

Página 1 y 2

MJJ neutro: Aumenta la incertidumbre

Página 3

Tendencia bajo lo normal en la zona centro y sur del país

Página 4

Mañanas y tardes más frías de lo normal en la zona central y sur

Boletín S2S – Pronóstico
Subestacional y Estacional

Edición de Abril 2024
Publicado: 08/05/2024

Escrito por: Alicia Moya
Edición: Alejandra Reyes / Eliana Moath / Catalina Cortés

N°204



Oficina Servicios Climáticos
Sección Climatología
Dirección Meteorológica de Chile



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

MJJ neutro: Aumenta la incertidumbre

Pronóstico de El Niño/La Niña - IRI Columbia

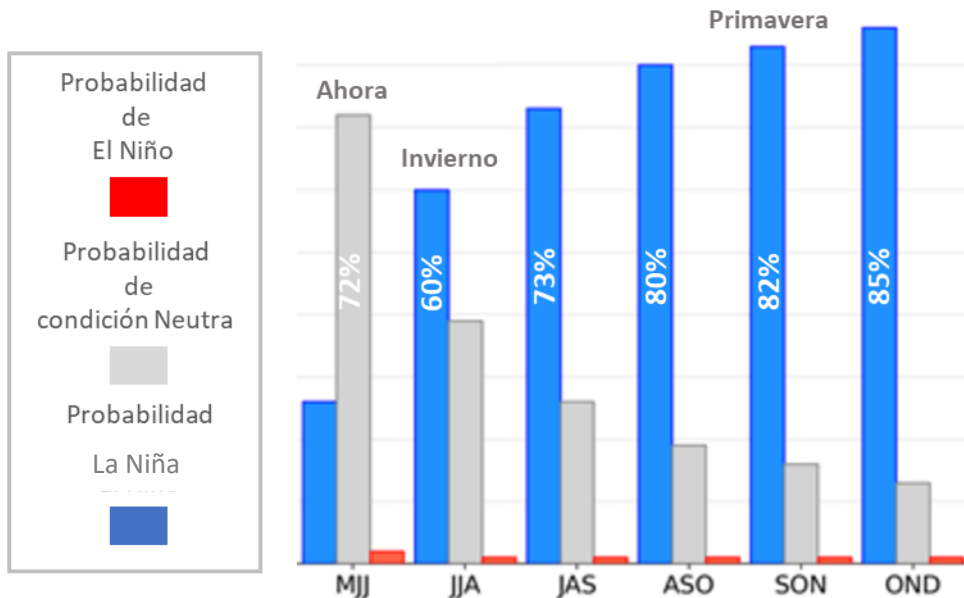


Figura 1. Probabilidad de ocurrencia de El Niño (barra roja), neutral (barra gris) y La Niña (barra azul) para los próximos trimestres. Fuente: IRI Columbia.

La predicción estacional se fundamenta en las complejas relaciones estadísticas y físicas entre el fenómeno de El Niño y La Niña.

Según una actualización reciente de los modelos, se pronostica con un 72 % certeza de que se presenten condiciones neutrales en el trimestre mayo – junio – julio (MJJ), superando ampliamente la probabilidad de La Niña con un 26 %. Además, los modelos muestran una probabilidad del 60 % de que La Niña comience durante el trimestre correspondiente al invierno junio – julio – agosto (JJA) (ver Figura 1).

La Niña es el fenómeno opuesto al Niño, se caracteriza por el enfriamiento de las temperaturas de la superficie del océano en la región del Pacífico Ecuatorial, junto con cambios en las condiciones atmosféricas. Este fenómeno es el principal forzante para la precipitación en nuestro país.

Pero ¿qué ocurre cuando este forzante desaparece y se establece una condición neutral? Aumenta la incertidumbre.

Esto nos enfrenta a limitaciones en el pronóstico estacional: nuestro principal modulador de la variabilidad para las precipitaciones se vuelve neutro. Las oscilaciones de escala intraestacional, como la Oscilación Madden-Julian, adquieren importancia. Sin embargo, su influencia tiene una escala de entre 7 a 20 días y solo se pueden pronosticar con 2 a 3 semanas de anticipación.

Por otro lado, en términos climatológicos, es común que los trimestres MJJ en el hemisferio Sur sean neutrales, es decir sin la presencia de El Niño ni de La Niña (ver Figura 2).

