



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

JULIO 2022 — REGIÓN VALPARAÍSO

Autores INIA

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

Luis Salinas, Ing. Agrónomo, La Cruz

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

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 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-mar		Región/país	Participación
			2021	2022	2022	2022
Valparaíso	Fruta fresca	649.497	179.085	234.472	8,5%	57,1%
	Vinos y alcoholes	251.807	54.539	69.451	15,7%	16,9%
	Semillas siembra	37.738	7.191	32.987	40,2%	8,0%
	Frutas procesadas	121.586	14.293	23.957	7,6%	5,8%
	Carne de ave	37.745	9.327	17.529	11,8%	4,3%
	Hortalizas y tubérculos frescos	18.027	15.130	8.967	29,4%	2,2%
	Hortalizas procesadas	1.350	37	1.682	4,0%	0,4%
	Lácteos	222	5	1.458	2,6%	0,4%
	Miel natural	722	0	959	28,4%	0,2%
	Otros	54.054	18.088	19.230		4,7%
	Total regional	1.172.747	297.695	410.691		100,0%

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

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



Resumen Ejecutivo

Persiste en la Región de Valparaíso una tendencia de temperaturas medias menores a las observadas el año pasado, indicando la tendencia que genera la fase Niña del Fenómeno ENSO..

El mes de Julio ha sido mas lluvioso este año 2022 en comparación con el año pasado, lo que ha contribuido a reducir los deficits de precipitación, las cuales se mantienen aún bajo los niveles normales.

INIA está recomendando implementar sistemas de control de heladas o de mitigacion de sus efectos.

Componente Meteorológico

¿Qué está pasando con el clima?

En julio del 2021 las precipitaciones evidenciaron una condición bajo lo normal en prácticamente todo el territorio nacional. Los mayores déficits se registraron en la zona centro del país, con temperaturas mínimas bajo lo normal desde la Región de Coquimbo a la de Los ríos. En cambio este año 2022 julio parte con un volumen mayor de nieve y precipitaciones. Sin embargo, el fenómeno ENSO persiste aún en su fase Niña, por lo que se espera que se mantengan las temperaturas bajo lo normal y la ausencia de precipitaciones en la zona central. Existen registros 400 años indicando que las fases Niño y Niña del fenómeno ENSO influyen directamente el crecimiento de la queñoa o keñua, un árbol de altiplano distribuido a gran altura en el norte grande de nuestro país, indicando que la larga mantención de la fase Niña también está afectando la vegetación en esta zona (Crispín-DelaCruz et al, 2022). Persiste en la Región de Valparaíso una tendencia de temperaturas medias menores a las observadas el año pasado, indicando las tendencia que genera la fase Niña del Fenómeno ENSO.

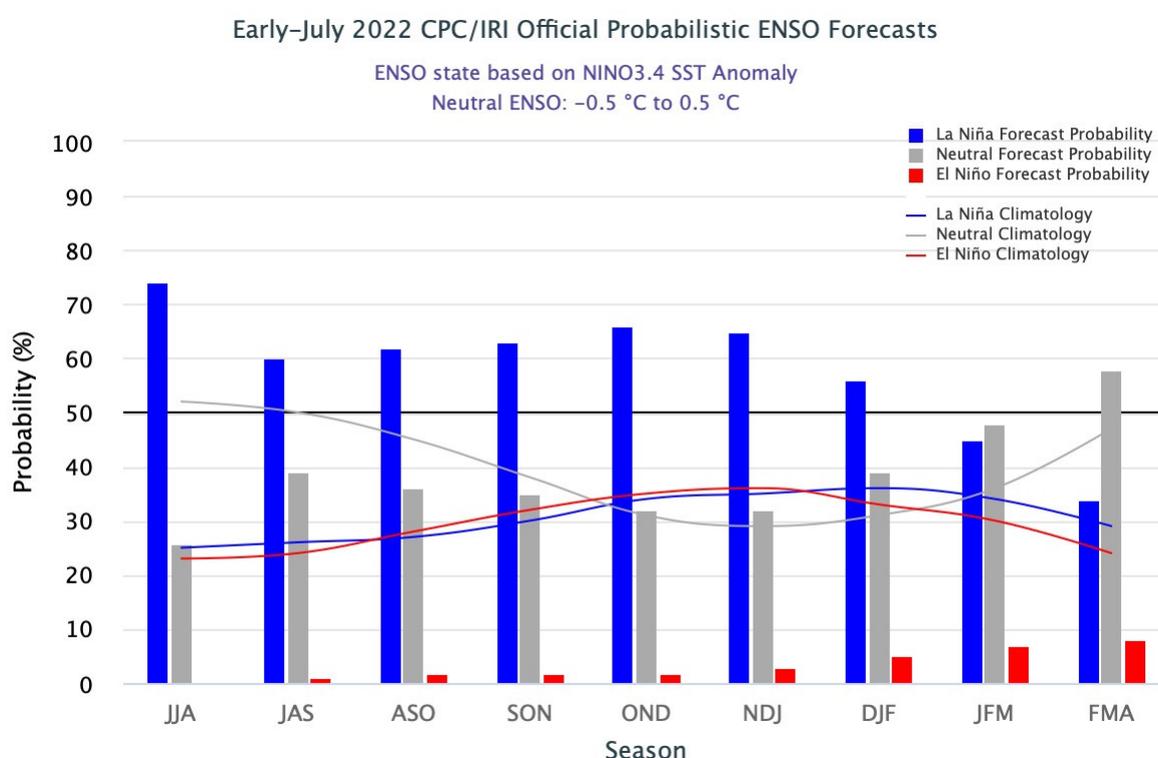


Figura 1. En el trimestre julio, agosto y septiembre del año 2022 la probabilidad de mantener la fase Niña disminuye a 60% y aumenta a 39 % la probabilidad de que ENSO se

desarrolle en una fase neutra.

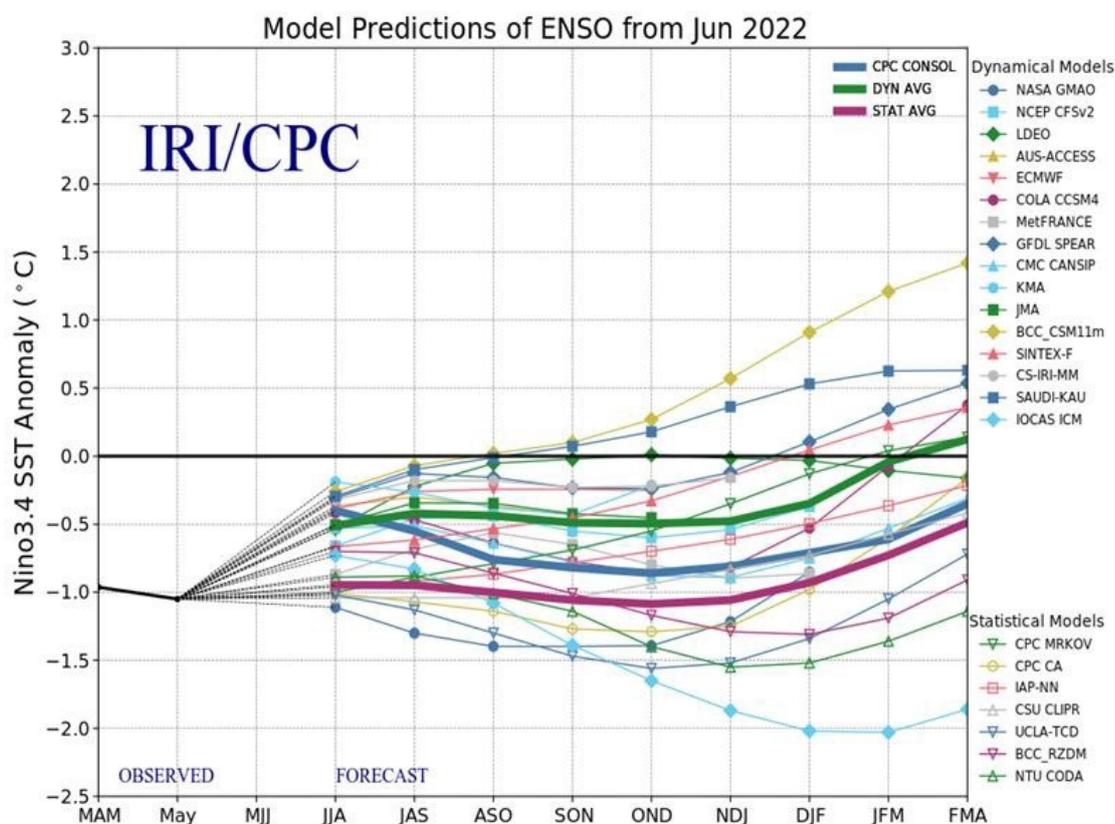


Figura 2. Evolución de Modelos de predicción del comportamiento del fenómeno ENSO representando la probabilidad de ocurrencia de La Niña en la mitad inferior del gráfico, y la de El Niño en la mitad superior del gráfico. Los registros en el rango entre -0.5 y +0.5 representan un pronóstico de condiciones 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_2022	10,48	27	0,33 A
Quintero_2021	10,85	30	0,31 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	10,11	30	0,36 A
La_Cruz_2021	11,49	30	0,36 B

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	8,48	30	0,44 A
San_Felipe_2021	9,88	30	0,44 B

