



Boletín Climático CEAZA

ceazamet

Nº 18 — Mayo, 2015

Resumen Ejecutivo

El estado actual del sistema hidrológico¹ de la Región de Coquimbo se mantiene crítico y deficitario a pesar de las precipitaciones de finales de marzo. Continúa el año 2015 con las principales variables relacionadas al ciclo hidrológico en valores históricamente negativos; los caudales con un déficit regional actual de 67% y los embalses, con déficit de 93%, aproximadamente (ver figura 1). Para el caso de las precipitaciones y valores de nieve, mantienen el superávit en sus valores, producto del evento observado durante el mes de marzo.

Con respecto al panorama de El Niño–Oscilación del Sur (ENOS) la evaluación de las principales variables atmosféricas (i.e., temperatura, presión atmosférica, viento, etc.), indican que durante abril este evento de El Niño persiste e incrementa su magnitud. Esta tendencia apunta a un fortalecimiento de éste durante finales del primer semestre de 2015, pasando de Niño débil a Niño moderado, lo que propiciaría un invierno con condiciones por sobre lo normal en el régimen de precipitaciones, lo que variará dependiendo del alcance en magnitud que pueda adoptar este evento de El Niño.

Se puede concluir, entonces, si bien las precipitaciones podrían incrementarse en relación a la temporada pasada y un año normal, según las condiciones proyectadas para 2015, el sistema hidrológico tendrá un comportamiento bajo el promedio climatológico en gran parte de la región. Así, no se espera una recuperación de los embalses y caudales durante al menos parte de 2015 y el déficit hídrico se mantiene. En relación a las temperaturas, se espera que tengan valores ligeramente por sobre lo normal durante gran parte del presente año.

Se sugiere acuñar el término de «desertificación», «híper-aridez» o bien «aridización» de la Región de Coquimbo, ya que el término sequía, debido a la magnitud, espacialidad y temporalidad de ésta, no resulta adecuado como una descripción actual de la situación hídrica de la región. En el mismo contexto, se espera que el recurso hídrico se mantenga con escasa disponibilidad durante los próximos meses, lo que también sugiere adoptar desde ya medidas paliativas de largo plazo, esto debido a que la coyuntura climática es más bien una condición normal y permanente para la región, lo que complica la realidad de los sectores productivos, los que van en alza respecto de su demanda hídrica.

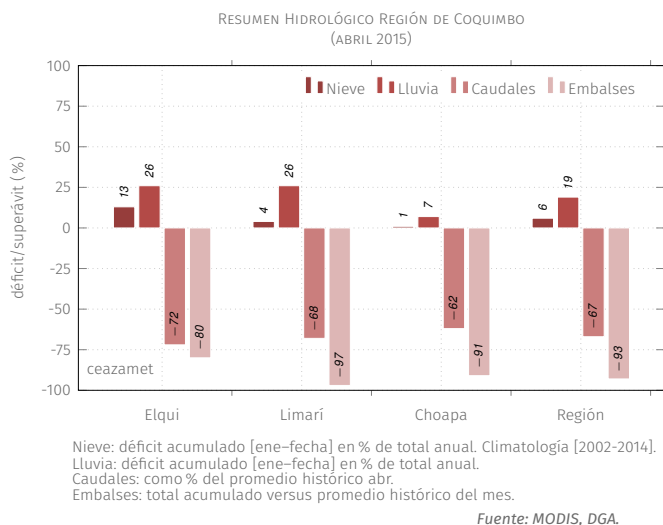


FIGURA 1. Resumen hidrológico Región de Coquimbo, al 30 de abril, 2015.

¹En el gráfico, para la variable «nieve», se toma la cobertura de nieve para el periodo 2002–2015; las variables lluvia, caudales y embalses se basan en datos de la DGA. Ver «Glosario» para más información.



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–atmosféricas sobre el ciclo hidrológico y la productividad biológica en zonas áridas y marinas de la región. En el cumplimiento de dicho objetivo, se distribuye el presente informe mensual orientado como una herramienta de apoyo a la toma de decisiones, destinado a los principales organismos a cargo de la planificación estratégica, desarrollo y a los diversos sectores productivos, con tal de proveerles de un diagnóstico y pronóstico oportuno que sintetiza las principales variables atmosféricas, oceanográficas e hidrológicas en la Región de Coquimbo.

La información se presenta por provincia y considera el estado actual y proyección de:

- ENOS (El Niño–Oscilación del Sur)
- Variabilidad climática
- Caudales de las cuencas de Elqui, Limarí y Choapa
- Estado de principales embalses de la región

En adición al diagnóstico y proyección anterior, se acompañan herramientas y análisis los que pueden ser de utilidad para los sectores agrícola y acuícola.

Índice

1. Análisis Meteorológico	1
1.1. Proyección de ENOS	1
1.2. Análisis Temperatura Superficial del Mar (TSM)	2
1.3. Diagnóstico de Variabilidad Climática	3
1.4. Variabilidad Térmica	4
1.5. Precipitaciones	5
1.6. Cobertura Nival	6
2. Análisis Hidrológico	7
2.1. Estado de Caudales	7
2.2. Pronóstico de Caudales	8
2.3. Estado de los Embalses	9
3. Análisis Agronómico	11
3.1. Evapotranspiración Potencial ET_0	11
3.2. Grados Día (base 10°C)	12
3.3. Índice EVI	13
3.4. Visión general panorama agronómico	14
4. Datos adicionales	15
5. Conclusiones	16
6. Glosario	17
7. Créditos	18

Índice de figuras

1.	Resumen hidrológico Región de Coquimbo, al 30 de abril, 2015.	i
2.	Anomalías promedio TSM, primera semana de mayo 2015. Anomalías calculadas respecto periodo base 1981–2010 (Fuente: CPC – http://cpc.ncep.noaa.gov/).	1
3.	(Izquierda) Pronóstico ENOS modelos dinámicos y estadísticos, abril 2015. (Derecha), probabilidades trimestrales ENOS, consenso sobre escenario estadístico probable en relación a análisis institucional y datos históricos (Fuente: IRI – http://iri.columbia.edu/).	1
4.	(a) Promedios mensuales de TSM en abril. (b) Promedios mensuales de anomalías de TSM. (Fuente: NOAA – http://www.noaa.gov/ ; proceso y mapas: CEAZAMET).	2
5.	Anomalía de TSM pronosticada para el trimestre mayo–junio–julio de 2015. Colores rojizos indican anomalías positivas; colores azulados indican anomalías negativas (Fuente: ECMWF – www.ecmwf.int/).	2
6.	Velocidad y dirección de los flujos de viento m/s promedio predominantes en marzo (a) y abril (b) de 2015. Datos de re-análisis NCEP/FNL (http://rda.ucar.edu/).	3
7.	Promedios de temperatura a 2m diaria en abril de 2015, obtenidos a partir de estaciones de monitoreo CEAZAMET.	4
8.	Precipitación promedio diaria durante el mes de abril de 2015.	5
9.	Precipitaciones mensuales y acumuladas durante los últimos cuatro meses. Fuente: CEAZAMET.	5
10.	(a) Cobertura de nieve promedio en la Región de Coquimbo (área >2500 msnm) en el año –rojo– y el promedio climatológico –negro– y el rango típico de variación –celeste–; (b) A la izquierda, situación hacia fin de mes y a la derecha el promedio mensual de cobertura de nieve en mapa.	6
11.	Caudales medidos en las provincias de Elqui (a), Limarí (b) y Choapa (c). Fuente: DGA.	7
12.	Pronóstico de caudales de Elqui (a), Limarí (b) y Choapa (c). Las líneas negras muestran la mediana de largo plazo; el sombreado azul representa la variación de 10–90 % en los caudales de largo plazo; la línea continua de color rojo representa los caudales observados; la línea rosa representa los límites del intervalo de confianza del 10 a 90 % del pronóstico para los próximos cuatro meses y la línea discontinua roja muestra la mitad del rango del pronóstico.	8
13.	Evolución de los embalses en la Región de Coquimbo periodo 2009–2015. Fuente: DGA.	9
14.	Evolución del volumen embalsado de cada cuenca y de la región total en porcentaje de la capacidad máxima.	10
15.	(Arriba) Evolución evapotranspiración para los últimos 12 meses, obtenida a partir de estaciones CEAZAMET. (Abajo) Comparativa con igual mes del año anterior.	11
16.	Índice de Vegetación Mejorado (EVI, por sus siglas en inglés). A la izquierda el promedio del mes actual; al centro el promedio histórico del mes actual y a la derecha la anomalía estandarizada. (Fuente: MODIS – http://reverb.echo.nasa.gov/).	13

17. Serie de tiempo de la anomalía EVI para las zonas agrícola y secano de la Región de Coquimbo. La figura muestra con claridad la tendencia al descenso de la cobertura vegetal. (Fuente: MODIS; Proceso: CEAZAMET). 13

Índice de tablas

1. Caudales año hidrológico 2015–2016 vs histórico. Fuente: DGA. Proceso: CEAZAMET. 7
2. Volumen embalsado en los principales embalses de la región y la diferencia al mes y año pasado (en porcentaje del total). Fuente: DGA. 9
3. Grados Día acumulados en la red CEAZAMET en la región. 12
4. Radiación Solar últimos siete meses registrados en CEAZA–MET 15
5. Pronóstico de Mareas. Fuente: SHOA 15

1 Análisis Meteorológico

1.1 Proyección de ENOS

Las anomalías en la TSM², en la zona NIÑO3.4³ (figura 2), en mayo, se mantienen en valores positivos, entre 2°C y 3°C de anomalía —en dos áreas dentro la zona NIÑO4—. La zona del NIÑO1+2, sigue con anomalía positiva, coherentemente con el resto de las zonas de El Niño.

