



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

NOVIEMBRE 2021 — 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, Mg Agrobiología 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	2020	ene-sep		Región/país	Participación
			2020	2021	2021	2021
Valparaíso	Fruta fresca	714.773	533.657	461.137	9,9%	55,9%
	Vinos y alcoholes	201.894	150.238	171.725	11,9%	20,8%
	Frutas procesadas	107.382	73.562	73.116	7,0%	8,9%
	Semillas siembra	41.097	36.365	33.807	11,6%	4,1%
	Carne de ave	48.358	37.766	25.240	7,2%	3,1%
	Hortalizas y tubérculos frescos	13.320	9.505	15.870	33,1%	1,9%
	Maderas elaboradas	981	478	2.831	0,3%	0,3%
	Hortalizas procesadas	730	457	753	0,4%	0,1%
	Miel natural	85	1	722	6,5%	0,1%
	Otros	56.958	43.642	39.313		4,8%
	Total regional	1.185.578	885.672	824.515		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

No se detectan diferencias de temperaturas medias del mes de Octubre entre los años 2020 y 2021 en San Felipe y La Cruz, por lo que se espera que el desarrollo fenológico de paltos y vides sea similar ahora al del año pasado. En Quintero se detecta una temperatura más alta este año, sin embargo la distribución de los datos no es normal, aunque su varianza es

homogénea.

Los ríos Sobrante y Alicahue de la provincia de Petorca mantienen caudales muy bajos cercanos a sus mínimos históricos, producto de una larga sequía.

El río Aconcagua y Maipo muestran un aumento de caudales superior a los mínimos históricos. Las reservas de nieve en la cordillera son menores a inicios de noviembre de este año comparado con el año 2020.

Se recomienda mantener el riego en niveles adecuados durante un período mínimo de 3 meses a partir de la cuaja del palto para asegurar que los frutos logren un crecimiento potencial de tamaño comercial, ajustar las proyecciones de rendimiento de uvas en cada caso tomando decisiones del número y tamaño de racimos de uvas que se decida dejar en los parrones

Componente Meteorológico

Qué está pasando con el clima

La Dirección Meteorológica de Chile indica que se espera un trimestre lluvioso en la zona de altiplano chileno. Esto ocurre normalmente en la actual fase niña del fenómeno ENSO. Se observa una tendencia más lluviosa durante el verano en la zona central especialmente en la región de O'Higgins y en la zona austral de Aysén.

Es de interés hacer notar que a inicios del verano del año anterior recién se instalaba el fenómeno de la niña con una rapidez e intensidad mayor a lo normal, lo que generó un enfriamiento inesperado de las temperaturas en verano. En cambio en el verano del año 2019 se observaba la continuidad de una fase neutra y el foco estaba puesto en los pronósticos de temperaturas mayores a lo normal en todo el país. Ahora se pronostica a nivel mundial que el fenómeno de la niña se mantendrá durante todo el verano.

No se detectan diferencias de temperaturas medias del mes de Octubre entre los años 2020 y 2021 en San Felipe y La Cruz, por lo que se espera que el desarrollo fenológico de paltos y vides sea similar ahora al del año pasado. En Quintero se detecta una temperatura más alta este año, sin embargo la distribución de los datos no es normal, aunque su varianza es homogénea.

Un estudio reciente hace ver que los efectos del calentamiento global pueden causar un aumento global de temperaturas en toda América, un aumento de precipitaciones de 200 mm anuales en zonas húmedas de Brasil, Perú y Uruguay, y una disminución de 150 mm en el sur de Chile y Argentina (Torres et al., 2021).

Early–November 2021 CPC/IRI Official Probabilistic ENSO Forecasts

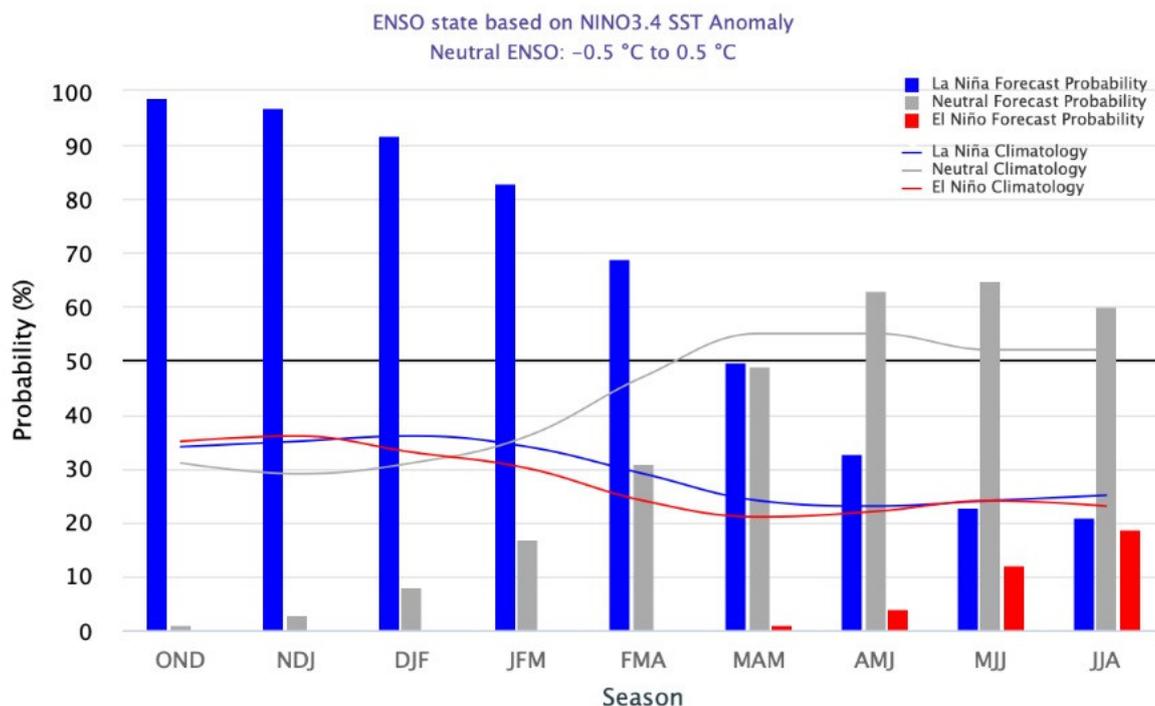


Figura 1. En el trimestre actual de noviembre, diciembre, enero 2021-2022 la probabilidad de continuar en la fase Niña se mantiene en 97%, con una de 3 % de que ENSO se transforme en una fase neutra.

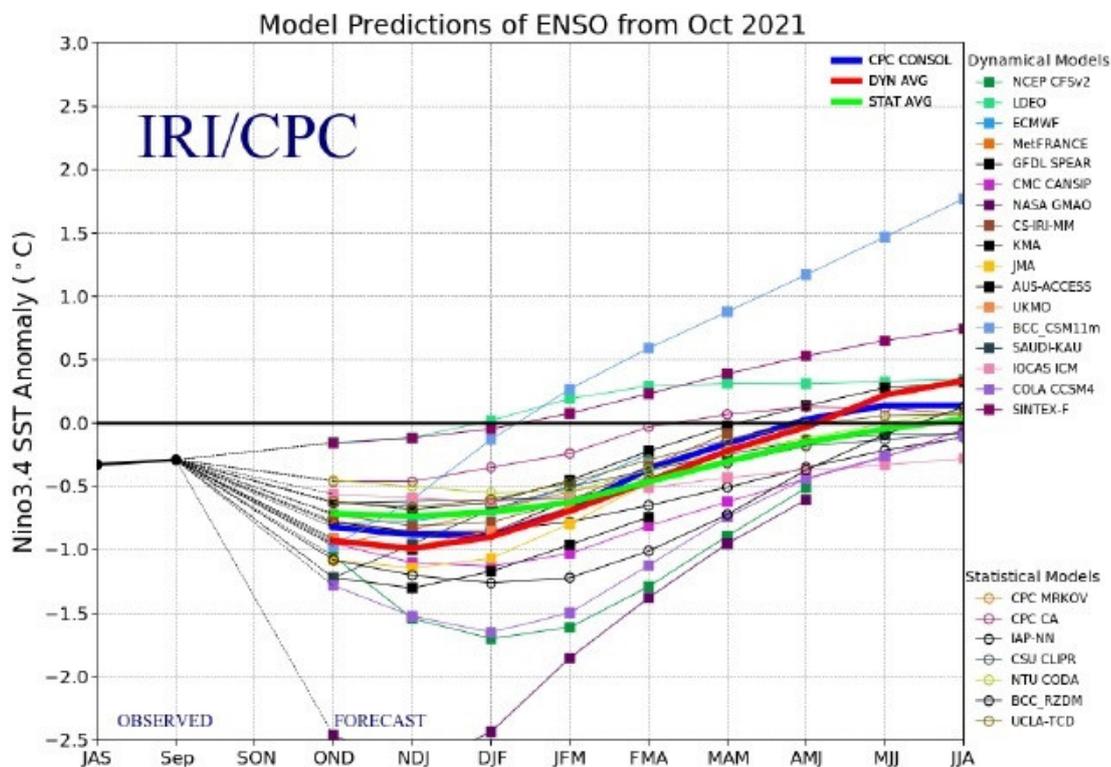


Figura 2. Evolución de Modelos de predicción del comportamiento del fenómeno ENSO

representando la probabilidad de ocurrencia de La Niña en la mitad inferior del gráfico, y la de El Niño en la 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_2020	11,62	31	0,23	A
Quintero_2021	12,34	31	0,23	B

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

Figura 3.- Comparación de temperaturas medias en julio de 200 y 2021 en Quintero

Análisis de la varianza de temperatura (°C)

