

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

MAYO 2024 — REGIÓN VALPARAÍSO

Autores INIA

Jaime Salvo Del Pedregal, Ing. Agrónomo Ph.D, La Cruz
Carolina Salazar Parra, Bióloga Ambiental, Dra. Ciencias Biológicas, La Platina

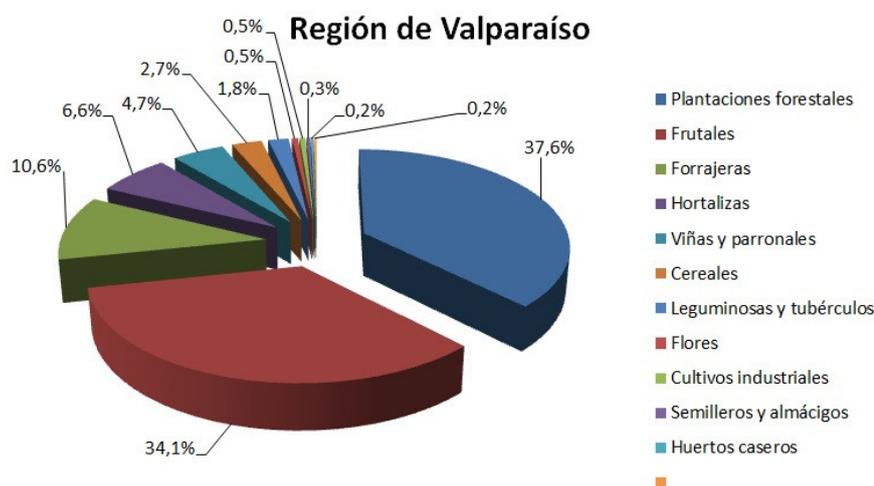
Marcel Fuentes Bustamante, Ingeniero Civil Agrícola MSc., Quilamapu
Raúl Orrego, Ingeniero en Recursos Naturales, Dr, Quilamapu
René Sepúlveda, Ingeniero Civil Agrícola (C), Quilamapu

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

Introducción

La 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.



Media para 30 días



Evolución del Valor de Exportaciones Silvoagropecuarias

Región de Valparaíso

Sector exportador	2023 ene-dic	2023 ene-abr	2024 ene-abr	Variación	Participación
\$US FOB (M)					
Agrícola	1.314.514	488.906	496.202	1%	99%
\$US FOB (M)					
Forestal	2.465	911	410	-55%	0%
\$US FOB (M)					
Pecuario	68.028	45.261	6.586	-85%	1%
\$US FOB (M)					
Total	1.385.008	535.078	503.198	-6%	100%

Fuente: ODEPA

Resumen Ejecutivo

La Dirección Meteorológica de Chile pronostica variaciones en las temperaturas y precipitaciones para el país. Se esperan temperaturas mínimas sobre lo normal en el norte y la zona austral, mientras que en el centro y sur serán más bajas de lo habitual. Las temperaturas máximas estarán por encima de lo normal en extremos norte y sur, pero bajo lo normal en el resto del país.

En la Macrozona Norte, 16 de 24 estaciones muestran un aumento en las precipitaciones en comparación con el año pasado, mientras que algunas estaciones presentan un déficit significativo. En la Macrozona Centro, la mayoría de las 29 estaciones registran un déficit, aunque algunas muestran un superávit respecto al año pasado.

Durante este receso invernal, se pueden comenzar las labores de poda de la vid, especialmente en la zona central, entre junio y agosto.

Se recomienda colocar doble techo y doble pared en los invernaderos de tomate, creando una bolsa de aire que retiene el calor y protege contra la condensación, reduciendo el riesgo de enfermedades fúngicas.

Se recomienda regular el exceso de vigor, fertilización nitrogenada excesiva y alta carga frutal que pueden limitar el desarrollo de yemas florales

Componente Meteorológico

¿Qué está pasando con el clima?

La Dirección Meteorológica de Chile pronostica variaciones en las temperaturas y precipitaciones para el país. Se esperan temperaturas mínimas sobre lo normal en el norte y la zona austral, mientras que en el centro y sur serán más bajas de lo habitual. Las temperaturas máximas estarán por encima de lo normal en extremos norte y sur, pero bajo lo normal en el resto del país.

La predicción estacional indica una alta probabilidad de condiciones neutrales de ENSO, con un posible inicio de La Niña durante el invierno. Esto aumenta la incertidumbre en el pronóstico, especialmente para las precipitaciones. Se anticipa un trimestre bajo lo normal en el centro-sur, con una tendencia hacia la sequía. En contraste, la Región de Coquimbo y el extremo norte y sur del país podrían experimentar lluvias superiores a lo normal. La incertidumbre es alta en la Región de Aysén y parte de Magallanes.

Aunque nos dirigimos hacia una fase neutral del fenómeno de la Oscilación Sur de El Niño, existe una notable preocupación por el aumento esperado en la frecuencia de eventos meteorológicos extremos asociados. No se puede descartar la posibilidad de lluvias intensas en lapsos cortos de tiempo, lo que podría tener impactos significativos en diversas regiones (Cai, 2015).

Cai, W., Santoso, A., Wang, G., Yeh, S. W., An, S. I., Cobb, K. M., ... & Wu, L. (2015). ENSO and greenhouse warming. *Nature Climate Change*, 5(9), 849-859.

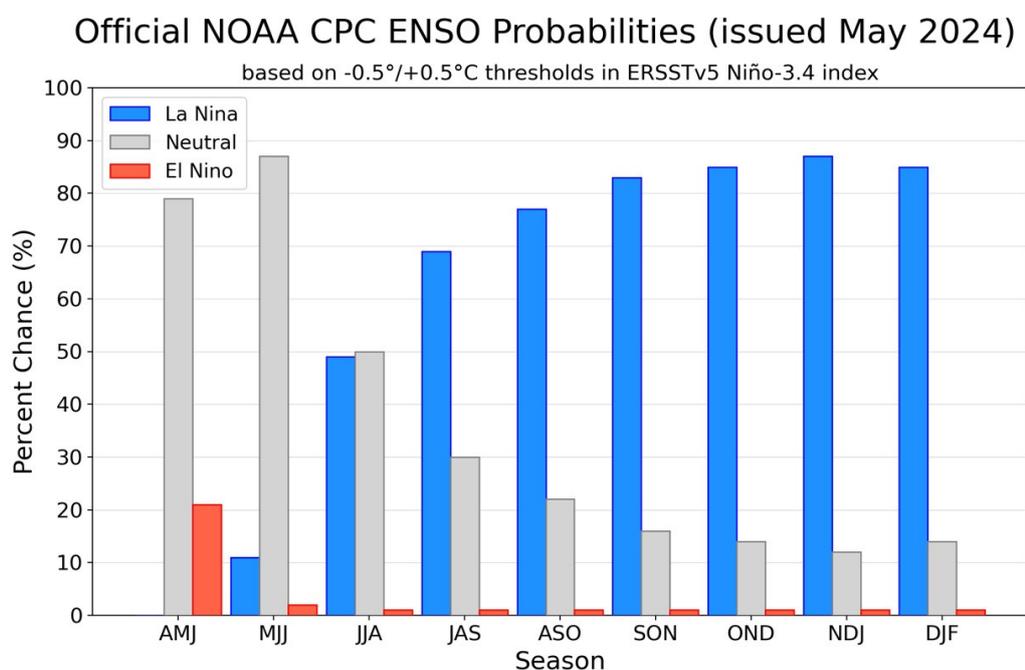


Figura 1. Las probabilidades del fenómeno ENSO indican cuáles serán las condiciones meteorológicas esperadas durante la temporada agrícola actual.

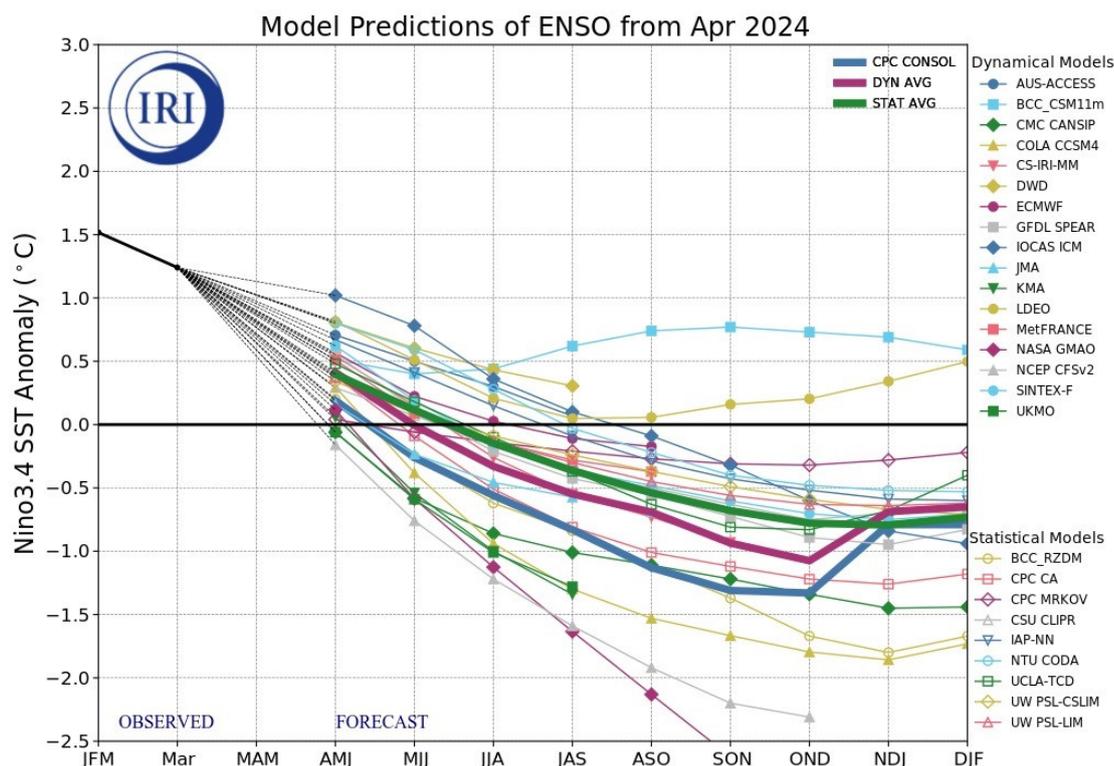


Figura 2. Evolución de Modelos de predicción del comportamiento del fenómeno ENSO representando la probabilidad de ocurrencia de La Niña en la mitad inferior del gráfico, y la de El Niño en la mitad superior del gráfico. Los registros en el rango entre -0.5 y +0.5 representan un pronóstico de condiciones 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_2024	12,60	30	0,39	A
Quintero_2023	13,51	30	0,39	A
San_Felipe_2024	16,54	30	0,39	B
La_Cruz_2024	16,58	30	0,39	B
La_Cruz_2023	16,79	30	0,39	B
San_Felipe_2023	17,62	30	0,39	B

