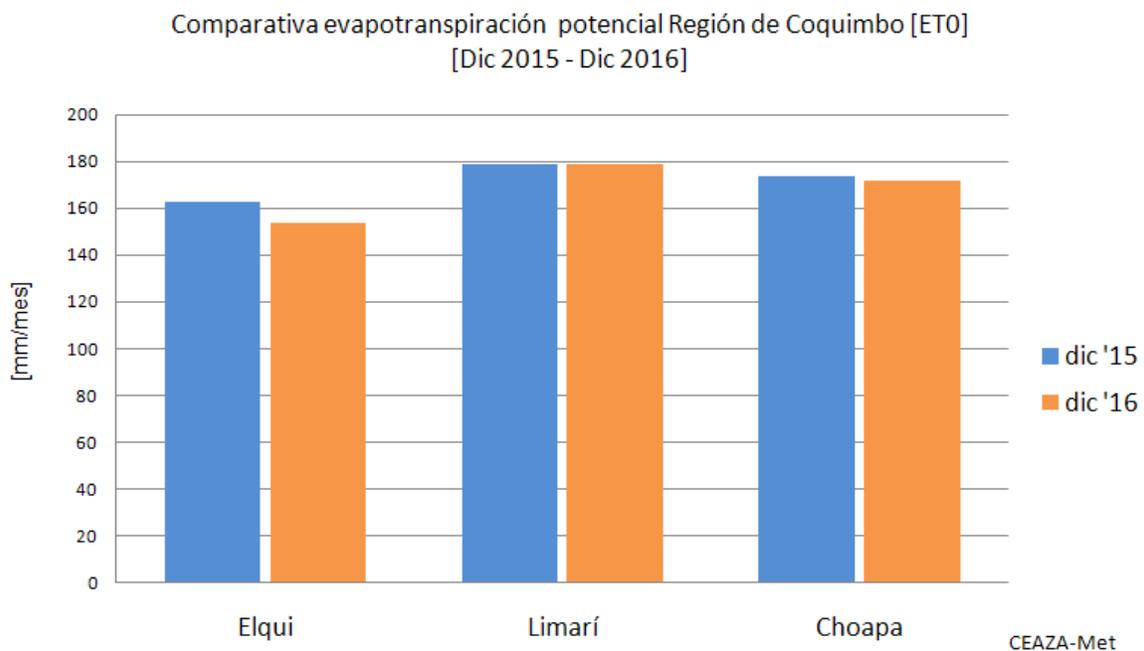
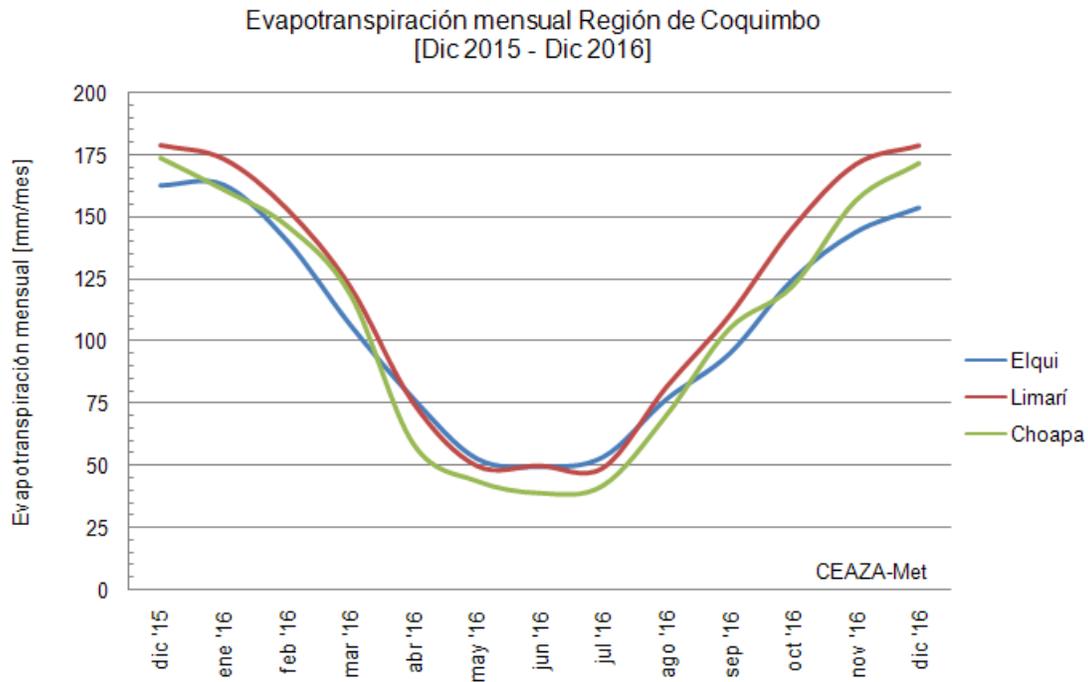
Las precipitaciones registradas durante el año 2016 se presentaron con una distribución normal, siendo más abundantes al sur de la región y en las zonas más altas.

