

# INFORME TÉCNICO

## INVIERNO-PRIMAVERA 2013

PERSPECTIVAS DE RIESGO HIDROMETEOROLÓGICO PARA CHILE DURANTE LA ACTUAL TEMPORADA DE INVIERNO Y EL INICIO DE LA PRIMAVERA 2013 CONFORME A LA EVOLUCIÓN DEL SISTEMA OCÉANO-ATMÓSFERA DEL PACÍFICO ECUATORIAL



Elaborado por Fernando Díaz Labbé  
Análisis y Estudios - Gestión de Reducción de Riesgos  
Santiago, Chile-Agosto de 2013



---

## Índice

---

|                                                        | Página |
|--------------------------------------------------------|--------|
| I. Resumen Ejecutivo                                   | 3      |
| II. Condiciones recientes                              | 4      |
| III. Orientaciones para la gestión de Protección Civil | 5      |
| IV. Comportamiento Hidrológico del país                | 8      |
| V. Análisis Oceánico Atmosférico                       | 9      |
| VI. Proyecciones                                       | 10     |
| VII. Bibliografía                                      | 10     |

### **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 la actual temporada de invierno y el inicio de la primavera 2013 conforme a la evolución del sistema océano-atmósfera del pacífico ecuatorial. Santiago, Chile: ONEMI, 2013. 11 p.: il.

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

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

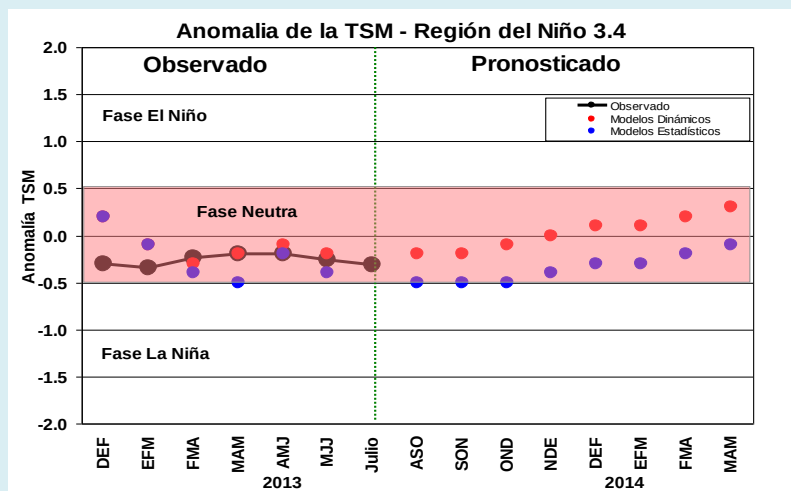
# PERSPECTIVAS DE RIESGO HIDROMETEOROLÓGICO PARA CHILE DURANTE LA ACTUAL TEMPORADA DE INVIERNO Y EL INICIO DE LA PRIMAVERA 2013, CONFORME A LA EVOLUCIÓN DEL SISTEMA OCÉANO-ATMÓSFERA DEL PACÍFICO ECUATORIAL

## I.- RESUMEN EJECUTIVO

Se mantiene la fase Neutra (ausencia de El Niño y La Niña) en el Pacífico ecuatorial y el pronóstico para lo que resta del invierno e inicios de la primavera con precipitaciones menores a lo normal en la mayoría de las regiones (norte y centro) y normales en las regiones del sur.

La proyección de la temperatura superficial del mar (TSM) en el Pacífico ecuatorial central y oriental, entregada por los modelos climáticos dinámicos y estadísticos mantienen condiciones en torno a su fase neutra para los siguientes tres meses (ver fig.1). (Dirección Meteorológica de Chile).

FIG. 1 Dirección Meteorológica de Chile



Otros indicadores atmosféricos como el Índice de Oscilación del Sur (IOS), el índice de Presión del Anticiclón Subtropical (IPPS) y la Oscilación Antártica (AAO), en su desarrollo y proyección también contribuyen en las menores probabilidades de precipitación para Chile central y centro sur.

La Fig. 1 muestra la evolución de las anomalías 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 utilizando modelos de predicción estadísticos y dinámicos respectivamente. Los círculos negros corresponden al valor observado. La proyección de los pronósticos de las anomalías de la temperatura superficial del mar en el Pacífico ecuatorial central, mantiene condiciones neutras para los próximos meses, muy cercanas al 0.0 los modelos dinámicos y bordeando la fase fría (La Niña) los modelos estadísticos. International Research Institute for Climate and Society (IRI).

