



GOBIERNO DE
CHILE
OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA

DIVISIÓN DE PROTECCIÓN CIVIL

INFORME TÉCNICO

PERSPECTIVAS DE RIESGO HIDROMETEOROLÓGICO PARA CHILE EN LA ACTUAL TEMPORADA DE INVIERNO 2010 CONFORME A LA EVOLUCIÓN DEL SISTEMA OCÉANO-ATMÓSFERA DEL PACÍFICO ECUATORIAL

Santiago, Chile – Julio de 2010

Análisis y Estudios
Gestión de Reducción de Riesgos



GOBIERNO DE
CHILE
OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA

DIVISIÓN DE PROTECCIÓN CIVIL

INFORME TÉCNICO

PERSPECTIVAS DE RIESGO
HIDROMETEOROLÓGICO PARA CHILE
EN LA ACTUAL TEMPORADA DE
INVIERNO 2010 CONFORME A LA EVOLUCIÓN
DEL SISTEMA OCÉANO-ATMÓSFERA
DEL PACÍFICO ECUATORIAL

Santiago, Chile – Julio de 2010

Análisis y Estudios
Gestión de Reducción de Riesgos

PERSPECTIVAS DE RIESGO HIDROMETEOROLÓGICO PARA CHILE EN LA ACTUAL TEMPORADA DE INVIERNO 2010 CONFORME A LA EVOLUCIÓN DEL SISTEMA OCÉANO-ATMÓSFERA DEL PACÍFICO ECUATORIAL

I.- RESUMEN EJECUTIVO

Los resultados de los modelos de pronósticos dinámicos y estadísticos internacionales, indican que la temperatura superficial del mar (TSM) en el Pacífico ecuatorial central en el área de monitoreo Niño 3.4, se presentará con enfriamientos cercanos a 1°C, más bajo que el promedio climatológico, durante el trimestre jul-ago-sep de 2010, dando inicio a la fase fría de La Niña 2010. Dicha condición deberá permanecer, al menos, por los siguientes 6 meses.

(Dirección Meteorológica de Chile. www.meteochile.cl)

Se inicia la fase fría de La Niña en el Pacífico ecuatorial, condición que permanecerá por los siguientes 6 meses y afectará a Chile con bajas temperaturas y precipitaciones por debajo de los parámetros normales en las zonas centro y centro sur.

Como consecuencia de esta situación, la Dirección Meteorológica ha pronosticado para Chile precipitaciones por debajo de los rangos normales entre las regiones de Atacama y La Araucanía, y precipitaciones en torno a los valores normales entre las regiones de Los Ríos y Magallanes. Desde el punto de vista de la Protección Civil, se podrían mantener los bajos índices de precipitación registrados hasta la fecha, particularmente en toda la zona comprendida entre Valparaíso y Puerto Montt, que registra un déficit de 36% en promedio. Esta merma podría generar situaciones de falta de agua en el centro-sur y sur a partir de la próxima primavera y verano, particularmente en el sector agrícola. No obstante, como ha sido el caso, eventualmente podrían darse algunos eventos aislados de mucha precipitación y por lo tanto, potenciales para generar situaciones de emergencia, tanto en la zona central como en la zona sur, zona mayormente afectada por el terremoto de febrero, donde muchas familias viven en precarias condiciones.

II.- ORIENTACIONES PARA LA GESTIÓN DE PROTECCIÓN CIVIL

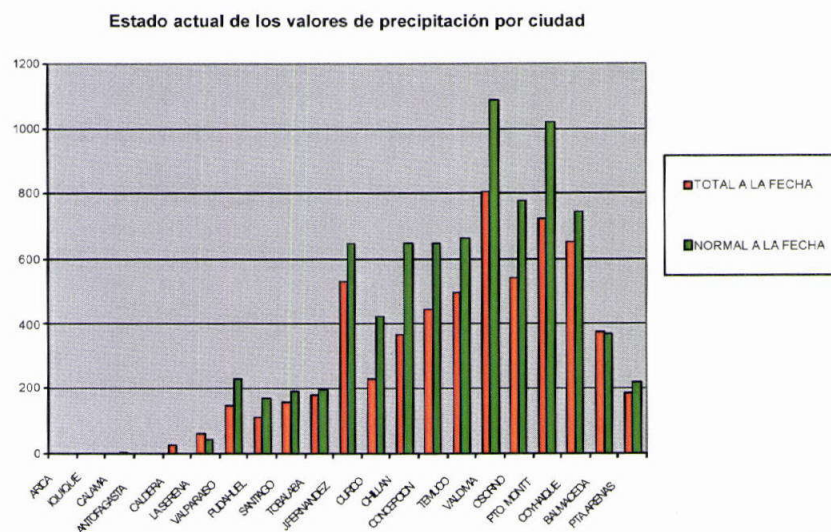
La alta persistencia de circulación anticiclónica (generadora de buen tiempo) presente en los últimos tres meses en gran parte del Pacífico sureste subtropical y borde oeste sudamericano, ha favorecido precipitaciones por debajo de los niveles normales que sumado a la presencia de episodios fríos asociado a heladas matinales en la zona central y sur de Chile, ha caracterizado este período invernal.

