



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

ENERO 2023 — 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 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.

Evolución del Valor de Exportaciones Silvoagropecuarias

Región de Valparaíso

Sector exportador	2021 ene - dic	2021 ene-nov	2022 ene-nov	Variación	Participación
\$US FOB (M)					
Agrícola	1.131.253	1.017.490	1.125.960	11%	89%
\$US FOB (M)					
Forestal	5.153	4.945	5.577	13%	0%
\$US FOB (M)					
Pecuario	43.777	38.681	127.517	230%	10%
\$US FOB (M)					
Total	1.180.183	1.061.115	1.259.054	19%	100%

Fuente: ODEPA



Resumen Ejecutivo

Efectivamente, se espera que La Niña continúe durante el invierno 2022-2023, pero hay incertidumbre sobre si prevalecerá La Niña o si habrá una transición a condiciones ENSO-neutral durante enero-marzo 2023. Según los pronósticos de IRI, los modelos dinámicos favorecen una transición a ENSO-neutral en enero-marzo 2023.

El año 2022 cierra con déficit pluviométricos en gran parte del territorio, pero mejor que la temporada 2021.

Se recomienda no aumentar la superficie de cultivo de frutales en zonas donde las napas subterráneas no logran abastecer los sistemas de agua potable rural.

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 uva de mesa, se debe mantener un control de riego, con el fin de no afectar el crecimiento de las bayas.

Componente Meteorológico

¿Qué está pasando con el clima?

¿Qué está pasando con el clima?

En enero de los años 2021 y 2022, se esperaba que las condiciones de precipitación en el altiplano chileno fuesen sobre lo normal debido a la relación existente entre las precipitaciones estivales y el fenómeno de La Niña. En cambio, en la zona centro del país se esperaba una condición cercana a la normalidad en cuanto a precipitaciones durante el primer trimestre. En el sur del país, se esperaba una condición bajo lo normal de precipitaciones. En forma similar el fenómeno ENSO se mantiene en su fase Niña al inicio del 2023, y se espera que se repitan las tendencias de precipitaciones antes indicadas.

Efectivamente, se espera que La Niña continúe durante el invierno 2022-2023, pero hay incertidumbre sobre si prevalecerá La Niña o si habrá una transición a condiciones ENSO-neutral durante enero-marzo 2023. Según los pronósticos de IRI, los modelos dinámicos favorecen una transición a ENSO-neutral en enero-marzo 2023, mientras que los modelos estadísticos indican que la transición podría ocurrir en febrero-abril 2023. El consenso de los pronosticadores también está dividido, pero existe alta confiabilidad de que habrá una transición a ENSO-neutral durante el otoño del hemisferio sur. La probabilidad de ENSO-neutral para febrero-abril 2023 era a fines del año 2022 del 71%.

No tenemos certeza de cuando pueda regresar la fase Niño del fenómeno ENSO, con mayores precipitaciones para la zona central, pero en general, se reconoce que los modelos dinámicos tuvieron menores errores que los modelos estadísticos para predecir evento El Niño 2015-16 (Montecinos 2016). Así, los modelos dinámicos fueron mejores en predecir el inicio de condiciones cálidas y la magnitud del evento, mientras que los modelos estadísticos y dinámicos (Figura 1) tuvieron similares niveles de precisión en predecir el máximo y el término del evento.

Montecinos, A. (2016). Predictibilidad de El Niño-Oscilación del Sur.

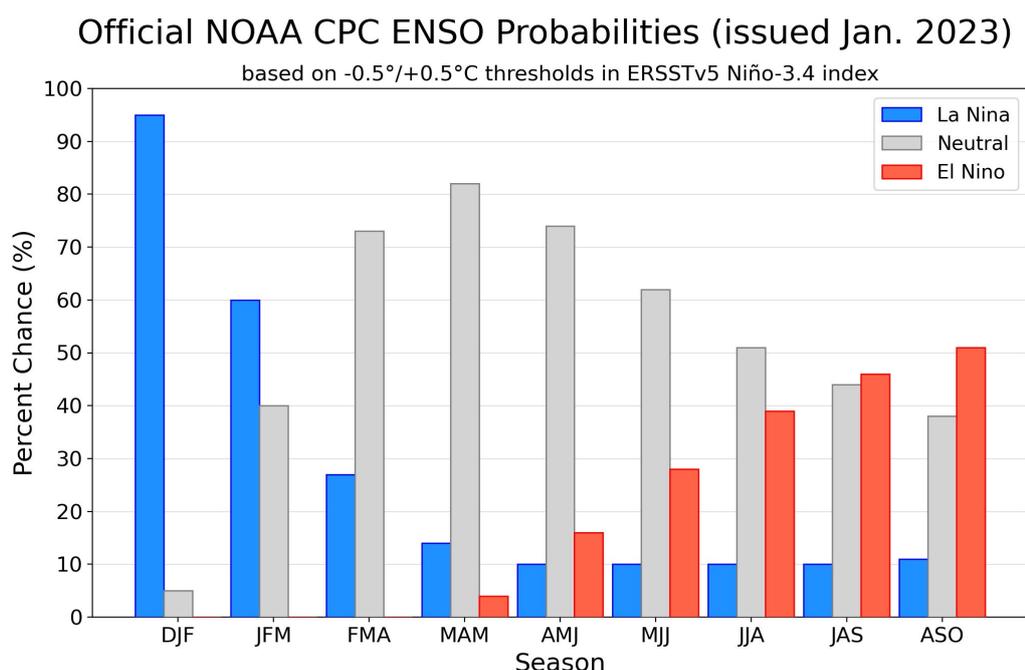


Figura 1. Las probabilidades del fenómeno ENSO indican cuáles serán las condiciones meteorológicas esperadas durante la temporada agrícola actual.

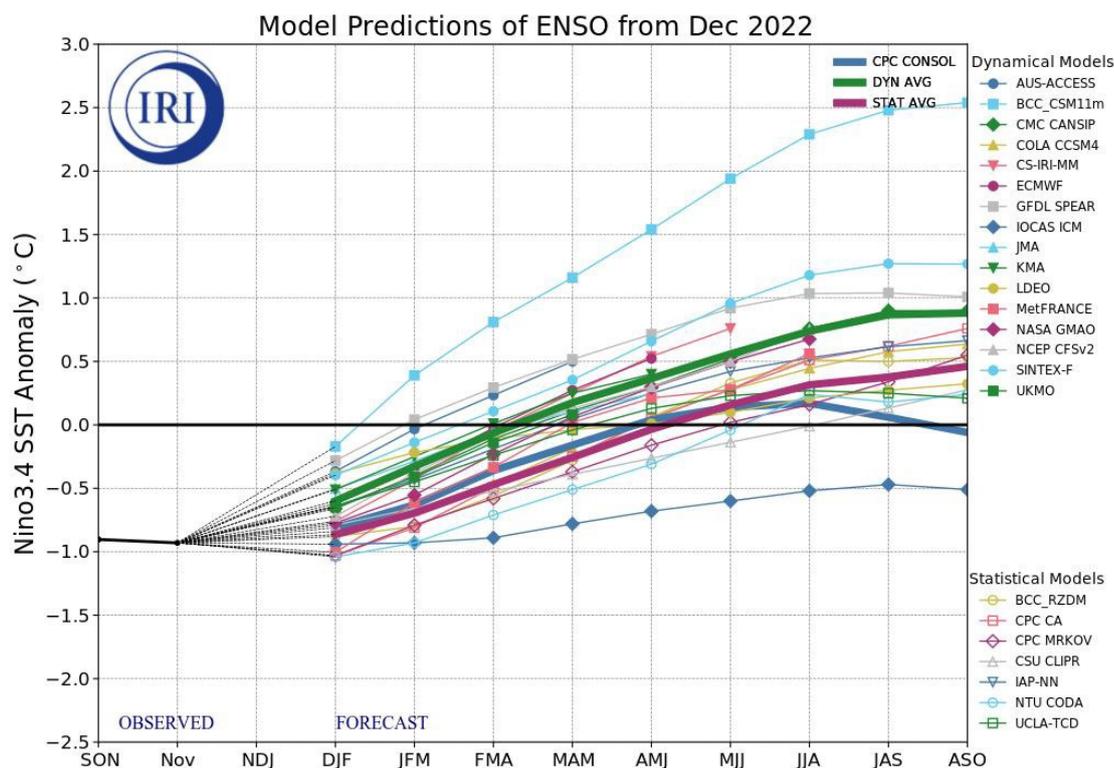


Figura 2. Evolución de Modelos de predicción del comportamiento del fenómeno ENSO representando la probabilidad de ocurrencia de La Niña en la mitad inferior del gráfico, y la de El Niño en la mita superior del gráfico. Los registros en el rango entre -0.5 y +0.5 representan un pronóstico d condiciones 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	15,75	31	0,19 A
Quintero_2022	15,96	31	0,19 A

