

# INFORME TÉCNICO VERANO 2014

PERSPECTIVAS DE RIESGO HIDROMETEOROLÓGICO PARA  
CHILE DURANTE EL VERANO 2014 CONFORME A LA  
EVOLUCIÓN DEL SISTEMA OCÉANO-ATMÓSFERA DEL  
PACÍFICO ECUATORIAL



Elaborado por Fernando Díaz Labbé  
**Análisis y Estudios – Un aporte a la RRD**  
Santiago, Chile-Enero de 2014

---

## Índice

---

|                                                        | Página |
|--------------------------------------------------------|--------|
| I. Resumen Ejecutivo                                   | 3      |
| II. Condiciones recientes                              | 4      |
| III. Orientaciones para la gestión de Protección Civil | 5      |
| IV. Comportamiento Hidrológico del país                | 7      |
| V. Análisis Oceánico Atmosférico                       | 8      |
| VI. Bibliografía                                       | 9      |

### **COMO 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 2014 conforme a la evolución del sistema océano-atmósfera del pacífico ecuatorial. Santiago, Chile: ONEMI, 2014. 9 p.: il.

**PALABRAS CLAVE:** FENOMENO EL NIÑO/LA NIÑA, RIESGOS HIDROMETEOROLÓGICOS, PROTECCIÓN CIVIL.

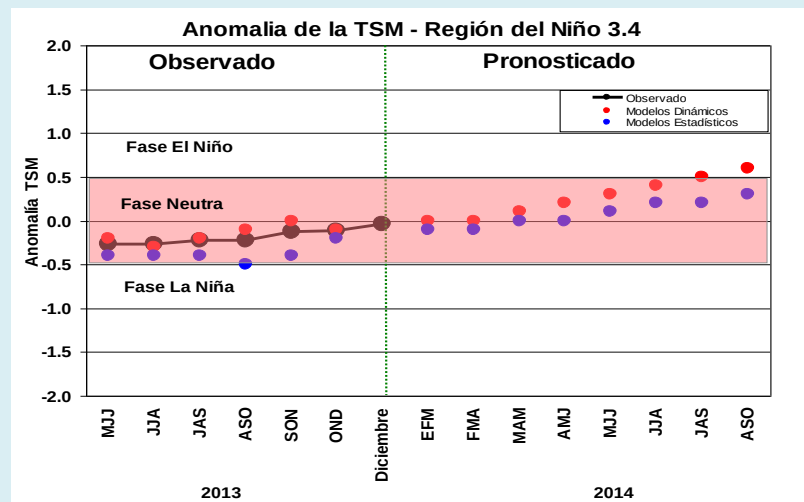
**KEYWORDS:** ENSO CONDITIONS, HYDROMETEOROLOGICAL RISK, EMERGENCY MANAGEMENT.

## PERSPECTIVAS DE RIESGO HIDROMETEOROLÓGICO PARA CHILE DURANTE EL VERANO 2014, CONFORME A LA EVOLUCIÓN DEL SISTEMA OCÉANO-ATMÓSFERA DEL PACÍFICO ECUATORIAL

### I.- RESUMEN EJECUTIVO

Se mantiene la condición neutra (ausencia de El Niño y de La Niña) en la zona del Pacífico ecuatorial central, de acuerdo al comportamiento que experimentaron en las últimas semanas los indicadores oceánicos y atmosféricos asociados al ciclo El Niño/Oscilación del Sur, lo que significa para Chile durante enero, febrero y marzo de 2014, de acuerdo al pronóstico de la Dirección Meteorológica de Chile (DMC), **precipitaciones en torno a lo normal en la zona norte altiplánica entre las regiones de Arica-Parinacota y Antofagasta; y precipitaciones en torno a lo normal entre las regiones del Biobío y Magallanes. El resto de las regiones (Atacama a El Maule) no presentarán precipitaciones por su condición estacional (estación seca de verano).** La proyección de las anomalías de la temperatura superficial del mar (TSM) en el Pacífico ecuatorial central y oriental, obtenida de los modelos climáticos dinámicos y estadísticos, mantiene condiciones en torno a su fase neutra para los siguientes meses. Particularmente, los modelos dinámicos muestran una tendencia hacia una fase cálida (posibilidades de precipitación en Chile central y sur) a partir del trimestre julio, agosto y septiembre de 2014 (Fig.1). No obstante lo anterior, se mantendrá el monitoreo de las variables aludidas, que podrían experimentar cambios en las semanas siguientes. (Dirección Meteorológica de Chile).