¿Qué se hace en estos casos? Si bien los modelos estadísticos se vuelven menos útiles, los modelos dinámicos complementan el pronóstico estacional, ofreciendo una visión más completa a las posibles condiciones climáticas.

Anomalías de precipitación de los trimestre MJJ bajo una condición neutral en el océano Pacífico desde 1980 hasta 2023

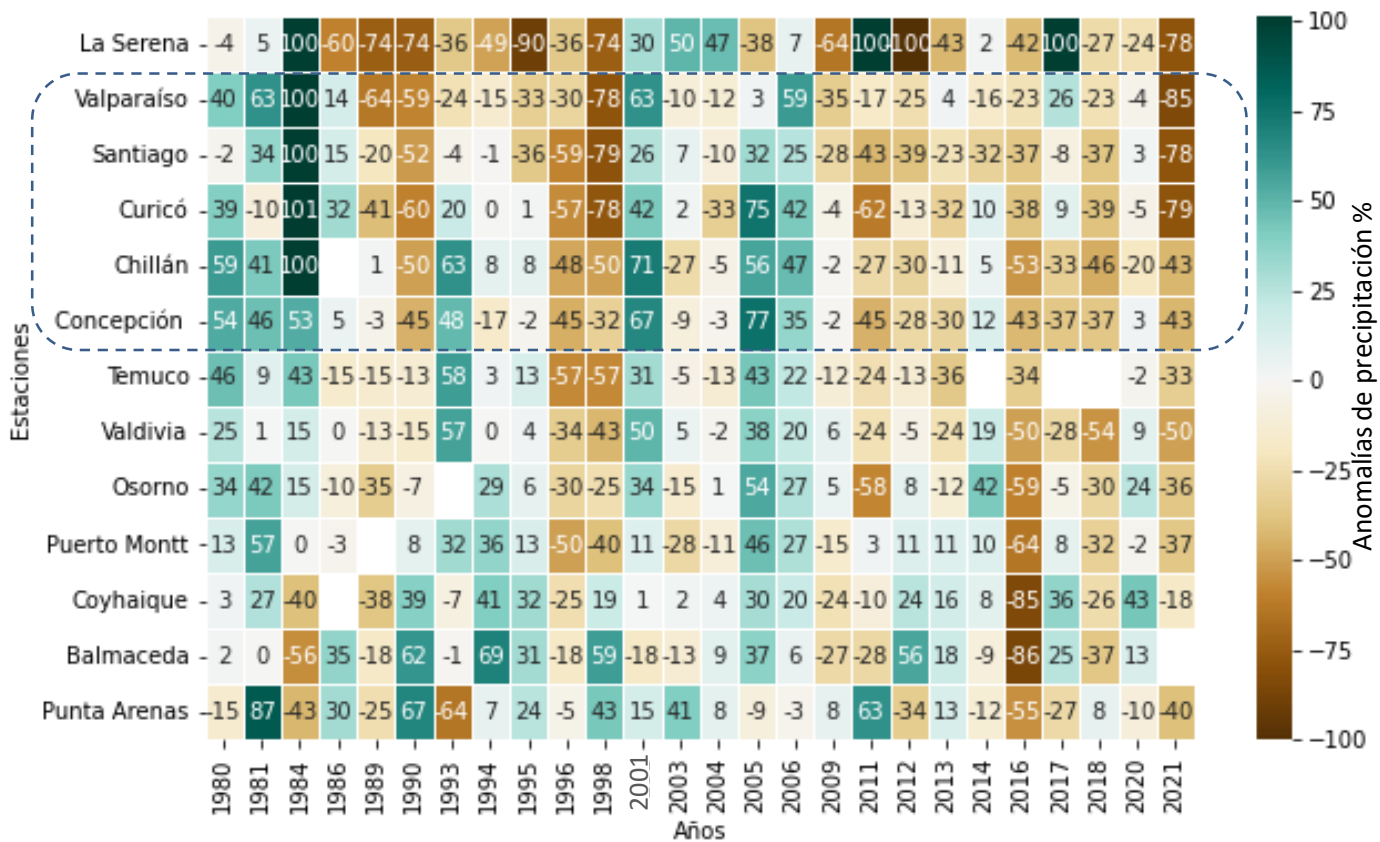


Figura 2. Mapa de calor que muestra a todos los registros de los trimestres mayo-junio-julio en condiciones neutrales en el océano Pacífico (ONI entre +0.5 y -0.5 °C) desde 1980, para estaciones meteorológicas entre La Serena y Punta Arenas. Los colores representan el déficit y superávit de precipitaciones con respecto a la climatológica (1991-2020). Si el trimestre fue más lluvioso de lo normal se colorea en la gama de los tonos turquesa, en cambio, si el trimestre fue más seco de lo normal, se colorea en la gama de los tonos cafés. Fuente: Dirección Meteorológica de Chile.

