

# Boletín Nacional de Análisis de Riesgos Agroclimáticos para las Principales Especies Frutales y Cultivos y la Ganadería

SEPTIEMBRE 2021 — REGIÓN ÑUBLE

## Autores INIA

Raúl Orrego, Ingeniero en Recursos Naturales, Dr, Quilamapu  
Alfonso Valenzuela, Ing. en Ejecución Agrícola, Quilamapu  
Cristian Balbontin, Ing. Agrónomo Dr., Quilamapu  
Dalma Castillo Rosales, Ing. Agrónomo Dr., Quilamapu  
Fernando Fernández Elgueta, Ing. Agrónomo, Raihuen  
Gabriel Donoso Ñanculao, Bioquímico, Quilamapu  
Ivan Matus, Ing. Agrónomo Ph.D., Quilamapu  
Juan Tay, Ing. Agrónomo MS., Quilamapu  
Soledad Espinoza T., Ing. Agrónomo Dr., Raihuen - Quilamapu  
Kianyon Tay, Ing. Agrónomo, Quilamapu  
Lorenzo León, Ingeniero Agrónomo, MSc, Quilamapu  
Jaime Salvo Del Pedregal, Ing. Agrónomo Ph.D, La Cruz  
Cristobal Campos, Ingeniero Civil Agrícola, Quilamapu  
Marcel Fuentes Bustamante, Ingeniero Civil Agrícola MSc., Quilamapu  
Rubén Ruiz, Ingeniero Civil Agrícola, Quilamapu

Coordinador INIA: Jaime Salvo Del Pedregal, Ing. Agrónomo Ph.D, La Cruz

## Introducción

La Región de Ñuble abarca el 8,2% de la superficie agropecuaria nacional (149.367 ha) distribuida en cultivos, forrajeras y frutales. La información disponible en Odepa para el año 2020 muestra que en el sector de la fruticultura predomina el arándano americano (28%), junto con el avellano (21%) y en menor grado el cerezo (11%) junto con el frambueso (10%). Por otro lado, las papas (45%) y el espárrago (16%) tienen mayor superficie dentro de las hortalizas. En los cereales se concentra la superficie en la producción de trigo panadero, luego maíz y arroz.

La XVI Región de Ñuble presenta dos climas diferentes: clima oceánico (Cfb) en Colemu; y 2 el que predomina es el Clima mediterráneo de verano cálido (Csb) en La Máquina.

Este boletín agroclimático regional, basado en la información aportada por [www.agromet.cl](http://www.agromet.cl) y <https://agrometeorologia.cl/>, así como información auxiliar de diversas fuentes, entrega un análisis del comportamiento de las principales variables climáticas que inciden en la producción agropecuaria y efectúa un diagnóstico sobre sus efectos, particularmente cuando estos parámetros exhiban comportamientos anómalos que pueden afectar la cantidad o la calidad de la producción.



Principales rubros silvoagropecuarios exportados por región (Miles de dólares FOB)\*

Región	Rubros	2020	ene-jul		Región/país	Participación
			2020	2021	2021	2021
Ñuble	Celulosa	454.544	260.153	321.922	21,66%	38,7%
	Maderas elaboradas	121.710	44.904	196.589	27,78%	23,6%
	Frutas procesadas	87.597	33.967	102.394	12,98%	12,3%
	Maderas aserradas	98.707	52.383	76.151	15,98%	9,2%
	Fruta fresca	53.168	44.477	76.087	1,87%	9,2%
	Hortalizas procesadas	5.805	1.227	6.282	4,70%	0,8%
	Maderas en bruto	3.214	633	5.517	37,02%	0,7%
	Semillas siembra	23.514	21.815	4.448	1,83%	0,5%
	Otros	62.612	42.450	42.032		5,1%
<b>Total regional</b>	<b>910.872</b>	<b>502.008</b>	<b>831.420</b>		<b>100,0%</b>	

\* Cifras sujetas a revisión por informes de variación de valor (IVV).

Fuente: elaborado por Odepa con información del Servicio Nacional de Aduanas.

## Resumen Ejecutivo

Los eventos de precipitación recientes han mermado la condición más seca, aunque la nieve acumulada sigue siendo poca y frágil, lo sumado al déficit acumulado del año y a un pronóstico de condiciones más secas de lo normal, con máximas mayores y mínimas menores (y por tanto riesgo de heladas) llaman a ser cuidadosos con lo que se espera para el resto de la temporada. Aunque, no debiera haber problemas serios en primavera, se recomienda ser cuidadosos con el uso del recurso y planificar la actividad agrícola considerando que el periodo estival será muy complejo en términos de oferta hídrica.

Respecto de los rubros

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

<https://www.inia.cl> - [agromet.inia.cl](http://agromet.inia.cl)

En leguminosas. Respecto de lenteja debe revisarse la presencia de maleza de hoja ancha y controlarse manualmente. En la zona costera es habitual la aparición de marea negra. Como medida precautoria si aparecen síntomas de marea negra se recomienda realizar aplicación al suelo de fuentes nitrogenadas.

En trigo, observar posible presencia de enfermedades foliares. En Depresión intermedia y precordillera, realizar la aplicación de la segunda dosis de nitrógeno, para trigos de invierno y habito alternativo, y la aplicación de la primera dosis de nitrógeno para trigos de primavera sembrados temprano.

En praderas, en la depresión intermedia, el crecimiento de las praderas permite ir ajustando la carga animal para ser utilizadas como pastoreo directo, tener cuidado con la humedad del suelo por efecto del pisoteo y pérdidas de plantas por esta consecuencia. En secano interior, utilizar las praderas (sembradas, naturales y/o suplementarias) como pastoreo con carga animal liviana.

En ganadería, los bovinos están en época de parto por lo que hay que prepararse para este momento con forraje suplementario, lugares abrigados en galpón para tener madres y crías que pudiesen tener problemas en parto y disponer de productos veterinarios para cualquier emergencia. Poner a disposición sales minerales ricas en fósforo y calcio, conseguir residuos de molinería que pueden ser usados como suplementación y agregar algo de grano. Evitar cualquier stress en los animales por perros en los arreos y el uso de picanas que les demande un gasto de energía innecesario.

## Componente Meteorológico

### Estado de la Atmósfera y pronóstico DMC

Según el pronóstico de la DMC, la condición para el trimestre septiembre-octubre noviembre se espera que este sea de normal a bajo lo normal. En efecto en Chillán se esperan montos inferiores a 126 mm. A diferencia de los pronósticos anteriores, es un pronóstico con mucha certidumbre por el alto acuerdo de los modelos en él y de hecho es similar en prácticamente todo el territorio nacional. Se recuerda que estos valores corresponden a la suma del trimestre, por lo que no se descarta la ocurrencia de eventos, incluso de gran magnitud en el periodo. En efecto, hasta la fecha de emisión del boletín, septiembre se está aproximando a lo que se registra en un año normal. Sin perjuicio de lo anterior, y aunque los modelos se equivoquen, es muy poco probable que las precipitaciones que se registren en esta fecha reviertan la situación seca de este año, por tanto, se insta a ser cuidadosos con el recurso agua.

Las temperaturas por su parte se esperan más extremas, con máximas más altas y mínimas más bajas, excepto en la costa donde las máximas también se esperan menores a lo normal. En efecto en el promedio trimestral de las temperaturas máximas se espera superior a 21.1°C en Chillán, en tanto que las mínimas indefinidas.

A este respecto, se insta a ser cuidadosos con las heladas y a mantenerse al tanto de los sistemas de alerta temprana que da INIA (<https://agrometeorologia.cl/heladas/>) y la DMC (<http://www.meteochile.cl/PortalDMC-web/index.xhtml>, en la pestaña de alertas)

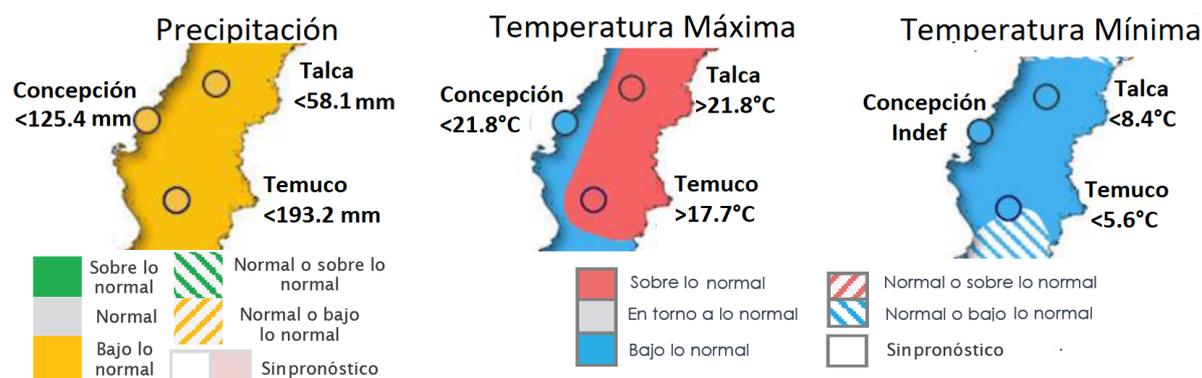


Figura 1. Pronóstico estacional para este trimestre (agosto-septiembre-octubre) Fuente: <https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/index/boletinTendenciasClimaticas>

Septiembre sigue el mismo patrón para la zona, lo que implicaría un mes más seco de lo normal. Se insiste que el pronóstico sub-estacional (un mes) ha mostrado un comportamiento más errático que el pronóstico estacional (a tres meses), por lo que debe ser tomado con cautela.

Estaciones	Rango Normal	Pronóstico Probabilístico para SEP
Curico - General Freire Ad.	24.8 a 64.0 mm	Bajo lo Normal
Talca (UC)	28.0 a 55.6 mm	Bajo lo Normal
Linares	44.6 a 83.0 mm	Bajo lo Normal
Cauquenes (EAP)	28.5 a 59.0 mm	Bajo lo Normal
Chillan - Bdo. Ohiggins Ad.	51.0 a 92.3 mm	Bajo lo Normal
Concepcion Carriel Sur Ap.	58.0 a 102.1 mm	Bajo lo Normal
Los Ángeles	61.8 a 117.1 mm	Bajo lo Normal

Figura 2. Pronóstico sub-estacional para este trimestre (agosto) Fuente: <https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/index/boletinTendenciasClimaticas>

Este pronóstico se hace en base a varios factores, siendo uno de los más importantes el ENSO. Según el IRI (uno de los principales organismos internacionales que estudia el fenómeno), estamos en una fase Neutra pasando a Niña (el decreto de la condición es un acuerdo técnico que se hace *ex post*, por eso se habla de una probabilidad de pertenecer aun cuando ya estamos en trimestre señalado). El evento se espera breve (hasta finales del verano) y débil. Para la zona centro-sur al comienzo de la primavera, suele asociarse a mayores pluviometrías, aunque esto se revierte rápidamente a mediados de la primavera. Se insiste en que se debe de estar atento a los pronósticos más integradores, porque el ENSO es sólo uno de los factores relevantes.

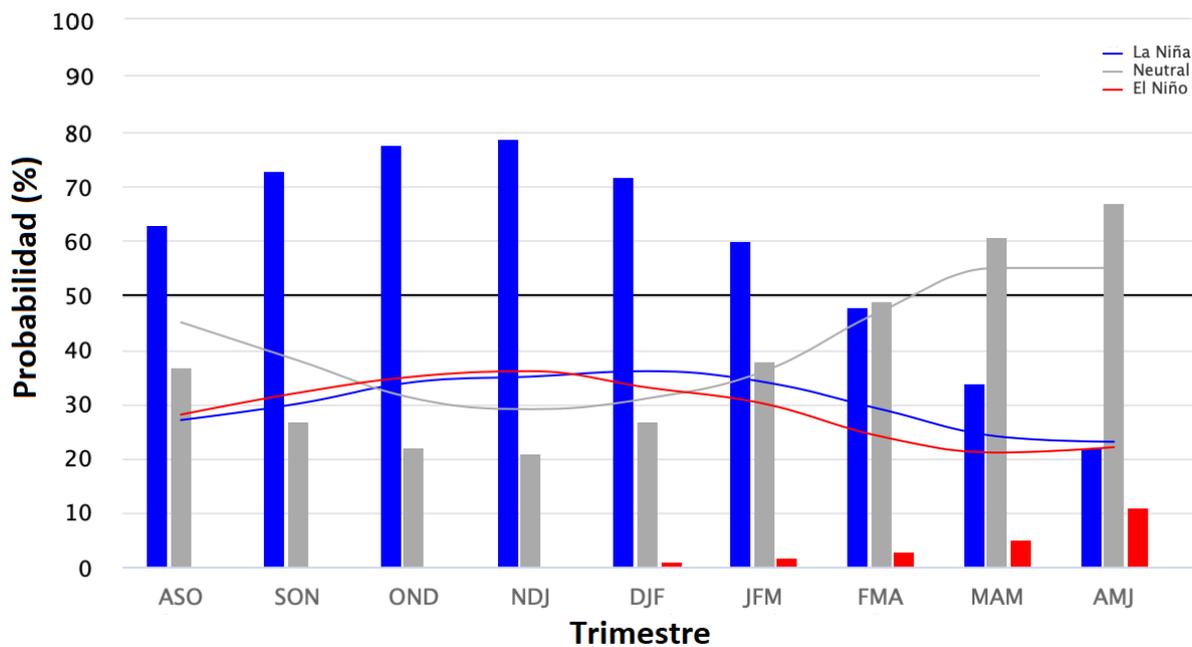


Figura 2. Probabilidad de que ocurran las distintas fases de ENSO. [https://iri.columbia.edu/our-expertise/climate/forecasts/enso/current/?enso\\_tab=enso-cpc\\_plume](https://iri.columbia.edu/our-expertise/climate/forecasts/enso/current/?enso_tab=enso-cpc_plume)

La oscilación Antártica por su parte está en su fase positiva, lo que se asocia a condiciones desfavorables para las precipitaciones. Es importante señalar que este índice da cuenta sólo de las condiciones que favorecen los eventos, no siendo precisamente un predictor. De hecho, los últimos eventos de precipitación ocurrieron en una fase de la OAA positiva.