Estación	Ene '16	Feb '16	Mar '16	Abr '16	May '16	Jun '16	Jul '16	Ago '16	Sep '16	Oct '16	Nov '16	Dic '16	Total [mm]
Punta de Choros	-	-	(2)0	1.4	1.4	0.6	1	0	0.2	0.2	0.2	0	<b>5</b>
Punta Colorada	0	0	0.1	1.4	9.5	1.9	3.5	0.3	0	0	0	0.3	<b>17</b>
La Serena [El Romeral]	0.5	0.1	0.2	2.2	2.4	2.2	15.7	0.1	0.6	4.2	0	0	<b>28.2</b>
La Serena - CEAZA	0.3	0	0.7	0.7	5	2.5	24.8	0.4	0.2	1.7	0	0	<b>36.3</b>
La Serena - Cerro Grande	1.4	0.7	3.6	3.4	6.3	3.5	26.4	1.1	4.1	3.5	1	0.4	<b>55.4</b>
Rivadavia	0.5	0	3.8	2.3	16	14.2	3.6	1	0.3	0	0	1.3	<b>42.9</b>
Gabriela Mistral	0	0.4	0.2	1.3	4.5	4.5	29.1	1.4	0.5	0.1	0.4	2.1	<b>44.5</b>
Coquimbo [El Panul]	1.4	0.1	0.4	1.5	6.9	6.9	29.5	0.8	0.8	4.2	0.2	0	<b>52.7</b>
Vicuña [INIA]	0.4	0	(2)0	0.6	15.2	9.5	16	0	0	0	0	1.3	<b>43</b>
Pan de Azúcar [INIA]	0.2	0	0.2	1.3	7.3	3	23.3	0.8	0.9	3.7	0.1	0.7	<b>41.5</b>
Pisco Elqui	0	0	1	5.5	27.5	37	10.5	0	0	0	0	0.1	<b>81.6</b>
Andacollo	0.8	0	0	2	10.3	7.8	32.8	0	0	0	0	3.8	<b>57.3</b>
Las Cardas	0.3	0.1	0	1.1	9.7	7.4	41	1.1	0.3	11.1	0	0.8	<b>72.9</b>
Hurtado [Lavaderos]	0.1	0	0.1	5.3	31.4	27.2	12.3	0	0	0.7	1	4.2	<b>82.3</b>
Pichasca	0.3	0	0	1.4	13	5.9	22.9	0	0	0	0	8	<b>51.5</b>
Quebrada Seca	0	0	0.3	0.5	5.3	27.4	38.4	0.3	0	7.9	0.3	0	<b>80.2</b>
Laguna Hurtado	0	0	0.3	18.8	35.3	52.1	11.9	(1)0	0	0	0.8	2.5	<b>121.7</b>
Ovalle [Talhuén]	0.2	0	0	2.4	4	(1)5.1	36.7	0.9	0.3	0.8	0	0.2	<b>50.6</b>
Algarrobo Bajo [INIA]	0.5	0	0	(1)0.3	9.2	20.8	17.9	0.2	0.1	2.5	0	0	<b>51.5</b>
Camarico [INIA]	0.3	0	0.3	4.1	9.9	14.7	40.3	1.7	0.4	0.6	0	2.6	<b>74.9</b>
Rapel	0.5	0	0	10.4	28.5	28.5	43.2	0	0	0.3	1.3	2.8	<b>115.3</b>
Los Molles [Bocatoma]	0.5	0	0	50.3	56.7	(1)50.3	38.6	0.3	0	8.8	8.2	10	<b>223.7</b>
Peña Blanca	0.7	0.4	0.5	5.1	17.2	39.2	50.1	2.3	1.5	8.5	0.5	0.1	<b>126.1</b>
Combarbalá	1.7	0	0	25.1	13.4	41.9	48.8	0	0	1.2	0.5	3.4	<b>136</b>
Canela	0.8	0	0	13.6	21.8	57.2	42.5	0	0	10.3	0	1	<b>147.2</b>
Huintil	2	0.1	1.2	37.8	42.8	69.4	34.9	0.8	0.6	5.8	0.5	2.3	<b>198.2</b>
Mincha Sur	2.2	0	0.1	5.7	21.8	75.3	60.7	1	0.8	15.2	0	1.8	<b>184.6</b>
Illapel [INIA]	1.1	0	0	26	20.3	73.8	44.1	0.9	0.3	18.1	0	5	<b>189.6</b>
Salamanca [Chillepín]	0	0	0	27.3	53.1	117	47.3	0	0	2.3	0.6	18.6	<b>266.2</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 diciembre valores entre 150 y 172mm/mes para las tres provincias. En las tres provincias se registraron valores similares a los del año pasado. Esto implicaría que la cantidad ideal de agua usada para el riego durante diciembre de 2016 debió ser similar con respecto a igual período del año anterior.