Variable	Medias	n	E.E.	
La_Cruz_2020	14,06	31	0,37	A
La_Cruz_2021	14,87	31	0,37	A

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

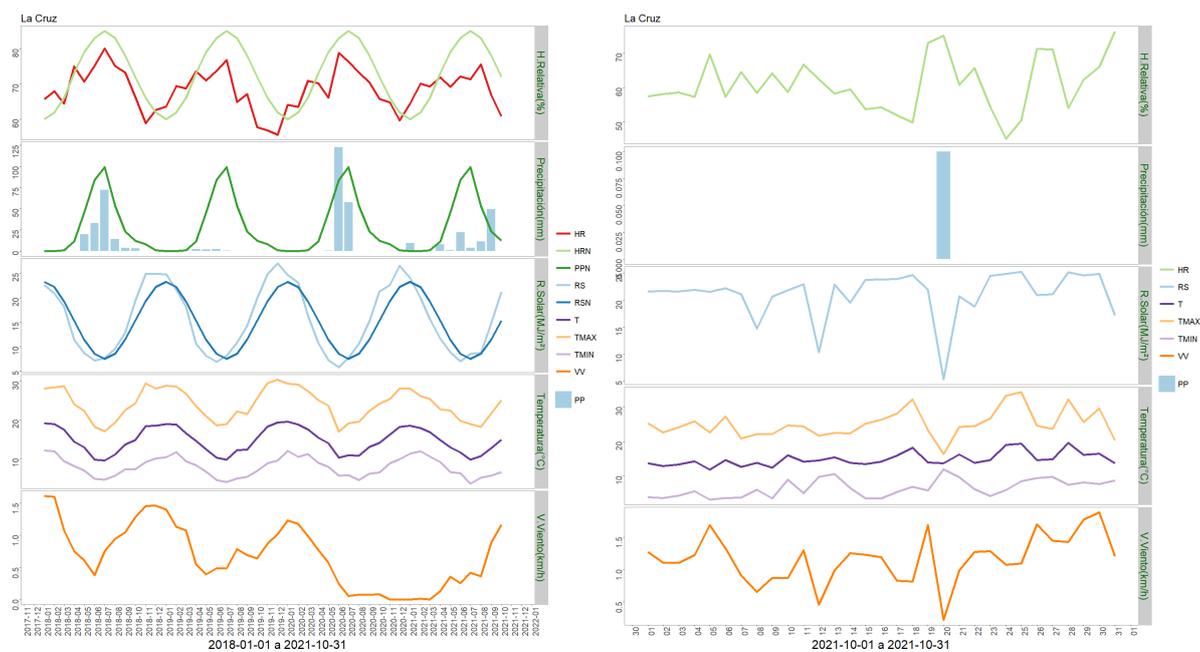
Figura 4.- Comparación de temperaturas medias en julio de 200 y 2021 en La Cruz

Análisis de la varianza de temperatura (°C)

Variable	Medias	n	E.E.	
San_Felipe_2020	16,44	31	0,53	A
San_Felipe_2021	16,53	31	0,53	A

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

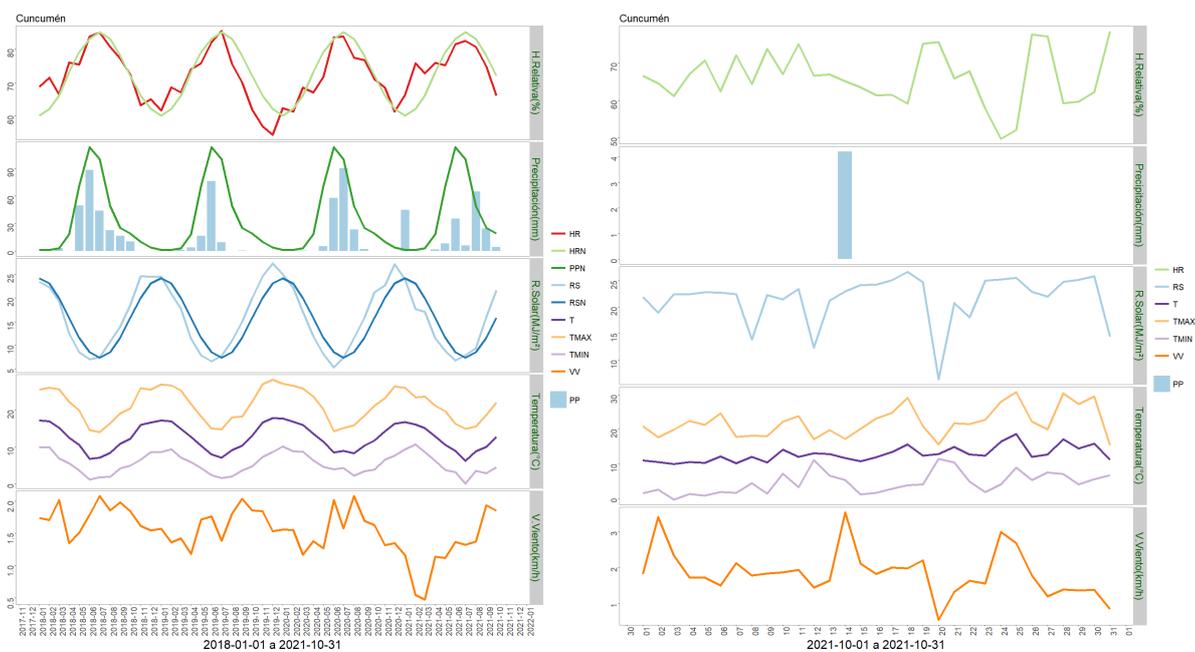
Figura 5.- Comparación de temperaturas medias en julio de 200 y 2021 en San Felipe



	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	328	337
PP	9.1	0.1	0	7.7	0.6	21.9	3.8	11	49.3	0.1	-	-	103.6	103.6
%	>100	>100	-100	-30	-98.7	-73.9	-96.2	-79.2	114.3	-99.2	-	-	-68.4	-69.3

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Octubre 2021	6.5	14.9	25.1
Climatológica	8.3	14.2	17.4
Diferencia	-1.8	0.7	7.7

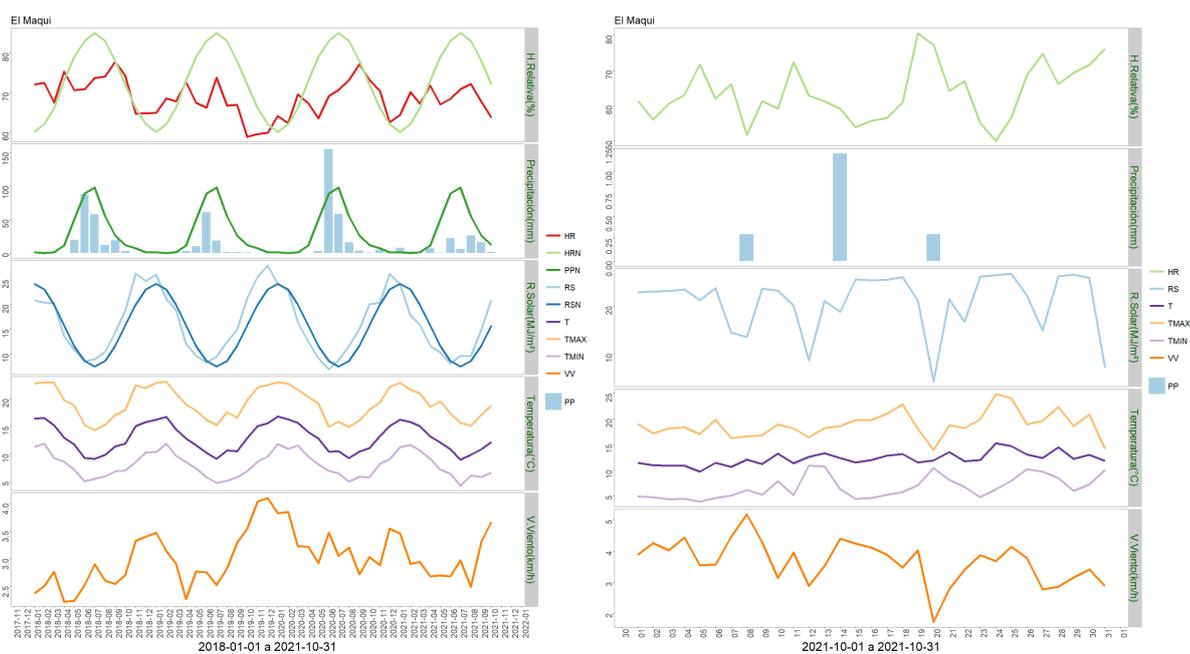
Figura 5. Climodiagrama del mes en La Cruz



	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	400	414
PP	44.6	1.4	0	1.5	8.1	35.3	6.2	64.9	24.5	4.2	-	-	190.7	190.7
%	4360	40	-100	-91.7	-88.6	-68.8	-93.8	32.4	-2	-77.9	-	-	-52.3	-53.9

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Octubre 2021	6.5	14.9	25.1
Climatológica	8.3	14.2	17.4
Diferencia	-1.8	0.7	7.7