¿Cómo han sido otros trimestres MJJ?

Desde 1980 hasta la fecha, se analizaron todos los trimestres MJJ que fueron neutrales en el océano Pacífico. Se destaca la zona centro del país en la figura.

En la figura 2, los colores cafés representan MJJ más secos, mientras que los turquesas indican años lluviosos. A primera vista, se puede observar una considerable dispersión, pero en general, todos los años neutrales para este trimestre son mayormente secos, con algunas excepciones. Durante la última década, la mayoría de los años han sido neutrales y, por consiguiente, secos. El único año que se acercó a la normalidad fue el 2014.

El último trimestre neutral y lluvioso fue el año 2006, lo que significa que han pasado casi 20 años desde entonces.

En resumen, hay una tendencia a que los trimestres MJJ sean más bien bajo lo normal, debido a que los sistemas meteorológicos asociados a precipitación tienden a desplazarse hacia el polo, dejando un vacío en la zona central de Chile.

En la zona sur, hay mucho más variabilidad y dispersión, pero tiende a predominar trimestres un poco más lluviosos, a pesar de que existen casos extremos de déficit de precipitaciones.

Inicio del invierno, trimestre mayo – junio – julio

Tendencia bajo lo normal en la zona centro y sur del país

Nos encontramos en mayo, último mes del otoño meteorológico. Junio y julio son meses relevantes del período invernal, y hasta la fecha, hemos observado déficits de lluvia que oscilan entre 96 % y 14 % en la zona central del país. Por otro lado, la zona sur ha mantenido rangos dentro de lo normal para varias estaciones. Según la última proyección, existe una alta probabilidad de que durante los próximos 3 meses persista una condición de precipitaciones bajo lo normal, al menos para la zona centro-sur del país (Figura 3).

Desde las regiones de Arica y Parinacota hasta parte de Atacama se espera una condición de estación seca, lo que implica precipitaciones demasiado bajas para emitir un pronóstico.

¿Más lluvioso?

La Región de Coquimbo, así como también en la Región austral del país, especialmente en el tramo norte de la Región de Magallanes, se podría registrar un trimestre con precipitaciones totales superiores a lo normal. Los montos esperados son más de 65 mm en Vicuña y más de 209 mm en Torres del Paine.

Bajo lo normal

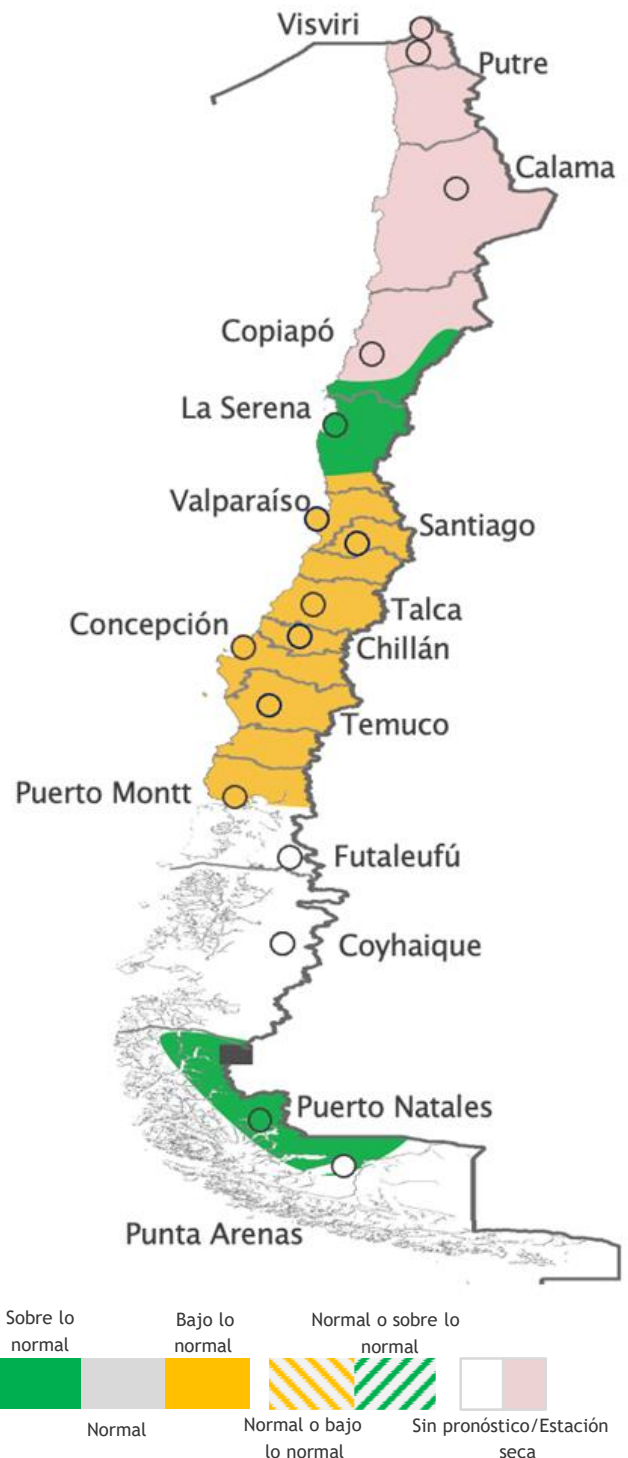
El pronóstico es categórico en prever una condición bajo lo normal entre las regiones de Valparaíso y Los Lagos. En Santiago se espera que las precipitaciones no superen los 115 mm durante estos 3 meses. En la zona sur, se pronostica un trimestre también bajo lo normal, con menos de 716mm en Valdivia y menos de 510 mm en Puerto Montt. Es importante destacar que esto no significa que no lloverá absolutamente nada.