**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 31 de diciembre 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 +10% y +20%.

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 2017-01-03	GD Acumulados 2016-01-03
Cachiyuyo	1381(-)	-
Punta de Choros	745(-)	-
Punta Colorada	931(+4%)	897
La Serena [El Romeral]	747(+8%)	689
La Serena - CEAZA	738(0%)	741
La Serena - Cerro Grande	528(+8%)	487
Rivadavia	1241(+9%)	1134
UCN Guayacan	803(+6%)	759
Gabriela Mistral	738(+6%)	694
Coquimbo [El Panul]	742(+2%)	729
Vicuña [INIA]	1095(+10%)	1000
Pan de Azúcar [INIA]	753(+5%)	716
Pisco Elqui	1195(+17%)	1025
Punta Lengua de Vaca	514(-)	-
Andacollo	1061(+21%)	874
Las Cardas	939(+11%)	843
Tongoy Balsa CMET	746(-3%)	770
Hurtado [Lavaderos]	1211(+19%)	1022
Pichasca	1102(+12%)	983
Quebrada Seca	958(+7%)	899
Ovalle [Talhuén]	877(+12%)	787
Algarrobo Bajo [INIA]	1003(+9%)	921
Camarico [INIA]	933(+9%)	857
Rapel	1028(+14%)	900
El Palqui [INIA]	1196(+8%)	1106
Peña Blanca	503(+14%)	442
Combarbalá	1292(+22%)	1056
Canela	754(+10%)	686
Huintil	627(+12%)	560
Mincha Sur	694(+1%)	685
Illapel [INIA]	818(+7%)	767
Salamanca [Chillepín]	966(+19%)	815

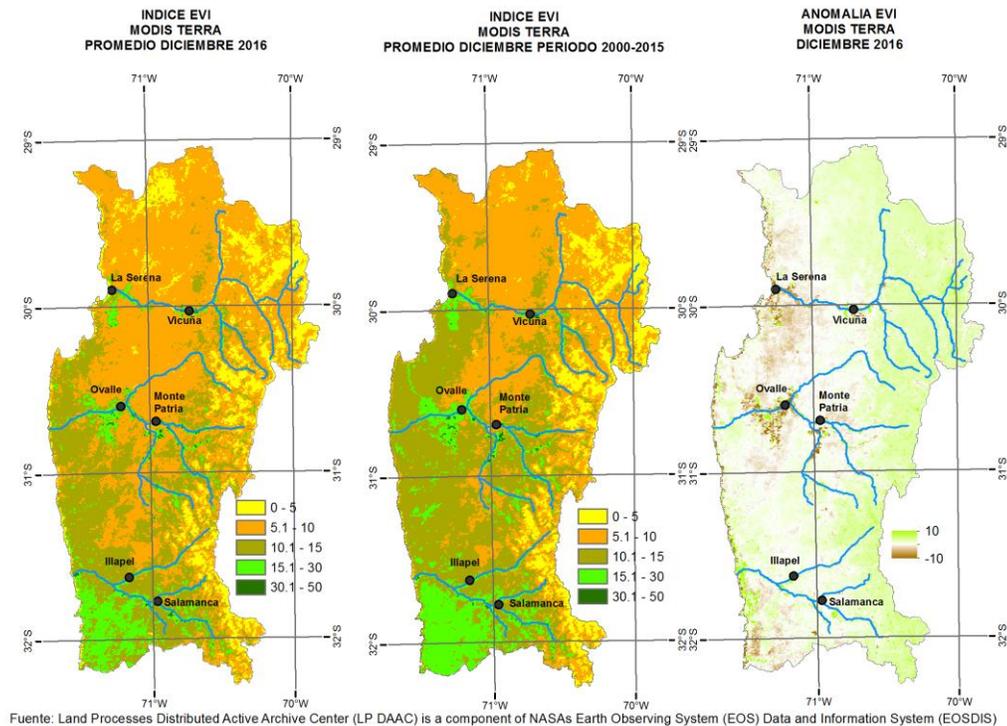
Estación	Días con T° < 0°C registradas		Detalles
	2016-12-01 Al 2016-12-31		
Cachiyuyo	0		
Punta de Choros	0		
Punta Colorada	0		
La Serena [El Romeral]	0		
La Serena - CEAZA	0		
La Serena - Cerro Grande	0		
Rivadavia	0		
UCN Guayacan	0		
Gabriela Mistral	0		
Coquimbo [El Panul]	0		
Vicuña [INIA]	0		
Pan de Azúcar [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		
El Palqui [INIA]	0 (3)		
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