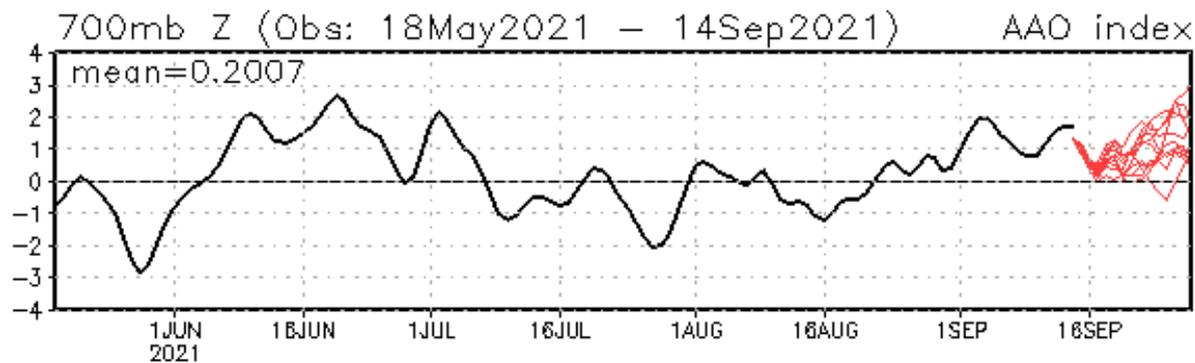


Figura 3. Índice de oscilación antártica. [https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/daily\\_ao\\_index/ao/ao.shtml](https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/daily_ao_index/ao/ao.shtml)

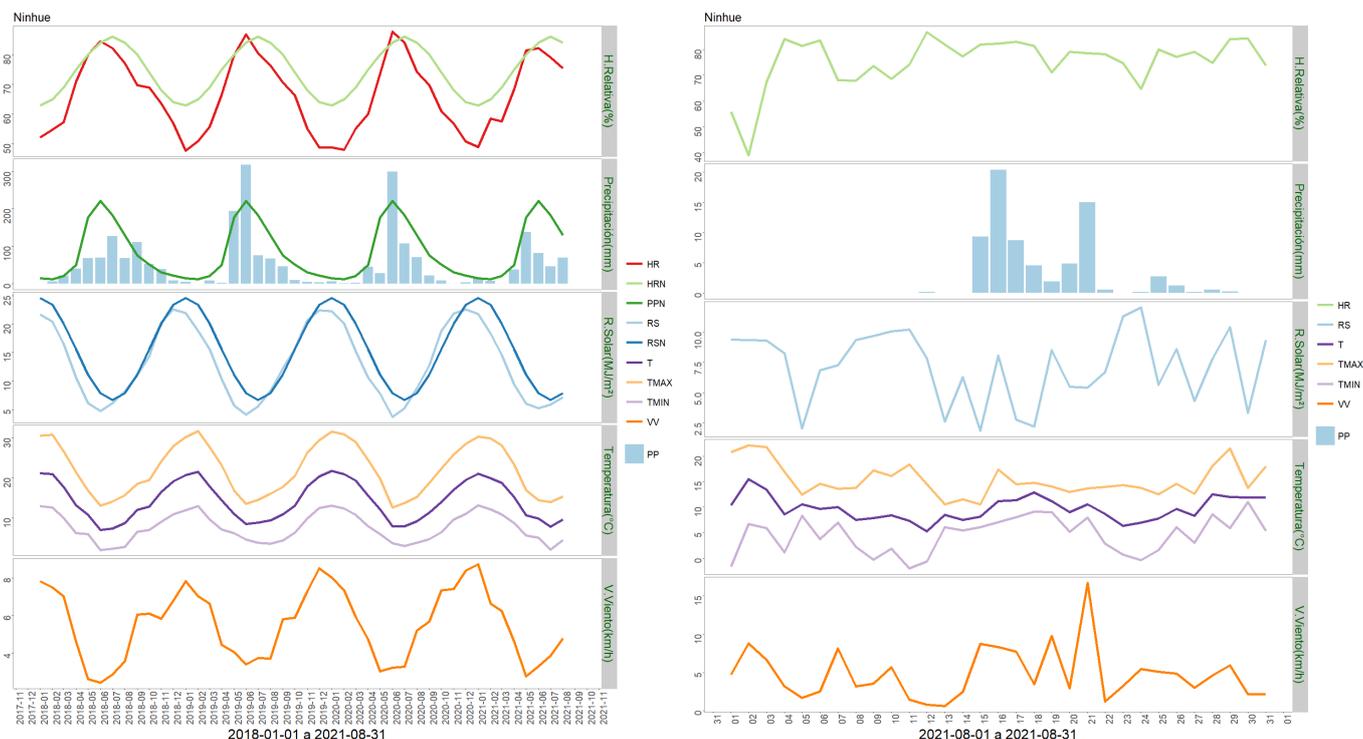
## ESTACIONES METEOROLÓGICAS

### Estación Ninhue

La estación Ninhue corresponde al distrito agroclimático 08-9. Para este distrito climático la temperatura mínima, media y máxima climatológicas alcanzan los 5.8°C, 9.5°C y 14.1°C

respectivamente. Por su parte, respecto a las temperaturas medidas durante el mes de agosto en la estación: la temperatura mínima alcanzó los 4.5°C (1.3°C bajo la climatológica), la temperatura media 9.7°C (0.2°C sobre la climatológica), y la temperatura máxima llegó a los 15.3°C (1.2°C sobre la climatológica).

En el mes de agosto registró una pluviometría de 70 mm, lo cual representa un 53.8% con respecto al mismo mes de un año normal. De enero a agosto se ha registrado un total acumulado de 395.8 mm, en circunstancias que un año normal registraría a la fecha 808 mm, lo que representa un déficit de 51%. A la misma fecha, durante el año 2020 la precipitación alcanzaba los 559.3 mm.



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	14	12	21	50	177	221	183	130	75	51	30	22	808	986
PP	15.2	7.3	0	37.6	137.5	82	46.2	70	-	-	-	-	395.8	395.8
%	8.6	-39.2	-100	-24.8	-22.3	-62.9	-74.8	-46.2	-	-	-	-	-51	-59.9

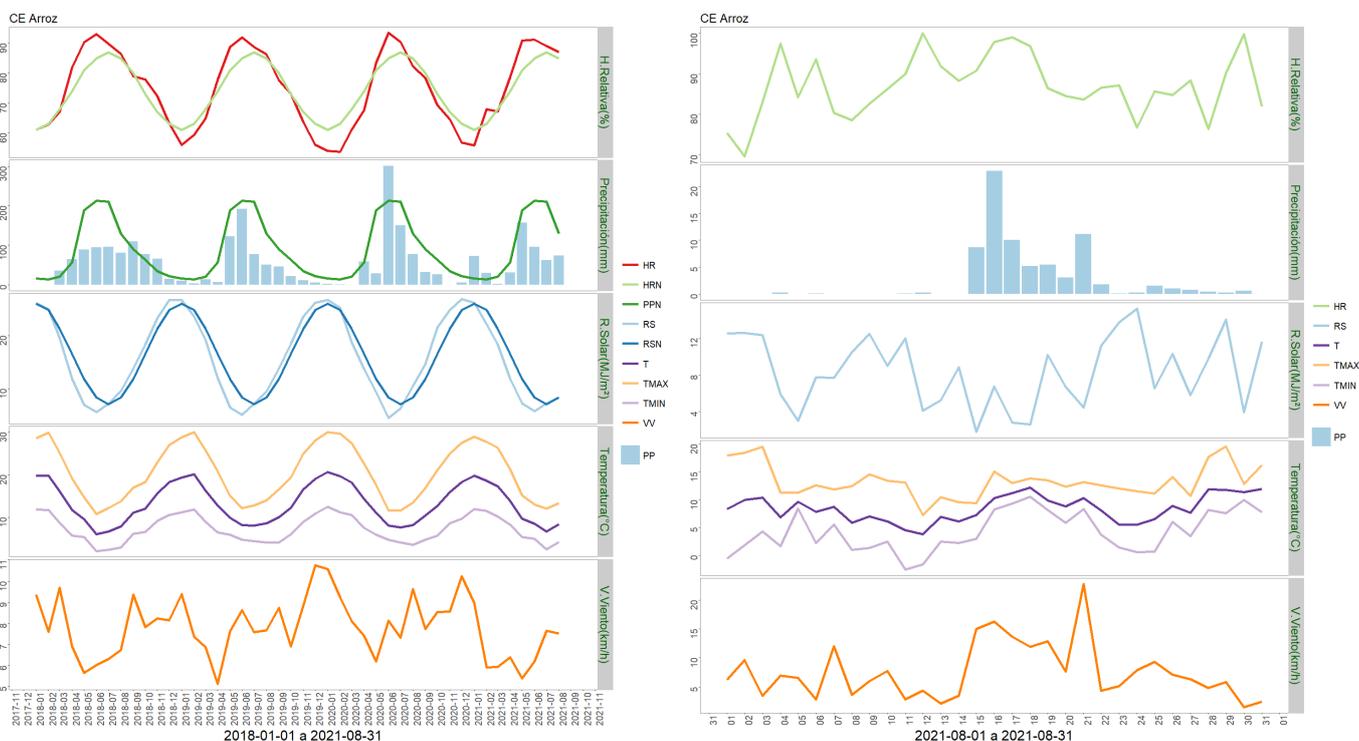
	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Agosto 2021	4.5	9.7	15.3
Climatológica	5.8	9.5	14.1
Diferencia	-1.3	0.2	1.2

### Estación CE Arroz

La estación CE Arroz corresponde al distrito agroclimático 08-11. Para este distrito climático la temperatura mínima, media y máxima climatológicas alcanzan los 3.8°C, 7.8°C y 12.5°C respectivamente. Por su parte, respecto a las temperaturas medidas durante el mes de

agosto en la estación: la temperatura mínima alcanzo los 4.2°C (0.4°C sobre la climatológica), la temperatura media 8.4°C (0.6°C sobre la climatológica), y la temperatura máxima llegó a los 13.3°C (0.8°C sobre la climatológica).

En el mes de agosto registró una pluviometría de 73.4 mm, lo cual representa un 56.9% con respecto al mismo mes de un año normal. De enero a agosto se ha registrado un total acumulado de 523.8 mm, en circunstancias que un año normal registraría a la fecha 847 mm, lo que representa un deficit de 38.2%. A la misma fecha, durante el año 2020 la precipitación alcanzaba los 618.6 mm.



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	16	14	21	56	188	213	210	129	90	63	35	22	847	1057
PP	72.2	29.7	1.5	31.1	157.8	95.7	62.4	73.4	-	-	-	-	523.8	523.8
%	351.2	112.1	-92.9	-44.5	-16.1	-55.1	-70.3	-43.1	-	-	-	-	-38.2	-50.4

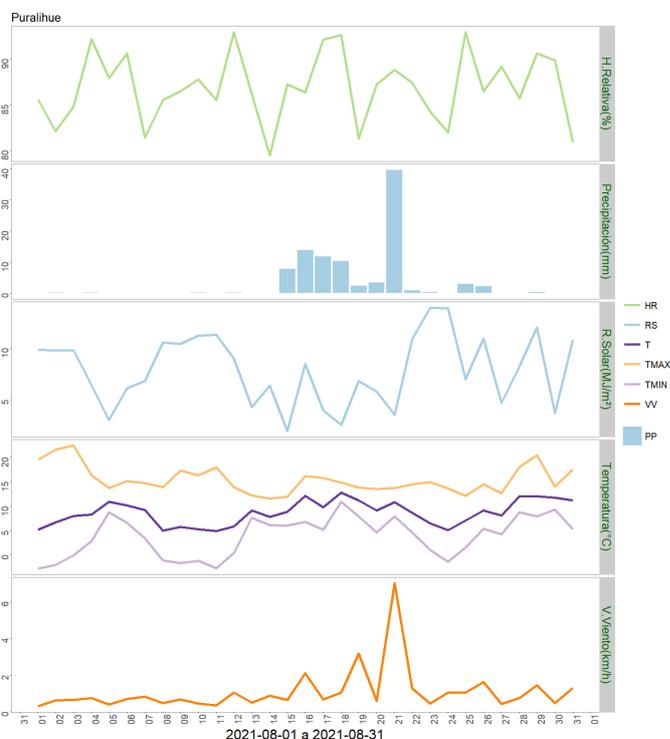
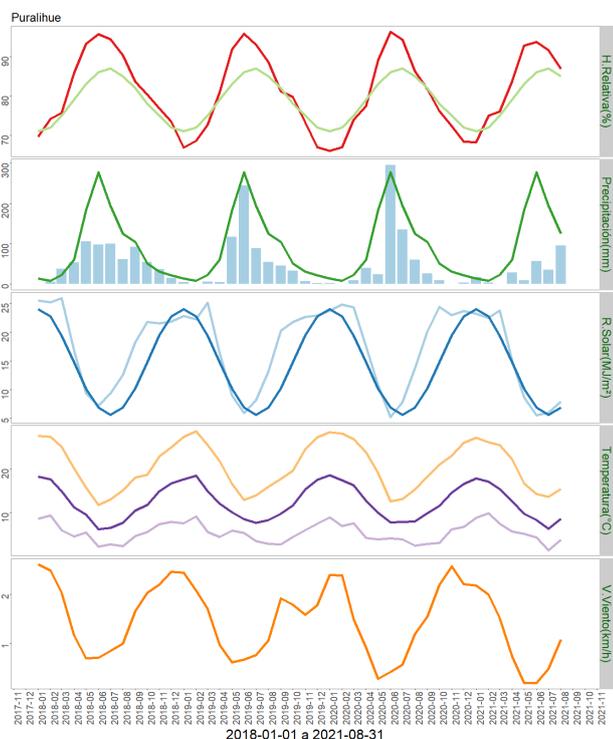
	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Agosto 2021	4.2	8.4	13.3
Climatológica	3.8	7.8	12.5
Diferencia	0.4	0.6	0.8

### Estación Puralihue

La estación Puralihue corresponde al distrito agroclimático 08-6. Para este distrito climático la temperatura mínima, media y máxima climatológicas alcanzan los 5.7°C, 9.2°C y 13.5°C respectivamente. Por su parte, respecto a las temperaturas medidas durante el mes de agosto en la estación: la temperatura mínima alcanzo los 3.9°C (1.8°C bajo la climatológica),

la temperatura media 8.6°C (0.6°C bajo la climatológica), y la temperatura máxima llegó a los 15.4°C (1.9°C sobre la climatológica).

