



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

**JULIO 2019**

**REGIÓN O'HIGGINS**

***Autores INIA:***

***Gamaliel Lenmus Sepúlveda, Ing. Agrónomo, MSc, INIA Rayentué***

***Bárbara Vega Candia, Ing. Agrónomo, INIA Rayentué***

***Cristobal Campos, Ingeniero Civil Agrícola, Quilamapu***

***Marcel Fuentes Bustamante, Ingeniero Civil Agrícola MSc., Quilamapu***

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

***Rubén Ruiz, Ingeniero Civil Agrícola, Quilamapu***

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

## Introducción

De acuerdo con ODEPA, la región de O'Higgins abarca el 8,2% de la superficie nacional dedicada a rubros silvoagropecuarios, según información del Censo Agropecuario y Forestal de 2007. Sus usos principales corresponden a plantaciones forestales (38,8%), frutales (21,5%), cereales (15,6%) y viñas y parronales (9,9%). Cabe resaltar la importancia de ciruelo europeo, nectarino, peral europeo, duraznero para consumo fresco, ciruelo japonés y duraznero tipo conservero. El manzano es una especie de gran importancia a nivel regional, ya que si se considera la suma de la superficie cultivada de manzanas verdes y rojas, el total alcanza el segundo cultivo de mayor superficie plantada a nivel regional. Por otra parte, el 69,4% de la superficie frutal de la región se encuentra en la provincia de Cachapoal.

La región es relativamente importante en la masa de ganado de chinchillas y en la de jabalíes respecto del total del país. Sin embargo, la que tiene mayor incidencia a nivel nacional son los cerdos, las que explican casi un 36% del total nacional.

La VI Región del Libertador Bernardo O'Higgins presenta tres climas diferentes. 1 Clima subalpino marítimo de verano seco (Csc) en La Placilla; Clima mediterráneo de verano (Csa) en Violeta Parra, Mi Querencia, Angostura, Rio Peuco y Rapel; y 3 el predomina es Clima mediterráneo de verano cálido (8Csb) en Lolol, Coya, Pilacito, Peuco, O'Higgins de Pilay.

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 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 de Chile pronostica temperaturas máximas sobre lo normal, temperaturas mínimas bajo lo normal y precipitaciones bajo lo normal para el trimestre junio, julio y agosto, en consistencia con la condición actual del fenómeno ENSO en su fase Niño.

El caudal del río Cachapoal se mantiene en niveles bajos cercanos a sus mínimos históricos

En estas condiciones INIA está recomendando:

- Junio para la Región ha resultado un mes de temperaturas moderadas a bajas, en las máximas diarias, con niveles para la fecha y normales para la época del año. Las temperaturas mínimas, dentro del rango de lo esperable, para la época del año.

- Se registran precipitaciones todavía insuficientes para permitir mojar el suelo al menos en la zona radical de los frutales.

- Se vislumbra una adecuada acumulación de frío invernal, que se observaba desde el mes anterior, importante para la fenología de las plantas.
- La poda es la labor que domina la actividad frutícola.
- Los controles preventivos de enfermedades como cáncer bacteriano, cloca y corineo, deben ser los focos de atención principales, para los fruticultores.

## Componente Meteorológico

### 1. Condición climática

#### 1.1. Temperatura

Para junio de 2019, en la Región se presentó una situación de temperaturas razonables, referido a los extremos diarios, respecto de otros años en el mismo mes. El promedio de las máximas, menor al del mes anterior, fue de alrededor de 18°C, con días que se alcanzó poco más de 9°C, mientras que en otros, superó los 22°C, como se representa con los datos de Codegua (Figura 1). Estas temperaturas, muestran una baja respecto abril y mayo, con una variable oscilación térmica, de entre 5,4°C a 22,6°C, entre la mínima y la máxima diaria, lo que ha caracterizado a este mes del año. En este mes se observa que la mínima promedió alrededor de 2°C.

Las temperaturas mínimas más bajas que se registraron resultaron negativas, de hasta -4,1°C, aunque otro día registró 4,9°C. Entonces junio resultó, durante una importante parte del mes adecuado para el proceso de maduración de las yemas en frutales de hoja caduca, con escasos riesgos para los frutales de hoja persistente.

