

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

SEPTIEMBRE 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

Gabriel Neumann Langdon, Ingeniero Agrónomo, Carillanca

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 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 y agromet.inia.cl, así como información auxiliar de diversas fuentes, entrega un análisis del comportamiento de las principales variables climáticas que inciden en la producción agropecuaria y efectúa un diagnóstico sobre sus efectos, particularmente cuando estos parámetros exhiban comportamientos anómalos que pueden afectar la cantidad o la calidad de la producción.

Resumen Ejecutivo

Las condiciones climáticas imperantes durante el año 2019 en La Araucanía dan cuenta en general de un año con déficit de precipitaciones. En efecto iniciamos con un déficit que se arrastra hasta el mes de mayo para dar paso en junio y julio a precipitaciones abundantes, pero que apenas aplacan el déficit acumulado a esa fecha, luego el mes de agosto las precipitaciones vuelven a estar bajo lo normal histórico evidenciando anticipadamente para septiembre un escenario de balance hídrico negativo, que habitualmente se inicia en octubre de cada año en la Araucanía.

El balance porcentual de las precipitaciones acumuladas a la fecha por cada zona agroecológica da cuenta en el secano costero de un déficit de 9,4 %, el secano interior de un 17,9 %, el valle secano de un 16,4 %. Siendo la zona de pre cordillera la única con un balance positivo de precipitaciones acumuladas y que alcanza a un 1,9 %.

Hasta el mes de agosto aún se observa humedad en los suelos y el crecimiento de las praderas de secano resentidas en invierno comienza a tener un crecimiento a medida que las temperaturas y las condiciones de clima mejoran a puertas de iniciar la primavera. Las heladas observadas en agosto y principios de septiembre en general no han causado

daños en cultivos tradicionales, salvo en siembras de papas tempranas o nueva, las cuales se estima que afectó al 40% de las plantaciones que estaban emergidas en el sector de la Isla Huapi y Pto Dominguez en la comuna de Saavedra. Los daños producidos se encuentran en evaluación y no se tiene certeza del daño total. Esta condición de temperaturas bajas han retrasado levemente las plantaciones de papa lo cual permitiría disminuir el riesgo de daño por helada, pero aumenta el riesgo del efecto de sequía.

Componente Meteorológico

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

Zona agroecológica	Acumulada 2019	Acumulada Histórica	% superavit
Secano costero	936,3	1033,9	-9,4
secano interior	627,5	764,0	-17,9
Valle secano	789,5	944,5	-16,4
Pre cordillera	1150,2	1128,7	1,9

Cuadro 2. Resumen regional de temperaturas medias durante el mes de agosto 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	8,8	8,6	0,2
Secano interior	7,3	7,4	-0,1
Valle secano	7,2	7,3	-0,1
Pre cordillera	6,0	5,9	0,1

Cuadro 3. Resumen de temperaturas medias y extremas presentes en el mes de agosto 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)	7,2	18,8	-3,4	8
Lautaro (Sta Inés)	7,1	19,9	-2,3	8
Temuco (Collimallin)	7,8	18,7	-2,4	6
P. las Casas (Taplon)	7,8	18,1	-2,6	4
Freire (Radal)	7,8	18,5	-3,1	4
Pitrufquén (Faja Maisan)	8,0	17,1	-2,4	4
Loncoche (La Paz)	7,3	15,5	-1,1	3
Collipulli (Surco-semilla)	7,5	19,1	-1,5	2
Ercilla (Pailahueque)	6,9	17,8	-2,4	7
Victoria (Las Palmas)	6,7	18,6	-3,6	10
Perquenco (S. Sebastian)	6,8	18,2	-2,3	6

Renaico (Manzanares)	8,6	20,1	-1,5	3
Angol (El Vergel)	8,5	18,6	-1,2	4
Purén (La Isla)	7,8	17,0	-2,4	8
Los Sauces (San Rafael)	7,8	16,9	-2,4	5
Lumaco (G.Ranquilco)	7,5	16,8	-2,6	4
Traiguén (Providencia)	7,3	18,4	-1,3	5
Galvarino (Caballería)	7,6	17,9	-1,7	4
Chol Chol (Perales)	7,6	16,7	-1,9	5
Imperial (S. Adela)	8,2	17,0	-1,4	3
Carahue (Tranapunte)	8,8	17,1	1,5	0
Carahue (Quiripio)	7,4	14,3	1,6	0
P. Saavedra (Dominguez)	8,8	16,3	0,7	0
Toltén (Los Arrayanes)	8,3	17,3	-1,5	2
Curautín (S. Julia)	6,0	22,6	-3,9	15
Melipeuco (El Membrillo)	6,7	22,3	-3,4	8
Cunco (El Quincho)	7,6	21,0	-2,3	6
Villarrica (Huiscaپی)	7,2	17,4	-2,8	6
Curarrehue (Puala)	6,0	17,8	-3,8	11
Pucón (San Enrique)	6,2	19,0	-4,8	13
Lonquimay(Marimenuco)	0,5	14,1	-11,9	28

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



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

Esta figura muestra la zona agroecológica del seco costero que el 2019 registra desde enero a mayo un déficit pluviométrico, solo contrarrestado por las pluviometrías sobre lo normal de junio y julio que han permitido rebajar el déficit, sin embargo el mes de agosto nuevamente las pluviometrías están bajo el histórico, acentuando el déficit y sembrando incertidumbre respecto del balance hídrico para inicio de primavera.

La pluviometría acumulada en el seco costero registra 936,3 mm, valor bajo el registro a igual fecha del año pasado (1137,5 mm), y del histórico a la fecha (1033,9 mm), lo que representa un 9,4 % de déficit esta temporada.

La temperatura media mensual en el mes de agosto (8,8 °C), es inferior a la del mes anterior (9,0 °C), pero superior a la media histórica del mes (8,6 °C), en el seco costero. La zona registra muy baja incidencia de heladas, registrando solo 2 este mes en la comuna de Toltén.