En el mes de agosto registró una pluviometría de 95.7 mm, lo cual representa un 76.6% con respecto al mismo mes de un año normal. De enero a agosto se ha registrado un total acumulado de 244.1 mm, en circunstancias que un año normal registraría a la fecha 883 mm, lo que representa un deficit de 72.4%. A la misma fecha, durante el año 2020 la precipitación alcanzaba los 565.4 mm.



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	13	8	22	60	183	278	194	125	104	51	31	21	883	1090
PP	17	3.6	0.1	27.9	8.4	56.2	35.2	95.7	-	-	-	-	244.1	244.1
%	30.8	-55	-99.5	-53.5	-95.4	-79.8	-81.9	-23.4	-	-	-	-	-72.4	-77.6

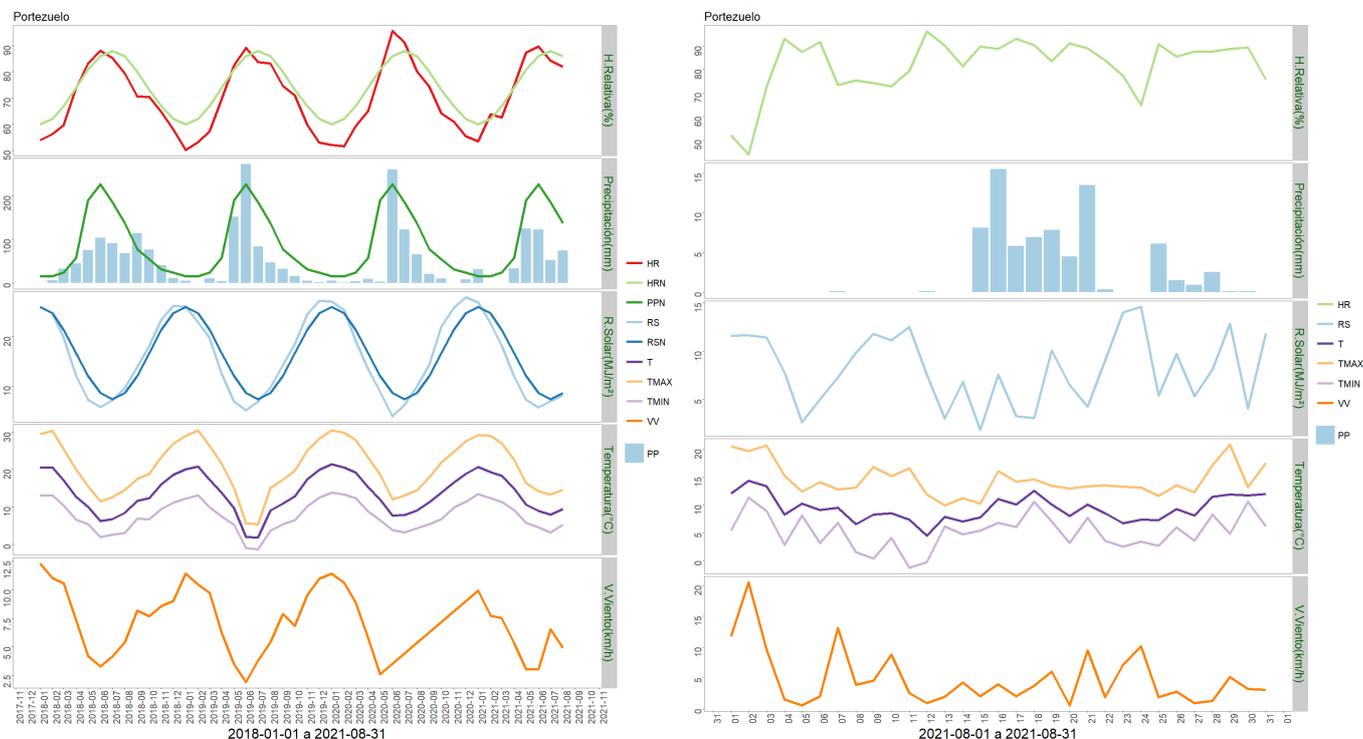
	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Agosto 2021	3.9	8.6	15.4
Climatológica	5.7	9.2	13.5
Diferencia	-1.8	-0.6	1.9

### Estación Portezuelo

La estación Portezuelo corresponde al distrito agroclimático 08-10. Para este distrito climático la temperatura mínima, media y máxima climatológicas alcanzan los 4.5°C, 8.6°C y 13.5°C respectivamente. Por su parte, respecto a las temperaturas medidas durante el mes de agosto en la estación: la temperatura mínima alcanzo los 5.2°C (0.7°C sobre la climatológica), la temperatura media 9.4°C (0.8°C sobre la climatológica), y la temperatura

máxima llegó a los 14.5°C (1°C sobre la climatológica).

En el mes de agosto registró una pluviometría de 73.8 mm, lo cual representa un 53.9% con respecto al mismo mes de un año normal. De enero a agosto se ha registrado un total acumulado de 438.2 mm, en circunstancias que un año normal registraría a la fecha 851 mm, lo que representa un deficit de 48.5%. A la misma fecha, durante el año 2020 la precipitación alcanzaba los 468.8 mm.



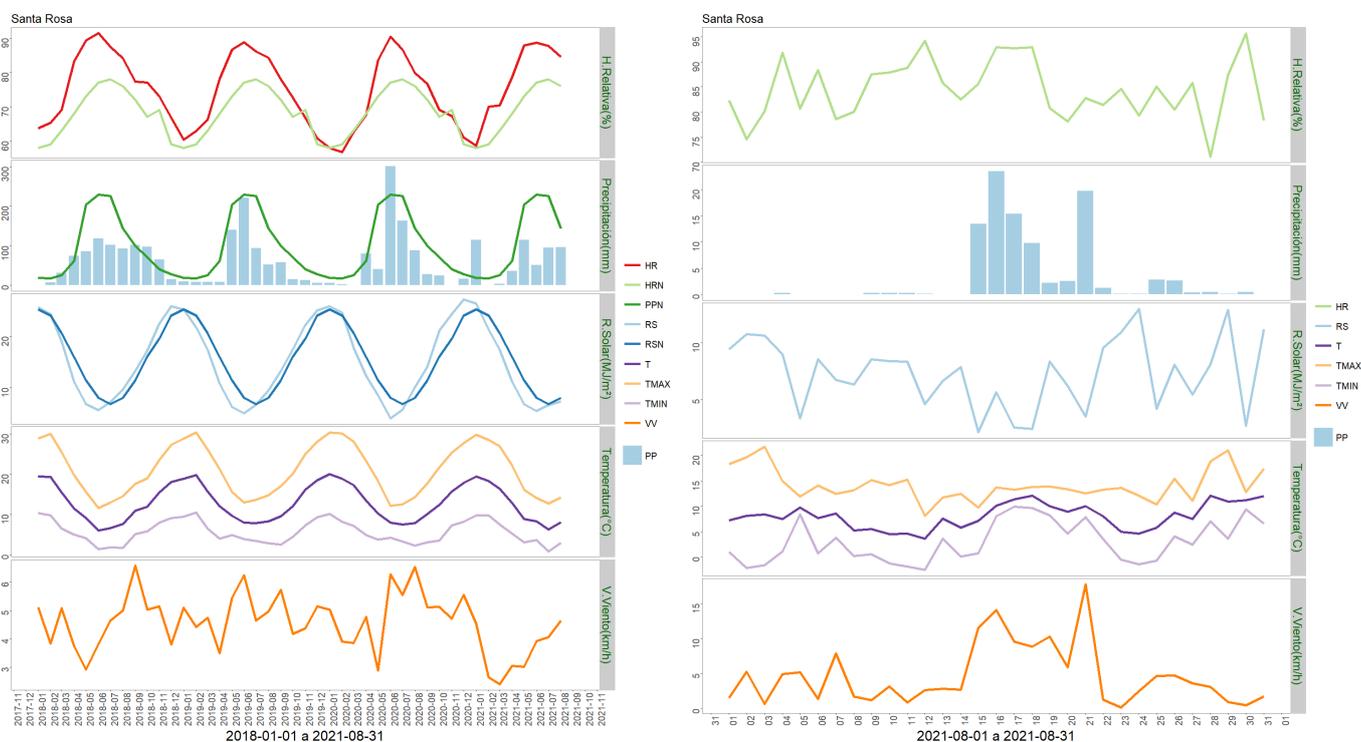
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	16	15	24	57	190	226	186	137	77	54	31	24	851	1037
PP	31.3	0.2	0.1	33	124.9	122.6	52.3	73.8	-	-	-	-	438.2	438.2
%	95.6	-98.7	-99.6	-42.1	-34.3	-45.8	-71.9	-46.1	-	-	-	-	-48.5	-57.7

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Agosto 2021	5.2	9.4	14.5
Climatológica	4.5	8.6	13.5
Diferencia	0.7	0.8	1

### Estación Santa Rosa

La estación Santa Rosa corresponde al distrito agroclimático 08-26. Para este distrito climático la temperatura mínima, media y máxima climatológicas alcanzan los 4.6°C, 7.7°C y 11.4°C respectivamente. Por su parte, respecto a las temperaturas medidas durante el mes de agosto en la estación: la temperatura mínima alcanzó los 3°C (1.6°C bajo la climatológica), la temperatura media 8.1°C (0.4°C sobre la climatológica), y la temperatura máxima llegó a los 14.2°C (2.8°C sobre la climatológica).

En el mes de agosto registró una pluviometría de 95.6 mm, lo cual representa un 66.9% con respecto al mismo mes de un año normal. De enero a agosto se ha registrado un total acumulado de 509.6 mm, en circunstancias que un año normal registraría a la fecha 923 mm, lo que representa un déficit de 44.8%. A la misma fecha, durante el año 2020 la precipitación alcanzaba los 678.8 mm.



