

Página 2

Análisis de las principales estaciones para el verano meteorológico

Temporada estival y sus principales anomalías

Página 3

Desde el extremo norte hasta el extremo sur del país, las Olas de Calor dejaron su huella

Temporada de verano y las Olas de Calor

Página 4

Pronóstico de lluvias bajo lo normal en gran parte del país

Boletín S2S – Pronóstico
Subestacional y Estacional

Edición de Febrero 2024
Publicado: 06/03/2024

N°202

Escrito por: Matias Pino, Alicia Moya y Catalina Medina
Edición: Alejandra Reyes / Eliana Moath



Oficina Servicios Climáticos
Sección Climatología
Dirección Meteorológica de Chile



Accede a todo el contenido del pronóstico S2S a través de
climatologia.meteochile.gob.cl

Análisis de las principales estaciones para el verano meteorológico

Temporada estival y sus principales anomalías

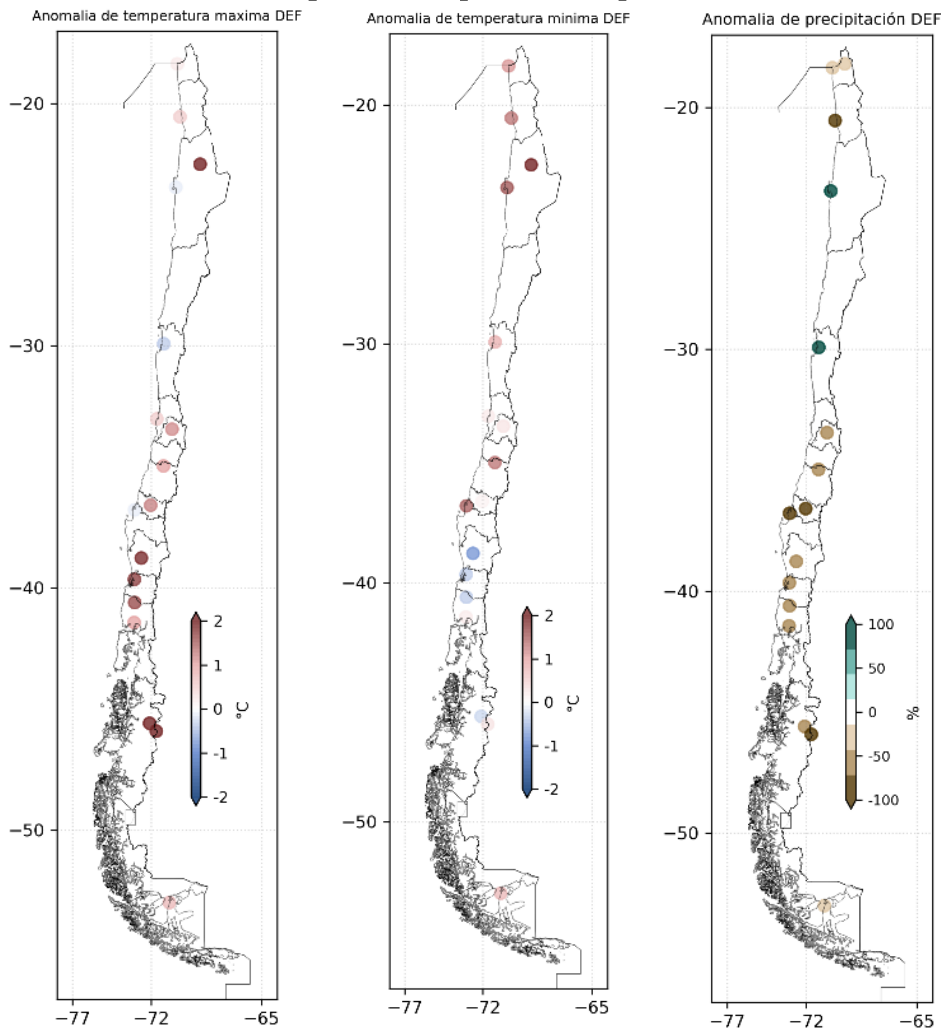


Figura 1. Anomalías estacionales (DEF) de la temperatura máxima, temperatura mínima y precipitación. Periodo climatológico: 1991-2020.

Concluyendo el análisis del trimestre de verano (DEF), se observa un comportamiento de las temperaturas máximas sobre lo normal en gran parte del país, donde la estación de Balmaceda destacó con la anomalía más alta, alcanzando 2.2 °C sobre el valor climatológico. En cambio, la estación meteorológica de La Serena mantuvo una condición dentro de lo normal con -0.3 °C (rango normal $\pm 0.5^\circ\text{C}$).

