



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

ENERO 2020 — 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, Mg Agrobiología Ambiental, Dra. Ciencias Biológicas, La Platina

Cristobal Campos, Ingeniero Civil Agrícola, Quilamapu

Marcel Fuentes Bustamante, Ingeniero Civil Agrícola MSc., Quilamapu

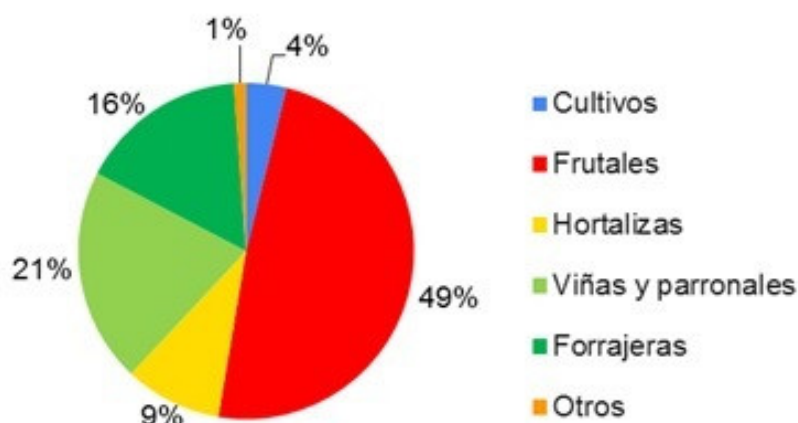
Rubén Ruiz, Ingeniero Civil Agrícola, Quilamapu

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 hectáreas) 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 en esta región, correspondiente al 53,8% de superficie de palto del país, mientras que 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%).

Distribución superficie agrícola región de Valparaíso



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 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 Dirección Meteorológica ha proyectado temperaturas máximas y mínimas superiores a lo normal para este trimestre enero-febrero y marzo, en consistencia con fenómenos de cambio climático y calentamiento global

De acuerdo con la Dirección meteorológica los caudales de los ríos se encuentran bajo sus

mínimos históricos en la zona central, con una leve recuperación debido al brusco deshielo que se observó en la cordillera con las más altas temperaturas de diciembre del 2019.

Las vides se encuentran en periodo de pre enero o enero según la variedad. En este periodo deben considerar el estado hídrico de la planta, si bien las vides se cultivan en general con un grado de estrés hídrico, es importante considerar si el riego en este periodo es necesario.

Ante el aumento de temperaturas máximas y mínimas pronosticado por la DMC y ante la significativa escasez de agua de riego se recomienda ajustar la superficie cultivada de paltos a la disponibilidad real de agua en cada caso.

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

Componente Meteorológico

¿QUÉ ESTÁ PASANDO CON EL CLIMA?

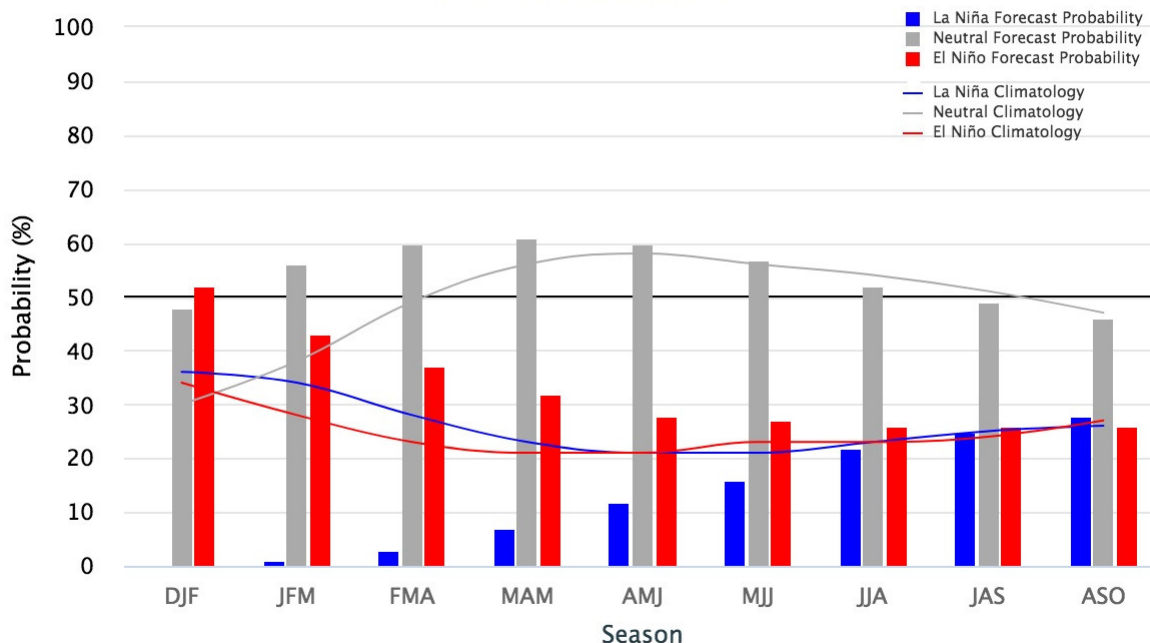
Evidentemente observamos cambios en el clima de la Región de Valparaíso, con una clara tendencia a la desertificación. La Dirección Meteorológica ha proyectado temperaturas máximas y mínimas superiores a lo normal para este trimestre enero-febrero y marzo, en consistencia con fenómenos de cambio climático y calentamiento global. Se observan olas de calor en valle central e interior sin influencia costera, en tanto el clima en la costa se mueve intermitentemente con días de calor y de fríos debido a la gran nubosidad que origina la evaporación del agua en el mar y su traslado hacia la costa que hacen los vientos.

La dirección meteorológica explica que el clima actual de Valparaíso es resultado de una fase neutra del fenómeno Niño-Niña y de la tele conexión de ondas de presión que se desplazan alternando muy altas y muy bajas presiones, desde el borde más cálido del océano indico, en dirección a Australia y a Chile central. Estos fenómenos se han intensificado junto con el aumento de CO2 en la atmosfera, y están trayendo como consecuencia una reducción lenta pero sostenida de la disponibilidad de agua y nieve en nuestra región.

Figura 1. En el trimestre enero-febrero-marz

Early-January 2020 CPC/IRI Official Probabilistic ENSO Forecasts

ENSO state based on NINO3.4 SST Anomaly
Neutral ENSO: -0.5 °C to 0.5 °C



o del año

2020 se estima la probabilidad ENSO

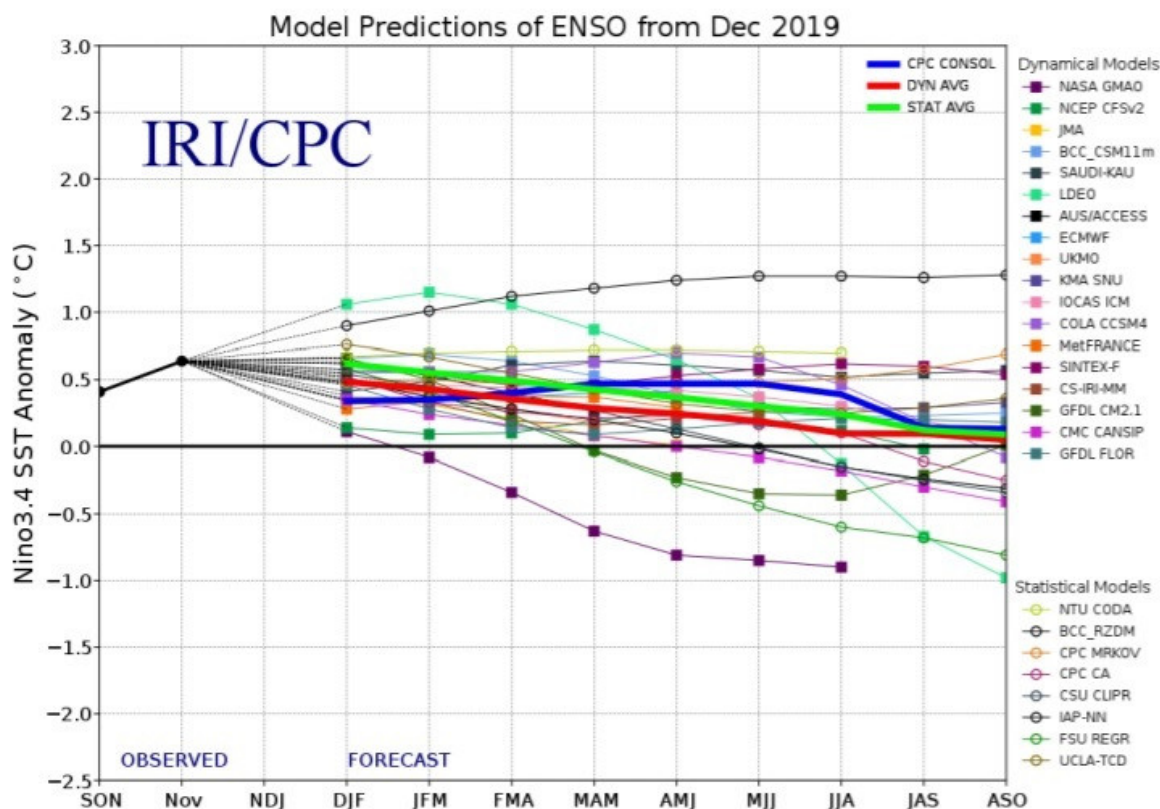


Figura 2. Evolución de Modelos de predicción del comportamiento del fenómeno ENSO

