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

ENERO 2025 — REGIÓN VALPARAÍSO

Autores INIA

Jaime Salvo Del Pedregal, Ing. Agrónomo Ph.D, La Cruz
Carolina Salazar Parra, Bióloga Ambiental, Dra. Ciencias Biológicas, La Platina
Rodrigo Candia Antich, Ingeniero Agronomo M.Sc., La Platina

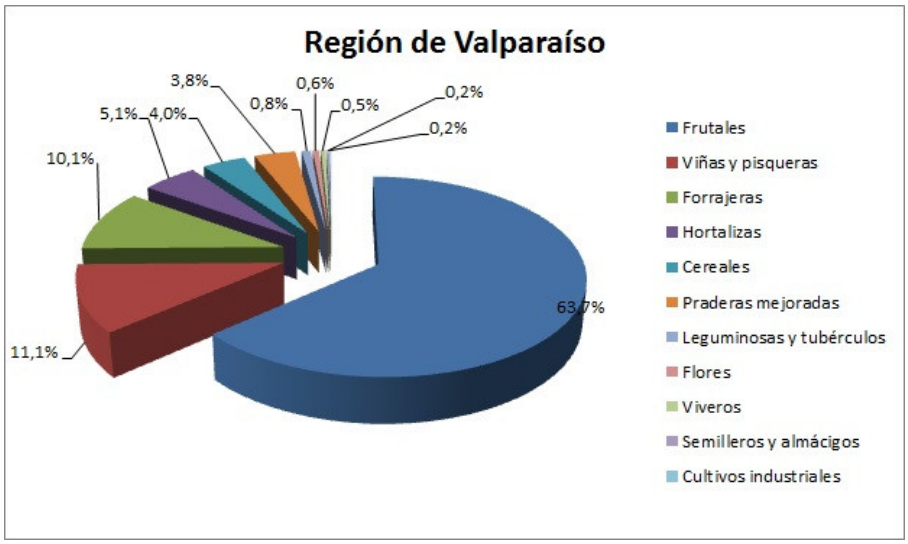
Marcel Fuentes Bustamante, Ingeniero Civil Agrícola MSc., Quilamapu
Jaime Salvo Del Pedregal, Ing. Agrónomo Ph.D, La Cruz
Raúl Orrego, Ingeniero en Recursos Naturales, Dr, Quilamapu
René Sepúlveda, Ingeniero Civil Agrícola (C), Quilamapu

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

Introducción

La 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	2022 ene-dic	2023 ene-dic	2024 ene-dic	Variación	Participación
$US FOB (M)	Agrícola	1.261.680	1.334.122	1.612.910	21%	98%
$US FOB (M)	Forestal	5.900	2.465	1.040	-58%	0%
$US FOB (M)	Pecuario	143.302	68.028	29.825	-56%	2%
$US FOB (M)	Total	1.410.882	1.404.616	1.643.775	17%	100%

Fuente: ODEPA

Resumen Ejecutivo

En Valparaíso, 2024 destacó por un superávit de lluvias entre junio y agosto, aumentando entre 10% y 50% las precipitaciones normales y mejorando los caudales de ríos como el Sobrante. Sin embargo, las temperaturas mínimas se mantuvieron frías, mientras que las máximas fueron neutras. Ante la próxima reducción de lluvias, se recomienda optimizar el riego tecnificado, ajustar la fertilización según análisis foliares y proteger cultivos como tomate, palto y uva del estrés hídrico, plagas y golpes de sol mediante ventilación, poda, mulch, biosolarización y monitoreo constante.

Componente Meteorológico

¿Qué está pasando con el clima?

En Valparaíso, el clima durante 2024 estuvo marcado por un superávit de precipitaciones, con lluvias especialmente intensas en los meses de junio y agosto, contribuyendo a un aumento de entre 10% y 50% por encima de los valores normales. Este patrón benefició la disponibilidad hídrica en la región, crucial para la agricultura y el abastecimiento urbano. Sin embargo, las temperaturas mínimas fueron más bajas de lo normal, indicando condiciones más frías durante la noche y la madrugada. Por otro lado, las temperaturas máximas mostraron una tendencia neutra, manteniéndose cercanas a los promedios históricos, con ligeras anomalías en sectores específicos como la cordillera.

Para el próximo trimestre, se espera que las precipitaciones disminuyan significativamente, ubicándose por debajo de los valores habituales, alineándose con la transición estacional. Las temperaturas mínimas podrían continuar siendo más frías de lo normal, mientras que las máximas se mantendrían dentro de rangos promedio, sin cambios significativos. Estas proyecciones están influenciadas por la persistencia de condiciones de neutralidad ENOS, que sigue modulando los patrones climáticos de la región.

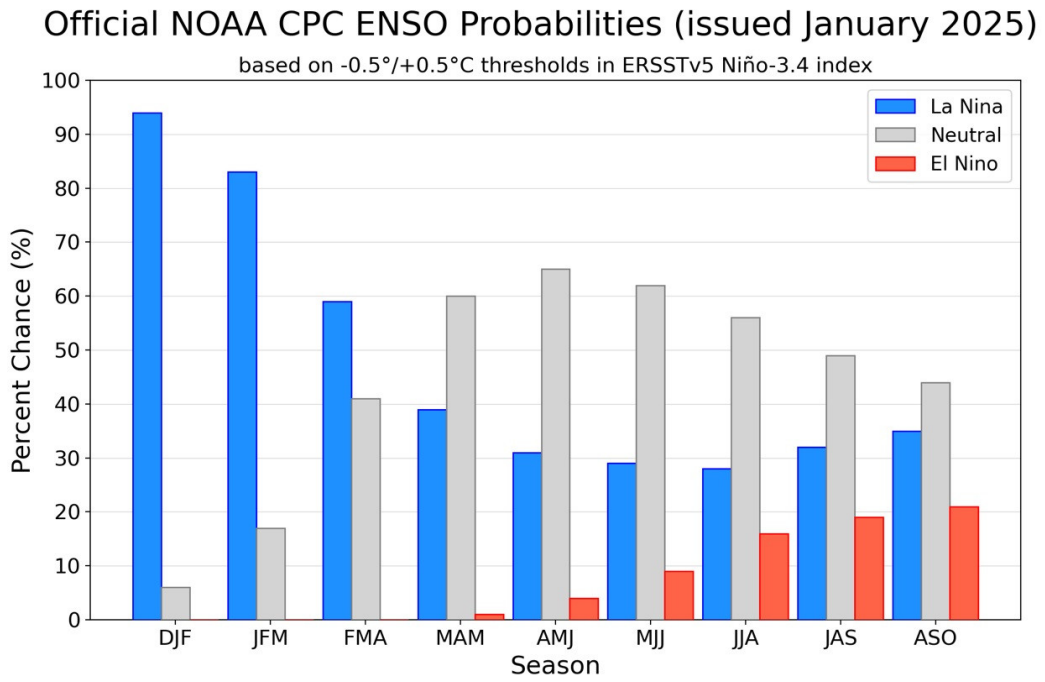


Figura 1. Las probabilidades del fenómeno ENSO indican cuáles serán las condiciones meteorológicas esperadas durante la temporada agrícola actual.

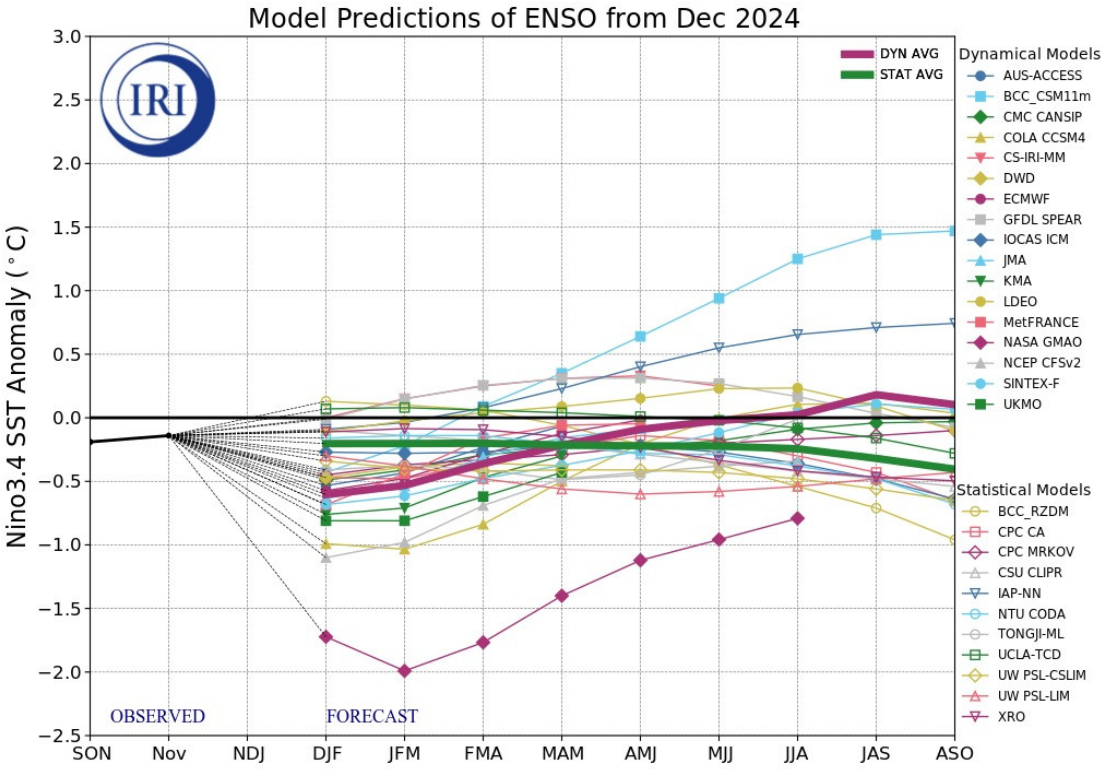


Figura 2. Evolución de Modelos de predicción del comportamiento del fenómeno ENSO representando la probabilidad de ocurrencia de La Niña en la mitad inferior del gráfico, y la de El Niño en la mitad superior del gráfico. Los registros en el rango entre -0.5 y +0.5

representan un pronóstico d condiciones neutras, y los registros sobre 0.5 indican el probable desarrollo del fenómeno del Niño.

