

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

**ABRIL 2019**

**REGIÓN ARAUCANÍA**

***Autores INIA:***

*Héctor Pauchard Cuevas, Técnico Agrícola, INIA Carillanca*

*Elizabeth Kehr Mellado, Ing. Agrónomo M. Sc., Carillanca*

*Claudio Jobet Fornazzari, Ing. Agrónomo Ph. D., INIA Carillanca*

*Miguel Ellena Dellinger, Ing. Agrónomo Dr., INIA Carillanca*

*Paul Escobar, Ing Agr., Magister en Producción Animal y Ph.D, INIA Carillanca*

*Juan Inostroza Fariña, Ing. Agrónomo, INIA Carillanca*

*Mónica Mathias Ramwell, Ing. Agrónomo M. Sc., INIA Carillanca*

*Rafael A. López Olivari, M. Sc, en Horticultura. Dr. En Ciencias Agrarias, INIA Carillanca*

*Gabriela Chahin Anania, Ing. Agrónomo, INIA Carillanca*

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

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

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

***Coordinador INIA:***

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

## Introducción

De acuerdo con ODEPA, la Región de la Araucanía abarca el 20,6% de la superficie nacional dedicada al sector silvoagropecuario (916.993 ha). El principal uso corresponde a plantaciones forestales con 64,3% de dicho total, seguido por cereales, con 18,5%, y plantas forrajeras, con 9,8%. A su vez, la región presenta gran importancia, a nivel nacional, en seis rubros: cultivos industriales, cereales, plantaciones forestales, leguminosas y tubérculos, semilleros y plantas forrajeras. Finalmente, cabe mencionar que la región cuenta con casi un 30% de los huertos caseros frutales a nivel nacional. Destacan 93.700 ha de trigo blanco, 48.000 ha de avena, 1600 ha de manzano rojo. La región es relativamente importante en la masa de ganado de bovinos y en la de jabalíes en relación al total del país, explicando el 17,9% y 19,5%, respectivamente.

La IX Región de la Araucanía presenta tres climas diferentes: 1 Clima subalpino marítimo de verano seco (Csc) en Caren-Rumiñañi, Refugio Llaima, 2 clima oceánico (Cfb) en Ñancul, Villucura, Contraco, Troyo, Lolco y el que predomina 3 Clima mediterráneo de verano cálido (Csb) en Galvarino, Llanquén, El Traum, Liucura, Pehuenco.

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

Se puede afirmar que el mes de marzo e inicio del abril 2019 las condiciones de precipitaciones acumuladas en La Araucanía están muy lejos del superávit observado el año pasado, registrándose este mes de marzo que recién termina un déficit promedio de 50 %. El mayor porcentaje de déficit se presenta en el secano interior y costero con un 63,2 y 59 % respectivamente. El valle central la región de la Araucanía que presenta el mayor porcentaje de suelo cultivable de la región presenta un déficit del 54,3% y la zona de pre cordillera un 26,6 %

Las temperaturas medias del aire puntualmente en febrero habían registrado un repunte sobre la media histórica, sin embargo este mes de marzo nuevamente se presentan bajo esa línea en 3 de las 4 zonas agroecológicas. Particularmente las temperaturas máximas se han presentado elevadas para el mes de marzo y las temperaturas mínimas absolutas registran un aumento de heladas respecto del mes anterior siendo más evidentes en pre cordillera.

Debido a una menor precipitación acumulada durante el mes de marzo existió un menor aporte de nutrientes por parte de la pradera y la condición corporal de los animales, si bien se ha visto afectada, esta se ha mantenido dentro de parámetros normales para tal

condición.

La cosecha de papas debería terminar en la mayoría de los cultivos a fines de abril. Los cultivos establecidos más tardíamente y los que se han mantenido con riego, posiblemente se pase la cosecha para el mes de mayo.

Descrita la situación climatológica de déficit de precipitaciones en la región, es particularmente importante indicar que esta condición dificulta las labores de preparación de suelo y control de malezas. Esperando se revierta con las primeras lluvias de abril.

El pronóstico estacional que nos presenta la DMC nos indica que el fenómeno de El Niño no es el único intentado afectar a la región. Las oscilaciones intraestacionales, así como el calentamiento del Pacífico Occidental, parecieran confabularse en desmedro de los efectos clásicos de El Niño en las precipitaciones de la región de la Araucanía.

## Componente Meteorológico

Se puede afirmar que el mes de marzo e inicio del abril 2019 las condiciones de precipitaciones acumuladas en La Araucanía están muy lejos del superávit observado el año pasado, registrándose este mes de marzo que recién termina un déficit promedio de 50 %. El mayor porcentaje de déficit se presenta en el secano interior y costero con un 63,2 y 59 % respectivamente. El valle central de la región de la Araucanía que representa el mayor porcentaje de suelo cultivable de la región muestra un déficit del 54,3% y la zona de pre cordillera un 26,6 % (Cuadro n° 1).

Las temperaturas medias del aire puntualmente en febrero habían registrado un repunte sobre la media histórica, sin embargo este mes de marzo nuevamente se presentan bajo esa línea en 3 de las 4 zonas agroecológicas. Particularmente las temperaturas máximas se han presentado elevadas para el mes de marzo y las temperaturas mínimas absolutas registran un aumento de heladas respecto del mes anterior siendo más evidentes en pre cordillera.

**Cuadro 1.** Resumen regional de precipitaciones acumuladas al 31 de marzo de 2019 considerando 4 zonas agroecológicas de la Región de la Araucanía.

Zona agroecológica	Acumulada 2019	Acumulada histórica	% Superávit
Secano costero	46,3	112,9	-59,0
Secano interior	32,4	88,1	-63,2
Valle secano	48,6	106,5	-54,3
Pre cordillera	122,5	166,9	-26,6

**Cuadro 2.** Resumen regional de temperaturas medias durante el mes de marzo de 2019 considerando 4 zonas agroecológicas de la Región de la Araucanía.