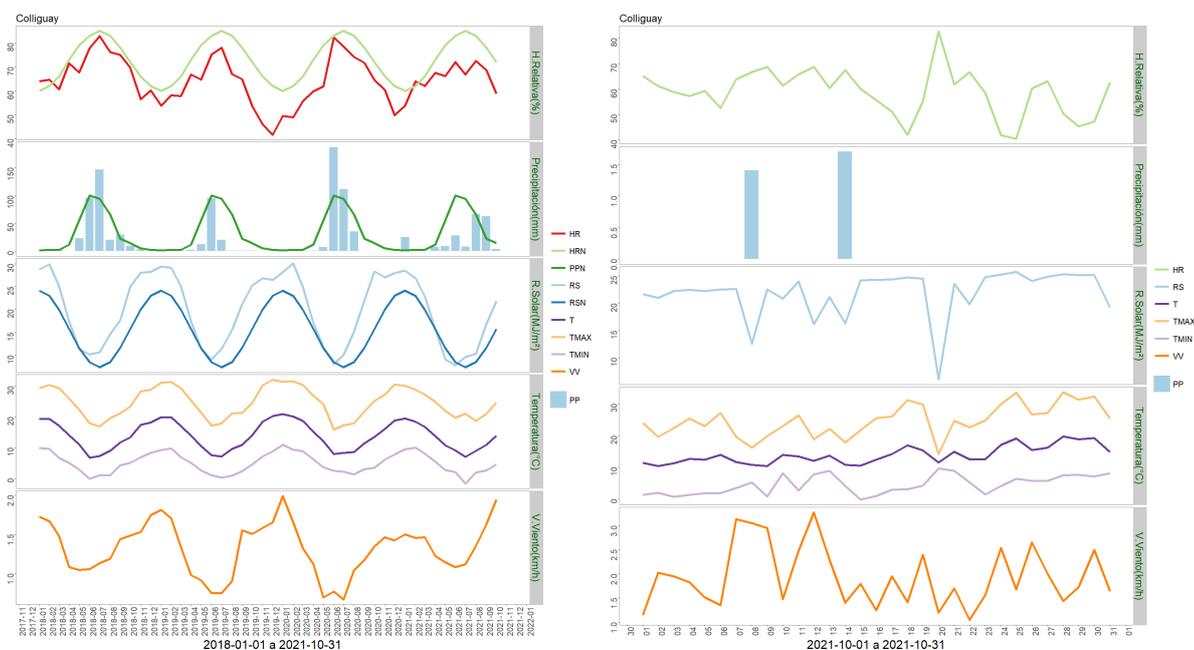
Figura 6. Climodiagrama del mes en Cuncumén



	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	343	351
PP	7.7	2.1	0.3	7.3	0.7	21.7	5.8	26	16.1	1.8	-	-	89.5	89.5
%	670	>100	-70	-33.6	-98.6	-75.6	-94.1	-52.7	-38.1	-85	-	-	-73.9	-74.5

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Octubre 2021	6.6	12.2	18.8
Climatológica	8.4	13.5	16.1
Diferencia	-1.8	-1.3	2.7

Figura 7. Climodiagrama del mes en Puchuncaví



	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	367	374
PP	24.9	0	0	6.7	8.2	27.9	7.7	66.9	62.3	3.1	-	-	207.7	207.7
%	2390	-100	-100	-39.1	-85.1	-72.1	-91.8	1.4	183.2	-77.9	-	-	-43.4	-44.5

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Octubre 2021	4.5	13.9	24.7
Climatológica	8.4	13.5	16.1
Diferencia	-3.9	0.4	8.6

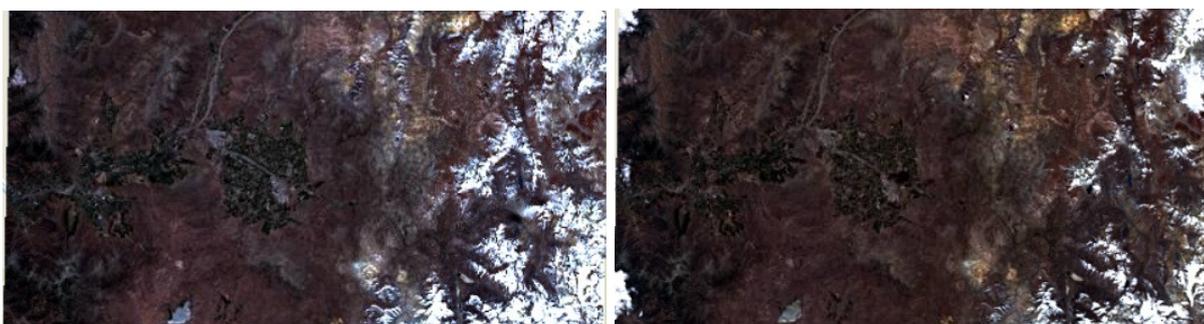
Figura 8. Climodiagrama del mes en Colliguay

Componente Hidrológico

¿Qué está pasando con el agua?

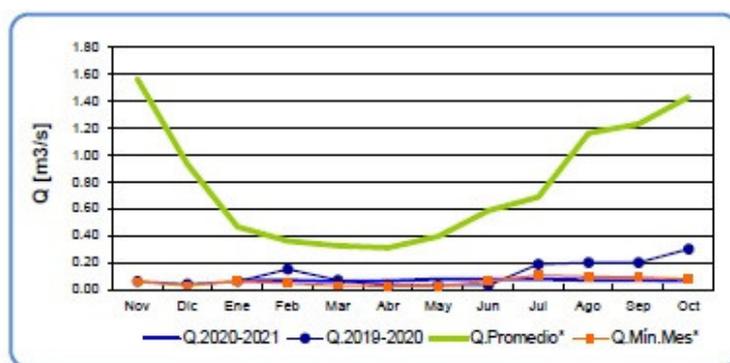
Los ríos Sobrante y Alichahue de la provincia de Petorca mantienen caudales muy bajos cercanos a sus mínimos históricos, producto de una larga sequía.

El río Aconcagua y Maipo muestran un aumento de caudales superior a los mínimos históricos. Las reservas de nieve en la cordillera son menores a inicios de noviembre comparado con el año 2020.



13.- Comparación de niveles de nieve acumulados al interior del valle aconcagua a inicios de los meses de noviembre del año 2021 a a derecha, y 2020 al costado izquierdo.

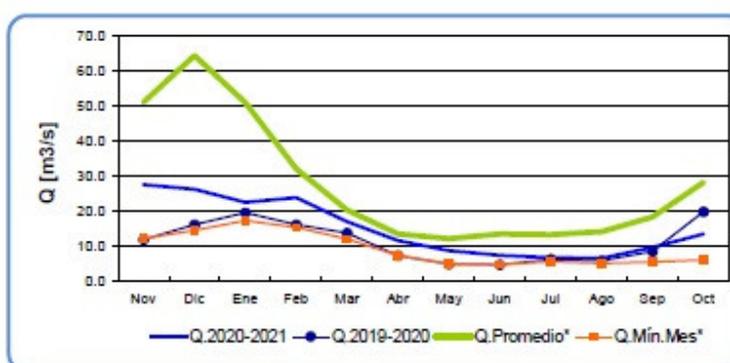
Río Sobrante en Piñadero



	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
Q.2020-2021			0.07	0.07	0.06	0.07	0.08	0.07	0.08	0.07	0.07	0.06
Q.2019-2020	0.06	0.04	0.06	0.15	0.07	0.03	0.03	0.03	0.19	0.20	0.20	0.30
Q.Promedio*	1.56	0.93	0.47	0.36	0.33	0.31	0.39	0.59	0.68	1.16	1.23	1.43
Q.Min.Mes*	0.06	0.03	0.06	0.05	0.03	0.03	0.03	0.06	0.11	0.10	0.09	0.08

Figura 14. El caudal del río Sobrante

Río Aconcagua en Chacabuquito



	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
Q.2020-2021	27.5	26.1	22.4	23.9	16.9	11.5	8.7	7.3	6.7	6.5	9.7	13.4
Q.2019-2020	11.9	16.1	19.5	16.1	13.7	7.3	4.9	4.7	6.2	5.8	8.5	19.8
Q.Promedio*	51.0	64.2	50.9	32.0	20.3	13.5	12.1	13.4	13.2	14.1	18.3	28.2
Q.Min.Mes*	12.1	14.5	17.3	15.4	12.1	7.3	4.9	4.7	5.5	5.1	5.5	6.1

Figura 15. El caudal del río Alicahue

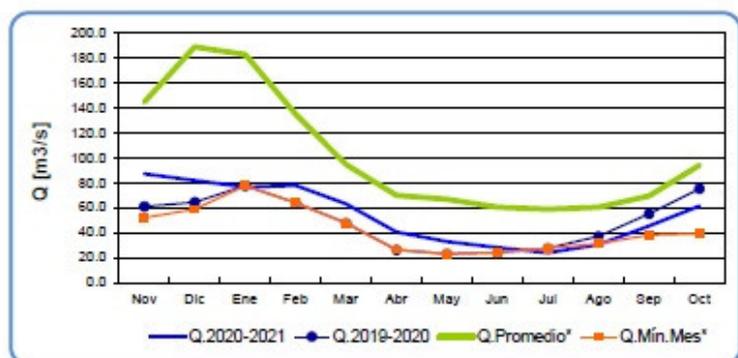
Río Aconcagua en Chacabuquito



	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
Q.2020-2021	27.5	26.1	22.4	23.9	16.9	11.5	8.7	7.3	6.7	6.5	9.7	13.4
Q.2019-2020	11.9	16.1	19.5	16.1	13.7	7.3	4.9	4.7	6.2	5.8	8.5	19.8
Q.Promedio*	51.0	64.2	50.9	32.0	20.3	13.5	12.1	13.4	13.2	14.1	18.3	28.2
Q.Min.Mes*	12.1	14.5	17.3	15.4	12.1	7.3	4.9	4.7	5.5	5.1	5.5	6.1