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	18	17	25	61	204	229	226	143	100	71	40	27	923	1161
PP	114.5	0.1	3.1	36.1	114	50.8	95.4	95.6	-	-	-	-	509.6	509.6
%	536.1	-99.4	-87.6	-40.8	-44.1	-77.8	-57.8	-33.1	-	-	-	-	-44.8	-56.1

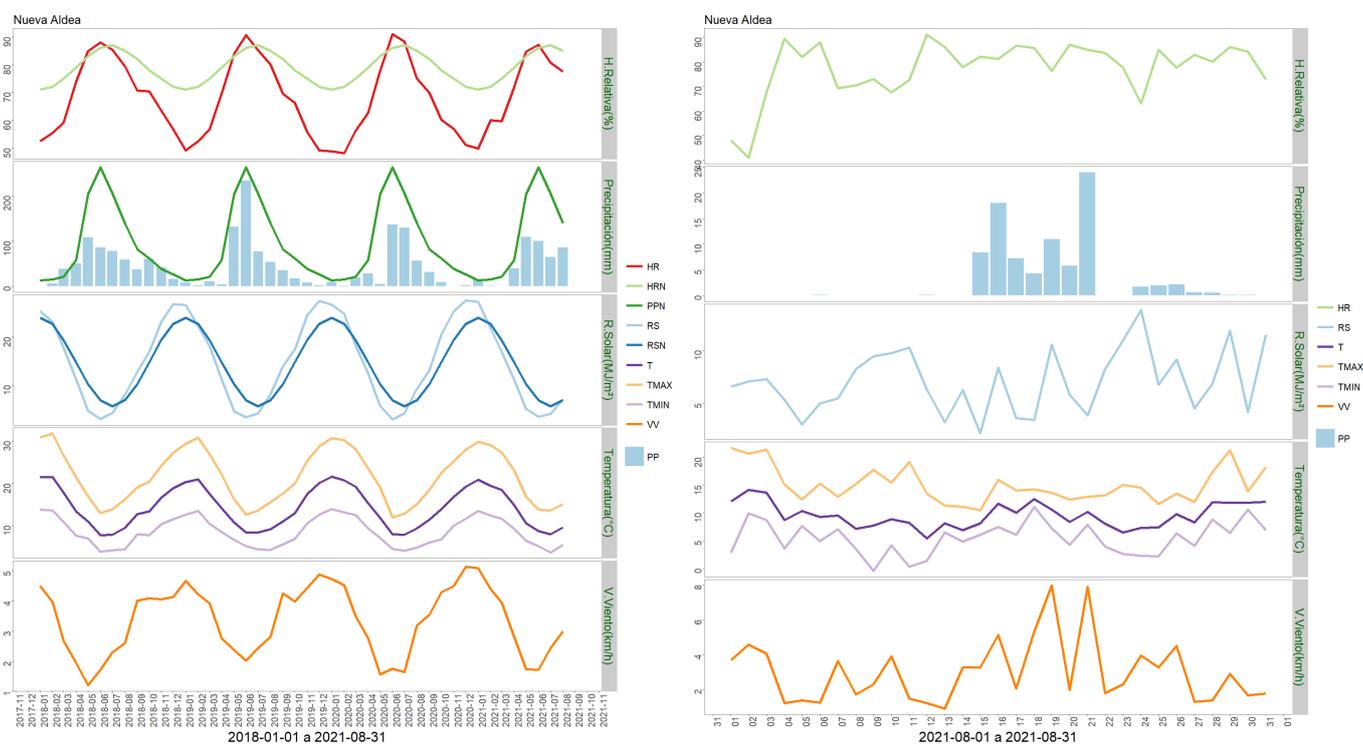
	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Agosto 2021	3	8.1	14.2
Climatológica	4.6	7.7	11.4
Diferencia	-1.6	0.4	2.8

### Estación Nueva Aldea

La estación Nueva Aldea corresponde al distrito agroclimático 08-6. Para este distrito climático la temperatura mínima, media y máxima climatológicas alcanzan los 5.7°C, 9.2°C y 13.5°C respectivamente. Por su parte, respecto a las temperaturas medidas durante el mes de agosto en la estación: la temperatura mínima alcanzó los 5.5°C (0.2°C bajo la climatológica), la temperatura media 9.6°C (0.4°C sobre la climatológica), y la temperatura máxima llegó a los 15.1°C (1.6°C sobre la climatológica).

En el mes de agosto registró una pluviometría de 85.9 mm, lo cual representa un 61.4% con

respecto al mismo mes de un año normal. De enero a agosto se ha registrado un total acumulado de 416.4 mm, en circunstancias que un año normal registraría a la fecha 920 mm, lo que representa un deficit de 54.7%. A la misma fecha, durante el año 2020 la precipitación alcanzaba los 384.6 mm.



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	13	15	21	58	204	263	206	140	82	62	38	26	920	1128
PP	15.9	0.6	0	39.3	109.5	100.1	65.1	85.9	-	-	-	-	416.4	416.4
%	22.3	-96	-100	-32.2	-46.3	-61.9	-68.4	-38.6	-	-	-	-	-54.7	-63.1

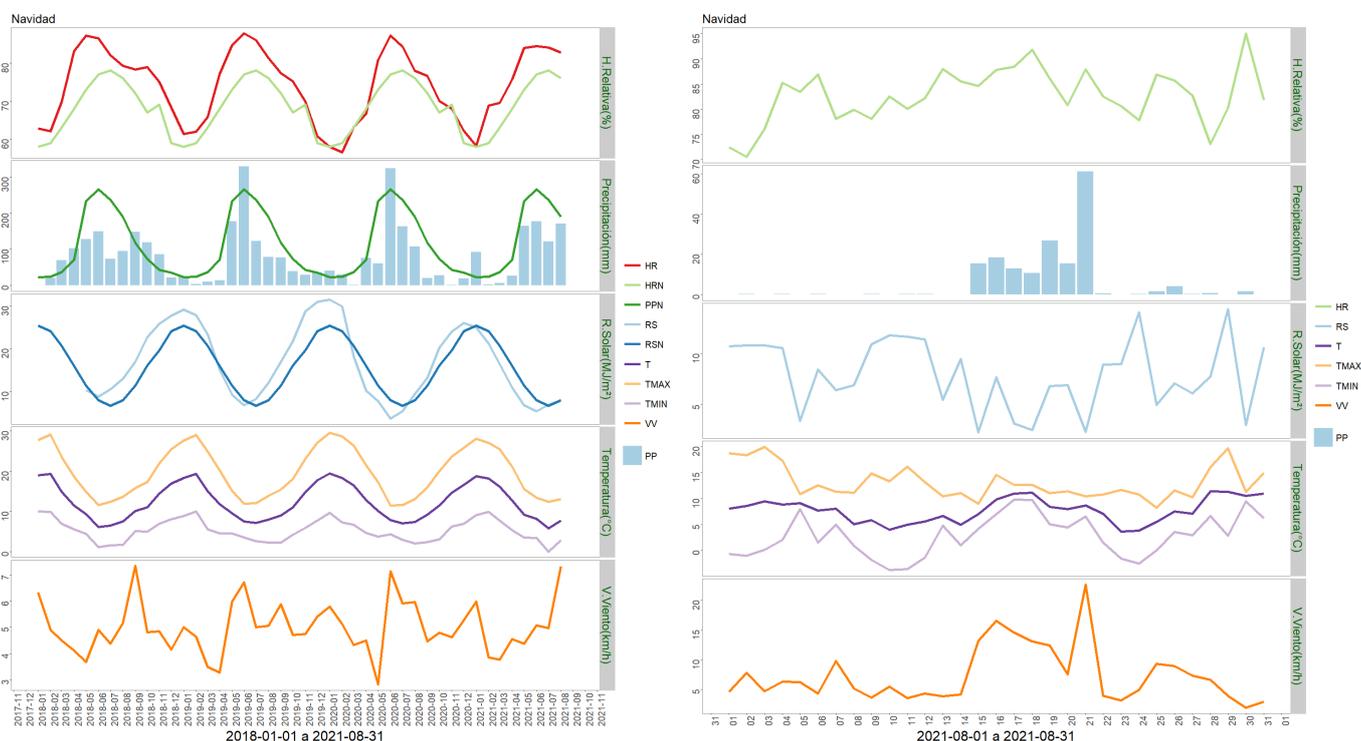
	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Agosto 2021	5.5	9.6	15.1
Climatológica	5.7	9.2	13.5
Diferencia	-0.2	0.4	1.6

### Estación Navidad

La estación Navidad corresponde al distrito agroclimático 08-26. Para este distrito climático la temperatura mínima, media y máxima climatológicas alcanzan los 4.6°C, 7.7°C y 11.4°C respectivamente. Por su parte, respecto a las temperaturas medidas durante el mes de agosto en la estación: la temperatura mínima alcanzó los 2.8°C (1.8°C bajo la climatológica), la temperatura media 7.7°C (0°C sobre la climatológica), y la temperatura máxima llegó a los 13.1°C (1.7°C sobre la climatológica).

En el mes de agosto registró una pluviometría de 170.6 mm, lo cual representa un 90.3% con respecto al mismo mes de un año normal. De enero a agosto se ha registrado un total

acumulado de 758.5 mm, en circunstancias que un año normal registraría a la fecha 1076 mm, lo que representa un déficit de 29.5%. A la misma fecha, durante el año 2020 la precipitación alcanzaba los 800.1 mm.



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	23	24	36	71	232	265	236	189	117	73	43	35	1076	1344
PP	91.6	1.9	5.4	26.5	164.7	176.3	121.5	170.6	-	-	-	-	758.5	758.5
%	298.3	-92.1	-85	-62.7	-29	-33.5	-48.5	-9.7	-	-	-	-	-29.5	-43.6

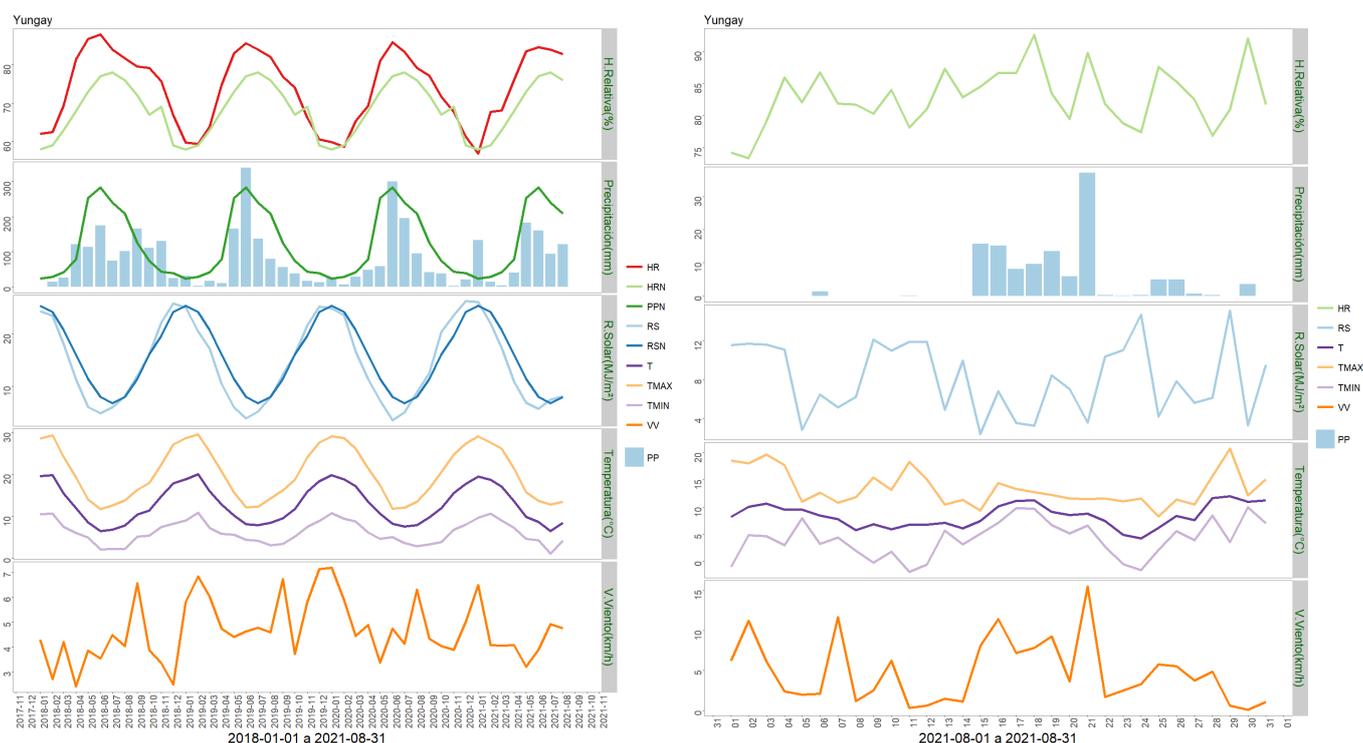
	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Agosto 2021	2.8	7.7	13.1
Climatológica	4.6	7.7	11.4
Diferencia	-1.8	0	1.7

### Estación Yungay

La estación Yungay corresponde al distrito agroclimático 08-26. Para este distrito climático la temperatura mínima, media y máxima climatológicas alcanzan los 4.6°C, 7.7°C y 11.4°C respectivamente. Por su parte, respecto a las temperaturas medidas durante el mes de agosto en la estación: la temperatura mínima alcanzo los 4.1°C (0.5°C bajo la climatológica), la temperatura media 8.4°C (0.7°C sobre la climatológica), y la temperatura máxima llegó a los 13.5°C (2.1°C sobre la climatológica).

En el mes de agosto registró una pluviometría de 121.6 mm, lo cual representa un 58.2% con respecto al mismo mes de un año normal. De enero a agosto se ha registrado un total acumulado de 749.6 mm, en circunstancias que un año normal registraría a la fecha 1159

mm, lo que representa un déficit de 35.3%. A la misma fecha, durante el año 2020 la precipitación alcanzaba los 761.8 mm.



