



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

MAYO 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.

Principales rubros silvoagropecuarios exportados en La Región de la Araucanía (Miles de dólares FOB)*

Región	Rubros	2018	ene-mar		Región/país	Participación
			2018	2019	2019	2019
Araucanía	Celulosa	394.905	97.394	71.043	9,1%	40,9%
	Fruta fresca	124.847	53.157	56.659	2,8%	32,6%
	Cereales	62.728	9.330	16.881	63,0%	9,7%
	Maderas elaboradas	51.677	13.593	12.286	4,3%	7,1%
	Maderas en plaquitas	15.491	3.917	8.127	7,9%	4,7%
	Frutas procesadas	8.531	1.241	2.221	0,8%	1,3%
	Carne bovina	4.849	1.242	1.253	10,5%	0,7%
	Maderas aserradas	7.652	1.285	1.077	0,5%	0,6%
	Semillas siembra	3.683	1.211	672	0,8%	0,4%
	Otros	13.115	2.235	3.447		2,0%
Total regional		687.479	184.604	173.667		100,0%

* Cifras sujetas a revisión por informes de variación de valor (IVV).

Fuente: elaborado por Odepa con información del Servicio Nacional de Aduanas.

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

Abril, lluvias mil; dice el refrán, sin embargo la disminución de precipitaciones respecto del histórico que ha caracterizado este mes de abril y los anteriores, nos deja un balance generalizado de déficit

que alcanza a un 55 % en La Araucanía, solo aplacado por las lluvias de los primeros días de mayo que ha permitido una disminución del déficit del 55% a actuales 30 %. La zona agroecológica de pre cordillera ha sido la más beneficiada con estas precipitaciones logrando valores de equilibrio entre el acumulado y el histórico. Sin embargo estas no han sido precipitaciones sólidas, más bien han escurrido hacia los valles de La Araucanía.

Las temperaturas medias del aire este mes tienden a estabilizarse en relación a las históricas en cada zona agroecológica de La Araucanía, dejando atrás fluctuaciones que caracterizaron los primeros meses del año en curso.

El pronóstico estacional proyectado al mes de julio indica que el evento de El Niño iniciado en febrero de este año sigue desarrollándose de buena manera, lo que significa que estaremos en esa condición durante el invierno. Esperando por ciertas condiciones de precipitaciones deficitarias a inicio de invierno, para luego estas aumenten, pero bajo lo esperado. Las temperaturas en La Araucanía registrarían un trimestre en general más frío de lo usual.

Los laboreos de suelo se han visto algo alterados por la ausencia de días de lluvia durante el mes de abril, sin embargo las faenas están en plena ejecución sobre todo en las localidades de suelos rojos y transicionales después de las lluvias de los primeros días de mayo.

Las condiciones de clima han sido favorables para efectuar labores de cosecha de papas en todas las zonas productoras. La disminución de las temperaturas también han permitido iniciar la cosecha de la papa para semilla y la papa de guarda (papa de tarde).

Componente Meteorológico

Abril, lluvias mil; dice el refrán, sin embargo la disminución de precipitaciones respecto del histórico que ha caracterizado este mes de abril y los anteriores, nos deja un balance generalizado de déficit que alcanza a un 55 % en La Araucanía, solo aplacado por las lluvias de los primeros días de mayo que ha permitido una disminución del déficit del 55% a actuales 30 %. La zona agroecológica de pre cordillera ha sido la más beneficiada con estas precipitaciones logrando valores de equilibrio entre el acumulado y el histórico. Sin embargo estas no han sido precipitaciones sólidas, más bien han escurrido hacia los valles de La Araucanía.

Las temperaturas medias del aire este mes tienden a estabilizarse en relación a las históricas en cada zona agroecológica de La Araucanía, dejando atrás fluctuaciones que caracterizaron los primeros meses del año en curso.

El pronóstico estacional proyectado al mes de julio indica que el evento de El Niño iniciado

en febrero de este año sigue desarrollándose de buena manera, lo que significa que estaremos en esa condición durante el invierno. Esperando por ciertas condiciones de precipitaciones deficitarias a inicio de invierno, para luego estas aumenten, pero bajo lo esperado. Las temperaturas en La Araucanía registrarían un trimestre en general más frío de lo usual.

Cuadro 1. Resumen regional de precipitaciones acumuladas al 30 de abril de 2019 considerando 4 zonas agroecológicas de la Región de la Araucanía.