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

Figura 3.- Comparación de temperaturas medias del mes diciembre entre años en Quintero

Análisis de la varianza de Temperatura (°C)

Variable	Medias	n	E.E.
La_Cruz_2021	17,75	31	0,31 A
La_Cruz_2022	19,75	31	0,31 B

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

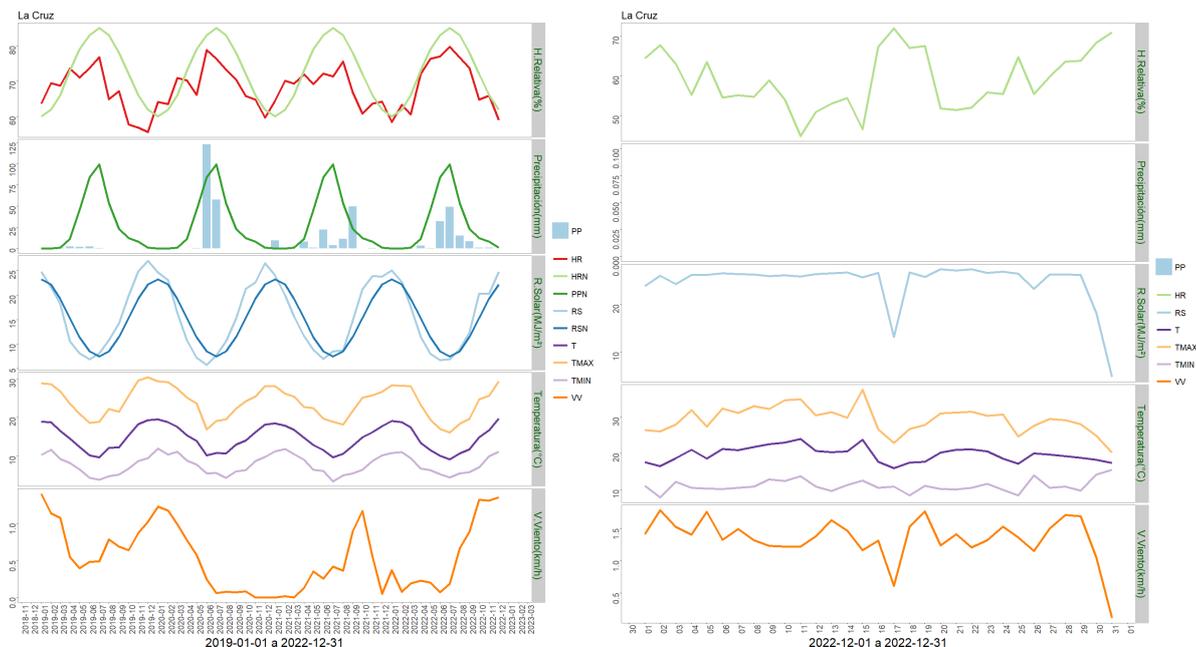
Figura 4.- Comparación de temperaturas medias del mes diciembre entre años en La Cruz

Análisis de la varianza de Temperatura (°C)

Variable	Medias	n	E.E.	
San_Felipe_2021	20,99	31	0,36	A
San_Felipe_2022	22,28	31	0,36	B

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

Figura 5.- Comparación de temperaturas medias del mes diciembre entre años 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	337	337
PP	0	0	0.1	3.4	0.4	32	49	15	8.4	0.9	0.6	0.1	109.9	109.9
%	-	-	-90	-69.1	-99.1	-61.9	-50.5	-71.7	-63.5	-92.5	-92.5	-90	-67.4	-67.4

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Diciembre 2022	11.1	19.7	29.4
Climatológica	11.8	19.3	28.6
Diferencia	-0.7	0.4	0.8

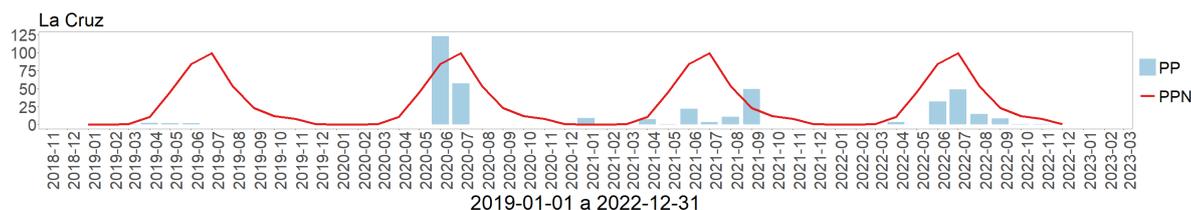
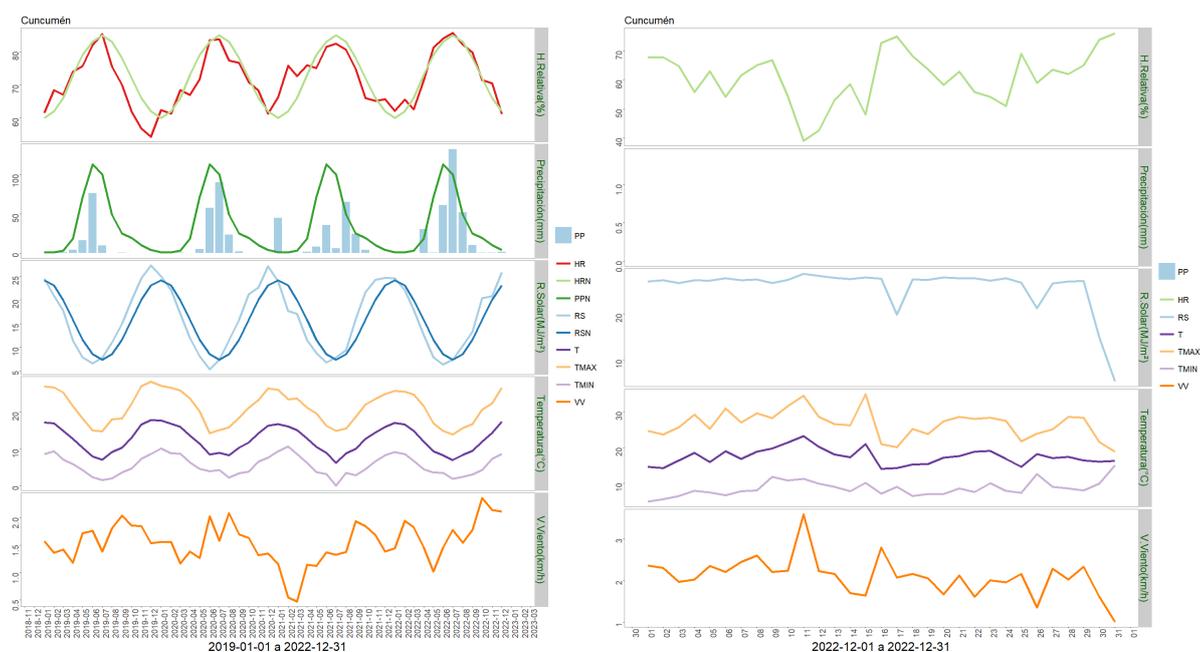


Figura 6. Climodiagrama del mes en La Cruz



	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	0.1	0	0	30.6	0.5	60.8	132.2	52.1	10.2	0.3	0.2	1.4	288.4	288.4
%	-90	-100	-100	70	-99.3	-46.2	32.2	6.3	-59.2	-98.4	-98	-65	-30.3	-30.3

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Diciembre 2022	8.6	17.4	26.6
Climatológica	10.9	18.2	27.1
Diferencia	-2.3	-0.8	-0.5

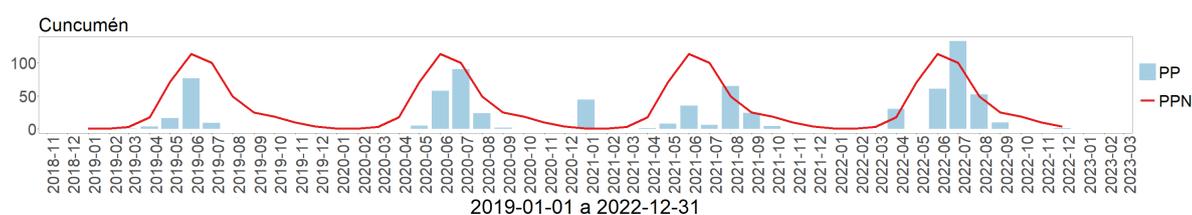


Figura 7. Climodiagrama del mes en Cuncumén

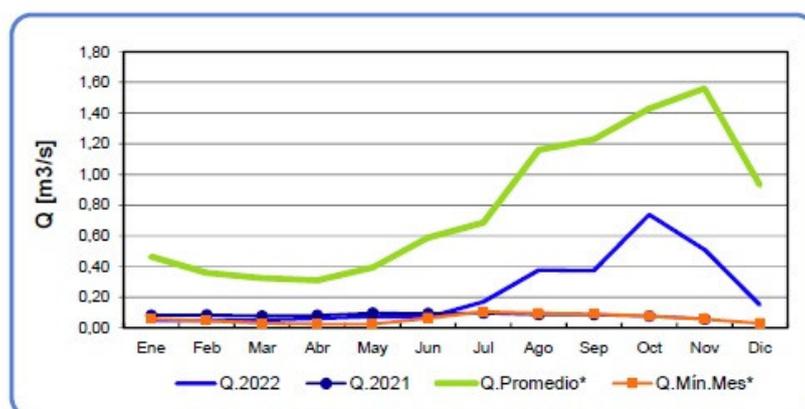
Componente Hidrológico

¿Qué está pasando con el agua?

