



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

SEPTIEMBRE 2022 — 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 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.

Evolución del Valor de Exportaciones Silvoagropecuarias

Región de Valparaíso

Sector exportador	2021 ene - dic	2021 ene - jul	2022 ene - jul	Variación	Participación
\$US FOB (M)					
Agrícola	1.131.144	625.458	775.673	24%	92%
Forestal	5.153	3.800	4.519	19%	1%
Pecuario	43.777	21.345	67.365	216%	8%
Total	1.180.074	650.603	847.556	30%	100%

Fuente: ODEPA



Resumen Ejecutivo

De acuerdo con la DMC, durante el trimestre Septiembre, Octubre y Noviembre se espera que las temperaturas máximas y mínimas se ubiquen en niveles bajo lo normal, y que no se registren precipitaciones desde la Región de Arica hasta la Región de Coquimbo.

A pesar del aumento de lluvias y nieve, registradas desde Atacama al Ñuble, la DGA informa que se mantiene una condición deficitaria y el déficit en los caudales de los ríos será mayor a 30 % al sur de Valparaíso. En cambio desde el Ñuble al sur los caudales mostrarán un superávit de hasta un 33 %. INIA recomienda podar brotes vigorosos del palto cortando la parte superior exactamente sobre un brote lateral, considerar el uso de cubiertas plásticas para control de heladas en vides y ventilar por tiempos más prolongados el invernadero de tomates para controlar la humedad relativa.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

<https://www.inia.cl> - agromet.inia.cl

Componente Meteorológico

¿Que está pasando con el clima?

De acuerdo con la DMC, durante el trimestre Septiembre, Octubre y Noviembre se espera que las temperaturas máximas y mínimas se ubiquen en niveles bajo lo normal, y que no se registren precipitaciones desde la Región de Arica hasta la Región de Coquimbo.

En cambio, desde la Región de Valparaíso a la Región de la Araucanía, se espera un nivel de precipitaciones bajo lo normal. Lo mismo se espera para la Región de Magallanes. En tanto, niveles de precipitación normal o sobre lo normal se esperan desde la Región de los Lagos a La región de Aysén. Las temperaturas máxima serán sobre lo normal desde la región de Santiago al sur del país, y las temperaturas mínimas bajo lo normal se registraran a lo largo de todo el país excepto en la Región de Magallanes.

Estas bajas temperaturas se explican por la influencia del fenómeno Niño que está transitando desde una fase Niña a una fase Neutra. Las probabilidades de mantenernos en una fase Niña en el trimestre SON es de 90%, y la tendencia de transitar a una fase neutra están aumentando. Se observa que la temperatura del mar en el ecuador se mantiene bajo lo normal, y se observan anomalías en el comportamiento de la vientos, que trasladan la formación de nubes por convección alejadas de nuestro continente, por lo que de esta forma, se mantiene un mar frío en nuestras costas y el estatus de ENSO sigue siendo La Niña.

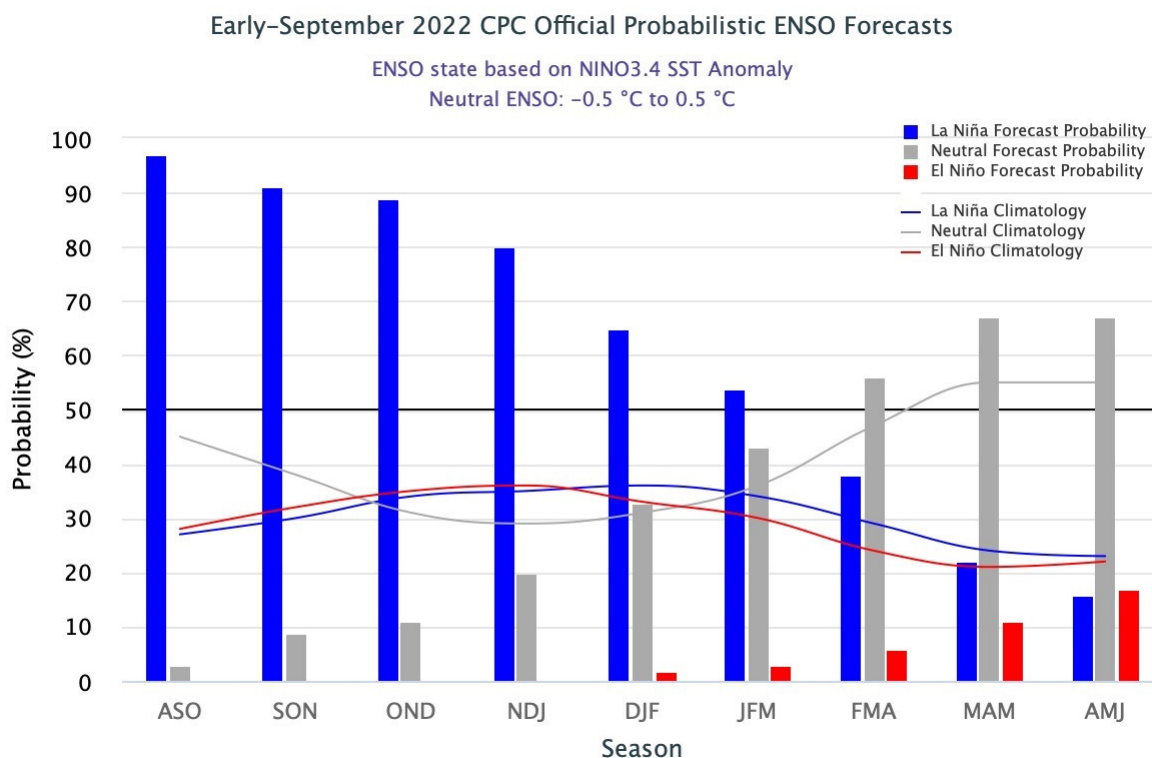


Figura 1. En el trimestre septiembre, octubre y noviembre del año 2021 la probabilidad de mantener la fase Niña disminuye a 92% y aumenta a 8 % la probabilidad de que ENSO se

transforme en una fase neutra.

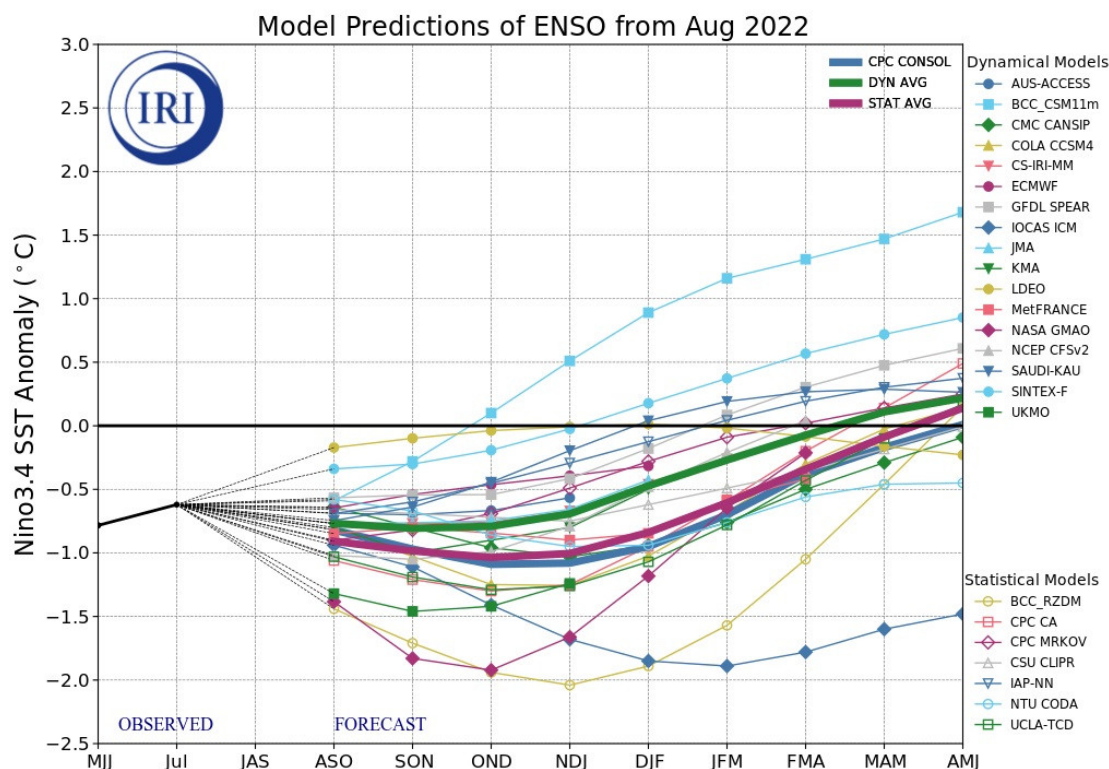


Figura 2. Evolución de Modelos de predicción del comportamiento del fenómeno ENSO representando la probabilidad de ocurrencia de La Niña en la mitad inferior del gráfico, y la de El Niño en la mita superior del gráfico. Los registros en el rango entre -0.5 y +0.5 representan un pronóstico d condiciones neutras, y los registros sobre 0.5 indican el probable desarrollo del fenómeno del Niño.

Análisis de la varianza de temperatura (°C)

Variable	Medias	n	E.E.
Quintero_2022	10,23	31	0,27 A
Quintero_2021	10,73	31	0,27 A

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

Figura 3.- Comparación de temperaturas medias en Agosto de 2021 y 2022 en Quintero

Análisis de la varianza de temperatura (°C)

Variable	Medias	n	E.E.
La_Cruz_2021	10,56	31	0,31 A
La Cruz_2022	10,71	31	0,31 A

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

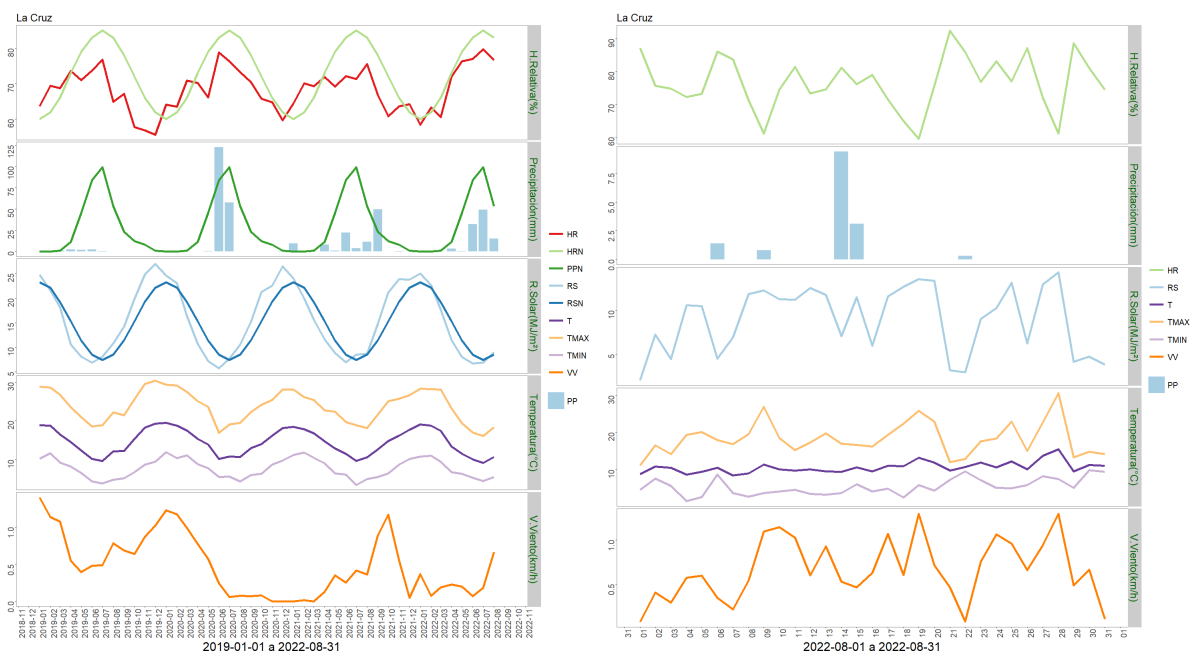
Figura 4.- Comparación de temperaturas medias en Agosto de 2021 y 2022 en La Cruz