Zona agroecológica	Acumulada 2019	Acumulada histórica	% Superávit
Secano costero	65,6	188,0	-65,1
Secano interior	40,8	154,2	-73,5
Valle seco	70,1	190,0	-63,1
Pre cordillera	185,2	274,0	-32,4

Cuadro 2. Resumen regional de temperaturas medias durante el mes de abril 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	11,6	11,8	-0,2
Secano interior	11,7	11,6	0,1
Valle seco	10,9	11,0	-0,1
Pre cordillera	9,8	9,6	0,2

Cuadro 3. Resumen de temperaturas medias y extremas presentes en el mes de abril 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)	10,9	23,6	-1,3	2
Lautaro (Sta Inés)	11,0	23,6	0,2	-
Temuco (Collimallin)	11,8	26,1	-0,7	3
Padre las Casas (Taplon)	11,4	24,0	0,5	-
Freire (Radal)	10,9	23,8	-1,1	3
Pitrufulquén (Faja Maisan)	10,9	24,0	0,8	-
Gorbea (4° Faja)	11,4	23,0	1,8	-
Loncoche (La Paz)	11,2	21,4	0,8	-
Collipulli (Surco y semilla)	11,9	25,9	2,9	-
Ercilla (Pailahueque)	11,1	25,5	-0,8	1
Victoria (Las Palmas)	11,1	24,8	0,5	-
Perquenco (San Sebastian)	10,7	22,9	1,4	-
Renaico (Manzanares)	13,4	29,7	-1,1	1
Angol (El Vergel)	13,6	28,2	0,7	-
Purén (La Isla)	12,3	28,6	-0,6	3

Los Sauces	(San Rafael)	12,8	26,7	1,8	-
Lumaco	(Gaby Ranquilco)	12,2	27,9	-1,2	4
Traiguén	(La providencia)	11,7	29,6	0,0	-
Galvarino	(Caballería)	11,6	24,3	0,0	-
Chol Chol	(Perales)	11,3	24,5	-0,3	1
Imperial	(S. Adela)	11,8	25,6	-0,5	1
Carahue	(Tranapunte)	11,6	21,8	3,8	-
Carahue	(Quiripio)	10,4	20,0	5,6	-
Pto.Saavedra	(Dominguez)	11,5	19,3	6,0	-
T. Schmidt	(C Llolinco)	10,9	23,7	-0,9	1
Toltén	(Los Arrayanes)	10,6	21,3	0,4	-
Curacautín	(S. Julia)	9,8	22,9	-2,7	3
Melipeuco	(El Membrillo)	10,5	24,3	-2,5	1
Cunco	(El Quincho)	10,7	23,7	-0,8	1
Villarrica	(Huiscaپی)	10,6	21,7	-0,2	1
Curarrehue	(Puala)	11,2	25,7	-1,6	1
Pucón	(San Enrique)	10,7	23,8	-2,2	3
Lonquimay	(Marimenuco)	8,6	29,1	-10,1	19

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 abril de 2019.



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

Se puede afirmar que el secano costero presenta a inicios de invierno registros de precipitación muy inferiores al presentado estos dos últimos dos años y al histórico del sector.

Un registro acumulado inferior a 20 mm durante el mes de abril está muy por debajo de los 75,2 mm del histórico, incluso es inferior al observado el mes anterior (21,3 mm). El déficit de precipitación acumulada de estos primeros meses del 2019 alcanza a 122,4 mm, lo que representa un 65,1 % de déficit en comparación al total histórico acumulado a la fecha.

La temperatura media mensual de abril 2019 (11,6 °C), se situó muy cercana a la media histórica (11,8 °C) y a 0,4 °C por debajo del registro del año pasado (12,0 °C). Se observa una estabilidad de la temperatura media estos tres últimos meses en comparación a los registros históricos del secano costero.

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 de 2017 a abril de 2019.