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

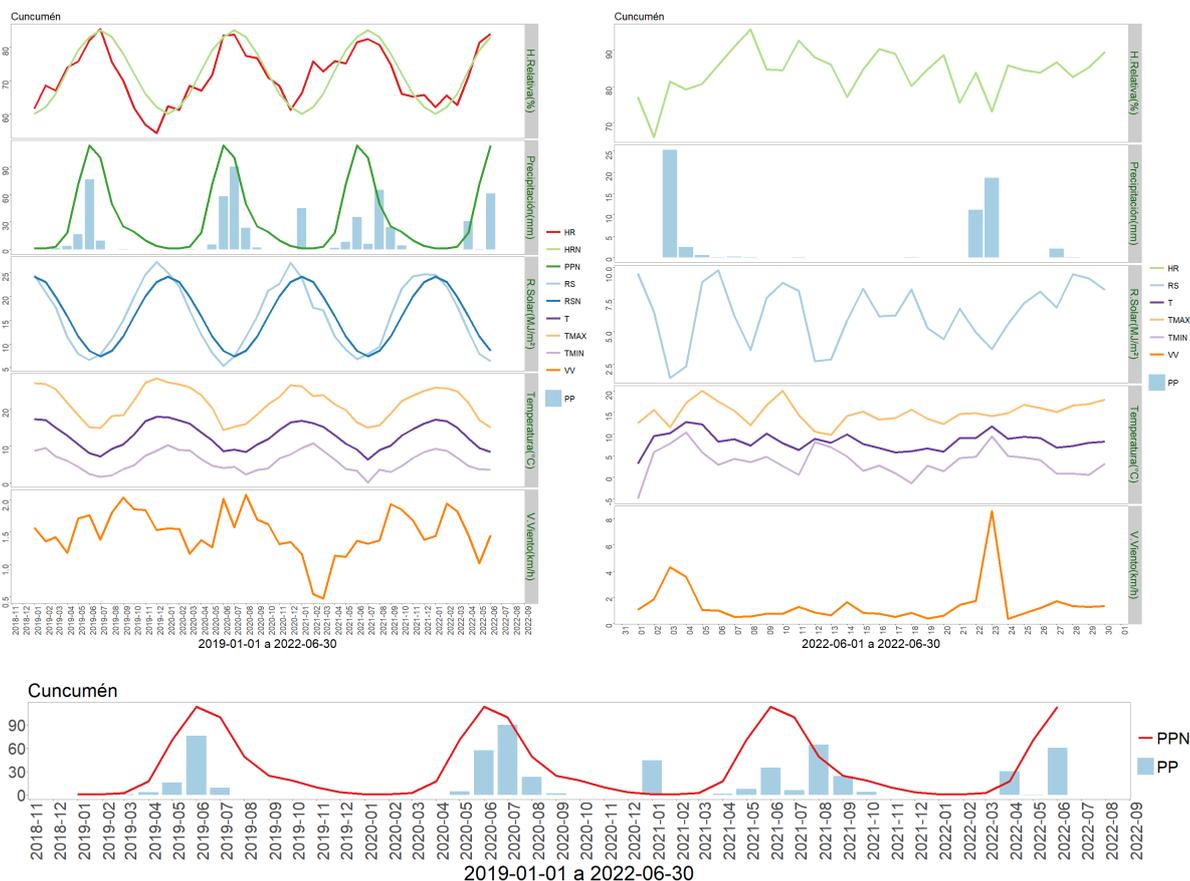
Figura 5.- Comparación de temperaturas medias en julio de 2021 y 2022 en San Felipe



	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	141	337
PP	0	0	0.1	3.4	0.4	32	-	-	-	-	-	-	35.9	35.9
%	-	-	-90	-69.1	-99.1	-61.9	-	-	-	-	-	-	-74.5	-89.3

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Junio 2022	5.3	10.1	17.1
Climatológica	5.5	9.9	15.2
Diferencia	-0.2	0.2	1.9

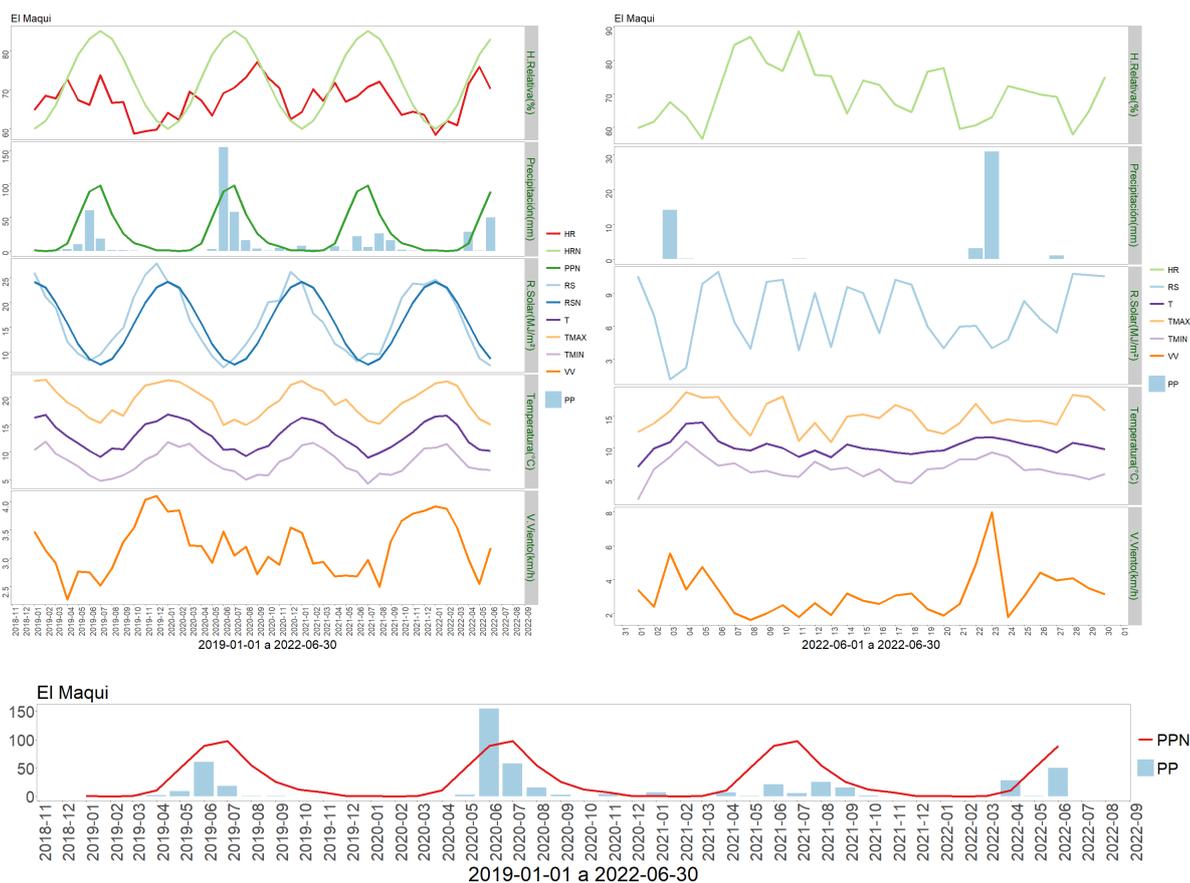
Figura 5. Climodiagrama del mes en La Cruz



	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	207	414
PP	0.1	0	0	30.6	0.5	60.8	-	-	-	-	-	-	92	92
%	-90	-100	-100	70	-99.3	-46.2	-	-	-	-	-	-	-55.6	-77.8

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Junio 2022	3.6	8.3	15
Climatológica	6.5	9.8	13.9
Diferencia	-2.9	-1.5	1.1

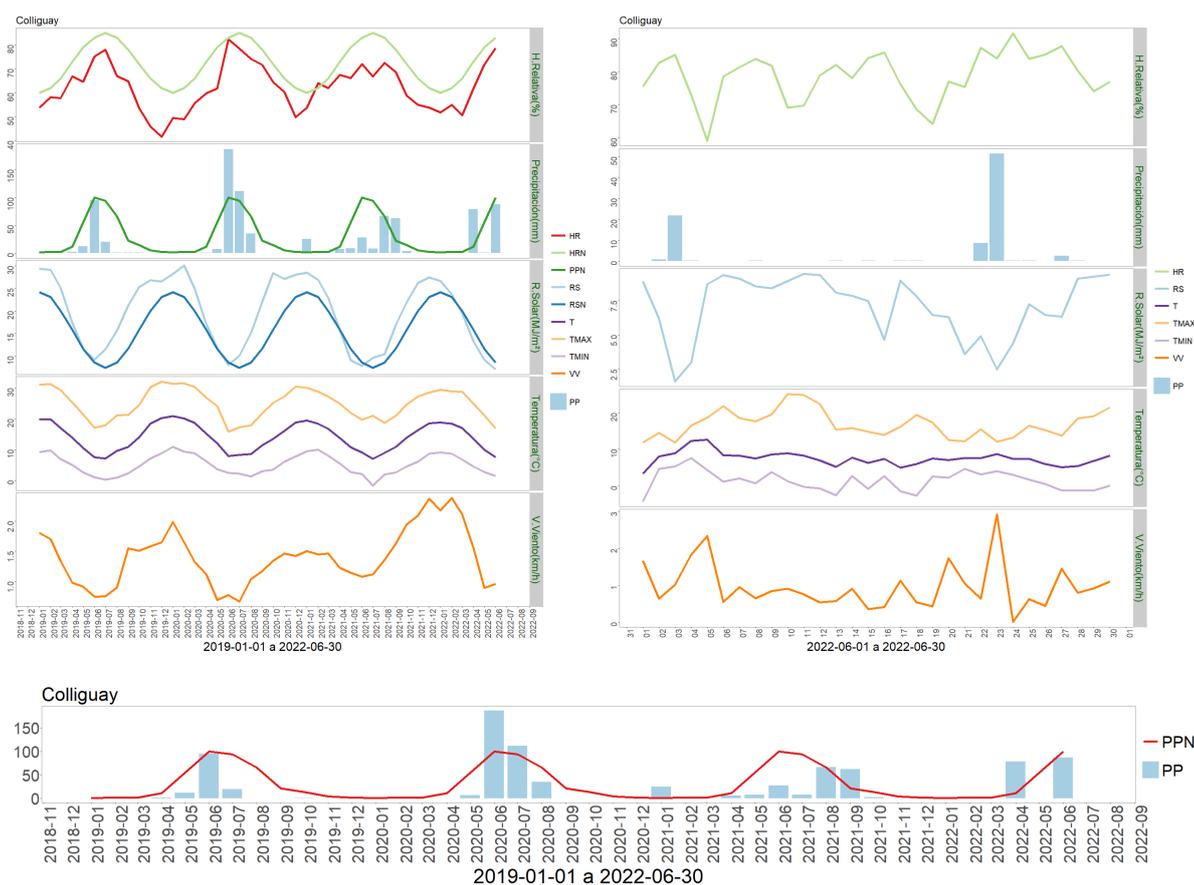
Figura 6. Climodiagrama del mes en Cuncumen