Figura 16. Caudal del río Aconcagua

Río Maipo en El Manzano



	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
Q.2020-2021	87.0	81.7	76.5	77.8	63.0	40.5	32.7	28.2	23.9	30.5	45.3	61.4
Q.2019-2020	60.9	64.3	77.6	64.0	47.6	26.2	23.0	24.1	27.4	37.0	55.1	75.1
Q.Promedio*	144.5	188.5	182.5	134.7	94.4	69.9	66.7	60.2	58.9	60.2	69.4	93.8
Q.Min.Mes*	51.9	58.7	77.6	63.8	47.6	26.2	23.0	24.1	27.4	31.2	38.2	39.3

Figura 17. Caudal del río Maipo

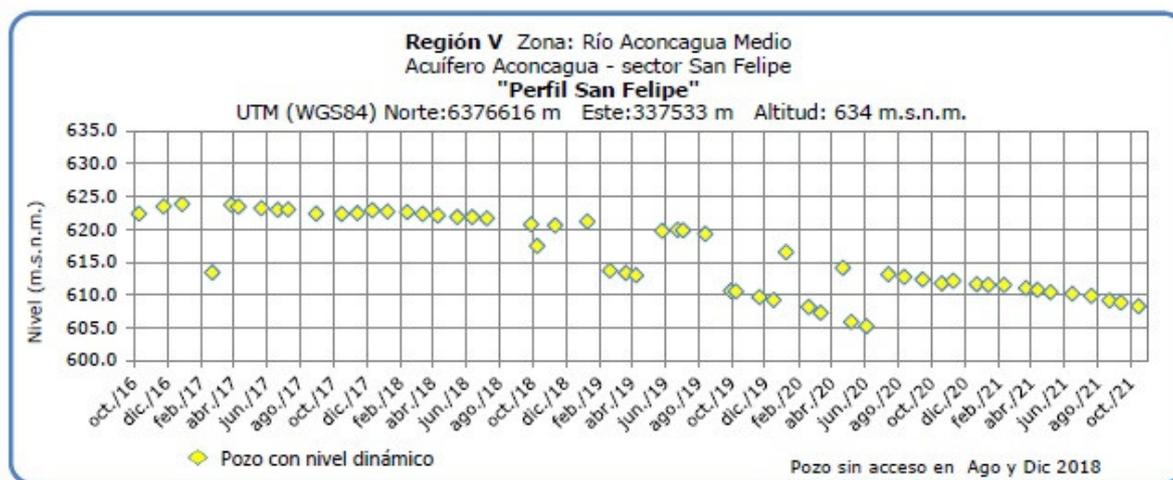


Figura 18. Nivel de napa subterránea del río Aconcagua medio

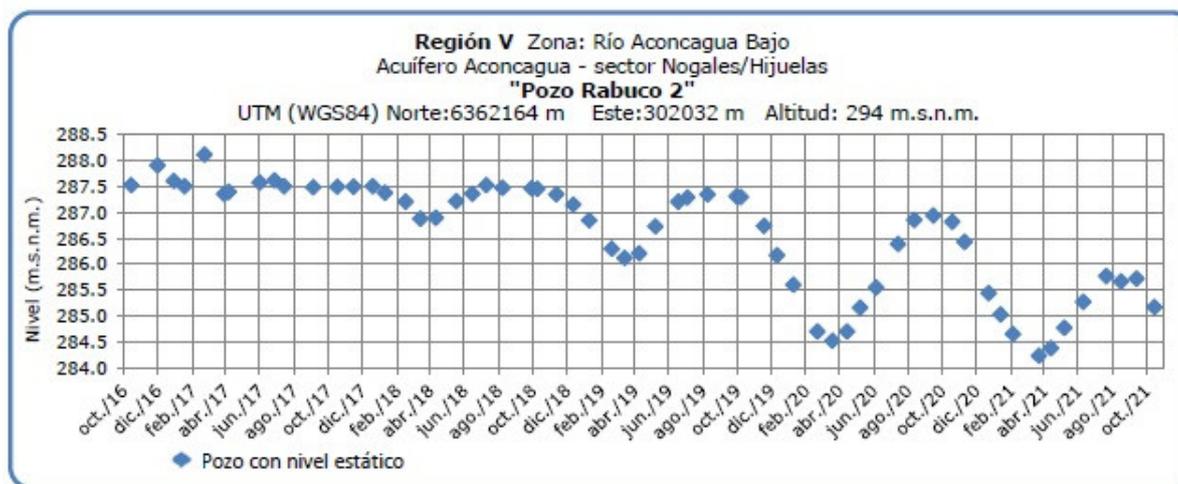


Figura 19. Nivel de napa subterránea del río Aconcagua bajo

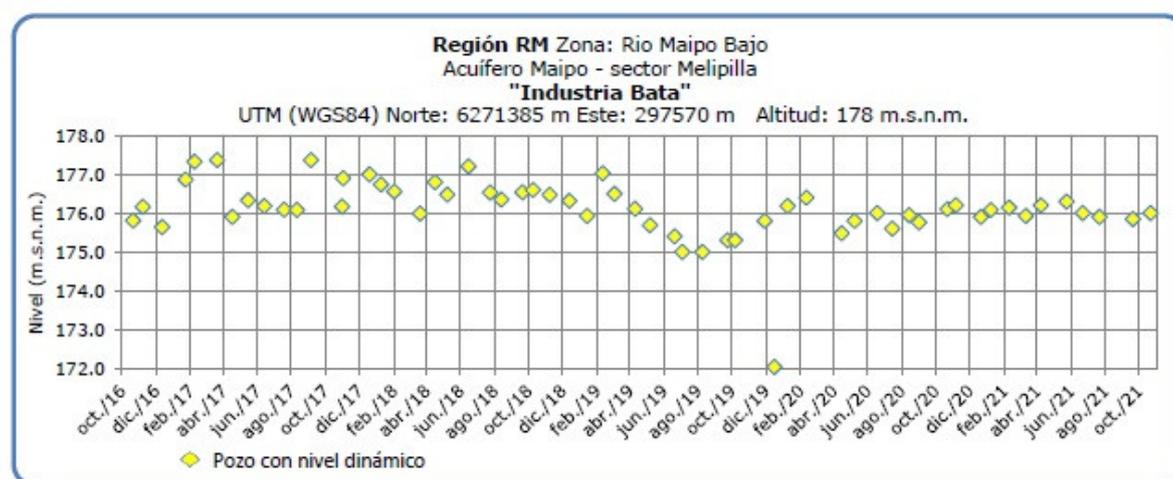


Figura 22. Nivel de napa subterránea del río Maipo bajo

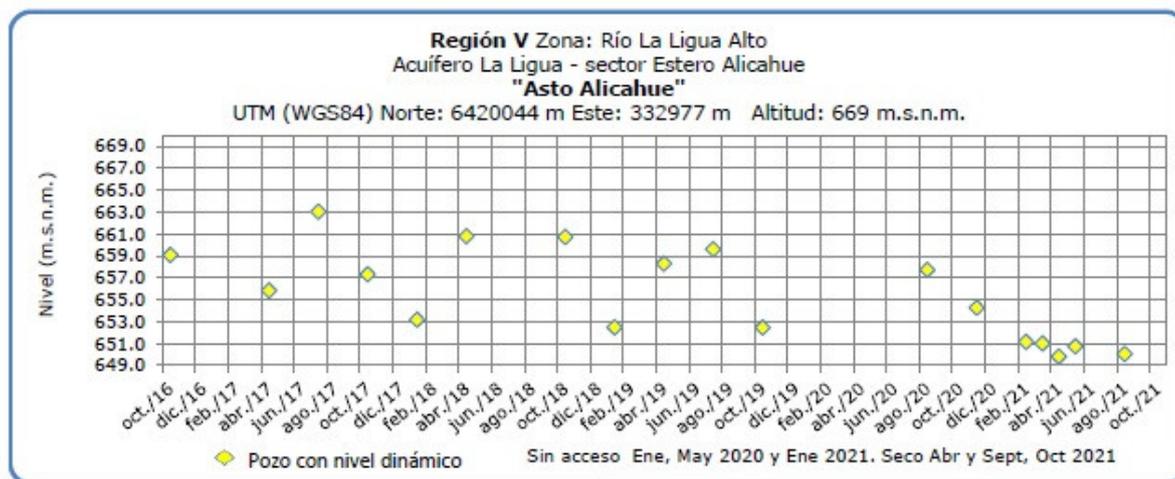


Figura 23. Nivel de napa subterránea en la cuenca del río La Ligua alto.



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

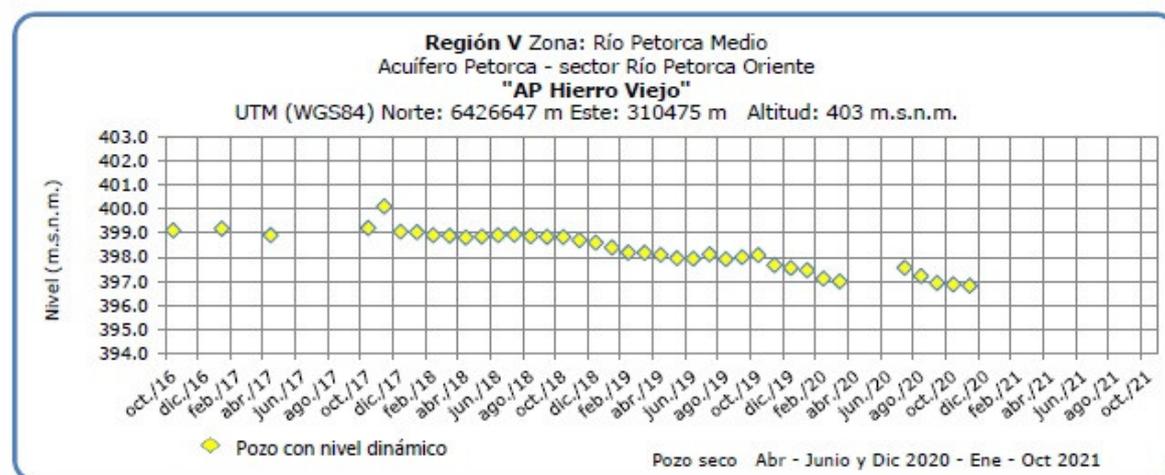


Figura 25. Nivel de napa subterránea en Agua Potable en la cuenca del río Petorca medio.