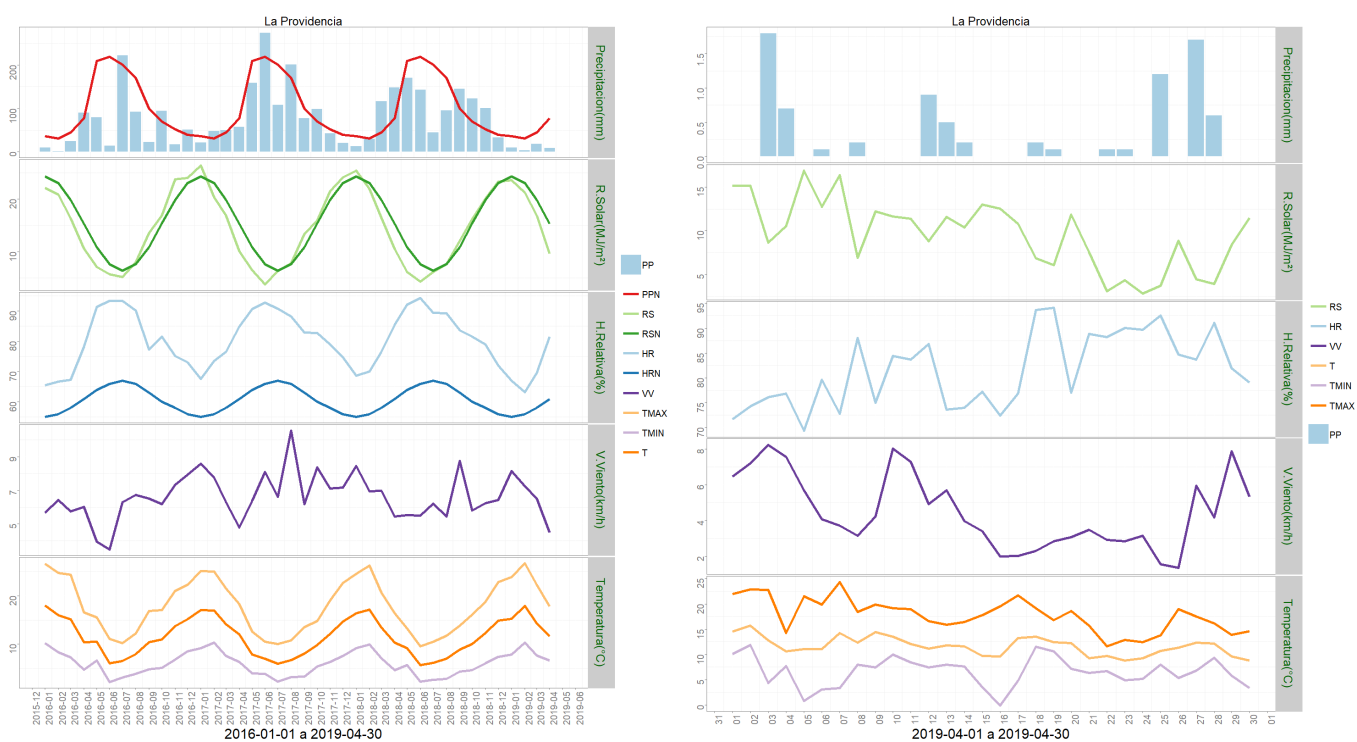


Figura 2. Climodiagrama con datos meteorológicos obtenidos de Estación Meteorológica La Providencia.

En el secano interior estos meses han sido de baja precipitación, el mes de abril particularmente se registra 8,4 mm, valor muy inferior al histórico del mes (66,1 mm), Las labores de preparación de suelos y siembras de raps se han hecho en suelo seco arriesgando problemas de germinación, afortunadamente las lluvias de inicio de mayo han dado alivio a esos agricultores.

La precipitación acumulada en el secano interior durante estos primeros meses alcanza a 40,8 mm, valor muy lejos de la histórica acumulada a la fecha (154,2 mm), lo que representa un déficit de precipitaciones del 73,5 %.

En el secano interior la temperatura media los dos primeros meses han presentado oscilaciones importantes de temperatura, para luego desde el mes de marzo estas se estabilizaran con valores más cercanos a la temperatura media histórica del sector.

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 abril 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 bajo la media histórica este año 2019. La precipitación del mes de abril (21,5 mm), es inferior al valor histórico (83,5 mm), pero es más significativa esa diferencia al comparar los registros de pluviometría acumulada en lo que va del año 2019 (70,1 mm), con la precipitación histórica acumulada del periodo (190 mm), lo que representa para el sector del valle de La Araucanía un déficit del 63,1%.

La temperatura media del aire en abril registra 10,9 °C valor comparable a la media histórica del mes (11,0 °C), situación estable asemejada durante la primavera del año pasado, solo interrumpida por variaciones importantes durante los meses de enero y febrero de este año.