	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	152	351
PP	0.7	0.3	0.3	28.5	0.7	50.2	-	-	-	-	-	-	80.7	80.7
%	-30	>100	-70	159.1	-98.6	-43.6	-	-	-	-	-	-	-46.9	-77

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Junio 2022	6.8	10.2	15
Climatológica	6.5	9.8	13.9
Diferencia	0.3	0.4	1.1

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	171	374
PP	0	0	0	78.6	0.5	87.2	-	-	-	-	-	-	166.3	166.3
%	-100	-100	-100	614.5	-99.1	-12.8	-	-	-	-	-	-	-2.7	-55.5

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Junio 2022	1.4	7.5	16.9
Climatológica	6.5	9.8	13.9
Diferencia	-5.1	-2.3	3

Figura 8. Climodiagrama del mes en Colliguay

Componente Hidrológico

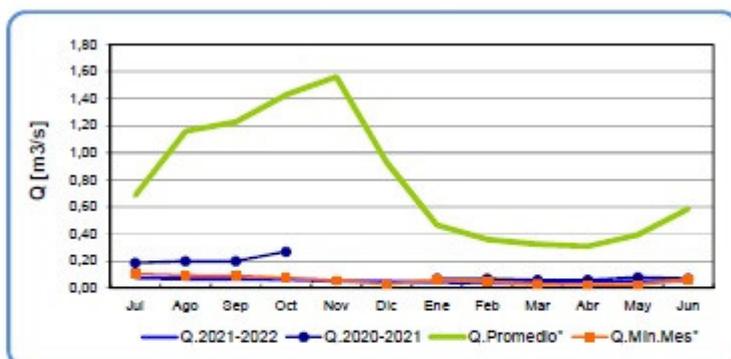
¿Que esta pasando con el agua?

En Junio de este año el déficit hídrico se mantenía desde el norte grande hasta la zona centro sur con un 11% en el altiplano de Tarapacá, un 100 % en Antofagasta, 96% en Copiapó, 90% en La Serena, 68% en Santiago y 27% en Concepción. En la zona sur y austral

se observaba un leve superavit de un 10%,

El mes de Julio ha sido mas lluvioso este año 2022 en comparación con el año pasado, lo que ha contribuido a reducir los deficits de precipitación, las cuales se mantienen aún bajo los niveles normales en las zonas antes indicadas.

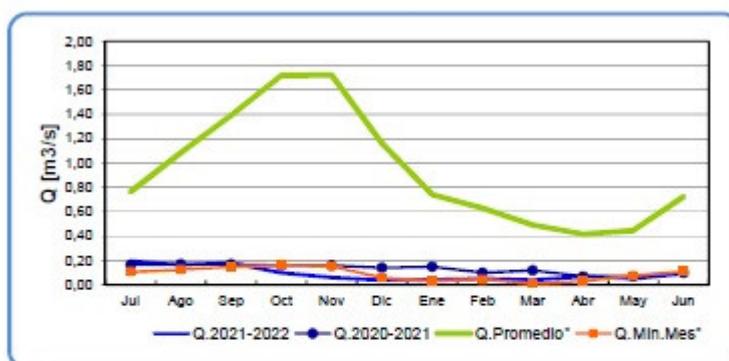
Río Sobrante en Piñadero



	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Q.2021-2022	0,08	0,07	0,07	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,05	0,06	0,05
Q.2020-2021	0,19	0,20	0,20	0,27			0,07	0,07	0,06	0,06	0,08	0,07
Q.Promedio*	0,68	1,16	1,23	1,43	1,56	0,93	0,47	0,36	0,33	0,31	0,39	0,59
Q.Min.Mes*	0,11	0,10	0,09	0,08	0,06	0,03	0,06	0,05	0,03	0,03	0,03	0,06

Figura 14. El caudal del río Sobrante

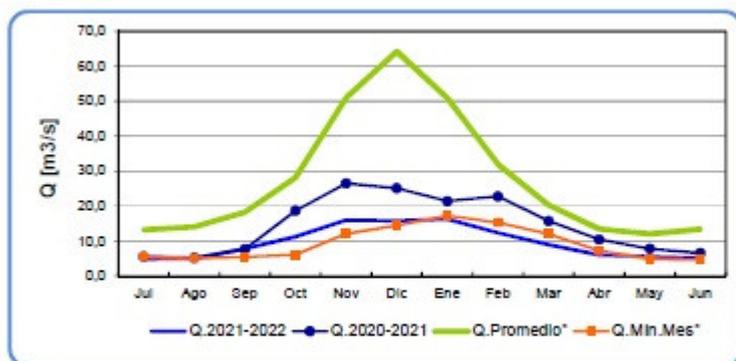
Río Alicahue en Colliguay



	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Q.2021-2022	0,19	0,16	0,18	0,10	0,06	0,04	0,04	0,05	0,04	0,07	0,05	0,09
Q.2020-2021	0,17	0,17	0,17	0,16	0,16	0,14	0,15	0,10	0,12	0,07	0,07	0,10
Q.Promedio*	0,76	1,08	1,39	1,72	1,72	1,16	0,74	0,63	0,49	0,42	0,45	0,72
Q.Min.Mes*	0,11	0,12	0,15	0,16	0,15	0,06	0,03	0,04	0,01	0,03	0,08	0,11

