



Boletín Climático CEAZA

Región de Coquimbo

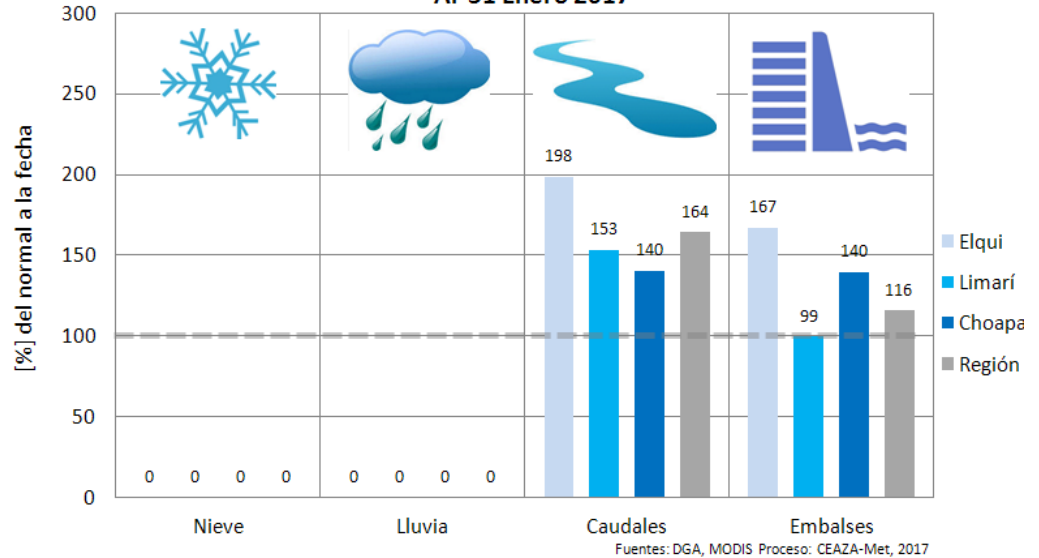
Febrero 2017

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 mayores en +64% promedio a los valores históricos para la temporada [abr-ene] en las tres cuencas. Durante el último año los embalses mostraron una recuperación sustancial, llegando en laprovincia del Elqui a un 167% embalsado del promedio histórico, Limarí un 99% y Choapa aun 140% del promedio histórico.

Resumen Hidrológico Región de Coquimbo

Al 31 Enero 2017



Desde el punto de vista de las precipitaciones, en pleno verano la región comienza el año sin anomalías 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 enerotenemos condiciones La Niña débil.

El trimestre EFM'17 será un trimestre con características neutrales (70%), continuando de esta manera hasta al menos 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 2017 el panorama todavía es incierto y habrá que seguir el futuro desarrollo de la atmosfera. 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. 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 enero el Índice Oceánico de El Niño (ONI, por sus siglas en inglés), basado en el promedio de las anomalías trimestrales de la TSM¹, ha mostrado un aumento en la zona NIÑO 3.4. Así la anomalía trimestral ha aumentado desde -0.8°C durante el trimestre OND '16 a -0.7°C durante el trimestre NDE '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 disminuido respecto del mes anterior, desde +0.3 en diciembre '16 a un valor de +0.2 en enero '17, con un promedio dentro del trimestre NDE '16 de +0.1 [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 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 2]. 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** [fig ENOS 3]. 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°C. Actualmente ya se han registrado los 5 trimestres con valores menores o iguales a dicho umbral térmico, por lo que se puede confirmar el evento **La Niña** de magnitud débil. De todos modos tal evento no va a afectar a la región de Coquimbo con anomalías en precipitaciones ni en temperaturas. Dentro de las condiciones para confirmar un evento La Niña, es que la atmósfera tropical se acople a lo que sucede en el

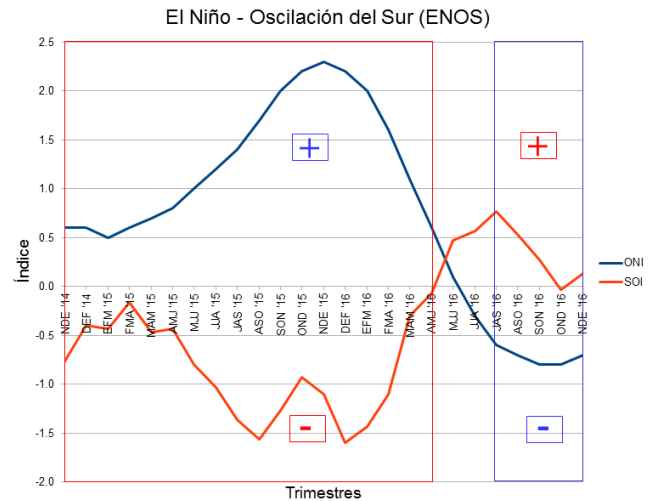


Figura ENOS 1: Variación trimestral de los índices ONI y SOI (fuente: CPC - <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/>)

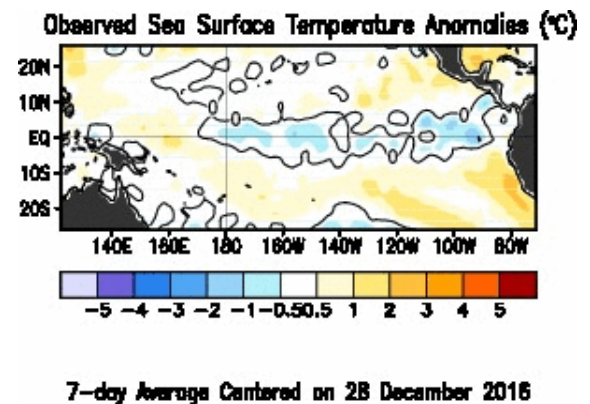
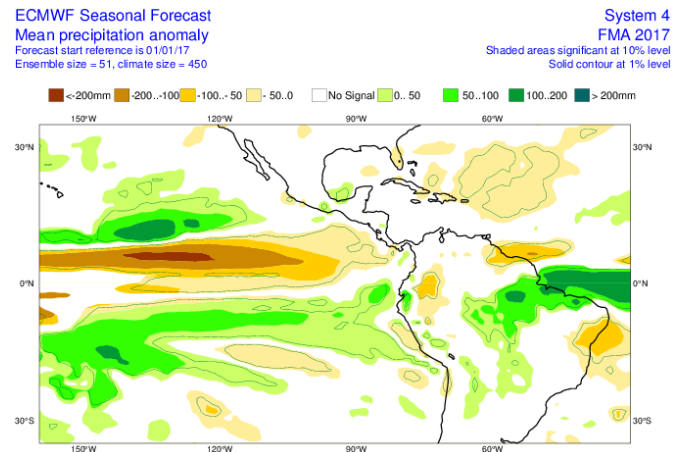
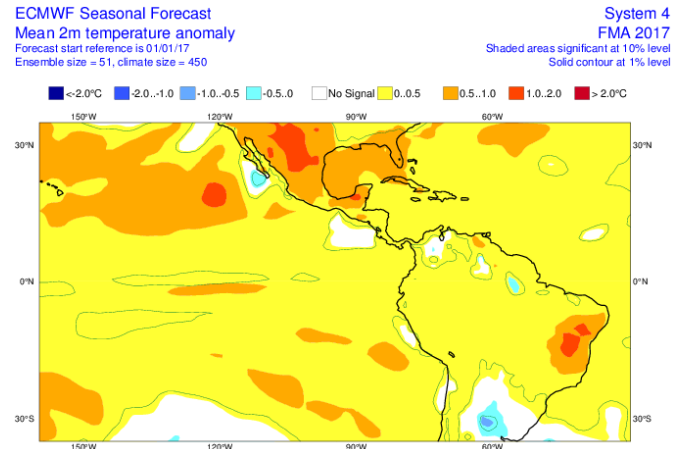