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

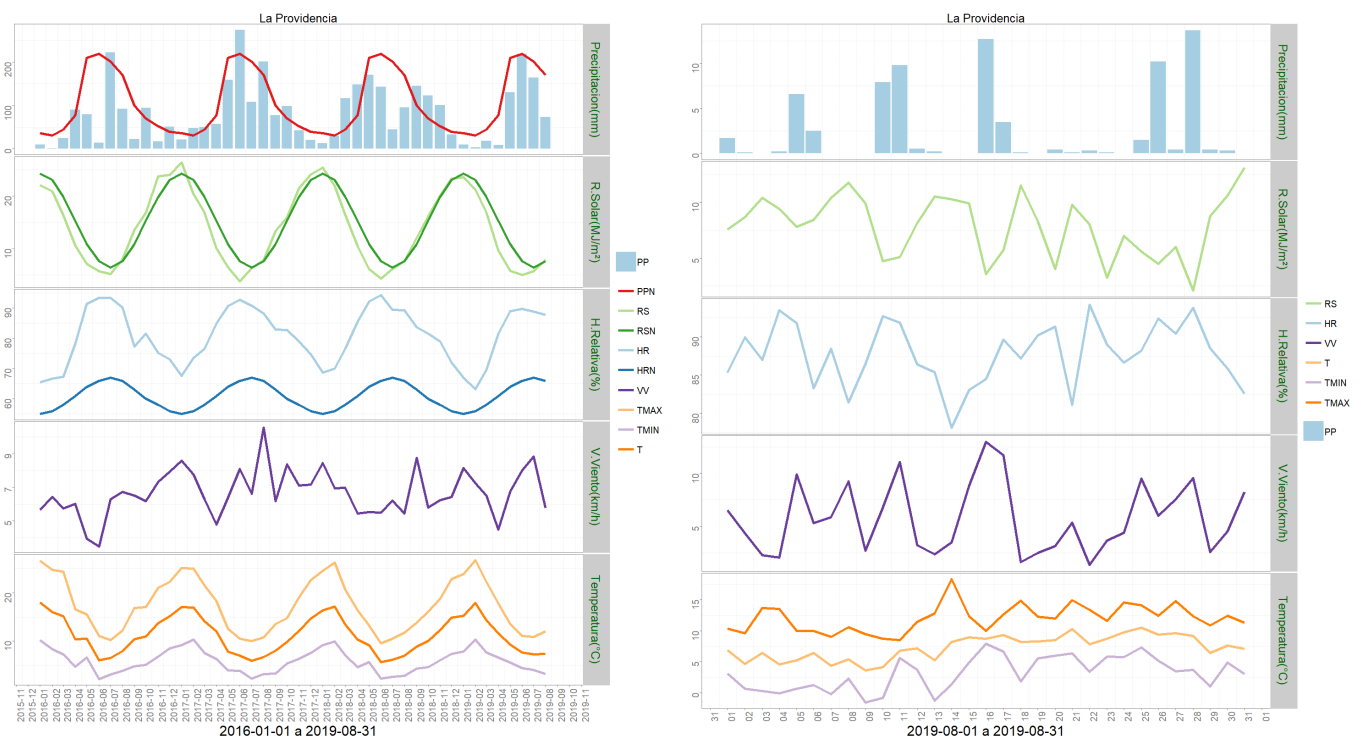


Figura 2. Climodiagrama con datos meteorológicos obtenidos de Estación Meteorológica La Providencia.

La figura muestra las condiciones de pluviometría del secano interior las cuales durante el mes de agosto a diferencia del mes anterior presenta un balance negativo respecto del registro histórico del mes. Esta temporada solo 2 de 9 meses registran un superávit de pluviometría, lo que hace complejo el escenario del balance hídrico a medida nos entramos a la primavera, donde la evaporación de agua del suelo es significativamente superior a la que se recibe por lluvias.

La pluviometría acumulada a la fecha alcanza a 627,5 mm, registro inferior a igual fecha del año anterior (760,7mm), y a la histórica acumulada a la fecha (764,0 mm) lo que representa un déficit de pluviometrías del 17,9 % en el secano interior.

La temperatura media del aire el mes de agosto registra 7,3 °C, levemente superior a la media histórica del mes (7,4 °C), y similar respecto de la temperatura media del mes anterior. La incidencia de heladas de la zona del secano interior, si bien no es tan alta comparada con otras, registra una media de 5 heladas en el mes de agosto.

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

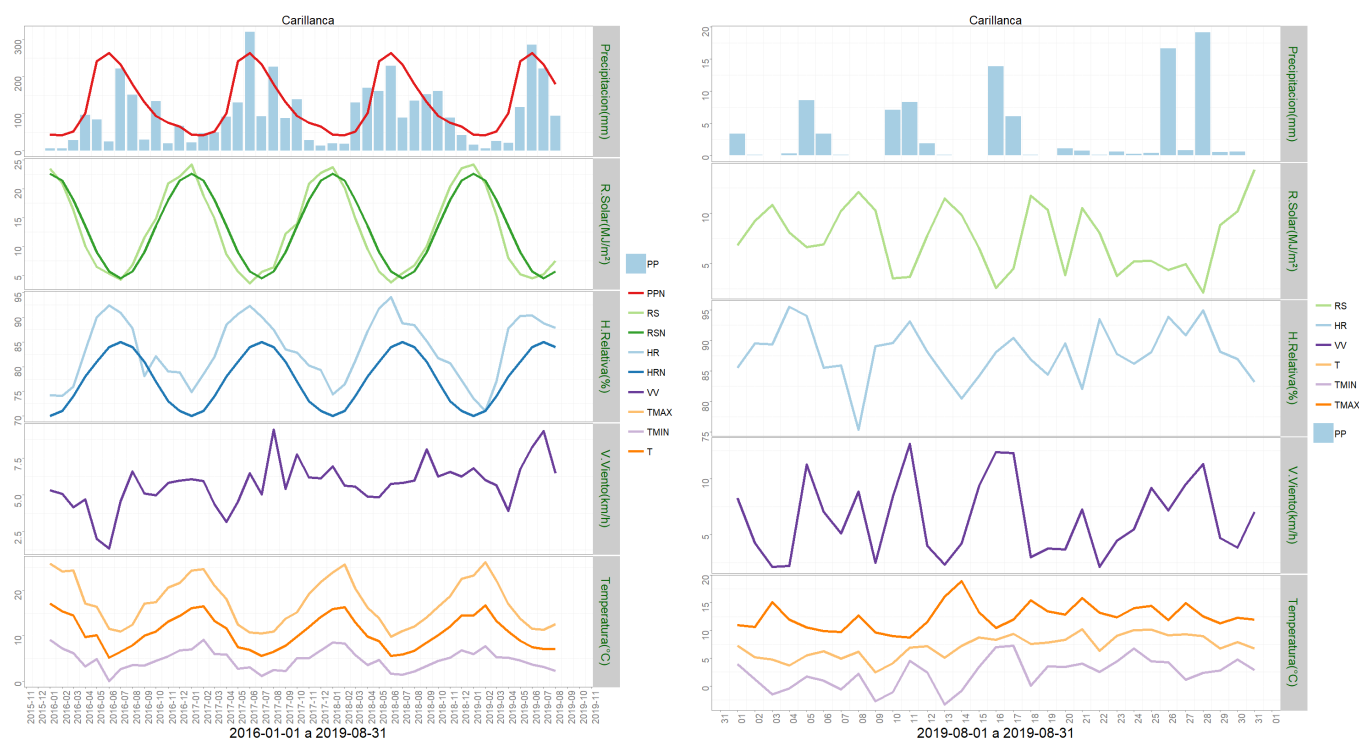


Figura 3. Climodiagrama con datos meteorológicos obtenidos de Estación Meteorológica de Carillanca.

El valle seco al igual que otras zonas agroecológicas de La Araucanía presenta un régimen de precipitaciones bajo la media histórica mensual desde enero a mayo de este año. Sin embargo junio y julio hubo precipitaciones abundantes, pero que apenas aplacan el déficit acumulado a esa fecha. El mes de agosto las precipitaciones vuelven a estar bajo lo normal histórico evidenciando un escenario anticipado para septiembre, respecto del balance hídrico negativo que habitualmente se inicia en octubre de cada año.