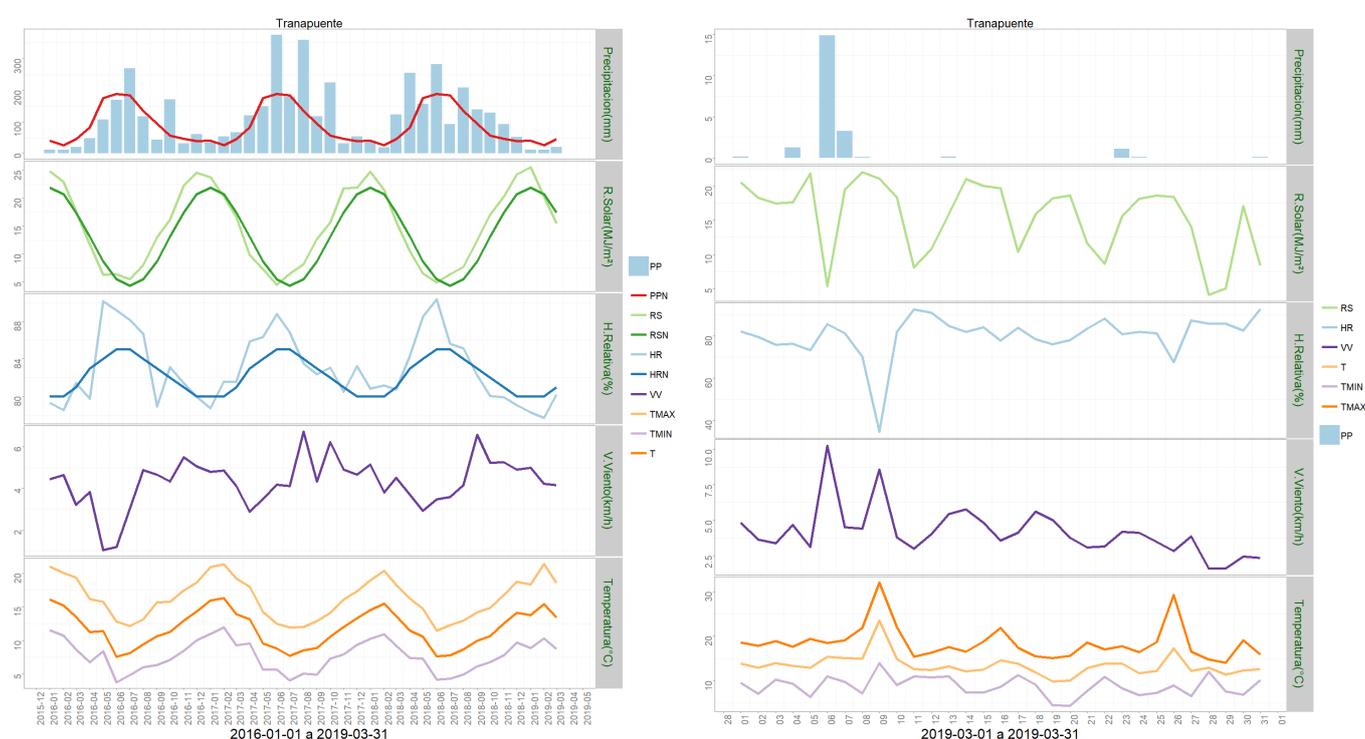
Zona agroecológica	Temp. Media 2019 °C	Temp. media histórica °C	Diferencia en °C
Secano costero	13,5	14,0	-0,5
Secano interior	14,3	15,0	-0,7
Valle seco	13,3	14,0	-0,7
Pre cordillera	12,8	12,7	0,1

**Cuadro 3.** Resumen de temperaturas medias y extremas presentes en el mes de marzo de 2019, región de la Araucanía.

Localidad	Temp media del aire (°C)	Temp máxima de del aire (°C)	Temp mínima de del aire (°C)	Número de Heladas
Vilcún (Carillanca)	13,3	31,8	-1,9	2
Lautaro (Sta Inés)	13,6	30,8	-1,1	2
Temuco (Collimallin)	14,2	35,2	-0,9	2
Padre las Casas (Taplon)	14,0	31,9	-0,4	1
Freire (Radal)	13,9	30,7	-0,8	1
Pitrufquén ( Faja Maisan)	13,9	31,4	0,7	-
Gorbea ( 4° Faja)	14,6	31,0	1,7	-
Loncoche ( La Paz)	13,7	31,5	1,0	-
Collipulli (Surco y semilla)	14,7	30,9	3,9	-
Ercilla (Pailahueque)	13,8	31,3	-0,2	1
Victoria ( Las Palmas)	13,7	30,3	0,2	-
Perquenco (San Sebastian)	13,4	30,2	0,3	-
Renaico (Manzanares)	16,4	34,2	3,4	-
Angol (El Vergel)	16,3	33,6	5,2	-
Purén (La Isla)	14,4	33,5	-1,7	1
Los Sauces (San Rafael)	15,3	33,5	2,6	-
Lumaco (Gaby Ranquilco)	14,7	33,4	-0,5	2
Traiguén (La providencia)	14,3	32,5	3,3	-
Galvarino (Caballería)	14,1	32,4	2,9	-
Chol Chol (Perales)	14,0	32,9	0,7	-
Imperial (S. Adela)	14,5	33,4	-0,1	1
Carahue (Tranapuente)	13,5	32,1	4,3	-
Carahue (Quiripio)	12,3	29,3	5,1	-
Pto.Saavedra (Dominguez)	13,5	32,1	6,4	-
T. Schmidt (C Llolinco)	13,6	34,8	-0,6	1
Toltén (Los Arrayanes)	13,2	32,3	-0,3	1
Curacautín (S. Julia)	12,8	27,7	-1,6	1
Melipeuco (El Membrillo)	14,0	28,2	1,4	-

Cunco	( El Quincho)	14,0	29,1	0,1	-
Villarrica	(Huiscaji)	13,9	29,4	1,2	-
Curarrehue	(Puala)	14,1	31,4	0,1	-
Pucón	(San Enrique)	14,0	30,1	0,8	-
Lonquimay	(Marimenuco)	10,7	27,8	-4,6	12

La situación de la pluviometría y temperatura media del aire, obtenida en el secoano costero de la región se muestra en un climodiagrama en un horizonte de tiempo que abarca desde enero 2017 a marzo de 2019.



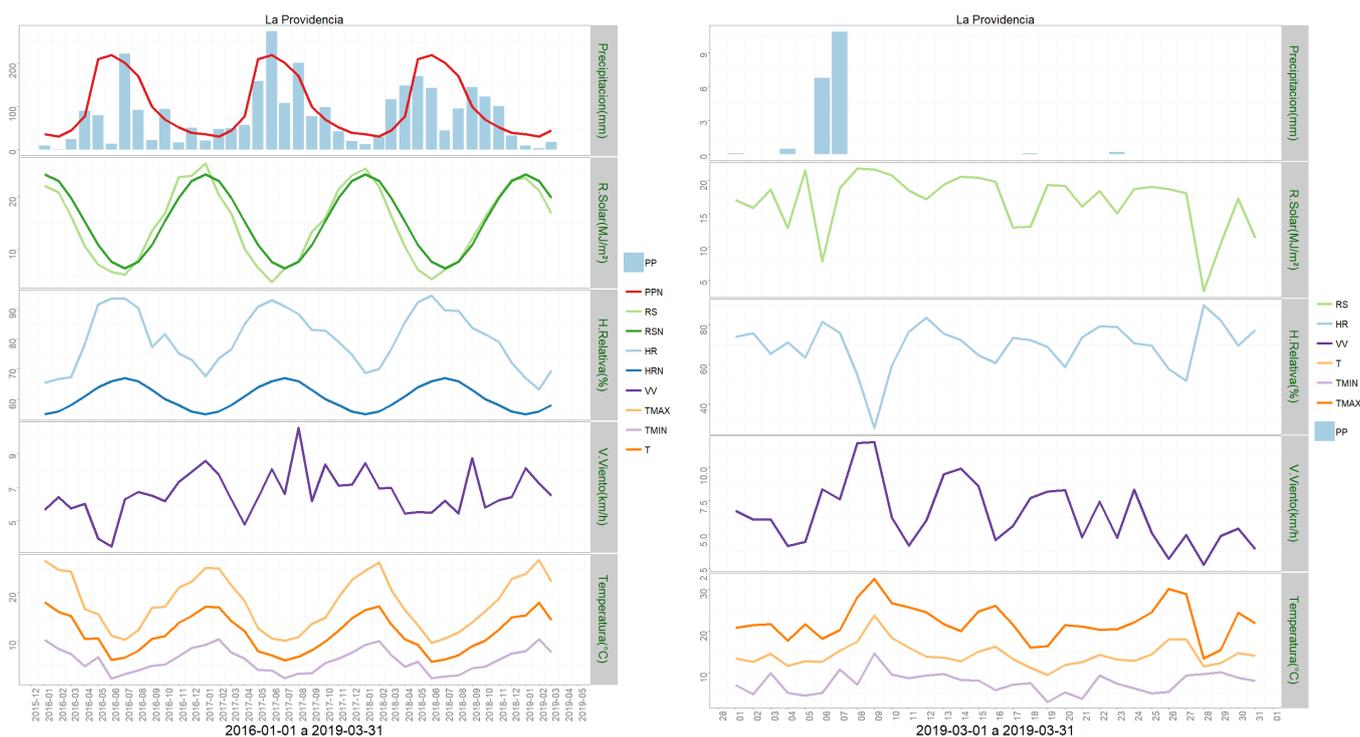
**Figura 1.** Climodiagrama con datos meteorológicos obtenidos de Estación Meteorológica Tranapunte.

