



Volumen 1

# Reporte Climático

Año 2015

Dirección Meteorológica de Chile  
Subdepartamento de Climatología y Meteorología Aplicada



Boletín diseñado, publicado y elaborado por la Sección de Climatología

Foto de portada: Imagen de satélite Terra-Modis que muestra Sistema Frontal sobre la zona central de Chile el día 07 de agosto de 2015.

Dirección Meteorológica de Chile - Dirección General de Aeronáutica Civil  
Avenida Portales 3450, Estación Central, Santiago.

### ¿Cómo comunicarte con nosotros?

Sitio web: [www.meteochile.gob.cl/climatologia](http://www.meteochile.gob.cl/climatologia)  
Twitter oficial: @meteo Chile\_dmc

Teléfonos: +562 24364521  
Correo: [climatologiadmcdgac.gob.cl](mailto:climatologiadmcdgac.gob.cl)

### Información importante

Los datos meteorológicos presentados en este boletín son recolectados principalmente a través de estaciones meteorológicas propias. La información puede contener errores y **cualquier cálculo posterior podrá resultar diferente**. Los mapas, límites regionales e internacionales son solo referenciales.

# Introducción

**E**l siguiente boletín describe las condiciones climáticas generales durante el 2015, analizándose aquí el comportamiento de la temperatura media, precipitación, índice de radiación UV y eventos extremos. Los resultados se exhiben con mapas que muestran su distribución a lo largo de Chile. Se incluyen también tablas con los valores utilizados, los que fueron obtenidos de la red de estaciones climatológicas de la Dirección Meteorológica de Chile. Además, se utilizó información proveniente de centros mundiales del clima como la Administración Nacional del Océano y la Atmósfera, entre otros.

En síntesis, el año 2015 se caracterizó por ser uno de los años más cálidos en los registros del país y también por un déficit de precipitaciones, que juntos contribuyen fuertemente al período de sequía extrema que atraviesa Chile.

Durante este año también se registraron 3 eventos extremos de precipitación: el primero en el mes de marzo con una de las precipitaciones más intensas sobre el desierto de Atacama (el más árido del mundo). Luego, en mayo se produjeron inundaciones de importancia en la región de Aysén debido al desborde del río del mismo nombre. Finalmente, en agosto la zona central del país fue afectada por un inusual sistema frontal que causó fuertes vientos y marejadas de importancia en la costa central del país.

Además, el aumento de las temperaturas máximas durante el verano del 2015, provocó olas de calor en gran parte del país.

## Contenidos

1. Condiciones Generales.....	4
2. Precipitación.....	7
3. Temperatura.....	9
4. Índice UV.....	11
5. Eventos extremos.....	12
6. Anexos.....	17
7. Glosario.....	22

# 1.- Condiciones Generales

## 1.1 El Niño

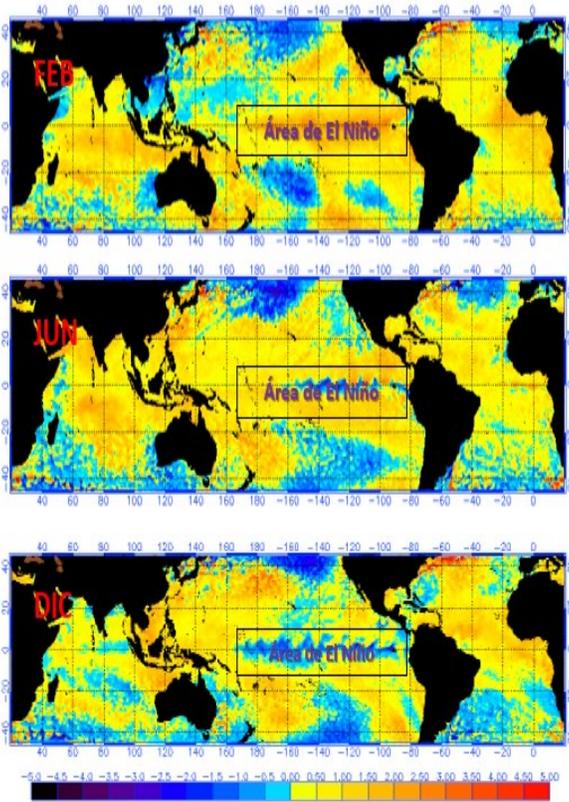


Fig. 1. Anomalía de la TSM para los días 15 de febrero, junio y diciembre de 2016. Fuente: NOAA/NESDIS <http://www.ospo.noaa.gov/Products/ocean/sst/anomaly/2016.html>

Sin embargo, durante los meses de noviembre y diciembre las anomalías frías observadas durante los meses invernales y parte de la primavera fueron disminuyendo, acercándose a valores inferiores a  $-0.5^{\circ}\text{C}$  de anomalía, lo que se asocia a una fase neutra del fenómeno.

El año 2016 se caracterizó por presentar un evento de El Niño intenso hasta el mes de abril, el cual tuvo efectos en el primer semestre en la zona Centro del país. Desde mayo hasta diciembre, se comenzaron a observar valores negativos en la TSM del Pacífico Ecuatorial estableciéndose durante el mes de un evento La Niña débil (Fig. 2).

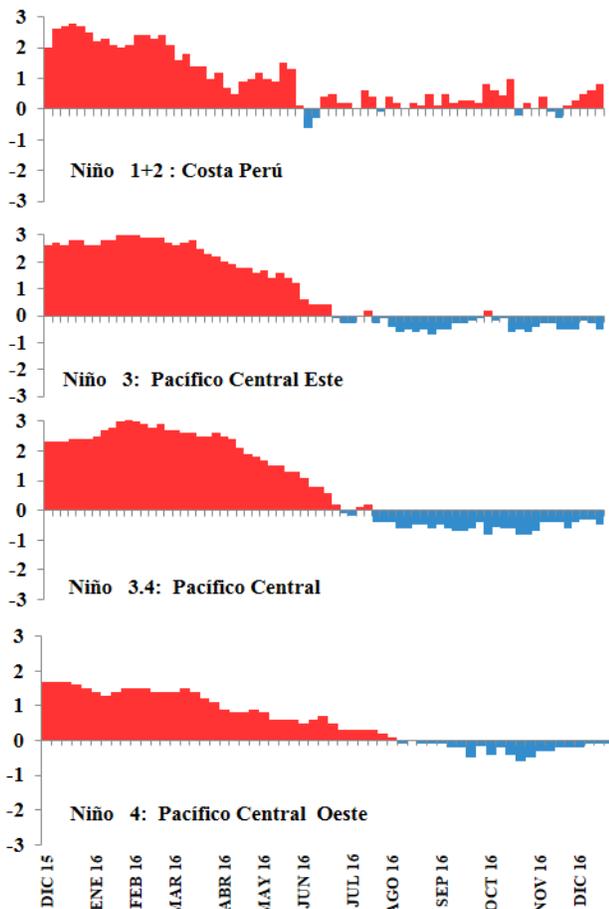


Fig. 2. Anomalía semanal de la TSM para las diferentes regiones de monitoreo de El Niño. Fuente: NOAA/NESDIS [www.cpc.ncep.noaa.gov/data/indices](http://www.cpc.ncep.noaa.gov/data/indices)

Por otra parte, los indicadores atmosféricos como el Índice de Oscilación del Sur (IOS) mostraron un cambio de fase negativa a positiva durante abril—mayo acorde al termino de El Niño 2015 y comienzo de una fase neutral que posteriormente derivó en un evento La Niña débil. Por su parte, el Índice del Anticiclón Subtropical del Pacífico Sur (IPPS) presentó valores positivos durante todo el año destacándose el mes de junio, donde la anomalía fue intensa contribuyendo a un déficit de precipitación en gran parte del país. Adicionalmente, permanecieron valores predominantemente positivos durante el segundo semestre (Fig. 3).

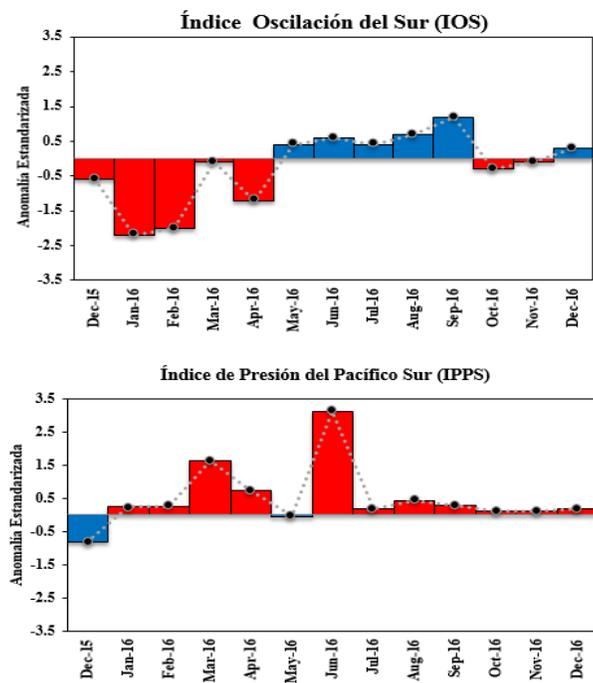


Fig. 3. Índice de Oscilación de Sur (IOS) e Índice del Anticiclón Subtropical del Pacífico Sur (IPPS).