La precipitación acumulada el 2019 a la fecha es de 789,5 mm, registro inferior a igual periodo del año anterior (955,3 mm) y al registro histórico acumulado a la fecha (944,5 mm), lo que representa para el sector del valle de La Araucanía un déficit del 16,4% esta temporada.

La temperatura media del aire este mes si bien registra 7,2 °C y es ligeramente inferior a la media histórica del mes (7,3°C), es levemente superior a la del mes anterior (7,1 °C).

La incidencia de heladas de la zona del valle seco este mes registra una media de 6 días, siendo las comunas de Lautaro y Vilcún las de mayor registro, con un total de 8 días con heladas en el mes de agosto

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

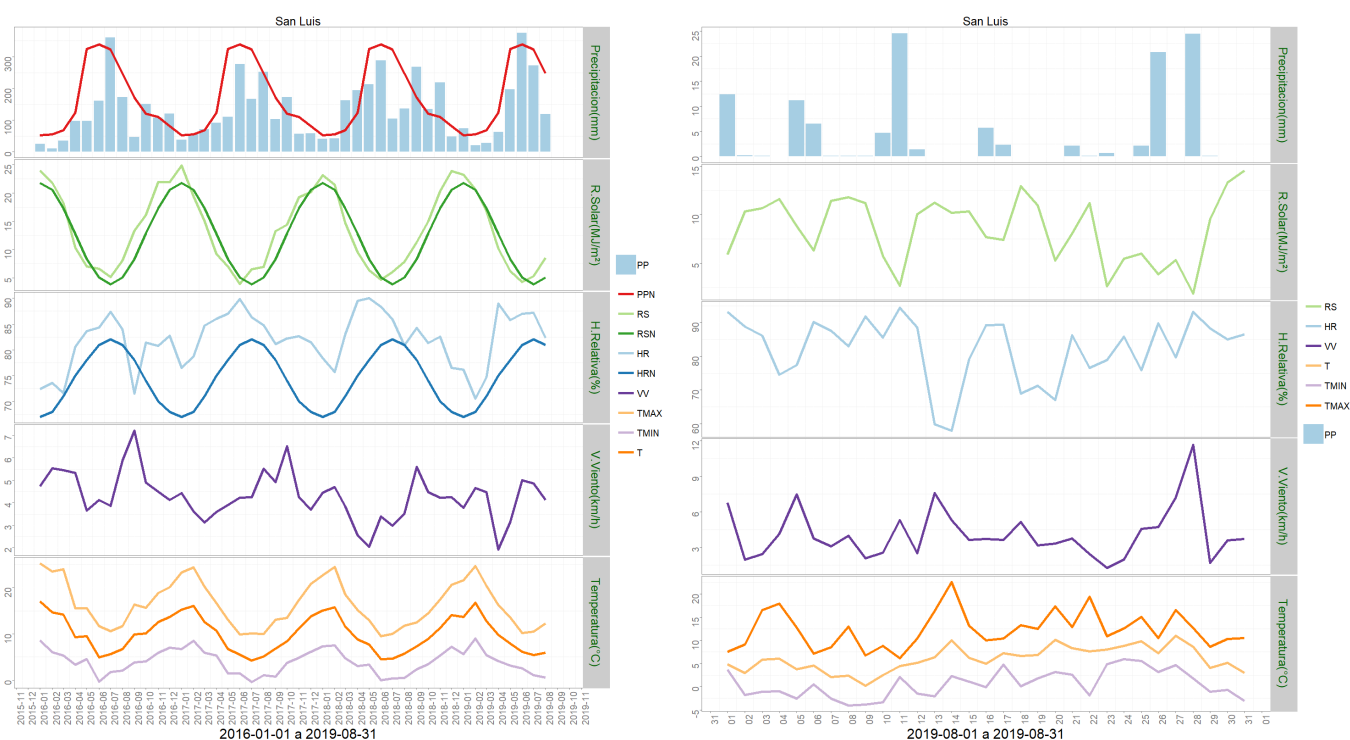


Figura 4. Climodiagrama con datos meteorológicos obtenidos de Estación Meteorológica San Luis.

La pluviometría del mes de agosto en la zona de pre cordillera alcanza a 119,8 mm registro inferior al histórico (195,4 mm), situación a la baja también observada los meses de febrero, marzo y abril, sin embargo esta zona ha tenido un invierno de abundante pluviometría que permiten registrar un balance positivo en la pluviometría acumulada durante esta temporada.

La precipitación total acumulada a la fecha en el sector es de 1150,2 mm que comparado con el registro acumulado histórico a la fecha (1128,7 mm), representa un superávit de 1,9 %.

La temperatura media del aire del mes de agosto alcanza a 6,0 °C, registro levemente superior a la temperatura media histórica mensual (5,9°C) y al registro del mes anterior (5,4 °C).

La incidencia de heladas de la zona de pre cordillera este mes registra 15 días del mes con temperaturas mínimas bajo cero y con una temperatura mínima absoluta del mes de -3,9 °C.

Balance hídrico general

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

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

Las pluviometrías (Pp) y evapotranspiración en condiciones de referencia (ETo) acumuladas hasta agosto del 2019 se muestran en el Cuadro 4. En general se puede observar que los valores de Pp en todas las zonas agroclimáticas representativas de la región de La Araucanía, fueron superiores a la del consumo de agua de un pasto en referencia (balances hídricos positivos). Sin embargo, este balance se ha hecho más positivo incorporando el mes de agosto donde hubo un incremento importante en la pluviometría. A pesar de haber un déficit hídrico importante a nivel regional (13%) con respecto al histórico, en las zonas agroecológicas se observa hasta el mes de agosto aún un buen almacenaje de humedad en el suelo. En la zona costera, valle central y precordillerana se observaron balances hídricos más positivos lo que conlleva a una mayor acumulación potencial de humedad en el suelo y presentar menos posibilidades de heladas fuertes. Mientras que la zona de secano interior hay un balance hídrico positivo pero menor, conllevando a una menor acumulación de agua en el suelo.

Cuadro 4. Resumen de las pluviometrías y evapotranspiración en condiciones de referencia (ETo) acumuladas desde enero hasta agosto 2019 para 4 zonas agroecológicas representativas de la Región de La Araucanía. (Datos entre paréntesis es el valor y porcentaje acumulado hasta el mes anterior).

Zona Agroecológica	lluvia acumulada (mm)	ET0 acumulada (mm)	Balance hídrico general (%)
Secano costero	902,8 (808,7)	419,7 (388,5)	53,5 (52,0)
Secano interior	627,5 (554,3)	531,6 (499,8)	15,3 (9,8)
Valle secano	789,5 (695,2)	484,4 (450,2)	54,4 (35,2)
Pre cordillera	1475,9 (1268,4)	472,1 (442,0)	68,0 (65,1)

El balance hídrico histórico promedio mensual para el sector de Carillanca (valle secano) (Figura 5) muestra un balance hídrico histórico mensual en Carillanca muy similar en el mes de agosto 2019 comparado al mismo mes del año 2017 y 2018 alcanzando un valor de 139 mm. Lo anterior significa que los suelos pueden presentar más agua almacenada. Además, se puede observar que tanto el mes de junio y julio durante los tres años mostrados (año 2017, 2018 y 2019) fueron similares en la cantidad de pluviometría acumulada.