Así, finalizado abril, persisten las anomalías por sobre +1°C, lo que se asocia al desarrollo de un evento de El Niño⁴ de señal todavía débil. A partir del último trimestre móvil, las anomalías son más acentuadas en todas las zonas de El Niño. Un indicador de la extensión del evento, es el aumento relativo en las temperaturas de las costas chilenas, junto con un aumento leve en la temperatura del aire en la Región de Coquimbo.

Las tendencias en conjunto de modelos dinámicos y estadísticos (figura 3a), continúan indicando que durante el presente trimestre abril–mayo–junio seguirá el desarrollo de este Niño–débil a moderado. El consenso actual por parte de los modelos incluidos en el análisis de IRI/CPC, proyectan que el desarrollo de El Niño prevalecerá durante gran parte del año 2015 (sobre 50 % de probabilidad, figura 3b, hasta diciembre del presente año). De mantenerse y acentuarse esta proyección de EL Niño y su acoplamiento con el componente atmosférico, podría darse un invierno 2015 más lluvioso de lo normal en la región.

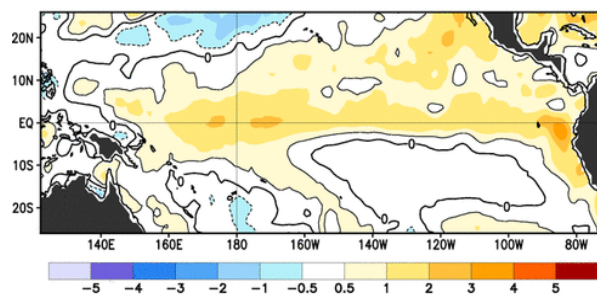


FIGURA 2. Anomalías promedio TSM, primera semana de mayo 2015. Anomalías calculadas respecto periodo base 1981–2010 (Fuente: CPC – <http://cpc.ncep.noaa.gov/>).

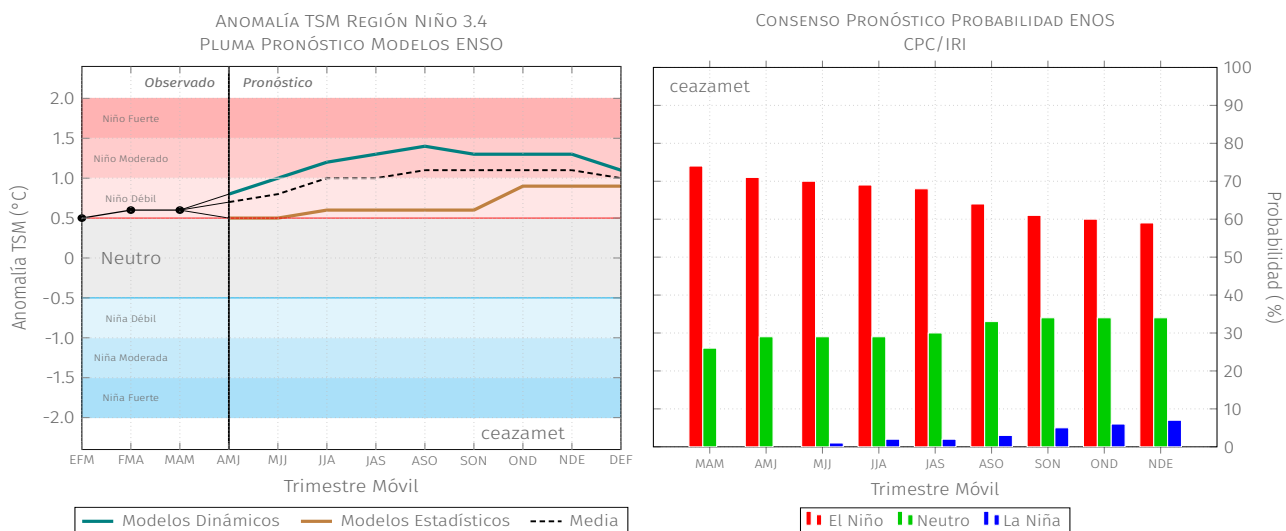


FIGURA 3. (Izquierda) Pronóstico ENOS modelos dinámicos y estadísticos, abril 2015. (Derecha), probabilidades trimestrales ENOS, consenso sobre escenario estadístico probable en relación a análisis institucional y datos históricos (Fuente: IRI – <http://iri.columbia.edu/>).

²TSM = Temperatura Superficial del Mar.

³Mayor información sobre las zonas de El Niño, en **Glosario** punto «El Niño zonas».

⁴Para denominar evento de El Niño/Niña deben haber al menos tres meses consecutivos con valores bajo/sobre 0.5°C.

1.2 Análisis Temperatura Superficial del Mar (TSM)

La TSM promedio de abril frente a las costas de la región (figura 4a), observó valores entre 17 y 19°C aproximadamente, lo que indica que las temperaturas se mantienen ligeramente más cálidas que lo normal. La anomalía de temperatura en las costas regionales (figura 4b) se encontró bordeando 1 a 2°C, con clara tendencia al aumento en sus valores.

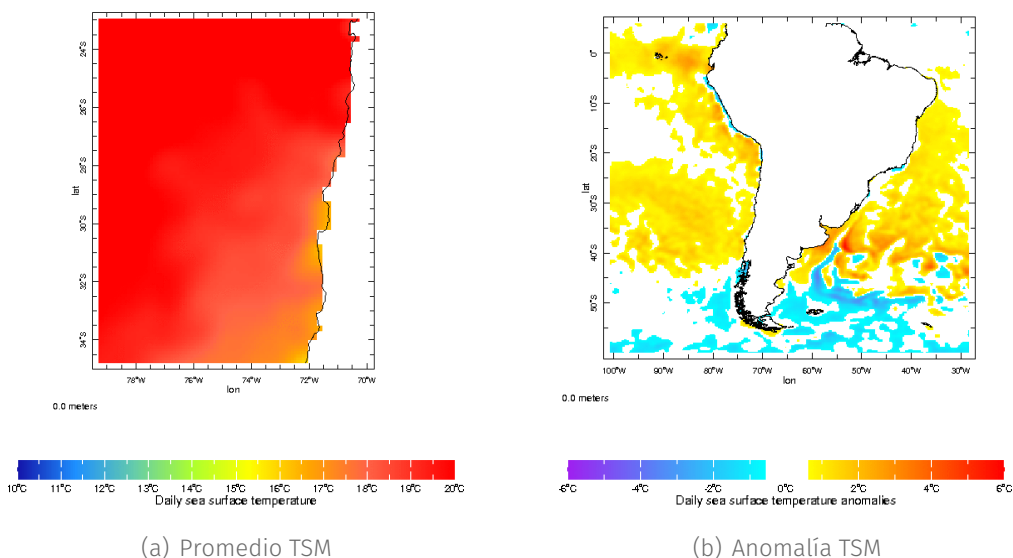


FIGURA 4. (a) Promedios mensuales de TSM en abril. (b) Promedios mensuales de anomalías de TSM. (Fuente: NOAA – <http://www.noaa.gov/>; proceso y mapas: CEZAMET).

De acuerdo a los pronósticos generados por la agencia europea de pronósticos (*European Centre for Medium-Range Weather Forecast*, ECMWF), se proyecta que para el trimestre mayo–junio–julio la TSM en las costas de la Región de Coquimbo presente anomalías entre 0 a 1°C —con tendencia al alza—, es decir que sus valores estarán por sobre el promedio climatológico (figura 5), lo que podría tener impacto en las actividades acuícolas, las que son —en general— afectadas por valores anómalos de esta variable.

