

Página 2

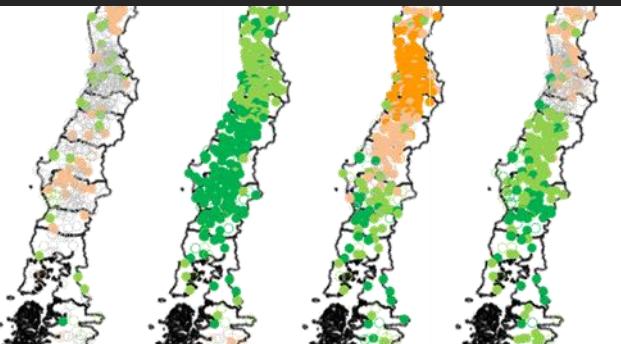
Proyecciones de la sequía

Si se cumple nuestro actual pronóstico estacional, la zona central podría registrar uno de los años más secos de la historia

Página 3

Temperaturas: Mañanas más frías de lo normal

Por otro lado, exceptuando la costa del Norte Grande, esperamos máximas sobre lo normal



Página 5

Discusión de modelos: Los dinámicos vs. Los estadísticos para la precipitación

Escrito por: José Vicencio / Diego Campos /
Catalina Cortés Edición: Claudia Cruz

N ° 148

Boletín S2S – Pronóstico Estacional
Emisión: 31 de Julio de 2019

Inicios de primavera: Continuará la sequía en el Centro, más húmedo en el sur

Las incertidumbres continúan aumentando a medida que nos acercamos a la primavera. El Niño, que posee influencias importantes en esta época del año entre Biobío y Aysén, parece que está por desaparecer o en un estado de letargo importante (y que fue discutido en el boletín anterior). Esto significa que sus efectos podrían ser pequeños durante esta época del año.

Sin embargo, utilizando los modelos dinámicos y los estadísticos en su conjunto, tenemos algunas certezas para el pronóstico de inicios de primavera (agosto-septiembre-octubre).

Continuará el déficit de lluvias desde el Valle del Elqui hasta Curicó. La precipitación acumulada en el trimestre será menor a 24 mm en La Serena y menor a 65 mm en Valparaíso. Santiago no debería recibir más de 57 mm y en Curicó alcanzarían poco menos de 140 mm.

Entre el sur del Maule y el interior de Biobío, la tendencia seca es menos clara, por lo que una condición normal en el trimestre es probable.

Entre Concepción y gran parte de Aysén, se aprecia una tendencia lluviosa no demasiado clara ni definida por ahora, con iguales chances de una situación normal o más lluviosa de lo normal. Esperamos, por tanto, más de 250 mm en Concepción y más de 288 mm en Temuco, mientras en Balmaceda acumularán poco más de 90 mm.

En el caso de Valdivia, al igual que en Osorno, la provincia de Palena y la costa de Aysén, registrarán un trimestre más húmedo de lo usual, superando el percentil 66 de distribución. Para más detalles, revisar la tabla de pronósticos de la página 6.

Pronóstico de Precipitación para ASO 2019

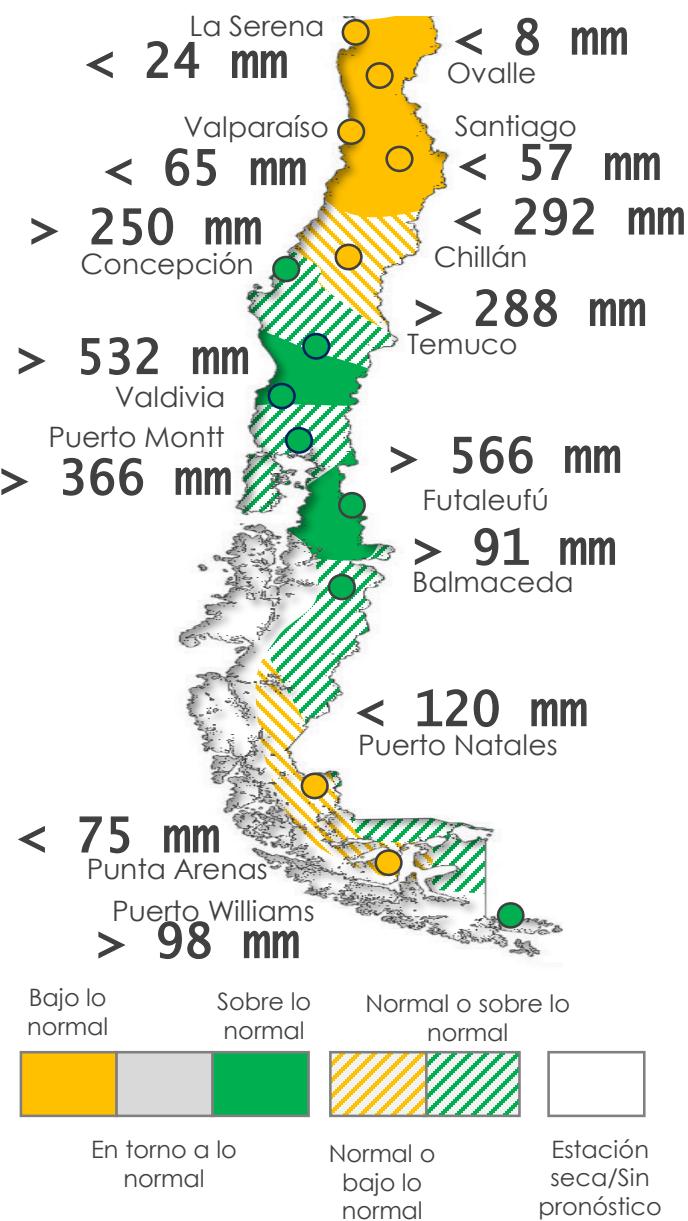
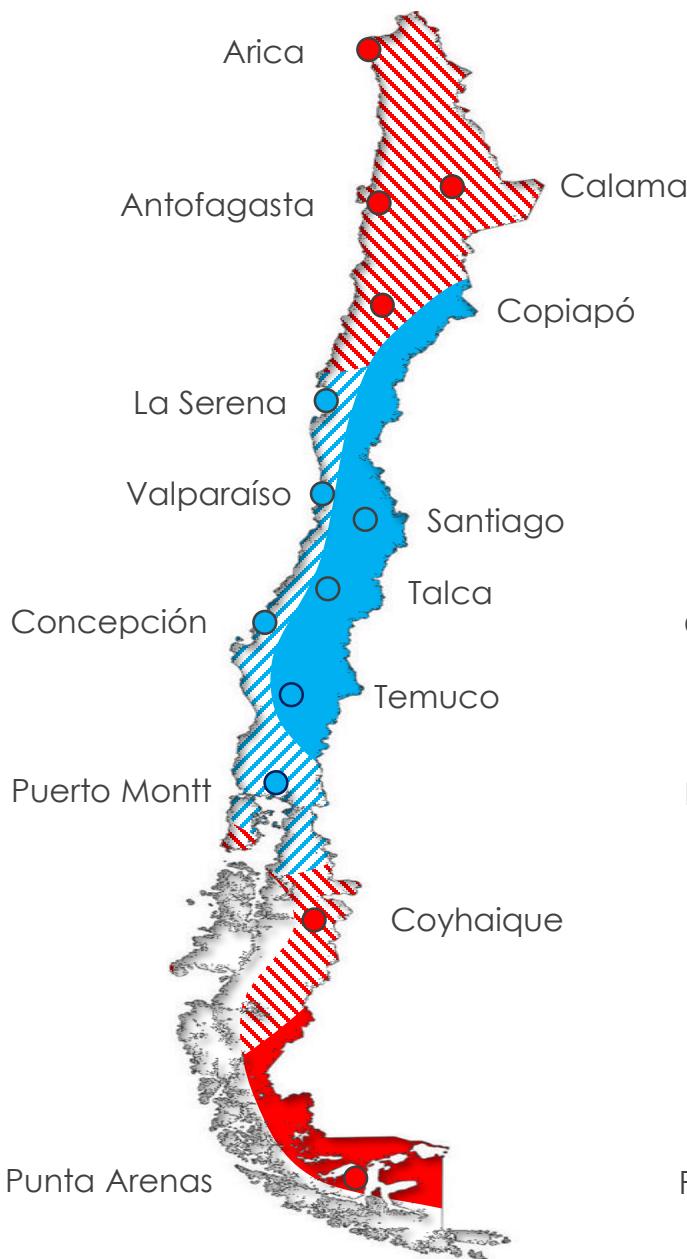