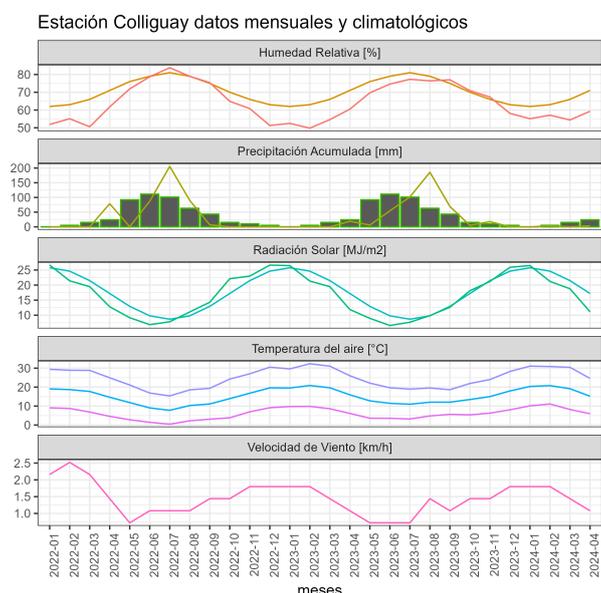
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Figura 3.- Comparación de temperaturas medias del mes entre años en Quintero, La Cruz y San Felipe.

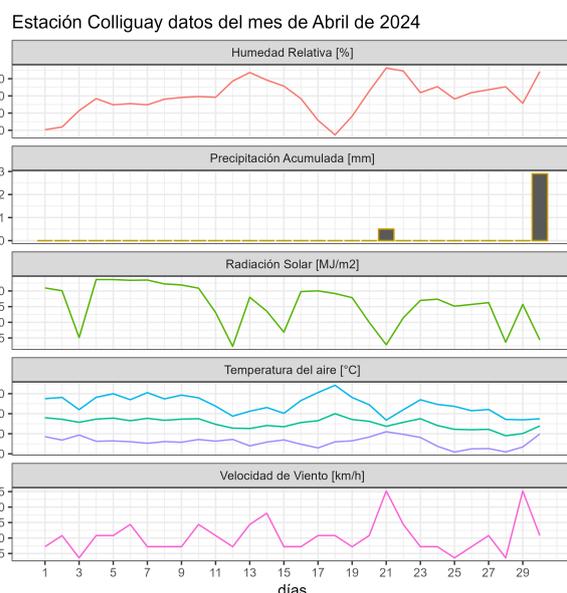
Estación Colliguay

La estación Colliguay corresponde al distrito agroclimático 5-6-2. Para este distrito climático la temperatura mínima, media y máxima climatológicas alcanzan los 7.2°C, 14.8°C y 22.5°C respectivamente. Por su parte, respecto a las temperaturas medidas durante el mes de abril

en la estación: la temperatura mínima alcanzó los 6°C (-1.2°C bajo la climatológica), la temperatura media 15.2°C (0.4°C sobre la climatológica) y la temperatura máxima llegó a los 24.6°C (2.1°C sobre la climatológica). En el mes de abril se registró una pluviometría de 3.4 mm, lo cual representa un 12.6% con respecto al mismo mes de un año normal. De enero a abril se ha registrado un total acumulado de 6.4 mm, en circunstancias que un año normal registraría a la fecha 38 mm, lo que representa un déficit de 83.2%. A la misma fecha, durante el año 2022 la precipitación alcanzaba los 18.7 mm.



variable
 HR
 HRN
 PP
 PPN
 RS
 RSN
 T
 TMAX
 TMIN
 VV



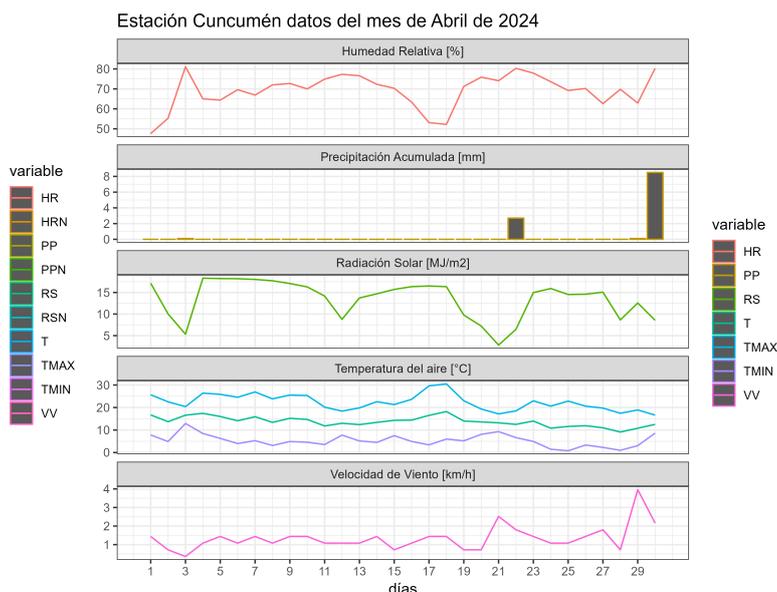
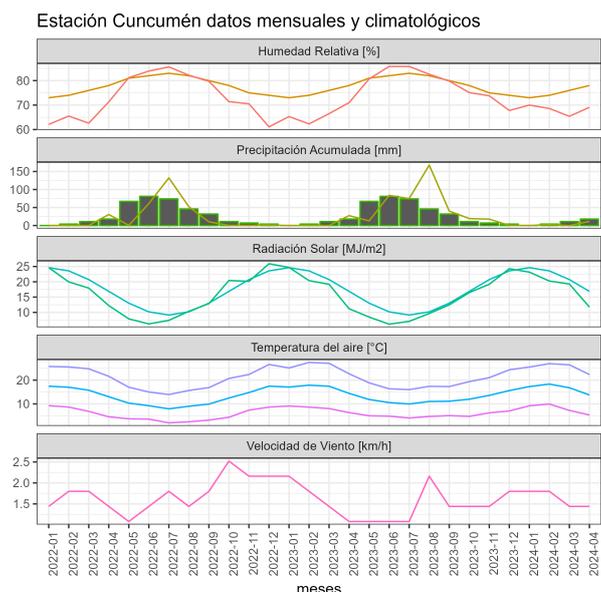
variable
 HR
 PP
 RS
 T
 TMAX
 TMIN
 VV

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	1	2	8	27	66	118	75	65	31	16	4	2	38	415
PP	0	3	0	3.4	-	-	-	-	-	-	-	-	6.4	6.4
%	-100	50	-100	-87.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-83.2	-98.5

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Abril 2024	6	15.2	24.6
Climatológica	7.2	14.8	22.5
Diferencia	-1.2	0.4	2.1

Estación Cuncumén

La estación Cuncumén corresponde al distrito agroclimático 5-13-1. Para este distrito climático la temperatura mínima, media y máxima climatológicas alcanzan los 7.1°C, 14.6°C y 22.1°C respectivamente. Por su parte, respecto a las temperaturas medidas durante el mes de abril en la estación: la temperatura mínima alcanzó los 5.3°C (-1.8°C bajo la climatológica), la temperatura media 13.8°C (-0.8°C bajo la climatológica) y la temperatura máxima llegó a los 22.4°C (0.3°C sobre la climatológica). En el mes de abril se registró una pluviometría de 11.4 mm, lo cual representa un 42.2% con respecto al mismo mes de un año normal. De enero a abril se ha registrado un total acumulado de 14.1 mm, en circunstancias que un año normal registraría a la fecha 35 mm, lo que representa un déficit de 59.7%. A la misma fecha, durante el año 2022 la precipitación alcanzaba los 27.5 mm.