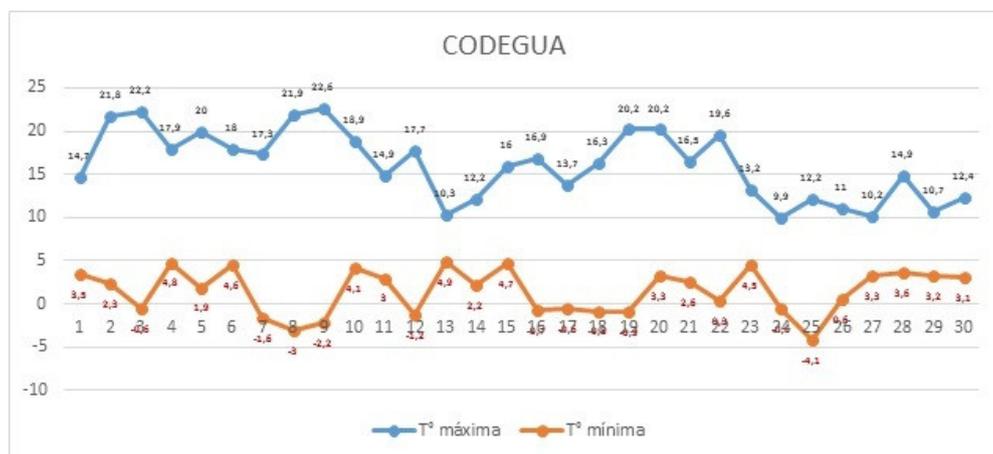


Figura 1. Temperaturas máximas y mínimas registradas para el mes de junio 2019, en Codegua, Región de O'Higgins.

En Requínoa, donde la situación de las temperaturas resultó similar a lo observado en el resto de la Región, con un promedio, de las máximas diarias, de alrededor de 14°C,

apreciándose temperaturas superiores a 20°C, pero, también con días de menos de 9°C. Las temperaturas mínimas oscilaron alrededor de 4°C, alcanzando 6,3°C, la mínima más alta del mes, con -2,5°C como temperatura mínima más baja (Figura 2).



Figura 2. Temperaturas máximas y mínimas registradas para el mes de junio 2019, en Requinoa, Región de O'Higgins.

En esta zona, durante este período invernal, se mantienen labores de poda, control de malezas y sanidad, en general, en frutales de carozo, kiwis, uvas viníferas, de mesa y manzanos.

Este mes también es para aplicar los programas nutricionales de invierno.

En San Vicente de Tagua-Tagua (Figura 3), microclima regional donde predominan los frutales y vides, la temperatura máxima promedió alrededor de 15°C, con temperaturas máximas de hasta 20,1°C, mientras que el día menos caluroso tuvo 8,8°C. Por su parte, la temperatura mínima promedió alrededor de 3,5°C, con oscilación, entre máxima y mínima, de 6,0°C, hasta 18,1°C, niveles normales para la época, como fue en los distintos puntos de evaluación de toda la Región.

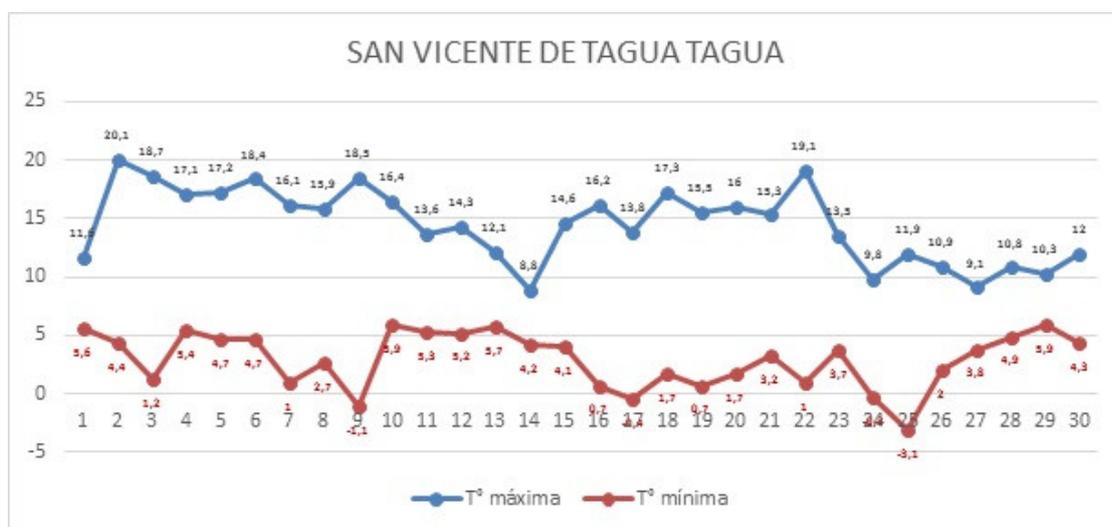
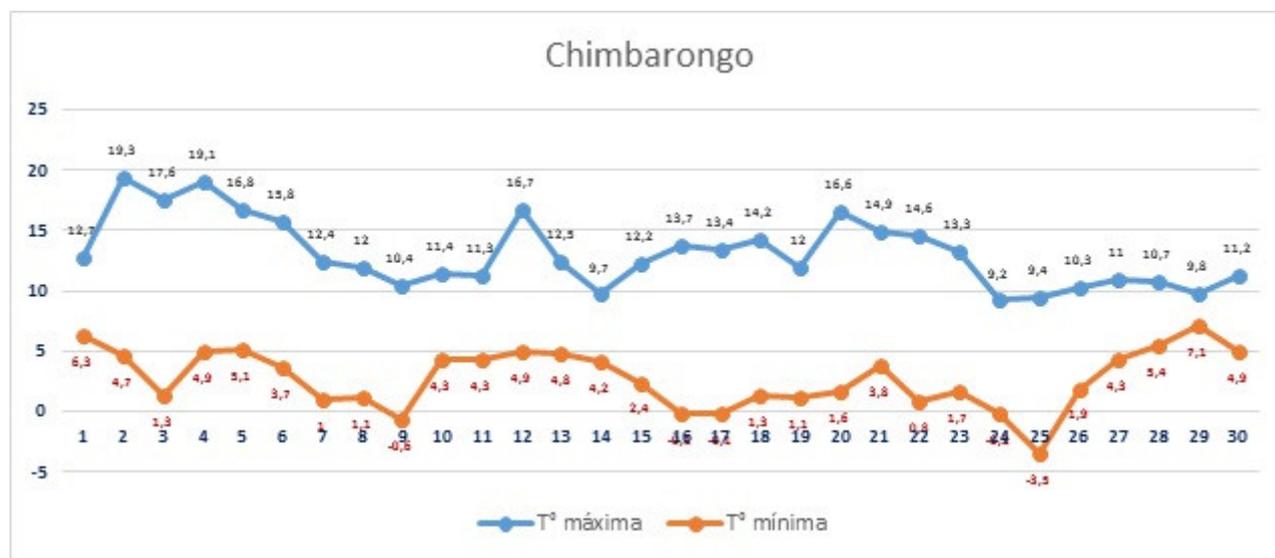