Figura ENOS 2. Anomalías (°C) promedio de TSM de la última semana del mes. Las anomalías son calculadas respecto al periodo base 1981-2010 de promedios semanales de TSM (fuente: CPC - <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/>)

¹ TSM = Temperatura Superficial del Mar

océano, condición que se ha observado desde el mes de septiembre de 2016.

Los modelos globales coinciden en que las temperaturas estarán sobre lo normal en la Región de Coquimbo para el trimestre DJF'17. En cuanto a las precipitaciones no se puede concluir nada, debido a que no hay señal climática [fig ENOS 4] Esto último puede guardar relación con la temporada seca que experimenta gran parte de la región.



Pronóstico Niño 3.4

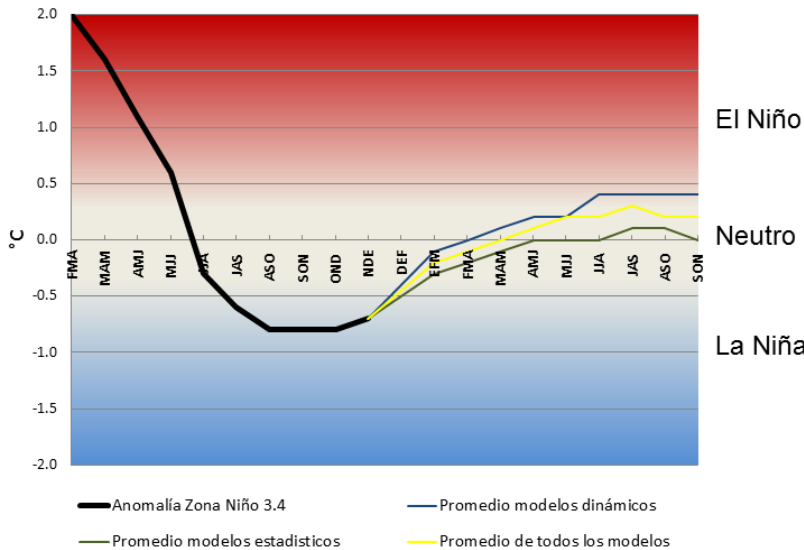


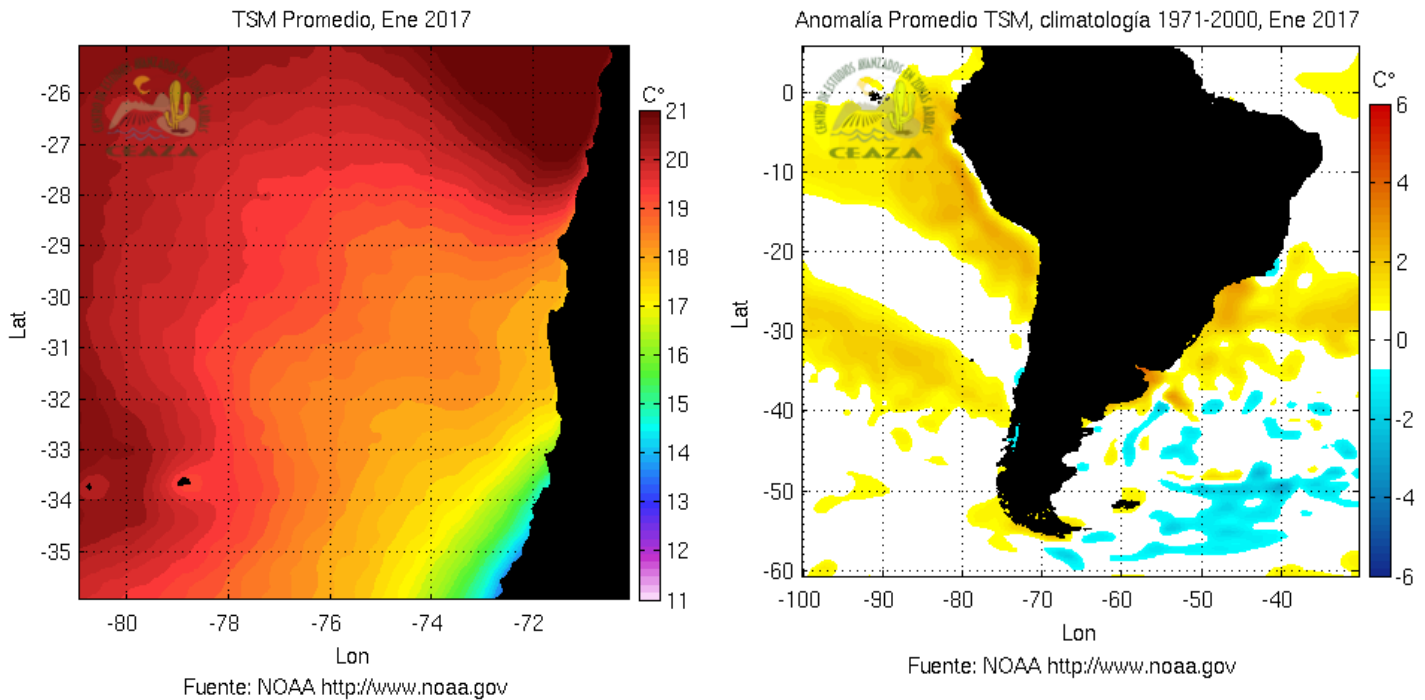
Figura ENOS3. Pronóstico ENOS de modelos dinámicos y estadísticos (Fuente: IRI/CPC - <http://iri.columbia.edu/>, Proceso: CEAZA-Met)

Figura ENOS 4. 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 EFM '17 el ENOS presentaría condiciones **Neutras**, con probabilidades de mantenerse hasta al menos el trimestre JAS (50%). No esperándose a una reaparición de la fase La Niña durante los próximos 6 meses [fig. ENOS 4].