Balance hídrico promedio Carillanca (desde 1984 hasta 2017, 2018 y 2019)

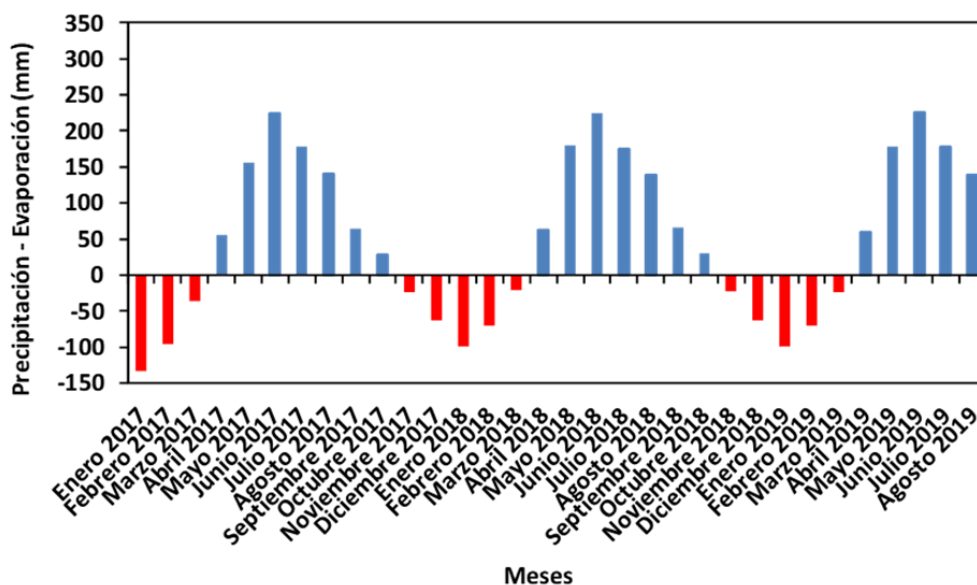


Figura 5. Balance hídrico promedio histórico mensual (desde 1984 al 2019), contrastando en el gráfico valores de los años 2017, 2018 y 2019 para la localidad de Carillanca, Viñón, Región de La Araucanía.

Por su parte, en la Figura 6 se puede apreciar que, particularmente, para el año 2019 el balance hídrico en el mes de agosto estuvo muy por debajo a los valores del mismo mes en el año 2015, 2016, 2017 y 2018. Así, en la zona del valle seco hubo mucha menos humedad disponible en el suelo para algunas zonas de la región de La Araucanía. Finalmente, el período de déficit hídrico para frutales, hortalizas, cultivos y praderas se extendió hasta el mes de agosto.

Balance hídrico promedio Carillanca (últimos 5 años)

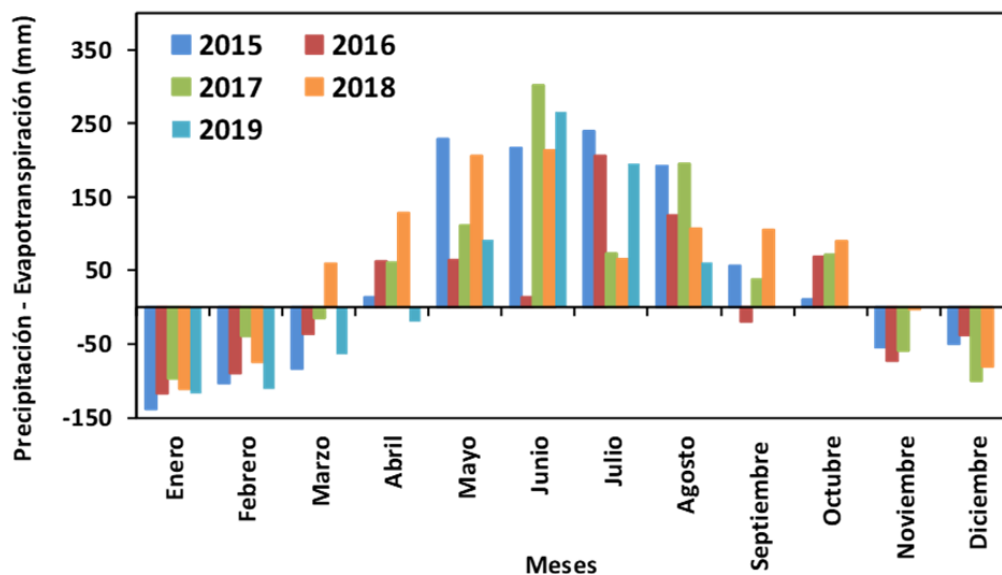


Figura 6. Balance hídrico promedio general de los últimos 5 años observados entre enero y diciembre para la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

Evapotranspiración de referencia (ET₀)

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. En general, se puede observar que la mitad del año 2019 ha experimentado un leve indicio de un ambiente más seco, repercutiendo en una mayor demanda por agua de la atmósfera. Lo anterior significa que desde marzo hasta agosto hubo menos lluvia e incremento del frío afectando algunas especies agrícolas con heladas. Por otro lado, la ET₀ acumulada hasta el mes de agosto fue de 483 mm, 444 mm, 423 mm, 401 mm y 390 mm para los años 2019, 2015, 2018, 2016 y 2017, respectivamente (Figura 7). Así, el valor mensual de ET₀ para los años 2019 y 2015 han sido los más secos comparado al mismo mes de los años 2016, 2017 y 2018.

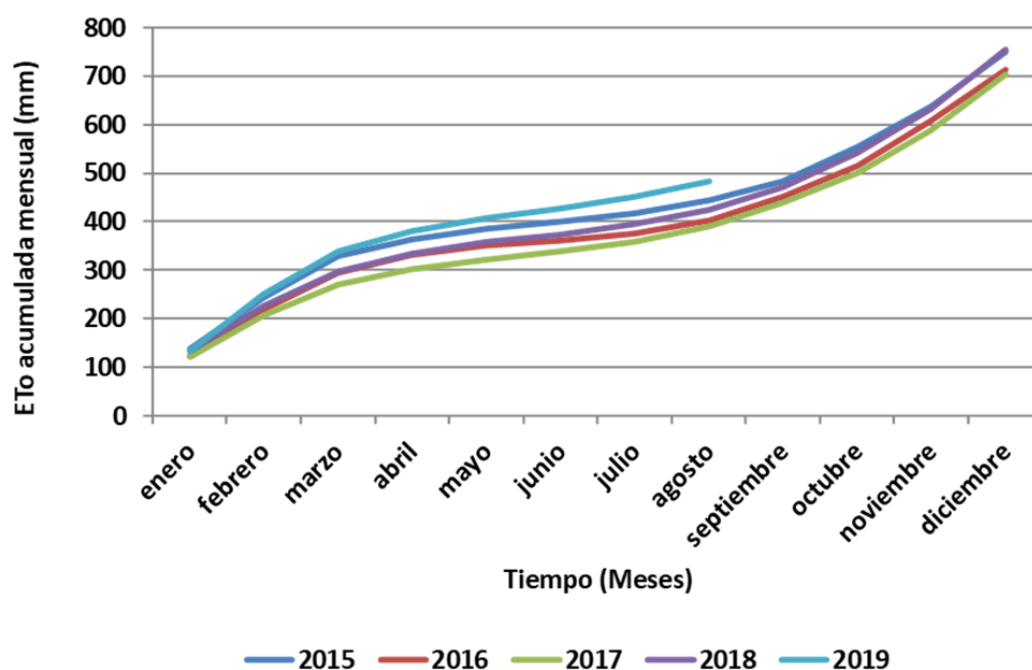


Figura 7. Evapotranspiración acumulada bajo una condición de referencia para los últimos 5 años desde enero hasta diciembre en la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

