

ISSN 0716-2073

Vol 75 N° 07 - 2020

**Boletín Climatológico**

# Chile



**Dirección Meteorológica de Chile**

**Subdepartamento de Climatología y Meteorología Aplicada**

**Sección Climatología**



Elaborado y editado por la Sección de Climatología de la Dirección Meteorológica de Chile.

Portada: Recinto, Comuna de Pinto, Región del Ñuble.

Fotógrafo: Mónica Ramírez Díaz

© Dirección Meteorológica de Chile - DMC Avda. Portales 3450, Estación Central. Santiago.

Correo Postal Casilla 140, Sucursal Matucana, Estación Central.

web [www.meteochile.gob.cl](http://www.meteochile.gob.cl) Fono +56 2 24364520/24364521 Fax: +56 2 24378212

[www.facebook.com/meteochiledmc](https://www.facebook.com/meteochiledmc)

[https://twitter.com/meteochile\\_dmc](https://twitter.com/meteochile_dmc)

## Boletín Climatológico

La edición del Boletín Climatológico, de la Dirección Meteorológica de Chile ([www.meteochile.gob.cl](http://www.meteochile.gob.cl)), nace de la necesidad de planificar las diversas actividades del que hacer nacional, a mediano plazo. Además, satisface la necesidad de información que tiene la comunidad y el entendimiento del comportamiento mensual de las variables climatológicas.

El resumen climatológico está sintetizado, entregando así una visión general del comportamiento climático del mes.

La primera sección, analiza la descripción sinóptica general de la atmósfera en niveles medios y superficie. Seguidamente, se presenta el comportamiento mensual de las variables de temperatura media, máxima y mínima, junto con el comportamiento pluviométrico y el índice de radiación ultravioleta del país.

En una sección aparte, se relatan los fenómenos meteorológicos que generaron registros de valores climáticos significativos y anormales, entregándose una breve descripción del evento.

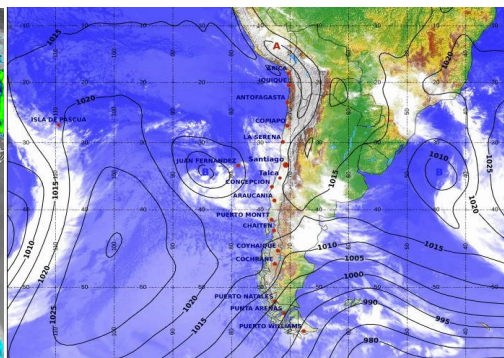
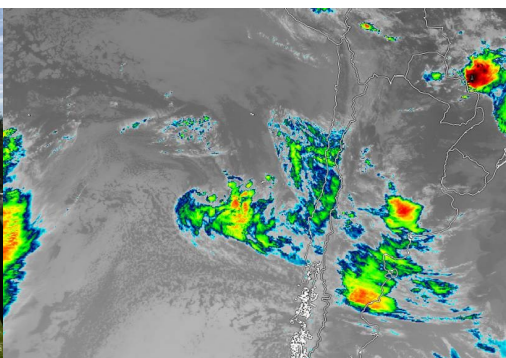
Como anexo, se incluye una tabla climatológica mensual de las principales estaciones meteorológicas del país con los valores de las variables de precipitación, temperatura media, máxima y mínima, que la Dirección Meteorológica de Chile ([www.meteochile.gob.cl](http://www.meteochile.gob.cl)), pone a disposición de la comunidad, a modo de proveer información climática de utilidad para la planificación de las diversas actividades en el mediano plazo y para obtener un mejor beneficio de los recursos climáticos del país.





## Contenidos

1. Resumen Ejecutivo .....	P. 7
2. Esquema Sinóptico .....	P. 8
3. Condición Media Mensual:	
- Temperatura media.....	P. 10
- Temperatura máxima media.....	P. 12
- Temperatura mínima media.....	P. 14
- Precipitación.....	P. 16
4. Radiación Ultravioleta.....	P. 18
5. Eventos extremos.....	P. 19
6. Glosario.....	P. 24
7. Abreviaturas.....	P. 26
8. Anexos.....	P.27
- Datos de Temperatura mensual.....	P. 28
- Datos de Precipitación mensual.....	P. 29





## Resumen Ejecutivo

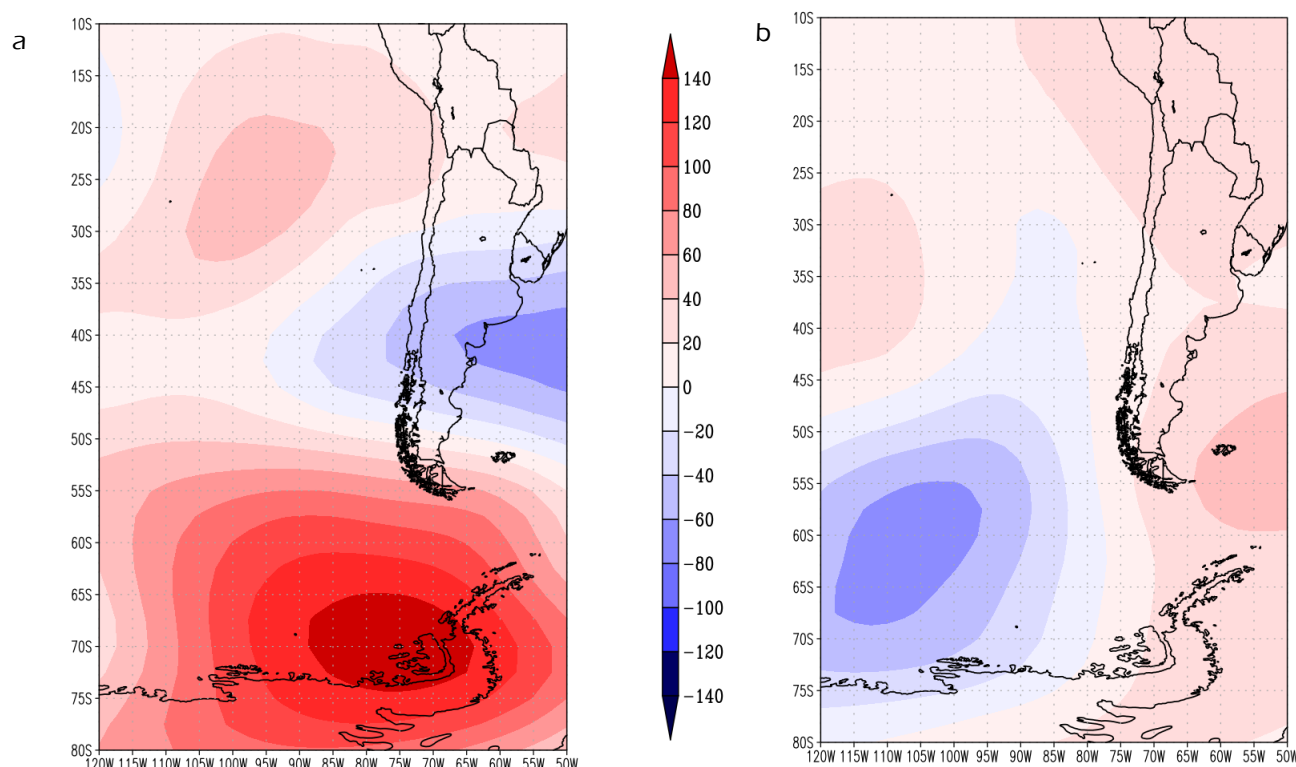
Las temperaturas medias durante julio de 2020, se caracterizaron por registrar valores dentro del rango normal ( $\pm 0.5$  °C), en gran parte del territorio nacional, a excepción de La Serena, Valparaíso y Curicó, observándose temperaturas medias sobre lo normal. Condición opuesta se presentó entre Coyhaique y Punta Arenas, donde registraron temperaturas medias bajo el valor climatológico, debido a una disminución de las temperaturas extremas medias (mínima y máxima).

Por otra parte, las temperaturas máximas medias presentaron un aumento con respecto al valor climatológico en Calama y desde La Serena a Curicó. Entre Osorno y Punta Arenas, se registró una disminución de la temperatura máxima media, destacándose Balmaceda, que fue la ciudad con mayor disminución de la temperatura máxima. Mientras que, en el resto del país se registraron temperaturas dentro del rango normal.

Las temperaturas mínimas medias estuvieron sobre lo normal en Valparaíso, Curicó y Concepción. Sin embargo, como anteriormente se ha mencionado, desde Coyhaique a Punta Arenas se observaron temperaturas mínimas medias bajo el valor climatológico, que a diferencia del resto del país, registraron temperaturas mínimas medias bajo lo normal.

El régimen de precipitaciones sigue siendo escaso en el norte del país. Por otra parte superávit de precipitaciones se registró entre Temuco y Balmaceda. El resto del país, presentó un déficit de precipitaciones, sin embargo, este fue menor al 45 %.

Finalmente, los índices de radiación UV medios, mostraron índices Alto en Putre, Iquique y San Pedro de Atacama. Mientras, desde Antofagasta a Curicó e Isla de Pascua se observaron valores Moderados de IUV. Por otra parte, se presentaron valores en el rango Bajo desde Concepción hasta el extremo sur del país.

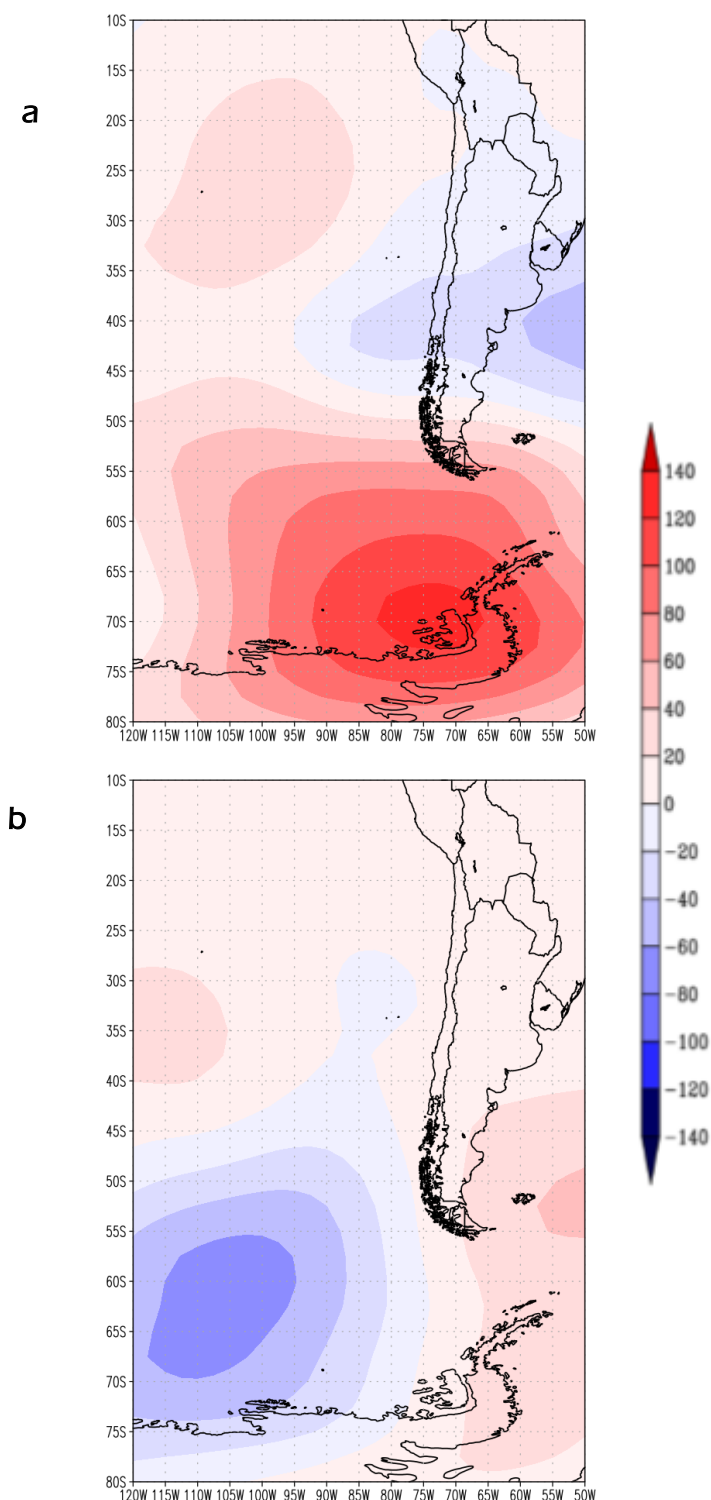


**Figura 1.** Compuesto de anomalía de altura geopotencial (mvp) en nivel de 500 hPa durante julio de 2020 (a) y promedio de julio entre 2016 y 2019 (b). Anomalías positivas (colores rojizos) indican condiciones estables y anomalías negativas (colores azulados), indican condiciones inestables. Fuente: NCEP/NCAR Reanalysis Project.