Conforme a lo anterior, la **Dirección Meteorológica de Chile (DMC)**, ha pronosticado para Chile durante **agosto, septiembre y octubre** de 2013:

### Precipitaciones:

**Zona seca por condición desértica**, entre las regiones de Arica-Parinacota y Antofagasta.

**Bajo los valores normales** entre las regiones de Atacama y Biobío.

**En torno a lo normal** entre las regiones de La Araucanía y Magallanes.

### Temperaturas Máximas:

**Bajo lo normal** en la zona norte, entre las regiones de Arica-Parinacota y Coquimbo.

**Entre normal y sobre lo normal** en las zonas central, sur y austral, regiones de Valparaíso a Magallanes.

### Temperaturas Mínimas:

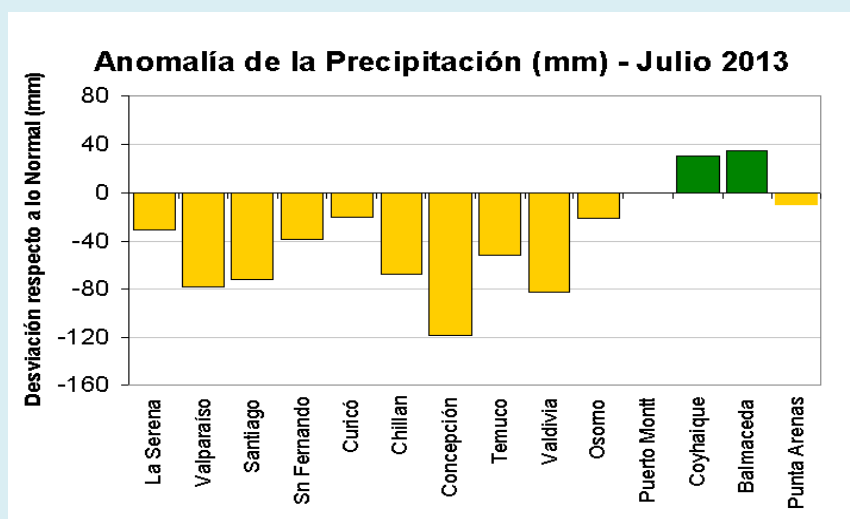
**Bajo lo normal** en las zonas norte y central entre las regiones de Arica-Parinacota y El Maule.

**Entre normal y sobre los valores normales** en las zonas sur y austral entre las regiones del Biobío y Magallanes.

## II.- CONDICIONES RECIENTES

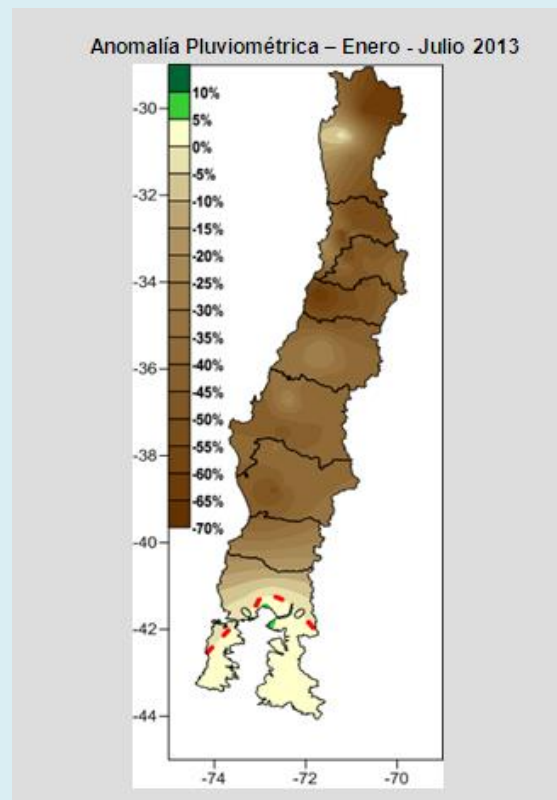
La circulación atmosférica en el Pacífico Sur, frente a la costa de Chile, presentó condiciones anticiclónicas intensas (buen tiempo) respecto del mes anterior, abarcando una gran extensión sobre el océano Pacífico. Al sur de los 50°S (Puerto Natales), persistieron anomalías negativas originadas por la alta frecuencia de sistemas de baja presión extratropical y sistemas frontales. Las precipitaciones en julio, mostraron un descenso generalizado respecto de los valores climatológicos, especialmente en las zonas norte, central y sur, donde se observaron las mayores desviaciones negativas, según se observa en la Fig.2, donde sólo en parte del extremo austral (Aysén) se observaron precipitaciones por sobre el promedio. La estación de Concepción, de acuerdo a la grafica, presentó una disminución de 120 mm respecto de un mes normal. La situación de mayor pluviosidad y quizás la más importante del mes, se produjo entre el 1 y 3 de julio, donde se obtuvieron montos extraordinarios en Valdivia con 69.7 mm el día 1 y en Curico con 79.7 el día 3. (Dirección Meteorológica de Chile)