El secoano costero presenta registros de precipitación muy inferior al presentado el año pasado y al histórico a igual mes. Se puede afirmar que esta zona este mes ha precipitado 21,3 mm, registro muy inferior al histórico (47,7 mm) y al observado el año anterior (123,5mm). El déficit de precipitación acumulada de estos primeros meses del 2019 alcanza a 66,6 mm, lo que representa un 59 % del total histórico acumulado a la fecha.

La amplitud térmica en esta zona agroecológica que es influenciada por el mar se espera que las variaciones de temperaturas sean menores a otras zonas agroecológicas, sin embargo la temperatura media del aire este mes registra la misma tendencia a la baja que

otras zonas agroecológicas de La Araucanía pero inferior a la observada el mes de enero de 2019. La temperatura media mensual de marzo 2019 (13,5 °C), se situó bajo la media histórica (14,0 °C) y a 0,2 °C del registro del año pasado (13,7°C), a igual fecha en donde las condiciones climáticas distintas indicaban inestabilidad con precipitaciones abundantes para la época.

La situación de la pluviometría y temperatura media del aire, obtenida en el secano interior de la región se muestra en un climodiagrama en un horizonte de tiempo que abarca desde enero 2017 a marzo de 2019.



**Figura 2.** Climodiagrama con datos meteorológicos obtenidos de Estación Meteorológica La providencia.

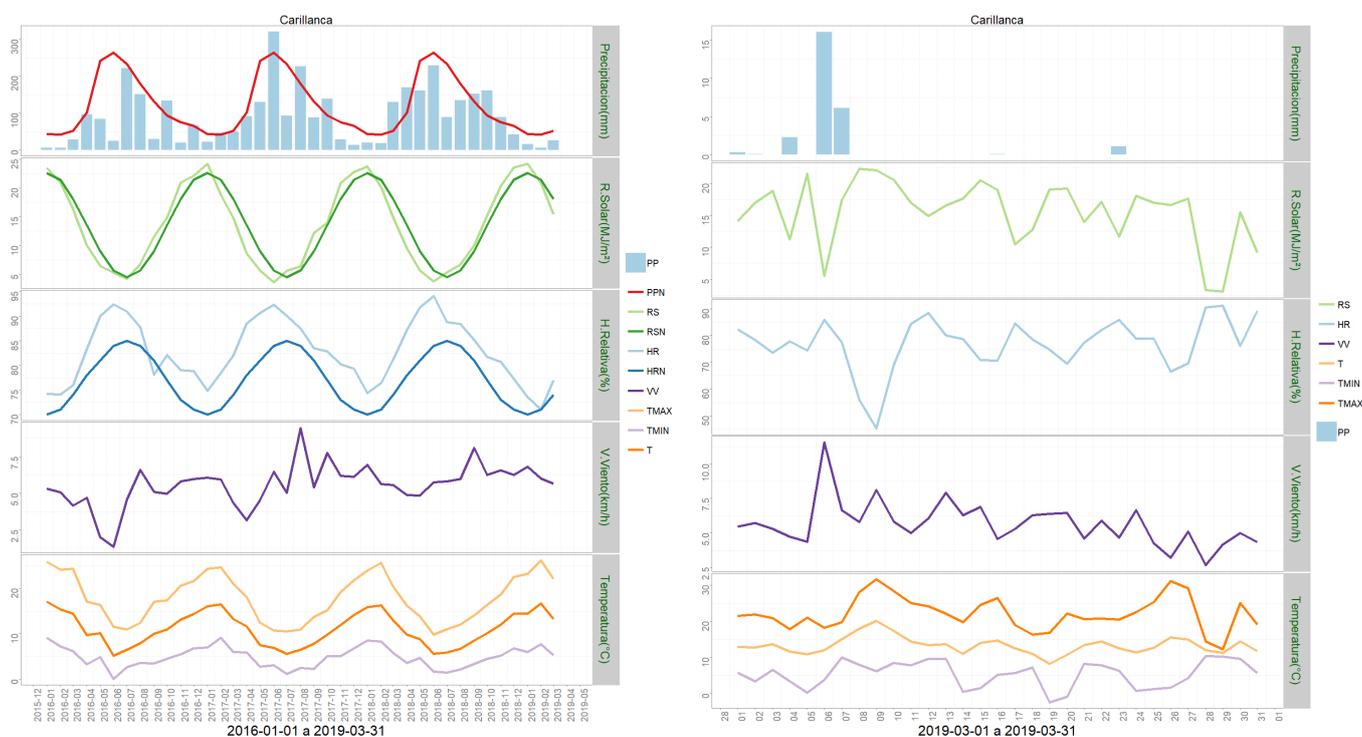
En el secano interior este mes de marzo del 2019 presenta una precipitación de 18,6 mm, aun cuando es la mayor de lo que va a la fecha en esta zona, es muy inferior a la media histórica (32,5 mm), situación diferente al superávit registrado en marzo del año anterior.

La precipitación acumulada en el secano interior durante estos primeros meses alcanza a 32,4 mm, valor muy lejos de la histórica acumulada a la fecha (88,1 mm), lo que representa un déficit de precipitaciones del 63,2 %.

En el secano interior la temperatura media del mes de marzo (14,3 °C) es la más alta de La Araucanía, sin embargo es inferior a la temperatura media mensual histórica del sector (15 °C). Las temperaturas extremas registran temperaturas máximas elevadas para la época y

las temperaturas mínimas acordes con la fecha, aun cuando se registran unas heladas en la zona de Purén y Lumaco.