Análisis de la varianza de temperatura (°C)

Variable	Medias	n	E.E.
Llayllay_2021	10,64	31	0,38 A
Llayllay_2022	10,71	31	0,38 A

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

Figura 5.- Comparación de temperaturas medias en Agosto de 2021 y 2022 en Llayllay



	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	293	337
PP	0	0	0.1	3.4	0.4	32	49	15	-	-	-	-	99.9	99.9
%	-	-	-90	-69.1	-99.1	-61.9	-50.5	-71.7	-	-	-	-	-65.9	-70.4

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Agosto 2022	5.5	10.7	18.4
Climatológica	5.5	9.7	15.2
Diferencia	0	1	3.2

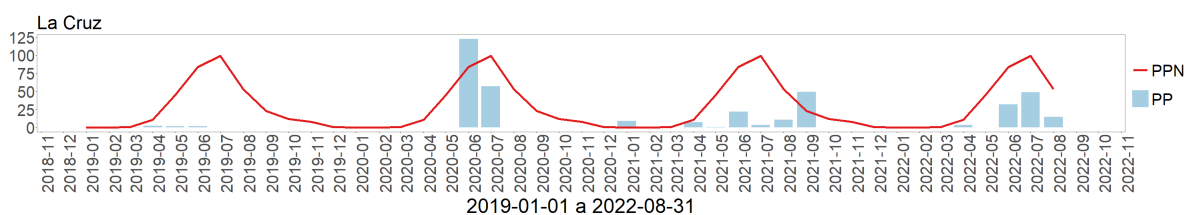
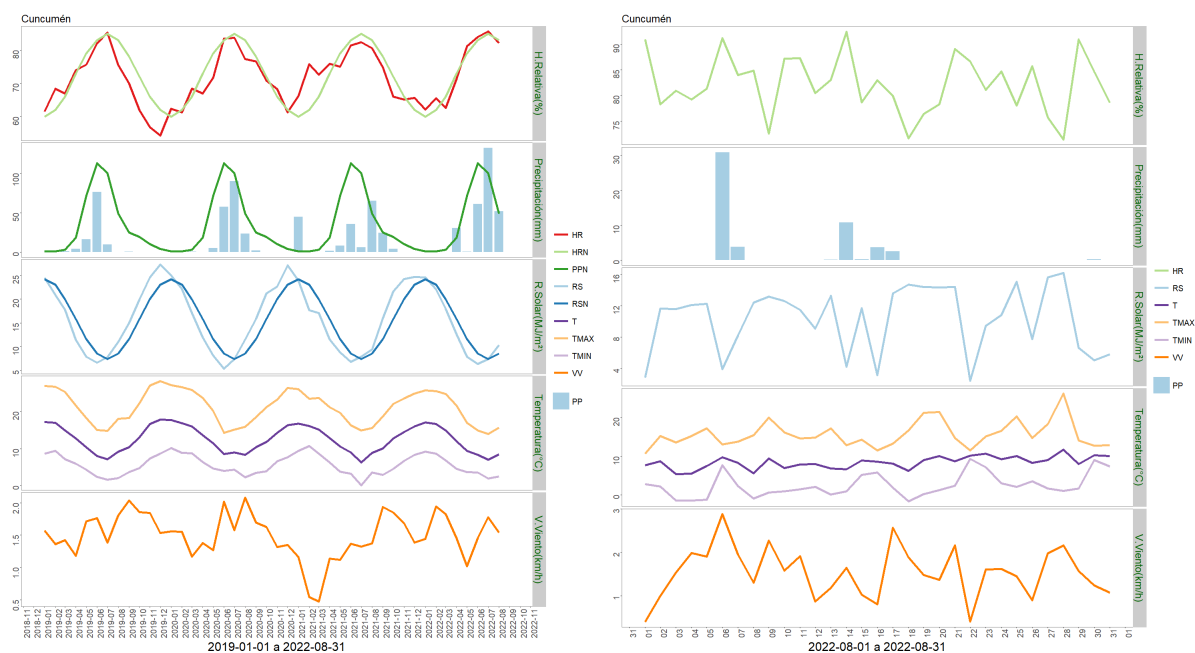


Figura 6. Climodiagrama del mes en La Cruz



	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	356	414
PP	0.1	0	0	30.6	0.5	60.8	132.2	52.1	-	-	-	-	276.3	276.3
%	-90	-100	-100	70	-99.3	-46.2	32.2	6.3	-	-	-	-	-22.4	-33.3

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Agosto 2022	2.5	8.4	15.7
Climatológica	6.5	9.6	13.5
Diferencia	-4	-1.2	2.2

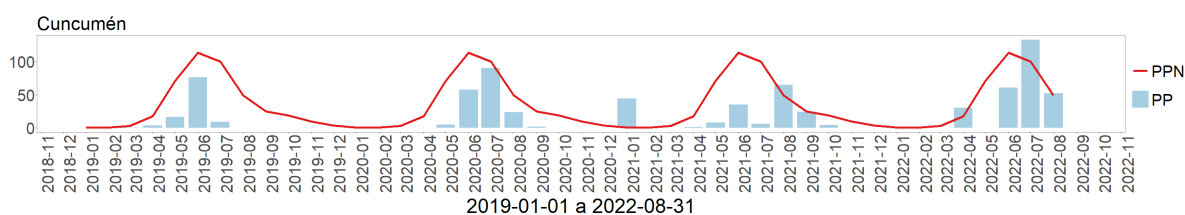
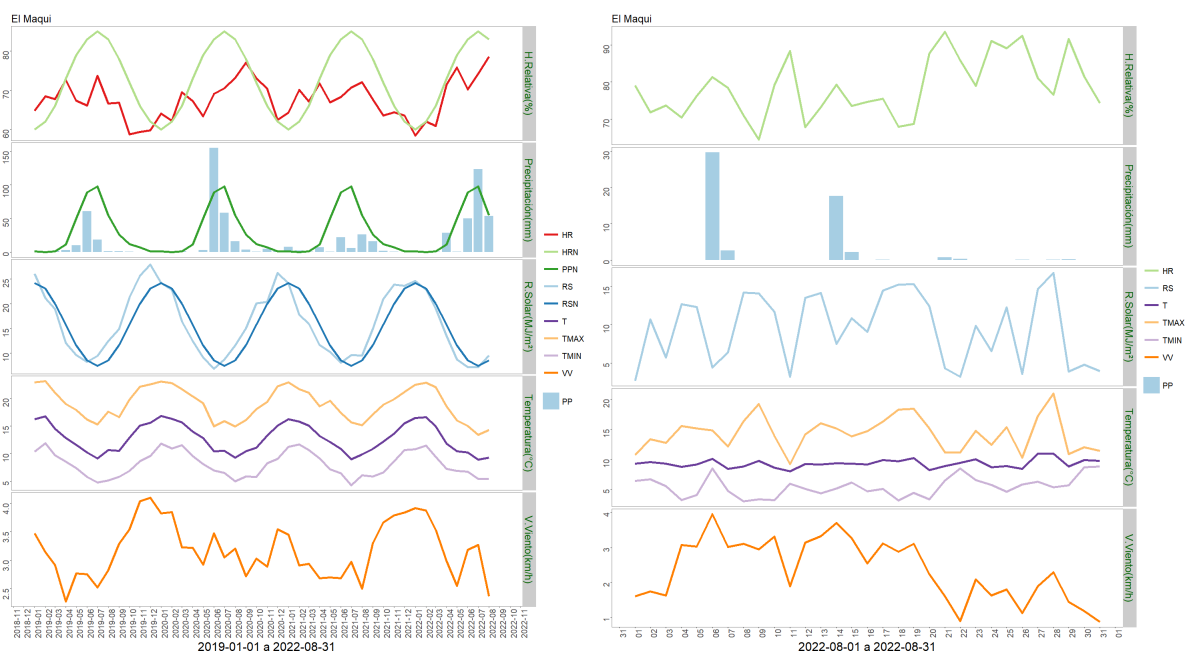


Figura 6. Climodiagrama del mes en Cuncumén



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	1	0	1	11	50	89	98	55	26	12	7	1	305	351
PP	0.7	0.3	0.3	28.5	0.7	50.2	123.6	53.6	-	-	-	-	257.9	257.9
%	-30	>100	-70	159.1	-98.6	-43.6	26.1	-2.5	-	-	-	-	-15.4	-26.5

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Agosto 2022	2.2	9	18.6
Climatológica	6.5	9.6	13.5
Diferencia	-4.3	-0.6	5.1