Por otro lado, la suma de la ETo en el mes de agosto 2019 fue 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 entre junio y agosto se evidenciaron condiciones climáticas que incidieron directamente en los valores de ETo (demanda atmosférica por agua). Además, los años desde más a menos secos para el mes de agosto fueron 2019, 2017, 2018, 2015 y 2016.

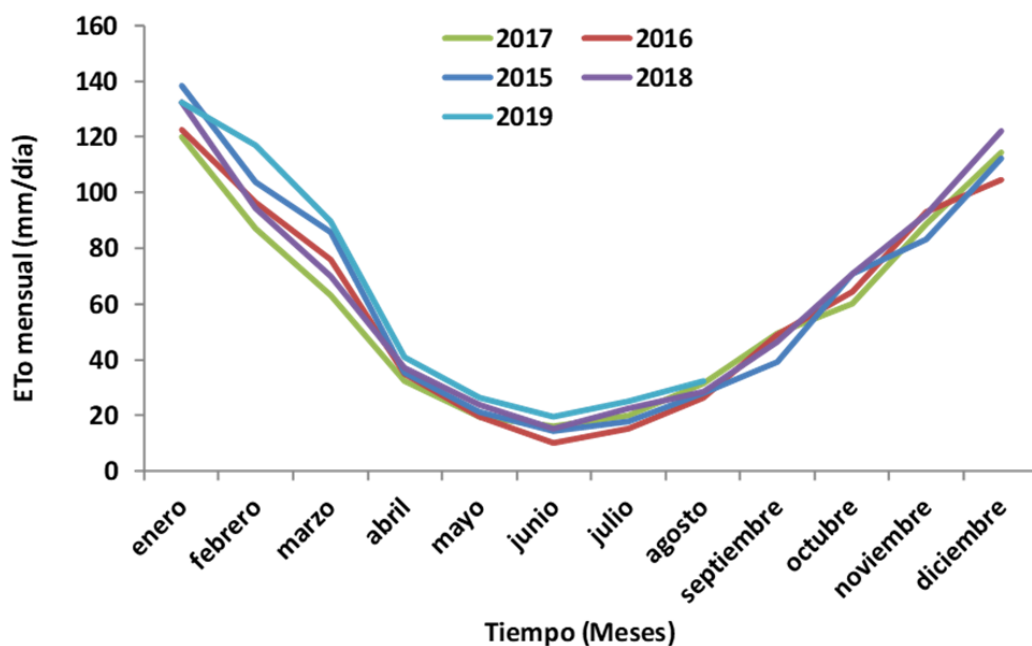


Figura 8. Evapotranspiración en condiciones de referencia mensual para los últimos 5 años desde enero hasta diciembre en la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

Complementariamente, la ETo máxima (Figura 9) evidenciada desde el mes de enero hasta mayo 2019 fueron las más altas registradas hasta ahora comparado con los otros años. El valor más alto en el mes de febrero se puede deber a las 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 agosto ha estado variando entre 1,4 y 1,9 mm/día (14 y 19 m³/ha/día) para los 5 años evaluados. Sin embargo, el año 2019 para el mes de agosto se observa un valor promedio similar al año 2015 y 2018. Finalmente, en el año 2015 el valor más alto de ETo en el mes de agosto fue registrada al inicio del mes con 1,8 mm/día, en el año 2016 fue observada a mediados del mes con un valor de 1,4 mm/día, en el año 2017 el valor más alto fue obtenido al final del mes con un valor de 1,5 mm/día. Mientras que en el año 2018 este valor fue alcanzado a inicios del mes con un valor de 1,9 mm/día y en el año 2019 este valor fue alcanzado al final del mes de agosto con 1,7 mm/día. Finalmente cabe mencionar que el valor de ETo máxima obtenida en el año 2019 estuvo por encima del valor obtenida en el año 2017, donde se puede comentar que el mes de agosto del año 2017 ha sido el más seco hasta la fecha comparado a todos los otros años evaluados.

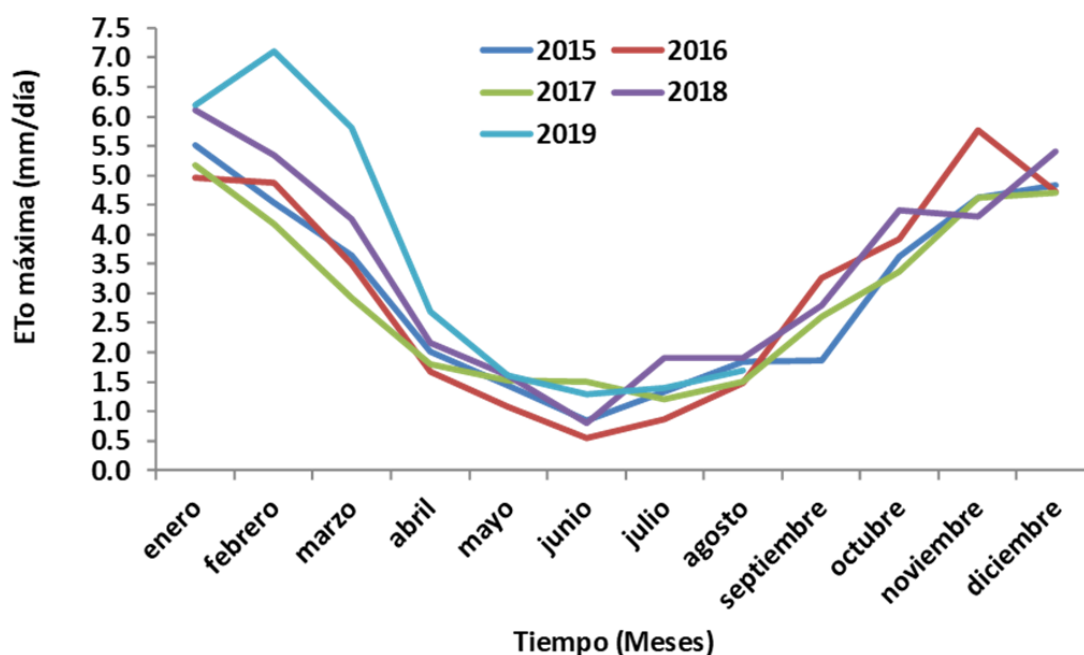


Figura 9. Evapotranspiración máxima en una condición de referencia por mes para los últimos 5 años desde enero hasta diciembre para la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

Componente Hidrológico

La región de la Araucanía 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.

