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

ENERO 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 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-nov		Región/país	Participación
			2020	2021	2021	2021
Valparaíso	Fruta fresca	714.773	660.954	583.104	11,3%	55,6%
	Vinos y alcoholes	201.894	185.810	221.091	12,4%	21,1%
	Frutas procesadas	107.382	98.618	107.747	8,3%	10,3%
	Semillas siembra	41.097	39.642	37.613	11,8%	3,6%
	Carne de ave	48.358	43.938	33.266	7,5%	3,2%
	Hortalizas y tubérculos frescos	13.320	9.735	15.365	32,1%	1,5%
	Maderas elaboradas	981	552	3.012	0,2%	0,3%
	Hortalizas procesadas	730	631	976	0,4%	0,1%
	Miel natural	85	85	722	5,4%	0,1%
	Otros	56.958	51.174	45.640		4,4%
	Total regional	**1.185.578**	**1.091.139**	**1.048.534**		**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

La Dirección meteorológica pronostica que las temperaturas máximas se ubicaran sobre lo normal en gran parte del pais, excepto en zonas precordillerana en Arica y en la zona austral. En cambio las temperaturas mínimas se ubicarán bajo lo normal en la zona central y sur del pais

Al inicio del año 2022 se mantienen la escasez hídrica debido a la mega sequía,
La napa subterránea mantiene un sostenido descenso en el acuífero de la pampa del tamarugal. En forma similar la mayoría de los pozos se registran secos en los valles de Petorca, La Ligua, Aconcagua y Maipo. La tendencia de estos acuíferos es a la baja.
Conviene realizar prontamente la cosecha para posibilitar un buen desarrollo de los nuevos frutos cuajados en primavera y reducir las caídas de frutos que se produce en enero.
Se debe continuar con el monitoreo del contenido de la humedad del suelo en parronales para lograr reponer las necesidades de agua de las plantas debido a que estamos en una época de máxima demanda hídrica.
En el caso de los cultivos de tomate “botado” solo se debe tener cuidado en mantener la planta con buen follaje para que así pueda proteger los frutos de posibles golpes de sol.

Componente Meteorológico

¿Qué esta pasando con el clima?

La temperatura del mar sigue mostrando un enfriamiento frente a nuestras costas y la anomalía de vientos continua empujando las nubes hacia el oeste lejos de nuestras costas. Todo lo cual es consistente con una fase madura de la fase Niña. En estas condiciones la Dirección meteorológica pronostica que las temperaturas máximas se ubicaran sobre lo normal en gran parte del pais, excepto en zonas precordillerana en Arica y en la zona austral. En cambio las temperaturas mínimas se ubicarán bajo lo normal en la zona central y sur del pais. Este pronóstico es muy similar al de inicios del año pasado cuando la Niña se encontraba en retirada. En cambio a inicios del año 2020 se esperaban temperaturas máximas y mínimas sobre lo normal. La persistencia de temperaturas sobre lo normal, incluso cuando estamos en una fase Niña puede dar cuenta de los efectos del cambio climático aumentando las temperaturas a nivel global. Se proyecta que las temperaturas mínimas y máximas aumenten en todo el territorio chileno durante todas las estaciones (Araya-Osses et al.2020).

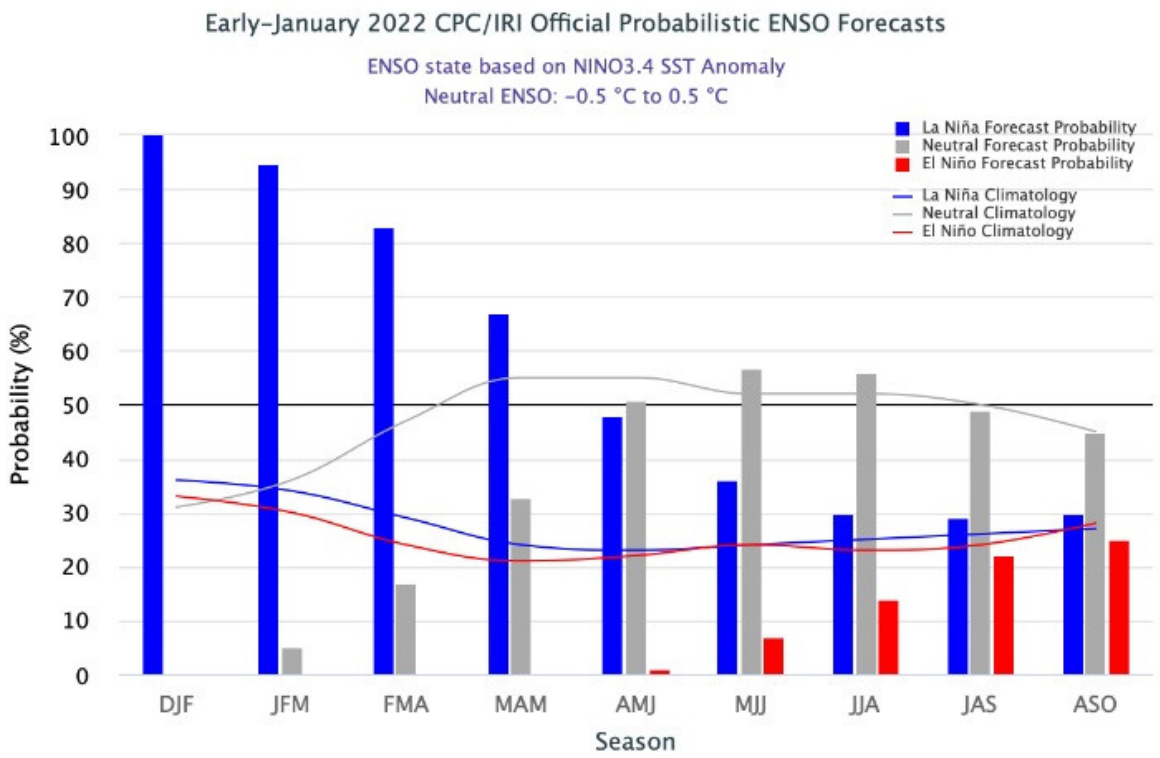


Figura 1. En el trimestre enero, febrero y marzo del año 2022 la probabilidad de mantener la fase Niña disminuye a 96% y aumenta a 4 % la probabilidad de que ENSO se desarrolle en una fase neutra.

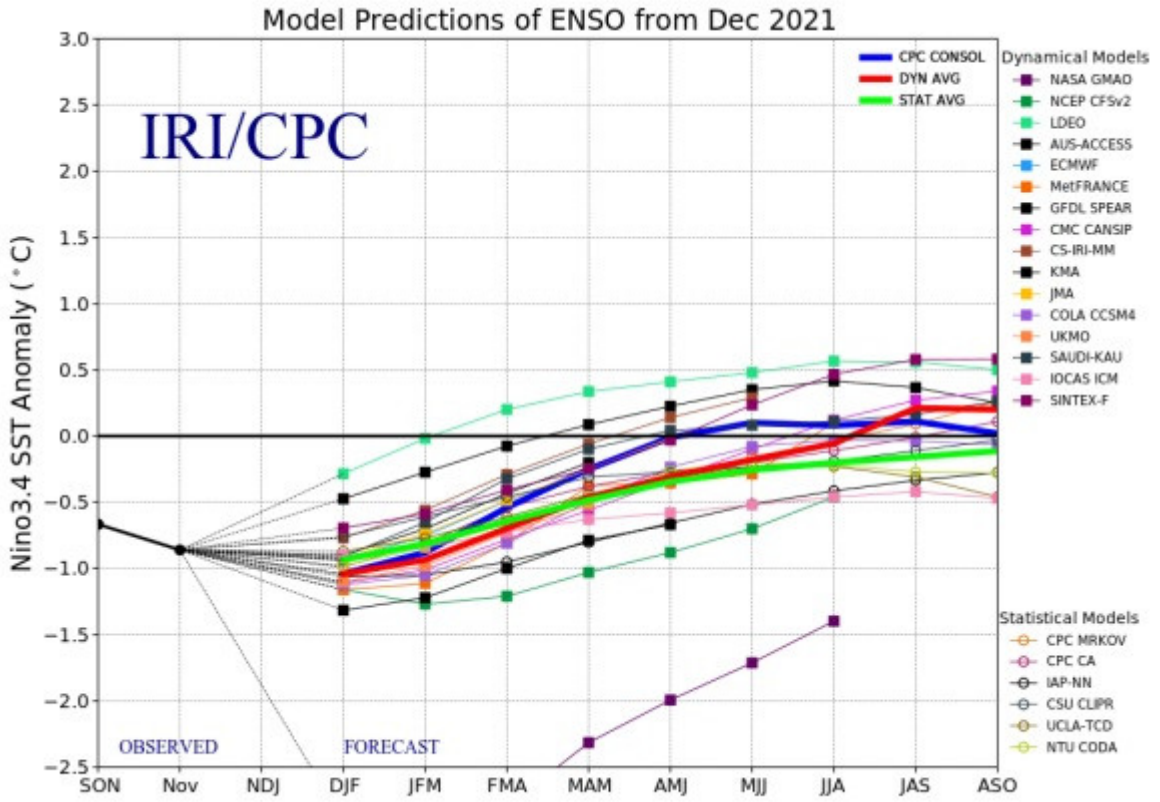


Figura 2. Evolución de Modelos de predicción del comportamiento del fenómeno ENSO

representando la probabilidad de ocurrencia de La Niña en la mitad inferior del gráfico, y la de El Niño en la 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)

Test:Duncan Alfa=0,05
Error: 1,2148 gl: 60

Variable	Medias	n	E.E.	
Quintero_2020	14,77	31	0,20	A
Quintero_2021	15,75	31	0,20	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.	
Colliguay_2021	18,50	31	0,35	A
Colliguay_2020	18,87	31	0,35	A

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

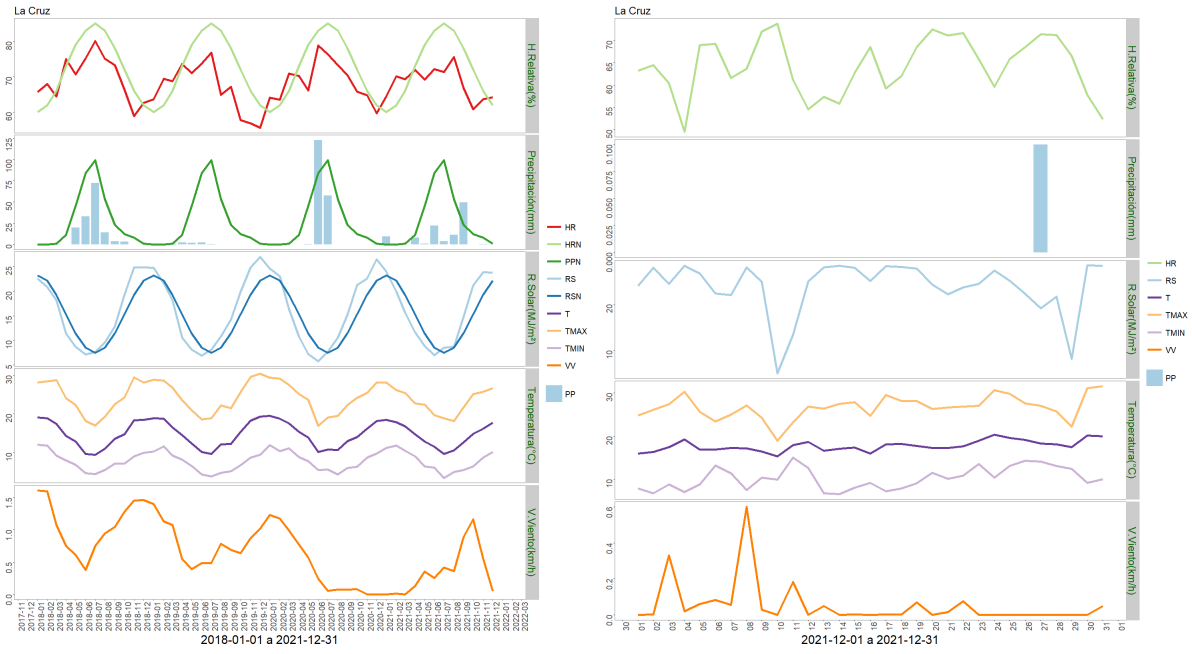
Figura 4.- Comparación de temperaturas medias en julio de 200 y 2021 en Colliguay

