



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

AGOSTO 2022 — REGIÓN VALPARAÍSO

## Autores INIA

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

Carolina Salazar Parra, Bióloga Ambiental, Dra. Ciencias Biológicas, La Platina

Luis Salinas, Ing. Agrónomo, 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 Valparaíso abarca el 6% de la superficie agropecuaria nacional (101.750 ha) dedicada a la producción de frutales, viñas, forrajeras y hortalizas. La información disponible en Odepa para el año 2020 muestra que el palto forma parte del 38,7% de la superficie dedicada a la fruticultura y la vid de mesa representa el 53% del sector de viñas y parronales. Finalmente, dentro de las hortalizas predomina la lechuga (14%) y el tomate para consumo fresco (11%).

La V Región de Valparaíso presenta varios climas diferentes: 1 Clima subártico (Dsc) en Portillo; 2 clima de la tundra (ET) en Caracoles, Cancha Pelada, Parada Caracoles, Codelco Andina; 3 Clima mediterráneo de verano (Csa) en Lo Abarca, San Carlos, Costa Azul, San Sebastian y Cuncumén; y los que predominan son 4 Clima mediterráneo de verano cálido (Csb) en El Juncal, Alto de la Posada, El Peñón, La Pulpería, San Francisco y 5 los Climas fríos y semiáridos (BSk) en El Pedernal, El Chivato, Santa Maria, Calle Larga y Chalaco

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	2021	ene-jun		Región/país	Participación
			2021	2022	2022	2022
Valparaíso	Fruta fresca	656.900	331.257	426.454	10,5%	57,5%
	Vinos y alcoholes	251.807	118.778	136.937	14,1%	18,5%
	Frutas procesadas	121.586	39.610	58.534	7,9%	7,9%
	Carne de ave	37.745	15.737	43.796	13,3%	5,9%
	Semillas siembra	37.731	21.665	20.687	10,3%	2,8%
	Hortalizas y tubérculos frescos	18.027	15.365	10.212	21,6%	1,4%
	Hortalizas procesadas	1.350	97	3.104	2,5%	0,4%
	Maderas aserradas	0	0	3.056	0,6%	0,4%
	Lácteos	222	10	2.457	2,2%	0,3%
	Otros	54.781	30.700	36.146		4,9%
	<b>Total regional</b>	<b>1.180.148</b>	<b>573.220</b>	<b>741.384</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

En consistencia con la ocurrencia de una intensa fase Niña actual y de acuerdo con la DMC las temperaturas máximas han sido menores que lo normal en todo Chile.

A pesar de la mayor cantidad de precipitaciones de agua y nieve en Julio, se advierte que aún no hemos superado la sequía,

La sequía no sólo depende de cuánta nieve tenemos cada año, sino también de cuantas ha necesitamos regar y de cuantas personas habitan en la ciudad y en las comunidades de agua potable rural.

Necesitamos desarrollar un balance hídrico regional que nos permita aumentar la sustentabilidad económica ambiental y social de la producción agrícola en la Región de Valparaíso frente a los riesgos permanentes de déficit hídrico y actuales de heladas.

Se recomienda dar inicio a un monitoreo sistemático de focos de desarrollo de plagas como trips que emergen pronto a medida que aumentan las temperaturas primaverales. El palto es muy sensible al exceso de agua, se recomienda no regar los campos que tienen todavía suelos con exceso de humedad.

## Componente Meteorológico

¿Qué está pasando con el clima?

En consistencia con la ocurrencia de una intensa fase Niña actual y de acuerdo con la DMC las temperaturas máximas han sido menores que lo normal en todo Chile en el mes de Julio, indicando que el invierno ha sido más frío que el año pasado, lo cual se debe probablemente a que Julio ha sido más lluviosos que el año pasado. La DMC proyecta agosto con precipitaciones menores a lo normal hasta el Biobio y al sur con lluvias normales.

A pesar de la mayor cantidad de precipitaciones de agua y nieve en Julio, se advierte que aún no hemos superado la sequía, Se mantienen los déficits hídricos a lo largo del país y la nieve ya se derrite rápidamente.

Se necesita ajustar de mejor forma el agua disponible al inicio y al fin de la temporada de riego con la superficie cultivada. Del mismo modo se requiere ajustar el número de animales con la disponibilidad efectiva de forraje en praderas y conservado. También es necesario incorporar en el balance hídrico nacional los requerimientos de los habitantes urbanos y rurales que aprovechan las mismas fuentes de agua que la actividad agrícola. La prolongada sequía ha hecho más evidente un desbalance hídrico que pone en riesgo la sustentabilidad de los sistemas agropecuarios en nuestro país.

Early-August 2022 CPC Official Probabilistic ENSO Forecasts

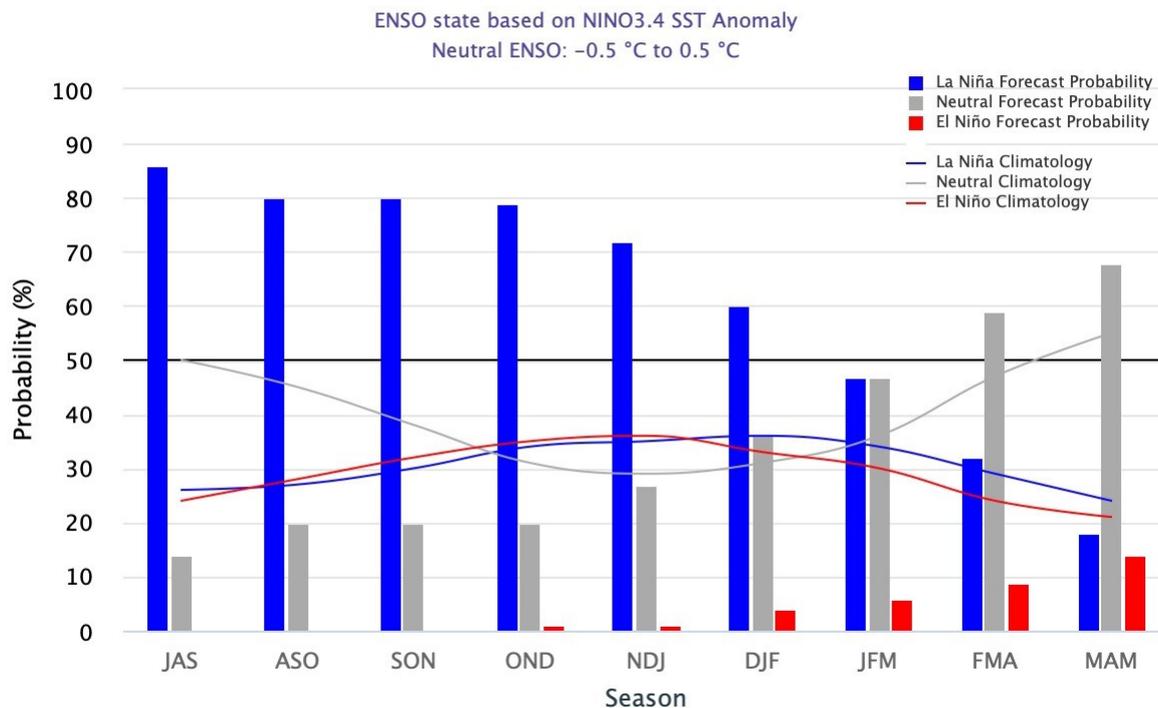


Figura 1. En el trimestre agosto, septiembre y noviembre del año 2021 la probabilidad de mantener la fase Niña aumenta a 80% y disminuye a 20 % la probabilidad de que ENSO se instale una fase neutra.

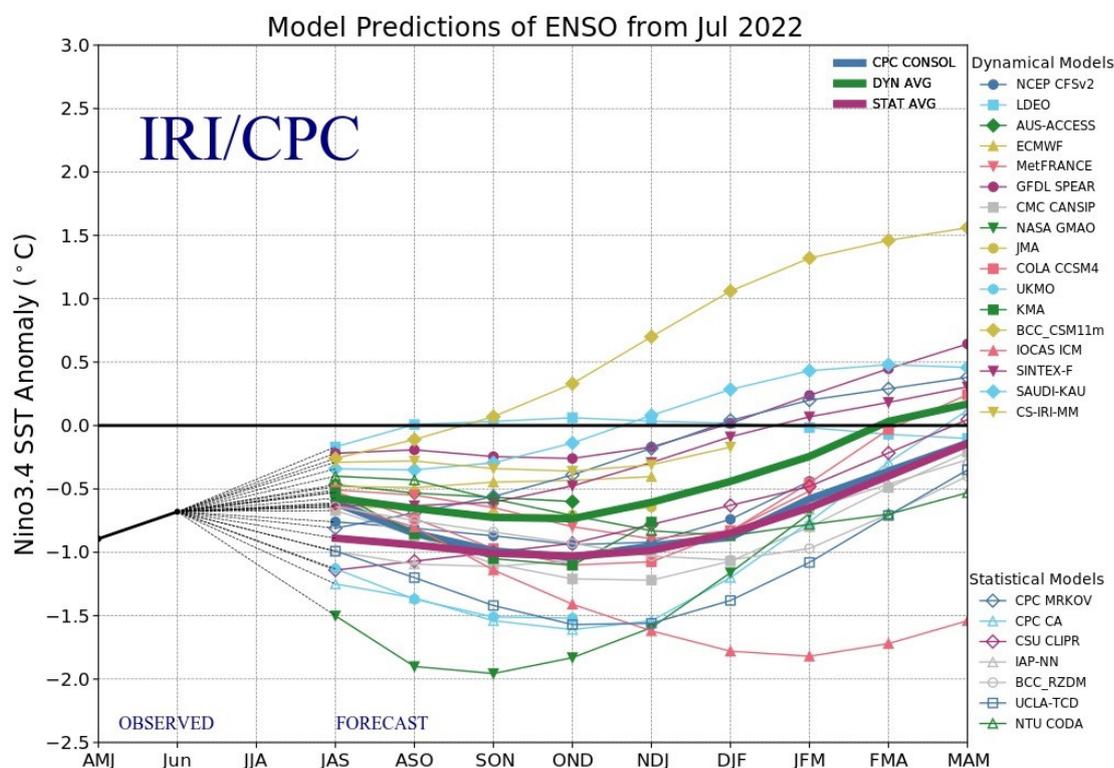


Figura 2. Evolución de Modelos de predicción del comportamiento del fenómeno ENSO representando la probabilidad de ocurrencia de La Niña en la mitad inferior del gráfico, y la de El Niño en la mita superior del gráfico. Los registros en el rango entre -0.5 y +0.5 representan un pronóstico d condiciones neutras, y los registros sobre 0.5 indican el probable desarrollo del fenómeno del Niño.