FIG. 1 Dirección Meteorológica de Chile



La Fig. 1 muestra la evolución de la temperatura superficial del mar, expresadas en grados Celsius, correspondiente al área Niño 3.4 (5°N-5°S; 120°W-170°W). Los círculos en azul y rojo corresponden al valor promedio pronosticado por los modelos de predicción estadísticos y dinámicos respectivamente. Los círculos negros corresponden al valor observado. La proyección de los pronósticos de la temperatura superficial del mar en el Pacífico ecuatorial central, mantiene condiciones cercanas a 0 grados, es decir 100% neutras para los próximos meses. Pero a partir del trimestre mayo, junio, julio, se observa una tendencia hacia condiciones más cálidas, donde los modelos dinámicos se escapan de la zona neutra e ingresan en la fase El Niño a partir del trimestre julio, agosto y septiembre. International Research Institute for Climate and Society (IRI).

Además, el pronóstico (DMC) de temperaturas indica:

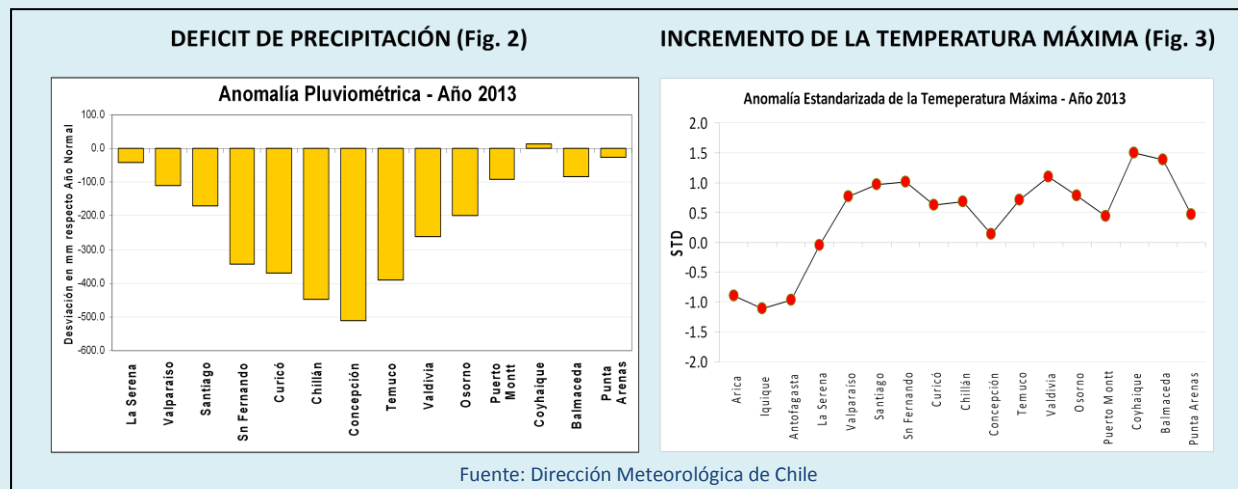
**Temperaturas Máximas:** En torno a lo normal entre las regiones de Arica-Parinacota y Coquimbo, y desde Aysén a Magallanes. Por sobre lo normal entre las regiones de Valparaíso y Los Lagos.

**Temperaturas Mínimas:** En torno a lo normal entre las regiones de Arica-Parinacota y Antofagasta, y desde Aysén a Magallanes. Por sobre lo normal entre las regiones de Atacama y Los Lagos.