Análisis de la varianza de temperatura (°C)

Variable	Medias	n	E.E.	
Cuncumén_2021	16,02	31	0,29	A
Cuncumén_2020	16,37	31	0,29	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 Cuncumen



	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	337	337
PP	9.1	0.1	0	7.7	0.6	21.9	3.8	11	49.3	0.1	0.3	0.1	104	104
%	>100	>100	-100	-30	-98.7	-73.9	-96.2	-79.2	114.3	-99.2	-96.2	-90	-69.1	-69.1

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Diciembre 2021	10.2	17.8	26.7
Climatológica	11.8	19.3	28.6
Diferencia	-1.6	-1.5	-1.9

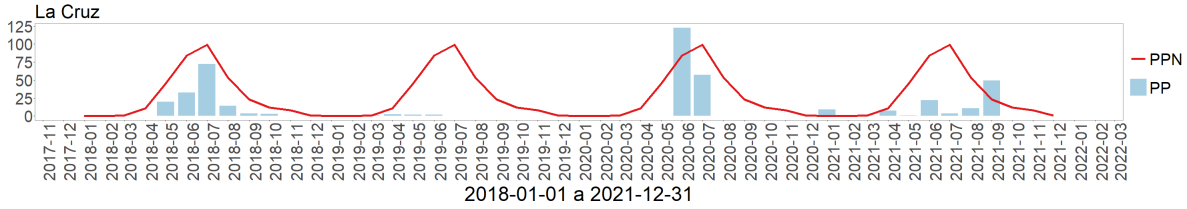
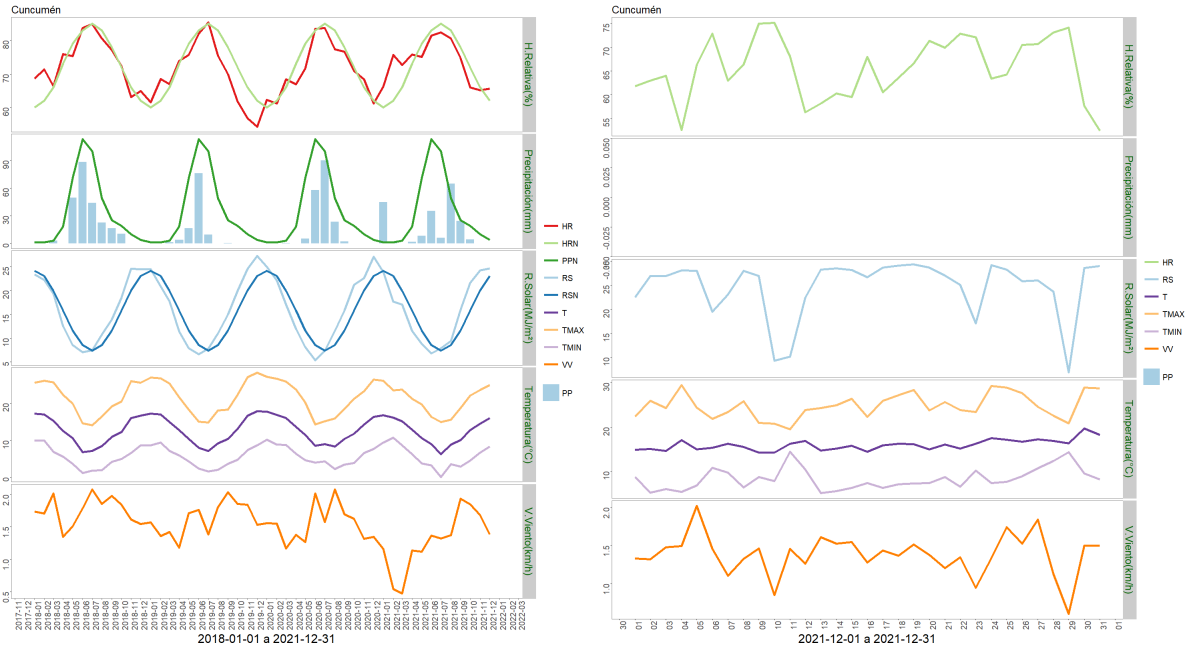


Figura 6. Climodiagrama del mes en La Cruz



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

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Diciembre 2021	8.3	16	24.9
Climatológica	10.9	18.2	27.1
Diferencia	-2.6	-2.2	-2.2

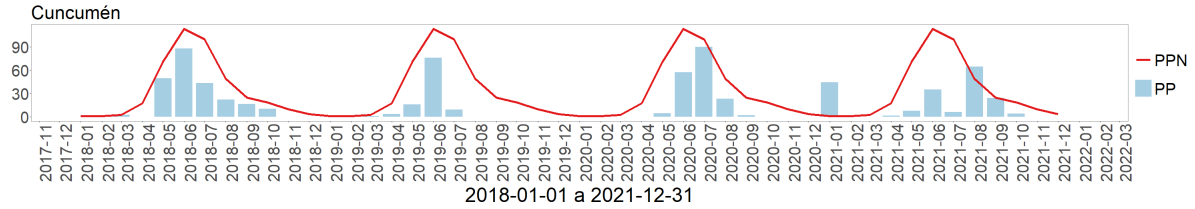
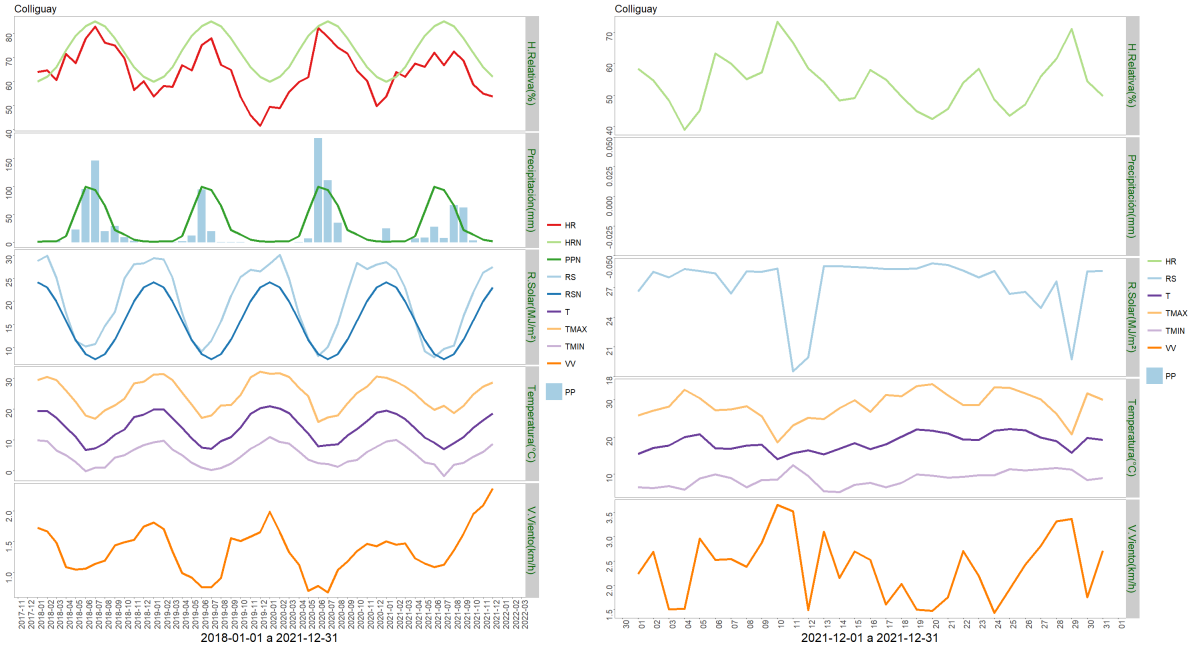


Figura 7. Climodiagrama del mes en Cuncumen



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

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Diciembre 2021	8.7	18.5	28.5
Climatológica	10.9	18.2	27.1
Diferencia	-2.2	0.3	1.4

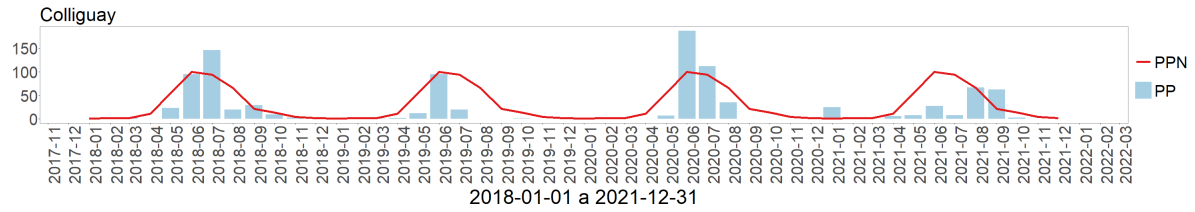
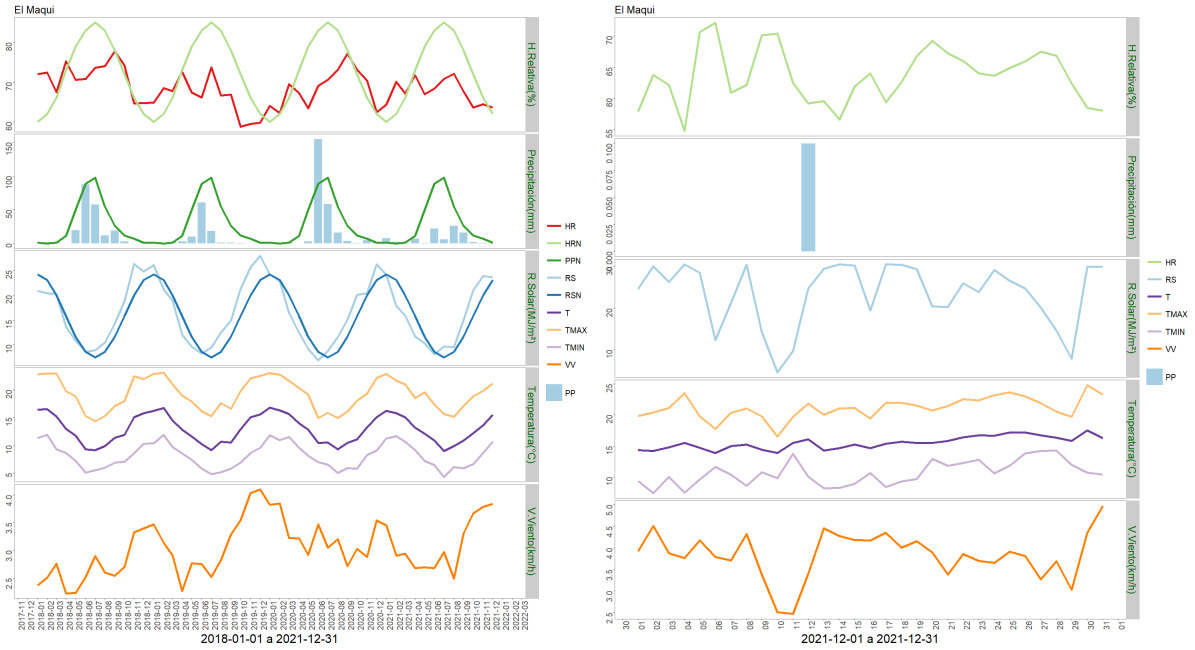


