



Boletín Climático CEAZA

Región de Coquimbo

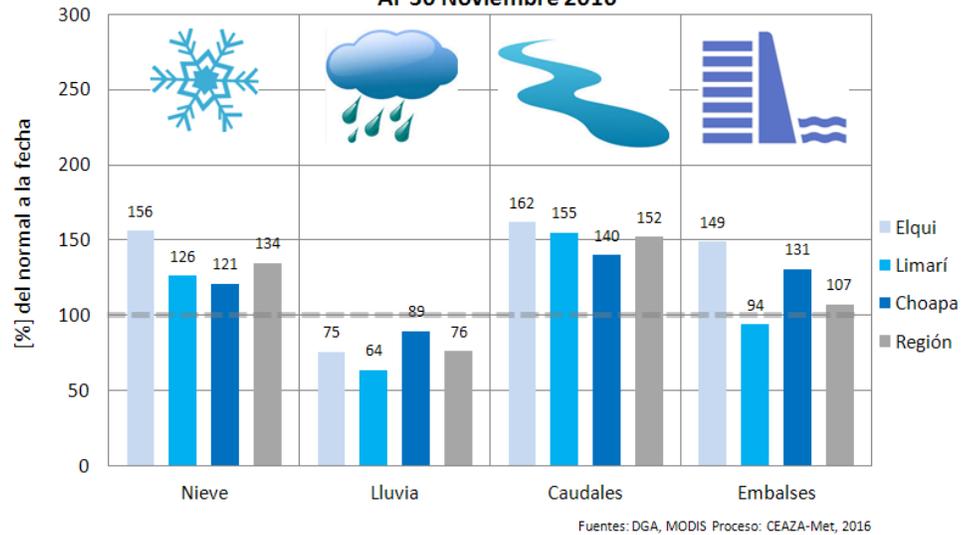
Diciembre 2016

Resumen Ejecutivo

El estado actual del sistema hidrológico de la Región de Coquimbo se encuentra en una mejor situación que los últimos años, con niveles de caudales mayores en +52% promedio a los valores históricos para la temporada [abr-nov] en las tres cuencas. Durante el último año los embalses mostraron una recuperación sustancial, llegando en la provincia de Elqui a un 149% embalsado del promedio histórico, Limarí a un 94% y Choapa a un 131% del promedio histórico.

Resumen Hidrológico Región de Coquimbo

Al 30 Noviembre 2016



Desde el punto de vista de las precipitaciones, en plena primavera 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 noviembre tenemos condiciones de un evento de La Niña débil.

El trimestre NDE '16 será un trimestre con características de La Niña débil (64%), condición que se mantendrá hasta el trimestre DEF 2017 (55%) para luego pasar a un estado de neutralidad durante los próximos trimestres hasta el invierno del 2017. Según las condiciones proyectadas para 2016 se puede concluir entonces, en lo que respecta a caudales, que el sistema hidrológico seguirá con un comportamiento sobre lo normal en toda la región. En cuanto a las precipitaciones es probable que dados los eventos registrados a la fecha, se superen los promedios anuales 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 el resto del año e inicios del próximo.

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-tecnológico de la Región de Coquimbo, a través de la comprensión de los efectos de las oscilaciones océano/atmósfera sobre el ciclo hidrológico y la productividad biológica en zonas áridas y marinas de la región. En el cumplimiento de dicho objetivo se 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 octubre el Índice Oceánico de El Niño (ONI, por sus siglas en inglés), basado en el promedio de las anomalías trimestrales de la TSM¹, continúa mostrando un paulatino enfriamiento en la zona NIÑO 3.4. Así la anomalía trimestral transita desde +2,3°C durante los meses de NDE a -0,8°C durante el trimestre SON.

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), dividida por la desviación estándar mensual, ha aumentado respecto del mes anterior, alcanzando un valor 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; 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. 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°C. Actualmente sólo se han registrado 3 trimestres con tal valor. También es condición para establecer un evento La Niña, que la atmósfera tropical se acople a lo que sucede en el océano, condición que durante los meses de octubre y noviembre ya se ha observado.

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

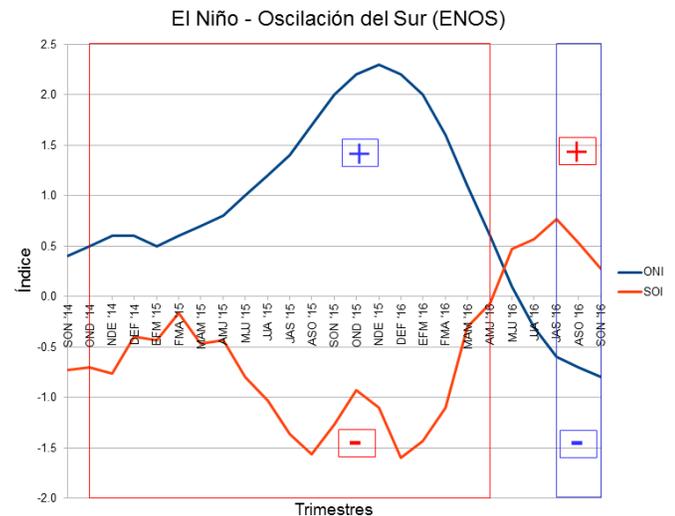


Figura ENOS 1: Variación trimestral de los índices ONI y SOI (fuente: CPC - <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/>)

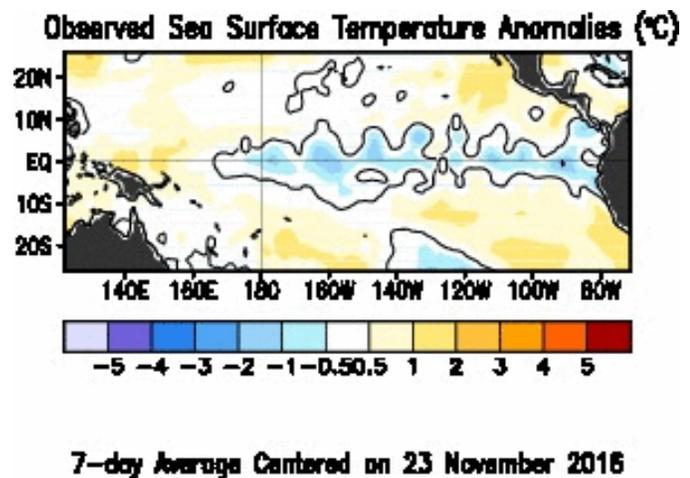


Figura ENOS 2. Anomalías (°C) promedio de TSM de la última semana del mes. Las anomalías son calculadas respecto al periodo base 1981-2010 de promedios semanales de TSM(fuente: CPC - <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/>)

¹ TSM = Temperatura Superficial del Mar

'17 [fig ENOS 3].