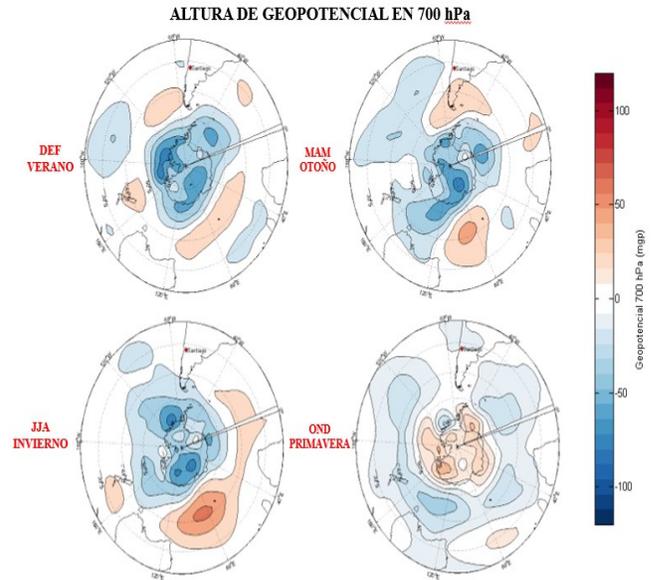


Fig. 4. Anomalia de altura geopotencial en 700 hPa para distintas estaciones del año. Fuente: <http://www.esrl.noaa.gov/psd/data/reanalysis/reanalysis.shtml>

En relación a los patrones atmosféricos en las cercanías del territorio Antártico (Fig. 4), se observa que predominaron valores positivos de presión en 700 hPa durante el primer semestre del 2016, principalmente en el extremo sur del país. Esto contribuyó a que se presentara un déficit de precipitación durante el primer semestre del Biobío al sur del país. Sin embargo, durante el segundo semestre se manifestaron valores neutrales a negativos que contribuyeron a la normalidad de las precipitaciones en el sur país, atenuando en parte la escases de precipitación observada durante la primera mitad del año.

## 1.2 Patrones de presión y viento

Las anomalías de presión y vientos promedios durante el año 2016 se muestran en la figura 5. En esta figura se observan anomalías positivas de presión a nivel medio del mar y en los niveles medios de la Tropósfera (Fig. 5a y b), en la zona sur del país. Por su parte, al observar los vientos en altura (Fig. 5c) se aprecian anomalías negativas desde la región del Biobío al sur del país, lo que significa que los vientos estuvieron debilitados. La causa principal puede estar relacionado por los continuos bloqueos atmosféricos que se produjeron durante el año en la zona sur y también por una recurrente fase positiva de la oscilación Antártica (favorece a ocurrencia de valores positivos de la presión global entre los 40 y 60° de latitud sur) durante el primer semestre.

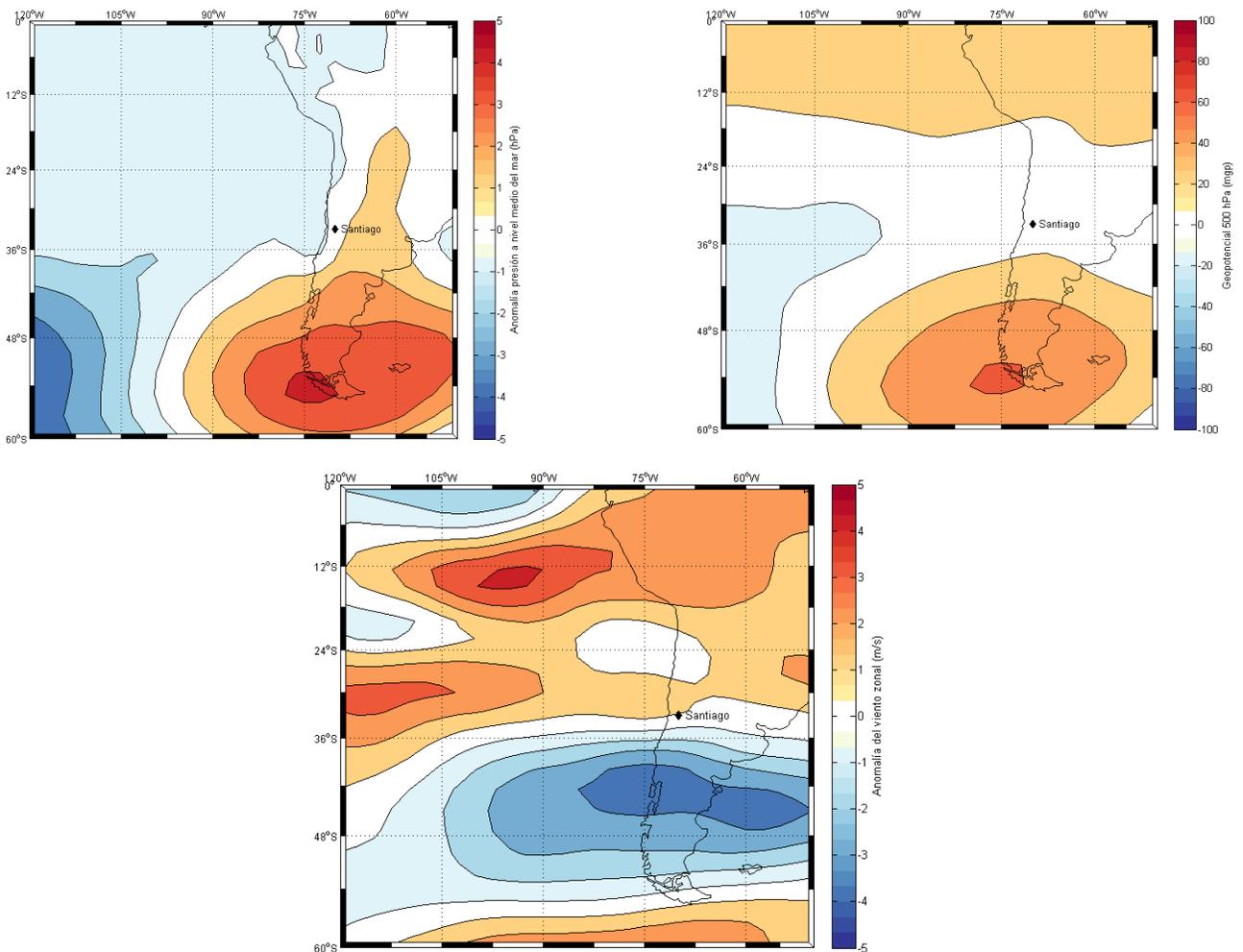


Fig. 5. a) Anomalia anual de la presión a nivel medio del mar. b) Anomalia anual de la altura de geopotencial en 500 hPa (Tropósfera media) y c) Anomalia de viento zonal en 250 hPa (Tropósfera alta). Estas anomalías son calculadas respecto al período climatológico 1981-2010. Fuente: NOAA/NCEP-NCAR.

## 2.- Precipitación

### 1.1 Precipitación anual

La precipitación en Chile durante el año 2016, se caracterizó por registrarse mayoritariamente en la zona central y sur (desde Valparaíso hasta Osorno), esto debido a los continuos bloqueos que se presentaron en la zona austral del país, lo que favoreció que los sistemas frontales fuesen desviados hacia la zona central, condición que afectó desfavorablemente a las ciudades de Coyhaique y Balmaceda durante gran parte del año.

Uno de los eventos más importantes, fue el registrado el mes de abril entre Valparaíso y Curicó, provocando records mensuales de precipitación entre estas ciudades.

### Precipitación acumulada [mm]

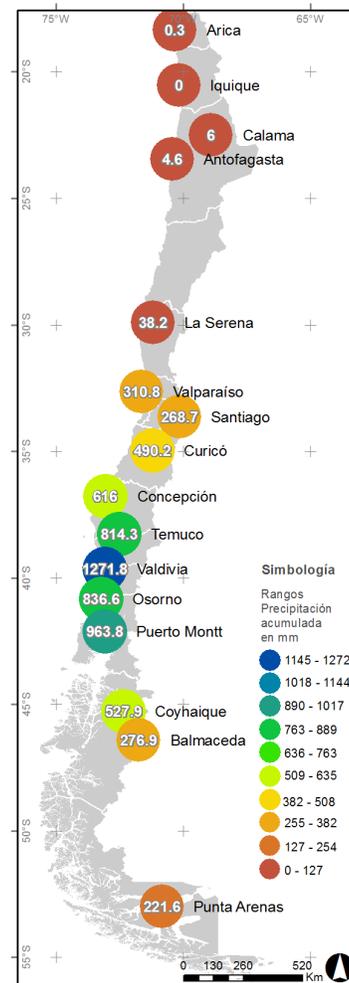


Fig. 6. Precipitación acumulada durante 2016, con información disponible en la base de datos SACLIM de la Dirección Meteorológica de Chile.

### Anomalía de precipitación (%)

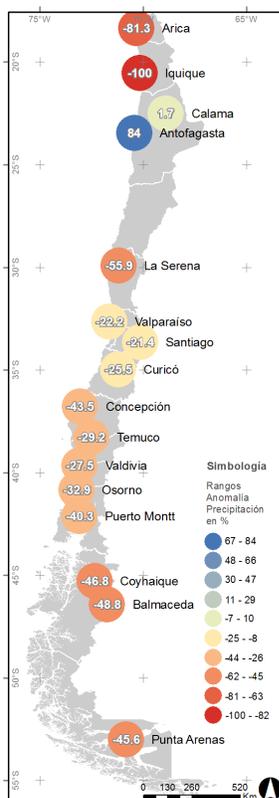


Fig. 7. Anomalía de precipitación (%) basada en el promedio climatológico 1981-2010. Información disponible en la base de datos SACLIM de la Dirección Meteorológica de Chile.

