



BOLETÍN NACIONAL DE ANÁLISIS DE RIESGOS AGROCLIMÁTICOS PARA LAS PRINCIPALES ESPECIES FRUTALES Y CULTIVOS, Y LA GANADERÍA

OCTUBRE 2019

REGIÓN VALPARAÍSO

Autores INIA:

Jaime Salvo, Ing. Agrónomo Ph.D, La Cruz

Luis Salinas, Ing. Agrónomo, La Cruz

Cristobal Campos, Ingeniero Civil Agrícola, Quilamapu

Marcel Fuentes Bustamante, Ingeniero Civil Agrícola MSc., Quilamapu

Rubén Ruiz, Ingeniero Civil Agrícola, Quilamapu

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

Introducción

De acuerdo con ODEPA, la región de Valparaíso contiene el 3,5% de la superficie nacional dedicada a cultivos (154.988,8 hectáreas), según información del Censo de 2007. Sus principales usos corresponden a plantaciones forestales, con 37,6% de dicho total; plantaciones frutales, con 34,1%, plantas forrajeras, con 10,6%; hortalizas con 6,6% y viñas y parronales 4,7%.: la región de Valparaíso es una zona que aporta en gran cantidad a la oferta hortícola de consumo interno a nivel país. Cerca de 10.200 hectáreas se destinan a este grupo, las que representan el 10,7% del total de superficie hortícola a nivel nacional. , la importancia regional respecto del país en algunas especies es sumamente importante y estratégica, con el poroto granado y el repollo como máximos exponentes, ya que explican cerca del 26% y 33% de la oferta nacional. A región posee el 17% de la superficie frutal del país. A nivel de especies, cabe destacar que la región posee el 53,8% de la superficie nacional de paltos. La región tiene el 38,7% de la superficie nacional de flores, siendo las comunas más importantes La Ligua, de la provincia de Petorca; Hijuelas y Nogales, de la provincia de Quillota, y Limache, correspondiente a la provincia de Marga Marga. La región no es un gran referente en relación a masas ganaderas. Sin embargo, la que tiene mayor incidencia a nivel nacional son los mulares, los que explican casi un 11% del total nacional.

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 Pulperia, 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 agromet.inia.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.

Resumen Ejecutivo

La perspectiva agroclimática de la DMC indica que el trimestre octubre, noviembre y diciembre se presentará frío y con más precipitaciones que lo normal, pero en niveles muy bajos que no logran solucionar el déficit hídrico regional. Durante el mes de septiembre se observó temperaturas mínimas significativamente menores que el año pasado en la comuna de Petorca. Asimismo se pudo detectar diferencias significativas de humedad relativa en San Antonio.

Los caudales de los ríos Aconcagua y Maipo se encuentran en niveles cercanos a sus mínimos históricos y que han aumentado recientemente debido a los deshielos primaverales. Sin embargo la menor cantidad de nieve en la cordillera no permite asegurar

la plena disponibilidad de agua.

En estas condiciones INIA recomienda mantener activos los sistemas de control de heladas de paltos y cítricos con aspersores de agua, privilegiar el riego de paltos en sectores que han mostrado una mejor cuaja, monitorear la disponibilidad de agua en el suelo y ajustar los riesgos de frutales de acuerdo con los valores de evapotranspiración disponibles. Asimismo, se recomienda mantener los invernaderos de tomate con buena ventilación para evitar el desarrollo de enfermedades fungosas, educir la superficie plantada de tomate al aire libre o el número de naves de tomate de invernadero y monitorear el desarrollo de plagas tales como polillas a medida que aumentan las temperaturas durante la primavera y el verano. En el caso de parronales se recomienda monitorear semanalmente la extensión de los brotes para identificar tempranamente problemas de falta de agua, mantener activos sistemas de control de heladas, considerar reducir la carga frutal que se espera cosechar en los sectores más afectados por falta de agua y considerar dejar sectores sin carga frutal enfocándose en preparar bueno sarmientos para la temporada siguiente.

Componente Meteorológico

¿QUÉ ESTÁ PASANDO CON EL CLIMA?

La perspectiva agroclimática de la DMC indica que el trimestre octubre, noviembre y diciembre se presentará frío y con más precipitaciones que lo normal, pero en niveles muy bajos que no logran solucionar el grave problema que enfrentamos con menor disponibilidad de nieve en la cordillera y con niveles de caudales cercanos o bajo los mínimos históricos.

El fenómeno del Niño se encuentra en una fase neutra, combinando características propias del Niño y de la Niña a la vez, por lo que no se descarta la ocurrencia de heladas en la región de Valparaíso.

Durante el mes de septiembre se observó temperaturas mínimas significativamente menores que el año pasado en la comuna de Petorca. Asimismo se pudo detectar diferencias significativas de humedad relativa en San Antonio.

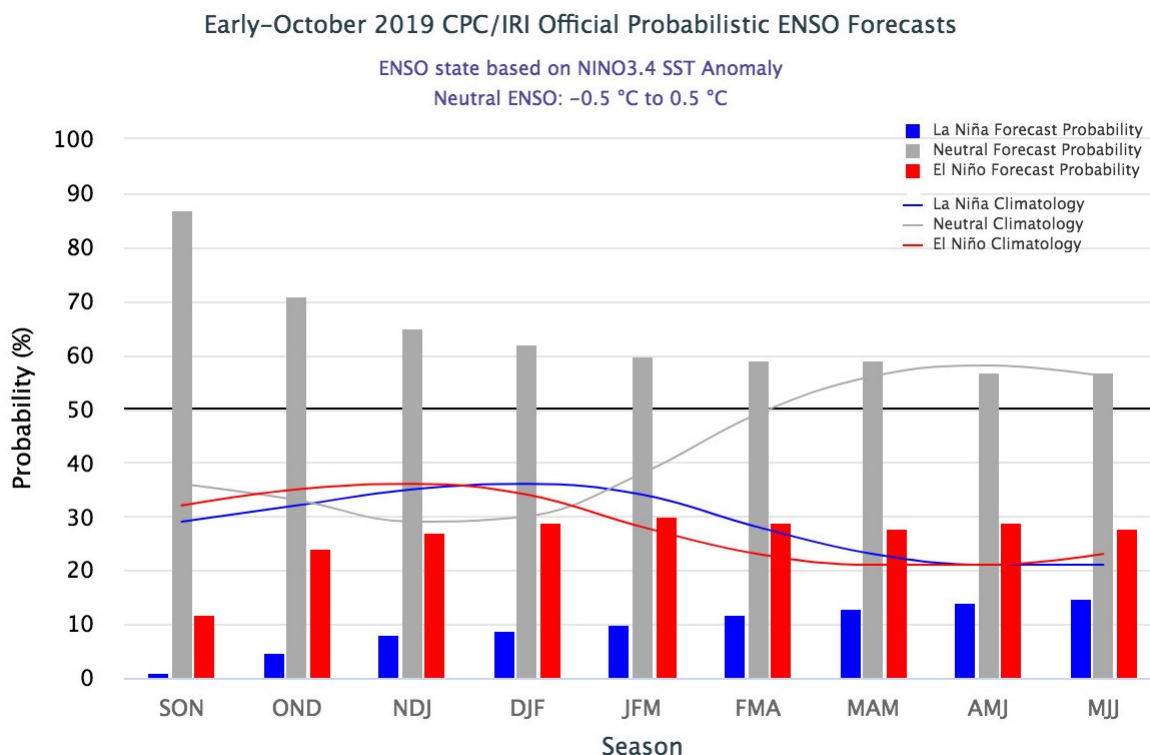


Figura 1. En el trimestre Mayo-Junio-Julio del año 2019 se estima que la probabilidad de ocurrencia del fenómeno la Niña indicada en color azul se mantiene en 5 %, la probabilidad de desarrollo del Niño presenta una tendencia decreciente a partir de un valor de 24% en color rojo, y la probabilidad de desarrollo de condiciones neutras es de 71 % con una tendencia creciente, en color gris. En el gráfico los meses se indican con una combinación de tres letras iniciales de los nombres de los meses en inglés, donde MJJ indica May, June, July.

https://iri.columbia.edu/our-expertise/climate/forecasts/enso/current/?enso_tab=enso-cpc_plume

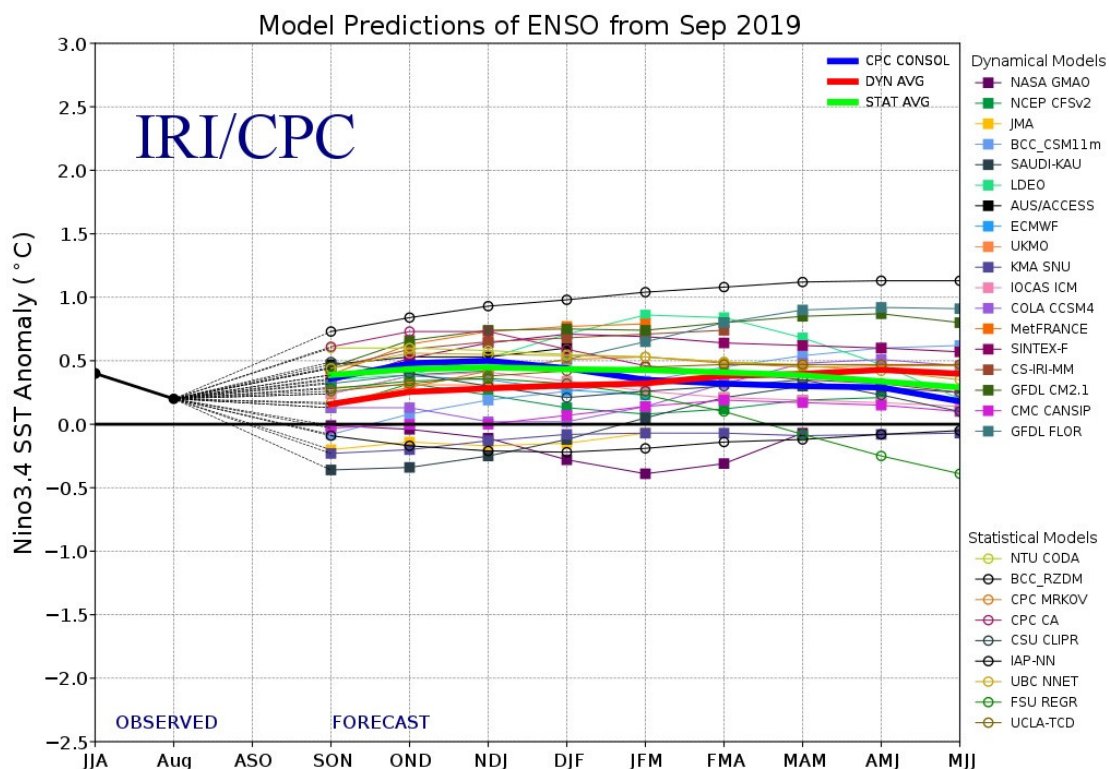


Figura 2. Evolución de Modelos de predicción del comportamiento del fenómeno ENSO desde el mes de diciembre del 2018 representando la probabilidad de ocurrencia de La Niña en la mitad inferior del gráfico, y la de El Niño en la mitad superior del gráfico. Los registros en el rango entre -0.5 y +0.5 representan un pronóstico de condiciones neutras, y los registros sobre 0.5 indican el probable desarrollo del fenómeno del Niño. El gráfico muestra que el Nivel de ENSO se ubica en un nivel de 0.8 en el mes de abril del 2019, lo que técnicamente corresponde a anomalías de temperaturas de una fase Niño.