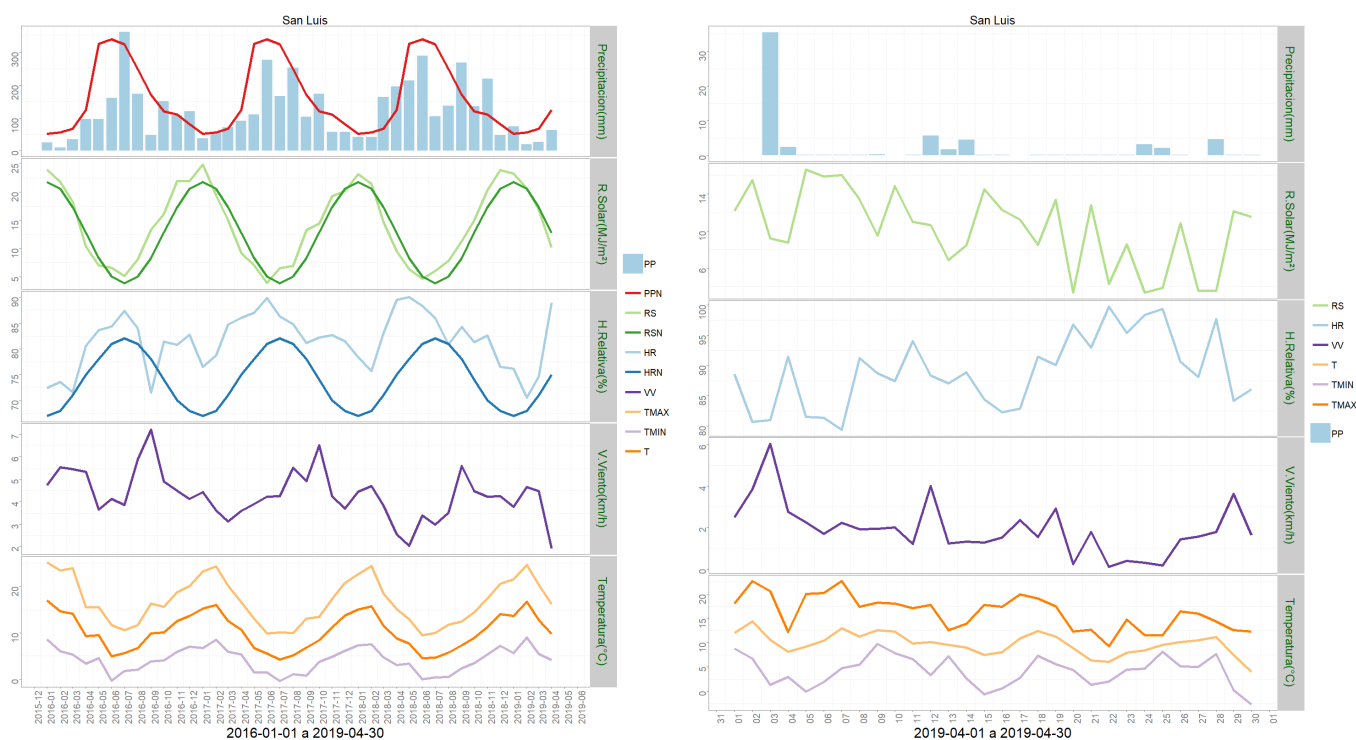


Figura 4. Climodiagrama con datos meteorológicos obtenidos de Estación Meteorológica San Luis.

Las precipitaciones en pre cordillera este mes están un poco mejor que en el resto de las zonas agroecológicas de La Araucanía. La precipitación del mes de abril registra 62,7 mm, valor incluso superior al acumulado durante todo el año del secano interior de La Araucanía (40,8 mm). La precipitación total acumulada a la fecha en el sector es de 185,2 mm que comparado con el registro acumulado histórico a la fecha (274,0 mm), representa un déficit de 32,4 %.

La temperatura media del aire este mes de abril alcanza a los 9,8°C, temperatura apenas sobre la media histórica (9,6 °C). La temperatura media de la primavera del año pasado se presenta muy cercana a la temperatura media histórica, situación también observada durante marzo y abril, solo quebrantada por oscilaciones importante de temperatura durante los meses de diciembre 2018 y enero- febrero del 2019.

Balance hídrico general

Las pluviometrías (Pp) y evapotranspiración en condiciones de referencia (ETo) acumuladas hasta abril 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). En la zona costera se observa un menor balance negativo con respecto a las otras zonas agroecológicas. Sin embargo la falta de un balance hídrico positivo puede significar una más baja acumulación de humedad en el suelo, pudiendo potencialmente afectar la germinación de algunas especies agrícolas según la zona agroecológica.

Cuadro 4. Resumen de las pluviometrías y evapotranspiración en condiciones de referencia (ETo) acumuladas desde enero hasta abril 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)	ETo Acumulada (mm)	Balance hídrico general (%)
Secano costero	281,8 (257,5)	321,5 (283,1)	- 12,3 (- 9,0)
Secano interior	40,8 (32,4)	429,2 (379,4)	- 90,5 (- 91,4)
Valle secano	70,1 (48,6)	379,8 (339,0)	- 81,5 (- 85,6)
Pre cordillera	159,4 (118,5)	375,3 (343,0)	- 57,5 (- 65,4)

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 abril 2019. Lo anterior significa que los suelos aún pueden presentar poca agua almacenada y disponible para las distintas especies cultivadas en la región, especialmente, para las algunas especies frutales (cerezos y avellano europeo) y praderas. Si se compara históricamente el balance hídrico promedio en el mes de abril del año 2018 y 2019 fueron un poco menos secos comparados al mismo mes del año 2017.