Análisis de la varianza de Temperatura (°C)

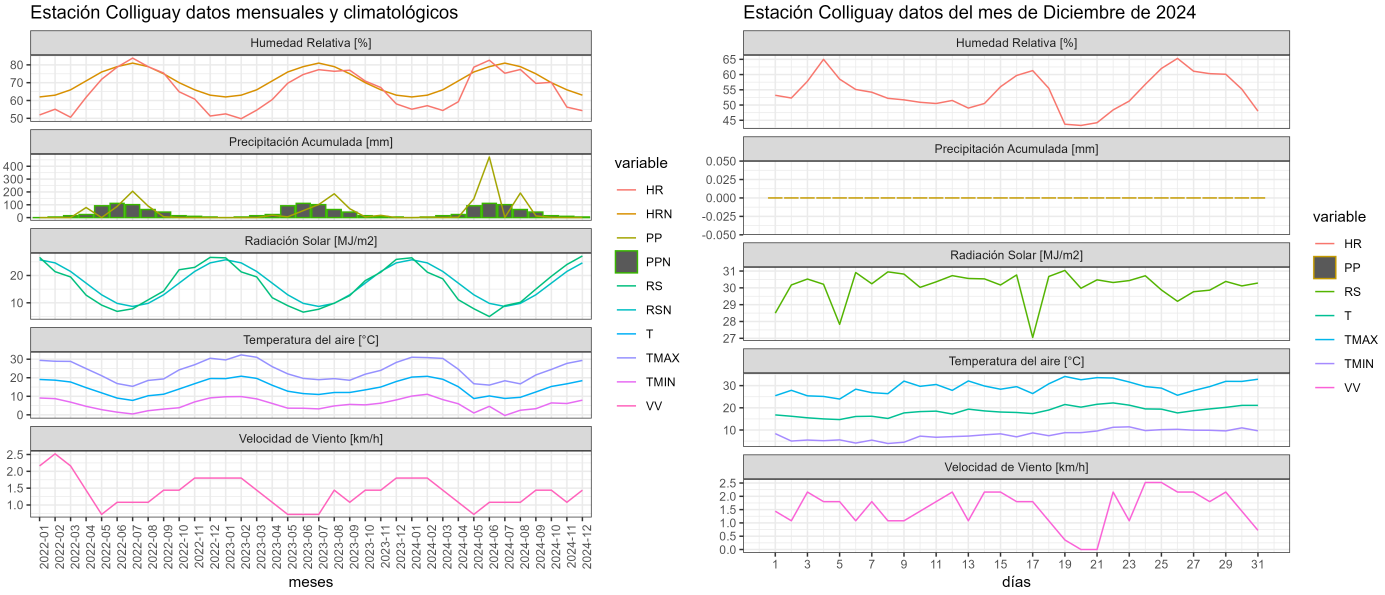
Variable	Medias	n	E.E.			
Quintero_2023	14,94	31	0,31	A		
Quintero_2024	15,07	31	0,31	A		
La_Cruz_2023	17,79	31	0,31		B	
La_Cruz_2024	18,14	31	0,31		B	
San_Felipe_2023	20,46	31	0,31			C
San_Felipe_2024	20,77	31	0,31			C

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 Felpe.

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 9.6°C, 17.8°C y 26°C respectivamente. Por su parte, respecto a las temperaturas medidas durante el mes de diciembre en la estación: la temperatura mínima alcanzo los 7.9°C (-1.7°C bajo la climatológica), la temperatura media 18.4°C (0.6°C sobre la climatológica) y la temperatura máxima llegó a los 29.4°C (3.4°C sobre la climatológica). En el mes de diciembre se registró una pluviometría de 0 mm, lo cual representa un 0% con respecto al mismo mes de un año normal. De enero a diciembre se ha registrado un total acumulado de 831.7 mm, en circunstancias que un año normal registraría a la fecha 415 mm, lo que representa un superávit de 100.4%. A la misma fecha, durante el año 2022 la precipitación alcanzaba los 0 mm.

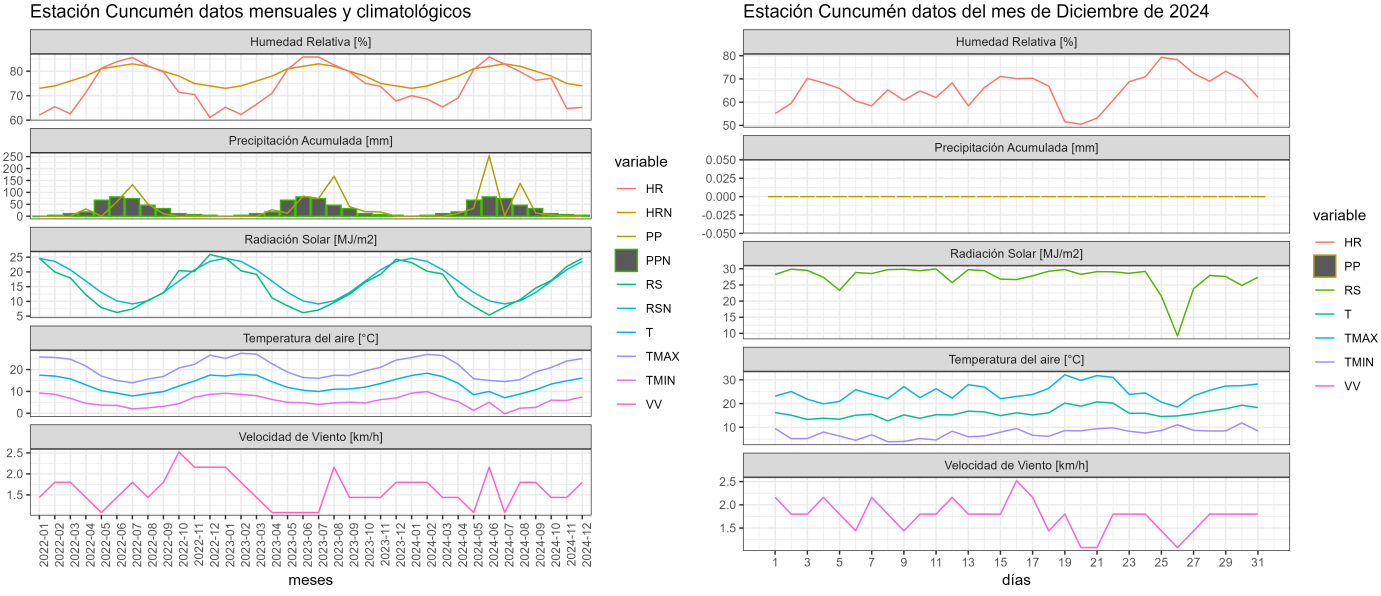


	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	1	2	8	27	66	118	75	65	31	16	4	2	415	415
PP	0	3	0	3.4	145.9	471.9	1.3	191.5	13.4	1.3	0	0	831.7	831.7
%	-100	50	-100	-87.4	121.1	299.9	-98.3	194.6	-56.8	-91.9	-100	-100	100.4	100.4

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Diciembre 2024	7.9	18.4	29.4
Climatológica	9.6	17.8	26
Diferencia	-1.7	0.6	3.4

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 9.6°C, 17.4°C y 25.3°C respectivamente. Por su parte, respecto a las temperaturas medidas durante el mes de diciembre en la estación: la temperatura mínima alcanzo los 7.5°C (-2.1°C bajo la climatológica), la temperatura media 16.1°C (-1.3°C bajo la climatológica) y la temperatura máxima llegó a los 25°C (-0.3°C bajo la climatológica). En el mes de diciembre se registró una pluviometría de 0 mm, lo cual representa un 0% con respecto al mismo mes de un año normal. De enero a diciembre se ha registrado un total acumulado de 457.4 mm, en circunstancias que un año normal registraría a la fecha 471 mm, lo que representa un déficit de 2.9%. A la misma fecha, durante el año 2022 la precipitación alcanzaba los 0.4 mm.

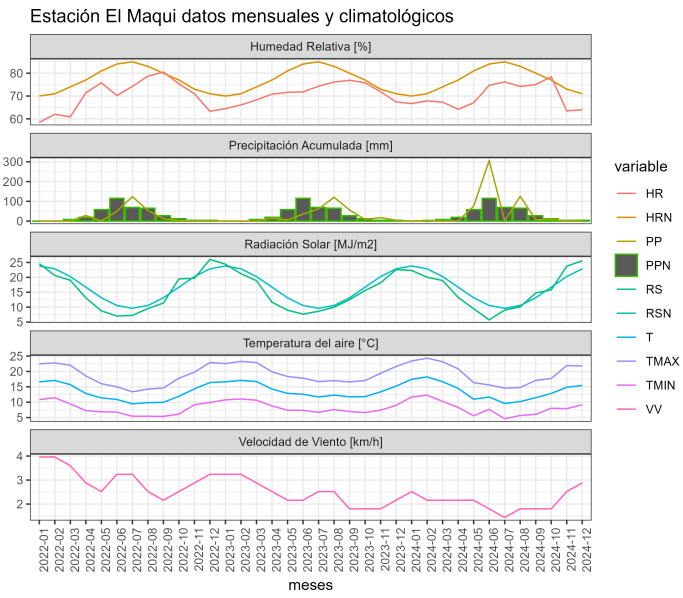


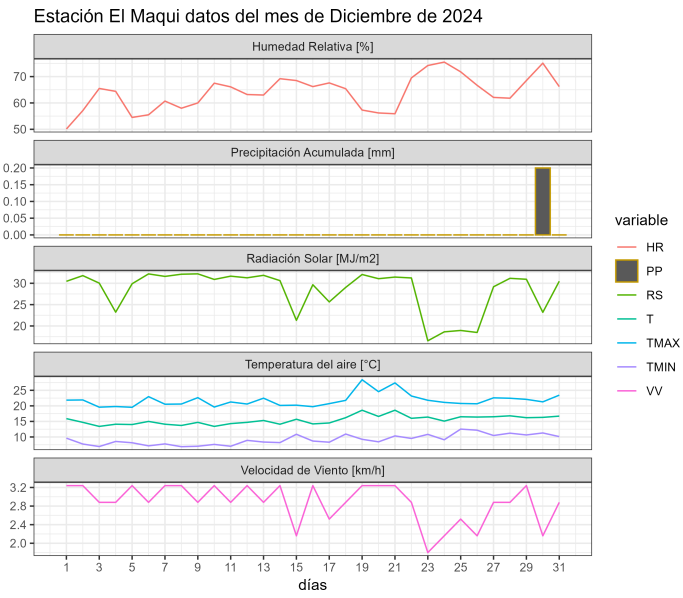
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	1	2	5	27	78	139	86	75	35	17	4	2	471	471
PP	0	2.7	0	11.4	33	253.5	0.9	137.5	13.4	5	0	0	457.4	457.4
%	-100	35	-100	-57.8	-57.7	82.4	-99	83.3	-61.7	-70.6	-100	-100	-2.9	-2.9