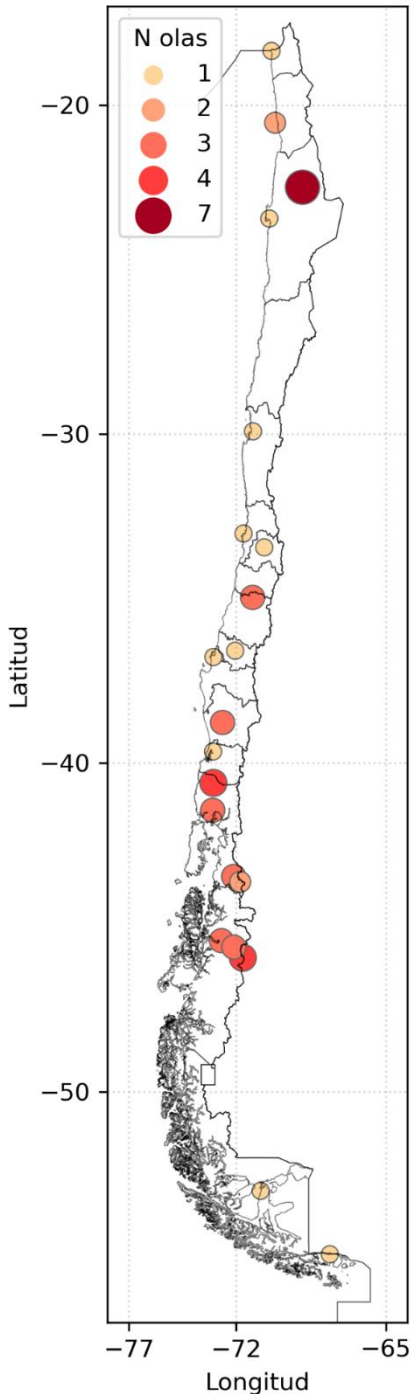
En cuanto a las temperaturas mínimas, se registró un comportamiento sobre lo normal en la zona norte y centro del territorio nacional, sin embargo, desde las regiones de La Araucanía hasta Aysén, se observaron condiciones bajo lo normal. Destaca la estación meteorológica de Temuco, con una anomalía negativa de 0.7 °C.

Por otra parte, en cuanto a la precipitación, se evidenció en gran parte del país déficits, con valores que oscilan entre -40 % y -100%. Solo las estaciones meteorológicas de Antofagasta y La Serena mostraron un superávit de un 100%. Estas anomalías se muestran de manera más detallada en la figura 1.

Desde el extremo norte hasta el extremo sur del país, las olas de calor dejaron su huella

Temporada de verano y las Olas de Calor

Eventos OC verano



Es relevante resaltar que, para considerar un evento de Ola de Calor (OC), es necesario que la temperatura máxima diaria alcance o supere un umbral específico diario (percentil 90), durante tres o más días consecutivos, en una estación meteorológica determinada.

La figura 2, muestra el numero total de eventos de OC durante los meses de diciembre - enero - febrero, para diversas estaciones a lo largo de todo el país.

Teniendo en cuenta lo anterior, en la zona centro del país se observó una menor cantidad de eventos. Por ejemplo, la estación meteorológica ubicada en Santiago, registró solo 1 evento de OC en el mismo período.

En cambio, desde la Región de la Araucanía hasta la Región de Aysén, se registraron más eventos de OC que en el resto del país, tal es el caso de la estación meteorológica de Osorno que reportó un total de 4 eventos durante los meses de diciembre - enero - febrero.

Por otra parte, la estación meteorológica de Calama (Figura 3) registró un total de 7 OC y su respectiva duración, durante el trimestre mencionado .

Cabe destacar que este análisis abarca el período completo del verano meteorológico, que considera desde el 01 de diciembre hasta el 29 de febrero.

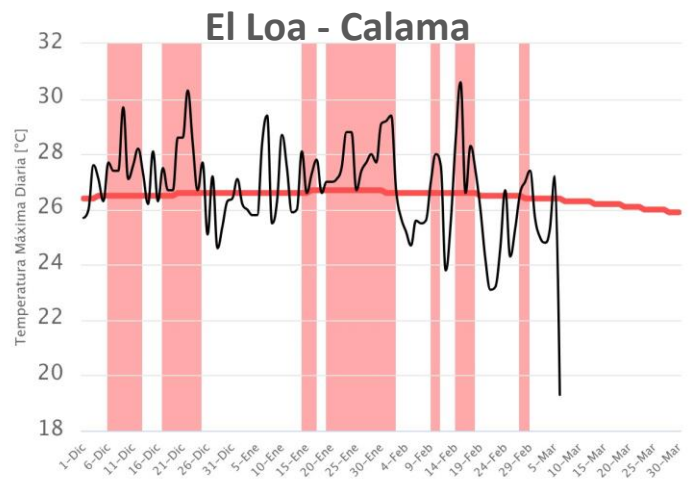


Figura 2. Total de eventos de Olas de Calor correspondiente a los meses de diciembre 2023, enero y febrero 2024 para todo el país.