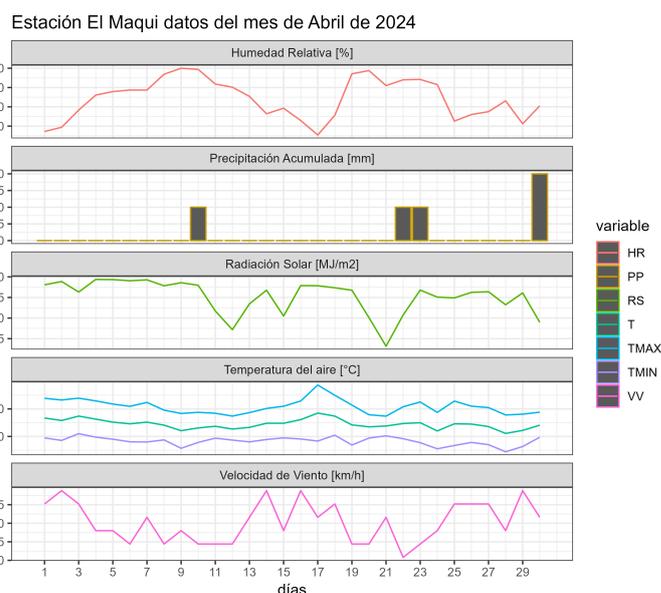
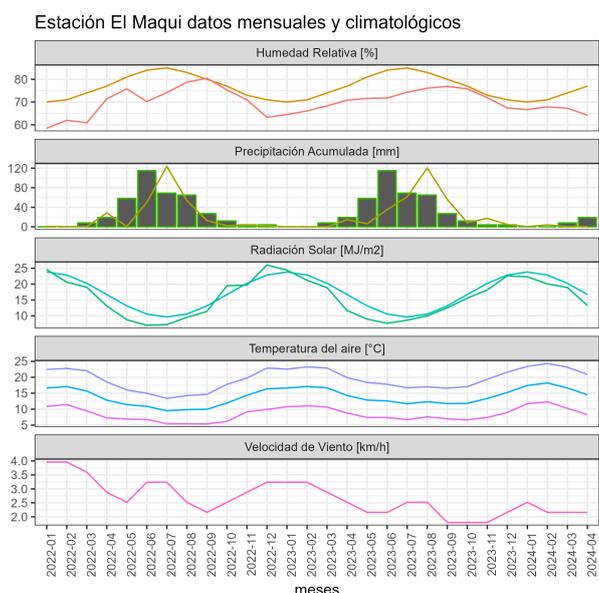


	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	1	2	5	27	78	139	86	75	35	17	4	2	35	471
PP	0	2.7	0	11.4	-	-	-	-	-	-	-	-	14.1	14.1
%	-100	35	-100	-57.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-59.7	-97

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Abril 2024	5.3	13.8	22.4
Climatológica	7.1	14.6	22.1
Diferencia	-1.8	-0.8	0.3

Estación El Maqui

La estación El Maqui corresponde al distrito agroclimático 5-4. Para este distrito climático la temperatura mínima, media y máxima climatológicas alcanzan los 8.6°C, 14.2°C y 19.8°C respectivamente. Por su parte, respecto a las temperaturas medidas durante el mes de abril en la estación: la temperatura mínima alcanzó los 8.3°C (-0.3°C bajo la climatológica), la temperatura media 14.5°C (0.3°C sobre la climatológica) y la temperatura máxima llegó a los 20.9°C (1.1°C sobre la climatológica). En el mes de abril se registró una pluviometría de 0.5 mm, lo cual representa un 2.4% con respecto al mismo mes de un año normal. De enero a abril se ha registrado un total acumulado de 5.7 mm, en circunstancias que un año normal registraría a la fecha 27 mm, lo que representa un déficit de 78.9%. A la misma fecha, durante el año 2022 la precipitación alcanzaba los 14.6 mm.



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	0	1	5	21	62	112	72	66	31	16	3	1	27	390
PP	0.5	4.1	0.6	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	5.7	5.7
%	>100	310	-88	-97.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-78.9	-98.5

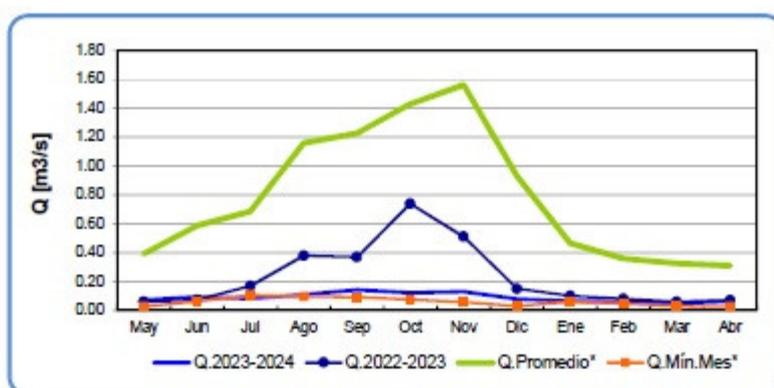
	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Abril 2024	8.3	14.5	20.9
Climatológica	8.6	14.2	19.8
Diferencia	-0.3	0.3	1.1

Componente Hidrológico

¿Qué está pasando con el agua?

La Dirección General de Aguas (DGA) reporta variaciones en las precipitaciones en distintas áreas de Chile. En la Macrozona Norte, 16 de 24 estaciones muestran un aumento en las precipitaciones en comparación con el año pasado, mientras que algunas estaciones presentan un déficit significativo. En la Macrozona Centro, la mayoría de las 29 estaciones registran un déficit, aunque algunas muestran un superávit respecto al año pasado. En la Macrozona Sur, 20 de 21 estaciones tienen más precipitación acumulada que en 2023, con algunas estaciones con superávit. En la Macrozona Austral, se observa un superávit en algunas estaciones de Aysén y Magallanes, y en total, 4 estaciones tienen mayor precipitación acumulada en comparación con el año anterior. Estos datos reflejan una variabilidad en las precipitaciones en todo el país, con algunas áreas experimentando un aumento y otras un déficit.

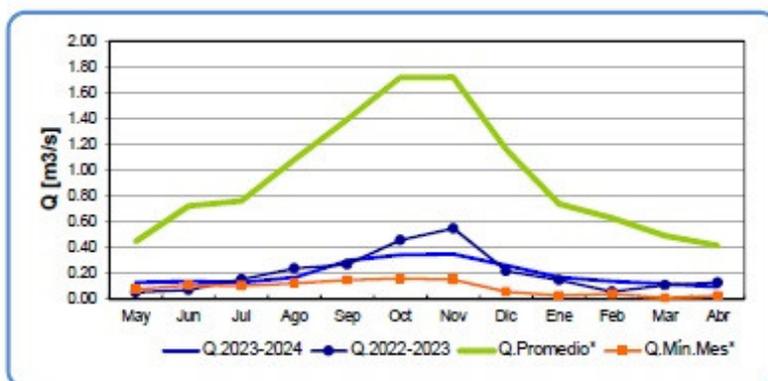
Río Sobrante en Piñadero



	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr
Q.2023-2024	0.07	0.10	0.08	0.11	0.14	0.12	0.13	0.08	0.06	0.06	0.05	0.06
Q.2022-2023	0.06	0.07	0.17	0.38	0.37	0.74	0.51	0.15	0.10	0.08	0.06	0.07
Q.Promedio*	0.39	0.59	0.68	1.16	1.23	1.43	1.56	0.93	0.47	0.36	0.33	0.31
Q.Mín.Mes*	0.03	0.06	0.11	0.10	0.09	0.08	0.06	0.03	0.06	0.05	0.03	0.03

Figura 4. El caudal del río Sobrante

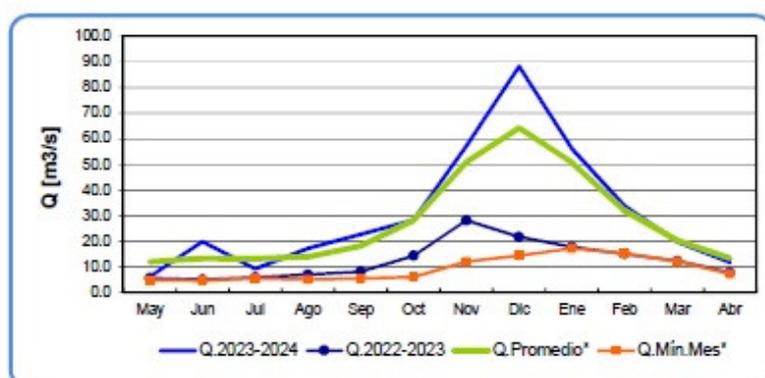
Río Alichahue en Colliguay



	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr
Q.2023-2024	0.13	0.14	0.13	0.17	0.30	0.35	0.35	0.26	0.17	0.14	0.12	0.10
Q.2022-2023	0.05	0.07	0.16	0.24	0.27	0.46	0.55	0.22	0.15	0.06	0.11	0.13
Q.Promedio*	0.45	0.72	0.76	1.08	1.39	1.72	1.72	1.16	0.74	0.63	0.49	0.42
Q.Min.Mes*	0.08	0.11	0.11	0.12	0.15	0.16	0.15	0.06	0.03	0.04	0.01	0.03

Figura 5. El caudal del río Alichahue

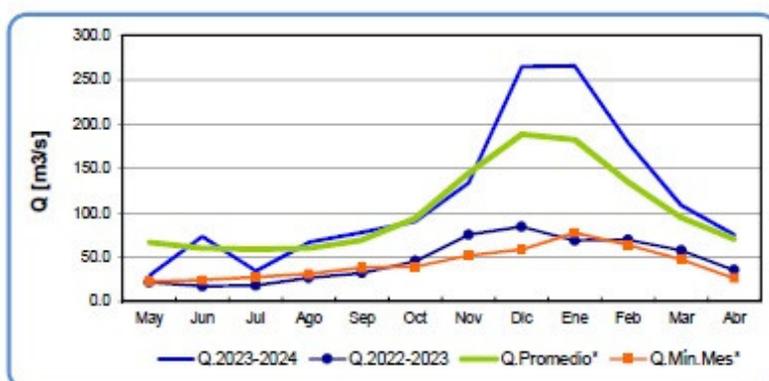
Río Aconcagua en Chacabuquito



	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr
Q.2023-2024	6.3	20.0	9.3	17.3	22.8	28.3	57.1	88.2	56.3	34.0	19.8	11.8
Q.2022-2023	5.6	5.1	5.9	7.1	8.2	14.4	28.2	21.7	17.8	15.1	12.4	7.9
Q.Promedio*	12.1	13.4	13.2	14.1	18.3	28.2	51.0	64.2	50.9	32.0	20.3	13.5
Q.Min.Mes*	4.9	4.7	5.5	5.1	5.5	6.1	12.1	14.5	17.3	15.4	12.1	7.3

Figura 6. Caudal del río Aconcagua

Río Maipo en El Manzano



	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr
Q.2023-2024	29.4	73.2	34.5	66.8	77.9	90.1	133.3	264.5	265.6	179.4	108.6	75.4
Q.2022-2023	21.8	17.5	18.1	26.8	32.2	45.7	75.2	84.4	68.8	69.7	57.7	35.5
Q.Promedio*	66.7	60.2	58.9	60.2	69.4	93.8	144.5	188.5	182.5	134.7	94.4	69.9
Q.Min.Mes*	23.0	24.1	27.4	31.2	38.2	39.3	51.9	58.7	77.6	63.8	47.6	26.2