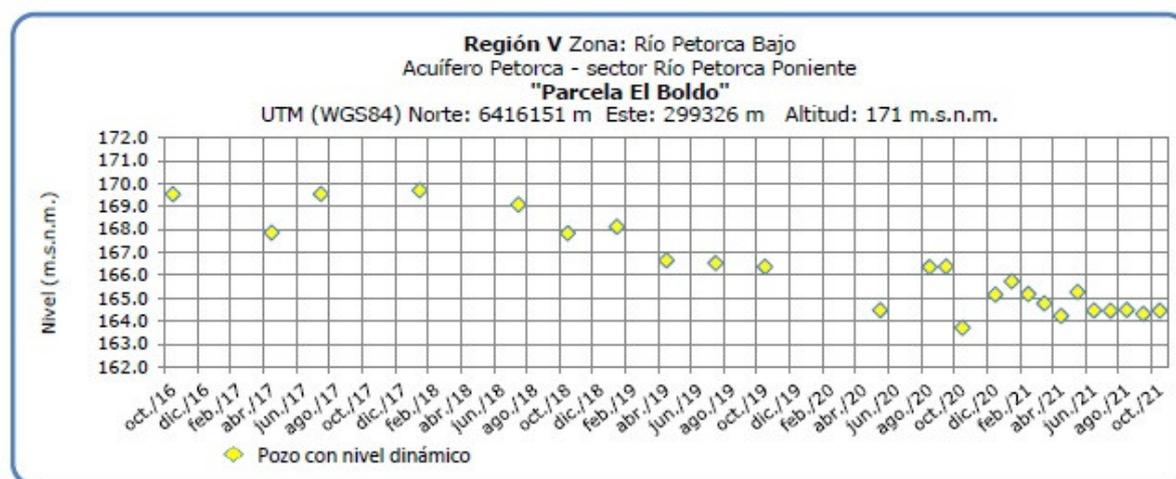


Figura 26. Nivel de napa subterránea en Agua Potable en la cuenca del río Petorca bajo.

Análisis de Posibles Riesgos Agroclimáticos en los Principales Rubros Agrícolas

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

En esta época del año ya se observan frutos cuajados en los árboles de paltos. Se requiere mantener el riego en niveles adecuados durante un período mínimo de 3 meses para asegurar que los frutos logren un crecimiento potencial de tamaño comercial. Esto queda definido por el tamaño que adquiere el cuesco durante este periodo de tiempo. En árboles que hoy tienen baja cantidad de frutos de la temporada anterior y muestran una gran cantidad de frutos cuajados conviene estimular el desarrollo vegetativo mediante aplicación de nitrógeno. Esta práctica facilita que el tamaño promedio de los frutos que se mantienen en desarrollo alcance niveles comerciales entre 180 y 240 gramos por fruto. En sectores donde la disponibilidad de agua está bajando conviene privilegiar el riego en árboles más pequeños con buena cuaja, los árboles más grandes usan más agua para la transpiración.

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

Los tomates de primor temprano ya se encuentran en cosecha, probablemente ya en el quinto racimo. En cambio se espera que los tomates de primor tardío entren en cosecha recién a partir de diciembre. A pesar de que el fenómeno de la niña trae condiciones de temperaturas moderadas en el verano, se recomienda realizar riego de los pasillos al interior de los invernaderos para mantener niveles de humedad altos. Los tomates se benefician cuando la humedad relativa es de al menos 85%. Asimismo conviene abrir y cerrar las ventanas del invernadero para regular la temperatura se mantenga en torno a 25 grados Celsius y con circulación de aire que impida favorecer el desarrollo de hongos. En este periodo de cosecha las plantas ya deben estar despuntadas para favorecer el desarrollo de los frutos. También es recomendable promover la ventilación de las plantas realizando raleo

de brotes.

Templado Mediterráneo en Valle Central Interior > Frutales > Vides

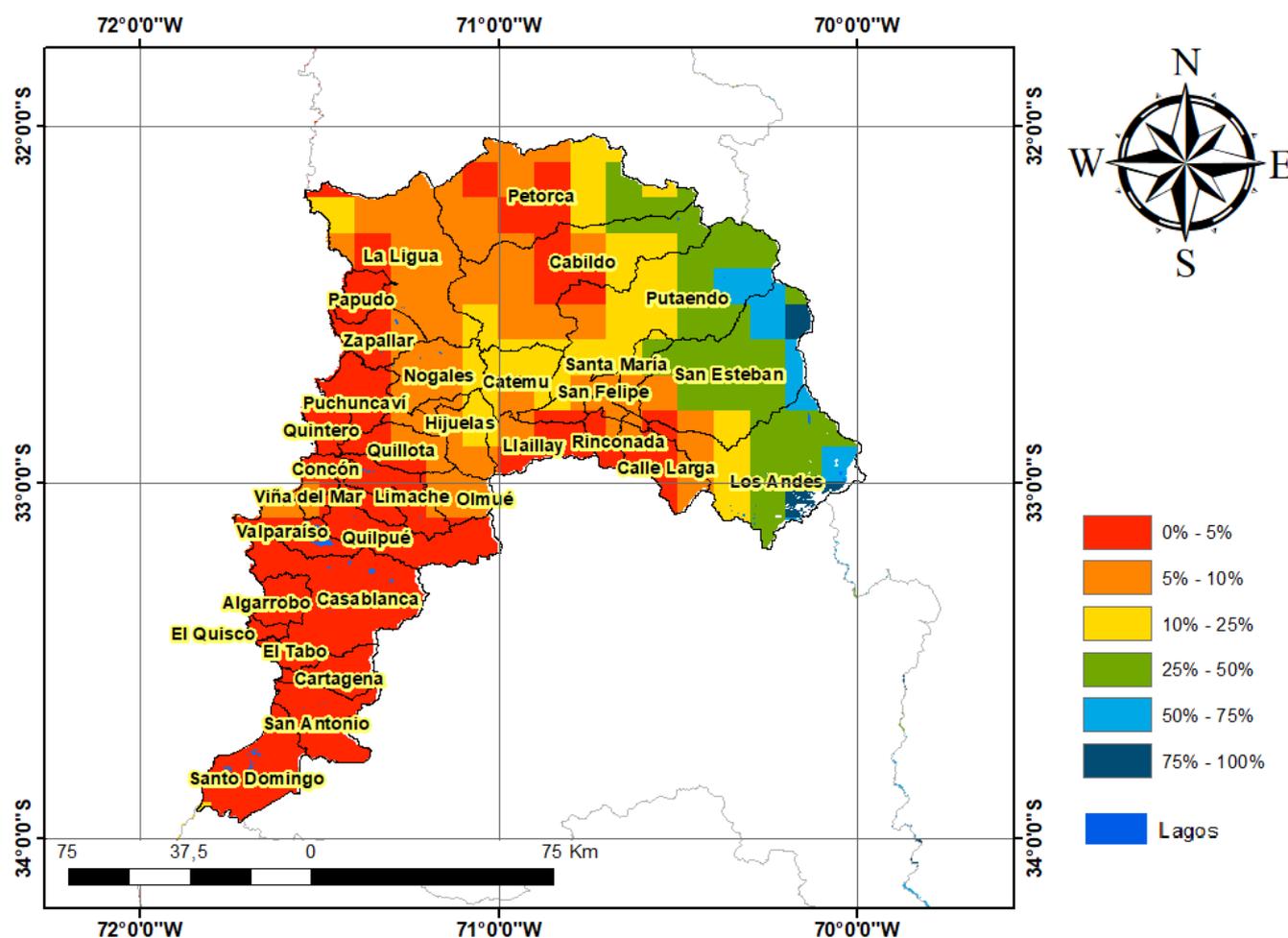
En zonas de producción de vides de mesa la humedad relativa se mantiene baja y las temperaturas muy altas, por lo que es recomendable realizar el control de enfermedades como oídio y monitorear el desarrollo de chanchitos blancos que emergen como focos desde el ritidomo antiguo de los troncos colonizando los nuevos brotes. Ante la escasez hídrica que se mantiene este año es un buen momento para ajustar las proyecciones de rendimiento en cada caso tomando decisiones del número y tamaño de racimos que se decida dejar en cada huerto. Asimismo, es recomendable realizar monitoreo y manejo integrado de plagas en reemplazo de la aplicación de pesticidas según calendarios. Es recomendable considerar que el mercado nacional tolera la presencia de un nivel mínimo de plagas en los frutos y se presenta así como destino alternativo para las variedades de uva que ya no tienen gran aceptación en mercados de exportación.