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Diciembre 2024	7.5	16.1	25
Climatológica	9.6	17.4	25.3
Diferencia	-2.1	-1.3	-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 10.3°C, 16°C y 21.8°C respectivamente. Por su parte, respecto a las temperaturas medidas durante el mes de diciembre en la estación: la temperatura mínima alcanzo los 9.2°C (-1.1°C bajo la climatológica), la temperatura media 15.4°C (-0.6°C bajo la climatológica) y la temperatura máxima llegó a los 21.8°C (Igual la climatológico). En el mes de diciembre se registró una pluviometría de 0.2 mm, lo cual representa un 20% con respecto al mismo mes de un año normal. De enero a diciembre se ha registrado un total acumulado de 529.9 mm, en circunstancias que un año normal registraría a la fecha 390 mm, lo que representa un superávit de 35.9%. A la misma fecha, durante el año 2022 la precipitación alcanzaba los 4.7 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	390	390
PP	0.5	4.1	0.6	0.5	75.4	306.1	1.1	125.8	6.6	8.4	0.6	0.2	529.9	529.9
%	>100	310	-88	-97.6	21.6	173.3	-98.5	90.6	-78.7	-47.5	-80	-80	35.9	35.9

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Diciembre 2024	9.2	15.4	21.8
Climatológica	10.3	16	21.8
Diferencia	-1.1	-0.6	0

Componente Hidrológico

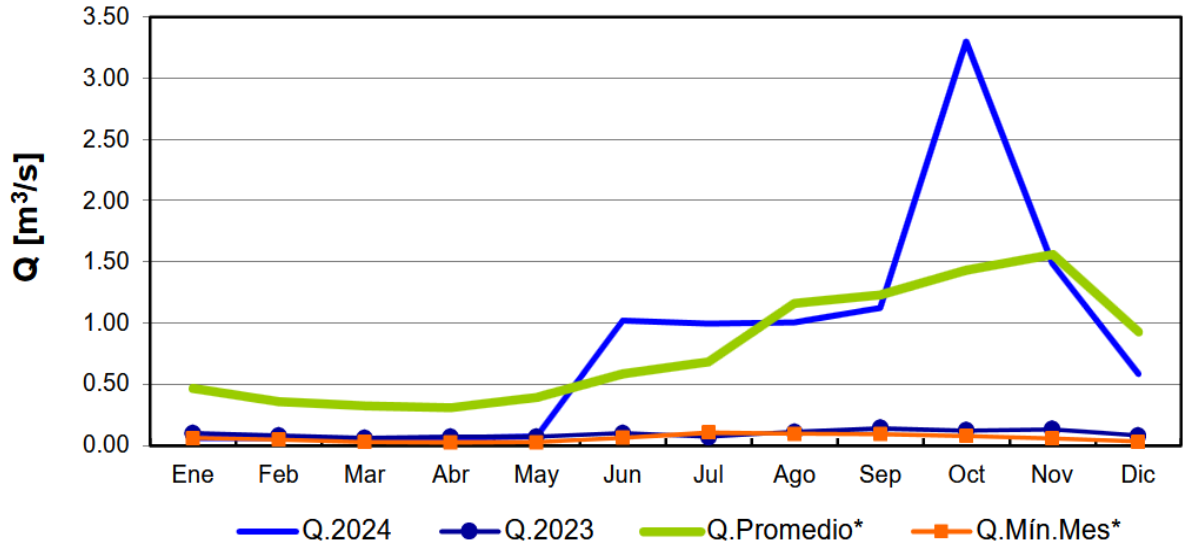
¿Qué está pasando con el agua?

En Chile, los caudales de los ríos han experimentado un descenso generalizado en las últimas décadas. Entre 1991 y 2020, se registró una disminución promedio del 33% a nivel nacional, destacando ríos del norte como el Huasco y Elqui, que han bajado un 73% y un 82%, respectivamente. Sin embargo, en 2024 se han observado aumentos en los caudales en varias regiones del país, especialmente en la zona norte y centro. Por ejemplo, los ríos de

las regiones de Tarapacá y Valparaíso han mostrado un incremento significativo, alcanzando un promedio de 299% en comparación con diciembre de 2023. Este aumento ha sido notable en ríos como el Sobrante (Valparaíso) y el Huasco (Atacama). En términos de los acuíferos, en la región de Tarapacá, el nivel freático en el acuífero Pampa del Tamarugal se ha mantenido estable, mientras que en el sector Salar Bellavista ha aumentado 13 centímetros. En Valparaíso, el acuífero río La Ligua ha registrado un descenso de 161 centímetros entre septiembre y diciembre de 2024, mientras que el acuífero río Aconcagua ha mostrado una recuperación de 17 centímetros en su desembocadura. Estos cambios reflejan una mejora en los caudales mínimos y un comportamiento positivo en algunos de los recursos hídricos del país, aunque la situación sigue siendo variable según la región.

FLUVIOMETRÍA

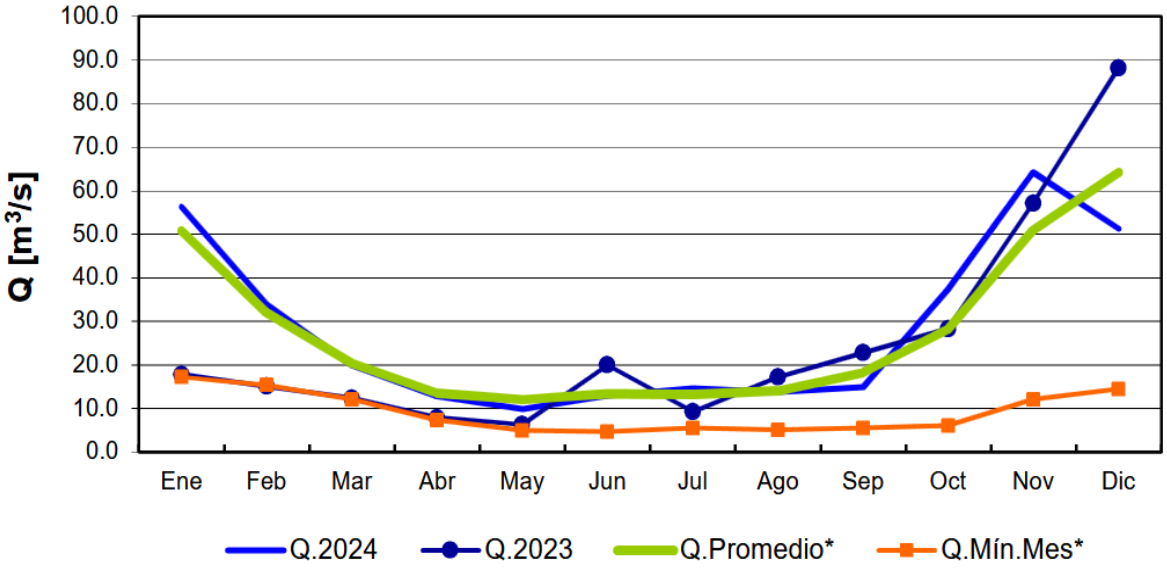
Para el período de diciembre en la estación Río Sobrante en Piñadero, el caudal fue de 0,58 m^3/s lo que representa un valor muchísimo mayor al del año anterior (sobre 7 veces), y con un valor 48% por debajo del promedio histórico de esta estación para este mes (0,93 m^3/s). Cabe destacar que para este mes existió una disminución cercana al 60% del valor registrado durante noviembre.



	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Q.2024	0.06	0.06	0.05	0.06	0.08	1.02	1.00	1.01	1.13	3.30	1.48	0.58
Q.2023	0.10	0.08	0.06	0.07	0.07	0.10	0.07	0.11	0.14	0.12	0.13	0.08
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

Boletín Información Pluviométrica, Fluviométrica, Estado de Embalses y Aguas Subterráneas (N° 560 diciembre 2024)

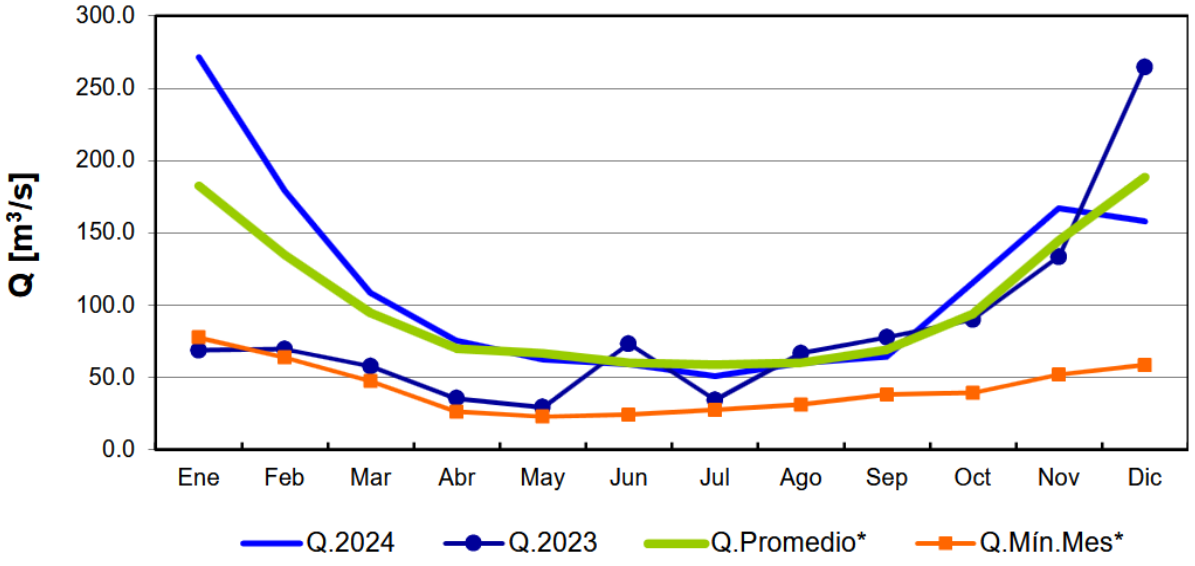
Por otro lado, el Río Aconcagua en Chacabuquito registró un valor de 51,3 m^3/s, lo que representa un caudal 40% menor en comparación al registro del año pasado para el mismo período (88,2 m^3/s) y se encuentra cerca de un 20% por debajo del promedio histórico para el mes de diciembre (64,2 m^3/s).



	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Q.2024	56.3	34.0	20.0	12.8	10.0	12.9	14.6	13.8	14.9	37.4	64.3	51.3
Q.2023	17.8	15.1	12.4	7.9	6.3	20.0	9.3	17.3	22.8	28.3	57.1	88.2
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

Boletín Información Pluviométrica, Fluviométrica, Estado de Embalses y Aguas Subterráneas (N° 560 diciembre 2024)

De la misma manera, en la estación El Manzano Río Maipo para diciembre el caudal reportado fue de 158,1 m^3/s, inferior a los 188,5 m^3/s reportados en el promedio histórico para este mes (16% menor) y un 60% menor que el caudal promedio del año anterior para el mismo periodo (133,3 m^3/s).