Durante julio de 2020, a nivel medio de la atmósfera (500 hPa, aproximadamente 5500 metros sobre el nivel de mar), las anomalías promedio de la altura geopotencial (Fig. 1a), se caracterizaron por presentar condiciones estables de tiempo (anomalías positivas), desde el norte del país hasta la Región de Atacama y desde la Región de Magallanes hasta el territorio Antártico, observándose condiciones más estables en esta última zona. Por otra parte, entre las Regiones de Coquimbo y Aysén (zona centro-sur del país) se presentaron condiciones inestables de tiempo. La figura 1 b, que representa la anomalía de altura geopotencial en 500 hPa del promedio de julio de los años 2016 al 2019, muestra condiciones estables de tiempo en gran parte del territorio nacional, sin embargo, en las cercanías de la Isla de Juan Fernández se aprecian condiciones inestables de tiempo.

Al analizar los valores por estación, se observa que las anomalías estandarizadas fluctuaron entre -0.8 u.e., en Antofagasta, a 2.0 u.e., en Santiago, donde las ciudades de costa entre la Región de Arica y Parinacota hasta Antofagasta, Temuco y Juan Fernández, registraron una disminución de la presión con respecto al valor climatológico (anomalías negativas). Por otra parte, La Serena y Puerto Montt no presenta diferencias con respecto a valores climatológicos, sin embargo, el resto de las principales ciudades registraron aumento de la presión.





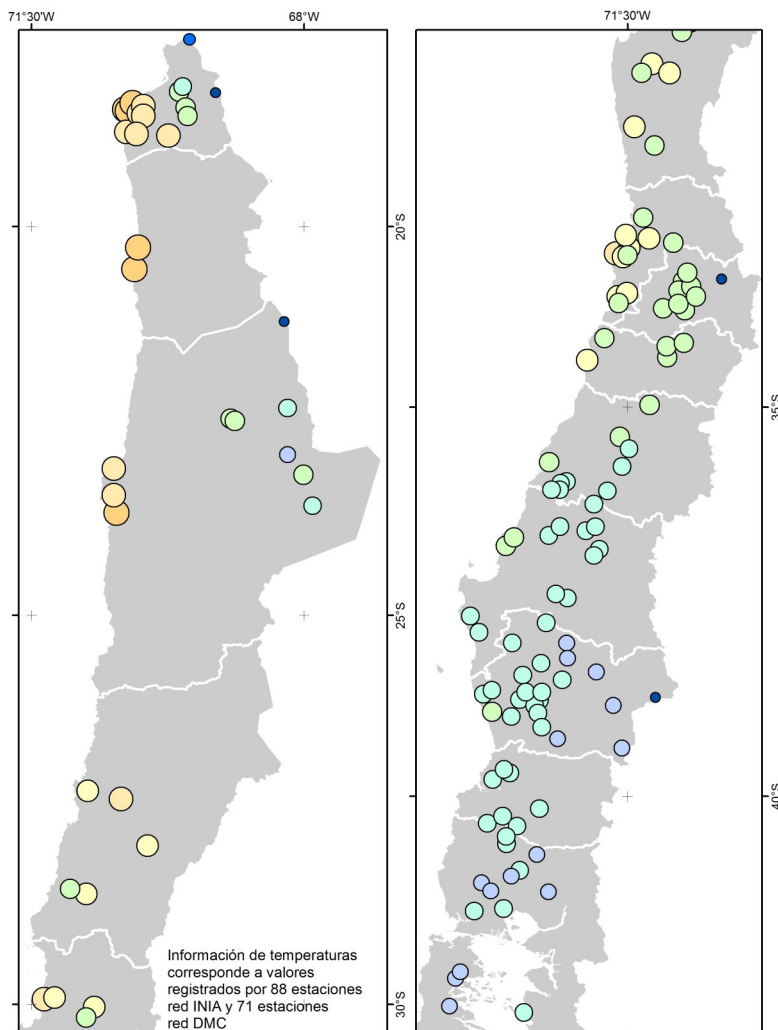
El comportamiento de la altura geopotencial en 700 hPa. (aproximadamente 3000 metros sobre el nivel de mar), durante julio del 2020 (Fig. 2 a), mostró condiciones anticiclónicas reforzadas (anomalías positivas), en la costa de las Regiones de Tarapacá y Antofagasta, Isla de Pascua y desde la parte sur de la Región de Aysén hasta el territorio Antártico. Por otra parte, el resto del país presentó condiciones ciclónicas reforzadas (anomalías negativas), condiciones que favorecieron el registro de precipitaciones sobre lo normal entre Temuco y Balmaceda.

La figura 3b, muestra el compuesto de anomalía de altura geopotencial en 700 hPa, entre el 2016 y 2019, observándose condiciones ciclónicas (anomalía negativa) en Juan Fernández y parte del territorio Antártico. Mientras que, el resto del país, muestra condiciones anticiclónicas (anomalías positivas), destacándose parte de la Península Antártica, la cual presenta condiciones anticiclónicas reforzadas para el promedio de julio de 2016 al 2019.

**Figura 2.** Compuesto de anomalía de altura geopotencial en 700 hPa (aprox. 3000 metros sobre el nivel del mar), para (a) julio 2020; (b) julio entre 2016 y 2019. Anomalías positivas (colores rojizos), indican condiciones anticiclónicas reforzadas y anomalías negativas (colores azulados), muestran condiciones ciclónicas reforzadas. Fuente: NCEP/NCAR Reanalysis Project.

## Temperatura Media Mensual

Las temperaturas medias durante julio de 2020 (Fig. 3), oscilaron de 12 a 15.7°C en la costa del norte del país hasta la Región de Antofagasta, mientras que, en la zona interior principalmente se registraron temperaturas medias desde los 4 a 10°C. A su vez, desde las Regiones de Atacama a O'Higgins, las temperaturas fluctuaron principalmente entre los 8 y 14°C. Por otra parte, desde la Región del Biobío hasta Chiloé, las temperaturas medias variaron de 4 a 10°C. Por otra lado, entre la parte sur de la Región de los Lagos y Magallanes se observaron temperaturas medias de -3.9 a 4°C.



**Figura 3.** Temperatura Media de julio de 2020, con un total de 159 estaciones meteorológicas. Fuente: INIA y DMC.

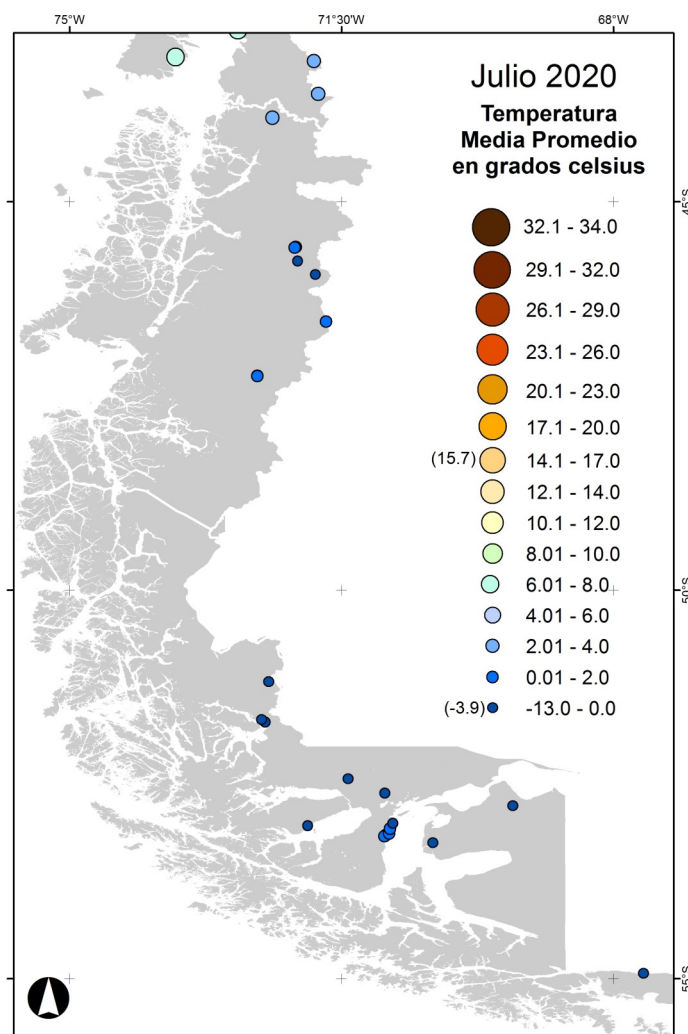


Tabla 1. Temperatura media de julio desde 2016 al 2020, para las principales estaciones climatológicas.

Estaciones	Temperatura Media (°C)				
	Julio				
	2016	2017	2018	2019	2020
Arica	17,3	17,2	16,2	16,4	16,2
Iquique	16,7	16,2	15,7	16,0	15,9
Calama	11,1	12,1	11,8	11,3	10,1
Antofagasta	14,8	14,9	14,0	14,0	13,9
La Serena	12,7	11,5	11,3	11,1	12,1
Valparaíso	12,7	12,5	11,8	12,2	13,2
Santiago QN	10,9	10,0	9,7	10,0	10,1
Curicó	9,0	7,6	8,2	8,7	9,6
Chillán	8,2	7,7	7,6	8,8	8,2
Concepción	10,0	9,4	9,3	10,4	10,0
Temuco	8,1	-	7,0	8,6	8,0
Valdivia	7,8	7,3	6,6	8,0	7,3
Osorno	7,5	7,1	6,2	7,6	6,7
Puerto Montt	7,5	6,9	6,1	7,5	6,7
Coyhaique	3,7	4,1	1,9	4,0	1,2
Balmaceda	1,8	2,6	-0,3	2,5	-0,9
Punta Arenas	2,8	3,7	0,9	3,0	-0,2
Isla de Pascua	18,1	18,2	18,8	18,8	18,4
J. Fernández	13,4	12,4	12,4	12,9	12,9

Fuente: DMC y Servicio Meteorológico de la Armada.

La tabla 1, muestra la temperatura media de julio para los años de 2016, 2017, 2018, 2019 y 2020, donde al comparar la temperatura media en Calama, Coyhaique, Balmaceda y Punta Arenas, registraron temperaturas medias menores durante julio de 2020 con respecto a los años anteriores. Por otra parte, se observa que la temperatura media de julio de 2020 fue menor a la registrada en julio de 2016 desde Arica a La Serena, Quinta Normal y desde Valdivia hasta Punta Arenas. Mientras que, desde Arica hasta Antofagasta y de Osorno a Punta Arenas, se registraron temperaturas medias más bajas durante julio de 2020 con respecto a julio de 2017; en julio de 2018, Calama, desde Coyhaique a Punta Arenas e Isla de Pascua, se observó que las temperaturas medias fueron mayores comparadas a las de julio de 2020. Por otro lado, desde Chillán hasta Punta Arenas e Isla de Pascua se registró una temperatura media menor durante julio de 2020 con respecto a julio de 2019. Cabe destacar que, al comparar las temperaturas medias de julio del presente año con respecto a los 4 años anteriores, se puede distinguir que entre La Serena y Puerto Montt, la temperatura media de julio de 2018 fue mayor que la registrada en julio de 2020, en hasta 1.4 °C, como fue en Valparaíso y Curicó.