## II.- CONDICIONES RECIENTES

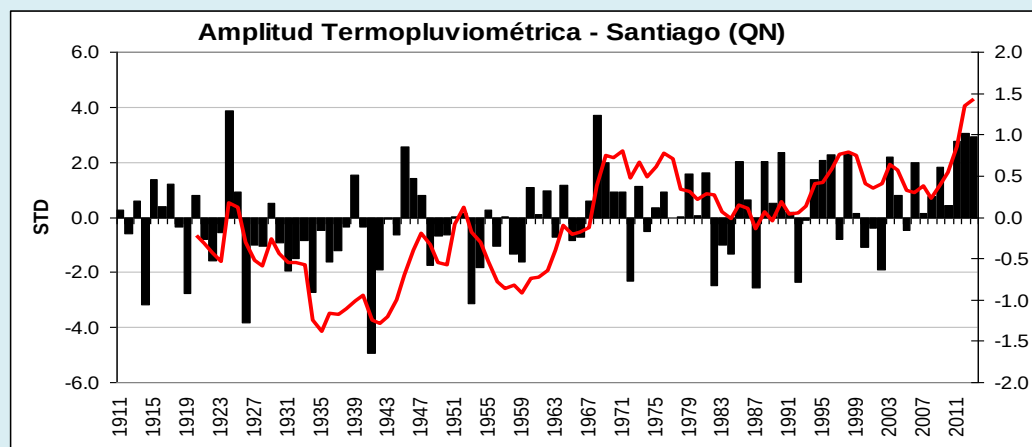
### Situación año 2013

El año 2013 fue desde el punto de vista climático y meteorológico catalogado como seco y cálido, con déficit pluviométrico generalizado. Al observar las estaciones pluviométricas del país (Fig.2) se observa el nivel de deficit en las precipitaciones durante 2013, donde las barras amarillas representan la cantidad de mm faltantes para completar el total durante un año normal, destacándose para el caso de Concepción alrededor de 500 mm que deberían haber caído para alcanzar la normalidad, que llega a 1.110 mm anuales. La única estación que se comportó dentro de rangos normales y con un leve superavit fue Coyhaique. El gráfico da cuenta del deficit hidrico generalizado en el país y específicamente en cada región respecto a su condición particular, motivo que permite catalogarlo como año seco.



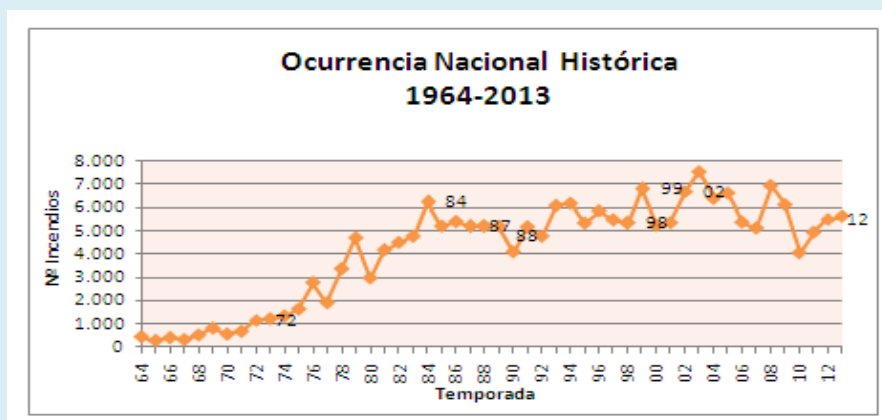
También en el campo de las temperaturas, sobretudo las máximas (Fig.3), el comportamiento anual indica que desde Valparaíso a Punta Arenas estas estuvieron por sobre un grado y medio como promedio, lo que le da el carácter de año cálido. Si se analizan sólo estos dos parametros, puede explicarse probablemente el incremento que han tenido tanto en número como en hectáreas los incendios forestales, con una cobertura vegetal a estas alturas extremadamente seca. De la misma forma se explican los problemas derivados de la falta de agua para la agricultura en algunas regiones que han sido fuertemente afectadas y que arrastran un deterioro en sus acuíferos por al menos dos o tres temporadas.