Figura 7. Climodiagrama del mes en Colliguay



	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	351	351
PP	7.7	2.1	0.3	7.3	0.7	21.7	5.8	26	16.1	1.8	0.5	0.1	90.1	90.1
%	670	>100	-70	-33.6	-98.6	-75.6	-94.1	-52.7	-38.1	-85	-92.9	-90	-74.3	-74.3

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Diciembre 2021	10.6	15.5	21.1
Climatológica	10.9	18.2	27.1
Diferencia	-0.3	-2.7	-6

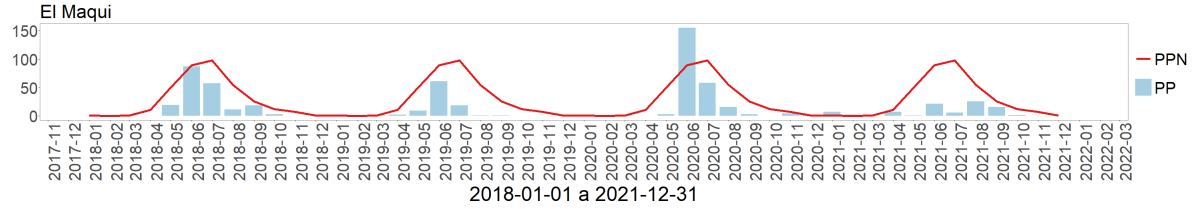
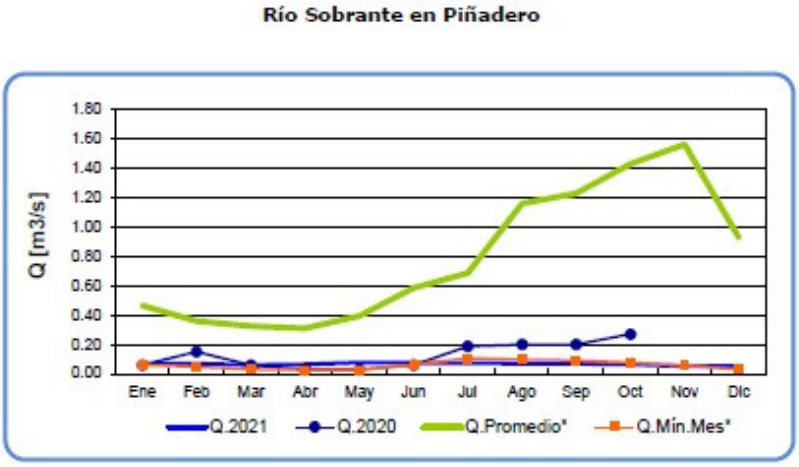


Figura 7. Climodiagrama del mes en Puchuncavi

Componente Hidrológico

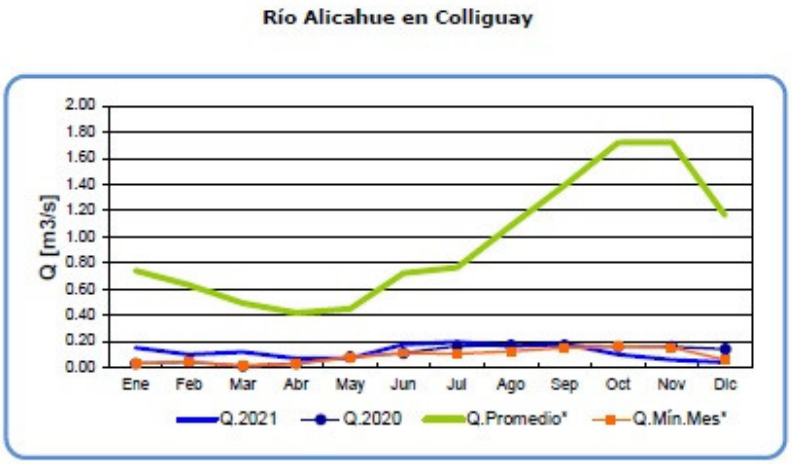
¿Que esta pasando con el agua?

Al inicio del año 2022 se mantienen la escasez hidrica debido a la megasequía.
Los caudales de los ríos se mantienen en niveles bajo lo normal y menores que lo observado en estas fechas durante el año pasado.
Los embalses de acumulación de agua de riego inician el año con un 50% de deficit.
La napa subterranea mantiene un sostenido descenso en el acuifero de la pampa del tamarugal.
En forma similar la mayoria de los pozos se registran secoes en los valles de Petorca, La Ligua, Aconcagua y Maipo. La tendencia de estos acuiferos es a la baja.



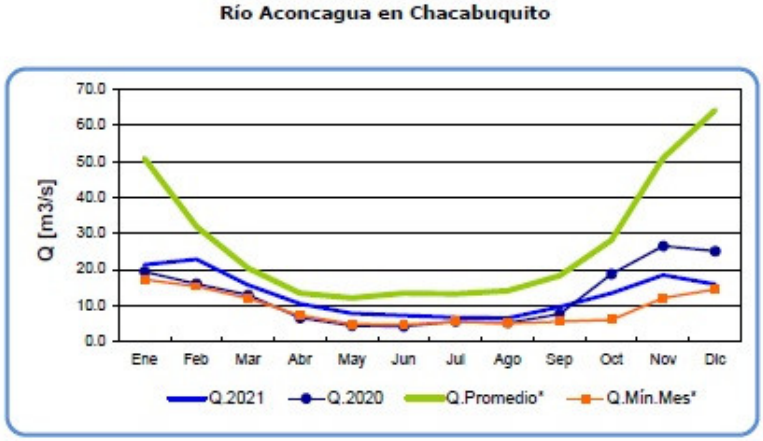
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Q.2021	0.07	0.07	0.06	0.07	0.08	0.07	0.08	0.07	0.07	0.06	0.05	0.05
Q.2020	0.06	0.15	0.06	0.03	0.03	0.06	0.19	0.20	0.20	0.27		
Q.Promedio*	0.47	0.36	0.33	0.31	0.39	0.59	0.68	1.16	1.23	1.43	1.56	0.93
Q.Mín.Mes*	0.06	0.05	0.03	0.03	0.03	0.06	0.11	0.10	0.09	0.08	0.06	0.03

Figura 14. El caudal del río Sobrante



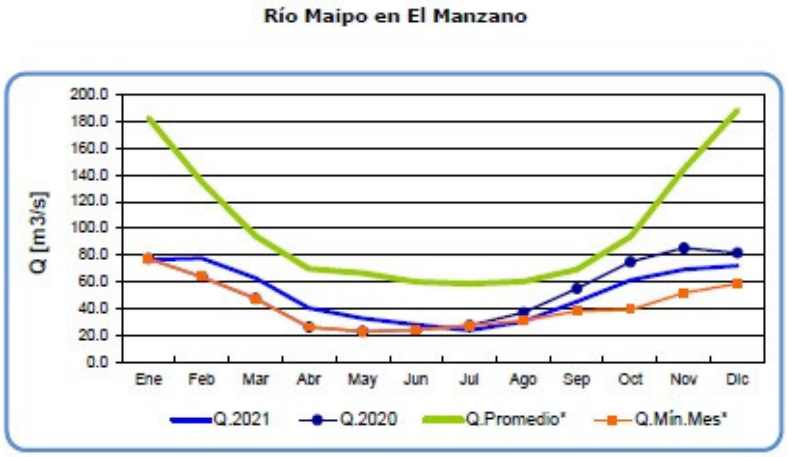
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Q.2021	0.15	0.10	0.12	0.07	0.07	0.18	0.19	0.16	0.18	0.10	0.06	0.04
Q.2020	0.03	0.04	0.01	0.03	0.08	0.11	0.17	0.17	0.17	0.16	0.16	0.14
Q.Promedio*	0.74	0.63	0.49	0.42	0.45	0.72	0.76	1.08	1.39	1.72	1.72	1.16
Q.Mín.Mes*	0.03	0.04	0.01	0.03	0.08	0.11	0.11	0.12	0.15	0.16	0.15	0.06

Figura 15. El caudal del río Alicahue



	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Q.2021	21.4	22.8	15.8	10.5	7.8	7.3	6.7	6.5	9.7	13.4	18.5	15.9
Q.2020	19.5	16.0	12.9	6.6	4.4	4.2	5.6	5.2	7.7	18.7	26.5	25.1
Q.Promedio*	50.9	32.0	20.3	13.5	12.1	13.4	13.2	14.1	18.3	28.2	51.0	64.2
Q.Mín.Mes*	17.3	15.4	12.1	7.3	4.9	4.7	5.5	5.1	5.5	6.1	12.1	14.5

Figura 16. Caudal del río Aconcagua



	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Q.2021	76.5	77.8	63.0	40.5	32.7	28.2	23.9	30.5	45.3	61.4	69.3	72.3
Q.2020	77.6	64.0	47.6	26.2	23.0	24.1	27.4	37.0	55.1	75.0	85.4	81.7
Q.Promedio*	182.5	134.7	94.4	69.9	66.7	60.2	58.9	60.2	69.4	93.8	144.5	188.5
Q.Mín.Mes*	77.6	63.8	47.6	26.2	23.0	24.1	27.4	31.2	38.2	39.3	51.9	58.7