Figura 3.

Temperaturas máximas y mínimas registradas para el mes de junio 2019, en San Vicente de

## Tagua-Tagua, Región de O'Higgins.

En Chimbarongo, al sur de la Región, la situación es similar a la observada en las localidades anteriores, con un promedio de temperaturas máximas cercano a 15°C, con la máxima más alta de 19,3°C y la más baja de 9,2°C. Por su parte las mínimas promediaron alrededor de 4°C, este mes. La más baja alcanzó sólo -3,5°C y la más alta 7,1°C (Figura 4).



Figura

4. Temperaturas máximas y mínimas registradas para el mes de junio 2019, en Chimbarongo, Región de O'Higgins.

Se puede resumir, respecto a la temperatura, que las condiciones son las esperadas para la zona, considerándose algunos episodios como acumulación efectiva de frío invernal.

## 1.2 Precipitaciones

Se registraron precipitaciones en los valles, siendo más significativa la precipitación en zonas altas.

En Codegua, por ejemplo, 7 eventos que acumularon 48 mm en el mes, alrededor de dos tercios de la precipitación que en el mismo mes, el año anterior (Figura 5).

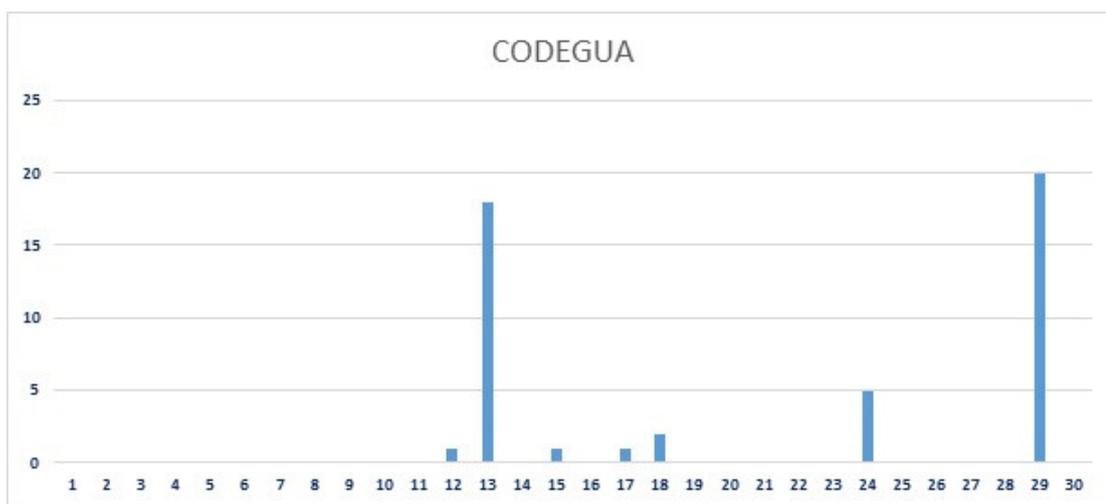


Figura 5. Precipitaciones (mm) en Codegua, Región de O'Higgins, para el mes de junio de 2019.

Para Requínoa, la situación se observa en la Figura 6. En esta zona se acumuló 50 mm, dando esta situación una baja en las precipitaciones, respecto al mes anterior, con lo que se complican las reservas necesarias para la próxima temporada de cultivos.