**Fig. 2 Dirección Meteorológica de Chile**



La DMC ha considerado al mes de julio recién pasado como el quinto julio más seco de la última década en Santiago. Por tanto, se mantuvo la condición de déficit durante julio entre las regiones de Coquimbo y Los Lagos con índices superiores al 80% entre Coquimbo y la Región Metropolitana y menores al 60% entre O'Higgins y Los Ríos. En lo que va corrido del año (enero a julio), la situación no es muy auspiciosa según se muestra en la Fig. 3.

**Fig. 3 Dirección Meteorológica de Chile**



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

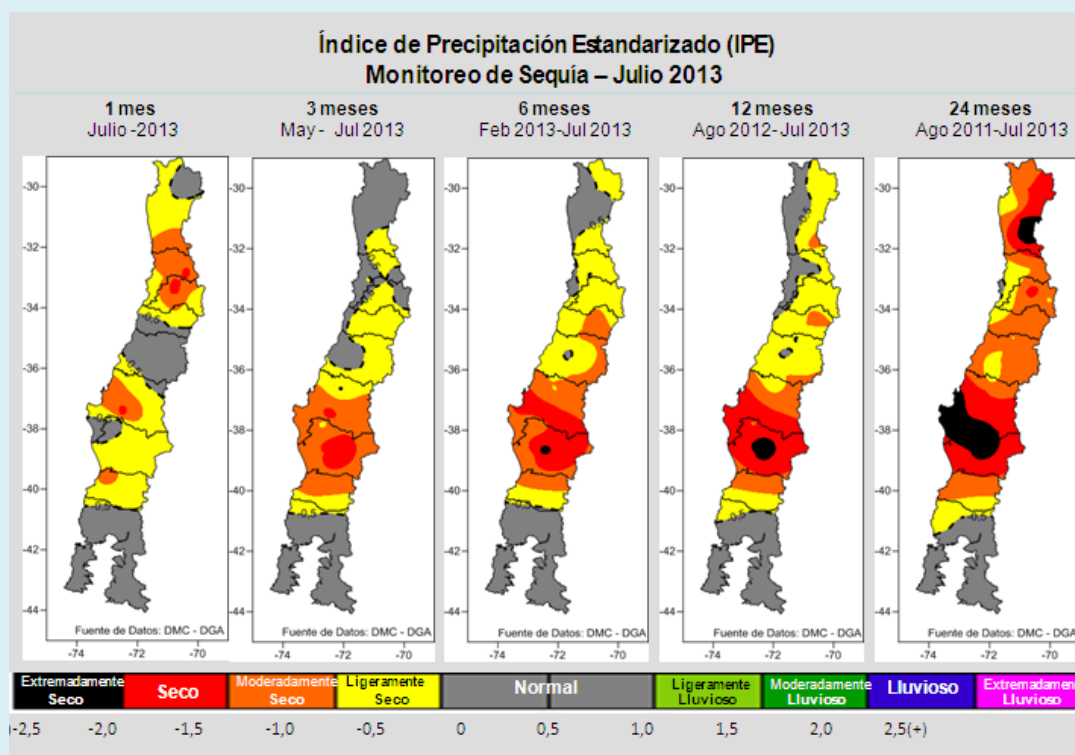
Observando los déficits de precipitación en el país, el nivel de los embalses, y las proyecciones para los siguientes meses, las condiciones de sequía se pueden agudizar hacia la primavera y el verano, por cuanto toda acción destinada a conservar, preservar y utilizar racionalmente el recurso agua es prioritaria.