Fig.4



El grafico de la Fig.4 muestra los años secos y calidos (barras positivas), y años frios y lluviosos (barras negativas) para Santiago, entre los años 1911 y 2013, y que es representativo del clima de la zona central de Chile. La línea roja es el promedio entre estas variables analizadas, observándose que entre los años 1911 y 1967 predominó un largo período frío y lluvioso. A partir de 1968 se observa un predominio de años secos y cálidos, y a partir de 2003 el dominio de años secos y cálidos es frecuente. Al relacionar estos datos con la estadística de ocurrencia del número de incendios forestales (Fig. 5) en el período 1964-2013 se observa el incremento paulatino desde 1968 hasta la fecha. Por lo tanto, se puede inferir que los parámetros atmosféricos (temperaturas, vientos y humedad) que han cambiado con los años, son uno de los factores principales que han influido en el aumento de los siniestros en el país.

Fig. 5

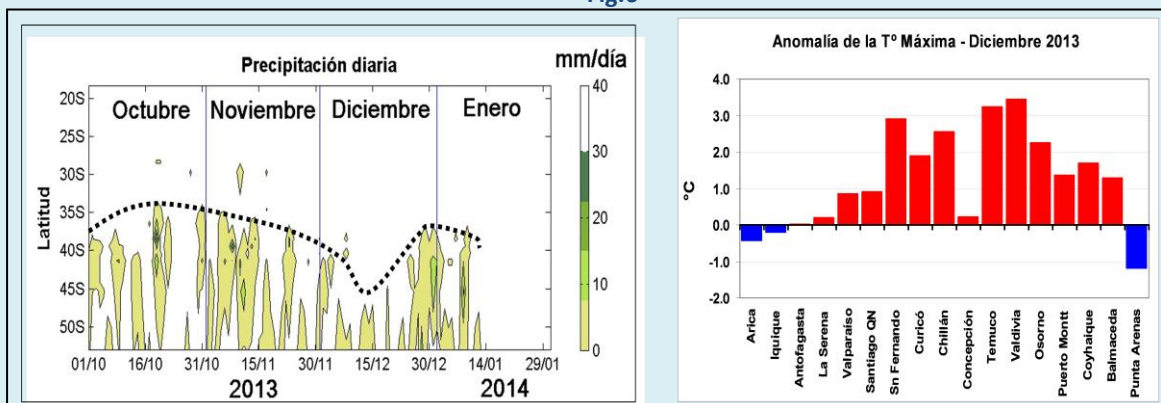


Fuente: CONAF

### III.- ORIENTACIONES PARA LA GESTIÓN DE PROTECCIÓN CIVIL

Teniendo en consideración la disminución de las precipitaciones en el país y la caída abrupta de ellas en la zona centro-sur y sur durante noviembre y particularmente diciembre, donde además las temperaturas máximas se elevaron por sobre los niveles de normalidad -por sobre los 3 grados de diferencia en algunas ciudades- (ver Fig. 6), han generado condiciones especiales para la ocurrencia y propagación de incendios forestales.

Fig.6



La línea segmentada representa el límite norte de las escasas precipitaciones (menos de 10 mm) ocurridas en los últimos meses entre Curicó y el sur del país, con una caída abrupta en diciembre. El cuadro a la derecha representa el aumento en grados por sobre la normalidad que experimentaron las temperaturas máximas registradas en Chile. Dirección Meteorológica de Chile.

La sequedad de la hierba y también de la masa forestal, la que continuará siendo afectada por las altas temperaturas durante todo el verano, podrían generar nuevos episodios de emergencia, situación que podrá evitarse con la adopción de medidas relacionadas con el reforzamiento de la información y educación a las personas, particularmente en las zonas de interface, en áreas de camping y zonas de turismo- naturaleza, en coordinación permanente con CONAF y con las demás instituciones que participan en la prevención y combate de incendios forestales.