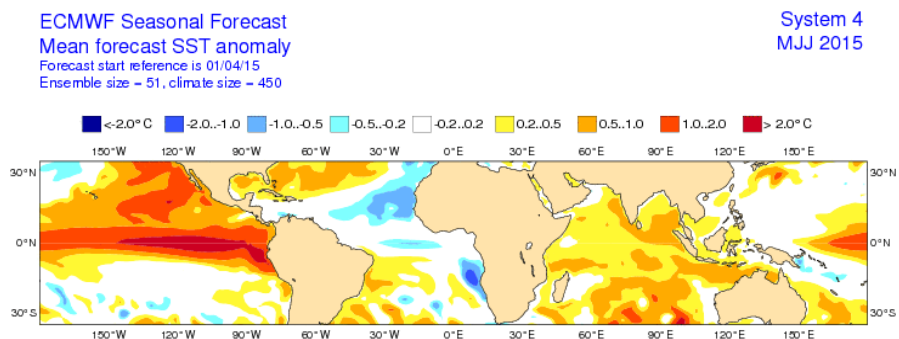


FIGURA 5. Anomalía de TSM pronosticada para el trimestre mayo–junio–julio de 2015. Colores rojizos indican anomalías positivas; colores azulados indican anomalías negativas (Fuente: ECMWF – www.ecmwf.int/).

1.3 Diagnóstico de Variabilidad Climática

La condición sinóptica de los flujos⁵ predominantes (figura 6), muestra un debilitamiento de éstos, de un mes a otro en magnitud, al menos frente a las costas de la región. Esto sugiere un leve reforzamiento del *Anticiclón Subtropical del Pacífico Sur-oriental* (ASPS). Sin embargo, se puede apreciar un fortalecimiento de los «vientos del oeste» lo que sugiere una mayor aproximación de bajas móviles hacia latitudes menores, coherente con la proximidad del invierno.

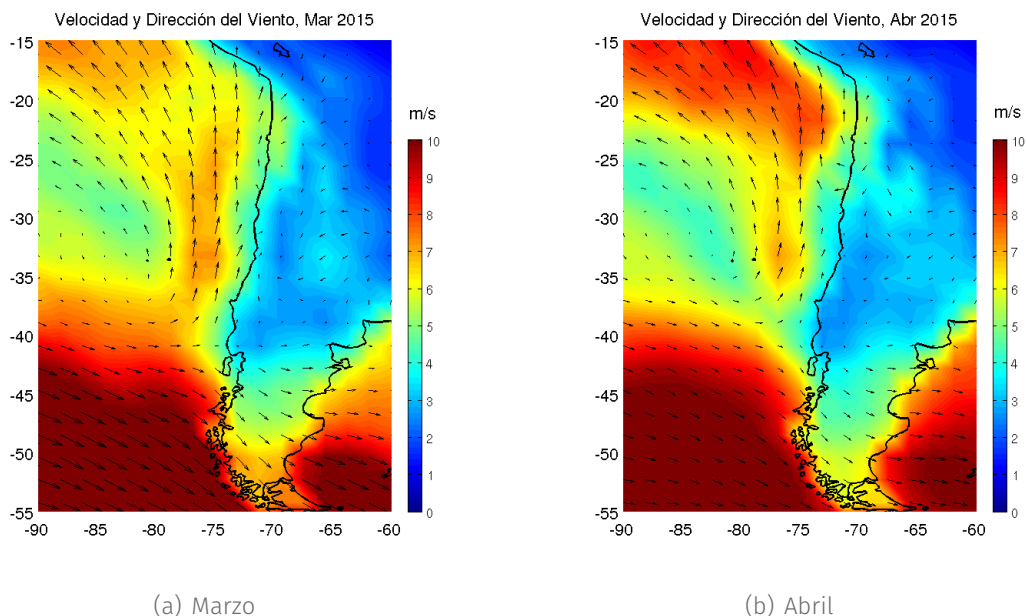


FIGURA 6. Velocidad y dirección de los flujos de viento m/s promedio predominantes en marzo (a) y abril (b) de 2015. Datos de re-análisis NCEP/FNL (<http://rda.ucar.edu/>).

⁵Flujos predominantes se refiere a los «vientos» que típicamente soplan en una zona determinada.

1.4 Variabilidad Térmica

Durante el mes de abril, en general se aprecian temperaturas promedio altas para la época —durante la primera quincena— promediando 16°C, aproximadamente, en las tres provincias (figura 7). Esta condición en las temperaturas promedio se asocia en parte a la influencia de El Niño, que está en pleno desarrollo. Sin embargo, a pesar de comenzar el mes con temperaturas anormalmente altas, a partir de la segunda quincena aproximadamente, comienza la tendencia a la baja, normal para la temporada y la proximidad del invierno.

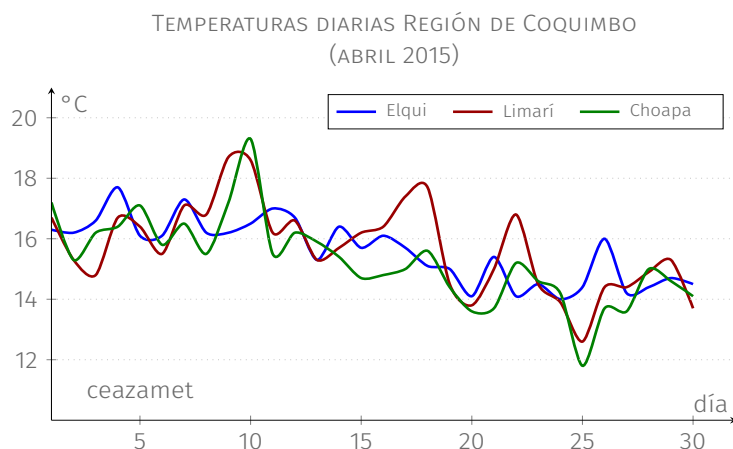


FIGURA 7. Promedios de temperatura a 2m diaria en abril de 2015, obtenidos a partir de estaciones de monitoreo CEAZAMET.

1.5 Precipitaciones

Durante el mes de abril no se presentaron eventos de importancia en las precipitaciones. (ver figura 8). Las precipitaciones del mes de marzo, son hasta el momento las que más han aportado al sistema hidrológico de la región. Sin embargo, el déficit hídrico de la región se mantiene. Como muestra la figura 9, hubo eventos que apenas registraron algunas décimas de milímetros de agua caída en la región.

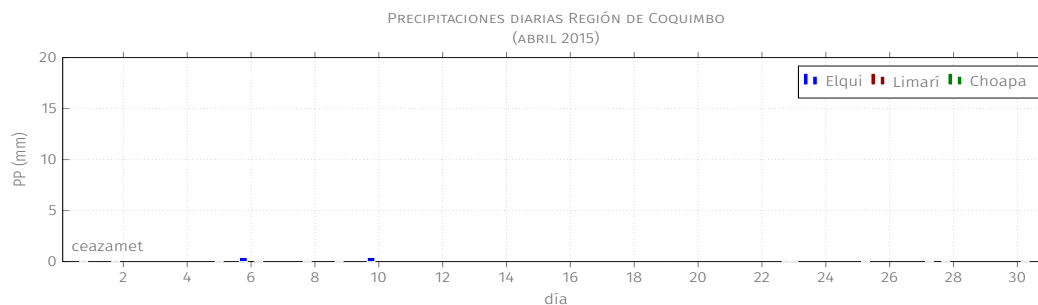


FIGURA 8. Precipitación promedio diaria durante el mes de abril de 2015.