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

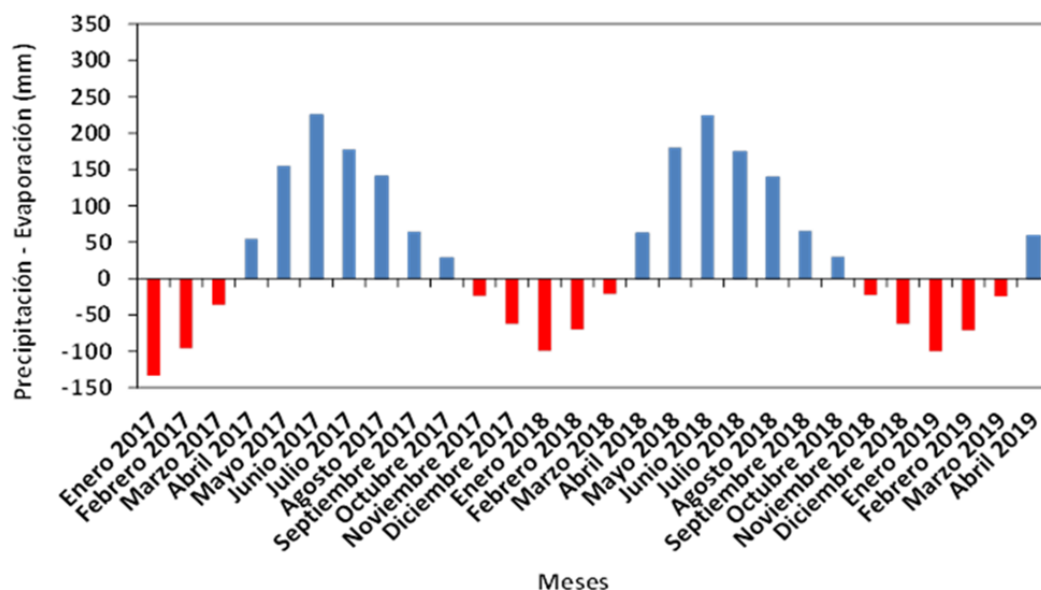


Figura 5. Balance hídrico promedio histórico mensual (desde 1984 al 2019), contrastando en el gráfico cuando se incorporaron los años 2017, 2018 y 2019 en la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

Por su parte, en la **Figura 6** se puede apreciar que, particularmente, para el año 2019 el balance hídrico en el mes de abril fue el más negativo comparado con los otros años. Lo anterior, significa que el mes de abril 2019 ha sido el más seco 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 para algunas zonas de la región de La Araucanía. Finalmente, el balance hídrico del año 2019 presenta una tendencia muy similar a lo ocurrido durante el año 2015

Balance hídrico promedio Carillanca (últimos 5 años)

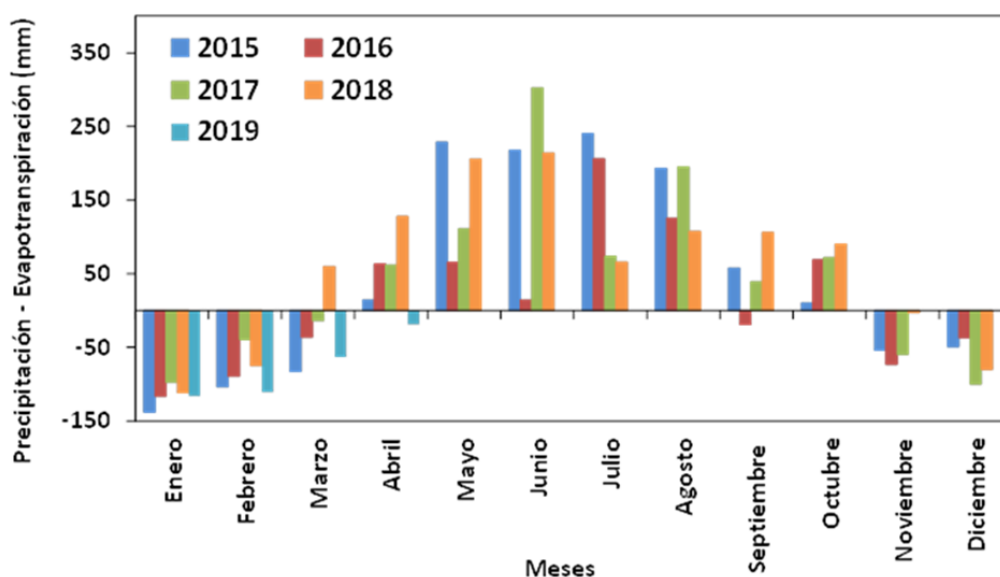


Figura 6. Balance hídrico promedio general de los últimos 5 años observados entre enero y diciembre para la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