http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/enso_advisory/index.shtml

Medidas resumen precipitaciones mm

<u>mes</u>	<u>Variable</u>	<u>Suma</u>
9,00	Preci_Petorca_2019	0,20
9,00	Preci_Petorca_2018	16,60
9,00	Preci_San_Felipe_2019	0,40
9,00	Preci_San_Felipe_2018	13,20
9,00	Preci_Quillota_2019	0,30
9,00	Preci_Quillota_2018	19,20
9,00	Preci_Casablanca_2019	0,20
9,00	Preci_Casablanca_2018	15,20
9,00	Preci_San_Antonio_2019	0,40
9,00	Preci_San_Antonio_2018	5,60

Figura 3. Comparación de precipitaciones en zonas agroclimáticas de la Región de Valparaíso: Mediterráneo costero en San Antonio, Mediterráneo con influencia marina en Quillota y Casablanca, Mediterráneo de valle interior en San Felipe, Estepa semiárida de valle interior en Petorca



Figura 4. Análisis comparativo de temperaturas máximas en diferentes zonas agroclimáticas: Mediterráneo costero en San Antonio, Mediterráneo con influencia marina en Casablanca y Quillota, Mediterráneo de valle interior en San Felipe, Estepa semiárida con influencia marina en La Ligua y Estepa semiárida de valle interior en Petorca.

Análisis de la varianza de la temperatura mínima °C

<u>Variable</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>	
Temp_Petorca_2019	1,69	28	0,55	A
Temp_Casablanca_2019	4,08	28	0,55	B
Temp_San_Antonio_2019	4,18	30	0,54	B
Temp_San_Antonio_2018	4,54	30	0,54	B
Temp_Casablanca_2018	4,72	30	0,54	B
Temp_San_Felipe_2019	5,10	28	0,55	B C
Temp_Quillota_2019	6,35	28	0,55	C D
Temp_San_Felipe_2018	6,73	30	0,54	D
Temp_Petorca_2018	7,13	30	0,54	D
Temp_Quillota_2018	7,41	30	0,54	D

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

Figura 5. Análisis comparativo de temperaturas mínimas en diferentes zonas agroclimáticas: Mediterráneo costero en San Antonio, Mediterráneo con influencia marina en Casablanca y Quillota, Mediterráneo de valle interior en San Felipe, Estepa semiárida con influencia marina en La Ligua y Estepa semiárida de valle interior en Petorca (Marzo).

Análisis de la varianza de humedad relativa %

Variable	Medias	n	E.E.		
Humed_Petorca_2019	61,59	28	1,70	A	
Humed_San_Felipe_2019	67,86	28	1,70		B
Humed_San_Antonio_2019	69,40	30	1,64		B
Humed_San_Felipe_2018	69,44	30	1,64		B
Humed_Petorca_2018	76,76	30	1,64		C
Humed_San_Antonio_2018	77,82	30	1,64		C D
Humed_Casablanca_2019	79,08	28	1,70		C D
Humed_Quillota_2019	80,02	28	1,70		C D
Humed_Quillota_2018	81,96	30	1,64		D
Humed_Casablanca_2018	82,78	30	1,64		D

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

Figura 6. Análisis comparativo de humedad relativa en diferentes zonas agroclimáticas: Mediterráneo costero en San Antonio, Mediterráneo con influencia marina en Casablanca y Quillota, Mediterráneo de valle interior en San Felipe, Estepa semiárida con influencia marina en La Ligua y Estepa semiárida de valle interior en Petorca (Marzo).

Análisis de la varianza de la radiación W/m2

Variable	Medias	n	E.E.			
Radia_San_Antonio_2018	600,49	30	34,28	A		
Radia_San_Felipe_2018	659,43	30	34,28	A	B	
Radia_San_Felipe_2019	689,93	28	35,48	A	B	C
Radia_Quillota_2018	703,53	30	34,28	A	B	C
Radia_Casablanca_2018	717,87	30	34,28		B	C
Radia_San_Antonio_2019	727,82	30	34,28		B	C
Radia_Casablanca_2019	742,86	28	35,48		B	C
Radia_Petorca_2018	749,03	30	34,28		B	C
Radia_Petorca_2019	749,89	28	35,48		B	C
Radia_Quillota_2019	783,96	28	35,48			C

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

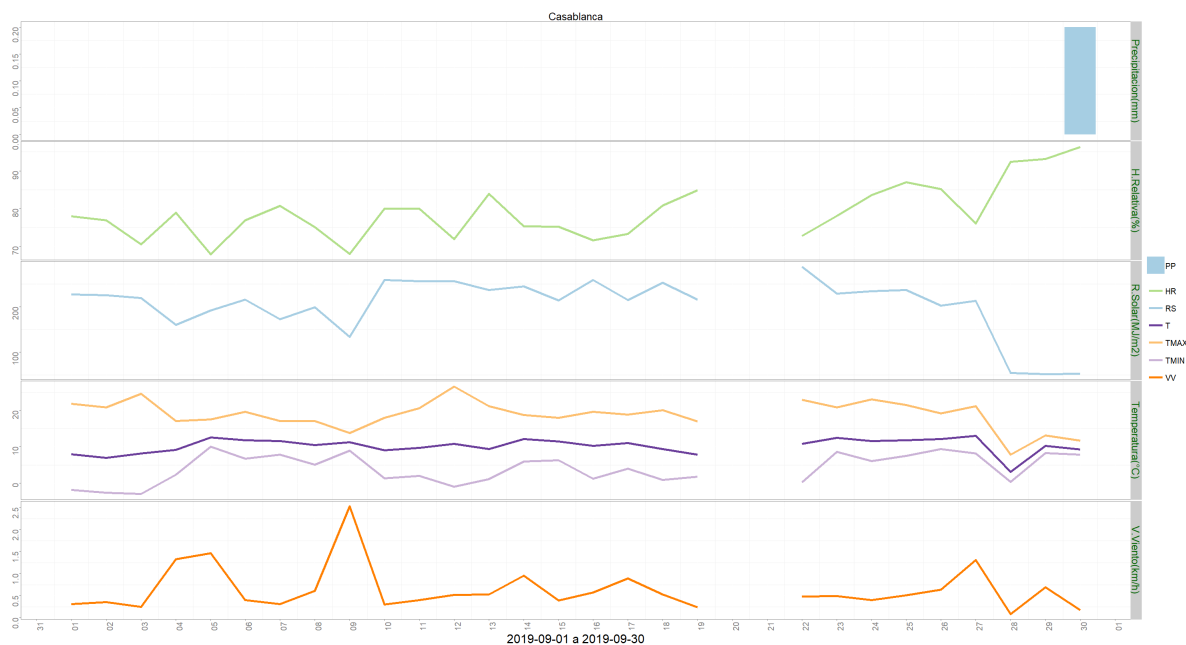
Figura 7. Análisis comparativo de Radiación Solar en diferentes zonas agroclimáticas: Mediterráneo costero en San Antonio, Mediterráneo con influencia marina en Casablanca y Quillota, Mediterráneo de valle interior en San Felipe, Estepa semiárida con influencia marina en La Ligua y Estepa semiárida de valle interior en Petorca.

Análisis de la varianza de presión atmosférica mbar

Variable	Medias	n	E.E.	
Presi_San_Felipe_2019	938,89	28	0,42	A
Presi_San_Felipe_2018	939,42	30	0,41	A
Presi_Casablanca_2018	986,62	30	0,41	B
Presi_Casablanca_2019	986,88	28	0,42	B
Presi_San_Antonio_2018	997,73	30	0,41	C
Presi_San_Antonio_2019	998,19	30	0,41	C
Presi_Quillota_2019	1016,17	28	0,42	D
Presi_Petorca_2018	1016,52	30	0,41	D
Presi_Quillota_2018	1016,67	30	0,41	D
Presi_Petorca_2019	1017,09	28	0,42	D

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

Figura 8. Análisis comparativo de Presión Atmosférica en diferentes zonas agroclimáticas: Mediterráneo costero en San Antonio, Mediterráneo con influencia marina en Casablanca y Quillota, Mediterráneo de valle interior en San Felipe, Estepa semiárida con influencia marina en La Ligua y Estepa semiárida de valle interior en Petorca.



uFigura 10.

Zona 5, Temperaturas en Templado mediterráneo con influencia marina en valle central Nogales, Catemu, Calera, La Cruz, Hijuelas, Quillota, Limache, Olmué, Villa Alemana, Quilpué. Casablanca, Cartagena, San Antonio y Santo Domingo.