Durante el mes de diciembre, las precipitaciones se concentraron principalmente en las regiones de Biobío y Magallanes, pero aún existen déficit pluviométricos en ciudades como Concepción, Osorno y Puerto Montt. También hay déficit en regiones como Valparaíso y

Maule, pero existen superávits en regiones como Atacama y Coquimbo debido a las precipitaciones invernales. El año 2022 cierra con déficit pluviométricos en gran parte del territorio, pero mejor que la temporada 2021. Durante el mes de diciembre, solo algunos ríos como los Río Copiapó, Río Elqui, Ríos Mapocho, Río Maipo, Río Aysén y Río Paine tuvieron aumento en sus caudales, mientras que la mayoría tuvo un descenso. Sin embargo, se registraron caudales mayores en comparación al año pasado en gran parte del país, excepto en la zona central. Los caudales se mantienen por debajo de los promedios históricos en gran parte del territorio, con excepción del Río Biobío en Rucalhue. Durante diciembre los embalses en promedio disminuyeron un 9.4%, con un mayor aumento en embalses dedicados a Agua Potable.

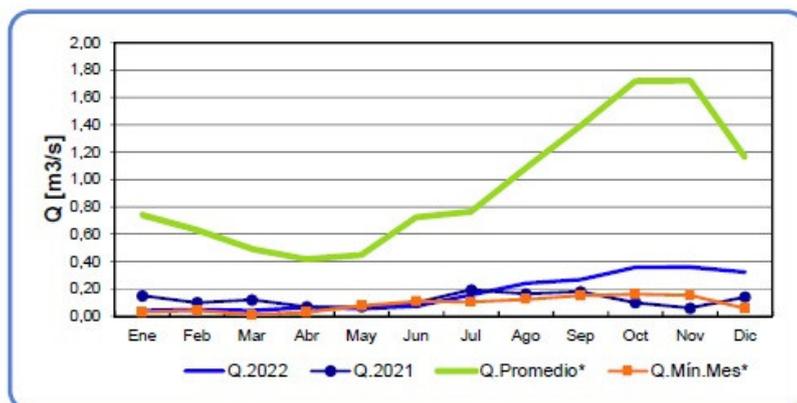
Río Sobrante en Piñadero



	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Q.2022	0,05	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,17	0,38	0,37	0,74	0,51	0,15
Q.2021	0,08	0,08	0,08	0,08	0,10	0,09	0,10	0,09	0,09	0,08	0,06	
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 8. El caudal del río Sobrante

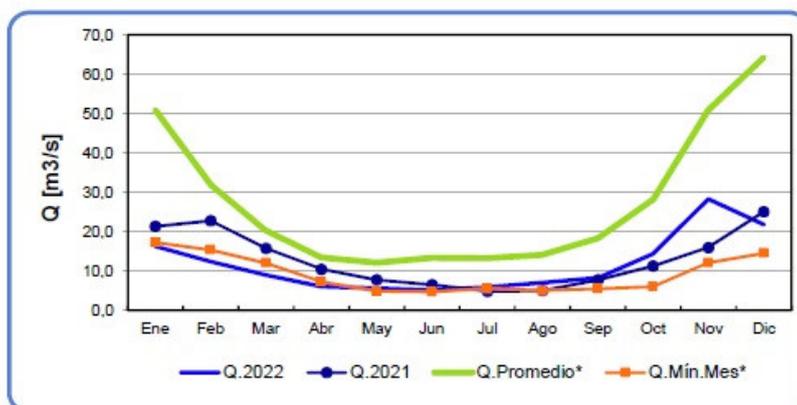
Río Alicahue en Colliguay



	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Q.2022	0,04	0,05	0,04	0,07	0,06	0,08	0,16	0,24	0,27	0,36	0,36	0,32
Q.2021	0,15	0,10	0,12	0,07	0,07	0,10	0,19	0,16	0,18	0,10	0,06	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 9. El caudal del río Alicahue

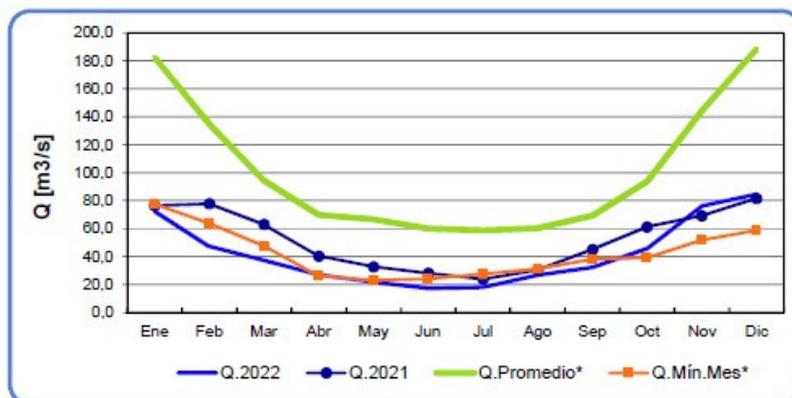
Río Aconcagua en Chacabuquito



	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Q.2022	16,3	12,4	9,0	6,0	5,6	5,1	5,9	7,1	8,2	14,4	28,3	21,8
Q.2021	21,4	22,8	15,8	10,5	7,8	6,6	4,9	5,0	7,8	11,3	16,0	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 10. Caudal del río Aconcagua

Río Maipo en El Manzano



	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Q.2022	72,4	47,5	37,3	27,1	21,7	17,4	18,1	26,8	32,2	45,7	76,2	84,6
Q.2021	76,5	77,8	63,0	40,5	32,7	28,2	23,9	30,6	45,3	61,3	69,3	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.Min.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 11. Caudal del río Maipo