Esta condición se puede mantener considerando los pronósticos de poca precipitación hacia la zona centro sur y aunque puedan existir algunos episodios de lluvia durante la primavera, no revertirán la tendencia de un año seco.

Frente a este escenario, con sus consecuentes efectos en la agricultura y en los sistemas de acumulación (embalses), las Direcciones Regionales de ONEMI deberán mantener las estrategias de mitigación en coordinación con todos los actores involucrados del Sistema de Protección Civil, para proveer en forma eficiente el abastecimiento de agua en los sectores de mayor vulnerabilidad.

El siguiente mapa de monitoreo de la sequía (Fig. 4) indica las zonas y sectores de mayor vulnerabilidad frente al déficit de agua (Dirección Meteorológica de Chile).

Fig.4



### Proyección y Recomendaciones por Macrozonas

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

Es poco probable que se generen lluvias por **sistemas frontales** en esta zona, debido al bloqueo del anticiclón del Pacífico. No obstante, la mayor ocurrencia de bajas segregadas en el último tiempo podría generar episodios de lloviznas, chubascos y vientos, con mayor frecuencia en sectores precordilleranos y cordilleranos. Frente a estos posibles eventos, el Sistema de Protección Civil deberá activar todos los mecanismos de prevención, en sus instancias regionales, provinciales y comunales, para enfrentar las condiciones de mal tiempo.

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

Las probables lluvias por efecto de sistemas frontales deberían estar bajo los promedios en ambas regiones. De ocurrir eventos de mayor intensidad, el Sistema de Protección Civil deberá mantenerse atento y activar los procedimientos establecidos en la planificación. Es probable que bajas segregadas puedan afectar esas regiones, con los consiguientes riesgos asociados. No obstante, si las lluvias no se hacen presentes en esta temporada, los problemas de déficit aumentarán, por cuanto las Direcciones Regionales de ONEMI deberán continuar con las actividades tendientes a asegurar un abastecimiento de agua a las comunidades.

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

Las precipitaciones se podrían presentar por debajo de los rangos de normalidad en toda la zona, manteniéndose los actuales índices de déficit, los que en este tramo alcanzan a un promedio de 27%. Pero también podrían generarse eventos de intensidad como el ocurrido los primeros días de julio, con los potenciales riesgos asociados. Las Direcciones Regionales de ONEMI deberán mantener las coordinaciones con el sector Agricultura, y con los demás actores regionales involucrados para reducir el impacto a las personas por la falta de agua, y en caso contrario prevenir situaciones de emergencia por lluvias de mayor intensidad.

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

Se deberían esperar lluvias en torno a la normalidad, manteniéndose los actuales índices de déficit que alcanzan en promedio 17%. En este tramo, los índices podrían reducirse si las lluvias se comportan normalmente, pudiendo terminar el año con rangos dentro de la normalidad. Se recomienda que los organismos que integran el Sistema de Protección Civil coordinado por las Direcciones Regionales de ONEMI, continúen con las estrategias necesarias para reducir los impactos por la falta de agua en aquellos sectores vulnerables, como también prevenir situaciones de riesgo frente a lluvias más intensas y que puedan derivar en afectación a personas e infraestructura.

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

Las precipitaciones también se presentarían en torno a lo normal. Durante julio, Aysén tuvo rangos de acumulación de agua por sobre el promedio debido a las continuas lluvias entre 10 y 30 mm producidas por los sistemas frontales habituales en esas latitudes. Actualmente la región de Aysén mantiene un déficit promedio de un 20%. No obstante, es posible que se generen eventos de lluvia de mayor intensidad, como los ocurridos en abril, mayo y ahora a comienzos de julio, con potenciales impactos sobre la infraestructura de comunicaciones. Por otra parte, Magallanes, presenta actualmente un leve superávit de un 14%, el que podría mantenerse, aunque el mes pasado las lluvias también estuvieron por debajo de la normalidad. Sin embargo, podrían presentarse episodios más intensos que lo normal, particularmente en Punta Arenas con las afectaciones que ello significa. En ambos casos, las Direcciones Regionales de ONEMI deberán mantener

las medidas preventivas para evitar el impacto en las personas e infraestructura, por el potencial incremento de caudal de los ríos, con un permanente monitoreo de los cursos de agua.