Evapotranspiración de referencia (ET_o)

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_o acumulada en abril fue de 35 mm, 34 mm, 33 mm, 37 mm y 41 mm para los años 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019, respectivamente (**Figura 7**). Así, el valor mensual de ET_o para los años 2015 y 2019 han sido los más secos comparado al mismo mes de los años 2016, 2017 y 2018. Además, el valor de ET_o para los años 2015 y 2019 presentan una tendencia muy similar en la curva de ET_o hasta ahora.

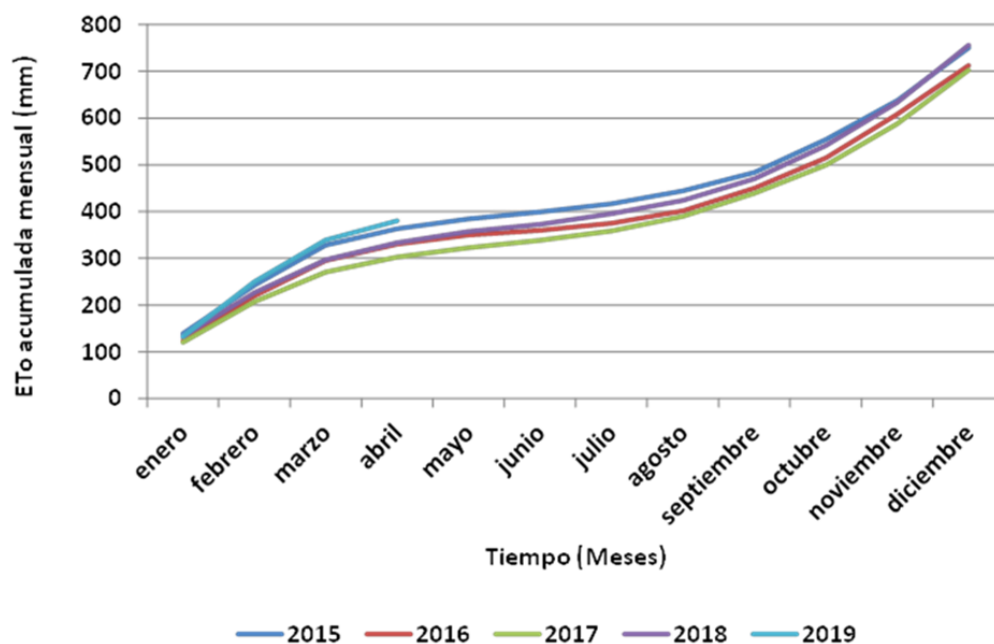


Figura 7. Evapotranspiración acumulada bajo una condición de referencia para los últimos 5 años desde enero hasta diciembre en la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

Por otro lado, la suma de la ETo en el mes de abril 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 abril 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 abril fueron 2019, 2018, 2015, 2016 y 2017.