Análisis temperatura superficial del mar

La TSM promedio de enero frente a las costas de la región (fig.TSM1) mostró valores en torno a los 18°C. La anomalía de temperatura se encontró en torno a +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 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 FMA '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 01/01/17
 Ensemble size = 51, climate size = 450

System 4
 FMA 2017

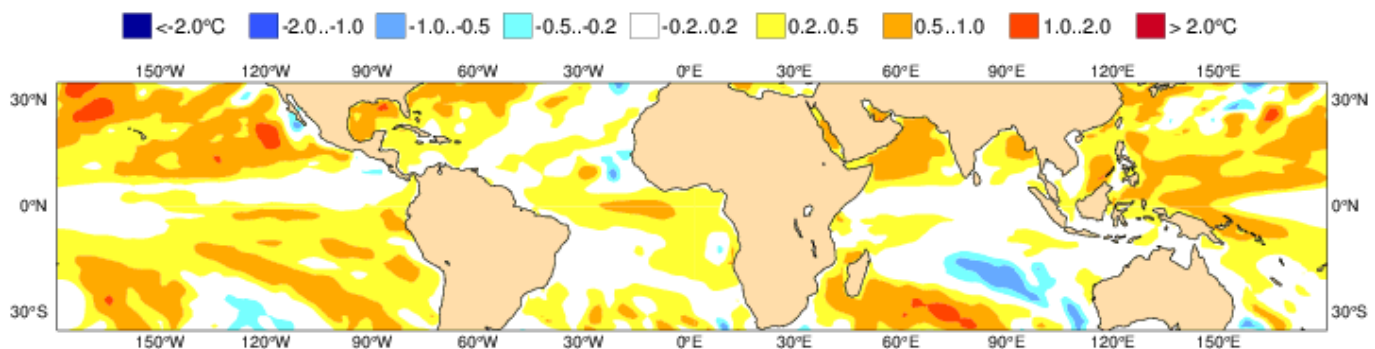


Figura TSM 3. Anomalía de TSM [°C] pronosticada para el trimestre EFM '2017, colores rojizos indican anomalías positivas, colores azulados indican anomalías negativas (Fuente: ECMWF - www.ecmwf.int/)

Variabilidad Térmica

Se apreció durante enero una variabilidad anormal en las temperaturas medias diarias.

En este mes se observaron dos eventos fríos (relativos al promedio mensual): un núcleo frío en altura (también conocido como baja segregada) y el ingreso de un anticiclón frío, los cuales afectaron únicamente con una disminución de las temperaturas, sin registro de heladas o precipitaciones.

La situación anormal del mes fue un evento de bloqueo atmosférico, que está relacionado con el posicionamiento de una dorsal en altura y de la "Alta de Bolivia" en la zona norte y centro del país y en el océano Pacífico frente a las costas del continente. Este bloqueo comenzó a gestarse en torno al día 11 de enero, provocando un aumento paulatino de las temperaturas mínimas y máximas en toda la región, observándose un aumento aproximado de 2,5°C en el promedio regional.

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 y pre cordillera, donde gran parte de esta zona registró un promedio sobre 28°C, destacando los valles interiores y la pre cordillera, donde se en gran parte de la zona observaron máximas medias sobre los 30°C. Además, las mínimas y máximas más bajas se registraron en la cordillera, condiciones que son normales para la región.

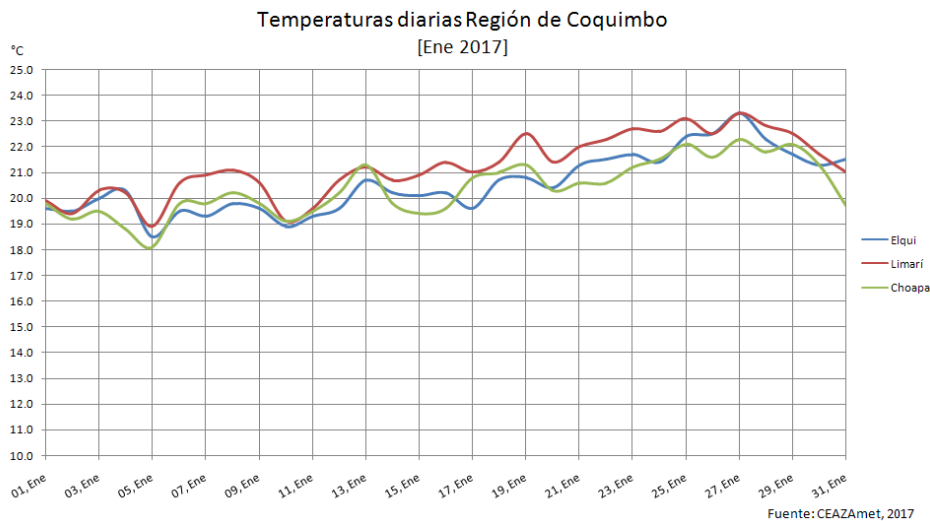
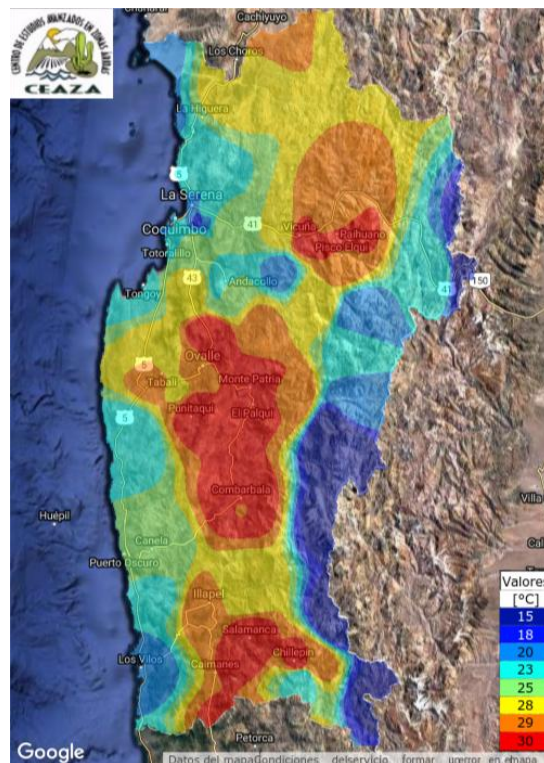
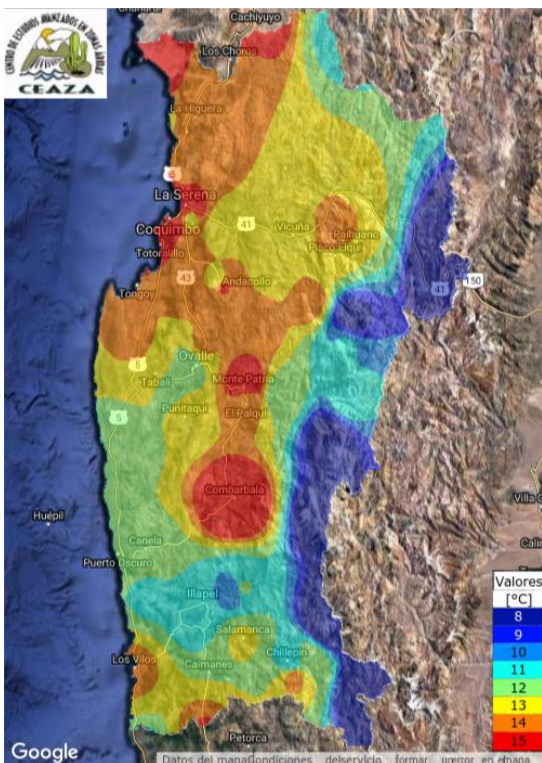