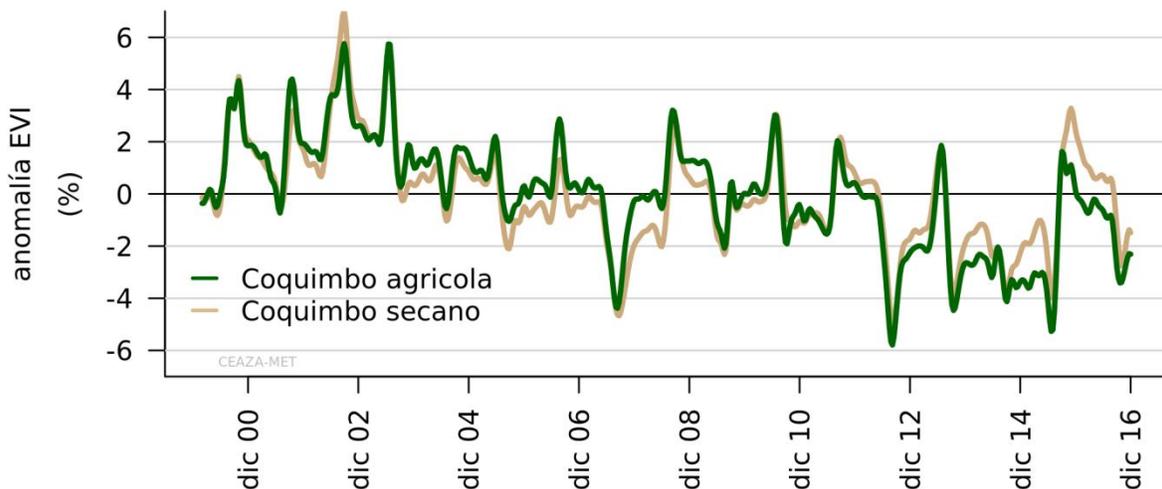
## Estado de la vegetación EVI

El índice de vegetación EVI muestra que durante diciembre 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 del anomalías positivas en toda la zona interior sobre Vicuña.
- Limarí presentó valores negativos principalmente en las zonas bajo cultivos.
- Choapa presentó anomalías positivas en gran parte de la cuenca.



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

**Vid de Mesa.** Para esta especie se observa un adelantamiento general del periodo de cosecha. En el caso de las variedades tempraneras cultivadas en la zona (por ej. Flame Seedless) estas se encuentran totalmente cosechadas. La variedad Red Globe por su parte, se encuentra iniciando su periodo de cosecha en la parte alta del valle de Limarí.

Las lluvias precordilleranas registradas durante el mes de diciembre, no generaron mayores daños o problemas en la condición y calidad de variedades como Flame Seedless, la cual es bastante susceptible a partidura. Situación diametralmente opuesta a la ocurrida en la quinta región interior (San Felipe, Los Andes por ejemplo) en donde dichos eventos climáticos han provocado pérdidas importantes de producción.

En relación con prácticas de manejo para aquellas variedades que aún no son cosechadas, se recomienda mantener los programas fitosanitarios y de riego establecidos para precosecha, con la finalidad de optimizar la toma de color y generación de grados Brix necesarios para cosecha.

En general para esta especie y la totalidad de sus variedades se observa un muy buen rendimiento, expresado como número de cajas producidas. Además se aprecia una mejora en aspectos como calibre y color, todo esto derivado de la mejora general en la condición hídrica de los cultivos desarrollados en la región y en la provincia del Limarí en particular.

**Vid Pisquera.** Esta especie y en particular las variedades blancas como Moscatel de Alejandría, Moscatel de Austria, Pedro Jiménez, Torontel y Moscatel Amarilla, se encuentran en plena fase de crecimiento de racimos, y además con buena carga. En el caso particular de la variedad Moscatel Rosada, se observa una condición muy favorable en términos de rendimiento esperado. En general para todas las variedades agrupadas dentro de esta clasificación, se estima un aumento de producción en torno a un 25% comparado con la vendimia de la temporada pasada.