Figura 15. El caudal del río Alicahue

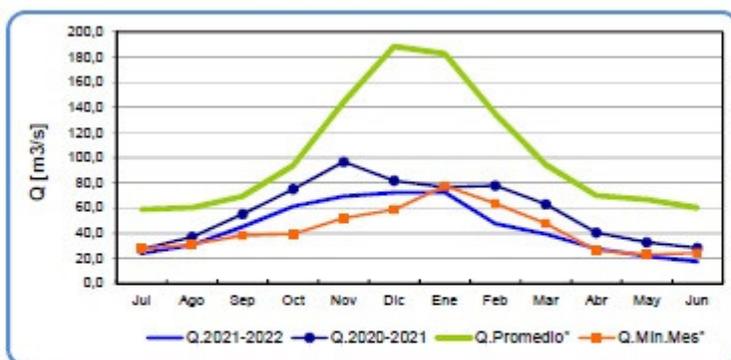
Río Aconcagua en Chacabuquito



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

Figura 16. Caudal del río Aconcagua

Río Maipo en El Manzano



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

Figura 17. Caudal del río Maipo

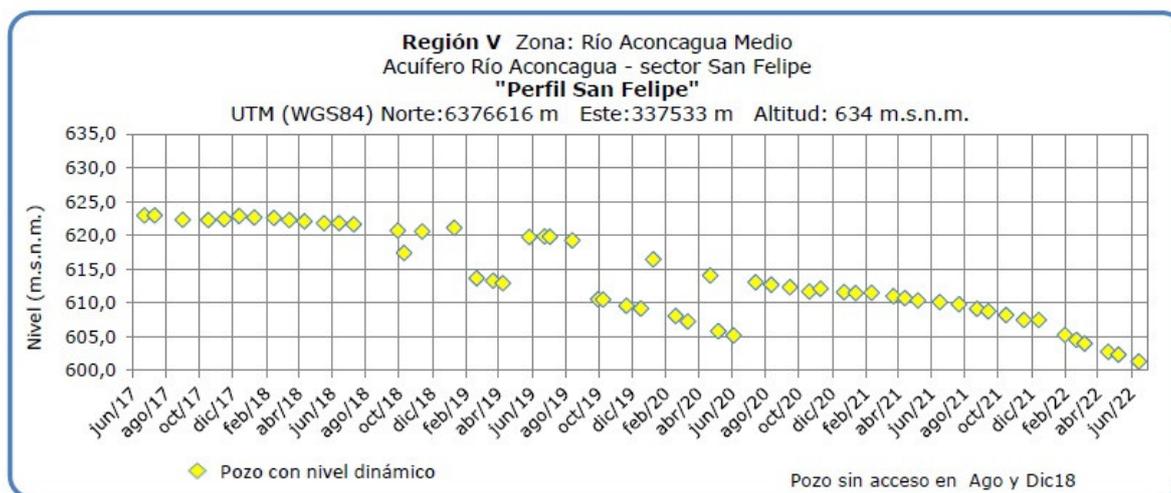


Figura 18. Nivel de napa subterránea del río Aconcagua medio

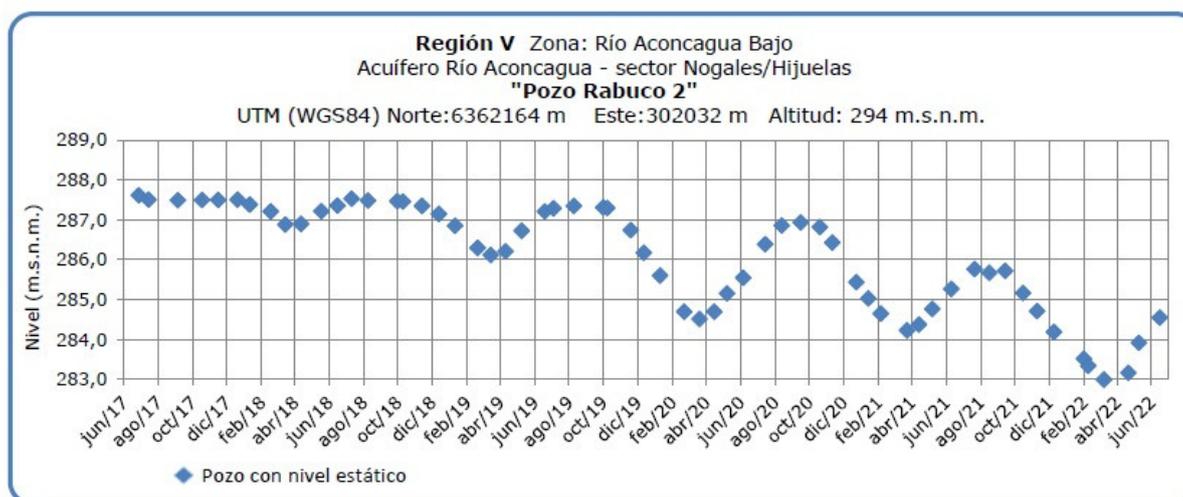


Figura 19. Nivel de napa subterránea del río Aconcagua bajo

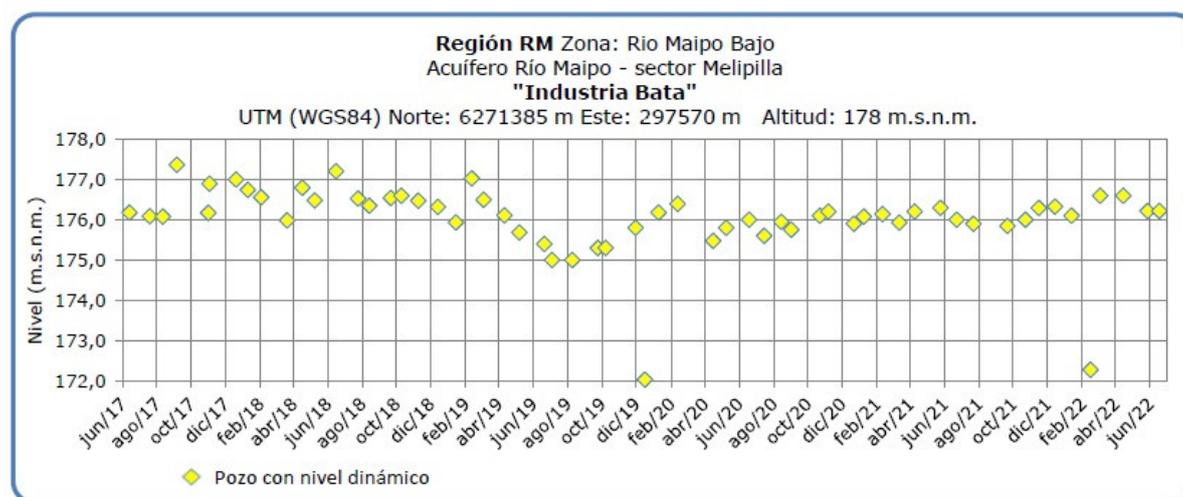


Figura 22. Nivel de napa subterránea del río Maipo bajo

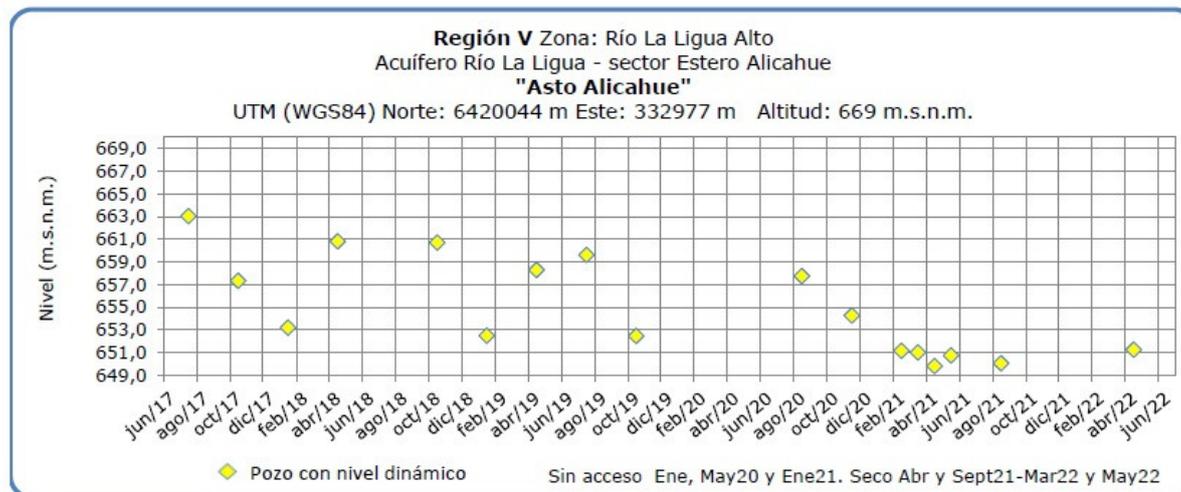


Figura 23. Nivel de napa subterránea en la cuenca del río La Liga alto.



Figura 24. Nivel de napa subterránea en la cuenca del río La Liga bajo.

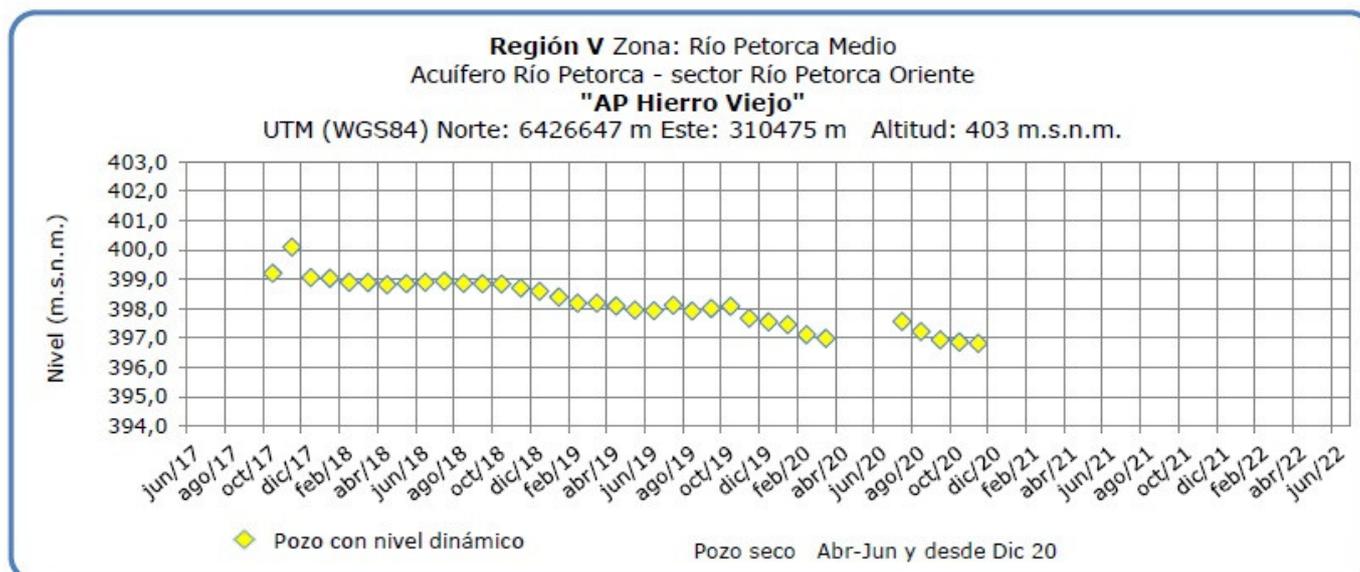


Figura 25. Nivel de napa subterránea en Agua Potable en la cuenca del río Petorca medio.