Además, la Región de Aysén y parte de la Región de Magallanes, presenta una alta incertidumbre lo que no permite generar un pronóstico preciso en esta zona.

¿Serán las lluvias más intensas pero menos frecuentes o más débiles pero que abarquen más días?. Esto no es posible pronosticar por ahora en la escala de la predicción estacional.

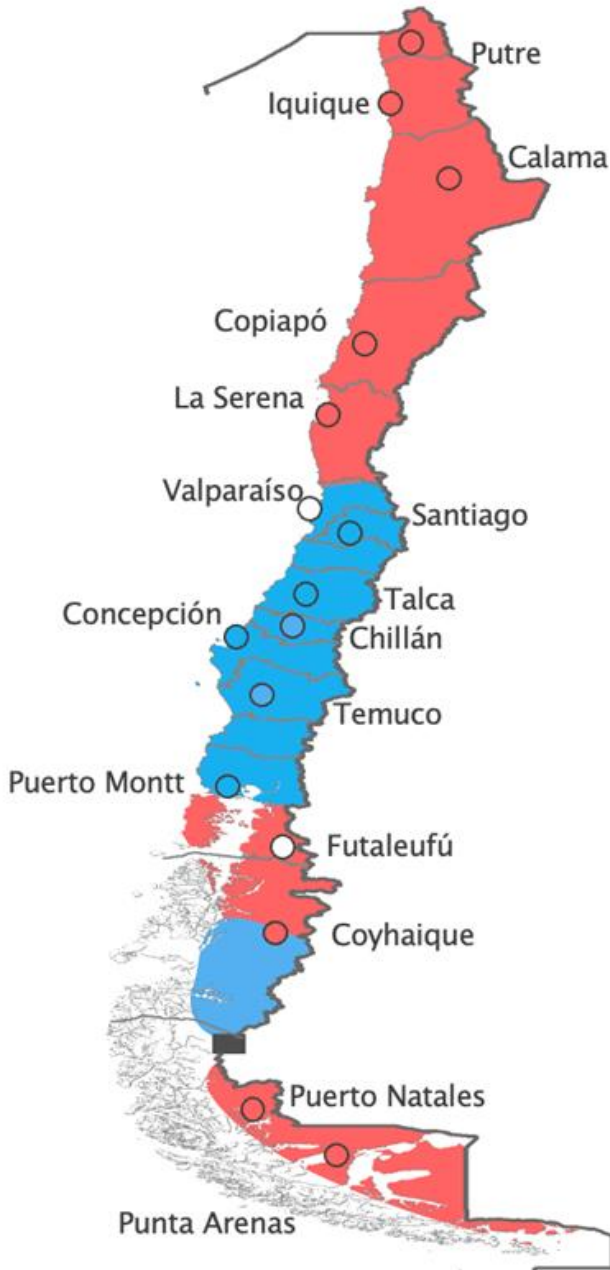
Figura 3. Pronóstico Estacional de Precipitación acumulada para el trimestre MJJ 2024, inicializado en abril 2024. Se muestra el rango de precipitación más probable del trimestre.