Figura 7. Caudal del río Maipo

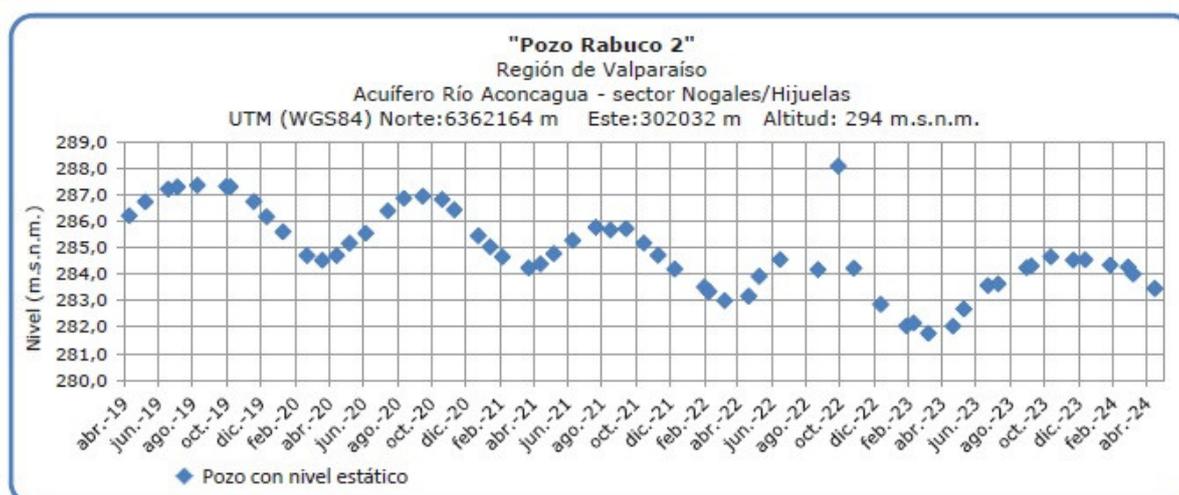


Figura 8. Nivel de napa subterránea del río Aconcagua bajo

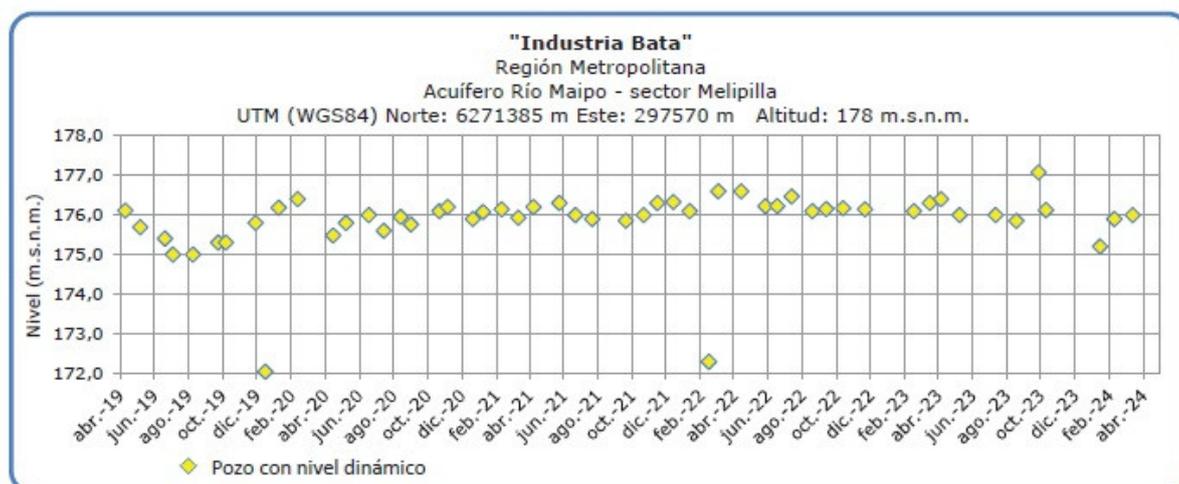


Figura 9. Nivel de napa subterránea del río Maipo bajo



Figura 10. Nivel de napa subterránea en la cuenca del río La Ligua bajo.

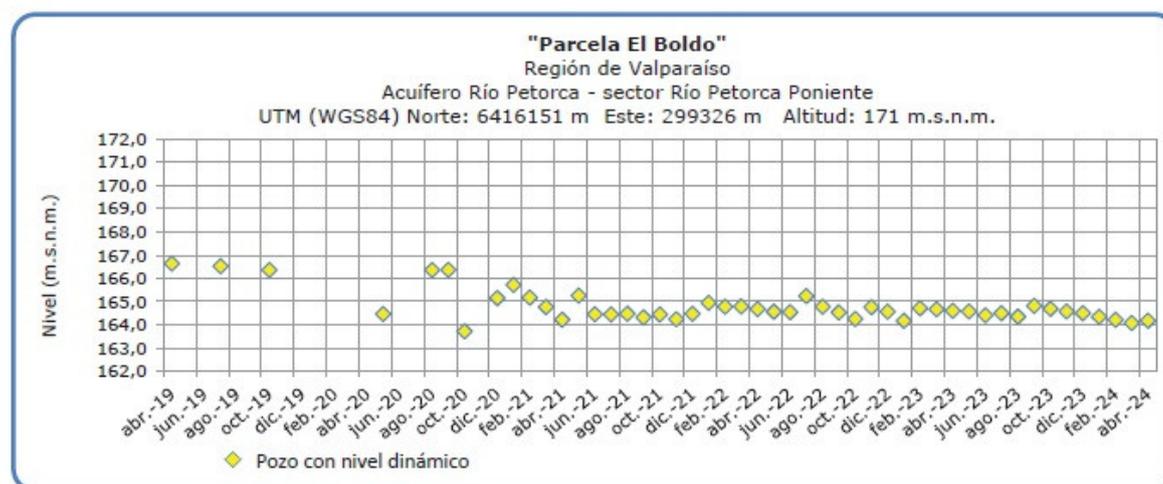


Figura 11. Nivel de napa subterránea en Agua Potable en la cuenca del río Petorca bajo.

Análisis de Posibles Riesgos Agroclimáticos en los Principales Rubros Agrícolas

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

En esta época, es crucial atender los cuidados del palto. Las yemas deben ser redondas y globosas en los brotes cortos prolépticos en receso. Factores como el exceso de vigor, fertilización nitrogenada excesiva y alta carga frutal pueden limitar el desarrollo de yemas florales. En cambio, la escasez de vigor, falta de agua y alta carga frutal promueven el desarrollo excesivo de yemas florales. Por lo tanto, es recomendable regular estos factores a niveles medios durante el otoño.

Se espera un otoño e invierno más frío debido al fenómeno del Niño, aumentando el riesgo de heladas en cultivos de palto y cítricos en la zona central. Se sugiere implementar sistemas de aspersión de agua en altura, activados la noche anterior a la helada y durante un máximo de dos horas para evitar bloques de hielo en las plantas. Además, mantener las plantas vigorosas con un nivel adecuado de fertilización ayuda a reducir el punto de congelación del agua en las hojas, brindando un factor de protección extra.

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

En plena cosecha de cultivos de "otoño tardío" establecidos bajo invernadero, los productores de tomates en la fase de "primor temprano" enfrentan desafíos debido a la oferta limitada en invierno. Esta producción se beneficia de mejores precios durante las festividades de septiembre y diciembre. Sin embargo, la llegada de tomates desde el norte del país equilibra la oferta y demanda, moderando las expectativas de precios altos. En esta etapa, los tomates están en crecimiento vegetativo o floración inicial. Los manejos recomendados incluyen poda de formación, amarre, conducción de ejes, extracción de brotes axilares y deshoje basal.

Las bajas temperaturas recientes y heladas están afectando estos cultivos, retrasando su desarrollo e incluso provocando daños extremos como la muerte de plantas. Para mitigar estos efectos, se recomienda colocar doble techo y doble pared en los invernaderos, creando una bolsa de aire que retiene el calor y protege contra la condensación, reduciendo el riesgo de enfermedades fúngicas. Además, se pueden usar productos anti heladas que aumentan la concentración de soluto en las células o forman una capa protectora. Es crucial mantener las cortinas cerradas durante el día y abrir las lucarnas para controlar la humedad y temperatura. Monitorear las temperaturas y la humedad permite ajustar las cortinas según las condiciones. Implementar estas recomendaciones puede mejorar la resiliencia de los cultivos de tomate en invernadero frente a las heladas y bajas temperaturas.

Templado Mediterráneo en Valle Central Interior > Frutales > Vides

La vid, tanto para vinificación como para producción de uva de mesa, está en receso invernal, periodo crucial para su desarrollo. Durante este tiempo, las hojas caen, las reservas se movilizan a las raíces y los brotes se lignifican. Las yemas pueden soportar temperaturas de hasta -15°C gracias a cambios metabólicos que incrementan la resistencia al frío.

Durante este receso, se pueden comenzar las labores de poda de invierno, especialmente en la zona central, entre junio y agosto. Es importante no adelantar la poda para evitar una brotación temprana que incremente el riesgo de heladas. Si el riesgo de heladas es alto, es recomendable retrasar las podas.