La cantidad de precipitación ha sido insuficiente respecto de un año normal y los pronósticos indican que continuará esta tendencia, marcada por el inicio del evento La Niña.

De mantenerse el enfriamiento de las aguas del Pacífico ecuatorial durante los próximos meses, el patrón de precipitaciones en Chile central y sur, estará marcado por menores lluvias y en consecuencia menores montos acumulados. Además, podrían repetirse episodios de bajas temperaturas y nevadas, particularmente en sectores precordilleranos y cordilleranos, y en regiones de la zona sur.

ONEMI recomienda mantener las coordinaciones preventivas y de alerta, para establecer acciones de mitigación con los demás organismos del sistema en zonas consideradas vulnerables, particularmente las afectadas por el terremoto, como en aquellas zonas recientemente afectadas por eventos hidrometeorológicos (regiones del centro sur y región de Aysén). También, en aquellas zonas agrarias y pecuarias que dependen del recurso agua y que sus productos agrícolas son sensibles a las fluctuaciones severas de temperatura

El gráfico siguiente muestra la precipitación total a la fecha comparada con la precipitación normal a la fecha de estaciones meteorológicas ubicadas en las distintas ciudades del país. Se aprecia claramente que las barras naranjas, que representan la precipitación acumulada a la fecha, se encuentran por debajo de las barras verdes, que indican la precipitación normal a la fecha, con excepción de las estaciones de Caldera, La Serena y Balmaceda donde la barra naranja sobrepasa a la barra verde.



Fuente: Dirección Meteorológica de Chile

Las precipitaciones registradas durante el presente año y hasta la actualidad (desde el 1 de enero hasta el 19 de julio), es decir, la temporada de verano, la estación otoñal y el invierno actual, indican un régimen pluviométrico menor que el promedio, dentro del ciclo anual de precipitaciones, exceptuando la Región Atacama y Coquimbo, que muestran un superávit, producto de la recurrencia de núcleos fríos durante el último período.

Los mayores déficits de precipitación se presentan actualmente, en Curicó, Chillán, Valparaíso y Concepción con -45%, -44%, -37% y -32%, respectivamente, en tanto que el déficit menor se registra en Coyhaique y Tobalaba con -12% y -9%.

Proyección y Recomendaciones por Macrozonas

Zona norte (Arica-Antofagasta):

Temperaturas máximas y mínimas por debajo de los rangos normales y sin precipitaciones. En consideración a este pronóstico, podrían mantenerse las bajas temperaturas matinales en sectores interiores de las regiones nortinas (p.e. Calama), por cuanto se debe reiterar el llamado a las personas a evitar cambios bruscos de temperatura con la finalidad de minimizar el riesgo de enfermedades propias del invierno. De igual forma, mantenerse atentos a las condiciones meteorológicas locales a través de las coordinaciones específicas con las Direcciones Meteorológicas Regionales con la finalidad de prevenir situaciones poco recurrentes como vientos, tormentas eléctricas y otras manifestaciones.

Evitar cambios bruscos de temperatura con la finalidad de minimizar el riesgo de enfermedades propias del invierno.

Zona norte chico (Atacama-Coquimbo):

Temperaturas máximas y mínimas por debajo de los rangos normales, y precipitaciones por debajo de los rangos normales. En lo que resta del período invernal, podrían generarse eventos de precipitación esporádicos de intensidad no habitual y por lo tanto, generadores potenciales de emergencia, por lo que se aconseja al Sistema de Protección Civil, mantenerse atento a las condiciones meteorológicas y aplicar las recomendaciones y gestiones contenidas en el Plan Invierno.

Mantener vigilancia sobre las condiciones meteorológicas y aplicar las recomendaciones y gestiones contenidas en el Plan Invierno 2010.