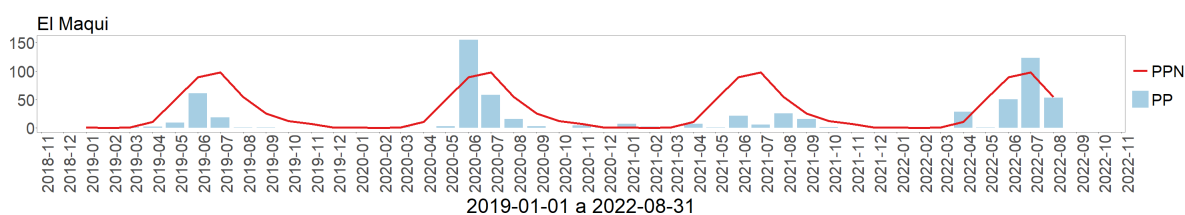
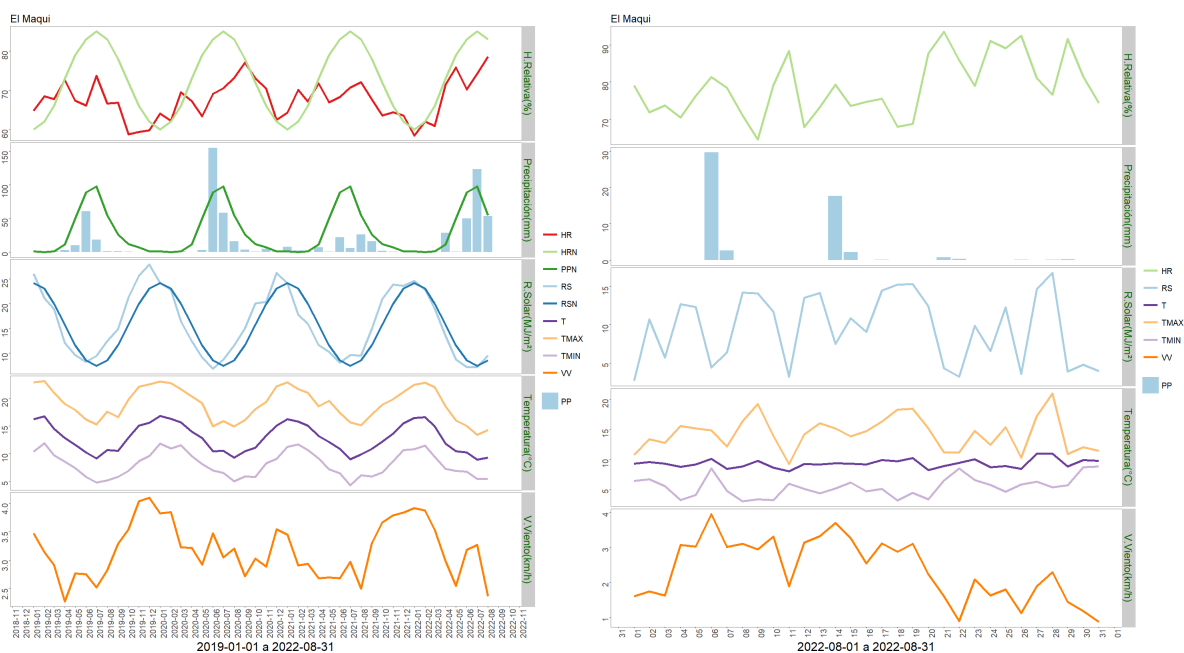


Figura 8. Climodiagrama del mes en Colliguay



	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	305	351
PP	0.7	0.3	0.3	28.5	0.7	50.2	123.6	53.6	-	-	-	-	257.9	257.9
%	-30	>100	-70	159.1	-98.6	-43.6	26.1	-2.5	-	-	-	-	-15.4	-26.5

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Agosto 2022	5.4	9.3	14.3
Climatológica	6.5	9.6	13.5
Diferencia	-1.1	-0.3	0.8

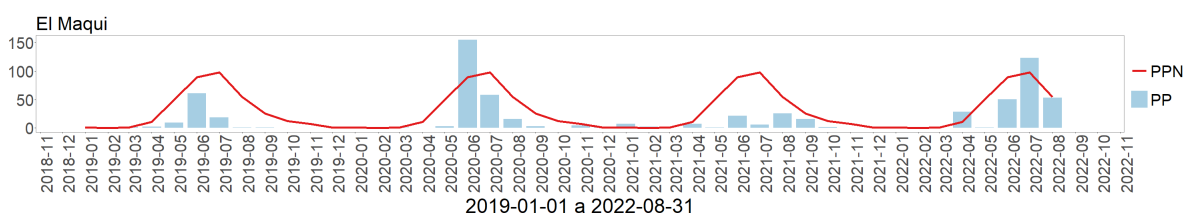


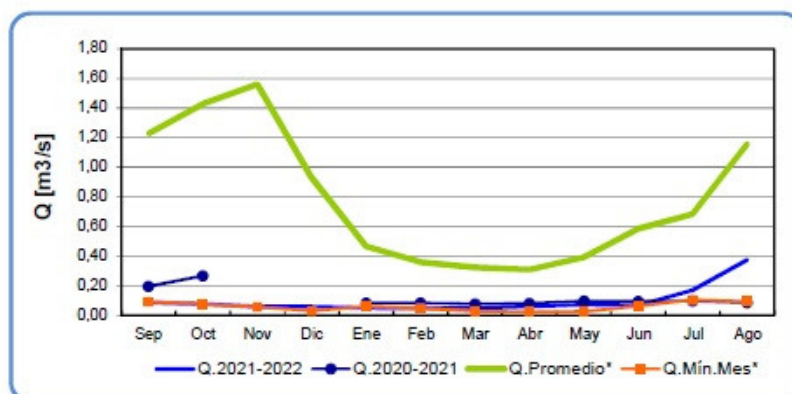
Figura 9. Climodiagrama del mes en Puchuncavi

Componente Hidrológico

¿Qué está pasando con el agua?

A pesar del aumento de lluvias y nieve, registradas desde Atacama al Ñuble, la DGA informa que se mantiene una condición deficitaria y el déficit en los caudales de los ríos será mayor a 30 % al sur de Valparaíso. En cambio desde el Ñuble al sur los caudales mostraran un superávit de hasta un 33 %. Desde Atacama al Nuble, los caudales de agosto mantuvieron niveles bajos, cercanos a sus mínimos históricos. Los embalses no se han recuperado de los déficits de años anteriores, mostrando en agosto niveles bajo lo normal en el mismo mes.

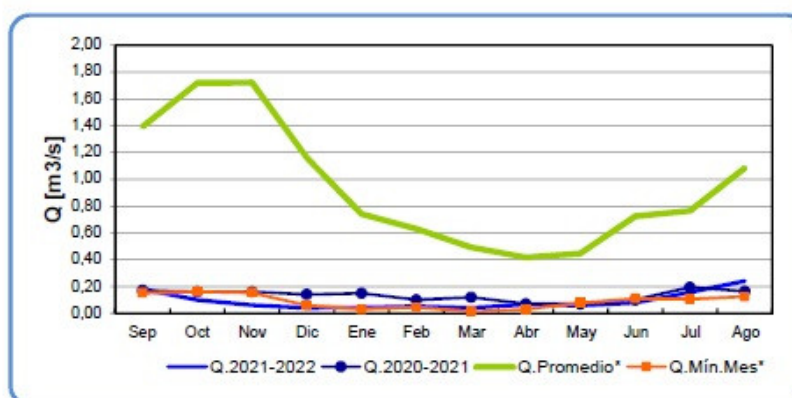
Río Sobrante en Piñadero



	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago
Q.2021-2022	0,09	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,17	0,38
Q.2020-2021	0,20	0,27			0,08	0,08	0,08	0,08	0,10	0,09	0,10	0,09
Q.Promedio*	1,23	1,43	1,56	0,93	0,47	0,36	0,33	0,31	0,39	0,59	0,68	1,16
Q.Mín.Mes*	0,09	0,08	0,06	0,03	0,06	0,05	0,03	0,03	0,03	0,06	0,11	0,10

Figura 14. El caudal del río Sobrante

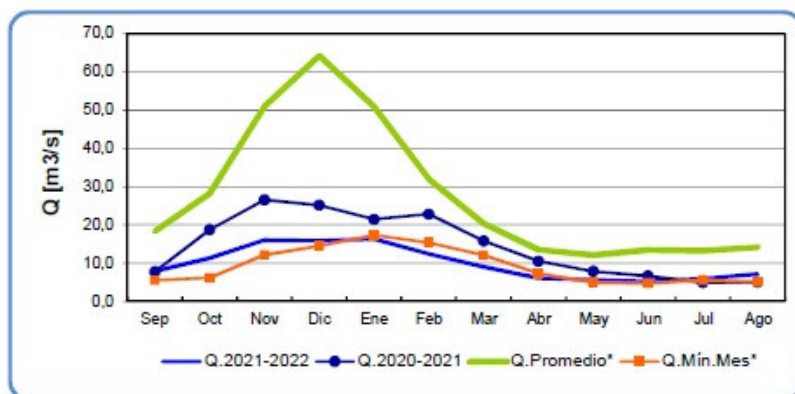
Río Alicahue en Colliguay



	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago
Q.2021-2022	0,18	0,10	0,06	0,04	0,04	0,05	0,04	0,07	0,06	0,08	0,16	0,24
Q.2020-2021	0,17	0,16	0,16	0,14	0,15	0,10	0,12	0,07	0,07	0,10	0,19	0,16
Q.Promedio*	1,39	1,72	1,72	1,16	0,74	0,63	0,49	0,42	0,45	0,72	0,76	1,08
Q.Mín.Mes*	0,15	0,16	0,15	0,06	0,03	0,04	0,01	0,03	0,08	0,11	0,11	0,12

Figura 15. El caudal del río Alicahue

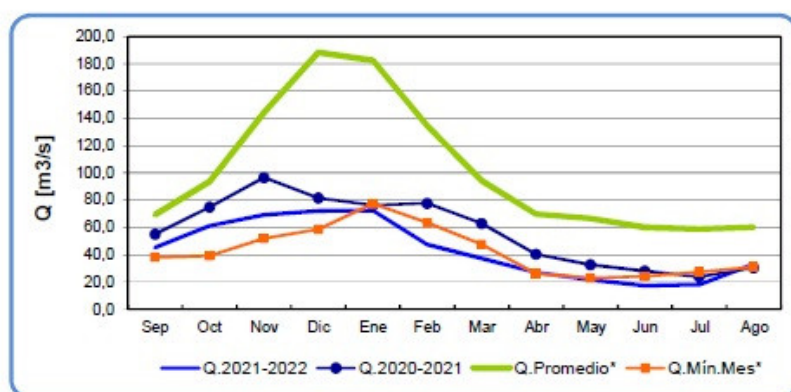
Río Aconcagua en Chacabuquito



	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago
Q.2021-2022	7,8	11,3	16,0	15,8	16,3	12,4	9,0	6,0	5,6	5,1	5,9	7,1
Q.2020-2021	7,7	18,7	26,5	25,1	21,4	22,8	15,8	10,5	7,8	6,6	4,9	5,0
Q.Promedio*	18,3	28,2	51,0	64,2	50,9	32,0	20,3	13,5	12,1	13,4	13,2	14,1
Q.Min.Mes*	5,5	6,1	12,1	14,5	17,3	15,4	12,1	7,3	4,9	4,7	5,5	5,1

Figura 16. Caudal del río Aconcagua

Río Maipo en El Manzano



	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago
Q.2021-2022	45,3	61,3	69,3	72,2	72,4	47,5	37,3	27,1	21,7	17,4	18,2	33,1
Q.2020-2021	55,1	75,0	96,7	81,7	76,5	77,8	63,0	40,5	32,7	28,2	23,9	30,6
Q.Promedio*	69,4	93,8	144,5	188,5	182,5	134,7	94,4	69,9	66,7	60,2	58,9	60,2
Q.Min.Mes*	38,2	39,3	51,9	58,7	77,6	63,8	47,6	26,2	23,0	24,1	27,4	31,2