Pronóstico Estacional para MJJ 2024



Mañanas y tardes más frías en la zona central y sur

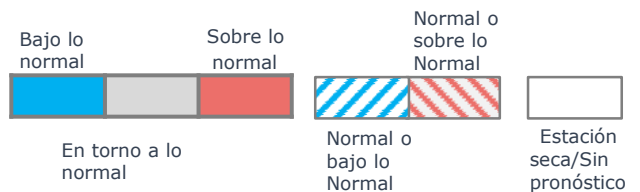
**Pronóstico de Temperatura
Mínima para MJJ 2024**



**Pronóstico de Temperatura
Máxima para MJJ 2024**



Figura 4. Pronóstico Estacional de Consenso (S2S) para el trimestre MJJ 2024 para la Temperatura Mínima (izquierda) y Máxima (derecha).



¿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 Curicó, 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 246 mm para Curicó.

Condición normal: La precipitación total del trimestre estará dentro del rango normal de Curicó, es decir, entre 246 mm y 417 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 417 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 417 mm) o en el rango normal (entre 246 mm y 417 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.

Precipitación Acumulada

Estaciones	Rango Normal	Pronóstico Probabilístico para MJJ
Visviri	0 a 7 mm	Estación Seca
Putre	0 a 4 mm	Estación Seca
Camiña	0 a 0 mm	Estación Seca
Copiapó	0 a 10 mm	Estación Seca
La Serena - La Florida Ap.	34 a 68 mm	Sobre lo Normal
Vicuña	29 a 61 mm	Sobre lo Normal
Ovalle	39 a 77 mm	Sobre lo Normal
Combarbalá	61 a 116 mm	Sobre lo Normal
Illapel	69 a 121 mm	Bajo lo Normal
La Ligua	142 a 198 mm	Bajo lo Normal
San Felipe	74 a 128 mm	Bajo lo Normal
Los Andes	91 a 150 mm	Bajo lo Normal
Quillota	138 a 192 mm	Bajo lo Normal
Valparaíso - Punta Ángeles	181 a 247 mm	Bajo lo Normal
Lagunitas	386 a 573 mm	Bajo lo Normal
Santo Domingo	206 a 287 mm	Bajo lo Normal
Santiago - Qta. Normal	115 a 181 mm	Bajo lo Normal
San José de Maipo	170 a 306 mm	Bajo lo Normal
Rancagua	144 a 268 mm	Bajo lo Normal
Pichilemu	220 a 312 mm	Bajo lo Normal
San Fernando	268 a 466 mm	Bajo lo Normal
Curicó - General Freire Ad.	246 a 417 mm	Bajo lo Normal
Talca (UC)	251 a 426 mm	Bajo lo Normal
Linares	380 a 532 mm	Bajo lo Normal
Chillán - B. Ohiggins Ad.	403 a 548 mm	Bajo lo Normal
Concepción Carriel Sur Ap.	419 a 612 mm	Bajo lo Normal
Los Ángeles	437 a 663 mm	Bajo lo Normal
Temuco - Maquehue Ad.	455 a 575 mm	Bajo lo Normal
Pto. Saavedra	445 a 586 mm	Bajo lo Normal
Valdivia - Pichoy Ad.	716 a 880 mm	Bajo lo Normal
Osorno - Cañal Bajo Ad.	473 a 614 mm	Bajo lo Normal
Puerto Montt - El Tepual Ap	510 a 642 mm	Bajo lo Normal
Quellón	564 a 703 mm	Indefinido
Futaleufú - Aeródromo	679 a 881 mm	Indefinido
Puerto Aysén - Aeródromo	608 a 750 mm	Indefinido
Coyhaique - Tte. Vidal Ap.	340 a 426 mm	Indefinido
Balmaceda - Aeródromo	178 a 242 mm	Indefinido
Chile Chico	102 a 138 mm	Indefinido
Cochrane	217 a 268 mm	Indefinido
Punta Arenas - Carlos Ibañe	81 a 105 mm	Indefinido
Porvenir (DGA)	74 a 98 mm	Indefinido
Puerto Williams - Aeródrom	87 a 136 mm	Indefinido

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).