En términos generales, el año 2016 presentó anomalías negativas de precipitación significativas desde La Serena hasta Punta Arenas, destacando La Serena y Chillán con un déficit de 56% y 52% respectivamente. Por otro lado, Antofagasta presentó un superávit de 84%, esto debido a un evento de precipitación durante el mes de junio, el cual registró 4.4 mm.

## 2.1 Sequía

El año 2016, se registró con escasas precipitaciones en todo el país, destacándose las zonas de Coyhaique y Balmaceda en categoría de intensa sequía, según el índice para evaluar sequía (porcentaje de precipitación normal, PPN)

El monitoreo de la sequía a través del Índice Estandarizado de Precipitación (IPE por sus siglas en inglés) a 12 meses, desde enero a diciembre de 2016, para Chile muestran, que desde la región de O'Higgins hasta la región de Los Lagos se presentó en la categoría de *ligeramente seco* a *seco* (entre  $-0.5$  a  $-2.0$ ), avanzando hasta la zona austral con categoría *extremadamente seca* (entre  $-3.0$  a  $-2.0$ ).

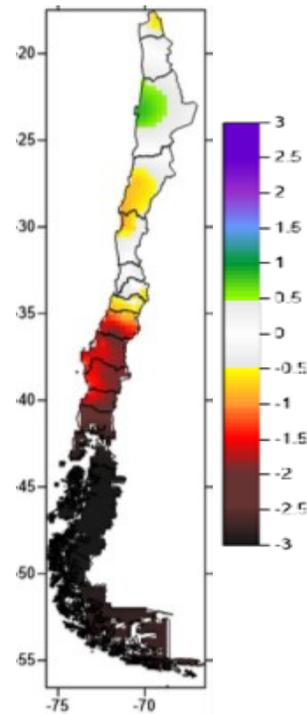


Fig. 8. Índice de Precipitación IPE para 12 meses de acumulación Ene-Dic 2016.

### Evolución del Índice de Precipitación Estandarizado (24 meses). Santiago (1902- Diciembre 2015)

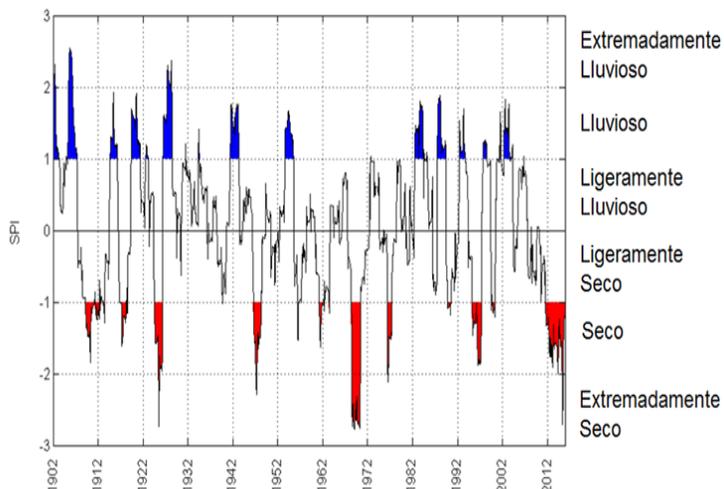


Fig. 9. Evolución a largo plazo (24 meses) del IPE. Los colores azules indican años más lluviosos, mientras los colores rojos indican años asociados a temporadas de sequía.

Al analizar la evolución del IPE a largo plazo (24 meses) desde 1902 hasta diciembre de 2015, se puede observar que la presente sequía (período 2010 -2015) es la más extensa, es decir, la que ha permanecido por mayor tiempo, comparable con la registrada a comienzos de siglo. Además, por su intensidad es comparable con la sequía observada en 1968, siendo esta la más extrema de lo que se tiene registro (Fig. 9).

## 3.- Temperatura

### 3.1.- Temperatura media

#### Temperatura media anual (°C)

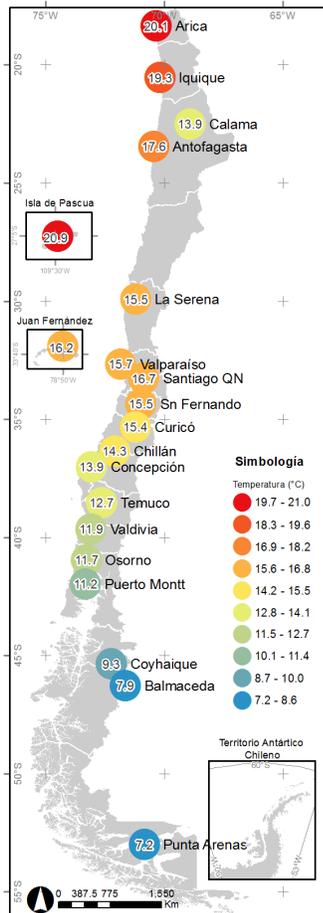


Fig. 10. Temperatura media anual 2016.

Fuente: DMC— FDF.

La temperatura media durante el año 2016 se caracterizó por presentar un comportamiento por sobre los valores climatológicos (1981-2010) en todo el país, a excepción durante los meses de abril y junio donde se observó anomalías negativas desde la zona central hasta la zona austral del país. En la zona norte del país (18 - 23°S), la estación de La Serena registró una temperatura media anual de 16.7°C, la más alta de los últimos 66 años. Así mismo, en la zona central de Chile (33 - 37°S), se destacan las ciudades de Santiago y Concepción, donde las temperaturas medias anuales fueron de 16.7°C y 14°C respectivamente. La temperatura media anual de Santiago fue la más alta desde 1950 y Concepción solo se ve superada por el año 1952 el cual registró una temperatura media de 14.3°C.

#### Anomalía de temperatura media anual (°C)

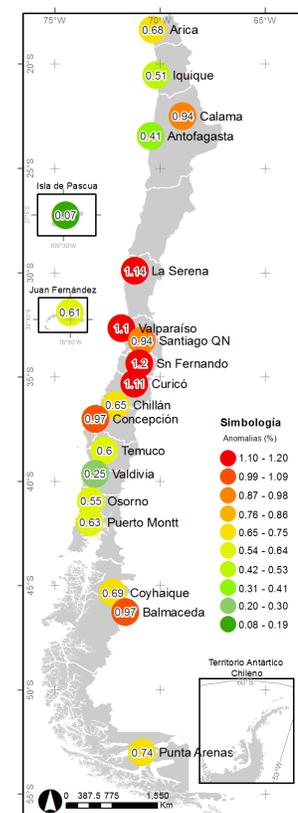


Fig. 11. Anomalía de la temperatura media (%).

Fuente: DMC— FDF.

En la zona sur del país (38 - 42°S), se destaca la ciudad de Temuco, registrándose el 2016 como el segundo año con la temperatura media anual más alta (12.7°C) superado por el año 1962 (13.6°C).

Para la zona austral (38 -42°S), las ciudades de Balmaceda y Punta Arenas se destacan por tener la temperatura media anual más alta desde que se tienen registros (7.9°C y 7.2°C respectivamente). La ciudad de Coyhaique, el año 2016 registró una temperatura media anual de 9.4°C, superada solo el año 1962 con 9.6°C.

## 3.2 Temperatura mínima y máxima

### Anomalía de temperatura mínima anual

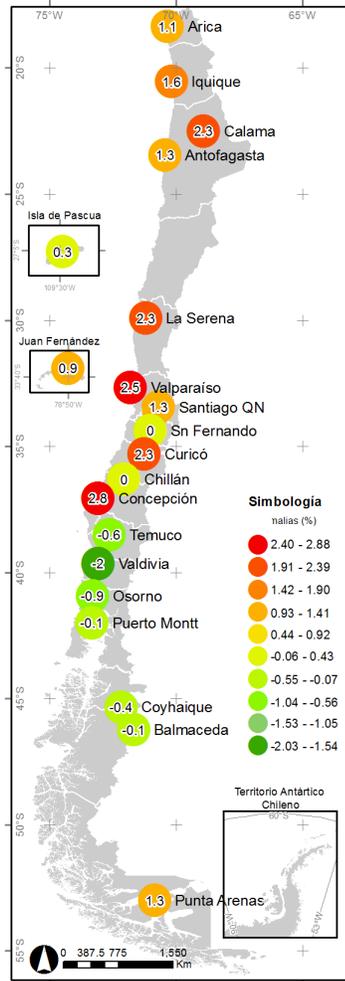


Fig. 12. Anomalía estandarizada de la temperatura mínima anual 2016, con base climatología 1981-2010.

Fuente: DMC— FDF.

En cuanto a las temperaturas máximas, durante el año 2016, estas se presentaron con un comportamiento sobre lo normal en todo el país (considerando como climatología base el periodo 1981-2010), destacándose las mayores anomalías desde Santiago hasta la zona austral del país. Las anomalías estandarizadas más altas corresponden a Chillán con 5.1 u.e, Curicó, con 4.5 u.e y Santiago con 4.1 u.e.