Figura 17. Caudal del río Maipo

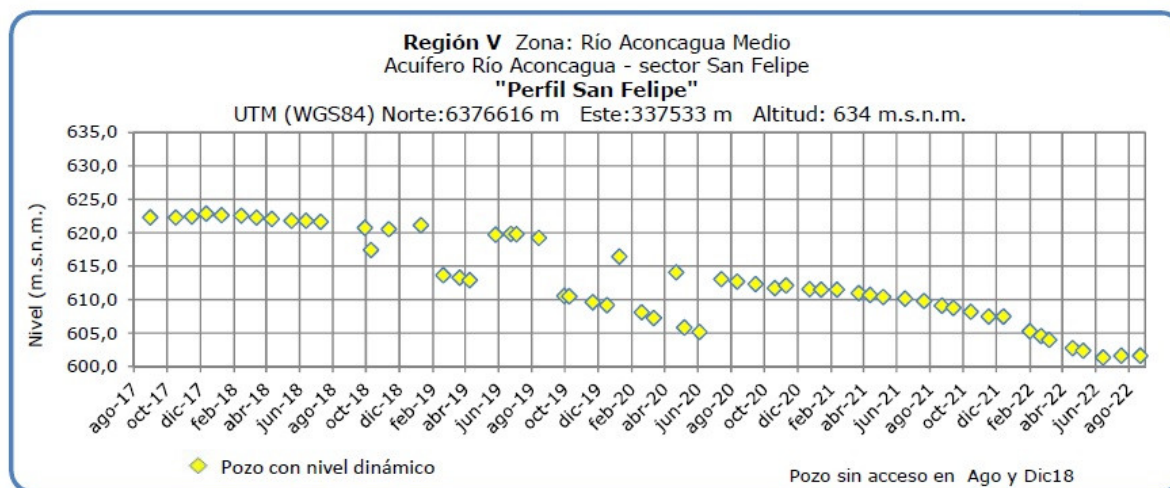


Figura 18. Nivel de napa subterránea del río Aconcagua medio

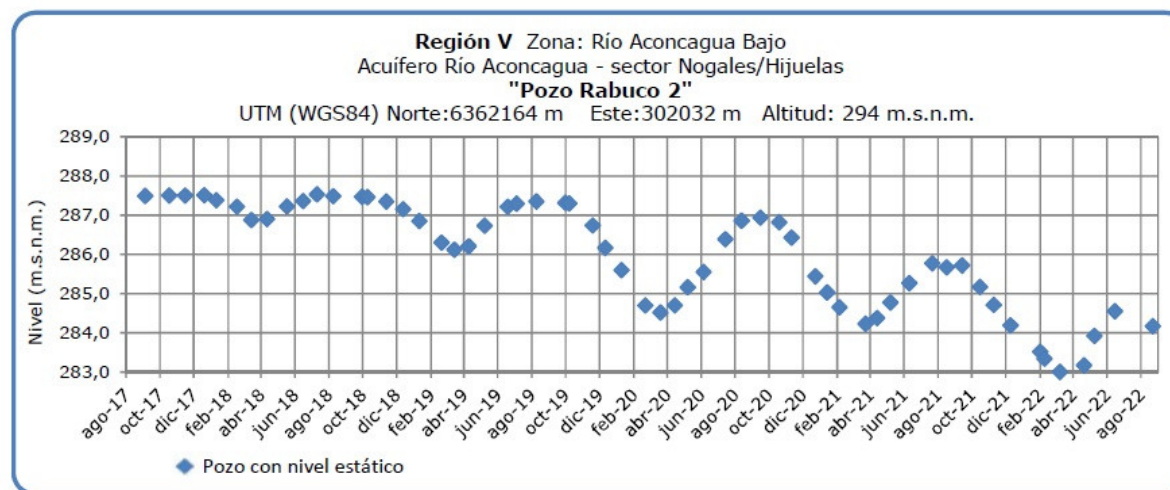


Figura 19. Nivel de napa subterránea del río Aconcagua bajo

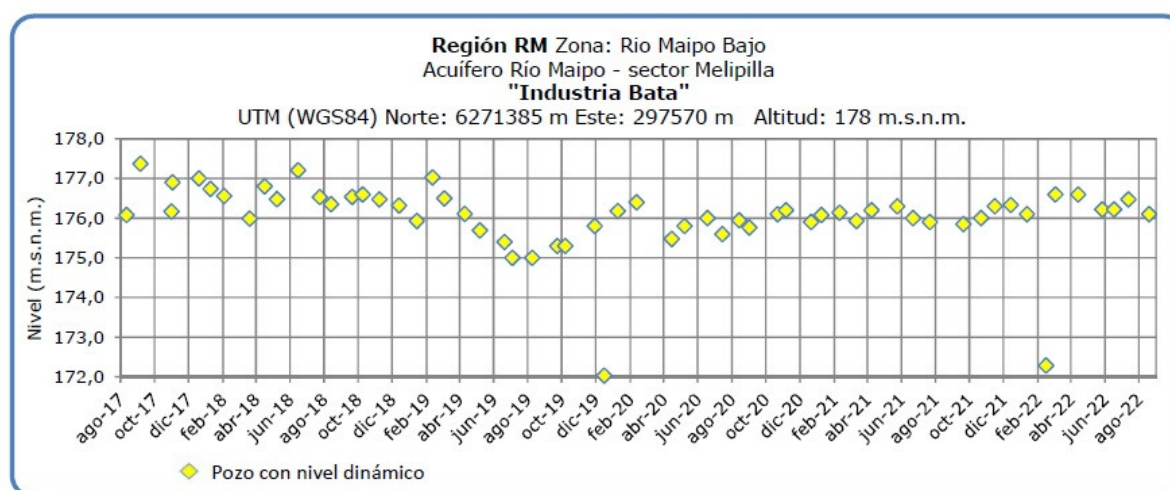


Figura 22. Nivel de napa subterránea del río Maipo bajo

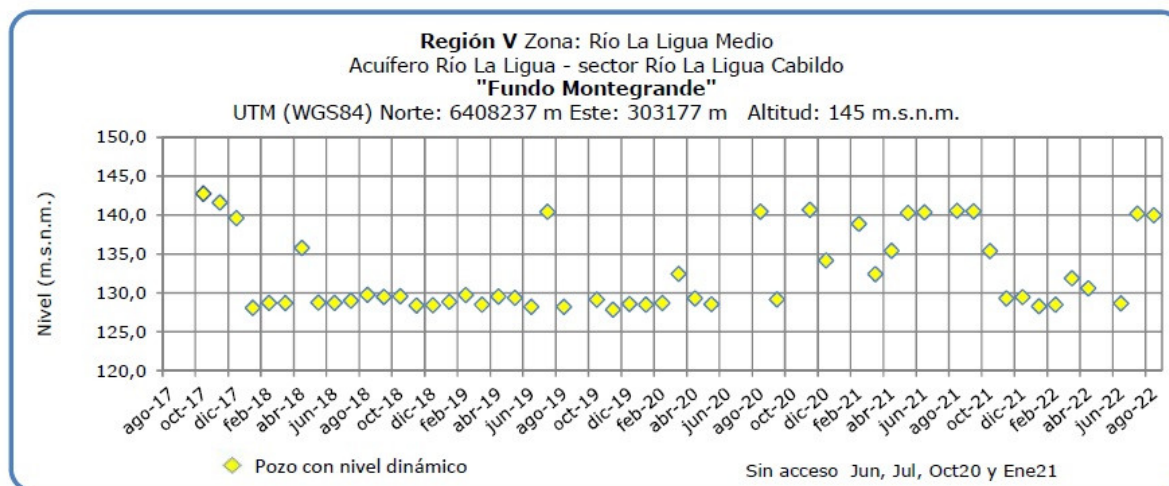


Figura 23. Nivel de napa subterránea en la cuenca del río La Ligua medio.

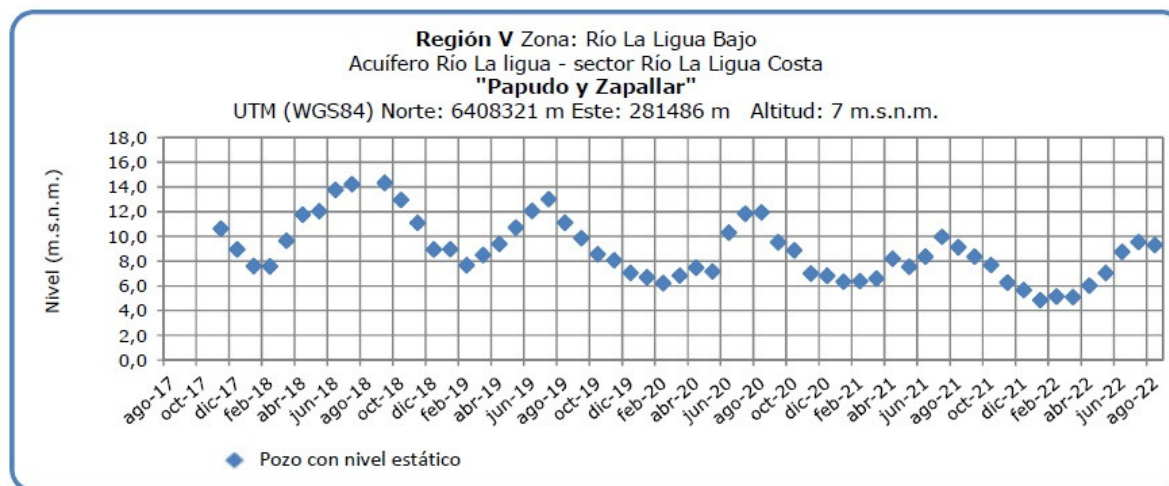


Figura 24. Nivel de napa subterránea en la cuenca del río La Ligua bajo.

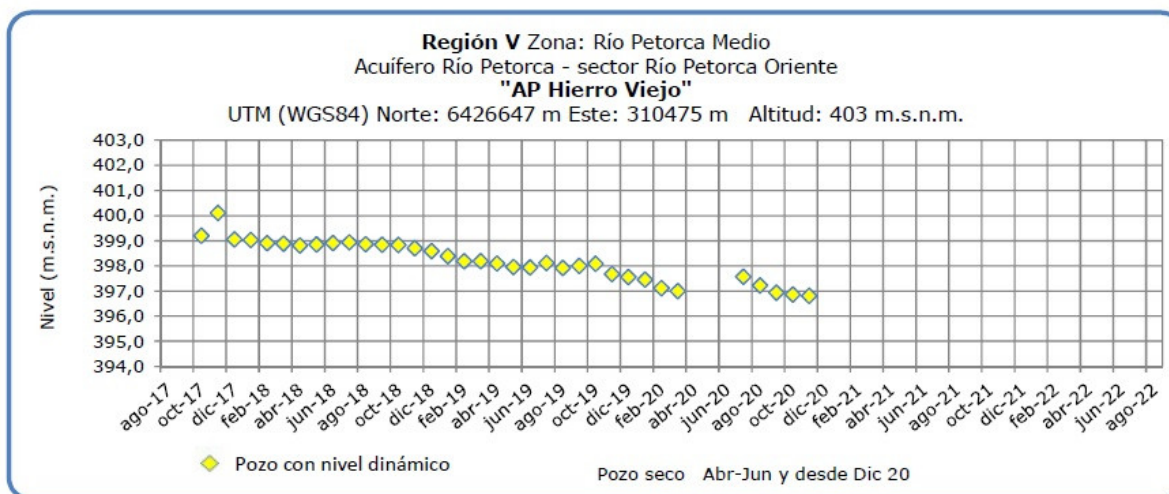


Figura 25. Nivel de napa subterránea en Agua Potable en la cuenca del río Petorca medio.