Por otra parte, el aumento en la demanda del agua durante el verano podría tornarse compleja en algunas regiones del país, por lo que se deberán priorizar las acciones destinadas a conservar y utilizar racionalmente el recurso. Las Direcciones Regionales de ONEMI deberán apoyar las acciones de mitigación, coordinando el uso de los medios y las capacidades regionales para aminorar los efectos sobre las personas, los bienes y el medio ambiente.

### **Proyección y Recomendaciones por Macrozonas**

#### **Zona norte (Regiones de Arica y Parinacota a Antofagasta):**

Las precipitaciones estivales altiplánicas se presentarán dentro de rangos normales. Sin embargo, podrían producirse eventos puntuales de mayor intensidad, por lo que se recomienda mantener activados los procedimientos para enfrentar posibles impactos. Monitorear rutas y caminos en coordinación con la Secretaría Regional Ministerial de Obras Públicas, para evitar situaciones de aislamiento. Mantener coordinaciones operativas con SERNATUR para informar sobre factores de riesgos a turistas y población en tránsito.

#### **Zona norte chico (Regiones de Atacama y Coquimbo):**

No se prevén precipitaciones en esta zona considerando la presencia de la estación seca de verano. Ambas regiones se encuentran con un déficit hídrico importante desde el punto de vista agrícola, donde la región de Coquimbo tiene mayor preponderancia en este ámbito. No obstante lo anterior, deberán mantenerse las medidas tendientes a asegurar un abastecimiento óptimo en las zonas de mayor vulnerabilidad (sector interior Provincia de Elqui). Además, deberán extremarse las acciones preventivas para evitar incendios forestales que aunque incipientes, alteran y degradan el precario patrimonio forestal de esta zona.

#### **Zona central (Regiones de Valparaíso a Biobío):**

No se prevén lluvias durante la temporada de verano (estación seca) en esta zona, con excepción de la región del Biobío, donde las probables precipitaciones podrían enmarcarse dentro de valores normales. Las temperaturas máximas se enmarcarán por sobre los parámetros normales, lo que podría incidir fuertemente en la ocurrencia de incendios forestales, como ha ocurrido recientemente. El prolongado ressecamiento de la biomasa forestal, debido a la ausencia y disminución de las lluvias desde la primavera, sumado a las altas temperaturas junto a los vientos cálidos provenientes del este, son factores gatillantes para iniciar fuegos forestales. Además, el aumento de veraneantes y turistas en estos meses incrementa el riesgo de ocurrencia y propagación de los siniestros, por lo que deberán extremarse las acciones destinadas a evitar incendios forestales, sobre todo en las áreas de interface, altamente vulnerables y de difícil control.

Por otro lado, aumentará la demanda por el agua durante esta temporada estival, por cuanto se deberá administrar eficientemente en aquellas áreas de mayor vulnerabilidad, en coordinación con las organizaciones que controlan y usan el agua, con la finalidad de reducir y minimizar el impacto hacia las personas e infraestructura.

#### **Zona sur (Regiones de La Araucanía a Los Lagos):**

En esta temporada las lluvias se enmarcarán dentro de rangos normales para la época y las temperaturas máximas estarán por sobre el promedio, lo que podría incidir negativamente en la ocurrencia de incendios forestales. Se podrían presentar escenarios puntuales de dos o tres días con temperaturas muy altas durante enero, febrero y marzo, por lo que se deberán intensificar todas aquellas medidas destinadas a prevenir y controlar los incendios forestales en esa zona, considerando además el aumento de la población por el ingreso de veraneantes y turistas, particularmente educando y sensibilizando a las personas a mantener y cuidar el entorno natural en zonas precordilleranas, de camping y trekking.

Finalmente, las Direcciones Regionales de ONEMI, deberán mantener y reforzar las estrategias necesarias para reducir los impactos, ya sea por la falta de agua, para prevenir situaciones de riesgo frente a lluvias más intensas que lo normal, y por incendios forestales.