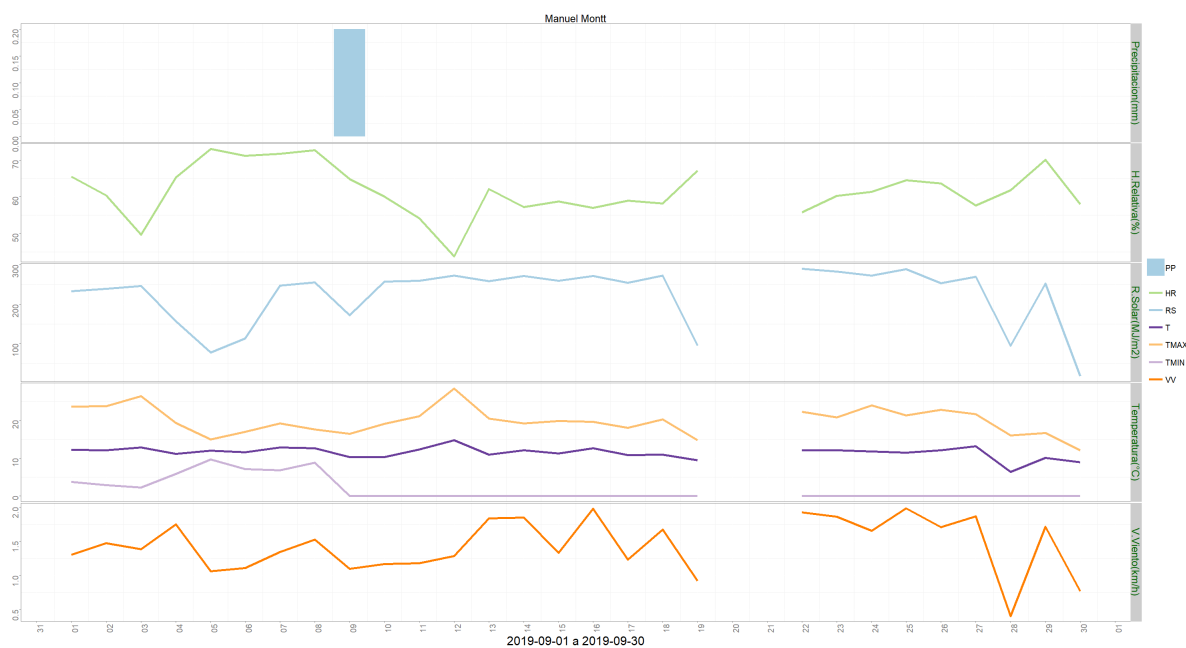


Figura 11. Zona 6, Temperaturas en Estepa semiárida seca en valle central interior en Petorca y Cabildo.

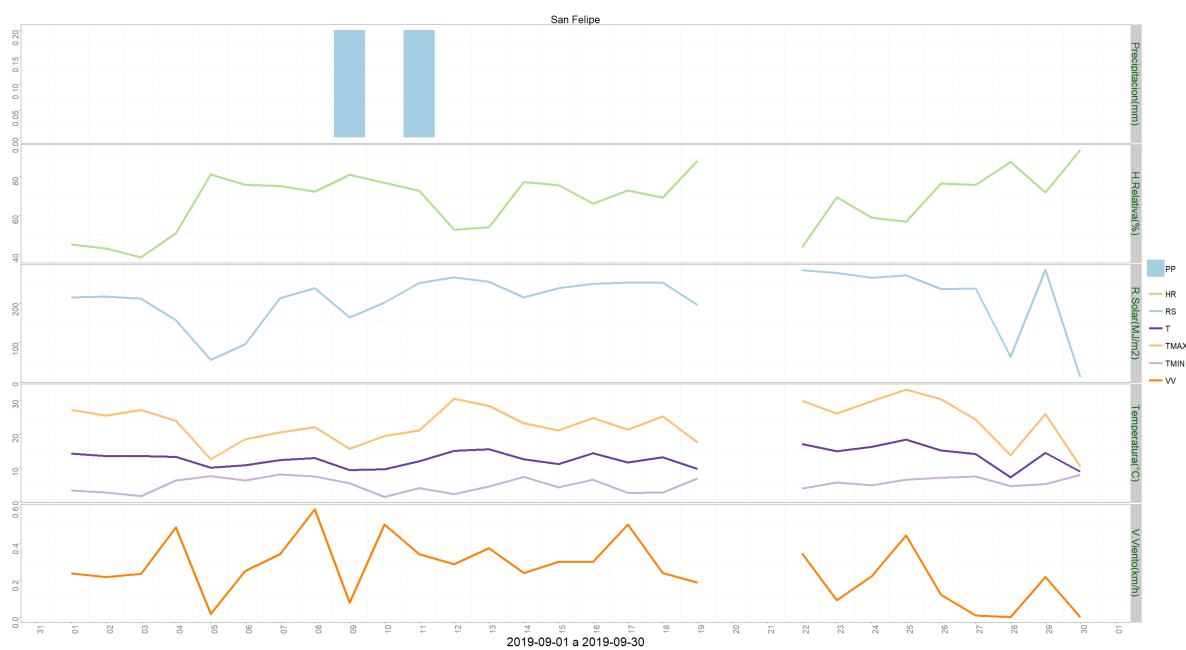


Figura 12. Zona 7, Temperaturas en Templado mediterráneo en valle central interior Putaendo, San Esteban, Santa María, San Felipe, Catemu, Panquehue, Llayllay, Rinconada, Calle Larga.

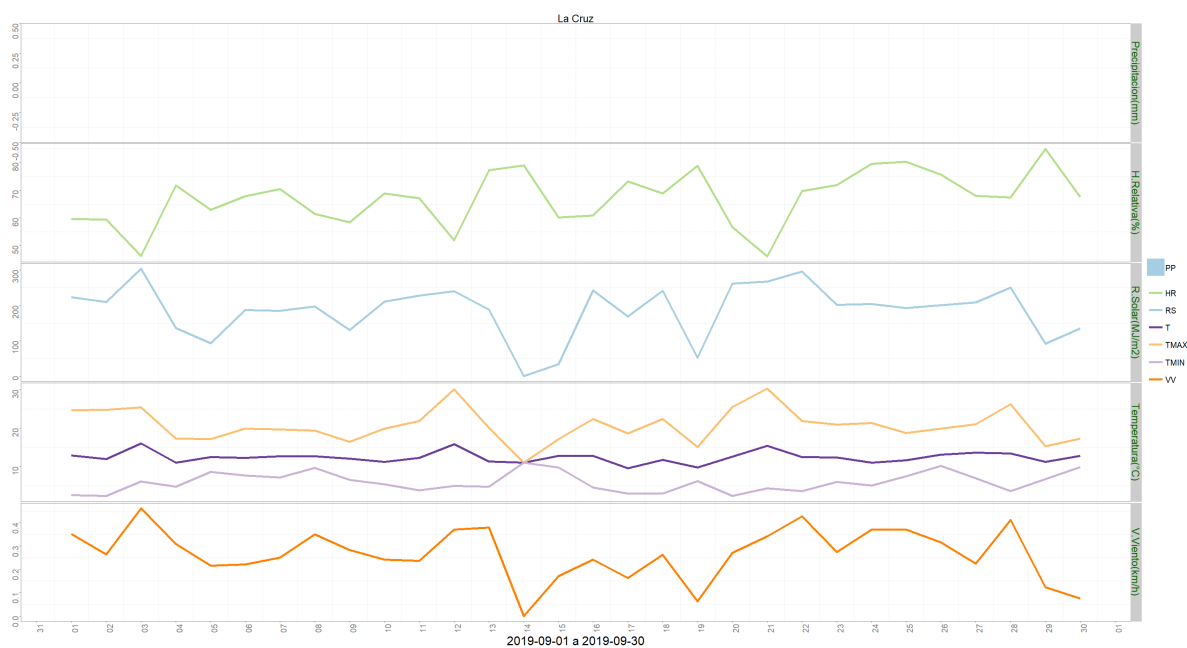


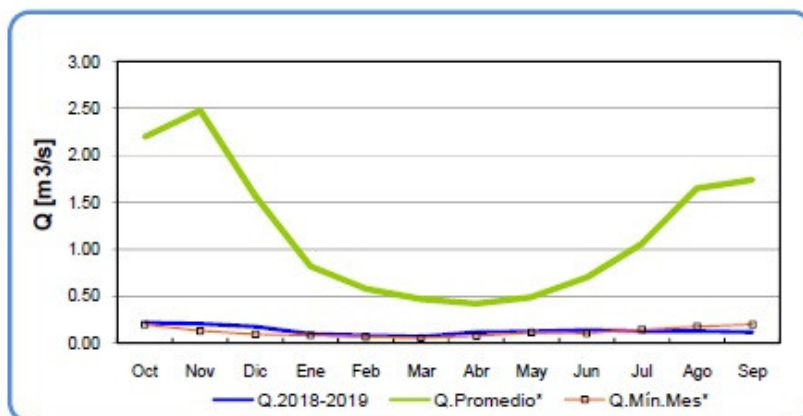
Figura 13. Registros meteorológicos en La Cruz

Componente Hidrológico

¿QUÉ ESTA PASANDO CON EL AGUA?

Se observa que Los caudales de los ríos Aconcagua y Maipo se encuentran en niveles cercanos a sus mínimos históricos y que han aumentado recientemente debido a los deshielos primaverales. Sin embargo la menor cantidad de nieve en la cordillera no permite asegurar la plena disponibilidad de agua para completar los ciclos biológicos de plantaciones frutales en toda la región de Valparaíso. Las napas subterráneas muestran sin embargo una tendencia variable pero todavía dentro de lo normal.