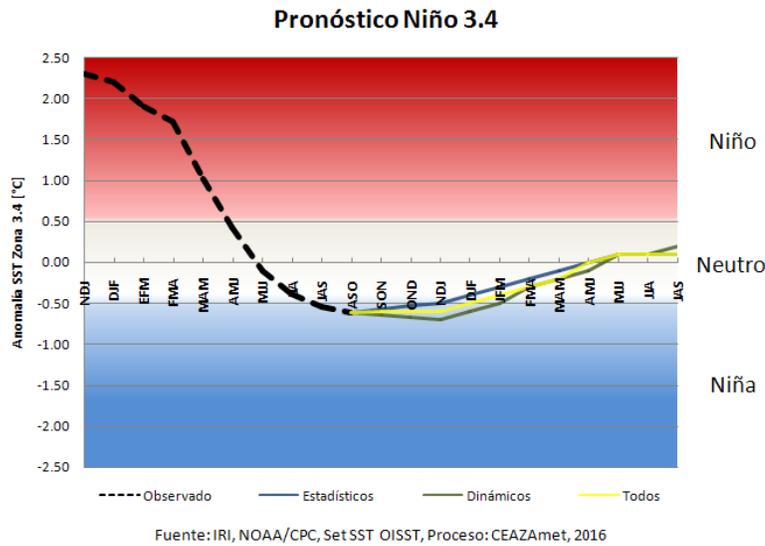


Figura ENOS4. Pronóstico ENOS de modelos dinámicos y estadísticos (Fuente: IRI/CPC - <http://iri.columbia.edu/>, Proceso: CEAZA-Met)

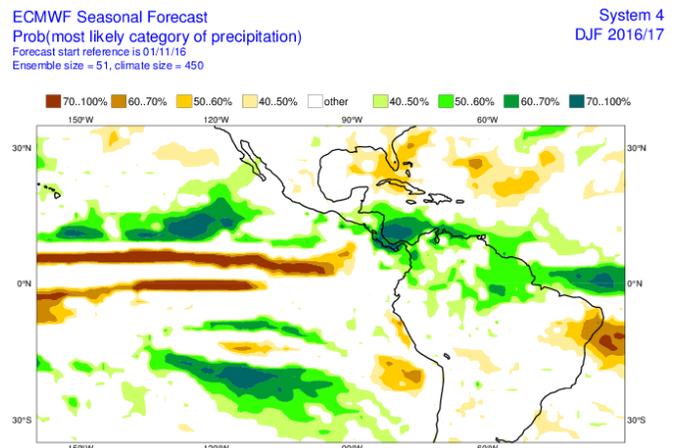
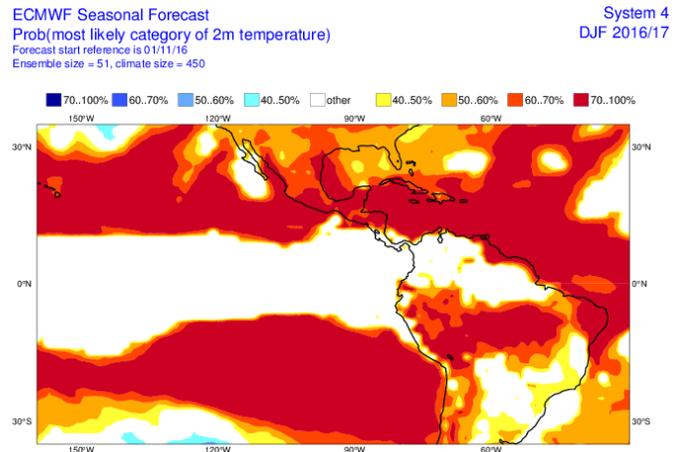
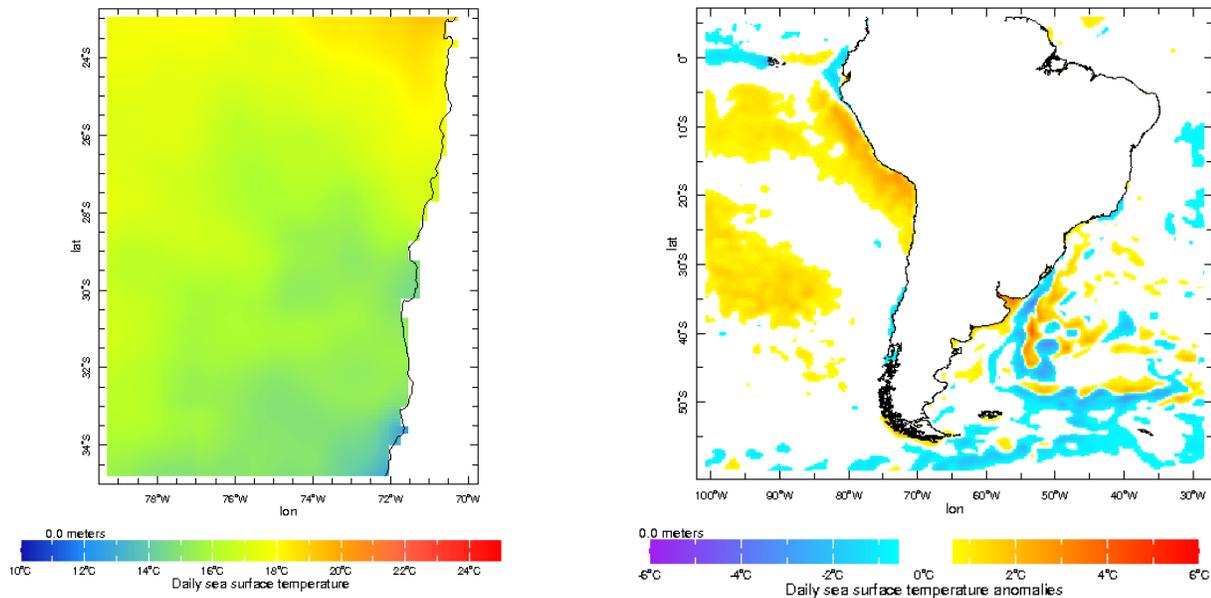


Figura ENOS 3. Pronóstico de la anomalía de precipitación (arriba) y de temperatura a 2m (abajo) para el trimestre DEF de 2016 (fuente: ECMWF)

El consenso actual por parte de los modelos, incluido en el análisis de IRI/CPC, pronostica que durante el trimestre DEF '17 el ENOS seguiría con condiciones de La Niña débil, con probabilidades de que se mantenga hasta este trimestre (54%), no esperándose a una reaparición de la fase El Niño durante los próximos 12 meses [fig. ENOS 4].

Análisis temperatura superficial del mar

La TSM promedio de septiembrefrente a las costas de la región (fig.TSM1), mostró valores en torno a los 15°C. La anomalía de temperatura se encontró en torno a los 0°C, por lo que la temperatura superficial del mar en la Región de Coquimbo se encontró cerca del promedio climatológico (1971-2000) del mes (fig. TSM2).