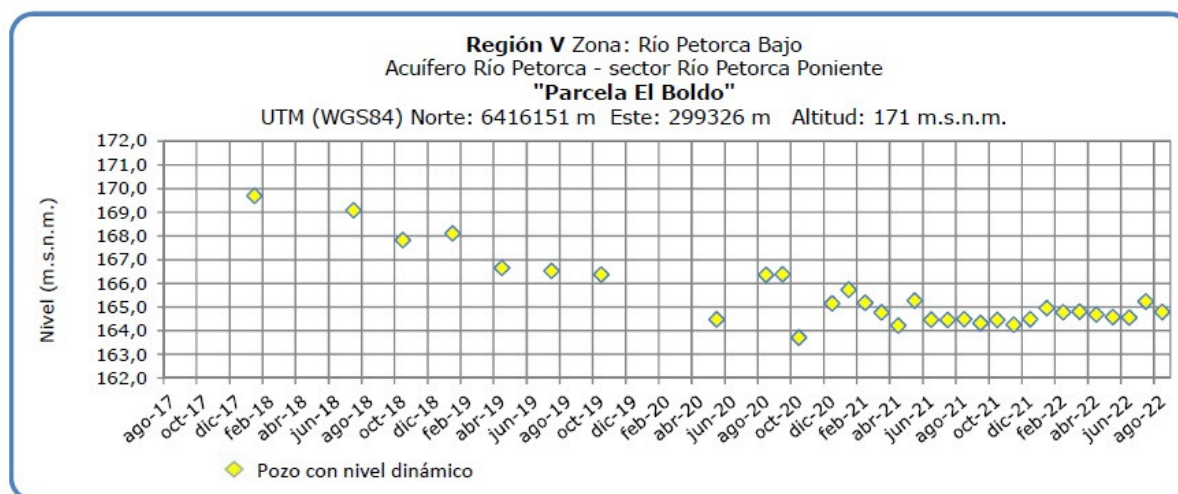


Figura 26. Nivel de napa subterránea en Agua Potable en la cuenca del río Petorca bajo.

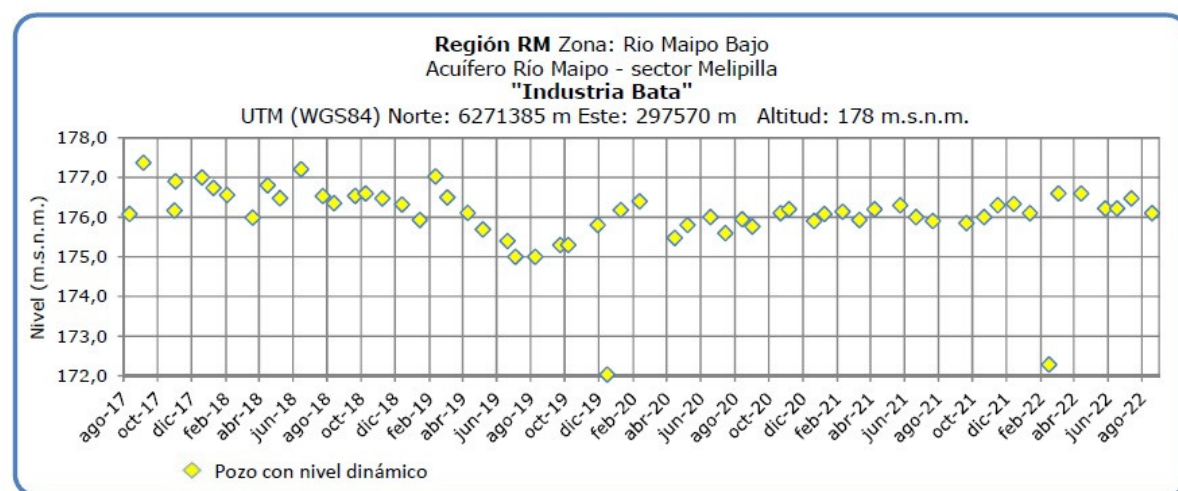


Figura 27. Nivel de napa subterránea en Agua Potable en la cuenca del río Mapocho

Análisis de Posibles Riesgos Agroclimáticos en los Principales Rubros Agrícolas

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

Se recomienda mantener el doble techo en invernaderos de tomate, con el objetivo de minimizar la pérdida del calor interno del invernadero y por consiguiente impedir un enfriamiento excesivo del mismo, además de evitar la caída hacia las plantas del goteo de agua desde el techo, producto de la condensación del vapor, minimizando la aparición de potenciales enfermedades en el cultivo (Botrytis). También se recomienda ventilar por tiempos más prolongados el invernadero para controlar la humedad relativa y disminuir la condensación de vapor de agua.

Templado Mediterráneo Costero Inferior > Frutales > Palto

La sustentabilidad del cultivo de paltas es un objetivo principal en las plantaciones modernas. Evidentemente esto exige contar con recursos hídricos de al menos 100 litros diarios por planta. Esto equivale a 1200 M3 para 400 plantas durante un año un año aproximadamente. Durante la primavera los paltos exhiben una gran floración y al mismo tiempo desarrollan nuevos brotes vigorosos, que se deben podar cortando la parte superior exactamente sobre un brote lateral. Si la planta no desarrolla este tipo de brotes en primavera es un signo de envejecimiento de la planta y conviene intensificar la poda para lograr que se desarrollen brotes cortos de verano de buen vigor, pero todo esto requiere suficiente cantidad de agua. Entonces lo primero es asegurar al inicio de la temporada que se va disponer de 3.5 M3 de agua por palto, de otro modo conviene reducir el número de plantas que se van a regar y no malgastar agua regando plantas que no completaran su ciclo productivo.

Templado Mediterráneo en Valle Central Interior > Frutales > Vides

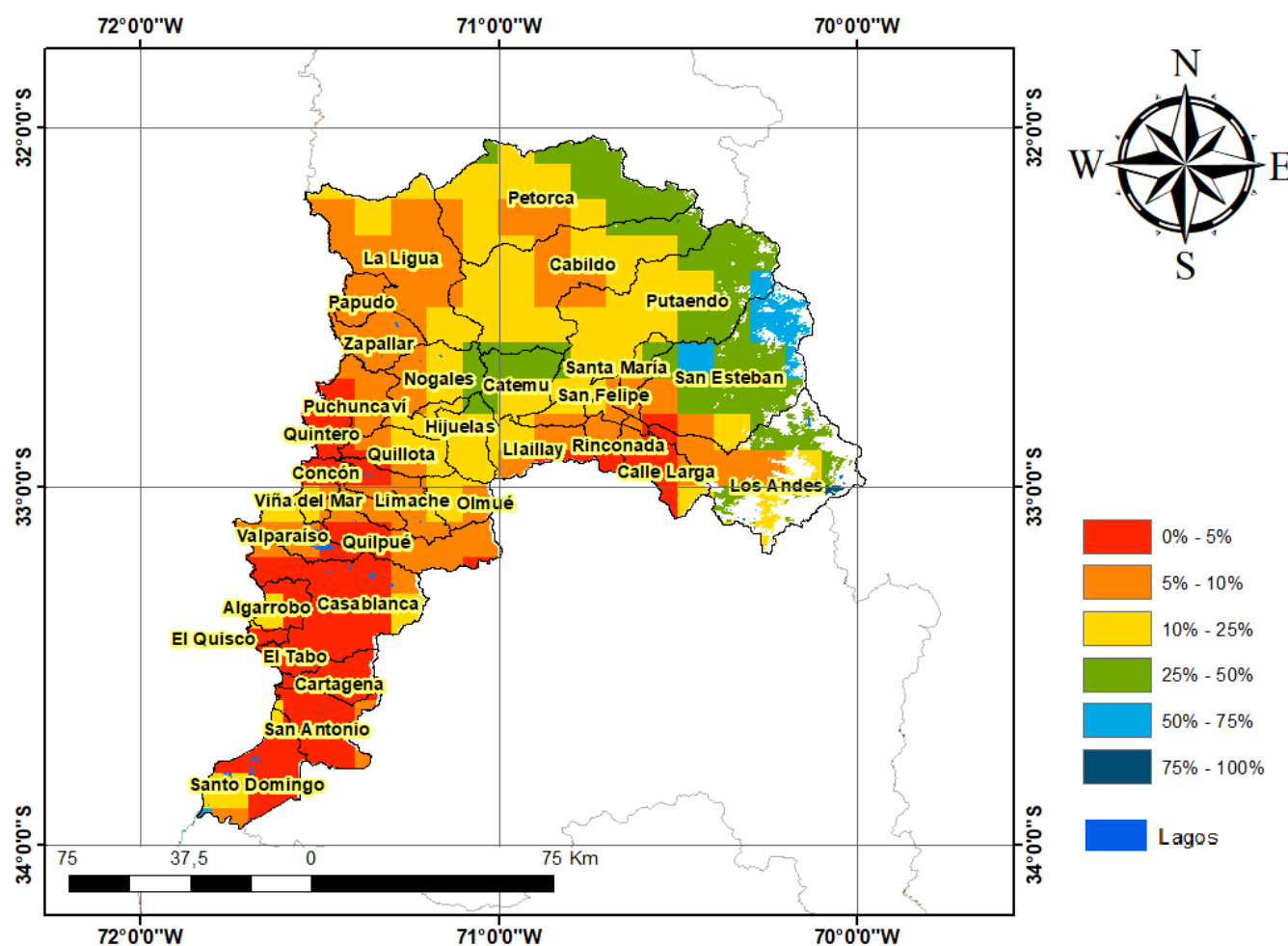
En uva de mesa una alternativa de prevención en zonas de riesgo de heladas es el uso de cubiertas plásticas, para mayor información sobre esto pueden referirse al Boletín INIA 402 de cubiertas plásticas en uva de mesa.