Figura VT1. Promedios diarios de temperatura [°C] a 2m en diciembre de 2016 obtenidos a partir de estaciones CEAZA-Met.



Figuras VT2 y VT3. Promedios diarios de temperatura a 2m en enero de 2017 obtenidos a partir de estaciones CEAZA-Met. Temperatura mínima (izquierda) y temperatura máxima (derecha).

Precipitaciones

Durante el mes de enero la red CEAZA-Met no registró precipitaciones, exceptuando la estación Pan de Azúcar, en donde aquella precipitación está relacionada con lloviznas matinales producto de la vaguada costera. Mientras que en el resto de la región se observaron precipitaciones líquidas en la alta cordillera, asociadas a la presencia de la "Alta de Bolivia", la cual transportó aire húmedo en capas altas desde Perú, principalmente entre los días 19 y 25 de enero.

Estación	Ene '17	Total [mm]
Punta de Choros	0	0
Punta Colorada	0	0
La Serena [El Romeral]	0	0
La Serena - CEAZA	0	0
La Serena - Cerro Grande	0	0
Rivadavia	0	0
Gabriela Mistral	0	0
Coquimbo [El Panul]	0	0
Vicuña [INIA]	0	0
Pan de Azúcar [INIA]	0.1	0.1
Pisco Elqui	0	0
Andacollo	0	0
Las Cardas	0	0
Hurtado [Lavaderos]	0	0
Pichasca	0	0
Quebrada Seca	0	0
Laguna Hurtado	0	0
Ovalle [Talhuén]	0	0
Algarrobo Bajo [INIA]	0	0
Camarico [INIA]	0	0
Rapel	0	0
Los Molles [Bocatoma]	0	0
Peña Blanca	0	0
Combarbalá	0	0
Canela	0	0
Huintil	0	0
Mincha Sur	0	0
Illapel [INIA]	0	0
Salamanca [Chillepín]	0	0

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

Evapotranspiración

La Evapotranspiración Potencial (ET0, figuras Et1 y Et2) sigue su patrón anual típico. Mantiene en enero valores entre 150 y 180mm/mes para las tres provincias. En la provincia del Elqui se registraron valores más bajo que el año pasado y Limarí y Choapa por sobre los de enero del 2016. Esto implicaría que la cantidad ideal de agua usada para el riego durante enero de 2017 debió menor en el Elqui y mayor en Limarí y Choapa.

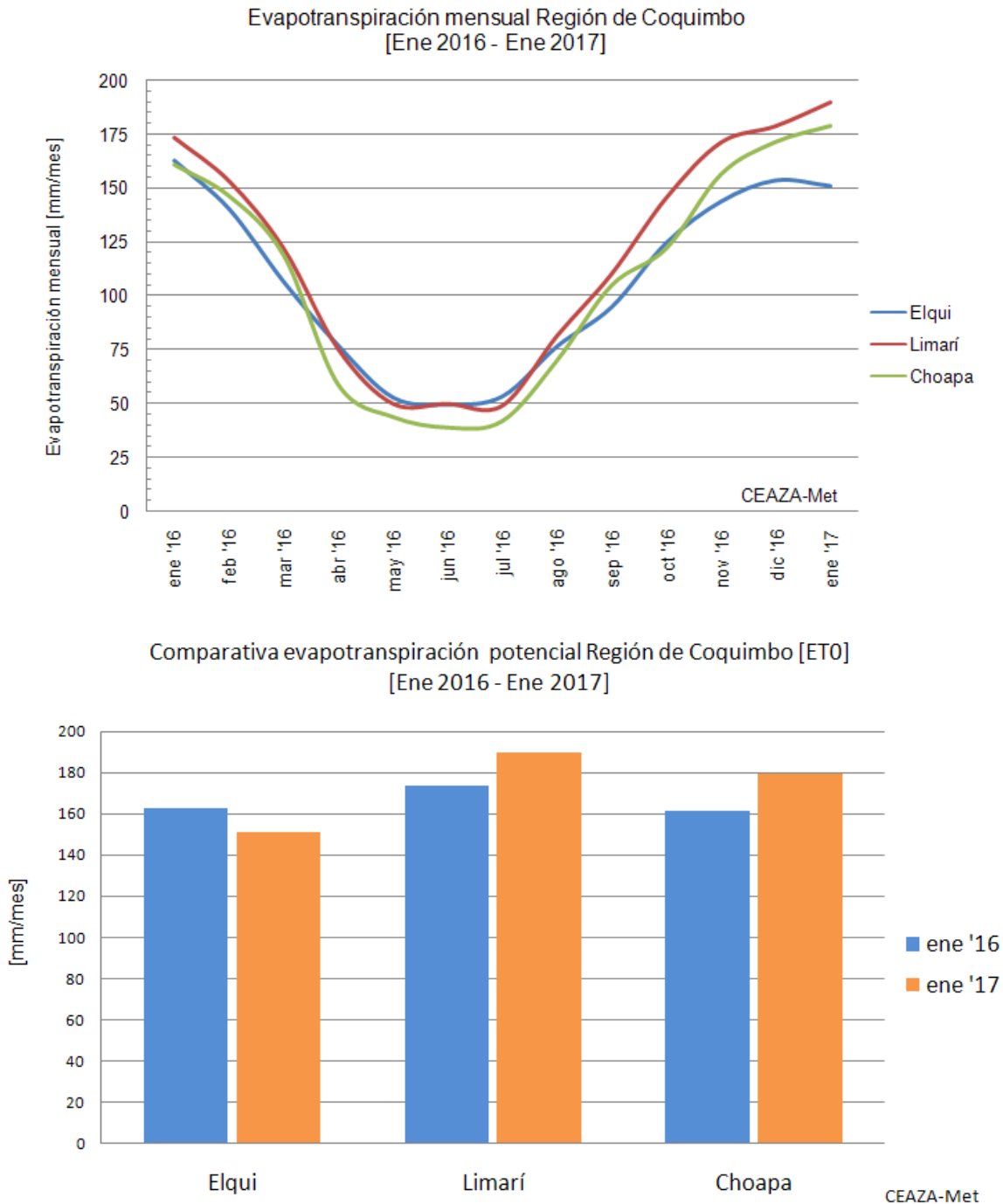


Figura Et1 y Et2. Evolución evapotranspiración para los últimos 12 meses, obtenida a partir de estaciones CEAZA-Met (arriba), comparativa con igual mes del año anterior (abajo)

Grados Día (Base 10°C) y Heladas

Los grados día acumulados entre el 15 de agosto y el 31 de enero 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 +21%.