Figura 3. Pronóstico Estacional de Consenso (S2S) para el trimestre ASO 2019. En la gráfica, se aprecian las ciudades principales y el monto en milímetros que corresponde al mínimo de lluvias esperado en el trimestre (si el símbolo es >) y el máximo de lluvias esperados (si el símbolo es <).

Una mirada a las temperaturas:

Mínimas más frías de lo normal en el centro y sur

Pronóstico de Temperatura
Mínima para ASO 2019



Pronóstico de Temperatura
Máxima para ASO 2019

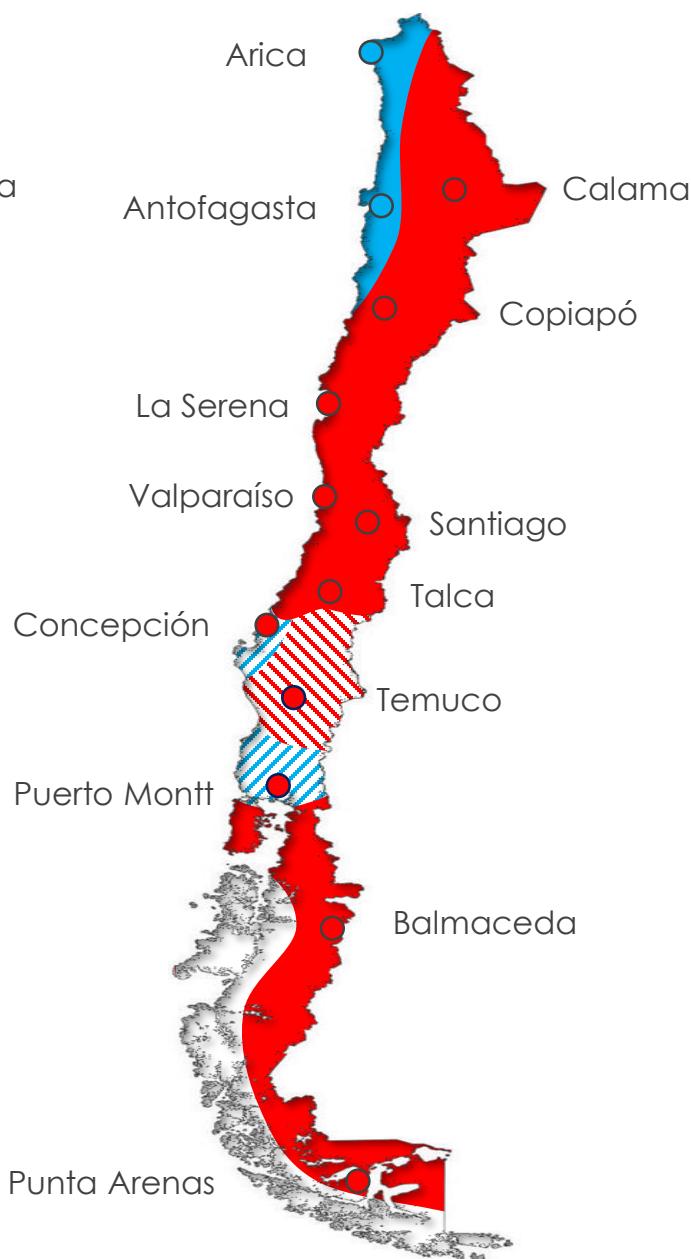


Figura 2. Pronóstico Estacional de Consenso (S2S) para el trimestre ASO 2019 para la temperatura mínima media (izquierda) y temperatura máxima media (derecha).

Proyección de la sequía: Zona Central podría terminar octubre como uno de los peores años

Mitad de año y los datos son estremecedores: **la sequía nuevamente golpea a la zona centro del país** y en varias ciudades se registra uno de los años más secos de la historia (hasta el momento).

Para comparar con los registros pasados, la figura 1 muestra tanto para Santiago como para Curicó la lluvia acumulada hasta el 30 de julio (curva magenta). Aquí se puede observar, para ambos casos, como ambas ciudades acumulan muy poca lluvia respecto a prácticamente todos los otros años entre 1950 y 2018 (en curvas grises) e incluso al compararla con los años de la mega-sequía (2010 a 2018) en curvas naranjas. A esta fecha, Santiago está registrando el cuarto año más seco desde 1950 y Curicó el tercer año más seco.

¿Cómo evolucionarán estos déficits? **Utilizando el actual pronóstico estacional**, que considera hasta fines de octubre, podemos estimar cuál es el rango más probable de lluvia que sería acumulada hasta fines de ese mes. Tanto Santiago como Curicó esperan un trimestre agosto-septiembre-octubre más seco de lo normal, lo que significa que lloverán menos de 57 y 122 mm, respectivamente. El peor de los casos sería que no cayese ninguna gota de agua, y aunque esto es poco probable, no podemos descartarla. La línea verde en la figura nos indica de manera resumida los límites superior e inferior de la lluvia acumulada hasta el 31 de octubre.

Podemos concluir que Santiago podría registrar entre el primer y el cuarto año más seco; y en el caso de Curicó, el rango indica una alta probabilidad de terminar el periodo de lluvias peor que 1998 o 1968. Como pueden apreciar, la mega-sequía podría sumar un nuevo año a su extensión.

