



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

**ENERO 2019**

**REGIÓN VALPARAÍSO**

***Autores INIA:***

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

***Luis Salinas, Ing. Agrónomo, La Cruz***

***Victoria Muená, 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

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 Sebastián 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 María, Calle Larga y Chalaco.

En estas condiciones y de acuerdo con ODEPA, la región de Valparaíso contiene el 3,5% de la superficie nacional dedicada a cultivos (154.988,8 hectáreas). 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. La 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.

Este boletín agroclimático regional, basado en la información aportada por [www.agromet.cl](http://www.agromet.cl) y [agromet.inia.cl](http://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 de la Región de Valparaíso 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

Los reportes internacionales sobre la situación actual del fenómeno del ENOS indican que a pesar de un evidente calentamiento de la superficie del mar en el océano ecuatorial, no hay todavía suficientes anomalías en la circulación de los vientos que permitan establecer la instalación de una fase Niño de este fenómeno, por lo que se declaró que aún nos mantenemos en una fase neutra.

En este contexto la Dirección meteorológica ha pronosticado que las temperaturas máximas y mínimas se ubicarán sobre lo normal en el trimestre Diciembre-Enero-Febrero en la Región de Valparaíso

En esta época del año se observa un aumento de los caudales de los ríos Aconcagua y Maipo, pero con tasas decrecientes. En los ríos tributarios de Petorca y La Ligua los caudales

se mantienen en niveles bajos, cercanos a los mínimos históricos.

## Componente Meteorológico

### ¿Que está pasando con el clima?

Los reportes internacionales sobre la situación actual del fenómeno del ENOS indican que a pesar de un evidente calentamiento de la superficie del mar en el océano ecuatorial, no hay todavía suficientes anomalías en la circulación de los vientos que permitan establecer la instalación de una fase Niño de este fenómeno, por lo que se declaró que aún nos mantenemos en una fase neutra. En este contexto la Dirección meteorológica ha pronosticado que las temperaturas máximas y mínimas se ubicarán sobre lo normal en el trimestre Diciembre-Enero-Febrero en la Región de Valparaíso. Asimismo la DMC establece que el régimen de precipitaciones normal en esta zona es seco. El aumento de temperaturas normales puede adelantar el desarrollo fenológico y la madurez de los frutos en plantaciones frutales, con requerimientos de agua diarios mayores que en condiciones de veranos frescos.

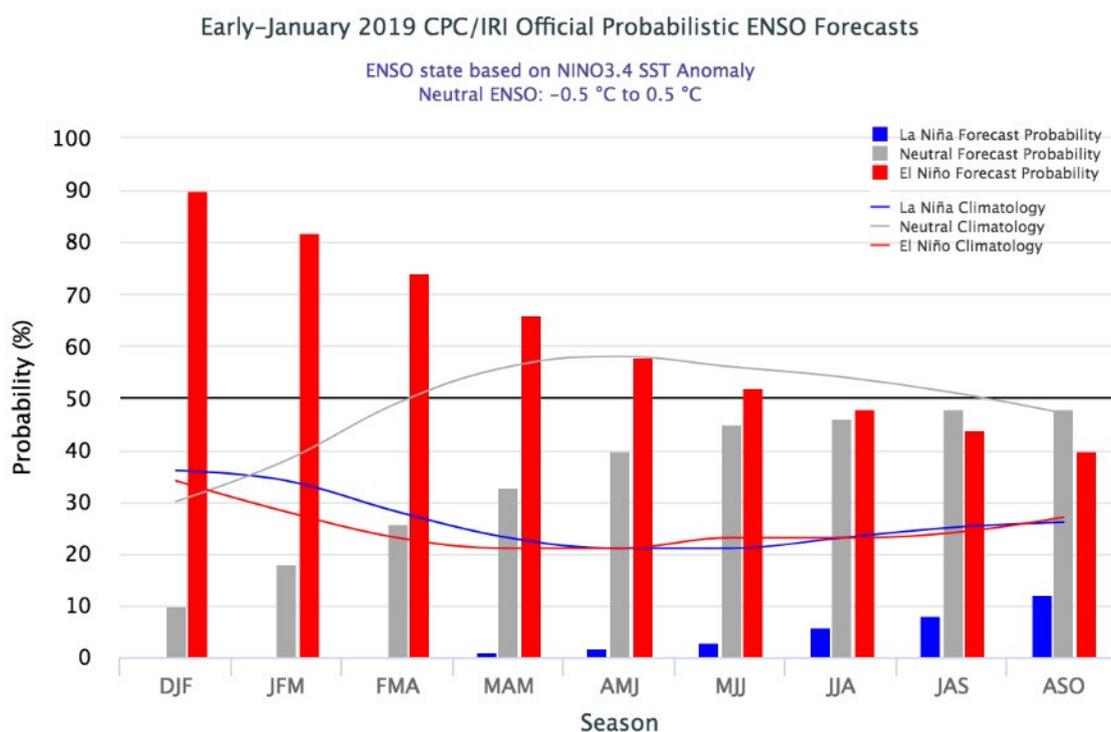


Figura 1. En el trimestre Diciembre-Enero-Febrero del año 2018-2019 se estima que la probabilidad de ocurrencia del fenómeno la Niña indicada en color azul se mantiene en 0 %, la probabilidad de desarrollo del Niño subió a 90 %, en color rojo, y la probabilidad de desarrollo de condiciones neutras bajó a 10 % 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 DEF indica December, January, February.