Figura 17. Caudal del río Maipo

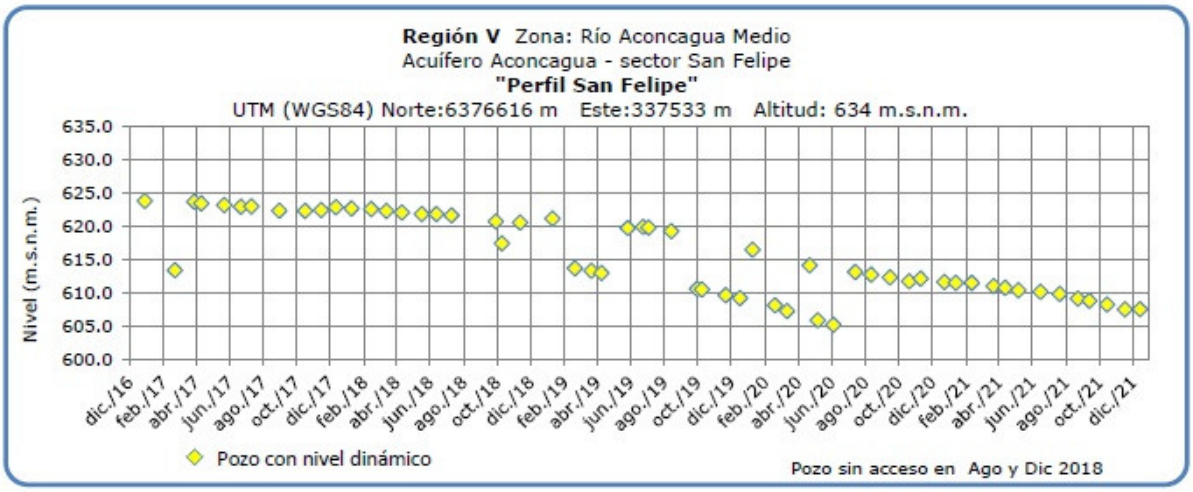


Figura 18. Nivel de napa subterránea del río Aconcagua medio

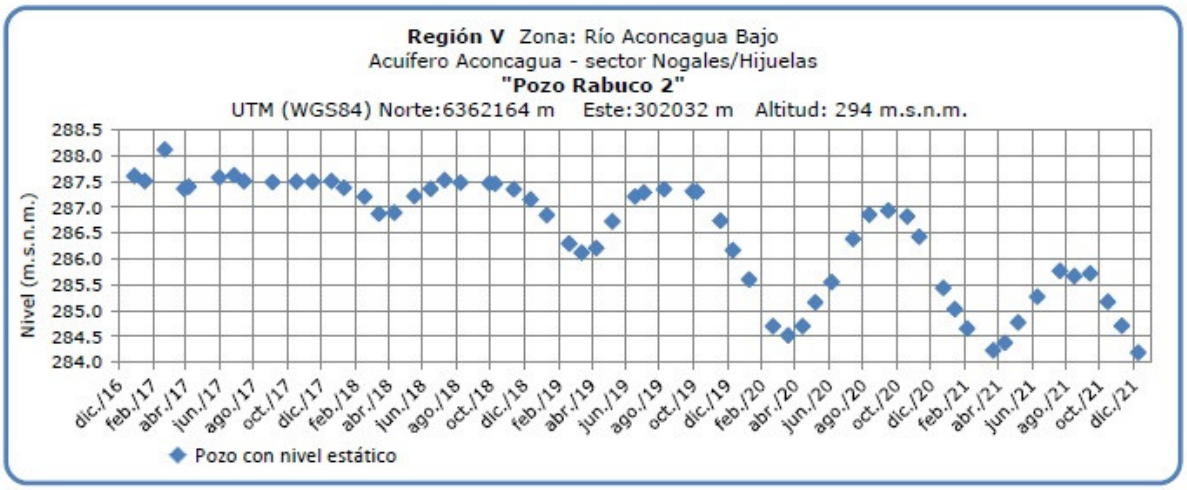


Figura 19. Nivel de napa subterránea del río Aconcagua bajo

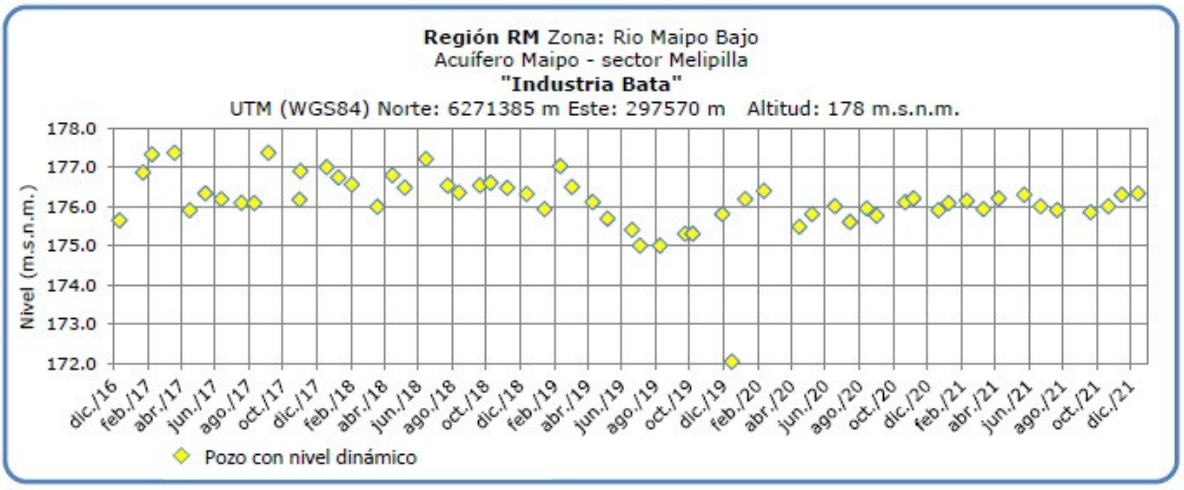


Figura 22. Nivel de napa subterránea del río Maipo bajo

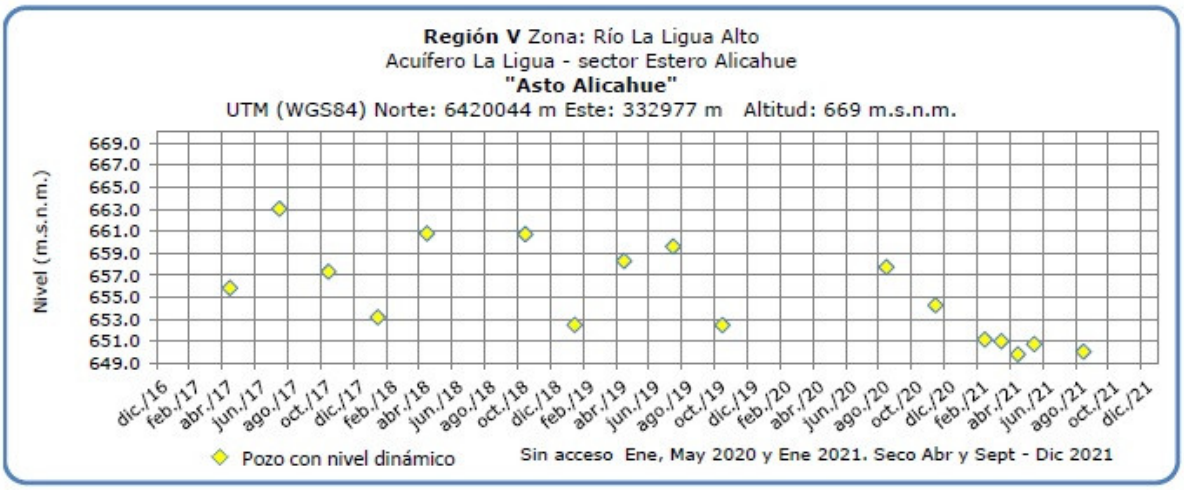


Figura 23. Nivel de napa subterranea en la cuenca del río La Ligua alto.

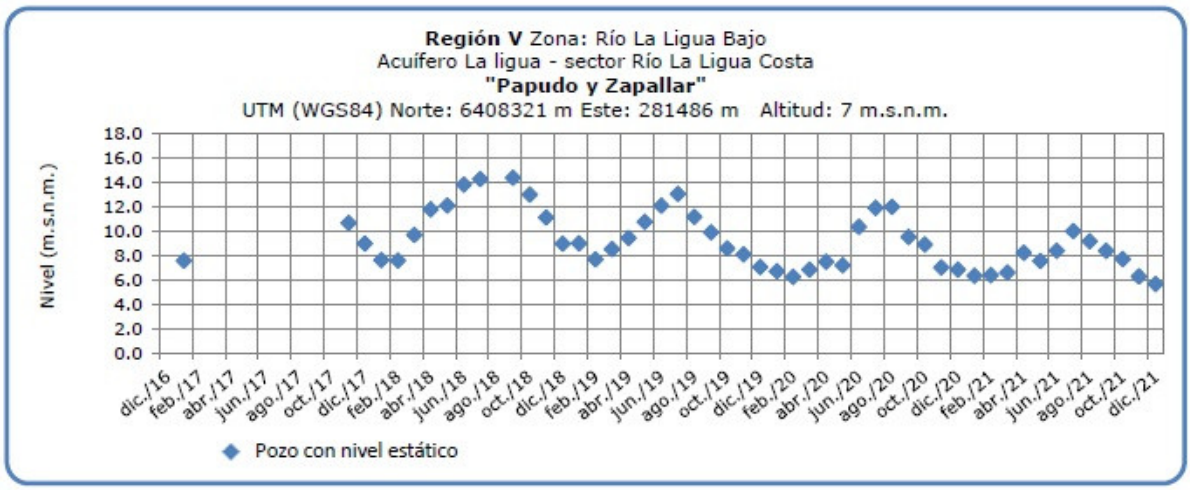


Figura 24. Nivel de napa subterranea en la cuenca del río La Ligua bajo.

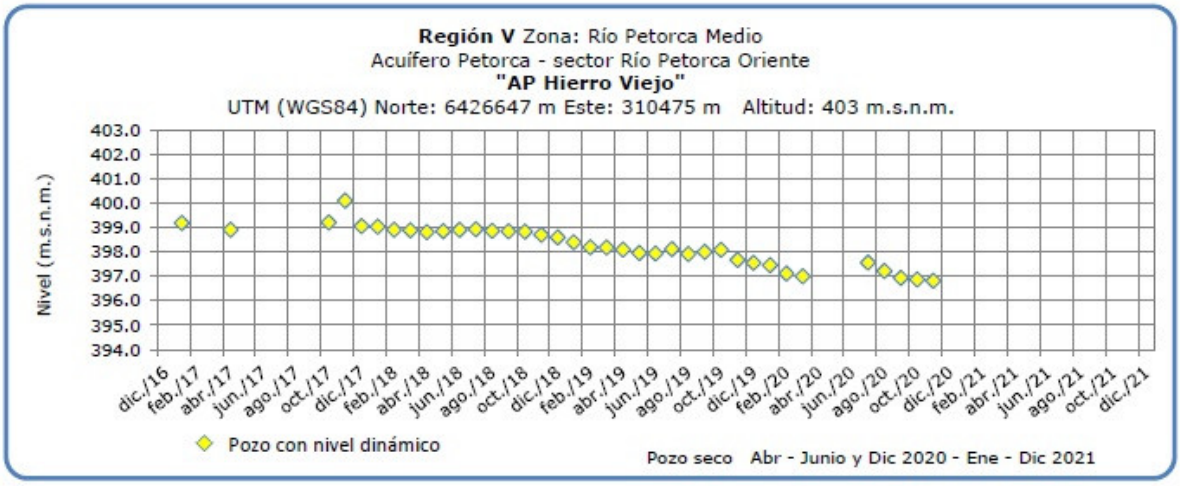


Figura 25. Nivel de napa subterránea en Agua Potable en la cuenca del río Petorca medio.