Análisis de la varianza de velocidad del viento media m/s

Variable	Medias	n	E.E.		
Vient_San_Felipe_2018	0,29	31	0,17	A	
Vient_San_Felipe_2019	0,33	31	0,17	A	
Vient_San_Antonio_2018	0,45	31	0,17	A	B
Vient_Casablanca_2018	0,58	31	0,17	A	B
Vient_San_Antonio_2019	0,61	31	0,17	A	B
Vient_Casablanca_2019	0,89	31	0,17		B
Vient_Petorca_2018	8,85	31	0,17		C
Vient_Petorca_2019	9,11	31	0,17		C

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

Figura 3. Análisis comparativo de temperaturas máximas

Análisis de la varianza de temperaturas mínimas °C

Variable	Medias	n	E.E.				
Temp_Casablanca_2019	7,80	31	0,36	A			
Temp_San_Antonio_2018	8,91	31	0,36		B		
Temp_San_Antonio_2019	8,95	31	0,36		B		
Temp_Casablanca_2018	9,11	31	0,36		B	C	
Temp_Quillota_2019	10,02	31	0,36			C	D
Temp_San_Felipe_2018	10,51	31	0,36			D	E
Temp_San_Felipe_2019	10,85	31	0,36			D	E
Temp_Petorca_2019	10,95	31	0,36			D	E
Temp_Quillota_2018	11,28	31	0,36				E
Temp_Petorca_2018	13,48	31	0,36				F

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

Figura 4. Análisis comparativo de temperaturas mínimas

Análisis de la varianza de la Humedad Relativa %

Variable	Medias	n	E.E.				
Humed_San_Antonio_2019	53,66	31	1,50	A			
Humed_Petorca_2019	54,11	31	1,50	A			
Humed_San_Felipe_2019	54,44	31	1,50	A			
Humed_Petorca_2018	59,71	31	1,50		B		
Humed_San_Felipe_2018	63,99	31	1,50			C	
Humed_Casablanca_2019	64,82	31	1,50			C	D
Humed_San_Antonio_2018	64,83	31	1,50			C	D
Humed_Quillota_2019	68,55	31	1,50				D
Humed_Casablanca_2018	72,77	31	1,50				E
Humed_Quillota_2018	73,83	31	1,50				E

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

Figura 5. Análisis comparativo de humedad relativa

Análisis de la varianza de temperaturas mínimas °C

Variable	Medias	n	E.E.			
Temp_Casablanca_2019	7,80	31	0,36	A		
Temp_San_Antonio_2018	8,91	31	0,36		B	
Temp_San_Antonio_2019	8,95	31	0,36		B	
Temp_Casablanca_2018	9,11	31	0,36		B	C
Temp_Quillota_2019	10,02	31	0,36			C D
Temp_San_Felipe_2018	10,51	31	0,36			D E
Temp_San_Felipe_2019	10,85	31	0,36			D E
Temp_Petorca_2019	10,95	31	0,36			D E
Temp_Quillota_2018	11,28	31	0,36			E
Temp_Petorca_2018	13,48	31	0,36			F

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

Figura 6. Análisis comparativo de Radiación Solar

Análisis de la varianza de presión atmosférica mbar

Variable	Medias	n	E.E.			
Presi_Petorca_2018	873,63	31	8,71	A		
Presi_Petorca_2019	899,68	31	8,71		B	
Presi_San_Felipe_2019	933,58	19	11,12			C
Presi_San_Felipe_2018	937,15	31	8,71			C
Presi_Casablanca_2019	982,51	19	11,12			D
Presi_Casablanca_2018	984,79	31	8,71			D E
Presi_San_Antonio_2019	994,39	31	8,71			D E F
Presi_San_Antonio_2018	995,52	31	8,71			D E F
Presi_Quillota_2019	1011,98	31	8,71			E F
Presi_Quillota_2018	1014,38	31	8,71			F

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

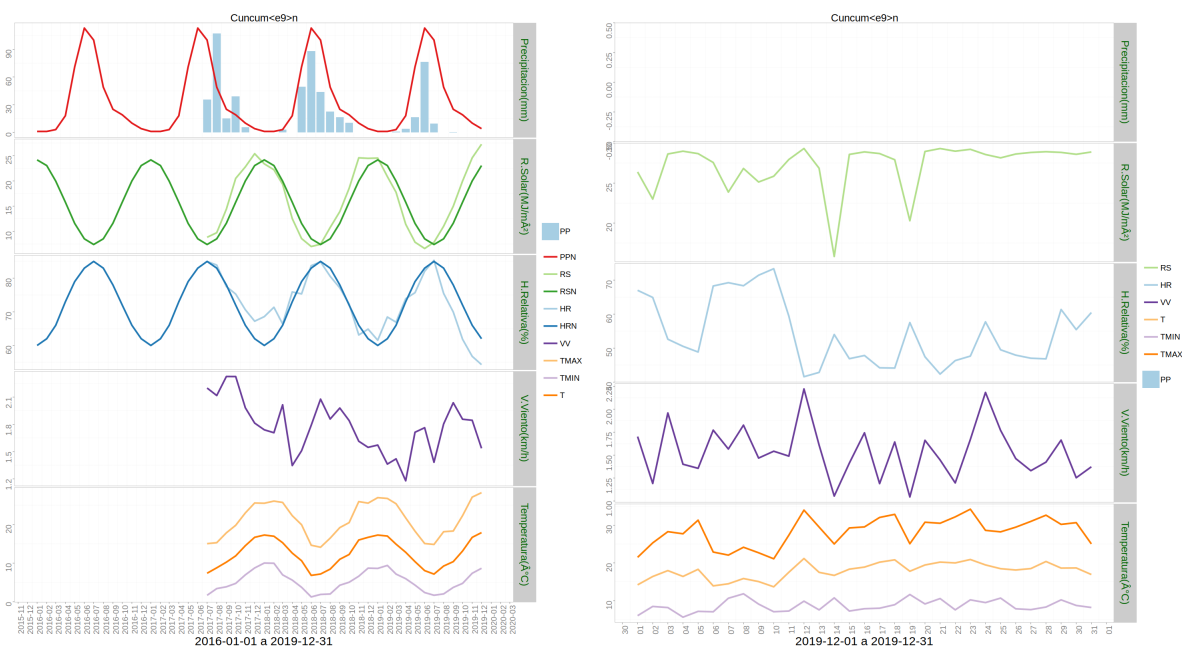
Figura 7. Análisis comparativo de Presión Atmosférica

Análisis de la varianza de velocidad del viento media m/s

Variable	Medias	n	E.E.			
Vient_San_Felipe_2018	0,29	31	0,17	A		
Vient_San_Felipe_2019	0,33	31	0,17	A		
Vient_San_Antonio_2018	0,45	31	0,17	A	B	
Vient_Casablanca_2018	0,58	31	0,17	A	B	
Vient_San_Antonio_2019	0,61	31	0,17	A	B	
Vient_Casablanca_2019	0,89	31	0,17		B	
Vient_Petorca_2018	8,85	31	0,17			C
Vient_Petorca_2019	9,11	31	0,17			C

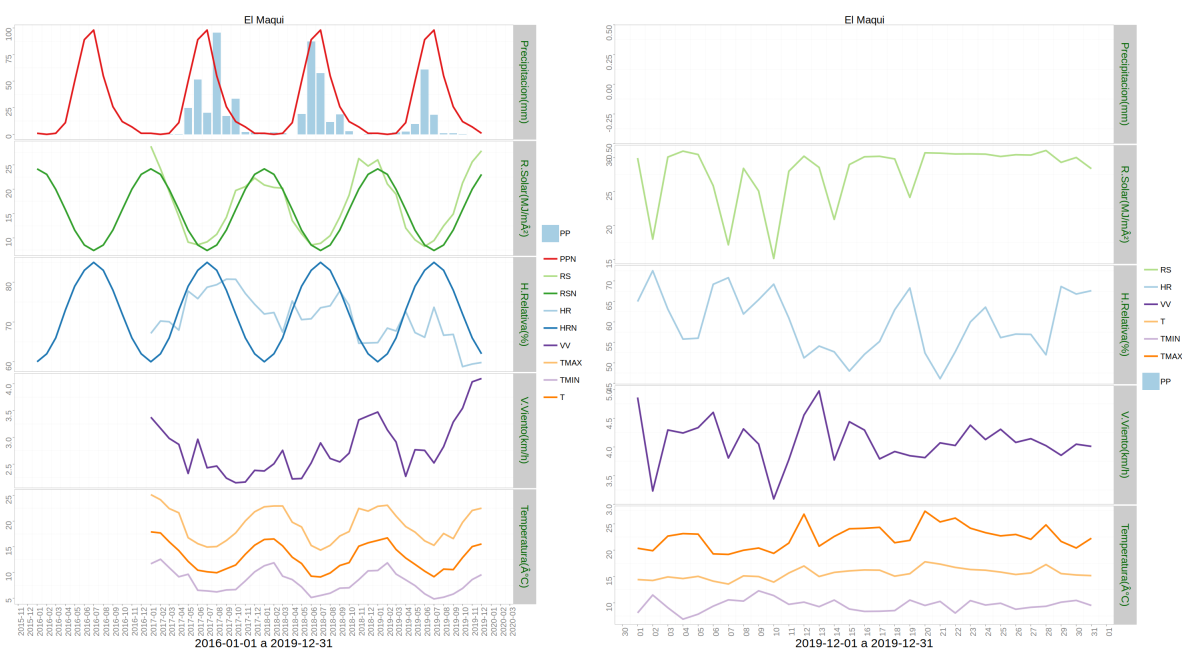
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Figura 8. Análisis comparativo de Velocidad del viento



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	1	1	3	18	71	113	100	49	25	19	10	4	414	414
PP	0	0	1	3.8	16.3	76.3	9.4	0	0.4	0	0	0	107.2	107.2
%	-100	-100	-66.7	-78.9	-77	-32.5	-90.6	-100	-98.4	-100	-100	-100	-74.1	-74.1