Figura 3. Total de eventos de Olas de Calor correspondiente a los meses de diciembre, enero y febrero para la estación meteorológica de Calama.

¿Que se espera para el trimestre MAM?

Pronóstico de lluvias bajo lo Normal en gran parte del país

El otoño meteorológico comienza el 1 de marzo hasta el 31 de mayo, y es muy relevante porque da el puntapié inicial para lo que nos depara el pronóstico estacional en cuanto a las precipitaciones, sobre todo para el centro-sur del país durante este trimestre. Durante la última década ha sido un constante déficit de precipitaciones. El otoño 2023 registró déficits de 98% en La Serena, cerca de 78 % en Santiago y 24 % en Puerto Montt.

¿Qué podemos esperar para este otoño en cuanto a las precipitaciones? Según la figura 4, se prevé una condición Normal a Bajo lo Normal en el Altiplano chileno para esta época.

Por otro lado, se proyecta una condición de Estación Seca desde el extremo norte del país hasta la Región de Coquimbo. Esto implica que, si las precipitaciones son demasiado bajas, no se emite un pronóstico. En el caso de Calama en la Región de Antofagasta, se pronostica una condición seca, dado que, el rango normal o climatológico para el trimestre marzo-abril-mayo oscila entre 0 y 1 mm. La misma situación ocurre en la estación meteorológica de Copiapó en la Región de Atacama, donde el rango normal está entre 0 y 2 mm.

Entre la Región de Valparaíso y la Región de Magallanes, se espera una condición Bajo lo Normal. Esto no significa ausencia de eventos de precipitación durante el otoño, sino que indica que los acumulados a nivel trimestral serán inferiores a los considerados climatológicamente normales para esta época. Por ejemplo, se espera que la precipitación acumulada para el trimestre sean menores a 30 mm en Santiago, 340 mm en Valdivia y 248 mm en Coyhaique.

Para obtener mayores detalles, pueden consultar en la tabla de pronóstico de precipitación total para el trimestre de las principales estaciones meteorológicas en la página 5.