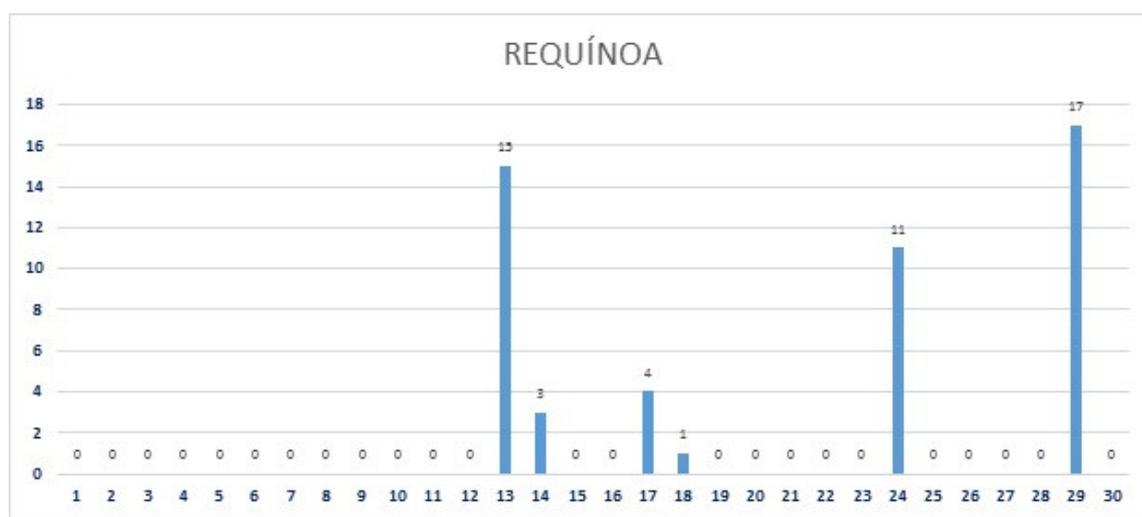


Figura 6.

Precipitaciones (mm) en Requínoa, Región de O'Higgins, para el mes de junio de 2019.

En San Vicente de Tagua-Tagua (Figura 7), las precipitaciones alcanzaron a los 65 mm, volumen superior al registrado en Codegua y Requínoa, pero, ligeramente inferior de la precipitación de junio de 2018.

Las precipitaciones sustentan las reservas hídricas, pero, no existen acopios significativos, en atención a la condición de sequía que se daba en los años anteriores. Entonces, se espera que esta precipitación se incremente en lo que queda del invierno, para no tener déficits de riego, en verano.

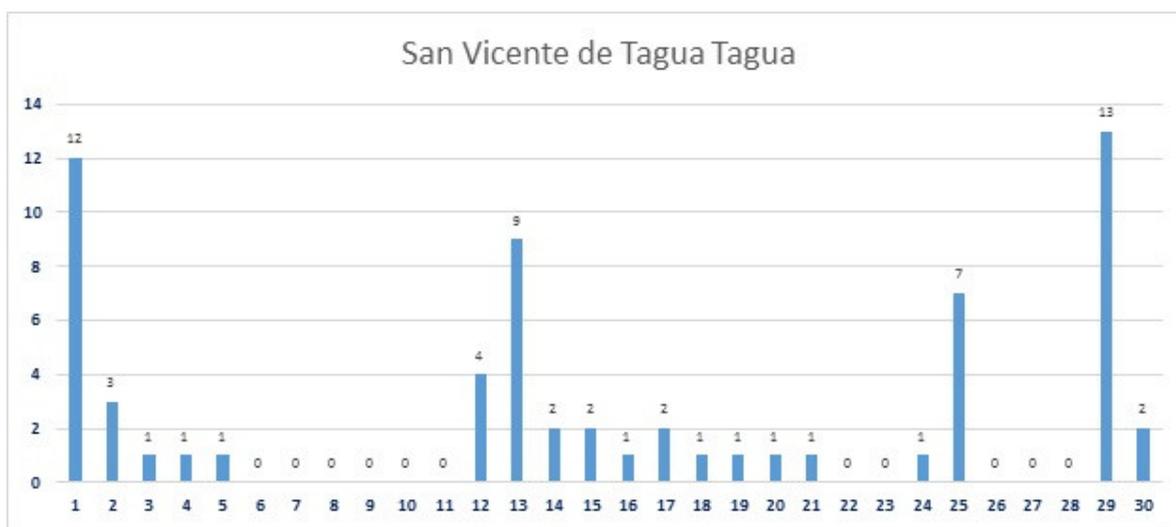


Figura 7. Precipitaciones (mm) en San Vicente de Tagua-Tagua, Región de O'Higgins, para el mes de junio de 2019.

### 1.3.- Frío Invernal

Una de las formas de determinar la acumulación de frío invernal, y la más utilizada entre los productores de frutales de hoja caduca y vides, es las horas bajo 7,2°C. Esta escala, aunque imperfecta es la que mayores referencias presenta en la zona frutícola nacional, especialmente, en la región de O'Higgins.

En Codegua (Figura 8), se ha registrado 561 horas de frío hasta el 29 de junio (Figura 8). Es decir, 10% más, respecto a la temporada anterior. Se presume que de mantenerse esta tendencia, la floración resultará compacta y la brotación abundante y homogénea, en esta localidad.