Al analizar las condiciones cálidas durante el año 2016, se induce que fueron influenciadas por el fortalecimiento y desplazamiento hacia el sur del anticiclón del Pacífico Sur, lo que provocó una mayor cantidad de días despejados.

Las temperaturas mínimas durante el 2016, se presentaron más altas de lo normal en la zona norte del país, al igual que en la zona central, aunque existen excepciones como el mes de marzo en San Fernando y Chillán, o el mes de junio el cual se presentó más frío desde Valparaíso hasta Puerto Montt en la zona sur, registrado en los valores de anomalías de hasta -2.1 u.e (registrado en Chillán y Temuco).

### Anomalía de temperatura máxima anual

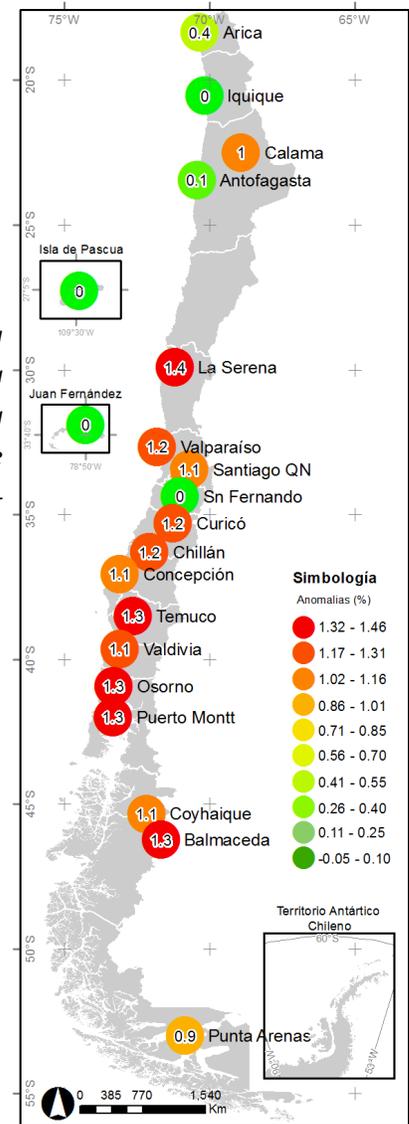
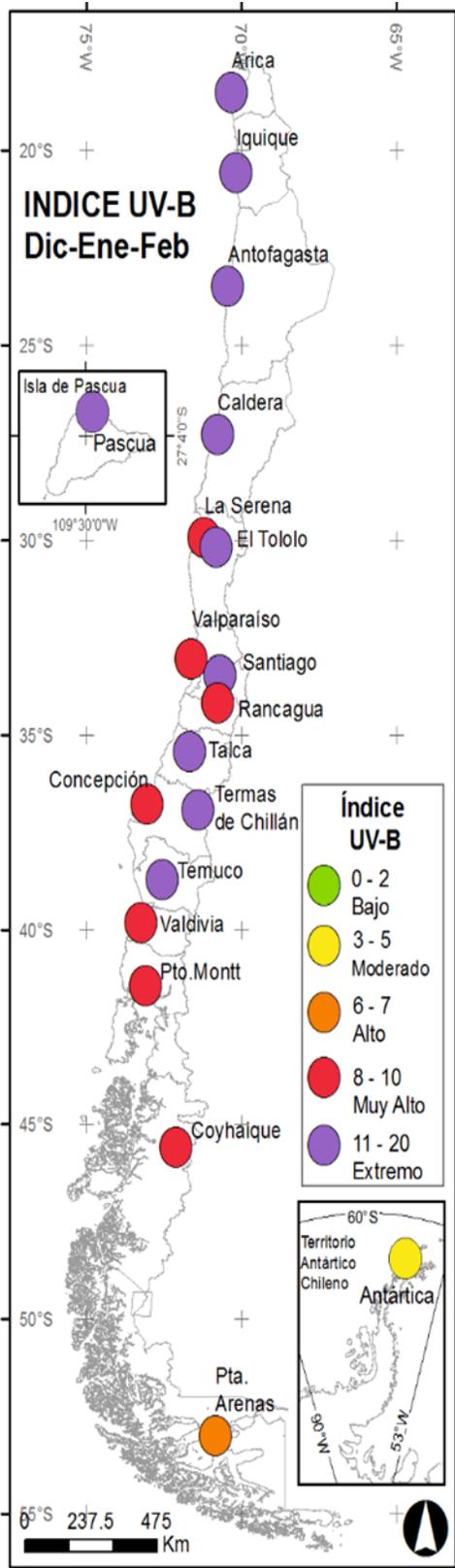


Fig. 13. Anomalía estandarizada de la temperatura máxima anual 2016, con base climatología 1981-2010.

Fuente: DMC— FDF

## 4.- Índice UV

### Promedio del índice UV durante el verano 2015-2016



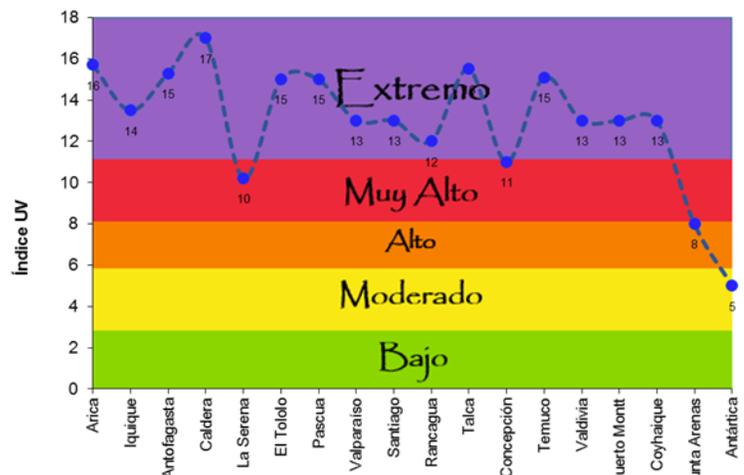
El gráfico de la derecha muestra los valores promedios del Índice UV durante los meses de verano, los estuvieron en torno a valores extremos (11 o más) entre Arica y Santiago, incluyendo Isla de Pascua y la estación El Tololo. La ciudad de Rancagua promedió un valor de 9 (Muy Alto).

La costa entre La Serena y Puerto Montt osciló en valores de rango Muy Alto (8 a 9 de Índice UV) al igual que la ciudad de Coyhaique. Punta Arenas se mantuvo en rango Alto y La Península Antártica en Moderado.

Durante el año 2016 los valores máximos alcanzados estuvieron en rango Extremo desde Arica hasta Coyhaique, con excepción de las localidades costeras de La Serena que llegaron a 10 de IUUV. La ciudad de Caldera registró el valor más alto en el país con un valor 17 de IUUV el día 25 de noviembre.

En Magallanes, el Índice más alto fue de 8 (Muy Alto), mientras que en la península Antártica se llegó a un valor de 5 (Moderado).

Índice UV máximo durante 2016



## 5.- Eventos Extremos

### 5.1 Eventos de precipitación intensa

#### 5.1.1 Sistema frontal afectó la zona central con precipitaciones, sobre lo normal para el mes de abril.

Entre los días del 13 al 17 de abril 2016, la zona centro de Chile, se vio afectada por un evento meteorológico extremo. El sistema frontal desarrollado, se desplazó de sur a norte (Figura.17), con anomalías negativas de la presión atmosférica y del geopotencial en el nivel de 500 hPa, asociado a una baja profunda en altura con caídas de 50 mgp (metros de geopotencial), junto con la intensificación del jet stream ó corriente en chorro polar en 250 hPa (10.300 metros). Este evento se concentró con abundante precipitación entre la región de Valparaíso y el Maule, sin embargo, los mayores montos se registraron en la región de O'Higgins, los que superaron los 150 milímetros de agua caída (Figura.19), provocando desbordes de los caudales en varias zonas de la región central. Esta condición, estuvo asociada además, a un ascenso de la isoterma cero, lo cual generó precipitación líquida bajo los 3000 metros de altura.

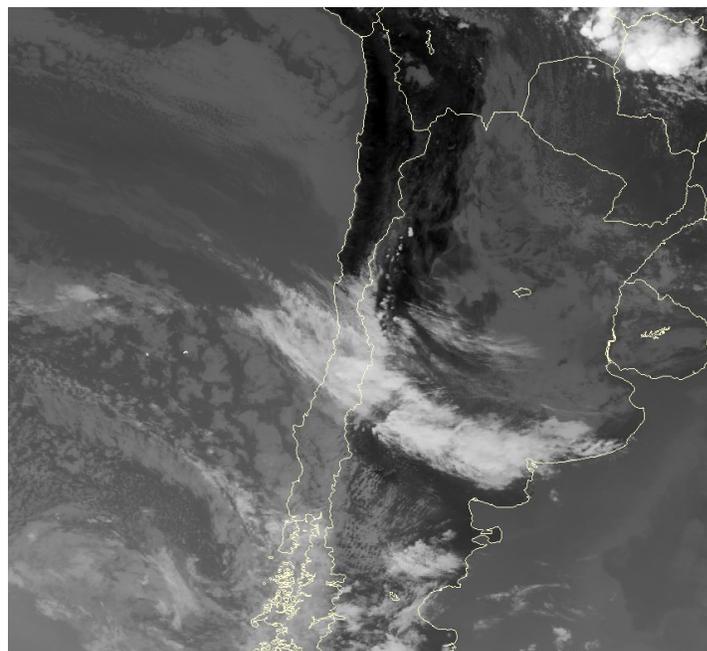


Fig. 16. Imagen sistema frontal del día 14 de abril de 2016 a las 18 UTC.