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

De acuerdo al pronósticodel Centro Europeo de Pronóstico de Tiempo a Mediano Plazo (ECMWF, por sus siglas en inglés), durante el trimestre diciembre-enero-febrero 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 01/11/16
Ensemble size = 51, climate size = 450

System 4
DJF 2016/17

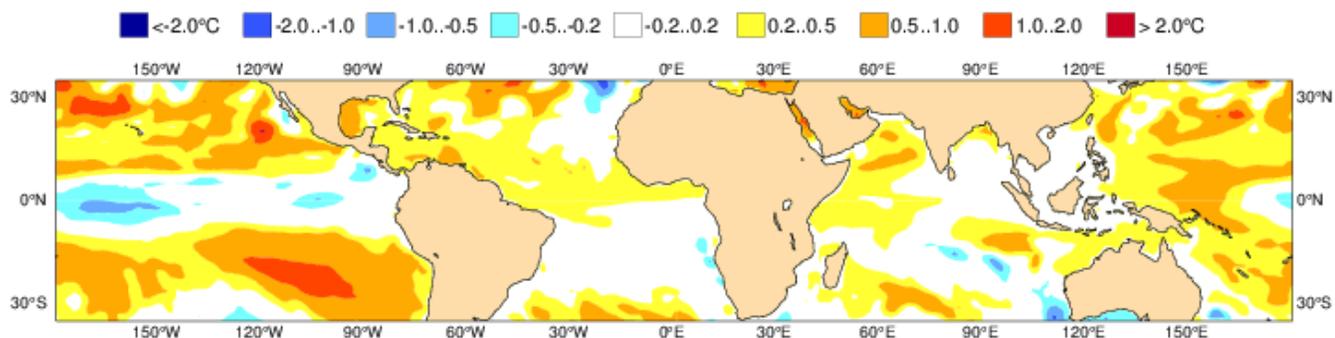


Figura TSM 3. Anomalía de TSM [°C] pronosticada para el trimestre diciembre-enero-febrero 2016, colores rojizos indican anomalías positivas, colores azulados indican anomalías negativas (Fuente: ECMWF - www.ecmwf.int/)

Variabilidad Térmica

Se apreció durante noviembre una variabilidad normal en las temperaturas medias diarias. Dentro de este mes destacaron dos eventos cálidos, uno el día 3, otro el día 17 y otro el día 28 de noviembre, todos asociados a la fase cálida de la vaguada costera y al paso de dorsales en altura. En este mes también destacó un evento frío, asociado al paso de un núcleo frío en altura entre los días 22 y 23, que afectó principalmente a las provincias del Limarí y del Choapa, con precipitaciones, tormentas y granizos. 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, así como también en Andacollo y en Pisco Elqui, sectores que durante este mes se vieron afectados por una mayor frecuencia de noches cálidas por los vientos del este. Las máximas más altas se registraron en los valles interiores, principalmente en Vicuña, Paihuano y Pisco Elqui. Además, las mínimas y máximas más bajas se registraron en la cordillera, condiciones que son normales para la región.

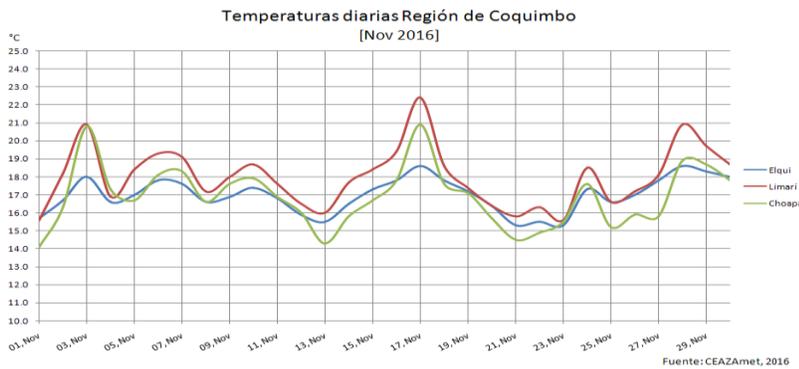
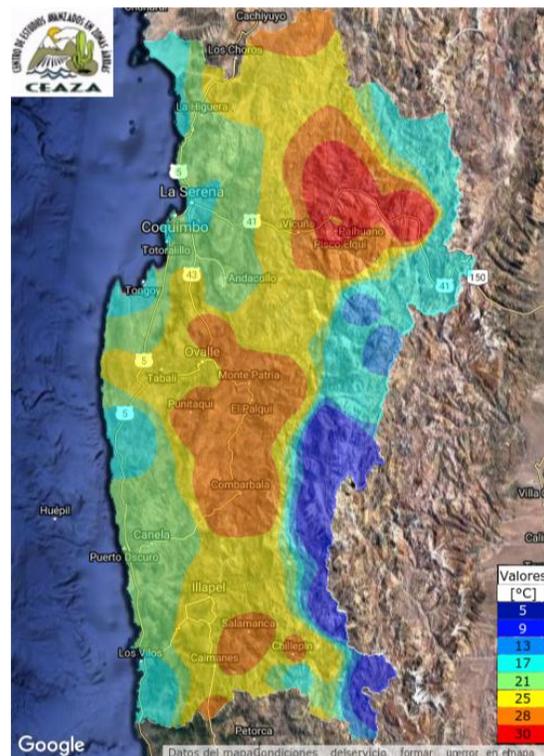
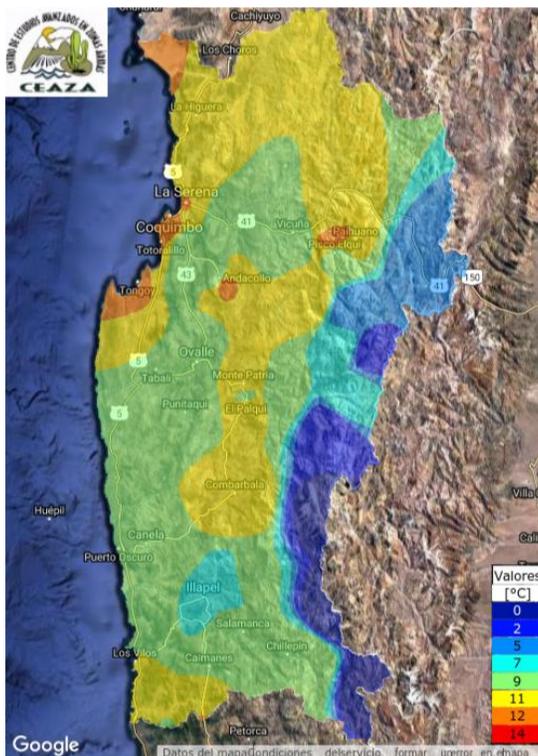


Figura VT1. Promedios diarios de temperatura [°C] a 2m en noviembre de 2016 obtenidos a partir de estaciones CEAZA-Met.