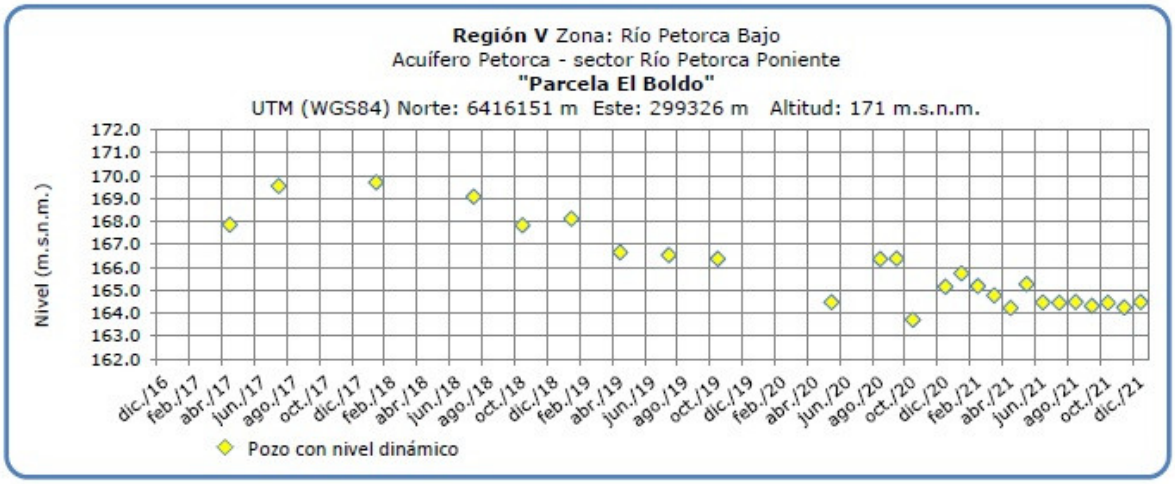


Figura 26. Nivel de napa subterránea en Agua Potable en la cuenca del río Petorca bajo.

Análisis de Posibles Riesgos Agroclimáticos en los Principales Rubros Agrícolas

Estepa Semiárida con Influencia Marina > Frutales > Palto

En este mes de enero el palto presenta fruta lista para cosecha, lo que conviene realizar prontamente para posibilitar un buen desarrollo de los nuevos frutos cuajados en primavera y reducir las caídas de frutos que se produce en enero.

Se recomienda mantener un riego pleno durante los primeros tres meses de desarrollo de los nuevos frutos, porque durante este periodo queda determinado el máximo crecimiento de los frutos. Si falta el agua no se logra obtener fruta de tamaño comercial con pesos individuales entre 180 a 240 gramos.

Se recomienda evaluar si los contenidos de nitrógeno en las hojas se encuentran en niveles adecuadas, mediante análisis foliar y observación del tamaño y color de las hojas. Durante este periodo se requiere suficiente nitrógeno para el desarrollo de los nuevos frutos y para posibilitar un adecuado desarrollo de los nuevos brotes cortos de tipo prolepticos. Esto brotes desarrollaran yemas florales durante el otoño y darán soporte a la floración durante la siguiente temporada.

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

Se recomienda subir cortinas temprano en la mañana y bajarlas no tan temprano por la tarde, mantener lucarnas abiertas durante todo el día. Siempre es importante el monitoreo de las temperaturas y humedad relativa para poder definir el comportamiento dentro de nuestro invernadero y poder realizar los manejos necesarios para proporcionar las condiciones lo más ideales posible para nuestro cultivo. En el caso del cultivo emparronado solo se recomienda el riego de pasillos, lo que sumado a la sombra de la malla de cobertura y la permanente ventilación permite mantener la temperatura y la humedad controladas. En el caso de los cultivos de tomate “botado” solo se debe tener cuidado en mantener la planta con buen follaje para que así pueda proteger los frutos de posibles golpes de sol.

En esta época los tomates correspondientes a la época de primor tardío ya están en la etapa de plena cosecha, específicamente el segundo y tercer racimo, en tanto el cuarto racimo está comenzando a virar el color y el quinto y sexto racimo se encuentra en engorda de frutos y frutos recién cuajados respectivamente. Por otro lado tenemos las plantas correspondientes a la época de otoño temprano, las cuales están cultivadas en su mayoría bajo sistema “emparronado” bajo malla, cuya entrada en producción está prevista entre la segunda quincena de marzo hasta fines de mayo. Estas plantas están en estado de crecimiento vegetativo, específicamente en floración. Por otro lado tenemos los cultivos de tomates al aire libre de crecimiento determinado o más conocido como tomate “botado” el cual está en plena producción.

Templado Mediterráneo en Valle Central Interior > Frutales > Vides

Respecto al riego, se debe continuar con el monitoreo del contenido de la humedad del suelo para lograr reponer las necesidades de agua de las plantas debido a que estamos en una época de máxima demanda hídrica. Se sugiere utilizar la información de la Plataforma Agrícola Satelital (PLAS) para obtener los valores de coeficiente de cultivo en conjunto con la información de Agromet para estimar las necesidades hídricas.

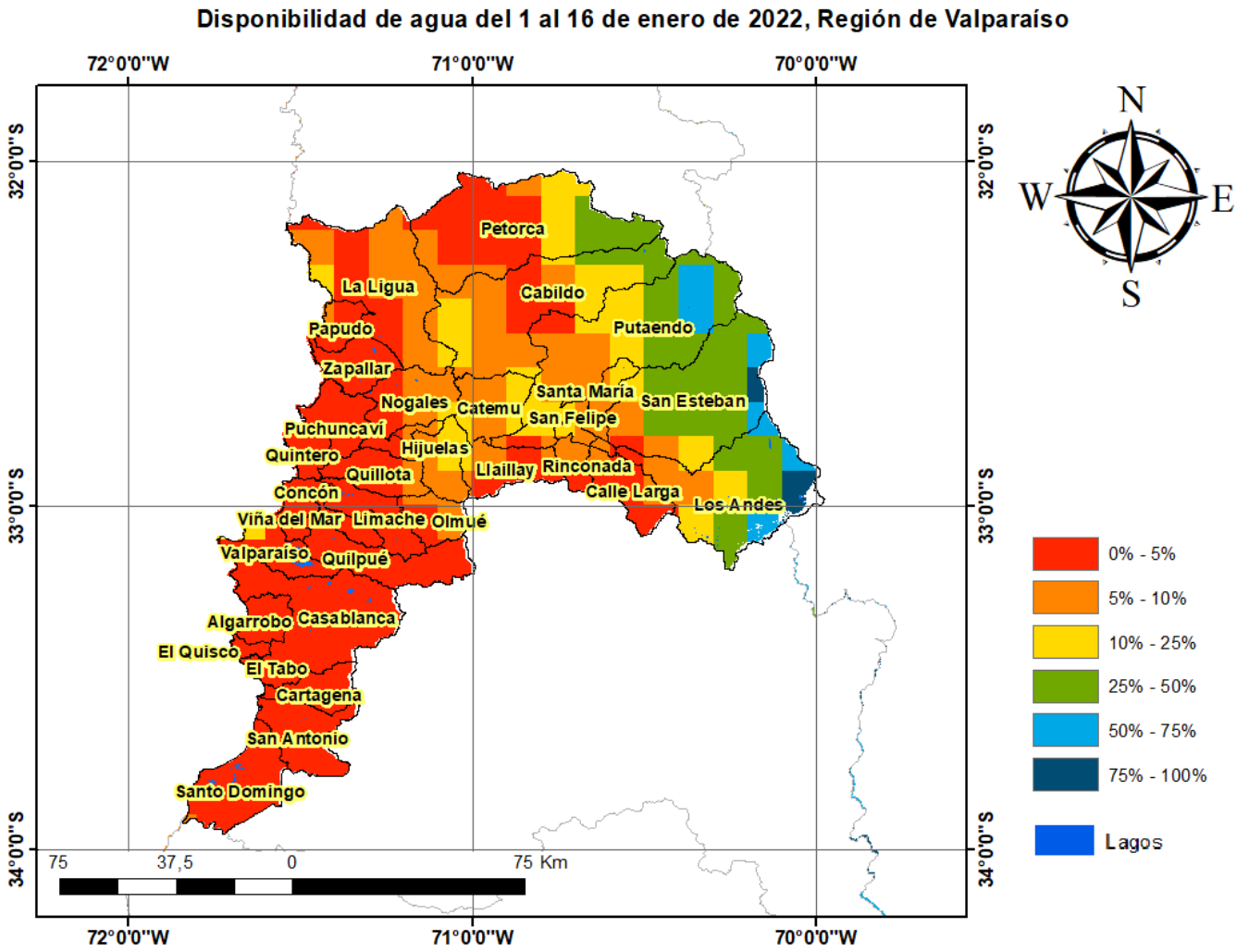
Desde el punto de vista de la nutrición, en esta época (previo a cosecha), se recomienda no realizar aplicaciones de nutrientes salvo en plantas nuevas en formación donde la aplicación, especialmente de fuentes nitrogenadas, se hace necesaria para lograr un mayor crecimiento vegetativo de las plantas al final de la temporada. Luego en postcosecha se debe continuar con el plan de fertilización, con el objetivo de aumentar las reservas

nutricionales para la próxima temporada.

Respecto al programa fitosanitario, debe continuar monitoreando las plantas y racimos para evitar pérdidas de fruta por problemas de hongos. El oídio, desde el estado fenológico de pinta, baja notablemente su incidencia. Sin embargo, podría existir la presencia de botritis en algunos racimos para lo cual se deben aplicar medidas para la atenuación de la incidencia de este problema. Después de la cosecha, se recomienda continuar con el programa fitosanitario en base a fungicidas, especialmente en plantas nuevas, ya que el oídio puede provocar serios daños en brotes y hojas. Monitorear la presencia de algunas plagas que continúan su desarrollo y ciclo reproductivo como es el caso de arañitas y burrito los cuales pueden provocar daños considerables.

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).