#### **Zona austral (Regiones de Aysén a Magallanes):**

Se estima que las precipitaciones se enmarcarán dentro de rangos normales y las temperaturas máximas también estarán dentro de la normalidad. No obstante esta condición de normalidad, se recomienda mantenerse siempre atentos a las condiciones de tiempo, particularmente en esas regiones donde los sistemas frontales son rutinarios en toda época del año, pudiendo registrarse eventos de mayor intensidad con potenciales efectos sobre las personas e infraestructura.

Además, con el mayor número de veraneantes y turistas, aumenta el riesgo de incendios forestales, por cuanto se deberán prevenir estos siniestros en coordinación con CONAF y las demás organizaciones regionales que integran el Sistema de Protección Civil.

### **IV.- COMPORTAMIENTO HIDROLÓGICO DEL PAÍS**

#### **Embalses**

El informe de diciembre de 2013 de la **Dirección General de Aguas del Ministerio de Obras Públicas** señala que, los embalses disminuyeron sus recursos en un 7%. Esta disminución se produjo en los embalses dedicados al Riego y los mixtos dedicados a la Generación y al Riego, mientras que los demás embalses mantuvieron sus volúmenes o los aumentaron como es el caso de los dedicados al Agua Potable.

A nivel nacional se mantiene una gran diferencia con respecto al volumen promedio de este mes (-50%). Con respecto al mes de diciembre de 2012, los recursos actuales son prácticamente iguales. Sólo los embalses dedicados al Riego y los del Agua Potable mantienen alrededor de un 20% menos de recursos que el año pasado. Los embalses de uso exclusivo en hidroelectricidad almacenan un 90% de sus promedios, ocupando un 71% de su capacidad. A igual fecha del año 2012 se tiene un 6% de mayor almacenamiento. Los embalses dedicados a la generación y al riego mantienen un déficit de un 58% con respecto a sus promedios. Con respecto a diciembre de 2012 la situación es similar ya que se tiene un 2% de mayores recursos. En tanto, los embalses de riego mantienen un déficit de un 57% con respecto a sus promedios y de un 20% con respecto a igual fecha de 2012. (Dirección General de Aguas, MOP 2014, [www.dga.cl](http://www.dga.cl))

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

### VARIACIÓN DE LOS VOLÚMENES DE EMBALSES

| Tipo de Embalses   | Volumen Actual mill-m3 | Porc.c/r Promedio % | Capacidad Utilizada % | Variación Porcentual c/r a |              |
|--------------------|------------------------|---------------------|-----------------------|----------------------------|--------------|
|                    |                        |                     |                       | Mes Anterior %             | Año Pasado % |
| Solo Riego         | 602                    | -56.6%              | 28.5%                 | -16.3%                     | -19.8%       |
| Generación y Riego | 2459                   | -58.3%              | 28.8%                 | -10.9%                     | 2.3%         |
| Solo Generación    | 1664                   | -9.8%               | 71.4%                 | 0.4%                       | 5.5%         |
| Agua Potable       | 169                    | -27.5%              | 48.3%                 | 26.1%                      | -20.7%       |
| Total              | 4894                   | -49.0%              | 35.7%                 | -7.1%                      | -1.4%        |

### Caudales

En relación a los caudales, todos los ríos se encuentran actualmente bajo sus promedios estadísticos y por encima de los mínimos históricos. Desde la región de Coquimbo a la del Biobío, zona con mayor influencia de los deshielos, los caudales alcanzaron sus peak durante el mes de noviembre, excepto en el tramo medio, Aconcagua – Tinguiririca, en que sus máximos se presentaron en el mes de diciembre, aun cuando ya iniciaron el natural descenso de sus caudales. Con respecto a igual fecha del año 2012, entre los ríos Copiapó y Aconcagua, los caudales son mayores o, en el peor de los casos, similares con la excepción del río Huasco. Entre los ríos Maipo y Tinguiririca los caudales actuales son muy similares a los de diciembre de 2012. Desde la cuenca del río Teno al sur los caudales actuales son inferiores, y sólo en la cuenca del río Ñuble similares, a los caudales del año anterior.