La figura 4, muestra la anomalía de la temperatura media para julio de 2020, se observa que las ciudades de La Serena, Valparaíso y Curicó registraron un aumento en la temperatura media, debido a un aumento de la temperatura máxima en estas 3 estaciones meteorológicas, además, tanto Valparaíso como Curicó registraron un aumento en la temperatura mínima media. Por otra parte, Coyhaique, Balmaceda y Punta Arenas, presentaron una disminución de la temperatura media, producto de la disminución de la temperatura mínima y máxima media. El resto del país registró temperatura media dentro del rango normal ( $\pm 0.5$  °C).

Anomalía de la T° Media - Julio 2020

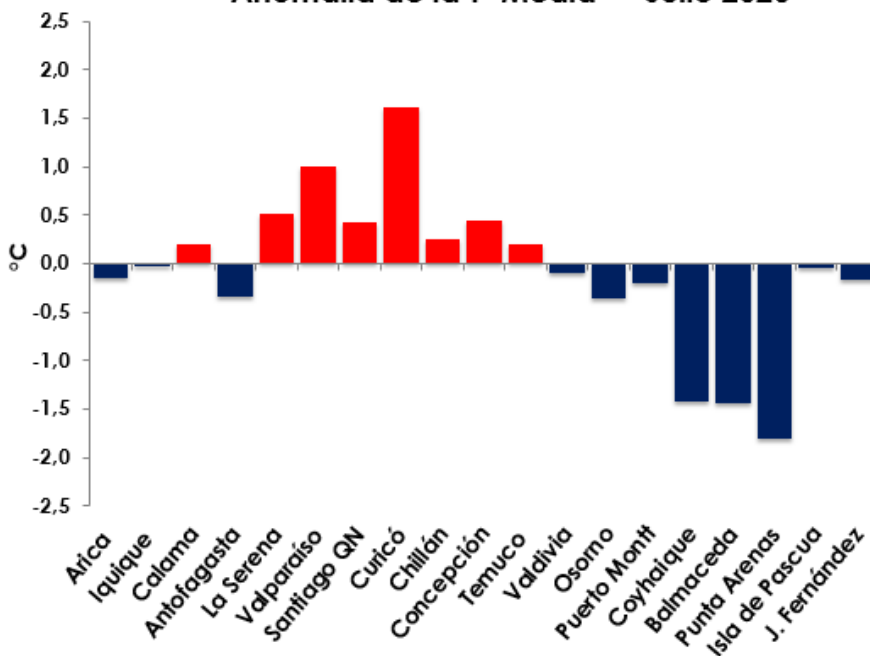
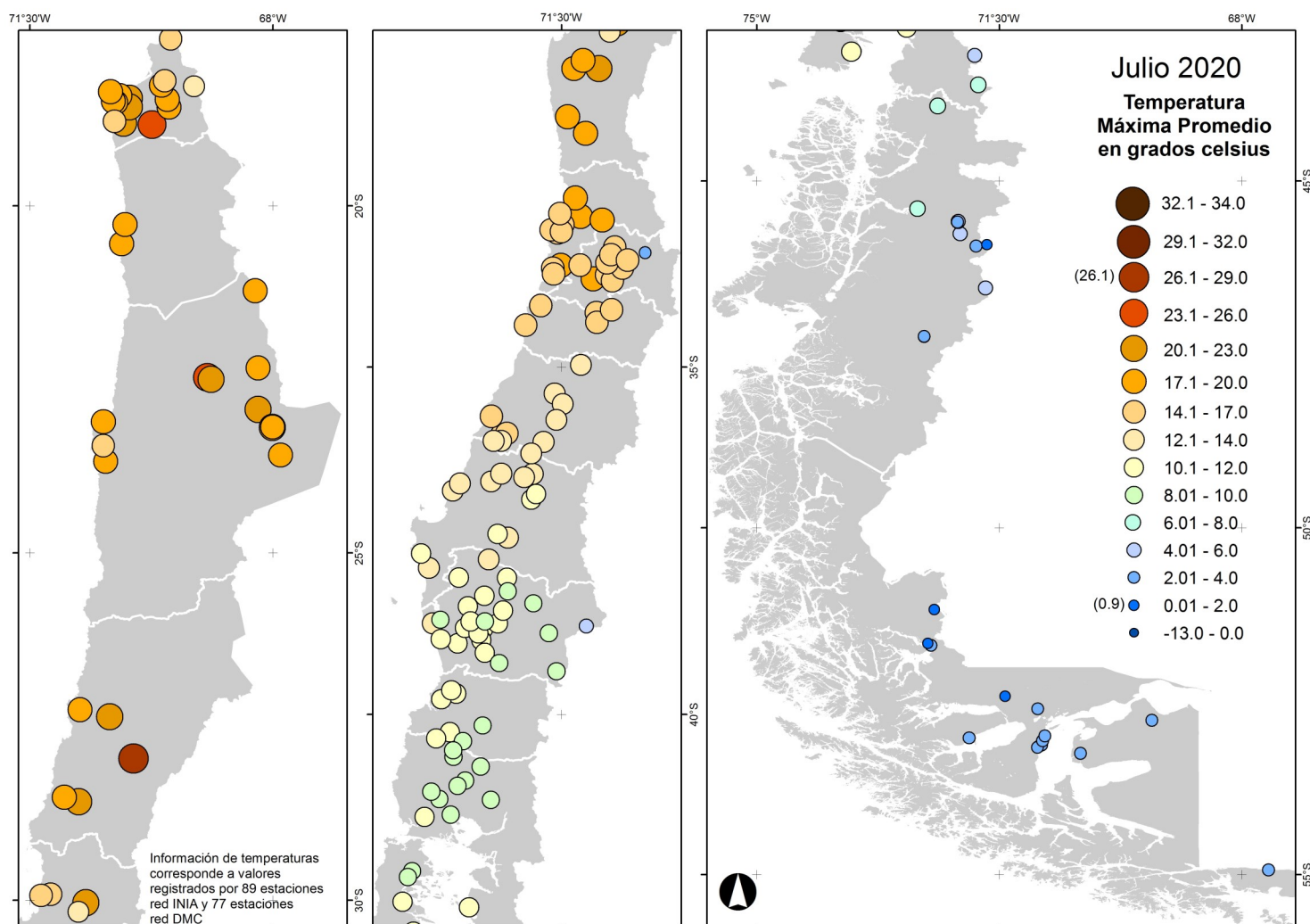


Figura 4. Anomalía de temperatura media durante julio de 2020. Las columnas de color rojo representan anomalías positivas y columnas de color azul muestran anomalías negativas de las principales estaciones climatológicas.

## Temperatura Máxima Mensual

Las temperaturas máximas medias en Chile durante julio (Fig. 5), registraron valores de 17.1°C a 26.1°C desde la Región de Arica y Parinacota hasta la Región de Atacama. Además, las Regiones de Atacama hasta la Metropolitana, las temperaturas máximas medias principalmente fluctuaron entre los 14.1 y 23°C. Mientras que, desde las Regiones de O'Higgins hasta Biobío registraron temperaturas máximas medias de 12.1 a 17°C. Por otra parte, entre las Regiones de La Araucanía y Los Lagos estas temperaturas variaron de 4.01 a 12°C. Por su parte, Aysén y Magallanes presentaron principalmente temperaturas máximas que oscilaron de los 0.9 a 8°C.



**Figura 5.** Temperatura Máxima Media de julio de 2020, con un total de 166 estaciones meteorológicas.  
Fuente: DMC e INIA.



La tabla 2, muestra la temperatura media, valor climatológico y anomalía observadas durante julio de 2020, en ella se aprecia un aumento de la temperatura máxima media en Calama y desde La Serena a Curicó, destacándose esta última ciudad con 1.3°C sobre lo normal. Por otra parte, Antofagasta presentó temperatura máxima bajo lo normal, sin embargo, esta no fue la única localidad, ya que desde Osorno a Punta Arenas se registró una disminución entre los 0.9 a 2.3 °C, a excepción de Puerto Montt, quien junto al resto del país se observaron temperaturas máximas medias dentro del rango normal ( $\pm 0.5$  °C).

La figura 6, muestra las temperaturas máximas medias observadas en julio de 2016, 2017, 2018, 2019 y 2020, donde las temperaturas máximas medias principalmente fueron mayores durante julio de 2020 con respecto a los años anteriores, en Valparaíso, mientras que, en La Serena se estas temperaturas se observaron mayores entre el 2017 y 2019, con respecto a las de julio de 2020; en cambio, esta misma condición se observó en Antofagasta y Curicó durante los años 2018-2019 y 2017-2018, respectivamente; Además, en Iquique, Antofagasta y Juan Fernández, las temperaturas máximas medias fueron mayores durante julio de 2016 con respecto a julio de 2020. Por otra parte, entre Osorno y Punta Arenas la temperatura máxima media fue menor durante julio de 2020 con respecto a los años anteriores. Además, se destaca que entre Curicó y Valdivia la temperatura máxima media es mayor durante el 2019 con respecto a los otros años, en cambio en Calama esto ocurre durante el 2017.

Tabla 2. Temperatura máxima media [°C], temperatura máxima normal (temperatura climatológica) y anomalías de temperatura máxima media de julio 2020, para las principales estaciones climatológicas.

Estaciones	Máxima Media (°C)		
	Julio	Normal	Anomalía
Arica	18,0	18,4	-0,4
Iquique	17,7	18,0	-0,3
Calama	21,4	20,8	0,6
Antofagasta	16,4	16,9	-0,5
La Serena	16,5	15,4	1,1
Valparaíso	16,2	15,3	0,9
Santiago QN	16,1	15,3	0,8
Curicó	13,5	12,2	1,3
Chillán	12,4	12,0	0,4
Concepción	13,3	13,2	0,1
Temuco	12,0	11,7	0,3
Valdivia	10,5	10,7	-0,2
Osorno	9,8	10,7	-0,9
Puerto Montt	9,8	10,2	-0,4
Coyhaique	3,9	5,6	-1,7
Balmaceda	1,8	4,1	-2,3
Punta Arenas	2,3	4,1	-1,8
Isla de Pascua	21,1	21,0	0,1
J. Fernández	15,1	15,1	0,0

Fuente: DMC y Servicio Meteorológico de la Armada.