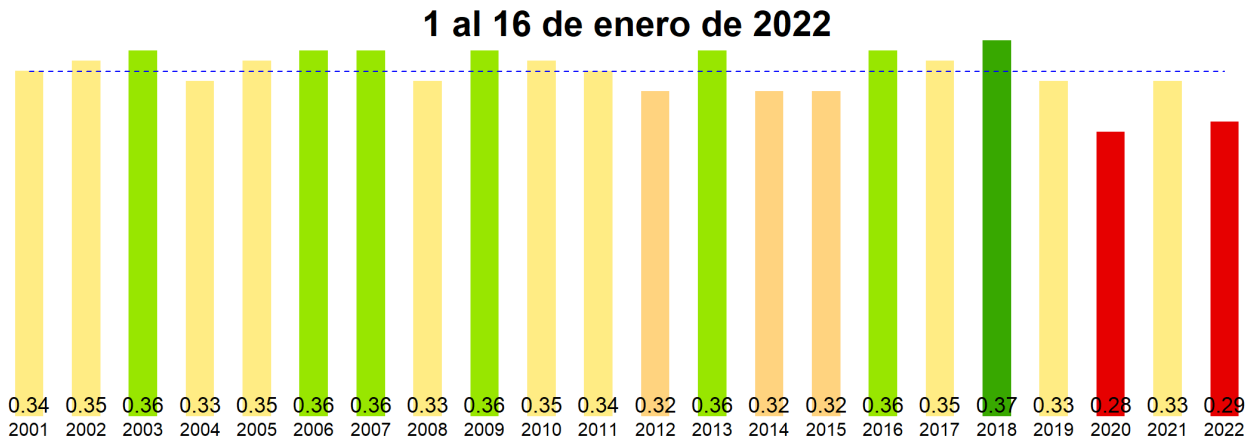


Análisis Del Indice De Vegetación Normalizado (NDVI)

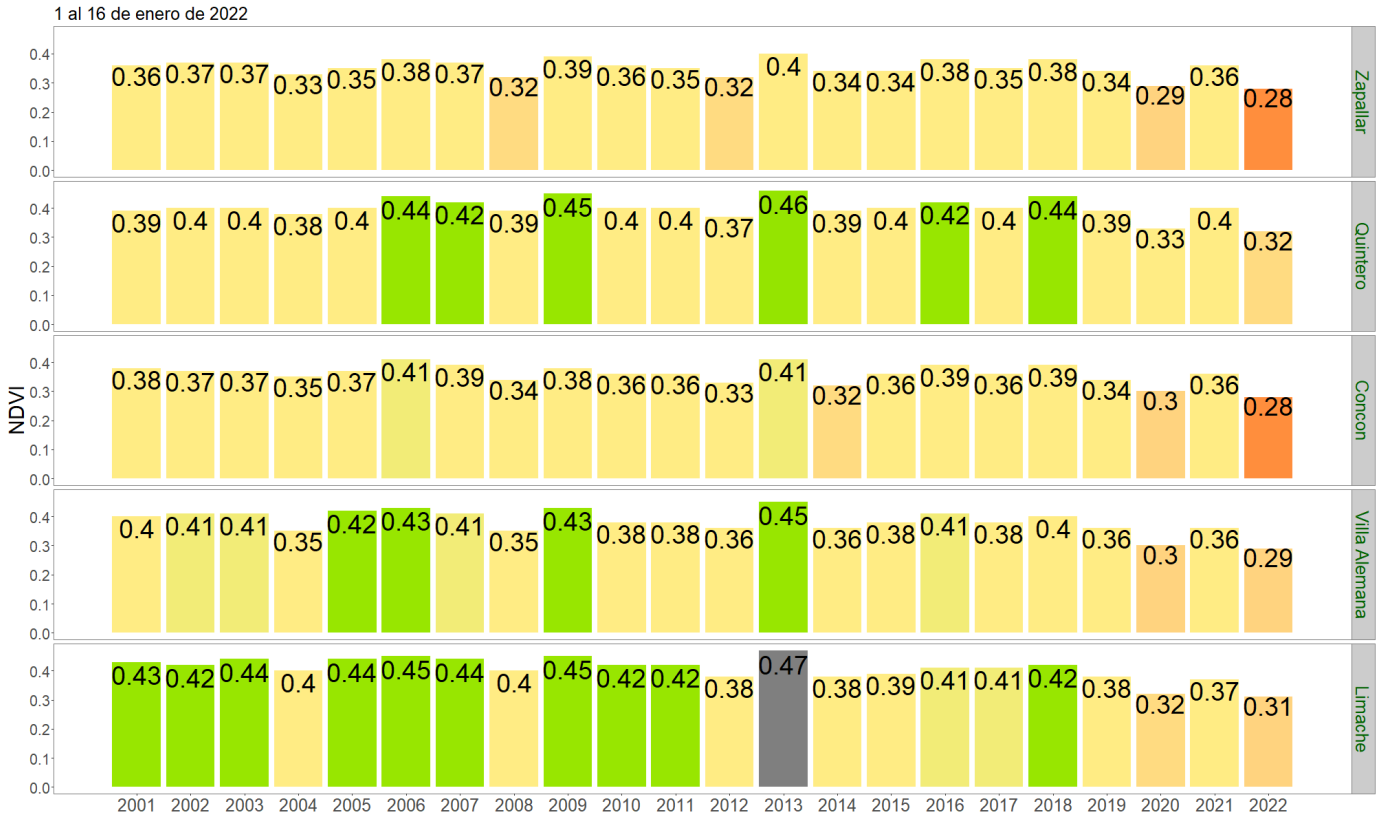
Respecto de la respuesta fisiológica de las plantas al efecto del clima, las imágenes satelitales reflejan la magnitud del crecimiento o disminución de la cobertura vegetal en esta época del año mediante el índice de vegetación NDVI (Desviación Normalizada del Índice de Vegetación) .

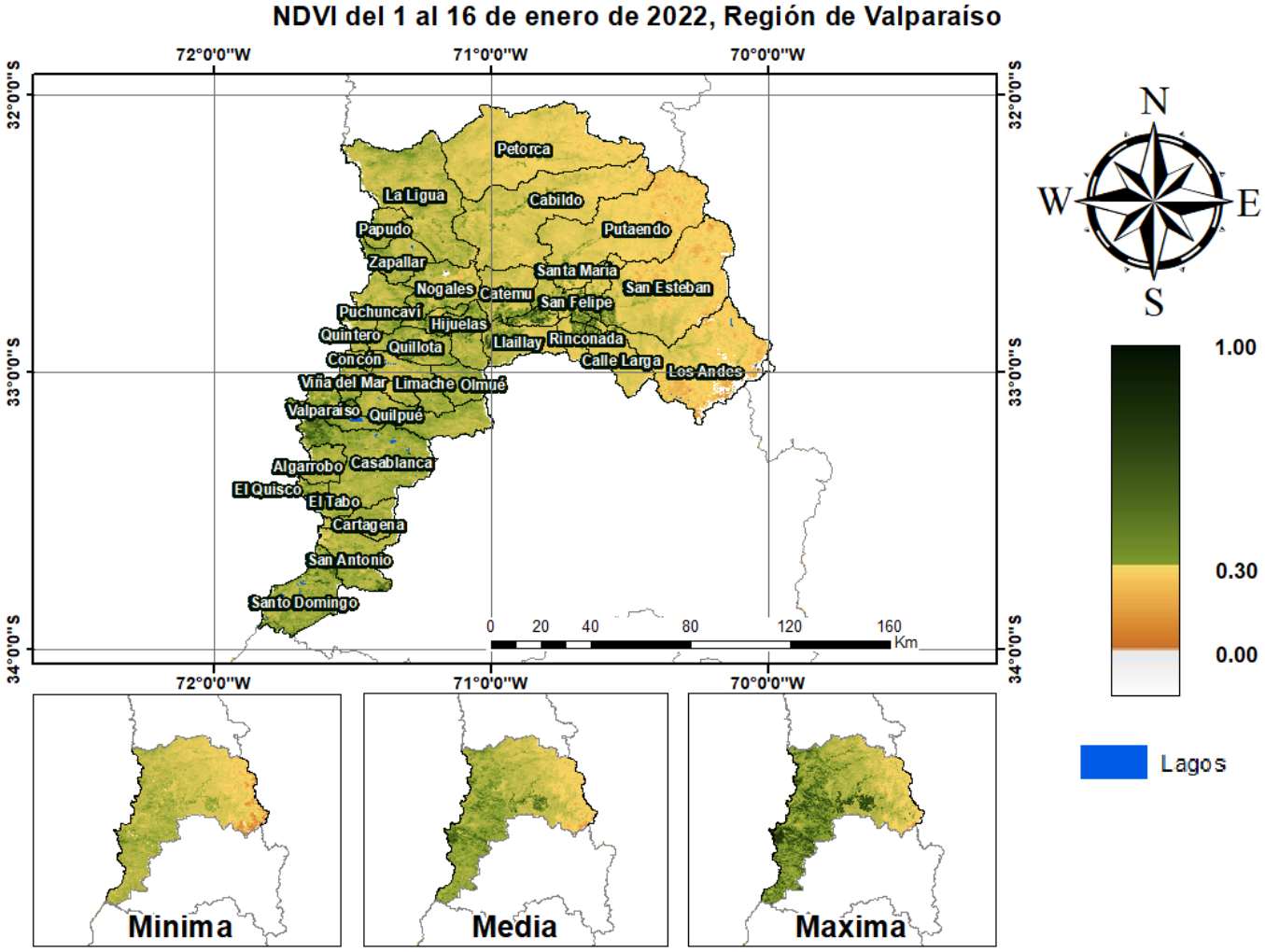
Para esta quincena se observa un NDVI promedio regional de 0.29 mientras el año pasado había sido de 0.33. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.34.

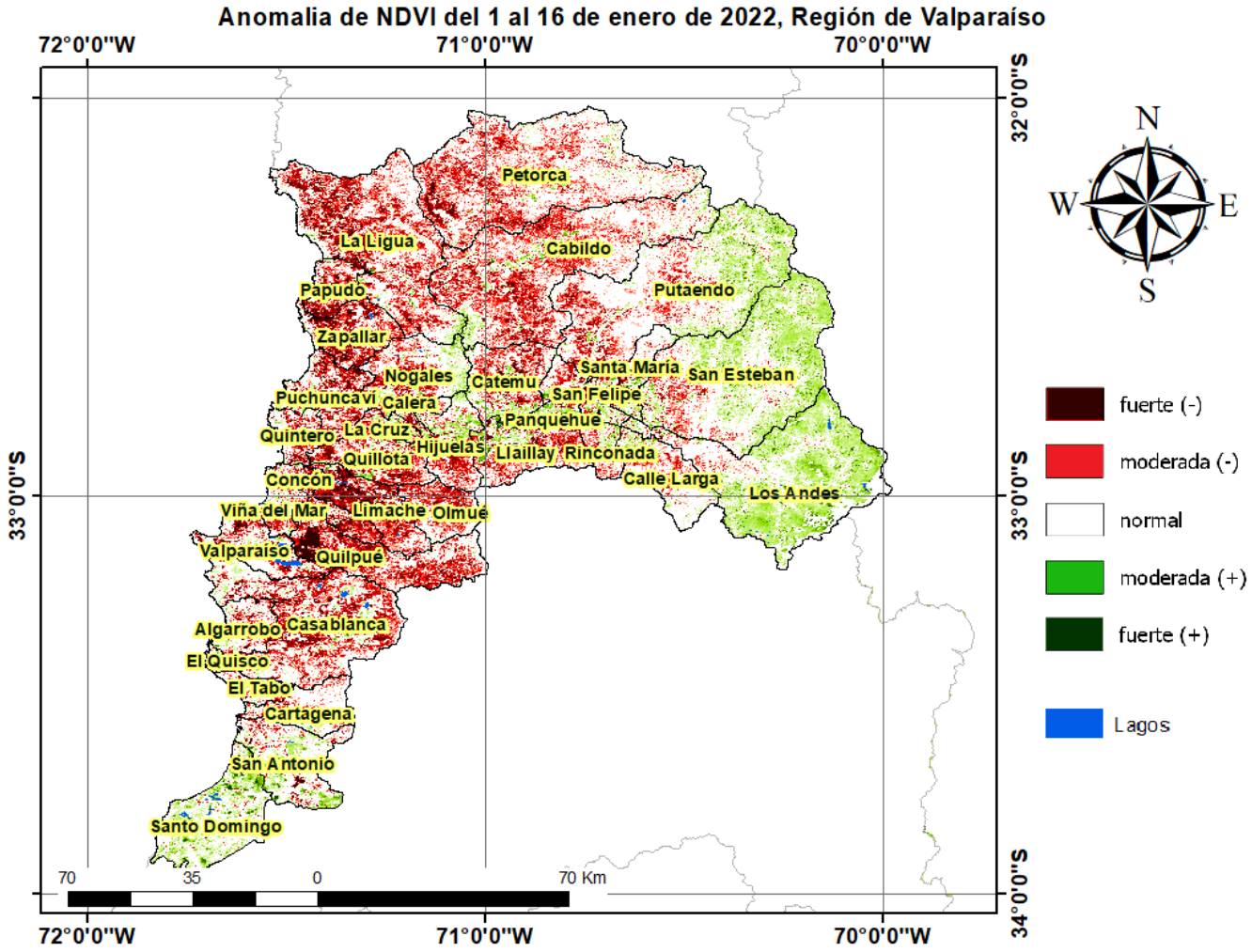
El resumen regional en el contexto temporal se puede observar en el siguiente gráfico.

