

Riesgo Hidrometeorológico

Perspectivas de Riesgo Hidrometeorológico para Chile durante el verano 2017, conforme a la evolución del sistema océano-atmósfera del Pacífico ecuatorial

Enero 2017

Análisis, Estudios y Cambio Climático - Un aporte a la RRD
División de Protección Civil 2017



Contenido

1. RESUMEN EJECUTIVO.....	3
2. ORIENTACIONES PARA LA GESTIÓN DE PROTECCIÓN CIVIL.....	4
3. COMPORTAMIENTO HIDROLÓGICO DEL PAÍS SEGÚN INFORME DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS DEL MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS.....	7
3.1 Embalses.....	8
3.2 Caudales	9
3.3 Precipitación.....	9
4. PROYECCIONES.....	9
5. BIBLIOGRAFIA.....	10

Cómo citar este documento: Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior y Seguridad Pública - ONEMI y DÍAZ LABBÉ, Fernando. Perspectivas de riesgo hidrometeorológico para Chile durante el verano 2017, conforme a la evolución del sistema océano-atmósfera del pacífico ecuatorial. Santiago, Chile: ONEMI, 2017. 10 p.: il.

Palabras clave: FENOMENO EL NIÑO/LA NIÑA, RIESGOS HIDROMETEOROLÓGICOS, PROTECCIÓN CIVIL.

Keywords: ENSO CONDITIONS, HYDROMETEOROLOGICAL RISK, EMERGENCY MANAGEMENT.

1. RESUMEN EJECUTIVO

La temperatura superficial del mar (TSM) en el Pacífico ecuatorial central (El Niño 3.4) se mantiene una fase neutra ligeramente fría, condición que podría variar en los próximos meses a una condición neutra propiamente tal.

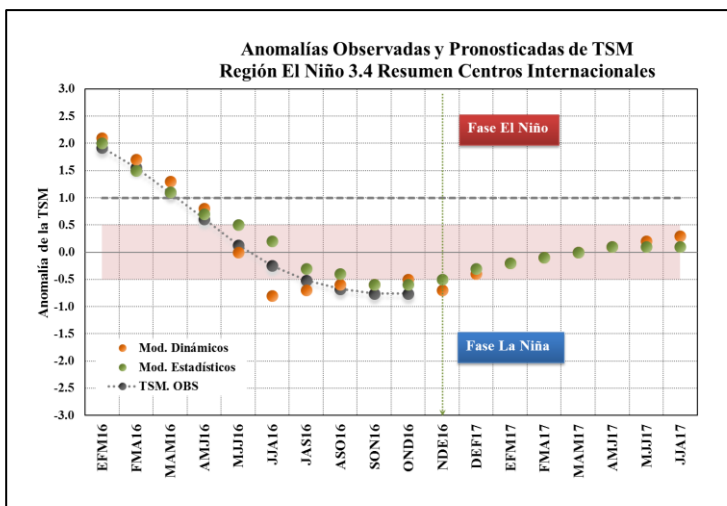
Durante este período los modelos predictivos internacionales muestran una alta probabilidad de un evento neutro con un 77% durante este trimestre. Para el siguiente trimestre de marzo, abril y mayo la probabilidad de un evento neutro aumenta a un 84%. (Dirección Meteorológica de Chile-DMC).

Conforme a esta premisa, la Dirección Meteorológica de Chile, ha pronosticado para los meses de enero, febrero y marzo de 2017 las siguientes probabilidades.

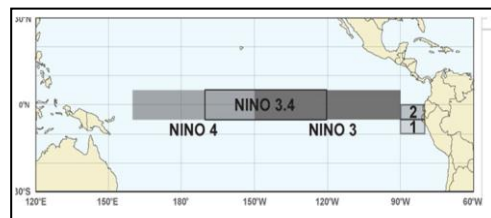
Precipitaciones dentro de la normalidad en todo el país incluyendo a las localidades de Visviri y Putre en la región de Arica y Parinacota, exceptuando las regiones de Atacama y Coquimbo, que no tendrán precipitaciones por su condición estacional seca.

En relación al comportamiento de las temperaturas máximas, estas se presentarían por sobre los valores normales entre Santiago y Chillán, y en torno a lo normal en el resto del país.

Por su parte las temperaturas mínimas tendrán valores normales en todo el país.