Fuente: CPTEC

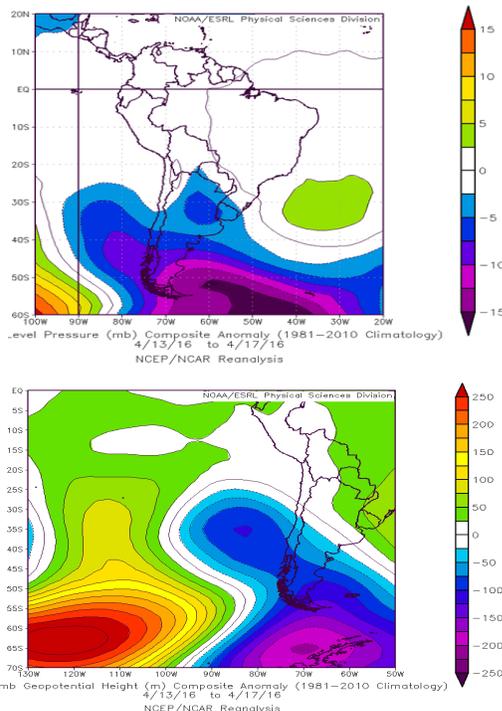


Figura 18. 2 Anomalías de la presión atmosférica en superficie (a) y anomalías del geopotencial de 500 hPa (b). Entre los días 13 al 17 de abril 2016.

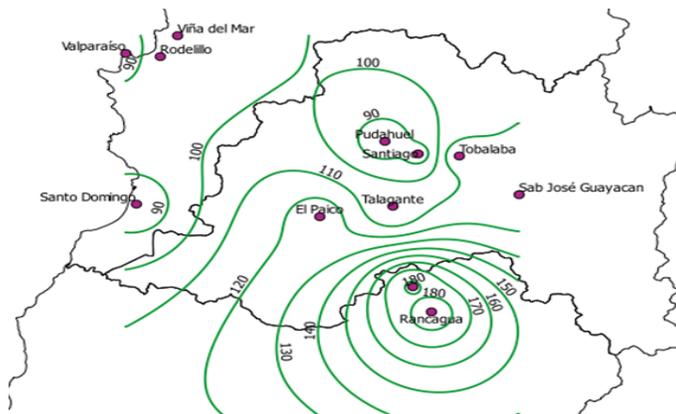


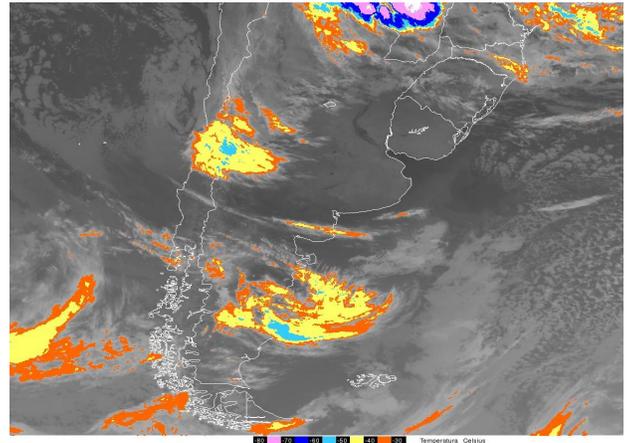
Figura 19. Isoyetas de precipitación acumulada durante el evento del día 13 al 17 de abril 2016.

### 5.1.2 Núcleo frío afectó zona central de Chile

Dos eventos de núcleo frío en altura afectaron la zona central del país. El primero de ellos ocurrió entre los días 8 y 9 de diciembre, provocando chubascos intensos en la cuenca de Santiago, observándose un acumulado del evento en Santiago de 20.9 milímetros de agua caída, en Tobalaba se registró un acumulado de 25.4 milímetros. La imagen satelital (Figura 17) muestra la abundante nubosidad cumuliforme que cubrió a la región Metropolitana. El núcleo frío que afectó la zona se muestra en la carta de altura troposfera media (Figura 18) anomalías negativas asociadas a caídas del geopotencial, baja presión enfriando toda la capa. La temperatura máxima del aire fue de 16°C.

Un segundo evento ocurrió el día 26 de diciembre sobre la zona central, el cual en un comienzo conformaba parte de un sistema frontal, comenzó a segregar un núcleo afectando sobre la zona central. Este segundo núcleo, tuvo su mayor actividad en la zona precordillerana y cordillerana, registrando 34.2 milímetros en la estación de Tobalaba y solo 2.3 milímetros en Santiago.

a)



b)

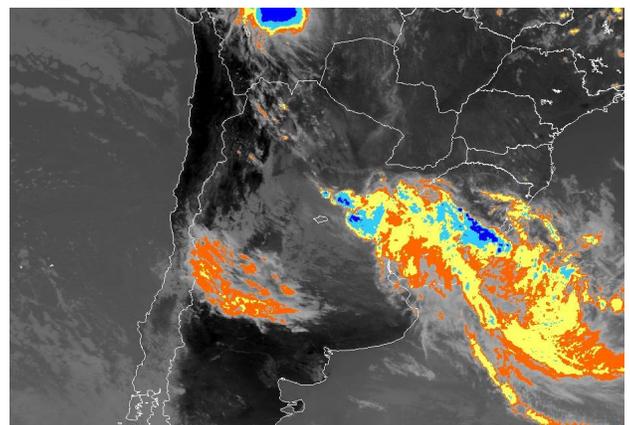


Figura xx. Imagen satelital de espectro infrarojo, destacando topos nubosos de ambos núcleos fríos. a) 9 de diciembre de 2016 a las 06 UTC. b) 06 de diciembre de 2016 a las 16 UTC

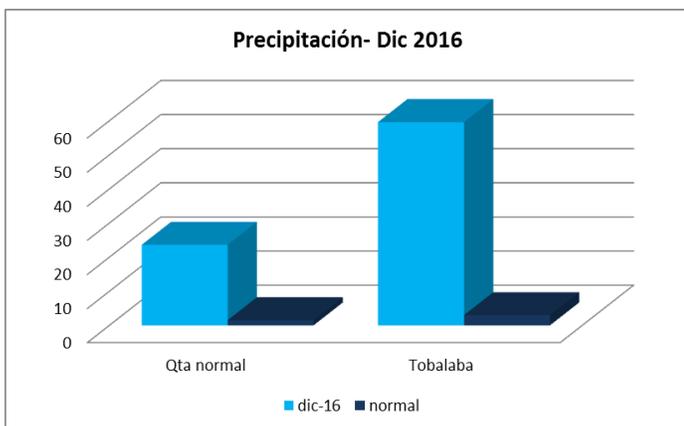


Figura xx. Total de precipitaciones para diciembre de 2016 en Región Metropolitana, comparada con la normal climatológica (1981-2010)

La precipitación total en el mes de diciembre, en la estación de Quinta Normal fue de 23.6 mm, considerando que en un año normal se registra 1.5 mm, se registró en el 2016 un superávit de 1473%. Por otro lado, la estación de Tobalaba registró en diciembre 59.6 mm, siendo su valor un año normal de 3.0 mm, registrando un superávit de 1886%.

### 5.1.3 Intensas precipitaciones en la región de Antofagasta

Durante la madrugada del día 25 de junio de 2016, frente a las costas de la región de Antofagasta, se posiciona un núcleo frío en altura, el cual deja precipitaciones tipo lluvia entre Antofagasta y Taltal principalmente. Este evento registró un total de 4.4 mm en Antofagasta y 10.5 mm en Taltal. En la fig. 22 a) Se observa la anomalía negativa de geopotencial en 500 hPa, asociada al núcleo mencionado anteriormente. En b) se observa la precipitación total acumulada en el evento.

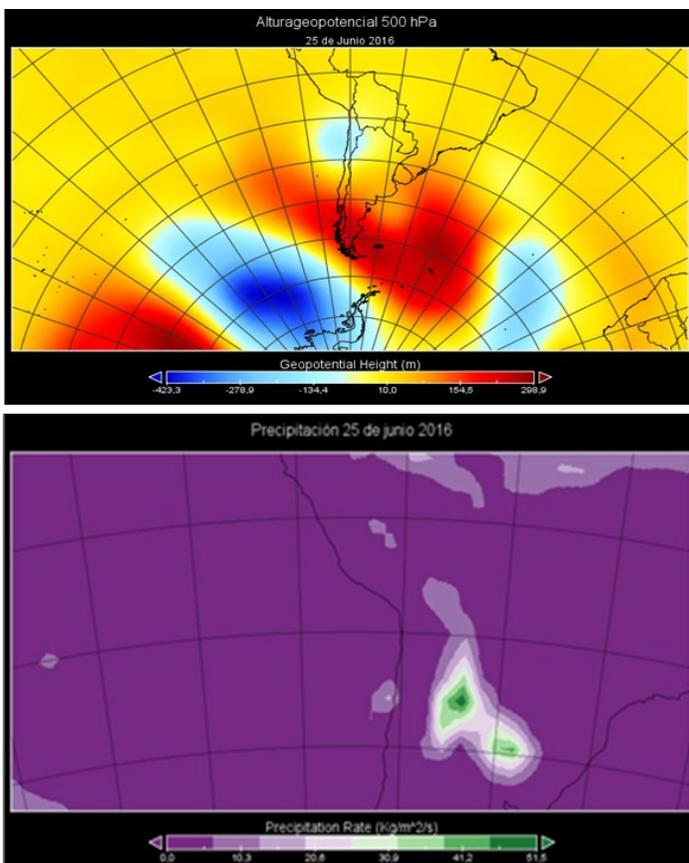


Fig. 22. Precipitación total acumulada en el evento (11-17 de mayo).