#### **Análisis de la varianza de temperatura (°C)**

Variable	Medias	n	E.E.
Quintero_2021	9,16	31	0,29 A
Quintero_2022	9,72	31	0,29 A

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)*

Figura 3.- Comparación de temperaturas medias en julio de 2021 y 2022 en Quintero

#### **Análisis de la varianza de temperatura (°C)**

Variable	Medias	n	E.E.
La_Cruz_2022	9,17	31	0,27 A
La_Cruz_2021	9,65	31	0,27 A

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)*

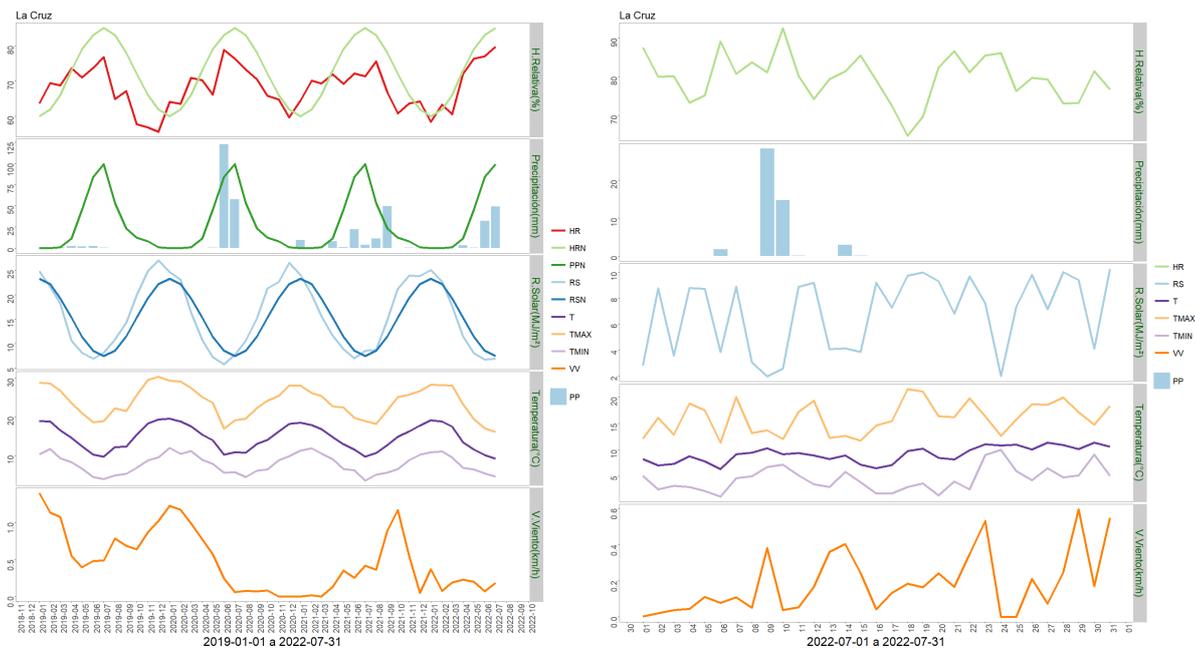
Figura 4.- Comparación de temperaturas medias en julio de 2021 y 2022 en La Cruz

#### **Análisis de la varianza de temperatura (°C)**

Variable	Medias	n	E.E.
San_Felipe_2022	7,57	31	0,40 A
San_Felipe_2021	9,19	31	0,40 B

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)*

Figura 5.- Comparación de temperaturas medias en julio de 2021 y 2022 en San Felipe



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	0	0	1	11	45	84	99	53	23	12	8	1	240	337
PP	0	0	0.1	3.4	0.4	32	49	-	-	-	-	-	84.9	84.9
%	-	-	-90	-69.1	-99.1	-61.9	-50.5	-	-	-	-	-	-64.6	-74.8

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Julio 2022	4.5	9.2	16.1
Climatológica	5	9.9	14.8
Diferencia	-0.5	-0.7	1.3

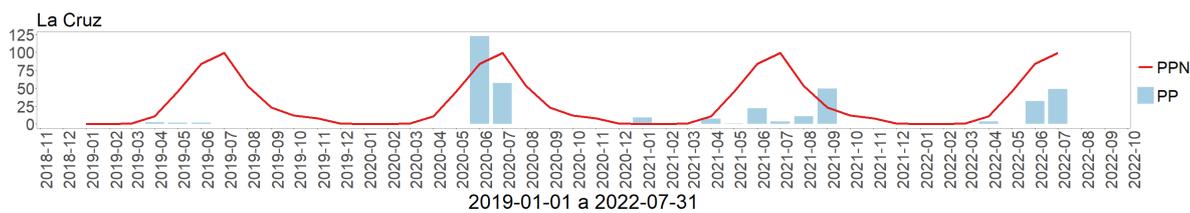
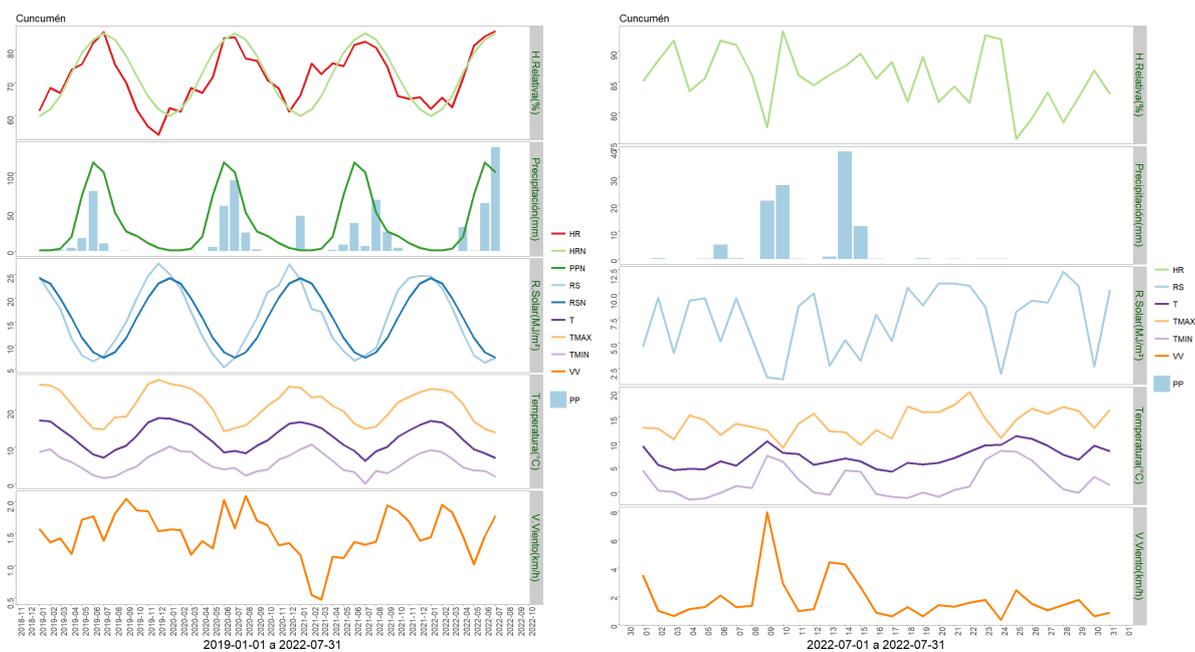


Figura 5. Climodiagrama del mes en La Cruz



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	1	1	3	18	71	113	100	49	25	19	10	4	307	414
PP	0.1	0	0	30.6	0.5	60.8	132.2	-	-	-	-	-	224.2	224.2
%	-90	-100	-100	70	-99.3	-46.2	32.2	-	-	-	-	-	-27	-45.8

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Julio 2022	2	7.1	13.9
Climatológica	6.2	9.8	12.9
Diferencia	-4.2	-2.7	1

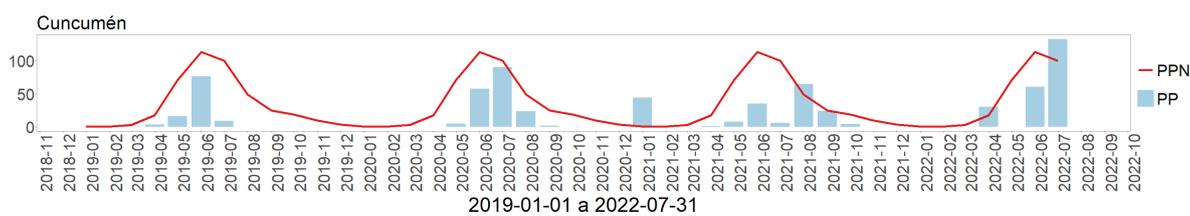
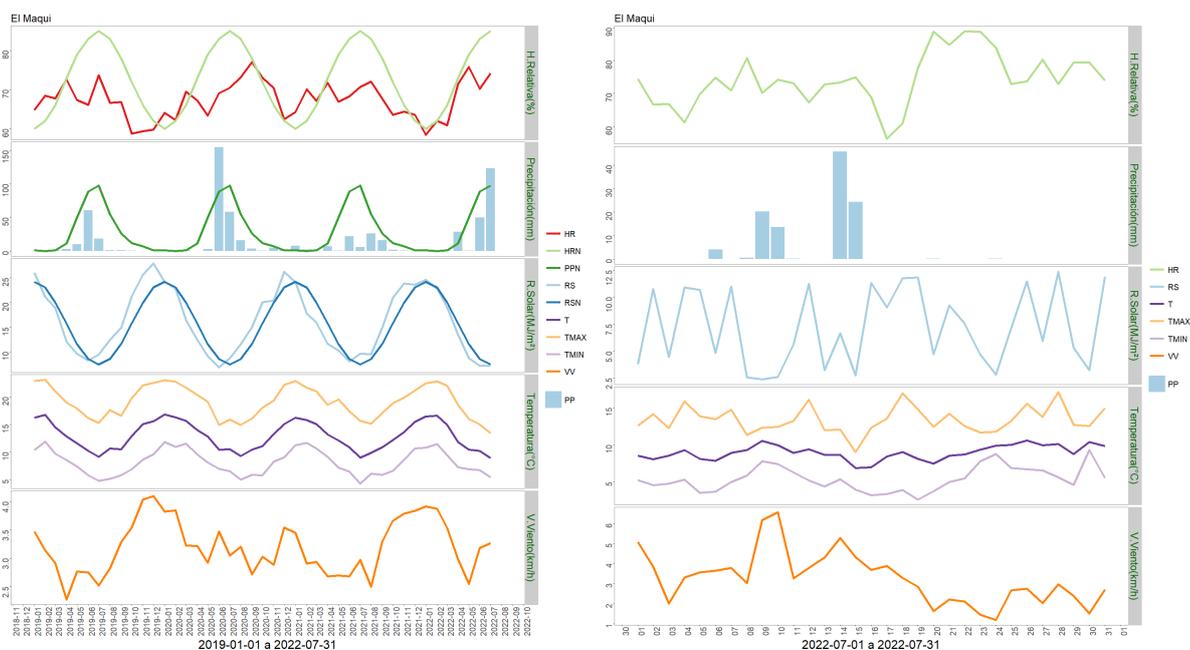