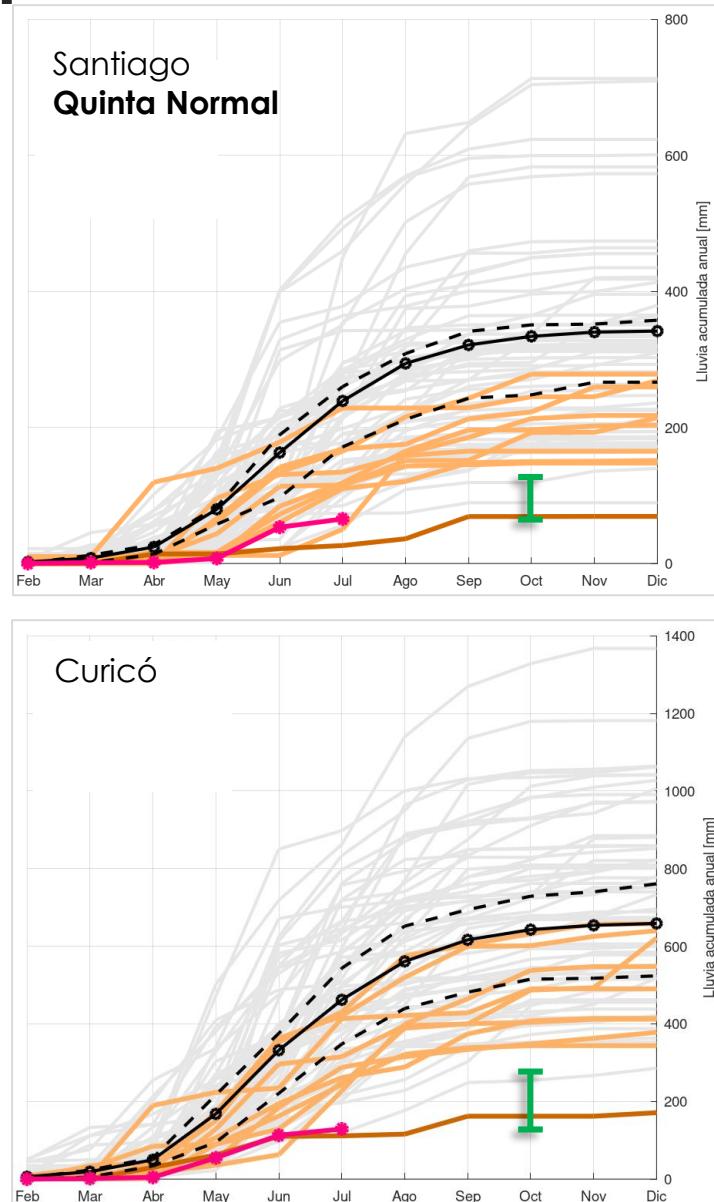


Figura 3. En color magenta, la precipitación acumulada hasta el 31 de julio en Santiago y Curicó, comparada con la precipitación acumulada anual entre los años 1950 y 2018. Se grafican las curvas negras, correspondiente al rango normal de lluvia (percentil 33 y 66, en línea negra discontinua) y promedio (curva continua), además de los años de mega-sequía (2010-2018) y el año más seco según cada estación.

Discusión de modelos: Los dinámicos vs. Los Estadísticos

Como hemos discutido en otros boletines, la metodología de pronóstico de consenso utiliza 10 modelos meteorológicos, construidos de diferente manera, de tal forma de obtener un resultado ponderado.

De esta forma, podemos separar en al menos dos grupos los resultados del pronóstico estacional: los modelos dinámicos (en la figura 5, paneles superiores) y los estadísticos (inferior). Los dinámicos tienen su propia configuración inicial y reproducen los fenómenos atmosféricos en el trimestre, mientras los estadísticos se basan en el comportamiento de la TSM en diferentes zonas del Océano Pacífico y, a partir de la relación con las lluvias, predicen para los próximos meses. En resumidas cuentas, los dinámicos son puro futuro y los estadísticos puro pasado.

El pronóstico del trimestre ASO (página 2) ha sido complejo por que uno los principales forzantes, El Niño, está por desaparecer. Por lo mismo, la utilización de otros pronósticos y modelos es de alta relevancia. Los dinámicos, por ejemplo, coinciden en presentar una situación más lluviosa de lo normal más o menos entre La Araucanía y Aysén. Esto se aprecia, también, en los estadísticos, tanto forzados por el Pacífico Ecuatorial como por otras áreas de influencia. En el centro del país, la mayoría de los modelos coincide en una situación seca.

El tramo ubicado entre El Maule y Biobío, así como también en Magallanes, son los sectores con mayores niveles de incertidumbre. Debido a esto, es que estas zonas fueron consideradas en el pronóstico con una condición de doble categoría, ya sea hacia una tendencia seco o húmeda.