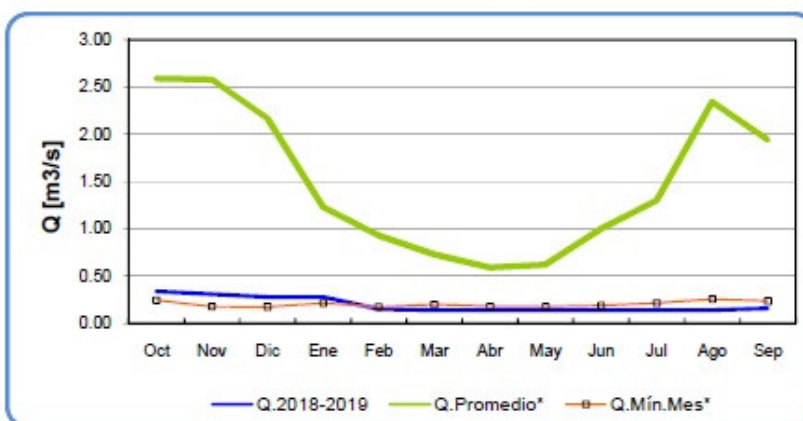
Río Sobrante en Piñadero



	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Q.2018-2019	0.22	0.21	0.18	0.10	0.09	0.07	0.12	0.13	0.14	0.13	0.13	0.12
Q.Promedio*	2.20	2.48	1.57	0.82	0.58	0.47	0.42	0.49	0.70	1.06	1.65	1.74
Q.Mín.Mes*	0.20	0.13	0.09	0.08	0.07	0.06	0.07	0.11	0.11	0.14	0.18	0.20

Figura 14. El caudal del río Sobrante en Piñadero antes de llegar a contribuir su caudal al río Petorca. Fuente D.G.A.

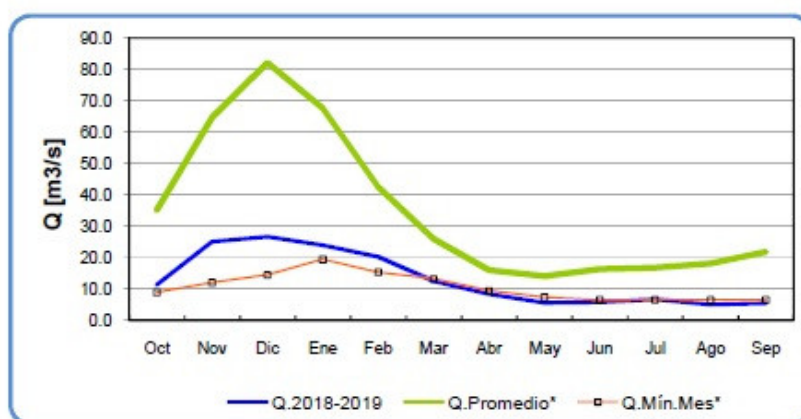
Río Alicahue en Colliguay



	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Q.2018-2019	0.34	0.31	0.28	0.28	0.15	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.16
Q.Promedio*	2.59	2.58	2.17	1.23	0.93	0.73	0.59	0.62	1.00	1.30	2.34	1.94
Q.Mín.Mes*	0.25	0.18	0.18	0.22	0.17	0.20	0.18	0.18	0.19	0.22	0.26	0.24

Figura 15. El caudal del río Alicahue en Colliguay antes de llegar a contribuir su caudal al río La Ligua. Fuente D.G.A.

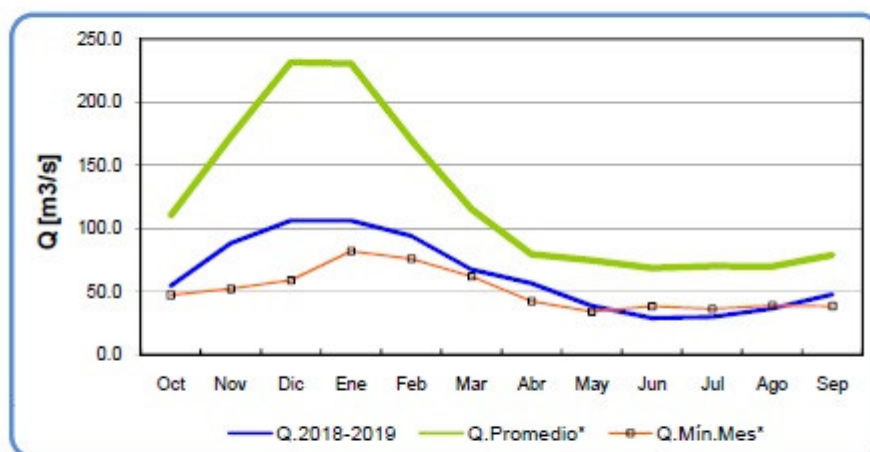
Río Aconcagua en Chacabuquito



	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Q.2018-2019	11.4	25.1	26.7	24.0	20.3	12.6	8.5	5.7	5.8	6.8	5.1	5.5
Q.Promedio*	35.1	64.6	82.1	67.7	42.5	26.0	16.0	14.1	16.3	16.8	18.1	21.8
Q.Mín.Mes*	9.0	12.1	14.5	19.5	15.4	13.3	9.5	7.4	6.5	6.7	6.5	6.6

Figura 16. Caudal del río Aconcagua a mitad de su curso en Chacabuquito. Fuente D.G.A.

Río Maipo en El Manzano



	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Q.2018-2019	54.1	88.2	106.0	106.0	93.8	67.2	56.5	38.5	28.8	29.8	36.3	47.7
Q.Promedio*	110.0	172.7	231.5	230.5	170.1	115.2	79.4	74.6	68.6	70.2	69.7	78.9
Q.Mín.Mes*	47.0	51.9	58.7	81.8	75.9	61.8	42.0	33.9	38.0	36.0	38.6	38.2

Figura 17. Caudal del río Maipo a mitad de su curso en El Manzano. Fuente D.G.A.

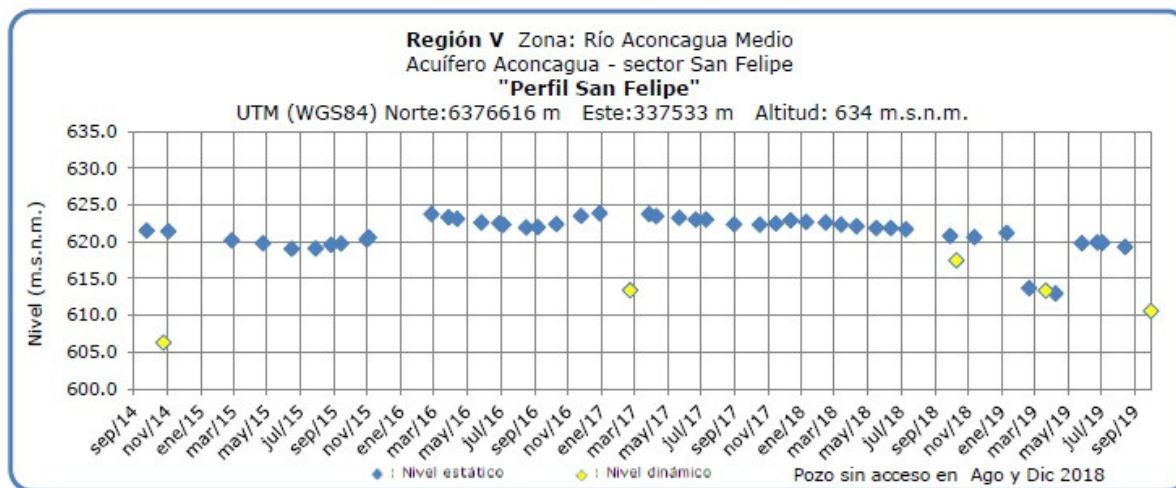


Figura 18. Nivel de napa subterránea del río Aconcagua a mitad de su curso en San Felipe. Fuente D.G.A.

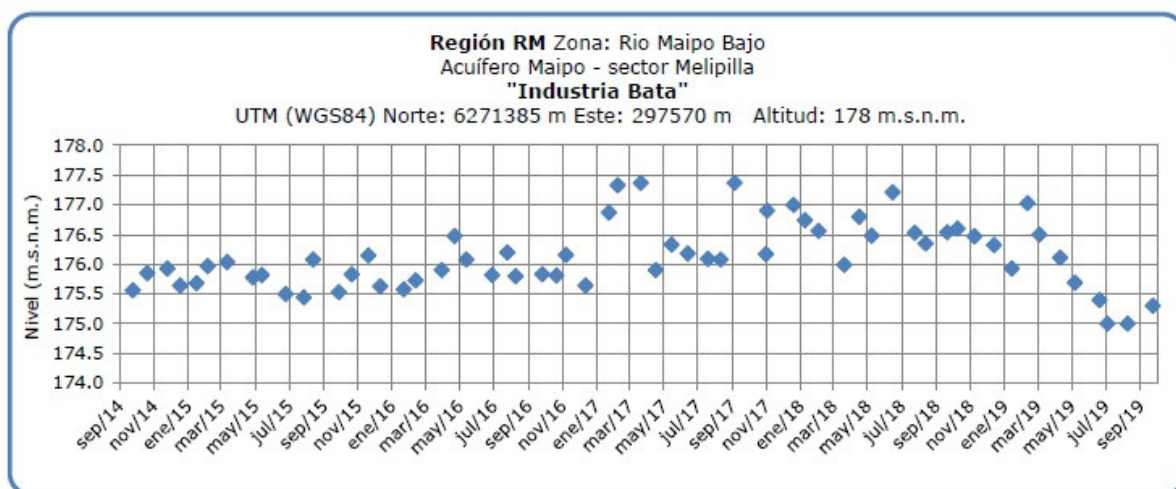


Figura 21. Nivel de napa subterránea del río Maipo en Melipilla. Fuente D.G.A.

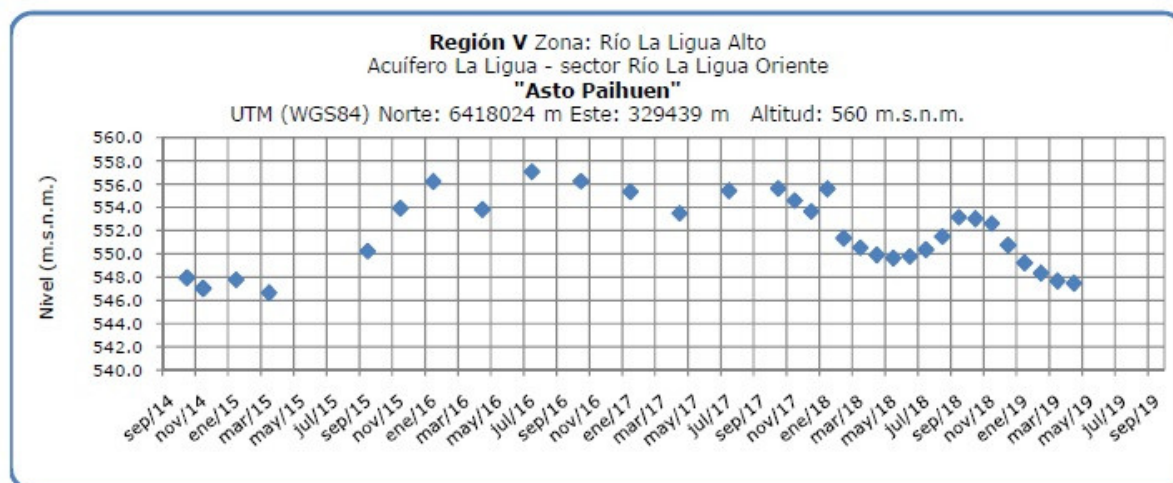


Figura 22. Nivel de napa subterránea en Asentamiento Paihuen de la cuenca del río La Ligua. Fuente D.G.A.