A la izquierda se muestra la evolución de la anomalía de la temperatura superficial del mar (TSM), expresadas en grados Celsius, de todos los modelos de pronósticos dinámicos y estadísticos de los centros de investigación internacionales. Se aprecia la leve caída hacia la fase La Niña, pero paulatinamente la curva muestra la tendencia a posicionarse dentro de la fase neutra durante gran parte de 2017. Abajo se muestran las áreas de monitoreo de la TSM, en el océano Pacífico ecuatorial.



2. ORIENTACIONES PARA LA GESTIÓN DE PROTECCIÓN CIVIL

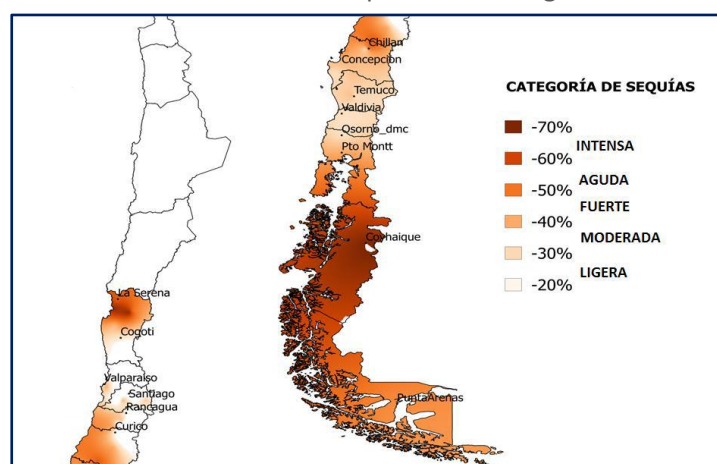
Durante este verano 2017 las lluvias se ajustarán a patrones de normalidad en prácticamente todo el territorio nacional, es decir precipitaciones nulas en el norte chico y mínimas en la zona central (debido a la estación estival seca) y posibilidades de lluvias normales en las zonas sur y austral, y también en el altiplano de las regiones del norte. Las lluvias, particularmente en las regiones del extremo norte, podrían generar alteraciones en la conectividad, pudiendo afectar a un mayor número de personas, que en esta época aumenta por los desplazamientos de turistas y veraneantes hacia los distintos destinos de descanso y esparcimiento. Las precipitaciones que se esperan en estas zonas, aún dentro de rangos normales, podrían incrementar caudales y activar quebradas secas, generando potenciales situaciones de aislamiento por flujos rápidos, arrastres de sedimentos, inundaciones y/o nevadas. Por tanto, el Sistema de Protección Civil coordinado por ONEMI, en sus instancias regionales, provinciales y comunales, deberá reforzar las acciones de prevención, mitigación y preparación para enfrentar con la máxima eficiencia la actual temporada de precipitaciones estivales, apoyándose en el Programa Estacional de Precipitaciones Estivales que ONEMI ha preparado para estas regiones.

La variabilidad que han experimentado en el último tiempo los fenómenos meteorológicos deben ser analizados tanto por los expertos como por las instituciones del Sistema de Protección Civil para extraer enseñanzas y aprendizajes de sus particulares orígenes e impacto sobre las comunidades. El año 2016 se caracterizó como un año anómalo desde el punto de vista meteorológico, pues durante abril se registró un evento de lluvia significativo con un período de ocurrencia de 50 años, con montos de precipitación entre 12 y 14 veces más que lo que llueve en condiciones normales, generando el desborde de los ríos Mapocho, Cachapoal y Tinguiririca, todo esto comandado por un núcleo frío en altura con isoterma cero grados más elevada que lo normal. Por otra parte durante junio de 2016, un mes eminentemente de invierno y catalogado históricamente como lluvioso, fue registrado como uno de los junio más secos de la historia desde que hay registro, debido a la persistencia del anticiclón del Pacífico con valores muy intensos lo que impidió toda manifestación pluviométrica en Chile central, sur y austral. El mes de agosto de 2016 terminó con un acumulado de 0.0 mm en la estación de Quinta Normal, siendo el más bajo desde 1950. Finalmente, en diciembre de 2016 se produjeron precipitaciones extremas y anormales para la época, tanto en la región de Valparaíso como en la Región Metropolitana, que no ocurrían desde 1991.

Este escenario actual dominado por una fase neutra, dificulta la predicción del comportamiento meteorológico. La incertidumbre es mayor, debido a que no hay una forzante para que se generen alteraciones en la atmósfera que sean tan claras, como lo es cuando ocurren condiciones El Niño (con mayores lluvias) o La Niña (con menores lluvias), por tanto se pueden esperar episodios de una alta variabilidad, tal como ha ocurrido en el pasado con años neutros muy lluviosos y años neutros muy secos.