Zona central y centro sur (Valparaíso-Araucanía):

Se presentarán temperaturas máximas por debajo de los rangos normales en Valparaíso y desde la Región Metropolitana a La Araucanía, temperaturas máximas en torno a valores normales. Las temperaturas mínimas estarán por debajo de los rangos normales en todo este tramo. En relación a las precipitaciones, estas se presentarán por debajo de los valores normales, lo que incidirá negativamente en las reservas de agua para uso agrícola al término de la temporada invernal y con déficit durante primavera y verano. Se reitera que, aunque los pronósticos indiquen que habrá escasez de lluvias, también podrían producirse eventos de gran intensidad y con un ambiente de bajas temperaturas, con potenciales situaciones de inundación, nevadas, heladas, y activación de deslizamientos en laderas inestables por el terremoto. El Sistema de Protección Civil coordinado por las Direcciones Regionales de ONEMI, deberá identificar los sectores vulnerables a estos posibles riesgos, para prevenir condiciones inseguras a la población. También la población puede colaborar con las autoridades, manteniendo libres de obstáculos los ductos de evacuación de aguas lluvias, como la adecuada preparación de techumbres, frente a lluvias, vientos y nevadas. De igual manera, frente a los episodios de bajas temperaturas, proteger la salud, especialmente de niños y ancianos, y utilizar responsablemente los sistemas de calefacción.

Las precipitaciones se presentarán por debajo de los valores normales habituales, lo que incidirá negativamente en las reservas de agua para uso agrícola. Pero podrían producirse eventos de gran intensidad y con un ambiente de bajas temperaturas, con potenciales situaciones de inundación, nevadas y heladas.

Frente a las bajas temperaturas, proteger la salud, especialmente de niños y ancianos, y utilizar responsablemente los sistemas de calefacción.

Zona sur y austral (Los Ríos-Magallanes):

Temperaturas máximas en torno a valores normales y mínimas por debajo de los rangos normales en Los Ríos y Los Lagos y mínimas en torno a lo normal en Aysén y Magallanes. Las precipitaciones se presentarán en torno a valores normales, condición que podría cambiar los índices de déficit en las precipitaciones que se encuentran en torno al 22% como promedio para esas zonas. Las personas deben prepararse adecuadamente para enfrentar de la mejor forma este período invernal, con probabilidades de nuevas nevadas en las regiones australes. El Sistema de Protección Civil debe

mantener las coordinaciones previstas en sus respectivas planificaciones, para gestionar con eficiencia el impacto de las precipitaciones, por menores que sean, para evitar la inundación de sectores urbanos y rurales, y la interrupción de las vías de comunicación, especialmente con las nevadas y bajas temperaturas.

Las personas deben prepararse adecuadamente para enfrentar de la mejor forma este período invernal, que podría generar nuevas nevadas en las regiones australes.

III.- COMPORTAMIENTO HIDROLÓGICO DEL PAÍS

El informe de junio de la Dirección General de Aguas del Ministerio de Obras Públicas señala que todos los embalses en su conjunto, prácticamente mantuvieron su volumen, ocupando siempre sólo un 34.6% de la capacidad total de almacenaje. Los embalses exclusivos de riego aumentaron sus volúmenes en un 16.4% con respecto a mayo siendo inferiores en un 35.3% con respecto a igual fecha del año pasado, e inferiores en un 25.4% con respecto al promedio histórico. Por su parte, los embalses para generación o multiuso (riego y generación) disminuyeron, en promedio, un 2.0% su volumen con respecto al mes de mayo, embalsando un volumen inferior en un 19.7% con respecto al de la misma fecha del año pasado y también menor en un 48.3% con respecto al promedio histórico.

Los embalses en su conjunto, mantuvieron su volumen, ocupando siempre sólo un 34.6% de la capacidad total de almacenaje.

En relación a los caudales, desde la Región de Atacama hasta la del Libertador B. O'Higgins los caudales de los ríos tuvieron variaciones muy leves ya sea hacia arriba o hacia abajo, manteniéndose todos bajo sus promedios pero por sobre sus mínimos históricos, con la sola excepción del río Maipo que desde Noviembre de 2009 se mantiene sobre su promedio histórico. Entre las Regiones del Maule y La Araucanía los caudales aumentaron, producto de las lluvias manteniéndose, el río Claro de Talca, por sobre su promedio, el río Ñuble en San Fabián bajo el mínimo histórico y el resto entre esos dos valores.