	Minima [°C]	Media [°C]	Maxima [°C]
diciembre 2019	8.7	17.9	28.2
Climatologica	10.9	18.2	27.1
Diferencia	-2.2	-0.3	1.1



	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	351	351
PP	0	0.2	1.9	2.6	9.7	60.9	18.4	1.1	1	0.3	0	0	96.1	96.1
%	-100	>100	90	-76.4	-80.6	-31.6	-81.2	-98	-96.2	-97.5	-100	-100	-72.6	-72.6

	Minima [°C]	Media [°C]	Maxima [°C]
diciembre 2019	9.6	15.5	22.5
Climatologica	10.9	18.2	27.1
Diferencia	-1.3	-2.7	-4.6

Figura 9. Zona 5, Temperaturas en Templado mediterráneo con influencia marina

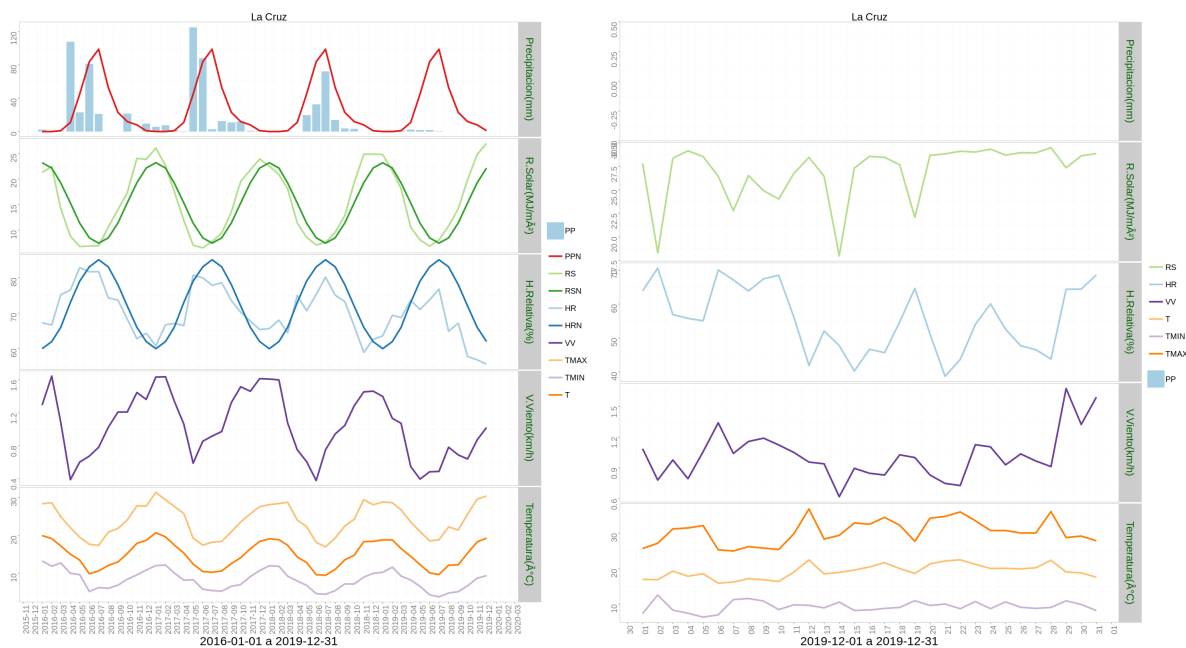


	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	1	2	2	11	55	100	94	66	22	14	5	2	374	374
PP	0	0	0.9	1.7	12	95	19.6	0.2	0.2	0.8	0	0	130.4	130.4
%	-100	-100	-55	-84.5	-78.2	-5	-79.1	-99.7	-99.1	-94.3	-100	-100	-65.1	-65.1

	Minima [°C]	Media [°C]	Maxima [°C]
diciembre 2019	8.8	20.3	32
Climatologica	10.9	18.2	27.1
Diferencia	-2.1	2.1	4.9

Figura 10. Zona 7, Temperaturas en Templado mediterráneo en valle central interior

colliguay



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	0	0	1	11	45	84	99	53	23	12	8	1	337	337
PP	0	0.4	0.9	2.2	1.9	2.1	0.3	0	0	0	0	0	7.8	7.8
%	-	>100	-10	-80	-95.8	-97.5	-99.7	-100	-100	-100	-100	-100	-97.7	-97.7

	Minima [°C]	Media [°C]	Maxima [°C]
diciembre 2019	9.4	19.3	30.4
Climatologica	11.8	19.3	28.6
Diferencia	-2.4	0	1.8

Figura 11. Registros meteorológicos en La Cruz

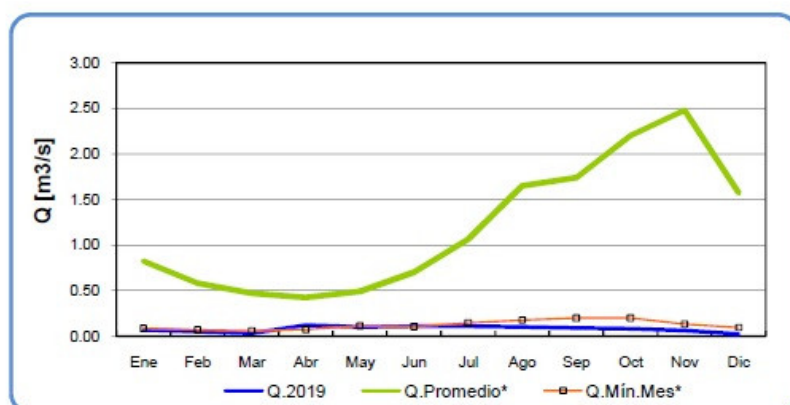
Componente Hidrológico

¿QUÉ ESTA PASANDO CON EL AGUA?

De acuerdo con la Dirección meteorológica los caudales de los ríos se encuentran bajo sus mínimos históricos en la zona central, con una leve recuperación debido al brusco deshielo que se observó en la cordillera con las más altas temperaturas de diciembre del 2019. Además se observan huertos de agricultores que nos están recibiendo el agua que necesitan para mantener sus producciones, especialmente en la tercera y cuarta sección del río

Aconcagua. Asimismo se observa que nuevas plantaciones de frutales precarizan aún más la disponibilidad de agua potable rural en pozos que ya se encuentran deprimidos. Se reconoce la necesidad de lograr acuerdos público privados para dar sustentabilidad a la producción agropecuaria regional, tomando en cuenta en forma conjunta los requerimientos futuros de agua del habitante rural y de la necesidad de contar con suficiente agua de mantener la productividad, empleo, transporte y comercio exterior de la producción hortofrutícola regional. Una alternativa que puede ayudar a resolver esta coyuntura es el ajuste voluntario de la disponibilidad de agua con el tamaño de la explotación agrícola y con los requerimientos de agua potable en el entorno donde se ubica cada plantación. Otra alternativa corresponde con aumentar la disponibilidad de agua a través de procesos de desalinización del agua del mar.

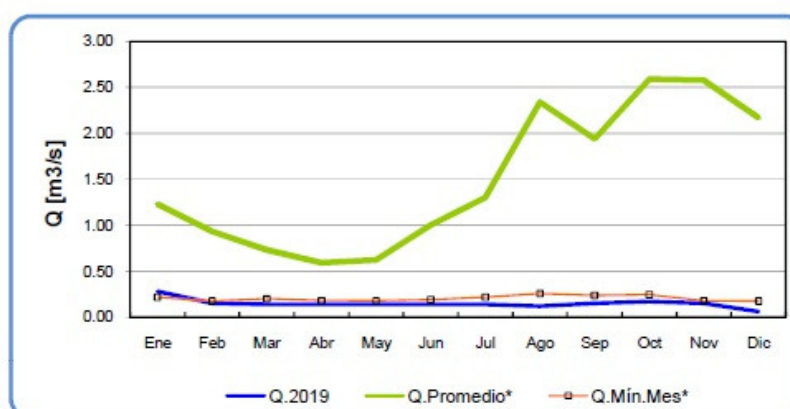
Río Sobrante en Piñadero



	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Q.2019	0.07	0.05	0.03	0.12	0.10	0.11	0.11	0.10	0.09	0.08	0.06	0.02
Q.Promedio*	0.82	0.58	0.47	0.42	0.49	0.70	1.06	1.65	1.74	2.20	2.48	1.57
Q.Min.Mes*	0.08	0.07	0.06	0.07	0.11	0.11	0.14	0.18	0.20	0.20	0.13	0.09