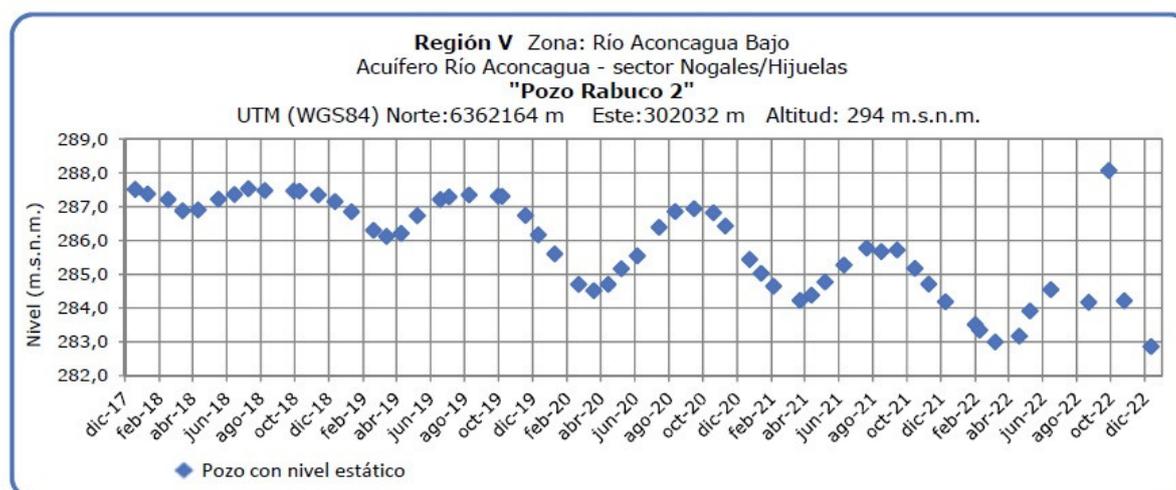


Figura 12. Nivel de napa subterránea del río Aconcagua bajo

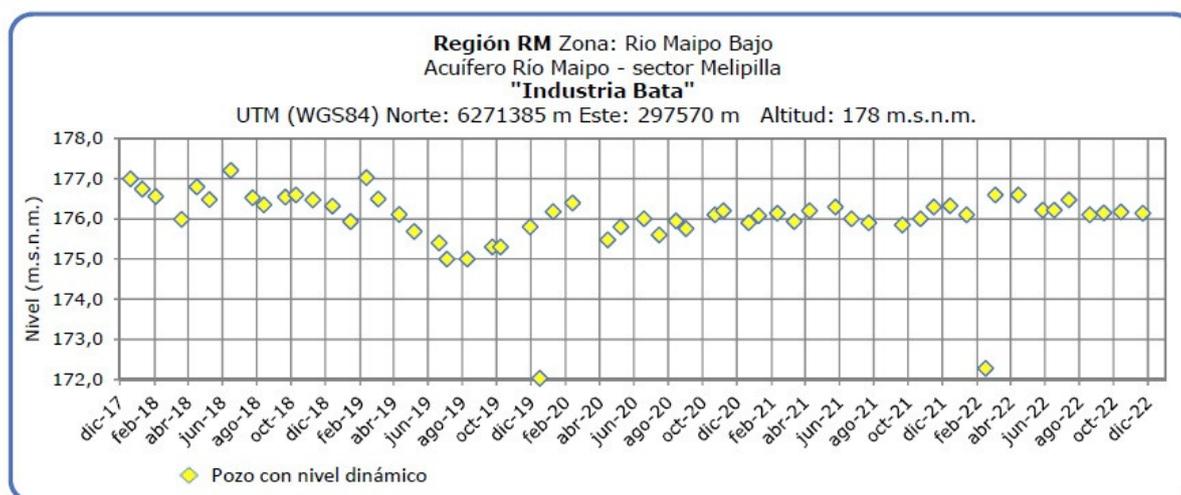


Figura 13. Nivel de napa subterránea del río Maipo bajo



Figura 14. Nivel de napa subterránea en la cuenca del río La Ligua bajo.

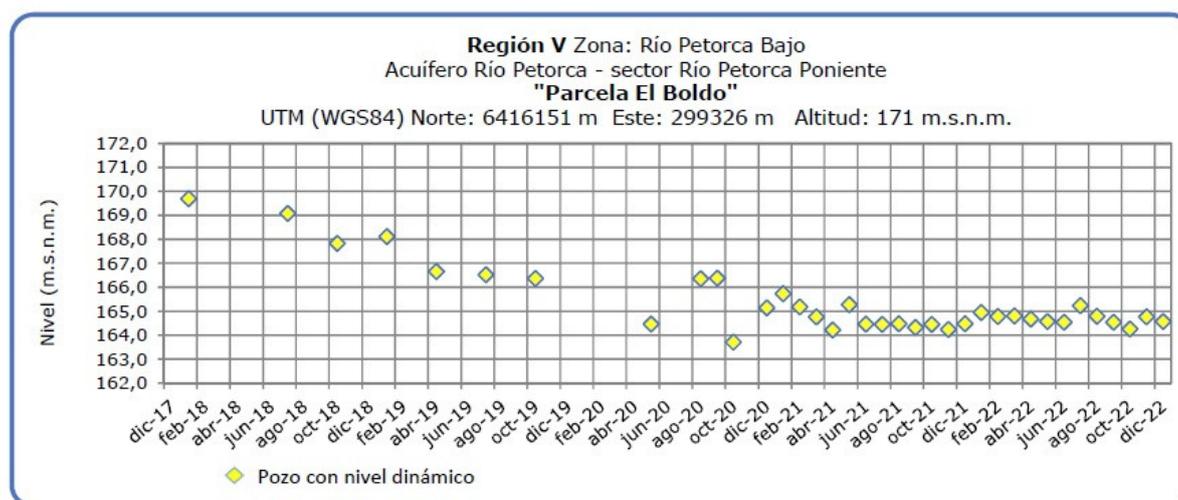


Figura 15. Nivel de napa subterránea en Agua Potable en la cuenca del río Petorca bajo.

Análisis de Posibles Riesgos Agroclimáticos en los Principales Rubros Agrícolas

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

Se recomienda no aumentar la superficie de cultivo de frutales en zonas donde las napas subterráneas no logran abastecer los sistemas de agua potable rural.

Se recomienda focalizar los recursos hídricos disponibles en un número menor de plantas para tener la opción de continuar con el proceso de producción de paltas en éstas y dejar las otras plantas podadas y con un riego mínimo sólo de mantención.

La poda se debe orientar con una estrategia para lograr recuperar producción a partir del próximo año si este invierno se recupera la disponibilidad de agua. Para lograr esto no se recomienda podar a tocón, más vale dejar arboles con 3 a 4 brazos, desde donde generar brotes productivos en la siguiente temporada.

Templado Mediterráneo con Influencia 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.

Templado Mediterráneo Costero Inferior > Frutales > Vides

El monitoreo fitosanitario se debe mantener, dependiendo de la presión de hongos como el oidio se deben realizar aplicaciones con mayor o menor periodicidad. Desde el periodo de envero comienza la acumulación de azúcares y compuestos fenólicos, por lo que el estado hídrico y las temperaturas son procesos que pueden influir en la calidad y producción del viñedo. En uva de mesa, se debe mantener un control de riego, con el fin de no afectar el crecimiento de las bayas. El seguimiento de la maduración y la acumulación de azúcares es un proceso importante para determinar las cosechas en variedades tempranas en la región. Es importante en ambos cultivos, mantener un control continuo de *Lobesia botrana*, con el fin de mantener la plaga bajo control.

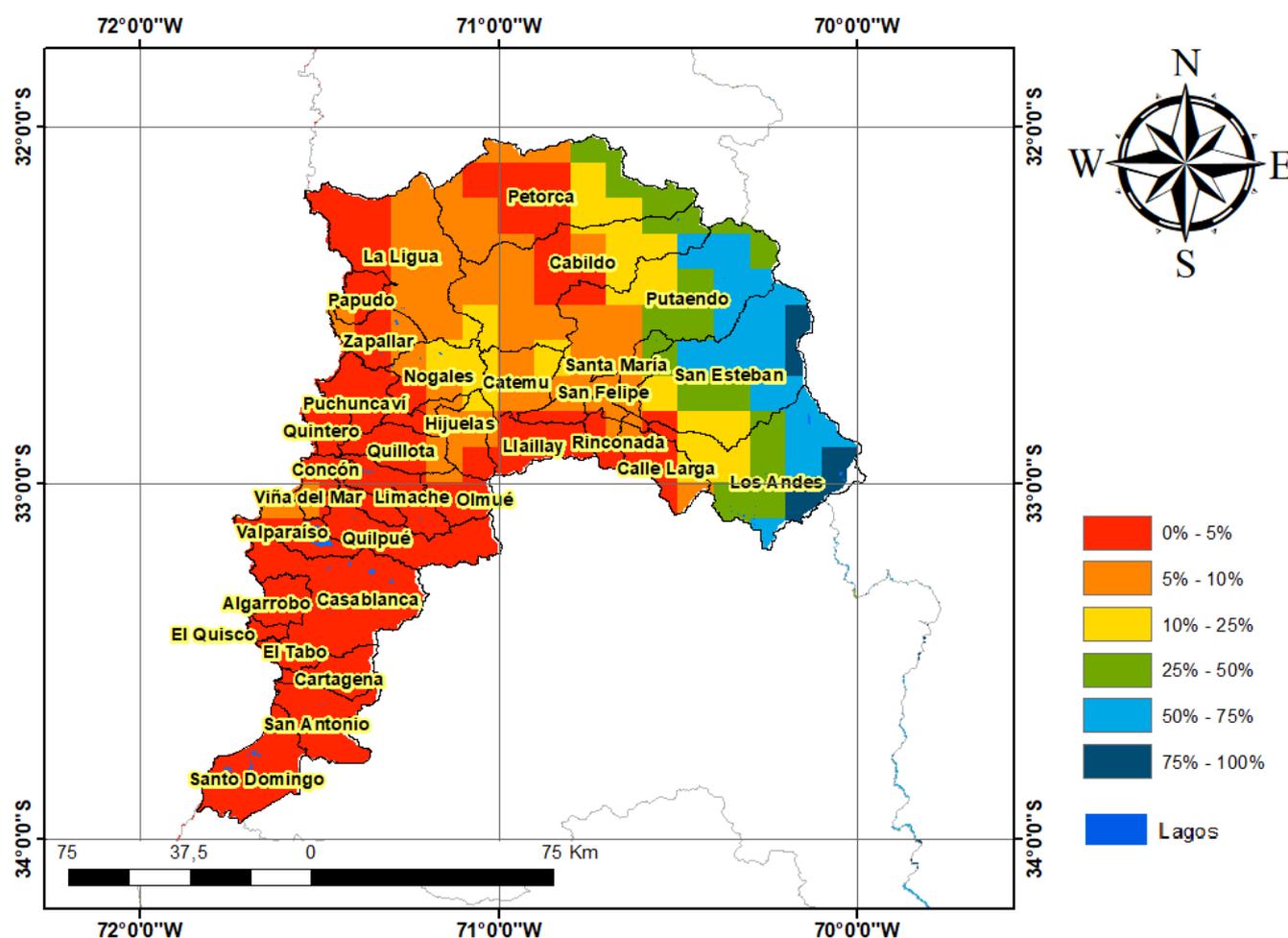
Disponibilidad de Agua

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 01 al 16 de enero de 2023, Región de Valparaíso