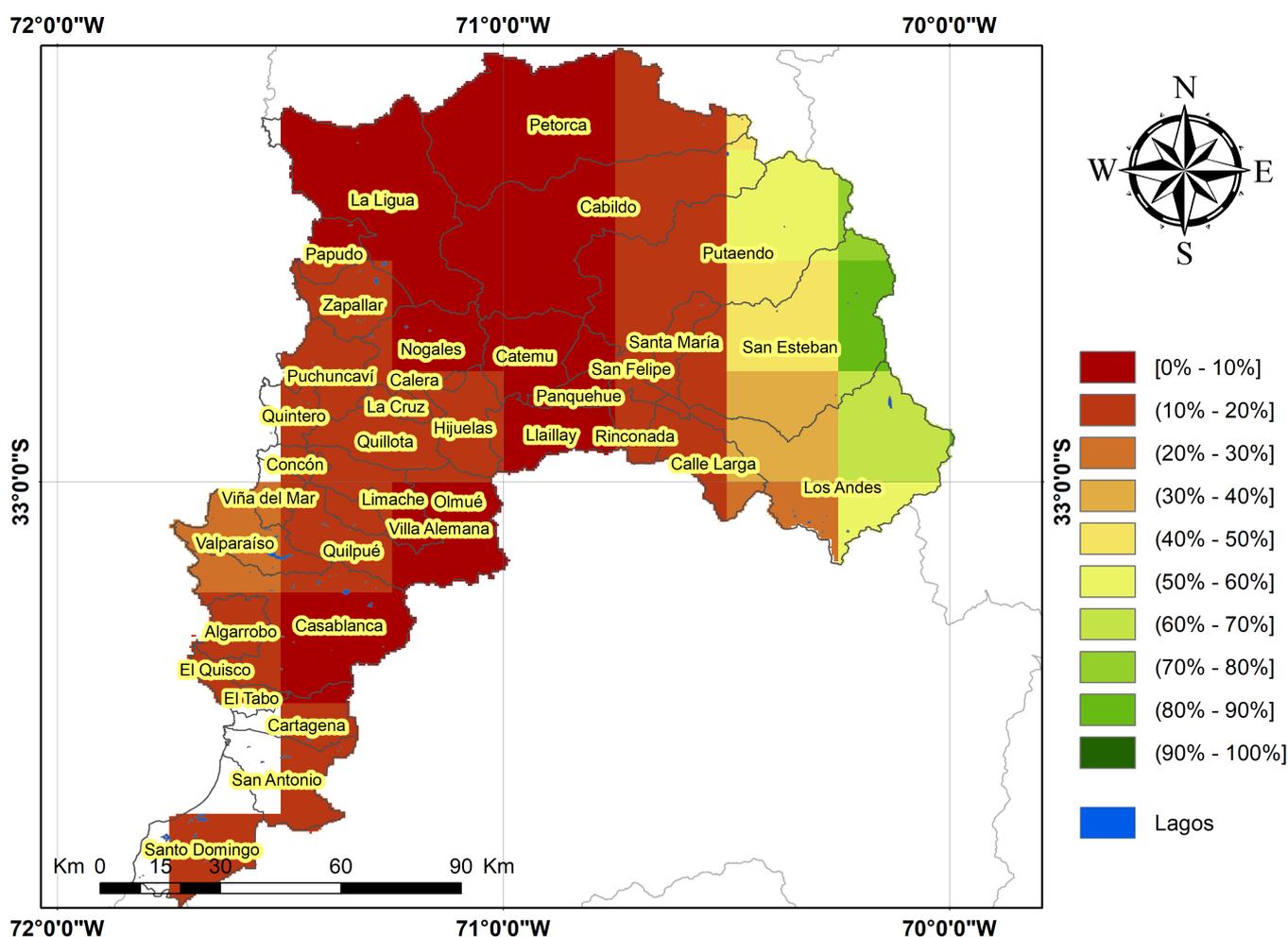
En este periodo, también es un buen momento para identificar y controlar focos de chanchito blanco escondidos bajo la corteza. Dadas las restricciones hídricas, se recomienda que los parronales de San Esteban y Santa María implementen sistemas de riego presurizados para aumentar los volúmenes de agua disponibles. Además, efectuar podas más largas puede ayudar a enfrentar las heladas tempranas de primavera. La poda invernal debe realizarse durante el periodo de reposo de la vid, evitando las podas precoces para no

inducir una brotación temprana.

Disponibilidad de Agua

Este producto proporciona estimaciones de la humedad del suelo en todo el mundo a partir de un gran conjunto de sensores satelitales. Se basa en la versión 3.0 de humedad del suelo de la Iniciativa de Cambio Climático de la ESA, El producto ACTIVO es el resultado de la fusión de datos de humedad del suelo basados en scatterómetros, que se derivan de AMI-WS y ASCAT (Metop-A y Metop-B), y su representación es el contenido de agua líquida en una capa superficial del suelo de 2 a 5 cm de profundidad expresado como porcentaje de saturación total.

Disponibilidad de agua del 06 al 21 de abril de 2024 de la Región de Valparaíso

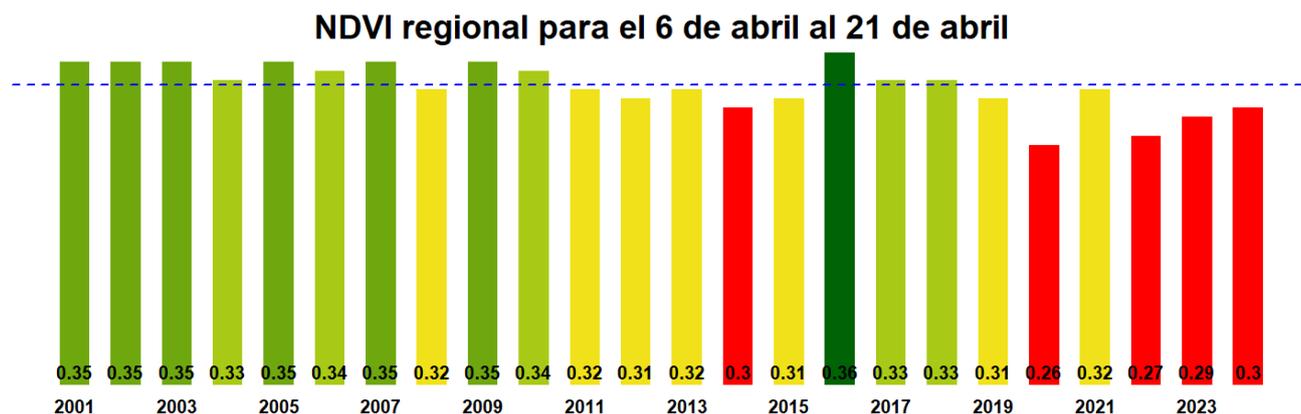


Análisis Del Índice De Vegetación Normalizado (NDVI)

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).

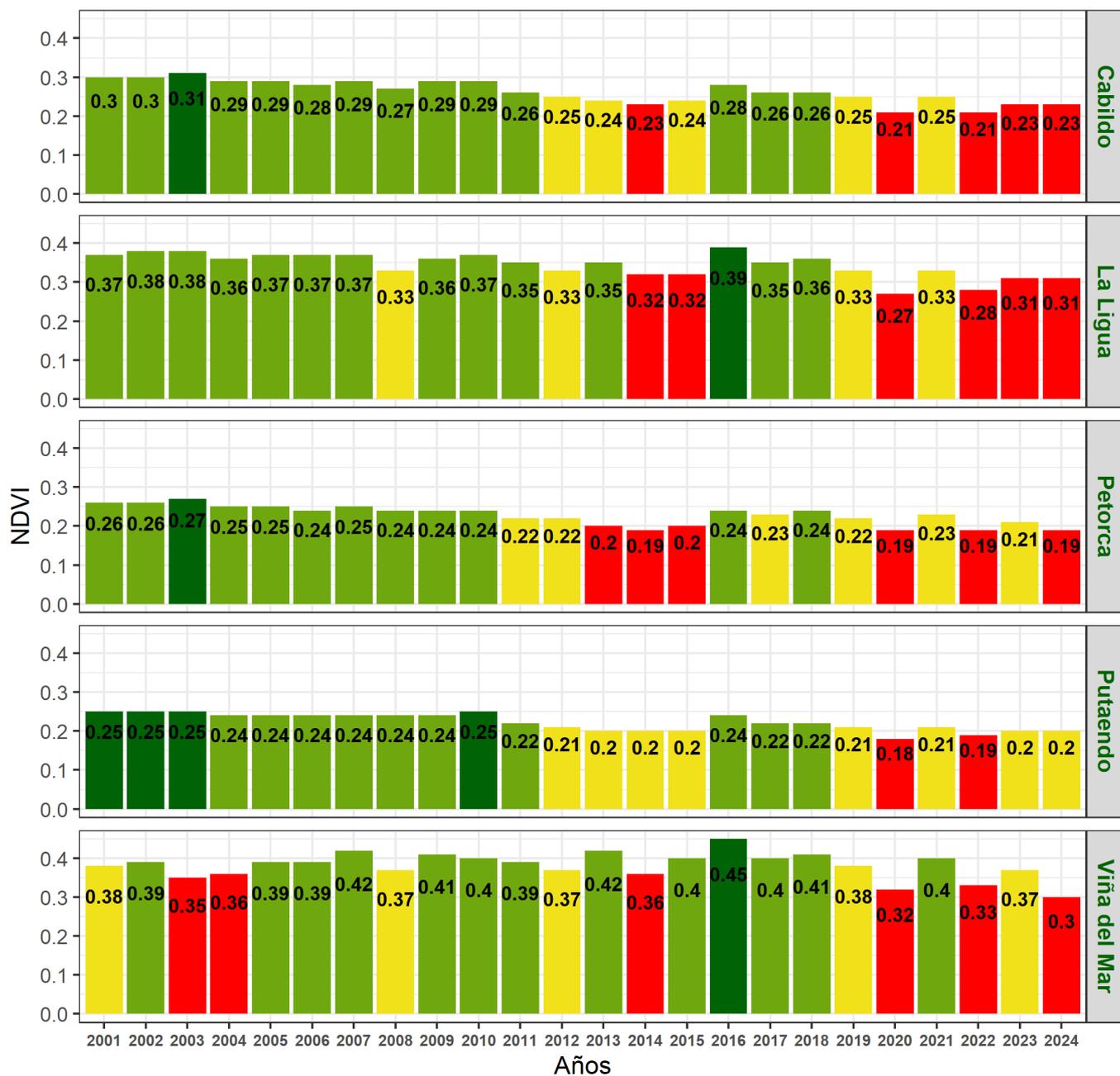
Para esta quincena se observa un NDVI promedio regional de 0.3 mientras el año pasado había sido de 0.29. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.32.