En relación con recomendaciones de manejo para este cultivo, se debe poner especial atención al control de Oidio, el cual ha presentado importante incidencia en esta temporada. Se deben programar los deshojes y descuelgue de racimos, a ejecutarse durante la primera quincena de enero, con la finalidad de no realizar dichas labores durante el periodo de pinta con el consiguiente daño que esta labor pudiese provocar en los racimos. Finalmente se recomienda realizar un cuidadoso manejo del riego y nutrición del cultivo, para generar un buen peso de racimos.

**Vid Vinífera.** Para la totalidad de las variedades agrupadas bajo esta clasificación (Tintas y Blancas) cultivadas en la zona, se proyectan muy buenos rendimientos. Lo anterior derivado de la mejora en las condiciones hídricas con las cuales se manejó este cultivo en la región durante esta temporada. Se observa buena cantidad y calidad de racimos y brotes, así mismo se aprecia un adelantamiento general en el desarrollo de este cultivo, lo que permite estimar un adelantamiento general del periodo de cosecha (vendimia). En el caso particular de la variedad Sauvignon Blanc se proyecta el inicio de la cosecha para finales del mes de febrero. Para Chardonnay se estima el inicio de la vendimia durante la primera quincena de marzo. Finalmente en el caso de variedades destinadas a la elaboración de espumantes (como Pinot Noir), se espera que su vendimia se inicie entre finales del mes de enero y la primera semana de febrero.

En relación con prácticas de manejo, se recomienda especial atención a los programas fitosanitarios para el control de Arañita y Oídio. Finalmente para esta especie y todas las variedades cultivadas en la zona, se proyecta un buen potencial productivo para esta temporada.

**Almendros.** Esta especie, y en particular la variedad Non Pareil, presenta entre un 5 a 10% de partidura de pelón, por lo cual se proyecta que estaría iniciando su cosecha la primera semana de febrero. En el caso de las demás variedades estas aún no presentan partidura de pelón.

En relación con prácticas de manejo, se recomienda especial atención al riego. Es clave reponer el 100% de la evapotranspiración de este cultivo, con la finalidad de uniformar la partidura del pelón, de tal manera de concentrar el periodo de cosecha. Además es clave la preocupación por el estado hídrico del cultivo, debido a que durante este periodo se está en pleno crecimiento de brotes y raíces. La fertilización en tanto, debería estar culminada para la temporada en curso, ya que continuar aplicando fertilizantes durante este periodo provocará el engrosamiento del pelón, disminución de los rendimientos de pepa y retraso en la cosecha. De esta manera se recomienda reiniciar las fertilizaciones durante poscosecha (Non Pareil), periodo que debiese comenzar durante la segunda quincena de febrero o a finales del mismo mes. En relación con los manejos fitosanitarios, éstos se centran en el control de Roya y Arañita Roja Europea. En el caso de la Roya, se pueden utilizar los mismos fungicidas empleados para el control del Oídio en la vid (previa verificación de carencias). Esta enfermedad ha tenido una incidencia importante especialmente en el caso de la variedad Carmel, sobre todo por las altas humedades ambientales registradas en las mañanas durante el último mes, seguido de altas temperaturas durante el día.

En términos generales para esta especie se proyectan buenos rendimientos en aquellos huertos que no fueron afectados por las heladas de septiembre. De igual manera se esperan buenos calibres. Esto permite pronosticar que esta temporada será positiva para este cultivo en la región.

**Nogales.** Actualmente esta especie se encuentra en pleno crecimiento del fruto. Recorridos por diferentes huertos en la provincia del Limarí, dejan de manifiesto una alta variabilidad en relación a rendimientos esperados, tanto para las variedades Chandler y Serr. Aun cuando se han observado buenos calibres de fruto, la disparidad en cuanto a peso de los mismos, reafirman la variabilidad de rendimientos antes mencionada.

En relación con prácticas de manejo, especial atención al programa de control de polilla, el cual debería estar realizando sus últimas aplicaciones. Así mismo se debe poner atención al control de Burrito (*Naupactus xanthographus*) insecto que ataca principalmente hojas y brotes, y que tiene un alto impacto si se trata de huertos nuevos. Es fundamental preocuparse por el riego y nutrición dentro del mes de enero hasta mediados de febrero, para mejorar el calibre de la mariposa. Se debe recordar que el nogal es uno de los frutales que mayor requerimiento hídrico tiene durante este periodo, por lo cual se recomienda reponer entre un 110 a 115% de la evapotranspiración.