Durante este verano, las precipitaciones que se registren, si ocurren dentro de la normalidad, no revertirán los efectos de la larga sequía que se arrastra por mucho tiempo, por cuanto se deberán mantener las recomendaciones expresadas anteriormente, respecto a medidas que deben realizarse, particularmente por el sector agricultura y el apoyo del Sistema Regional de Protección Civil que es coordinado en cada región por las Direcciones Regionales de ONEMI, que se resume como: capacitar a los agricultores en técnicas de cultivos y riego adaptadas a condiciones de merma hídrica; habilitar y preparar sistemas de acumulación de aguas (tranques u otros dispositivos); impermeabilizar canales de regadío y profundizar pozos; reutilizar aguas residuales; reservar forraje y adoptar especies forrajeras tolerantes a la condición de déficit; distribuir elementos (estanques, bidones) para almacenamiento de agua para bebida; y educar y sensibilizar a la población vulnerable a conservar y utilizar responsablemente el recurso a través de los medios de comunicación y otros programas o mecanismos de difusión locales.

Fig. 1
Monitoreo de la Sequía Meteorológica



Fuente: Dirección Meteorológica de Chile

La Fig. 1 muestra el mapa de la sequía, donde se aprecia la intensidad de ésta en la región de Aysén. A pesar que la región tuvo un segundo semestre 2016 lluvioso con un 89% de superávit, el acumulado anual registró un déficit de un 47%, el mayor desde 1950.

Por otra parte, el pronóstico estacional indica que las temperaturas máximas se comportaran dentro de la normalidad en gran parte del país con excepción de la zona central donde estas excederán los valores normales. El incremento de la población flotante en zonas rurales y cordilleranas, alejadas a vegetación, aumentan significativamente el riesgo de incendios forestales, hecho que se ve agravado por la presencia de días con altas temperaturas, baja humedad y rachas de viento. La recurrencia de olas de calor y episodios de calor extremo han contribuido a la proliferación de incendios forestales, dado la pérdida de humedad en las plantas y en el ambiente, generando el resecamiento de la biomasa forestal. Considerando las proyecciones

climático-meteorológicas de aumentos sostenido de la temperatura del aire, es posible que se experimenten estos fenómenos durante el verano y a lo largo del tiempo.

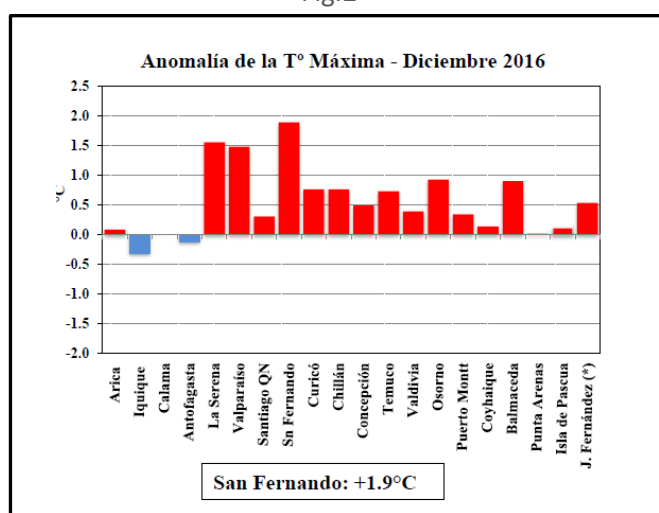
Datos proporcionados por CONAF, indican que en los últimos 6 períodos de mayor ocurrencia de incendios forestales, el número de estos se ha incrementado en un 36%, donde la componente humana es en un 99% responsable de la ocurrencia de estos siniestros.

Frente a esta situación, ONEMI en conjunto con CONAF y con todos los actores regionales deberán prevenir la ocurrencia de incendios forestales, trabajando directamente con las comunas vulnerables, identificando condiciones adversas en relación al tipo de vegetación, topografía del terreno y parámetros meteorológicos como temperaturas y viento.