El caudal medido en la localidad de Chol Chol los primeros días de septiembre (170,86 m³s⁻¹), está acorde con caudales históricos (188,49 m³s⁻¹), ya disminuido respecto del mes anterior (343,43 m³s⁻¹), donde el caudal registraba un volumen mayor por las constantes precipitaciones registradas en el mes de julio.

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 del río Toltén medido los primeros días de septiembre en Teodoro Schmidt es de 776,28 m³s⁻¹, valor acorde con la media histórica a la fecha (772,09 m³s⁻¹), Los caudales rápidamente vuelven a la normalidad dejando atrás los 1714,99 m³s⁻¹, que se presentaron el mes anterior.

Análisis de Posibles Riesgos Agroclimáticos en los Principales Rubros Agrícolas

Precordillera > Cultivos > Papas

Las condiciones de clima han retrasado levemente las plantaciones de papa lo cual permitiría disminuir el riesgo de daño por helada, pero aumenta el riesgo del efecto de sequía. Se debe considerar que este invierno ha sido poco lluvioso y si se mantiene esta tendencia en primavera y verano, puede afectar a la producción.

Aún no se inician las actividades para la plantación de papa en esta zona.

Precordillera > Cultivos > Trigo y Triticale

En la zona de precordillera, como ser Curacautín, Melipeuco, Lonquimay Cunco, Villarrica, Pucón, y Curarrehue, se observaron precipitaciones altas, sobre los 290mm (para el caso de Pucón), siendo esta una de las más húmedas de la región, junto con Curarrehue y Villarrica. Solo las tres últimas presentan un superávit mayor, siendo este marginal respecto al año pasado. A pesar de lo anterior, las actividades se han podido realizar y se espera mejorías en las condiciones climáticas. Sin embargo hay que destacar el hecho que las siembras en esta zona se atrasaron por lo tanto las aplicaciones de control de maleza y parcialización del nitrógeno aun estan a tiempo.

Durante el mes de agosto, los laboreos de suelo, las siembras de primavera y las aplicaciones de químicos se han visto algo alterados y atrasadas por la presencia permanente de días de lluvia, a pesar de su baja intensidad, en prácticamente todas las zonas de la región, especialmente en precordillera.

De acuerdo a los pronósticos se esperan días de algunas lluvias intermitentes con mayores ventanas de buen tempo hasta mediados del mes de septiembre. Eso implica que el avance en las siembras de primavera se prolongara hasta fines de septiembre pero no mucho más.

Precordillera > Frutales > Avellano Europeo

Agosto es el último mes durante el cual ocurre polinización en Avellano y de forma paralela comienza la formación del óvulo la que se extenderá hasta mediados de diciembre, desarrollandose en paralelo junto con otros estados fenológicos como la fecundación. En cuanto a las condiciones climáticas registradas durante el mes de agosto, en cuanto a la

polinización han sido positivas, debido principalmente a la disminución de las precipitaciones. Por su parte el desarrollo del óvulo requiere una temperatura media mayor, la que debería ir aumentando con el avance normal de las estaciones.

En cuanto a los manejos, es aconsejable estar atentos a las necesidades hídricas del cultivo ya que el quiebre en el balance hídrico podría producirse antes ésta temporada por tanto es importante seguir la información climática y complementarla con monitores de suelo a través de calicatas, tensiómetros o sensores de humedad, teniendo especial cuidado en las plantaciones nuevas, de no contar con riego presurizado es recomendable considerar la realización de riegos suplementarios.

Precordillera > Ganadería

Durante el mes de agosto han prevalecido las bajas temperaturas en la zona así como la carencia de lluvias atrasando el rebrote de Primavera. A pesar de lo anterior debe mantenerse la condición corporal de los animales mediante forraje conservado y granos en proporción adecuada (este ultimo no mayor a 40% del total de materia seca ofrecida como forraje). A la espera del descongelamiento y rebrote, en caso de no disponer forrajes se sugiere la compra de bolos, heno o paja como suplemento y en el peor de los casos considerar la venta de animales para evitar bajadas extremas de peso y muertes por inanición. Ideal refugiar animales en un cobertizo durante la noche. Los partos han comenzado para Bovinos y Ovinos, las nuevas crías y sus madres deben transferirse fuera de los potreros de sacrificio hacia praderas "limpias". En caso de Ovinos o Caprinos debe asegurarse "techo" frente a las heladas y/o protección contra el viento para prevenir muertes. Así mismo debe reforzarse la protección de crías frente a depredadores naturales (Pumas, Zorros o perros silvestres). Es vital la toma de calostro antes de las 24 horas después de las pariciones y en lo posible realizar desinfección del ombligo. Treinta días post parto, deben revisarse los animales a fin de observar normalidad en la recuperación reproductiva. En caso de animales con placentas colgantes (retención de placenta) y con mal olor debe evitarse la tracción brusca de ella y consultar un medico veterinario. Es normal que vacas y ovejas recién paridas pierdan peso post parto, por lo que debieran ser suplementados con heno de buena calidad a la espera del rebrote de las praderas. Debe registrarse la fecha y el peso de los animales nacidos y de los muertos, como así mismo la fecha de los partos de las hembras.

Precordillera > Praderas

La tasa de crecimiento de las praderas se encuentra en recuperación con la llegada de mejores temperaturas a medida nos acercamos hacia inicios de primavera. Las predicciones de meteorología indican una menor caída de lluvias con lo cual debe apurarse las siembras de primavera y evitar la presencia de suelo desnudo para evitar la evaporación de agua. En terrenos mas de Precordillera las praderas aun se encuentran en hibernación. En lugares libres de nieve, debe evitarse el sobrepastoreo en praderas que se usan como rotación corta o como cultivos protectores (Avena y Cebada), con el fin de evitar daño en el rebrote de Primavera, como también evitar pastoreos en suelos saturados de agua o con heladas para disminuir daño en puntos de crecimiento de las plantas. Poco antes del rebrote de las praderas permanentes y de rotación debe aplicarse fertilización nitrogenada de mantención. Comenzar el movimiento de tierra para las siembras de Primavera en los potreros usados como sacrificio, siempre y cuando sea posible. Una vez terminada las pariciones, puede

realizarse la estimación final de la necesidad de forrajes del verano y el año próximo. Debe calcularse la necesidad de superficie de praderas a rezagar para ensilajes o henos de la siguiente temporada.

Secano Costero > Cultivos > Papas

En esta zona productiva las plantaciones de papa nueva fueron afectadas por helada. Las plantaciones de mediana estación, de fines de agosto a la fecha, se han atrasado por efecto de las lluvias que están ocurriendo en forma esporádica.