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

Estacion	GD Acumulados 2017-01-31	GD Acumulados 2016-01-31
Cachiyuyo	1772(+9%)	1623
Punta de Choros	1010(-)	-
Punta Colorada	1257(+5%)	1199
La Serena [El Romeral]	1021(+7%)	957
La Serena - CEAZA	992(-2%)	1012
La Serena - Cerro Grande	731(+5%)	696
Rivadavia	1597(+10%)	1455
UCN Guayacan	1072(+4%)	1027
Gabriela Mistral	1017(+5%)	966
Coquimbo [El Panul]	1001(0%)	997
Vicuña [INIA]	1458(+10%)	1321
Pan de Azúcar [INIA]	1056(+6%)	994
Pisco Elqui	1540(+15%)	1337
Andacollo	1355(+20%)	1126
Las Cardas	1265(+10%)	1148
Tongoy Balsa CMET	968(-6%)	1028
Hurtado [Lavaderos]	1557(+17%)	1331
Pichasca	1458(+12%)	1299
Quebrada Seca	1277(+5%)	1216
Ovalle [Talhuén]	1207(+11%)	1084
Algarrobo Bajo [INIA]	1356(+8%)	1256
Camarico [INIA]	1248(+7%)	1170
Rapel	1369(+14%)	1204
Caleta Toro	825(-)	-
Peña Blanca	730(+10%)	664
Combarbalá	1676(+21%)	1389
Canela	1042(+8%)	964
Huintil	895(+12%)	800
Mincha Sur	930(-3%)	955
Illapel [INIA]	1125(+6%)	1060
Salamanca [Chillepín]	1297(+17%)	1107

Estación	Días con T° < 0°C registradas	
	2017-01-01 Al 2017-01-31	Detalles
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	
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 enero 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 del anomalías positivas en toda la zona interior sobre Vicuña.
- Limarí presentó valores negativos principalmente en las zonas bajo cultivos.
- Choapa presentó anomalías negativas en gran parte de la cuenca, excepto en la costa y cordillera.

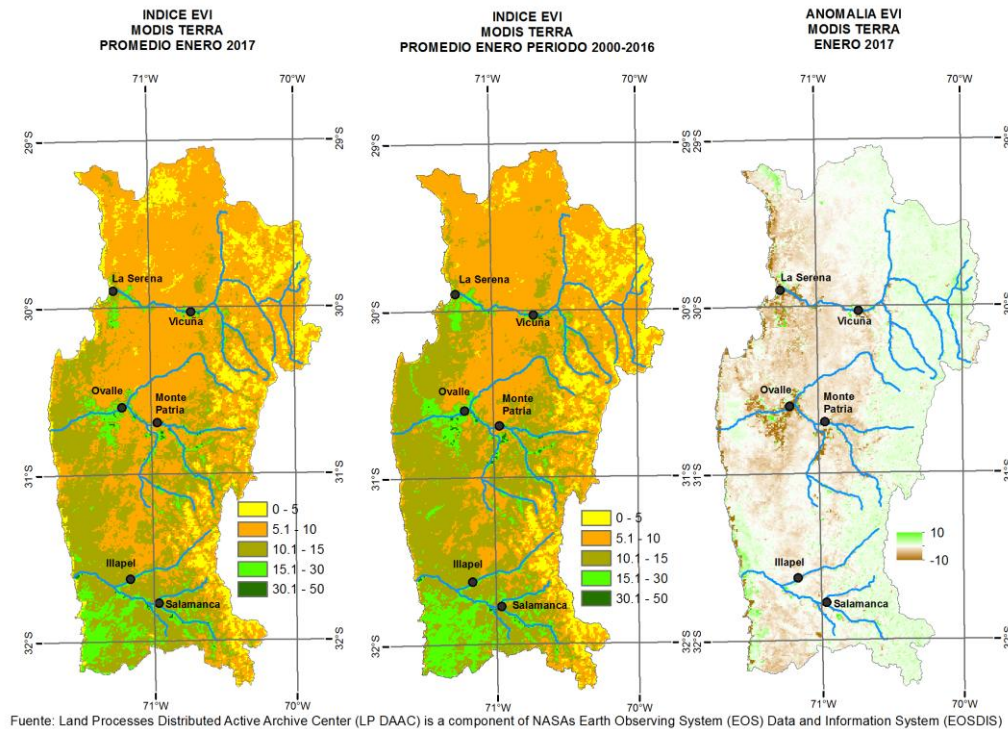


Figura EVI 1. A la izquierda, el mapa promedio del EVI para diciembre en la Región de Coquimbo. Al centro el mapa con el promedio climatológico (2000-2015). A la derecha la anomalía mensual.

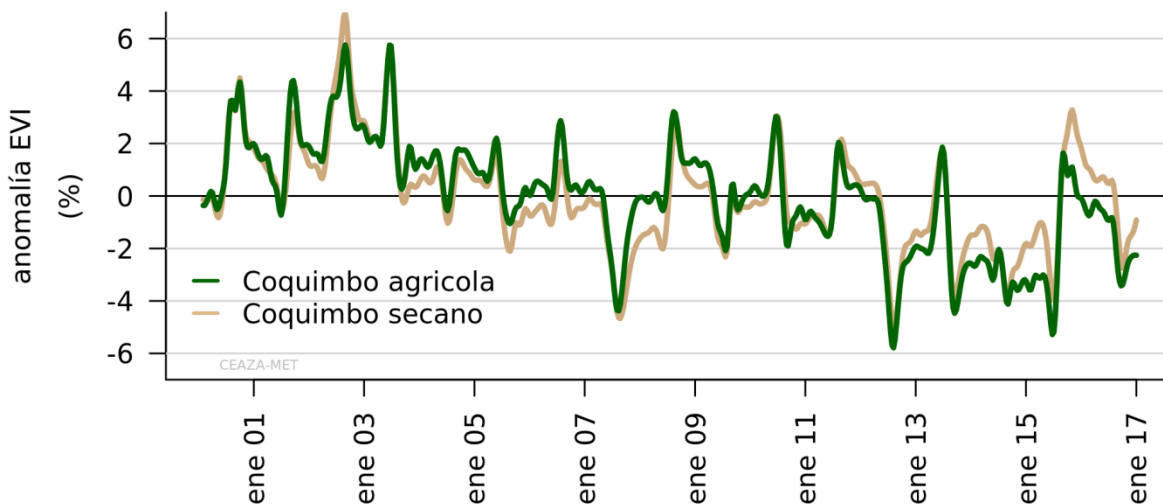


Figura EVI 2. Serie de tiempo del promedio regional de la anomalía EVI, calculado a partir de las zonas de cultivo o agrícola y en la zona de secano.