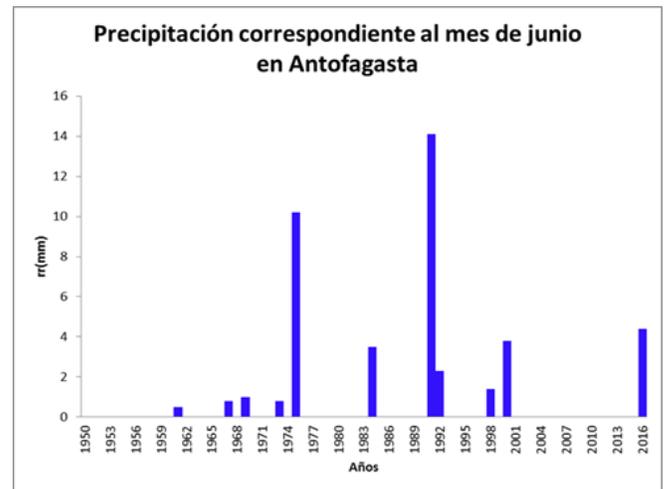


Fig. 21. Eventos de precipitación (mm) en Antofagasta desde 1950 hasta la fecha durante el mes de junio.

Generalmente, se asocian las precipitaciones del norte del país a bajas segregadas o núcleo frío en altura, esto debido a que los sistemas frontales son característicos de latitudes medias. Las bajas segregadas, son un sistema ciclónico en altura, que al interactuar con la cordillera genera intensas precipitaciones, vientos fuertes y nevadas, las que en algunos casos se proyectan hacia la costa, como fue el caso del día 25 de junio. Desde 1950 solo han ocurrido 11 eventos de precipitación, destacándose el del año 1991 con 14.1 mm; 1975 con 10.2 mm y el 2016 con 4.4 mm

#### 5.1.4 Tormenta de Arena afectó Arica y fuertes precipitaciones, vientos y nieve en zonas cordilleranas entre Arica y Antofagasta

El día 8 de julio, se posiciona entre Arica y Antofagasta, la parte delantera de una vaguada de onda corta en 500 hPa, la cual generó nieve intensa en cordillera y fuertes precipitaciones en la zona interior.

Se destacó en este inusual evento, la zona costera de Arica, en donde el fenómeno se manifestó comenzando en las primeras horas de la mañana con llovizna, continuando a las 08:00 hrs con arena y polvo con lo cual la visibilidad se vio reducida entre 200 y 6000 m durante todo el día. De manera similar, la ciudad de Iquique, se vio afectada con tormenta de arena intensa y ventisca de polvo hasta las 15:00 hrs, siendo lo más significativo el viento de 70 km/h con ráfagas de 94 km/h entre las 08:00 y 09:00 hrs, las que generaron voladuras de techos, daños en vehículos y cortes eléctricos.

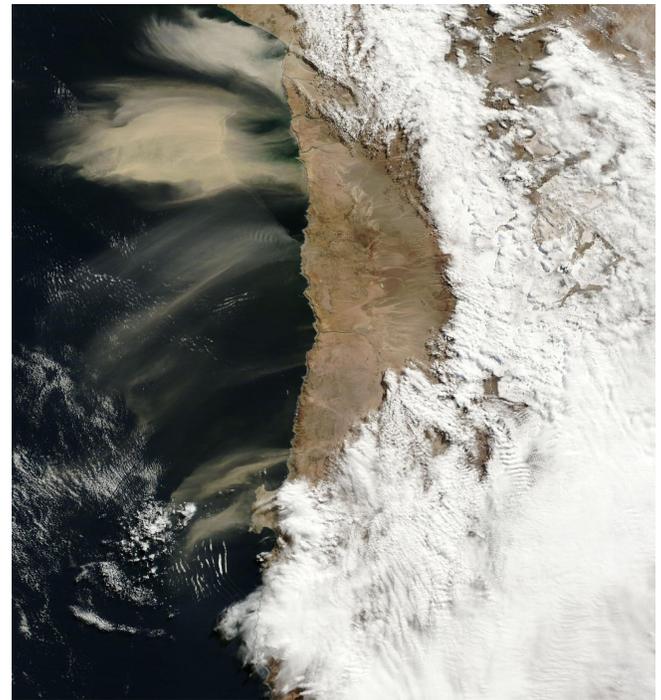


Fig. 21. Imagen satelital MODIS del día 8 de julio 2016.

Fuente: NASA

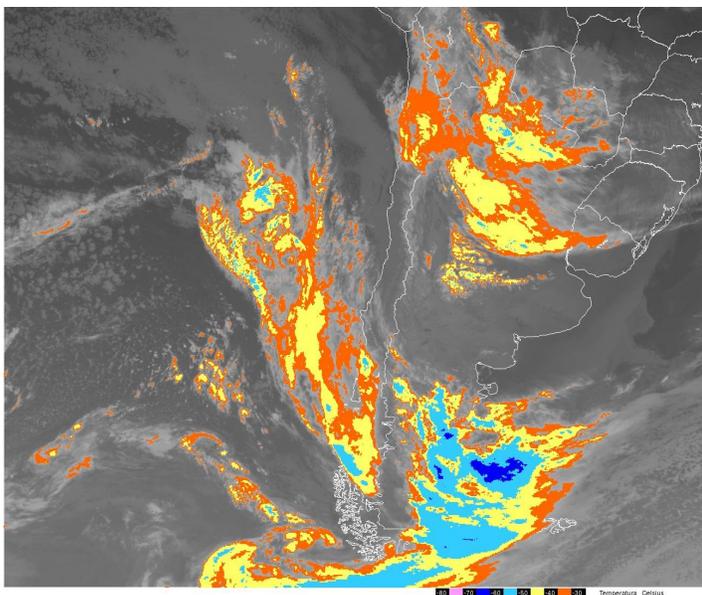


Fig. 22. Imagen satelital del día 8 de julio a las 12:00 UTC, destacando los topos nubosos.

Fuente: CPTEC.

La ocurrencia de levantamiento de polvo y tormenta de arena, se originó por vientos de dirección Este más intensos de lo normal, que se generaron en toda la zona, provocando traslado de arena desde el interior hacia la costa norte.

### 5.1.5 Tromba marina o tornado afecto a la comuna en la región de la Araucanía

El día 17 de agosto, en horas de la tarde se observó un descenso de aire desde la base de una nube cúmulonimbus hacia la superficie del mar en forma de embudo (tromba marina), la cual se desplazó al interior de la localidad de Toltén. Este fenómeno al tocar la superficie (tornado) generó fuertes vientos ( 120 km/hr) a su alrededor, destruyendo casas y levantado techumbres y vehículos durante su paso (Fig.17). Este fenómeno se genera cuando convergen dos masas de aire de diferente temperatura y humedad, con aire cálido en capas inferiores y aire frío en capas superiores. (Fig.18). La imagen satelital del MODIS AQUA muestra claramente la formación de nubosidad cumulunibus asociada a chubascos intensos, tormenta eléctrica y en ocasiones a la formación de una tromba marina (fig.19).



Figura 17. Tromba marina afectó a la comuna de Toltén con fuertes vientos, destruyendo casas durante la tarde del 17 de agosto de 2016.

Fuente: NCAR-NCEP NOAA



Figura 19. Imagen MODIS AQUA. 17 de agosto 2016.

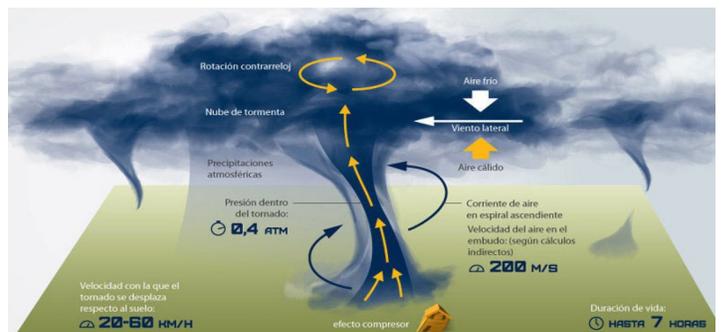


Figura 18. Esquema de Formación de un Tornado .

Fuente: RIANOVOSTI (2010).

## 5.2 Olas de Calor

El año 2015 se caracterizó por ser uno de los más cálidos en la zona central y sur del país, lo cual se evidencia en las ciudades de Santiago y Curicó, como se señala en la sección 3.

Esta situación se replicó hacia el verano, destacándose como uno de los más cálidos en los últimos 50 años, rompiendo records históricos en la zona centro sur del país. Las temperaturas máximas diarias se presentaron sobre lo normal en la zona sur (40°S-50°S) con anomalías cercanas a 8°C. Además en ciudades como Curicó, Chillán, Temuco y Valdivia se registraron promedios históricos de temperatura máxima en el trimestre enero-febrero-marzo (EFM) con 30.4°C, 30.2°C, 27.1°C y 25.2° respectivamente.