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 29 de agosto al 13 de septiembre de 2022, Región de Valparaíso



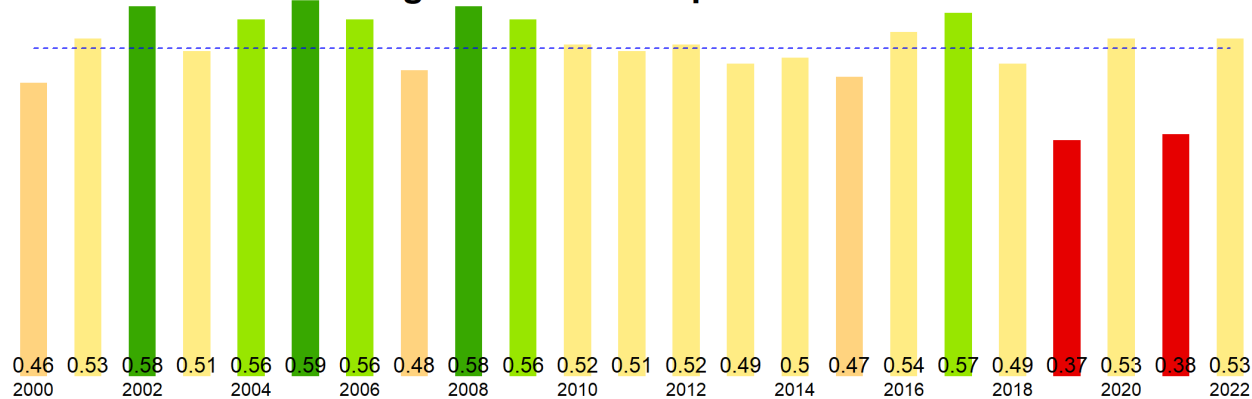
Análisis Del Índice De Vegetación Normalizado (NDVI)

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) .

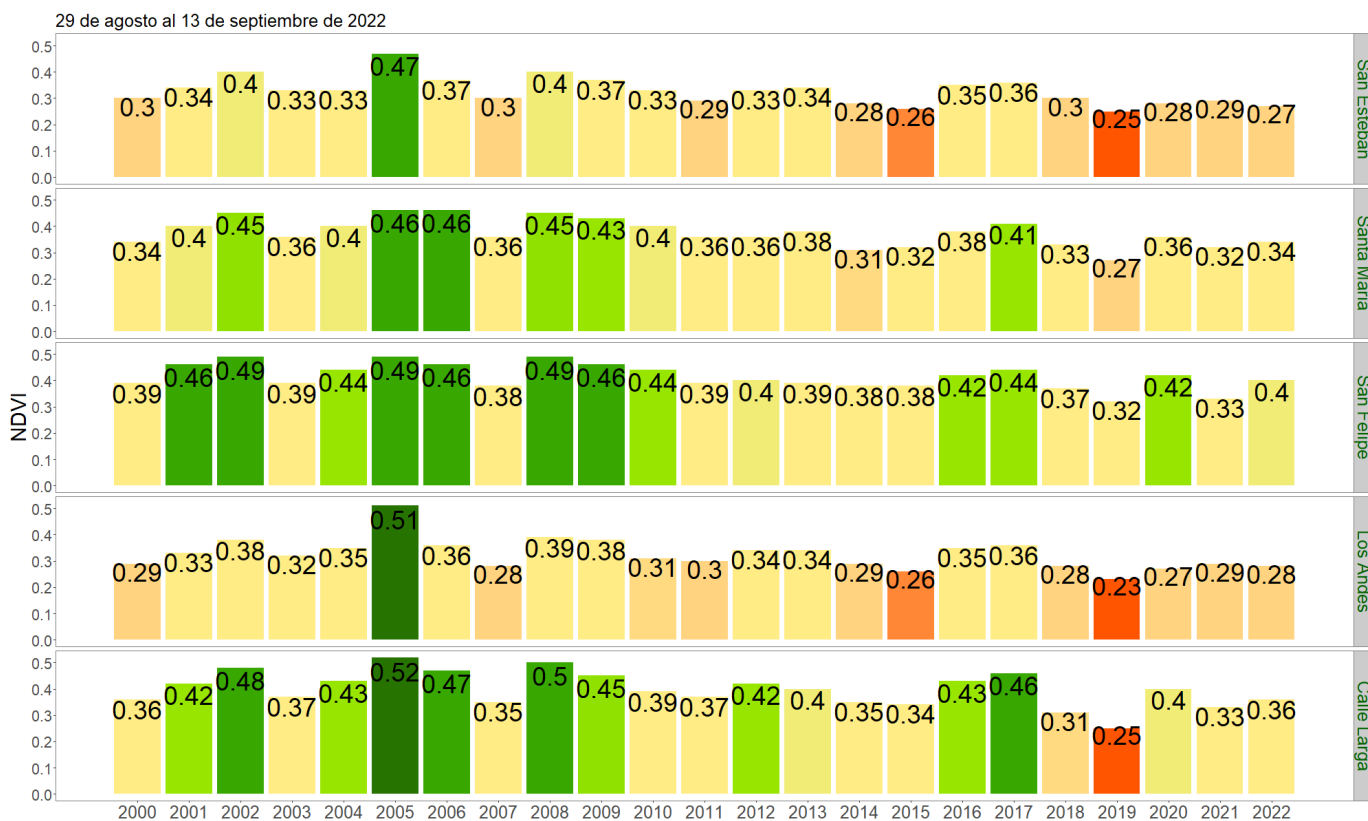
Para esta quincena se observa un NDVI promedio regional de 0.53 mientras el año pasado había sido de 0.38. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.52.

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

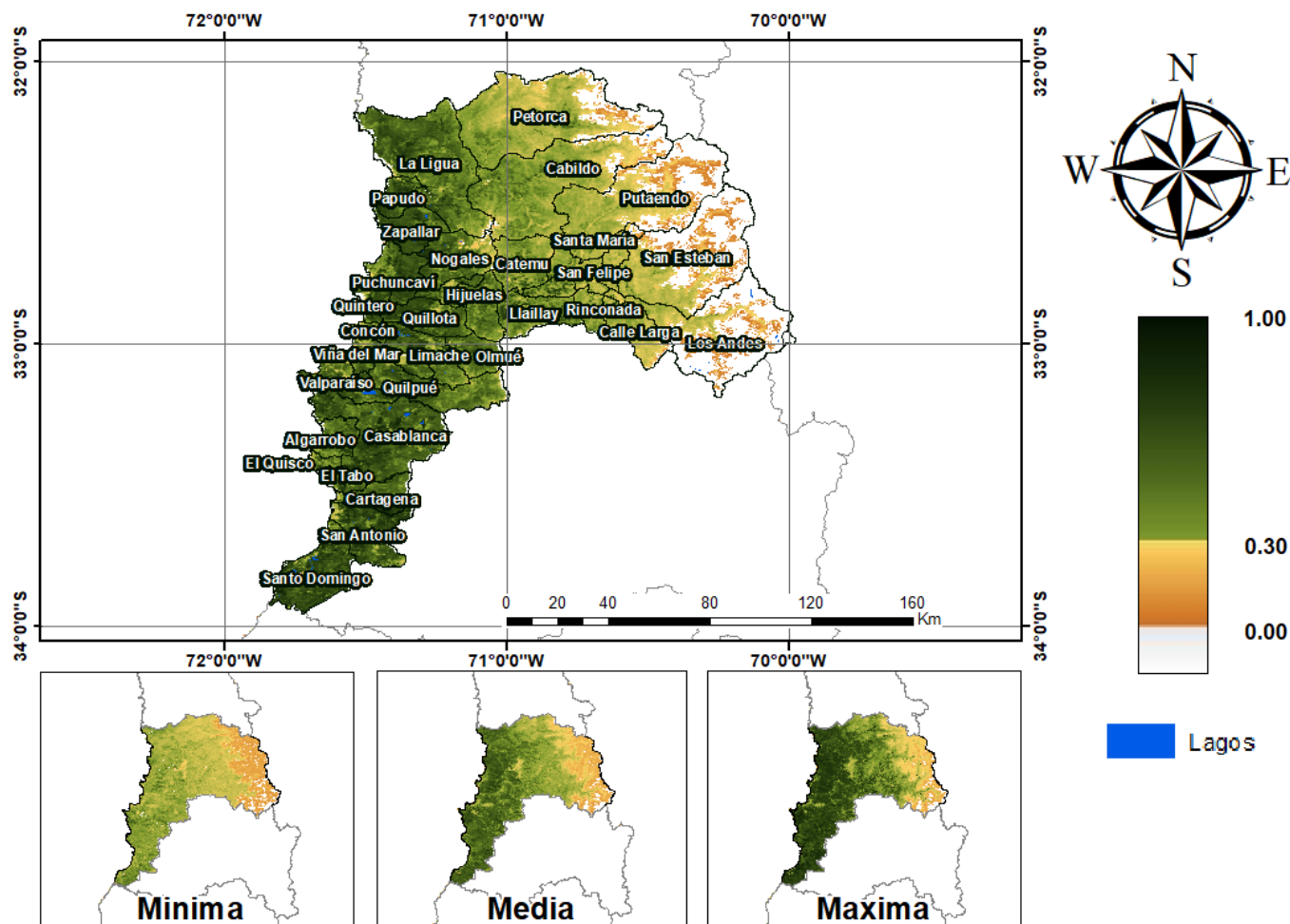
29 de agosto al 13 de septiembre de 2022