Figura 6. Climodiagrama del mes en Cuncumén



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	1	0	1	11	50	89	98	55	26	12	7	1	250	351
PP	0.7	0.3	0.3	28.5	0.7	50.2	123.6	-	-	-	-	-	204.3	204.3
%	-30	>100	-70	159.1	-98.6	-43.6	26.1	-	-	-	-	-	-18.3	-41.8

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Julio 2022	5.4	9	13.4
Climatológica	6.2	9.8	12.9
Diferencia	-0.8	-0.8	0.5

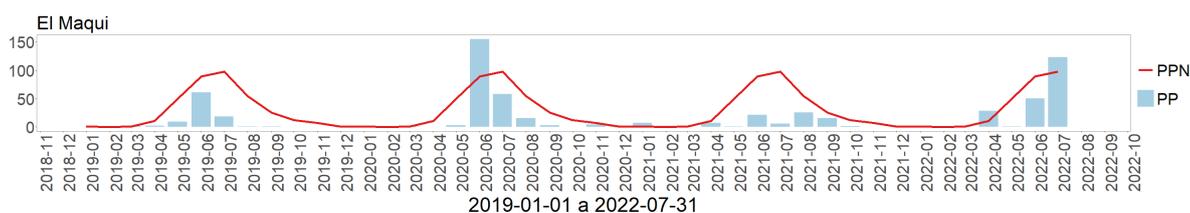
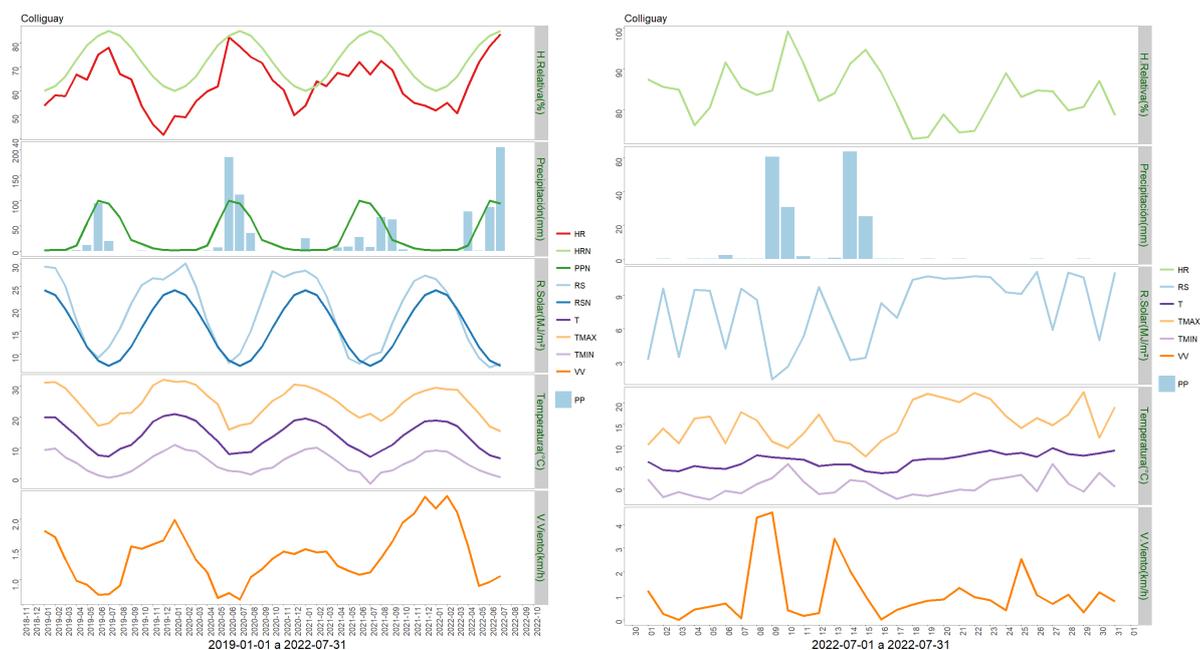


Figura 7. Climodiagrama del mes en Puchuncavi



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	1	2	2	11	55	100	94	66	22	14	5	2	265	374
PP	0	0	0	78.6	0.5	87.2	205.6	-	-	-	-	-	371.9	371.9
%	-100	-100	-100	614.5	-99.1	-12.8	118.7	-	-	-	-	-	40.3	-0.6

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Julio 2022	0.5	6.5	15.4
Climatológica	6.2	9.8	12.9
Diferencia	-5.7	-3.3	2.5

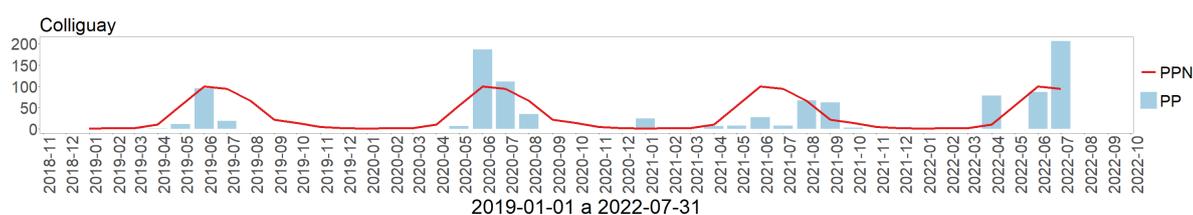


Figura 8. Climodiagrama del mes en Colliguay

## Componente Hidrológico

## ¿Qué ocurre con el agua ?

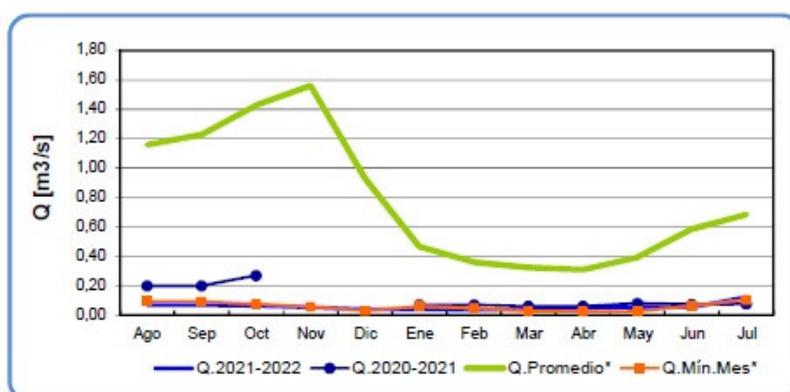
A pesar de estas precipitaciones, la gran mayoría de los caudales continúan manteniéndose por debajo de sus promedios, Sin embargo, los caudales a lo largo del país son mayores con respecto al año pasado, excepto en las regiones Metropolitana, Aysén y Magallanes.

Durante el mes de julio los embalses, en promedio, aumentaron sus volúmenes almacenados en no más de 13%.

En la Región de Arica y Parinacota, el acuífero Río Lluta mantiene la estabilidad de sus niveles con respecto a últimos 4 meses. Las tendencias en el acuífero Pampa del Tamarugal en la Región de Tarapacá se han mantenido relativamente estables en los últimos años del periodo informado, con leves descensos y ascensos en los últimos meses.

En la zona norte la acumulación nival está por sobre o cercana al promedio, se espera una escorrentía de agua con volúmenes sobre las últimas temporadas. En la zona centro los niveles de nieve se mantienen bajo el promedio, pero más altos que la temporada del año anterior. En la zona centro sur los niveles de nieve se encuentran cercanos o sobre sus promedios, por lo que se espera un escenario mejor que el año pasado.