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	23	29	42	78	254	283	241	209	125	74	43	39	1159	1440
PP	133.5	13.8	3	40.5	182.3	160.6	94.3	121.6	-	-	-	-	749.6	749.6
%	480.4	-52.4	-92.9	-48.1	-28.2	-43.3	-60.9	-41.8	-	-	-	-	-35.3	-47.9

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Agosto 2021	4.1	8.4	13.5
Climatológica	4.6	7.7	11.4
Diferencia	-0.5	0.7	2.1

## Componente Hidrológico

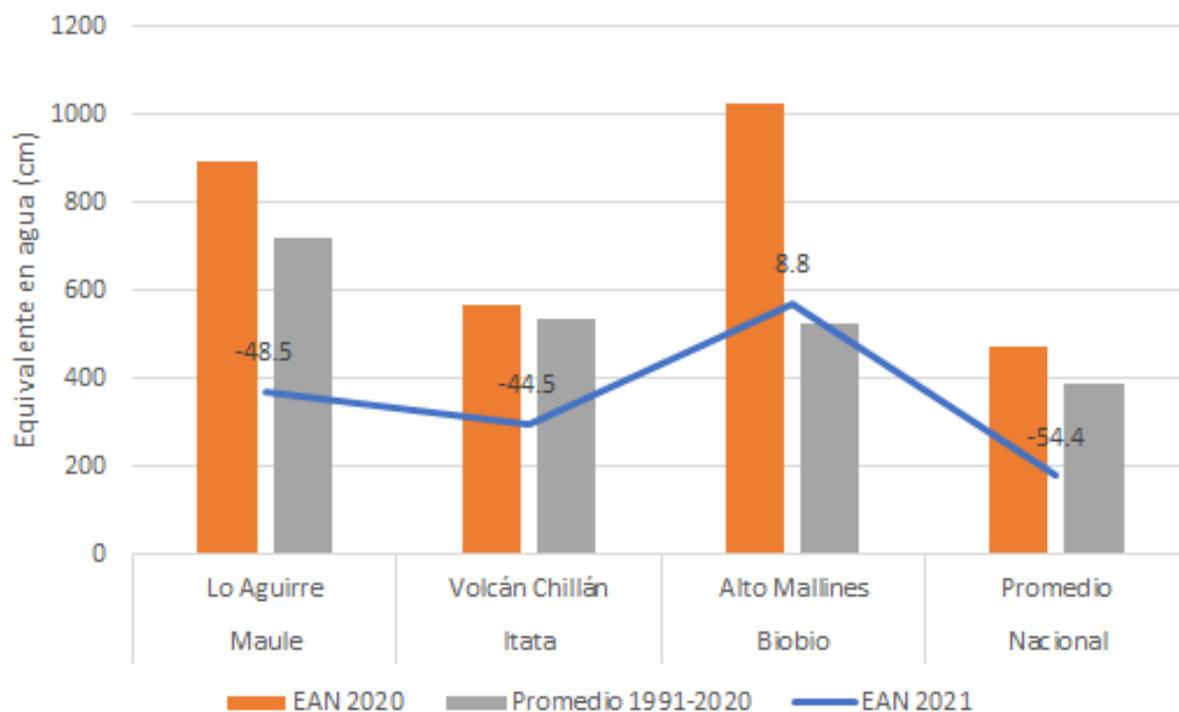
Los eventos de comienzo de mes y recientes han mitigado ostensiblemente la merma de nieve, aunque los niveles siguen siendo bajos. Se insiste en que, como es nieve caída recientemente debiera de derretirse de forma más rápida, situación que se ve agravada por el pronóstico de altas temperaturas máximas

Volumen de Agua equivalente en Nieve según la DGA <https://dga.mop.gob.cl/productosyservicios/informacionhidrologica/Paginas/default.aspx>

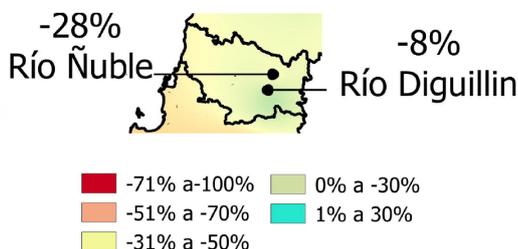
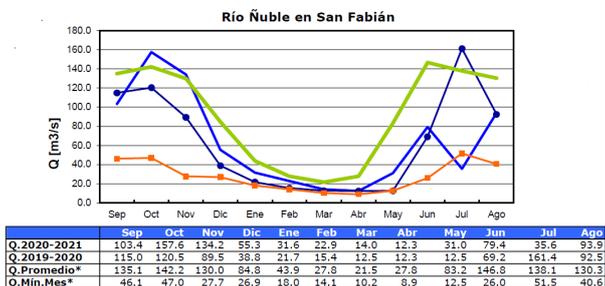
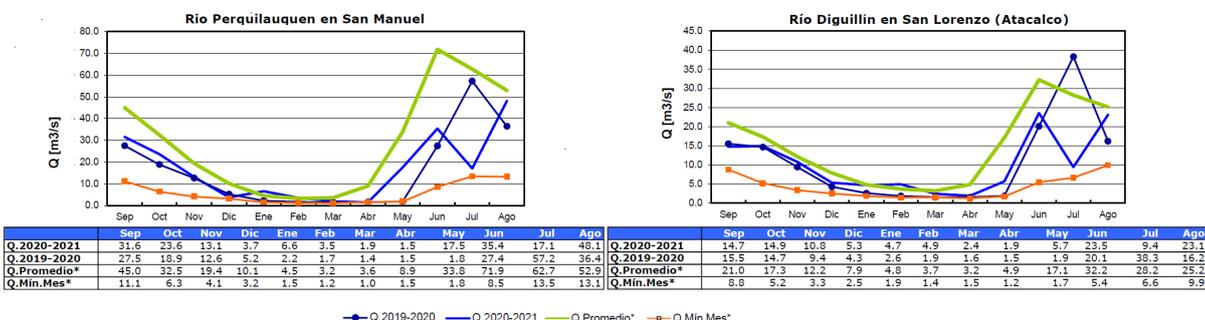
Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

<https://www.inia.cl> - [agromet.inia.cl](http://agromet.inia.cl)

## Nieve equivalente en agua (EAN) (Evaluado el 1/sept a las 8:00)



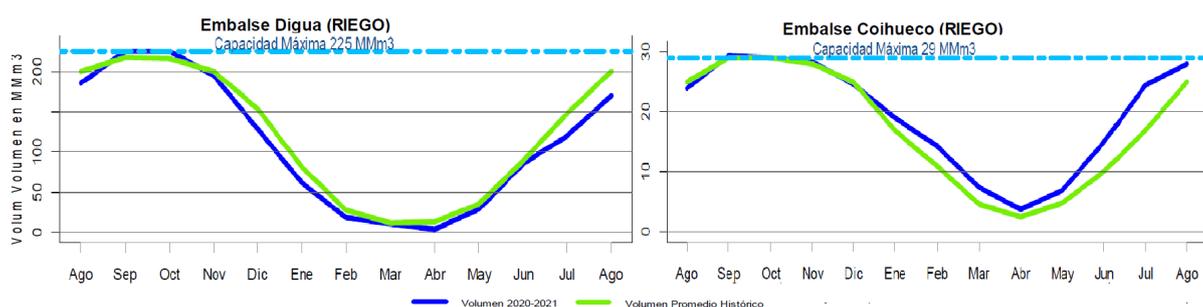
Consistente con el incremento de la nieve, los caudales también se recuperaron acercándose a los valores mensuales, aunque siguen bajo sus medias históricas.



Caudales registrados en la Región según la DGA <https://dga.mop.gov.cl/productosyservicios/informacionhidrologica/Paginas/default.aspx>

El estado de los embalses está en torno a su media histórica. Si bien, los embalses tienen agua, los más grandes son los cordilleranos, y estos son en su mayoría de generación

eléctrica, por lo que se debe considerar que seguramente privilegiarán dicha actividad al riego.



	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	Capacidad	Prom mensual	Región
Digua	186	225	225	196	129	63	19	11	5.1	29	87	126	170	225	200	Maule
Tutuvén	12.2	14.1	14.7	12.5	8.9	5.9	3.7	1.8	0.8	17	2.3	9.3	6.1	22	12	Maule
Coihueco	23.9	29	29	28	25	19	14	7.4	3.8	6.9	15	24	28	29	25	Ñuble
Lago Laja	930	999	1184	1351	1290	1153	1033	894	837	770	872	891	945	5582	1674	Biobío

Estado de los embalses según la DGA  
<https://dga.mop.gob.cl/productosyservicios/informacionhidrologica/Paginas/default.aspx>

## Análisis de Posibles Riesgos Agroclimáticos en los Principales Rubros Agrícolas

### Depresión Intermedia > Cultivos > Trigo

Las siembras de variedades de trigos de invierno y/o de hábito alternativo, se encuentran a finales de macolla e inicio de encañado. Se debe aplicar la segunda dosis de nitrógeno, completando el total considerado para el cultivo.

Es importante determinar la aparición de alguna enfermedad foliar, como podría ser septoria u otras manchas foliares.

Para siembras con variedades de primavera, establecidas entre a partir del 15 de julio, se debe hacer las aplicaciones de herbicida post-emergentes y la aplicación de la primera dosis de nitrógeno, ya que los trigos están en estado de macolla.

No es recomendable sembrar trigos de primavera más allá del 15 de septiembre. Pero de ser necesario se recomienda hacer solo dos aplicaciones de nitrógeno, a la siembra e inicio de macolla.

### Depresión Intermedia > Ganadería

Bovinos en época de parto por lo que hay que prepararse para este momento con forraje suplementario, lugares abrigados en galpón para tener madres y crías que pudiesen tener problemas en parto y disponer de productos veterinarios para cualquier emergencia. Poner a disposición sales minerales ricas en fósforo y calcio, conseguir residuos de molinería que pueden ser usados como suplementación y agregar algo de grano. Evitar cualquier stress en los animales por perros en los arreos y el uso de picanas que les demande un gasto de

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

<https://www.inia.cl> - [agromet.inia.cl](http://agromet.inia.cl)

energía innecesario.

### **Depresión Intermedia > Praderas**

Las praderas permanentes de pastoreo, han mostrado un descenso en la tasa de crecimiento por efecto de las bajas temperaturas durante el invierno, comenzando a incrementar su producción en primavera. En algunos casos se pueden pastorear (dependiendo de la disponibilidad de forraje) con una carga animal liviana, observar la humedad del suelo para evitar daños por pisoteo y dejar un residuo de 4 a 6 cm para una adecuada recuperación. Se puede ir ajustando la carga animal de acuerdo a la disponibilidad de forraje.

Las praderas de corte (trébol rosado y alfalfa) han comenzado su temporada de crecimiento, se estima que para fines de septiembre o principios de octubre estarán en condiciones para ser cortadas. En esta etapa se recomienda fertilizar con potasio para potenciar el vigor de rebrote.

Las praderas suplementarias de invierno (avena y ballicas (anuales y bianuales)) están siendo utilizadas como soiling o en pastoreo directo.

### **Precordillera > Cultivos > Leguminosas**

Lenteja

Debe revisarse la presencia de malezas de hoja ancha, si son abundantes debe hacerse un control con cultivadores o manual, ya que en la actualidad, no se dispone de herbicidas de post emergencia para controlar este tipo de malezas en lenteja.

Desde este periodo de tiempo en adelante con altos niveles de humedad ambiental más al aumento de la temperatura ambiental es probable la aparición de la roya causada por el hongo *Uromyces fabae*, su ataque es favorecido por primaveras húmedas. Se manifiesta con pustulas de color ladrillo las que aparecen en las hojas y a medida que la enfermedad se va desarrollando toma una coloración café oscuro. Esta enfermedad causa defoliación prematura, pérdida de flores y debilitamiento generalizado. Ante la aparición de signos de esta enfermedad se recomienda realizar aplicaciones inmediatamente con cualquier roycida etiquetado para lenteja, su no control puede causar pérdidas por sobre el 80%.

### **Precordillera > Cultivos > Trigo**

Las siembras de variedades de trigos de invierno y/o de hábito alternativo, se encuentran a finales de macolla e inicio de encañado. Se debe aplicar la segunda dosis de nitrógeno, completando el total considerado para el cultivo.

Es importante determinar la aparición de alguna enfermedad foliar, como podría ser septoria u otras manchas foliares.

Para siembras con variedades de primavera, establecidas entre a partir del 15 de julio, se debe hacer las aplicaciones de herbicida post-emergentes y hace la aplicación la primera aplicación de nitrógeno.

No es recomendable sembrar trigos de primavera más allá del 15 de septiembre. Pero de ser necesario se recomienda hacer solo dos aplicaciones de nitrógeno, a la siembra e inicio de macolla.

### **Secano Costero > Cultivos > Leguminosas**

Lenteja

Debe revisarse la presencia de malezas de hoja ancha, si son abundantes debe hacerse un control con cultivadores o manual, ya que en la actualidad, no se dispone de herbicidas de post emergencia para controlar este tipo de malezas en lenteja.

Desde este periodo de tiempo en adelante con altos niveles de humedad ambiental más al aumento de la temperatura ambiental es probable la aparición de la roya causada por el hongo *Uromyces fabae*, su ataque es favorecido por primaveras húmedas. Se manifiesta con pustulas de color ladrillo las que aparecen en las hojas y a medida que la enfermedad se va desarrollando toma una coloración café oscuro. Esta enfermedad causa defoliación prematura, pérdida de flores y debilitamiento generalizado. Ante la aparición de signos de esta enfermedad se recomienda realizar aplicaciones inmediatamente con cualquier roycida etiquetado para lenteja, su no control puede causar pérdidas por sobre el 80%.

### **Secano Costero > Cultivos > Trigo**

Los trigos se encuentran en encañado. Ya se debiera haber aplicado la segunda dosis de nitrógeno, completando el total considerado para el cultivo.

Es importante determinar la aparición de alguna enfermedad foliar, como podría ser septoria u otras manchas foliares.

### **Secano Interior > Cultivos > Leguminosas**

Lenteja

Debe revisarse la presencia de malezas de hoja ancha, si son abundantes debe hacerse un control con cultivadores o manual, ya que en la actualidad, no se dispone de herbicidas de post emergencia para controlar este tipo de malezas en lenteja.

Desde este periodo de tiempo en adelante con altos niveles de humedad ambiental más al aumento de la temperatura ambiental es probable la aparición de la roya causada por el hongo *Uromyces fabae*, su ataque es favorecido por primaveras húmedas. Se manifiesta con pustulas de color ladrillo las que aparecen en las hojas y a medida que la enfermedad se va desarrollando toma una coloración café oscuro. Esta enfermedad causa defoliación prematura, pérdida de flores y debilitamiento generalizado. Ante la aparición de signos de esta enfermedad se recomienda realizar aplicaciones inmediatamente con cualquier roycida etiquetado para lenteja, su no control puede causar pérdidas por sobre el 80%.