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

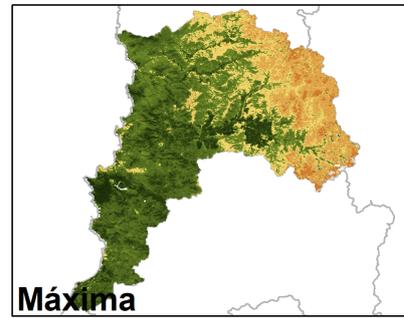
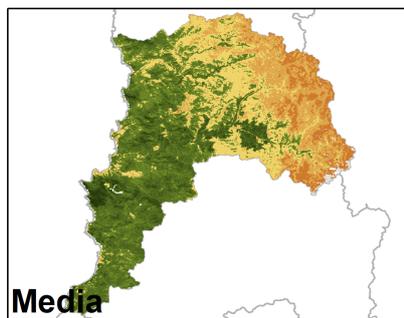
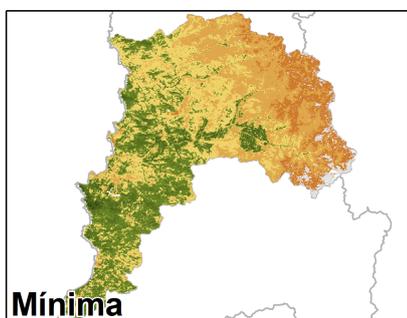
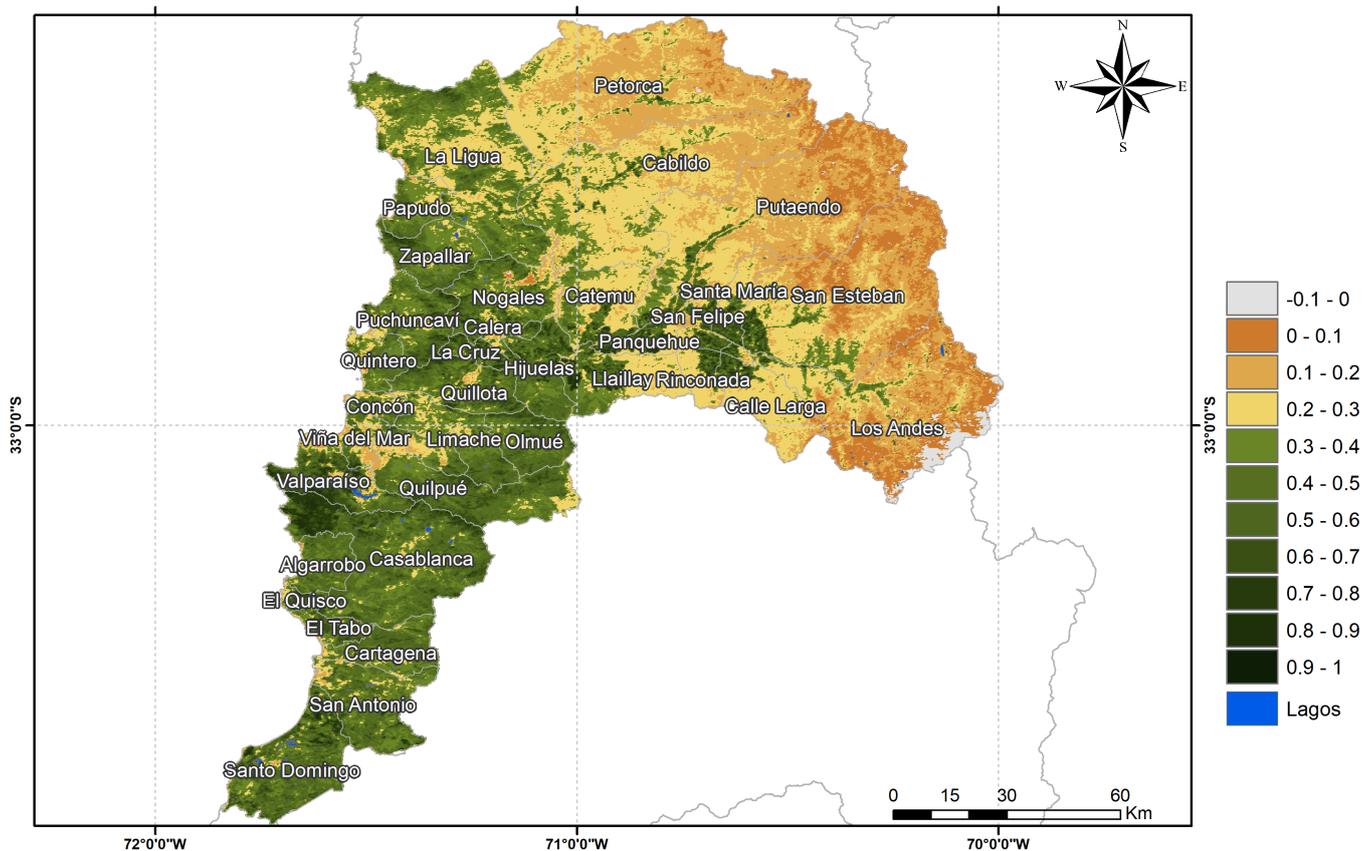


La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.