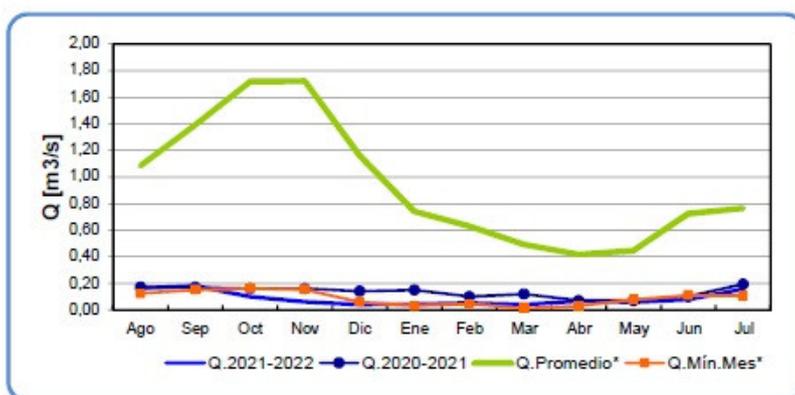
Río Sobrante en Piñadero



	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul
Q.2021-2022	0,07	0,07	0,06	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,05	0,12
Q.2020-2021	0,20	0,20	0,27			0,07	0,07	0,06	0,06	0,08	0,07	0,08
Q.Promedio*	1,16	1,23	1,43	1,56	0,93	0,47	0,36	0,33	0,31	0,39	0,59	0,68
Q.Mín.Mes*	0,10	0,09	0,08	0,06	0,03	0,06	0,05	0,03	0,03	0,03	0,06	0,11

Figura 9. El caudal del río Sobrante

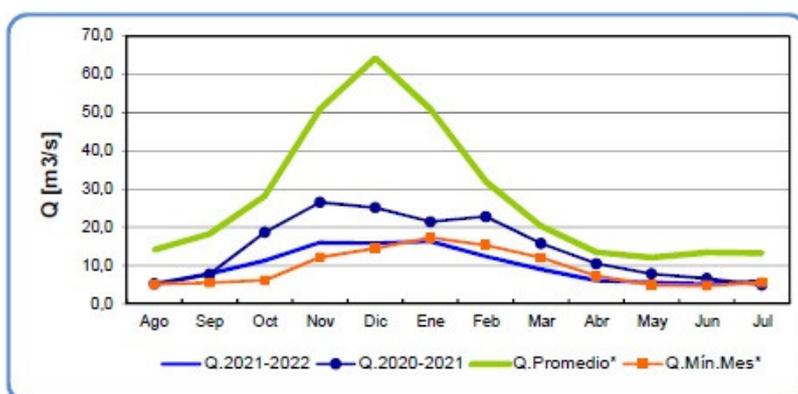
Río Alicahue en Colliguay



	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul
<b>Q. 2021-2022</b>	0,16	0,18	0,10	0,06	0,04	0,04	0,05	0,04	0,07	0,06	0,08	0,16
<b>Q. 2020-2021</b>	0,17	0,17	0,16	0,16	0,14	0,15	0,10	0,12	0,07	0,07	0,10	0,19
<b>Q. Promedio*</b>	1,08	1,39	1,72	1,72	1,16	0,74	0,63	0,49	0,42	0,45	0,72	0,76
<b>Q. Mín. Mes*</b>	0,12	0,15	0,16	0,15	0,06	0,03	0,04	0,01	0,03	0,08	0,11	0,11

Figura 10. El caudal del río Alicahue

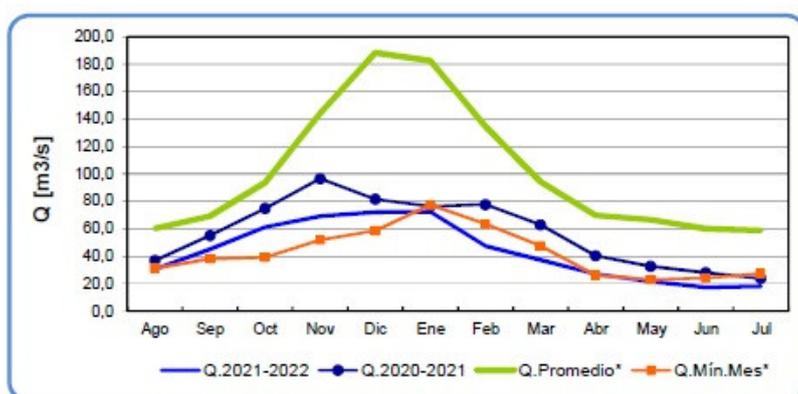
Río Aconcagua en Chacabuquito



	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul
<b>Q. 2021-2022</b>	5,0	7,8	11,3	16,0	15,8	16,3	12,4	9,0	6,0	5,6	5,1	5,9
<b>Q. 2020-2021</b>	5,2	7,7	18,7	26,5	25,1	21,4	22,8	15,8	10,5	7,8	6,6	4,9
<b>Q. Promedio*</b>	14,1	18,3	28,2	51,0	64,2	50,9	32,0	20,3	13,5	12,1	13,4	13,2
<b>Q. Mín. Mes*</b>	5,1	5,5	6,1	12,1	14,5	17,3	15,4	12,1	7,3	4,9	4,7	5,5

Figura 11. Caudal del río Aconcagua

Río Maipo en El Manzano



	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul
Q.2021-2022	30,6	45,3	61,3	69,3	72,2	72,4	47,5	37,3	27,1	21,7	17,4	18,2
Q.2020-2021	37,0	55,1	75,0	96,7	81,7	76,5	77,8	63,0	40,5	32,7	28,2	23,9
Q.Promedio*	60,2	69,4	93,8	144,5	188,5	182,5	134,7	94,4	69,9	66,7	60,2	58,9
Q.Min.Mes*	31,2	38,2	39,3	51,9	58,7	77,6	63,8	47,6	26,2	23,0	24,1	27,4

Figura 12. Caudal del río Maipo

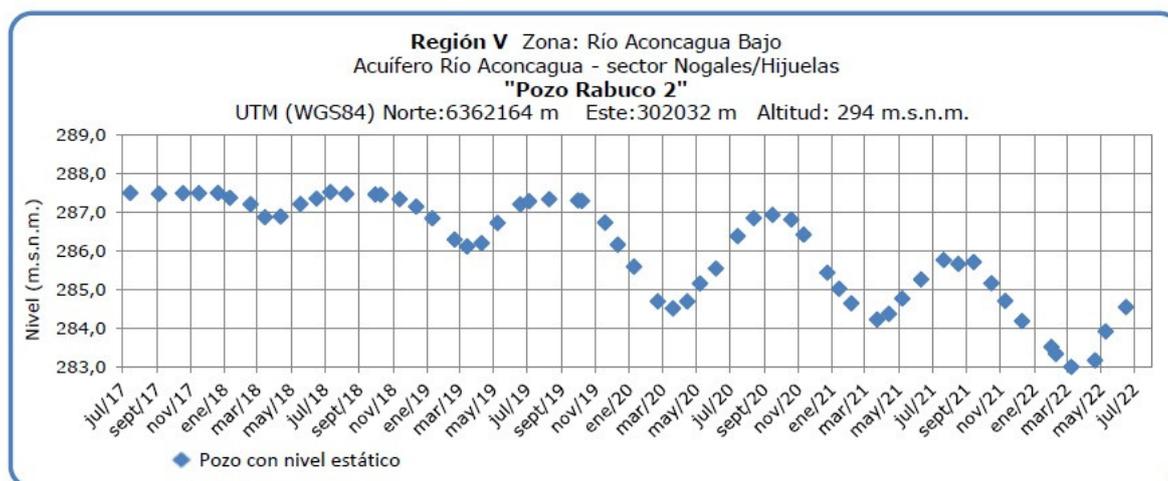


Figura 13. Nivel de napa subterránea del río Aconcagua bajo

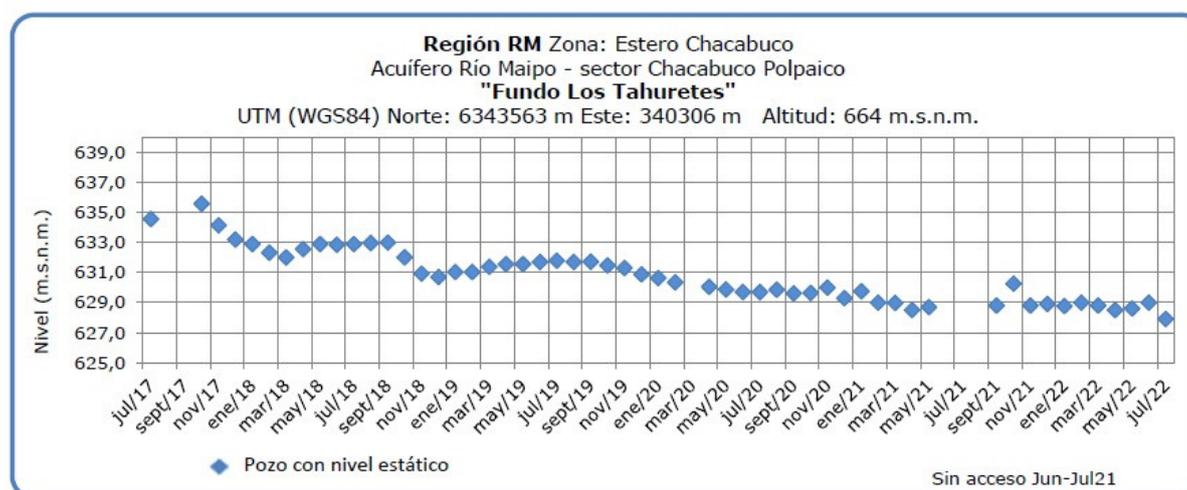


Figura 14. Nivel de napa subterránea del río Maipo



Figura 15. Nivel de napa subterránea en la cuenca del río La Ligua bajo.

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

### Templado Mediterráneo con Influencia Marina en Valle Central > Frutales > Palto

El palto es muy sensible al exceso de agua que puede estar acumulado en el suelo después de las intensas lluvias de julio, por lo que se recomienda no regar los campos que tienen todavía suelos con exceso de humedad. En esta época del año el palto mantiene frutos en desarrollo y yemas florales globosas que brotarán pronto antes del inicio de la primavera. Se recomienda limitar la aplicación de nitrógeno durante la floración. Se recomienda dar inicio a un monitoreo sistemático de focos de desarrollo de plagas como trips que emergen pronto a medida que aumentan las temperaturas primaverales.

### Templado Mediterráneo con Influencia Marina en Valle Central > Hortalizas >

## Tomate

En esta época los tomates que están en desarrollo son los correspondientes a la época de primor temprano, la cual apunta a entrar en producción en el mes de septiembre. Estas plantas se encuentran en proceso de llenado de fruto del primer y segundo racimo, cuaja del tercero y en floración el cuarto y quinto. Por otro lado también están establecidas las plantas de tomates correspondientes a primor tardío, las cuales debiesen entrar en producción aproximadamente entre la segunda quincena de noviembre y principio de diciembre, estas plantas se encuentran en el estado fenológico de crecimiento vegetativo.

Se recomienda mantener el doble techo (en el caso que se haya puesto), con el objetivo de minimizar la pérdida del calor interno del invernadero y por consiguiente impedir un enfriamiento del mismo, además de evitar el goteo de agua desde el techo, producto de la condensación del vapor, minimizando la aparición de potenciales enfermedades en el cultivo. También se recomienda controlar más acuciosamente la humedad relativa a través de la ventilación.