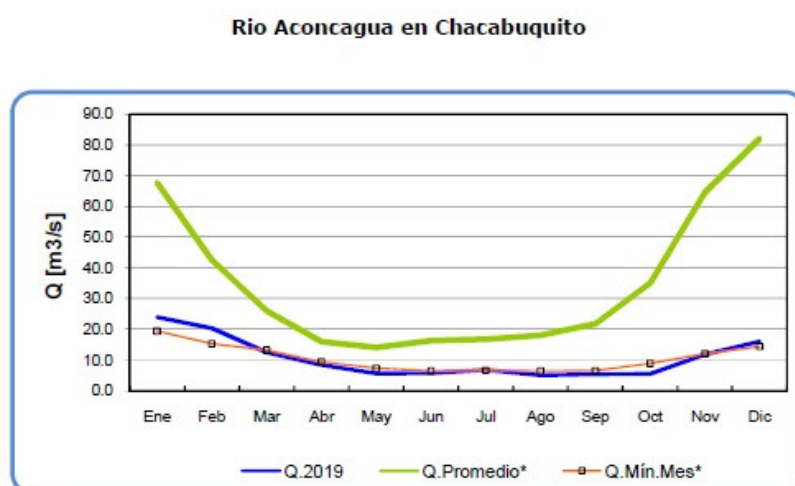
Figura 12. El caudal del río Sobrante

Río Alicahue en Colliguay



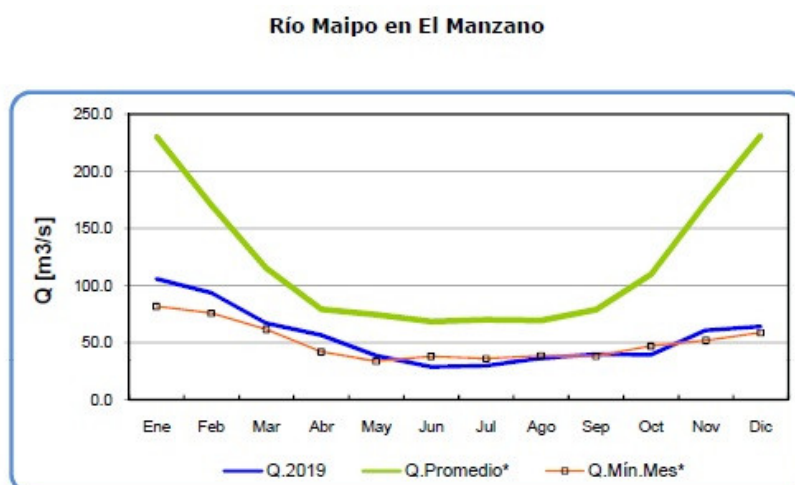
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Q.2019	0.28	0.15	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.12	0.15	0.17	0.15	0.06
Q.Promedio*	1.23	0.93	0.73	0.59	0.62	1.00	1.30	2.34	1.94	2.59	2.58	2.17
Q.Min.Mes*	0.22	0.17	0.20	0.18	0.18	0.19	0.22	0.26	0.24	0.25	0.18	0.18

Figura 13. El caudal del río Alicahue



	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Q.2019	24.0	20.3	12.6	8.5	5.7	5.8	6.8	5.1	5.5	5.6	11.9	16.1
Q.Promedio*	67.7	42.5	26.0	16.0	14.1	16.3	16.8	18.1	21.8	35.1	64.6	82.1
Q.Mín.Mes*	19.5	15.4	13.3	9.5	7.4	6.5	6.7	6.5	6.6	9.0	12.1	14.5

Figura 14. Caudal del río Aconcagua



	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Q.2019	106.0	93.8	67.2	56.5	38.5	28.8	29.8	36.3	39.9	39.3	60.9	64.3
Q.Promedio*	230.5	170.1	115.2	79.4	74.6	68.6	70.2	69.7	78.9	110.0	172.7	231.5
Q.Mín.Mes*	81.8	75.9	61.8	42.0	33.9	38.0	36.0	38.6	38.2	47.0	51.9	58.7

Figura 15. Caudal del río Maipo

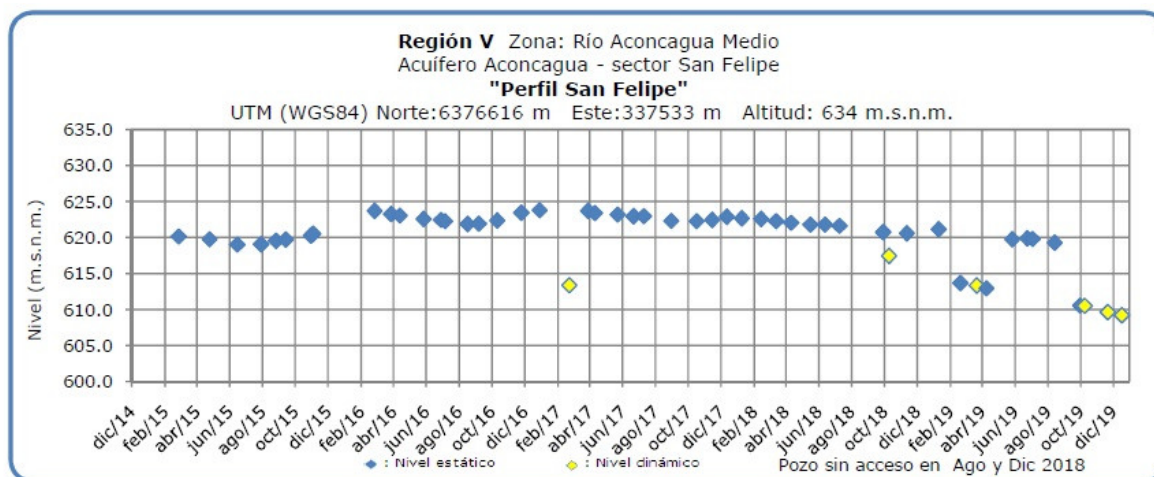
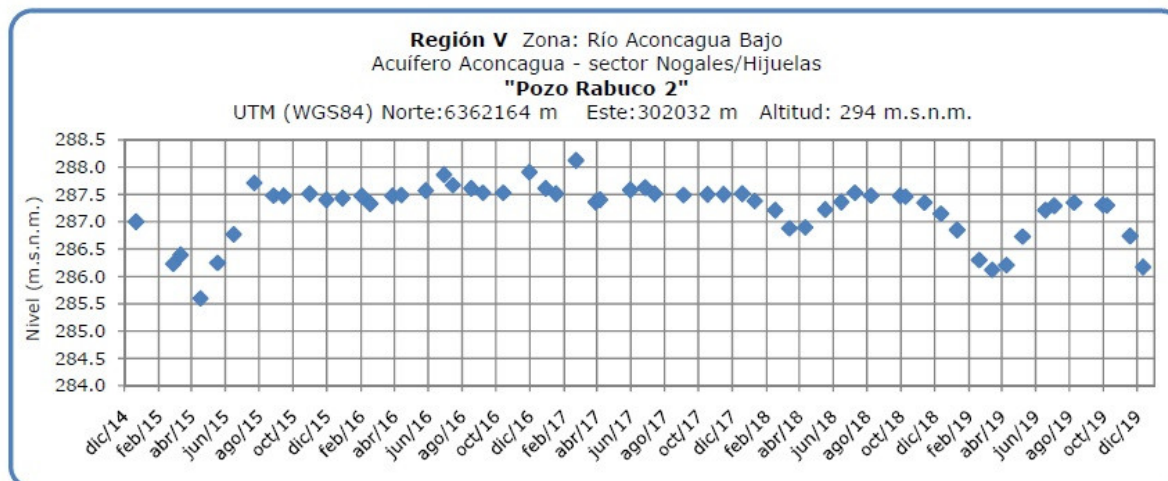


Figura 16. Nivel de napa subterránea del río Aconcagua

Figura 17. Nivel de napa subterránea d



Aconcagua

el río

Figura 18. Nivel de napa subterránea del río Maipo

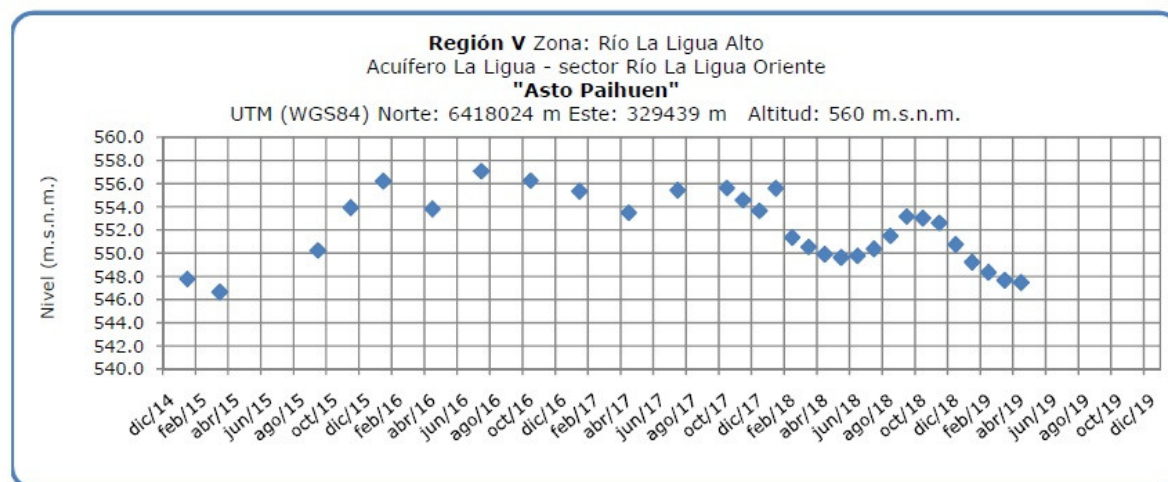
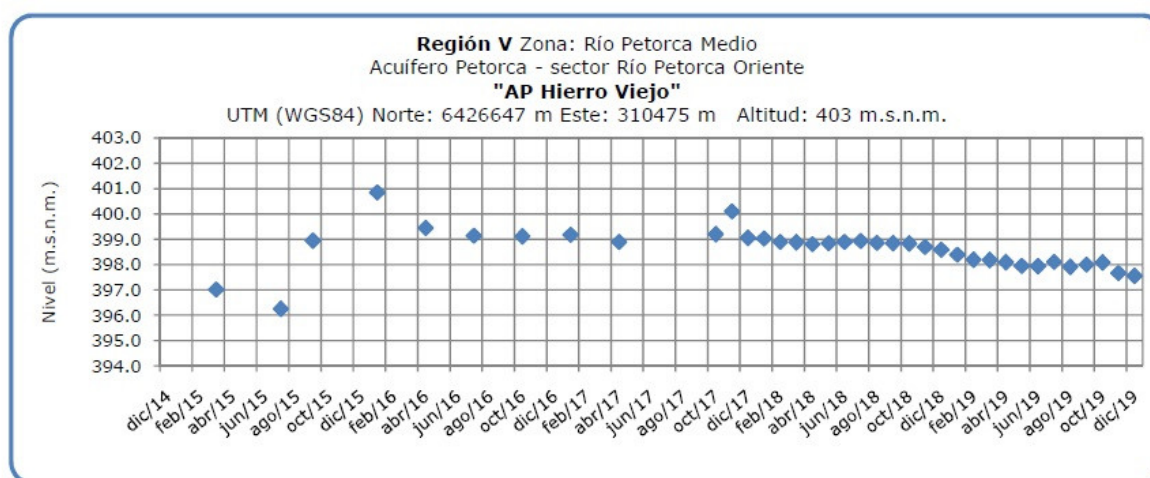


Figura 19. Nivel de napa subterránea en la cuenca del río La Ligua.