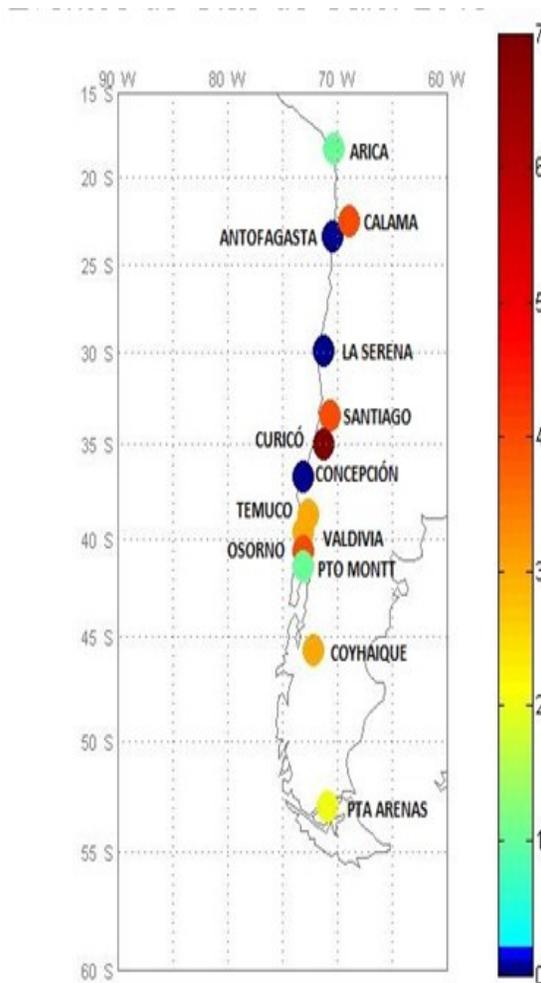


Fig. 23. Frecuencia de eventos de olas de calor en el verano 2015.

Este aumento en las temperaturas máximas provocó eventos de olas de calor en todo Chile (Fig. 23), las que se definen como un período de tres días consecutivos o más en que la temperatura máxima supere el umbral crítico de verano, el cual se calcula a partir del percentil 90 de las temperaturas máximas en el período climatológico 1981-2010. Algunos umbrales para considerar eventos de olas de calor son: Valparaíso 23.1°C, Santiago 32.4°C, Chillán 32.4°C y Coyhaique 24.9°C. Los eventos de olas de calor se presentaron con mayor frecuencia durante el verano 2015 en Curicó (7 eventos) seguido por Santiago (4 eventos).

## 5.1 Ola de calor afectó zona central del país

Entre los días 19 hasta el 24 de febrero de 2016 se registraron temperaturas altas que superaron el percentil 90 en más de tres días consecutivos, calificando como ola de calor. El día 20 de febrero se alcanzó un máximo absoluto de 34.5°C, y los próximos cuatro días se mantuvieron las temperaturas por sobre los 33°C, lo cual califica como una ola de calor (Figura 17). En Llalay se registró un máximo absoluto de 38°C, el día 20 de febrero, y durante cuatro días supero el percentil 90, siendo este de 35°C.

El patrón sinóptico de la tropósfera media en promedio entre el 19 al 24 de febrero de 2016, se observó sobre el territorio centro y norte de Chile predominio de una dorsal muy profunda con valores por sobre los 5800 metros de geopotencial. Ver Figura 18.

## 6.– Anexos

*Anexo 1: Temperatura media de 2015, valores en (°C). Con información disponible en enero de 2016 en la base de datos SACLIM de la Dirección Meteorológica de Chile. Cualquier cálculo posterior podrá resultar diferente.*

Estaciones	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
<b>Arica</b>	21,7	23,5	23,4	21,6	20,1	18,4	16,9	16,8	18,1	18,9	20	21,7	20,1
<b>Iquique</b>	21,3	23	22,6	20,5	19,3	17,8	16,4	16,3	17,7	18,1	19,2	20,9	19,4
<b>Antofagasta</b>	19,4	20,6	20	18,6	16,6	15,5	14,5	14,7	16,1	16,1	17,1	18,9	17,3
<b>La Serena</b>	16,8	17,4	17,7	15,4	13	11,1	11	12,4	13,1	14	15	16,2	14,4
<b>Valparaíso</b>	17,1	16,9	17,8	15,8	13,5	12,7	11,8	13,2	13,9	14	15,1	16,4	14,9
<b>Santiago</b>	21,8	20,8	20,1	16,2	12	9,3	9,1	11,5	13	13,8	16,9	20,4	15,4
<b>Curicó</b>	21,5	20,3	19,4	13,9	9,5	7,8	8	10,3	11	12,7	16	19,6	14,2
<b>Concepción</b>	16,9	16	16,2	13,7	11,2	10,3	9,6	10,5	10,6	12,3	13,9	16,1	13,1
<b>Temuco</b>	16,6	15,7	15,4	12,5	10,2	8,2	7,8	8,9	8,3	11	12,7	14,6	11,8
<b>Valdivia</b>	17,4	16,1	13,9	11,7	10,3	8	7,9	8,6	8	10,4	12,7	14,6	11,6
<b>Osorno</b>	16,5	15,5	13,3	11,2	10,1	7,2	7,1	7,9	8	9,8	12,3	14,6	11,1
<b>Pto. Montt</b>	14,7	13,5	12,8	10,7	10,1	7,2	7	7,2	7,3	9,4	11,5	13,7	10,4
<b>Coyhaique</b>	15	14,6	11,5	8,4	6,7	4	3,8	3,7	5,2	7,4	11,2	12,8	8,7
<b>Balmaceda</b>	13	12,7	9,9	6,7	5	2,8	2,2	2,2	3,9	5,9	9,6	11,4	7,1
<b>Pta. Arenas</b>	10,7	10,6	9,3	6	4,1	2,4	1,3	2,4	3,8	6,2	8,2	9,2	6,2



Anexo 2: Temperatura mínima de 2015, valores en (°C). Con información disponible en enero de 2016 en la base de datos SACLIM de la Dirección Meteorológica de Chile. Cualquier cálculo posterior podrá resultar diferente.

Estaciones	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
<b>Arica</b>	19,5	21,6	21,1	19,5	18,6	17,2	15,6	15,5	16,9	17,4	18,4	20,1	18,5
<b>Iquique</b>	19,2	20,3	19,8	18,2	17,8	16,6	15,1	15	16,4	16,6	17,5	18,9	17,6
<b>Antofagasta</b>	17,2	18,2	17,7	16,5	14,7	14	12,9	12,9	14,5	14,4	15,3	17,1	15,5
<b>La Serena</b>	14,6	14,8	15,3	13	10,2	7,3	8	9,6	10	10,6	11,4	13,4	11,5
<b>Valparaíso</b>	14,5	14	14,8	13,2	11	9,8	9,7	11	11,4	11,4	12,4	13,4	12,2
<b>Santiago</b>	13,8	13,4	12,9	9,3	6,2	3,2	4,4	7,2	8	8,3	10,5	12,3	9,1
<b>Curicó</b>	12,6	12,2	11,9	7,6	4,3	4	4,3	6,6	6,6	7,4	9,9	11,2	8,2
<b>Chillán</b>	12,2	11,4	10,1	6,6	4,7	4,7	4,4	5,9	5,2	6,2	8,1	9,3	7,4
<b>Concepción</b>	11,4	10,8	10,7	9,4	7,8	7,1	7,2	7,6	6,6	7,8	9	10,9	8,9
<b>Temuco</b>	8	7	7,1	7,4	6,3	5,2	5	5,7	3,1	5,2	6,6	7,1	6,1
<b>Valdivia</b>	8,7	7,6	6,3	7,7	7,4	5,3	5,5	5,9	3,3	4,5	6,7	7	6,3
<b>Osorno</b>	9,1	8	5,3	7	7	4,2	4,4	4,7	4,1	3,9	7	7,6	6,0
<b>Pto. Montt</b>	9,5	8,4	7,6	7,2	7,7	4,8	4,7	4,7	4	4,5	7,3	8,5	6,6
<b>Coyhaique</b>	9,6	8,2	7,1	4,8	4,4	1,7	1,3	1,2	0,8	2,2	5,3	8	4,6
<b>Balmaceda</b>	6,6	5,9	5,2	2,5	2	0,5	-0,3	-0,6	-0,4	0,2	3,2	6,1	2,6
<b>Pta. Arenas</b>	6,1	6,9	6,2	3	1,8	0,7	-0,5	0,3	1,1	2,8	4,3	4,7	3,1

*Anexo 3: Temperatura máxima de 2015, valores en (°C). Con información disponible en enero de 2016 en la base de datos SACLIM de la Dirección Meteorológica de Chile. Cualquier cálculo posterior podrá resultar diferente.*