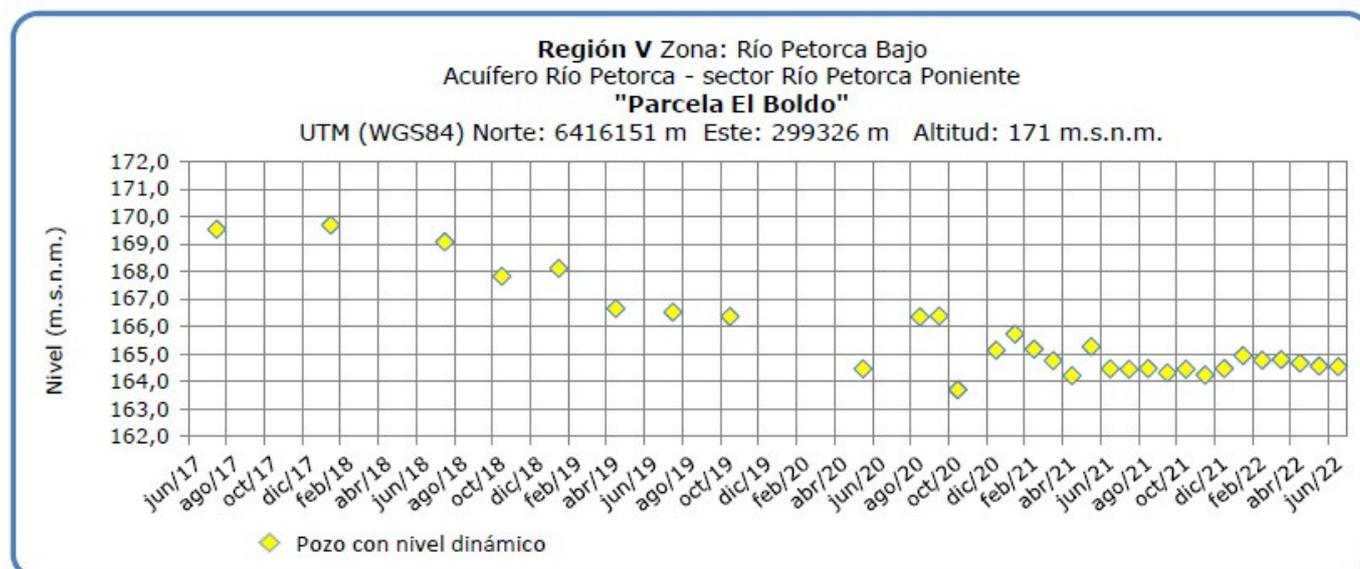


Figura 26. Nivel de napa subterránea en Agua Potable en la cuenca del río Petorca bajo.

Figura 27. Nivel de napa subterránea en Agua Potable en la cuenca del río Mapocho

Análisis de Posibles Riesgos Agroclimáticos en los Principales Rubros Agrícolas

Estepa Semiárida con Influencia Marina > Frutales > Palto

En esta época del año corresponde implementar sistemas de control de heladas o de mitigación de sus efectos. La protección de las hojas se puede realizar poniendo aspersores en altura para mojar los arboles antes de las heladas y permitir que se formen capas de hielo sobre las hojas. Esto impide que se forme hielo al interior de la hoja, donde el punto de congelamiento es menor debido a la presencia de nutrientes en la savia de los árboles. Por la misma razón es conveniente mantener los arboles vigorosos y bien fertilizados, esto les da mejores oportunidades de sobrellevar una helada. Si las hojas igualmente se caen después de las heladas es conveniente proteger los frutos que quedan directamente expuestos a los daños por quemadura de sol. También conviene pintar de blanco las ramas y troncos que también quedan expuestos al sol.

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

En el caso de los tomates cultivados en invernadero las cosechas ya se han realizado en la mayoría de los casos y corresponde realizar arreglos físicos de las estructuras de soporte de

los plásticos, retiro, reciclaje y reemplazo de plásticos envejecidos e iniciar labores de fumigación de sustratos orientadas a la preparación de almacigueras.

En tomates cultivados al aire libre conviene considerar el cultivo intermedio de algún rubro hortícola que no sea pariente cercano al tomate, para efectuar rotación de cultivos de utilidad en el control de plagas y enfermedades. Tomate es una especie genéticamente cercana a pimentón, pepino dulce, ají y papas. Espinaca, acelga, lechuga y zanahoria en cambio son bienvenidas a ser cultivadas después de tomate.

Templado Mediterráneo en Valle Central Interior > Frutales > Vides

Los parronales se mantienen en dormancia durante este invierno, por lo que corresponde realizar tareas limpieza, revisión y reemplazo de componentes del sistema de riego y realizar reparaciones o reemplazos de partes si es necesario.

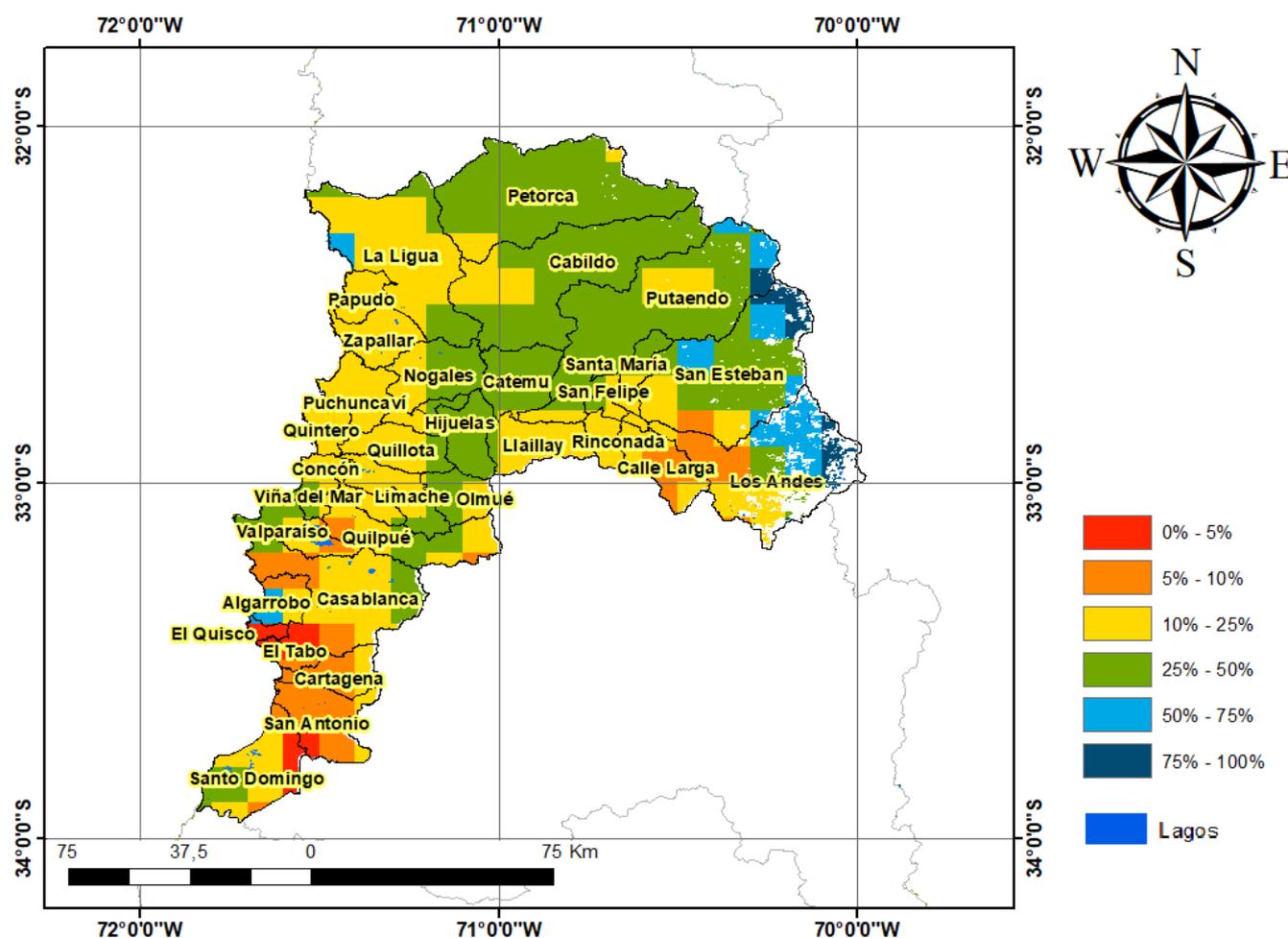
En esta época también se realizan tareas de poda. Tomando en consideración de las heladas se mantengan presentes también, durante el inicio de la temporada en primavera, conviene dejar sarmientos más largos, si se queman las primeras yemas en brotar, queda un reemplazo mas atrás todavía sin brotar. El posible exceso de follaje y de racimos se puede manejar posteriormente con raleo y poda en verde.

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).

Disponibilidad de agua del 26 de junio al 11 de julio de 2022, Región de Valparaíso



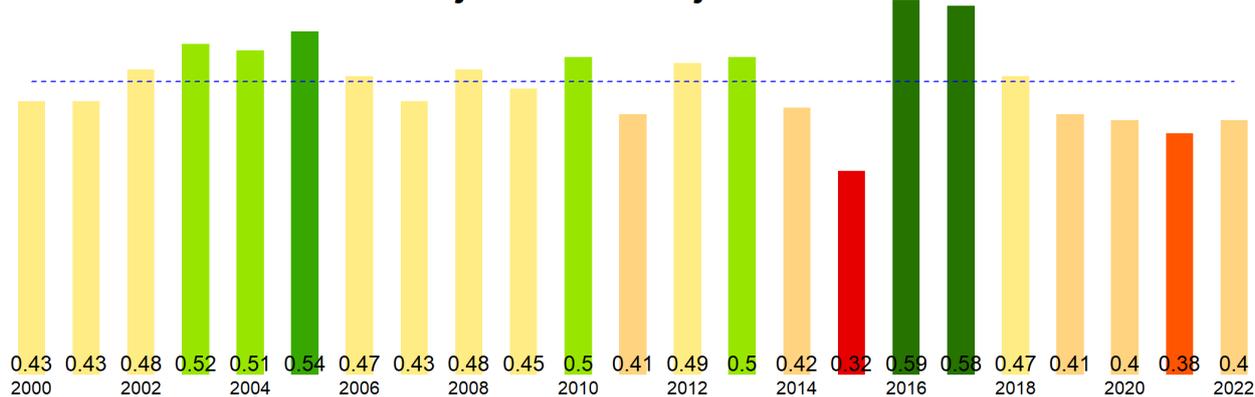
Análisis Del Índice De Vegetación Normalizado (NDVI)

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 0.4 mientras el año pasado había sido de 0.38. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.46.