[https://iri.columbia.edu/our-expertise/climate/forecasts/enso/current/?enso\\_tab=enso-cpc\\_plume](https://iri.columbia.edu/our-expertise/climate/forecasts/enso/current/?enso_tab=enso-cpc_plume)

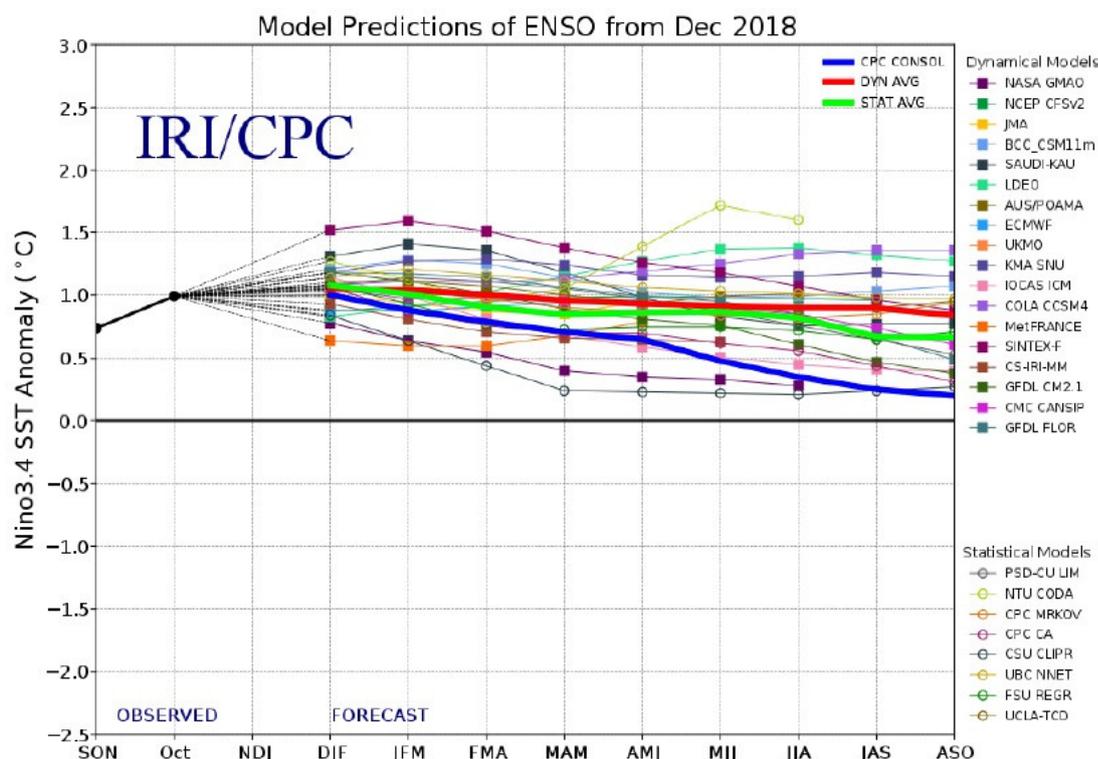


Figure 6. Forecasts of sea surface temperature (SST) anomalies for the Niño 3.4 region (5°N-5°S, 120°W-170°W). Figure updated 19 December 2018.

Figura 2. Evolución de Modelos de predicción del comportamiento del fenómeno ENSO desde el mes de Julio 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 +0.4 en el mes de Septiembre del 2018, lo que técnicamente corresponde a anomalías de temperaturas de una fase Neutra. [http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis\\_monitoring/enso\\_advisory/index.shtml](http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/enso_advisory/index.shtml)

#### Análisis de la varianza de la temperatura máxima

Variable	Medias	n	E.E.	
Temp_Casablanca_2018	24,91	31	0,63	A
Temp_La_Ligua_2018	25,13	31	0,63	A
Temp_La_Ligua_2017	25,21	31	0,63	A
Temp_San_Antonio_2018	25,30	31	0,63	A
Temp_San_Antonio_2017	25,35	31	0,63	A
Temp_Casablanca_2017	25,37	31	0,63	A
Temp_Quillota_2018	26,24	31	0,63	A
Temp_Quillota_2017	26,58	31	0,63	A
Temp_San_Felipe_2018	30,81	31	0,63	B
Temp_San_Felipe_2017	32,33	31	0,63	B

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

Figura 3. 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

Variable	Medias	n	E.E.			
Temp_San_Antonio_2018	8,91	31	0,42	A		
Temp_San_Antonio_2017	9,03	31	0,42	A		
Temp_Casablanca_2018	9,11	31	0,42	A		
Temp_Casablanca_2017	9,45	31	0,42	A	B	
Temp_San_Felipe_2018	10,51	31	0,42		B	C
Temp_San_Felipe_2017	11,02	31	0,42			C
Temp_Quillota_2018	11,28	31	0,42			C D
Temp_La_Ligua_2017	11,75	31	0,42			C D
Temp_Quillota_2017	11,77	31	0,42			C D
Temp_La_Ligua_2018	12,36	31	0,42			D

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

Figura 4. 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 la humedad relativa

Variable	Medias	n	E.E.			
Humed_San_Felipe_2018	63,99	31	1,32	A		
Humed_San_Felipe_2017	64,25	31	1,32	A		
Humed_San_Antonio_2018	64,83	31	1,32	A		
Humed_San_Antonio_2017	67,11	31	1,32	A	B	
Humed_La_Ligua_2018	69,50	31	1,32		B	C
Humed_Casablanca_2018	72,77	31	1,32			C D
Humed_Quillota_2018	73,83	31	1,32			D
Humed_Casablanca_2017	74,66	31	1,32			D
Humed_La_Ligua_2017	75,11	31	1,32			D
Humed_Quillota_2017	75,47	31	1,32			D

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

Figura 5. 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 solar**

Variable	Medias	n	E.E.	
Radia_La_Ligua_2018	365,84	31	34,39	A
Radia_San_Felipe_2018	874,84	31	34,39	B
Radia_Quillota_2018	900,29	31	34,39	B C
Radia_Casablanca_2018	910,68	31	34,39	B C
Radia_San_Antonio_2018	918,26	31	34,39	B C
Radia_San_Felipe_2017	948,81	31	34,39	B C
Radia_Quillota_2017	976,32	31	34,39	B C
Radia_La_Ligua_2017	978,68	31	34,39	B C
Radia_San_Antonio_2017	981,21	31	34,39	B C
Radia_Casablanca_2017	1009,81	31	34,39	C

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

Figura 6. 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 la presión atmosférica**

Variable	Medias	n	E.E.	
Presi_San_Felipe_2017	935,64	31	0,50	A
Presi_San_Felipe_2018	937,15	31	0,50	B
Presi_Casablanca_2017	984,10	31	0,50	C
Presi_Casablanca_2018	984,79	31	0,50	C
Presi_San_Antonio_2017	994,72	31	0,50	D
Presi_San_Antonio_2018	995,52	31	0,50	D
Presi_Quillota_2017	1013,69	31	0,50	E
Presi_Quillota_2018	1014,38	31	0,50	E
Presi_La_Ligua_2017v	1017,79	31	0,50	F
Presi_La_Ligua_2018	1018,26	31	0,50	F

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

Figura 7. 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.