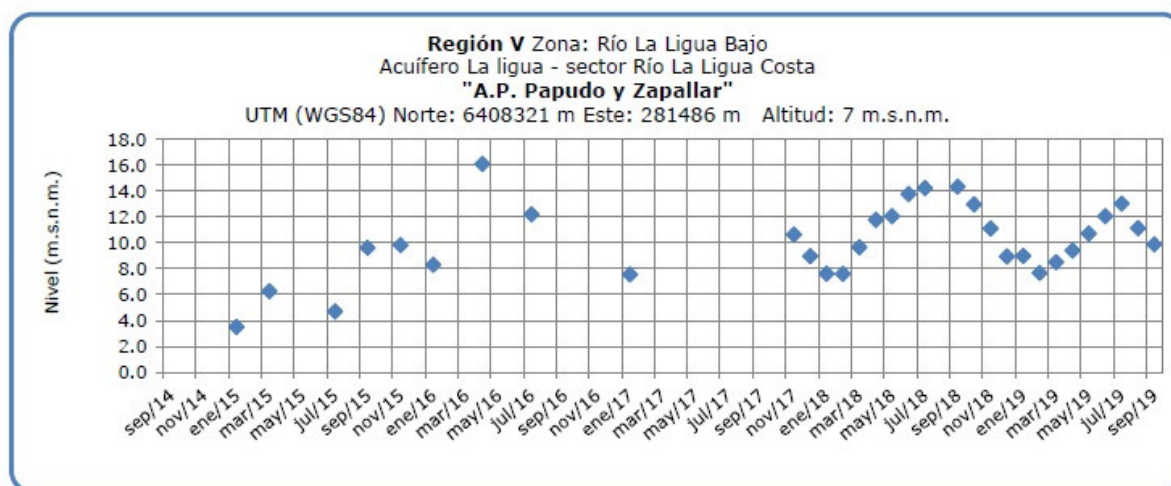


Figura 24. Nivel de napa subterránea en Agua Potable Papudo y Zapallar de la cuenca del río La Ligua. Fuente D.G.A.

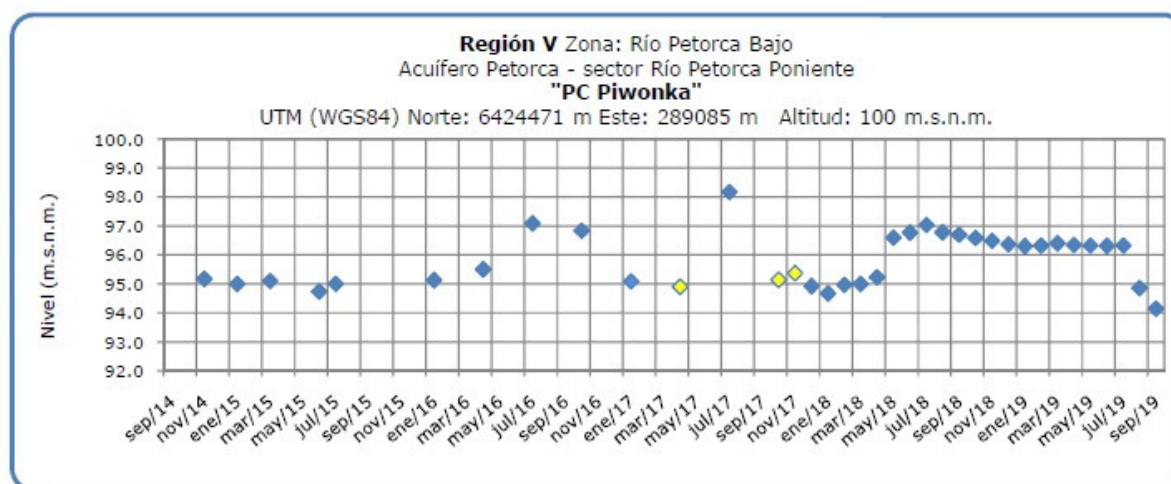


Figura 25. Nivel de napa subterránea en Agua Potable Longotoma de la cuenca del río Petorca. Fuente D.G.A.

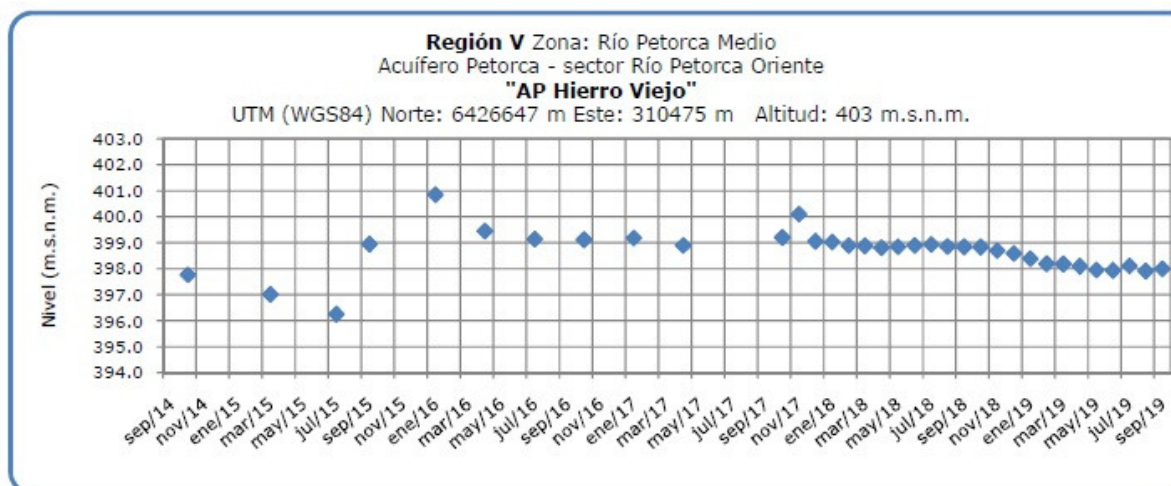


Figura 26. Nivel de napa subterránea en Agua Potable Hierro Viejo de la cuenca del río Petorca. Fuente D.G.A.

Análisis de Posibles Riesgos Agroclimáticos en los Principales Rubros Agrícolas

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

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

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

Se observa que los paltos presenta un desarrollo normal con gran cantidad de yemas florales en sectores donde se mantiene la disponibilidad de agua a través de pozos profundos, sin embargo las temperaturas mínimas han sido significativamente menores en petorca el año pasado por lo que se recomienda mantener activos o sistema de control de heladas con aspersores de agua ubicados en altura, también se recomienda privilegiar el riego de sectores que han mostrado una mejor cuaja, la cual ha estado limitada por las menores temperaturas, en petorca la humedad relativa ha sido menor que el año pasado por lo que en esta zona aumentan los requerimientos de riego respecto del año anterior, se recomienda monitorear la disponibilidad de agua en el suelo y ajustar los riesgos de acuerdo con los valores de evapotranspiración disponibles en redes meteorológicas o en mapas virtuales del programa plas de INIA.

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

Se recomienda mantener los invernaderos con buena ventilación para evitar el desarrollo de enfermedades fungosas que son propiciadas por la mayor humedad relativa que se ha observado a inicios de esta primavera.

Debido a la menor disponibilidad de agua se recomienda reducir la superficie plantada de tomate al aire libre o el número de naves de tomate de invernadero.

También se recomienda monitorear el desarrollo de plagas tales como polillas a medida que aumentan las temperaturas durante la primavera y el verano.

Templado Mediterráneo en Valle Central Interior > Frutales > Vides

Los parrones de uva de mesa ya han extendido sus brotes en al menos 50 por centímetros y las variedades más tempranas se recomienda monitorear semanalmente la extensión de los brotes para identificar tempranamente problemas de falta de agua que pueden limitar la producción de uvas este año

Las temperaturas máximas en San Felipe se han presentado similares a la del año pasado pero las temperaturas mínimas han sido significativamente menores en el mes de septiembre por lo que se recomienda mantener activos sistemas de control de heladas. Con menos nieve en La cordillera y con los caudales del río Aconcagua cercano a sus mínimos históricos se recomienda considerar reducir la carga frutal que se espera cosechar en los sectores más afectados por falta de agua. Asimismo se recomienda considerar dejar sectores sin carga frutal enfocándose en preparar buenos sarmientos para la temporada siguiente.

Disponibilidad de Agua

Para calcular la humedad aprovechable de un suelo, en términos de una altura de agua, se puede utilizar la siguiente expresión:



Donde:

H_A = Altura de agua (mm). (Un milímetro de altura corresponde a un litro de agua por metro cuadrado de terreno).

CC = Contenido de humedad del suelo, expresado en base peso seco, a una energía de retención que oscila entre 1/10 a 1/3 de bar. Indica el límite superior o máximo de agua útil para la planta que queda retenida en el suelo contra la fuerza de gravedad. Se conoce como Capacidad de Campo.

PMP = Contenido de humedad del suelo, expresado en porcentaje base peso seco, a una energía de retención que oscila entre 10 y 15 bar. Indica el límite inferior o mínimo de agua útil para la planta. Se conoce como Punto de Marchitez Permanente.

D_{ap} = Densidad aparente del suelo (g/cc).