FigurasVT2 y VT3. Promedios diarios de temperatura a 2m en noviembre de 2016 obtenidos a partir de estaciones CEAZA-Met. Temperatura mínima (izquierda) y temperatura máxima (derecha).

Precipitaciones

Durante noviembre sólo se registró un evento de precipitaciones ocurrido entre los días 22 y 23 que afectó principalmente a la cordillera y precordillera, mientras que las de la costa fueron lloviznas producto de la vaguada costera.. Durante el resto del mes no se presentaron eventos importantes de precipitaciones en la región (tabla P1).

Estación	Ene '16	Feb '16	Mar '16	Abr '16	May '16	Jun '16	Jul '16	Ago '16	Sep '16	Oct '16	Nov '16	Total [mm]
Punta de Choros	-	-	(2)0	1.4	1.4	0.6	1	0	0.2	0.2	0.2	5
Punta Colorada	0	0	0.1	1.4	9.5	1.9	3.5	0.3	0	0	0	16.7
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	28.2
La Serena - CEAZA	0.3	0	0.7	0.7	5	2.5	24.8	0.4	0.2	1.7	0	36.3
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	55
Rivadavia	0.5	0	3.8	2.3	16	14.2	3.6	1	0.3	0	0	41.7
Gabriela Mistral	0	0.4	0.2	1.3	4.5	4.5	29.1	1.4	0.5	0.1	0.4	42.4
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	52.7
Vicuña [INIA]	0.4	0	(2)0	0.6	15.2	9.5	16	0	0	0	0	41.7
Pan de Azúcar [INIA]	0.2	0	0.2	1.3	7.3	3	23.3	0.8	0.9	3.7	0.1	40.8
Pisco Elqui	0	0	1	5.5	27.5	37	10.5	0	0	0	0	81.5
Andacollo	0.8	0	0	2	10.3	7.8	32.8	0	0	0	0	53.5
Las Cardas	0.3	0.1	0	1.1	9.7	7.4	41	1.1	0.3	11.1	0	72.1
Hurtado [Lavaderos]	0.1	0	0.1	5.3	31.4	27.2	12.3	0	0	0.7	1	78.1
Pichasca	0.3	0	0	1.4	13	5.9	22.9	0	0	0	0	43.5
Quebrada Seca	0	0	0.3	0.5	5.3	27.4	38.4	0.3	0	7.9	0.3	80.2
Laguna Hurtado	0	0	0.3	18.8	35.3	52.1	11.9	(1)0	0	0	0.8	119.1
Ovalle [Talhuén]	0.2	0	0	2.4	4	(1)5.1	36.7	0.9	0.3	0.8	0	50.4
Algarrobo Bajo [INIA]	0.5	0	0	(1)0.3	9.2	20.8	17.9	0.2	0.1	2.5	0	51.5
Camarico [INIA]	0.3	0	0.3	4.1	9.9	14.7	40.3	1.7	0.4	0.6	0	72.3
Rapel	0.5	0	0	10.4	28.5	28.5	43.2	0	0	0.3	1.3	112.5
Los Molles [Bocatoma]	0.5	0	0	50.3	56.7	(1)50.3	38.6	0.3	0	8.8	8.2	213.7
El Palqui [INIA]	0.5	0	0	3.4	12.1	(2)16.6	45.5	0.1	0.2	0.2	0.5	79.1
Peña Blanca	0.7	0.4	0.5	5.1	17.2	39.2	50.1	2.3	1.5	8.5	0.5	126
Combarbalá	1.7	0	0	25.1	13.4	41.9	48.8	0	0	1.2	1.1	133.2
Canela	0.8	0	0	13.6	21.8	57.2	42.5	0	0	10.3	0.1	146.3
Huintil	2	0.1	1.2	37.8	42.8	69.4	34.9	0.8	0.6	5.8	0.5	195.9
Mincha Sur	2.2	0	0.1	5.7	21.8	75.3	60.7	1	0.8	15.2	0	182.8
Illapel [INIA]	1.1	0	0	26	20.3	73.8	44.1	0.9	0.3	18.1	0	184.6
Salamanca [Chillepín]	0	0	0	27.3	53.1	117	47.3	0	0	2.3	0.6	247.6
Promedio Red (mm)	0.6	0.1	0.4	8.7	17.3	27.4	29.8	0.5	0.4	3.7	0.6	

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 noviembre valores entre 140 y 165 mm/mes para las tres provincias. También en las tres provincias se registraron valores más altos que el año pasado, principalmente por la poca presencia de nubosidad y casi nula precipitación. Esto implicaría que la cantidad ideal de agua usada para el riego durante noviembre de 2016 debió ser mayor con respecto a igual período al año pasado.