**Análisis de la varianza de la velocidad del viento**

Variable	Medias	n	E.E.	
Viento_San_Felipe_2017	0,20	31	0,04	A
Viento_San_Felipe_2018	0,29	31	0,04	A
Viento_San_Antonio_2018	0,45	31	0,04	B
Viento_San_Antonio_2017	0,51	31	0,04	B C
Viento_Casablanca_2018	0,58	31	0,04	C
Viento_Casablanca_2017	0,91	31	0,04	D
Viento_La_Ligua_2018	0,94	31	0,04	D
Viento_Quillota_2018	1,08	31	0,04	E
Viento_Quillota_2017	1,14	31	0,04	E F
Viento La Ligua 2017	1,20	31	0,04	F

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

Figura 8. Análisis comparativo de Velocidad del viento 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.

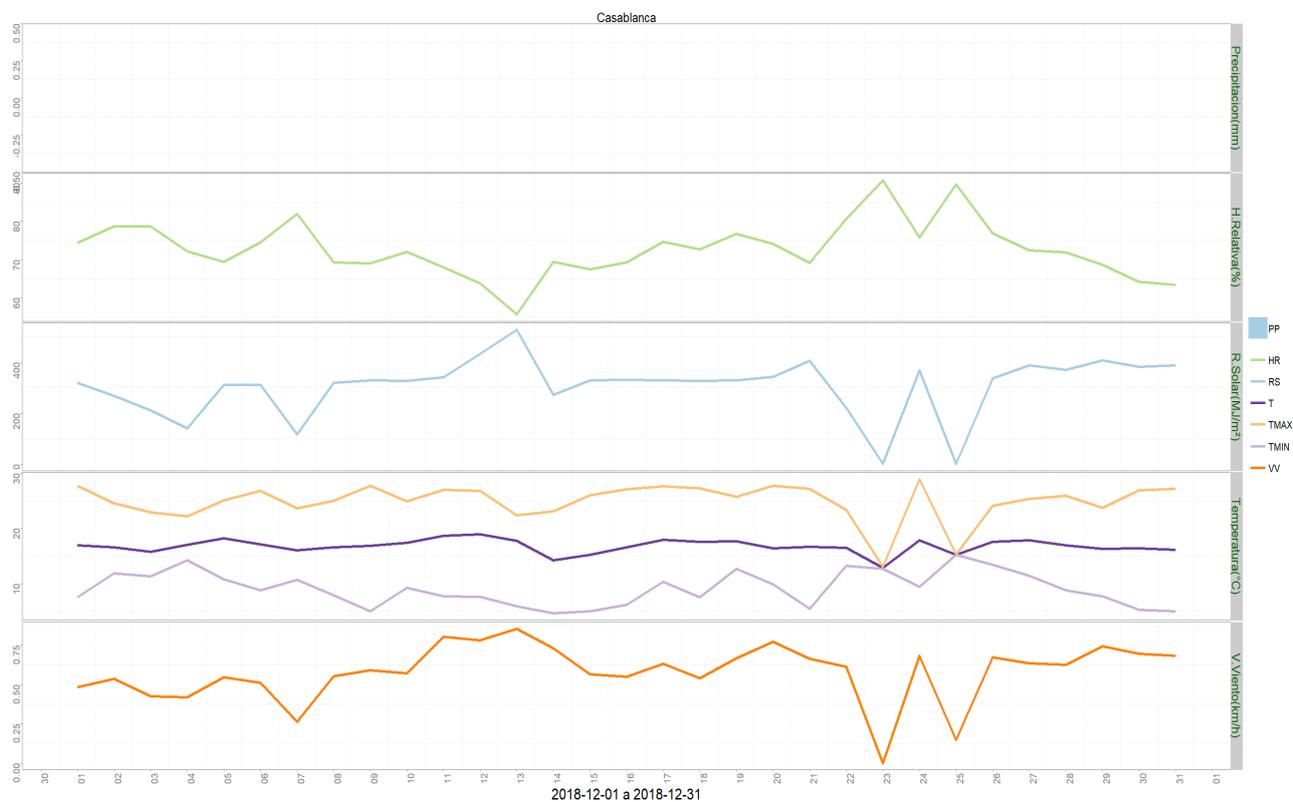


Figura 9. Zona 5, Temperaturas en Templado mediterráneo con influencia marina en valle central Nogales, Catemu, Calera, La Cruz, Hijuelas, Quillota, Limache, Olmué, Villa Alemana, Quilpué. Casablanca, Cartagena, San Antonio y Santo Domingo.