Pronóstico Estacional trimestre Mayo - Junio - Julio (MJJ) 2024

Temperatura Mínima

Estaciones	Rango Normal	Pronóstico Probabilístico para MJJ
Putre	1 a 2 °C	Sobre lo Normal
Arica	14 a 15 °C	Sobre lo Normal
Iquique	14 a 15 °C	Sobre lo Normal
El Loa Calama Ad.	0 a 1 °C	Sobre lo Normal
Antofagasta	11 a 12 °C	Sobre lo Normal
Copiapó	6 a 7 °C	Sobre lo Normal
Lautaro Embalse	8 a 9 °C	Sobre lo Normal
Vallenar	7 a 8 °C	Normal/Sobre lo Normal
La Serena - La Florida Ad.	8 a 9 °C	Sobre lo Normal
Ovalle Escuela Agrícola	6 a 7 °C	Sobre lo Normal
Illapel (DGA)	5 a 6 °C	Sobre lo Normal
San Felipe	2 a 3 °C	Bajo lo Normal
Quillota	4 a 5 °C	Bajo lo Normal
Olmué	4 a 5 °C	Bajo lo Normal
Valparaíso	9 a 10 °C	Indefinido
Lagunitas	-1 a 0 °C	Normal/Sobre lo Normal
Santiago - Pudahuel	3 a 4 °C	Bajo lo Normal
Santiago - Quinta Normal	4 a 5 °C	Bajo lo Normal
Santiago - La Reina (Tobalaba)	4 a 5 °C	Sobre lo Normal
Pirque	1 a 2 °C	Bajo lo Normal
Melipilla	5 a 6 °C	Bajo lo Normal
Graneros	3 a 4 °C	Bajo lo Normal
Rengo	4 a 5 °C	Bajo lo Normal
Convento Viejo	4 a 5 °C	Bajo lo Normal
Curicó	4 a 5 °C	Bajo lo Normal
Talca (UC)	4 a 5 °C	Bajo lo Normal
Parral	4 a 5 °C	Indefinido
Chillán	4 a 5 °C	Bajo lo Normal
Concepción - Carriel Sur Ad.	6 a 7 °C	Bajo lo Normal
Diguillín	3 a 4 °C	Bajo lo Normal
Angol (La Mona)	5 a 6 °C	Bajo lo Normal
Temuco - Maquehue	4 a 5 °C	Bajo lo Normal
Pucón	5 a 6 °C	Indefinido
Valdivia - Pichoy Ad.	4 a 5 °C	Bajo lo Normal
Osorno	3 a 4 °C	Bajo lo Normal
Puerto Montt - El Tepual	4 a 5 °C	Bajo lo Normal
Quellón Ad.	5 a 6 °C	Normal/Bajo lo Normal
Futaleufú	1 a 2 °C	Indefinido
Puerto Aysén Ad.	2 a 3 °C	Indefinido
Coyhaique	0 a 1 °C	Sobre lo Normal
Balmaceda	-2 a -1 °C	Bajo lo Normal
Lord Cochrane Ad.	-1 a 0 °C	Bajo lo Normal
Torres Del Paine	-1 a 0 °C	Sobre lo Normal
Puerto Natales	-1 a 0 °C	Sobre lo Normal
Punta Arenas Ad.	0 a 1 °C	Sobre lo Normal
Porvenir Ad.	0 a 1 °C	Bajo lo Normal
Puerto Williams - Aeródromo	-1 a 0 °C	Sobre lo Normal