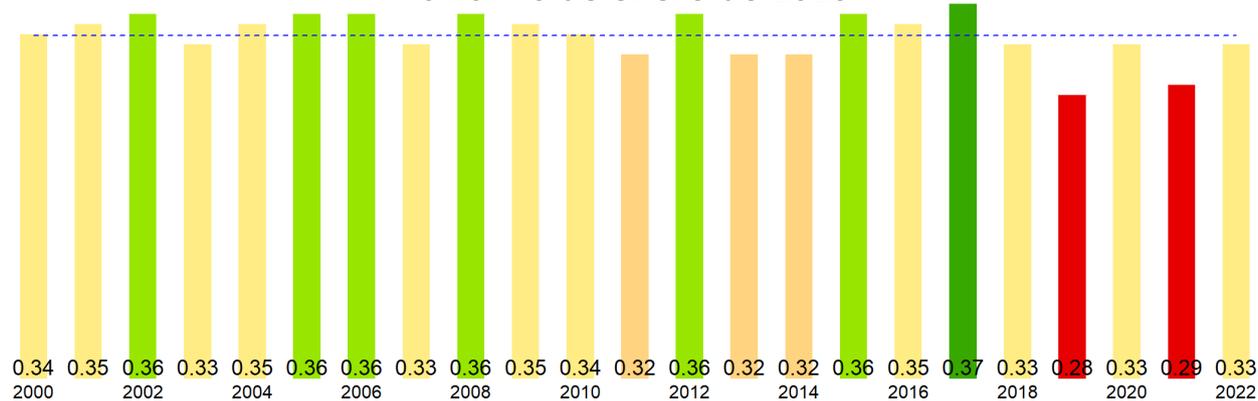
Análisis Del Índice De Vegetación Normalizado (NDVI)

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) .

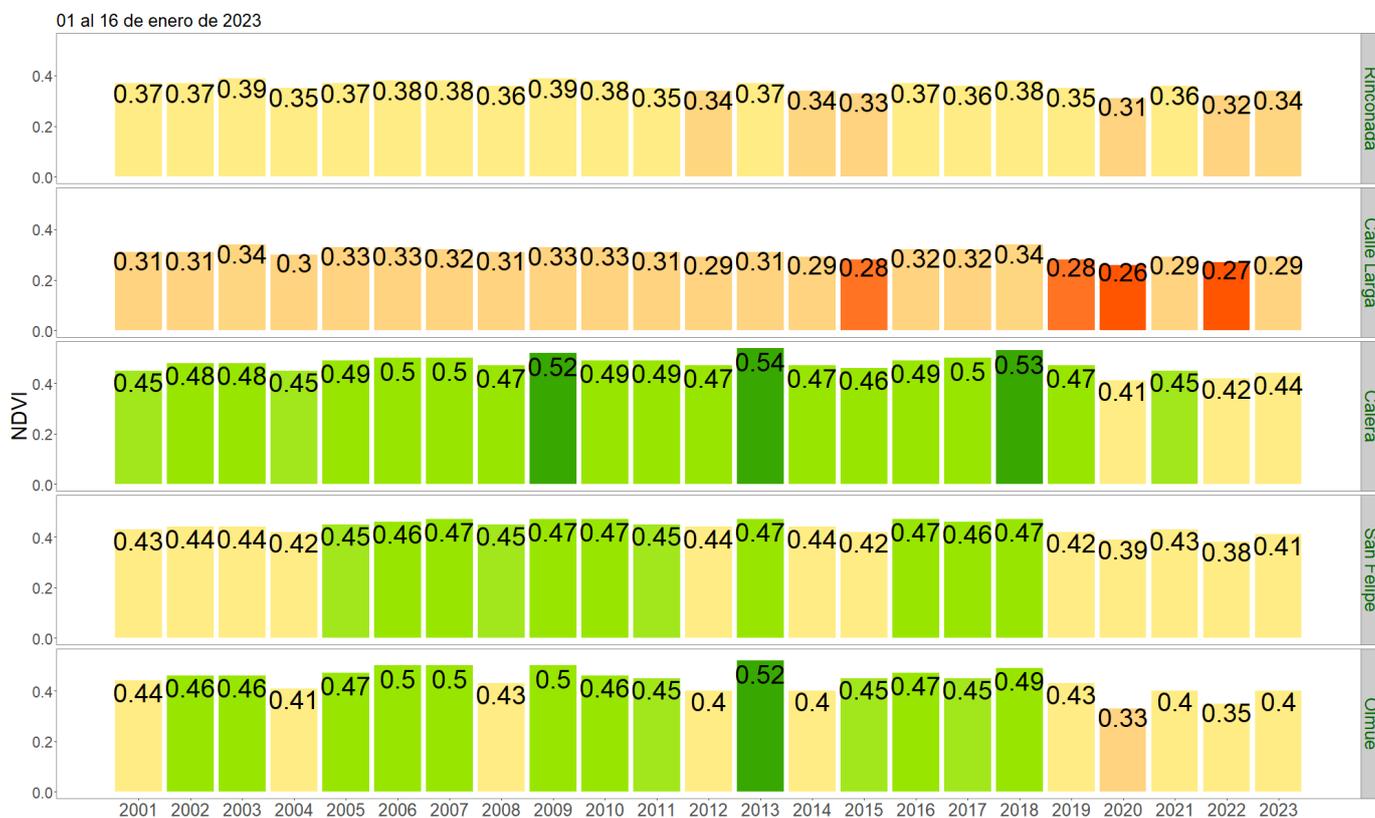
Para esta quincena se observa un NDVI promedio regional de 0.33 mientras el año pasado había sido de 0.29. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.34.