Horas de Frío acumuladas a partir : 1 de Mayo

Días	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Temporada Anterior (2018)	338	352	364	375	390	404	421	433	450	465	479	490	494	496	501
Temporada Actual (2019)	379	393	404	420	432	446	460	471	484	502	508	526	543	554	561



Figura 8. Acumulación de frío invernal (T° < a7°C) en Codegua, Región de O'Higgins, para el

mes de junio 2019.

En Requínoa la acumulación de frío invernal, para este mes, resulta similar respecto al año anterior (Figura 9). No obstante, las nulas diferencias respecto a la temporada anterior se espera un buen comportamiento de frío invernal.

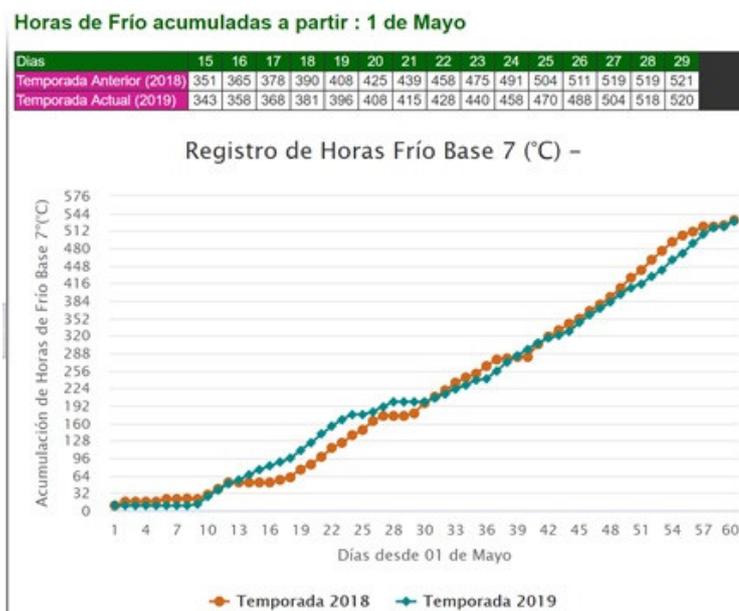


Figura 9. Acumulación de frío invernal ( $T^{\circ} < a7^{\circ}C$ ) en Requínoa, para el mes de junio 2019.

La condición de San Vicente de Tagua-Tagua resulta mejor a las tendencias de las otras localidades, aunque con una tendencia menos marcada que las localidades del Valle central de la Región. Esta razón justifica los cultivos de hoja persistente que mantiene el sector (Figura 10).

**Horas de Frío acumuladas a partir : 1 de Mayo**

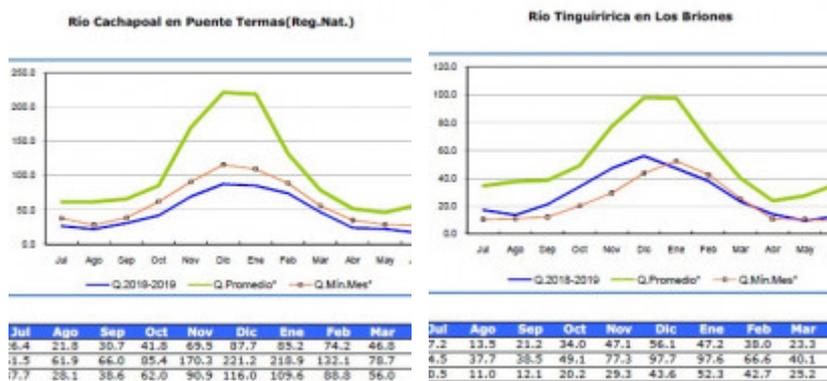
Días	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Temporada Anterior (2018)	311	322	331	342	346	359	367	385	392	408	418	427	435	435	436
Temporada Actual (2019)	341	356	368	385	395	408	414	426	441	459	468	486	503	518	520

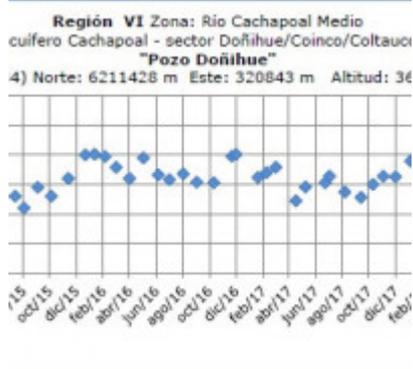
**Registro de Horas Frío Base 7 (°C) -**



Figura 10. Acumulación de frío invernal ( $T^{\circ} < a7^{\circ}C$ ) en San Vicente de Tagua-Tagua, Región de O'Higgins, para el mes de mayo 2019.

**Componente Hidrológico**





Los ríos Cachapoal y Tinguiririca se mantienen con caudales cercanos a sus mínimos históricos y las napas muestran tendencias normales en esta época del año

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

### Depresión Intermedia > Frutales > Carozos

Los frutales deben podarse, preferentemente a fines de verano y principios de otoño, especialmente para evitar enfermedades de la madera. Se debe comenzar con la poda, no obstante haya follaje en las plantas, todavía. Si se está podando en junio, debe tenerse especial cuidado con la protección de los cortes con fungicidas y pinturas sellantes, para evitar hongos de la madera.