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 16 al 31 de octubre de 2021, Región de Valparaíso



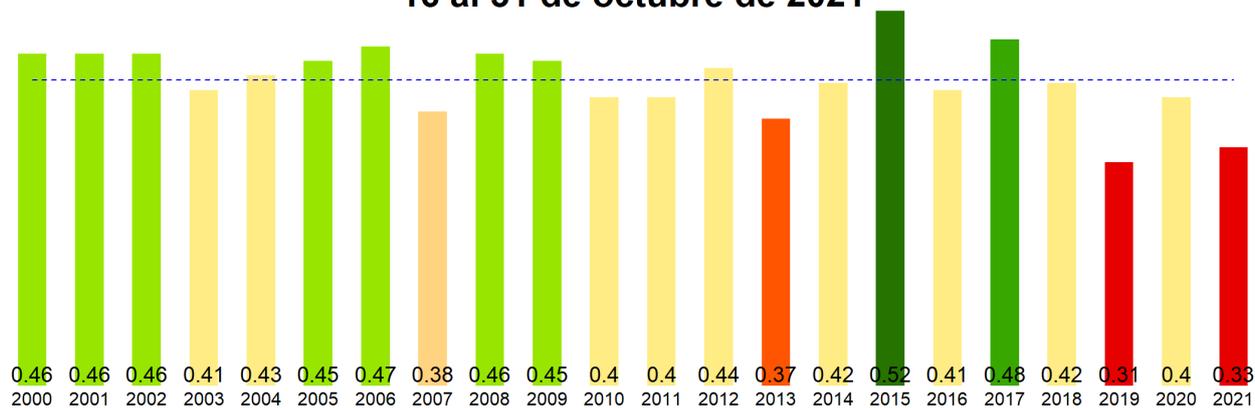
Análisis Del Índice De Vegetación Normalizado (NDVI)

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 0.33 mientras el año pasado había sido de 0.4. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.42.

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

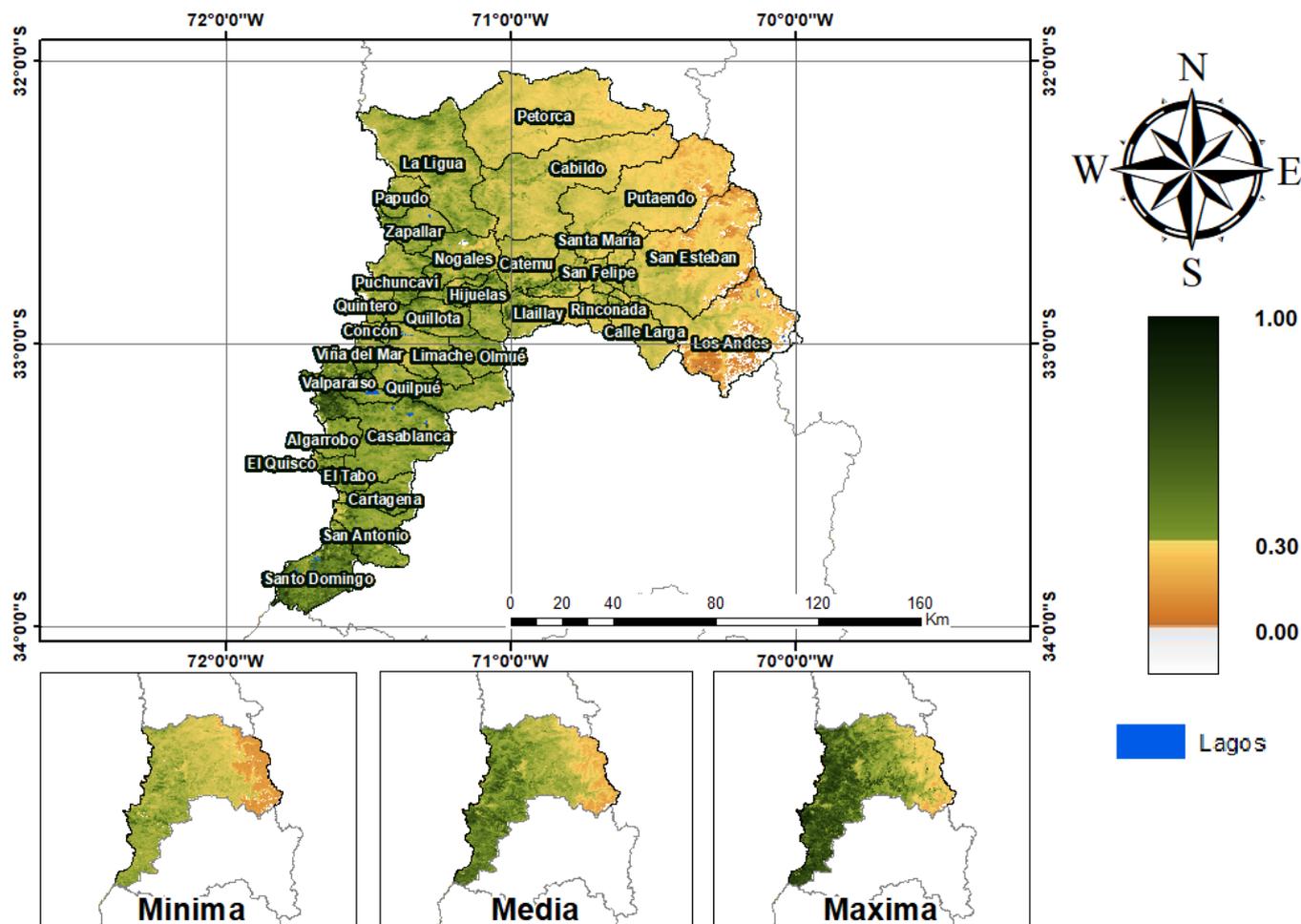
16 al 31 de octubre de 2021

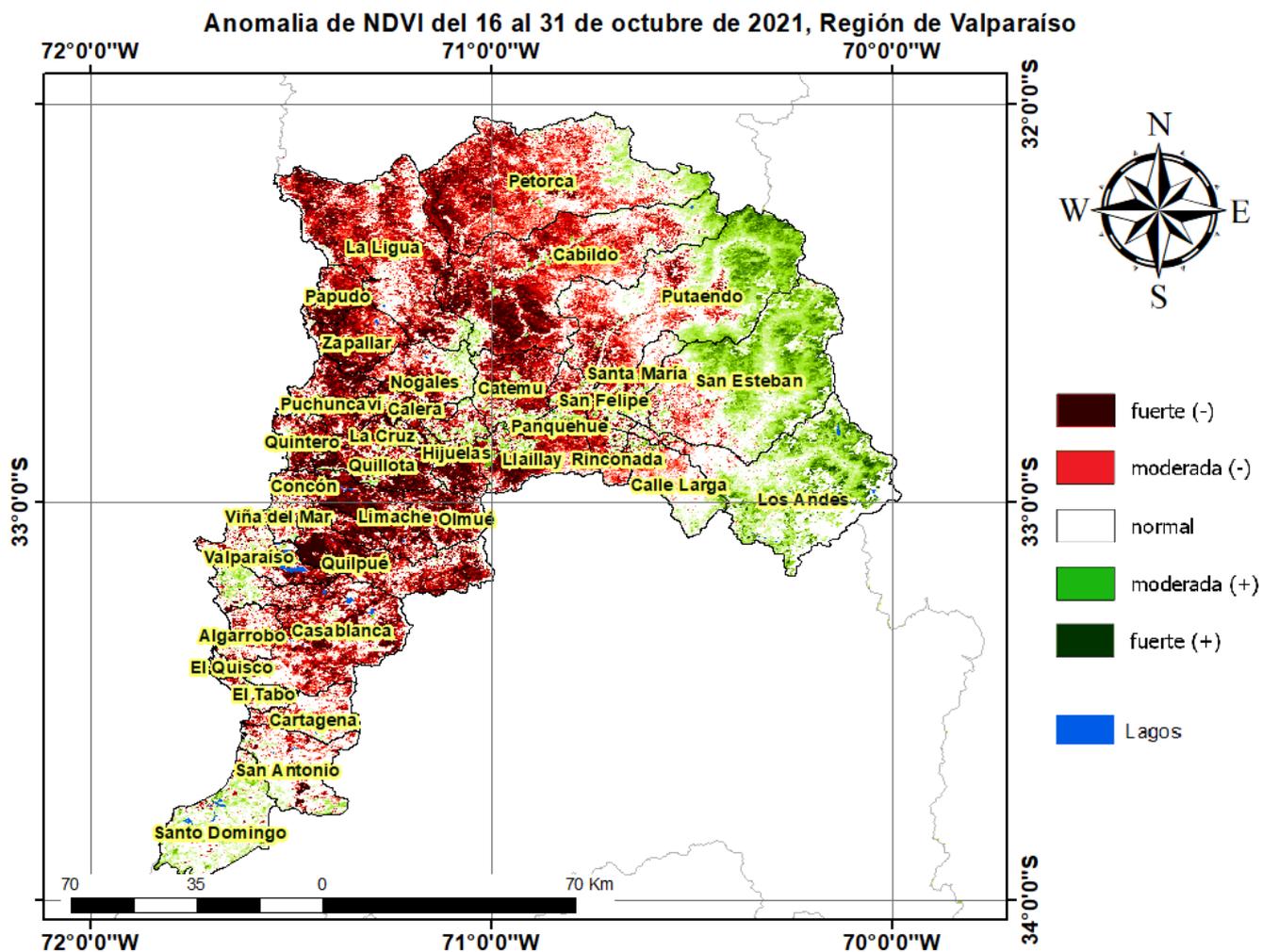


La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.