Papa nueva: las condiciones climáticas para las plantaciones de papa nueva o papa temprano ha sido adversa debido a dos heladas ocurridas durante los primeros días de septiembre. La primera de menor intensidad que afectó a zonas donde no se planta tan temprano por lo cual no tuvo mayores consecuencias excepto en algunos sectores de Puerto Domínguez, donde se evidenció efectos en algunos sectores. La segunda fue de mayor intensidad y se estima que afectó a cerca del 40% de las plantaciones que estaban emergidas. Para algunos cultivos se reportan pérdidas totales, pero aún no se tiene certeza del daño total en la zona.

Cabe señalar que estos cultivos fueron los primeros plantados y habían emergido a mediados de agosto. Las plantaciones más tardías están recién emergiendo durante la primera semana de septiembre por lo cual no se afectaron por las heladas. En los sectores más protegidos de la Isla Huapi en Saavedra, los primeros cultivos ya emergidos fueron afectados levemente.

Cabe señalar que para las papas nuevas la posibilidad de heladas es un factor de riesgo al momento de su emergencia, situación que aún puede ocurrir durante la segunda quincena de septiembre.

Papa de mediana estación: la plantación de este tipo de cultivo que se inicia a partir de mediados y fines de agosto hasta la primera quincena de octubre está levemente atrasada debido a las lluvias esporádicas ocurridas de fines de agosto y septiembre. Si bien estos cultivos de plantan más tarde, también están expuesto al riesgo de heladas tardías. Este tipo de plantación iniciada durante agosto debería estar emergiendo a finales de septiembre. De mantenerse la falta de precipitaciones durante la primavera, este tipo de cultivo podría ser afectado por la falta de humedad.

Papa de tarde o papa de guarda: lo que aún queda de esta producción se está comercializando lentamente. Durante agosto, el precio por saco de 25 kg se mantuvo entre \$ 5.000 a 6.000.-

En los sectores de lomajes altos se está por iniciar las preparaciones de suelo.

Los suelos de vega se mantienen anegados.

Secano Costero > Cultivos > Trigo y Triticale

En el Secano costero (Carahue, Pto Saavedra, Toltén y Teodoro Schmidt), las condiciones fueron mas húmedas y frías, destacable los 120mm caídos en la comuna deTolten, considerando las características de los suelos se ha hecho difícil realizar las actividades agrícolas, estas se han visto algo retrazadas a pesar que el desarrollo del cultivo ha sido lento mas aun cuando las siembras se atrasaron un tanto por condiciones de clima.

Durante el mes de agosto, los laboreos de suelo, las siembras de primavera y las aplicaciones de químicos se han visto algo alterados y atrasadas por la presencia permanente de días de lluvia, a pesar de su baja intensidad, en prácticamente todas las zonas de la región, especialmente en precordillera.

De acuerdo a los pronósticos se esperan días de algunas lluvias intermitentes con mayores ventanas de buen tiempo hasta mediados del mes de septiembre. Eso implica que el avance en las siembras de primavera se prolongara hasta fines de septiembre pero no mucho más.

Secano Costero > Ganadería

Tanto para Bovinos y Ovinos los partos de primavera están en plena estación. Nuevas crías y sus madres deben transferirse fuera de los potreros de sacrificio hacia praderas “limpias”, así mismo debe registrarse el parto en lo posible el numero y nombre de la cría, el nombre de la madre y el peso de nacimiento. Debe asegurarse la toma de calostro inmediatamente después de las pariciones y en lo posible realizar desinfección del ombligo con un desinfectante yodado. Así mismo es de suma importancia que las madres lamen a sus crías. Cerca de 20 a 30 días post parto, deben revisarse las vacas de crianza a fin de observar normalidad en la recuperación inmediata en el periodo de post parto. En caso de animales con placentas colgantes (retención de placenta) y con mal olor debe evitarse la tracción brusca de ella y consultar un medico veterinario. Es normal que los animales recién paridos pierdan peso post parto, por lo que debieran ser suplementados con heno de buena calidad o con el rebrote de las praderas. En caso de Ovinos debe asegurarse “techo” para las crías frente a las heladas y/o protección contra el viento para prevenir muertes, así mismo se deben tomar medidas para evitar el ataque de perros asilvestrados.

Secano Costero > Praderas

Poco antes del rebrote de las praderas permanentes y de rotación debe aplicarse fertilización nitrogenada de mantención. Aun cuando existe poca actividad en praderas de rotación, dependiendo del destino de las praderas de rotación, es posible aun realizar pastoreos livianos monitoreando el consumo y el residuo. Evitar el sobrepastoreo para no afectar el rebrote de primavera. En el caso de los potreros usados como de sacrificio deben sembrarse de acuerdo a la planificación predial. Así mismo en este mes debe comenzar a realizarse el rezago en potreros seleccionadas con praderas a fin de comenzar la acumulación de forraje para los futuros ensilajes. Sin embargo, las predicciones de metereologia indican una menor caída de lluvias con lo cual debe apurarse las siembras de primavera y evitar la presencia de suelo desnudo para evitar la evaporación de agua.

Secano Interior > Cultivos > Papas

De agosto a septiembre se realizaron las primeras plantaciones de papas, generalmente a nivel de huertas y pequeñas superficies para obtener una producción a mediados de

diciembre. Se estima que entre septiembre y octubre se realizará el grueso de la plantación.

Las condiciones de clima han retrasado levemente las plantaciones de papa lo cual permitiría disminuir el riesgo de daño por helada, pero aumenta el riesgo del efecto de sequía. Se debe considerar que este invierno ha sido poco lluvioso y si se mantiene esta tendencia en primavera y verano, puede afectar a la producción.

Secano Interior > Cultivos > Trigo y Triticale

Para la zona del secano interior (Galvarino, Chol Chol, Imperial, Traiguén, Renaico, Purén) la pluviometría osciló entre los 35,4mm hasta los 75,3mm con un número menor de días con heladas, llegando a un déficit hídrico en todas las comunas del secano interior siendo la más crítica, la comuna de Angol y Los Sauces con sobre el 40% de déficit. Las actividades agrícolas que corresponden a aplicaciones de fungicidas y parcializaciones del nitrógeno se pudieron hacer con cierta lentitud.

Durante el mes de agosto, los laboreos de suelo, las siembras de primavera y las aplicaciones de químicos se han visto algo alterados y atrasadas por la presencia permanente de días de lluvia, a pesar de su baja intensidad, en prácticamente todas las zonas de la región, especialmente en precordillera.

De acuerdo a los pronósticos se esperan días de algunas lluvias intermitentes con mayores ventanas de buen tiempo hasta mediados del mes de septiembre. Eso implica que el avance en las siembras de primavera se prolongara hasta fines de septiembre pero no mucho más.