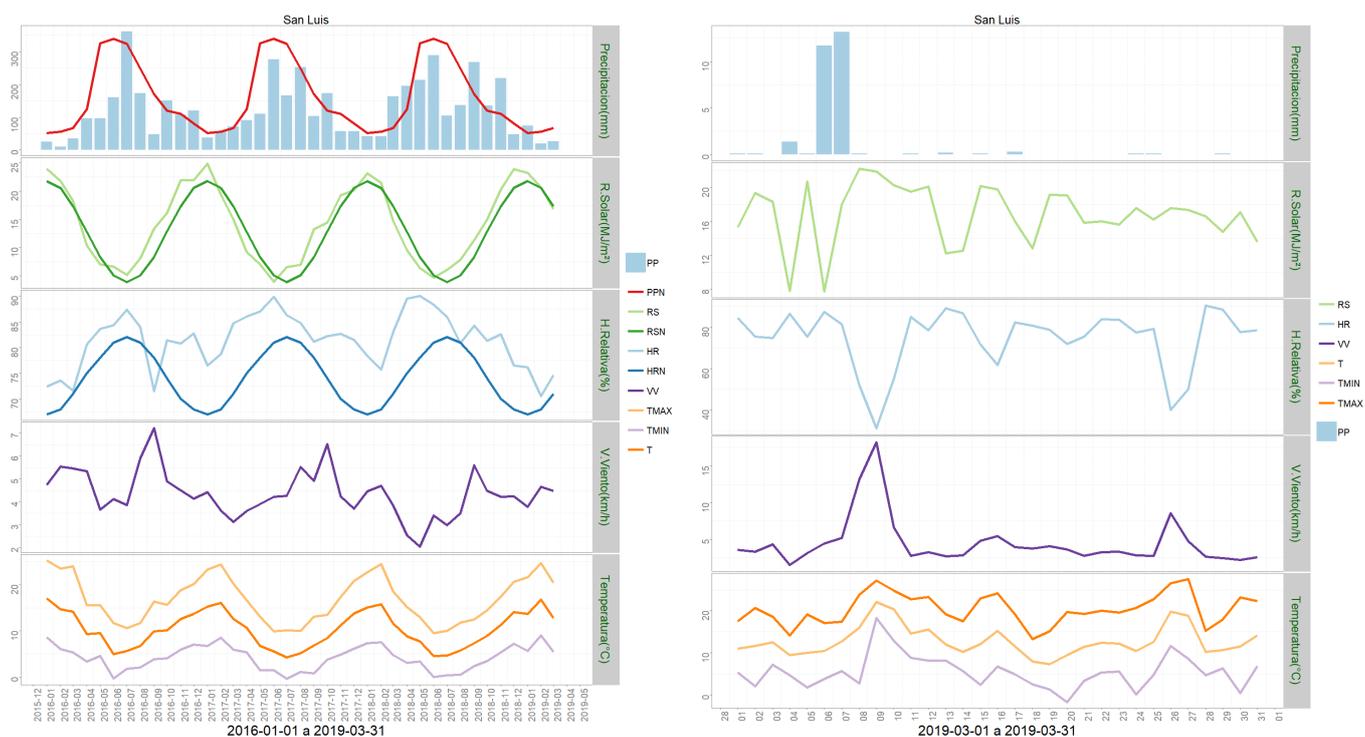
La situación de la pluviometría y temperatura media del aire, obtenida en el valle seco de la región se muestra en un climodiagrama en un horizonte de tiempo que abarca desde enero 2017 a marzo de 2019.



**Figura 3.** Climodiagrama con datos meteorológicos obtenidos de Estación Meteorológica de Carillanca.

La precipitaciones en el valle seco parecieran estar retrasadas ya que persisten registros bajos este año 2019. Ciertamente la precipitación de marzo (26,1 mm), es inferior al valor histórico (46,4 mm), pero es más significativo esa diferencia al mes de marzo del año anterior en donde se registra un superávit el cual da inicio a precipitaciones abundantes que se sostienen en los siguientes meses. La pluviometría acumulada en lo que va del año alcanza a 48,6 mm, que dan cuenta de un déficit del 57,9 mm al comparar con la pluviometría histórica acumulada (166,9 mm).

La temperatura media del aire este mes (13,3 °C), da cuenta de una baja muy significativa respecto del mes anterior (16,7°C) en la zona del valle seco de La Araucanía. Se aprecia una inestabilidad de temperatura estos tres primeros meses en comparación al mismo periodo del año anterior.



**Figura 4.** Climodiagrama con datos meteorológicos obtenidos de Estación Meteorológica San Luis.

En pre cordillera este mes de marzo se registra una precipitación de 27,7 mm, que comparado con el registro histórico de esta zona (78,7 mm), da cuenta de un déficit de 51 mm. La pluviometría acumulada a la fecha registra un déficit de 26,6 %, condición atenuada principalmente por el registro de pluviometría sobre la histórica del mes de enero.

La temperatura media del aire este mes de marzo alcanza a los 12,8°C, temperatura apenas sobre la media histórica (12,7°C) e inferior al registro obtenido el mes anterior (16,8°C). Registros que evidencian la baja esperada para la época de otoño en pre cordillera de La Araucanía.

#### Balance hídrico general

Las pluviometrías (Pp) y evapotranspiración en condiciones de referencia (ET<sub>o</sub>) acumuladas en marzo del 2019 se muestran en el Cuadro 4. En general se puede observar que los valores de Pp en las cuatro zonas agroclimáticas representativas de la región de La Araucanía, fueron menores que el consumo de agua de un pasto en referencia (balances hídricos negativos). Lo anterior indica que en la mayoría de los cultivos, praderas, hortalizas al aire libre e invernadero, frutales mayores y menores deben ser regados de manera artificial a lo menos una a dos veces por semana según requerimiento de la especie y localidad o visualizando la humedad de suelo hasta la profundidad efectiva de raíces (concentración de raíces > al 80% de ellas en el perfil de suelo). Cabe mencionar que las

especies frutales deben regarse después de la cosecha ya que existe un crecimiento de las raíces y aún hay acumulación de asimilados como reserva para el invierno.

Cuadro 4. Resumen de las pluviometrías y evapotranspiración en condiciones de referencia (ETo) acumuladas en febrero 2019 para 4 zonas agroecológicas representativas de la Región de La Araucanía. (Valores entre paréntesis mes de febrero 2019)

Zona Agroecologica	Lluvia acumulada (mm)	ETo acumulada (mm)	Balance hídrico general (%)
Secano costero	16,5 (52,8)	75,8 (96,3)	- 78,2 (- 45,1)
Secano interior	18,6 (4,1)	103,1 (130,6)	- 81,9 (- 96,8)
Valle secano	26,6 (6,4)	89,5 (117,2)	- 70,2 (- 94,5)
Pre cordillera	57,6 (16,3)	90,4 (123,5)	- 36,3 (- 86,8)

El balance hídrico histórico promedio mensual para el sector de Carillanca (valle secano) (Figura 5) muestra una menor disminución del balance hídrico histórico mensual en Carillanca en el mes de marzo 2019. Lo anterior significa que en ese período los cultivos en general requieren de agua aplicada de manera artificial a través del riego, debido a que los suelos aún pueden presentar muy poca agua almacenada y disponible para las distintas especies cultivadas en la región, especialmente, para las especies frutales. Si se compara históricamente el balance hídrico promedio en el mes de marzo del año 2018 y 2019 fueron menos secos comparados al mismo mes del año 2017.