Se debe comenzar con el control de malezas en base a herbicidas residuales.

### Depresión Intermedia > Frutales > Nogal

Mayo debe dar el inicio a la poda. Cada vez es más importante contar con la maquinaria para realizar esta labor. Por tanto, adelantarse es una estrategia que el productor debe considerar.

La presencia de vientos fuertes hace recomendable el corregir el tutorado, especialmente en huertos jóvenes.

Los controles de Phytophthora y agallas de cuello se deben comenzar en este noviembre. Pero, es necesario terminarlas antes de mediados de febrero, de ser necesario. No obstante, aún se puede intervenir con estas prácticas, durante mayo.

Se debe observar y evaluar el eventual ataque de Botryosphaeria spp, situación presente en la zona.

### Depresión Intermedia > Frutales > Olivo

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

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

Mayo es el mes de cosecha y evaluación de las labores realizadas durante la primavera y el verano

Dependiendo del adelanto fenológico, también en este sector, recomienda adelantar el control de “conchuela negra del olivo”.

### **Depresión Intermedia > Frutales > Pomáceas**

La poda debe comenzarse en todas las variedades.

La preocupación más importante es el control de plagas y enfermedades de invierno: Escamas, huevos de ácaros, cancrisis y agallas.

### **Depresión Intermedia > Frutales > Viñas**

Los controles post-cosecha de plagas de deben comenzar a realizar en mayo.

El control de malezas y riegos para dejar una adecuada humedad en el suelo durante el otoño, es recomendable.

Reparación de la estructura en parronales y viñedos, así como la mantención del sistema de riego, resultan necesarios y mayo es el momento de considerar estos aspectos.

### **Depresión Intermedia > Hortalizas**

Las hortalizas de otoño e invierno ya se encuentran establecidas y en pleno desarrollo. Destacan las especies en invernadero, siendo principalmente, lechugas, cilantro y perejil u otra hortaliza de hoja. En este tipo de cultivo es importante poner atención en el control de la temperatura y humedad al interior del invernadero. El uso de instrumentos de monitoreo es fundamental, tanto de los aspectos climáticos como de la presencia de plagas y/o enfermedades. A la fecha se evidencia un marcado descenso de las temperaturas diurnas y nocturnas, por ello es fundamental el manejo de las condiciones climáticas internas en el invernadero, para no afectar a los cultivos

que podrían presentar un retraso en el crecimiento. La situación es distinta en los cultivos al aire libre, entre los que destacan hortalizas del tipo brásicas, las que se encuentran en plena cosecha dependiendo de la zona, mientras que existen hortalizas que se encuentran en preparación de suelo, etapa fundamental para lograr un buen establecimiento del cultivo al asegurar el agua y los nutrientes del suelo los cuales son vitales para la planta. Cebolla: En el caso de la cebolla se encuentra en la etapa de la preparación de almácigos, o en algunos casos, la siembra directa para variedades de ciclo intermedio. Melón: Para el cultivo del melón, durante el mes de junio se realizó la preparación de suelos para luego en el mes de julio colocar los mulch y túneles, cabe señalar que se trata de un cultivo forzado, por lo tanto, se necesita tratar a la planta de manera que responda bien a esas condiciones. Antes del trasplante la preparación de suelos debe ser cuidadosa, considerando la aplicación de humus, guanos secos u otra materia orgánica, que favorezca las condiciones físicas para el desarrollo de la raíz. Literalmente, se debe disponer de una “frazada” en el suelo, que es el mulch o acolchado

de polietileno, y un “techo”, que es el túnel de plástico. Para el caso del ensayo se colocó un mulch negro, el cual evita el desarrollo de malezas, facilitando notablemente el manejo de las mismas. Eso da calefacción a la tierra para que las raíces trabajen, y una temperatura

aérea para el crecimiento de las hojas y brotes, de modo que la planta dé sus yemas y flores. La inversión en plástico y mano de obra para instalarlo, va a depender del grosor, durabilidad, color, protección rayos ultravioleta y otras variables. La instalación de los túneles se realiza utilizando arcos con una separación aproximada de 1,5 metros y empleando polietileno transparente. El film queda sujeto por los laterales con tierra y en los extremos queda atado a estacas, tensándolo en la instalación para conseguir mayor resistencia al viento. El túnel debe quedar totalmente abierto al momento de la polinización. Zapallo italiano: En lo que respecta al cultivo del zapallo italiano, se debió colocar plásticos y túneles en el mes de junio. Ajo chino: En esta variedad de ajo existe una recomendación técnica relevante, la cual señala que se debe completar la aplicación de la totalidad del nitrógeno antes de la fase de inicio a la formación de dientes, es decir, debe completarse la aplicación del nitrógeno durante el mes de junio e inicios de julio. En cuanto a los controles de malezas post-emergentes se recomiendan productos como Linuron, Tribunil Goal, entre otros, para malezas hoja ancha; en base a especificaciones de la etiqueta. Y la aplicación de graminicidas (H1 Super, Centurión, entre otros) en caso que el campo de cultivo lo requiera.