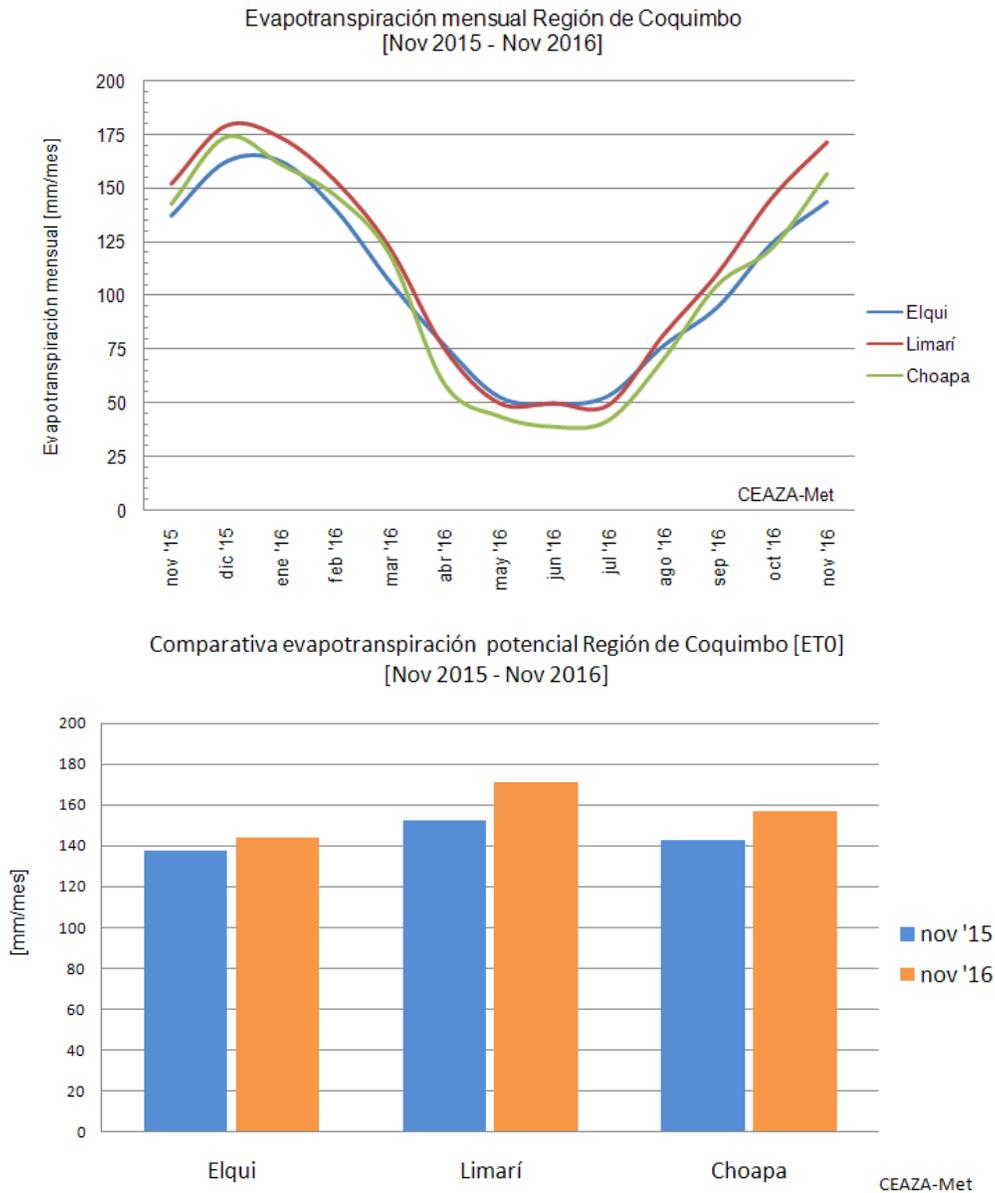


Figura Et1 y Et2. Evolución evapotranspiración para los últimos 12 meses, obtenida a partir de estaciones CEAZA-Met (arriba), comparativa con igual mes del año anterior (abajo)

Grados Día (Base 10°C) y Heladas

Los grados día acumulados entre el 15 de agosto y el 30 de noviembre 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 no se registraron heladas en la red CEAZA-Met.

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

Estación	GD Acumulados 2016-12-01	GD Acumulados 2015-12-01
Cachiyuyo	1003(-)	-
Punta de Choros	477(-)	-
Punta Colorada	625(+1%)	620
La Serena [El Romeral]	480(+2%)	469
La Serena - CEAZA	481(-6%)	513
La Serena - Cerro Grande	346(+1%)	344
Rivadavia	899(+18%)	763
UCN Guayacan	532(+2%)	522
Gabriela Mistral	486(+5%)	465
Coquimbo [El Panul]	483(-3%)	500
Vicuña [INIA]	757(+15%)	657
Pan de Azúcar [INIA]	478(-1%)	482
Pisco Elqui	852(+30%)	658
Andacollo	780(+42%)	548
Las Cardas	634(+13%)	563
Tongoy Balsa CMET	496(-1%)	500
Hurtado [Lavaderos]	877(+37%)	639
Pichasca	774(+18%)	656
Quebrada Seca	652(+8%)	602
Ovalle [Talhuén]	588(+14%)	516
Algarrobo Bajo [INIA]	672(+9%)	614
Camarico [INIA]	640(+12%)	569
Rapel	709(+24%)	572
El Palqui [INIA]	854(+15%)	741
Peña Blanca	308(+8%)	286
Combarbalá	919(+38%)	664
Canela	487(+10%)	443
Huintil	397(+19%)	334
Mincha Sur	438(-4%)	454
Illapel [INIA]	529(+7%)	492
Salamanca [Chillepín]	658(+28%)	512
Tilama	435(+8%)	404
Pichidanguil	299(-12%)	339

Estación	Días con T° < 0°C registradas		Detalles
	2016-11-01 Al 2016-11-30		
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		
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 noviembre la vegetación, en promedio, tuvo valores más bajos para la fecha en el secano costero y costa del Elqui y en parte de las mismas zonas del Limarí y en el sur de la costa del Choapa. Mientras que gran parte del secano interior mostró anomalías positivas de EVI, y además de parte de la costa y secano costero de Limarí y Choapa.

Se observó que la zona con mayor aumento del índice fue la provincia del Choapa [fig. EVI1].

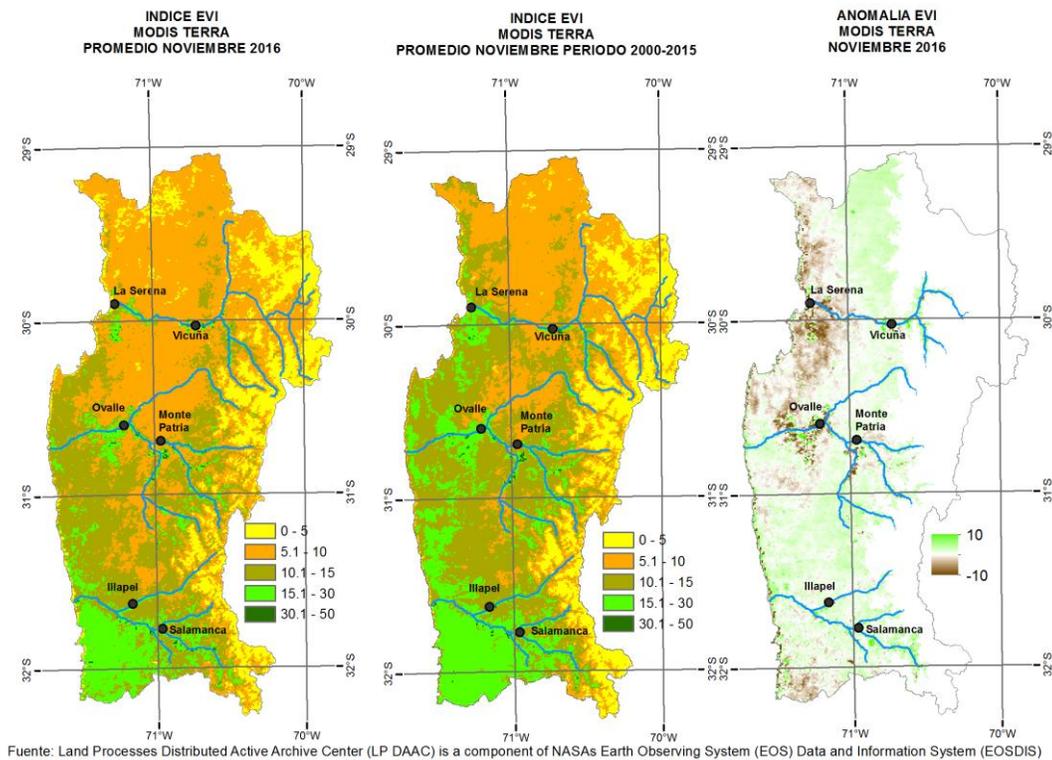


Figura EVI 1. A la izquierda, el mapa promedio del EVI para noviembre en la Región de Coquimbo. Al centro el mapa con el promedio climatológico (2000-2015). A la derecha la anomalía mensual.