Secano Interior > Ganadería

Similar situación del secano costero, los partos de primavera están en plena estación. Nuevas crías y sus madres deben transferirse fuera de los potreros de sacrificio hacia praderas "limpias. Es vital la toma de calostro antes de las 24 horas después de las pariciones y en lo posible realizar desinfección del ombligo. Deben revisarse los animales postparto a fin de observar normalidad en la recuperación inmediata post parto. En caso de animales con placentas colgantes (retención de placenta) y con mal olor debe evitarse la tracción brusca de ella y consultar un médico veterinario. Es normal que vacas y ovejas recién paridas pierdan peso post parto, por lo que debieran ser suplementados con heno de buena calidad a la espera del rebrote de las praderas. Debe registrarse la fecha, la identificación y el peso de los animales nacidos y de los animales muertos, como así mismo la fecha de los partos de las hembras. En caso de Ovinos debe asegurarse "techo" para las crías frente a las heladas y/o protección contra el viento para prevenir muertes, así mismo se deben tomar medidas para evitar el ataque de perros asilvestrados.

Secano Interior > Frutales > Avellano Europeo

Agosto es el último mes durante el cual ocurre polinización en Avellano y de forma paralela comienza la formación del óvulo la que se extenderá hasta mediados de diciembre, desarrollándose en paralelo junto con otros estados fenológicos como la fecundación. En cuanto a las condiciones climáticas registradas durante el mes de agosto, en cuanto a la polinización han sido positivas, debido principalmente a la disminución de las precipitaciones. Por su parte el desarrollo del óvulo requiere una temperatura media mayor,

la que debería ir aumentando con el avance normal de las estaciones.

En cuanto a los manejos, es aconsejable estar atentos a las necesidades hídricas del cultivo ya que el quiebre en el balance hídrico podría producirse antes ésta temporada por tanto es importante seguir la información climática y complementarla con monitores de suelo a través de calicatas, tensiómetros o sensores de humedad, teniendo especial cuidado en las plantaciones nuevas, de no contar con riego presurizado es recomendable considerar la realización de riegos suplementarios.

Secano Interior > Praderas

Situación normal, aunque con déficit de lluvias. Las predicciones de meteorología indican una menor caída de lluvias con lo cual debe apurarse las siembras de primavera y evitar la presencia de suelo desnudo para evitar la evaporación de agua. Considerar pastoreo liviano de praderas a salidas de invierno monitoreando el consumo y el residuo (no menor a 5 cms de altura). Evitar el sobrepastoreo para no afectar el rebrote de primavera. Poco antes del rebrote de las praderas permanentes y de rotación debe aplicarse fertilización nitrogenada de mantención. Deben realizarse las siembras de primavera en los potreros usados como sacrificio. Una vez terminada las pariciones, puede realizarse la estimación final de la necesidad de forrajes del verano y el año próximo.

Valle Secano > Cultivos > Papas

Se están realizando los barbechos químicos para iniciar las plantaciones en octubre. Es posible que debido a las heladas ocurridas a inicio de septiembre, por precaución los agricultores inicien las plantaciones después del 15 de octubre.

Las condiciones de clima han retrasaran levemente las plantaciones de papa lo cual permitiría disminuir el riesgo de daño por helada, pero aumenta el riesgo del efecto de sequía. Se debe considerar que este invierno ha sido poco lluvioso y si se mantiene esta tendencia en primavera y verano, puede afectar a la producción.

Valle Secano > Cultivos > Trigo y Triticale

La región intermedia del valle central, con suelos transicionales y algo de trumaos (Vilcún, Lautaro, Gorbea, Pitrufulquén, Collipulli, Victoria, Loncoche) fue un mes algo húmedo y también con presencia de heladas, superando los 148mm como fue el caso de la comuna de Freire. Solo esta comuna presenta un pequeño superávit de agua caída de no más un 3%. Las heladas, que llegaron a poca intensidad, no han producido daño en el tejido foliar observándose poca clorosis y necrosis de los mismo. Las actividades agrícolas se han ido atrasando sobretodo aquellas relacionadas a la parcialización del nitrógeno. Para el resto de las comunas el déficit pudiese provocar mermas productivas si las condiciones futuras no mejoran.

Valle Secano > Frutales > Avellano Europeo

Agosto es el último mes durante el cual ocurre polinización en Avellano y de forma paralela comieza la formación del óvulo la que se extenderá hasta mediados de diciembre, desarrollandose en paralelo junto con otros estados fenológicos como la fecundación. En cuanto a las condiciones climáticas registradas durante el mes de agosto, en cuanto a la

polinización han sido positivas, debido principalmente a la disminución de las precipitaciones. Por su parte el desarrollo del óvulo requiere una temperatura media mayor, la que debería ir aumentando con el avance normal de las estaciones.

En cuanto a los manejos, es aconsejable estar atentos a las necesidades hídricas del cultivo ya que el quiebre en el balance hídrico podría producirse antes ésta temporada por tanto es importante seguir la información climática y complementarla con monitores de suelo a través de calicatas, tensiómetros o sensores de humedad, teniendo especial cuidado en las plantaciones nuevas, de no contar con riego presurizado es recomendable considerar la realización de riegos suplementarios.

Valle Secano > Ganadería

Debe cuidarse la mantención de la condición corporal con suplementación en casos de falta de forraje. Los partos se están desarrollando en forma normal para Bovinos y Ovinos. En caso de Ovinos debe asegurarse “techo” frente a las heladas y/o protección contra el viento para prevenir muertes. Es vital la toma de calostro antes de las 24 horas después de las pariciones y en lo posible realizar desinfección del ombligo. Es de suma importancia que las madres estén en contacto y lamen a sus crías. Deben revisarse los animales post parto a fin de observar normalidad en la recuperación inmediata post parto. En caso de animales con placentas colgantes (retención de placenta) y con mal olor debe evitarse la tracción brusca de ella y consultar un medico veterinario. Es normal que vacas y ovejas recién paridas pierdan peso post parto, por lo que debieran ser suplementados con heno de buena calidad a la espera del rebrote de las praderas. Debe registrarse la fecha y el peso de los animales nacidos y de los muertos, como así mismo la fecha de los partos de las hembras.

Valle Secano > Praderas

Considerar pastoreo liviano de praderas sembradas en otoño, monitoreando el consumo y el residuo. Evitar el sobrepastoreo para no afectar el rebrote de primavera. Poco antes del rebrote de las praderas permanentes y de rotación debe aplicarse fertilización nitrogenada de mantención. Deben sembrarse los potreros de sacrificio. Una vez terminada las pariciones, puede realizarse la estimación final de la necesidad de superficie para ser rezagada como ensilaje para los tardíos meses del Verano y el Invierno del año próximo. Junto al rezago debe calcularse la necesidad de superficie de praderas a rezagar para ensilajes o henos de la siguiente temporada.

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 tenga valores cercanos de altura de agua a suelos de mayor profundidad que estén cercanos a punto de marchitez permanente. Es por esto que hemos decidido entregar esta información en porcentaje respecto de la altura de agua aprovechable. Lo que matemáticamente sería:



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 0.65 mientras el año pasado había sido de 0.67. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.65.

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 61% para el período comprendido desde el 13 al 28 agosto 2019. A igual período del año pasado presentaba un *VCI* de 69% (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 clasificación de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de la Araucanía corresponden a Traiguén, Galvarino, Perquenco, Renaico y Cholchol con 29, 36, 38, 39 y 41% de VCI respectivamente.



Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 13 al 28 agosto 2019.