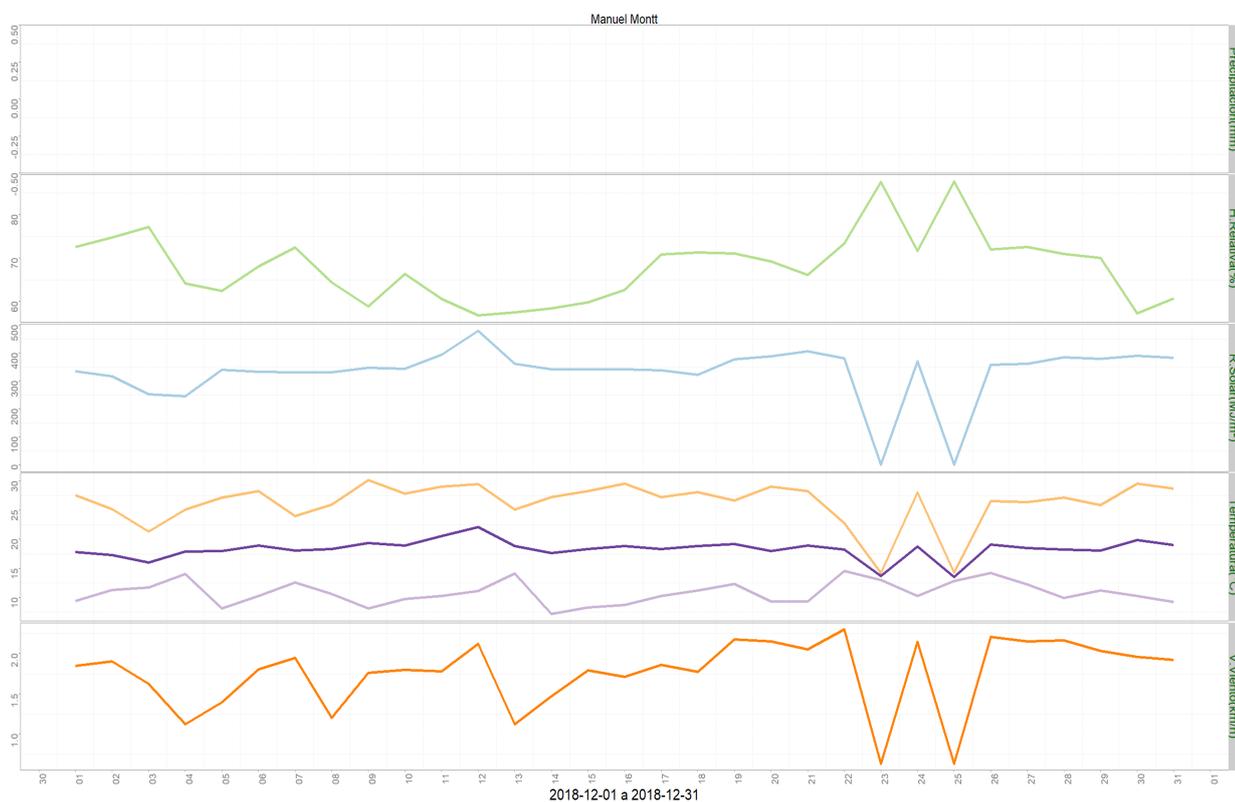


Figura 10. Zona 6, Temperaturas en Estepa semiárida seca en valle central interior en Petorca y Cabildo.

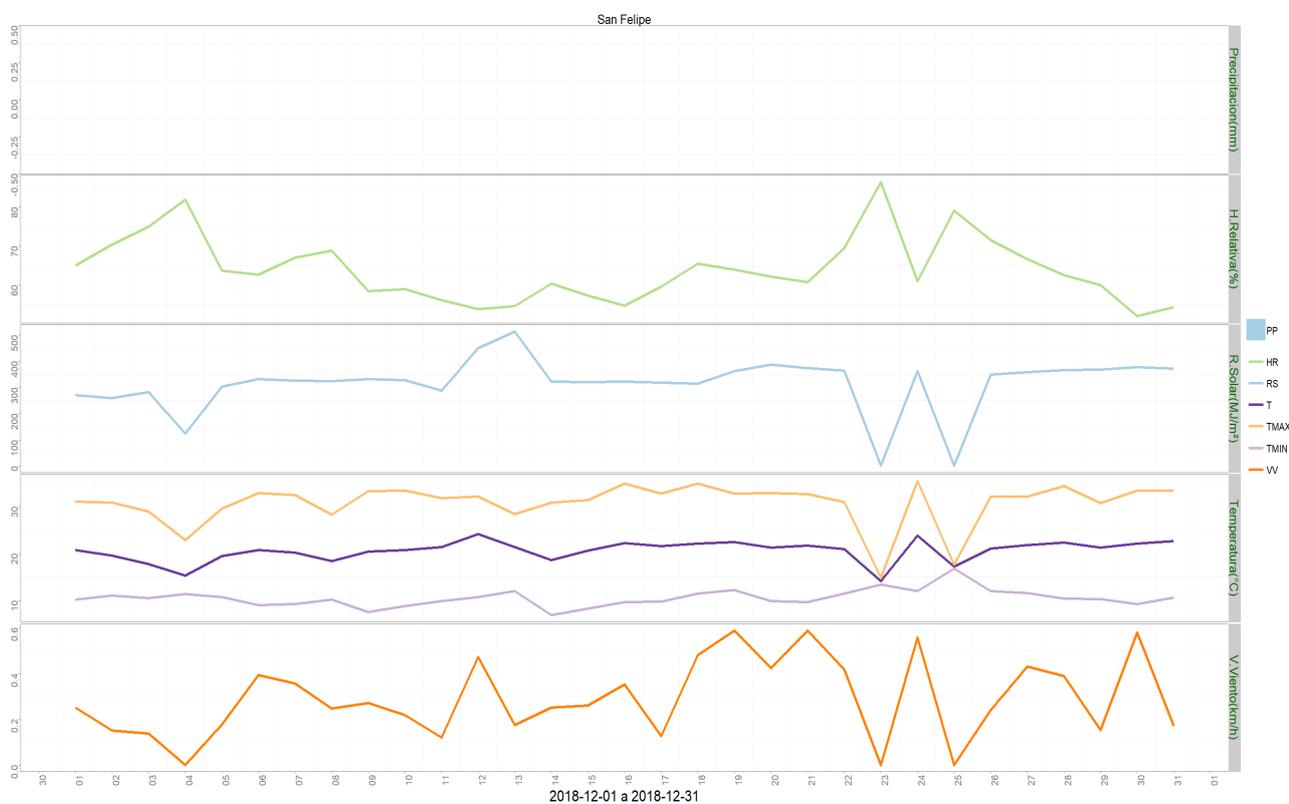


Figura 11. Zona 7, Temperaturas en Templado mediterráneo en valle central interior Putaendo, San Esteban, Santa María, San Felipe, Catemu, Panquehue, Llayllay, Rinconada,