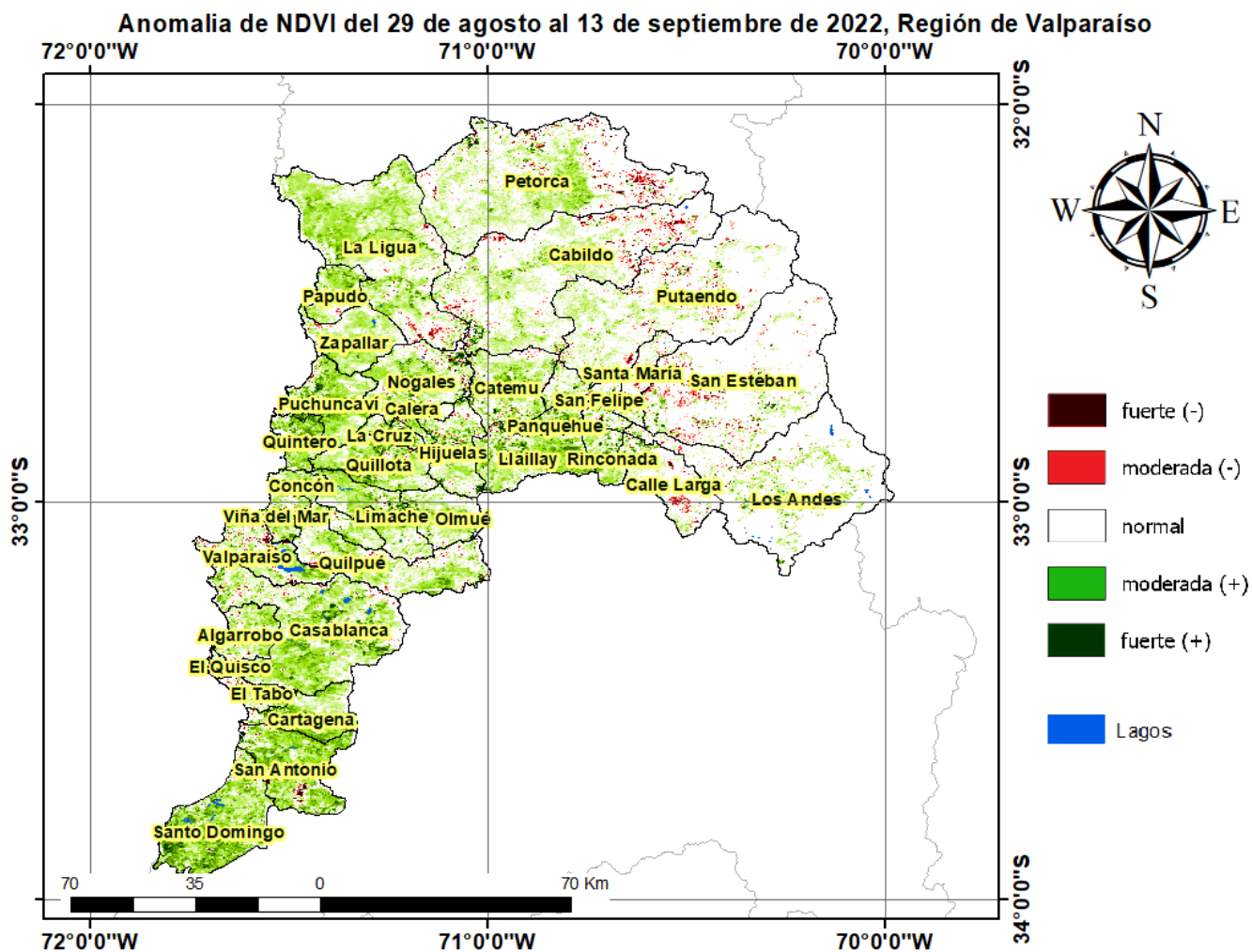


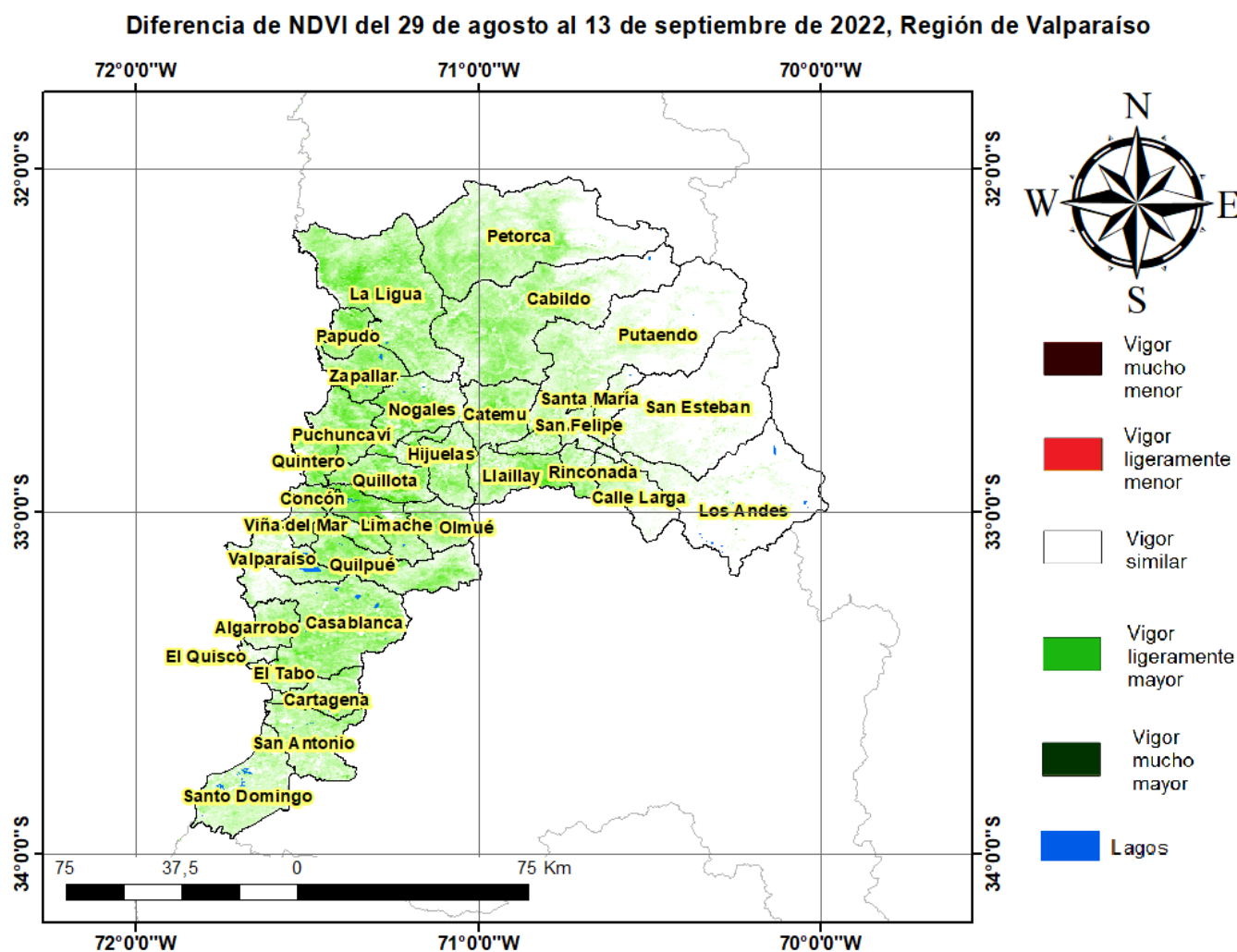
La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.



NDVI del 29 de agosto al 13 de septiembre de 2022, 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 65% para el período comprendido desde el 29 de agosto al 13 de septiembre de 2022. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 11% (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.

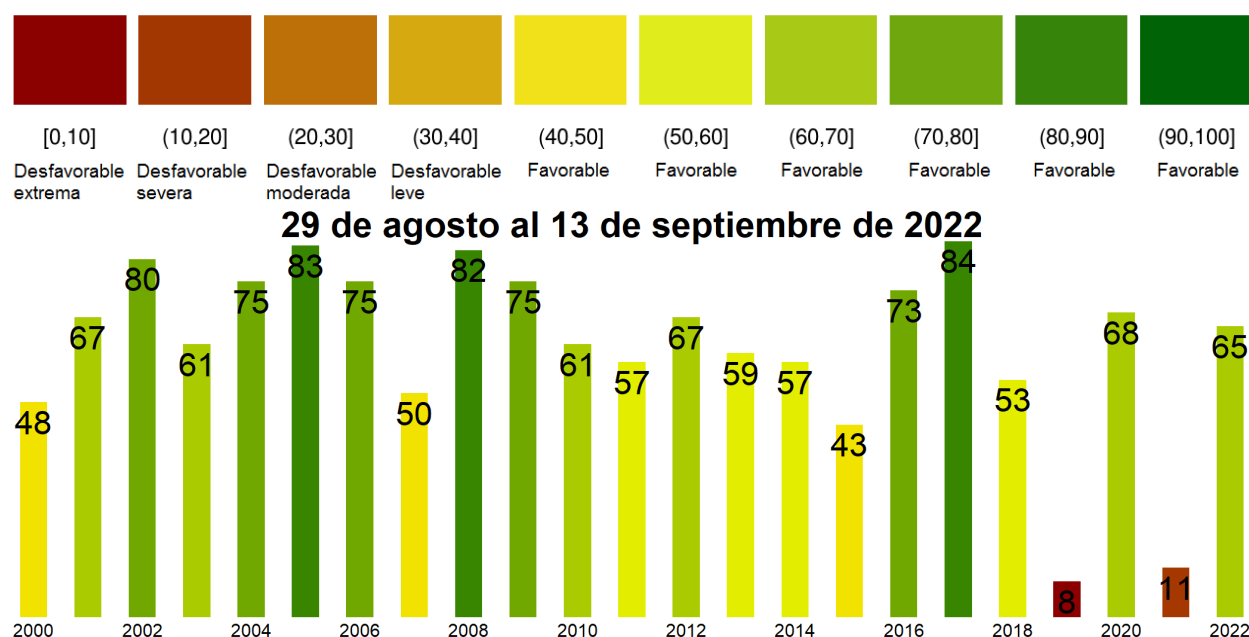


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2021 para la Región de Valparaíso.

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	1	1	34
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.

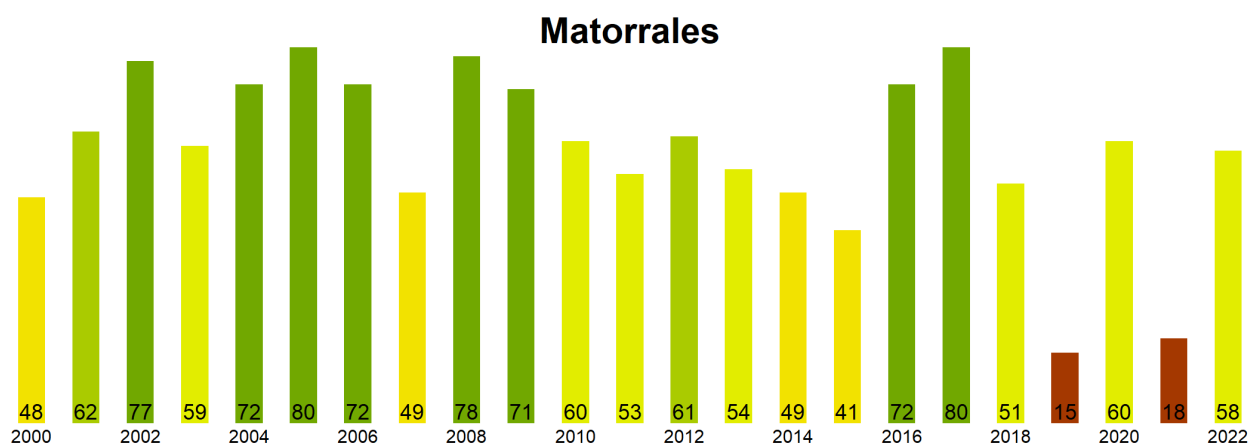


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de Valparaíso.