Por otro lado y vinculado con las altas temperaturas, es posible que se experimenten nuevas olas de calor y episodios de calor extremo, como ha ocurrido recientemente y recurrentemente en el último tiempo. En 2016 se registraron temperaturas máximas por sobre la normalidad desde que se tienen registros y según la Dirección Meteorológica de Chile la primavera 2016 ha sido registrada como una de las primaveras con las temperaturas máximas más altas de la historia. Durante diciembre, en la estación de Quinta Normal en Santiago, se midió 37,3°C, la más alta temperatura en los últimos 101 años. Temperaturas máximas medias más altas que lo normal se registraron en casi todo el país y como ejemplo se citan las registradas en septiembre de 2016 en Santiago, como la más alta desde 1950; en Chillan en el mismo mes, la más alta desde 1960, y en Balmaceda (región de Aysén) tanto en marzo como en septiembre, las más altas desde 1961.

En el gráfico de la Fig. 2 se aprecia la anomalía de las temperaturas máximas en grados respecto a la normalidad experimentada en cada estación a lo largo de Chile durante diciembre de 2016. Desde La Serena hasta el extremo austral, las máximas se elevaron por sobre la normalidad. Como caso extremo figura San Fernando que tuvo una temperatura promedio de 1,9 °C por sobre lo normal.

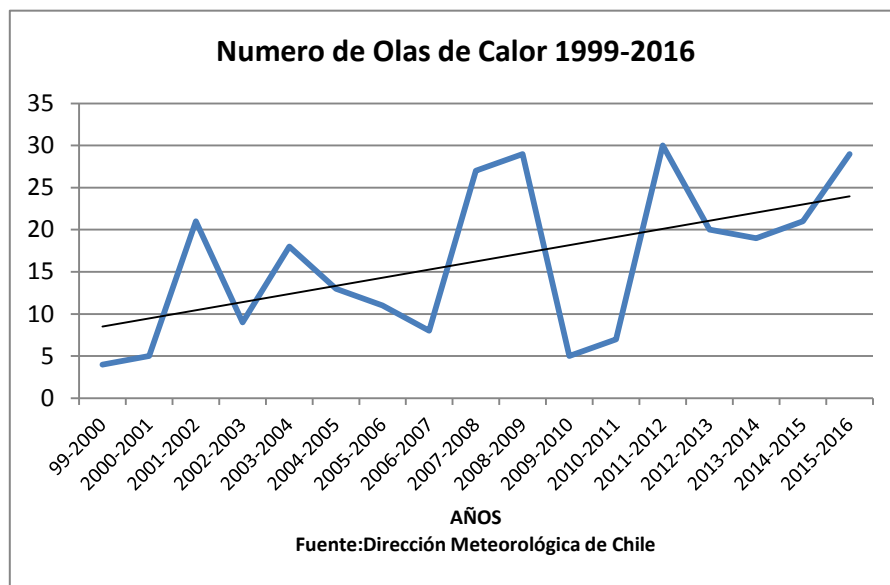
Fig.2



Fuente: Dirección Meteorológica de Chile

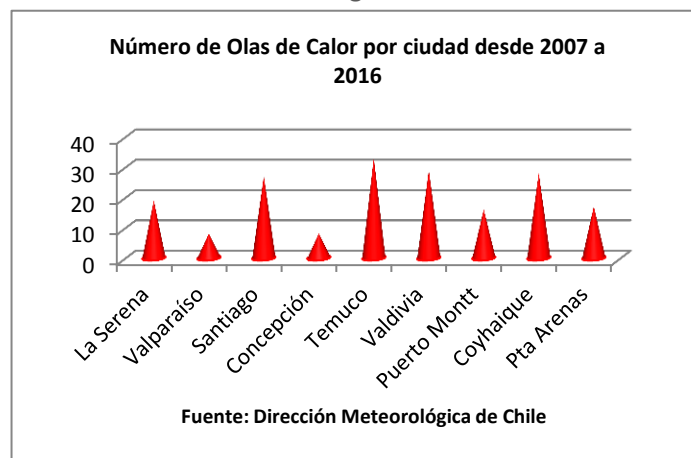
Estadísticas proporcionadas por la Dirección Meteorológica de Chile indican que existe una tendencia al incremento de los episodios de olas de calor en el país durante las temporadas de primavera-verano, y según se observa en el gráfico de la Figura 3, las temporadas con mayor número de eventos ocurrieron en 2008-2009, 2011-2012 y 2015-2016.

Fig.3



Desde 2007 hay un aumento considerable en el número de eventos de calor en las regiones del centro y sur del país, como se advierte en el gráfico de la Figura 4.