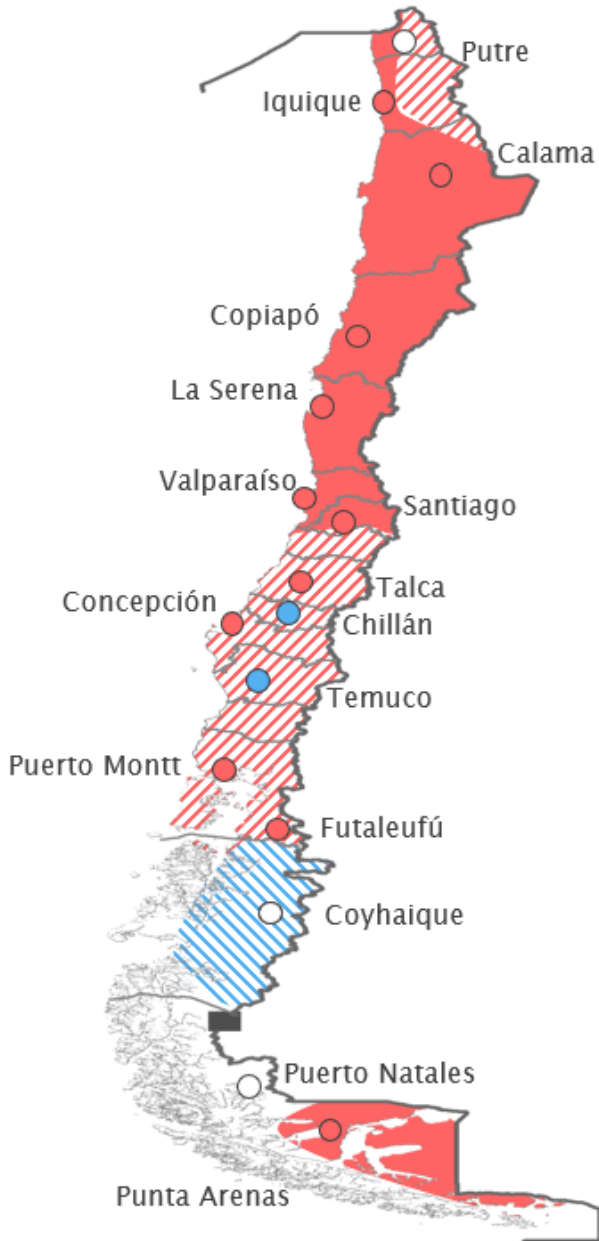
Pronóstico Estacional para MAM 2024



Figura 4. Pronóstico Estacional de Precipitación acumulada para el trimestre MAM 2024, inicializado en febrero 2024. Se muestra el rango de precipitación más probable del trimestre.

Tardes más cálidas de lo normal para el otoño

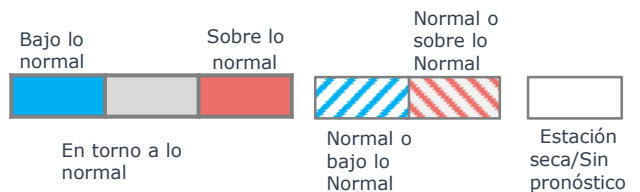
**Pronóstico de Temperatura
Mínima para MAM 2024**



**Pronóstico de Temperatura
Máxima para MAM 2024**



Figura 5. Pronóstico Estacional de Consenso (S2S) para el trimestre MAM 2024 para la temperatura Mínima (izquierda) y Máxima (derecha).



Pronóstico Estacional trimestre Marzo - Abril - Mayo 2024 (MAM)

¿Cómo interpretar esta tabla?

En la tabla se puede apreciar el pronóstico estacional para cada ciudad del país. Inmediatamente al lado derecho, se presenta el rango normal o climatológico de precipitaciones, es decir, lo que uno de manera normal espera para este trimestre. Este rango normal se calcula para el periodo 1991-2020 de las sumas trimestrales de precipitación, extrayendo los percentiles 33 y 66 como límites del rango normal.

Luego, aparece el pronóstico probabilístico para el mes en cuestión según las siguientes categorías.

Categorías de pronóstico trimestral

Tomando el ejemplo de la ciudad de Chile Santiago, a continuación se muestran las diferentes interpretaciones para los posibles pronósticos.

Condición bajo lo normal: Esto implica que la precipitación acumulada en el trimestre debería estar bajo el percentil 33 del rango normal, es decir, montos inferiores a 30 mm para Santiago.

Condición normal: La precipitación total del trimestre estará dentro del rango normal de Valdivia, es decir, entre 30 mm y 74 mm.

Condición sobre lo normal: Una condición más lluviosa de lo usual implica que las precipitaciones del trimestre superarán el percentil 66 del rango normal, es decir, mayores a 74 mm.

Condición mixta - Sobre lo Normal/Normal: Significa que es altamente probable que cualquiera de las dos categorías se presenten. Para Santiago, esto significaría que las precipitaciones acumuladas estarán entre el rango Sobre lo Normal (más de 74 mm) o en el rango normal (entre 30 mm y 74 mm).

Estación Seca: Si el nivel de precipitaciones, a nivel promedio o del percentil 33 es demasiado bajo, se considera estación seca y no se realiza pronóstico.

Indefinido: Este pronóstico indica que no es posible identificar alguna de las categorías de pronóstico, por lo que existe alta incertidumbre.

Agradecemos a las instituciones que mensualmente nos entregan información para realizar este pronóstico: ESVAL S.A., Minera CODELCO ANDINA, INIA, Servicio Meteorológico de la Armada de Chile y la Dirección General de Aguas (DGA).