## Calle Larga.

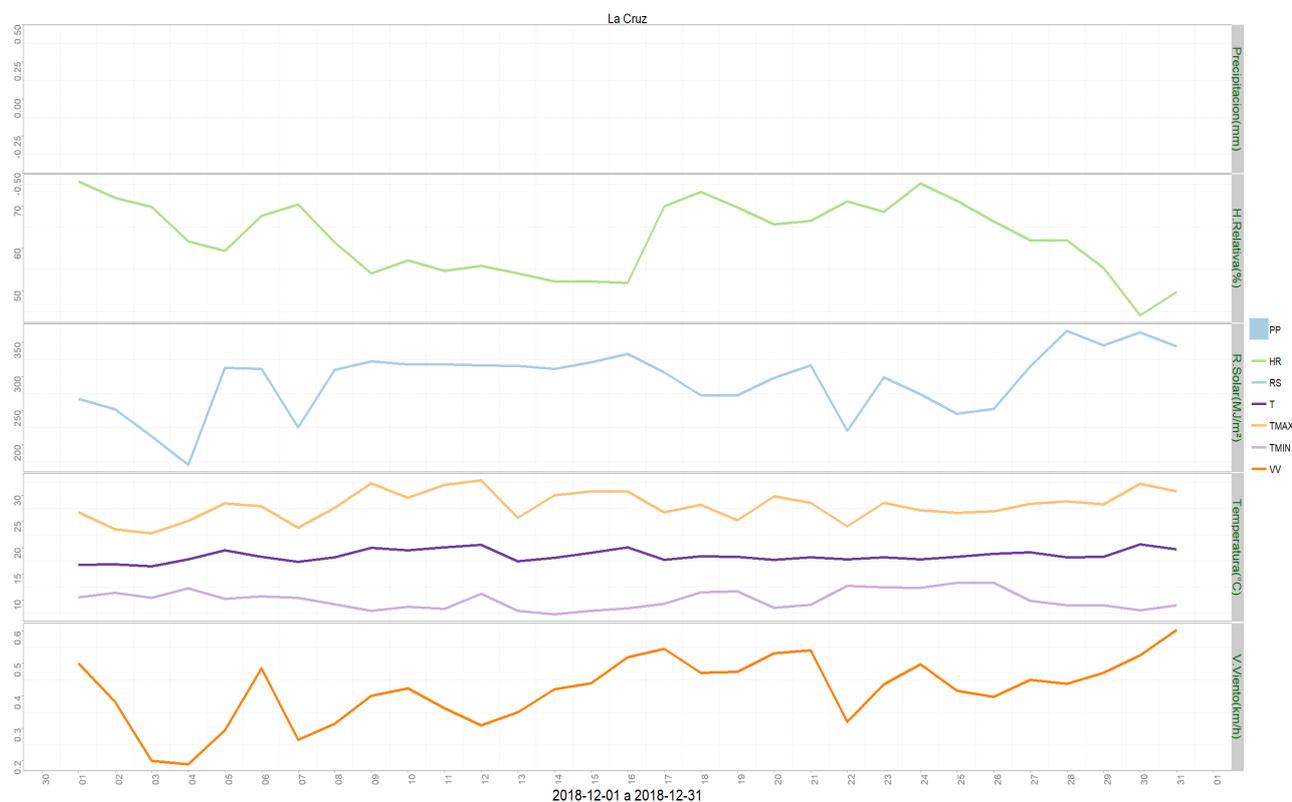


Figura 12. Registros meteorológicos en La Cruz

## Componente Hidrológico

### ¿Que está pasando con el agua?

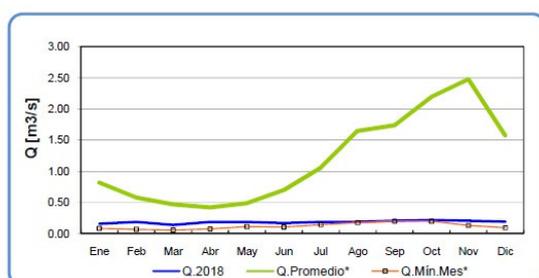
En esta época del año se observa un aumento de los caudales de los ríos Aconcagua y Maipo, pero con tasas decrecientes. En los ríos tributarios de Petorca y La Ligua los caudales se mantienen en niveles bajos, cercanos a los mínimos históricos. En la Región de Valparaíso la DGA reporta un déficit de precipitaciones de -64% en el embalse el Yeso en San José de Maipo, de -61 % en Cerro Calán de Las Condes y de -60 % en un déficit de

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

<https://www.inia.cl> - [agromet.inia.cl](http://agromet.inia.cl)

precipitaciones de -56% en la zona de valle interior en Los Andes y de -64% en San Felipe. En el valle central con influencia marina se observa un déficit de precipitaciones de -51% en Casablanca. Las napas subterráneas muestran una tendencia descendente en este mes de enero.

Río Sobrante en Piñadero



	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>Q.2018</b>	0.16	0.19	0.14	0.19	0.19	0.17	0.19	0.19	0.21	0.22	0.21	0.19
<b>Q.Promedio*</b>	0.82	0.58	0.47	0.42	0.49	0.70	1.06	1.65	1.74	2.20	2.48	1.57
<b>Q.Min.Mes*</b>	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 13. El caudal del río Sobrante en Piñadero antes de llegar a contribuir su caudal al río Petorca.