D_{H_2O} = Densidad del agua. Se asume normalmente un valor de 1 g/cc.

P = Profundidad del suelo.

Obtención de la disponibilidad de agua en el suelo

La humedad de suelo se obtiene al realizar un balance de agua en el suelo, donde intervienen la evapotranspiración y la precipitación, información obtenida por medio de imágenes satelitales. El resultado de este balance es la humedad de agua disponible en el suelo, que en estos momentos entregamos en valores de altura de agua, específicamente en cm, lo cual no es una información de fácil comprensión, menos a escala regional, debido a que podemos encontrar suelos de poca profundidad que estén cercano a capacidad de campo y que tenga valores cercanos de altura de agua a suelos de mayor profundidad que estén cercano a punto de marchitez permanente. Es por esto que hemos decidido entregar esta información en porcentaje respecto de la altura de agua aprovechable. Lo que matemáticamente sería:



Donde:

DispAgua(%) = Disponibilidad de agua actual en porcentaje respecto de la altura de agua aprovechable.

H_t = Disponibilidad de agua en el período t.

H_A = Altura de agua aprovechable.

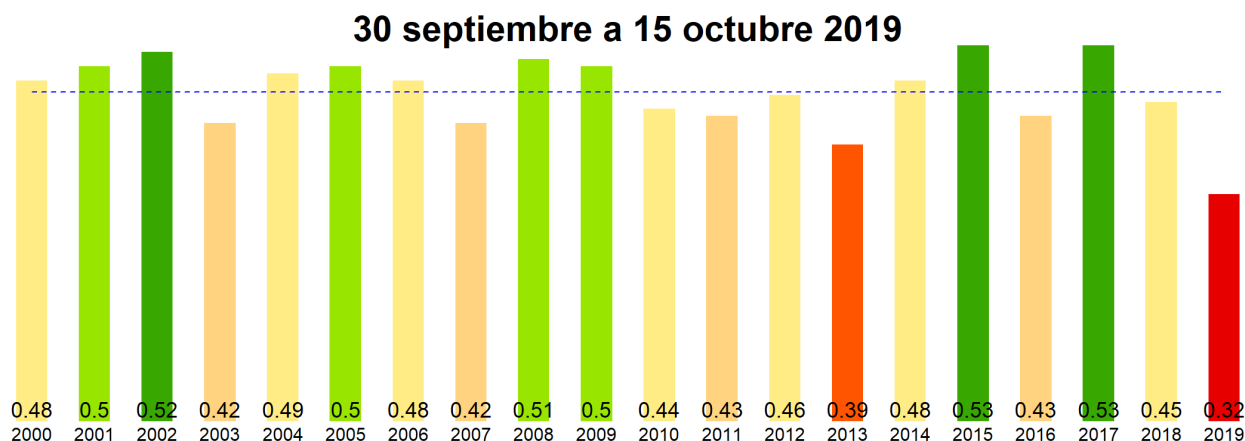


Análisis Del Índice De Vegetación Normalizado (NDVI)

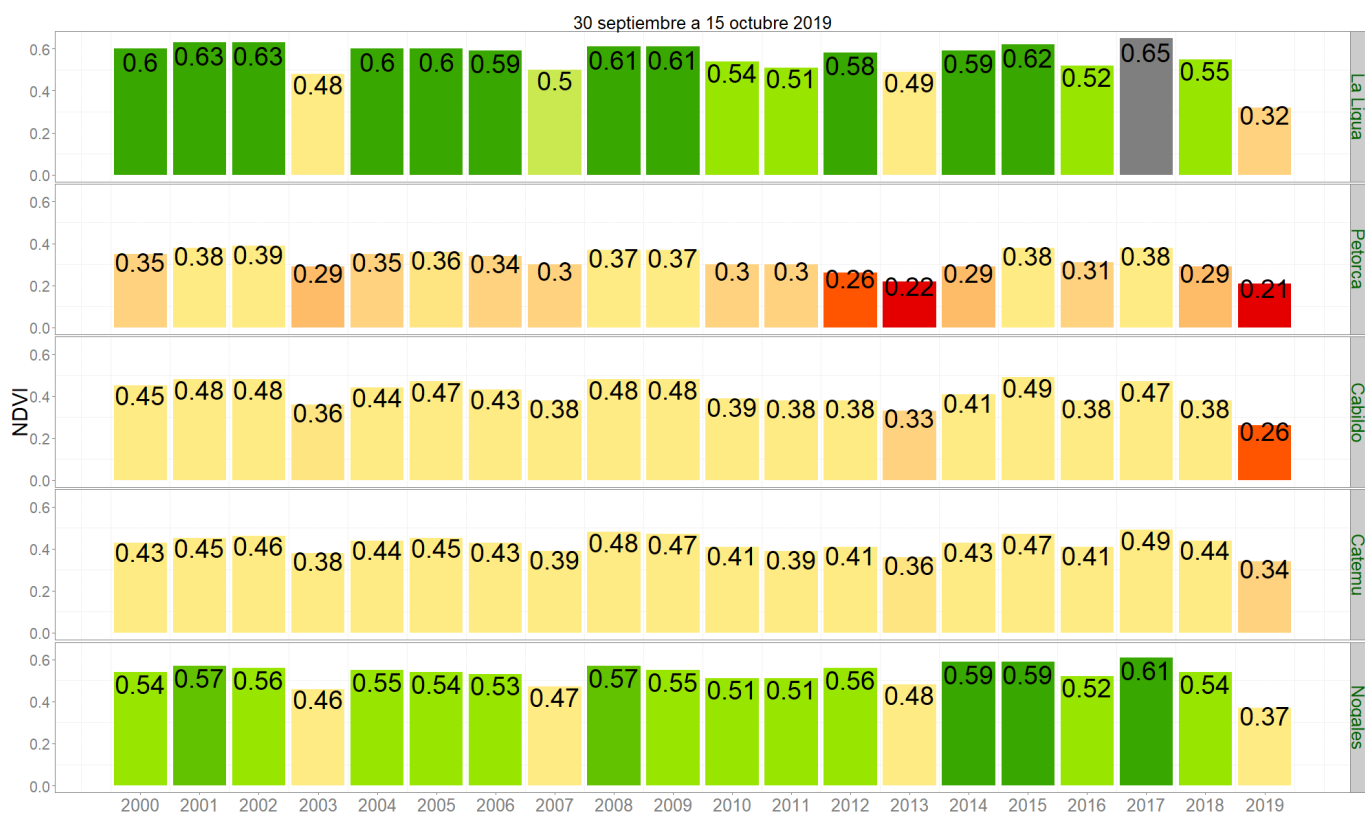
Respecto de la respuesta fisiológica de las plantas al efecto del clima, las imágenes satelitales reflejan la magnitud del crecimiento o disminución de la cobertura vegetal en esta época del año mediante el índice de vegetación NDVI (Desviación Normalizada del Índice de Vegetación).

Para esta quincena se observa un NDVI promedio regional de 0.32 mientras el año pasado había sido de 0.45. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.46.

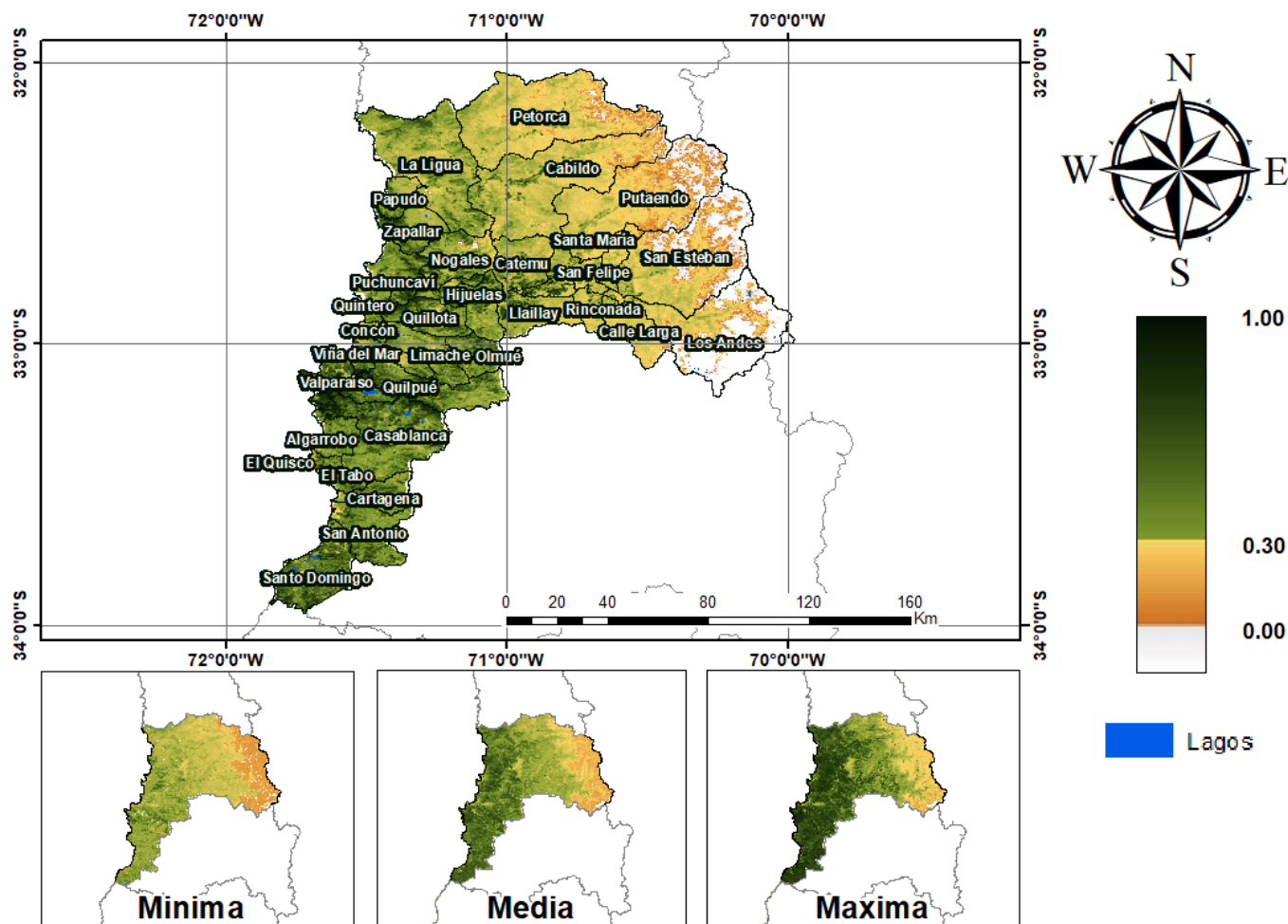
El resumen regional en el contexto temporal se puede observar en el siguiente gráfico.