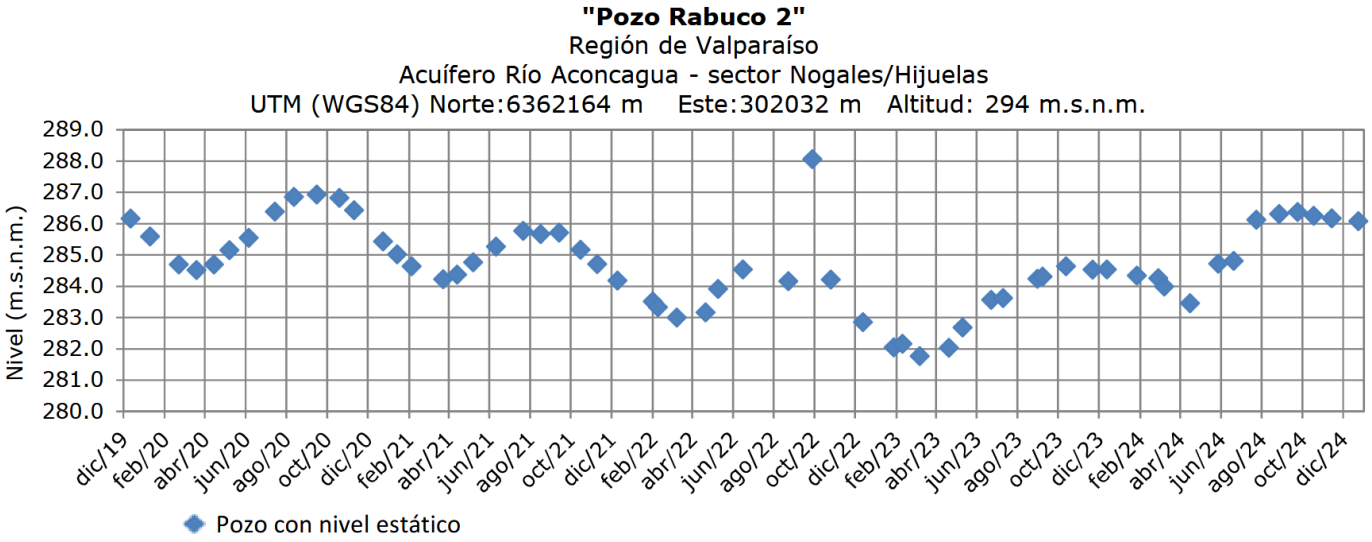


	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Q.2024	271.5	179.4	108.6	75.4	62.3	58.9	51.0	59.8	64.5	115.5	167.0	158.1
Q.2023	68.8	69.7	57.7	35.5	29.4	73.2	34.5	66.8	77.9	90.1	133.3	264.5
Q.Promedio*	182.5	134.7	94.4	69.9	66.7	60.2	58.9	60.2	69.4	93.8	144.5	188.5
Q.Mín.Mes*	77.6	63.8	47.6	26.2	23.0	24.1	27.4	31.2	38.2	39.3	51.9	58.7

Boletín Información Pluviométrica, Fluviométrica, Estado de Embalses y Aguas Subterráneas (N° 560 diciembre 2024)

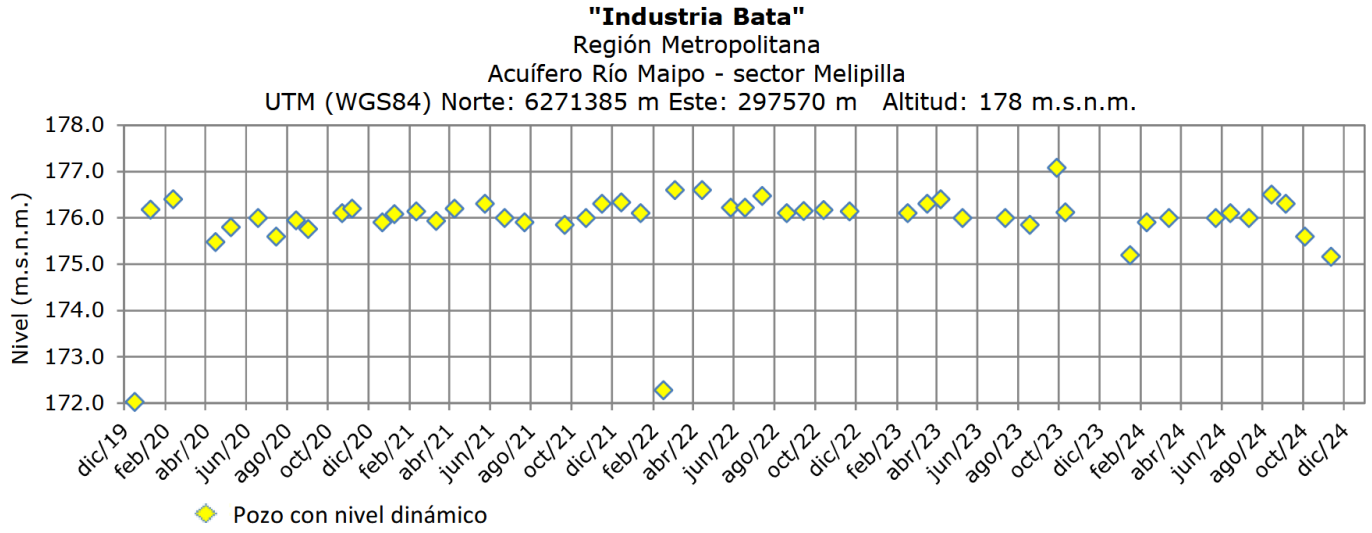
AGUAS SUBTERRANEAS y EMBALSES

En el acuífero Río Aconcagua en el sector de Nogales/Hijuelas, el nivel estático del Pozo Rabuco 2, continua con la tendencia sotenida observada en los últimos meses, presentando una estabilización en la profundidad del espejo de agua. Así durante el mes de diciembre alcanzó una profundidad de 8 m desde la superficie del pozo.



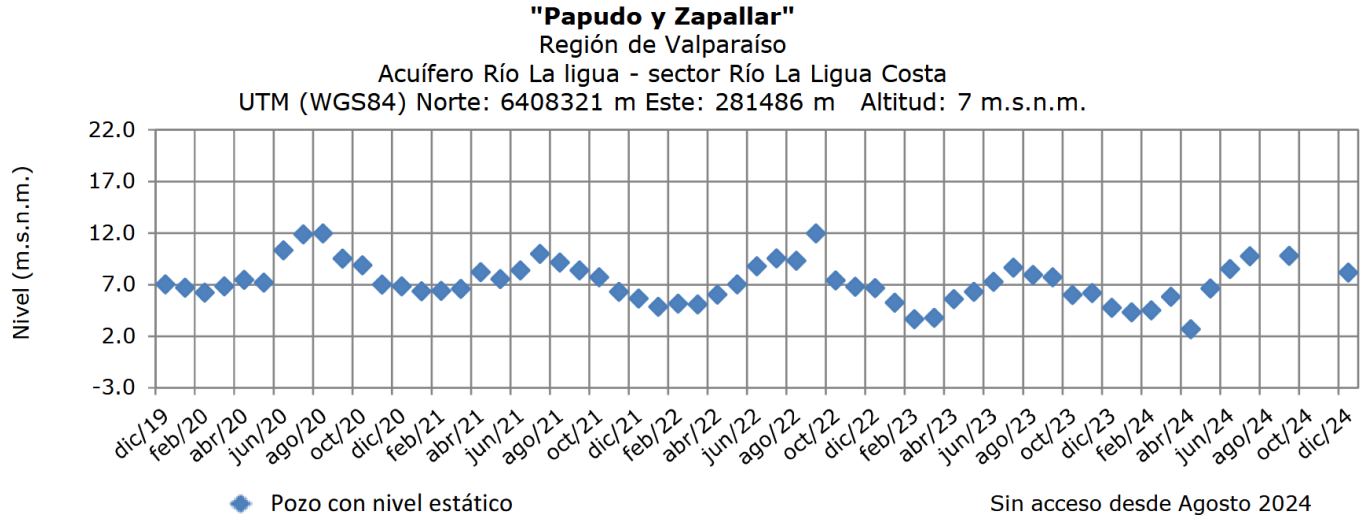
Boletín Información Pluviométrica, Fluviométrica, Estado de Embalses y Aguas Subterráneas (N° 560 diciembre 2024)

Para el mes de diciembre el pozo Industria Bata, del acuífero Río Maipo, sector Melipilla, no presenta información probablemente asociado a problemas de telemetría de la estación de medición.



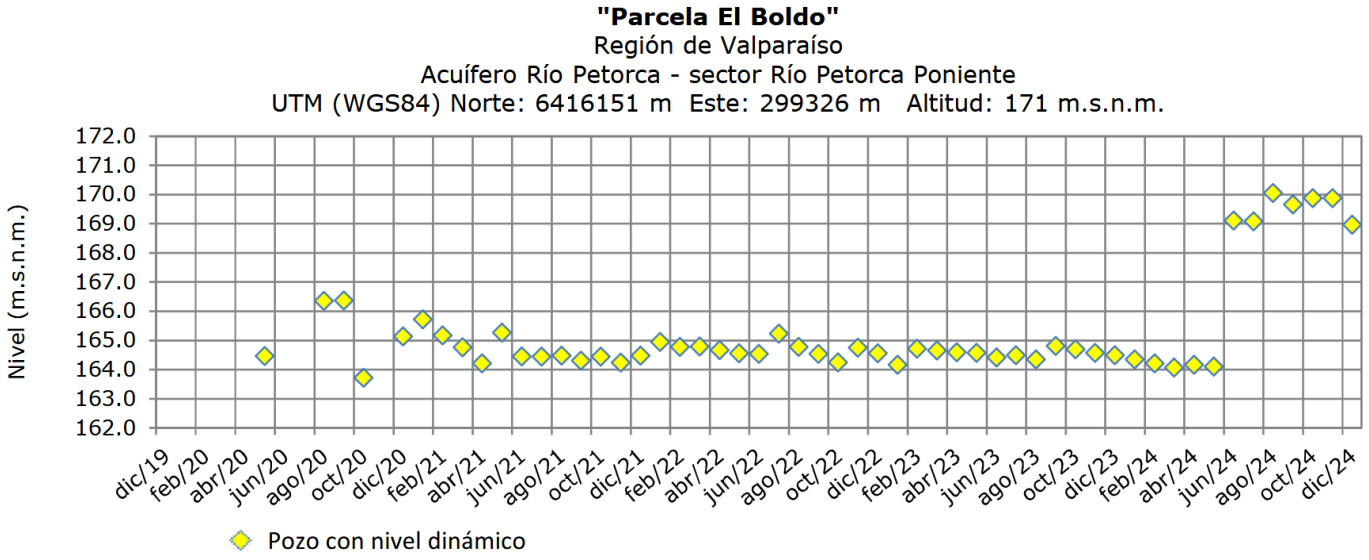
Boletín Información Pluviométrica, Fluviométrica, Estado de Embalses y Aguas Subterráneas (N° 560 diciembre 2024)

Para el sector Río La Ligua Costa, perteneciente al acuífero del río La Ligua presenta un nivel estático piezométrico ligeramente por sobre los 7 msnm, valor ligeramente menor al de septiembre, que fue el último valor registrado anteriormente.