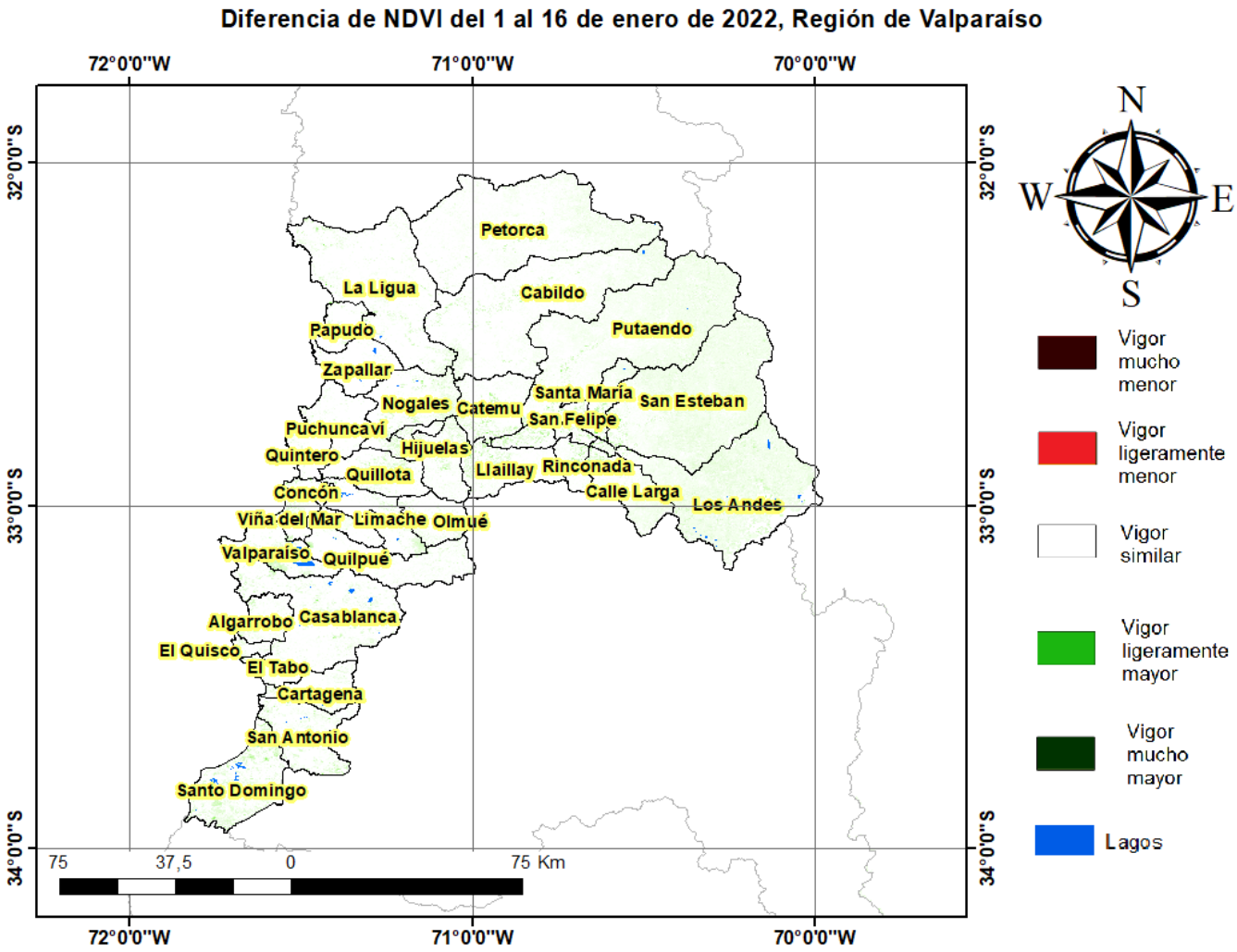


La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.




NDVI del 1 al 16 de enero de 2022, Región de Valparaíso
72°0'0"W
71°0'0"W
70°0'0"W
32°0'0"S
33°0'0"S
34°0'0"S
Petorca
La Ligua
Cabildo
Papudo
Putaendo
Zapallar
Santa María
Nogales
Catemu
San Felipe
San Esteban
Puchuncaví
Hijuelas
Quintero
Quillota
Llaillay
Rinconada
Concón
Calle Larga
Los Andes
Viña del Mar
Limache
Olmué
Valparaíso
Quilpué
Algarrobo
Casablanca
El Quisco
El Tabo
Cartagena
San Antonio
Santo Domingo
0 20 40 80 120 160
Km
N
W
E
S
1.00
0.30
0.00
Lagos
Minima
Media
Maxima


Anomalia de NDVI del 1 al 16 de enero de 2022, Región de Valparaíso
72°0'0"W
71°0'0"W
70°0'0"W
32°0'0"S
33°0'0"S
34°0'0"S
N
W
E
S
Petorca
La Ligua
Cabildo
Papudo
Putaendo
Zapallar
Nogales
Catemu
Santa Maria
San Esteban
Puchuncavi
Calera
San Felipe
Quintero
La Cruz
Panquehue
Hijuelas
Quillota
Llaillay
Rinconada
Concon
Calle Larga
Los Andes
Viña del Mar
Limache
Olmué
Valparaiso
Quilpué
Algarrobo
Casablanca
El Quisco
El Tabo
Cartagena
San Antonio
Santo Domingo
70
35
0
70 Km
fuerte (-)
moderada (-)
normal
moderada (+)
fuerte (+)
Lagos



Indice De Condición De La Vegetación (VCI) (En Evaluación)

Para el monitoreo del estado de la vegetación en la Región de Valparaiso 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 Valparaiso presentó un valor mediano de VCI de 14% para el período comprendido desde el 1 al 16 de enero de 2022. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 45% (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.

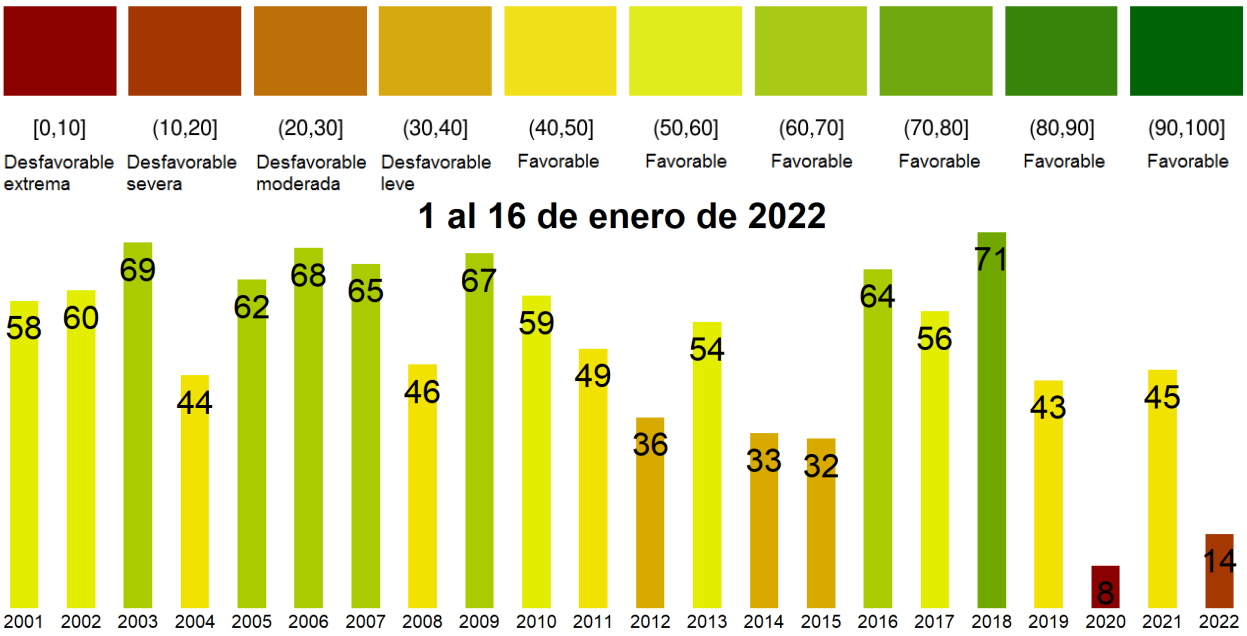


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2021 para la Región de Valparaiso.

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

	[0, 10]	(10, 20]	(20, 30]	(30, 40]	(40, 100]
# Comunas	12	10	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.

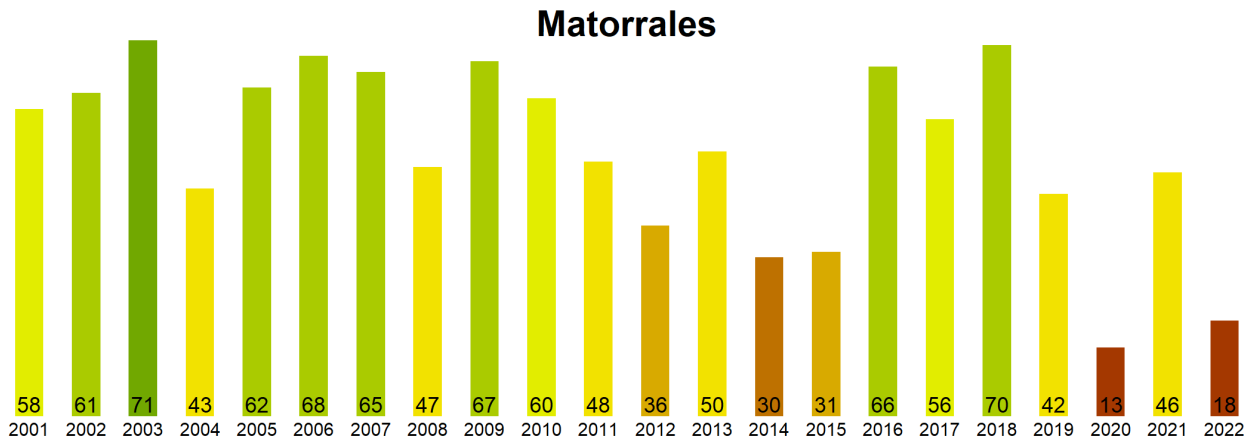


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de Valparaiso.