Figura 20. Nivel d



subterránea en Agua Potable en la cuenca del río Petorca.

Análisis de Posibles Riesgos Agroclimáticos en los Principales Rubros Agrícolas

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

Ante el aumento de temperaturas máximas y mínimas pronosticado por la DMC y ante la significativa escasez de agua de riego se recomienda ajustar la superficie cultivada de paltos a la disponibilidad real de agua en cada caso.

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

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

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

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

En esta época los tomates correspondientes a la época de primor tardío ya están en la etapa de plena cosecha, específicamente el segundo y tercer racimo, en tanto el cuarto racimo está comenzando a virar el color y el quinto y sexto racimo se encuentra en engorda de frutos y frutos recién cuajados respectivamente. Por otro lado tenemos las plantas correspondientes a la época de otoño temprano, las cuales están cultivadas en su mayoría bajo sistema "emparronado" bajo malla, cuya entrada en producción está prevista entre la

segunda quincena de marzo hasta fines de mayo. Estas plantas están en estado de crecimiento vegetativo, específicamente en floración. Por otro lado tenemos los cultivos de tomates al aire libre de crecimiento determinado o más conocido como tomate “botado” el cual está en plena producción.

Actualmente estamos en la estación de verano con presencia de días muy calurosos con temperaturas alrededor de los 30-34°C, incluso pudiendo llegar a los 40°C las cuales dentro de un invernadero pueden aumentar a temperaturas máximas entre 38 a 45,5° C y humedades muy bajas. Si bien el cultivo de tomate requiere humedades relativas del orden del 60 al 75%, una condición de alta temperatura con una humedad sobre el 90% al interior del invernadero puede generar complicaciones en las plantas, principalmente fungosas.

En este periodo es importante controlar la variable de temperatura, principalmente las altas, debido a que desde temprano las temperaturas comienzan a aumentar y con presencia de temperaturas extremas el polen de las flores podría volverse inviable y consiguientemente no habría cuaja y puede bajar la producción. Esto se puede controlar a través del riego de pasillos ya que este manejo ayuda a bajar algunos grados de temperatura, sin embargo esto genera una mayor humedad relativa del ambiente por lo cual también este es un factor a controlar mediante la ventilación.

Se recomienda subir cortinas temprano en la mañana y bajarlas no tan temprano por la tarde, mantener lucarnas abiertas durante todo el día. Siempre es importante el monitoreo de las temperaturas y humedad relativa para poder definir el comportamiento dentro de nuestro invernadero y poder realizar los manejos necesarios para proporcionar las condiciones lo más ideales posible para nuestro cultivo. En el caso del cultivo emparronado solo se recomienda el riego de pasillos, lo que sumado a la sombra de la malla de cobertura y la permanente ventilación permite mantener la temperatura y la humedad controladas. En el caso de los cultivos de tomate “botado” solo se debe tener cuidado en mantener la planta con buen follaje para que así pueda proteger los frutos de posibles golpes de sol. Cada productor conoce las condiciones climáticas de su zona por tanto se hace fundamental ese conocimiento para el buen manejo del cultivo en función del clima.

Templado Mediterráneo en Valle Central Interior > Frutales > Vides

Las vides se encuentran en periodo de pre envero o envero según la variedad. En este periodo deben considerar el estado hídrico de la planta, si bien las vides se cultivan en general con un grado de estrés hídrico, es importante considerar si el riego en este periodo es necesario.

El monitoreo fitosanitario se debe mantener, dependiendo de la presión de hongos como el oidio se deben realizar aplicaciones con mayor o menor periodicidad.

Desde el periodo de envero comienza la acumulación de azúcares y compuestos fenólicos, por lo que el estado hídrico y las temperaturas son procesos que pueden influir en la calidad y producción del viñedo.

En uva de mesa, se debe mantener un control de riego, con el fin de no afectar el crecimiento de las bayas. El seguimiento de la maduración y la acumulación de azúcares es un proceso importante para determinar las cosechas en variedades tempranas en la región.

Es importante en ambos cultivos, mantener un control continuo de *Lobesia botrana*, con el fin de mantener la plaga bajo control.

Disponibilidad de Agua

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

$$H_A = \frac{CC - PMP}{100} \cdot \frac{D_{ap}}{D_{H_2O}} \cdot P$$

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 cercanos a capacidad de campo y que tenga valores cercanos de altura de agua a suelos de mayor profundidad que estén cercanos 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:

$$DispAgua(\%) = \frac{H_t}{H_A} \cdot 100$$

Donde:

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

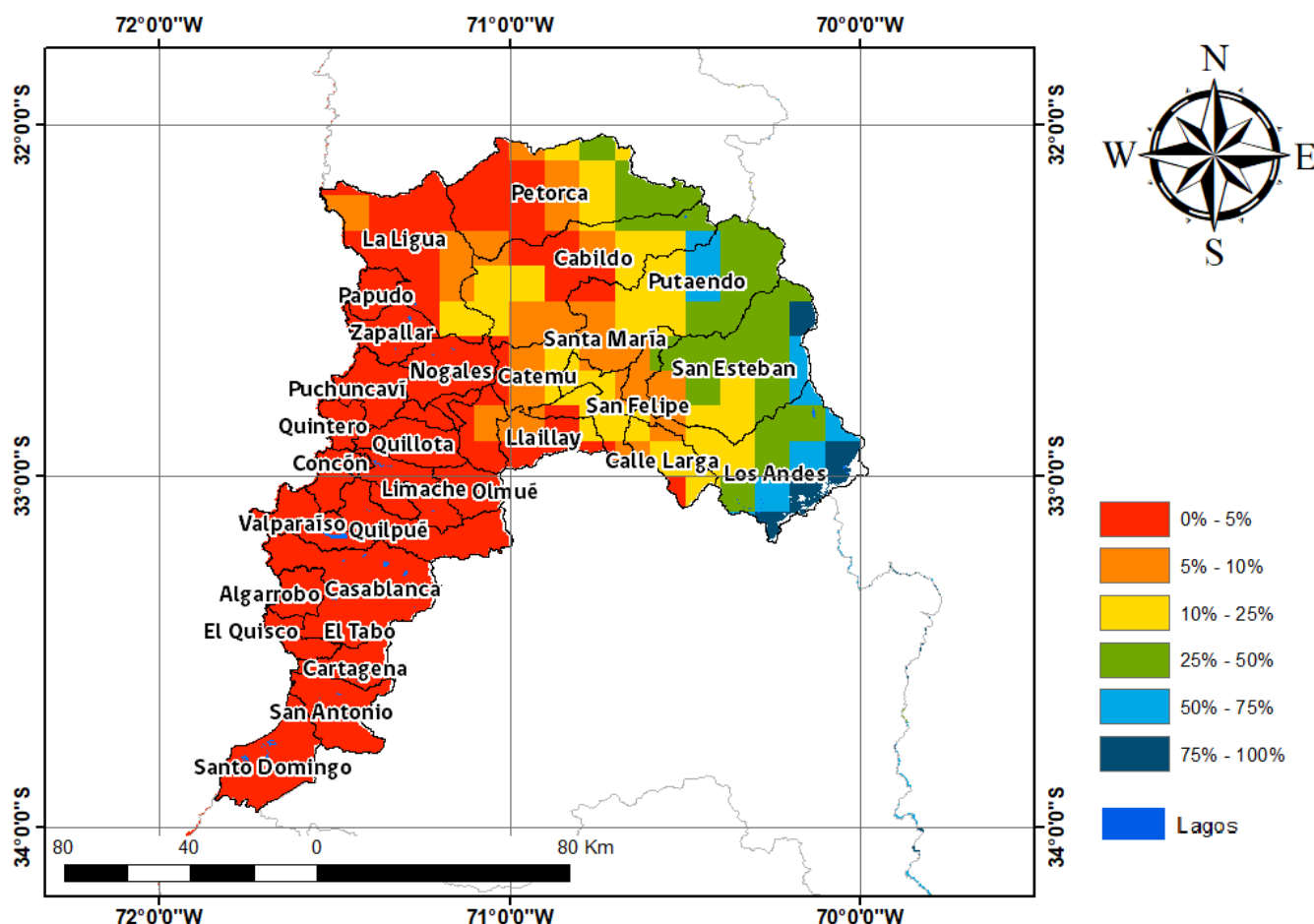
<https://www.inia.cl> - agromet.inia.cl

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.