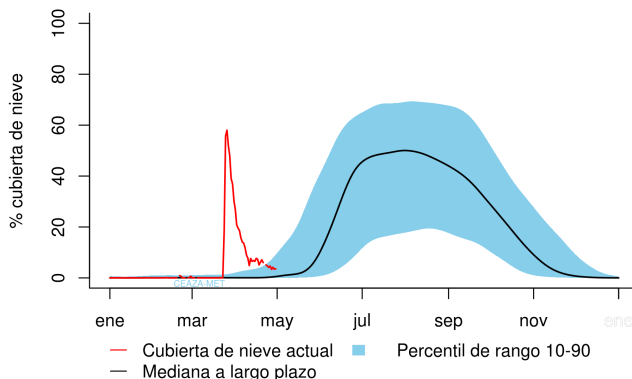
Estación	Feb '15	Mar '15	Abr '15	May '15	Total [mm]
Punta Colorada	0	15.5	0.2	0	15.7
La Serena [El Romeral]	0	7.5	0.1	0	7.6
Rivadavia	0	34.5	0	0	34.5
Gabriela Mistral	0	26.1	2.7	0	28.8
Coquimbo [El Panul]	0	29.3	1.2	0.2	30.7
Vicuña [INIA]	0	40	0	0	40
Pan de Azúcar [INIA]	0	10.6	0.5	0.1	11.2
Pisco Elqui	0.4	44	0	0	44.4
Punta Lengua de Vaca	(1)0	(1)13.2	0	0	13.2
Andacollo	0	39	0	0	39
Las Cardas	0.1	11.7	0.3	0	12.1
Hurtado [Lavaderos]	0	37.6	0	0	37.6
Pichasca	0	20.3	0	0	20.3
Quebrada Seca	0	14.5	0	0	14.5
Laguna Hurtado	(1)0	(1)76.5	0	0	76.5
Ovalle [Talhuén]	0	9.7	0.5	0	10.2
Algarrobo Bajo [INIA]	(1)0	(2)8.9	0.1	0	9
Camarico [INIA]	0	13.4	0.8	0	14.2
Rapel	1.3	27.4	0	0	28.7
Los Molles [Bocatoma]	(1)1.4	104	0	0	105.4
Peñablanca	0.3	9.4	3	0.6	13.3
Combarbalá	0	42.5	0	0	42.5
Tascadero	4.3	25.5	0.9	0	30.7
Canela	0	12.4	0	0	12.4
Huintil	0	15.1	0.7	0	15.8
Mincha Sur	0	11	0.5	0.4	11.9
Illapel [INIA]	0	13.4	0.3	(1)0	13.7
Salamanca [Chillepin]	0	19.9	0	0	19.9
Promedio Red (mm)	0.3	26.2	0.4	0	

FIGURA 9. Precipitaciones mensuales y acumuladas durante los últimos cuatro meses. Fuente: CEAZAMET.

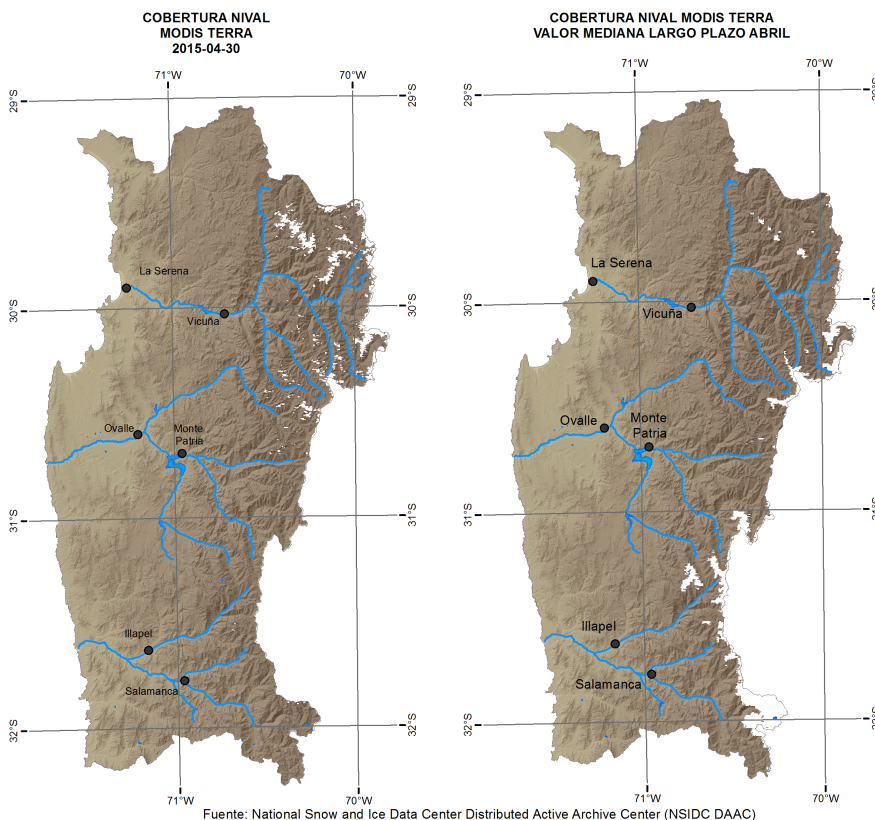
1.6 Cobertura Nival

El mes de abril de 2015 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 nival bajo 9% (figura 10a). Las precipitaciones de finales de marzo permitieron acumular cobertura que logra mantenerse durante el mes de abril solamente en las altas cumbres de la Provincia de Elqui, lo cual es captado por el satélite y que puede ser visto en la figura 10b, a la izquierda.



(a)



(b)

FIGURA 10. (a) Cobertura de nieve promedio en la Región de Coquimbo (área >2500 msnm) en el año —rojo— y el promedio climatológico —negro— y el rango típico de variación —celeste—; (b) A la izquierda, situación hacia fin de mes y a la derecha el promedio mensual de cobertura de nieve en mapa.

2 Análisis Hidrológico

2.1 Estado de Caudales

Los resultados del análisis hidrológico de la temporada 2015–2016 —la que recién inicia— indican que las tres cuencas tienen valores todavía muy bajos respecto del caudal medio histórico para este mes (tabla 1). Para las cuencas de Elqui y Limarí hubo un leve alza en los valores respecto del mes pasado, asociado principalmente al evento de precipitaciones que se registró en marzo. Choapa, cae nuevamente en sus valores. Combinados, los caudales de las tres cuencas registran entre un 28-39 % de los valores históricos para la presente temporada.

TABLA 1. Caudales año hidrológico 2015–2016 vs histórico. Fuente: DGA. Proceso: CEAZAMET.

Cuenca	Río	Atributo	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr/abr
Elqui	Elqui en Algarrobal	Caudales (m ³ /s)	2.41												2.41
		% del promedio histórico	28												
Limarí	Grande en Las Ramadas	Caudales (m ³ /s)	0.63												0.63
		% del promedio histórico	32												
Choapa	Choapa en Cuncumen	Caudales (m ³ /s)	1.65												1.65
		% del promedio histórico	39												

En la Región de Coquimbo, la baja sostenida de caudales en relación a la media histórica (indicado en % de la mediana mensual de largo plazo) en la figura 11, se mantienen todas en niveles mínimos. En la estación «Elqui en Algarrobal» (figura 11a) se mantiene por 5.8 años aproximadamente; en la cuenca de Limarí el caudal de «Río Grande en las Ramadas» (figura 11b), mantiene este mismo comportamiento por 5.9 años; finalmente, en la cuenca de Choapa de la estación «Choapa en Cuncumen» (figura 11c) mantiene esta condición por 5 años, aproximadamente.