Precipitación Acumulada

Estaciones	Rango Normal	Pronóstico Probabilístico para MAM
Visviri	35 a 60 mm	Indefinido
Putre	5 a 40 mm	Indefinido
Arica Chacalluta Ap.	0 a 0 mm	Estación Seca
Iquique Diego Aracena Ap.	0 a 0 mm	Estación Seca
Calama El Loa Ap.	0 a 1 mm	Estación Seca
Copiapó	0 a 2 mm	Estación Seca
La Serena - La Florida Ap.	1 a 9 mm	Estación Seca
Vicuña	0 a 19 mm	Estación Seca
Ovalle	3 a 19 mm	Bajo lo Normal
Combarbalá	8 a 40 mm	Bajo lo Normal
Illapel	7 a 37 mm	Bajo lo Normal
La Ligua	16 a 66 mm	Bajo lo Normal
San Felipe	14 a 59 mm	Bajo lo Normal
Los Andes	22 a 69 mm	Bajo lo Normal
Quillota	21 a 86 mm	Bajo lo Normal
Valparaíso - Punta Ángeles	33 a 125 mm	Bajo lo Normal
Lagunitas	78 a 210 mm	Bajo lo Normal
Santo Domingo	44 a 136 mm	Bajo lo Normal
Santiago - Quinta Normal	30 a 74 mm	Bajo lo Normal
San José de Maipo	55 a 130 mm	Bajo lo Normal
Rancagua	42 a 127 mm	Bajo lo Normal
Pichilemu	52 a 98 mm	Bajo lo Normal
San Fernando	73 a 174 mm	Bajo lo Normal
Curicó - General Freire Ad.	85 a 162 mm	Bajo lo Normal
Talca (UC)	83 a 145 mm	Bajo lo Normal
Linares	143 a 207 mm	Bajo lo Normal
Chillán - B. O'Higgins Ad.	162 a 218 mm	Bajo lo Normal
Concepción Carriel Sur Ap.	173 a 244 mm	Bajo lo Normal
Los Ángeles	184 a 289 mm	Bajo lo Normal
Temuco - Maquehue Ad.	220 a 304 mm	Bajo lo Normal
Pto. Scaevdra	200 a 281 mm	Bajo lo Normal
Villarrica	409 a 584 mm	Bajo lo Normal
Valdivia - Pichoy Ad.	340 a 459 mm	Bajo lo Normal
Osorno - Cañal Bajo Ad.	259 a 368 mm	Bajo lo Normal
Puerto Montt - El Tepual Ap.	378 a 445 mm	Bajo lo Normal
Quellón	420 a 516 mm	Bajo lo Normal
Futaleufú - Aeródromo	416 a 592 mm	Bajo lo Normal
Puerto Aysén - Aeródromo	494 a 685 mm	Bajo lo Normal
Coyhaique - Tte. Vidal Ap.	248 a 337 mm	Bajo lo Normal
Balmaceda - Aeródromo	131 a 171 mm	Bajo lo Normal
Chile Chico	59 a 97 mm	Bajo lo Normal
Cochrane	165 a 202 mm	Normal/Bajo lo Normal
Punta Arenas - Carlos Ibañez Ap.	101 a 139 mm	Bajo lo Normal
Porvenir (DGA)	93 a 122 mm	Indefinido
Puerto Williams - Aeródromo	103 a 146 mm	Indefinido

Pronóstico Estacional trimestre Marzo - Abril - Mayo 2024 (MAM)

Temperatura Mínima

Estaciones	Rango Normal	Pronóstico Probabilístico para MAM
Putre	3 a 4 °C	Indefinido
Arica	17 a 18 °C	Sobre lo Normal
Lagunillas (Pampa Lirima)	-7 a -4 °C	Indefinido
Iquique	16 a 17 °C	Sobre lo Normal
El Loa Calama Ad.	3 a 4 °C	Sobre lo Normal
Antofagasta	14 a 15 °C	Sobre lo Normal
Chañaral Ad.	14 a 15 °C	Sobre lo Normal
Copiapó	10 a 11 °C	Sobre lo Normal
Lautaro Embalse	9 a 10 °C	Sobre lo Normal
Huasco Bajo	10 a 11 °C	Normal/Sobre lo Normal
Vallenar	10 a 11 °C	Sobre lo Normal
La Serena - La Florida Ad.	10 a 11 °C	Sobre lo Normal
Ovalle Escuela Agrícola	9 a 10 °C	Sobre lo Normal
Illapel (DGA)	8 a 9 °C	Sobre lo Normal
San Felipe	6 a 7 °C	Sobre lo Normal
Quillota	6 a 7 °C	Indefinido
Olmué	7 a 8 °C	Sobre lo Normal
Valparaíso	11 a 12 °C	Sobre lo Normal
Lagunitas	4 a 5 °C	Sobre lo Normal
Santiago - Pudahuel	7 a 8 °C	Sobre lo Normal
Santiago - Quinta Normal	8 a 9 °C	Sobre lo Normal
Santiago - La Reina (Tobalaba)	8 a 9 °C	Sobre lo Normal
Pirque	5 a 6 °C	Bajo lo Normal
Melipilla	8 a 9 °C	Sobre lo Normal
Graneros	6 a 7 °C	Normal
Rengo	7 a 8 °C	Indefinido
Convento Viejo	7 a 8 °C	Normal/Sobre lo Normal
Curicó	7 a 8 °C	Sobre lo Normal
Talca	7 a 8 °C	Sobre lo Normal
Parral	6 a 7 °C	Indefinido
Chillán	6 a 7 °C	Bajo lo Normal
Concepción - Carriel Sur Ad.	8 a 9 °C	Sobre lo Normal
Diguillín	6 a 7 °C	Indefinido
Ercilla (Vida Nueva)	6 a 7 °C	Indefinido
Temuco - Maquehue	6 a 7 °C	Bajo lo Normal
Puerto Saavedra	7 a 8 °C	Indefinido
Pucón	7 a 8 °C	Sobre lo Normal
Valdivia - Pichoy Ad.	6 a 7 °C	Bajo lo Normal
Osorno	5 a 6 °C	Normal/Sobre lo Normal
Puerto Montt - El Tepual	6 a 7 °C	Sobre lo Normal
Quellón Ad.	7 a 8 °C	Bajo lo Normal
Futaleufú	4 a 5 °C	Sobre lo Normal
Puerto Aysén Ad.	6 a 7 °C	Normal/Sobre lo Normal
Coyhaique	3 a 4 °C	Indefinido
Balmaceda	2 a 3 °C	Normal/Bajo lo Normal
Lord Cochrane Ad.	2 a 3 °C	Sobre lo Normal
Torres Del Paine	3 a 4 °C	Indefinido
Puerto Natales	2 a 3 °C	Indefinido
Punta Arenas Ad.	2 a 3 °C	Sobre lo Normal
Porvenir Ad.	2 a 3 °C	Indefinido
Puerto Williams - Aeródromo	1 a 2 °C	Sobre lo Normal