Disponibilidad de agua del 19 a 31 diciembre 2019 Región de Valparaíso



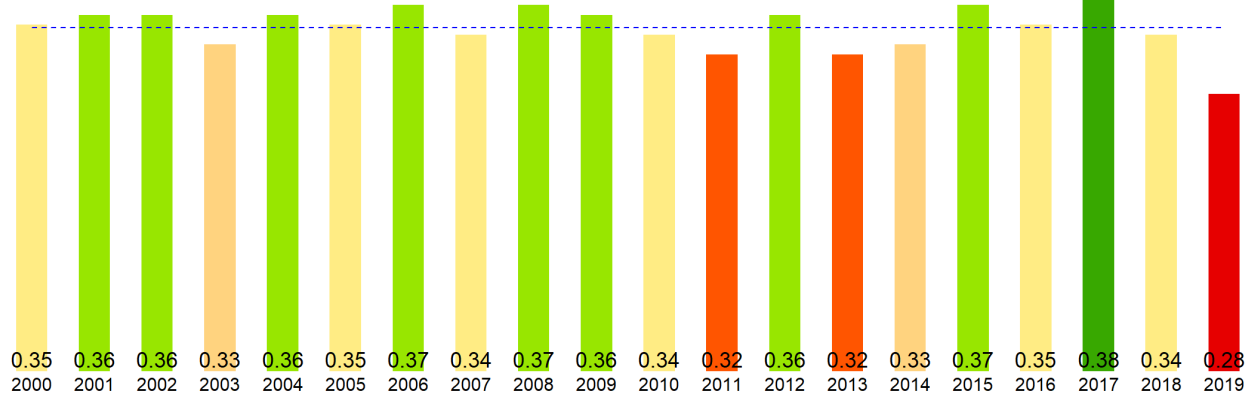
Análisis Del Índice De Vegetación Normalizado (NDVI)

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) .

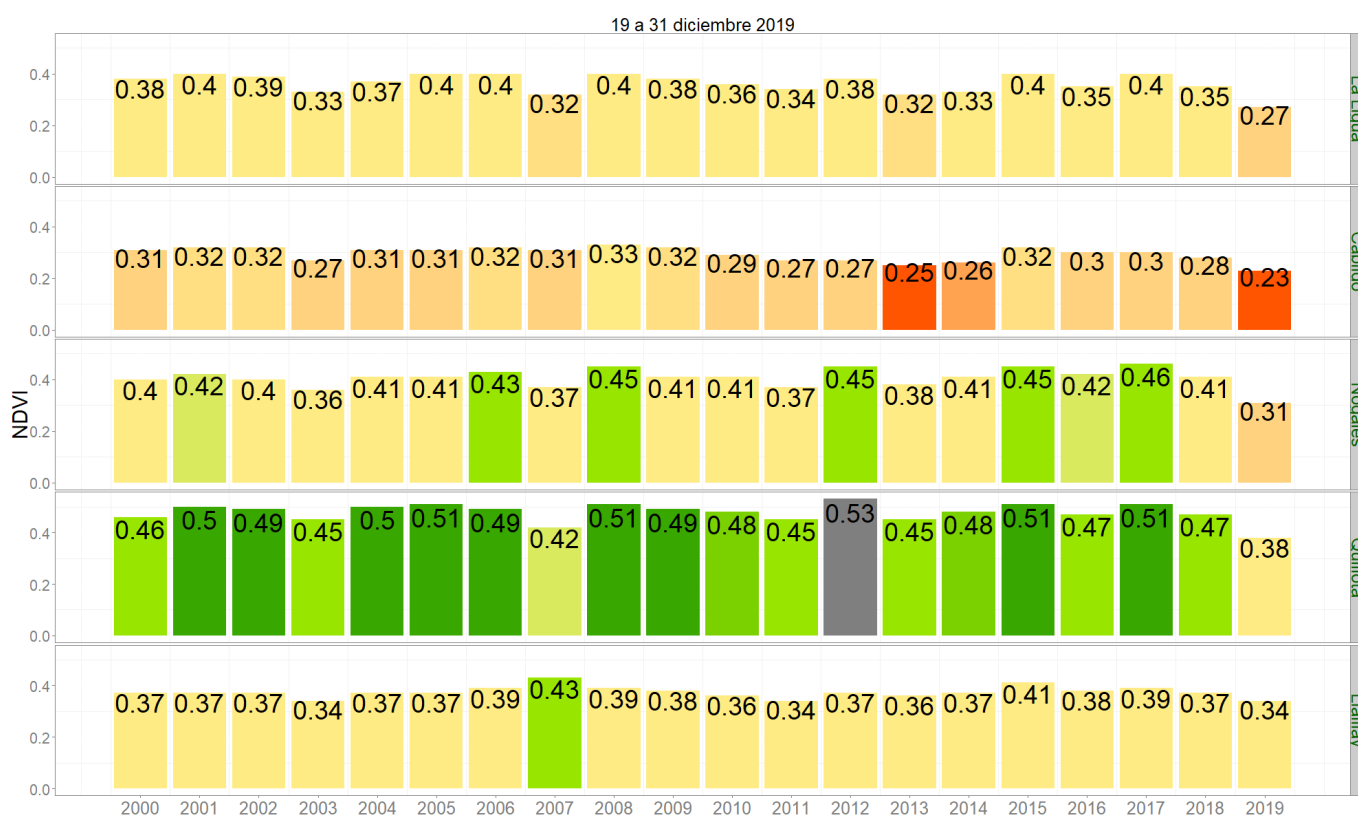
Para esta quincena se observa un NDVI promedio regional de 0.28 mientras el año pasado había sido de 0.34. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.35.