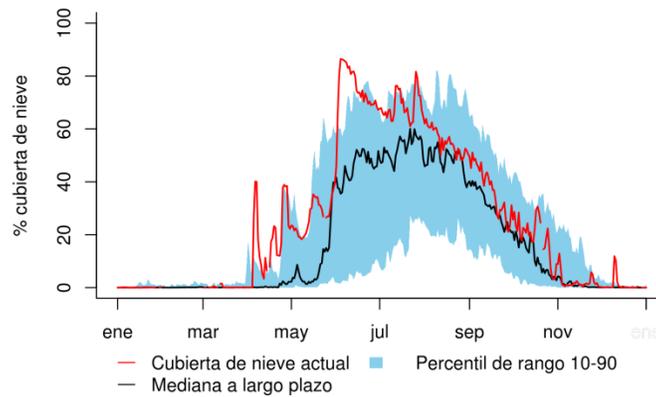
Finalmente, se recomienda efectuar análisis foliar tanto en nogales como almendros, durante la primera quincena de febrero, con el objetivo de evaluar el programa de fertilización ejecutado durante la temporada y reprogramar el de poscosecha en caso de ser necesario.

## Cobertura de nieve

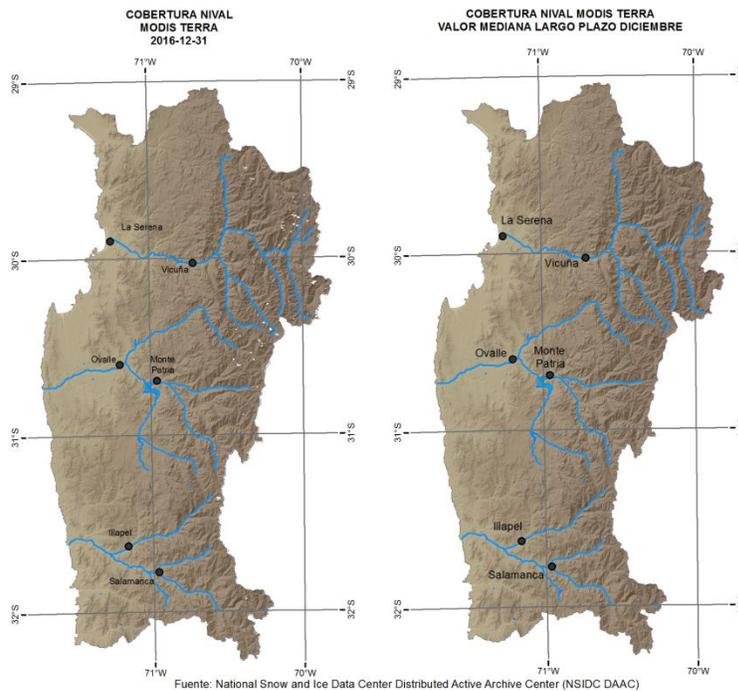
Durante el otoño y hasta septiembre ocurrieron varios eventos de precipitaciones en la región, sobre todo en la cordillera regional, esto ha generado valores favorables en términos de la cobertura de nieve durante la presente temporada y durante el año con registros sobre la mediana de los valores históricos [fig. N1].

El mes de Diciembre 2016 presenta el siguiente resumen estadístico en relación a la cobertura nival:

Las tres provincias, Elqui, Limarí y Choapa terminan el año con una superficie inferior al 5 % de la Cobertura Nival. En términos estacionales a contar de este mes se inicia el receso de la cobertura nival por lo que se recupera la tendencia de un año normal a la fecha como se observa en gráfico adjunto. El comportamiento que se vio en la nieve durante invierno ha permitido, entre otras cosas, aportar más agua de lo normal 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 entre las tres cuencas se encontraron con valores mensuales entre 4.2 y 31.7 m<sup>3</sup>/s [tabla C1], los cuales en términos relativos a sus históricos se encuentran entre el 154% y 370%. Así mismo, en lo que va de la temporada (abril-diciembre) se mantienen todos los caudales sobre 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)	7.6	7.8	8.7	7.94	8.51	10.4	14.6	25.2	31.7				13.6
		% del promedio histórico	118	116	138	117	125	149	187	305	370				
Limarí	Grande en las Ramadas	Caudales (m <sup>3</sup> /s)	1.93	1.8	3.2	2.79	3.67	5.6	7.2	7.2	4.2				4.2
		% del promedio histórico	114	107	181	129	156	162	163	176	157				
Choapa	Choapa en Cuncumén	Caudales (m <sup>3</sup> /s)	5.9	5.5	7.6	6.52	7.3	13.2	19.3	23.8	17.0				11.8
		% del promedio histórico	151	158	179	147	145	195	133	111	154				