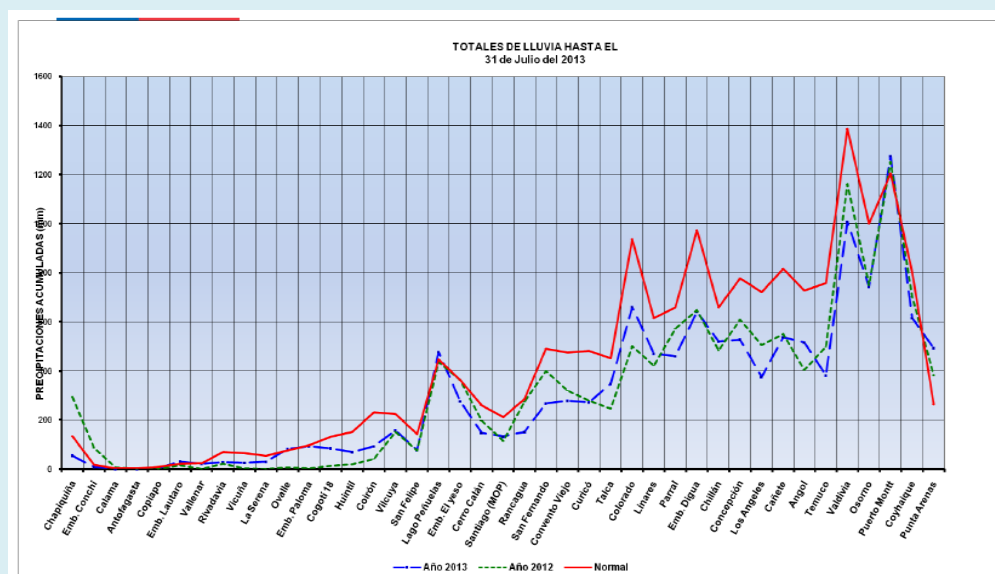
#### **IV.- COMPORTAMIENTO HIDROLÓGICO DEL PAÍS**

El informe de julio de 2013 de la **Dirección General de Aguas del Ministerio de Obras Públicas** señala que, los embalses continuaron aumentando sus recursos, ahora en un 20%. El mayor aumento lo tuvieron nuevamente los embalses dedicados al Riego, con un 54%, debido principalmente a que casi ninguno entregó recursos durante este mes. Los únicos embalses que experimentaron una leve disminución en sus volúmenes fueron los dedicados al Agua Potable con -2.1%. A nivel nacional se mantiene una gran diferencia con respecto al volumen promedio de este mes (-62%). Con respecto al mes de julio de 2012, los recursos actuales son menores en un 30%. Sólo los embalses dedicados al Agua Potable mantienen un 36% más de recursos que el año pasado. Los embalses dedicados exclusivamente a la generación llegan a un 92% de sus promedios, ocupando un 54% de su capacidad. A igual fecha del año 2012 se tiene un 23% de menor almacenamiento. Los embalses dedicados a la generación y al riego, que aumentaron sus recursos en un 30%, mantienen un déficit de un 77% con respecto a sus promedios. Con respecto a julio de 2012 se tiene un déficit de un 42%. En tanto, los embalses de riego mantienen un déficit de un 55% con respecto a sus promedios históricos y de un 20% con respecto a igual fecha de 2012. (Dirección General de Aguas, MOP 2013, [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.

| <b>VARIACIÓN DE LOS VOLÚMENES DE EMBALSES</b> |                   |               |                |                            |                    |
|-----------------------------------------------|-------------------|---------------|----------------|----------------------------|--------------------|
| Tipo de Embalses                              | Volumen           | Porc.c/r      | Capacidad      | Variación Porcentual c/r a |                    |
|                                               | Actual<br>mill-m3 | Promedio<br>% | Utilizada<br>% | Mes<br>Anterior<br>%       | Año<br>Pasado<br>% |
| Solo Riego                                    | 574               | -54.9%        | 27.3%          | 54.2%                      | -20.2%             |
| Generación y Riego                            | 1221              | -76.8%        | 14.3%          | 30.2%                      | -42.5%             |
| Solo Generación                               | 1051              | -8.2%         | 53.8%          | 2.8%                       | -22.8%             |
| Agua Potable                                  | 186               | -20.0%        | 53.1%          | -2.1%                      | 35.8%              |
| Total                                         | 3032              | -61.7%        | 23.4%          | 20.2%                      | -30.2%             |