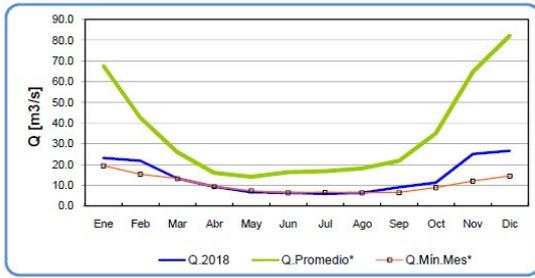
Río Alicahue en Colliguay



	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>Q.2018</b>	0.27	0.30	0.28	0.3	0.27	0.28	0.28	0.29	0.30	0.34	0.31	0.28
<b>Q.Promedio*</b>	1.23	0.93	0.73	0.59	0.62	1.00	1.30	2.34	1.94	2.59	2.58	2.17
<b>Q.Min.Mes*</b>	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 14. El caudal del río Alicahue en Colliguay antes de llegar a contribuir su caudal al río La Ligua

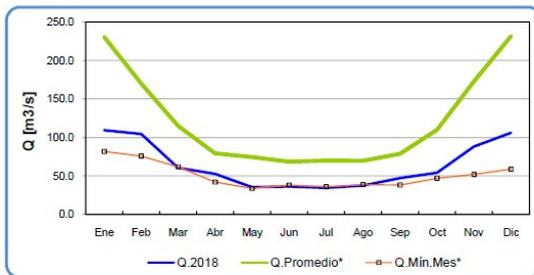
Río Aconcagua en Chacabuquito



	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>Q.2018</b>	23.2	21.8	13.4	9.5	6.8	6.5	6.0	6.4	9.1	11.4	25.1	26.7
<b>Q.Promedio*</b>	67.7	42.5	26.0	16.0	14.1	16.3	16.8	18.1	21.8	35.1	64.6	82.1
<b>Q.Min.Mes*</b>	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 15. Caudal del río Aconcagua a mitad de su curso en Chacabuquito.

Río Maipo en El Manzano



	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>Q.2018</b>	109.5	104.6	60.4	52.6	35.2	36.3	34.4	37.3	47.1	54.1	88.2	106.0
<b>Q.Promedio*</b>	230.5	170.1	115.2	79.4	74.6	68.6	70.2	69.7	78.9	110.0	172.7	231.5
<b>Q.Min.Mes*</b>	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 16. Caudal del río Maipo a mitad de su curso en El Manzano.

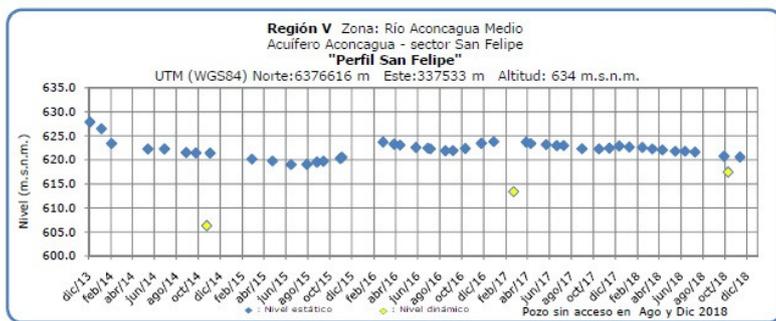


Figura 17. Nivel de napa subterránea del río Aconcagua a mitad de su curso en San Felipe.

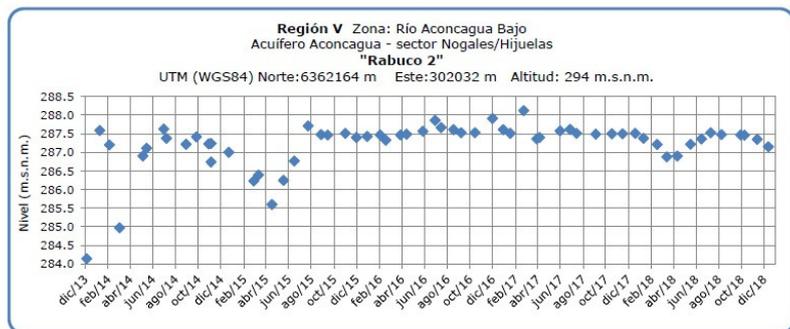


Figura 18. Nivel de napa subterránea del río Aconcagua cercano al final de su curso en Rabuco.

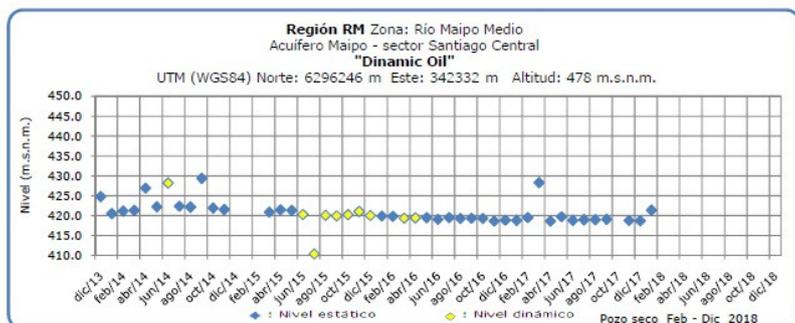


Figura 19. Nivel de napa subterránea del río Maipo mitad de su curso, ubicado en la Región Metropolitana.

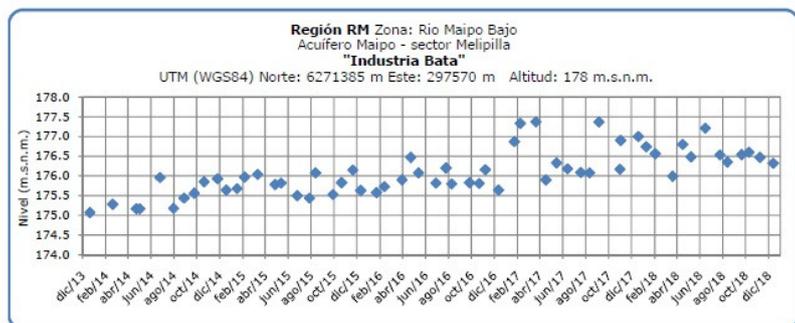


Figura 20. Nivel de napa subterránea del río Maipo final de su curso.