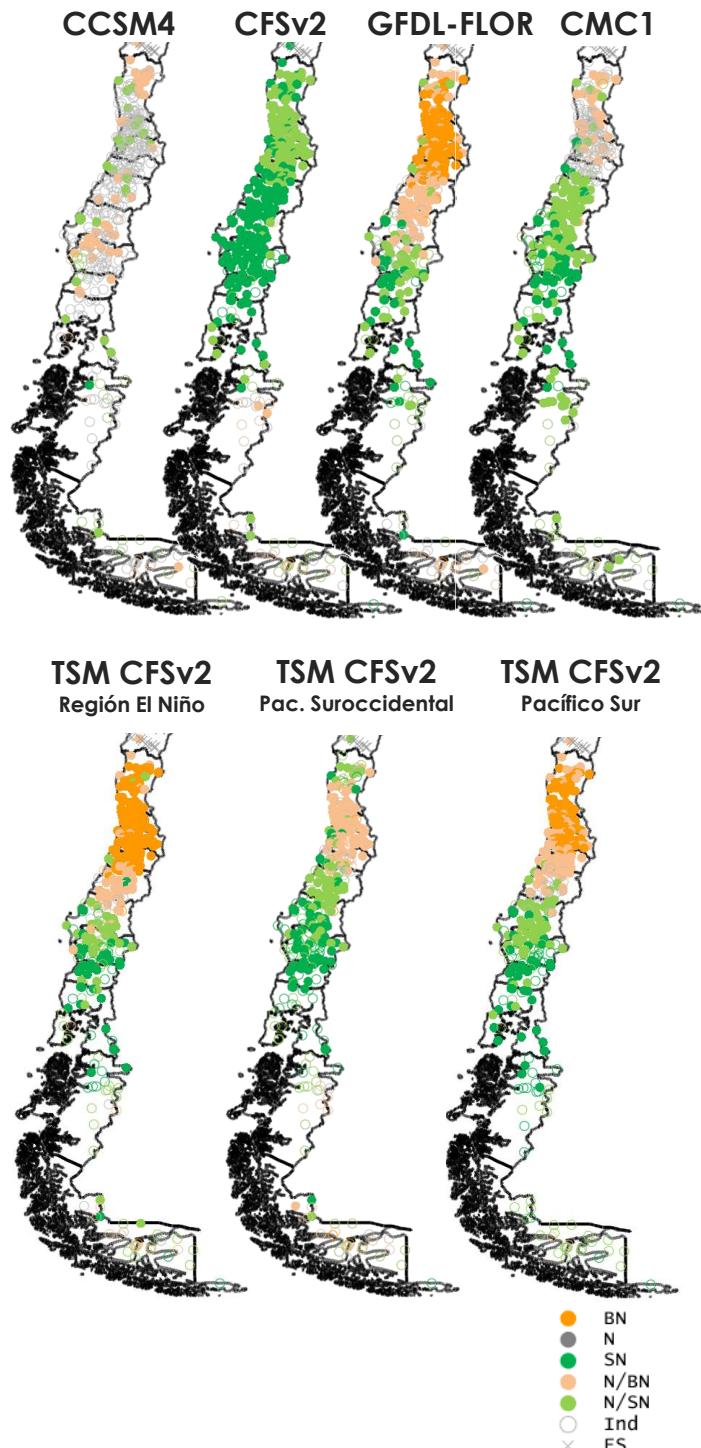


Figura 4. Ejemplo de 7 de los 10 modelos utilizados para el pronóstico estacional de consenso (S2S) de precipitación acumulada para el trimestre ASO 2019. En el panel superior, los modelos dinámicos (CCSM4, CFSv2, GFDL-FLOR y CMC1) inicializados la primera semana de julio. En el panel inferior, los tres modelos estadísticos forzados con la TSM pronosticada del modelo CFSv2 para el trimestre, inicializado la primera semana de julio. Ambos set de modelos pasan por un ajuste llamado análisis de correlación canónica.

Pronóstico Estacional de la Precipitación Acumulada

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 del trimestre, es decir, lo que uno de manera normal espera para este periodo. Este rango normal se calcula para el periodo 1981-2010 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 **Santiago**, a continuación se muestran las diferentes interpretaciones para los posibles pronósticos.

Condición bajo lo normal: Esto implica que la lluvia acumulada en el trimestre debería estar bajo el percentil 33 del rango normal, es decir, montos inferiores a 57.4 mm para la capital de Chile.

Condición normal: La precipitación total del trimestre estará dentro del rango normal de Santiago, es decir, entre 57.4 y 112.7 mm durante el trimestre.

Condición sobre lo normal: Una condición más lluviosa de lo usual implica que las lluvias superarán el percentil 66 del rango normal, es decir, superiores a 112.7 mm.

Condición mixta – Bajo lo Normal/Normal: Significa que es altamente probable que cualquiera de las dos categorías se presenten. Para Santiago, esto significa que las lluvias acumuladas oscilarán entre el rango bajo lo normal (menos de 57.4 mm) o en el rango normal (entre 57.4 y 112.7 mm).

Ciudad/Estacion	Rango Normal	Pronostico Probabilistico para ASO
Visviri	0.0 a 7.5 mm	Estacion Seca
Putre	0.0 a 2.5 mm	Estacion Seca
Camiña	0.0 a 0.0 mm	Estacion Seca
SanPedro	0.0 a 0.1 mm	Estacion Seca
Copiapo	0.0 a 1.0 mm	Estacion Seca
La Serena - La Florida Ap.	4.6 a 24.3 mm	Normal/Bajo lo Normal
Vicuña	8.8 a 28.0 mm	Bajo lo Normal
Ovalle	8.3 a 37.8 mm	Bajo lo Normal
Combarbalá	17.5 a 68.9 mm	Bajo lo Normal
Illapel	20.5 a 43.5 mm	Bajo lo Normal
La Ligua	51.2 a 94.0 mm	Bajo lo Normal
San Felipe	32.7 a 67.7 mm	Bajo lo Normal
Los Andes	45.0 a 69.8 mm	Bajo lo Normal
Quillota	55.4 a 101.1 mm	Bajo lo Normal
Valparaíso - Punta Angeles	64.8 a 119.0 mm	Bajo lo Normal
Lagunitas	170.4 a 314.4 mm	Bajo lo Normal
Santiago - Qta. Normal	57.4 a 112.7 mm	Bajo lo Normal
San Jose de Maipo	102.1 a 163.5 mm	Bajo lo Normal
Santo Domingo	92.2 a 162.1 mm	Bajo lo Normal
Rancagua	82.9 a 171.4 mm	Bajo lo Normal
Pichilemu	106.1 a 155.1 mm	Normal/Bajo lo Normal
San Fernando	123.0 a 237.1 mm	Bajo lo Normal
Curico - General Freire Ad.	139.2 a 194.4 mm	Bajo lo Normal
Talca (UC)	119.8 a 201.5 mm	Normal/Bajo lo Normal
Linares	178.3 a 273.3 mm	Normal/Bajo lo Normal
Cauquenes (EAP)	126.2 a 183.0 mm	Normal/Bajo lo Normal
Chillan - Bdo. O Higgins Ad.	221.3 a 291.9 mm	Normal/Bajo lo Normal
Concepcion Carriel Sur Ap.	249.6 a 345.5 mm	Normal/Sobre lo Normal
Los Ángeles	252.7 a 330.1 mm	Normal/Sobre lo Normal
Victoria	384.0 a 457.3 mm	Normal/Sobre lo Normal
Lonquimay	361.0 a 491.8 mm	Sobre lo Normal
Temuco - Maquehue Ad.	287.5 a 339.4 mm	Normal/Sobre lo Normal
Pto. Saavedra	300.2 a 361.2 mm	Normal/Sobre lo Normal
Loncoche	480.1 a 611.2 mm	Sobre lo Normal
Valdivia - Pichoy Ad.	410.3 a 531.9 mm	Sobre lo Normal
Osorno - Cañal Bajo Ad.	320.0 a 349.5 mm	Sobre lo Normal
Puerto Montt - El Tepual Ap.	366.4 a 441.4 mm	Normal/Sobre lo Normal
Chaiten	896.9 a 994.7 mm	Sobre lo Normal
Quellon	438.6 a 541.8 mm	Normal/Sobre lo Normal
Futaleufú - Aeródromo	431.3 a 566.1 mm	Sobre lo Normal
Puerto Aysén - Aeródromo	510.0 a 636.9 mm	Sobre lo Normal
Coyhaique - Tte. Vidal Ap.	192.3 a 272.1 mm	Sobre lo Normal
Balmaceda - Aeródromo	91.1 a 149.5 mm	Normal/Sobre lo Normal
Puerto Ibañez	126.0 a 175.9 mm	Normal/Sobre lo Normal
Chile Chico	44.0 a 81.2 mm	Normal/Bajo lo Normal
Lord Cochrane	115.1 a 195.1 mm	Sobre lo Normal
Puerto Natales	73.4 a 119.5 mm	Normal/Bajo lo Normal
Punta Arenas - Carlos Ibañez Ap.	75.0 a 94.7 mm	Bajo lo Normal
Porvenir (DGA)	58.2 a 73.9 mm	Normal/Bajo lo Normal
Puerto Williams - Aeródromo	50.1 a 98.1 mm	Sobre lo Normal