Temperatura Máxima

Estaciones	Rango Normal	Pronóstico Probabilístico para MAM
Putre	15 a 16 °C	Sobre lo Normal
Arica	22 a 23 °C	Sobre lo Normal
Lagunillas (Pampa Lirima)	14 a 15 °C	Indefinido
Iquique	22 a 23 °C	Sobre lo Normal
El Loa Calama Ad.	23 a 24 °C	Sobre lo Normal
Antofagasta	20 a 21 °C	Sobre lo Normal
Chañaral Ad.	19 a 20 °C	Sobre lo Normal
Copiapó	26 a 27 °C	Sobre lo Normal
Lautaro Embalse	28 a 29 °C	Sobre lo Normal
Huasco Bajo	20 a 21 °C	Sobre lo Normal
Vallenar	22 a 23 °C	Sobre lo Normal
La Serena - La Florida Ad.	18 a 19 °C	Sobre lo Normal
Ovalle Escuela Agrícola	22 a 23 °C	Sobre lo Normal
Illapel (DGA)	23 a 24 °C	Sobre lo Normal
San Felipe	25 a 26 °C	Sobre lo Normal
Quillota	22 a 23 °C	Sobre lo Normal
Olmué	23 a 24 °C	Sobre lo Normal
Valparaíso	18 a 19 °C	Sobre lo Normal
Lagunitas	11 a 12 °C	Sobre lo Normal
Santiago - Pudahuel	22 a 23 °C	Sobre lo Normal
Santiago - Quinta Normal	22 a 23 °C	Sobre lo Normal
Santiago - La Reina (Tobalaba)	22 a 23 °C	Sobre lo Normal
Pirque	22 a 23 °C	Sobre lo Normal
Melipilla	22 a 23 °C	Sobre lo Normal
Graneros	22 a 23 °C	Sobre lo Normal
Rengo	21 a 22 °C	Sobre lo Normal
Convento Viejo	20 a 21 °C	Sobre lo Normal
Curicó	20 a 21 °C	Sobre lo Normal
Talca	20 a 21 °C	Sobre lo Normal
Parral	20 a 21 °C	Sobre lo Normal
Chillán	20 a 21 °C	Sobre lo Normal
Concepción - Carriel Sur Ad.	17 a 18 °C	Sobre lo Normal
Diguillín	18 a 19 °C	Sobre lo Normal
Ercilla (Vida Nueva)	18 a 19 °C	Sobre lo Normal
Temuco - Maquehue	17 a 18 °C	Sobre lo Normal
Puerto Saavedra	16 a 17 °C	Indefinido
Pucón	17 a 18 °C	Sobre lo Normal
Valdivia - Pichoy Ad.	16 a 17 °C	Sobre lo Normal
Osorno	16 a 17 °C	Sobre lo Normal
Puerto Montt - El Tepual	14 a 15 °C	Sobre lo Normal
Quellón Ad.	14 a 15 °C	Sobre lo Normal
Futaleufú	14 a 15 °C	Sobre lo Normal
Puerto Aysén Ad.	12 a 13 °C	Sobre lo Normal
Coyhaique Alto	12 a 13 °C	Indefinido
Balmaceda	11 a 12 °C	Sobre lo Normal
Lord Cochrane Ad.	12 a 13 °C	Sobre lo Normal
Torres Del Paine	11 a 12 °C	Indefinido
Puerto Natales	9 a 10 °C	Indefinido
Punta Arenas Ad.	9 a 10 °C	Sobre lo Normal
Porvenir Ad.	9 a 10 °C	Sobre lo Normal
Puerto Williams - Ad.	8 a 9 °C	Sobre lo Normal

Rangos Normales calculados con el periodo climatológico 1991-2020.