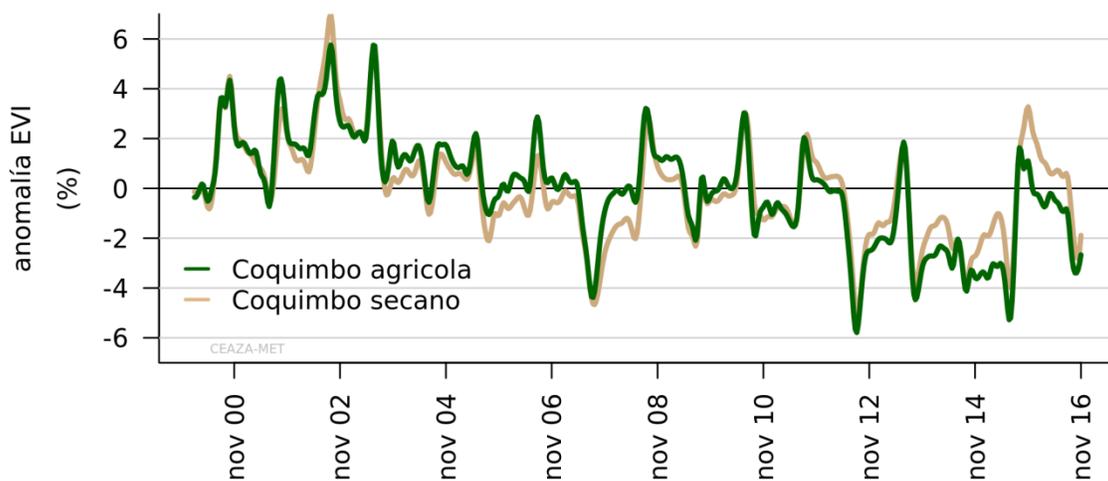


Figura EVI 2. Serie de tiempo del promedio regional de la anomalía EVI, calculado a partir de las zonas de cultivo o agrícola y en la zona de secano.

Análisis Agronómico

Vid de mesa: Esta especie actualmente se encuentra en periodo de cosecha en las zonas alta de los valles, principalmente en el caso de variedades tempraneras como Flame Seedless, Superior Seedless y similares. Se ha registrado un adelantamiento en el periodo de cosecha de entre 7 a 10 días con respecto a la temporada anterior. En el caso de sectores alto de la provincia de Limarí, como son San Marcos y El Maqui, este adelantamiento de la cosecha para la variedad Superior Seedless, ha sido de dos semanas con respecto a la última temporada. En general, esta modificación en la fecha de cosecha se asocia a las buenas condiciones de temperatura registradas durante el mes de agosto del presente año, que incidieron fuertemente en la brotación de esta especie.

En la variedad Flame Seedless se observa fruta de buena calidad (color, calibre), sin embargo se registran algunos problemas de partidura, asociados a los chubascos registrados la última semana de noviembre. Se espera que esto no afecte la llegada a los mercados de destino (EE.UU principalmente), aun cuando existe cierta incertidumbre con respecto a los precios de venta en el mercado norteamericano.

Por su parte la variedad Superior Seedless, también registra buenas condiciones de color y calibre. En general para esta especie se espera que sea una buena temporada en cuanto a rendimientos, calidad (color y calibre), así como en condición (aspectos fitosanitarios).

Finalmente cabe señalar que se deberá tener especial preocupación con el manejo hídrico de esta especie, derivado del alza sostenida de las temperaturas que se han registrado producto de la entrada al periodo estival.

Vid Pisquera: Esta especie actualmente se encuentra 100% cuajada en todas sus variedades. En general se observa una mayor cantidad y tamaño de los racimos, especialmente en las variedades blancas, respecto de la temporada anterior.

En cuanto a manejos fitosanitarios, se observa hasta el momento poca incidencia de Arañita y Oídio. En el caso de este último, este momento es clave para no generar ninguna ventana para la entrada de esta enfermedad, por lo cual se recomienda un seguimiento estricto de los programas de control preventivo para este hongo. En relación con los manejos de fertilización y riego, es fundamental respetar la programación efectuada para la temporada, ya que en este momento esta especie se encuentra en pleno crecimiento de brotes y racimos.

En esta especie no se observa un adelantamiento de la fecha de cosecha, a diferencia de lo que se registra en el caso de la vid de mesa.

Vid vinífera: Para esta especie se proyecta actualmente una buena vendimia, especialmente en el caso de la provincia del Limarí, esto sustentado en la buena cantidad de racimos y el tamaño de los mismos. Dicha condición se observa particularmente en aquellos viñedos que pudieron ser manejados hídricamente de buena manera la temporada pasada.

En relación con los manejos fitosanitarios para esta especie, se deberá poner especial atención a Oídio, particularmente en variedades como Chardonnay y Sauvignon Blanc, las cuales han registrado una alta incidencia de ataques derivados de este hongo. En cuanto a los manejos generales de cultivo, se recomienda especial atención al riego y fertilización, así como al manejo de follaje (enreja), con la finalidad de mantener las condiciones microclimáticas adecuadas en el racimo. En general se espera que esta temporada sea de recuperación de rendimientos (kg/ha).

Almendros: Esta especie actualmente se encuentra en su último mes de crecimiento activo vegetativo y de fruto. Además, durante este periodo se registra un peak de crecimiento radicular, el cual es importante de aprovechar por medio de riego y fertilización, ya que favorece directamente la nutrición del dardo que actualmente se está formando, así como la diferenciación floral en curso. En cuanto a las labores del cultivo es esencial el manejo en las tasas de riego, buscando reponer el 100% de la evapotranspiración registrada en la semana, especialmente durante el mes de diciembre. En el caso de las fertilizaciones estas deberían terminar durante este mes. Se proyecta en general para esta especie un buen rendimiento, expresado en kilogramos de pepa por hectárea.

Nogales: En esta especie se registra una marcada disparidad en cuanto a brotación y crecimiento de fruto, sobre todo en variedades tardías como Chandler, la cual sin embargo ha ido mejorando con el transcurso de la temporada. En cuanto a manejos fitosanitarios no se han registrado grandes problemas en general, sin embargo es esencial preocuparse de los programas de control preventivo tanto de arañita como polilla, sobre todo en esta época donde se está formando el pelón del fruto. Especial atención al manejo hídrico y nutricional del cultivo, en función de los programas definidos para estos fines. A partir de observaciones realizadas en diferentes huertos, para esta especie no se observa un aumento mayor de los rendimientos con respecto a la temporada pasada.