En relación a los caudales, entre las regiones de Atacama y O'Higgins los caudales se mantuvieron o disminuyeron levemente, producto de la escasez de precipitaciones en esta zona, manteniéndose muy próximos a sus mínimos históricos y aún por debajo de ellos en algunos casos. Desde la región del Maule al sur, los caudales aumentaron en forma importante quedando muy por encima de sus mínimos históricos pero siempre bajo sus promedios. Con respecto a igual fecha del año 2012, los caudales de la zona norte son similares; desde la región de Valparaíso a la del Maule todos son inferiores, con la sola excepción del río Maipo. De la región del Biobío al sur los caudales de los ríos Ñuble y Cautín son superiores a los del año 2012 y sólo el río Biobío tiene un caudal casi un 20% menor al del año pasado.

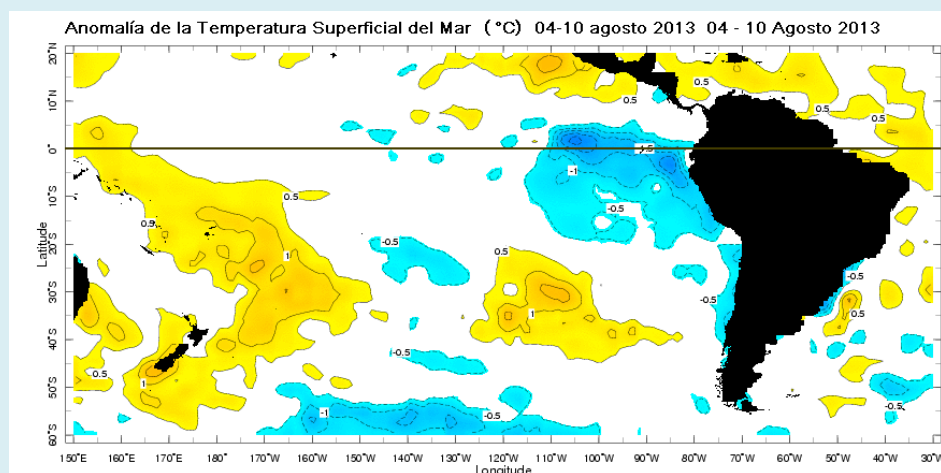


El gráfico de arriba resume el comportamiento de las precipitaciones en el país hasta el 31 de julio de 2013. Entre Copiapó y Curicó se presentó, en general, déficit de precipitaciones con valores entre 40% y 60%, con algunas excepciones como Embalse Lautaro, Ovalle, Embalse Paloma y Lago Peñuelas. En este tramo, hasta la Región Metropolitana las precipitaciones fueron superiores a las registradas hasta igual fecha durante el año 2012, especialmente en la Región de Coquimbo. Desde Talca al sur se mantienen déficits menores con valores promedio entre 20% y 30%, exceptuando Puerto Montt y Punta Arenas, y con totales mayores a igual fecha del año pasado en la región del Maule y menores o similares el resto. En cuanto a la nieve caída, los montos acumulados en el norte chico y la zona central son muy semejantes a los de la temporada 2012. La acumulación mejora paulatinamente hacia el sur y alcanza valores normales en el Biobío. (Dirección General de Aguas, MOP 2013, [www.dga.cl](http://www.dga.cl))

## V.- ANÁLISIS OCEÁNICO ATMOSFÉRICO

Se mantiene un enfriamiento persistente de la temperatura superficial del mar (TSM) concentrado en la región del Pacífico centro oriental (área Niño 3.0) y borde costero del oeste de Sudamérica (área Niño 1+2), alcanzando anomalías negativas entre 0.7 y 1.1°C. Otras regiones más al oeste, como el área del Niño 3.4 y Niño 4, solo han presentado leves enfriamientos con anomalías negativas entre 0.1 y 0.4°C (Fig. N°5).