### **Depresión Intermedia > Apicultura**

Mantener en el mes de julio los incentivos de postura destinados a incrementar población y de acuerdo a lo establecido en los contratos de arrendamientos. Es muy importante ofrecer suplementación proteica en forma líquida acompañando al jarabe (promotores) o bien en forma sólida como pasta nutricional.

Monitoreo de la condición sanitaria del nido; dirigido a la carga de varroa en abejas adultas y/o crías. Considerando así la posibilidad de control a través de una detección temprana de la parasitosis.

Monitoreo de nosemosis; mediante toma de muestra de abejas adultas de la piquera. La mayor prevalencia de esta patología es en apiarios ubicados en condiciones de alta humedad ambiental como zonas de influencia marina o con vaguada costera situación que reduce significativamente los vuelos higiénicos de limpieza de las abejas.

### **Precordillera > Frutales > Carozos**

Los frutales deben podarse, preferentemente a fines de verano y principios de otoño, especialmente para evitar enfermedades de la madera. Se debe comenzar con la poda, no obstante haya follaje en las plantas, todavía. Si se está podando en junio, debe tenerse especial cuidado con la protección de los cortes con fungicidas y pinturas sellantes, para evitar hongos de la madera.

Se debe comenzar con el control de malezas en base a herbicidas residuales.

### **Precordillera > Frutales > Olivo**

Mayo es el mes de cosecha y evaluación de las labores realizadas durante la primavera y el verano. Si queda cosecha aun, esta labor debe ser prioritaria en junio.

El notable adelanto fenológico, también en este sector, recomienda adelantar el control de "conchuela negra del olivo". Debido a que la fruta está en desarrollo, el riego adecuado es crítico, hasta abril. Se debe considerar la mayor demanda hídrica en la zona, por la ola de

calor imperante en enero.

La regulación de la nutrición, de acuerdo a los análisis foliares, es fundamental en esta especie.

### **Precordillera > Frutales > Pomáceas**

Mayo es el mes de inicios de poda en estas especies. Junio también tiene como principal labor la poda.

Los ácaros se deben prevenir este mes, ya que las poblaciones se ven incrementadas, en esta parte de la temporada.

El control de malezas, con herbicidas residuales, debe ser una prioridad para este período del año.

### **Precordillera > Frutales > Viñas**

Los controles post-cosecha de plagas de deben comenzar a realizar en mayo y continuarse en junio.

El control de malezas con el uso de herbicidas residuales, es recomendable.

Reparación de la estructura en parronales y viñedos, así como la mantención del sistema de riego, resultan necesarios y mayo es el momento de considerar estos aspectos.

### **Precordillera > Frutales > Nogal**

Mayo debe dar el inicio a la poda. Cada vez es más importante contar con la maquinaria para realizar esta labor. Por tanto, adelantarse es una estrategia que el productor debe considerar.

La presencia de vientos fuertes hace recomendable el corregir el tutorado, especialmente en huertos jóvenes.

Los controles de *Phytophthora* y agallas de cuello se deben comenzar en este noviembre. Pero, es necesario terminarlas antes de mediados de febrero, de ser necesario. No obstante, aún se puede intervenir con estas prácticas, durante mayo.

Se debe observar y evaluar el eventual ataque de *Botryosphaeria* spp, situación presente en la zona.

La presencia de vientos fuertes hace recomendable el corregir el tutorado, especialmente en huertos jóvenes.

### **Secano Costero > Praderas**

A la fecha, las praderas de riego se encuentran creciendo de forma normal con una tasa de crecimiento mínima. La mayoría de las variedades dormantes han cesado su crecimiento y

prácticamente se encuentran latentes.. Por lo menos por este mes, se debe descartar alguna labor de cosecha mecánica, ya sea para heno o forrajeo en verde (soiling), esto debido fundamentalmente a la insuficiencia tasa de crecimiento en junio recién pasado. El material conservado de cortes anteriores para heno (fardos), debe ser guardado apropiadamente, para ser protegido de la acción directa del sol y humedad ambiente.

Si va a realizar un pastoreo, que este sea con baja carga animal, intente dejar un residuo de 4 a 6 centímetros de forraje (un puño) para lograr una adecuada recuperación. En praderas de alfalfa de más de 2 años, se recomienda realizar un control químico de malezas a partir de la segunda quincena de julio, en el caso de praderas de más de 2 años, de recomienda también realizar una fertilización de mantención con fósforo con una dosis de 85 kg de SPT por hectárea.

Praderas suplementarias sembradas en mayo como avenas y ballicas, evidencian un crecimiento lento, pero normal para la cantidad de precipitaciones y temperatura.