### **Secano Interior > Cultivos > Trigo**

Los trigos se encuentran en encañado. Ya se debiera haber aplicado la segunda dosis de nitrógeno, completando el total considerado para el cultivo.

Es importante determinar la aparición de alguna enfermedad foliar, como podría ser septoria u otras manchas foliares.

### **Secano Interior > Ganadería**

Los ovinos están en plena parición, por lo que hay que estar suplementarlos con forraje conservado, algo de grano de avena que puede ser mezclado con triticale chancado a razón de 150 a 250 gr/día e ir aumentando gradualmente hasta 400 gr/día y ofrecer sales minerales que tengan especialmente fósforo, calcio y vitaminas, para un mejor aprovechamiento del forraje seco que se les proporcionando. Vigilar el rebaño e ir apartando y llevando cerca del galpón e ir palpando ubres de vientres para tener mayor claridad de animales que están más cerca del parto, tener en lo posible habilitado un sector de galpón para recibir a animales con problemas de ahijamiento o con dificultades de parto, por lo que hay que desinfectar las paredes, tener piso limpio con viruta para dar mayor abrigo, paredes bien cerradas por corrientes de aire y que sea de fácil ventilación, preocuparse especialmente del ahijamiento de las crías en las primeras horas después del parto, tener elementos para desinfectar ombligo de crías recién nacidas y alimento conservado para madres y suficiente agua de bebida limpia, cuidar ataque de predadores como perros que en esta época se hacen más habituales

Bovinos en época de parto por lo que hay que prepararse para este momento con forraje suplementario, lugares abrigados en galpón para tener madres y crías que pudiesen tener problemas en parto y disponer de productos veterinarios para cualquier emergencia. Poner a disposición sales minerales ricas en fósforo y calcio, conseguir residuos de molinería que pueden ser usados como suplementación y agregar algo de grano. Evitar cualquier stress en los animales por perros en los arreos y el uso de picanas que les demande un gasto de energía innecesario.

### **Secano Interior > Praderas**

Las precipitaciones y sobre todo las bajas temperaturas durante agosto han provocado una disminución en la tasa de crecimiento de las praderas y cultivos suplementarios, disminuyendo la cantidad de forraje presente para alimentación animal. Si es necesario se debe suplementar (grano y/o fardos) o pastorear las praderas de invierno, ahora que los ovinos y bovinos están en plena parición, ya que este es su objetivo, suplir este período.

Las siembras de praderas anuales, realizadas en mayo, se pueden pastorear sin ningún problema ahora en septiembre, siempre y cuando el suelo este seco y firme, con una carga animal liviana, dejando un residuo de 6 a 7 cm. Luego dejar recuperar la pradera para comenzar el período de floración, donde no se debe pastorear para permitir una buena producción de semilla, y así obtener una adecuada persistencia de la pradera al año siguiente.

## **Disponibilidad de Agua**

Para calcular la humedad aprovechable de un suelo, en términos de una altura de agua, se puede

utilizar la siguiente expresión:

$$H_A = \frac{CC - PMP}{100} \cdot \frac{D_{ap}}{D_{H_2O}} \cdot P$$

Donde:

$H_A$  = Altura de agua (mm). (Un milímetro de altura corresponde a un litro de agua por metro cuadrado de terreno).

CC = Contenido de humedad del suelo, expresado en base peso seco, a una energía de retención que oscila entre 1/10 a 1/3 de bar. Indica el límite superior o máximo de agua útil para la planta que queda retenida en el suelo contra la fuerza de gravedad. Se conoce como Capacidad de Campo.

PMP = Contenido de humedad del suelo, expresado en porcentaje base peso seco, a una energía de retención que oscila entre 10 y 15 bar. Indica el límite inferior o mínimo de agua útil para la planta. Se conoce como Punto de Marchitez Permanente.

$D_{ap}$  = Densidad aparente del suelo (g/cc).

$D_{H_2O}$  = Densidad del agua. Se asume normalmente un valor de 1 g/cc.

P = Profundidad del suelo.

### **Obtención de la disponibilidad de agua en el suelo**

La humedad de suelo se obtiene al realizar un balance de agua en el suelo, donde intervienen la evapotranspiración y la precipitación, información obtenida por medio de imágenes satelitales. El resultado de este balance es la humedad de agua disponible en el suelo, que en estos momentos entregamos en valores de altura de agua, específicamente en cm, lo cual no es una información de fácil comprensión, menos a escala regional, debido a que podemos encontrar suelos de poca profundidad que estén cercano a capacidad de campo y que tenga valores cercanos de altura de agua a suelos de mayor profundidad que estén cercano a punto de marchitez permanente. Es por esto que hemos decidido entregar esta información en porcentaje respecto de la altura de agua aprovechable. Lo que matemáticamente sería:

$$DispAgua(\%) = \frac{H_t}{H_A} \cdot 100$$

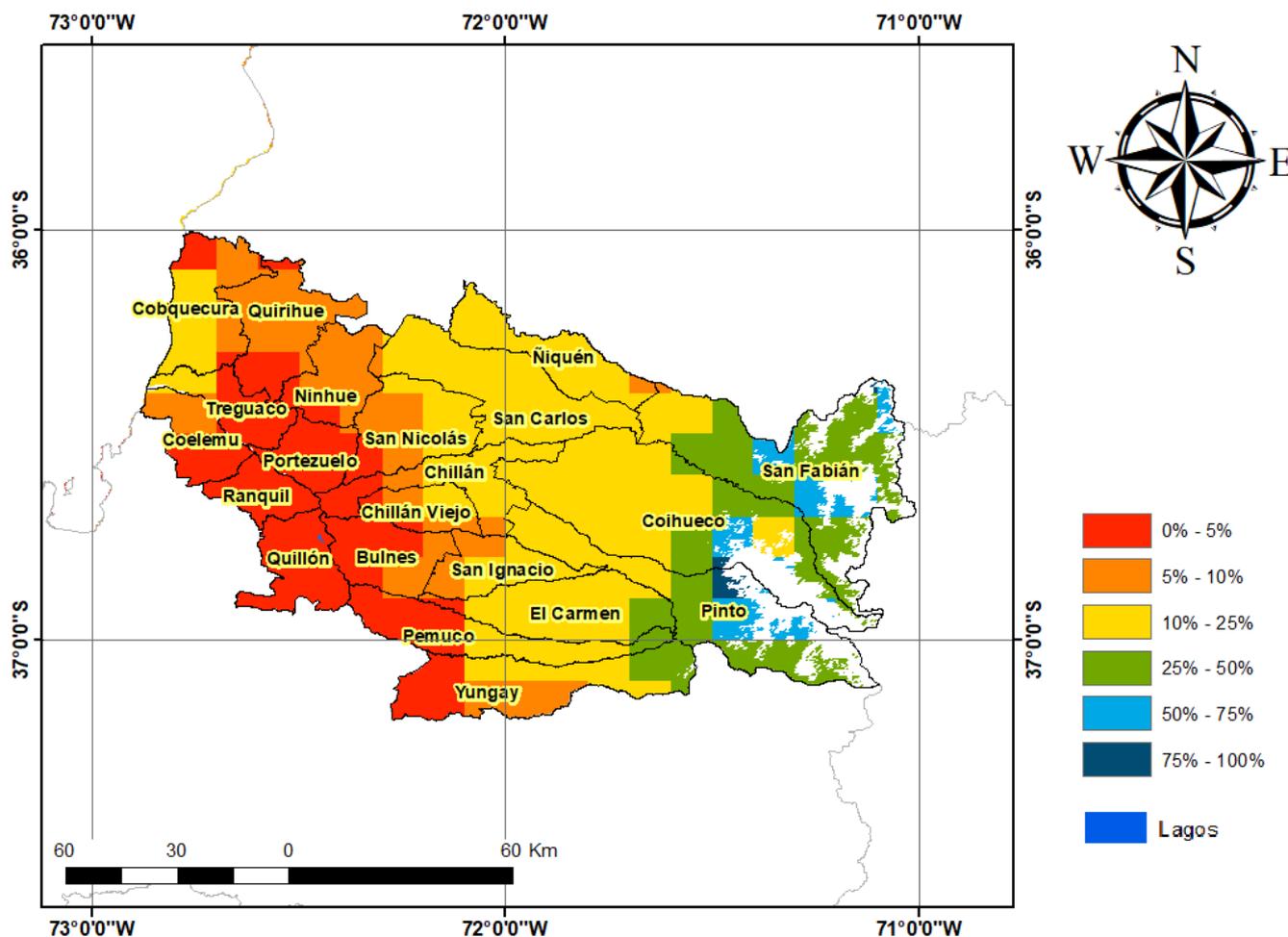
Donde:

DispAgua(%) = Disponibilidad de agua actual en porcentaje respecto de la altura de agua aprovechable.

$H_t$  = Disponibilidad de agua en el período t.

$H_A$  = Altura de agua aprovechable.

## Disponibilidad de agua del 29 de agosto al 13 de septiembre de 2021, Región del Ñuble



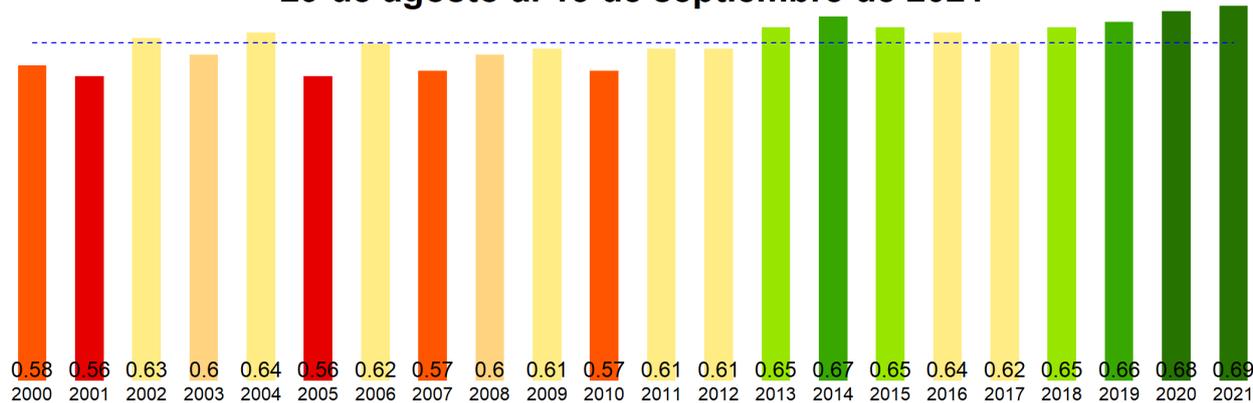
## Análisis Del Índice De Vegetación Normalizado (NDVI)

Respecto de la respuesta fisiológica de las plantas al efecto del clima, las imágenes satelitales reflejan la magnitud del crecimiento o disminución de la cobertura vegetal en esta época del año mediante el índice de vegetación NDVI (Desviación Normalizada del Índice de Vegetación) .

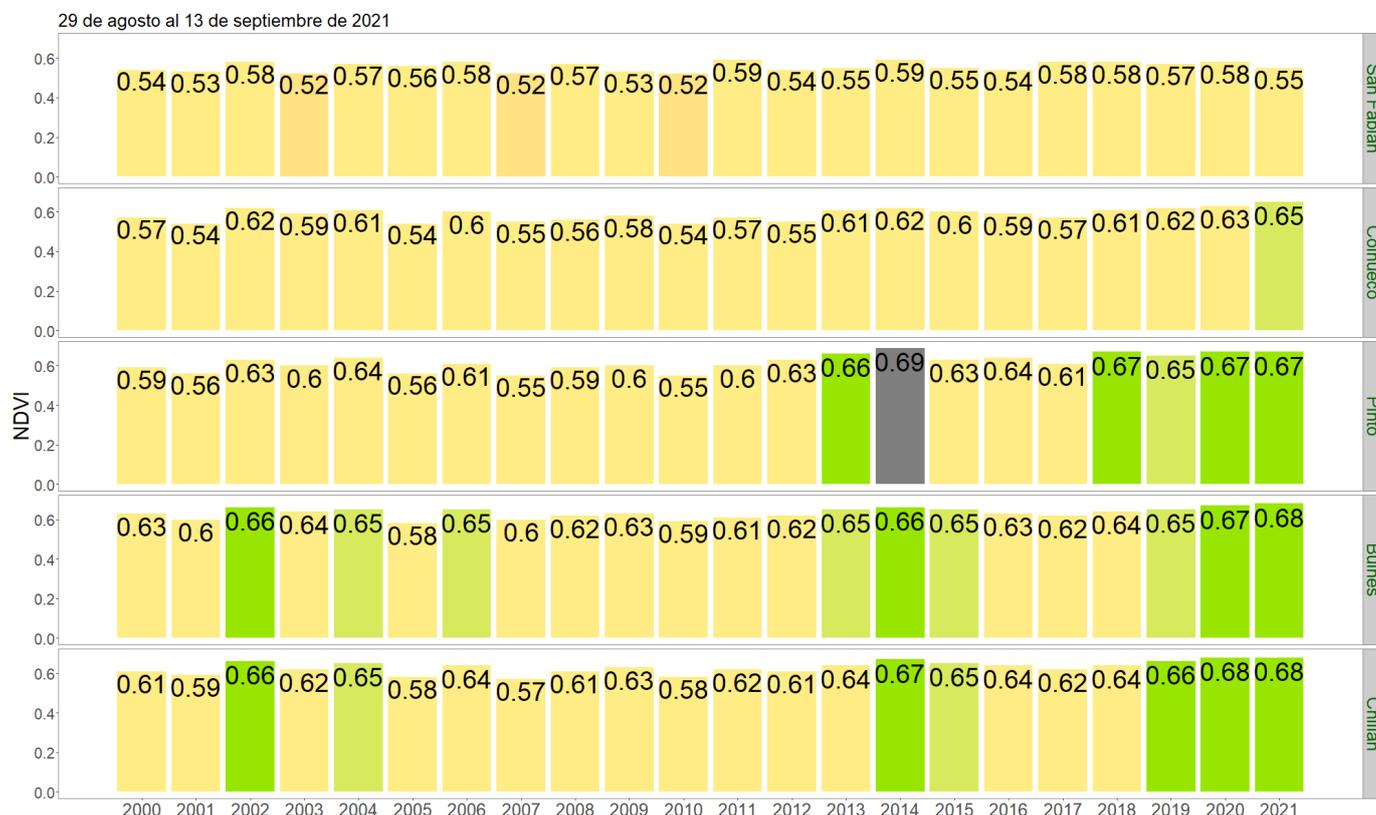
Para esta quincena se observa un NDVI promedio regional de 0.69 mientras el año pasado había sido de 0.68. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.62.