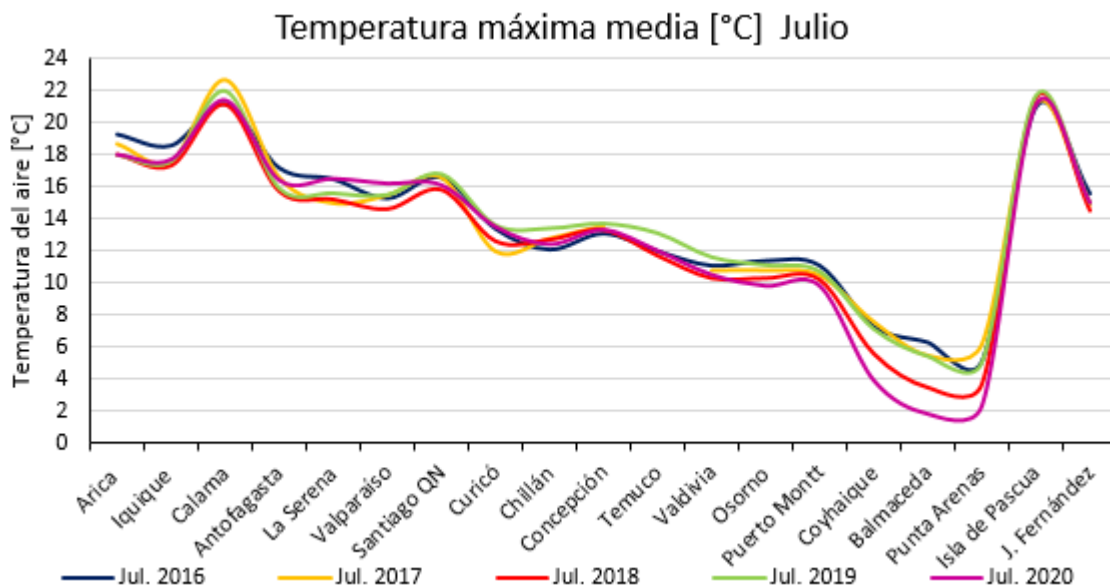
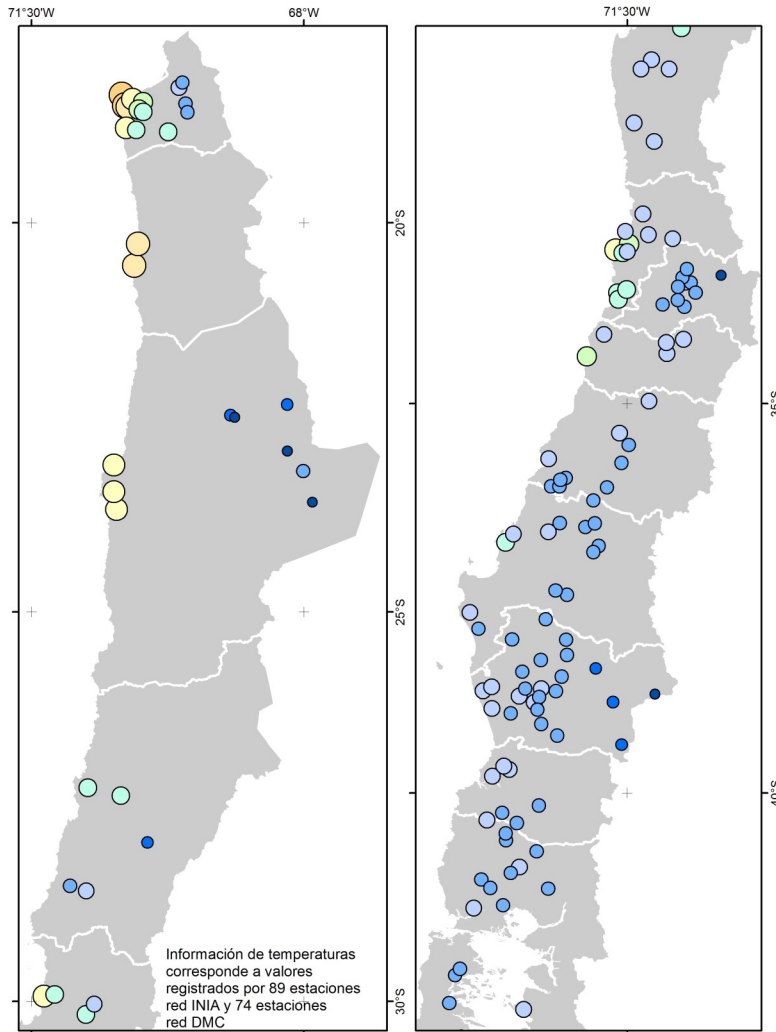


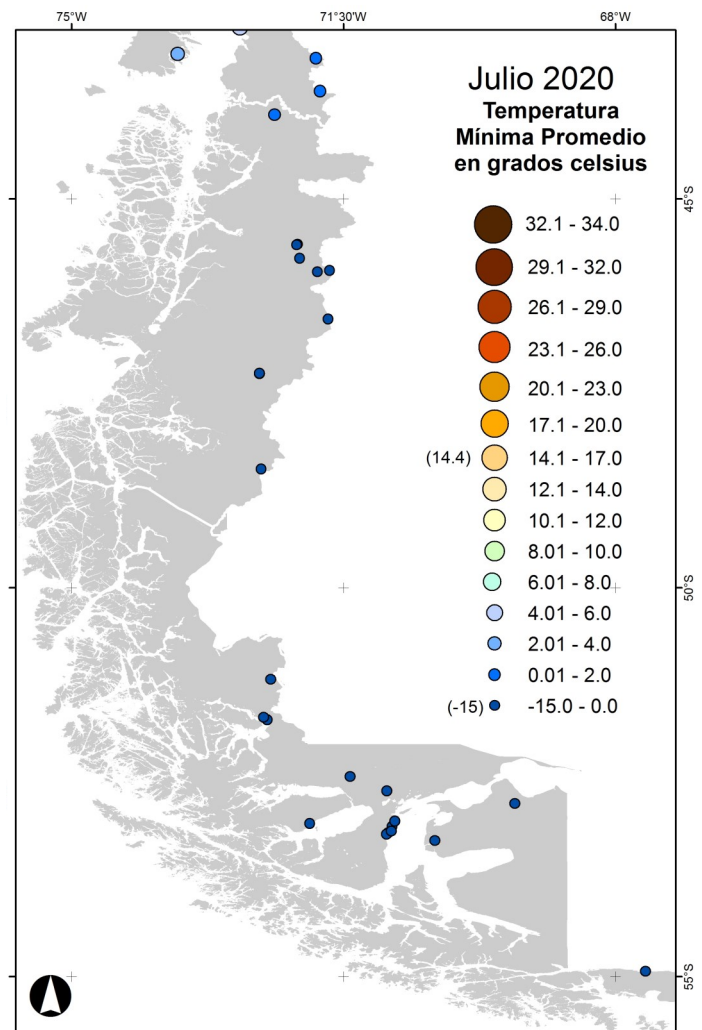
Figura 6. Temperaturas máxima media (°C) de julio de los años 2016 (línea azul), 2017 (línea naranja), 2018 (línea roja), 2019 (línea verde) y 2020 (línea fucsia) para diferentes estaciones climatológicas. Fuente: DMC y Servicio Meteorológico de la Armada de Chile.



## Temperatura Mínima Mensual

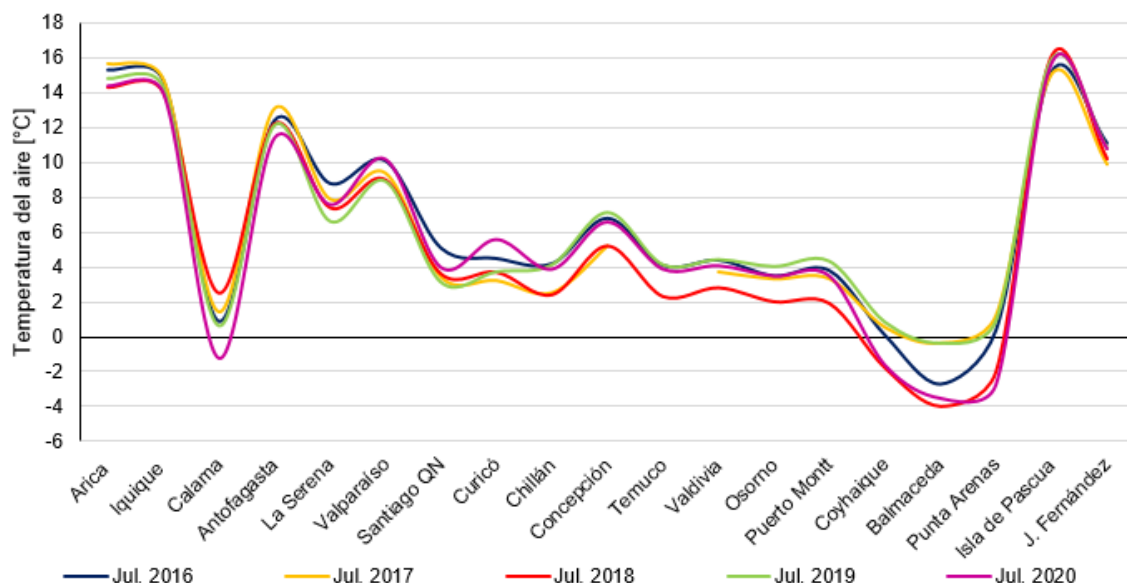


Las temperaturas mínimas medias durante julio de 2020 (Fig. 7), fluctuaron entre 12.1 y 14.4 °C en las Regiones de Arica y Parinacota a Tarapacá. Mientras que, la costa de la Región de Antofagasta presentó temperaturas mínimas medias en torno a los 11 °C y en la zona interior registraron temperaturas mínimas que fluctuaron entre los -1 °C y 4 °C. Por otra parte, desde las Regiones de Atacama a O'Higgins se observaron temperaturas mínimas medias que variaron desde los 2.01 a 12 °C. A su vez, la Región Metropolitana y desde las Regiones del Maule hasta Los Lagos, presentaron principalmente temperaturas mínimas de 0 a 6 °C. Mientras que, las Regiones de Aysén y Magallanes, se destacan por registrar temperaturas mínimas medias bajo los 0°C, alcanzando hasta los -15°C.



**Figura 7.** Temperatura Mínima Media de julio de 2020, con un total de 163 estaciones meteorológicas. Fuente: DMC e INIA.

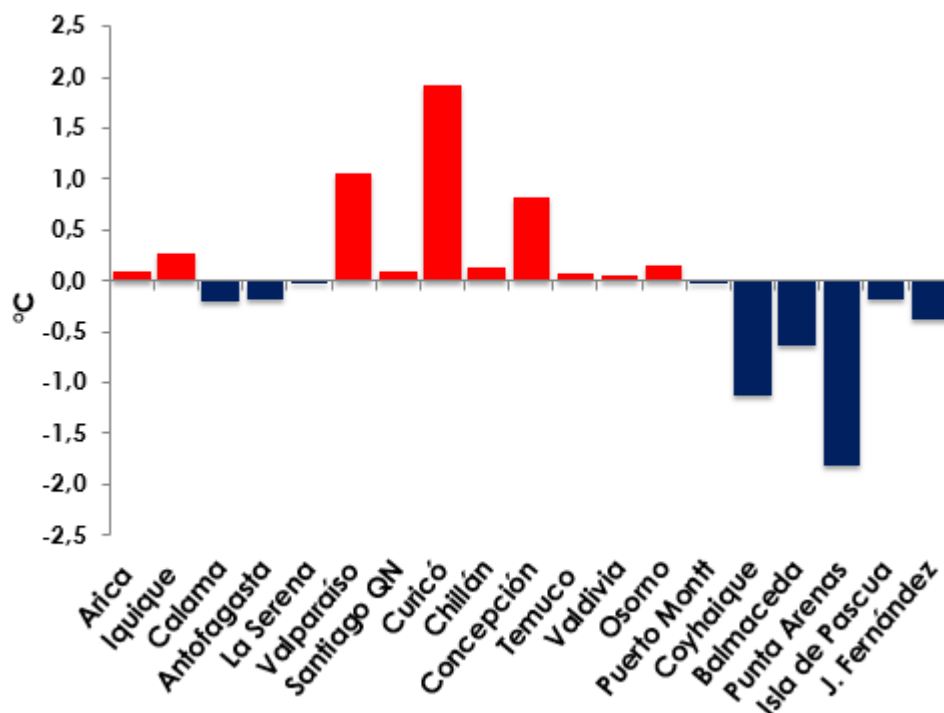
Temperatura mínima media [°C] Julio



**Figura 8.** Temperaturas mínima media (°C) de julio de los años 2016 (línea azul), 2017 (línea naranja), 2018 (línea roja), 2019 (línea verde) y 2020 (línea fucsia) para diferentes estaciones climatológicas. Fuente: DMC y Servicio Meteorológico de la Armada de Chile.

La figura 8, muestra las temperaturas mínimas medias para julio desde el 2016 al 2020, en ella se aprecia que la temperatura mínima media fue menor durante julio de 2020 con respecto a años anteriores, desde Arica a Antofagasta y desde Coyhaique a Punta Arenas; sin embargo, las temperaturas mínimas en Coyhaique y Balmaceda presentaron valores similares en julio de 2018 y 2020. Mientras que, desde Valparaíso hasta Valdivia, se observa que las temperaturas mínimas medias de julio de 2020 fueron mayores con respecto a las de julio de 2017 y 2018. Por otra parte, Curicó se destaca por ser la una ciudad que presentó durante julio de 2020, temperaturas mínimas medias mayores a los últimos 4 años anteriores.