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 Noviembre de 2016 presenta el siguiente resumen estadístico en relación a la cobertura nival:

Las tres provincias de Elqui, Limarí y Choapa terminan el respectivo mes con valores de cobertura cercano al 2% equivalentes a unos 300 km² y ubicados preferentemente sobre la cota de los 3500 metros sobre nivel del mar y mayoritariamente en la provincia de Choapa. En relación a la tendencia a un año normal a la fecha no hay cambios con respecto al largo plazo en los meses de final de año, 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.

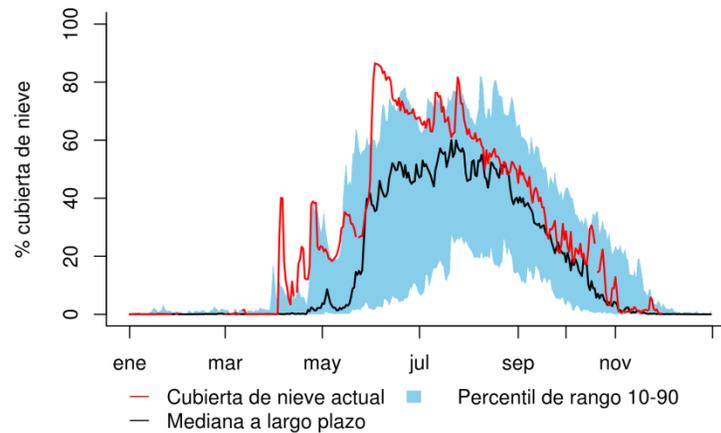


Figura N1. Serie de la cobertura porcentual de nieve a nivel regional calculada diariamente por medio de datos satelitales MODIS.

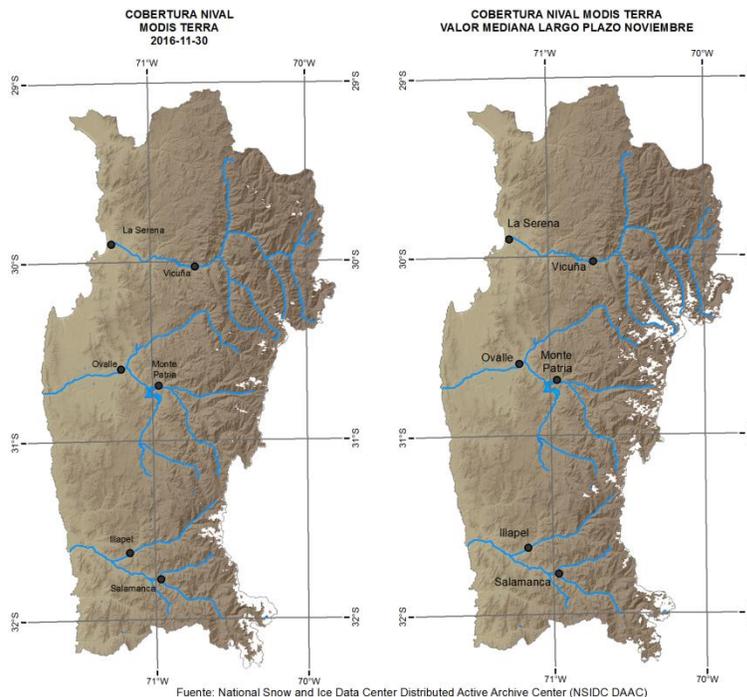


Figura N2. Mapa de la cobertura de nieve el último día del mes anterior y el mapa con las medianas de los últimos años.

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 7.2 y 25.2 m³/s [tabla C1], los cuales en términos relativos a sus históricos se encuentran entre el 176% y 305%. Así mismo, en lo que va de la temporada (abril-noviembre) 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					11.4
		% del promedio histórico	118	116	138	117	125	149	187	305					
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
		% del promedio histórico	114	107	181	129	156	162	163	176					
Choapa	Choapa en Cuncumén	Caudales (m ³ /s)	5.9	5.5	7.6	6.52	7.3	13.2	19.3	23.8					11.1
		% del promedio histórico	151	158	179	147	145	195	133	111					

Tabla C1. Caudales año hidrológico 2016-17 vs Histórico

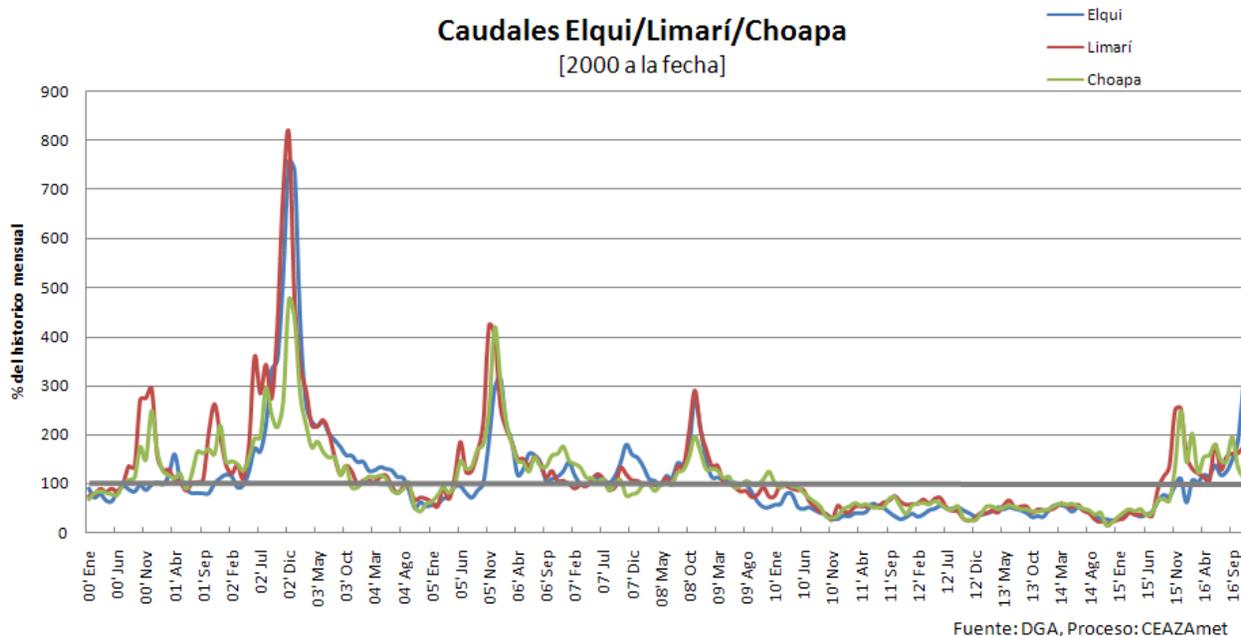


Figura C2. Evolución de los caudales como porcentaje del histórico mensual por cuenca, 2000 a la fecha