## Templado Mediterráneo en Valle Central Interior > Frutales > Vides

Las vides en la zona central permanece en periodo de receso debido a las temperaturas invernales, es importante recordar que los frutales de hoja caduca requieren acumulación de horas frío durante el invierno para romper el receso y luego necesitan calor para desarrollarse, crecer y lograr frutos maduros (Lemus, 2005). Considerando esto, la esperada subida de temperaturas, lograra que en poco tiempo los viñedos comiencen el proceso de brotación.

Durante los meses de invierno se han desarrollado las labores de poda, las cuales aún continúan en la zona central, con algunos productores que deciden retrasar un poco el tiempo de poda, para lograr ciertos beneficios productivos o de protección contra heladas. Recomendamos el Boletín 417. Heladas. Factores, tendencias y efectos en frutales y vides para obtener más información.

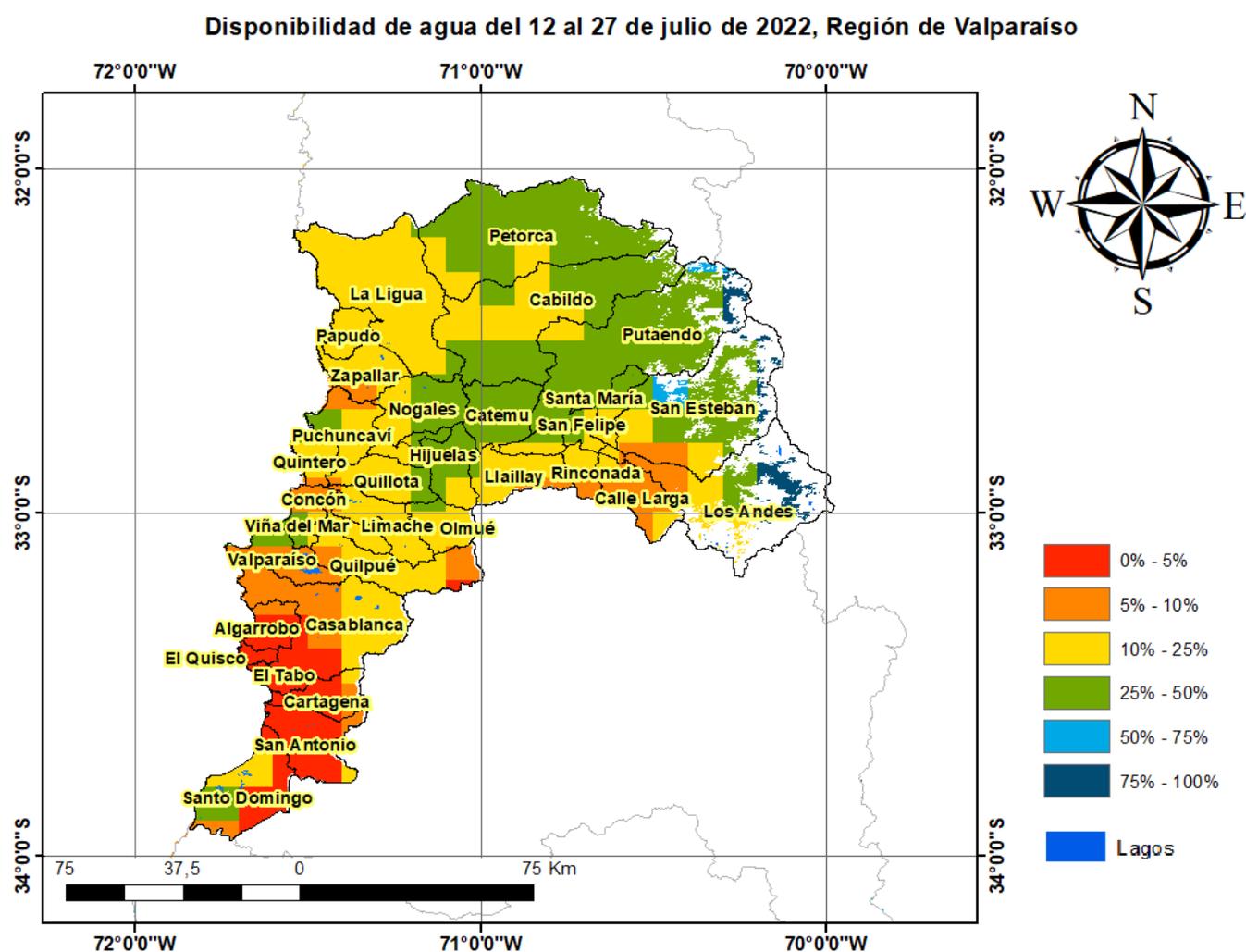
Durante los procesos de poda, no se deben descuidar las labores fitosanitarias y las recomendaciones de poda para evitar la extensión de enfermedades asociadas a los cortes y plagas a las que la planta es más sensible durante estos periodos. Es importante considerar la desinfección del material de poda y la protección de los cortes para evitar el ingreso de patógenos. Este manejo es muy relevante cuando las condiciones climáticas pueden ser beneficiosas para la aparición de hongos u otros patógenos que se benefician de las condiciones de alta humedad y lluvias, que han estado presentes en las últimas semanas en la zona central.

## Disponibilidad de Agua

Para calcular la humedad superficial disponible en el suelo se utilizan las salidas de modelo LPRM generados a partir de los datos del instrumento de microondas AMSR2 (Advanced Microwave Scanning Radiometer 2) a bordo del satélite Shizuku (GCOM-W1).

El satélite orbita a 700 km sobre la superficie de la tierra con una antena de 2.0 metros de diámetro que rota cada 1.5 segundos obteniendo datos sobre un arco (swath) de 1450 km. El modelo utilizado por INIA es el LPRM, que es aquél que ha demostrado mejores resultados, esto es, menor sesgo y menor error medio cuadrático en la validación para

Sudamérica según Bindlish et al. (2018).



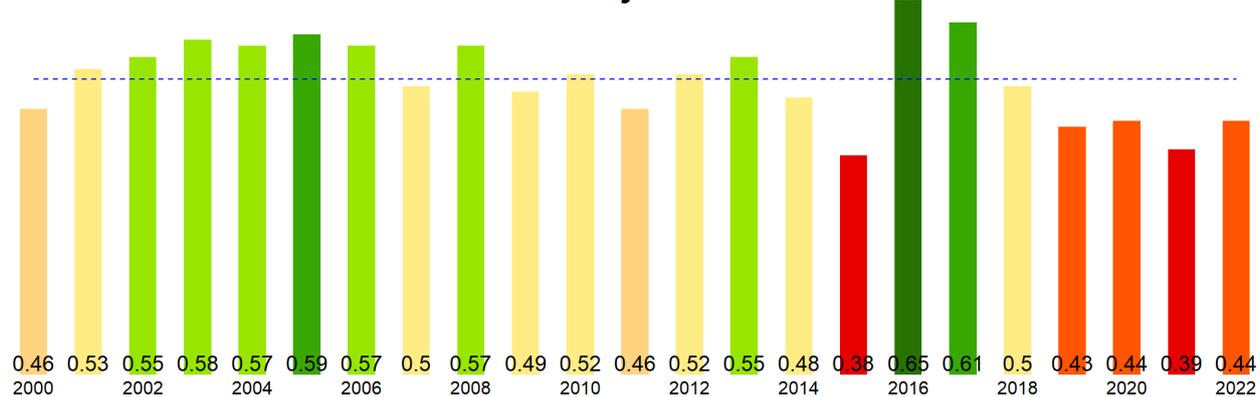
## Análisis Del Índice De Vegetación Normalizado (NDVI)

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) .

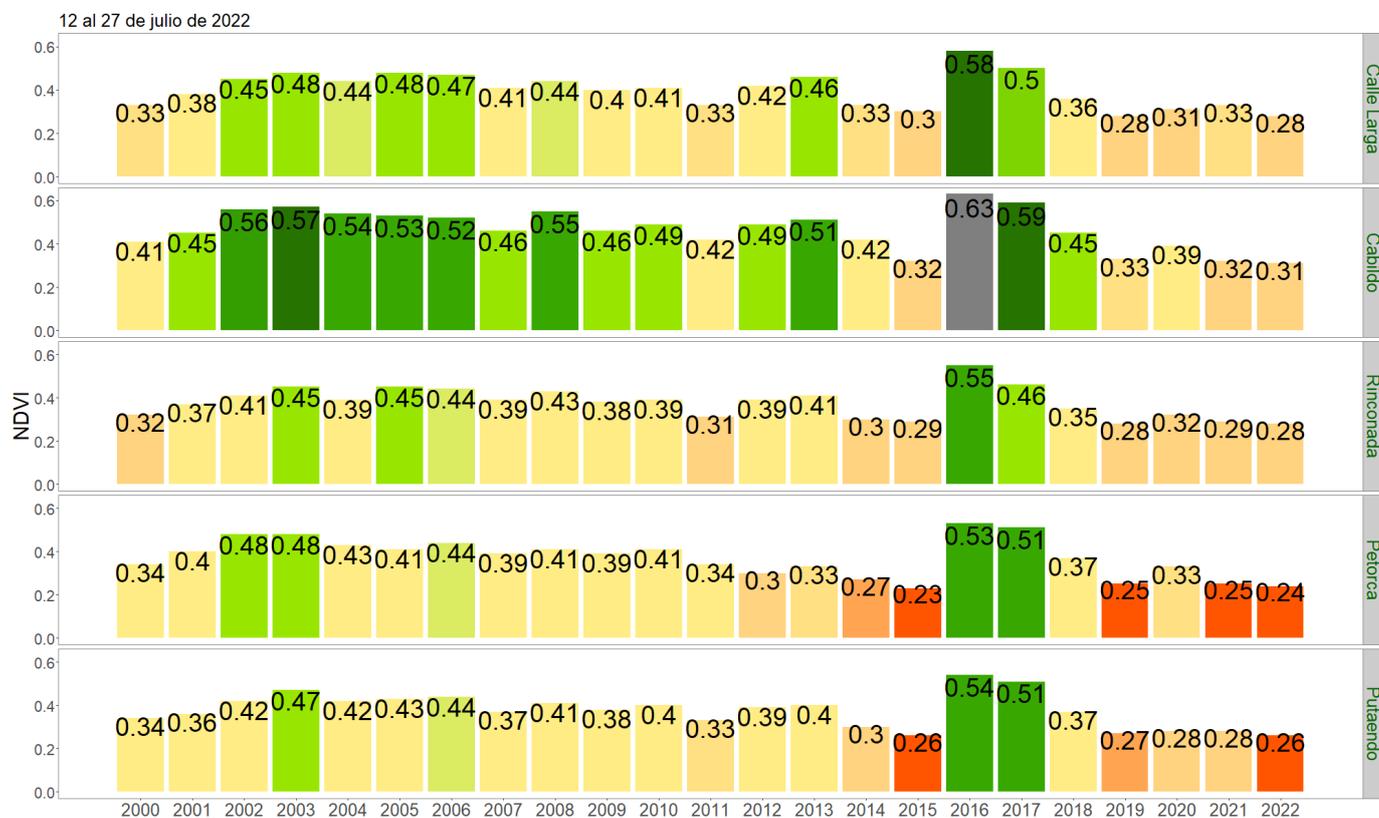
Para esta quincena se observa un NDVI promedio regional de 0.44 mientras el año pasado había sido de 0.39. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.51.