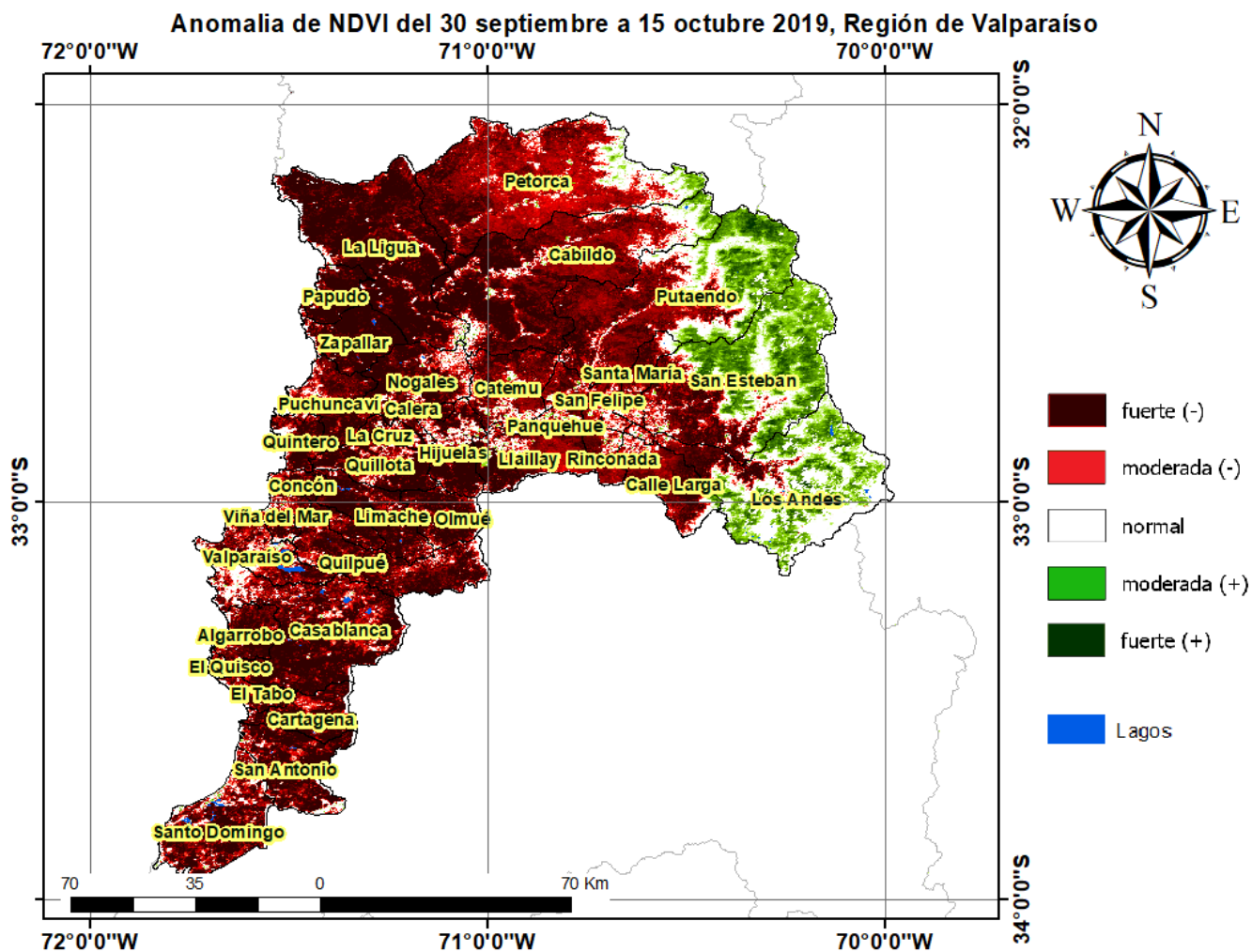


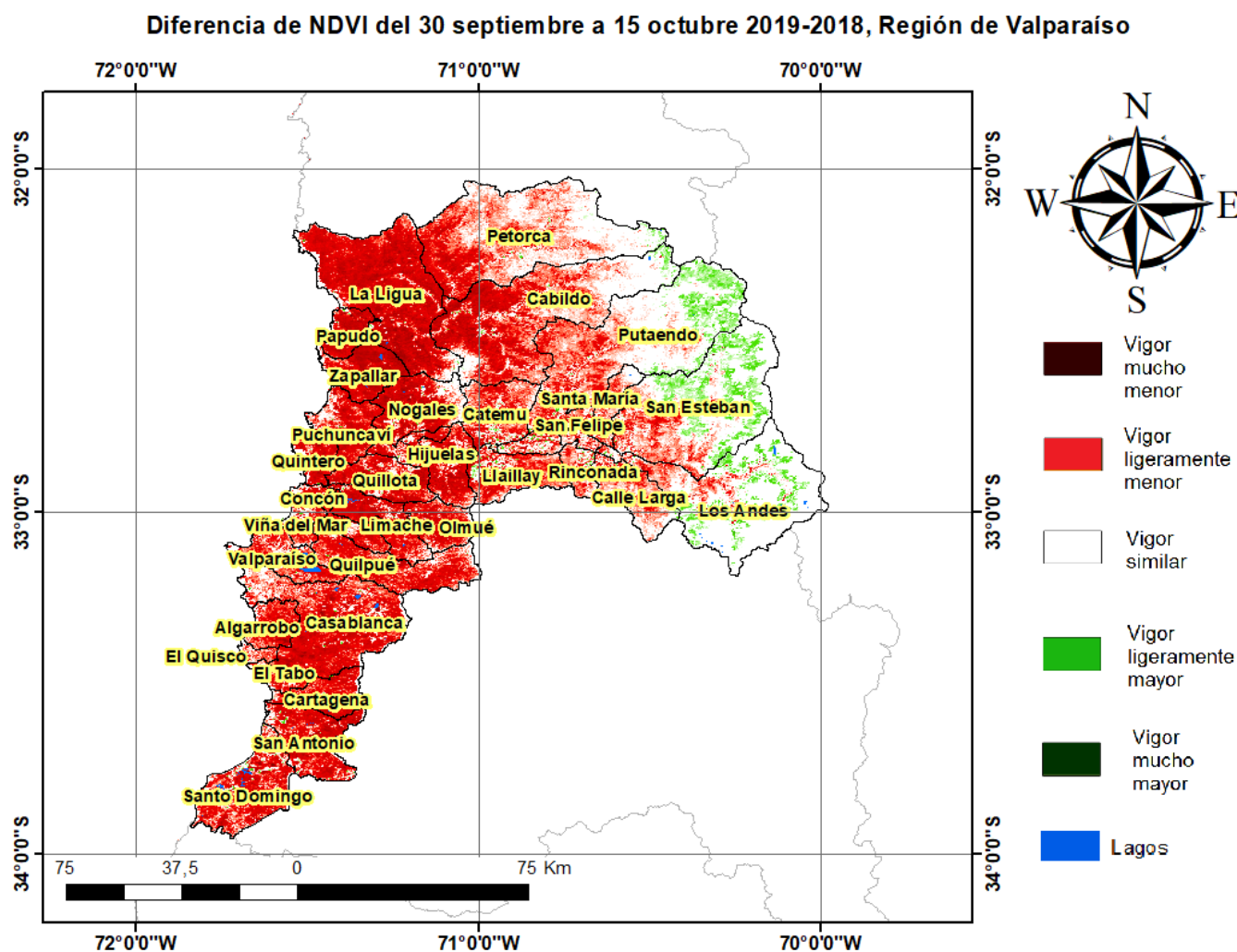
La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.



NDVI del 30 septiembre a 15 octubre 2019, 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 0% para el período comprendido desde el 30 septiembre al 15 octubre 2019. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 56% (Fig. 1). De acuerdo a la tabla 1 la región, en términos globales presenta una condición desfavorable extrema.

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

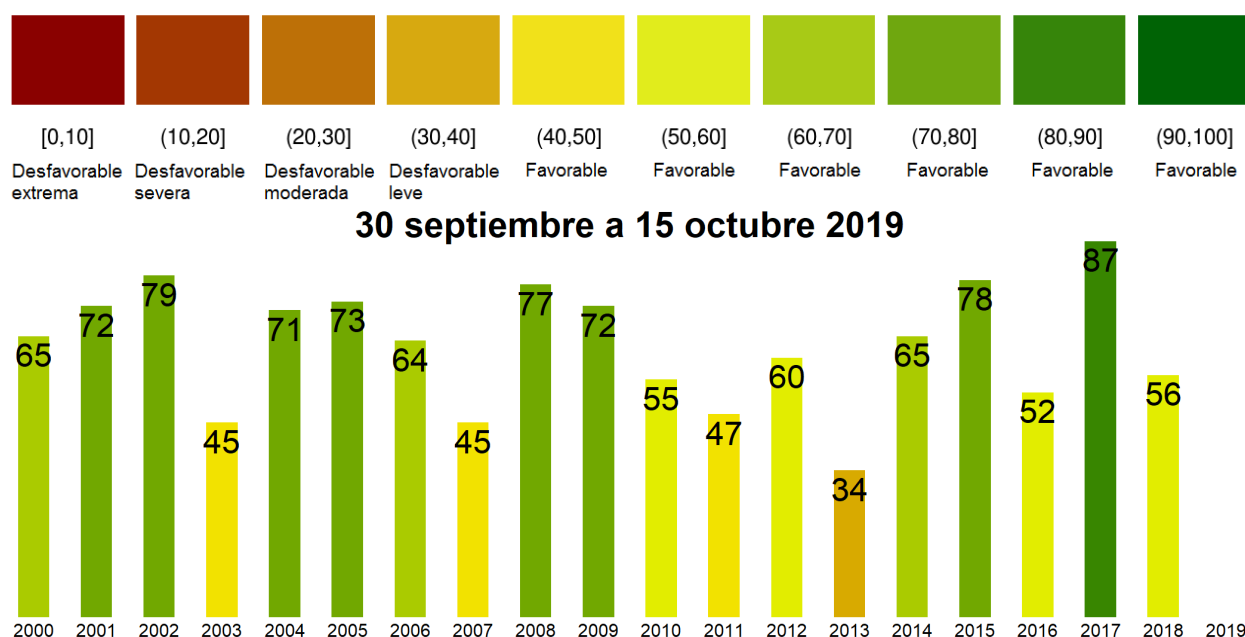


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2019 para la Región de Valparaíso.