Respecto a la lluvia del mes anterior, las regiones de Atacama y Coquimbo presentan un superávit de precipitaciones a la fecha. Entre las regiones de Valparaíso y la del Libertador Bernardo O'Higgins, existe un déficit del orden del 20%. En la Región Metropolitana se presenta un déficit de 7%, que puede considerarse como normal a la fecha. Del Maule al sur, si bien es cierto se mantienen déficits de precipitación del orden

del 20% a 35%, la situación ha mejorado con respecto al mes anterior, donde los déficits eran del orden de entre el 50% y 70 %, con valores de precipitación del orden de entre 100 mm y 200 mm.

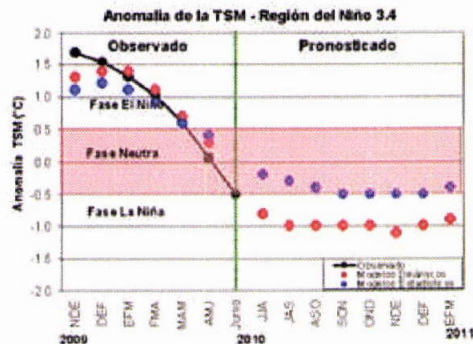
(Dirección General de Aguas, MOP 2010, www.dga.cl)

IV.- ANÁLISIS OCEÁNICO ATMOSFÉRICO

Diagnóstico Global:

Un enfriamiento generalizado de las temperaturas superficiales del mar se presentan actualmente en las distintas regiones de monitoreo del Pacífico ecuatorial central, con anomalías negativas (temperaturas por debajo del promedio) entre -0.3 y -1.3°C. Dicha condición fría que comenzó a observarse desde mayo pasado, ha iniciado la fase de desarrollo del fenómeno de La Niña, que según lo anticipan los modelos de predicción climática, se mantendría al menos hasta el verano de 2011.

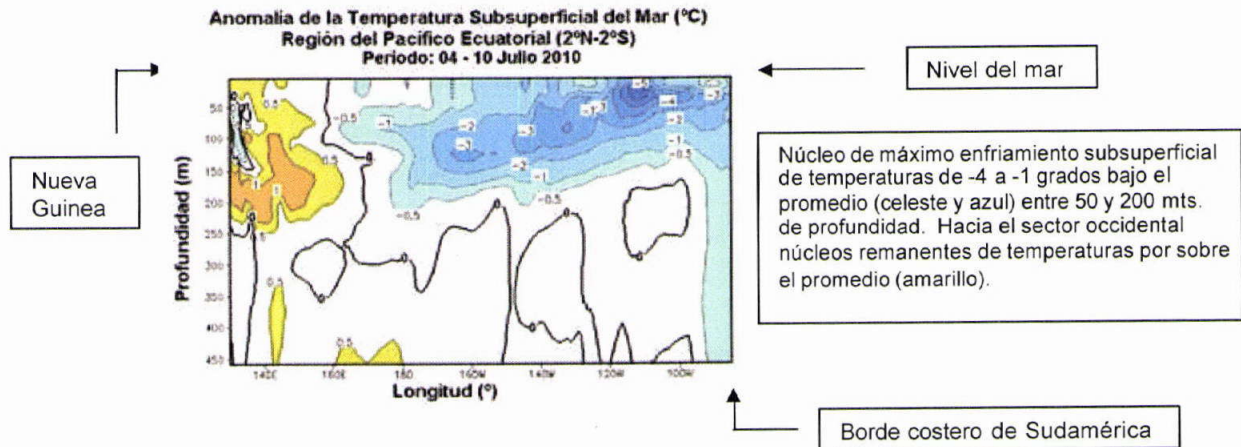
(Dirección Meteorológica de Chile. www.meteochile.cl)



Un enfriamiento generalizado de las temperaturas superficiales del mar se presentan actualmente en las distintas regiones de monitoreo del Pacífico ecuatorial central

Además del enfriamiento superficial oceánico observado en el Pacífico ecuatorial, en la profundidad de los primeros 400 metros, se presentan entre 4 y 5°C más bajos que lo normal. Dicha condición subsuperficial de aguas más frías, mantendría las actuales condiciones de enfriamientos sobre el Pacífico ecuatorial los siguientes tres meses, especialmente por los vientos del este (alisios), que se mantienen intensos favoreciendo el enfriamiento de las aguas superficiales del mar.

(Dirección Meteorológica de Chile. www.meteochile.cl)



Los vientos del este (alisos) se mantienen con intensidad favoreciendo el enfriamiento de las aguas superficiales del mar.