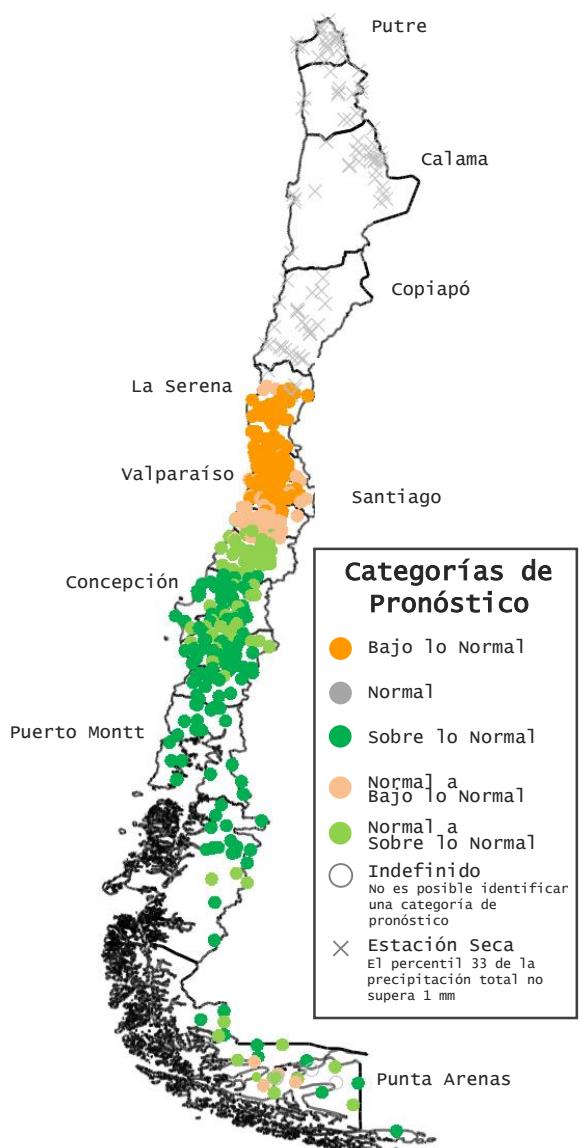
Agradecemos a las instituciones que mensualmente nos entregan información para realizar este pronóstico: Dirección General de Aguas (DGA), Servicio Meteorológico de La Armada (SERVIMET), ESVAL S.A. y a la Minera CODELCO-CHILE ANDINA.

Pronóstico Estacional de la Temperatura Máxima

Ciudad/Estación	Rango Normal	Pronostico Probabilístico para ASO
Putre	15.3 a 15.8 °C	Bajo lo Normal
Arica	18.9 a 19.6 °C	Bajo lo Normal
Lagunillas (Pampa Lirima)	12.3 a 13.3 °C	Normal/Sobre lo Normal
El Tatio	7.5 a 8.2 °C	Normal/Sobre lo Normal
El Loa Calama Ad.	23.1 a 23.4 °C	Sobre lo Normal
Antofagasta	17.5 a 17.9 °C	Bajo lo Normal
Chañaral Ad.	18.0 a 19.2 °C	Sobre lo Normal
Copiapó	22.9 a 23.8 °C	Sobre lo Normal
Lautaro Embalse	27.8 a 28.3 °C	Sobre lo Normal
Huasco Bajo	18.2 a 18.9 °C	Normal/Sobre lo Normal
Vallenar	20.8 a 21.2 °C	Sobre lo Normal
La Serena - La Florida Ad.	16.2 a 16.7 °C	Sobre lo Normal
Ovalle Escuela Agrícola	20.1 a 21.0 °C	Sobre lo Normal
Illapel (DGA)	20.6 a 21.3 °C	Sobre lo Normal
San Felipe	22.0 a 22.8 °C	Sobre lo Normal
Quillota	19.9 a 20.4 °C	Sobre lo Normal
Olmue	21.1 a 21.7 °C	Sobre lo Normal
Valparaíso	15.8 a 16.3 °C	Sobre lo Normal
Lagunitas	7.3 a 8.2 °C	Sobre lo Normal
Santiago - Pudahuel	18.9 a 19.4 °C	Sobre lo Normal
Santiago - Quinta Normal	19.5 a 20.1 °C	Sobre lo Normal
Santiago - La Reina (Tobalaba)	18.9 a 19.6 °C	Sobre lo Normal
Pirque	18.7 a 19.4 °C	Sobre lo Normal
Melipilla	18.9 a 19.2 °C	Bajo lo Normal
Graneros	18.0 a 18.5 °C	Sobre lo Normal
Rengo	18.3 a 18.6 °C	Sobre lo Normal
Convento Viejo	17.3 a 17.8 °C	Sobre lo Normal
Curicó	17.3 a 17.9 °C	Sobre lo Normal
Talca (UC)	17.7 a 18.1 °C	Sobre lo Normal
Parral	17.3 a 17.8 °C	Sobre lo Normal
Chillán	16.6 a 17.1 °C	Normal/Sobre lo Normal
Concepción - Carriel Sur Ad.	14.0 a 14.3 °C	Normal/Sobre lo Normal
Diguillín	12.8 a 13.4 °C	Bajo lo Normal
Ercilla (Vida Nueva)	13.2 a 13.6 °C	Normal/Bajo lo Normal
Temuco - Maquehue	13.2 a 13.6 °C	Normal/Sobre lo Normal
Puerto Saavedra	13.0 a 13.8 °C	Normal/Bajo lo Normal
Valdivia - Pichoy Ad.	12.5 a 12.8 °C	Normal/Sobre lo Normal
Osorno	12.1 a 12.4 °C	Normal/Sobre lo Normal
Puerto Montt - El Tepual	11.2 a 11.6 °C	Normal/Sobre lo Normal
Quellón Ad.	10.8 a 11.2 °C	Sobre lo Normal
Futaleufú	8.9 a 9.5 °C	Normal/Sobre lo Normal
Puerto Aysén Ad.	8.7 a 9.1 °C	Normal/Sobre lo Normal
Coyhaique Alto	6.3 a 7.4 °C	Normal/Bajo lo Normal
Balmaceda	6.3 a 7.2 °C	Normal/Sobre lo Normal
Lord Cochrane Ad.	7.7 a 8.2 °C	Sobre lo Normal
Torres Del Paine	7.1 a 8.3 °C	Sobre lo Normal
Puerto Natales	5.5 a 6.2 °C	Sobre lo Normal
Punta Arenas Ad.	5.6 a 6.3 °C	Sobre lo Normal
Porvenir Ad.	5.6 a 6.5 °C	Sobre lo Normal
Puerto Williams - Aeródromo	5.4 a 6.0 °C	Sobre lo Normal