Boletín Información Pluviométrica, Fluviométrica, Estado de Embalses y Aguas Subterráneas (N° 560 diciembre 2024)

Para el sector Río Petorca Poniente, correspondiente al acuífero Río Petorca, el nivel dinámico del pozo Parcela El Boldo se encuentra en una condición estabilizada desde principios del año 2021, presentando ligeras variaciones que establecen el nivel dinámico de este pozo entre 6 a 7m de profundidad desde la superficie. Sin embargo, el valor registrado desde junio a la fecha rompió esta tendecia y el nivel dinámico llegó hasta 1 m desde la superficie, para el mes de diciembre el nivel dinámico alcanzó los 169 msnm, lo que representa una diferencia con la superficie de 2m.



Boletín Información Pluviométrica, Fluviométrica, Estado de Embalses y Aguas Subterráneas (N° 560 diciembre 2024)

Análisis de Posibles Riesgos Agroclimáticos en los Principales Rubros Agrícolas

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

Es fundamental mantener un riego constante y adecuado durante los primeros meses de desarrollo de los nuevos frutos, ya que la disponibilidad de agua en este período define el tamaño comercial del palto. En suelos arenosos, se recomienda incrementar la frecuencia de riegos para evitar el estrés hídrico, mientras que en suelos arcillosos se debe vigilar el riesgo de anegamiento. Además, realizar análisis foliares permitirá ajustar la fertilización, asegurando un aporte equilibrado de nitrógeno y potasio para el desarrollo de frutos y brotes. Las altas temperaturas podrían aumentar la presión de plagas, por lo que es necesario implementar monitoreos constantes y tratamientos fitosanitarios oportunos. Para proteger los frutos y ramas de golpes de sol, se sugiere podar selectivamente y aplicar protectores solares que generen una barrera física. Completar la cosecha de frutos maduros antes de los momentos de stress de calor permitirá concentrar los recursos del árbol en la formación de nuevos frutos, mejorando su calidad y resistencia frente a condiciones climáticas adversas. Por último, el uso de mulch ayudará a conservar la humedad del suelo y regular la temperatura en las raíces del palto, favoreciendo su desarrollo y productividad.

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

En cultivos bajo invernadero, se recomienda mantener una ventilación constante, abriendo las lucarnas temprano en la mañana y cerrándolas más tarde por la tarde, para reducir el impacto del calor extremo y controlar la humedad relativa, que puede favorecer enfermedades como el oídio. En cultivos al aire libre, es importante mantener las plantas con un buen follaje, ya que esto protege los frutos de los golpes de sol. El riego debe ajustarse a la evapotranspiración diaria, empleando riego por goteo para optimizar el uso del agua, especialmente en las fases de floración y formación de frutos. Es crucial realizar monitoreos frecuentes para detectar plagas como la mosquita blanca y el gusano cogollero, implementando trampas pegajosas e insecticidas selectivos cuando sea necesario. La limpieza de las mallas de los invernaderos y la desinfección de suelos con métodos como la biosolarización ayudarán a prevenir la acumulación de patógenos y mejorar la luminosidad para las plantas. Por último, ajustar la fertilización con base en análisis foliares permitirá asegurar un adecuado aporte de nutrientes esenciales como nitrógeno, fósforo y potasio, maximizando así el rendimiento y la calidad del tomate en esta región.

Templado Mediterráneo en Valle Central Interior > Frutales > Vides

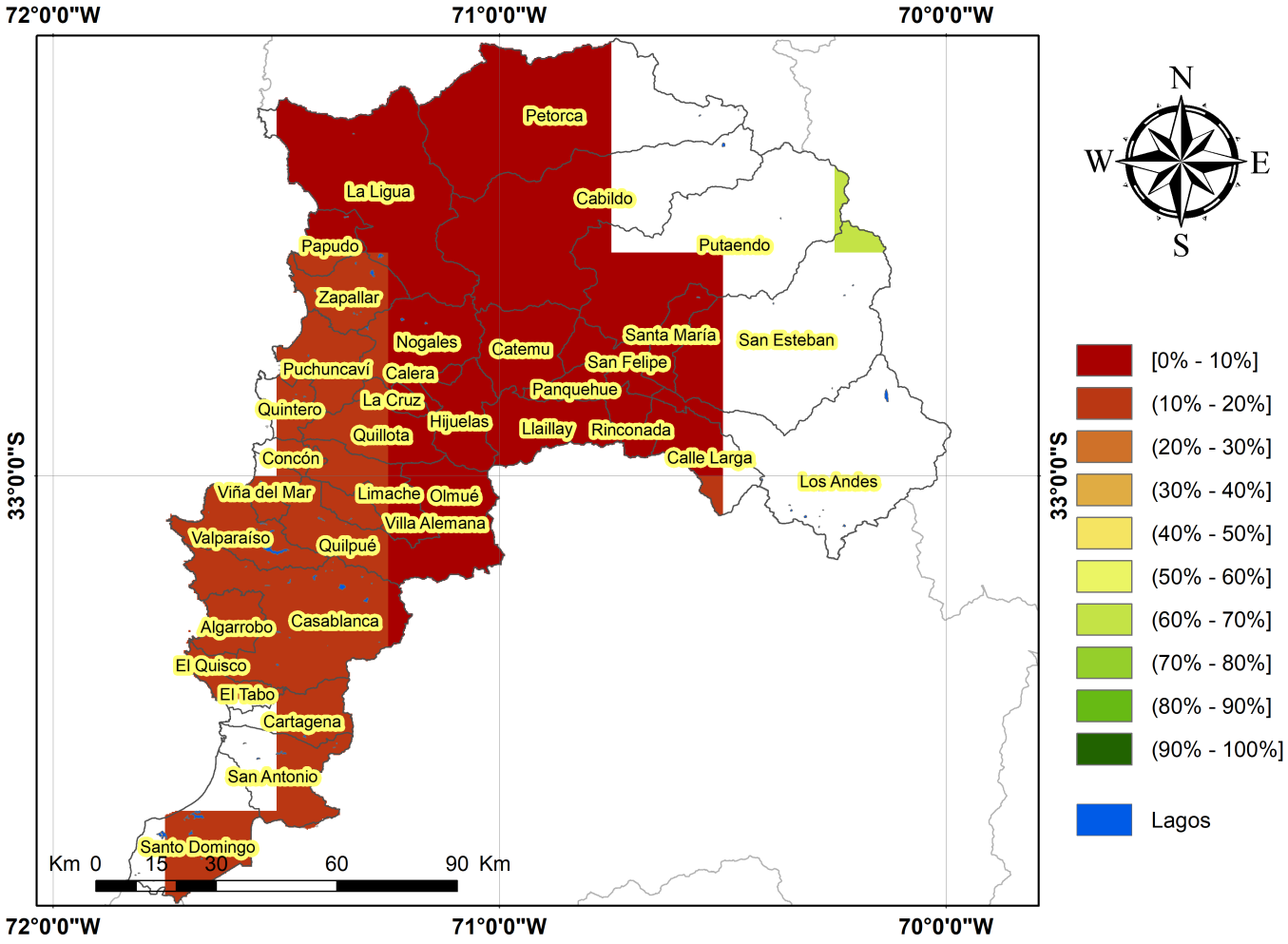
Es fundamental monitorear continuamente la humedad del suelo y ajustar el riego de acuerdo con la evapotranspiración diaria, utilizando herramientas como la plataforma https://agrometeorologia.cl y sistemas de riego tecnificado para optimizar el uso del agua. Durante el desarrollo de los frutos, es esencial realizar aplicaciones de potasio para mejorar el tamaño y calidad de las bayas, evitando excesos de nitrógeno que podrían favorecer un crecimiento vegetativo excesivo en detrimento de la calidad del fruto. Asimismo, se debe intensificar la vigilancia de plagas como Lobesia botrana y enfermedades como el oídio,

implementando medidas preventivas y aplicaciones fitosanitarias estratégicas. En el caso de altas temperaturas, se recomienda el uso de bloqueadores solares en las bayas para prevenir daños por golpes de sol, aplicándolos con al menos 15 días de anticipación a los eventos críticos. Finalmente, para las cosechas cercanas, es importante evaluar constantemente el contenido de sólidos solubles y la acidez, asegurando que los frutos alcancen la madurez óptima antes de ser recolectados, lo que maximizará su calidad y valor en el mercado.

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 2 al 17 de diciembre de la Región de Valparaíso

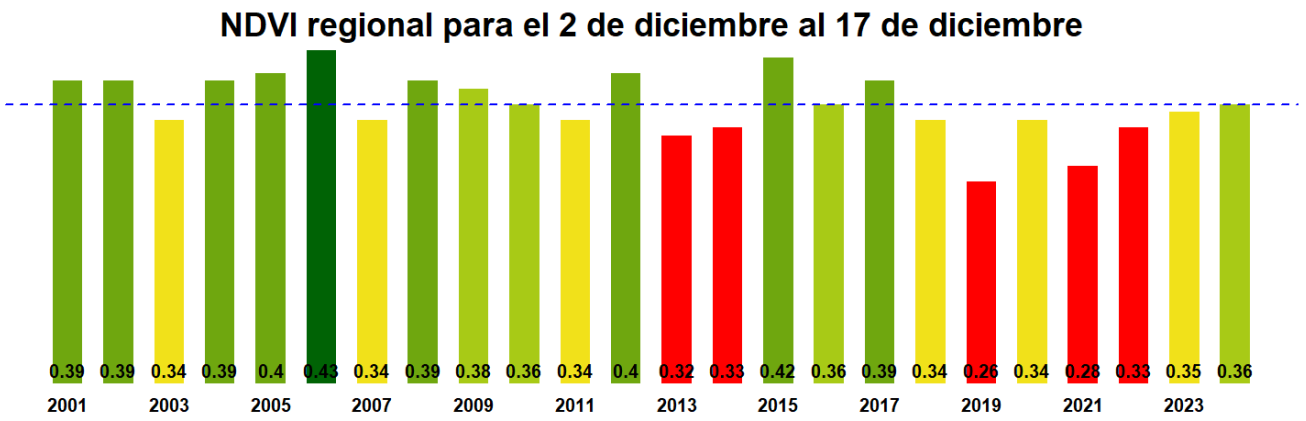


Análisis Del Indice De Vegetación Normalizado (NDVI)