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	32	2	1	1	0
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.

Matorrales

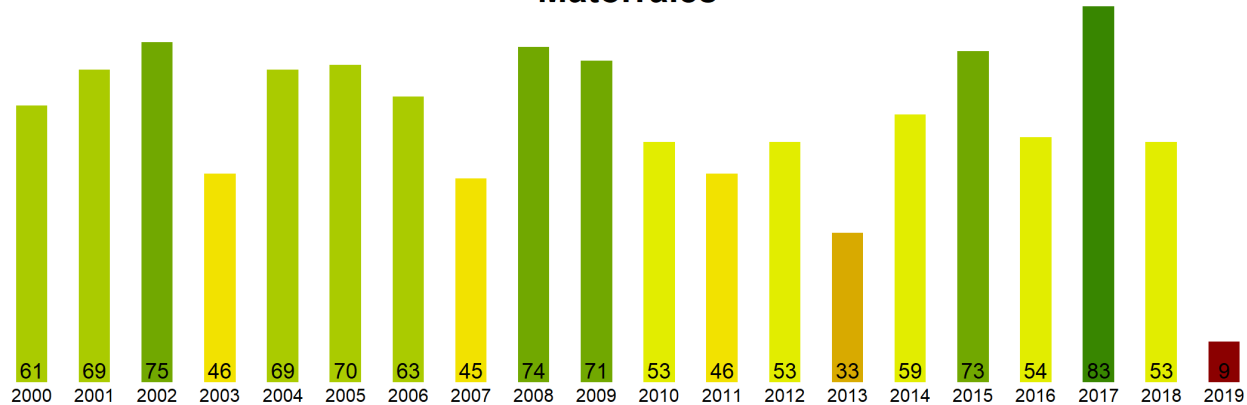


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de Valparaíso.

Praderas

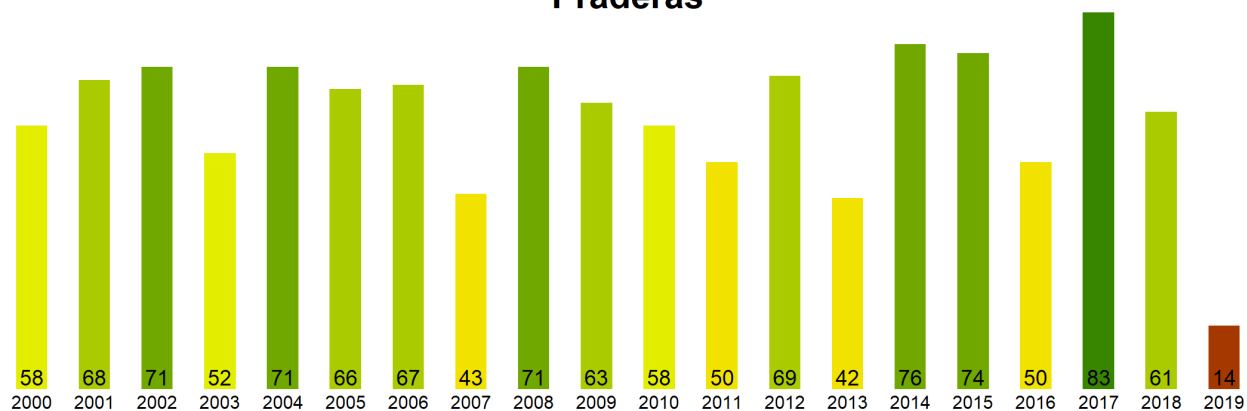


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Valparaíso.

Agrícola

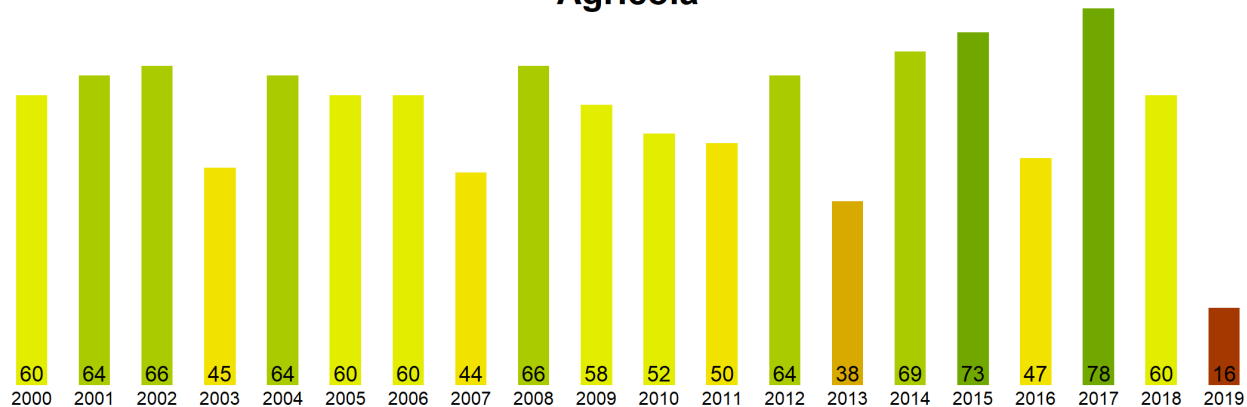


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Valparaíso.

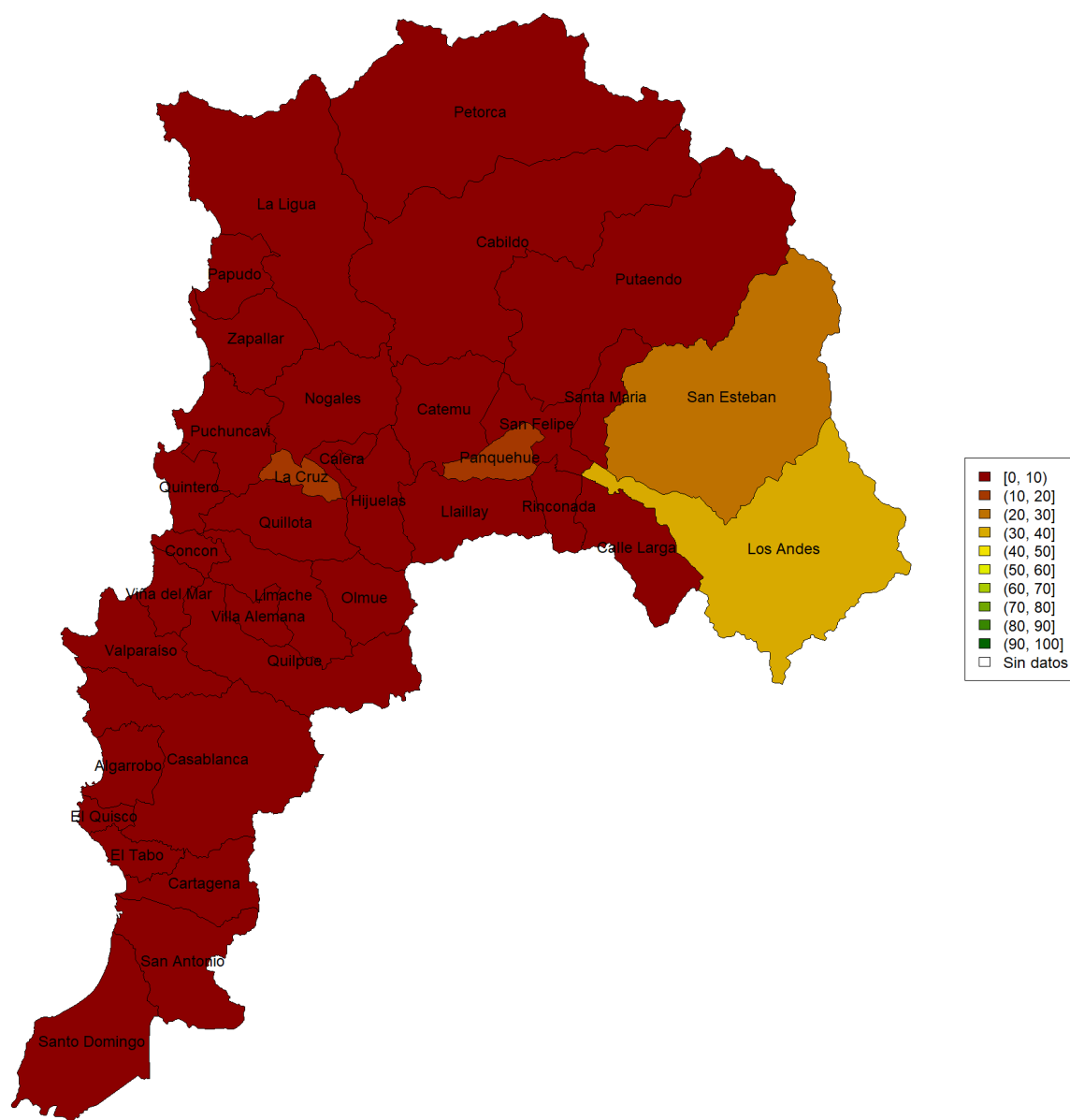


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de Valparaíso de acuerdo a las clasificaciones de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de Valparaíso corresponden a La Ligua, Petorca, Cabildo, Catemu y Nogales con 0, 0, 0, 0 y 0% de VCI respectivamente.



Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 30 septiembre al 15 octubre 2019.