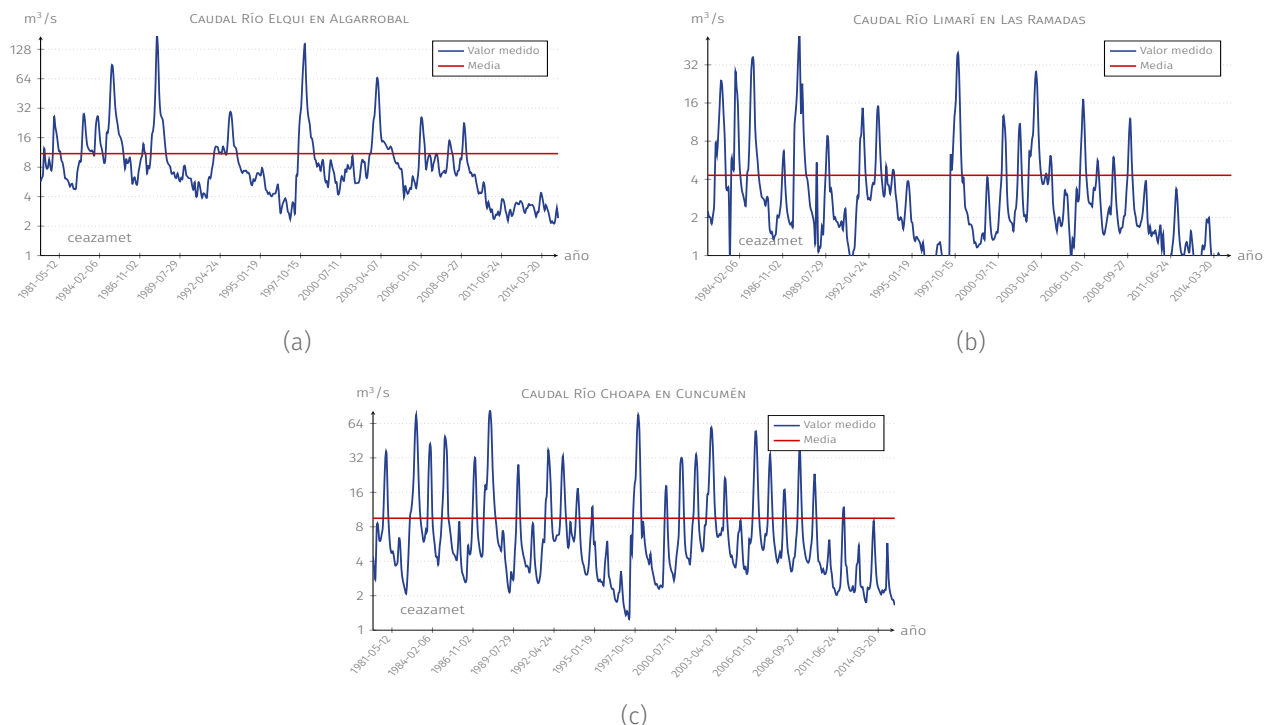


FIGURA 11. Caudales medidos en las provincias de Elqui (a), Limarí (b) y Choapa (c). Fuente: DGA.

2.2 Pronóstico de Caudales

Se sabe que existe una relación entre la precipitación de montaña de invierno y los caudales de verano. Estas relaciones se han combinado para proporcionar un pronóstico de caudales para la presente temporada. Teniendo en cuenta los caudales actuales y la precipitación observada el pasado invierno, se infiere que existe probabilidad de 80 % (figura 12) que los caudales para el periodo estarán dentro los límites del pronóstico dado.

Elqui en Algarrobal:

El Pronóstico de caudales promedio para abril–junio es de 80 % de probabilidad que estos sean entre $2.8 \pm 0.6 \text{ m}^3/\text{s}$.

Río Grande en Las Ramadas:

El Pronóstico de caudales promedio para abril–junio es de 80 % de probabilidad que estos sean entre $0.9 \pm 0.2 \text{ m}^3/\text{s}$.

Choapa en Cuncumen:

El Pronóstico de caudales promedio para abril–junio es de 80 % de probabilidad que estos sean entre $1.7 \pm 0.5 \text{ m}^3/\text{s}$.

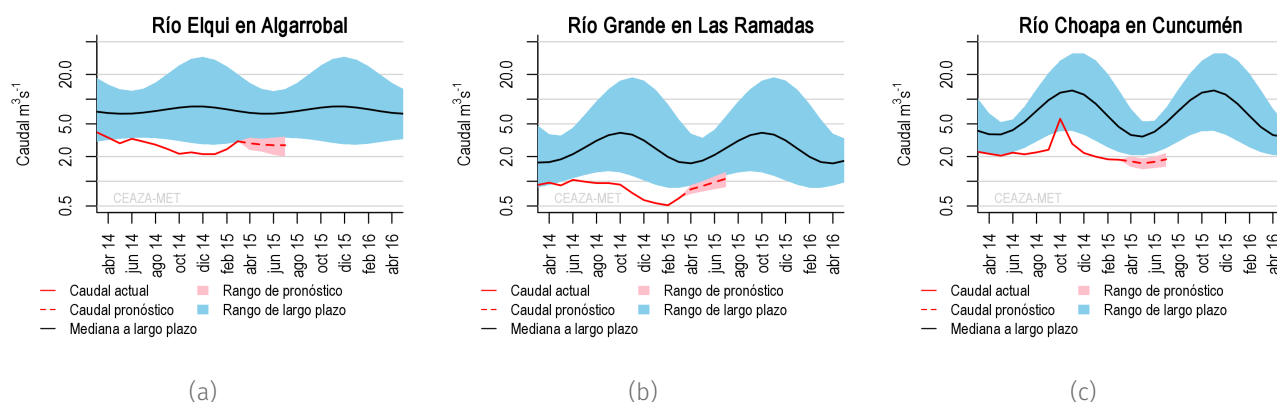


FIGURA 12. Pronóstico de caudales de Elqui (a), Limarí (b) y Choapa (c). Las líneas negras muestran la mediana de largo plazo; el sombreado azul representa la variación de 10–90% en los caudales de largo plazo; la línea continua de color rojo representa los caudales observados; la línea rosa representa los límites del intervalo de confianza del 10 a 90% del pronóstico para los próximos cuatro meses y la línea discontinua roja muestra la mitad del rango del pronóstico.

2.3 Estado de los Embalses

La cantidad de agua embalsada en la mayoría de los embalses disminuyó en marzo (tabla 2). Si se les compara a igual fecha del año pasado, todos los embalses —a excepción de Puclaro— están por debajo de su nivel a igual fecha. Y todos muy por debajo de su nivel normal histórico.

Elqui tiene 29.3 MMm³ de agua en los embalses, lo que corresponde al 12 % de su capacidad máxima, con más agua embalsada en la parte alta —embalse La Laguna— que río abajo en Puclaro (figura 13a).

Limarí tiene 15.2 MMm³ de agua, lo que corresponde solo al 1.5 % de su capacidad máxima, con la mayor parte de este (13.3 MMm³) en el embalse La Paloma (figura 13b).

Choapa tiene 4.1 MMm³, lo que corresponde al 5.4 % de su capacidad máxima, de los cuales casi el total (4 MMm³) se encuentra en el embalse Corrales (figura 13c).

Provincia	Embalse	Capacidad MMm ³	Estado Actual MMm ³	Histórico mensual	Respecto al mes pasado (%)	Respecto al año pasado (%)	Figura
Elqui	La Laguna	40	18	22	+2.3	-1.2	13a
	Puclaro	200	11.3	126	+0.3	+3	
Limarí	Cogotí	140	0	66	-0.5	0	13b
	Paloma	750	13.3	373	-0.1	-0.9	
	Recoleta	100	1.9	59	+0.8	-2.9	
Choapa	Corrales	50	4	34	-7.7	-9.3	13c
	El Bato	26	0.1	12	+0.4	-0.5	
	Culimo	10	0	2.2	0	-	

TABLA 2. Volumen embalsado en los principales embalses de la región y la diferencia al mes y año pasado (en porcentaje del total). Fuente: DGA.

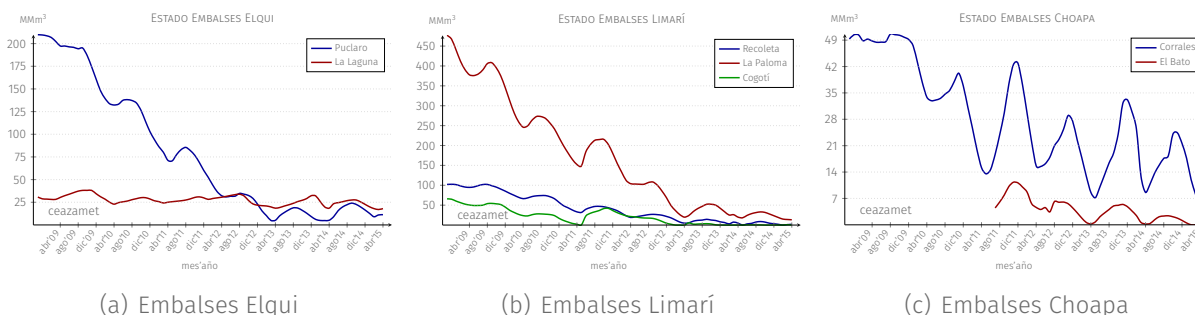


FIGURA 13. Evolución de los embalses en la Región de Coquimbo periodo 2009–2015. Fuente: DGA.

El volumen total embalsado en la región al 30 de abril es de un 3.7 % de la capacidad (i.e., 48.6 MMm³ de 1315.5 MMm³). Ver figura 14.