Los indicadores atmosféricos, también han mostrado condiciones favorables al establecimiento del desarrollo de la Niña como el Índice de Oscilación del Sur y el Índice de Presión del Anticiclón Subtropical del Pacífico Sur, que mostraron durante el mes de junio un valor de anomalías positivas (estandarizadas) por tercer mes consecutivo, con +0.1 y 2.2 respectivamente.

(Dirección Meteorológica de Chile. www.meteochile.cl)

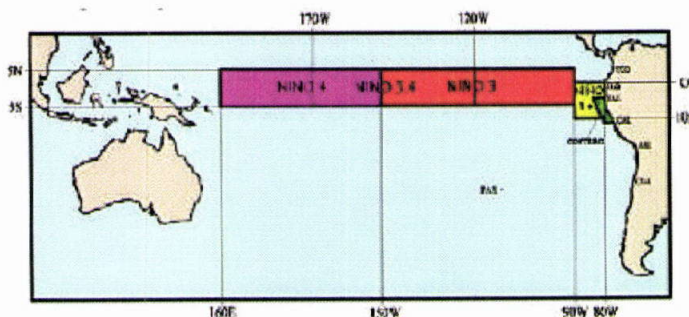
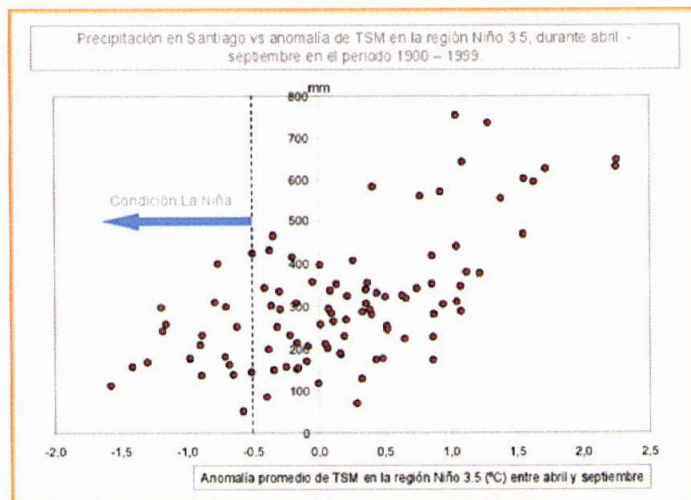


Figura 2.- Mapa que muestra ubicaciones y códigos de las series. Los rectángulos señalan el área promediada de la Temperatura Superficial del Mar (TSM, °C) para las regiones Niños.

V.- PROYECCIONES

La evidencia observacional respecto de las condiciones atmosféricas y oceánicas en el Pacífico ecuatorial indica que el evento La Niña se ha establecido y que continúa intensificándose. Esta situación hace aumentar la posibilidad que el invierno de 2010 se caracterice por un significativo déficit pluviométrico en Chile central, teniendo en cuenta el comportamiento del régimen pluviométrico durante otros eventos de La Niña en el pasado. Específicamente, en la figura que se muestra, se advierte que en los inviernos (abril – septiembre) cuando la anomalía promedio de TSM fue negativa en la región Niño 3.5 con una magnitud superior a 0.5°C , la precipitación acumulada en la estación Quinta Normal de Santiago durante esos meses fue en la mayoría de los casos inferior al promedio climatológico.

El invierno de 2010 se podría caracterizar por un significativo déficit pluviométrico en Chile central.



El anterior evento La Niña, empezó a mediados de 1998 y terminó a comienzos de 2001.

También hubo eventos previos ocurridos durante 1995 y 1996, y en 1988 y 1989.

El fenómeno La Niña se caracteriza por el reforzamiento del anticiclón subtropical del Pacífico suroriental que acentúa el déficit pluviométrico en la región central

del país, por un anormal desplazamiento hacia el sur de la trayectoria de los sistemas frontales, que explica la existencia de precipitación por sobre los valores normales en el extremo sur del país.