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

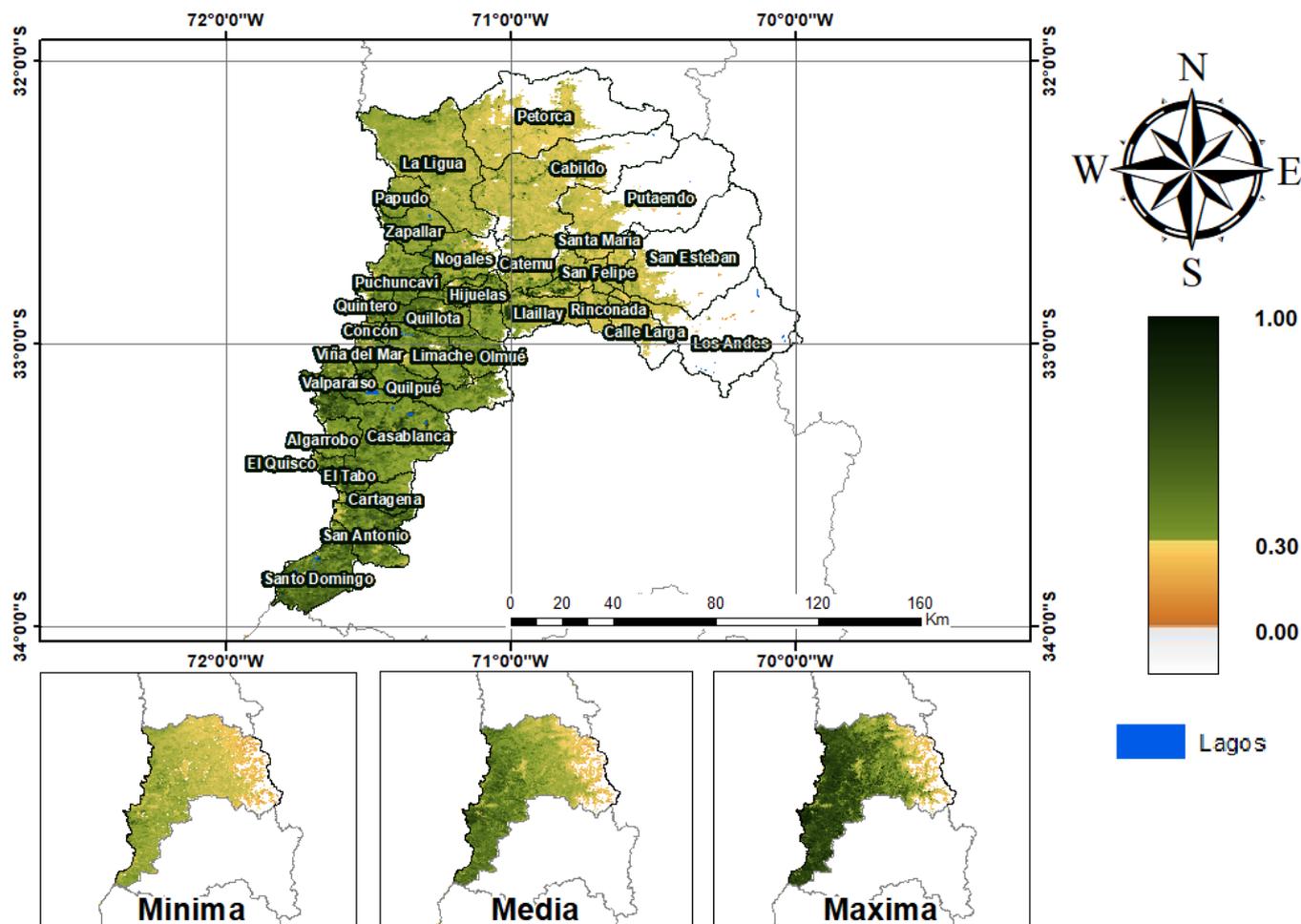
### 12 al 27 de julio de 2022

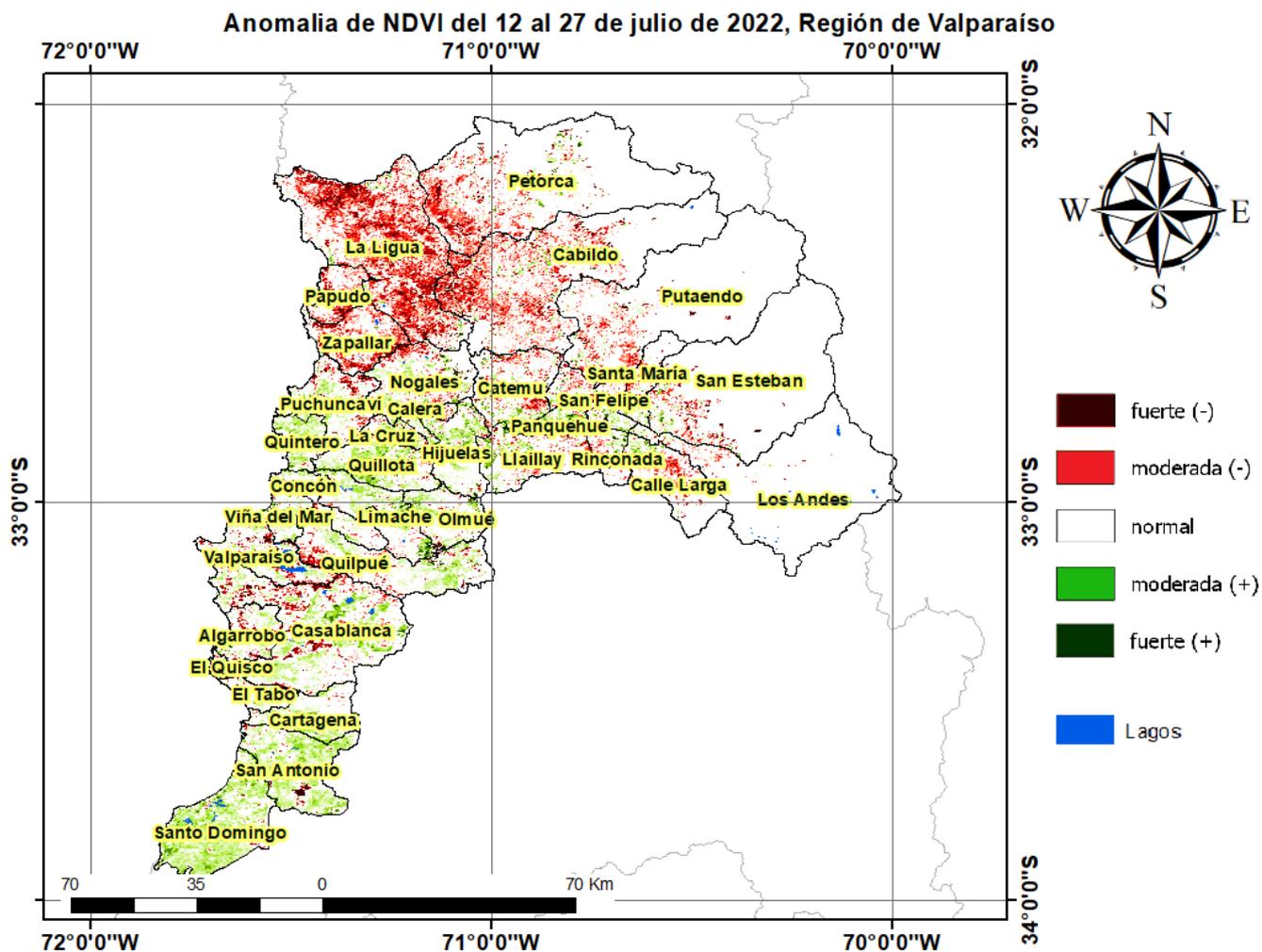


La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.