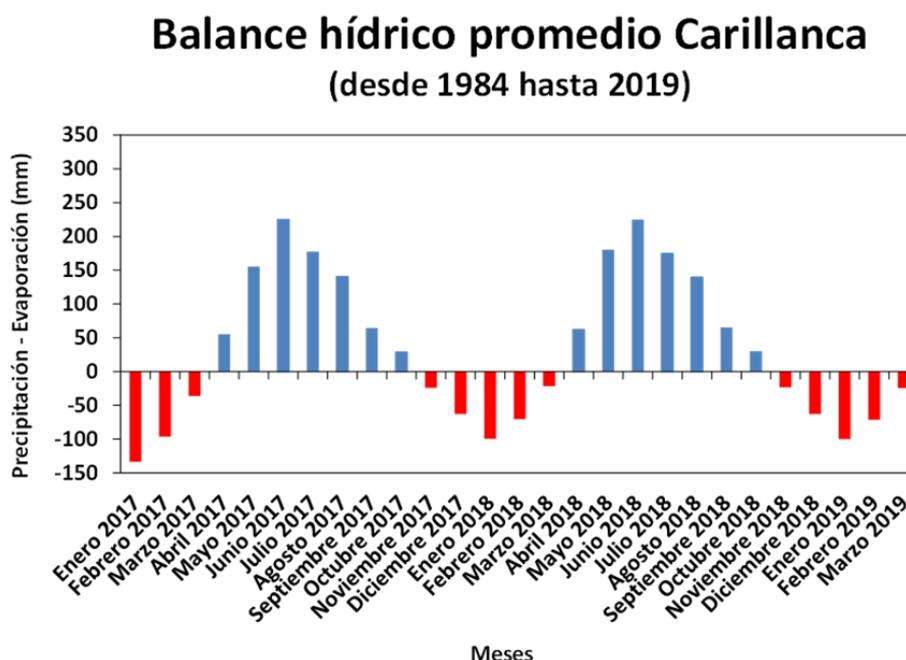


Figura 5. Balance hídrico promedio histórico mensual (desde 1984 al 2019), contrastando en

el gráfico cuando se incorporaron los años 2017, 2018 y 2019 en la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

Por su parte, en la Figura 6 se puede apreciar que hubo un balance hídrico negativo en el mes de marzo para todos los años comparados menos para el año 2018 que hubo un superávit hídrico. Sin embargo y particularmente, para el año 2019 el balance hídrico en el mes de marzo fue uno de los más negativos junto al año 2015 comparado con los otros años. Lo anterior, significa que el mes de marzo del año 2019 y 2015 han sido los más secos hasta ahora comparado a los valores registrados en los otros años. Esto significa que en la zona del valle seco hubo mucho menos humedad disponible en el suelo en estos dos años para los diferentes cultivos, cereales, praderas naturales y artificiales, hortalizas al aire libre e invernadero y frutales existentes en la región de La Araucanía.

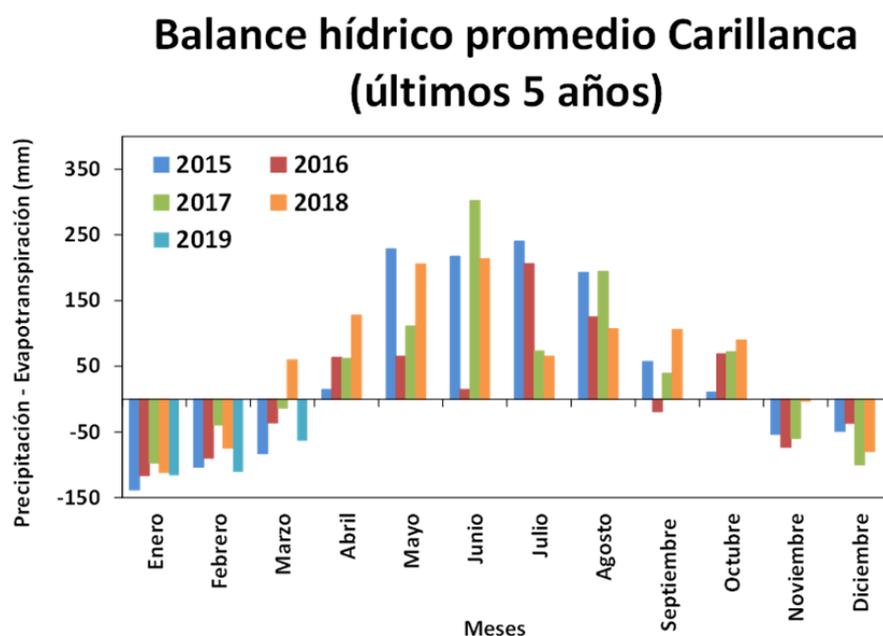


Figura 6. Balance hídrico promedio general de los últimos 5 años observados entre enero y diciembre para la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

#### Evapotranspiración de referencia (ET<sub>o</sub>)

En palabras sencillas, la evapotranspiración en condiciones de referencia nos indica el consumo de agua de un pasto siempre verde en activo crecimiento y bajo condiciones óptimas de manejo agronómico. Así, ET<sub>o</sub> acumulada en marzo fue de 85 mm, 76 mm, 63

mm, 70 mm y 89 mm para los años 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019, respectivamente (Figura 7). Así, el valor mensual de ETo para los años 2015 y 2019 fueron los más secos comparado al mismo mes de los años 2016, 2017 y 2018. Además, el valor de ETo para los años 2015 y 2019 presentan la misma tendencia en la curva hasta ahora.

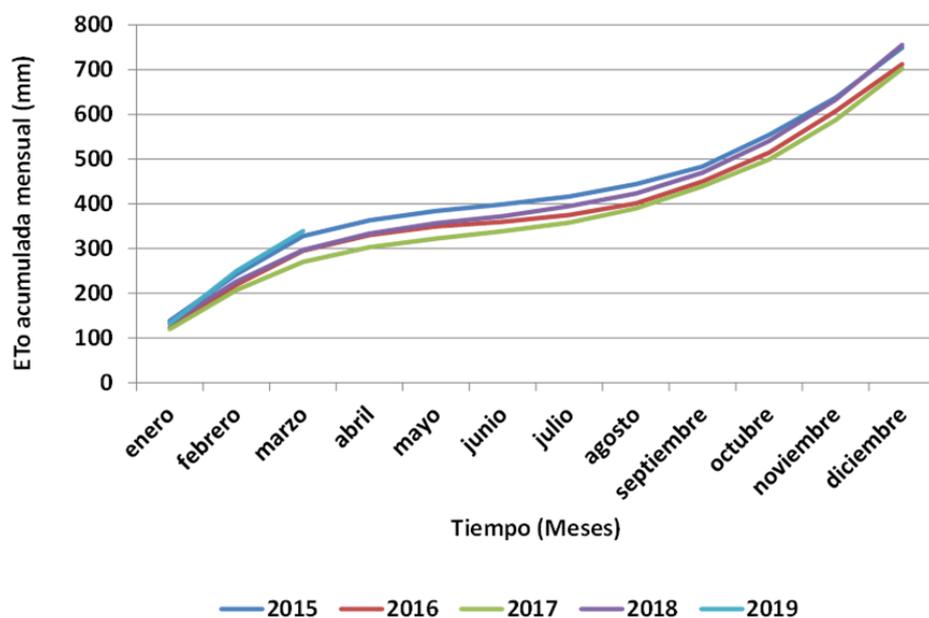


Figura 7. Evapotranspiración acumulada bajo una condición de referencia para los últimos 5 años desde enero hasta diciembre en la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

Por otro lado, la suma de la ETo en el mes de marzo del año 2019 fue mucho mayor que la observada en el mismo mes de los otros años (Figura 8). Lo anterior, se puede deber que en la región de La Araucanía en el mes de marzo se evidenciaron olas de calor que sobrepasaron los 30°C incidiendo directamente en los valores de ETo (demanda atmosférica por agua). Además, los años desde más a menos secos para el mes de marzo fueron 2019, 2015, 2016, 2018 y 2017.