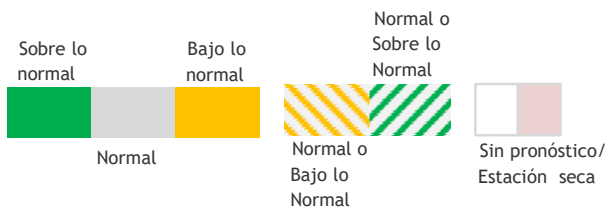
Temperatura Máxima

Estaciones	Rango Normal	Pronóstico Probabilístico para MJJ
Putre	14 a 15 °C	Bajo lo Normal
Arica	19 a 20 °C	Sobre lo Normal
Iquique	18 a 19 °C	Sobre lo Normal
El Loa Calama Ad.	21 a 22 °C	Sobre lo Normal
Antofagasta	17 a 18 °C	Bajo lo Normal
Copiapó	22 a 23 °C	Bajo lo Normal
Lautaro Embalse	25 a 26 °C	Sobre lo Normal
Vallenar	18 a 19 °C	Bajo lo Normal
La Serena - La Florida Ad.	15 a 16 °C	Normal/Sobre lo Normal
Ovalle Escuela Agrícola	18 a 19 °C	Sobre lo Normal
Illapel (DGA)	18 a 19 °C	Sobre lo Normal
San Felipe	19 a 20 °C	Bajo lo Normal
Quillota	18 a 19 °C	Sobre lo Normal
Olmué	18 a 19 °C	Bajo lo Normal
Valparaíso	15 a 16 °C	Bajo lo Normal
Lagunitas	5 a 6 °C	Bajo lo Normal
Santiago - Pudahuel	16 a 17 °C	Bajo lo Normal
Santiago - Quinta Normal	16 a 17 °C	Bajo lo Normal
Santiago - La Reina (Tobalab)	16 a 17 °C	Bajo lo Normal
Pirque	16 a 17 °C	Bajo lo Normal
Melipilla	16 a 17 °C	Indefinido
Graneros	15 a 16 °C	Bajo lo Normal
Rengo	14 a 15 °C	Bajo lo Normal
Convento Viejo	13 a 14 °C	Indefinido
Curicó	13 a 14 °C	Sobre lo Normal
Talca (UC)	13 a 14 °C	Indefinido
Parral	13 a 14 °C	Indefinido
Chillán	13 a 14 °C	Indefinido
Concepción - Carriel Sur Ad.	13 a 14 °C	Indefinido
Diguillín	12 a 13 °C	Bajo lo Normal
Angol (La Mona)	12 a 13 °C	Indefinido
Temuco - Maquehue	12 a 13 °C	Indefinido
Pucón	11 a 12 °C	Indefinido
Valdivia - Pichoy Ad.	11 a 12 °C	Indefinido
Osorno	11 a 12 °C	Sobre lo Normal
Puerto Montt - El Tepual	10 a 11 °C	Indefinido
Quellón Ad.	10 a 11 °C	Bajo lo Normal
Futaleufú	7 a 8 °C	Bajo lo Normal
Puerto Aysén Ad.	7 a 8 °C	Sobre lo Normal
Coyhaique	6 a 7 °C	Bajo lo Normal
Balmaceda	5 a 6 °C	Sobre lo Normal
Lord Cochrane Ad.	5 a 6 °C	Sobre lo Normal
Torres Del Paine	6 a 7 °C	Sobre lo Normal
Puerto Natales	4 a 5 °C	Sobre lo Normal
Punta Arenas Ad.	4 a 5 °C	Sobre lo Normal
Porvenir Ad.	4 a 5 °C	Sobre lo Normal
Puerto Williams - Aeródromo	3 a 4 °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 Mayo de 2024



Precipitación Acumulada

Estaciones	Rango Normal	Pronóstico Probabilístico para MAY
Visviri	0 a 0 mm	Estación Seca
Putre	0 a 0 mm	Estación Seca
Camiña	0 a 0 mm	Estación Seca
Copiapó	0 a 0 mm	Estación Seca
La Serena - La Florida Ap.	0 a 5 mm	Estación Seca
Vicuña	0 a 9 mm	Estación Seca
Ovalle	1 a 11 mm	Estación Seca
Combarbalá	2 a 21 mm	Indefinido
Illapel	2 a 25 mm	Sobre lo Normal
La Ligua	8 a 49 mm	Normal/Sobre lo Normal
San Felipe	5 a 32 mm	Sobre lo Normal
Los Andes	8 a 47 mm	Indefinido
Quillota	10 a 60 mm	Indefinido
Valparaíso - Punta Ángeles	23 a 78 mm	Normal/Bajo lo Normal
Lagunitas	50 a 143 mm	Indefinido
Santo Domingo	24 a 105 mm	Bajo lo Normal
Santiago - Qta. Normal	13 a 55 mm	Indefinido
San José de Maipo	23 a 88 mm	Normal/Sobre lo Normal
Rancagua	23 a 89 mm	Normal/Bajo lo Normal
Pichilemu	28 a 85 mm	Normal/Sobre lo Normal
San Fernando	42 a 136 mm	Bajo lo Normal
Curicó- General Freire Ad.	35 a 109 mm	Bajo lo Normal
Talca (UC)	49 a 104 mm	Bajo lo Normal
Linares	71 a 165 mm	Normal/Bajo lo Normal
Chillán - B. Ohiggins Ad.	77 a 154 mm	Bajo lo Normal
Concepción Carriel Sur Ap.	73 a 165 mm	Bajo lo Normal
Los Ángeles	81 a 169 mm	Bajo lo Normal
Temuco - Maquehue Ad.	99 a 162 mm	Normal/Bajo lo Normal
Pto. Saavedra	99 a 159 mm	Bajo lo Normal
Valdivia - Pichoy Ad.	158 a 276 mm	Sobre lo Normal
Osorno - Cañal Bajo Ad.	124 a 197 mm	Sobre lo Normal
Puerto Montt - El Tepual Ap.	133 a 223 mm	Indefinido
Quellón	169 a 243 mm	Sobre lo Normal
Futaleufú - Aeródromo	135 a 295 mm	Sobre lo Normal
Puerto Aysén - Aeródromo	172 a 275 mm	Indefinido
Coyhaique - Tte. Vidal Ap.	86 a 140 mm	Normal/Bajo lo Normal
Balmaceda - Aeródromo	55 a 76 mm	Normal/Bajo lo Normal
Chile Chico	21 a 46 mm	Indefinido
Cochrane	56 a 93 mm	Indefinido
Punta Arenas - C. Ibañez Ap.	26 a 42 mm	Indefinido
Porvenir (DGA)	26 a 41 mm	Indefinido
Puerto Williams - Aeródromo	16 a 48 mm	Indefinido