Las anomalías pluviométricas en Chile (en términos de superávit o déficit porcentual con respecto al promedio climatológico) durante La Niña 1998, finalizó con un fuerte déficit pluviométrico en la mayor parte del territorio nacional. Sólo la estación de Punta Arenas mostró un superávit de 28%. Entre las regiones de Coquimbo y O'Higgins los déficit en la precipitación anual fueron superiores a 70%, alcanzando incluso

valores superiores a 80% en algunos puntos de la Región de Coquimbo. Es interesante indicar que en esta misma región, donde el déficit fue máximo, se registraron durante el año 1997 niveles de superávit superiores a 100% (en algunos casos, como en las estaciones Copiapó y Vallenar el exceso pluviométrico fue superior a 5 veces la media climatológica). En la región centro-sur del país, los niveles de déficit pluviométrico durante 1998 oscilaron entre 40% y 60%.

En mayo de 1999, la información proporcionada por la Dirección Meteorológica de Chile y por la Dirección General de Aguas (MOP) indicaba que se mantenía el déficit pluviométrico a lo largo de todo el territorio chileno. Desde la región de Atacama hasta la región del Maule las precipitaciones acumuladas desde enero hasta mediados de junio presentaron déficit del orden del 60%. Entre las regiones del Maule y La Araucanía este déficit disminuyó a un 20%, aumentando progresivamente hacia el sur.

En septiembre de 1999, la evolución de las anomalías de temperaturas extremas en Santiago (Quinta Normal) en relación al promedio diario calculado para el periodo 1957-1987, indicaba que la temperatura máxima fue más baja que lo normal. La extraordinaria anomalía de -12 °C registrada el 7 de septiembre correspondió al episodio de nevada en Santiago, asociado a un paso frontal. Entre los días 8 y 16, se observaron anomalías negativas de hasta -5°C. Ese mismo mes y a pesar que se mantuvieron las condiciones típicas de un evento La Niña en el Pacífico tropical, se registraron intensas precipitaciones que contribuyeron a normalizar el régimen pluviométrico desde San Felipe hasta Puerto Montt. Estas lluvias se concentraron en 2 eventos muy intensos registrados entre Valparaíso y Puerto Montt, durante la primera y segunda semana de septiembre.

Fuente: Boletín Climático. Depto. Geofísica, Universidad de Chile

ONEMI registró los eventos ocurridos durante los años la Niña, donde fueron reportados los impactos en personas.

DAMNIFICADOS AÑO 1998

VARIABLE	DAMNIFICADOS
SISTEMAS FRONTALES	132

Fuente: ONEMI

DAMNIFICADOS AÑO 1999

VARIABLE	DAMNIFICADOS
SISTEMAS FRONTALES	2783
NEVAZONES	337

Fuente: ONEMI

DAMNIFICADOS AÑO 2000

VARIABLE	DAMNIFICADOS
NEVAZONES	124
SISTEMAS FRONTALES	101421

Fuente: ONEMI

DAMNIFICADOS AÑO 2001

VARIABLE	DAMNIFICADOS
NEVAZONES	56
SISTEMAS FRONTALES	26045

Fuente: ONEMI

REGISTRO DE PRECIPITACION ESTACION QUINTA NORMAL

AÑO	TOTAL ANUAL	TOT. NORMAL ANUAL
1998	89,3	312,5
1999	343,2	312,5
2000	473,9	312,5
2001	311,9	312,5

Fuente: Dirección Meteorológica de Chile

Al analizar los totales de precipitación ocurridos durante el desarrollo de la Niña 1998-2001, en Santiago, sólo el año 1998 presentó déficit respecto de un año normal y los otros tres restantes tuvieron un comportamiento entre normal y lluvioso.

Finalmente se puede indicar, de acuerdo a estos antecedentes, que no siempre bajo la dominación de un evento la Niña, puede haber una precipitación por debajo de los rangos normales. Asimismo, se puede establecer que bajo cualquier tipo de condición en el Pacífico, existiendo eventos de precipitación continuos e intensos, se generarán impactos en la población.

FDL/ANÁLISIS Y ESTUDIOS

Julio 2010

Fuentes:

1. Dirección Meteorológica de Chile.
2. Dirección General de Aguas.
3. Boletín Climático . Depto. Geofísica, U. de Chile.
4. Climate Prediction Center –NOAA
5. International Research Institute –IRI.

**DOCUMENTO PREPARADO POR LA SECCIÓN ANÁLISIS Y ESTUDIOS DE LA DIVISIÓN DE PROTECCIÓN CIVIL
PARA EL CENTRO DE ALERTA TEMPRANA**

FECHA DE ELABORACIÓN 20 DE JULIO DE 2010	PERSPECTIVAS DE RIESGO HIDROMETEOROLÓGICO INVIERNO 2010	FECHA DE REVISIÓN JULIO DE 2010
---	---	------------------------------------