Anomalía de la T° Mínima - Julio 2020

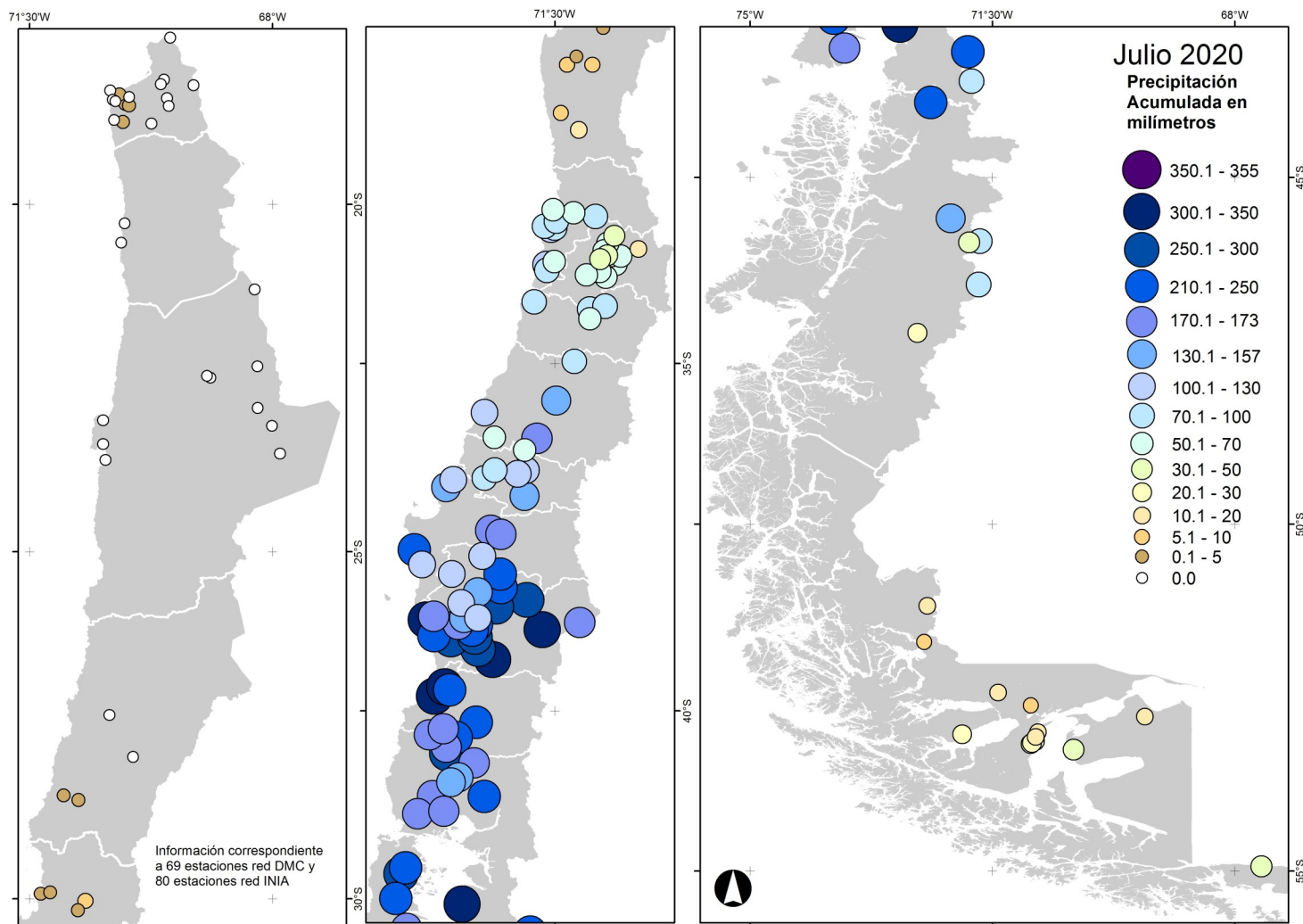


La figura 9, muestra la anomalía de la temperatura mínima durante julio de 2020, se aprecia que Valparaíso, Curicó y Concepción registraron temperaturas mínimas medias sobre lo normal, destacando Curicó con un aumento de 1.9 °C. Por otra parte, desde Coyhaique a Punta Arenas se observan temperaturas mínimas bajo lo normal, cuya disminución alcanzó los 1.8 °C en Punta Arenas. El resto de país se muestra con temperaturas mínimas medias dentro del rango normal ( $\pm 0.5$  °C).

**Figura 9.** Anomalía de temperatura mínima media julio 2020. Las columnas de color rojo representan anomalías positivas y columnas de color azul muestran anomalías negativas de las principales estaciones climatológicas. Fuente: DMC y Servicio Meteorológico de la Armada de Chile.

## Precipitación Mensual

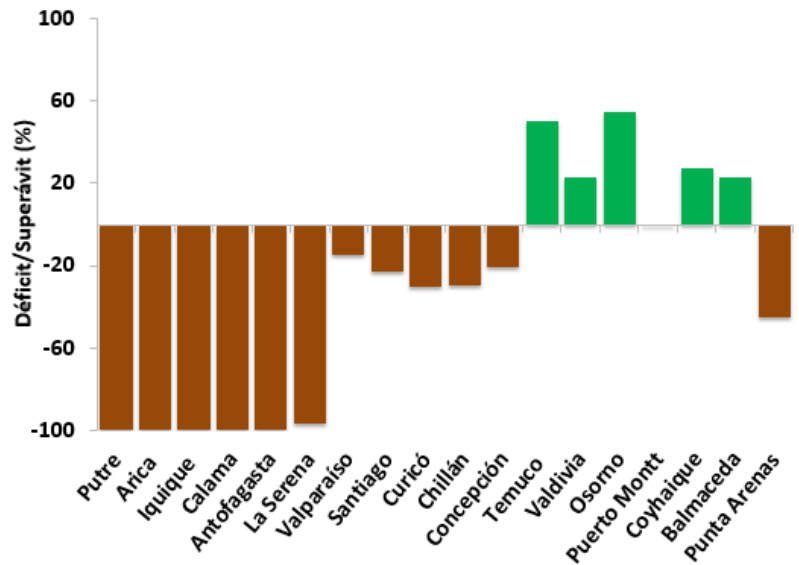
La precipitación acumulada mensual de julio de 2020 (Fig. 10), muestra precipitaciones acumuladas entorno a los 0 y 5 mm, desde el norte del país hasta la parte norte de la Región de Atacama. Por otra parte, se registraron precipitaciones desde la parte sur de la Región de Atacama al extremo sur de nuestro país, donde la parte sur de la Región de Atacama y Coquimbo registraron precipitaciones acumuladas de 0.1 a 20 mm. Mientras que, entre las Regiones de Valparaíso y el Ñuble, las precipitaciones acumuladas alcanzaron montos que fluctuaron entre los 50.1 y 173 mm. En cambio, las mayores precipitaciones se concentraron desde las Regiones del Biobío hasta Los Lagos, cuyos montos acumulados variaron de 100.1 a 322 mm. La Región de Aysén presentó precipitaciones acumuladas entre 20.1 y 157 mm. Y la Región de Magallanes registró precipitaciones acumuladas mensuales de los 5.1 a 50 mm.



**Figura 10.** Precipitación acumulada mensual de julio de 2020, con un total de 149 estaciones meteorológicas.  
Fuente: INIA y DMC.

## Anomalía de precipitación-Julio 2020

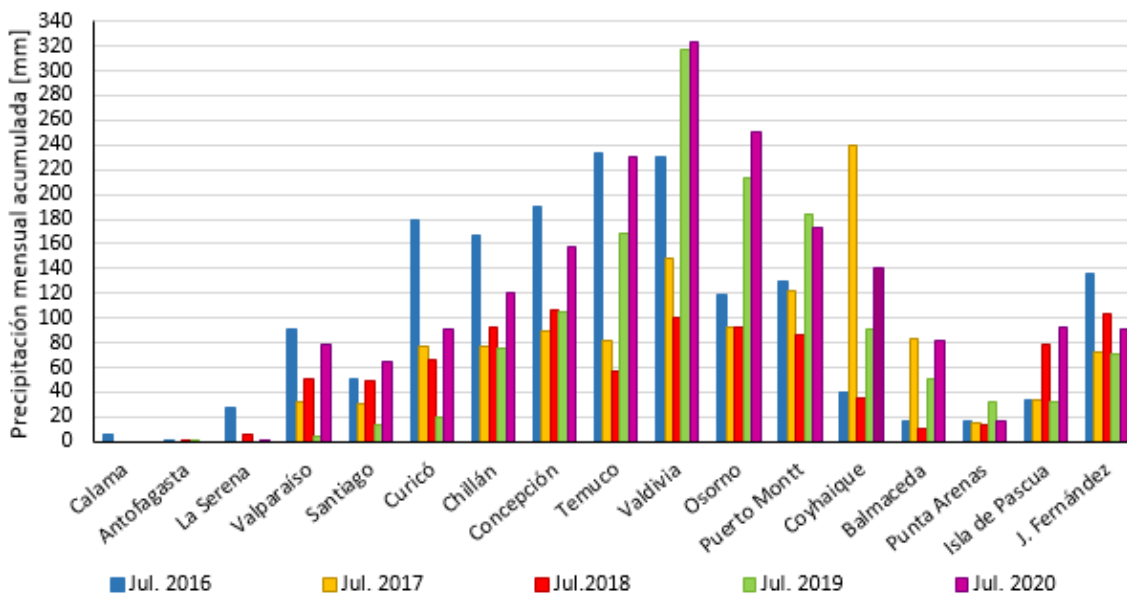
En la figura 11, muestra déficit o superávit durante julio de 2020, para las principales estaciones meteorológicas, observándose un déficit de precipitaciones desde el 97 %, entre el norte del país y La Serena. Sin embargo, desde Valparaíso a Concepción, Punta Arenas y la zona insular (Isla de Pascua y Juan Fernández) registran déficit de precipitaciones de hasta el 45 %. Por otra parte, desde Temuco a Balmaceda se observa un superávit de precipitaciones que fluctúa entre los 23 a 55 %, en Valdivia, Balmaceda y Osorno, respectivamente. Estas condiciones se deben principalmente a eventos puntuales de precipitaciones, ocurridos durante el mes (descripciones y algunos montos de precipitaciones en eventos extremos del boletín).



**Figura 11.** Desviación de la precipitación acumulada (%) de julio 2020. Columnas verdes corresponde a valores positivos (superávit) y columnas café representan valores negativos (déficit). Fuente: DMC y SERVIMET.