Análisis Agronómico

Vid de mesa. Se observa en general para la totalidad de variedades cultivadas de esta especie, un adelantamiento en la fecha de cosecha que desde 2 a 4 semanas en algunos casos. Para las variedades Red Globe y Crimson Seedless cultivadas en la parte baja de la provincia del Limarí, se estima que la cosecha dará inicio la semana del 6 - 13 de febrero, lo que implica un adelantamiento de prácticamente un mes con respecto a temporadas anteriores, esto obliga a un ajuste en la logística de todas las actividades ligadas a la cosecha, con la finalidad de hacer frente a dicho cambio. Otra situación observada durante la temporada, derivado del adelantamiento general en la fecha de cosecha, es la superposición de las diferentes variedades, lo que hace pensar que la temporada debiese terminar antes comparado con temporadas anteriores. Esta modificación en el término de la temporada, implica un ajuste en las labores de riego y fertilización post cosecha que deberá ser considerado para programar dichas actividades. En general los rendimientos alcanzados por esta especie han sido buenos, presentando un comportamiento similar al de una temporada normal. Finalmente se deberá poner especial atención a las tasas de riego aplicadas, en aquellas variedades aun no cosechadas, más considerando las altas temperaturas registradas en las últimas semanas a nivel regional.

Vid vinífera. Esta especie presenta un adelantamiento general en la fecha de vendimia. De esta manera las variedades destinadas a la elaboración de espumantes (PinotNoir y Chardonnay) se encuentran totalmente cosechadas en la provincia del Limarí. En el caso de las variedades blancas como Sauvignon Blanc, se proyecta el inicio de su cosecha entre la tercera o cuarta semana del mes de febrero. En general esta especie se encuentra en estado fenológico de pinta o envero, presentándose en buena condición fitosanitaria.

Dentro de los manejos de cultivo a ejecutar están: ajuste de tasa y frecuencias de riego con la finalidad de reponer completamente la evapotranspiración del cultivo, así como la culminación de las labores de raleo, con el objetivo de definir los kilogramos finales a vendimia.

Vid Piquera. Esta especie actualmente se encuentra bajo el estado fenológico de pinta o envero, al igual que las especies antes descritas esta también presenta un adelantamiento general de su fenología, dando por resultado un adelantamiento del periodo de cosecha. Las estimaciones de rendimiento son positivas, mas considerando antecedentes como una buena cuaja, racimos y bayas de buen tamaño, etc.

En relación con los manejos fitosanitarios, se debe estar atento a ataques de Oidio, el cual presenta focos aislados y que pudiese tener incidencia durante estas últimas semanas. Situación similar para Botrytis, esto debido a que se presentan condiciones predisponentes para ataques de dicha enfermedad, tales como parrones emboscados, producto de las condiciones hídricas a las cuales han sido sometidos lo que ha provocado un mayor desarrollo del follaje, esto sumado a condiciones de alta humedad matinal que pudiesen ocurrir durante el mes de marzo, implican una preocupación especial por posibles focos de dicha hongo.

Tanto para vid de mesa, vinífera y piquera, se estiman muy buenos rendimientos potenciales a nivel regional.

Almendros. Esta especie se encuentra iniciando el periodo de cosecha, para los sectores más tempraneros de la región, sin embargo el grueso de los huertos debiesen iniciar su cosecha durante la semana comprendida entre el 6 - 13 de febrero, todo esto referido a la variedad Non Pareil. En el caso de las variedades Carmel y Frtiz, proyectan el inicio de cosecha para la última semana de febrero y/o primera semana de marzo, se recomienda tomar las providencias del caso y programarse. Dentro de las recomendaciones previas a la cosecha, especialmente considerando sistemas mecanizados y/o semi

mecanizados, se debe evitar el excesivo zamarreo de los árboles, el cual provoca daños importantes a nivel de dardos y ramillas.

El adelantamiento general de la fenología para esta y otras especies, obliga a realizar ajustes en las labores propias de post cosecha. Se recomienda adelantar la fertilización post cosecha, de tal manera de aplicar el 50% de la dosis definida, al inicio de la cosecha (Non Pareil) y el otro 50% al término de la cosecha, con la finalidad de aprovechar el segundo peak de crecimiento radicular y que el árbol se encuentra activo. Además se recomienda mantener los riegos actualmente aplicados, con la finalidad de mantener los arboles activos el mayor tiempo posible. En cuanto a manejos fitosanitarios, salvo algunos focos puntuales de roya, este hongo no debería representar grandes problemas, por lo cual el productor solo debiese enfocarse en las labores de cosecha.

Finalmente esta especie manifiesta rendimientos muy dispares entre los diferentes huertos presentes en la región, esto debido a los efectos de heladas primaverales que afectaron a algunos huertos, los cuales han manifestados rendimientos muy erráticos. A diferencias de huertos no afectados por heladas, los cuales presentan una muy buena carga, lo que permite proyectar buenos rendimientos en general.

Nogales. Esta especie se encuentra en pleno crecimiento del fruto (llenado del fruto). Dentro de las recomendaciones de manejo para esta especie tenemos: en función del monitoreo realizado en los huertos, se deberá ejecutar las ultimas aplicaciones para el control de arañita y polilla. Además se deberá ajustar los programas de fertilización, con especial énfasis en nitrógeno, fosforo y potasio, con el objetivo de maximizar el crecimiento de la nuez. En relación con el riego, se deberá reponer el 100% de la evapotranspiración del cultivo. Producto del adelantamiento de la cosecha, es necesario programar aplicaciones de Ethrel con el objetivo de uniformar la partidura del pelón y así concentrar el periodo de cosecha. Se estima el comienzo de la cosecha en la variedad Serr, para finales del mes de febrero y/o primera quincena de marzo. En general para esta especie se estiman buenos rendimientos, en función de la mejora en las condiciones hídricas del cultivo.

Cobertura de nieve

El mes de Enero 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 2 % 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.