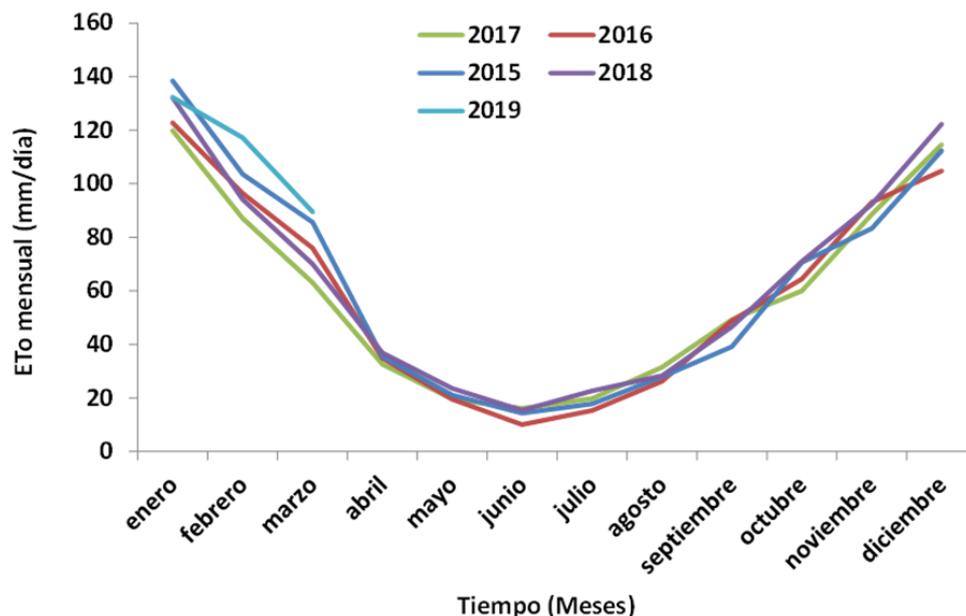


Figura 8. Evapotranspiración en condiciones de referencia mensual para los últimos 5 años desde enero hasta diciembre en la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

Complementariamente, la ETo máxima (Figura 9) evidenciada durante el mes de enero y febrero del año 2019 fue las más altas registradas hasta ahora con valores de 7,1 y 5,8 mm/día. El valor más alto en febrero se puede deber, como se mostró anteriormente, a estas olas de calor que se registraron con temperaturas que sobrepasaron los 34°C. Así, la cantidad de agua máxima que estuvo evaporando el pasto en referencia en el mes de febrero ha estado variando entre 42 y 71 m<sup>3</sup>/ha/día para los 5 años evaluados. Sin embargo, el año 2019 para el mes de marzo se observa también un valor promedio por sobre los otros años para el mismo mes. Finalmente, en el año 2015 el valor más alto de ETo en el mes de marzo fue registrada a mediados del mes con 3,6 mm/día, en el año 2016 fue observada también al inicio del mes con un valor de 3,7 mm/día, en el año 2017 el valor más alto fue obtenido a inicios del mes con un valor de 2,9 mm/día, mientras que en el año 2018 este valor fue alcanzado al inicio del mes con 4,2 mm/día. Finalmente, el valor más alto para el año 2019 fue alcanzado a mediados del mes de febrero con 5,8 mm/día.

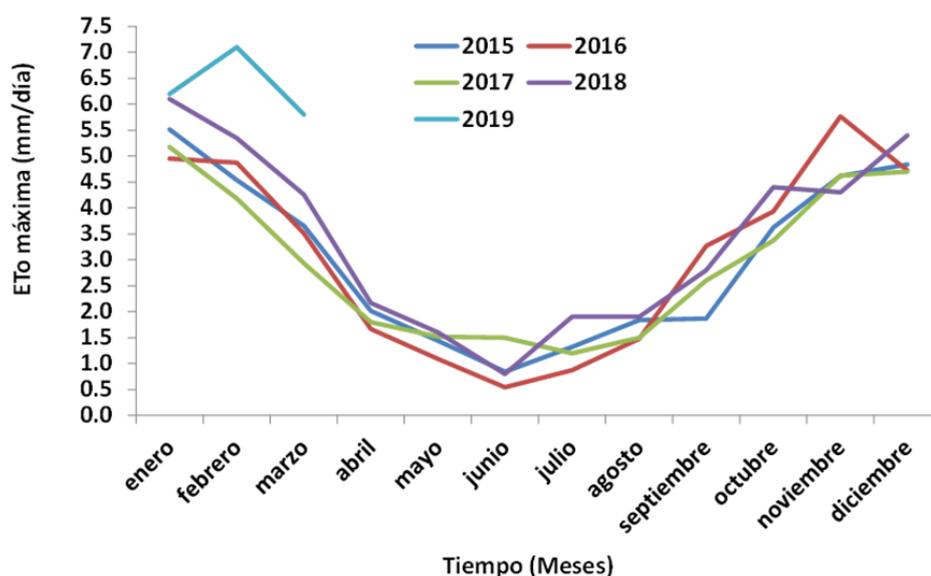


Figura 9. Evapotranspiración máxima en una condición de referencia por mes para los últimos 5 años desde enero hasta diciembre para la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

## Componente Hidrológico

Esta región presenta dos hoyas hidrográficas, la del río Imperial al norte y la del río Toltén al sur. Su caudal fluctúa influenciado o regulado por los ríos precordilleranos y la condición pluviométrica estacional.

Río Imperial: Cuenta con una extensión de 12.054 kilómetros cuadrados en su hoya hidrográfica. El régimen del río Imperial es fundamentalmente pluvial con crecidas de invierno.

En relación con el déficit de precipitaciones en La Araucanía, el caudal de los primeros días de abril muestra una disminución respecto del mes anterior (19,27 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>), alcanzando un caudal de 17,31 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>, mostrando también un déficit importante respecto del caudal histórico a la fecha (30,22 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>), Medido en la localidad de Chol Chol.

Río Toltén: La extensión de la hoya hidrográfica es de 7.886 kilómetros cuadrados. En la zona andina de la hoya del río Toltén aparecen los primeros lagos precordilleranos de origen glacial y volcánico. Con su gran capacidad de reserva de aguas hacen más estable el caudal de los ríos que nacen de ellos.

El caudal medido los primeros días de abril en Teodoro Schmidt (176,86 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>), indica un caudal ya disminuido respecto de los primeros días de marzo (218,54 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>) y del caudal histórico a la fecha de 246,48 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>, en la localidad de Teodoro Schmidt.