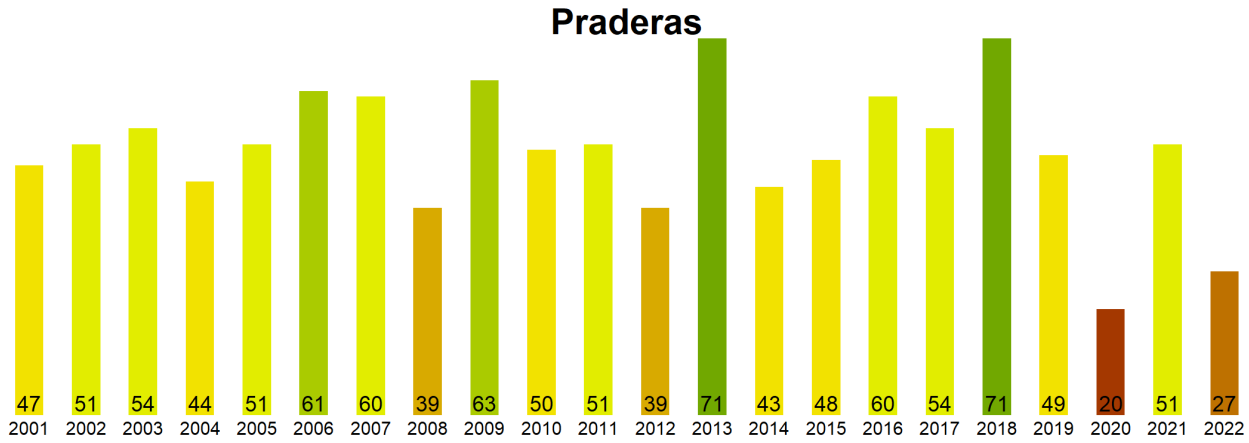


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Valparaiso.

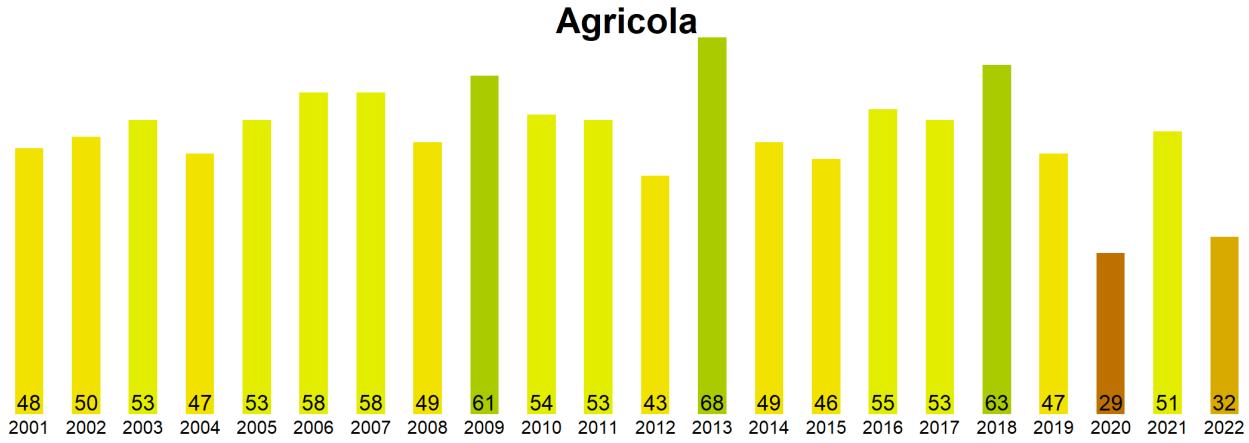


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Valparaiso.

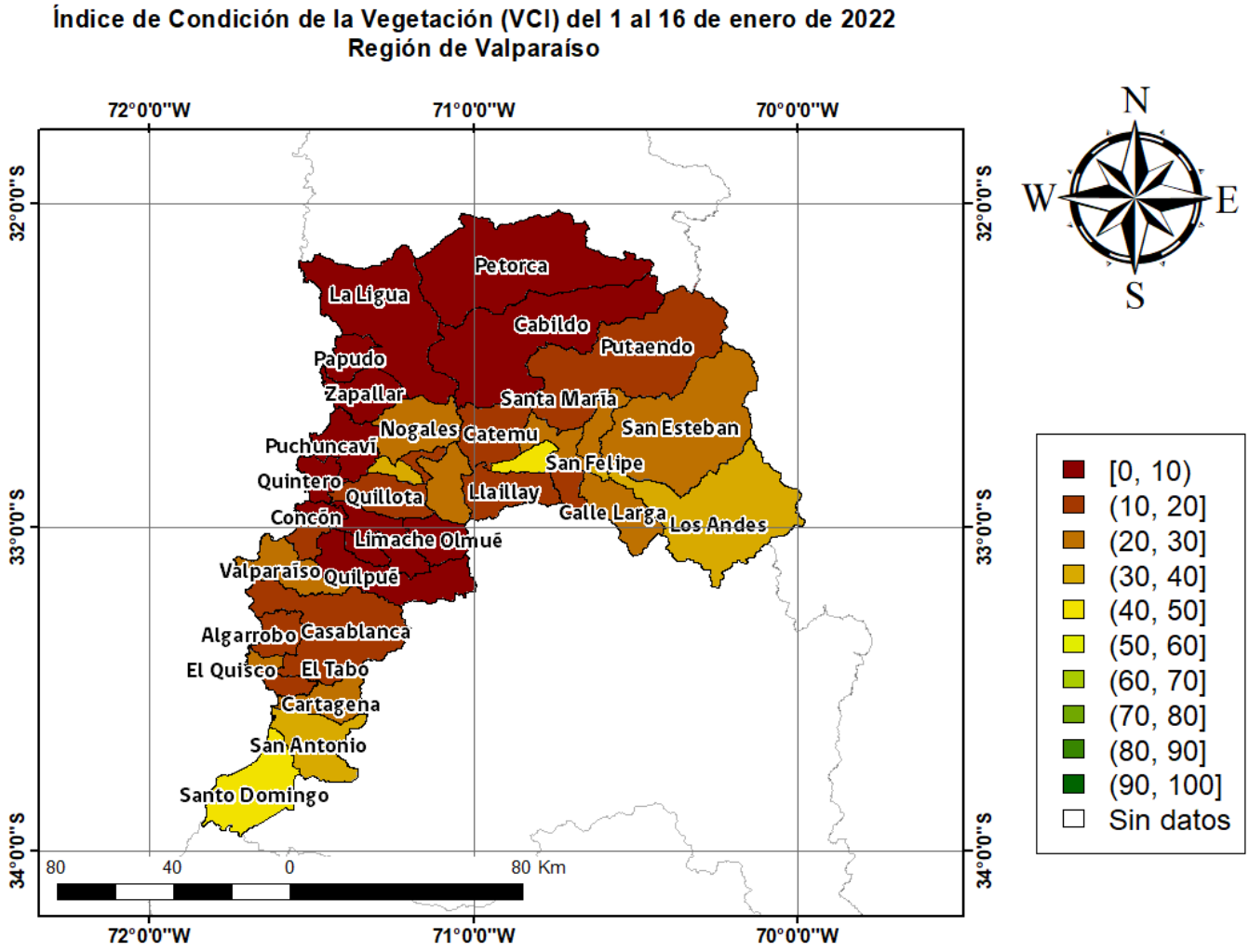


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de Valparaiso de acuerdo a las clasificación de la tabla 1.

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

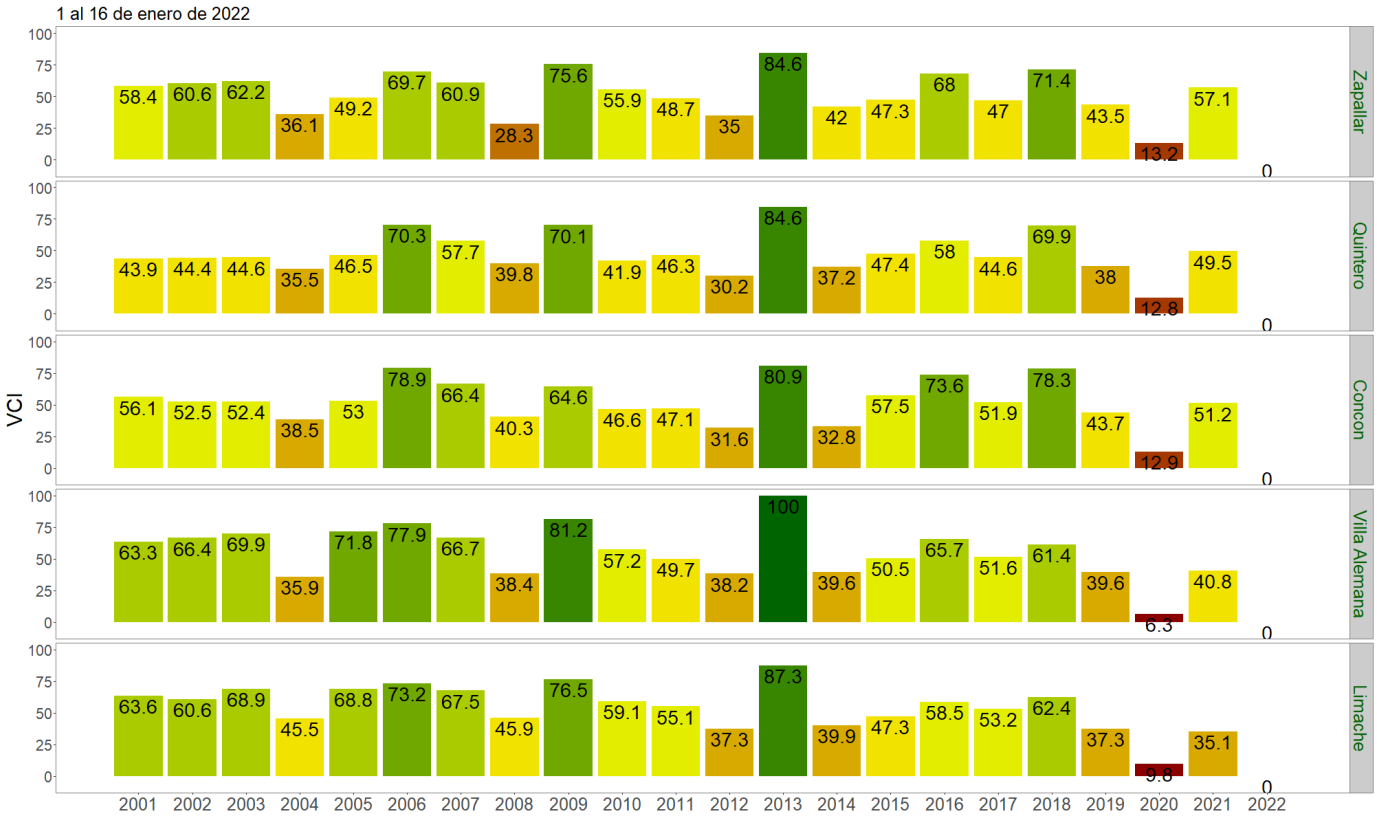


Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 1 al 16 de enero de 2022.