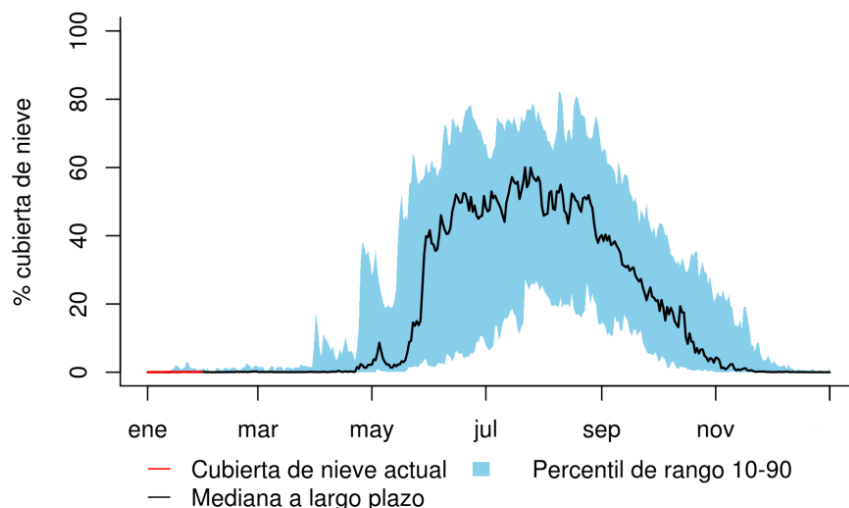


Figura N1. Serie de la cobertura porcentual de nieve a nivel regional calculada diariamente por medio de datos satelitales MODIS.

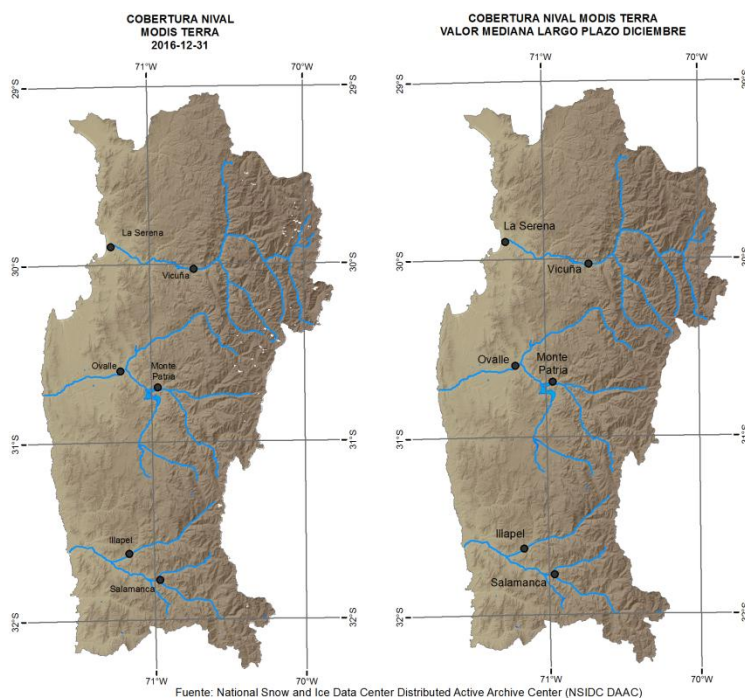


Figura N2. Mapa de la cobertura de nieve el último día del mes anterior y el mapa con las medianas de los últimos años.

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 2.6 y 21.1 m³/s [tabla C1], los cuales en términos relativos a sus históricos se encuentran entre el 123% y 287%. Así mismo, en lo que va de la temporada (abril-enero) 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 ³ /s)	7.6	7.8	8.7	7.94	8.51	10.4	14.6	25.2	31.7	21.1			14.4
		% del promedio histórico	118	116	138	117	125	149	187	305	370	278			198
Limarí	Grande en las Ramadas	Caudales (m ³ /s)	1.93	1.8	3.2	2.79	3.67	5.6	7.2	7.2	4.2	2.6			4.0
		% del promedio histórico	114	107	181	129	156	162	163	176	157	133			153
Choapa	Choapa en Cuncumén	Caudales (m ³ /s)	5.9	5.5	7.6	6.52	7.3	13.2	19.3	23.8	17.0	7.9			11.4
		% del promedio histórico	151	158	179	147	145	195	133	111	154	123			140.4

Tabla C1. Caudales año hidrológico 2016-17 vs Histórico

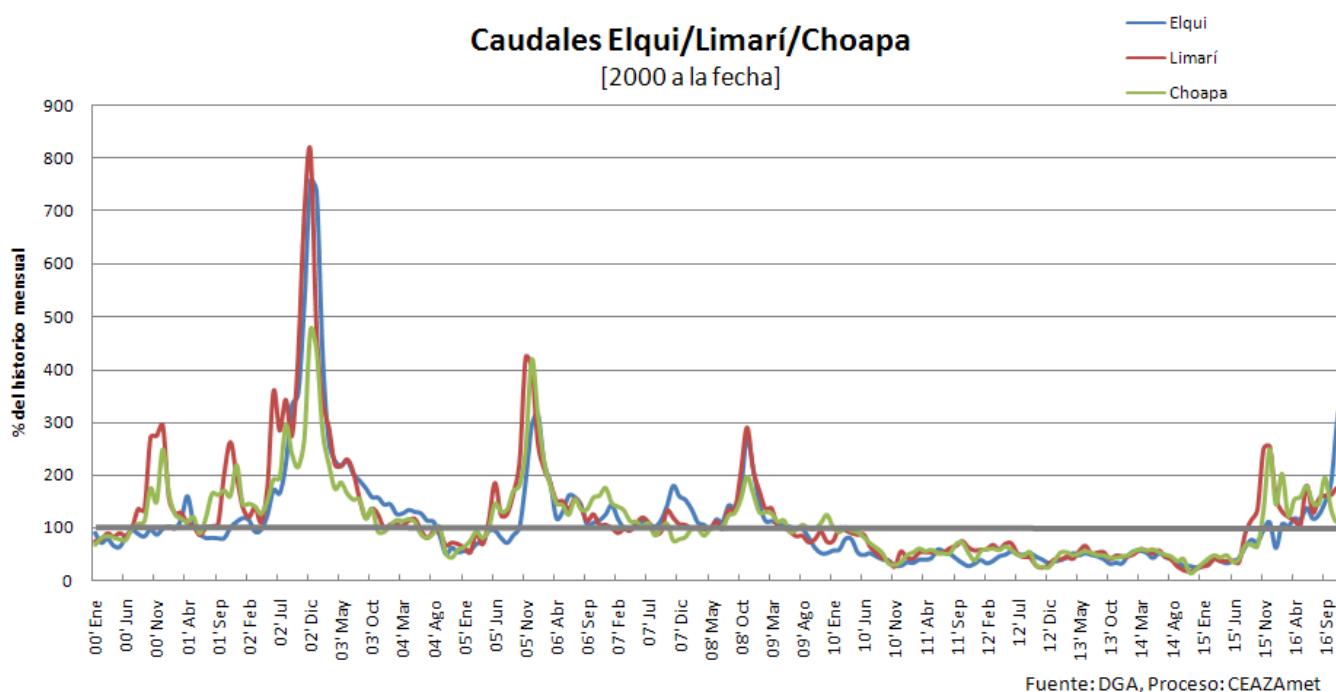


Figura C2. Evolución de los caudales como porcentaje del histórico mensual por cuenca, 2000 a la fecha

Estado de los embalses

La cantidad de agua contenida en algunos embalses en general se mantuvo 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 71% de su capacidad total. En este momento La Paloma tiene cerca 50% de su capacidad máxima, y entre enero del 2015 y enero del 2017 ha ganado cerca de 339 MMm³.