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

### **Precordillera > Cultivos > Papas**

En todas las zonas de producción se está en cosecha, la que debería terminar en la mayoría de los cultivos a fines de abril. Los cultivos establecidos más tardíamente y los que se han mantenido con riego, posiblemente se pase la cosecha para el mes de mayo.

Lo recomendable es cosechar las papas secas, sin exceso de tierra y en lo posible a temperaturas de suelo más bajas, en torno a los 15 °C. De esta forma la guarda de los tubérculos será más adecuada.

### **Precordillera > Cultivos > Trigo y Triticale**

#### Introducción

En la zona de precordillera, como ser Curacautín, Melipeuco, Villarrica, Lonquimay y Curarrehue, se observaron precipitaciones mas altas, sobre los 57mm (para el caso de Villarrica), siendo esta una de las más húmedas de la región.

Los rendimientos con buenos resultados, en general sobre lo esperado, siendo en algunos sectores mayor este impacto por las lluvias de diciembre del año pasado que ayudaron al llenado de grano. También hay que considerar una helada de enero de este año que afectó el rendimiento y calidad del grano en variedades más tardías y sectores acotados a precordillera.

Considerando la situación climatológica, hasta el momento existe un déficit de agua caída en la región, Esta situación es particularmente importante ya que dificulta las labores de preparación de suelo y control de malezas, también involucra la limitante para poder quemar el rastrojo.

De acuerdo a los pronósticos se esperan días de precipitaciones intermitentes de cierta magnitud y cierta inestabilidad, mejorando para los próximos días con incrementos de la temperatura.

Retirar el rastrojo y la paja lo más pronto posible con el fin de iniciar las actividades de incorporación y preparación de suelo.

### **Precordillera > Ganadería**

La condición corporal de los animales de crianza se ha mantenido dentro de la normalidad para el sector. En el mes de Abril en bovinos y ovinos es posible aplicar desparasitaciones contra parásitos gastrointestinales y pulmonares. Los planteles ovinos están en pleno encaste. En caso de los bovinos de pariciones temprana de la primavera 2018 es posible realizar el destete de los terneros al pie de vaca. Así mismo deben castrarse aquellos

terneros enteros que no serán destinados como Toros. Ante la llegada de meses fríos debe revisarse el estado general de las construcciones, la limpieza de comederos, el estado general de bolos y ensilaje y lugares de alojamiento. En cada caso debe realizarse respectivas reparaciones si procede.

### **Precordillera > Praderas**

Ante la típica manifestación de un Otoño corto, deben apurarse las siembras de pasturas de Invierno idealmente con cultivo protector como avena cuya siembra no debiera atrasarse más allá de mediados de Abril. Se debe realizar la planificación de las necesidades de forrajes de la masa ganadera, para ello se debe realizar un balance forrajero con un horizonte de a lo menos un año. Es aconsejable efectuar un corte de limpieza en otoño a los potreros que presenten abundante material residual de fines verano. Este manejo se debe realizar una vez finalizada la eventual sequía estival y luego de haber sido pastoreado.

### **Secano Costero > Cultivos > Papas**

Las condiciones de clima han favorecido el manejo cultivo en esta etapa, que corresponde al momento de la cosecha. Si bien las precipitaciones siguen siendo deficitarias ya se ha producido una disminución de las altas temperaturas, y las temperaturas matinales y nocturna son más bajas.

De igual forma durante el mes de marzo y abril en el borde costero aumenta la humedad ambiental que puede favorecer la aparición del tizón tardío; durante la actual temporada no se reportan problemas al respecto.

Papa de mediana estación: la cosecha de estos cultivos está prácticamente terminada ya que se aprovecharon las bajas de temperatura producto de las lluvias ocurridas.

Papa de tarde: estos cultivos iniciaron su cosecha puesto que las condiciones climáticas lo han permitido, estimándose que estarán terminadas a fines de abril o la primera semana de mayo.

En todas las zonas de producción se está en cosecha, la que debería terminar en la mayoría de los cultivos a fines de abril. Los cultivos establecidos más tardíamente y los que se han mantenido con riego, posiblemente se pase la cosecha para el mes de mayo.

Lo recomendable es cosechar las papas secas, sin exceso de tierra y en lo posible a temperaturas de suelo más bajas, en torno a los 15 °C. De esta forma la guarda de los tubérculos será más adecuada.

### **Secano Costero > Cultivos > Trigo y Triticale**

#### Introducción

En el Secano Costero (Carahue, Pto Saavedra, Toltén y Teodoro Schmidt), las condiciones fueron similares a la anterior y algo templadas, sin perjuicio de lo anterior, las actividades se han podido realizar sin mayores contratiempos.

Los rendimientos con buenos resultados, en general sobre lo esperado, siendo en algunos

sectores mayor este impacto por las lluvias de diciembre del año pasado que ayudaron al llenado de grano. También hay que considerar una helada de enero de este año que afectó el rendimiento y calidad del grano en variedades más tardías y sectores acotados a pre cordillera.

Considerando la situación climatológica, hasta el momento existe un déficit de agua caída en la región, Esta situación es particularmente importante ya que dificulta las labores de preparación de suelo y control de malezas, también involucra la limitante para poder quemar el rastrojo.

De acuerdo a los pronósticos se esperan días de precipitaciones intermitentes de cierta magnitud y cierta inestabilidad, mejorando para los próximos días con incrementos de la temperatura.

Retirar el rastrojo y la paja lo más pronto posible con el fin de iniciar las actividades de incorporación y preparación de suelo.

### **Secano Costero > Ganadería**

Debido a una menor precipitación acumulada durante el mes de marzo existió un menor aporte de nutrientes por parte de la pradera. Ante la presencia de una pradera muy seca, debe evitarse la disminución en la condición corporal de los animales utilizando pastoreo otoñal de praderas permanentes y suplementación alimenticia vía uso estratégico de heno o ensilajes si fuese necesario. Favorecer el pastoreo liviano de praderas, monitoreando el consumo y el residuo. En caso de los planteles bovinos con pariciones tempranas de primavera, debiera realizarse el destete y castraciones de toretes si estas aun no han ocurrido. Así mismo debiera realizarse la revisión de vacas y vaquillas encastadas. Los planteles ovinos se encuentran terminando la época de encaste. Ante la llegada de meses fríos debe revisarse el estado general de las construcciones, la limpieza de comederos, el estado general de bolos y ensilaje y lugares de alojamiento. En cada caso debe realizarse respectivas reparaciones si procede.

### **Secano Costero > Praderas**

Los análisis de suelo deben realizarse a la brevedad para planificar mantención de praderas permanentes. Las praderas anuales y los cultivos asociados para pastoreo invernal deben sembrarse cuanto antes. Debe revisarse estructura general de los patios de alimentación, comederos para la alimentación invernal. Así mismo debe realizarse la planificación anual de forrajes para la masa animal proyectada a lo menos en un año 1 año. Es aconsejable efectuar un corte de limpieza en otoño a los potreros que presenten abundante material residual de fines verano. Este manejo se debe realizar una vez finalizada la eventual sequía estival y luego de haber sido pastoreado.