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

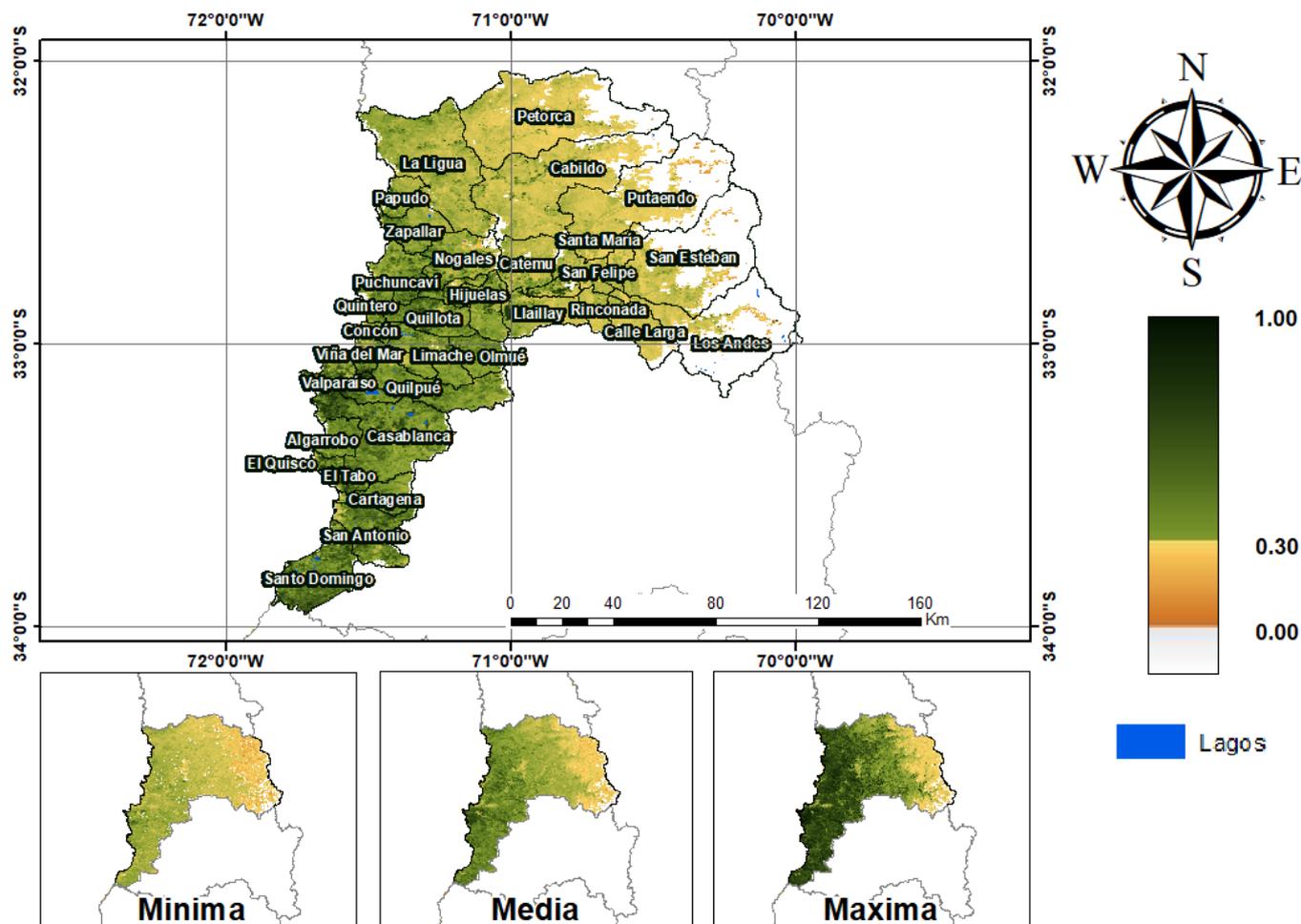
26 de junio al 11 de julio de 2022

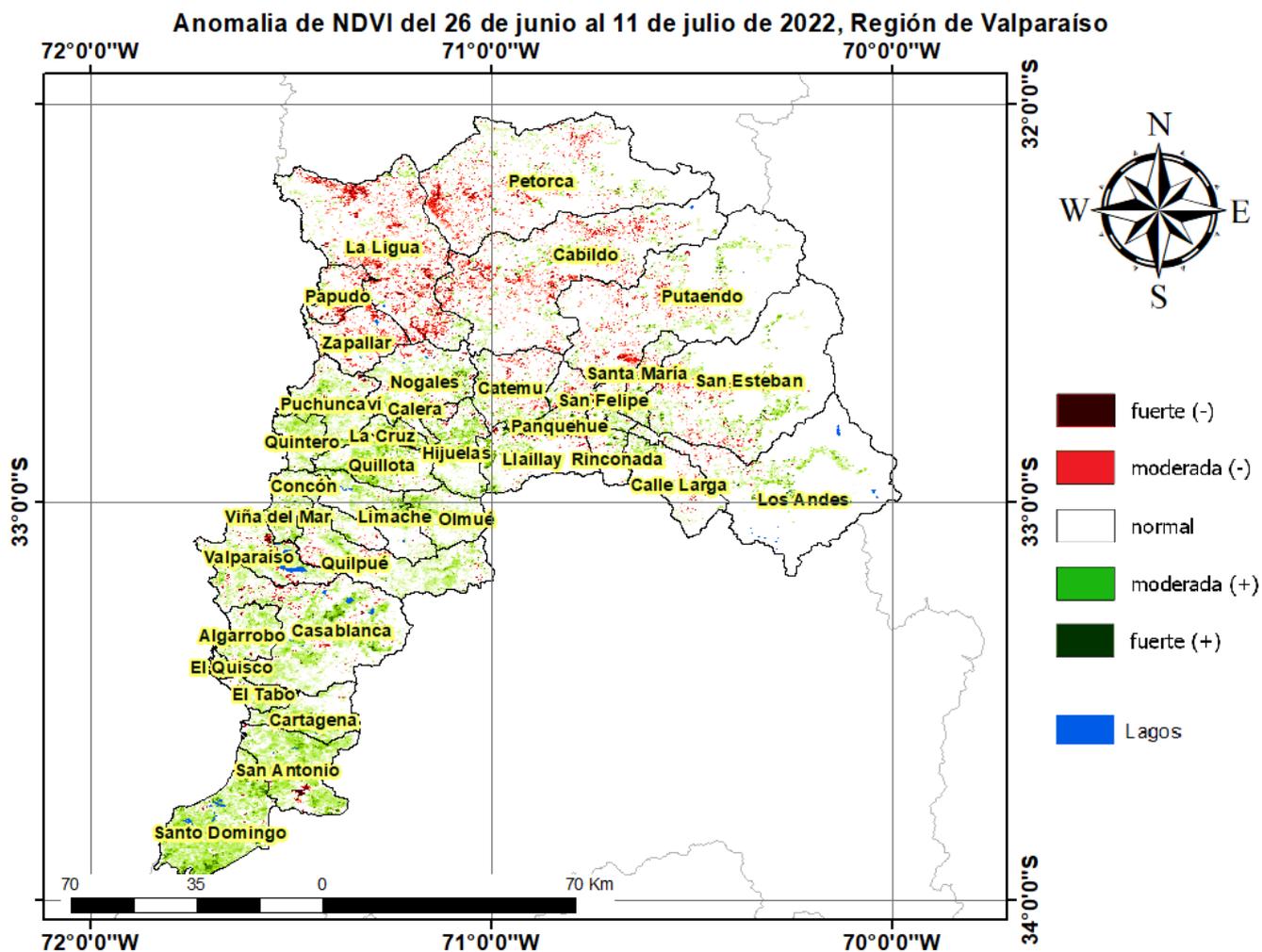


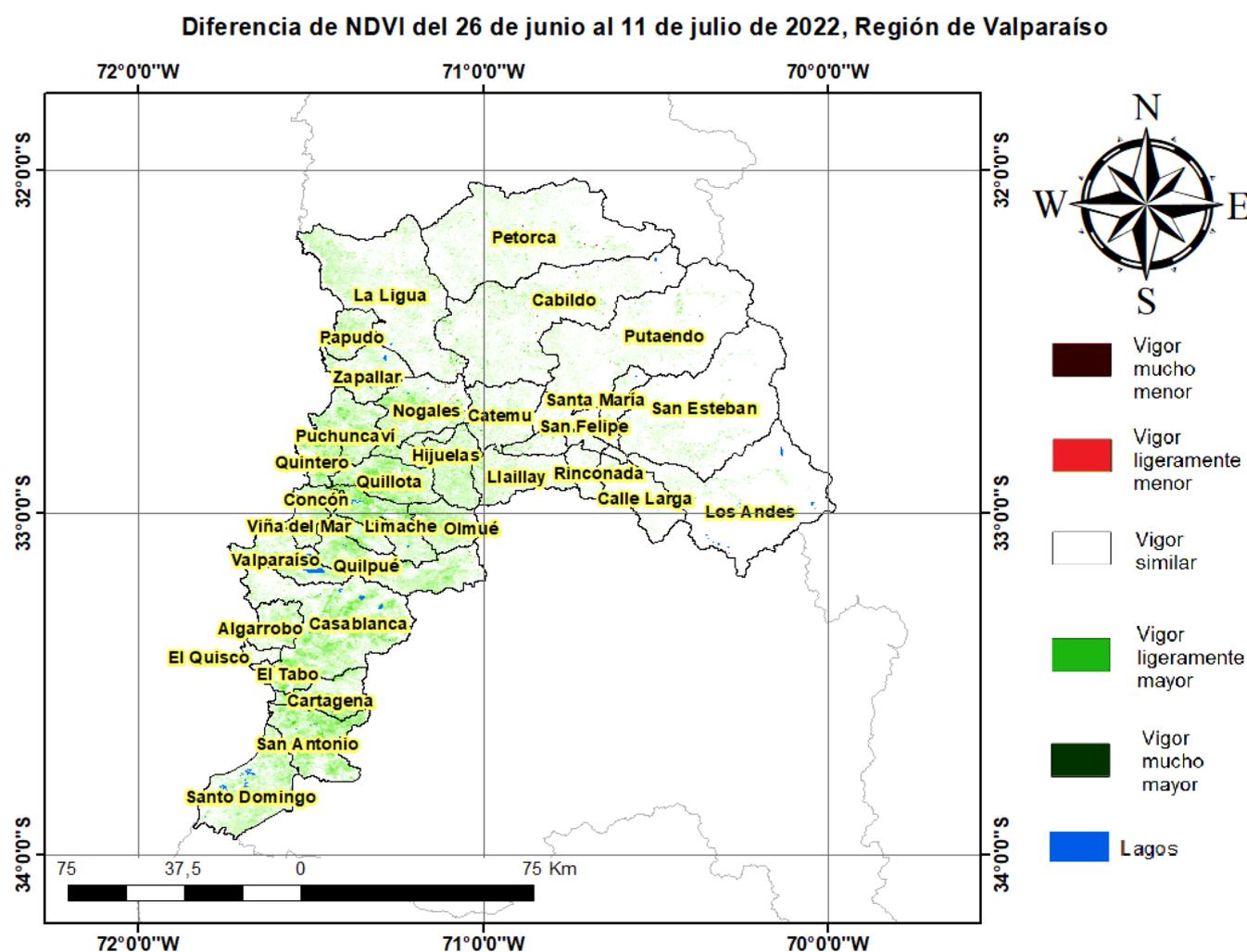
La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.



NDVI del 26 de junio al 11 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 28% para el período comprendido desde el 26 de junio al 11 de julio de 2022. A igual período del año pasado presentaba un *VCI* de 21% (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*.