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

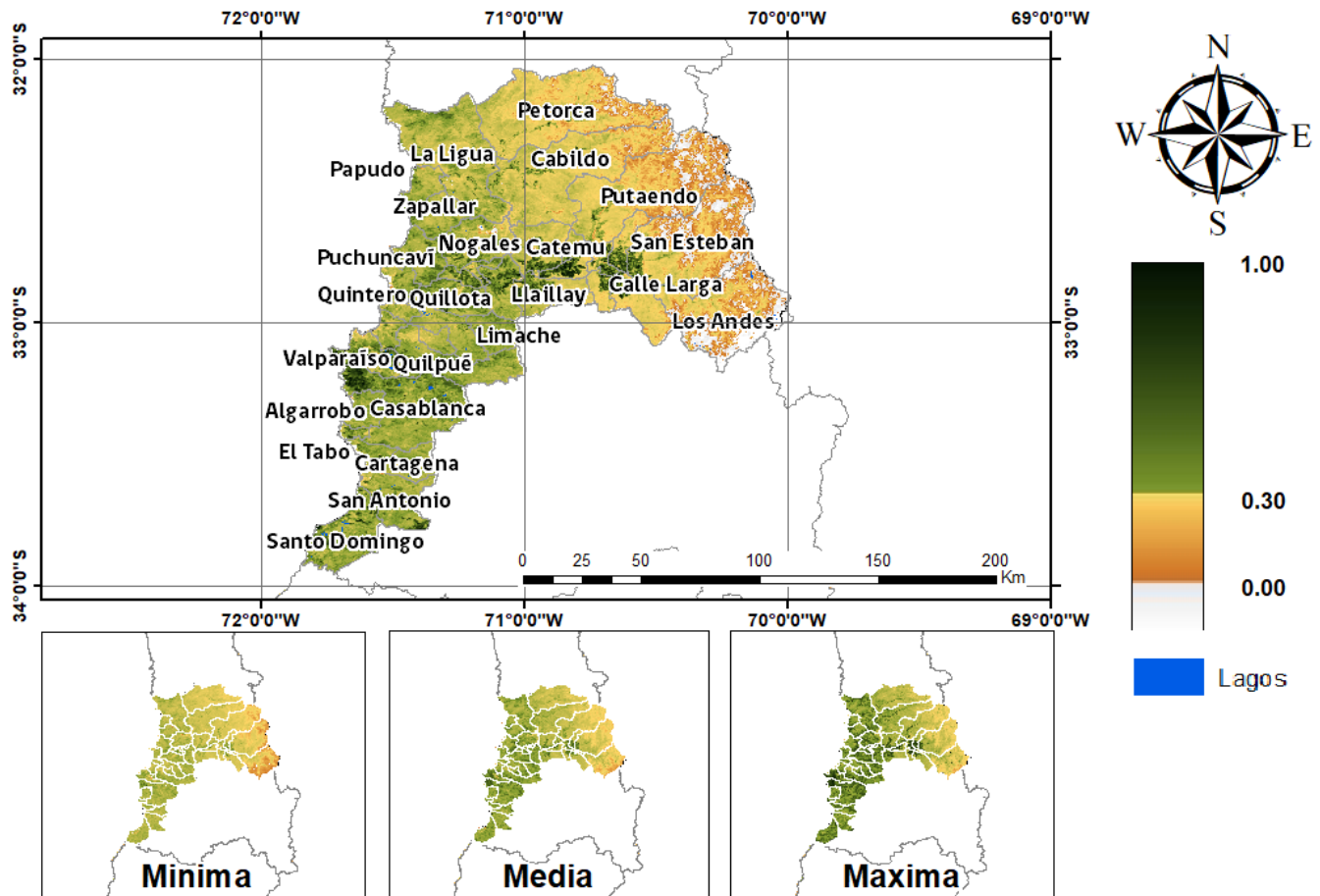
19 a 31 diciembre 2019

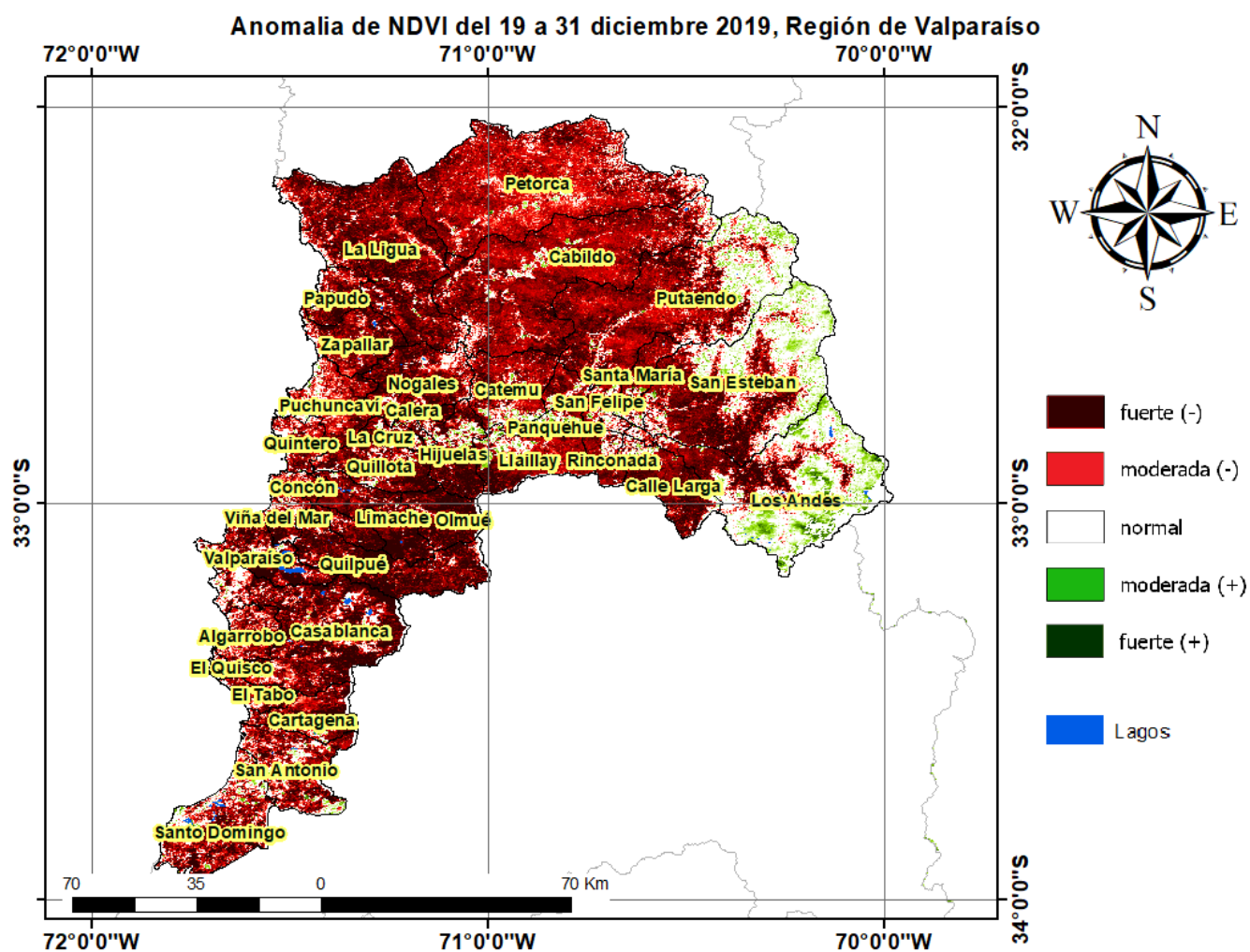


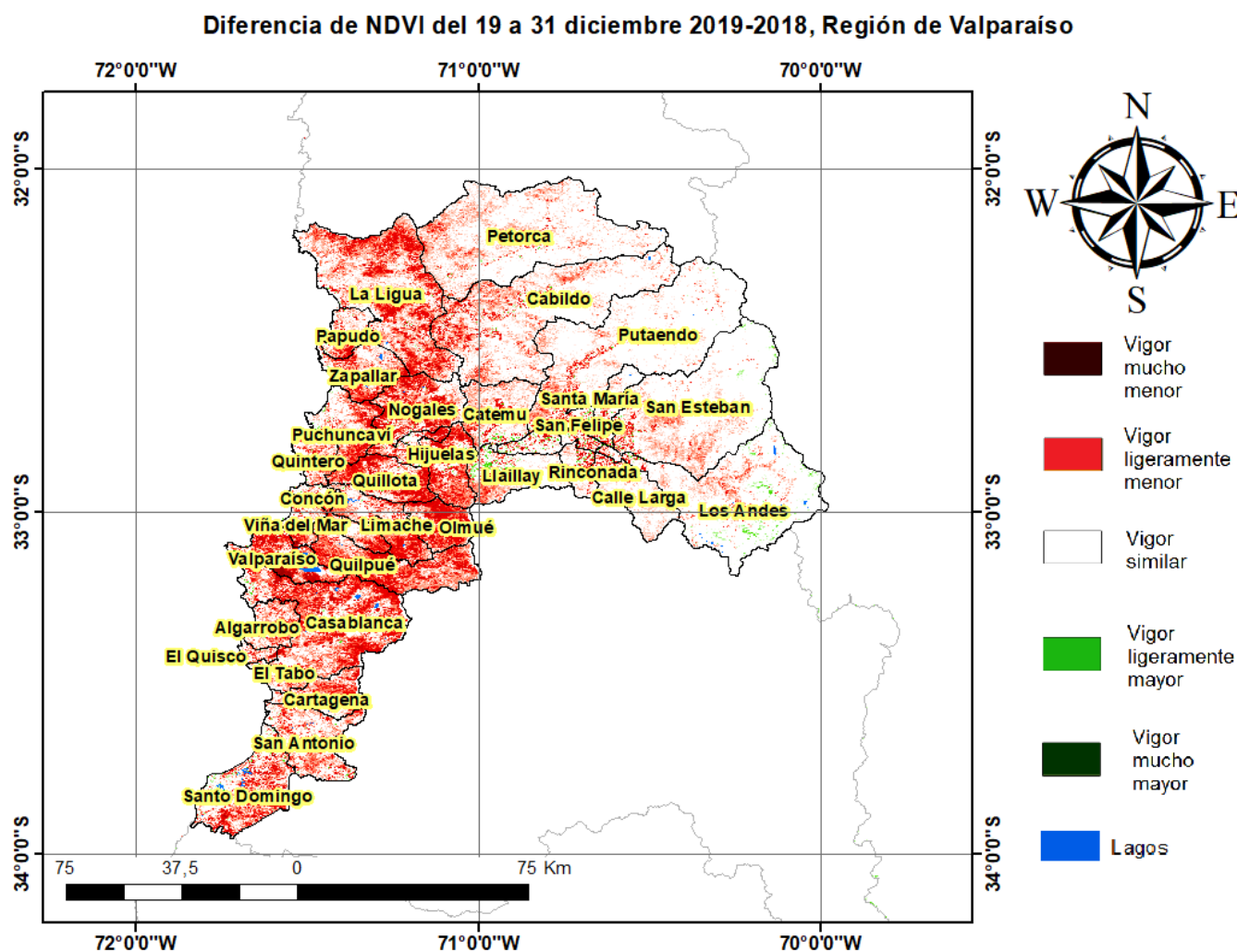
La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.



NDVI del 19 a 31 diciembre 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 19 al 31 diciembre 2019. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 46% (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.

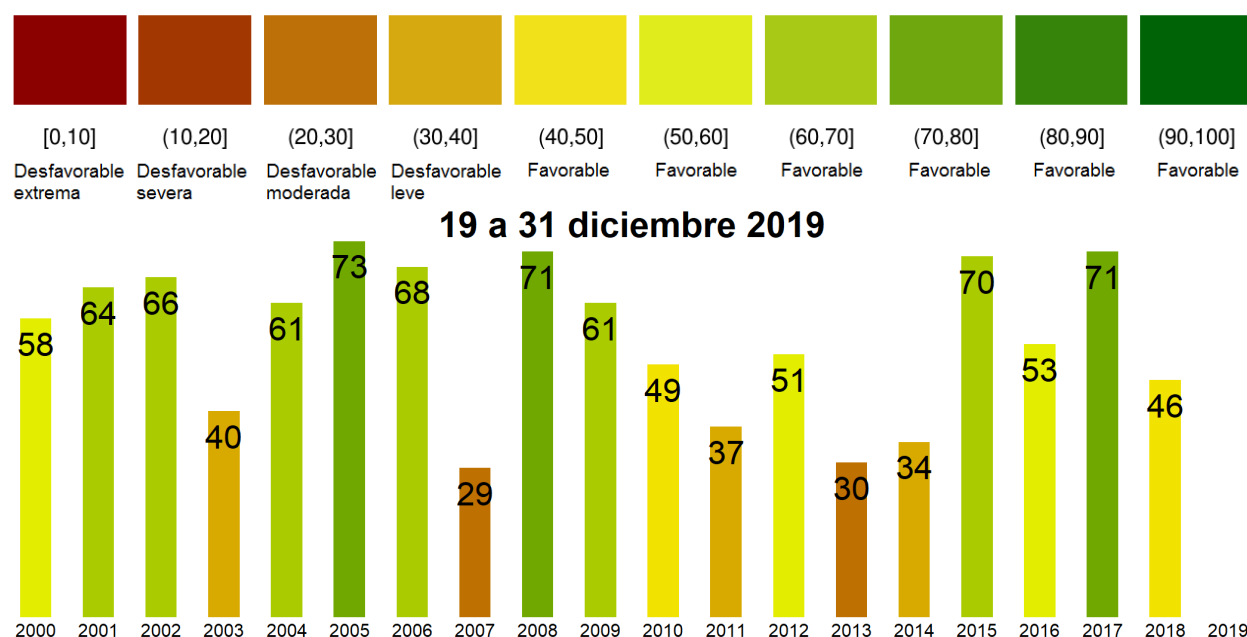


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2019 para la Región de Valparaíso.