### **Secano Interior > Frutales > Carozos**

Los frutales deben podarse, preferentemente a fines de verano y principios de otoño, especialmente para evitar enfermedades de la madera. Si se está podando en junio, debe tenerse especial cuidado con la protección de los cortes con fungicidas y pinturas sellantes, para evitar hongos de la madera.

### **Secano Interior > Frutales > Nogal**

La recolección de restos de nueces y follaje en el suelo es una práctica sanitaria recomendable.

La poda debe realizarse este mes y no a fines de invierno.

Los controles de Phytophthora y agallas de cuello se deben terminar, si aún queda trabajo por hacer, al respecto.

### **Secano Interior > Frutales > Olivo**

Mayo es el mes de la cosecha. Aún en junio queda parte de esta labor Por tanto, se debe abocar a la recolección de fruta, prioritariamente.

Se debe evaluar producción y calibre, para corregir programas de riego y nutrición, de ser necesario.

En función del adelanto fenológico recomienda adelantar el control de "conchuela negra del olivo". Enero es una oportunidad de controlar las larvas que migran.

### **Secano Interior > Frutales > Pomáceas**

Mayo es un mes de término de labores de cosecha y realización de poda. Junio es especialmente el mes de la poda.

Los programas de corrección foliar, de nutrimentos, debe mantenerse en mayo.

### **Secano Interior > Frutales > Viñas**

Los controles post-cosecha de plagas de deben comenzar a realizar en mayo. Pero, continúan en junio.

El control de malezas para dejar el suelo limpio durante el otoño y el invierno, es recomendable.

Reparación de la estructura en parronales y viñedos, así como la mantención del sistema de riego, resultan necesarios y mayo es el momento de considerar estos aspectos.

### **Secano Interior > Praderas**

Durante el mes de junio pasado, la estación meteorológica de INIA Hidango registró precipitaciones por sobre los 140 mm, de igual forma esto significó un 30% menos de precipitaciones para el mes de junio, comparado a un año normal, según el histórico de precipitaciones en dicha zona. A la fecha, el acumulado de precipitaciones es de 207 mm, prácticamente un 50% menos de lo que debiésemos llevar acumulado en un año normal.

La última precipitación efectiva se registro el 29 de junio, por tal han pasado 12 días sin precipitaciones, periodo que aún permite realizar siembras de praderas tardías a agricultores que cuenten con un suelo bien drenado.

Las praderas que fueron sembradas en los meses de mayo y junio, presentan un crecimiento normal a la fecha. Las praderas naturales presentan un buen crecimiento, aunque un poco más tardías que en un año normal. Los animales ya han comenzado a consumir pasto verde, sobre todo en sectores bajos con mayor cobertura de espinos, donde en general el crecimiento ha sido notoriamente mayor, por otra parte, en sectores de lomajes la disponibilidad de forraje es menos pero normal a la fecha.

Las praderas suplementarias de pastoreo invernal como avena, triticale, ballica y/o praderas de conservación como avena/vicia, han tenido una buena emergencia, aunque no en su 100%, esto puede ser debido a la mala calidad de la semilla y también producto de las bajas temperaturas.

Es sectores donde exista una fuerte presencia de malezas, o ballicas que no hayan sido sembradas, es altamente recomendable la aplicación de un herbicida para el control de estas. La ballica es altamente competidora por lo extracción de nutrientes, por tanto podría disminuir la capacidad productiva de la especie sembrada. Si no aplicó un pre emergente, aún puede estar a tiempo de aplicar un post emergente para estados con 2 hojas verdaderas.

### **Secano Interior > Apicultura**

Mantener en el mes de julio los incentivos de postura destinados a incrementar población y de acuerdo a lo establecido en los contratos de arrendamientos. Es muy importante

ofrecer suplementación proteica en forma líquida acompañando al jarabe (promotores) o bien en forma sólida como pasta nutricional.

Monitoreo de la condición sanitaria del nido; dirigido a la carga de varroa en abejas adultas y/o crías. Considerando así la posibilidad de control a través de una detección temprana de la parasitosis.

Monitoreo de nosemosis; mediante toma de muestra de abejas adultas de la piquera. La mayor prevalencia de esta patología es en apiarios ubicados en condiciones de alta humedad ambiental como zonas de influencia marina o con vaguada costera situación que reduce significativamente los vuelos higiénicos de limpieza de las abejas.

## 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 0.43 mientras el año pasado había sido de 0.41. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.48.

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 del Libertador General Bernardo O'Higgins 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 del Libertador General Bernardo O'Higgins presentó un valor mediano de VCI de 36% para el período comprendido desde el 10 al 25 junio de 2019. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 28% (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 2000 al 2019 para la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins.

A continuación se presenta el mapa con los valores medianos de VCI en la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins. 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 del Libertador General Bernardo O'Higgins 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 del Libertador General Bernardo O'Higgins.



Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins.



Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins.



Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins de acuerdo a las clasificación de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins corresponden a Rancagua, Graneros, Malloa, Requinoa y Rengo con 26, 26, 29, 29 y 29% de VCI respectivamente.



Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 10 al 25 junio de 2019.