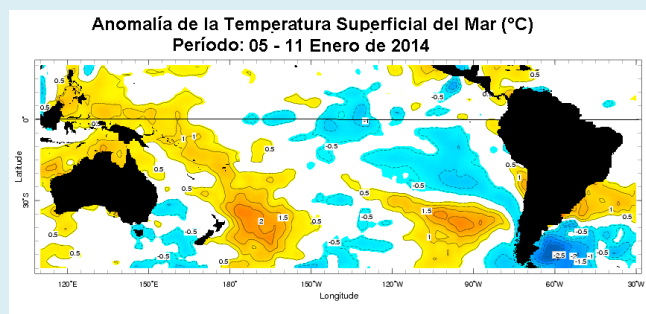
### Precipitaciones

En relación a las lluvias, en diciembre de 2013 prácticamente no se produjeron precipitaciones hasta la región de la Araucanía, completando una primavera muy seca hasta la zona norte de la región del Maule, tramo en que las precipitaciones entre octubre y diciembre, en el mejor de los casos, fueron menores, en total, a 10 mm. Entre Copiapó y Curicó se presentaron, en general, déficits muy variables de precipitaciones con valores entre 20% y 70%, con la sola excepción de Embalse Lautaro. En este tramo, hasta Coirón en la Región de Coquimbo, las precipitaciones fueron superiores a las registradas durante el año 2012, mientras que en el resto las precipitaciones fueron inferiores a las del año anterior. Desde Talca al sur se mantuvieron déficits menores con valores promedio entre 10% y 35%, exceptuando Puerto Montt y Punta Arenas, que presentaron superávit, y con totales similares a igual fecha del año pasado en parte importante de este tramo. (Dirección General de Aguas, MOP 2014, [www.dga.cl](http://www.dga.cl))

### V.- ANÁLISIS OCEÁNICO ATMOSFÉRICO

Condiciones ligeramente frías se observan actualmente en el Pacífico ecuatorial central, con anomalías negativas de 0.5°C en la temperatura superficial del mar presente en las áreas de monitoreo del Niño 3.4 y Niño 3. La región costera, de Ecuador y Perú, presenta temperaturas en torno a sus valores normales, mientras que en el norte de Chile, se ha comenzado a observar un calentamiento, cuyas anomalías positivas oscilan entre 0.5 y 1.0°C (ver Fig.7).

Fig. 7



Fuente: Dirección Meteorológica de Chile

El Índice Estandarizado de la Oscilación del Sur (IOS) durante diciembre de 2013 llegó a su punto neutro (0.1), con una caída en la intensidad de la presión atmosférica a nivel del mar en el Pacífico central y subtropical. Respecto al Índice de la Presión del Anticiclón Subtropical del Pacífico Sur, y coherente con el IOS, se observó un descenso en su intensidad respecto del mes anterior, alcanzando un valor negativo de 0.2, pero muy cerca de su normalidad. ([www.meteochile.cl](http://www.meteochile.cl))

## **VI.- BIBLIOGRAFÍA**

1. Dirección Meteorológica de Chile. Disponible en <http://www.meteochile.gob.cl/>. Fecha de Consulta 14, 15 y 16 de enero 2014.
2. Dirección General de Aguas. DGA. Disponible en: <http://www.dgac.gob.cl>. Fecha de consulta 13 y 14 de enero 2014.
3. El Niño/Southern Oscillation (ENSO) Diagnostic Discussion-Climate Prediction Center. NOAA. Disponible en [http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis\\_monitoring/enso\\_advisory/ensodisc\\_Sp.html](http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/enso_advisory/ensodisc_Sp.html). Fecha de consulta 15 de enero 2014.
5. International Research Institute for Climate and Society. IRI. Disponible en <http://portal.iri.columbia.edu/portal/server.pt>. Fecha de consulta 15 y 16 de enero 2014.
6. CONAF. <http://www.conaf.cl>. Fecha de consulta 14 y 15 de enero 2014.