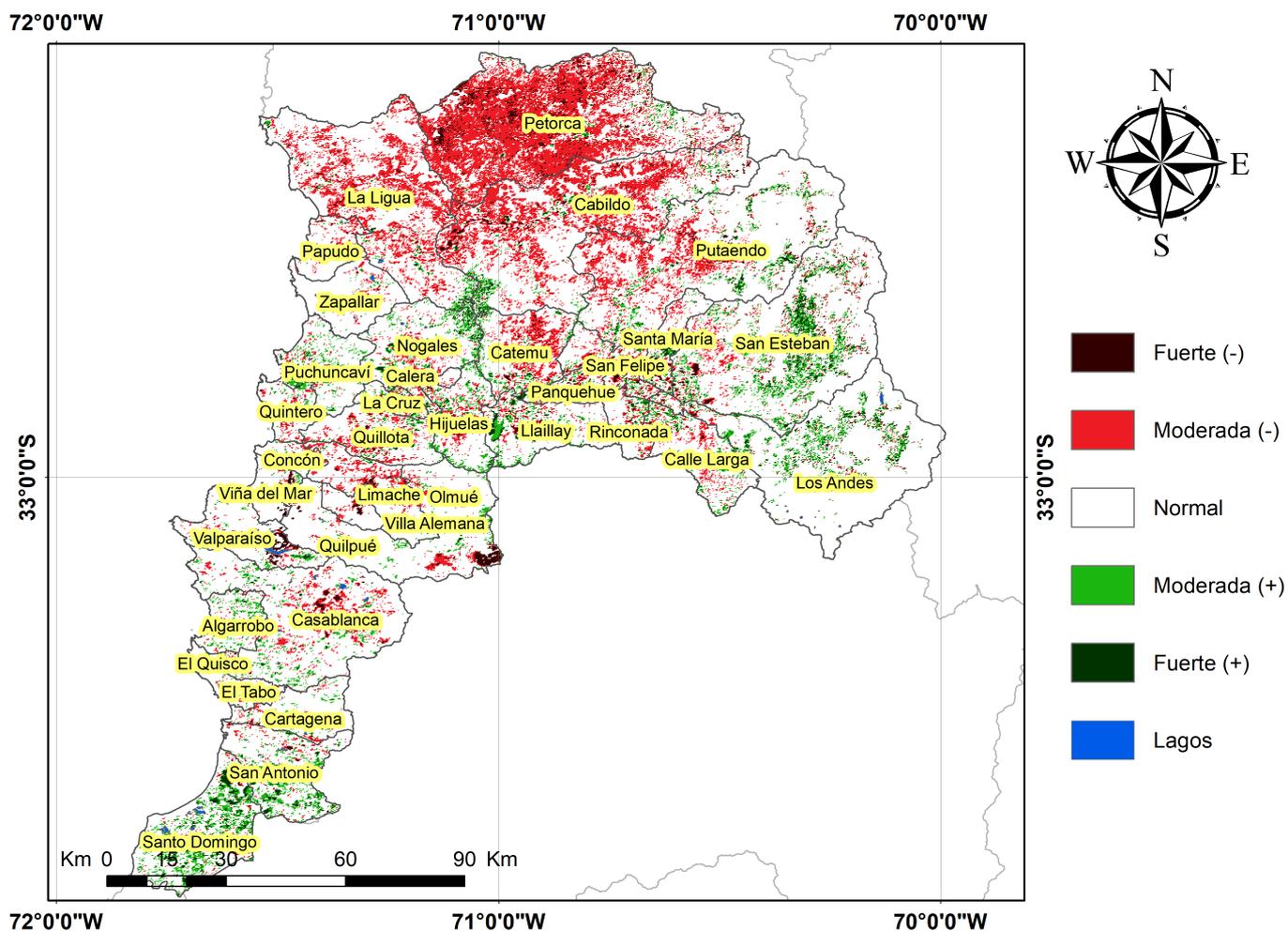
6 de abril al 21 de abril



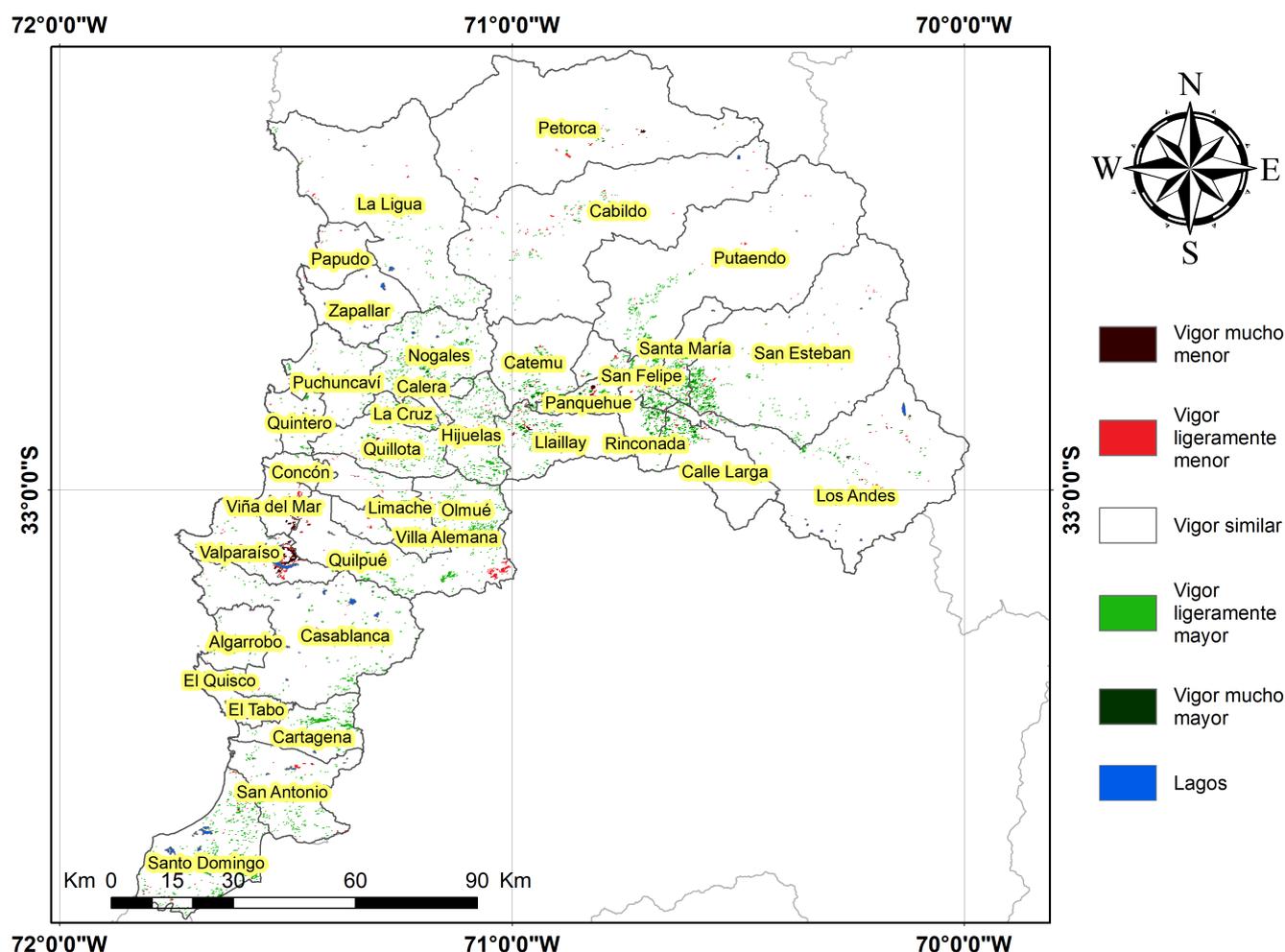
Indice de Vegetacion de Diferencia Normalizada (NDVI) de la Región de Valparaíso 06 al 21 de abril de 2024



Anomalia de NDVI de la Región de Valparaíso, 06 al 21 de abril de 2024



Diferencia de NDVI de la Región de Valparaíso, 06 al 21 de abril de 2024



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

Para el monitoreo del estado de la vegetación en la Región 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 presentó un valor mediano de VCI de 43% para el período comprendido desde el 6 al 21 de abril de 2024. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 33% (Fig. 1). De acuerdo a la Tabla 1 la Región de Valparaíso, en términos globales presenta una condición Favorable.

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

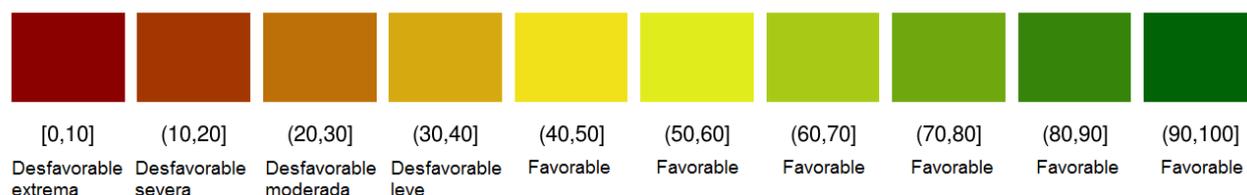


Tabla 2. Resumen de la condición de la vegetación comunal en la Región de acuerdo al análisis del índice VCI.

	[0,10]	(10,20]	(20,30]	(30,40]	(40,100]
<i>Condición</i>	Desfavorable extrema	Desfavorable severa	Desfavorable moderada	Desfavorable leve	Favorable
<i>Nº de comunas</i>	0	1	2	5	28

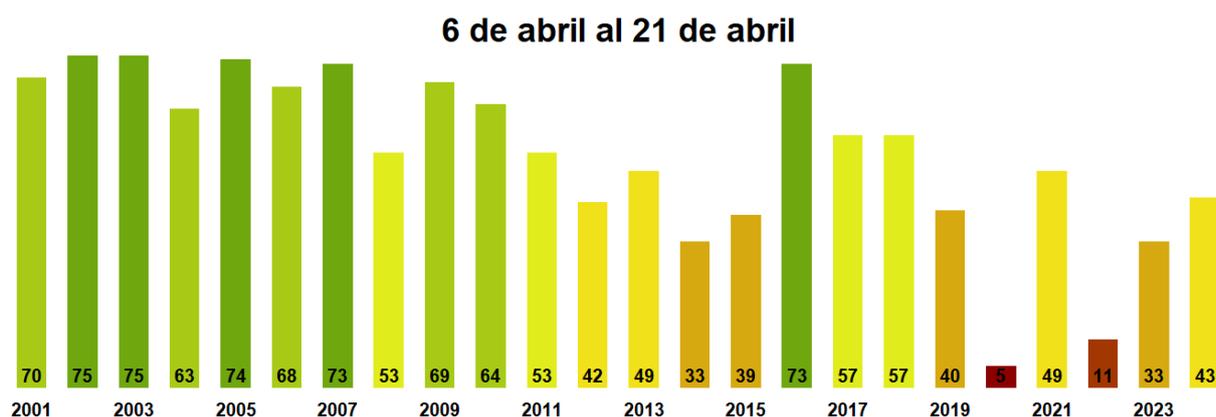


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2022 para la Región de Valparaíso