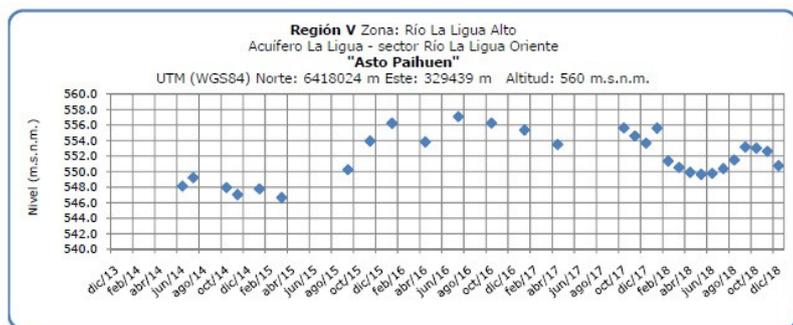


Figura 21. Nivel de napa subterránea en Paiguen de la cuenca del río La Liga.

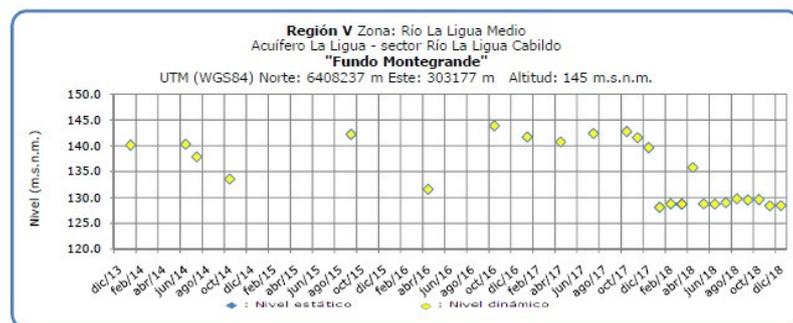


Figura 22. Nivel de napa subterránea en Cabildo de la cuenca del río La Liga.

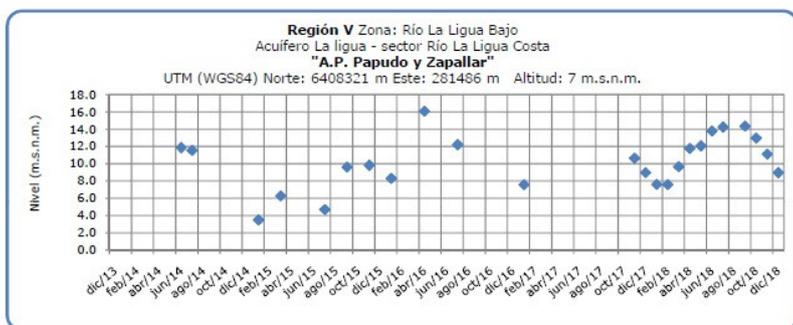


Figura 23. Nivel de napa subterránea en Agua Potable Papudo y Zapallar de la cuenca del río La Liga.

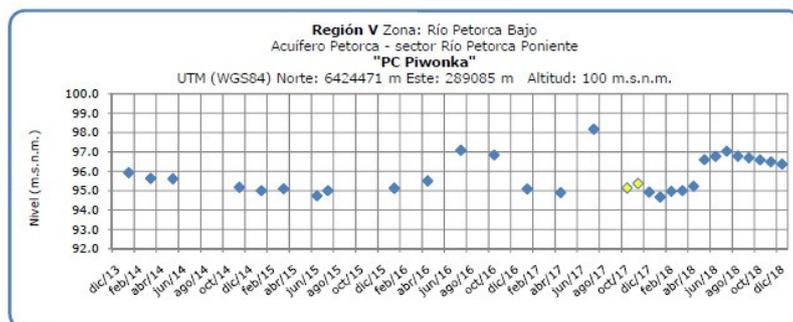


Figura 24. Nivel de napa subterránea en Agua Potable Longotoma de la cuenca del río Petorca.

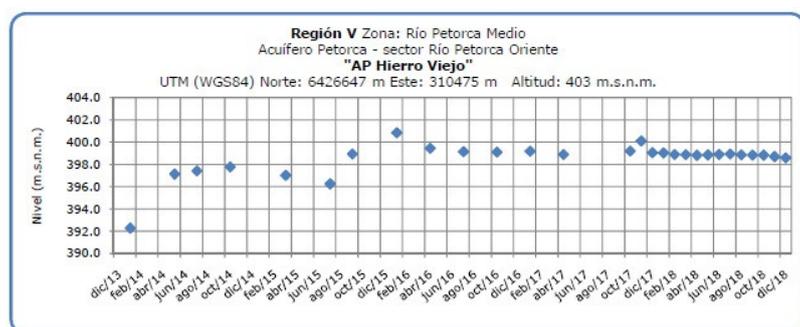


Figura 25. Nivel de napa subterránea en Agua Potable Hierro Viejo de la cuenca del río Petorca

## Análisis de Posibles Riesgos Agroclimáticos en los Principales Rubros Agrícolas

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

Se recomienda estimular el crecimiento de frutos cuajados mediante la mantención de riego adecuado y una provisión balanceada de nitrógeno durante los primeros 100 días de desarrollo de las paltas. Respecto de micronutrientes relevantes para la producción de paltas, el boro también se acumula más rápidamente durante la segunda temporada de crecimiento del fruto. Se recomienda Aplicación de 300 g de bórax al suelo logran aumentar los niveles de boro foliar, lo cual es una estrategia adecuada para resolver deficiencias de este nutriente. La aplicación se reparte en ambos lados del árbol, cercano a las raíces en el mes de enero. Durante este mes es una fecha oportuna de aplicación porque la fruta está recién cuajada.

En este mes de enero se alcanzan niveles de evapotranspiración cercanos a los niveles máximos que se esperan en febrero. Esto se ve aumentado por los pronósticos de temperaturas máximas mayores al normal. La fase de crecimiento rápido de la fruta es el segundo período crítico de riego. Durante este tiempo el manejo efectivo del riego reduce la caída de fruta e incrementa el tamaño final del fruto.

Se recomienda que el intervalo entre riego se acorte en verano cuando el crecimiento de fruta es rápido para asegurar el máximo tamaño de fruta, puesto que el crecimiento de la fruta en otoño es más lento no requiere acortar los intervalos de riego.