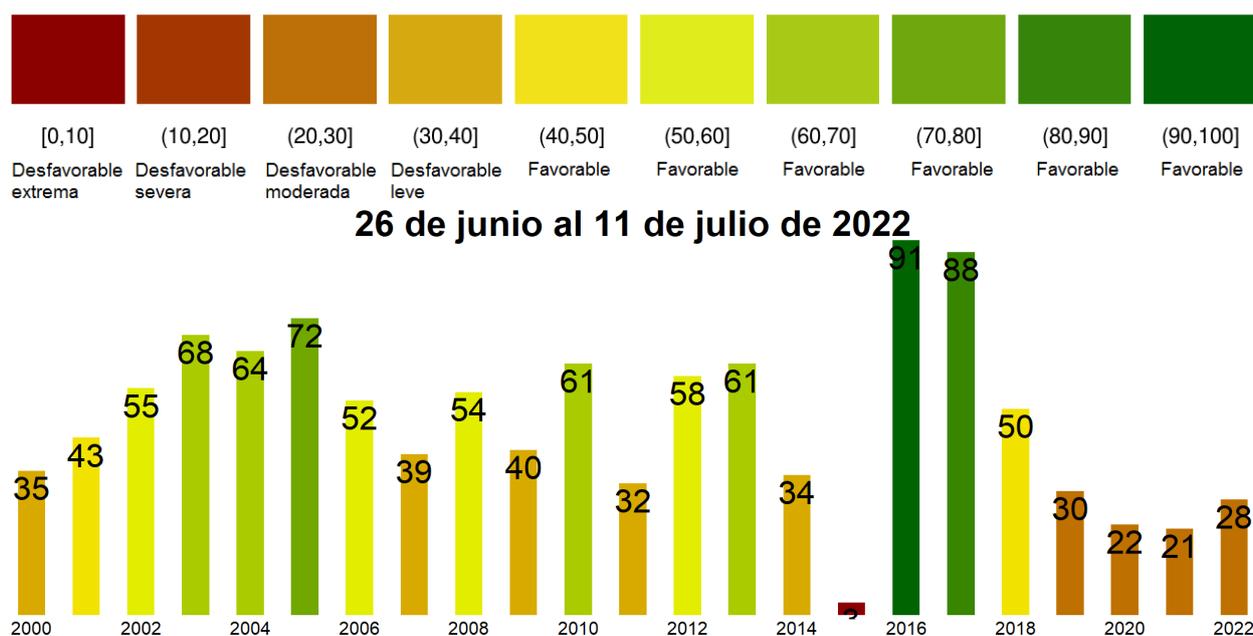


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2021 para la Región de Valparaíso.

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	3	6	5	2	20
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.

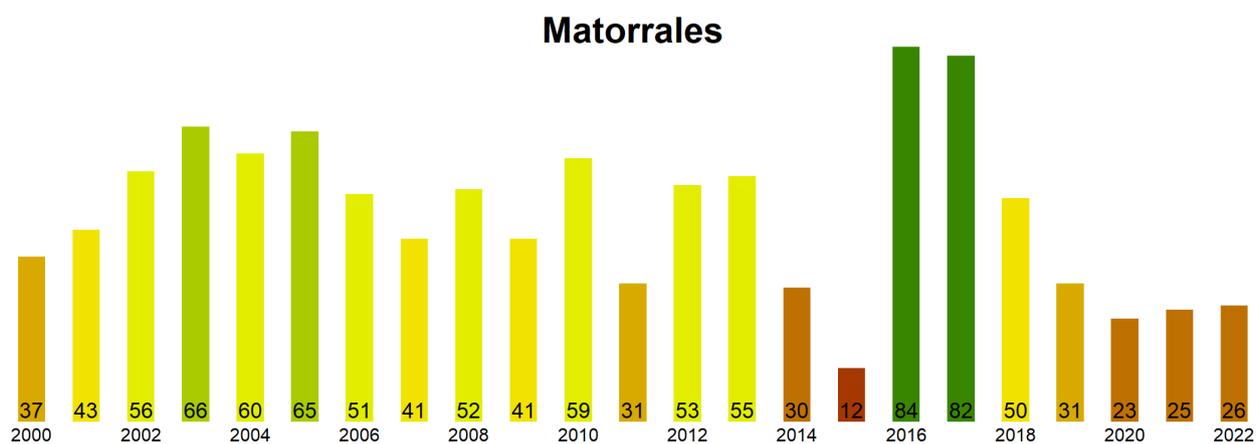


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de Valparaíso.

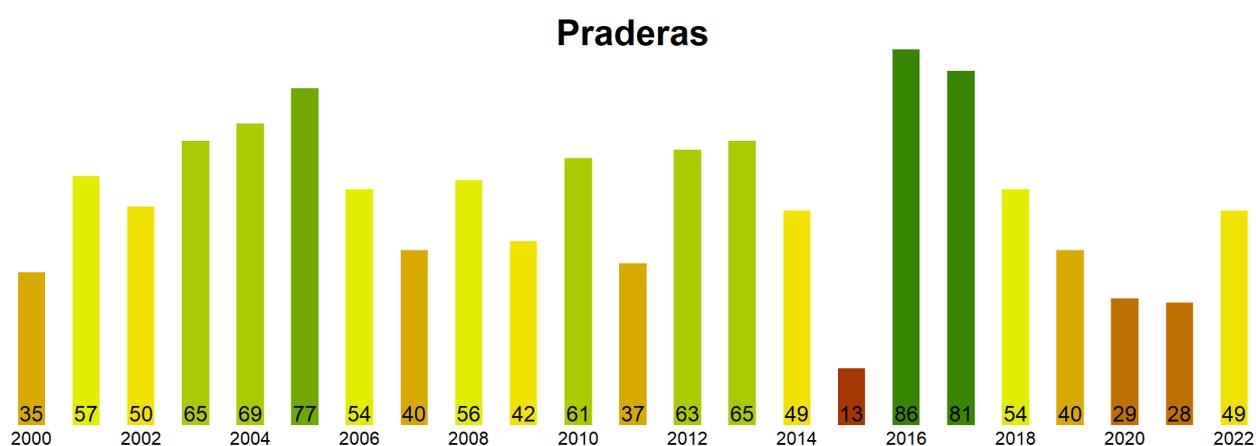


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Valparaíso.