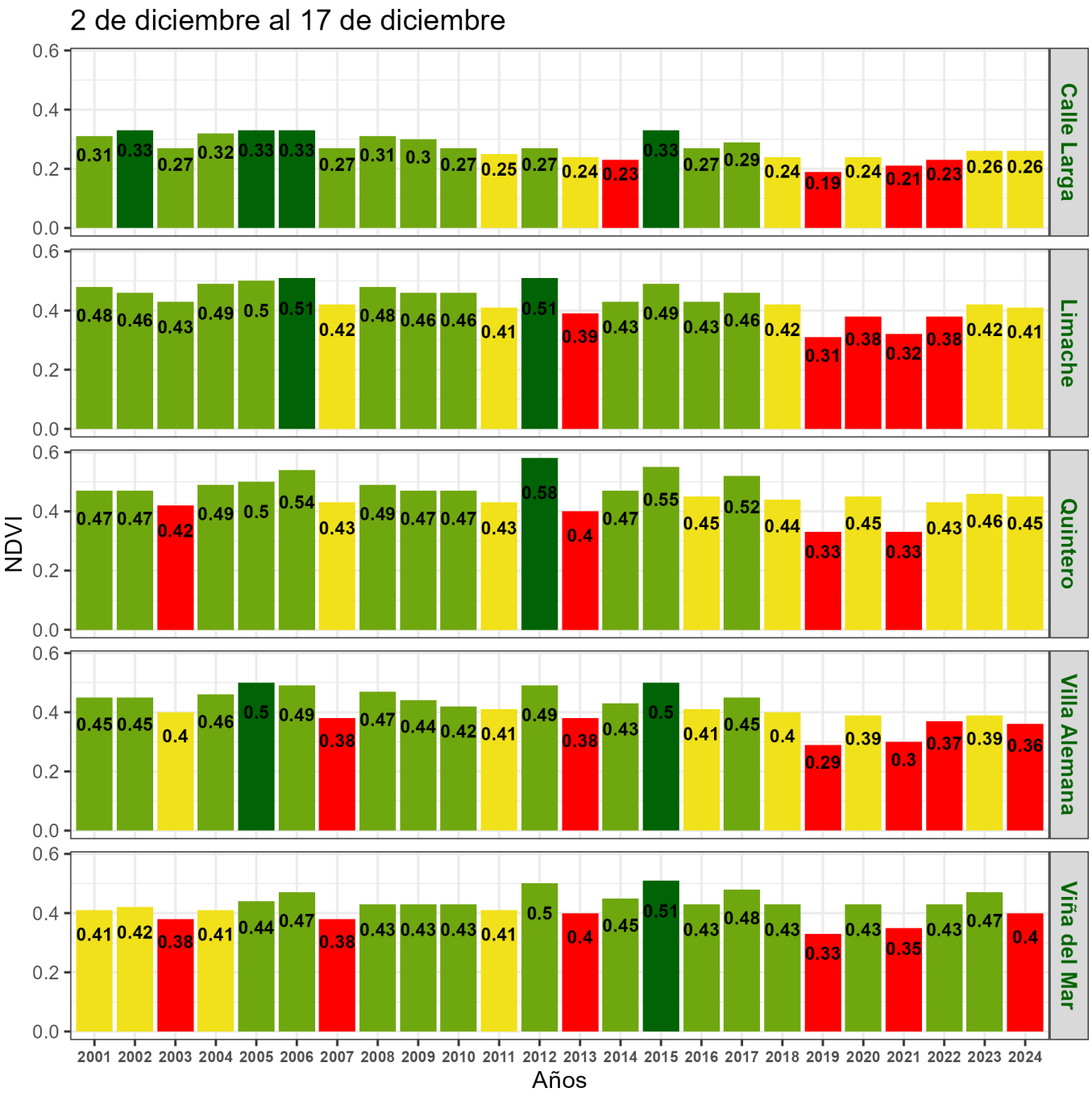
Respecto de la respuesta fisiológica de las plantas al efecto del clima, las imágenes satelitales reflejan la magnitud del crecimiento o disminución de la cobertura vegetal en esta época del año mediante el índice de vegetación NDVI (Desviación Normalizada del Índice de Vegetación).

Para esta quincena se observa un NDVI promedio regional de 0.36 mientras el año pasado había sido de 0.35. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.36.

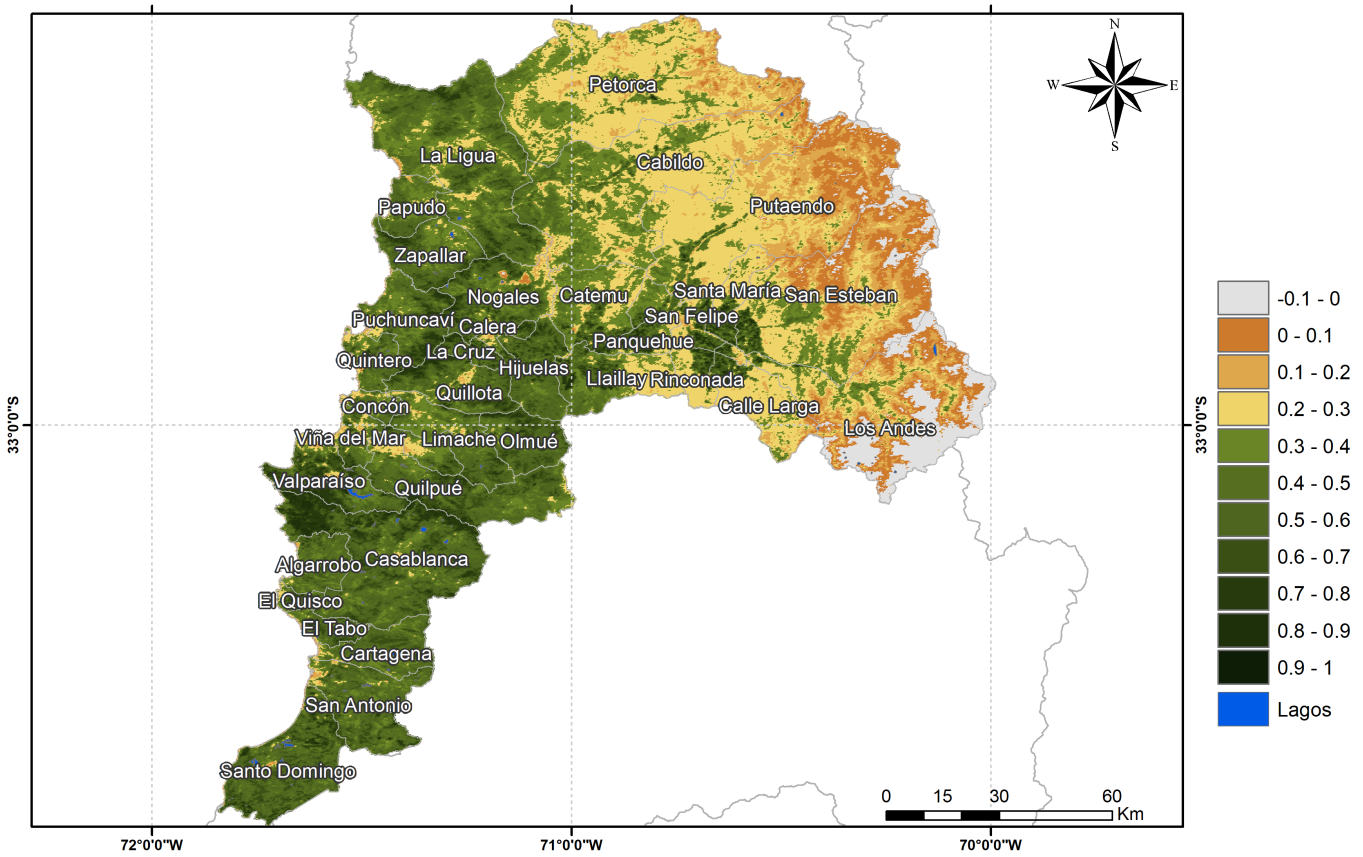
El resumen regional en el contexto temporal se puede observar en el siguiente gráfico.

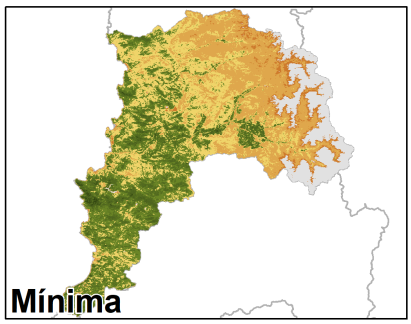


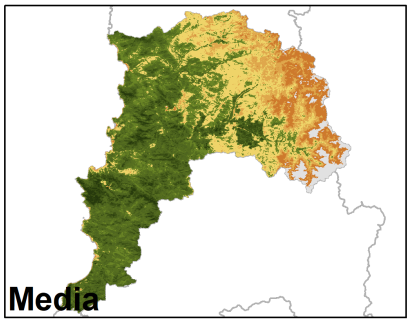
La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.

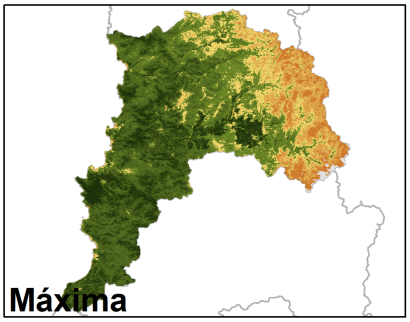

2 de diciembre al 17 de diciembre
NDVI
Años
Calle Larga
Limache
Quintero
Villa Alemana
Viña del Mar
2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022 2023 2024

Indice de Vegetacion de Diferencia Normalizada (NDVI) de la Región de Valparaíso
2 al 17 de diciembre