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	30	5	0	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.

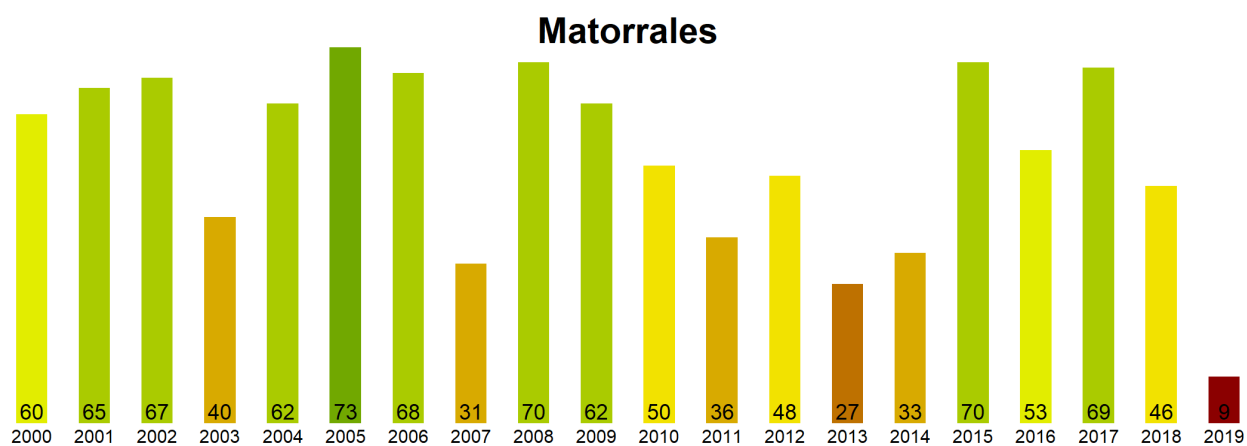


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de Valparaíso.

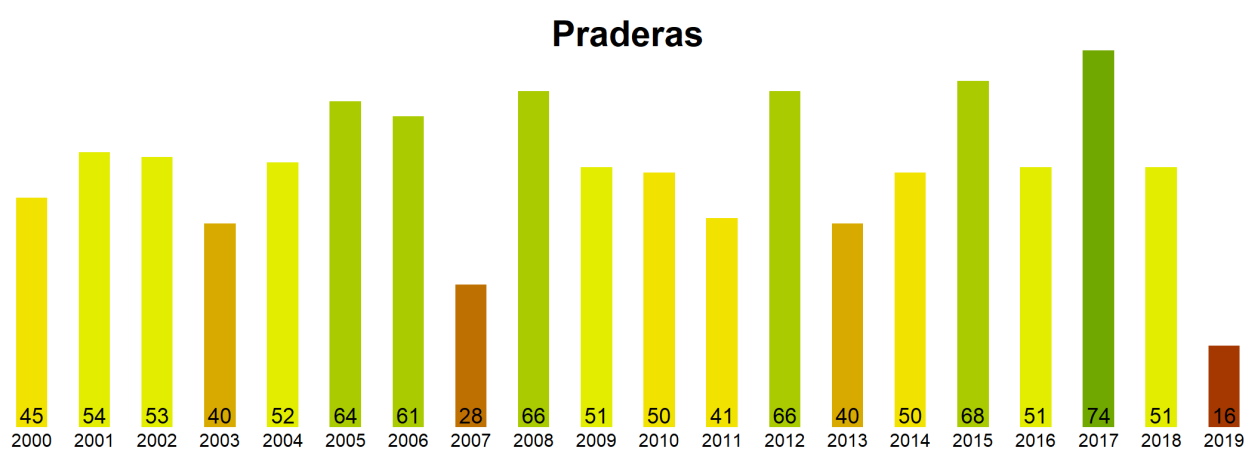


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Valparaíso.

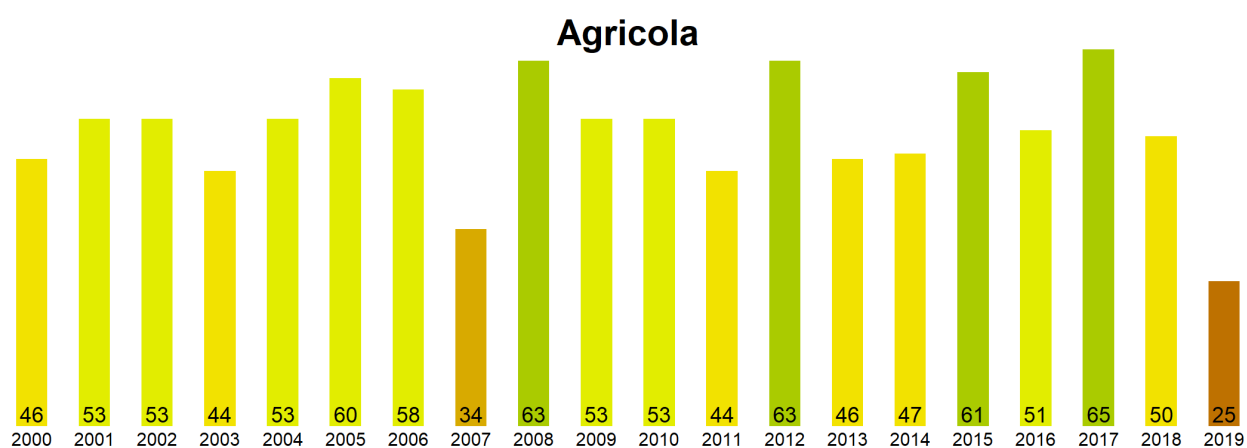


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Valparaíso.

Índice de Condición de la Vegetación (VCI) del 19 a 31 diciembre 2019
Región de Valparaíso

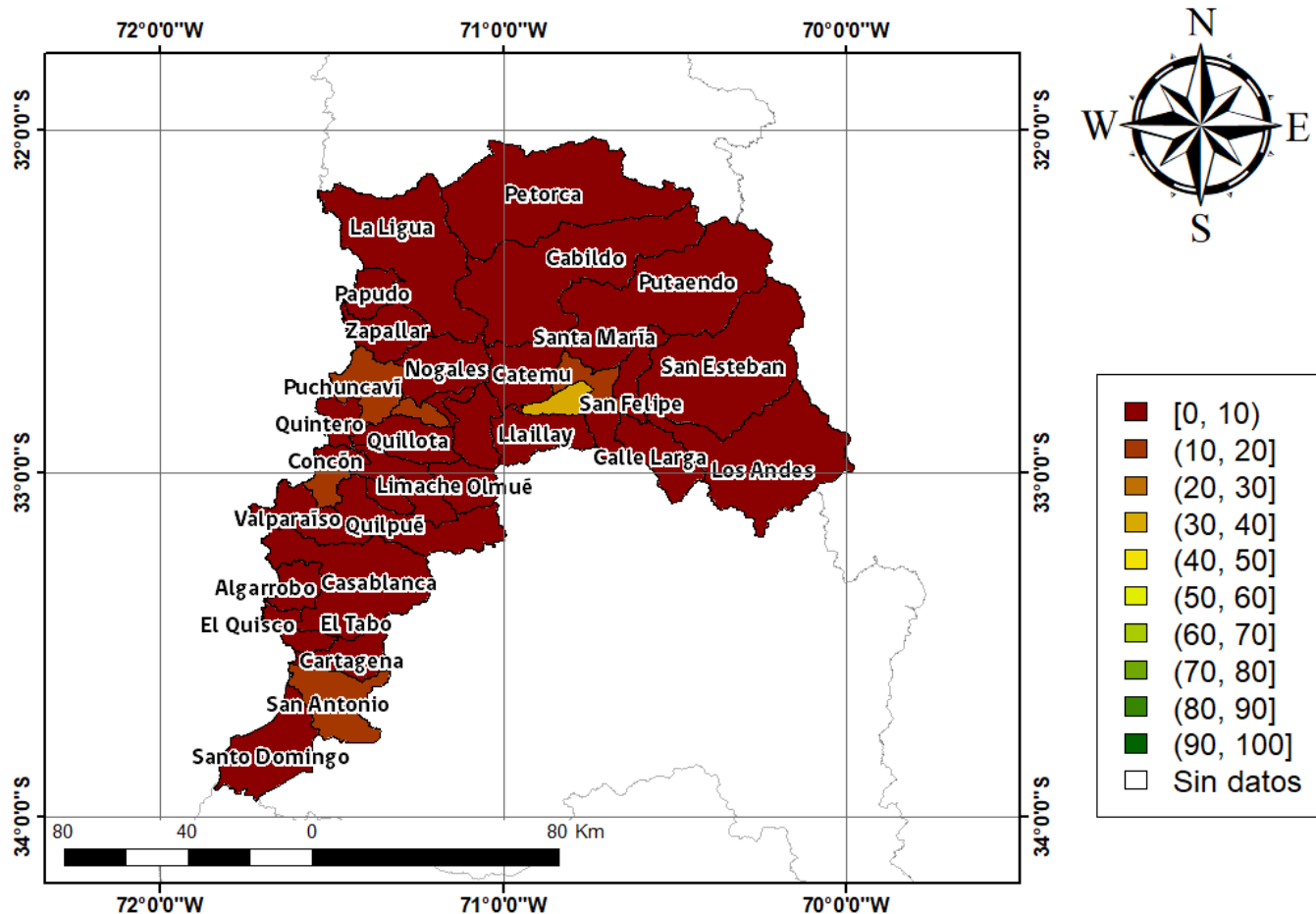


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de Valparaíso de acuerdo a las clasificaciones de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de Valparaíso corresponden a La Ligua, Cabildo, Nogales, Quillota y Llaillay 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 19 al 31 diciembre 2019.