Observaciones de campo muestran que la cuaja en sectores costeros sucede con posterioridad a la cuaja en valle interior sin influencia marina. Se tiene conocimiento que para que ocurra la cuaja se necesita que las temperaturas del día alcancen 15 °C,

posibilitando el vuelo de las abejas y el desarrollo del tubo polínico en la fertilización de las flores. Por lo que se recomienda monitorear si en cada campo se han presentado temperaturas adecuadas para la polinización, a modo de identificar si el clima es limitante para la cuaja del palto, en el predio o en algún sector de campos grandes.

Se recomienda monitorear la aparición de focos de arañita roja para su pronto control en palto y se recomienda completar las cosechas de paltas lo más temprano posible.

### **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 del segundo y tercer racimo, en tanto el cuarto racimo está comenzando a virar su color y el quinto y sexto racimo se encuentran 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 desde 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 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, las cuales dentro de un invernadero pueden aumentar a temperaturas máximas entre 38 a 45,5° C con una humedad de 99%, esta condición se puede presentar por gran parte del día, ya que en esta época los días son más largos. 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 y en ocasiones podría verse afectada la fecundación de flores por inviabilidad del polen, redundando en una baja en la cuaja de frutos y por consiguiente en una baja producción.

En este periodo es importante controlar la variable de temperatura, principalmente las altas, debido a que desde temprano las temperaturas comienzan a aumentar, 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 descifrar el comportamiento dentro de nuestro invernadero y poder realizar los manejos necesarios para proporcionar las condiciones lo más ideal posible a 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 “votado” solo se debe tener cuidado en mantener la planta con buen follaje para que así pueda proteger los frutos de posibles golpes de sol. Se recomienda realizar un desbrote temprano del desarrollo excesivo de guías del tomate para mantener buena ventilación al interior de los invernaderos y evitar la aparición de enfermedades fungosas y ajustar las tasas de riego del tomate de acuerdo al cálculo de

requerimientos de riego específicos al interior de los invernaderos de tomate usando sistemas de monitoreo digital o físico de la evaporación de agua Eto al interior de los invernaderos.

Cada productor conoce las condiciones climáticas de su zona, lo cual se hace fundamental ese conocimiento para el buen manejo del cultivo en función del clima, sin embargo hoy conviene monitorear el clima a través de esta meteorológicas de la red [www.agromet.cl](http://www.agromet.cl) , para identificar a tiempo anomalías, como temperaturas sobre lo normal, y lograr ajustar los manejos agronómicos a tiempo, evitando que la disponibilidad de agua no se ajuste con los requerimientos de riego en los meses de mayor consumo en enero y febrero.

### **Templado Mediterráneo en Valle Central Interior > Frutales > Vides**

La uva de mesa siendo el principal frutal de hoja de caduca que se produce en la zona central y es posible encontrar un gran número de variedades que difieren en el manejo agronómico, postcosecha, características de color, calibre y sabor. Así como también, en sus estados fenológicos, esto permite tener variedades más tempranas y otras más tardías. Con lo cual es posible encontrar hoy que en la zona norte y centro, que las primeras variedades de uva ya fueron cosechadas. Las variedades más tardías se encuentran en desarrollo de fruto y otras más tempranas en proceso de maduración de éste. Sin bien, la temperatura es el parámetro climático que más afecta estos procesos, no hay que dejar de lado la radiación, humedad relativa y el viento, que determinan en su conjunto la evapotranspiración del cultivo y que tienen directa relación con la programación de los riegos. La ocurrencia de precipitaciones no es normal que en estas semanas, sin embargo, en el caso que exista un evento sería crítico para el estado fenológico en el que se encuentra la uva.

Ya se ha iniciado la época de cosecha de la vid, la cual cambia según la zona y la variedad. Por ejemplo, La época de cosecha de la variedad Red Globe en la zona norte es a mediados de enero, mientras que en la zona centro y centro sur comienza a fines de febrero. En forma similar La época de cosecha de la variedad Crimson Seedless en la zona norte es a mediados de enero, mientras que en la zona centro y centrosur comienza a fines de febrero, principios de marzo. En cambio, la cosecha de Flame Seedless en la zona norte se inicia a partir de noviembre, pasando a la zona central desde la primera quincena de enero.

Se recomienda considerar la implementación de sistemas de riego tecnificados en parronales de uva de mesa en la parte alta de valle interior de las provincias de San Felipe y Los Andes. En este mes es muy importante considerar que se debe aumentar la frecuencia de los riegos, debido al aumento de las temperaturas y al pronóstico de temperatura máximas sobre lo normal. En un programa de riego tipo en uva de mesa, que considera un agotamiento del 35% del agua disponible la frecuencia teórica de riego en el mes de noviembre es de 10 días, en diciembre de 5 días y en enero de 4 días.

Se recomienda Incorporar el monitoreo de plagas de la vid como parte habitual del manejo integrado de plagas de acuerdo a los protocolos propuestos por SAG e INIA. En esta época se recomienda el uso de barreras tóxicas para el control de Burrito de los frutales *Naupactus xanthographus* , que consiste en la colocación de una cinta plástica untada con una pasta insecticida que causa mortalidad al insecto cuando intenta cruzarla, porque desde diciembre a enero se produce el segundo períodos de emergencia de adultos. Alternativamente se puede usar un tratamiento al follaje cuando no es posible utilizar la

barrera.

## 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 cercanos a capacidad de campo y que tengan 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:



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 0.33 mientras el año pasado había sido de 0.37. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.34.

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.



## 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 35% para el período comprendido desde el 1 al 16 enero 2019. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 68% (Fig. 1). De acuerdo a la tabla 1 la región, en términos globales presenta una condición desfavorable leve.

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 2001 al 2018 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.



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.



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 de Valparaíso corresponden a Calle Larga, Limache, Papudo, Villa Alemana y Putaendo con 13, 21, 22, 23 y 24% de VCI respectivamente.



Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 1 al 16 enero 2019.