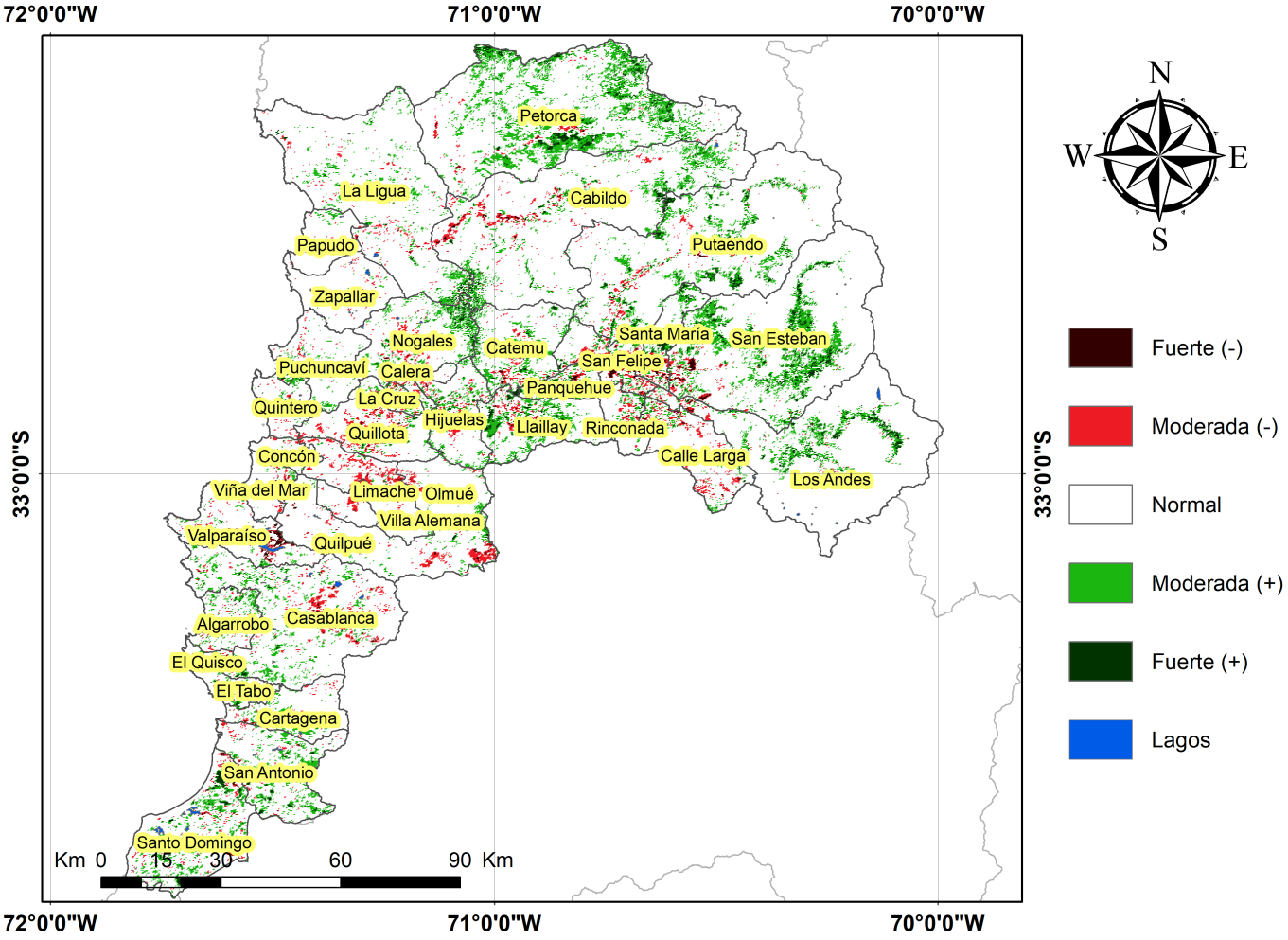


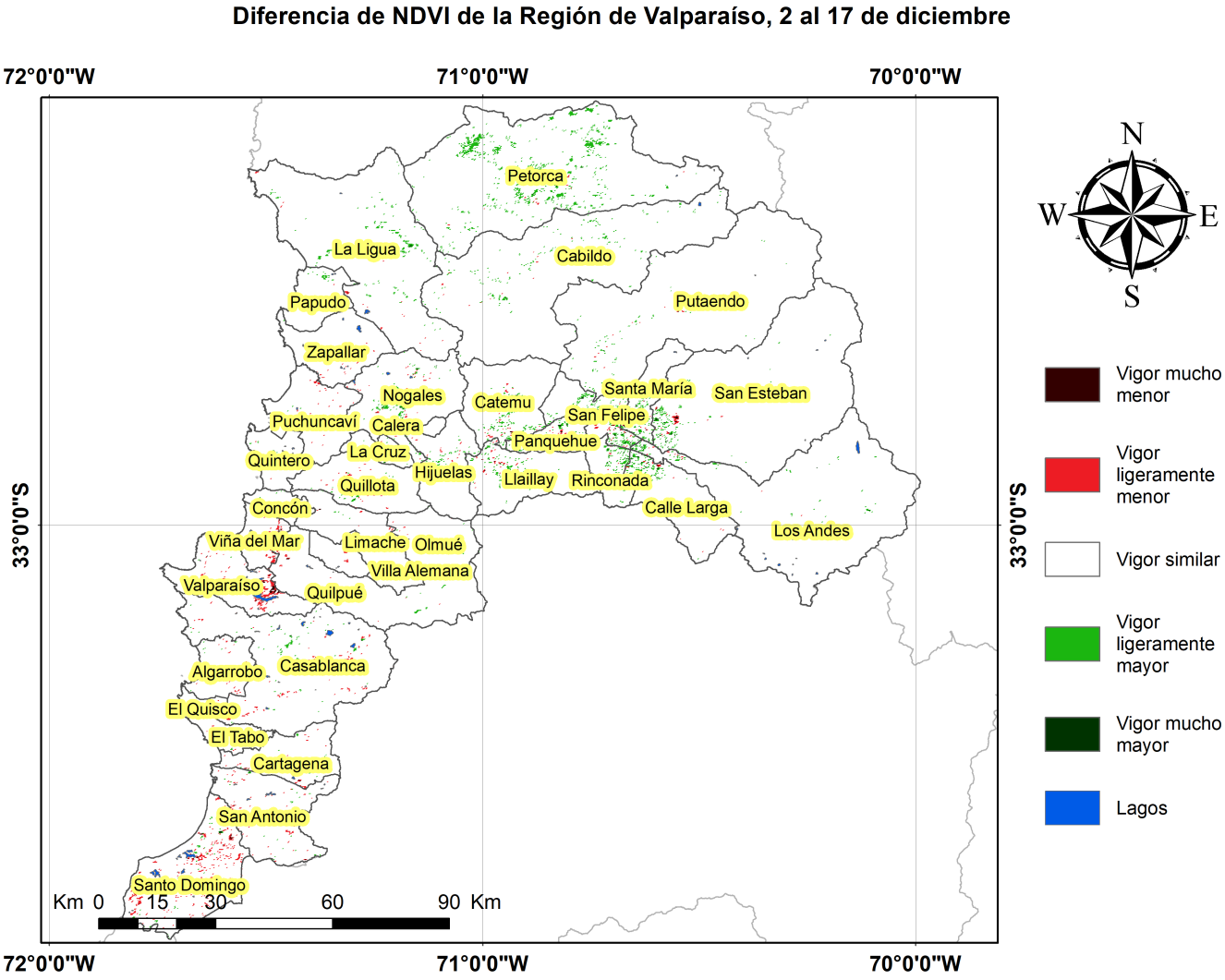






Anomalia de NDVI de la Región de Valparaíso, 2 al 17 de diciembre





Indice 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 62% para el período comprendido desde el 2 al 17 de diciembre. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 51% (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.

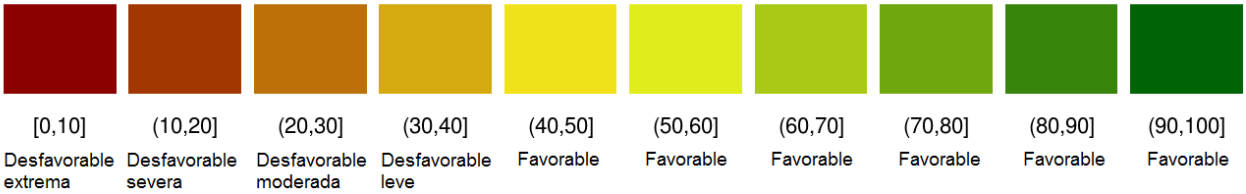


Tabla 2. Resumen de la condición de la vegetación comunal en la Región de acuerdo al análisis del índice VCI.

	[0,10]	(10,20]	(20,30]	(30,40]	(40,100]
Condición	Desfavorable extrema	Desfavorable severa	Desfavorable moderada	Desfavorable leve	Favorable
Nº de comunas	0	0	0	1	35

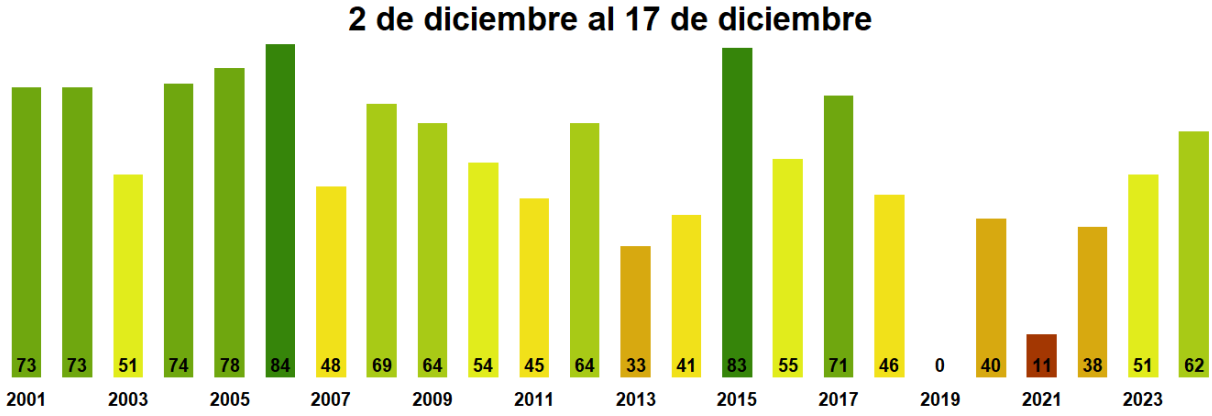


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2022 para la Región de Valparaíso