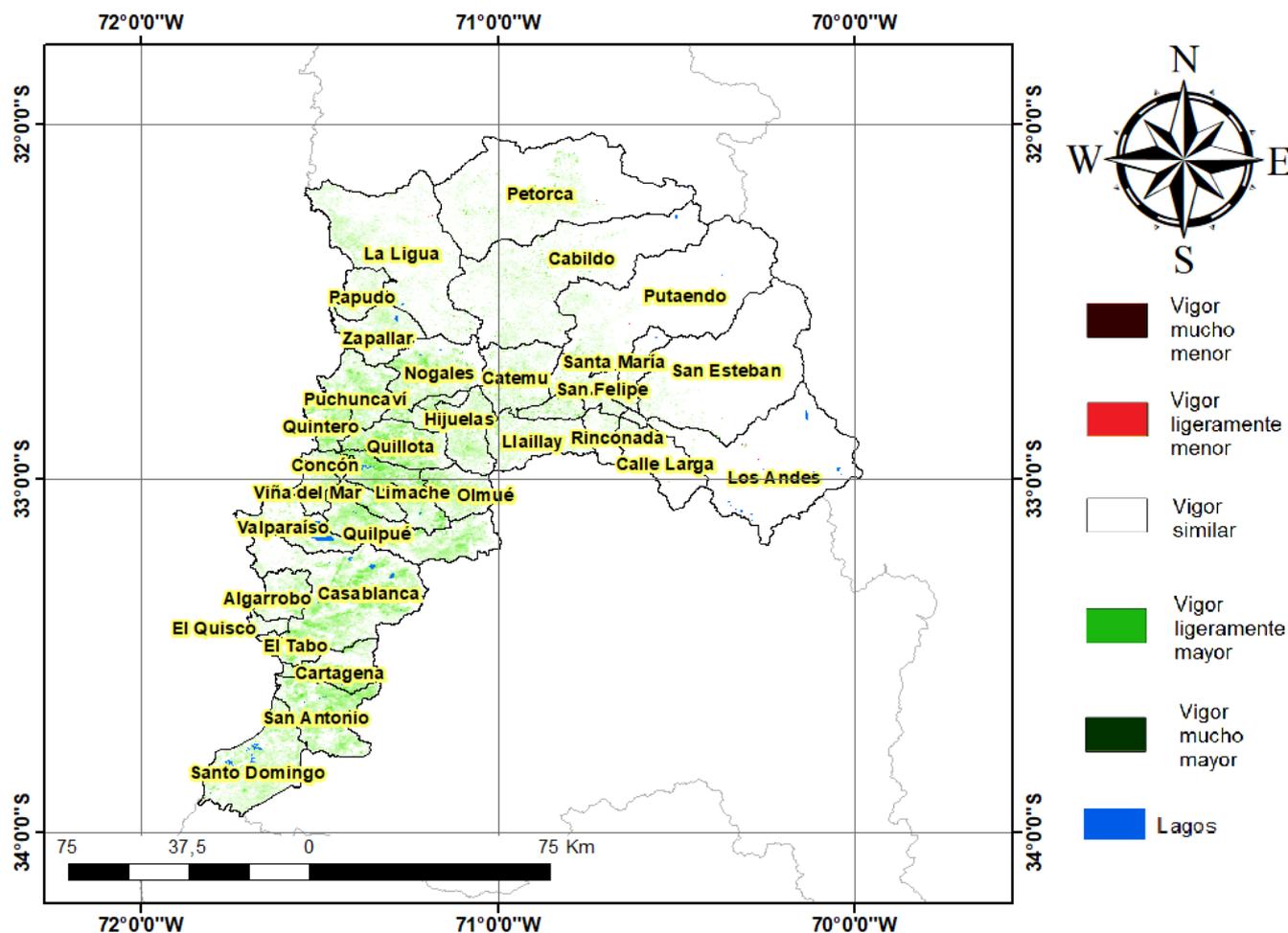


### NDVI del 12 al 27 de julio de 2022, Región de Valparaíso





## Diferencia de NDVI del 12 al 27 de julio de 2022, Región de Valparaíso



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

Para el monitoreo del estado de la vegetación en la Región de Valparaíso 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 de Valparaíso presentó un valor mediano de *VCI* de 24% para el período comprendido desde el 12 al 27 de julio de 2022. A igual período del año pasado presentaba un *VCI* de 11% (Fig. 1). De acuerdo a la tabla 1 la región, en términos globales presenta una condición desfavorable moderada.

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

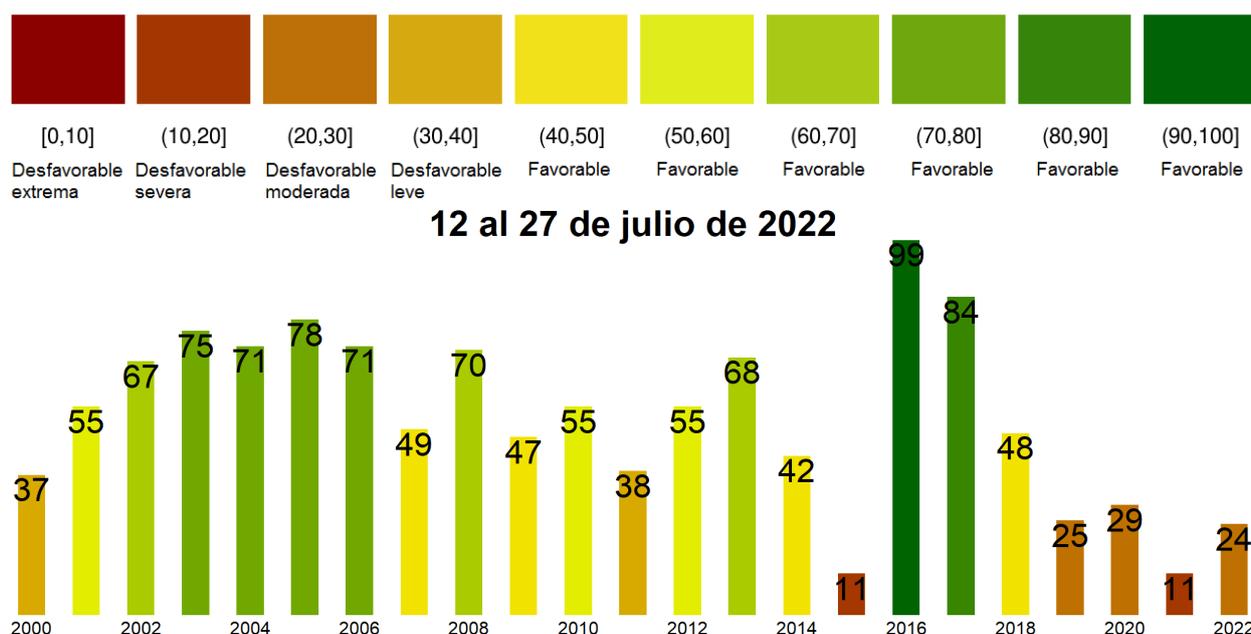


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2021 para la Región de Valparaíso.

A continuación se presenta el mapa con los valores medianos de VCI en la Región de Valparaíso. 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 Valparaíso de acuerdo al análisis del índice VCI.

	[0, 10]	(10, 20]	(20, 30]	(30, 40]	(40, 100]
# Comunas	8	6	0	3	19
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.

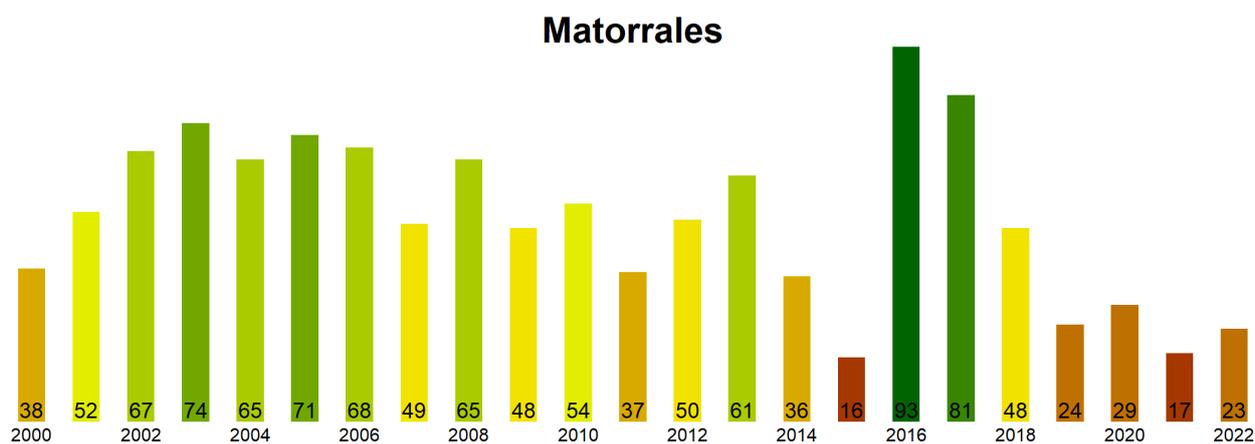


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de Valparaíso.

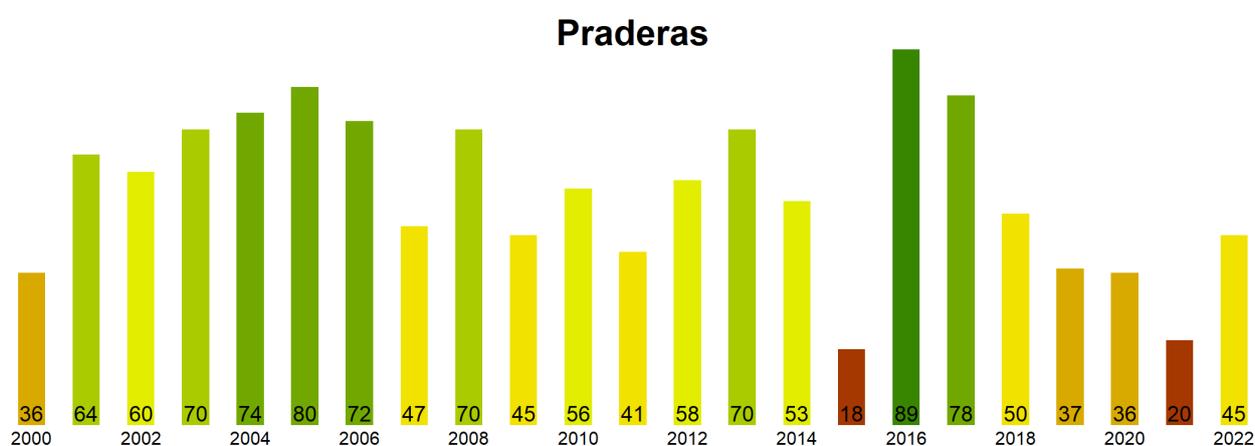


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Valparaíso.

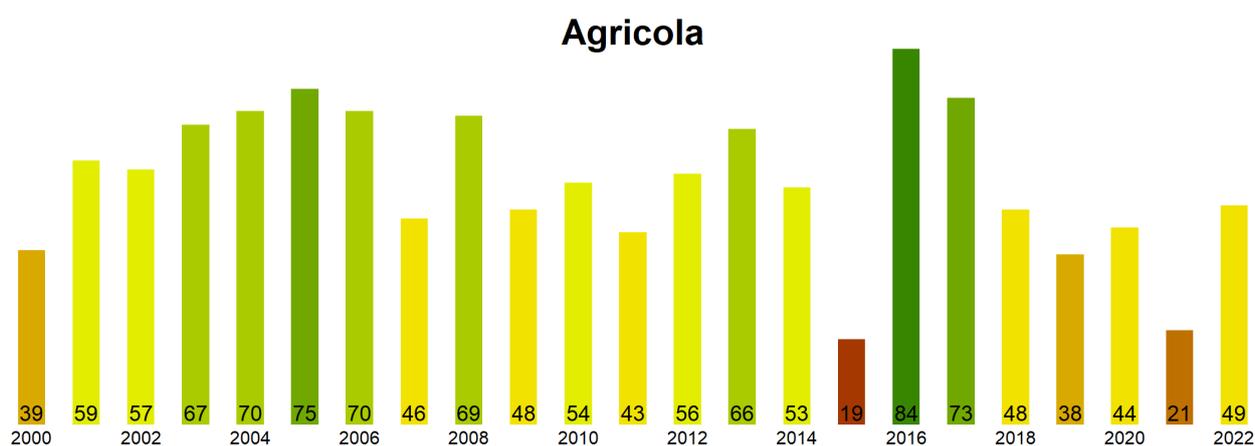


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Valparaíso.