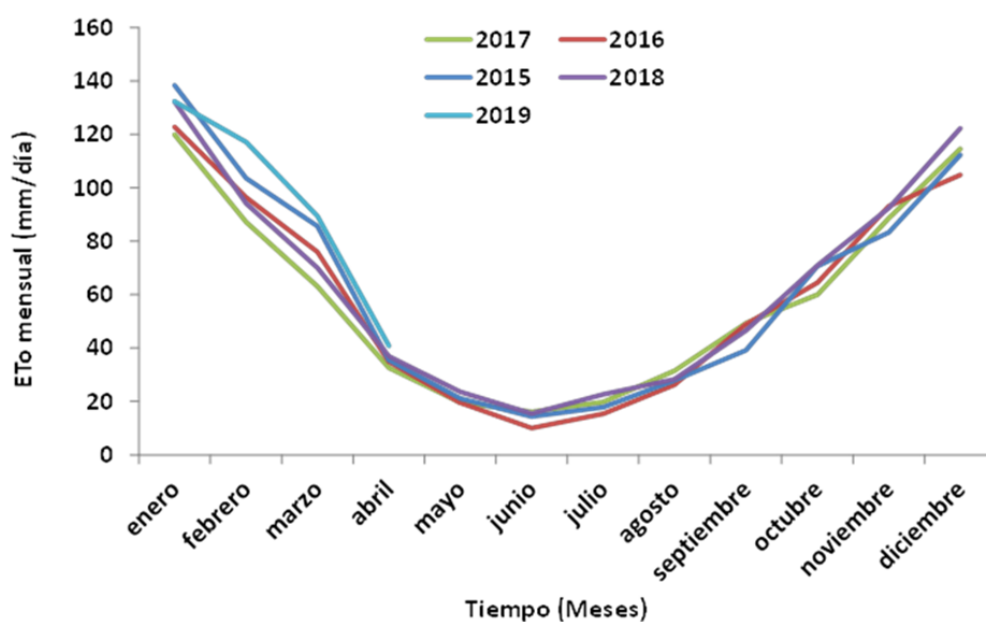


Figura 8. Evapotranspiración en condiciones de referencia mensual para los últimos 5 años desde enero hasta diciembre en la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

Complementariamente, la ETo máxima (**Figura 9**) evidenciada desde el mes de enero hasta marzo 2019 fueron las más altas registradas hasta ahora con valores promedios entre 1,7 y 2,7 mm/día. El valor más alto en el mes de febrero se puede deber 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 abril ha estado variando entre 16 y 27 m³/ha/día para los 5 años evaluados. Sin embargo, el año 2019 para el mes de abril 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 abril fue registrada a mediados del mes con 2,0 mm/día, en el año 2016 fue observada también al inicio del mes con un valor de 1,8 mm/día, en el año 2017 el valor más alto fue obtenido al inicio del mes con un valor de 2,2 mm/día, mientras que en el año 2018 este valor fue alcanzado al inicio del mes con 2,1 mm/día. Finalmente, el valor más alto para el año 2019 fue alcanzado a mediados del mes de febrero con 2,7 mm/día.

Balance hídrico promedio Carillanca (últimos 5 años)

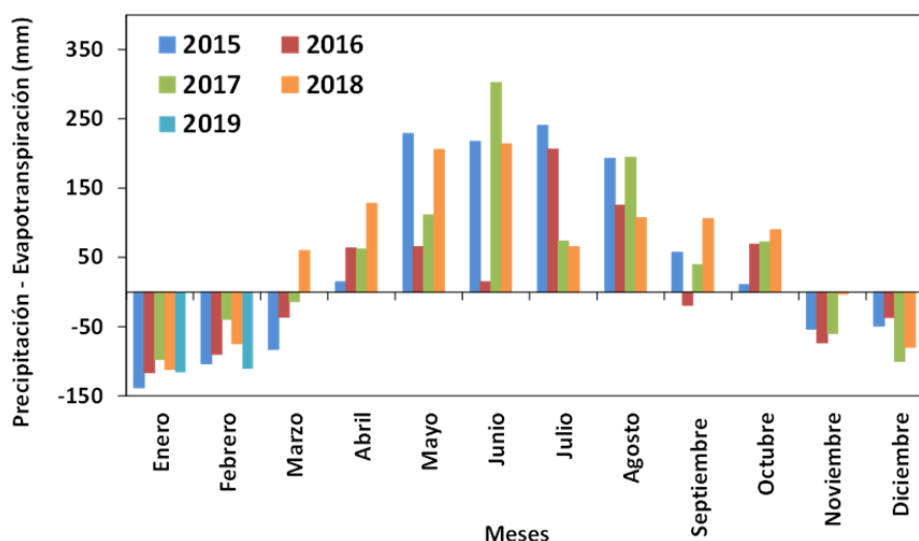


Figura 9. Evapotranspiración máxima en una condición de referencia por mes para los últimos 5 años desde enero hasta diciembre para la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

Componente Hidrológico

La región de la Araucanía presenta dos hoya 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 de los primeros días de mayo ($71,01 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$), después de las lluvias ha aumentado significativamente respecto del mes anterior ($17,31 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$), sin embargo aun muestra un déficit importante respecto del caudal histórico a la fecha ($107,67 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$), 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 mayo en Teodoro Schmidt ($457,12 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$), muestra un

caudal superior al mes anterior (176,86 m³s⁻¹) y al caudal histórico a la fecha de 412,01 m³s⁻¹, en la localidad de Teodoro Schmidt.

Análisis de Posibles Riesgos Agroclimáticos en los Principales Rubros Agrícolas

Precordillera > Cultivos > Papas

Las condiciones de clima han sido favorables para efectuar la cosecha del cultivo en todas las zonas productoras. El aumento de las precipitaciones y la disminución de las temperaturas también han permitido iniciar la cosecha de la papa para semilla y la papa de guarda (papa de tarde).