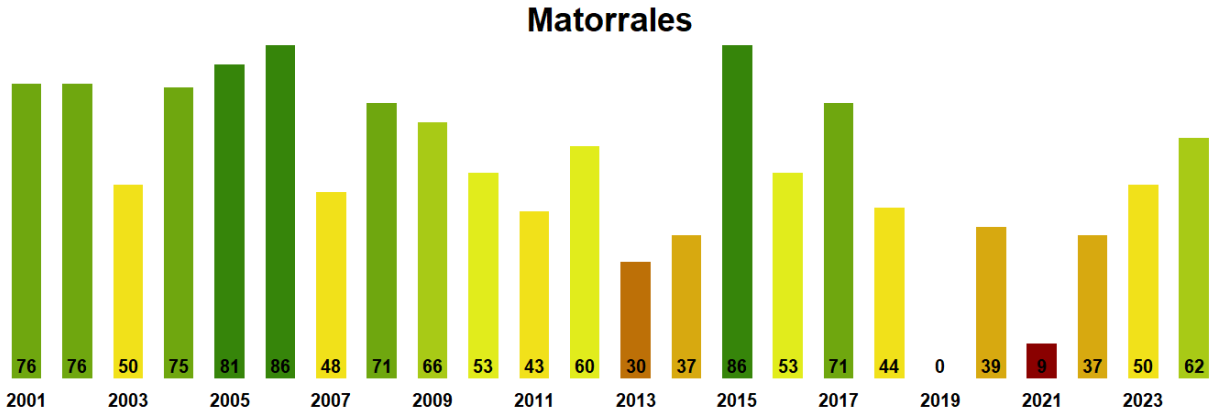


Figura 2. Valores promedio de VCI en Matorrales en la Región de Valparaíso

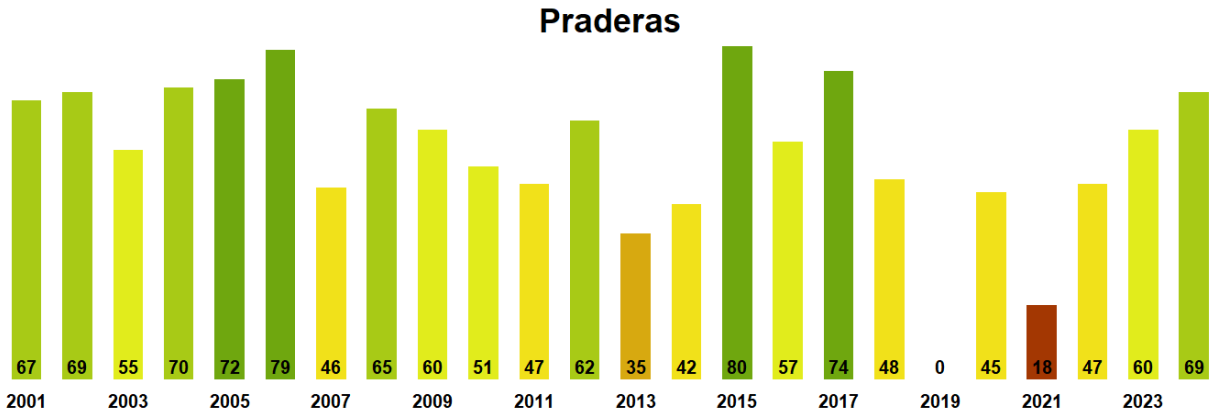


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Valparaíso

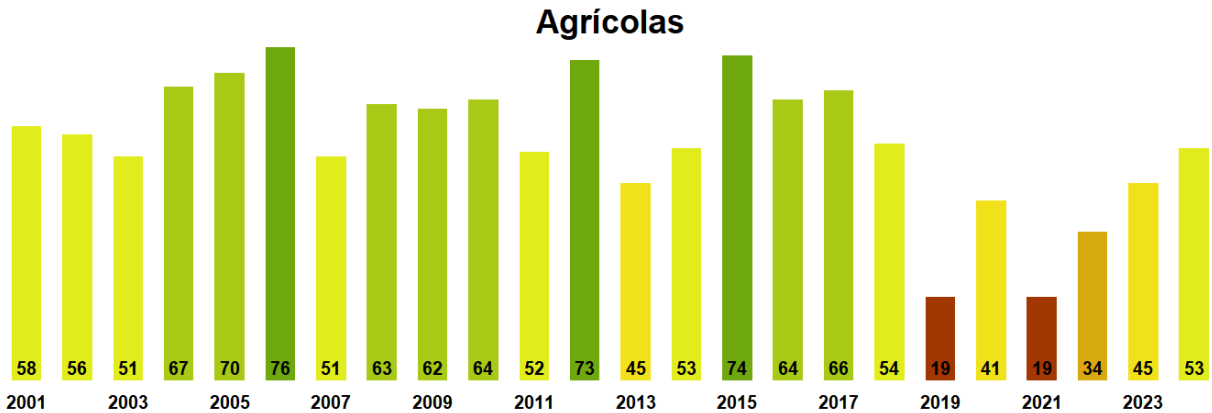


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Valparaíso

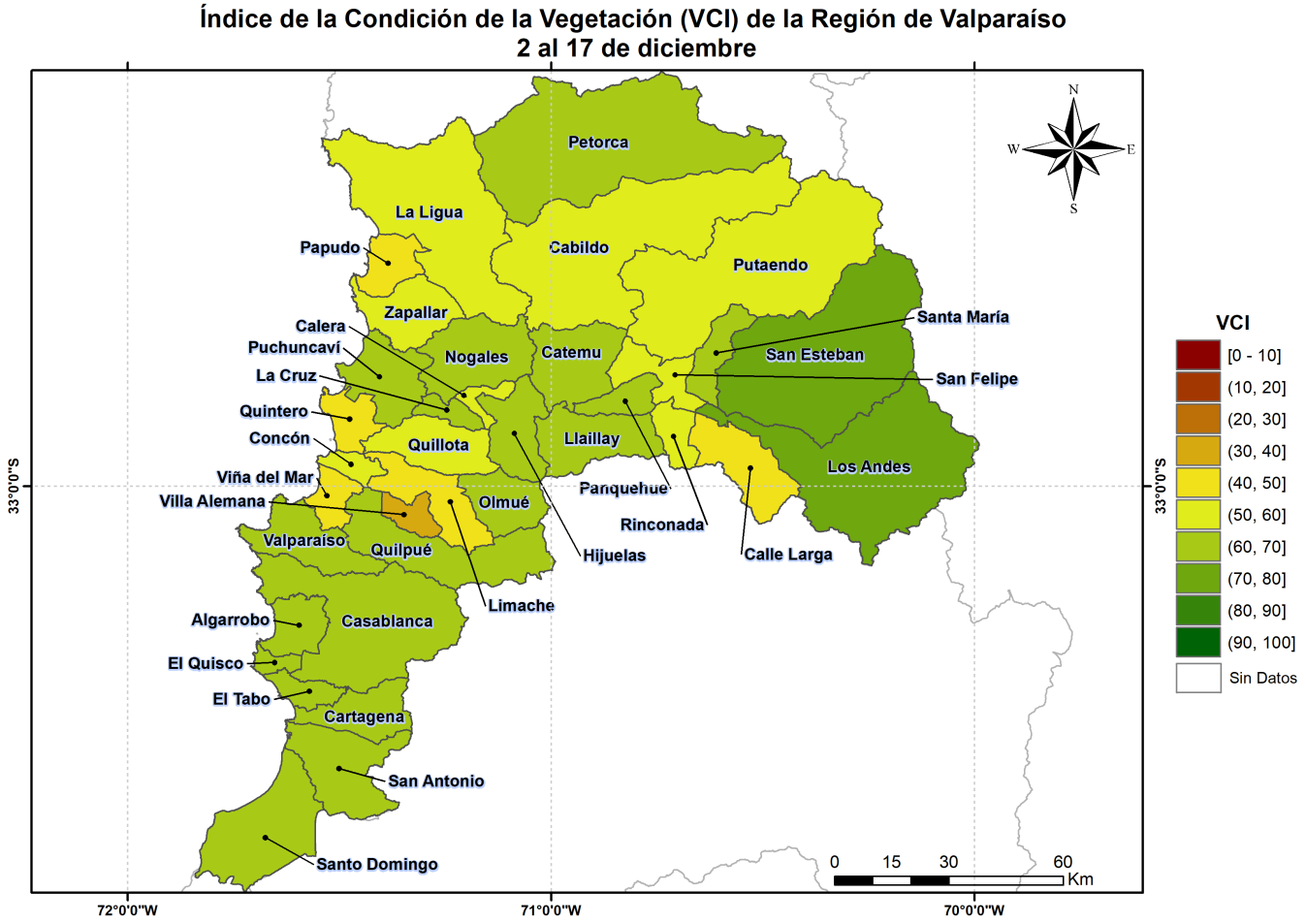


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de Valparaíso de acuerdo a las clasificación de la Tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región corresponden a Villa Alemana, Viña del Mar, Calle Larga, Limache y Quintero con 39, 42, 47, 48 y 49% de VCI respectivamente.

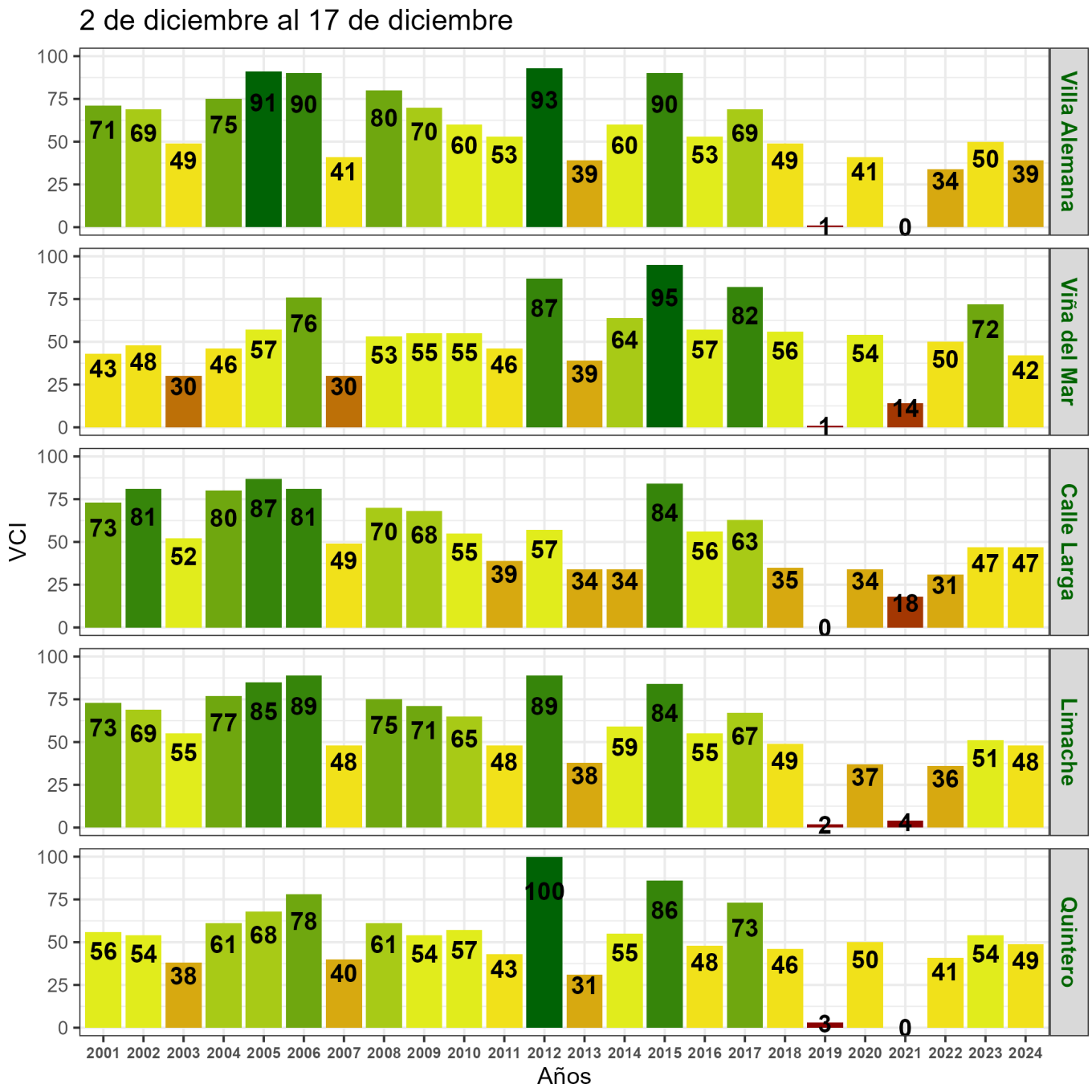


Figura 6. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 2 al 17 de diciembre.