El resumen regional en el contexto temporal se puede observar en el siguiente gráfico.

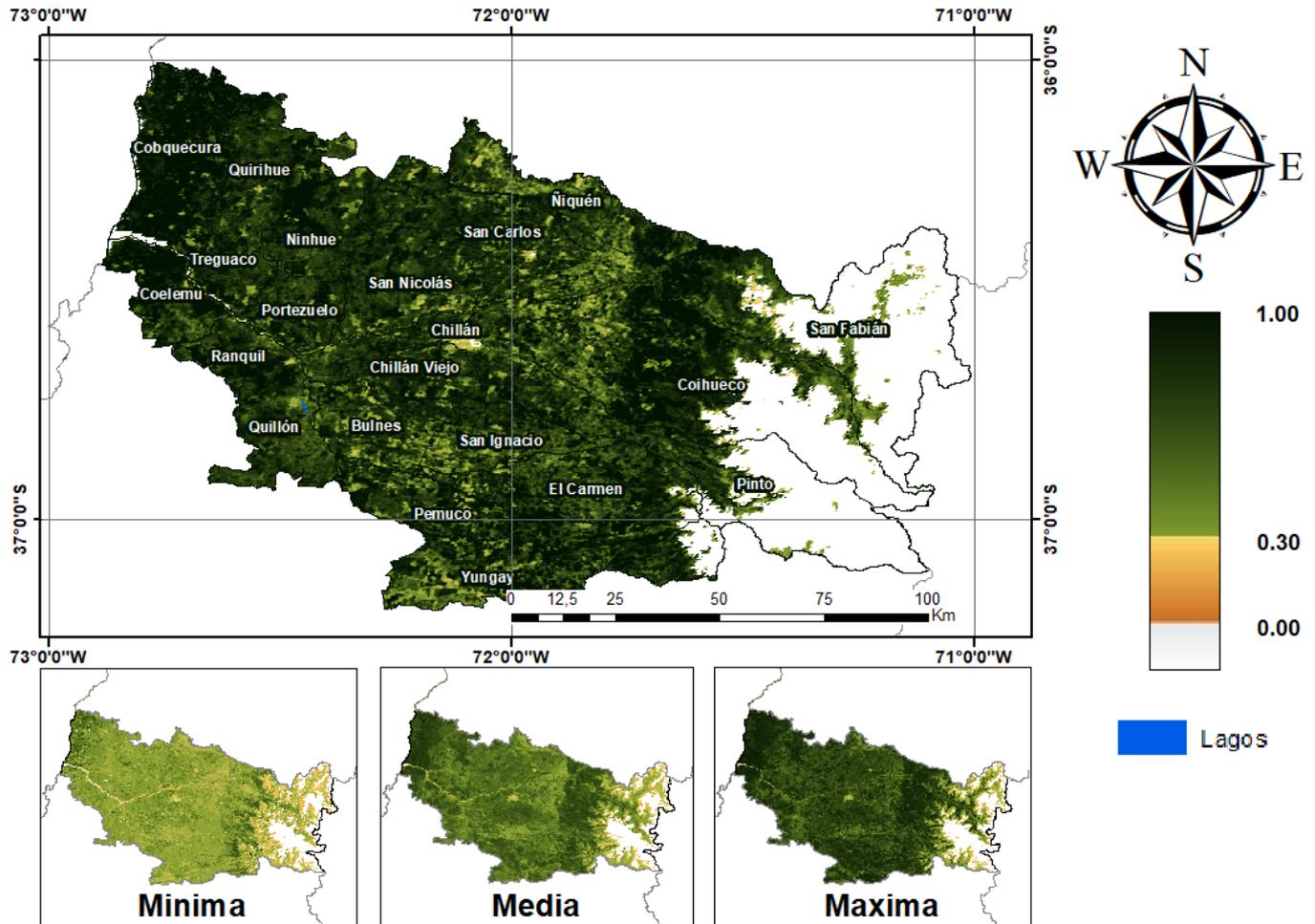
### 29 de agosto al 13 de septiembre de 2021



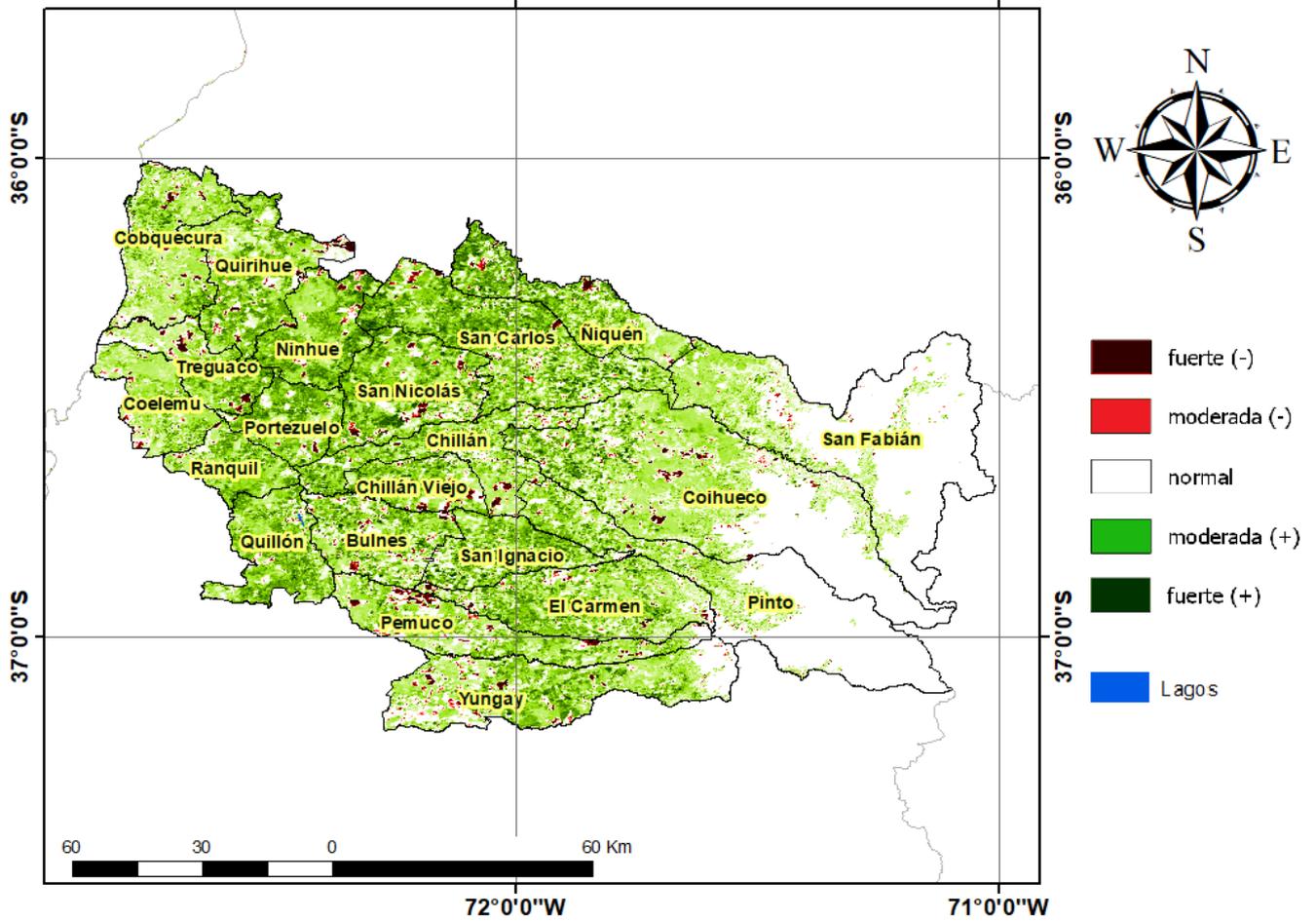
La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.



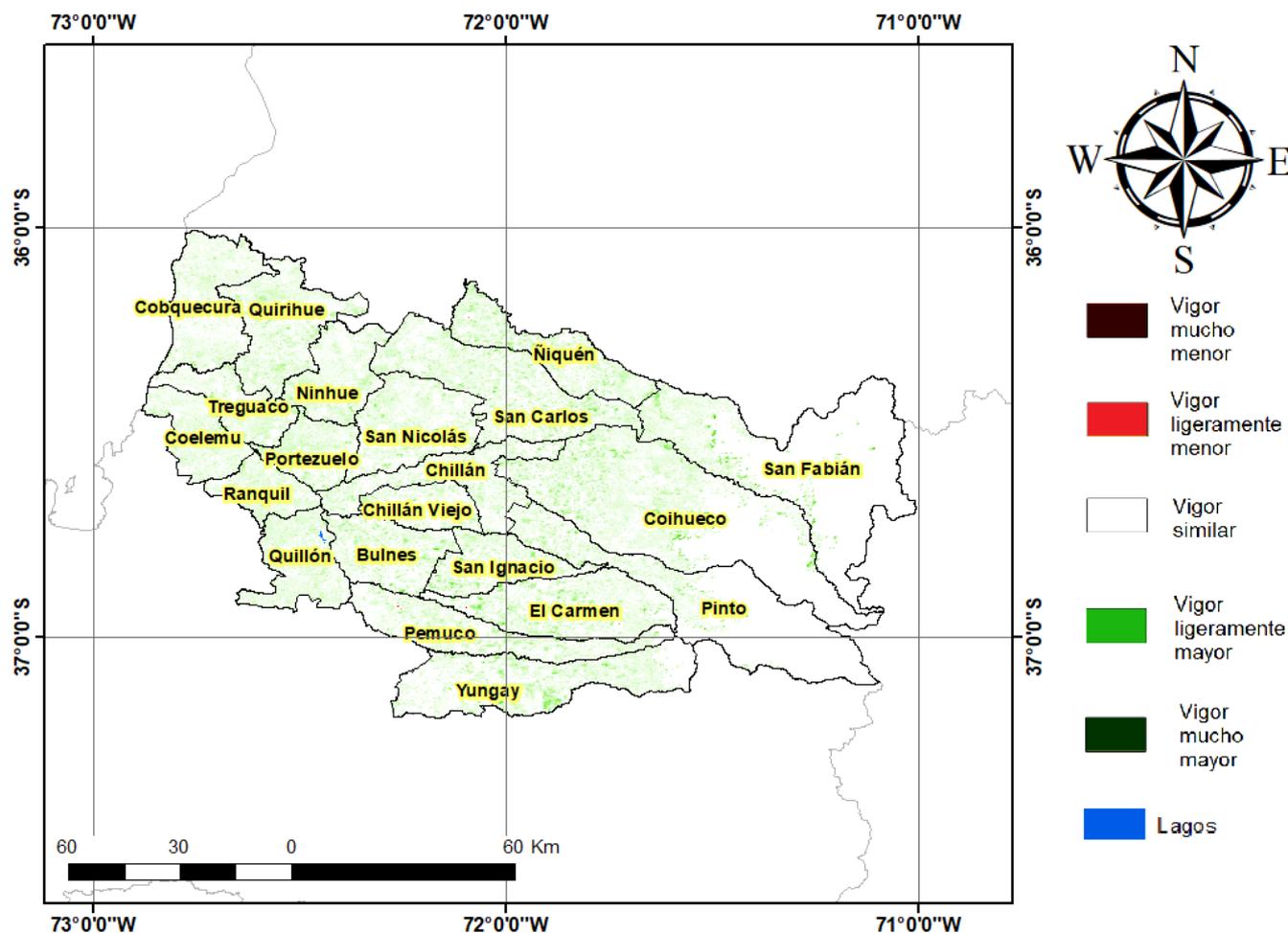
NDVI del 29 de agosto al 13 de septiembre de 2021, Región del Ñuble



Anomalia de NDVI del 29 de agosto al 13 de septiembre de 2021, Región del Ñuble  
72°0'0"W 71°0'0"W



## Diferencia de NDVI del 29 de agosto al 13 de septiembre de 2021, Región del Ñuble



## Índice De Condición De La Vegetación (VCI) (En Evaluación)

Para el monitoreo del estado de la vegetación en la Región se utilizó el índice de condición de la vegetación, VCI (Kogan, 1990, 1995). Este índice se encuentra entre valores de 0% a 100%. Valores bajo 40% se asocian a una condición desfavorable en la vegetación, siendo 0% la peor condición histórica y 100% la mejor (tabla 1).