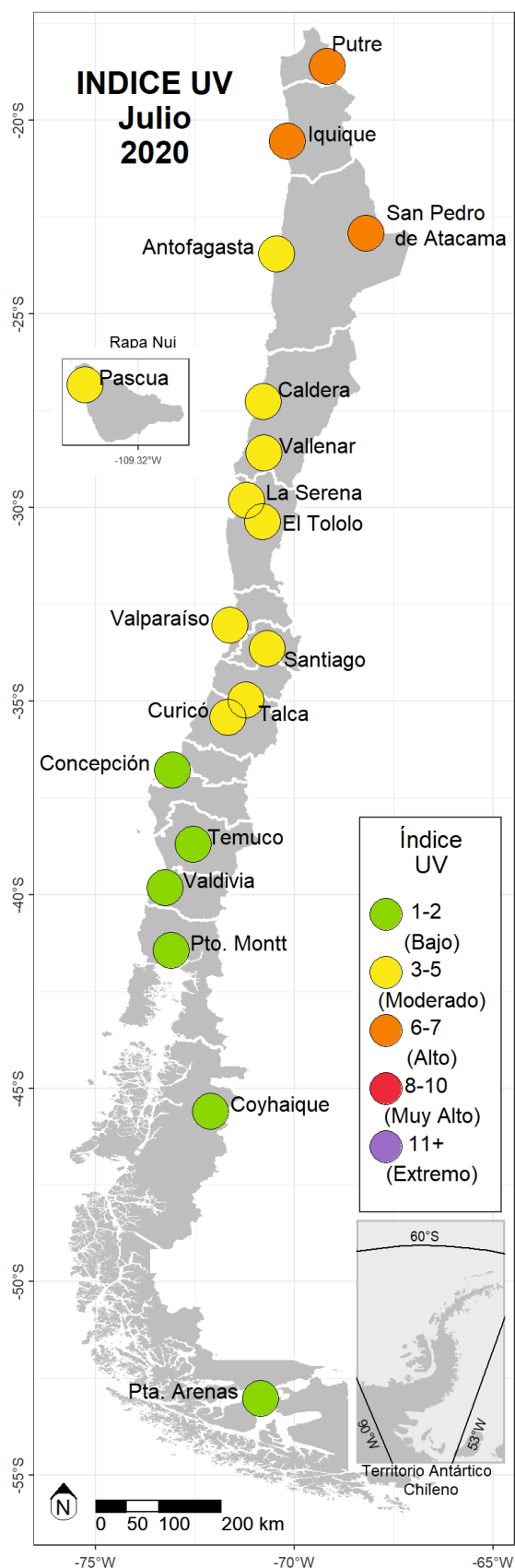
Al realizar una comparación en la distribución de la precipitación acumulada durante julio de los últimos 5 años (Fig. 12), se observa que en Santiago, Valdivia, Osorno e Isla de Pascua las precipitaciones acumuladas de julio 2020, fueron valores más altos con respecto a los cuatro años anteriores, cabe destacar que la mayor diferencia se observó en Valdivia con 222.8 mm entre julio de 2020 con respecto a julio de 2018. Además, desde Valparaíso a Temuco se aprecia que los acumulados de precipitación fueron mayores en julio de 2020 con respecto al 2017, 2018 y 2019. Por otro lado, desde La Serena hasta Concepción y Juan Fernández, se muestra que las precipitaciones de julio de 2016 fueron más altas que estos últimos 4 años (2017, 2018, 2019 y 2020). Mientras que, Coyhaique registra precipitaciones mayores durante julio de 2017 en comparación a los otros años; además, se destaca que la precipitación acumulada de julio de 2020 fue mayor en al menos 50 mm con respecto a julio de 2016, 2018 y 2019.

## Precipitación mensual [mm] - Julio



**Figura 12.** Precipitación acumulada mensual (expresada en milímetros; mm) para julio de 2016 (barra azul), 2017 (barra naranja), 2018 (barra roja), 2019 (barra verde) y 2020 (barra fucsia), de las principales estaciones climatológicas. Fuente: DMC y SERVIMET.

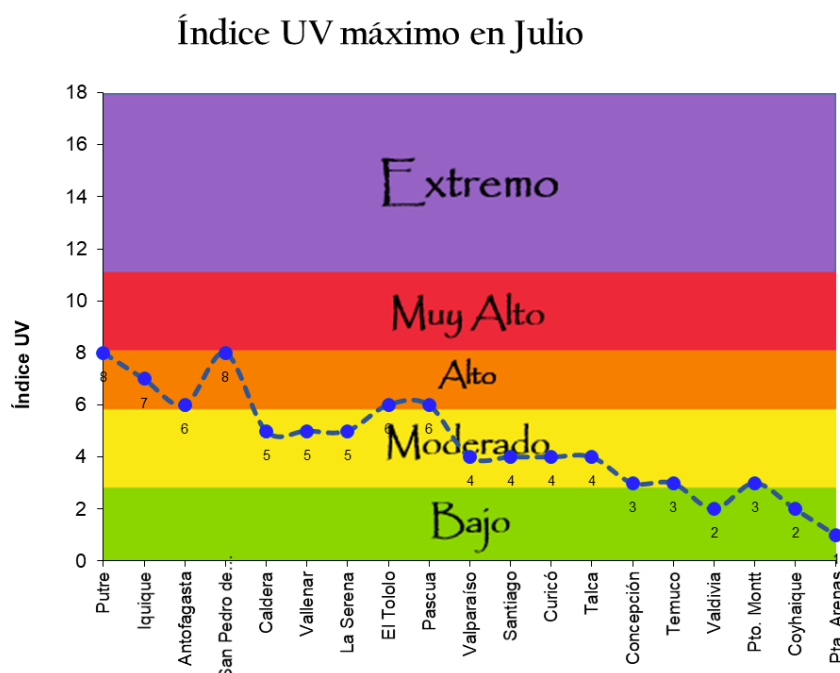




**Figura 13.** Promedio mensual de Índice Ultravioleta para julio 2020 de las principales estaciones de Chile. Fuente: DMC y Servicio Meteorológico de la Armada.

Durante el mes de julio (Fig. 13) en las localidades cordilleranas del norte del país, al igual que en Iquique, promediaron un Índice UV en el rango Alto (6-7 de IUUV). Por su parte, entre Antofagasta y Curicó (incluyendo Isla de Pascua) los valores de Índice UV se mantuvieron en rango Moderado, oscilando entre 3 y 5 de IUUV. Desde Concepción hacia el sur del país estuvieron en torno al rango Bajo durante este mes, no superando en promedio las 2 unidades de IUUV.

En la figura 14, se observa que en las estaciones cordilleranas del norte del país se registraron valores máximos en el rango Muy alto, alcanzando en Putre y San Pedro de Atacama un valor de 8 (el más alto registrado a nivel país durante el mes de julio). Las estaciones del norte, centro y parte del sur del país llegaron a máximos absolutos en rango Moderado, mientras que, en el extremo sur los máximos no superaron las 2 unidades de IUUV.



**Figura 14.** Valores máximos de Índice Ultravioleta registrados durante julio 2020 en principales ciudades de Chile. Fuente: DMC y Servicio Meteorológico de la Armada.

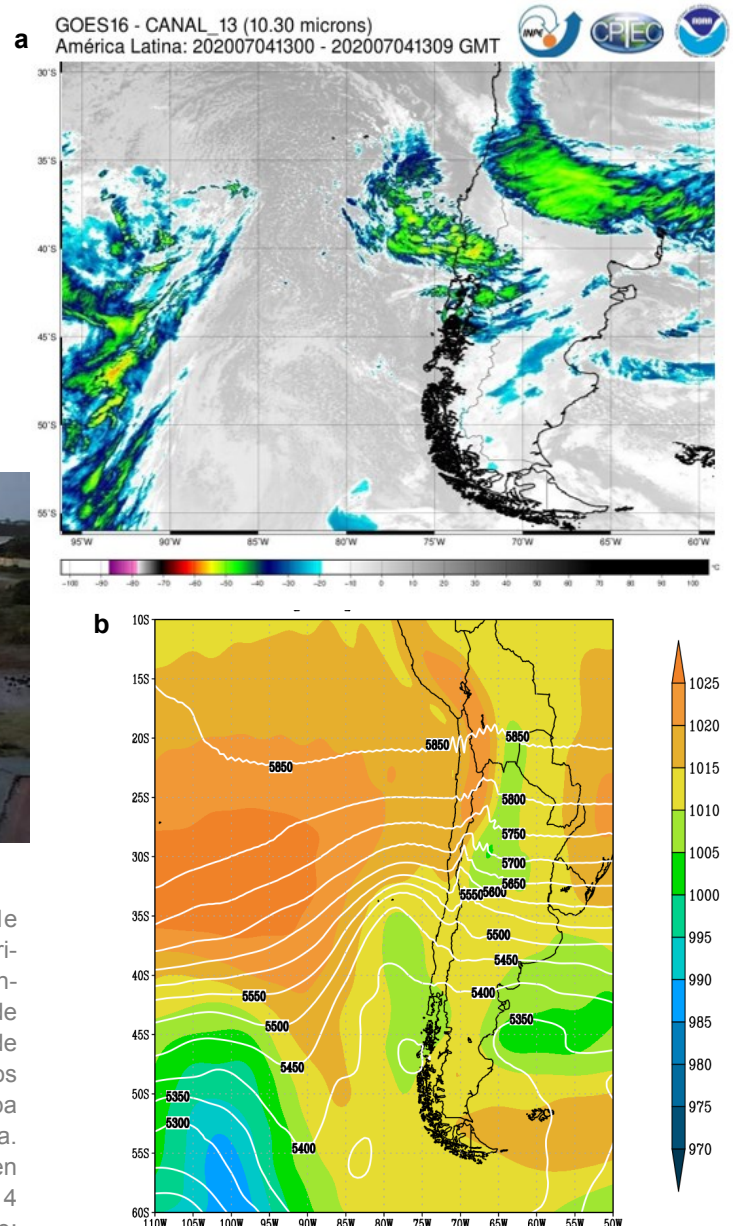


## Trombas Marinas, tormenta eléctrica y granizos en zona central

En los primeros días de julio, específicamente durante los días 3 y 4, se observaron trombas marinas frente a la costa de Quintay (Fig. 15a; sin daños) y en Punta de Tralca (Fig. 15b, muestra destrozos de local comercial), Región de Valparaíso; además, se observaron tormentas eléctricas y granizos en diversos sectores de las Regiones de Valparaíso y Metropolitana, como Quilpué (Fig. 15a), Belloto, Villa Alemana, Curauma (Región de Valparaíso) y Melipilla (Región Metropolitana). Estos eventos se debieron a la inestabilidad presente, junto con el paso de un sistema frontal por la zona centro y sur de nuestro país, produciéndose en el área nubosidad con desarrollo vertical, observándose en la figura 16 a, la temperatura de los topes de las nubes (Imagen satelital infrarroja). Por otra parte, en la figura 16b se observa la elongación de una vaguada en altura (500 hPa; contornos negros) desde la zona sur hacia la zona centro, mientras que en superficie se observan bajas presiones costa afuera de la Región de Concepción y sobre la Región de Los Lagos.



**Figura 15.** (a) Fotografía de video que capta tromba marina frente a costas de Quintay, durante el 4 de julio de 2020. (b) Fotografía del 4 de julio de 2020, de los daños ocasionados por una tromba marina en Punta de Tralca. (c) Fotografía de granizos en Quilpué, captados durante 4 de julio de 2020. Fuente: Twitter/@RedGeoChile, Facebook/Municipalidad de El Quisco y Twitter/@PiaGabriela7.



**Figura 16.** (a) Imagen satelital del canal 13, para el día 4 de julio de 2020 a las 09:00 hora local (13 UTC). (b) Presión a nivel del mar (coloreado) y altura geopotencial en 500 hPa (contornos), para el 4 de julio de 2020 a las 08 HL (12 UTC). Fuente: CPTEC y NCAR-UCAR.

Pero, no solamente se observaron trombas marinas, granizos y tormentas eléctricas, sino que se registraron principalmente abundantes precipitaciones entre las Regiones de Valparaíso y O'Higgins. La figura 17, muestra la precipitación acumulada diaria, entre el 1 y 5 de julio de 2020, estas precipitaciones a excepción de Concepción se concentraron entre el 3 y 4 de julio; a su vez se destaca en tan solo 24 horas (4 de julio) se registraron 42.8 mm de precipitación acumulada en la estación meteorológica de Quinta Normal (Santiago).

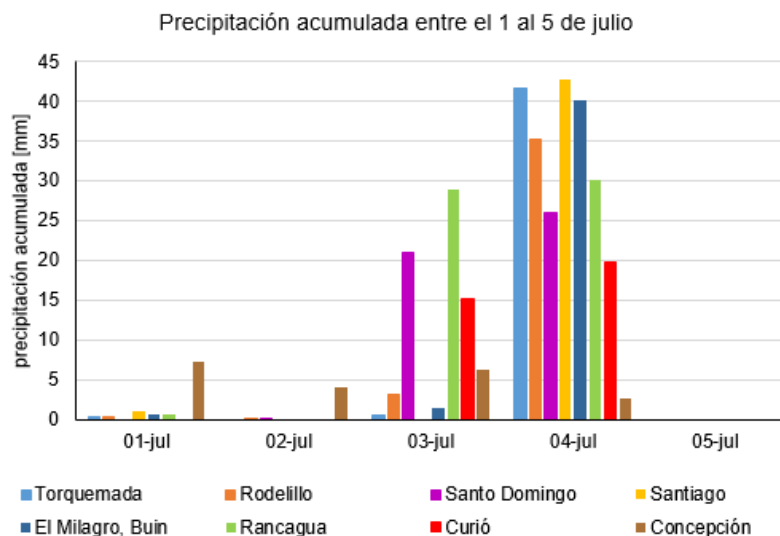


Figura 17. Precipitación acumulada diaria [mm], entre el 1 y 5 de julio de 2020. Fuente: DMC y Servicio Meteorológico de la Armada de Chile.