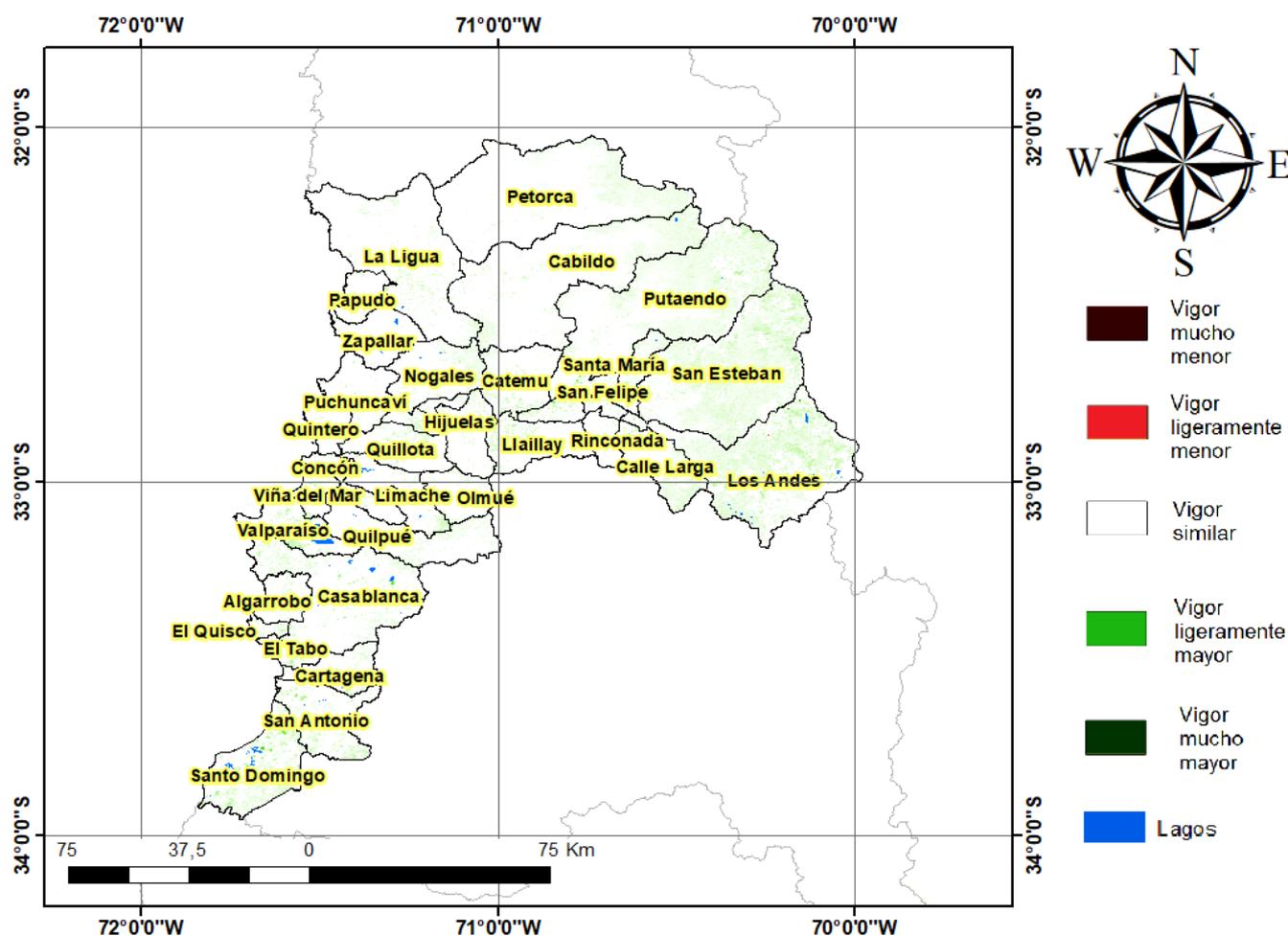


NDVI del 16 al 31 de octubre de 2021, Región de Valparaíso





Diferencia de NDVI del 16 al 31 de octubre de 2021, 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 15% para el período comprendido desde el 16 al 31 de octubre de 2021. A igual período del año pasado presentaba un *VCI* de 46% (Fig. 1). De acuerdo a la tabla 1 la región, en términos globales presenta una condición desfavorable severa.

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

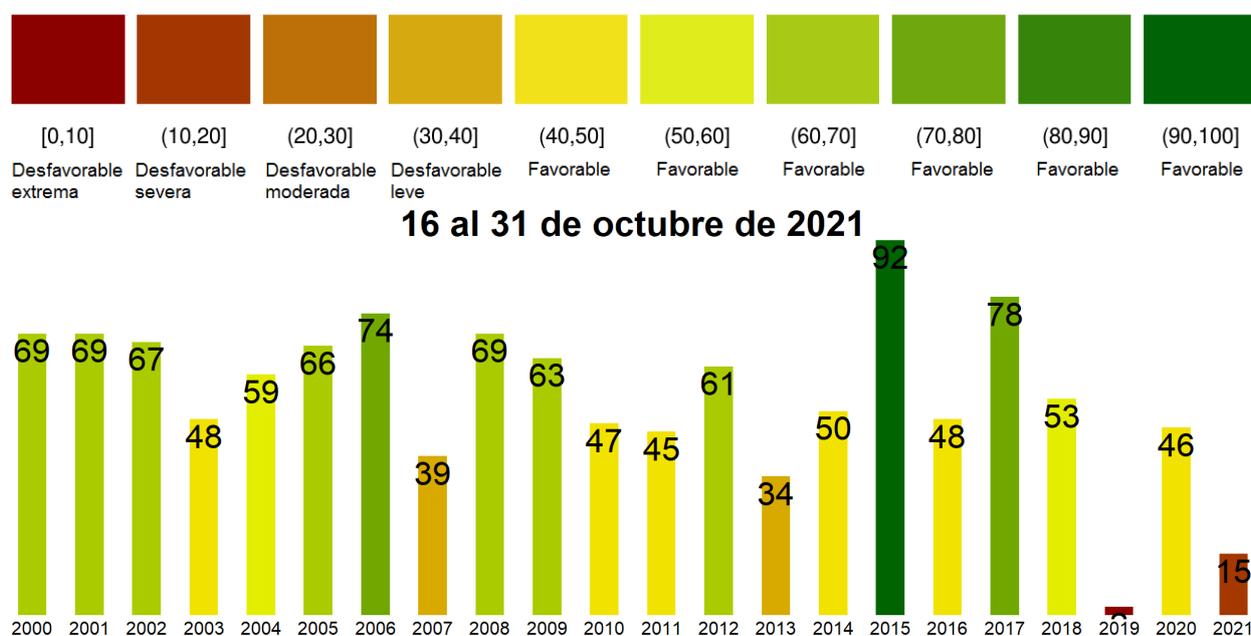


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2021 para la Región de Valparaíso.

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	15	7	9	3	2
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.

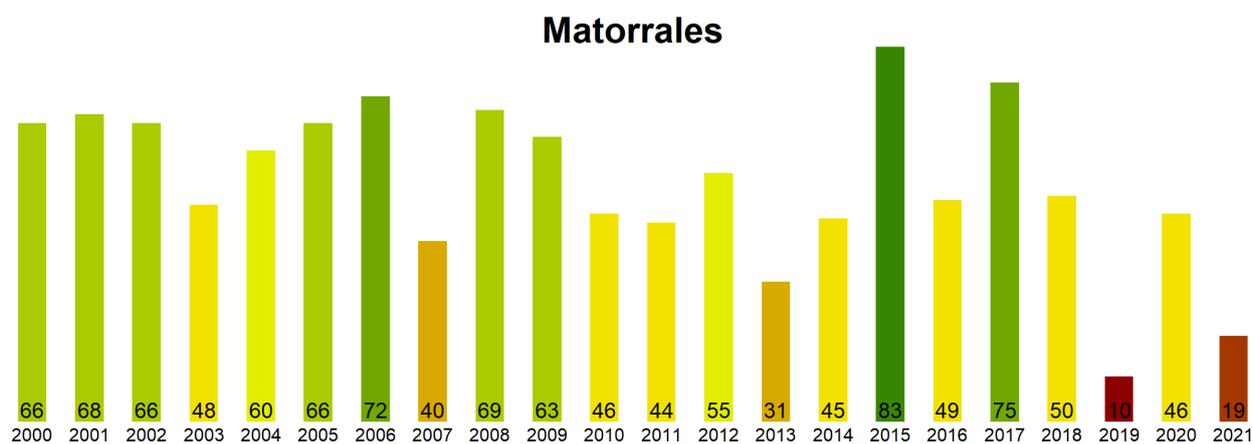


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de Valparaíso.

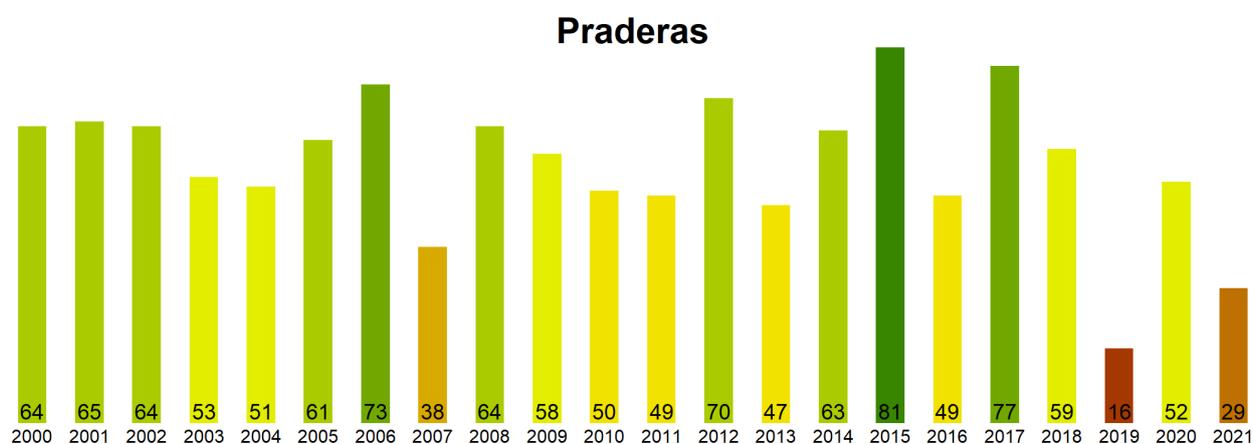


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Valparaíso.