Fig.4



Frente a esta situación se debe tener presente que las condiciones de altas temperaturas pueden provocar efectos en la población, ante lo cual se deben difundir las siguientes recomendaciones,

proteger del calor a lactantes, niños (as) pequeños (as), adultos mayores y de aquellos que padecen enfermedades crónicas; como hipertensión, diabetes, cardiopatías, entre otras. Sin embargo, recomendar a la población a mantenerse hidratada consumiendo regularmente agua, no realizar actividades físicas en ambientes calurosos, utilizar protector solar, sombrero, gafas para el sol y ropa holgada de materiales livianos.

Por último, se debe prestar atención a síntomas de deshidratación y/o agotamiento por calor como dolor de cabeza, fatiga, sed intensa, náuseas, calambres y respiración agitada.

COMPORTAMIENTO HIDROLÓGICO DEL PAÍS - DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS

3.1 Embalses

El informe de diciembre de 2016 señala que, a nivel nacional y en términos globales, mantienen un déficit con respecto a sus promedios (36%), producto de los embalses mixtos, dedicados a la generación y al riego los que tienen un déficit de un 59% representando un 64% del volumen promedio total. Los otros tipos de embalses están todos por sobre sus promedios. En conjunto, comparados con diciembre de 2015 los volúmenes almacenados son muy similares. Comparando diciembre 2016 con el mes anterior en conjunto, se tiene una disminución menor de los volúmenes. Con respecto a igual fecha del año anterior los únicos que presentan déficit son los dedicados a la generación y al riego (mixtos) mientras que los dedicados al riego y al agua potable superan con creces los volúmenes almacenados en diciembre de 2015. La mayoría de los embalses de riego de la zona norte almacenan recursos por sobre sus promedios estadísticos y tres de ellos se encuentran a plena capacidad (Santa Juana, La Laguna y Puclaro). Sólo el embalse La Paloma no alcanza aún a su promedio pero almacena casi el doble de recursos que a igual fecha del año pasado. Todo esto contrasta con la situación altamente deficitaria del año pasado y anteriores y asegura el riego en la zona por varias temporadas. Actualmente el almacenamiento global corresponde a un 45% de la capacidad total.

A continuación se presenta un cuadro con las variaciones experimentadas por los embalses, agrupados por uso. Los valores negativos indican disminución del volumen o déficits.

VARIACIÓN DE LOS VOLÚMENES DE EMBALSES

Tipo de Embalses	Volumen	Porc.c/r	Capacidad	Variación Porcentual c/r a	
	Actual mill-m3	Promedio %	Utilizada %	Mes Anterior %	Año Pasado %
Solo Riego	1450	4.4%	68.7%	-2.9%	42.7%
Generación y Riego	2439	-58.6%	28.5%	-9.0%	-26.1%
Solo Generación	1687	9.1%	86.4%	-0.8%	12.2%
Agua Potable	259	11.0%	74.0%	7.8%	52.6%
Total	5835	-35.6%	45.0%	-4.6%	-2.6%

3.2 Caudales

Desde el río Copiapó en la región de Atacama hasta el río Tinguiririca en la región de O'Higgins los caudales de los ríos continuaron aumentando por los deshielos, con la sola excepción de aquellos con cuencas nivales más bajas, los que han disminuido notoriamente. Más al sur los caudales descendieron por las escasas precipitaciones que han caído en la zona. Desde el río Copiapó hasta el Elqui los caudales se mantienen por sobre sus promedios estadísticos. Del río Limarí al Tinguiririca, están por debajo de sus promedios pero lejos de sus mínimos. Hacia el sur los ríos también están por debajo de sus promedios aunque acercándose a sus mínimos. Sólo los ríos Maule y Ñuble se encuentran bajo sus mínimos históricos, constituyéndose en las cuencas más deficitarias en recursos hídricos. En relación con el año 2015, los caudales actuales, hasta el río Elqui en la región de Coquimbo, son muy superiores. Hacia el sur los caudales son inferiores a los de igual fecha del año pasado. A partir del río Teno esta diferencia es muy importante.

3.3 Precipitación

En un año marcado por un déficit general en todo el país, en la zona norte y centro-norte existen algunos lugares que sobrepasan sus promedios anuales, casos puntuales los de Calama, Antofagasta, San Felipe y Los Andes. Para el tramo comprendido entre las ciudades de Valparaíso y Curicó y entre Chillán y Valdivia, los déficits anuales promedian un 30%. Los mayores déficits se registran en la zona Talca-Parral con un 45%, y luego, con un 40% entre Osorno y Coyhaique. En el mes de diciembre las precipitaciones registradas en todo el territorio nacional, son mucho mayores a las observadas el año pasado en el mismo mes, lo cual permitió mejorar bastante los acumulados anuales, especialmente en Valdivia y Puerto Montt.