Tabla C1. Caudales año hidrológico 2016-17 vs Histórico

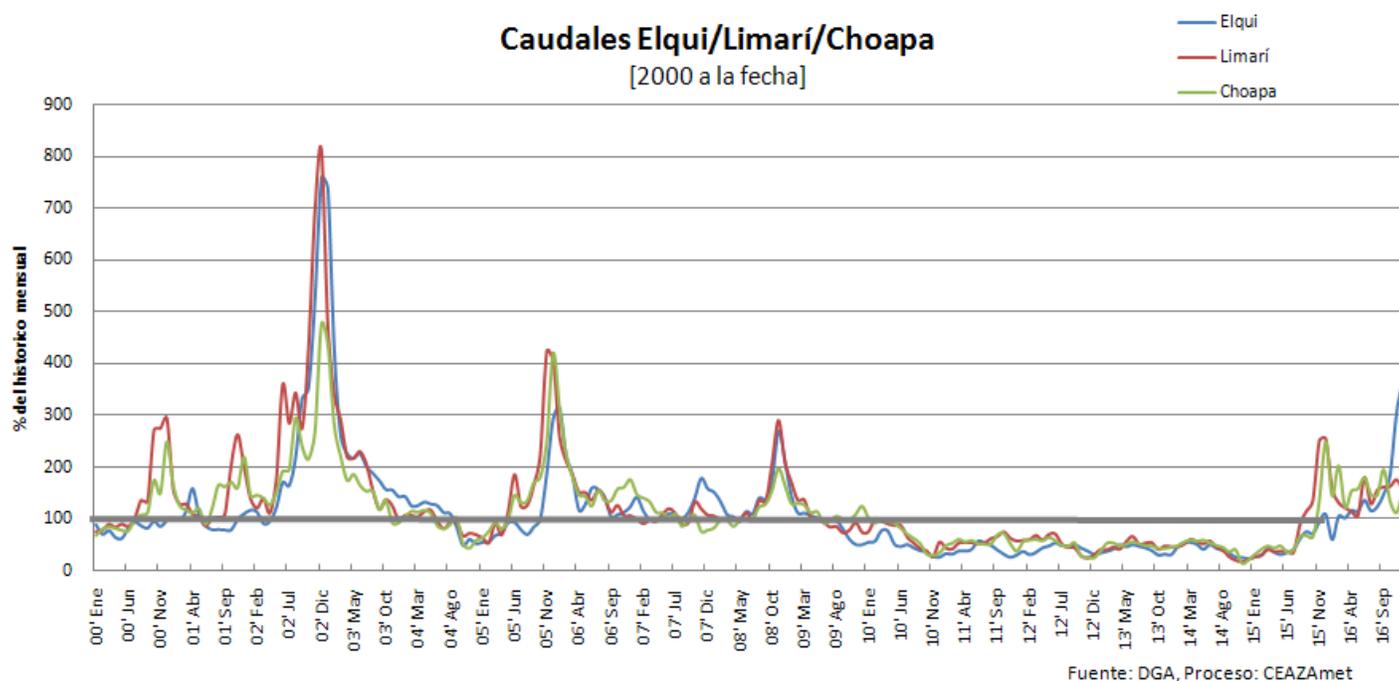


Figura C2. Evolución de los caudales como porcentaje del histórico mensual por cuenca, 2000 a la fecha

## Estado de los embalses

La cantidad de agua contenida en algunos embalses ha subido 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 77% de su capacidad total. En este momento La Paloma ya tiene sobre el 50% de su capacidad máxima, y entre enero del 2015 y diciembre del 2016 ha ganado cerca de 340 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	38.4	-0.7	+0.2
	Puclaro	200	210.2	+10.6	+77.5
Limarí	Cogotí	140	114.4	-1.1	+28.3
	La Paloma	750	359.0	+0.8	+22.9
	Recoleta	100	78.4	+3.6	+42.8
Choapa	Corrales	50	49.6	+0.8	+13.9
	El Bato	25.5	25.7	0.0	0.0
	Culimo	10	4.8	-3.2	+28.0

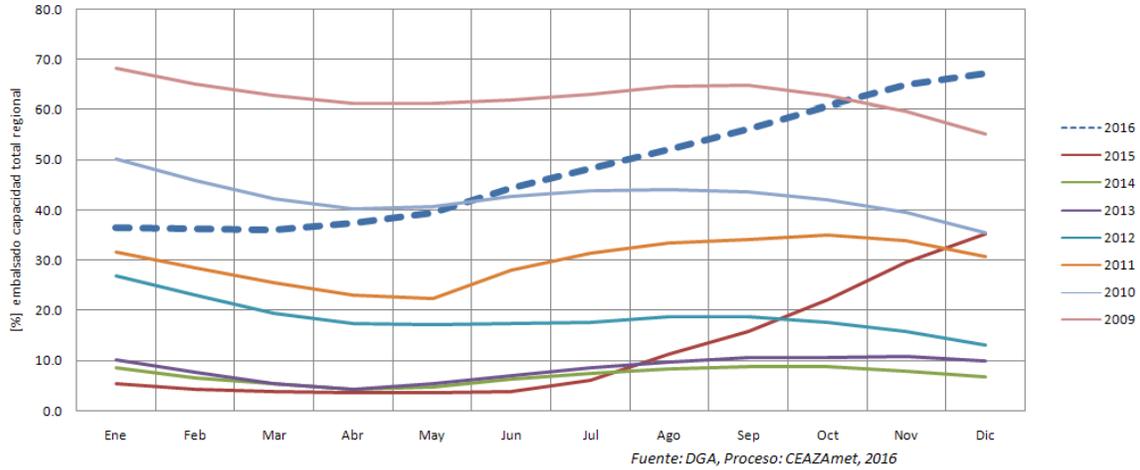
**Tabla E1.** Volumen embalsado en los principales embalses de la región y la diferencia al mes y año pasado (en porcentaje).