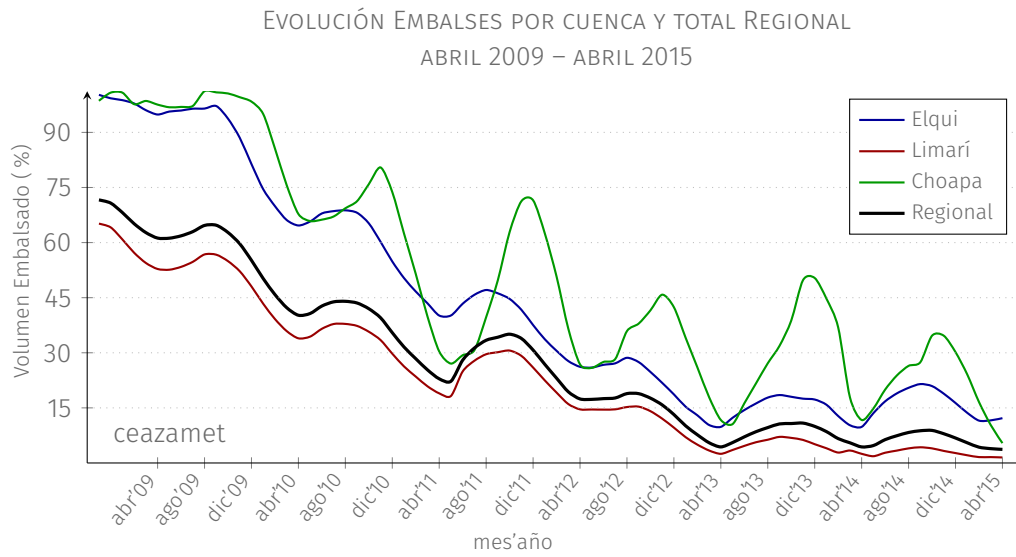


FIGURA 14. Evolución del volumen embalsado de cada cuenca y de la región total en porcentaje de la capacidad máxima.

3 Análisis Agronómico

3.1 Evapotranspiración Potencial ET₀

La Evapotranspiración Potencial (ET₀ figura 15, arriba) sigue su patrón anual típico manteniendo en abril valores entre 75 y 95 mm/mes, aproximadamente, para las tres provincias, sin una gran variabilidad interprovincial. En relación a igual mes del año pasado de ET₀ (figura 8, abajo), los valores son ligeramente más bajos, a excepción de Choapa, que muestra mayor acumulación en relación a igual fecha del año anterior.

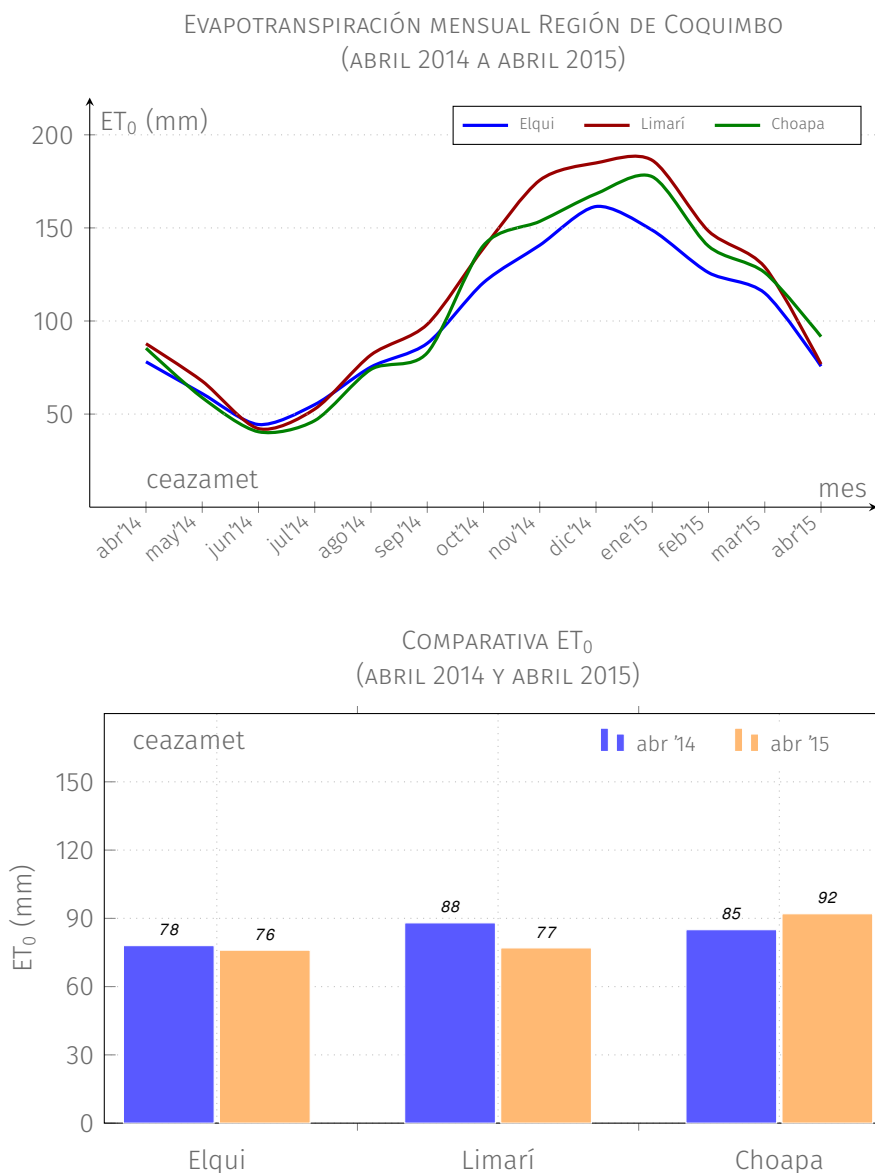


FIGURA 15. (Arriba) Evolución evapotranspiración para los últimos 12 meses, obtenida a partir de estaciones CEAZAMET. (Abajo) Comparativa con igual mes del año anterior.

3.2 Grados Día (base 10°C)

Los Grado Día acumulados, calculados a partir del 15 de agosto de 2014, muestran que a igual fecha del año pasado, ha habido —en general— una normal acumulación de calor. Los valores en color azul indican una acumulación *anormalmente* mayor que a igual fecha del año anterior. Mientras que los valores en color verde indican que la mayor acumulación está dentro de los parámetros normales; el color rojo indica que el calor acumulado el año anterior a igual fecha es mayor (i.e., déficit de calor). En la tabla no se presentan valores en rojo, lo que es indicativo que hay un leve alza generalizado de acumulación de GD.

TABLA 3. Grados Día acumulados en la red CEAZAMET en la región.

Grados Día Acumulados a la fecha. Base: 10°C, Inicio: 2014-08-15

Estacion	GD Acumulados 2015-04-30	GD Acumulados 2014-04-30
Cachiyuyo	2664(+2%)	2622
Punta de Choros	1318(+9%)	1207
Punta Colorada	1875(-)	-
La Serena [El Romeral]	1499(+7%)	1404
La Serena - CEAZA	1451(-)	-
Rivadavia	2406(+2%)	2347
UCN Guayacan	1499(+9%)	1379
Gabriela Mistral	1474(+13%)	1309
Coquimbo [El Panul]	1458(+6%)	1374
Vicuña [INIA]	2097(+7%)	1951
Pan de Azúcar [INIA]	1517(+8%)	1407
Pisco Elqui	2394(+6%)	2249
El Tapado	1(-)	-
Paso Aguas Negras	0(-)	-
La Laguna [Elqui]	501(+27%)	396
Punta Lengua de Vaca	1270(-)	-
Andacollo	2091(-)	-
Las Cardas	1814(+7%)	1692
Tongoy Balsa CMET	1488(-)	-
Hurtado [Lavaderos]	2491(+6%)	2344
Pichasca	2116(+4%)	2025
Quebrada Seca	1889(+7%)	1771
Laguna Hurtado	1076(+18%)	912
Ovalle [Talhuén]	1730(+9%)	1583
Algarrobo Bajo [INIA]	2015(+11%)	1819
Camarico [INIA]	1876(+7%)	1748
Rapel	2024(+7%)	1891
Los Molles [Bocatoma]	906(+24%)	732
El Palqui [INIA]	2351(+4%)	2254
Combarbalá	2512(-)	-
Tascadero	73(+159%)	28
Canela	1601(+13%)	1417
Huintil	1359(+14%)	1189
Mincha Sur	1462(+22%)	1200
Illapel [INIA]	1776(+11%)	1602
Huaitatas	22(-)	-
Salamanca [Chillepin]	1999(+9%)	1839

3.3 Índice EVI

El Índice de Vegetación (EVI⁶) para el mes de abril sigue mostrando anomalías negativas en las partes bajas de la región (figura 16). Sin embargo, y luego de las precipitaciones de marzo, se aprecian anomalías positivas en varios sectores de la región, las que posteriormente decaen (figura 17) a medida que avanza el mes.