Pronóstico Estacional de la Temperatura Mínima

Ciudad/Estación	Rango Normal	Pronostico Probabilístico para ASO
Putre	2.0 a 2.9 °C	Normal/Sobre lo Normal
Arica	14.9 a 15.5 °C	Normal/Sobre lo Normal
Lagunillas (Pampa Lirima)	-12.1 a -8.5 °C	Normal/Sobre lo Normal
El Tatio	-8.7 a -7.0 °C	Normal/Sobre lo Normal
El Loa Calama Ad.	0.5 a 1.2 °C	Normal/Sobre lo Normal
Antofagasta	12.8 a 13.1 °C	Normal/Bajo lo Normal
Chañaral Ad.	11.6 a 12.1 °C	Normal/Sobre lo Normal
Copiapó	7.7 a 8.5 °C	Normal/Bajo lo Normal
Lautaro Embalse	7.7 a 8.7 °C	Normal/Bajo lo Normal
Huasco Bajo	7.1 a 8.3 °C	Bajo lo Normal
Vallenar	8.3 a 9.1 °C	Normal/Bajo lo Normal
La Serena - La Florida Ad.	8.7 a 9.2 °C	Bajo lo Normal
Ovalle Escuela Agrícola	7.4 a 7.9 °C	Normal/Bajo lo Normal
Illapel (DGA)	6.7 a 7.3 °C	Bajo lo Normal
San Felipe	5.3 a 6.1 °C	Bajo lo Normal
Quillota	5.3 a 6.4 °C	Bajo lo Normal
Olmue	6.1 a 7.0 °C	Bajo lo Normal
Valparaíso	10.0 a 10.6 °C	Normal/Bajo lo Normal
Lagunitas	-0.7 a 0.3 °C	Normal/Bajo lo Normal
Santiago - Pudahuel	6.1 a 6.9 °C	Bajo lo Normal
Santiago - Quinta Normal	6.5 a 7.1 °C	Normal/Bajo lo Normal
Santiago - La Reina (Tobalaba)	6.1 a 6.8 °C	Normal/Sobre lo Normal
Pirque	3.9 a 4.6 °C	Bajo lo Normal
Melipilla	5.9 a 7.2 °C	Normal/Bajo lo Normal
Graneros	5.1 a 6.2 °C	Normal/Bajo lo Normal
Rengo	5.8 a 6.6 °C	Bajo lo Normal
Convento Viejo	6.1 a 6.9 °C	Bajo lo Normal
Curicó	5.8 a 6.4 °C	Normal/Bajo lo Normal
Talca (UC)	6.9 a 7.3 °C	Bajo lo Normal
Parral	5.2 a 6.1 °C	Normal/Bajo lo Normal
Chillán	4.8 a 5.9 °C	Normal/Bajo lo Normal
Concepción - Carriel Sur Ad.	6.3 a 6.6 °C	Bajo lo Normal
Diguillín	3.3 a 4.3 °C	Normal/Bajo lo Normal
Ercilla (Vida Nueva)	4.5 a 5.0 °C	Bajo lo Normal
Temuco - Maquehue	4.4 a 5.1 °C	Normal/Bajo lo Normal
Puerto Saavedra	6.4 a 6.9 °C	Bajo lo Normal
Valdivia - Pichoy Ad.	4.5 a 4.9 °C	Bajo lo Normal
Osorno	4.2 a 4.7 °C	Normal/Bajo lo Normal
Puerto Montt - El Tepual	4.2 a 4.7 °C	Normal/Bajo lo Normal
Quellón Ad.	5.6 a 6.0 °C	Normal/Sobre lo Normal
Futaleufú	2.4 a 3.0 °C	Bajo lo Normal
Puerto Aysén Ad.	3.9 a 4.4 °C	Normal/Sobre lo Normal
Coyhaique Alto	-1.8 a -0.7 °C	Normal/Sobre lo Normal
Balmaceda	-0.0 a 0.6 °C	Normal/Sobre lo Normal
Lord Cochrane Ad.	1.2 a 1.6 °C	Normal/Sobre lo Normal
Torres Del Paine	1.3 a 1.8 °C	Sobre lo Normal
Puerto Natales	1.1 a 1.7 °C	Sobre lo Normal
Punta Arenas Ad.	1.1 a 1.5 °C	Sobre lo Normal
Porvenir Ad.	1.1 a 1.7 °C	Normal/Sobre lo Normal
Puerto Williams - Aeródromo	1.2 a 1.6 °C	Normal/Sobre lo Normal

Pronóstico de Precipitación
AGOSTO 2019**Advertencia**

Este es un pronóstico probabilístico de condiciones medias del mes y no representa ni predice la ocurrencia de eventos extremos en el período en cuestión. Para más información acerca de cómo se realiza este pronóstico revisar la página 4.

Resumen para Agosto de 2019

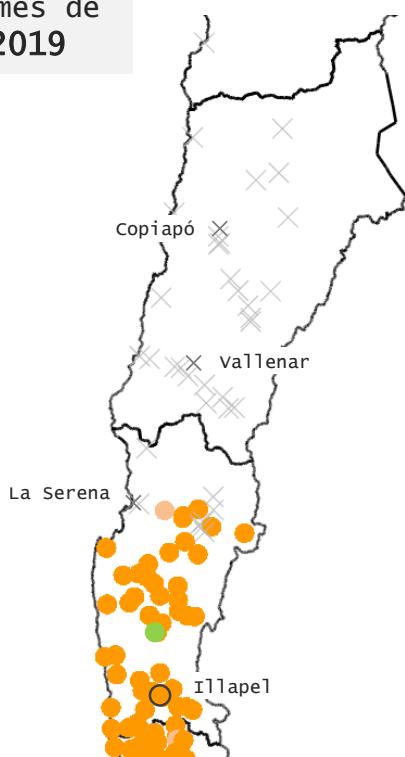
Después de un seco mes de julio en buena parte del centro y sur del país, agosto tenderá hacia una condición normal a más lluviosa de lo normal desde la Región del Maule hacia el sur. Entre Coquimbo y O'Higgins, altas probabilidades de un mes más seco de lo normal.