Estaciones	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
<b>Arica</b>	24,7	26,6	26,9	24,8	22,6	20,6	19,2	19	20,3	21,3	22,6	24,5	22,7
<b>Iquique</b>	23,7	26,2	25,8	23,3	21,4	19,6	18,3	18,1	19,8	20,1	21,5	23,3	21,8
<b>Antofagasta</b>	22,5	24,1	23,4	21,8	19,5	18,2	17,2	17,7	19	18,8	19,8	21,7	20,3
<b>La Serena</b>	20,4	21,6	21,7	19	17,5	17	15,6	16,4	17,6	18,8	19,4	20,2	18,7
<b>Valparaíso</b>	20,2	20,6	21,9	19,7	17,4	17	15,2	16,3	17,8	17,6	18,7	20,2	18,5
<b>Santiago</b>	31,4	30	30,3	26,7	21,6	19,8	16,8	18,2	20,6	21,1	25,1	29,7	24,2
<b>Curicó</b>	31,3	30,2	29,6	23,3	17,5	13,5	13,2	15,7	17,1	19,4	23,7	28,9	21,9
<b>Chillán</b>	31,6	30,3	29,1	23,2	17,1	13,9	12,2	14,5	16,2	18,6	23	28,1	21,4
<b>Concepción</b>	23,3	22,7	23,5	20,1	16,4	14,8	13,2	14,5	15,7	17,5	19,2	22	18,5
<b>Temuco</b>	27,2	27	26,8	20,4	15,8	12,9	11,8	13,9	15,2	18,4	20	23	19,3
<b>Valdivia</b>	26,2	25,3	24,1	17,6	14,5	11,7	11,1	12,7	14,3	17,1	19,1	21,9	17,9
<b>Osorno</b>	25,2	24,1	22,9	17,5	14,8	11,2	11	12,3	13,5	16,7	18,5	21,7	17,4
<b>Pto. Montt</b>	25,2	24,1	22,9	17,5	14,8	11,2	11	12,3	13,5	16,7	18,5	21,7	17,5
<b>Coyhaique</b>	21,1	22,2	17,7	14	10,3	7,3	7,6	7,8	11,2	13,8	17,4	18,1	14,0
<b>Balmaceda</b>	19,5	20,5	16,7	13	9,4	5,7	5,7	6,8	9,8	12,8	16,3	17,1	12,7
<b>Pta. Arenas</b>	15,1	15,1	13,5	9,9	6,6	4,4	3,7	5,1	7,3	10,4	12,2	13,6	9,7



Anexo 4: Precipitación acumulada de 2015, valores en (mm). Con información disponible en enero de 2016 en la base de datos SACLIM de la Dirección Meteorológica de Chile. Cualquier cálculo posterior podrá resultar diferente.

Estaciones	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
<b>Arica</b>	s/p	0,0	1,8	s/p	0,0	s/p	s/p	0,0	s/p	s/p	s/p	s/p	1,8
<b>Iquique</b>	s/p	s/p	0,3	s/p	s/p	s/p	s/p	4,1	s/p	0,0	s/p	0,0	4,4
<b>Antofagasta</b>	0,0	s/p	24,2	s/p	0,0	s/p	0,2	14,0	0,0	0,2	0,0	0,0	38,6
<b>La Serena</b>	0,0	0,0	13,6	0,4	0,0	0,0	29,9	23,2	7,4	36,5	0,0	0,0	111,0
<b>Valparaíso</b>	0,0	0,2	4,4	0,0	0,7	0,0	44,0	141,2	65,0	79,0	0,7	0,0	335,2
<b>Santiago</b>	s/p	2,5	7,4	0,0	2,0	s/p	38,3	111,4	23,7	27,7	4,5	0,0	217,5
<b>Curicó</b>	s/p	0,0	1,4	15,6	18,6	27,2	164,8	171,8	65,1	73,4	9,7	0,0	547,6
<b>Concepción</b>	s/p	2,0	1,2	27,8	56,4	107,0	165,0	177,0	115,2	42,2	17,2	4,4	715,4
<b>Temuco</b>	s/p	0,3	3,3	45,0	238,0	205,9	227,8	179,3	127,9	60,2	28,2	52,1	1168,0
<b>Valdivia</b>	0,0	4,5	13,7	126,1	303,0	276,0	475,4	380,3	134,9	84,3	61,1	65,3	1924,6
<b>Osorno</b>	1,8	4,5	24,2	70,7	188,7	136,2	263,3	267,8	58,4	47,2	62,8	59,8	1185,4
<b>Pto. Montt</b>	9,6	25,6	55,6	99,0	224,6	164,8	270,9	264,6	80,8	64,0	101,0	66,2	1426,7
<b>Coyhaique</b>	34,3	13,9	163,6	57,2	251,8	109,5	159,3	158,4	26,6	9,1	30,9	24,4	1039,0
<b>Balmaceda</b>	10,4	1,0	85,8	23,6	138,6	58,7	61,4	41,2	7,2	1,8	16,4	4,6	450,7
<b>Pta. Arenas</b>	16,2	19,8	31,4	35,0	68,4	90,2	79,0	33,4	5,6	18,8	11,6	11,6	421,0

s/p: sin precipitación.

0.0: Trazas de precipitación.

Anexo 5: Índices de Radiación UV. Con información disponible en enero de 2016 en la base de datos SACLIM de la Dirección Meteorológica de Chile. Cualquier cálculo posterior podrá resultar diferente.

Estaciones	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Iquique	11	11	9	8	7	6	6	8	10	12	12	12
Antofagasta	15	14	11	9	8	6	6	7	10	12	13	13
Caldera	14	13	10	8	6	5	5	6	9	11	13	14
Pascua	12	13	11	7	5	4	4	6	9	10	12	12
Valparaíso	10	9	7	5	5	4	3	3	5	8	9	11
Santiago	12	10	8	5	6	4	3	3	5	7	10	11
Talca	14	12	9	6	3	2	2	4	6	9	12	13
Temuco	13	10	8	4	3	2	2	3	5	8	11	12
Valdivia	11	9	7	4	4	2	2	2	4	7	9	10
Pto. Montt	11	9	6	3	1	1	1	2	4	7	8	10
Coyhaique	10	8	5	3	1	1	1	2	4	6	9	10
Pta. Arenas	6	6	4	2	1	1	1	1	3	5	7	9
Antártica	2	3	2	1	1	1	1	1	3	4	5	5



## 7.– Glosario

### **Alta presión:**

Es una zona donde la presión es mayor que sus alrededores y los vientos giran en sentido contrario a las manecillas del reloj en el hemisferio sur. Está asociado a cielos despejados y buen tiempo.

### **Anomalía:**

En climatología, se refiere a la desviación o sesgo de un valor medio (temperatura o precipitación) respecto a su valor promedio en el mismo lapso de tiempo.

### **Anomalía Estandarizada:**

Es la desviación de un valor promedio respecto a un período climatológico (período de 30 años, que en este caso fue 1981-2010). Se calcula como la diferencia entre el valor medio anual y el valor medio del período climatológico, dividido por la desviación estándar.

### **Baja presión:**

Es una zona donde la presión es menor que en los alrededores y los vientos giran en el sentido del reloj en el hemisferio sur. Está asociado a tiempo inestable y cielos mayormente nublados.

### **Baja Segregada:**

Es cuando una serie de isohipsas (líneas de igual Geopotencial) circulares encierra el centro de baja presión en altura. Una Baja Segregada fuera del flujo de la corriente en chorro puede persistir varios días y provocar lluvia constante debajo de la zona que ocupa. También se les conoce como Núcleo frío.

### **Clima:**

Es el estado medio de los elementos meteorológicos de una localidad considerando un largo período de tiempo. El clima de una localidad está determinado por los factores climatológicos: latitud, longitud, altitud, orografía y continentalidad.

### **Climatología:**

Ciencia dedicada al estudio de los climas en relación a sus características, variaciones, distribución, tipos y posibles causas determinantes.

### **El Niño:**

Fenómeno oceánico-atmosférico, es de intensidad variable y ocurre en el Pacífico. Durante su ocurrencia provoca cambios en la temperatura y en los sistemas de presión en la región tropical del Océano Pacífico afectando los climas del mundo entero.

**Geopotencial:**

Es la energía potencial que posee un cuerpo en virtud de hallarse en el campo de gravitación terrestre, referido a un nivel arbitrario o cero, que se toma correspondiendo con el nivel medio del mar.

**Incendio Forestal:**

Es un fuego que, cualquiera sea su origen y con peligro o daño a las personas, la propiedad o el ambiente, se propaga sin control en terrenos rurales, a través de vegetación leñosa, arbustiva o herbácea, viva o muerta (CONAF).

**Índice Estandarizado de Precipitación:**

Cuantifica las condiciones de déficit o exceso de precipitación de un lugar, por un lapso determinado de tiempo entre 1 a 48 meses, según su aplicación.

**Índice de Oscilación del Sur:**

Es un valor que se obtiene de la diferencia de los valores superficiales de presión atmosférica entre la isla de Tahiti y Darwin (Australia).

**Índice de Presión del Pacífico Sur:**

Es un valor que se obtiene de las estaciones meteorológicas costeras de Chile, valor estandarizado de presión atmosférica.

**Índice de Radiación Ultravioleta:**

Mide la intensidad con que la radiación UV solar alcanza la superficie terrestre y su efecto sobre la piel humana.

**Ola de calor:**

Periodo extremadamente cálido en el cual las temperaturas máximas superan el percentil 90 (p90) de cada localidad por lo menos durante tres días consecutivos.

**Tropósfera Baja:**

Nivel medio a la altura de los 850 hPa (1.500 metros sobre el nivel medio del mar).

**Tropósfera Media:**

Nivel medio a la altura de los 500 hPa (5.500 metros sobre el nivel medio del mar).