### **Secano Interior > Cultivos > Papas**

En todas las zonas de producción se está en cosecha, la que debería terminar en la mayoría de los cultivos a fines de abril. Los cultivos establecidos más tardíamente y los que se han mantenido con riego, posiblemente se pase la cosecha para el mes de mayo.

Lo recomendable es cosechar las papas secas, sin exceso de tierra y en lo posible a

temperaturas de suelo más bajas, en torno a los 15 °C. De esta forma la guarda de los tubérculos será más adecuada.

## **Secano Interior > Cultivos > Trigo y Triticale**

### Introducción

Para la zona del secano interior (Galvarino, Chol Chol, Imperial, Traiguén, Renaico, Purén) la pluviometría fue muy baja, manteniendo un cierto déficit hídrico. Las labores de preparación de suelo están en pleno y las actividades agrícolas se están realizando con problemas debido a la falta de humedad de los suelos.

Los rendimientos con buenos resultados, en general sobre lo esperado, siendo en algunos sectores mayor este impacto por las lluvias de diciembre del año pasado que ayudaron al llenado de grano. También hay que considerar una helada de enero de este año que afectó el rendimiento y calidad del grano en variedades más tardías y sectores acotados a pre cordillera.

Considerando la situación climatológica, hasta el momento existe un déficit de agua caída en la región, Esta situación es particularmente importante ya que dificulta las labores de preparación de suelo y control de malezas, también involucra la limitante para poder quemar el rastrojo.

De acuerdo a los pronósticos se esperan días de precipitaciones intermitentes de cierta magnitud y cierta inestabilidad, mejorando para los próximos días con incrementos de la temperatura.

Retirar el rastrojo y la paja lo más pronto posible con el fin de iniciar las actividades de incorporación y preparación de suelo.

## **Secano Interior > Ganadería**

Para los partos de primavera debe realizarse los destetes de terneros. Así mismo deben castrarse los machos no destinados a reproducción. Debe cuidarse la mantención de la condición corporal, de manera de entrar al invierno con buena condición. En algunos sectores del valle seco debe evaluarse la continuidad de la suplementación estival. Así mismo, en bovinos y ovinos es posible aplicar desparasitaciones contra parásitos gastrointestinales y pulmonares. Los planteles ovinos están en su período de encaste. Ante la llegada de meses fríos debe revisarse el estado general de las construcciones, la limpieza de comederos, el estado general de bolos y ensilaje y lugares de alojamiento. En cada caso debe realizarse respectivas reparaciones si procede.

## **Secano Interior > Praderas**

Carencia de lluvias respecto del histórico en Marzo pueden haber provocado un atraso de producción en Otoño de las praderas permanentes 10% a 12%. Para facilitar el rebrote en praderas permanentes debe realizarse fertilizaciones de mantención, especialmente fosforada previo análisis de suelo. Las praderas de rotación corta o de pastoreo invernal

deben estar ya sembradas después de las primeras lluvias. Es aconsejable efectuar un corte de limpieza en otoño a los potreros que presenten abundante material residual de fines de verano. Este manejo se debe realizar una vez finalizada la eventual sequía estival y luego de haber sido pastoreado.

### **Valle Secano > Cultivos > Papas**

En todas las zonas de producción se está en cosecha, la que debería terminar en la mayoría de los cultivos a fines de abril. Los cultivos establecidos más tardíamente y los que se han mantenido con riego, posiblemente se pase la cosecha para el mes de mayo.

Lo recomendable es cosechar las papas secas, sin exceso de tierra y en lo posible a temperaturas de suelo más bajas, en torno a los 15 °C. De esta forma la guarda de los tubérculos será más adecuada.

### **Valle Secano > Cultivos > Trigo y Triticale**

#### Introducción

La región intermedia del valle central, con suelos transicionales y algo de trumaos (Vilcún, Lautaro, Gorbea, Collipulli, Victoria) fue un mes un poco más húmedo superando los 20mm como fue el caso de la comuna de Gorbea. Los trabajos relacionados a quemas o incorporación de rastrojos se están realizando sin mayores problemas.

Los rendimientos con buenos resultados, en general sobre lo esperado, siendo en algunos sectores mayor este impacto por las lluvias de diciembre del año pasado que ayudaron al llenado de grano. También hay que considerar una helada de enero de este año que afectó el rendimiento y calidad del grano en variedades más tardías y sectores acotados a pre cordillera.

Considerando la situación climatológica, hasta el momento existe un déficit de agua caída en la región, esta situación es particularmente importante ya que dificulta las labores de preparación de suelo y control de malezas, también involucra la limitante para poder quemar el rastrojo.

De acuerdo a los pronósticos se esperan días de precipitaciones intermitentes de cierta magnitud y cierta inestabilidad, mejorando para los próximos días con incrementos de la temperatura.

Retirar el rastrojo y la paja lo más pronto posible con el fin de iniciar las actividades de incorporación y preparación de suelo.

### **Valle Secano > Ganadería**

Debido a una menor precipitación acumulada durante el mes de marzo existió un menor aporte de nutrientes por parte de la pradera. Ante la presencia de una pradera muy seca, debe evitarse la disminución en la condición corporal de los animales utilizando pastoreo otoñal de praderas permanentes y suplementación alimenticia vía uso estratégico de heno o ensilajes si fuese necesario. Favorecer el pastoreo liviano de praderas, monitoreando el consumo y el residuo. En caso de los planteles bovinos con pariciones tempranas de

primavera, debiera realizarse el destete y castraciones de toretes si estas aun no han ocurrido. Asi mismo debiera realizarse la revision de vacas y vaquillas encastadas. Los planteles ovinos se encuentran terminando la epoca de encaste. Ante la llegada de meses frios debe revisarse el estado general de las construcciones, la limpieza de comederos, el estado general de bolos y ensilaje y lugares de alojamiento. En cada caso debe realizarse respectivas reparaciones si procede.

### **Valle Secano > Praderas**

Mes ideal para planificar las necesidades de forrajes de la masa ganadera, para ello se debe realizar un balance forrajero con un horizonte de a lo menos un año.

El repunte de produccion de Otoño debe utilizarse como pastoreo suave. Debe terminarse las siembras de praderas monofiticas o asociadas a algun cultivo como avena para pastoreo invernal. Es aconsejable efectuar un corte de limpieza en otoño a los potreros que presenten abundante material residual de fines verano. Este manejo se debe realizar una vez finalizada la eventual sequía estival y luego de haber sido pastoreado.

## 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 momento 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 0.6 mientras el año pasado había sido de 0.67. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.6.

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 la Araucanía 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 la Araucanía presentó un valor mediano de VCI de 54% para el período comprendido desde el 22 marzo al 6 abril 2019. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 82% (Fig. 1). De acuerdo a la tabla 1 la región, en términos globales presenta una condición favorable.

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



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

A continuación se presenta el mapa con los valores medianos de VCI en la Región de la Araucanía. 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 la Araucanía 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 la Araucanía.



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



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



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

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de la Araucanía corresponden a Perquenco, Victoria, Temuco, Lautaro y Traiguén con 35, 39, 39, 41 y 42% de VCI respectivamente.



Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 22 marzo al 6 abril 2019.