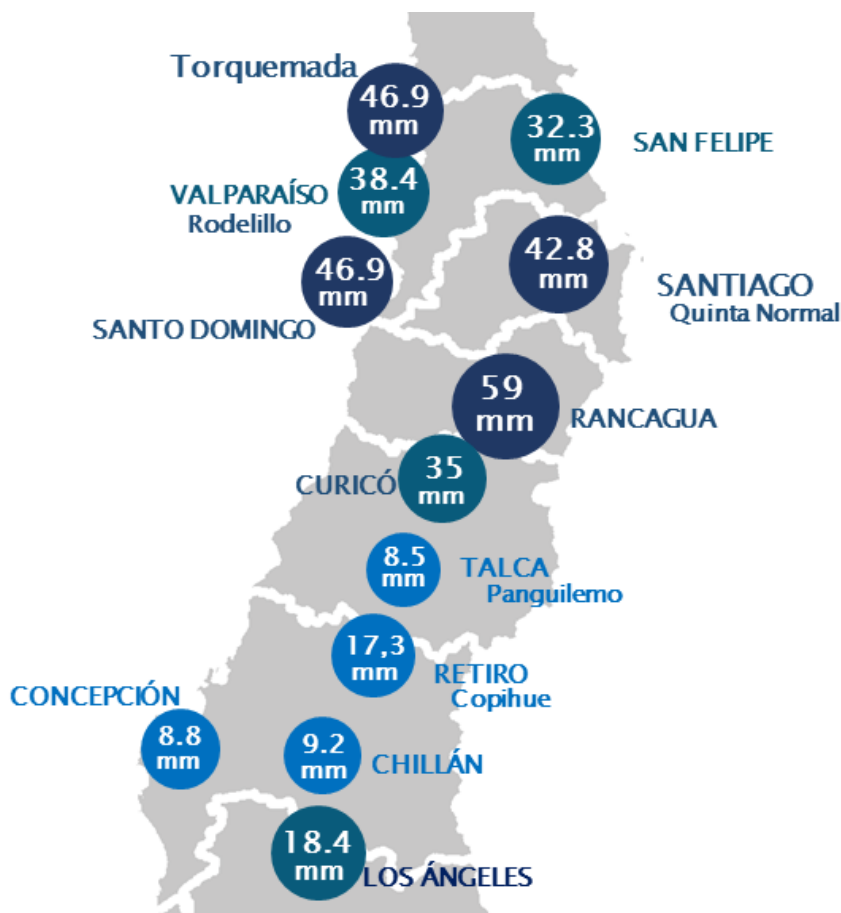


Figura 18. Precipitación acumulada [mm] en 48, correspondiente a los montos registrados el 3 y 4 de julio de 2020, para distintas estaciones meteorológicas. Fuente: DMC.

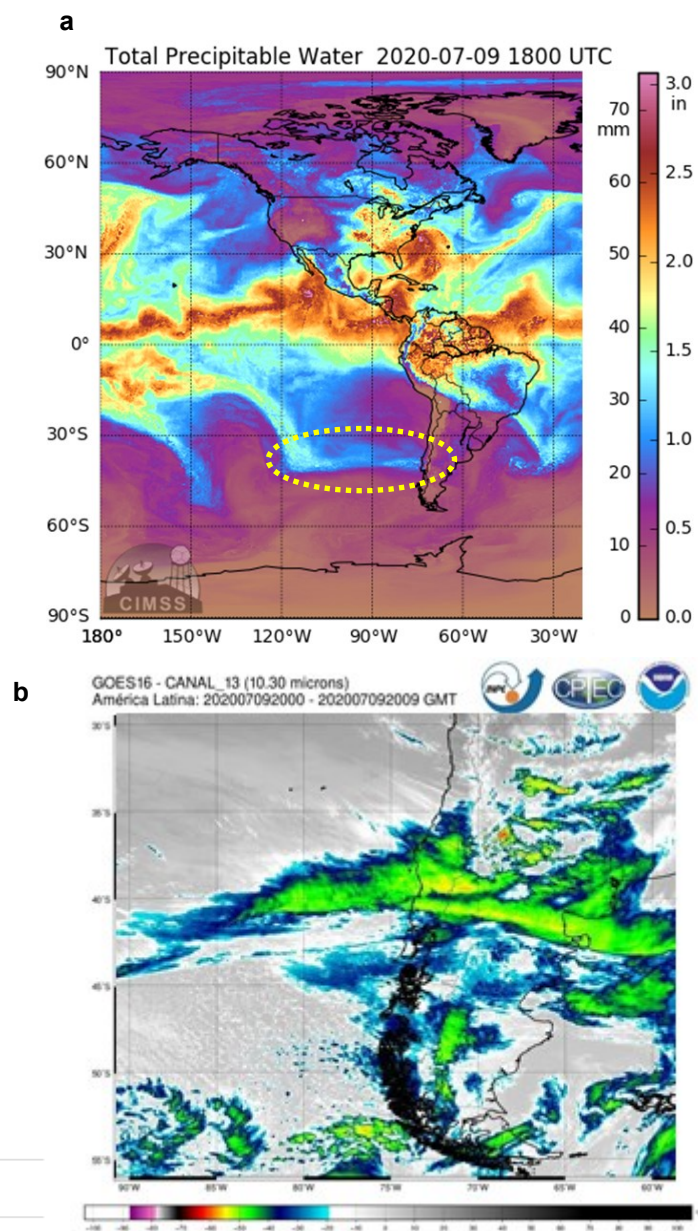
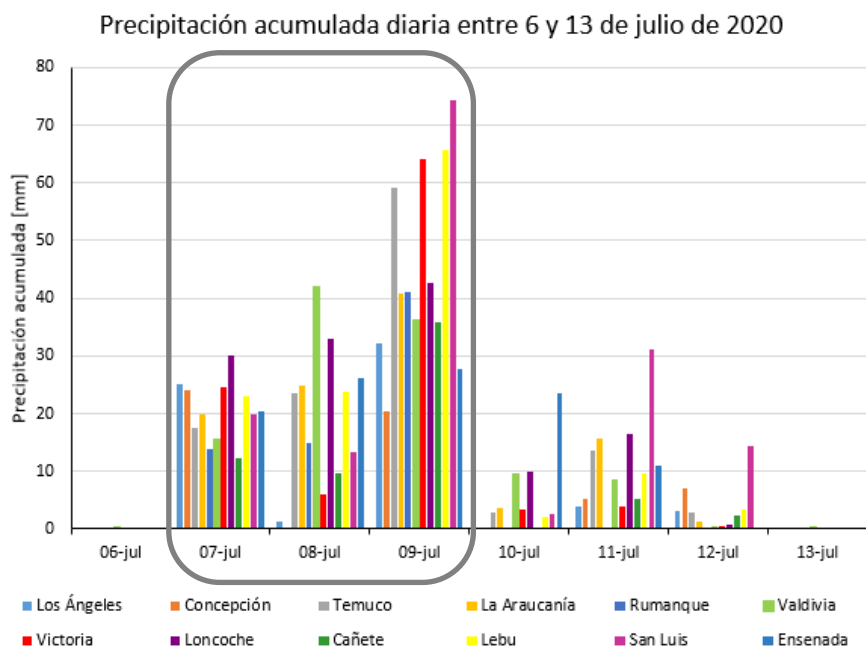
Una publicación titulada "[Sistema frontal: Lluvias, nieve y tormentas](#)", indica una breve caracterización de los montos de precipitación registrados entre las 14 hora local del día 3 de julio y a las 14 hora local del 4 de julio, pero ¿Cuánta precipitación se acumuló durante las 48 horas en que se concentraron las precipitaciones?, la figura 18, muestra la distribución espacial de las precipitaciones acumuladas entre las 08:00 hora local del 2 de julio y 08:00 hora local del 5 de julio de 2020.



## Abundantes precipitaciones entre el Biobío y Los Lagos

Abundantes precipitaciones se registraron entre la Región del Biobío y Los Lagos, debido al paso de un río atmosférico, el cual presenta principalmente una componente zonal, esto se puede apreciar en la figura 19a, donde el área encerrada muestra la columna del agua total precipitable, además, se observa, en la figura 19b, la temperatura de los topos nubosos de componente zonal sobre el territorio nacional. Por otra parte, se observa en la figura 20, los montos de precipitaciones registrados entre los días 6 y 13 de julio, donde las principales precipitaciones se registraron entre el 7 y 9 de julio, alcanzando en solo estos 3 días acumulados de precipitación de 44.6 a 112.2 mm en Concepción y Lebu, respectivamente. Destacar que este evento favoreció al superávit registrado en las principales estaciones meteorológicas de Temuco a Osorno.

Información adicional la puedes encontrar en una publicación de "Clima Hoy" titulado "[Intensas lluvias entre la Región del Biobío y Los Lagos](#)"



**Figura 19. (a)** Agua total precipitable durante el 9 de julio de 2020 14:00 hora local (18:00 UTC). (b) Imagen satelital del canal 13, para el día 9 de julio de 2020 a las 16:00 hora local (20 UTC). Fuente: MIMIC y CPTEC.

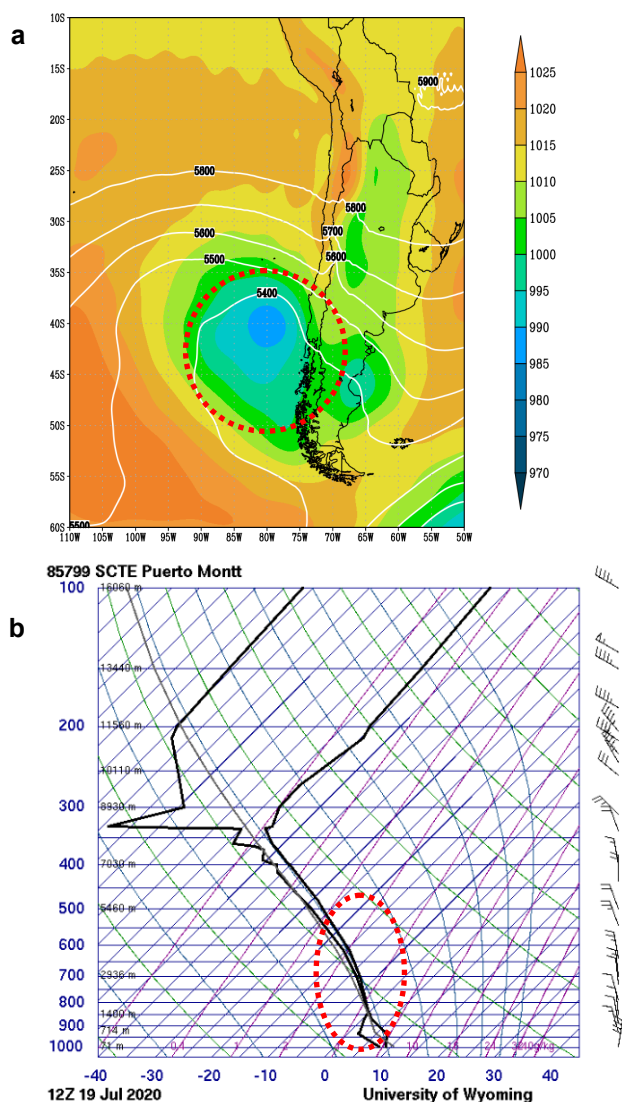
**Figura 20.** Precipitación acumulada diaria, entre 6 y 13 de julio de 2020, para estaciones meteorológicas y agrometeorológicas de las Regiones de Biobío hasta Los Lagos. Fuente: INIA y DMC.