En términos globales la Región presentó un valor mediano de VCI de 87% para el período comprendido desde el 29 de agosto al 13 de septiembre de 2021. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 77% (Fig. 1). De acuerdo a la tabla 1 la región, en términos globales presenta una condición favorable.

Tabla 1. Clasificación de la condición de la vegetación de acuerdo a los valores del índice VCI.

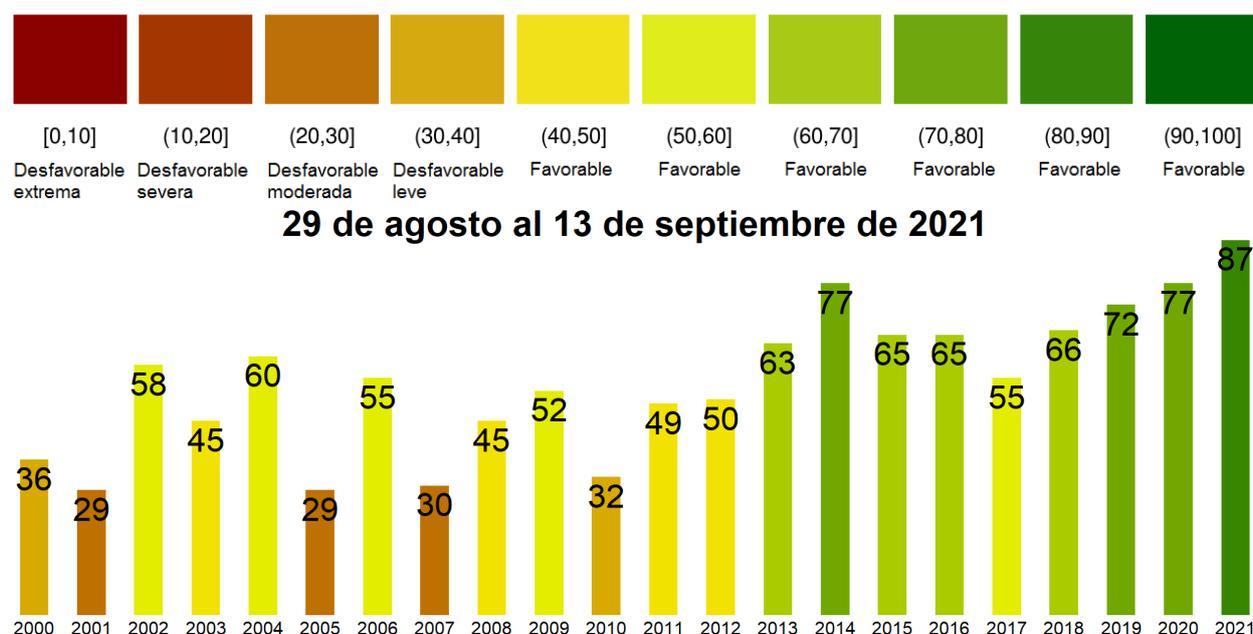


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2021 para la Región .

A continuación se presenta el mapa con los valores medianos de VCI en la Región . De acuerdo al mapa de la figura 2 en la tabla 2 se resumen las condiciones de la vegetación comunales.

Tabla 2. Resumen de la condición de la vegetación comunal en la Región de acuerdo al análisis del índice VCI.

	[0, 10]	(10, 20]	(20, 30]	(30, 40]	(40, 100]
# Comunas	0	0	0	0	21
Condición	Desfavorable Extrema	Desfavorable Severa	Desfavorable Moderada	Desfavorable Leve	Favorable

La respuesta de la vegetación puede variar dependiendo del tipo de cobertura que exista sobre el suelo. Utilizando la clasificación de usos de suelo de la Universidad de Maryland proporcionada por la NASA se obtuvieron por separado los valores de VCI promedio regional según uso de suelo proporcionando los siguientes resultados.

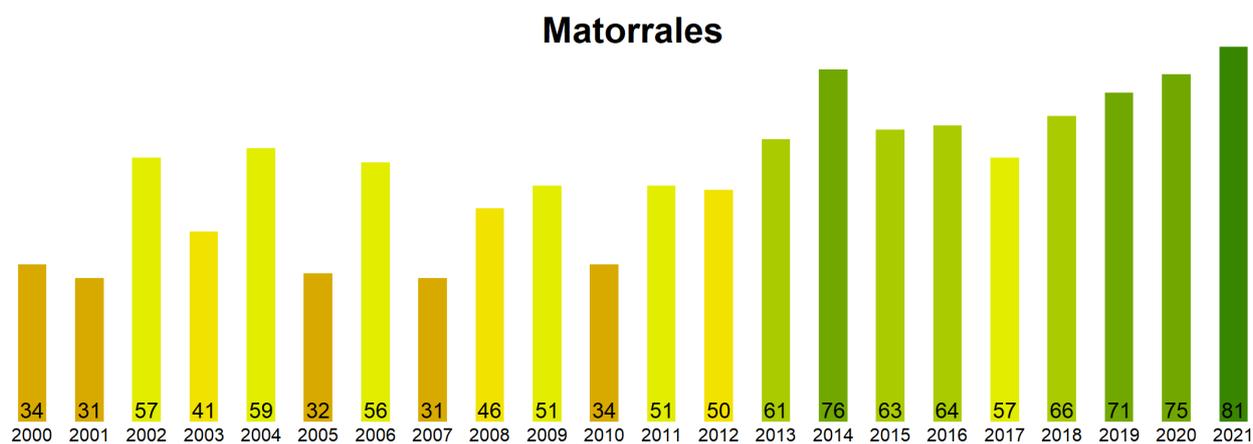


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región .

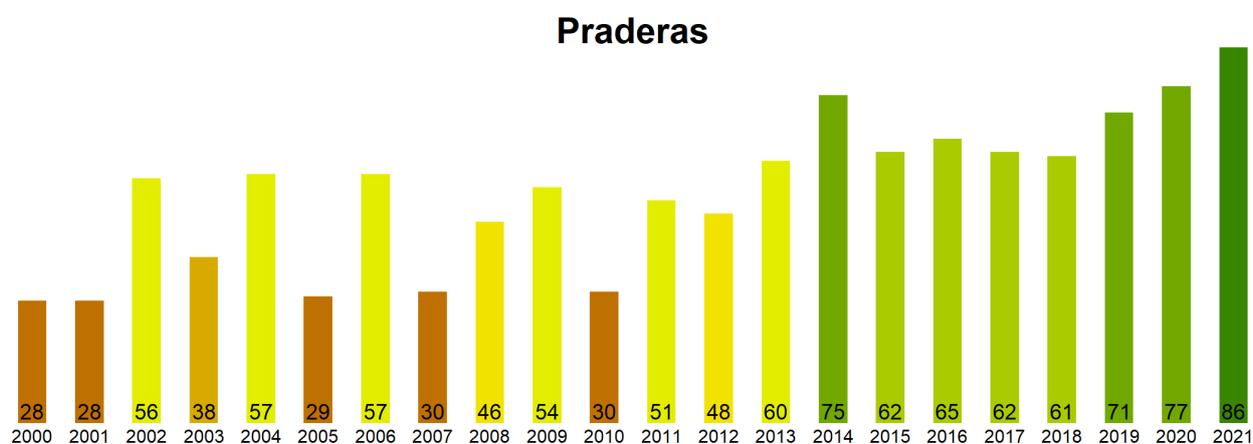


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región .

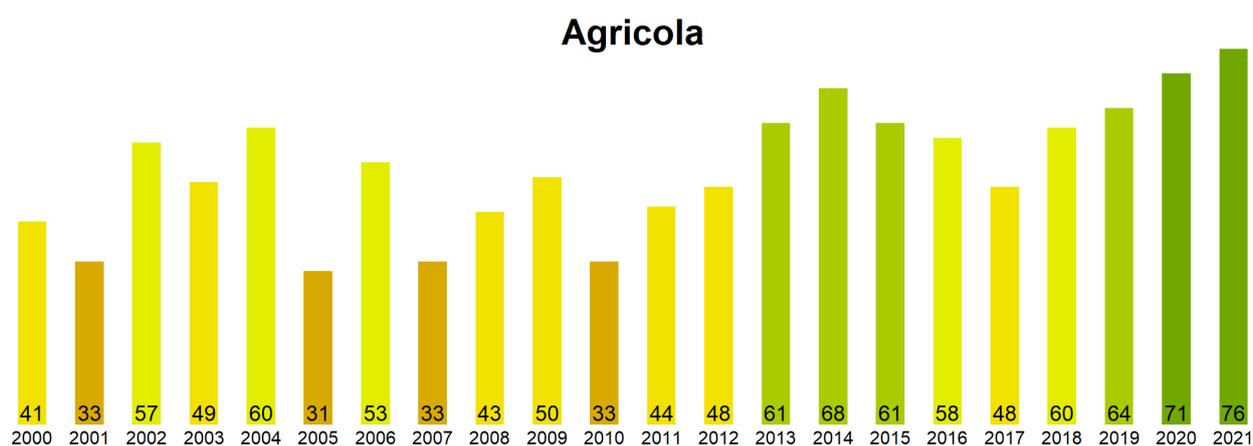


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región .

Índice de Condición de la Vegetación (VCI) del 29 de agosto al 13 de septiembre de 2021  
Región del Ñuble

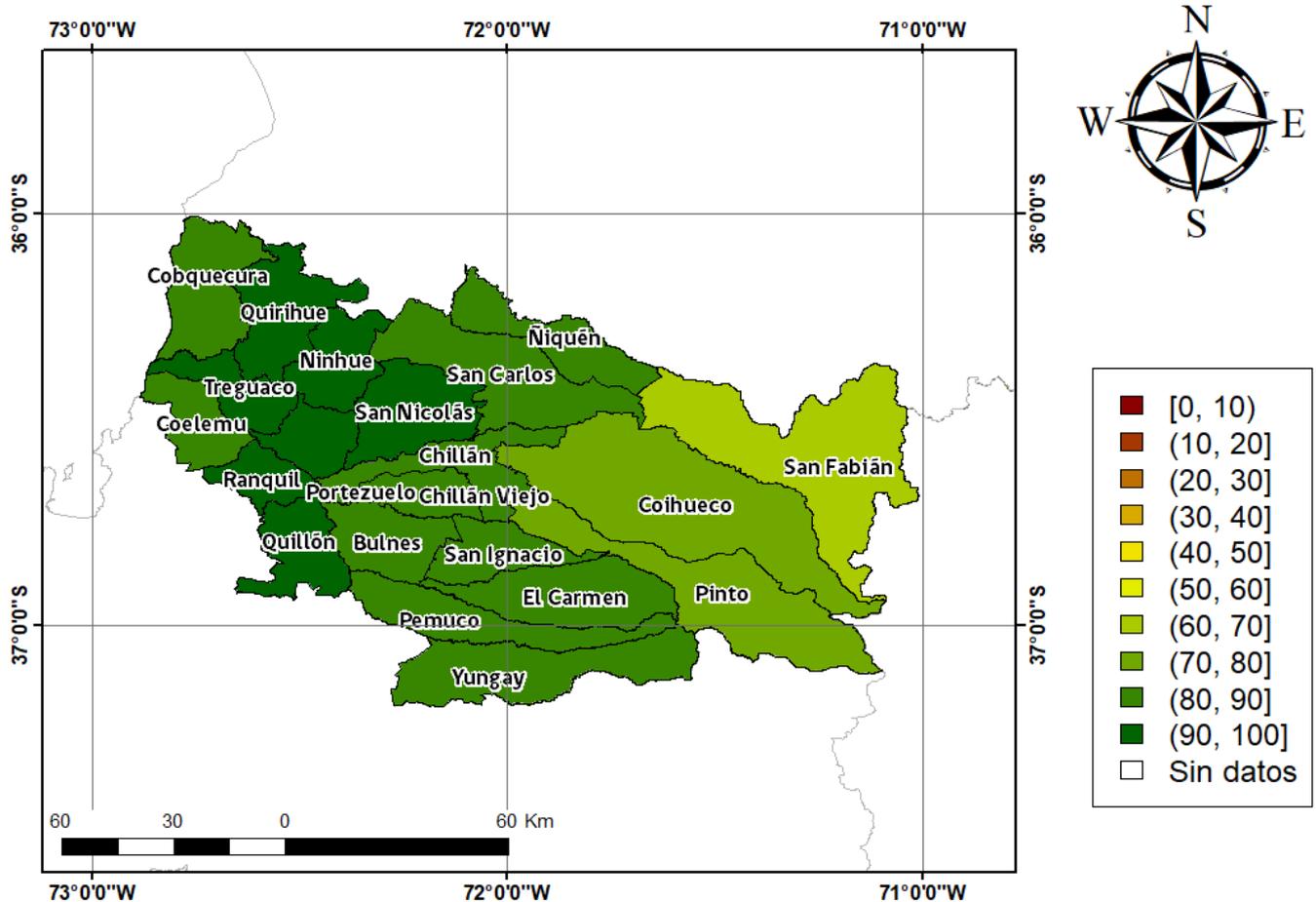


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de acuerdo a las clasificación de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región corresponden a San Fabián, Coihueco, Pinto, Bulnes y Chillán con 67, 75, 78, 80 y 81% de VCI respectivamente.



Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 29 de agosto al 13 de septiembre de 2021.