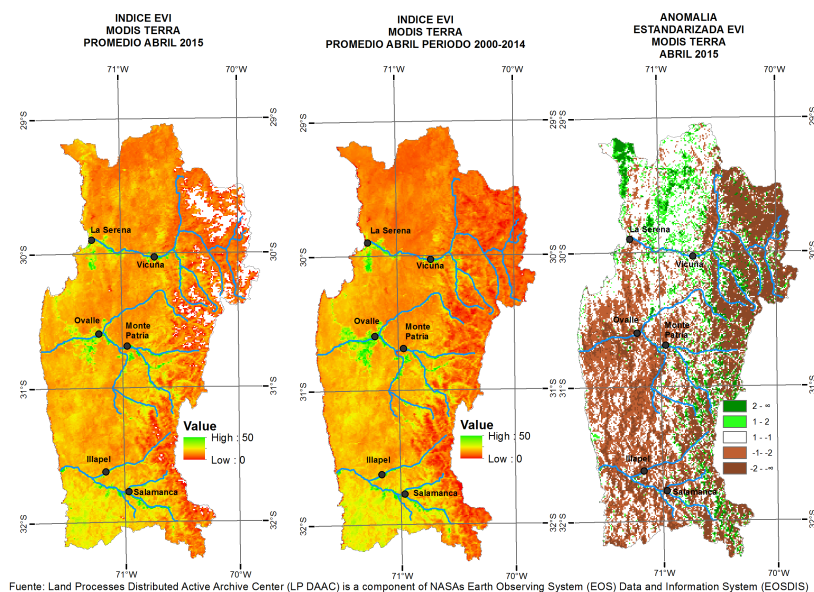


FIGURA 16. Índice de Vegetación Mejorado (EVI, por sus siglas en inglés). A la izquierda el promedio del mes actual; al centro el promedio histórico del mes actual y a la derecha la anomalía estandarizada. (Fuente: MODIS – <http://reverb.echo.nasa.gov>).

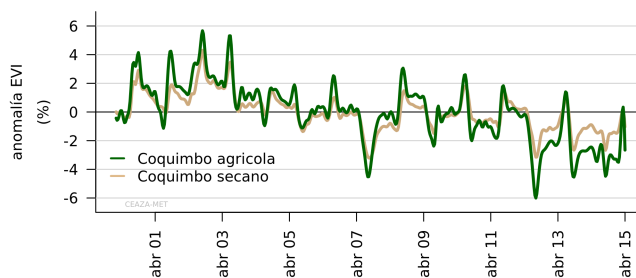


FIGURA 17. Serie de tiempo de la anomalía EVI para las zonas agrícola y seco de la Región de Coquimbo. La figura muestra con claridad la tendencia al descenso de la cobertura vegetal. (Fuente: MODIS; Proceso: CEAZAMET).

⁶Desde agosto de 2014, se incorpora el EVI (*Enhanced Vegetation Index*, Índice de Vegetación Mejorado), el cual se encuentra presente en el mismo set de datos de los productos MODIS MOD13A3. La razón de esta incorporación responde a que existen problemas de sobrestimación de los valores NDVI para zonas áridas y semiáridas o con baja densidad de vegetación, lo que lleva a una distorsión del fenómeno. En cambio, el EVI pertenece a la nueva generación, donde se han perfeccionado estos problemas minimizando por una parte el efecto del brillo del suelo, responsable de la saturación y por otro, de corregir la perturbación de la atmósfera por los aerosoles. Para más información ver Huete et al., 2002; Ramon Solano, Kamel Didan & Huete, 2010.

3.4 Visión general panorama agronómico

Lo señalado en el informe del mes anterior, en cuanto a los posibles efectos negativos de las precipitaciones de fines de marzo sobre los cultivos agrícolas, particularmente aquellos a la espera de cosecha como la uva de mesa de las zonas bajas o la uva pisquera, efectivamente se evidenciaron en buena parte de la región donde se registraron dichas precipitaciones.

Vid de mesa

El resultado de la temporada en esta especie ha sido complejo y complicado. Hasta la primera quincena de diciembre se apuntaba a una reducción media de rendimiento, pero en enero las proyecciones indicaban que las pérdidas podrían ser más importantes. Luego, las lluvias tardías de marzo provocaron una pérdida cuantiosa de la fruta de variedades tardías de las partes bajas, particularmente en Ovalle.

En estas condiciones las sugerencias de manejo en principio tienen que ver con retrasar lo más posible la poda, de manera de enfrentar de buena forma la posible ocurrencia de precipitaciones, y las complejidades operativas propias de la aplicación de *Cianamida*.

Vid Pisquera

Las uvas pisqueras se encuentran actualmente en pleno *peak* de cosecha. Se ha visto mucha fruta de bajo peso, lo que ha hecho variar los pronósticos de rendimiento. Se estiman pérdidas importantes de producción y reducción de rendimiento debido a las dificultades que ha tenido la fruta para alcanzar el grado. Los agricultores no pudieron retrasar o demorar la cosecha por la pérdida de peso de la fruta.

Vid Vinífera

Las variedades vineras están cosechadas prácticamente en su totalidad, faltando solo *Carménère* y *Syrah*. Las plantas se encuentran casi sin hojas por la falta de agua y el estrés provocado por mantener fruta tanto tiempo en el árbol. Se observa muy poco material de poda y poco vigor. En estas condiciones, se sugiere podar lo más tarde posible para que las reservas puedan volver al tronco, a través de podas muy cortas que permitan vigorizar material vegetal.

Almendros

La fruta se encuentra toda cosechada y despachada. En general se obtuvo fruta de buen calibre. El rendimiento estuvo dentro de lo esperado, que era una proyección de alrededor de un 50 a 60 % del potencial de una árbol adulto. La restricción hídrica en relación a nogal fue mayor, por lo cual el rendimiento fue menor. En este momento ya se están haciendo labores de poda.

Nogales

Se terminó la cosecha a fines de abril. La fruta ya fue despachada. En general se obtuvo buenos calibres. Producto del estrés hídrico los árboles se encuentran prácticamente defoliados, y por lo tanto solo resta esperar el manejo de poda en invierno. Esta labor se puede retrasar o postergar esperando la ocurrencia de precipitaciones.

4 Datos adicionales

A continuación se presentan datos de Radiación Solar⁷ en W/m², promedios mensuales:

TABLA 4. Radiación Solar últimos siete meses registrados en CEAZA-MET

Fecha	P.Colorada	La Serena	Vicuña	Andacollo	Ovalle	Combarbalá	Illapel	Mincha Sur	Aguas negras	Cachiyuyo
May-14	168	142	159			164	141	139		176
Jun-14	141	106	134			135	107	104		156
Jul-14	152	125	147	143		137	112	104		162
Ago-14	200	167	200	206	187	194	160	150		210
Sep-14	240	191	233	243	214	223	188	185		256
Oct-14	295	246	299	322	276	312	282	263		314
Nov-14	340	280	344	361	330	350	327	311		364
Dic-14	362	302	377	399	352	393	346	307	415	387
Ene-15	334	240	355	386	326	379	338	290	382	377
Feb-15	313	247	314	340	298	333	293	267	342	337
Mar-15	252	215	253	278	240	272	241	226	289	274
Abr-15	203	155	214	231	177	225	196	185	220	231

A continuación se muestra el pronóstico de mareas para las próximas semanas. Los valores de este pronóstico están dados por el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA). Los valores están presentados por día y hora de la *Pleamar* (P) y *Bajamar* (B) en metros.