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 5. Pronóstico Subestacional de Precipitación acumulada para Mayo 2024, inicializado en Abril 2024. Se muestra el rango de precipitación más probable del mes.

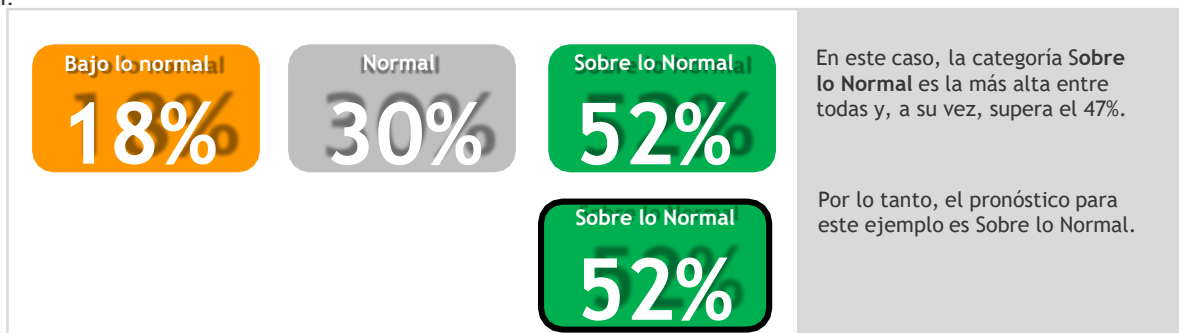
(* Este pronóstico es experimental y está en constante desarrollo. Para revisar detalles de los montos de precipitación revisar la tabla. Este pronóstico no es capaz de predecir eventos extremos de precipitación en el periodo analizado.

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

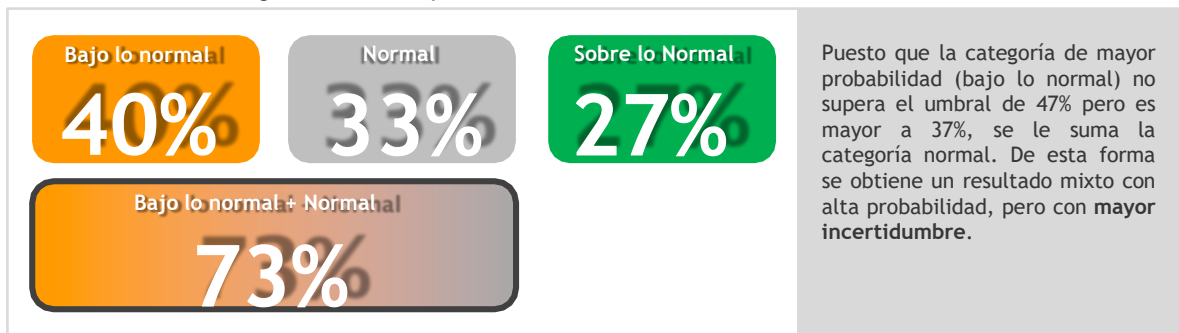
<https://difrol.gob.cl/mapas/>

¿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**.