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

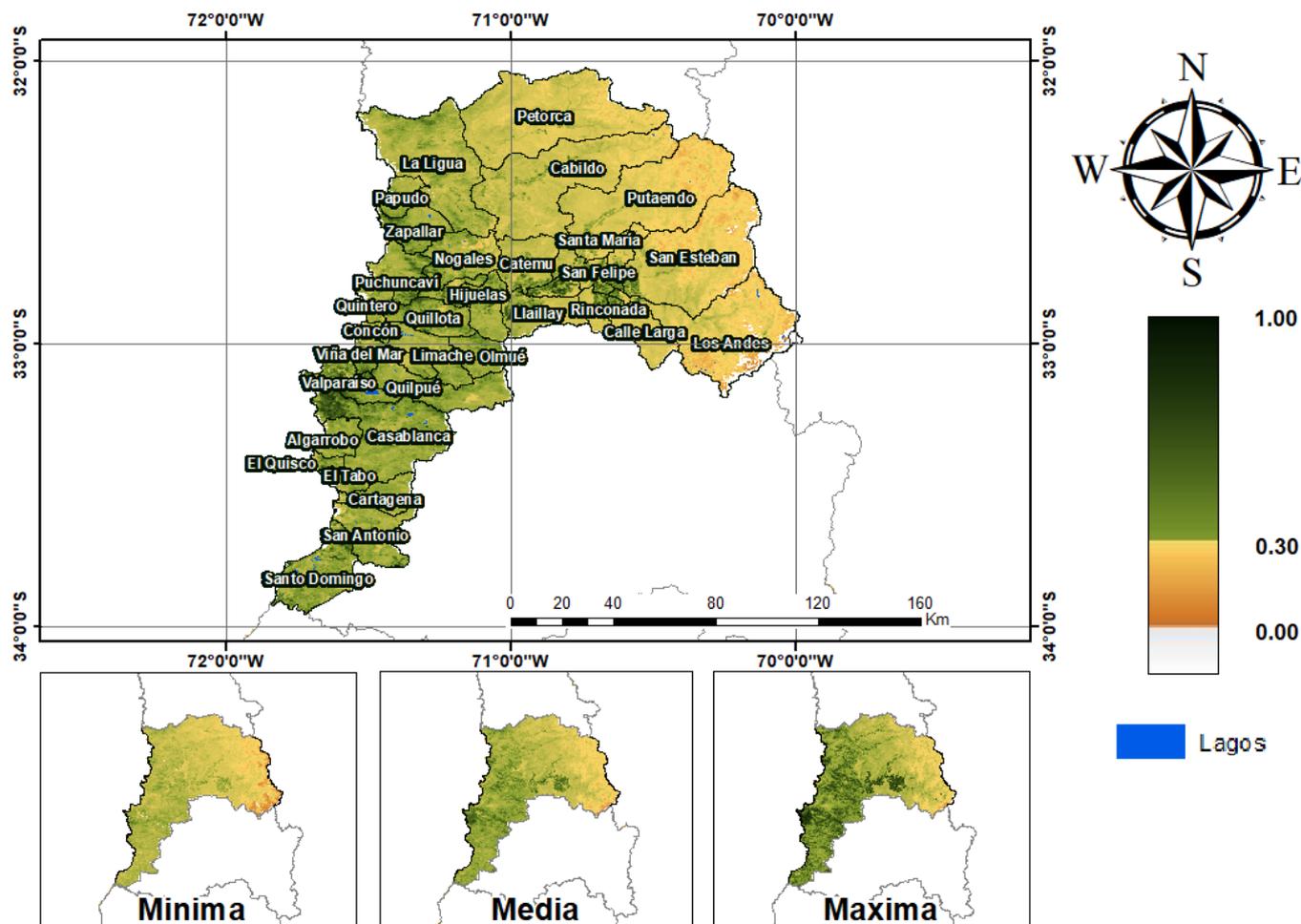
01 al 16 de enero de 2023

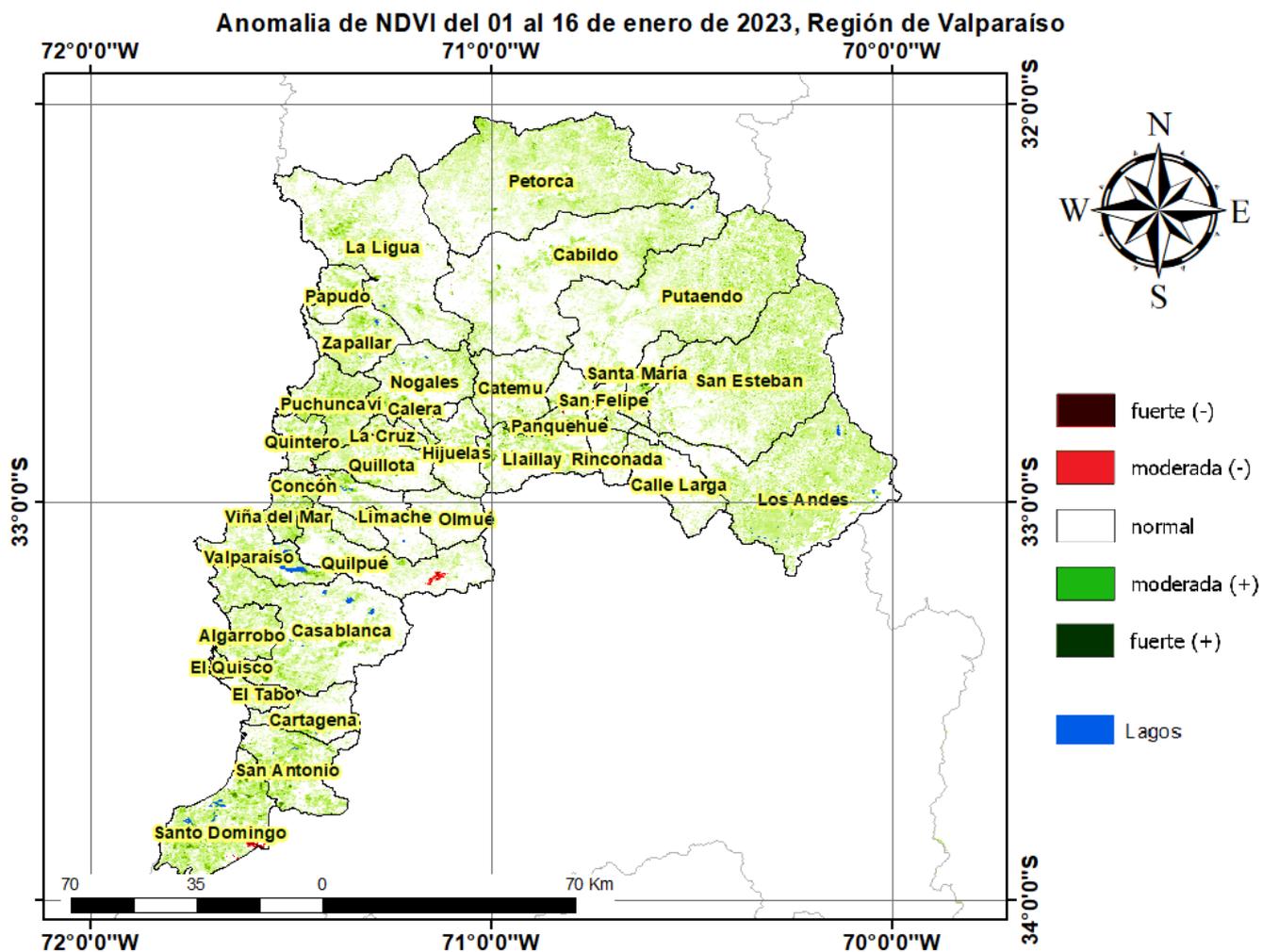


La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.