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 67.2% de la capacidad total regional. Este número, ubica a la región en niveles cercanos a los que poseía en el año 2009 (figura E1).

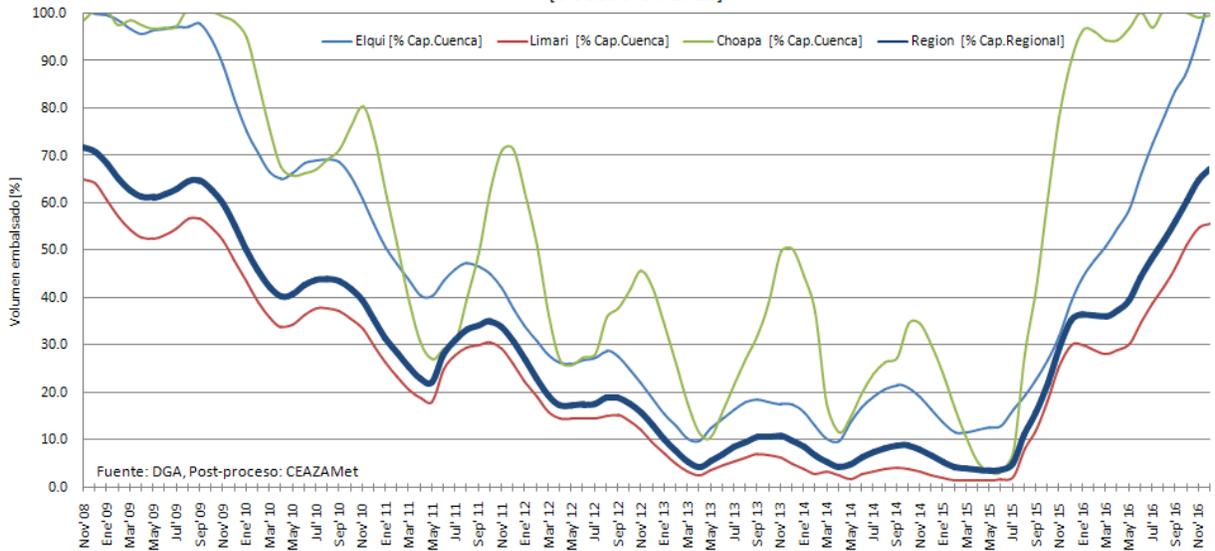


### Volumen embalsado Región de Coquimbo

2009 - 2016



### Evolución de los embalses por cuenca y total regional [Dic 2008 - Dic 2016]



**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

El trimestre OND se mantuvo afectado por un estado ENOS de la Niña débil y cuya condición cambiaría a Neutra durante los próximos meses.

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

Los caudales en las tres cuencas de la Región de Coquimbo durante diciembre se presentaron por sobre los valores históricos.

Se termina el año con un superávit nival que 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 67.2% de su capacidad máxima, mayor al mes anterior y mucho mayor a los valores de los últimos años.

## Glosario

**Anomalía:** valores de alguna variable que oscilan fuera del promedio histórico o climatológico.

**Anticiclón:** región o zona amplia de altas presiones, lo que se asocia a tiempo estable y que no permite el paso de sistemas frontales.

**Climatología:** estudio de distintas variables atmosféricas observadas en un período de al menos 30 años, que permite describir las características térmicas, pluviométricas y de nubosidad de una zona o región.

**ENOS:** El Niño - Oscilación del Sur.

**El Niño:** fenómeno de interacción océano-atmósfera que corresponde a la fase cálida del ENOS, con anomalías de TSM mayores o iguales a  $+0,5^{\circ}\text{C}$  por un período de 5 trimestres consecutivos, 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 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  $2\text{ Km}^2$ . 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 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: febrero, 2017

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