Estado de los embalses

La cantidad de agua contenida en algunos embalses ha subido desde el mes anterior (tabla E1). Así mismo, respecto del año pasado, todos los embalses muestran mayores niveles de agua. De esta manera, todos recuperaron entre un 10% y un 71% de su capacidad total. En este momento La Paloma es el único embalse que sigue bajo el 50% de su capacidad máxima, debido a su tamaño, que hace que, porcentualmente, cambie más lento, aunque entre enero del 2015 y noviembre del 2016 ha ganado cerca de 333.9 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	38.6	+0.7	+23.1
	Puclaro	200	189.0	+9.3	+71.5
Limarí	Cogotí	140	116.0	+4.1	+37.9
	La Paloma	750	352.9	+3.2	+25.8
	Recoleta	100	74.8	+6.1	+45.0
Choapa	Corrales	50	49.2	-1.3	+26.7
	El Bato	25.5	25.7	-0.2	+10.2
	Culimo	10	5.1	+0.3	+32.7

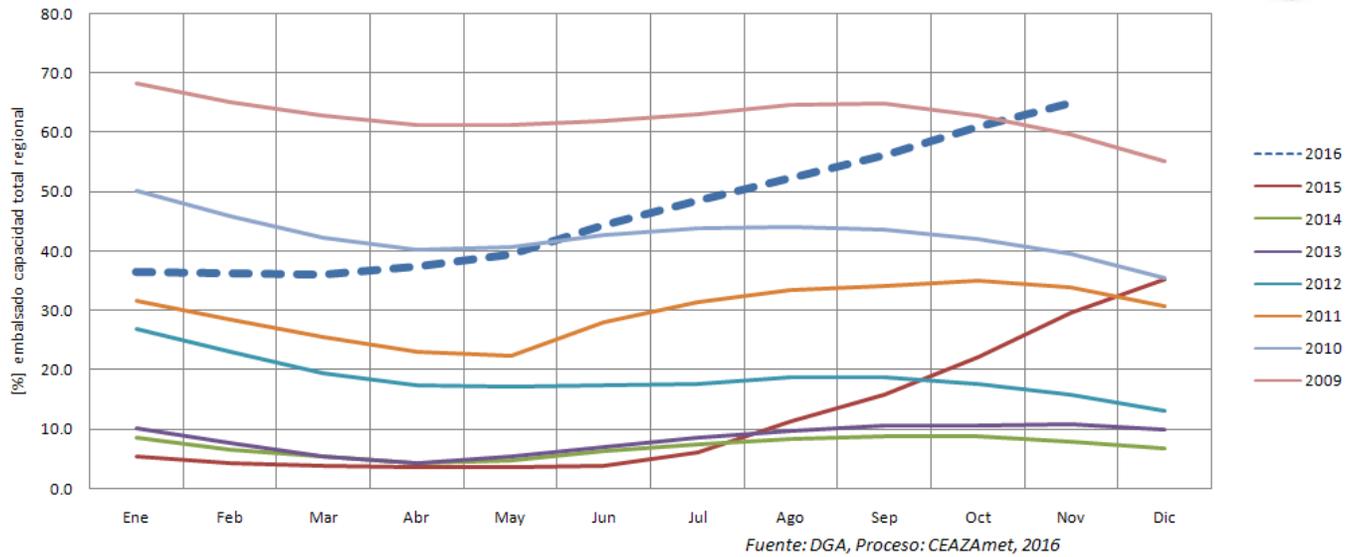
Tabla E1. Volumen embalsado en los principales embalses de la región y la diferencia al mes y año pasado (en porcentaje).

En términos de la falta de recurso hídrico que vivió la región hasta el año pasado, los embalses de la región se han recuperado hasta un poco más del 64.9% 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 [Nov 2008 - Nov 2016]

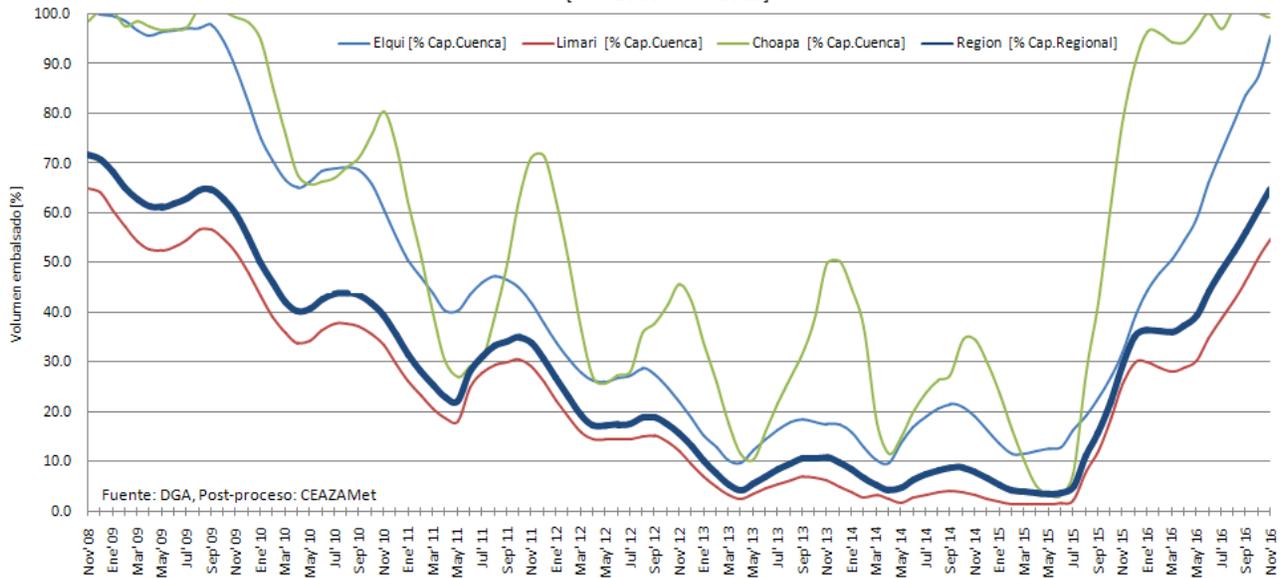


Figura E1y E2. Volumen contenido en los principales embalses de la región como porcentaje del total regional (arriba); comparativa anual del volumen mensual embalsado regional y por cuenca, como serie de tiempo, del período 2009-2016 (abajo).

Conclusiones

El trimestre SON se mantuvo afectado por un estado ENOS Neutro, aunque durante los últimos dos meses se observaron condiciones acopladas entre océano y atmósfera en el sector ecuatorial, que son el reflejo de un evento de La Niña débil, condición que se mantendría hasta el trimestre DEF '17.

La anomalía de la TSM en las costas del centro-norte de Chile evidencia una estabilización en sus valores en concordancia con la retirada del fenómeno de El Niño, aunque se pronostica una anomalía positiva para el siguiente trimestre.

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

El agua embalsada en la Región de Coquimbo se encuentra con una carga en torno al 64.9% 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 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° 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: enero, 2017

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