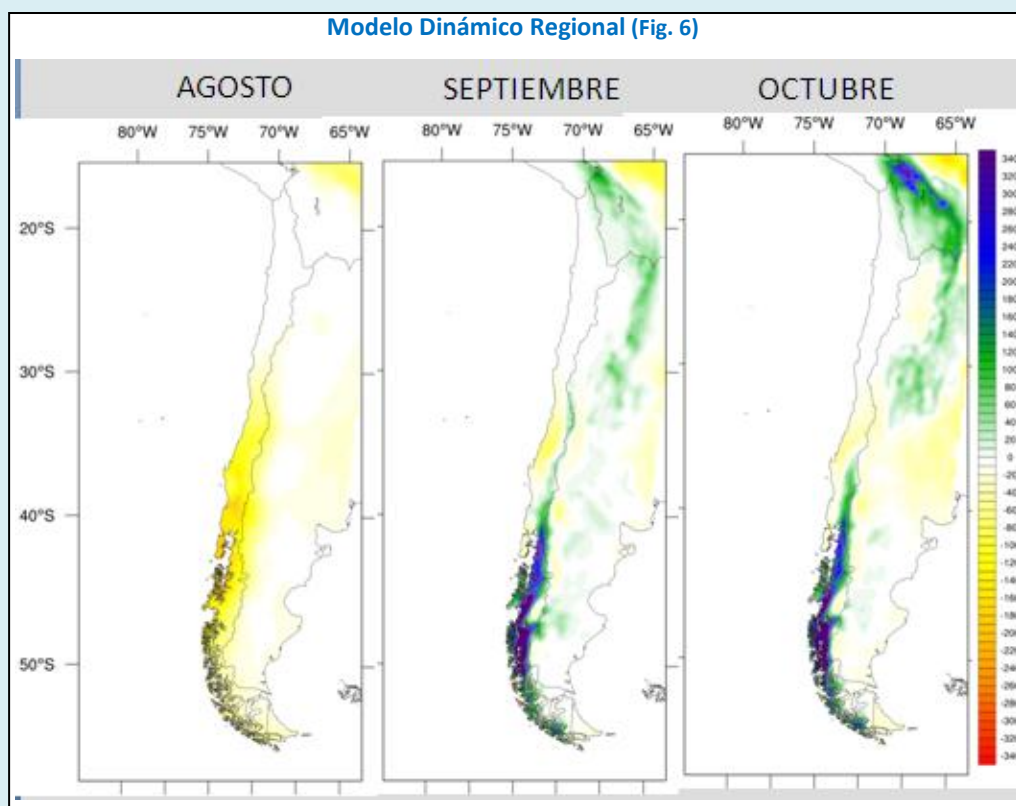
Fig. 5



En la capa subsuperficial del Pacífico ecuatorial oriental (0-50 m de profundidad), persisten anomalías negativas que se extienden entre 130°W y la costa oeste de Sudamérica (90°W). Más al oeste, entre 50 y 200 m de profundidad, en la región del Pacífico ecuatorial occidental y oriental (130°E - 110°W), se presentan núcleos cálidos. Dicha condición podría generar cambios en las anomalías de la TSM en los próximos dos a tres meses, pasando de un actual escenario frío a uno ligeramente cálido. ([www.meteochile.cl](http://www.meteochile.cl))

## VI.- PROYECCIONES

El modelo dinámico regional (fig.6) desarrollado por la DMC indica para **agosto** lluvias por debajo de lo normal en todo el tramo comprendido entre Coquimbo y Magallanes. Para **septiembre**, se mantienen las condiciones deficitarias desde el sur de Coquimbo hasta el Biobío, pero índices por sobre la normalidad en la zona cordillerana desde Coquimbo a Los Lagos y en todo el territorio comprendido entre Aysén y Magallanes. Finalmente para **octubre**, el modelo indica precipitaciones por debajo de lo normal en los valles de la zona central y lluvias por sobre la normalidad en sectores cordilleranos desde Biobío al sur y en valles y sectores interiores de la zona austral.



## VII.- BIBLIOGRAFÍA

1. Dirección Meteorológica de Chile. Disponible en <http://www.meteochile.gob.cl/>. Fecha de Consulta 14, 16 y 19 de Agosto 2013.
2. Dirección General de Aguas. DGA. Disponible en: <http://www.dgac.gob.cl>. Fecha de consulta 16 de Agosto 2013.
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 16 de Agosto 2013.
5. International Research Institute for Climate and Society. IRI. Disponible en <http://portal.iri.columbia.edu/portal/server.pt>. Fecha de consulta 16 de Agosto 2013.