## Tormenta eléctrica en Valdivia y Osorno

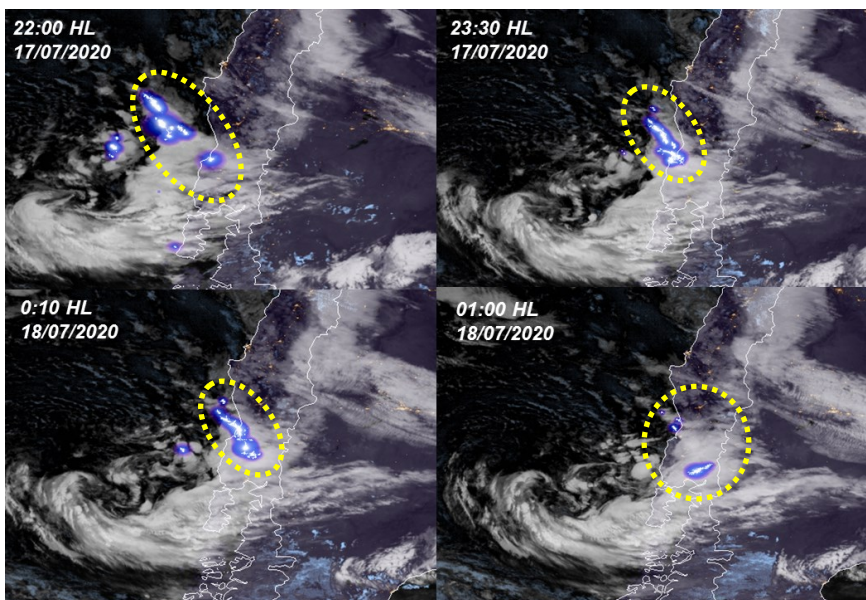
Durante la madrugada del 18 de julio de 2020, se registraron tormentas eléctricas en las ciudades de Valdivia (Fig. 21) y Osorno. La figura 22, muestra imágenes satelitales del GOES Este, entre las 22:00 hora local del 17 de julio y 01:00 del 18 de julio, las cuales representan la nubosidad y los pulsos de energía observados sobre el área de Valdivia (área destacada en todas las imágenes) y en Osorno (área destacada de imagen a las 01 HL). Por otra parte, en ambas ciudades se registraron precipitaciones de carácter moderadas; además, en la ciudad de Valdivia se presentaron fuertes vientos, lo cuales alcanzaron aproximadamente los 66 km/h. Esta condición se debió al paso de un sistema frontal asociado a un centro de baja presión (Fig. 23a, coloreado) y una vaguada en altura (Fig. 23a; contornos). Posteriormente, como se observa en el radiosonda de Puerto Montt, la atmósfera continuó inestable, esto se muestra en el área encerrada de la figura 23.



**Figura 21.** Fotografías de video sobre la tormenta eléctrica registrada en Valdivia, durante la madrugada del 18



**Figura 23.** (a) Presión a nivel del mar (coloreado) y altura geopotencial en 500 hPa (contornos), para el 17 de julio de 2020 a las 20 HL (00 UTC del 18 de julio). (b) Imagen del Skew-T de Puerto Montt del 19 de julio de 2020 a las 12 UTC (08:00 HL). El color rojo muestra la inestabilidad del momento. Fuente: NCAR-UCAR y Wyoming.



**Figura 22.** Imágenes satelitales de GeoColor y densidad de energía (GOES East), entre el 17 de julio a las 22:00 HL y 18 de julio a las 01:00 HL (02 a 05 UTC del 18 /07/2020). Fuente: CIRA.

## Alta presión o anticiclón

Región donde la presión atmosférica es relativamente mas alta en comparación a las regiones vecinas. Normalmente sobre los anticiclones el aire desciende, lo cual inhibe la formación de nubes en los niveles medios y altos de la atmosfera. Por esto un régimen anticiclónico se asocia a “buen tiempo”. Por efecto de la rotación de la Tierra, en la zona de un anticiclón el aire circula alrededor del núcleo de máxima presión, en el sentido de los punteros del reloj en el Hemisferio Norte, y en dirección contraria en el Hemisferio Sur. (Definición: DGF Universidad de Chile).

## Anomalía

Diferencia del valor observado respecto al valor medio. Valores positivos indica por sobre el valor normal. Valores negativos indica por debajo del valor normal.

## Baja presión o ciclón

Zona donde la presión es menor que en los alrededores y los vientos giran en el sentido del reloj en el hemisferio sur. Esta asociado a tiempo inestable y cielos mayoritariamente nublados.

## Geopotencial

Es el potencial de la fuerza de gravedad terrestre. (Definición: DGF Universidad de Chile).

## Índice UV

El índice UV o IUV es una medida sencilla de la intensidad de la radiación ultravioleta proveniente del sol, sobre la superficie terrestre, aplicable y definida para un área horizontal. Su formulación se basa en el espectro de acción de referencia de la Comisión Internacional sobre Iluminación (CIE) para el eritema (enrojecimiento) o respuesta inflamatoria de la piel humana, inducido por la radiación UV (ISO 17166:1999/CIE S007/ E-1998).

## METAR

Informe meteorológico aeronáutico ordinario (en la clave meteorológica aeronáutica)

## Ola de Calor

Es el período de tiempo en el cual las temperaturas máximas diarias superan un umbral diario considerado extremo, por tres días consecutivos o más. Este umbral diario corresponde al percentil 90 de distribución para el periodo 1981-2010 y solo en algunas estaciones se ha utilizado un período climatológico diferente debido a ausencia de datos.

## Percentil

Es una medida de posición usada en estadística que indica, una vez ordenados los datos de menor a mayor, el valor de la variable por debajo del cual se encuentra un porcentaje dado de observaciones en un grupo de observaciones.



## Radiación UV-B

La radiación UV-B o “Burning” (que quema), se compone por el rango espectral que se encuentra entre las longitudes de onda que varían entre 280 y 320 nm, es decir, posee mayor energía que la radiación UV-A. Los rayos UV-B llegan a la Tierra bastante atenuados por la capa de ozono; son sensibles a las condiciones meteorológicas y cambios en la concentración de ozono. Conocida también como Radiación ultravioleta biológica, puede ocasionar danos agudos ya que penetra a nivel epidérmico. Para la salud humana, tiene efectos de corto y largo plazo. En el corto plazo produce eritema (enrojecimiento, quemaduras y aparición de ampollas). En el largo plazo, dado que su efecto es acumulativo, puede ser responsable de melanomas y otros cánceres cutáneos, cataratas en los ojos y debilitamiento del sistema inmunológico. Representa solo el 5% de la radiación UV y el 0.25% de toda la radiación solar que llega a la superficie de la Tierra. Es un potente germicida.

## Río Atmosférico (RA)

Son largos y angostos corredores de flujo horizontal de vapor de agua que salen desde las zonas tropicales y que viajan por miles de kilómetros. Se ven como grandes filamentos o brazos de humedad que se desprenden desde la zona tropical hacia latitudes mayores, en ambos hemisferios.

## Temperatura Superficial del Mar (TSM)

Es una medida de la energía debida al movimiento de las moléculas en la capa superior del océano.

## Terral, Raco o Puelche

Viento del este, es aire caliente y seco que desciende por la Cordillera de Los Andes, se canaliza valle abajo y además se intensifica, lo cual explica que puede alcanzar intensidades de vientos muy grandes. Mientras más abajo llegue este viento, más caliente será y por tanto eleva la temperatura del lugar. Su nombre depende de la zona geográfica donde se origina, Terral en la región de Coquimbo (zona norte), Raco en la región Metropolitana (zona centro) y Puelche en zona sur del país (desde el Biobío al sur).

## Unidad estandarizada (u.e)

Unidad que permite comparar variables independiente de su media climatológica.

## Vaguada costera

Cuando un área de Altas presiones en superficie se desplaza hacia el Este, se forma una zona de baja presión frente a las costas de Chile, la cual genera condiciones muy secas y cálidas al sur del centro de menor presión y mas húmedas y frescas en el sector al norte de esta baja. A medida que esta baja presión se desplaza hacia el sur, sus efectos también lo hacen.

## Vórtice Polar

El vórtice polar es un gran área de baja presión y aire frío que rodea los polos de la Tierra. Existe cerca de las zonas polares, que para Chile es la Antártica, pero se debilita en el verano y se intensifica en el invierno.

## ABREVIATURAS

**Anom.** Anomalía.

**ha:** Hectárea.

**HL:** Hora Local (UTC-4).

**hPa:** Hectopascal, esta es una unidad de presión.

**IUV** Índice Ultra Violeta.

**Km /h:** Kilómetro por hora.

**Kt:** Nudos.

**mgp:** metrogeopotencial.

**mm:** Milímetros.

**MP 2.5:** Material Particulado 2.5  $\mu\text{m}$ .

**msnm:** Metros sobre el nivel medio del mar.

**OC:** Ola de calor.

**UD:** Unidades Dobson.

**u.e.:** Unidades estandarizadas.

**UTC:** Universal Time Coordinated; en español, Tiempo Coordinado Universal.



## ANEXOS

<i>Temperatura del aire [°C] - Julio 2020</i>						
Estaciones	Máxima Media		Mínima Media		Temperatura Media	
	Julio	Normal	Julio	Normal	Julio	Normal
Arica	18,0	18,4	14,4	14,3	16,2	16,3
Iquique	17,7	18,0	14,0	13,7	15,9	15,9
Calama	21,4	20,8	-1,2	-1,0	10,1	9,9
Antofagasta	16,4	16,9	11,4	11,6	13,9	14,2
La Serena	16,5	15,4	7,6	7,6	12,1	11,5
Valparaíso	16,2	15,3	10,2	9,1	13,2	12,2
Santiago ON	16,1	15,3	4,0	3,9	10,1	9,6
Curicó	13,5	12,2	5,6	3,7	9,6	7,9
Chillán	12,4	12,0	3,9	3,8	8,2	7,9
Concepción	13,3	13,2	6,6	5,8	10,0	9,5
Temuco	12,0	11,7	3,9	3,8	8,0	7,8
Valdivia	10,5	10,7	4,1	4,0	7,3	7,4
Osorno	9,8	10,7	3,5	3,3	6,7	7,0
Puerto Montt	9,8	10,2	3,5	3,5	6,7	6,9
Coyhaique	3,9	5,6	-1,6	-0,5	1,2	2,6
Balmaceda	1,8	4,1	-3,5	-2,9	-0,9	0,6
Punta Arenas	2,3	4,1	-2,7	-0,9	-0,2	1,6
Isla de Pascua	21,1	21,0	15,7	15,9	18,4	18,4
J. Fernández	15,0	15,1	10,8	10,8	12,9	12,9

Estaciones	<i>Precipitación Total Mensual (mm)</i>			
	Julio	Normal	Anomalía	%
Putre	0,0	1,6	-1,6	-100
Arica	0,0	0,4	-0,4	-100
Iquique	0,0	0,2	-0,2	-100
Calama	0,0	0,6	-0,6	-100
Antofagasta	0,0	0,4	-0,4	-100
La Serena	1,0	31,8	-30,8	-97
Valparaíso	78,9	92,3	-13,4	-15
Santiago	64,6	83,7	-19,1	-23
Curicó	90,8	129,8	-39,0	-30
Chillán	120,2	170,1	-49,9	-29
Concepción	157,0	198,7	-41,7	-21
Temuco	230,5	153,3	77,2	50
Valdivia	322,8	262,3	60,5	23
Osorno	250,2	161,5	88,7	55
Puerto Montt	173,4	175,3	-1,9	-1
Coyhaique	141,2	110,7	30,5	28
Balmaceda	82,1	66,8	15,3	23
Punta Arenas	16,4	30,1	-13,7	-45
Isla de Pascua	92,6	130,1	-37,5	-29
J. Fernández	90,4	163,1	-72,7	-45