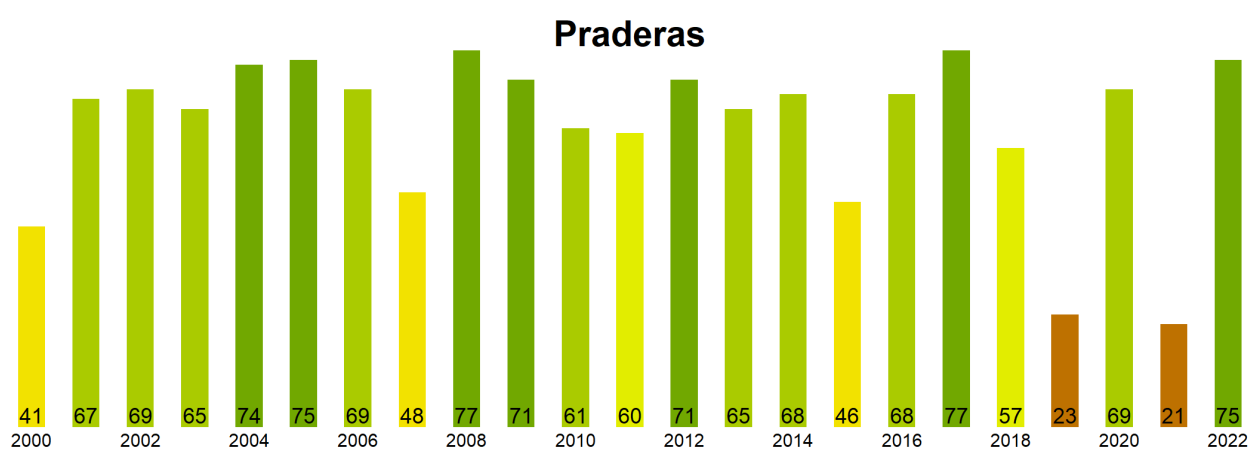


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Valparaíso.

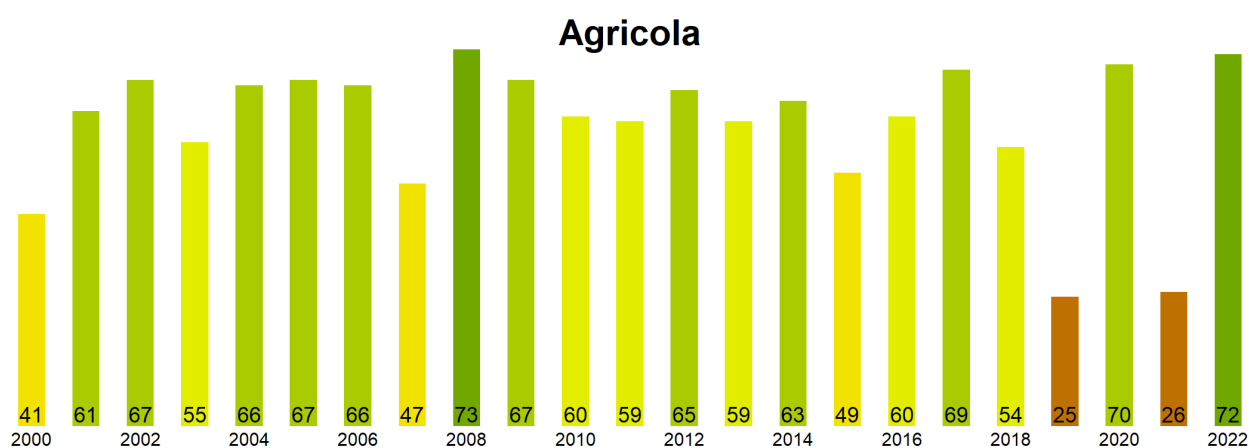


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Valparaíso.

Índice de Condición de la Vegetación (VCI) del 29 de agosto al 13 de septiembre de 2022
Región de Valparaíso

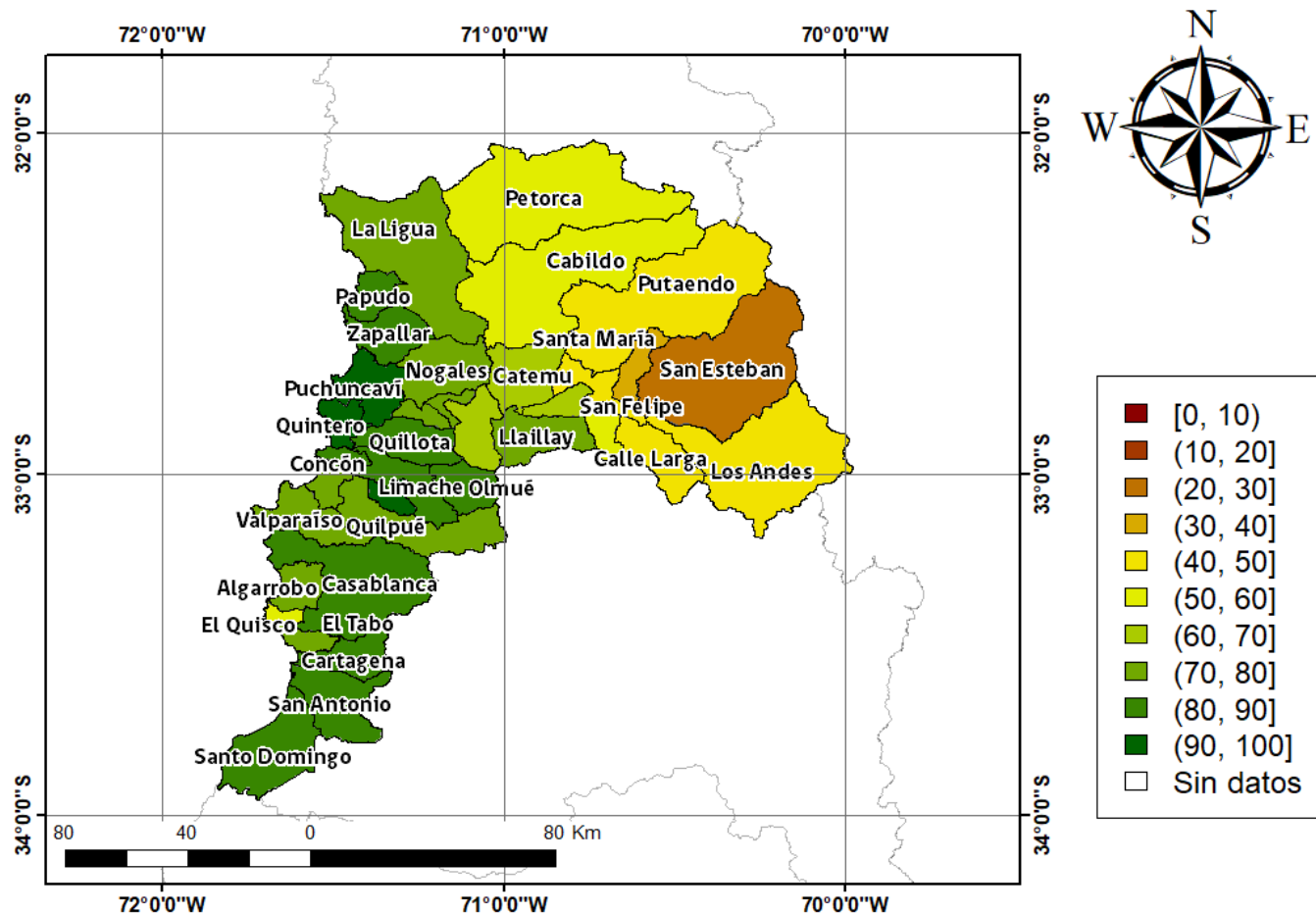


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de Valparaíso de acuerdo a las clasificaciones de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de Valparaíso corresponden a San Esteban, Santa María, San Felipe, Los Andes y Calle Larga con 28, 32, 42, 42 y 42% de VCI respectivamente.

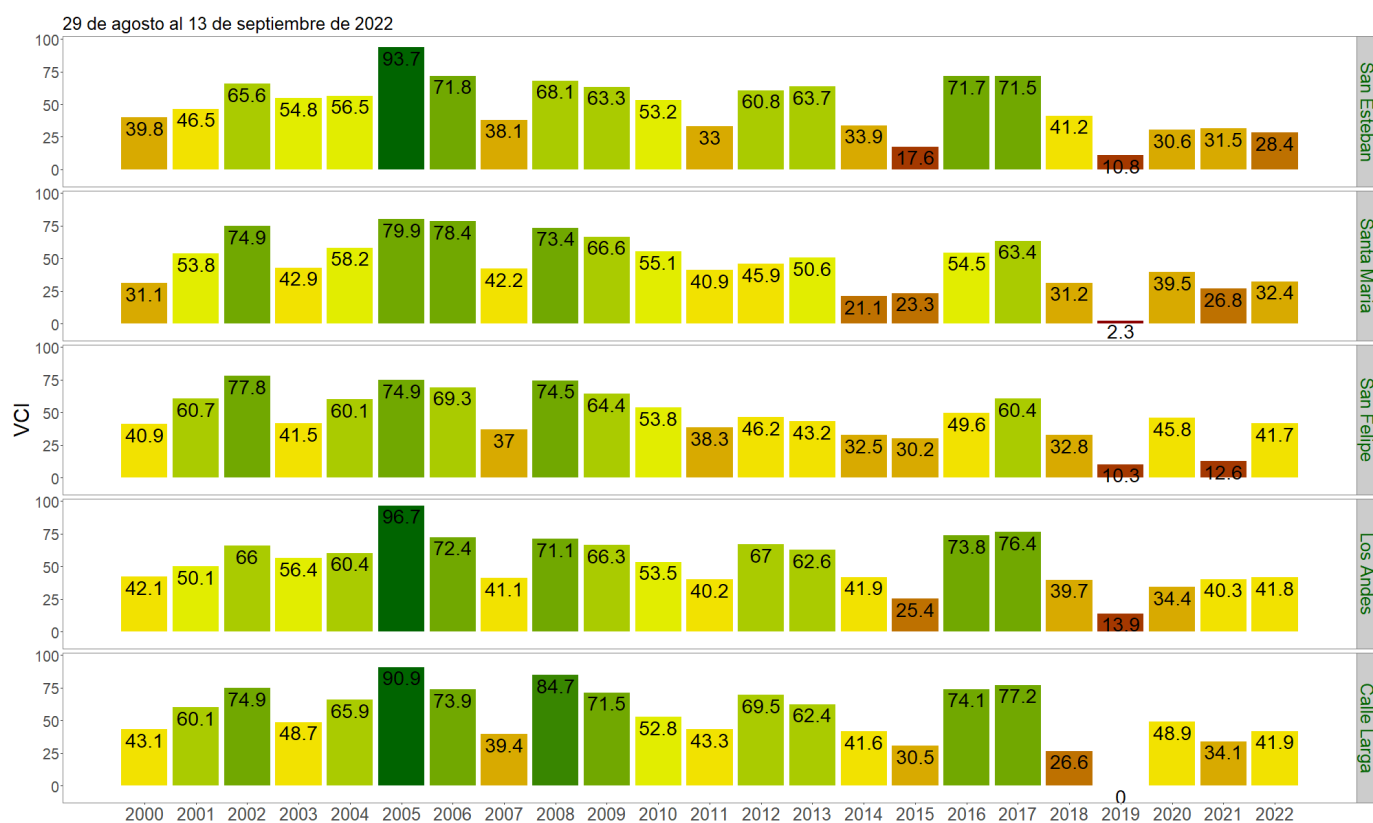


Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 29 de agosto al 13 de septiembre de 2022.