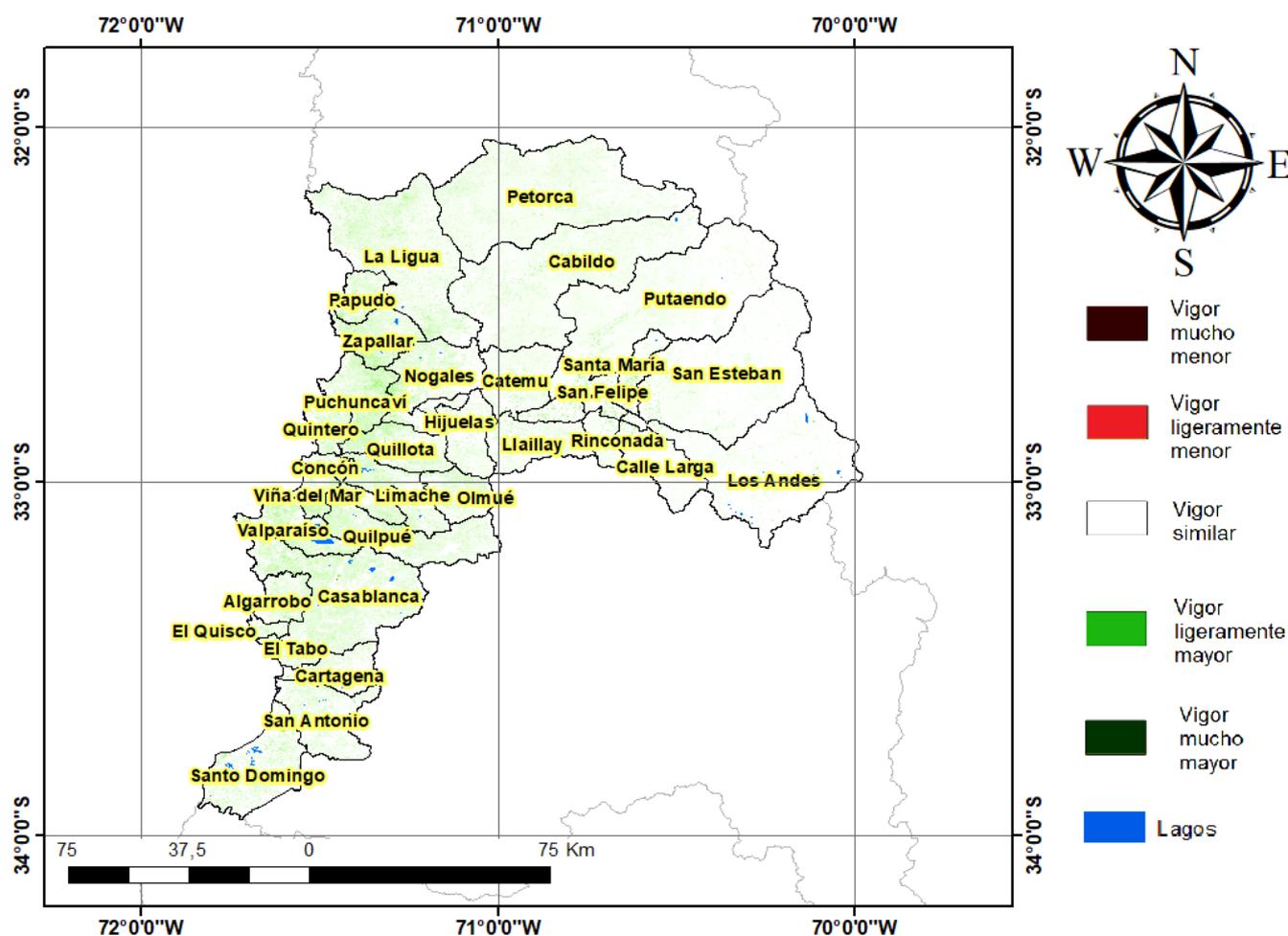


NDVI del 01 al 16 de enero de 2023, Región de Valparaíso





Diferencia de NDVI del 01 al 16 de enero de 2023, 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 46% para el período comprendido desde el 01 al 16 de enero de 2023. A igual período del año pasado presentaba un *VCI* de 15% (Fig. 1). De acuerdo a la tabla 1 la región, en términos globales presenta una condición favorable.

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

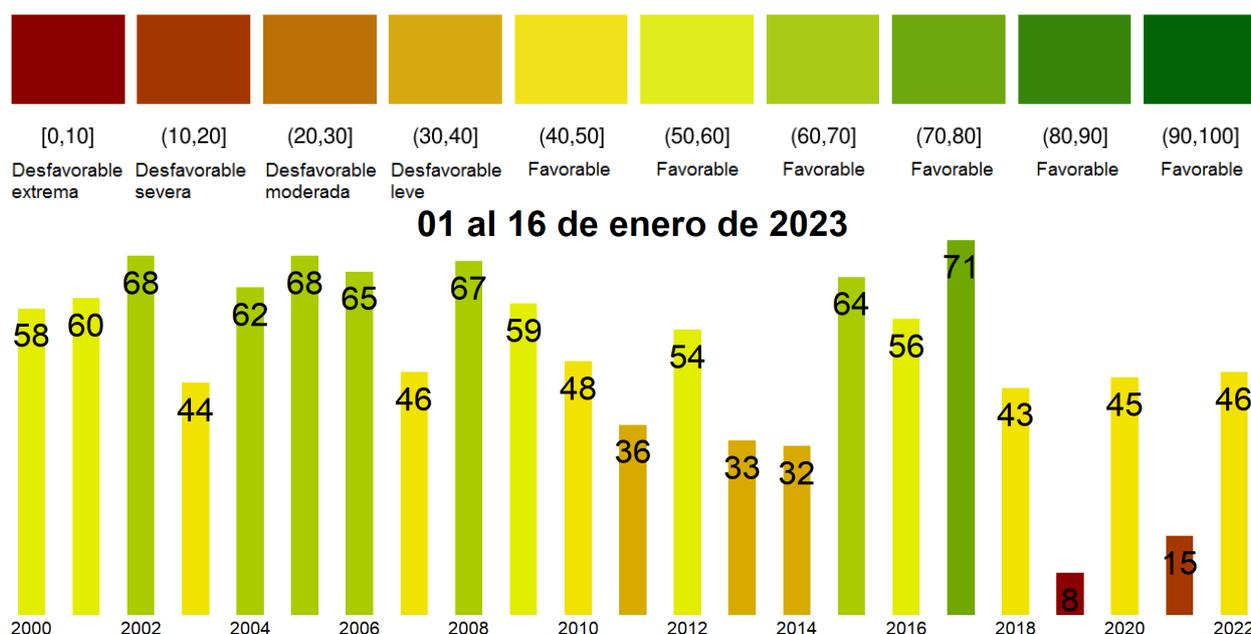


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2021 para la Región de Valparaíso.

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	0	0	0	7	29
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.

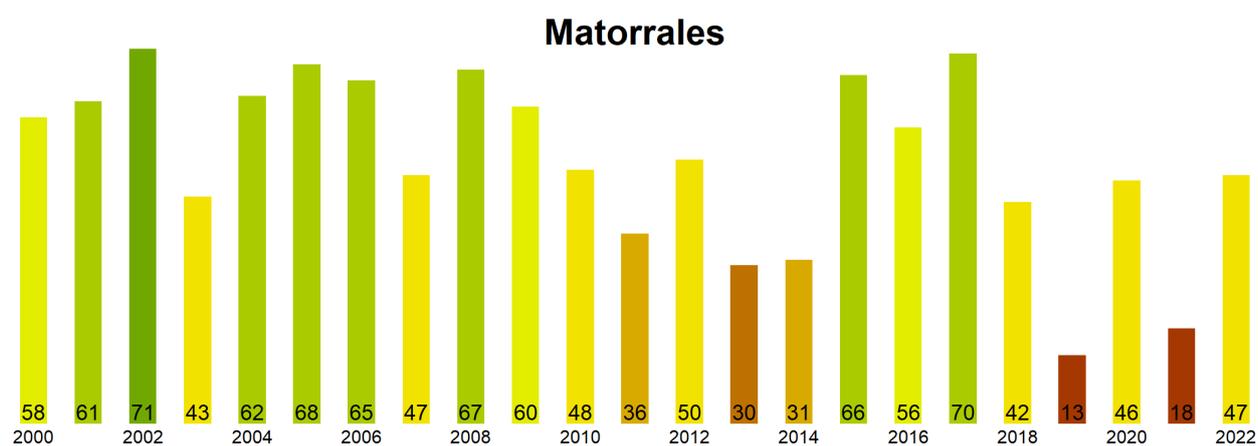


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de Valparaíso.

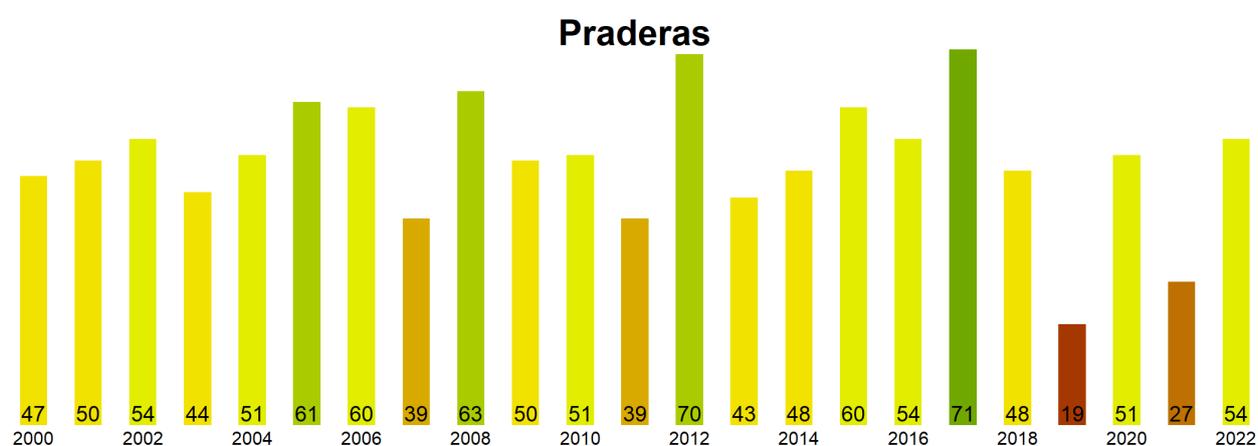


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Valparaíso.

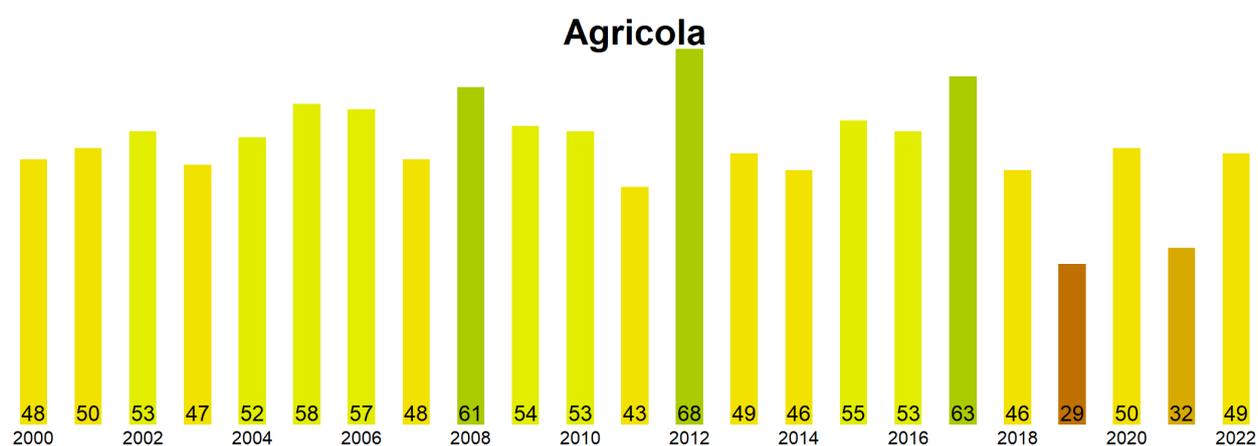


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Valparaíso.