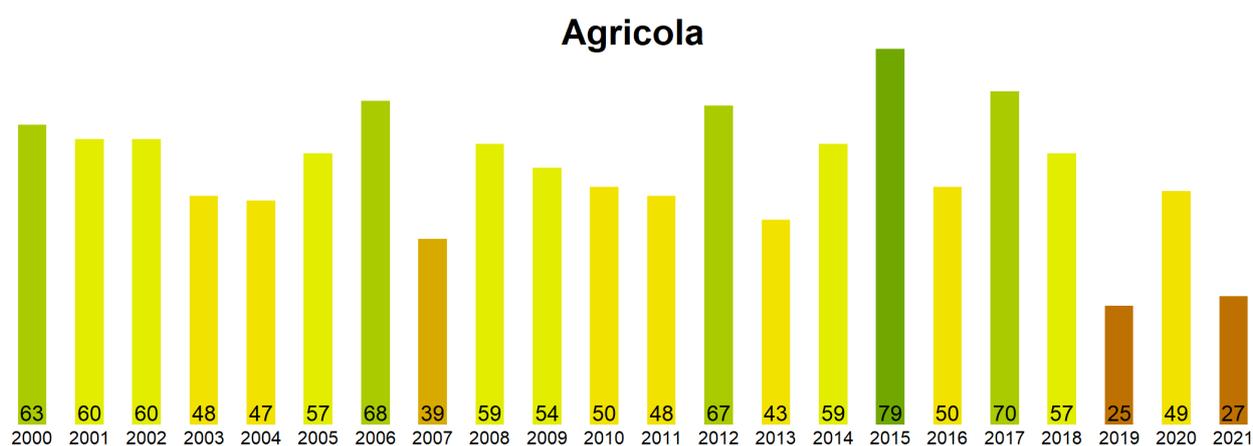


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Valparaíso.

Índice de Condición de la Vegetación (VCI) del 16 al 31 de octubre de 2021
Región de Valparaíso

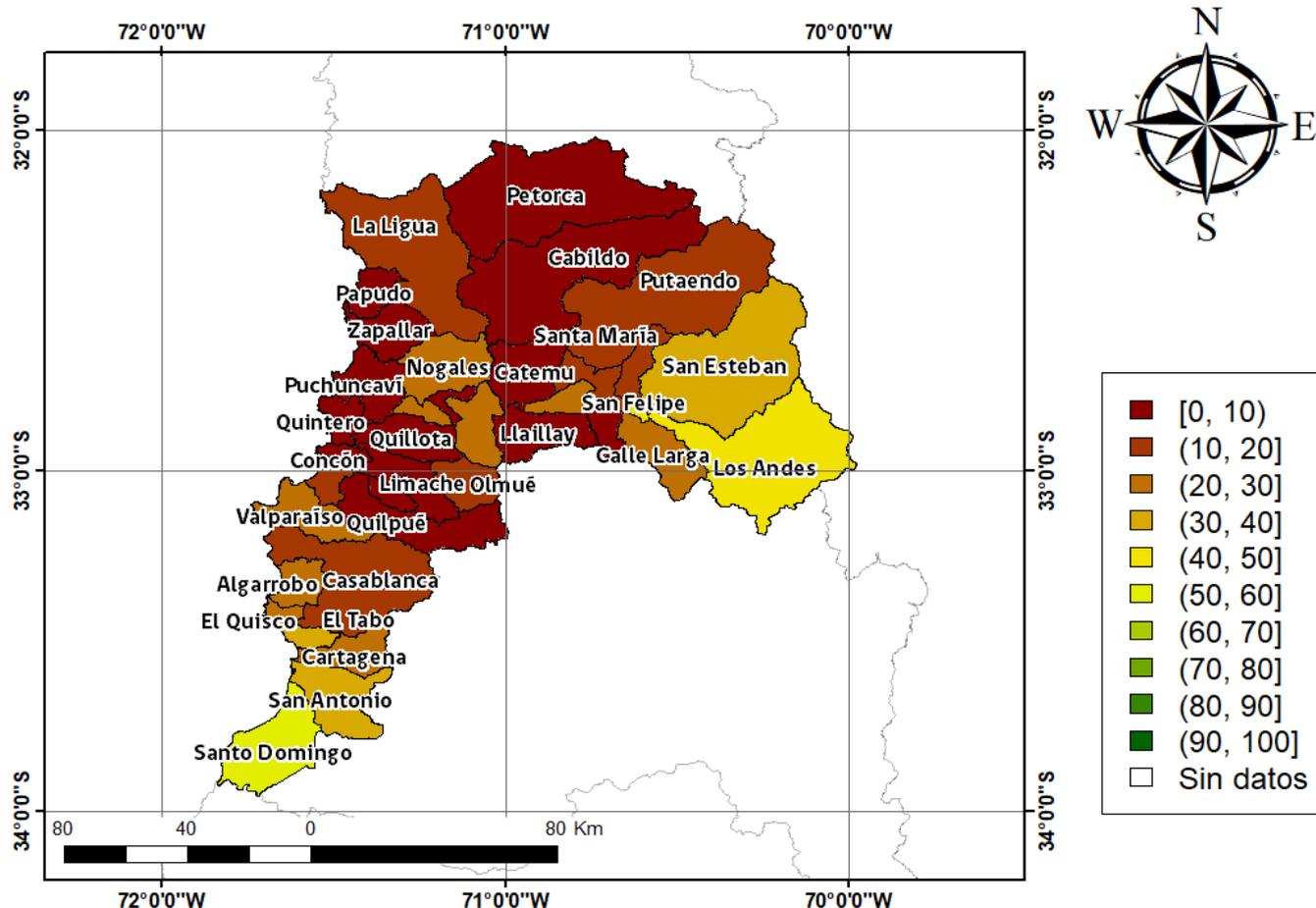


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de Valparaíso de acuerdo a las clasificaciones de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de Valparaíso corresponden a Villa Alemana, Limache, Puchuncavi, Zapallar y Llaillay con 0, 0, 0, 3 y 3% de VCI respectivamente.

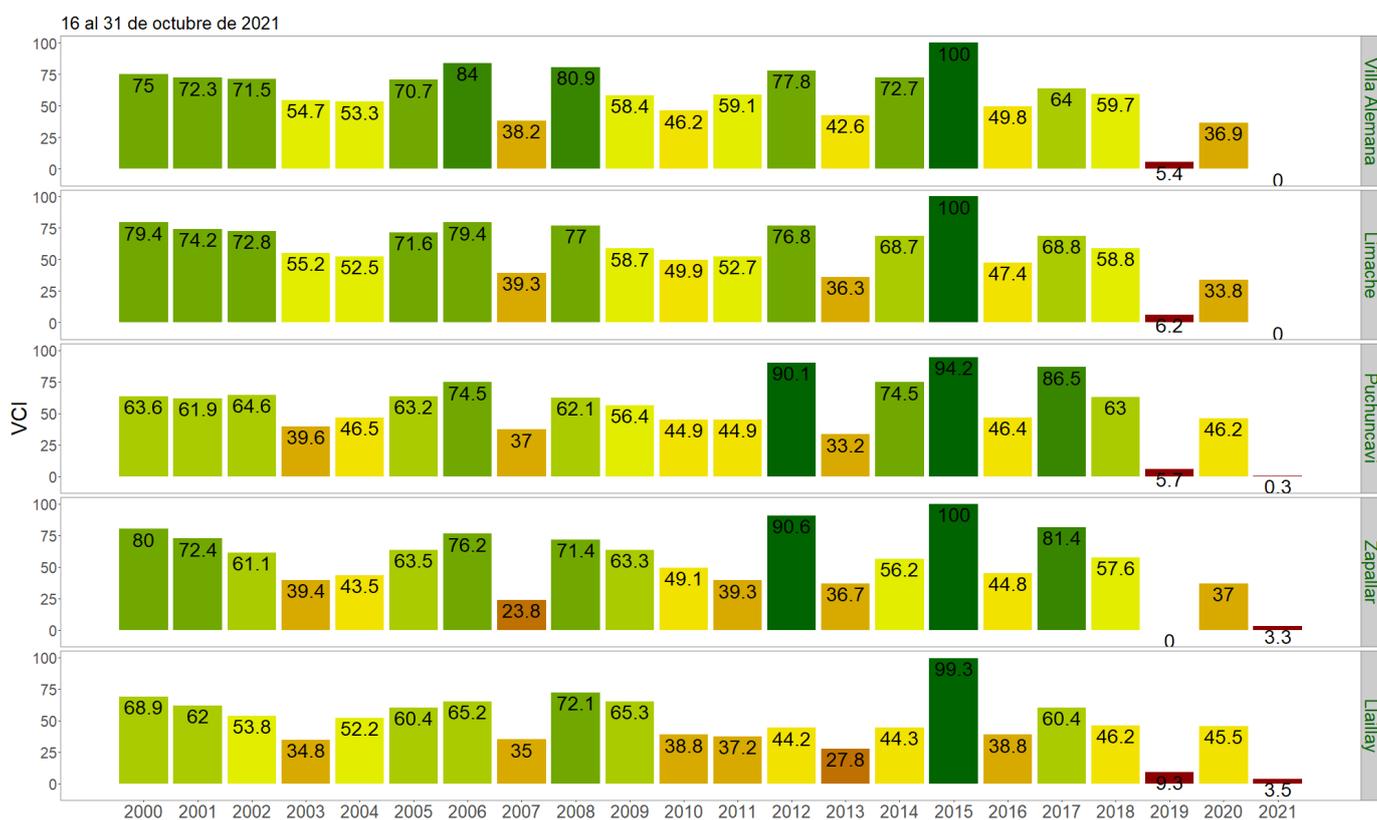


Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 16 al 31 de octubre de 2021.