TABLA 5. Pronóstico de Mareas. Fuente: SHOA

Fecha	Hora	Altura	Hora	Altura	Hora	Altura	Hora	Altura
2015-05-05	05:21	0.47B	11:47	1.52P	18:19	0.43B		
2015-05-06	00:08	1.20P	05:53	0.50B	12:23	1.52P	19:00	0.44B
2015-05-07	00:47	1.15P	06:28	0.53B	13:02	1.50P	19:46	0.46B
2015-05-08	01:33	1.10P	07:09	0.57B	13:47	1.47P	20:38	0.49B
2015-05-09	02:27	1.06P	07:58	0.63B	14:38	1.42P	21:36	0.52B
2015-05-10	03:32	1.04P	09:02	0.68B	15:38	1.37P	22:42	0.53B
2015-05-11	04:48	1.05P	10:20	0.70B	16:46	1.34P	23:48	0.51B
2015-05-12	06:03	1.11P	11:44	0.69B	17:56	1.33P		
2015-05-13	00:47	0.47B	07:06	1.20P	13:00	0.64B	19:02	1.34P
2015-05-14	01:37	0.43B	07:58	1.32P	14:05	0.56B	20:01	1.35P
2015-05-15	02:23	0.38B	08:45	1.43P	15:01	0.47B	20:55	1.36P
2015-05-16	03:05	0.35B	09:29	1.54P	15:53	0.40B	21:46	1.35P
2015-05-17	03:48	0.33B	10:14	1.62P	16:43	0.34B	22:35	1.33P
2015-05-18	04:30	0.33B	10:58	1.67P	17:33	0.31B	23:23	1.30P
2015-05-19	05:13	0.36B	11:43	1.67P	18:23	0.31B		
2015-05-20	00:11	1.25P	05:57	0.40B	12:29	1.64P	19:12	0.34B
2015-05-21	01:00	1.19P	06:42	0.47B	13:15	1.58P	20:02	0.40B
2015-05-22	01:51	1.14P	07:29	0.54B	14:01	1.50P	20:53	0.46B
2015-05-23	02:46	1.09P	08:20	0.63B	14:49	1.41P	21:46	0.51B
2015-05-24	03:47	1.07P	09:16	0.70B	15:42	1.32P	22:44	0.55B
2015-05-25	04:57	1.07P	10:23	0.76B	16:40	1.25P	23:43	0.58B
2015-05-26	06:08	1.10P	11:42	0.78B	17:46	1.20P		
2015-05-27	00:36	0.58B	07:07	1.16P	12:58	0.76B	18:51	1.17P
2015-05-28	01:22	0.57B	07:54	1.24P	14:00	0.71B	19:48	1.17P
2015-05-29	02:02	0.55B	08:33	1.32P	14:49	0.65B	20:37	1.17P
2015-05-30	02:38	0.53B	09:08	1.39P	15:31	0.59B	21:20	1.18P
2015-05-31	03:12	0.51B	09:42	1.46P	16:10	0.53B	21:58	1.19P
2015-06-01	03:46	0.50B	10:16	1.52P	16:48	0.47B	22:35	1.19P
2015-06-02	04:20	0.48B	10:51	1.56P	17:26	0.43B	23:13	1.18P
2015-06-03	04:55	0.48B	11:27	1.59P	18:06	0.40B	23:53	1.17P
2015-06-04	05:32	0.48B	12:06	1.61P	18:49	0.39B		
2015-06-05	00:36	1.15P	06:13	0.50B	12:48	1.59P	19:34	0.40B
2015-06-06	01:24	1.14P	06:59	0.53B	13:34	1.56P	20:23	0.42B
2015-06-07	02:17	1.12P	07:52	0.58B	14:24	1.51P	21:15	0.44B
2015-06-08	03:17	1.12P	08:54	0.62B	15:19	1.45P	22:12	0.46B

⁷Esta información corresponde a los datos generados por el proyecto «Plataforma de Prospección Solar Región de Coquimbo: Fase I, FIC-R-2013»

5 Conclusiones

- Persiste el desarrollo de un evento débil de El Niño lo que podría derivar en un Niño moderado. La mayoría de los parámetros indican un fortalecimiento de éste durante el próximo invierno 2015, lo que se traduciría en un invierno ligeramente por sobre de lo normal respecto de las precipitaciones.
- En abril no se presentan eventos importantes de precipitaciones. Sin embargo, debido a las precipitaciones de marzo, la cobertura nival y valores de precipitación acumulada mantienen un superávit relativo leve. No obstante lo anterior, no es suficiente para bajar consistentemente el déficit de caudales y embalses
- La anomalía de la TSM en las costas del centro–norte de Chile siguen mostrando anomalías positivas, en coherencia con el desarrollo de El Niño.
- Los caudales en abril siguen a la baja con niveles bajos respecto de los promedios históricos, promediando un 67 % de déficit.
- El agua embalsada en la Región de Coquimbo se encuentra en torno al 3.7% de su capacidad máxima, levemente mayor que el mes anterior (3.9 %).
- Al finalizar abril, el estado actual de hiper–aridez se mantiene, a pesar del inusual evento de precipitaciones que se presentó en marzo.
- Las condiciones oceánico–atmosféricas observadas y analizadas siguen manifestando tendencia a anomalías positivas en temperaturas y precipitaciones.

6 Glosario

Anomalía: valores de una variable que en promedio oscilan fuera del promedio histórico o su climatología.

Anticiclón: región o zona amplia de altas presiones, lo que se asocia a buen tiempo ya que no permite el desarrollo de perturbaciones climáticas.

Climatología: valores de variables atmosféricas observadas en un rango de tiempo extenso —en general, sobre 30 años— que permite describir climáticamente una zona o región determinada.

Clima de estepa con nubosidad abundante: ocupa las planicies litorales y su influencia se hace sentir hacia el interior, donde penetra hasta los 40Km por los valles y quebradas. Se caracteriza por presentar niveles elevados de humedad y nubosidad, producto de la cercanía al mar. Las temperaturas son moderadas y no presentan grandes contrastes térmicos diarios.

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, con ciclos diurnos más marcados. Esta zona climática se presenta por sobre los 800 msnm; su influencia se hace sentir hasta las primeras altitudes de alta montaña (3000 msnm, aproximadamente).

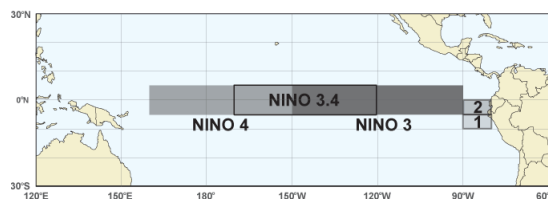
Clima de estepa fría de montaña: predomina sobre los 3000 msnm. Sus principales características están dadas por fuertes vientos, elevada radiación solar y un aumento en las precipitaciones invernales, particularmente en forma sólida o nieve.

El Niño: cuando se está en fase cálida de ENOS, durante la cual generalmente se produce un incremento de las precipitaciones invernales.

La Niña: fase fría de ENOS la que en general produce supresión o disminución en las precipitaciones.

Humedad Relativa: es la relación porcentual entre la cantidad de vapor de agua real de una masa de aire y la cantidad máxima que podría contener.

El Niño zonas: corresponde a la división de las regiones de «El Niño» para un mejor entendimiento (ver figura). Estas son: **Región El Niño 3 y 4** ubicados en el lado occidental del Océano Pacífico, en la línea ecuatorial; **Región El Niño 3.4** que es una subregión del área que cubren El Niño 3 y 4; y la **Región 1+2** que incluye las costas de Perú y Ecuador, los que indican patrones de variabilidad de la Costa del Pacífico de América del Sur.



Oscilación Térmica: es la diferencia entre la temperatura más alta y la más baja registrada en un lugar o zona determinada, durante un determinado periodo de tiempo.

Periodos de Neutralidad: periodo durante el cual no se observan anomalías significativas en la región principal de ENOS (i.e., El Niño 3.4).

Régimen Pluviométrico o Pluvial: comportamiento de las precipitaciones interanual o a lo largo de un año determinado.

Sequía: persistencia en la acumulación por debajo de los valores históricos de las precipitaciones en una zona o región determinada. Cuando la situación se prolonga por varios años se le denomina sequía.

Vaguada Costera: prolongación de una baja presión a nivel de superficie atrapada al sector costero. En el caso de la Región de Coquimbo, la vaguada costera es la prolongación de la baja que comienza en las costas peruanas hasta los 30° de latitud sur, aproximadamente. Su presencia está regulada por la influencia del anticiclón del pacífico y es la responsable de la típica nubosidad costera persistente entre la región de Arica y Parinacota y la región de Valparaíso, aproximadamente.

7 Créditos

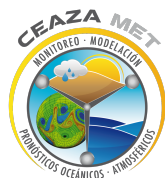
El presente boletín ha sido posible gracias al apoyo, colaboración y financiamiento del **Gobierno Regional de la Región de Coquimbo**.



Se agradece a las siguientes instituciones ya que son las principales fuentes de datos e información que son utilizadas en el presente boletín.



Este boletín es confeccionado mensualmente por el equipo de trabajo de CEZAMET, el cual está conformado por:



Cristóbal N. Juliá (análisis climático, edición y diseño)
Cristian Orrego Nelson (análisis de datos, edición)
David López (teledetección)
Eric Sproles (hidrología)
Pilar Molina (transferencia)
Pablo Salinas (modelos globales y WRF)

Colabora con este boletín el Laboratorio de Prospección, Monitoreo y Modelamiento de Recursos Agrícolas y Ambientales (PROMMRA), dependiente del Departamento de Agronomía de la Universidad de La Serena:



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

Próxima actualización: **junio**, 2015

Contacto:  ceazamet@ceaza.cl
 [@CEAZAmet](https://twitter.com/CEAZAmet)