**Índice de Condición de la Vegetación (VCI) del 01 al 16 de enero de 2023
Región de Valparaíso**

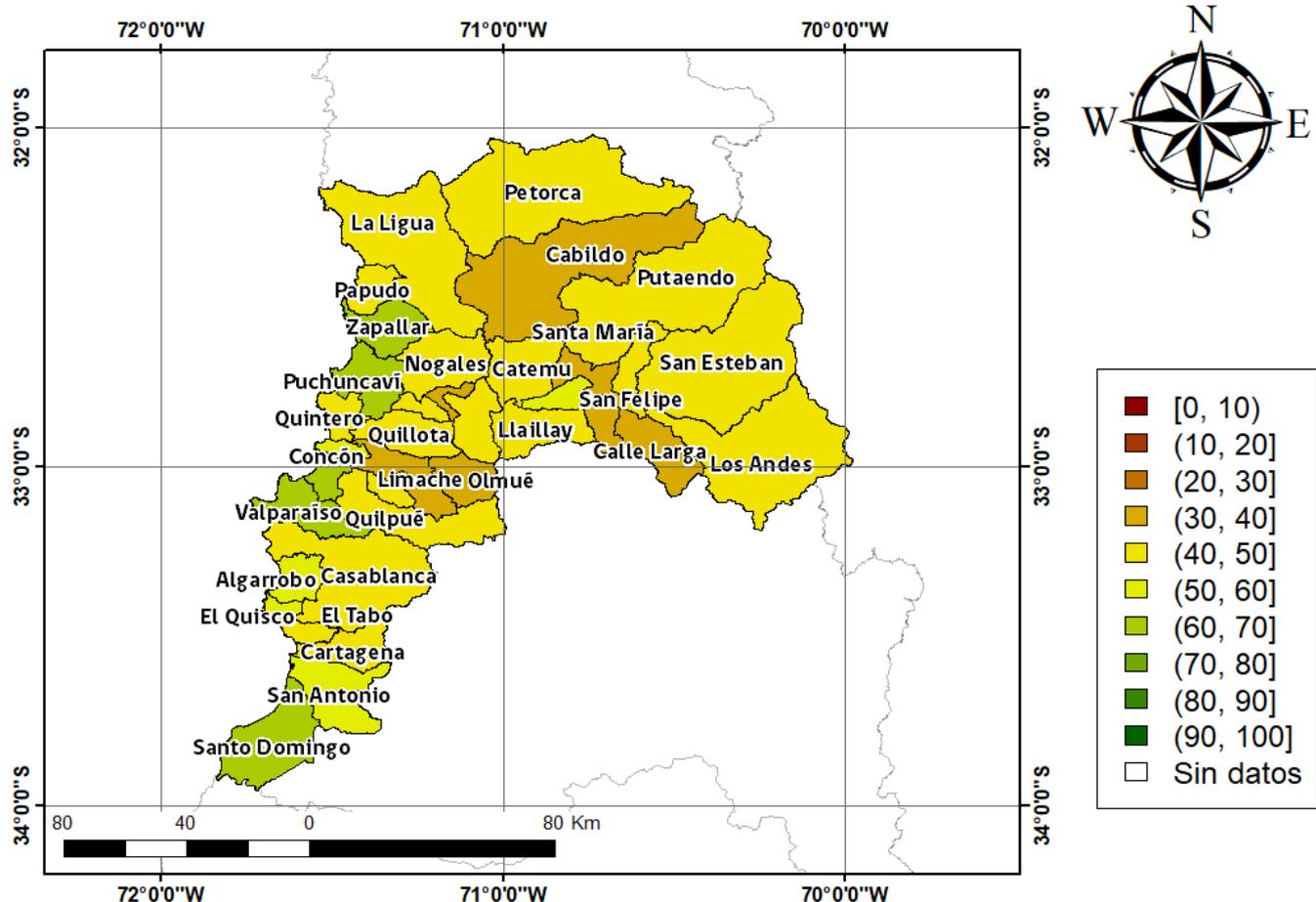


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de Valparaíso de acuerdo a las clasificaciones de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de Valparaíso corresponden a Rinconada, Calle Larga, Calera, San Felipe y Olmue con 34, 34, 36, 36 y 38% de VCI respectivamente.

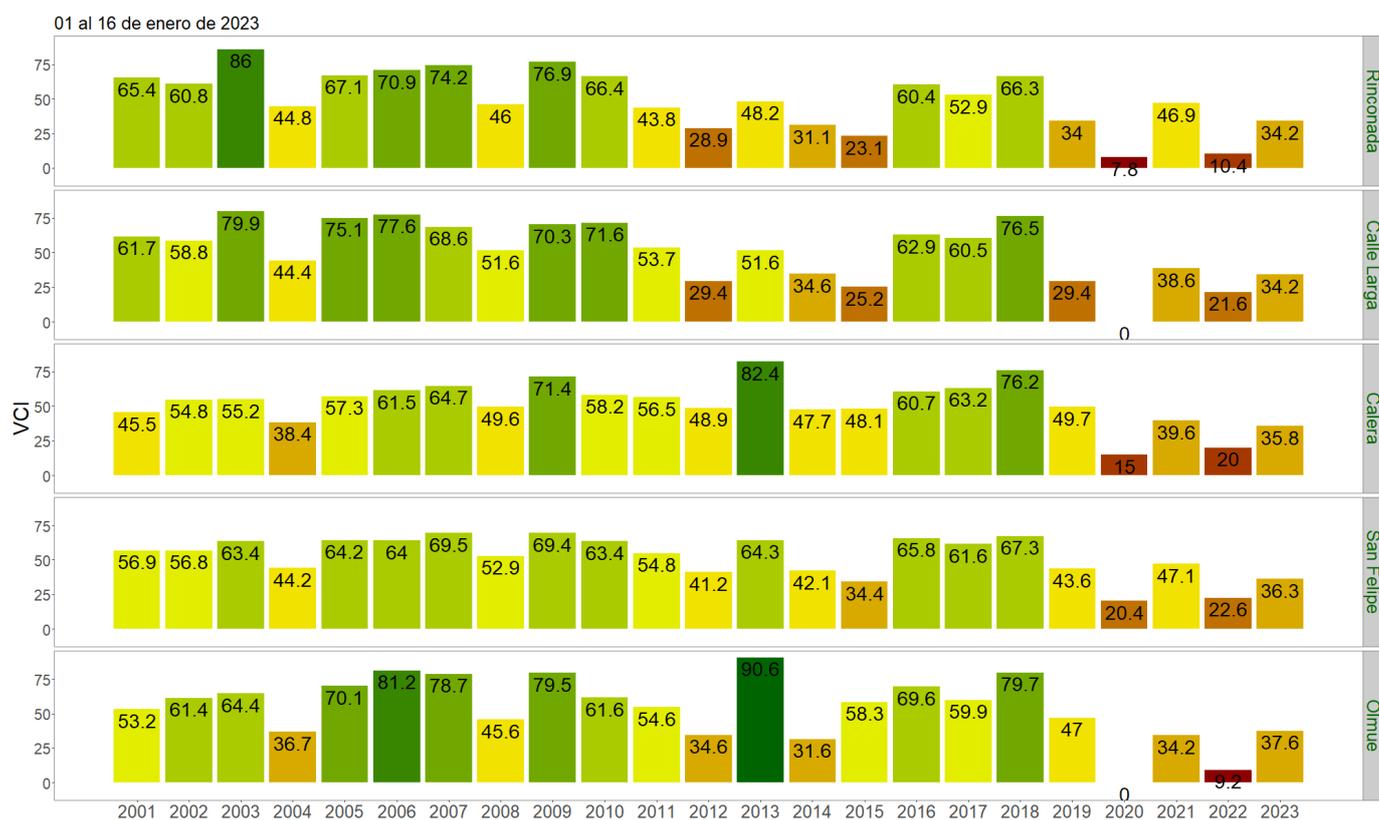


Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 01 al 16 de enero de 2023.