Detalles del pronóstico:

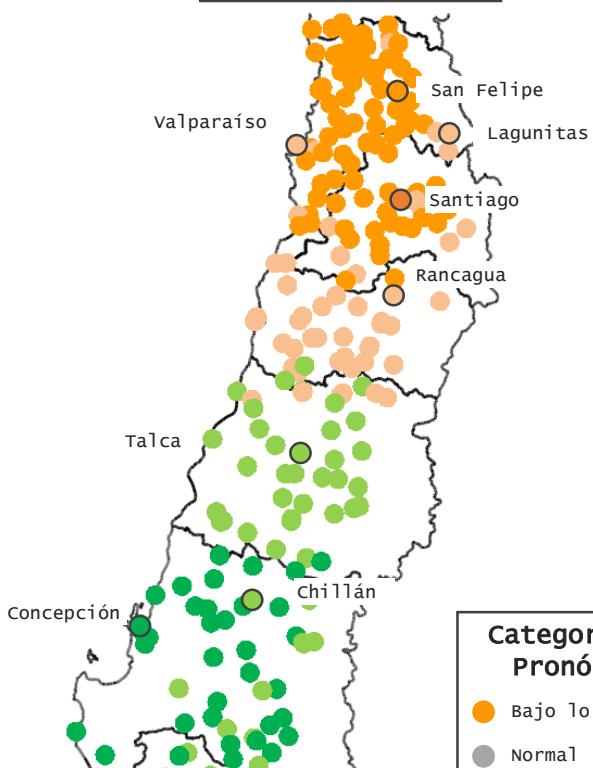
- Incertidumbre. Así podemos definir principalmente el mes de agosto debido a que los modelos dinámicos y estadísticos no poseen mucho acuerdo en los resultados del pronóstico de consenso. Sin embargo, se vislumbran algunas áreas de mayor certeza.
- Entre la Región de Coquimbo y la Región Metropolitana, esperamos un mes bajo lo normal, lo que significa que llovería menos de 12 mm en Combarbalá y menos de 30 mm en Santiago.
- Una condición sobre lo normal se aprecia entre Concepción y Chillán, así como también entre La Araucanía y Aysén. La mayor parte de estas ciudades registrarán un agosto más húmedo de lo habitual y caerían más de 200 mm en Los Ángeles, más de 189 mm en Osorno y más de 60 mm en Balmaceda.
- Las área con mayor incertidumbre corresponden al tramo entre O'Higgins y El Maule, así como también gran parte de Magallanes. Por un lado, Rancagua y alrededores posee una tendencia seca, mientras que hacia Talca, la situación es opuesta. Es un poco más probable registrar un mes normal o sobre lo normal en el total acumulado.
- Revisa más detalles en las siguientes páginas.

Pronóstico de Precipitación para el mes de Agosto 2019

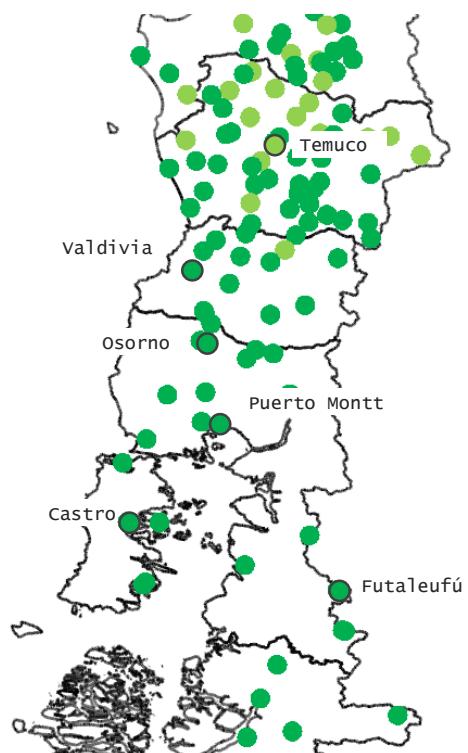
Norte Grande



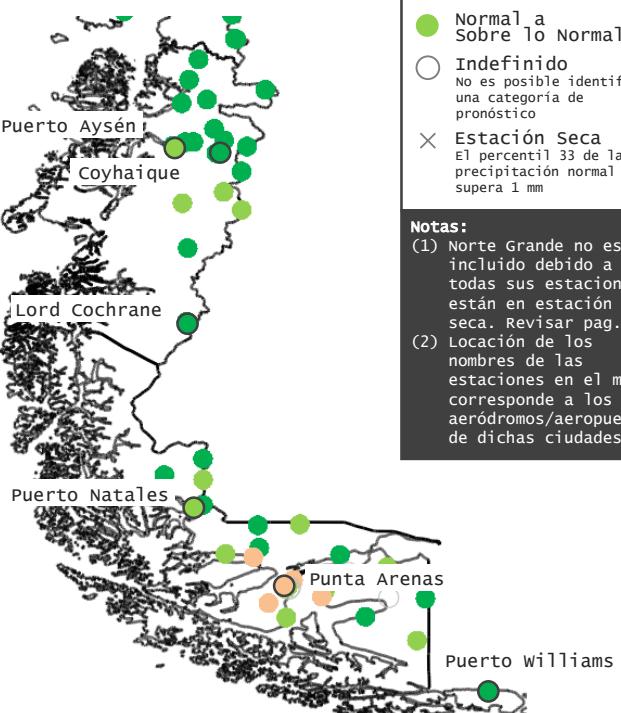
Zona Central



Zona Sur



Zona Austral



Categorías de Pronóstico

- Orange circle: Bajo lo Normal
- Grey circle: Normal
- Green circle: Sobre lo Normal
- Light orange circle: Normal a Bajo lo Normal
- Light green circle: Normal a Sobre lo Normal
- Open circle: Indefinido
- No es posible identificar una categoría de pronóstico
- Grey cross: Estación Seca
El percentil 33 de la precipitación normal no supera 1 mm

Notas:

- (1) Norte Grande no es incluido debido a que todas sus estaciones están en estación seca. Revisar pag. 3.
- (2) Locación de los nombres de las estaciones en el mapa corresponde a los aeródromos/aeropuertos de dichas ciudades.

Red de estaciones y datos:



Ciudad, rango normal y pronóstico probabilístico

Cómo interpretar esta tabla

En la tabla se puede apreciar el pronóstico subestacional 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 mes. Este rango normal se calcula para el periodo 1982-2011 de las sumas mensuales 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 **Concepción**, a continuación se muestran las diferentes interpretaciones para los posibles pronósticos.

Condición bajo lo normal: Esto implica que la lluvia acumulada en el mes debería estar bajo el percentil 33 del rango normal, es decir, montos inferiores a 128.9 mm para la capital de la Región del Biobío.

Condición normal: La precipitación total del mes estará dentro del rango normal de Concepción, es decir, entre 128.9 y 192.4 mm durante el mes.

Condición sobre lo normal: Una condición más lluviosa de lo usual implica que las lluvias superarán el percentil 66 del rango normal, es decir, estarán sobre los 192.4 mm.

Condición mixta - Bajo lo Normal/Normal: Significa que es altamente probable que cualquiera de las dos categorías se presenten. Para Concepción, esto significa que las lluvias acumuladas oscilarán entre el rango bajo lo normal (menos de 128.9 mm) o en el rango normal (entre 128.9 y 192.4 mm).

Estación Seca: Si el nivel de precipitaciones, a nivel promedio, bordea 1 mm o menos en el percentil 33, 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.