Agradecemos a las instituciones que mensualmente nos entregan información para realizar este pronóstico: ESVAL S.A., Minera CODELCO ANDINA, INIA, Servicio Meteorológico de La Armada (SERVIMET) y la Dirección General de Aguas (DGA).

Pronóstico Subestacional para Marzo de 2024



Precipitación Acumulada

Estaciones	Rango Normal	Pronóstico Probabilístico para MAR
Visviri	24 a 53 mm	Bajo lo Normal
Putre	3 a 30 mm	Normal/Bajo lo Normal
Arica Chacalluta Ap.	0 a 0 mm	Estación Seca
Iquique Diego Aracena Ap.	0 a 0 mm	Estación Seca
Calama El Loa Ap.	0 a 0 mm	Estación Seca
Copiapó	0 a 0 mm	Estación Seca
La Serena - La Florida Ap.	0 a 0 mm	Estación Seca
Vicuña	0 a 0 mm	Estación Seca
Ovalle	0 a 0 mm	Estación Seca
Combarbalá	0 a 0 mm	Estación Seca
Illapel	0 a 0 mm	Estación Seca
La Ligua	0 a 0 mm	Estación Seca
San Felipe	0 a 0 mm	Estación Seca
Los Andes	0 a 0 mm	Estación Seca
Quillota	0 a 0 mm	Estación Seca
Valparaíso - Punta Ángeles	0 a 1 mm	Estación Seca
Lagunitas	0 a 13 mm	Estación Seca
Santo Domingo	0 a 3 mm	Estación Seca
Santiago - Quinta Normal	0 a 2 mm	Estación Seca
San José de Maipo	0 a 5 mm	Estación Seca
Rancagua	0 a 4 mm	Estación Seca
Pichilemu	0 a 3 mm	Estación Seca
San Fernando	0 a 5 mm	Estación Seca
Curicó - General Freire Ad.	0 a 7 mm	Estación Seca
Talca	0 a 8 mm	Estación Seca
Linares	0 a 11 mm	Estación Seca
Chillán - B. O'Higgins Ad.	6 a 19 mm	Sobre lo Normal
Concepción Carriel Sur Ap.	9 a 22 mm	Sobre lo Normal
Los Ángeles	12 a 35 mm	Indefinido
Temuco - Maquehue Ad.	29 a 56 mm	Normal/Sobre lo Normal
Pto. Saavedra	23 a 46 mm	Bajo lo Normal
Villarrica	56 a 86 mm	Bajo lo Normal
Valdivia - Pichoy Ad.	44 a 68 mm	Bajo lo Normal
Osorno - Cañal Bajo Ad.	33 a 62 mm	Bajo lo Normal
Puerto Montt - El Tepual Ap.	67 a 116 mm	Bajo lo Normal
Quellón	80 a 120 mm	Bajo lo Normal
Futaleufú - Aeródromo	73 a 108 mm	Normal/Bajo lo Normal
Puerto Aysén - Aeródromo	137 a 223 mm	Bajo lo Normal
Coyhaique - Tte. Vidal Ap.	45 a 102 mm	Bajo lo Normal
Balmaceda - Aeródromo	23 a 51 mm	Normal/Bajo lo Normal
Chile Chico	8 a 19 mm	Indefinido
Cochrane	25 a 58 mm	Normal/Bajo lo Normal
Punta Arenas - Carlos Ibañez Ap.	25 a 51 mm	Indefinido
Porvenir (DGA)	22 a 49 mm	Indefinido
Puerto Williams - Aeródromo	35 a 61 mm	Normal/Sobre lo Normal

Agradecemos a las instituciones que mensualmente nos entregan información para realizar este pronóstico: ESVAL S.A., Minera CODELCO ANDINA, INIA, Servicio Meteorológico de La Armada (SERVIMET) y la Dirección General de Aguas (DGA).



Figura 6. Pronóstico Subestacional de Precipitación acumulada para Marzo 2024, inicializado en Febrero 2024. Se muestra el rango de precipitación más probable del mes.