**Índice de Condición de la Vegetación (VCI) del 12 al 27 de julio de 2022  
Región de Valparaíso**

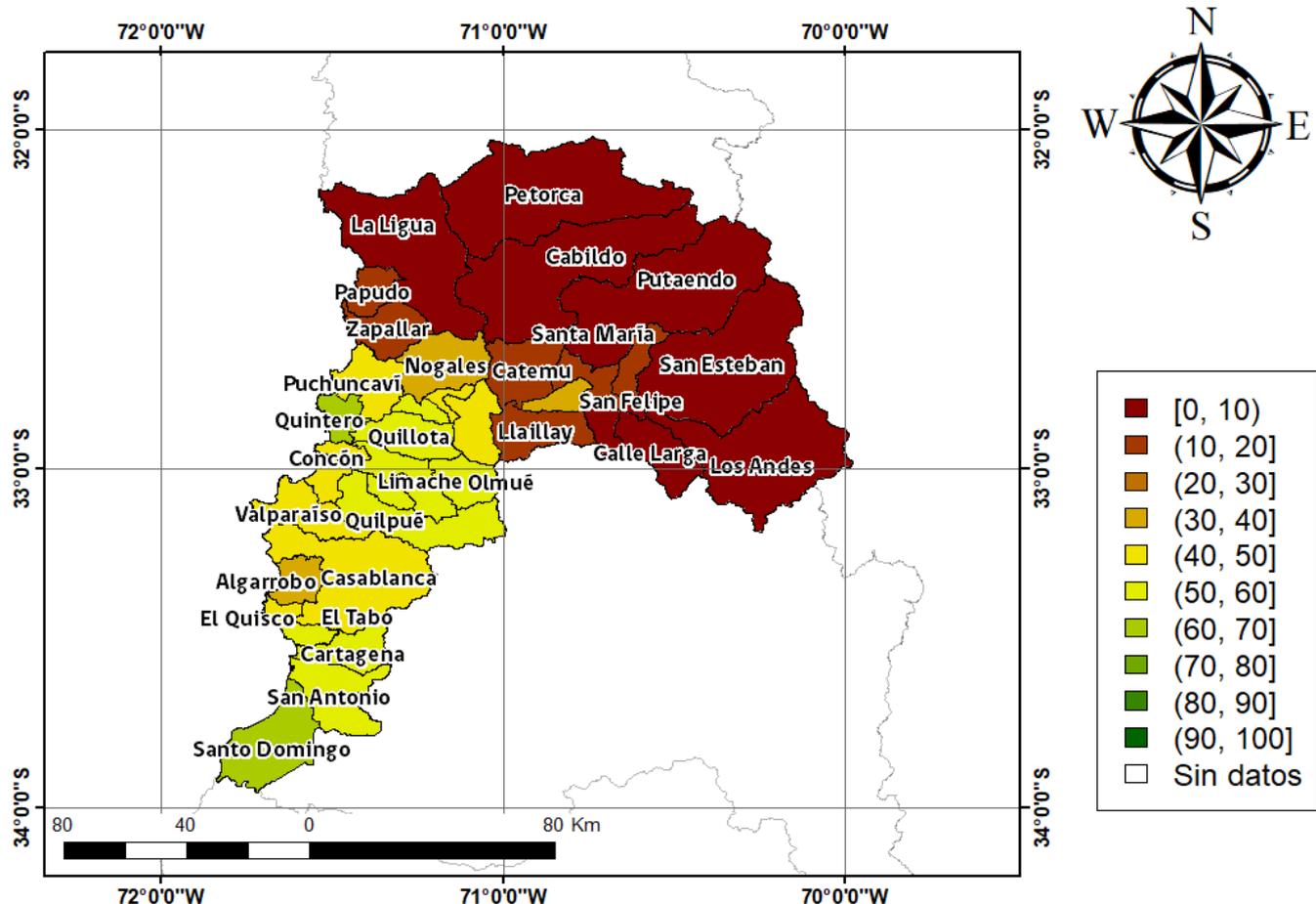


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de Valparaíso de acuerdo a las clasificaciones de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de Valparaíso corresponden a Calle Larga, Cabildo, Rinconada, Petorca y Putaendo con 3, 4, 4, 4 y 5% de VCI respectivamente.

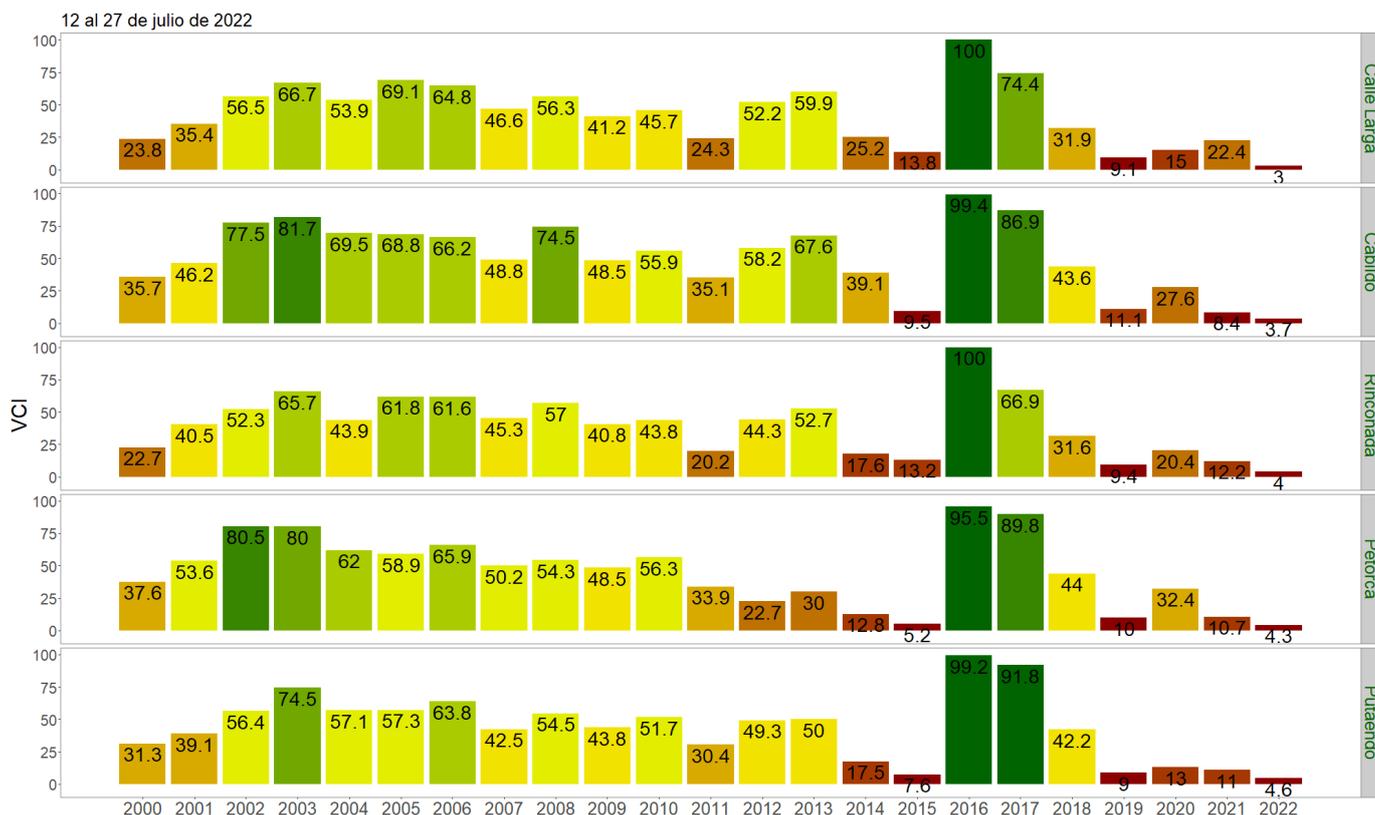


Figura 6. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 12 al 27 de julio de 2022.

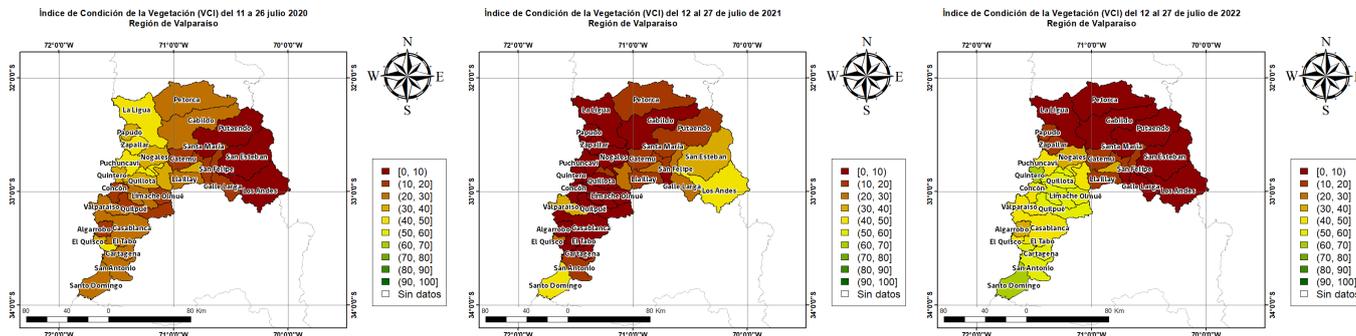


Figura 7. Comparación de índice de vegetación VCI en el mes de Julio entre los años 2020, 2021 y 2022 en la Región de Valparaíso.