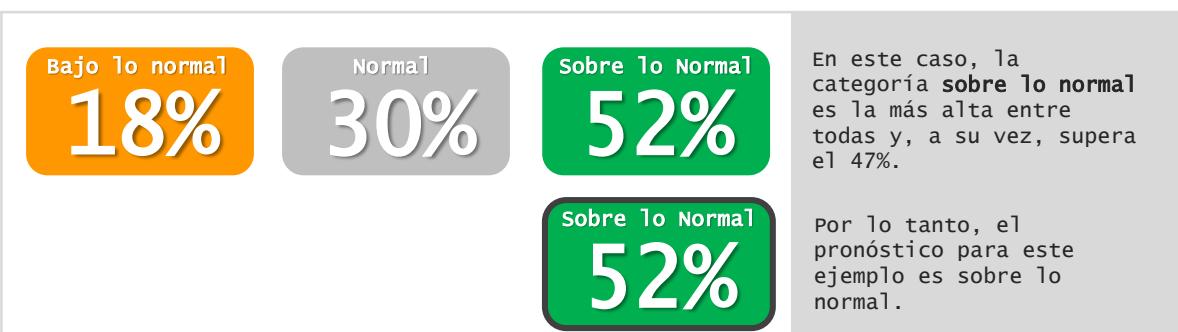
Agradecemos a las instituciones que mensualmente nos entregan información para realizar este pronóstico: ESVAL S.A., Minera CODELCO ANDINA, INIA, Servicio Meteorológico de La Armada (SERVIMET) y la Dirección General de Aguas (DGA).

Pronóstico Subestacional de la Precipitación Acumulada

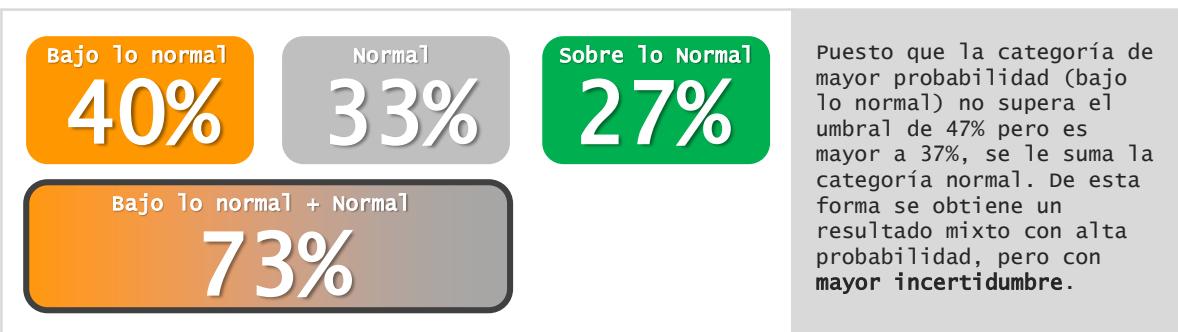
Ciudad/Estación	Rango Normal	Pronóstico Probabilístico para AGO
Visviri	0.0 a 0.0 mm	Estación Seca
Putre	0.0 a 0.0 mm	Estación Seca
Camiña	0.0 a 0.0 mm	Estación Seca
San Pedro	0.0 a 0.0 mm	Estación Seca
Copiapó	0.0 a 0.0 mm	Estación Seca
La Serena - La Florida Ap.	0.8 a 17.6 mm	Estación Seca
Vicuña	1.8 a 20.7 mm	Bajo lo Normal
Ovalle	2.9 a 21.3 mm	Bajo lo Normal
Combarbalá	12.1 a 56.0 mm	Bajo lo Normal
Illapel	9.3 a 36.7 mm	Bajo lo Normal
La Ligua	29.8 a 81.5 mm	Bajo lo Normal
San Felipe	17.7 a 44.1 mm	Bajo lo Normal
Los Andes	20.5 a 52.7 mm	Bajo lo Normal
Quillota	42.5 a 76.3 mm	Bajo lo Normal
Valparaíso - Punta Angeles	43.4 a 83.9 mm	Normal/Bajo lo Normal
Lagunitas	65.2 a 191.7 mm	Normal/Bajo lo Normal
Santiago - Qta. Normal	29.7 a 61.3 mm	Bajo lo Normal
San José de Maipo	40.5 a 102.0 mm	Bajo lo Normal
Santo Domingo	58.1 a 100.4 mm	Bajo lo Normal
Rancagua	49.7 a 85.9 mm	Bajo lo Normal
Pichilemu	49.7 a 94.0 mm	Normal/Bajo lo Normal
San Fernando	75.4 a 136.0 mm	Normal/Bajo lo Normal
Curicó - General Freire Ad.	73.2 a 118.8 mm	Normal/Bajo lo Normal
Talca (UC)	60.9 a 109.9 mm	Normal/Sobre lo Normal
Linares	84.6 a 146.4 mm	Normal/Sobre lo Normal
Cauquenes (EAP)	60.5 a 109.1 mm	Normal/Sobre lo Normal
Chillán - Bdo. O Higgins Ad.	94.3 a 154.8 mm	Normal/Sobre lo Normal
Concepción Carriel Sur Ap.	128.9 a 192.4 mm	Sobre lo Normal
Los Ángeles	145.6 a 199.6 mm	Sobre lo Normal
Victoria	167.0 a 233.5 mm	Normal/Sobre lo Normal
Lonquimay	146.5 a 222.5 mm	Normal/Sobre lo Normal
Temuco - Maquehue Ad.	102.7 a 146.2 mm	Normal/Sobre lo Normal
Pto. Saavedra	122.9 a 171.1 mm	Sobre lo Normal
Loncoche	199.5 a 300.7 mm	Sobre lo Normal
Valdivia - Pichoy Ad.	175.3 a 249.9 mm	Sobre lo Normal
Osorno - Cañal Bajo Ad.	123.3 a 188.7 mm	Sobre lo Normal
Puerto Montt - El Tepual Ap.	140.6 a 195.7 mm	Sobre lo Normal
Chaitén	318.8 a 428.2 mm	Sobre lo Normal
Quellón	156.9 a 233.5 mm	Sobre lo Normal
Futaleufú - Aeródromo	186.5 a 256.5 mm	Sobre lo Normal
Puerto Aysén - Aeródromo	177.0 a 264.5 mm	Normal/Sobre lo Normal
Coyhaique - Tte. Vidal Ap.	67.2 a 122.1 mm	Sobre lo Normal
Balmaceda - Aeródromo	38.0 a 59.5 mm	Sobre lo Normal
Puerto Ibañez	44.9 a 79.4 mm	Normal/Sobre lo Normal
Chile Chico	9.7 a 50.2 mm	Normal/Sobre lo Normal
Lord Cochrane	42.2 a 92.7 mm	Sobre lo Normal
Puerto Natales	21.6 a 40.5 mm	Normal/Sobre lo Normal
Punta Arenas - Carlos Ibañez Ap.	19.2 a 35.2 mm	Normal/Bajo lo Normal
Porvenir (DGA)	13.4 a 27.0 mm	Normal/Bajo lo Normal
Puerto Williams - Aeródromo	12.4 a 33.4 mm	Sobre lo Normal

¿Cómo realizamos el pronóstico de consenso?

- Para realizar este pronóstico, se utilizan 4 modelos dinámicos de escala global y 6 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**.