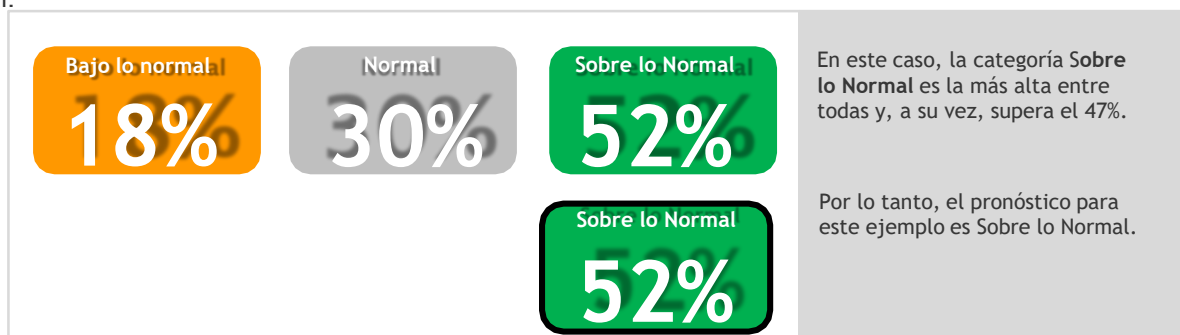
(* Este pronóstico es experimental y está en constante desarrollo. Para revisar detalles de los montos de precipitación revisar la tabla. Este pronóstico no es capaz de predecir eventos extremos de precipitación en el periodo analizado.

Los mapas presentados en este boletín no representan los límites y fronteras oficiales de Chile. Para más información al respecto:

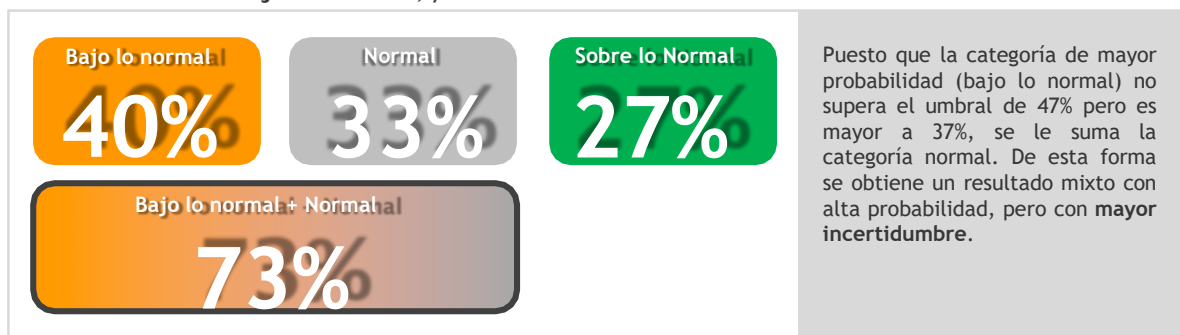
<https://difrol.gob.cl/mapas/>

¿Cómo realizamos el pronóstico de consenso?

- Para realizar este pronóstico, se utilizan 4 modelos dinámicos de escala global y 2 estadísticos forzados con la temperatura superficial del mar, ajustados con análisis de correlación canónica (CCA) y datos homogenizados (DGA-DMC-AGROCLIMA) para 477 estaciones de precipitación.
- Estos modelos dinámicos y estadísticos consideran las influencias de: El Niño/La Niña, la temperatura superficial del mar de el Océano Pacífico Occidental y Sur, oscilaciones intraestacionales (como la Oscilación Madden-Julian), las tendencias de largo plazo y el cambio climático.
- Cada modelo resulta en una probabilidad distinta según las categorías de pronóstico. Para obtener una única probabilidad por categoría y estación, se pondera cada resultado de acuerdo a la habilidad del modelo en el periodo de entrenamiento. Los modelos con mayor habilidad pesan más que los modelos de baja habilidad.
- Para definir la categoría final, se toma en consideración el siguiente análisis. Si alguna de las categorías absolutas (**Normal**, **Bajo lo Normal** o **Sobre lo Normal**) supera el 47% por si sola, esta será el pronóstico final.



- Si ninguna categoría suma más de 47%, pero la probabilidad más alta es superior a 37%, se establece que se debe sumar la categoría siguiente que más peso de al resultado, obteniéndose dos categorías potenciales: **Normal o Bajo lo Normal**, y **Normal o Sobre lo Normal**.



- Si ninguna categoría sobrepasa el 37% por si sola, se considera un pronóstico **indefinido**.