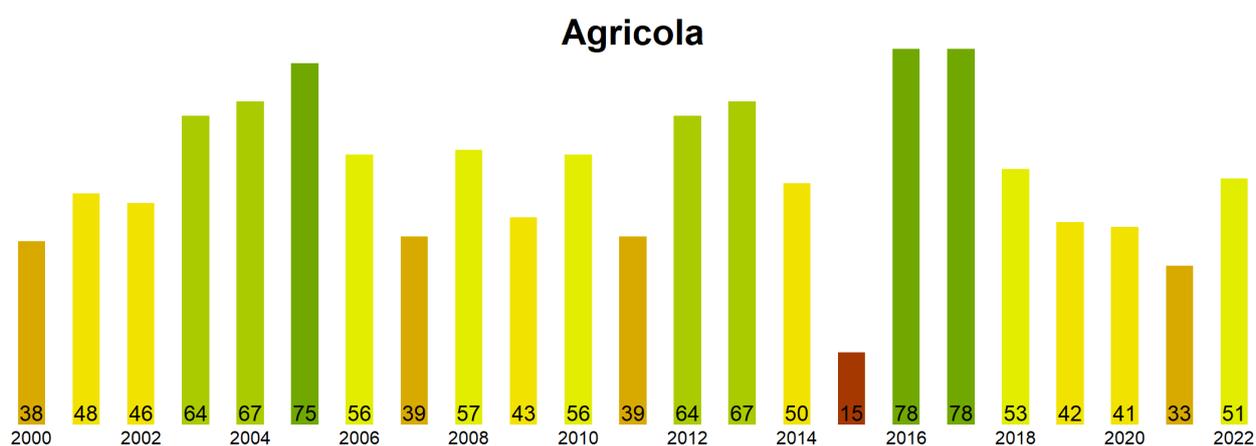


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Valparaíso.

**Índice de Condición de la Vegetación (VCI) del 26 de junio al 11 de julio de 2022
Región de Valparaíso**

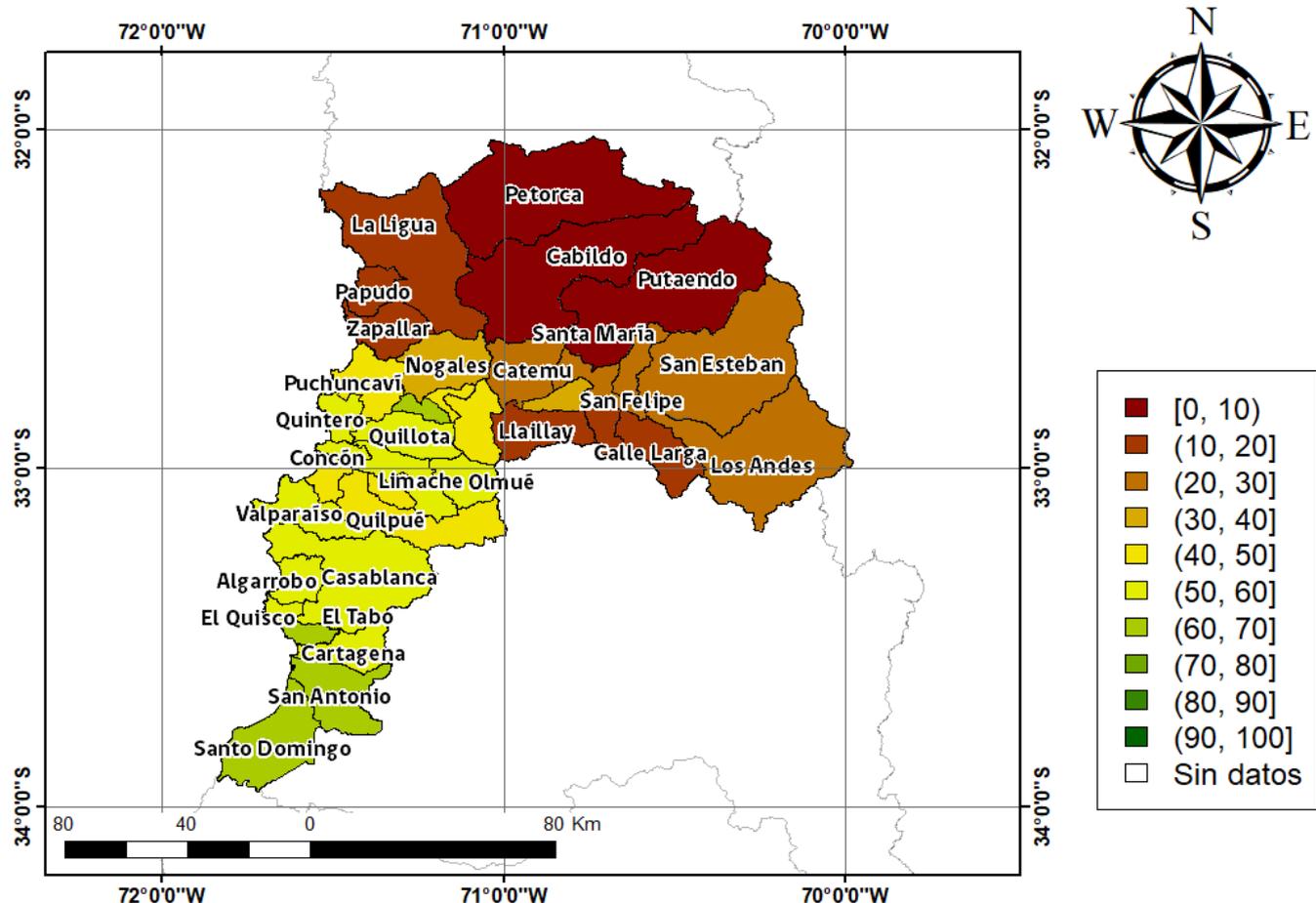


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de Valparaíso de acuerdo a las clasificaciones de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de Valparaíso corresponden a Cabildo, Petorca, Putaendo, Rinconada y La Ligua con 6, 7, 7, 11 y 12% de VCI respectivamente.

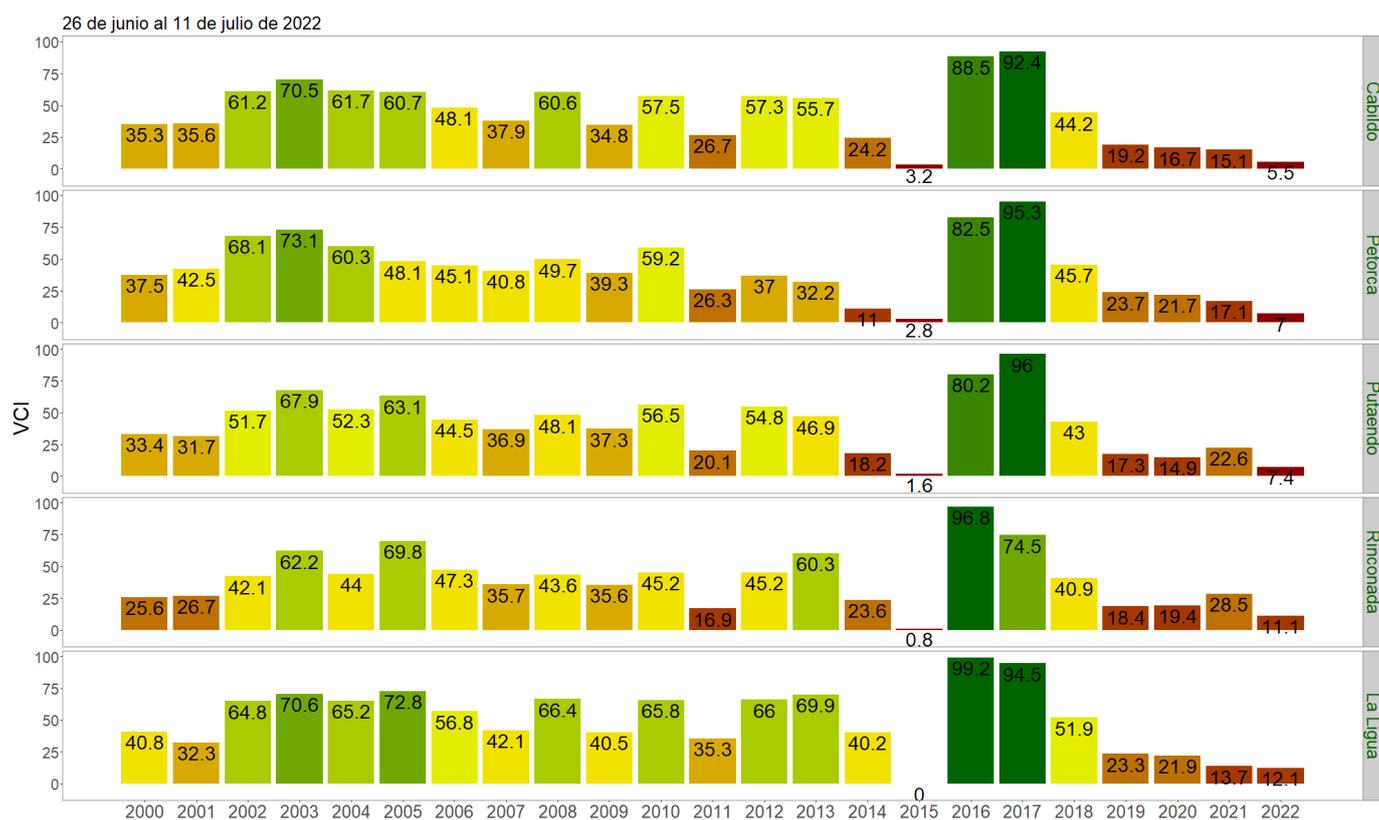


Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 26 de junio al 11 de julio de 2022.