Las estaciones meteorológicas de la DGA están ubicadas en lugares distintos a las estaciones de la DMC, pudiendo haber diferencias en las mediciones registradas. Este Informe corresponde al mes de diciembre de 2016.

3. PROYECCIONES

La figura 5 proporcionado por IRI (por su sigla en inglés) que es International Research Institute for Climate and Society muestra la pluma del conjunto de predicciones de los modelos dinámicos y estadísticos, publicado en enero 2017, donde se observa la tendencia de los distintos modelos para los próximos trimestres. El promedio de los modelos dinámicos caracterizados por la línea gruesa amarilla se posiciona dentro del intervalo neutro y el promedio de los modelos estadísticos representado por la línea gruesa gris es coincidente con la línea de absoluta neutralidad.

Por otra parte, la Figura 6 muestra la tendencia de la TSM según la Oficina de Meteorología de Australia, que señala que los modelos climáticos indican que es probable que haya condiciones neutrales para el verano del hemisferio sur y hacia otoño. Todos los modelos indican la probabilidad que el Pacífico central se pueda calentar en los próximos meses, no obstante la proyecciones estimadas a mayor plazo son inciertas y deberían tomarse con cautela.

Fig. 5

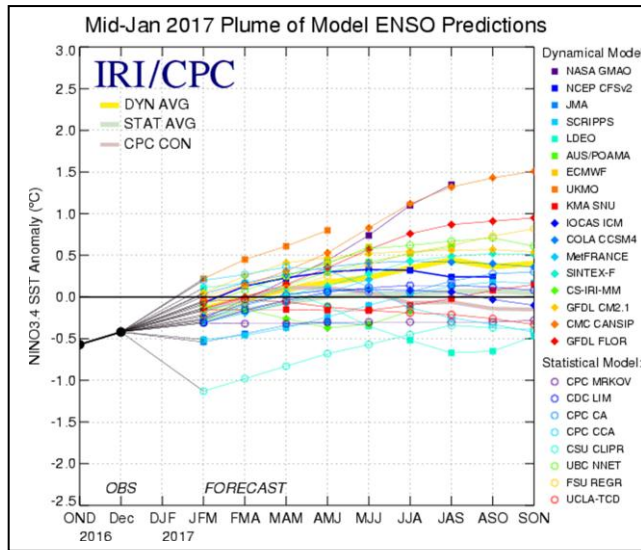
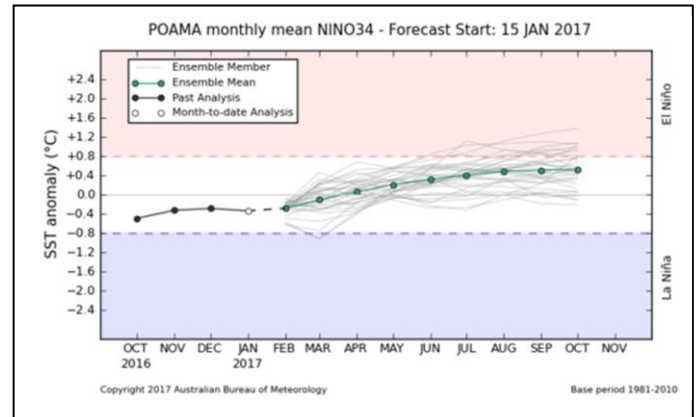


Fig. 6



4. BIBLIOGRAFIA

1. Dirección Meteorológica de Chile. Disponible en <http://www.meteochile.gob.cl>. Fecha de Consulta 17 y 18 de enero 2017.
2. Dirección General de Aguas. DGA. Disponible en: <http://www.dga.cl>. Fecha de consulta 19 de enero 2017.
3. El Niño/Southern Oscillation (ENSO) Diagnostic Discussion-Climate Prediction Center. NOAA. Disponible en <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/MJO/enso.shtml>. Fecha de consulta 19 de enero 2017.
4. International Research Institute for Climate and Society. IRI. Disponible en http://iri.columbia.edu/our-expertise/climate/forecasts/#ENSO_Forecasts. Fecha de consulta 19 de enero 2017.
5. Bureau of Meteorology-Gobierno de Australia. <http://www.bom.gov.au/climate/enso/#tabs=Overview>. Fecha de consulta 19 de enero 2017.
6. Gestión del Riesgo de Sequía y otros eventos climáticos extremos en Chile. Meza, Corso y Soza, FAO-Chile, 2010.