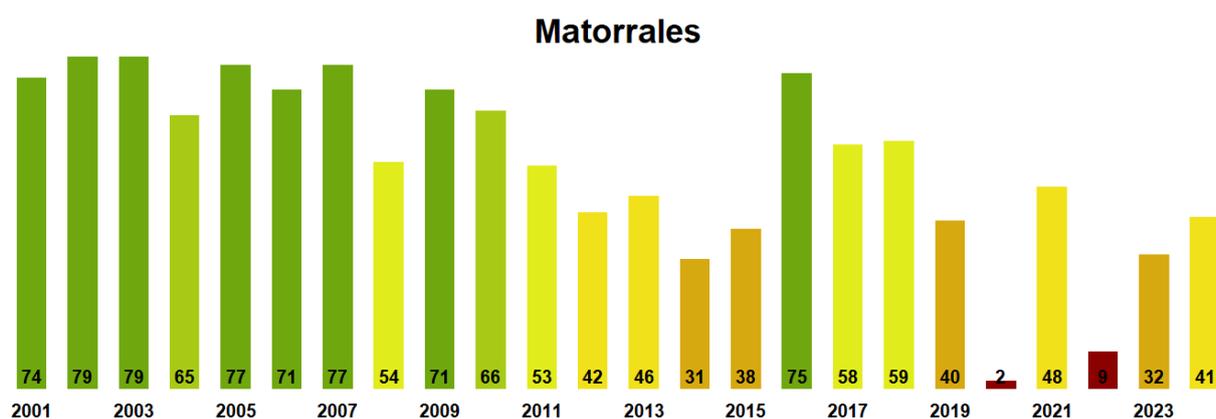


Figura 2. Valores promedio de VCI en Matorrales en la Región de Valparaíso

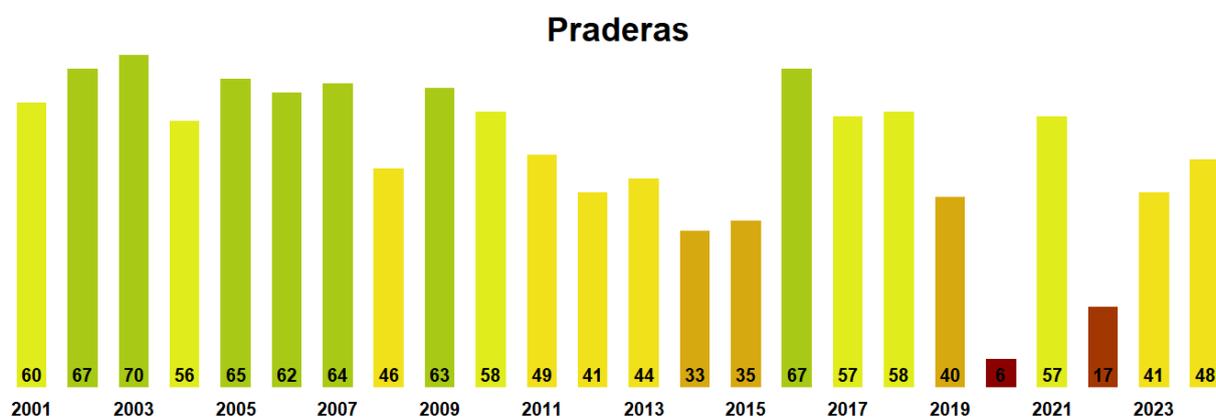


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Valparaíso

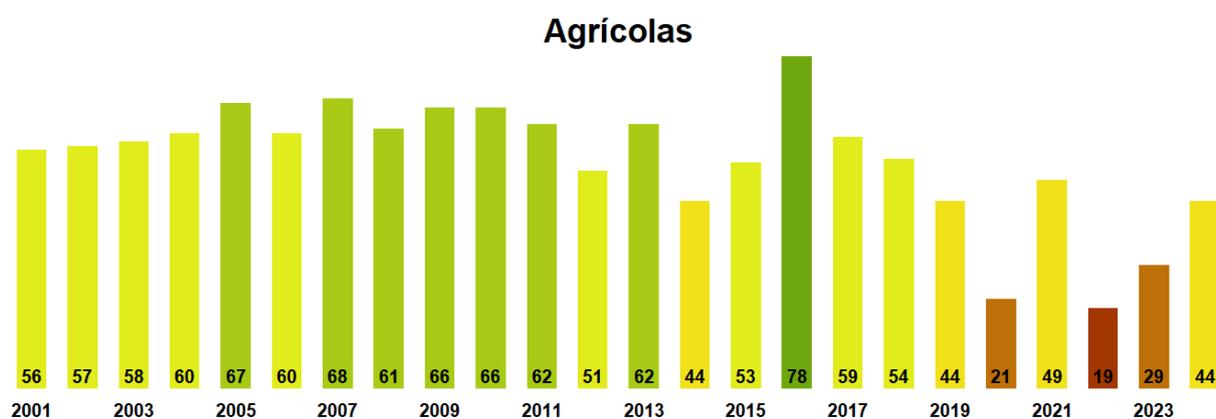


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Valparaíso

**Índice de la Condición de la Vegetación (VCI) de la Región de Valparaíso
06 al 21 de abril de 2024**

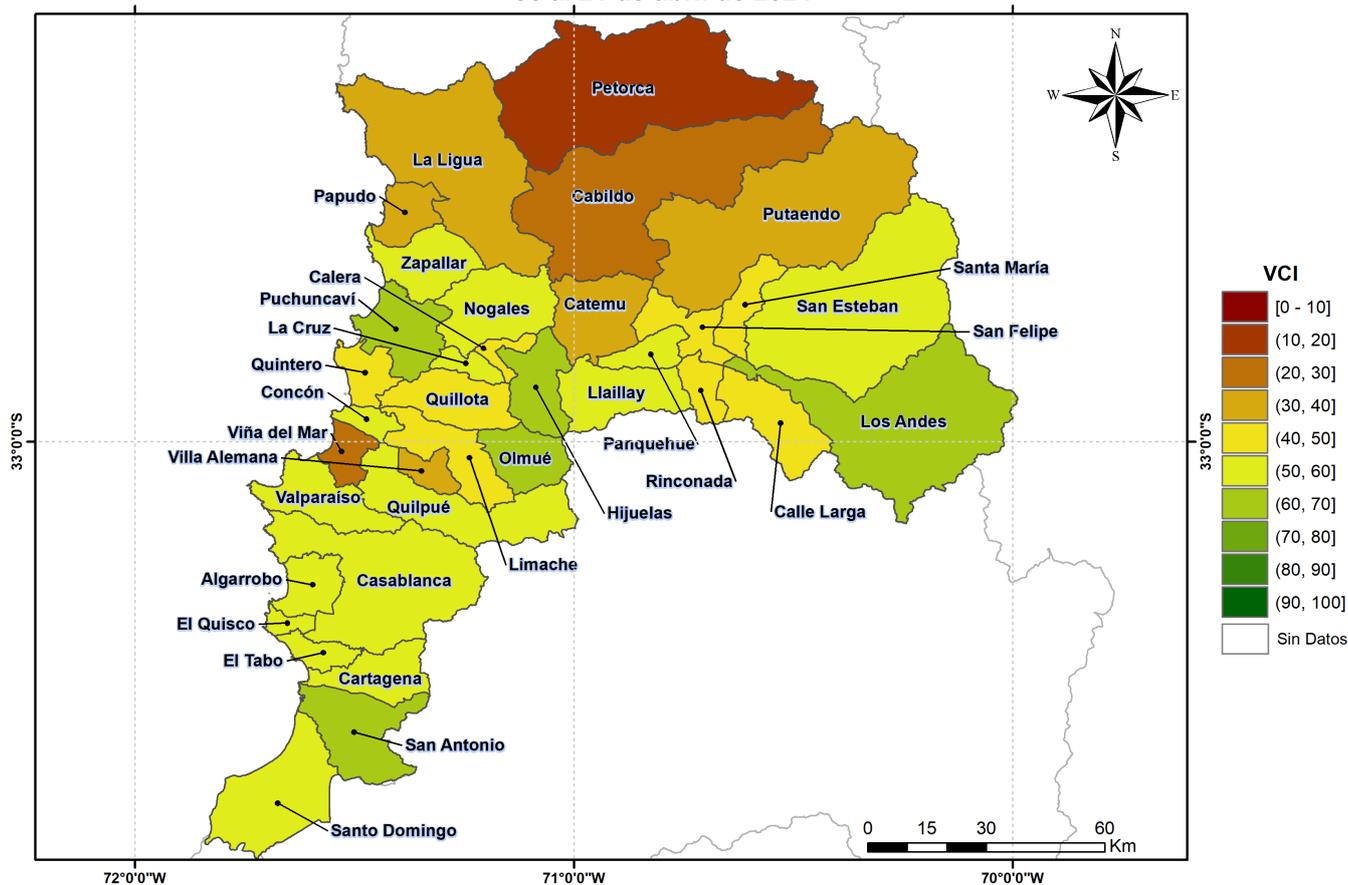


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de Valparaíso de acuerdo a las clasificaciones de la Tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región corresponden a Petorca, Cabildo, Viña del Mar, Putaendo y La Ligua con 14, 25, 27, 33 y 34% de VCI respectivamente.

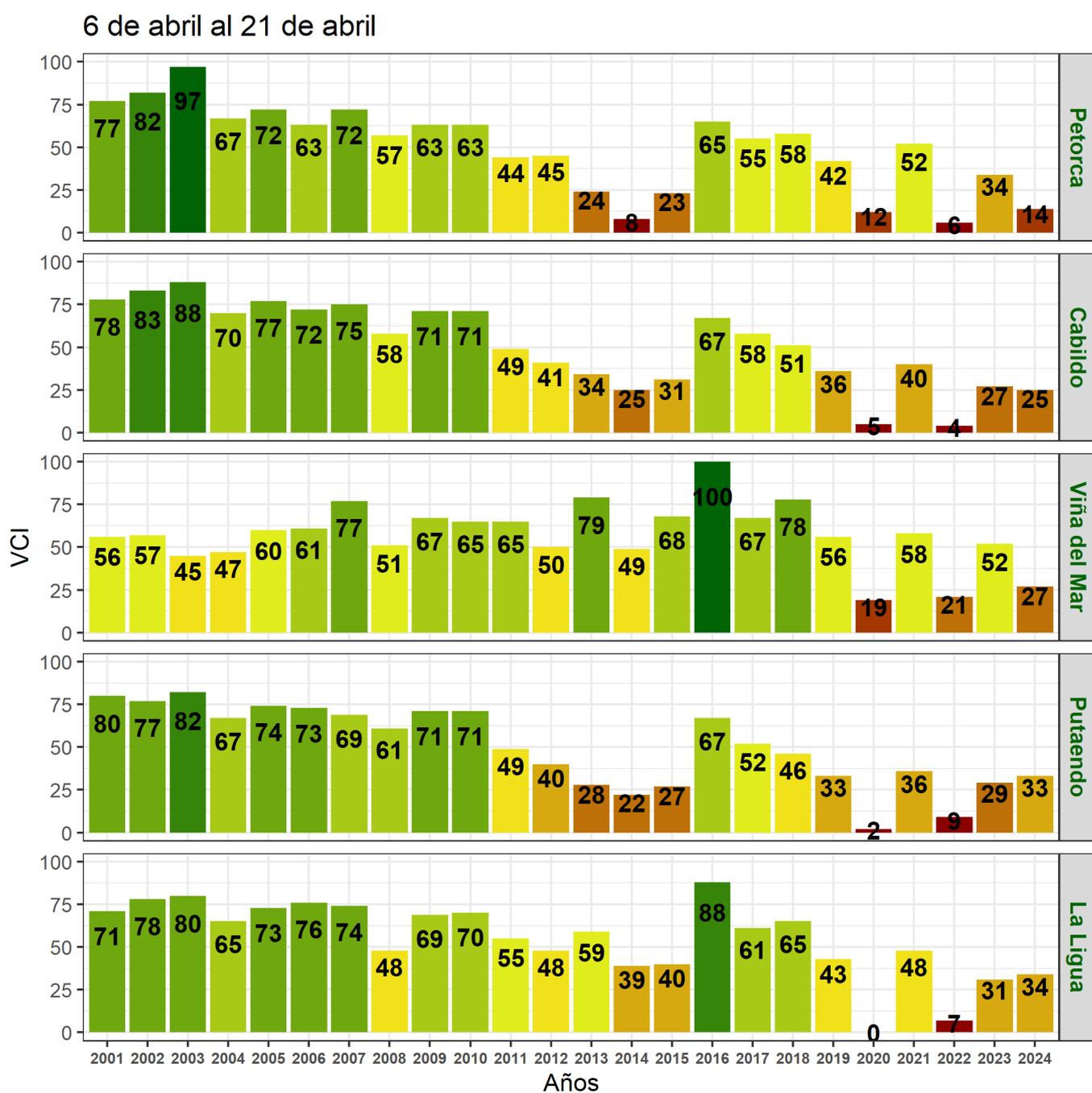


Figura 6. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 6 al 21 de abril de 2024.