Provincia	Embalse	Capacidad (MMm ³)	Estado Actual (MMm ³)	Con respecto al mes pasado (% cap.embalse)	Con respecto al año pasado (% cap.embalse)
Elqui	La Laguna	40	38.4	+0.0	+0.2
	Puclaro	200	210.0	-0.1	+71.2
Limarí	Cogotí	140	110.2	-3.0	+25.9
	La Paloma	750	358.2	-0.1	+22.9
	Recoleta	100	78.0	-0.4	+40.8
Choapa	Corrales	50	50.5	+1.8	+3.4
	El Bato	25.5	25.7	-0.2	+6.1
	Culimo	10	4.5	-3.2	+24.0

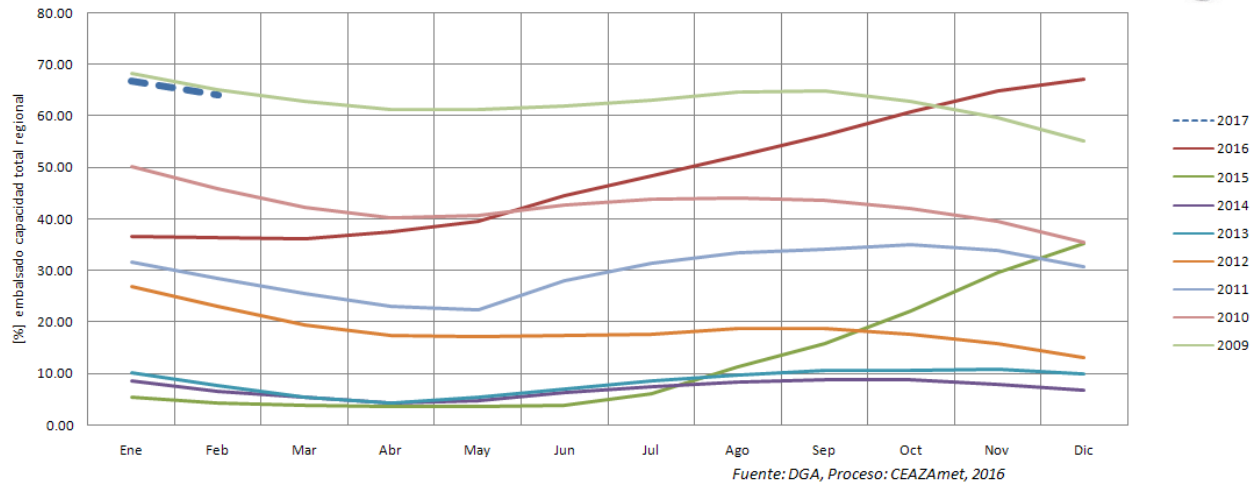
Tabla E1. Volumen embalsado en los principales embalses de la región y la diferencia al mes y año pasado (en porcentaje).

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 66.8% de la capacidad total regional. Este número, ubica a la región en niveles que no se veían desde el año 2009 (figura E1).



Volumen embalsado Región de Coquimbo

2009 - 2017



Evolución de los embalses por cuenca y total regional

[Nov 2008 - Ene 2017]

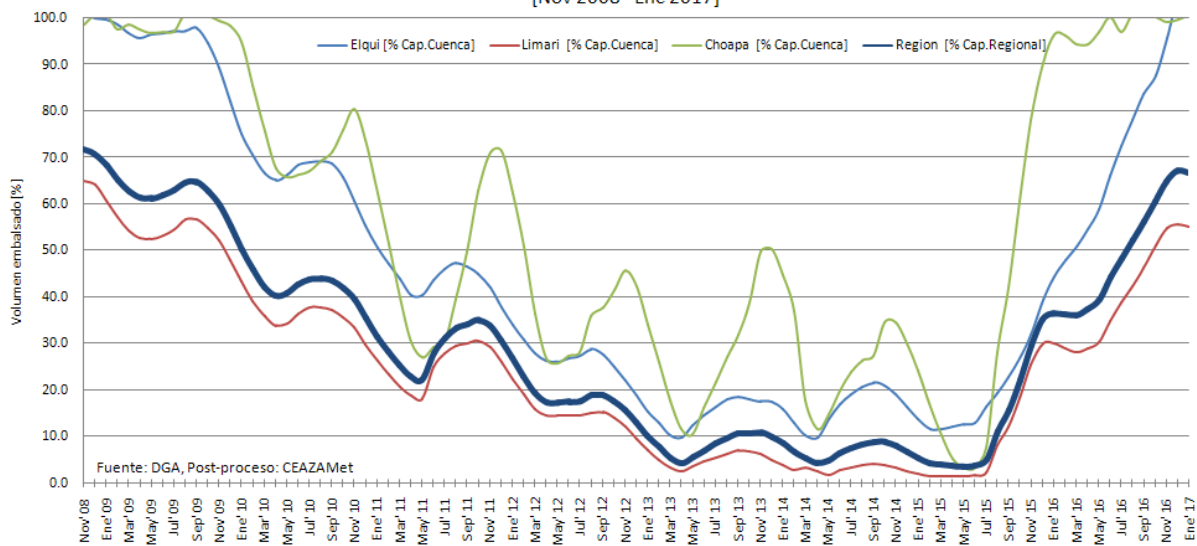


Figura E1y E2. Volumen contenido en los principales embalses de la región como porcentaje del total regional (arriba); comparativa anual del volumen mensual embalsado regional y por cuenca, como serie de tiempo, del período 2009-2017 (abajo).

Conclusiones

Gracias a los datos observados por organismos internacionales es que es posible confirmar que desde el trimestre JAS '16 la zona Niño 3.4 se ha mantenido afectada por el fenómeno de La Niña de magnitud débil, pero que se debilitará rápidamente transitando a fase Neutra a partir del trimestre EFM '17 hasta al menos el trimestre AMJ '17.

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 enero 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 66.8% 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 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 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: lapsos 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° 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: marzo, 2017

Contacto: ✉ ceazamet@ceaza.cl, 🐦 @CEAZAmet