En todas las zonas de producción se está finalizando la cosecha (cultivos establecidos más tardíamente y los que se mantuvieron con riego).

Las condiciones de clima permitieron que esta labor se efectuara en buenas condiciones.

Lo ideal es no retrasar la cosecha puesto que ello significa el aumento de daños en los tubérculos por perforaciones de larvas, aumenta la incidencia de Rizoctonia (*Rhizoctonia solani*) y Sarna pateada (*Helminthosporium solani*) en piel.

Para los cultivos que no serán cosechados y que permanecerán bajo tierra (para evitar el costo de cosecha y traslado a bodega) hasta agosto y septiembre, en espera de mejores precios, se recomienda solo dejar potreros en condición de suelos ondulados y con buen drenaje, donde no se acumule agua. Papas que permanecen en suelos que se saturan con agua o se inundan por más de 4 días, se pudren.

Precordillera > Cultivos > Trigo y Triticale

En la zona de precordillera, como ser Curacautín, Melipeuco, Villarrica, Lonquimay y Curarrehue, se observaron precipitaciones reducidas al igual que para el resto de la región, solo Pucón alcanzó niveles superiores de precipitación que alcanzaron los 113mm, estando eso si muy alejado de un año normal donde la precipitación alcanza los 400mm. Las labores de preparación de suelo y siembra son más lentas, se sugiere no apurar ya que es recomendable esperar las lluvias de mayo.

Es importante considerar las enmiendas calcáreas para aquellos suelos con problemas de acidez, especialmente si se consideran variedades de trigo algo sensibles al pH, en especial aquellos suelos establecidos en zonas donde la acidez tiende a ser un factor limitante, por ejemplo el borde costero y suelos de las zona de Gorbea, entre otros. Esta enmienda debe realizarse, al menos, con 30 días de anticipación a la siembra. Por tanto el análisis de suelo es factor fundamental para empezar bien una buena siembra.

Se sugiere tener mucho cuidado con el uso de grano de cosecha como semilla ya que mucha de esta puede estar contaminada con malezas o puede estar en condiciones inadecuada.

Es importante que el agricultor seleccione cuidadosamente la variedad a utilizar y que esta

sea recomendada para la zona y para las condiciones de manejo y siembra. Se sugiere revisar las cartillas de recomendación de variedades que se publica todos los años y que reúne toda la información necesaria para la toma de buenas decisiones.

Precordillera > Ganadería

La condición corporal de los animales de crianza ha experimentado una disminución en el verano, pero ha repuntado en el otoño por una mayor proporción de forraje verde respecto de las otras zonas agroclimáticas. En el mes de mayo en bovinos y ovinos es posible aplicar desparasitaciones contra parásitos gastrointestinales y pulmonares. Muchos de los planteles ovinos aun están en pleno encaste. En caso de los bovinos de pariciones temprana de la primavera 2018 es posible ya realizar el destete de los terneros al pie de vaca, así mismo deben castrarse aquellos terneros enteros que no serán destinados como Toros. Obligadamente, 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

Ha pesar de existir un déficit de agua en el sector, este es menos intenso que las otras zonas agroclimáticas. En los sectores más cordilleranos, ante la típica manifestación de un otoño corto, debe apurarse las siembras de pasturas de Invierno para que la semilla quede enterrada sin germinar hasta la próxima primavera. 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.

Secano Costero > Cultivos > Papas

Las condiciones de clima han sido favorables para efectuar la cosecha del cultivo en todas las zonas productoras. El aumento de las precipitaciones y la disminución de las temperaturas también han permitido iniciar la cosecha de la papa para semilla y la papa de guarda (papa de tarde).

En todas las zonas de producción se está finalizando la cosecha (cultivos establecidos más tardíamente y los que se mantuvieron con riego).

Las condiciones de clima permitieron que esta labor se efectuara en buenas condiciones.

Lo ideal es no retrasar la cosecha puesto que ello significa el aumento de daños en los tubérculos por perforaciones de larvas, aumenta la incidencia de Rizoctonia (*Rhizoctonia solani*) y Sarna pateada (*Helminthosporium solani*) en piel.

Para los cultivos que no serán cosechados y que permanecerán bajo tierra (para evitar el costo de cosecha y traslado a bodega) hasta agosto y septiembre, en espera de mejores precios, se recomienda solo dejar potreros en condición de suelos ondulados y con buen drenaje, donde no se acumule agua. Papas que permanecen en suelos que se saturan con agua o se inundan por más de 4 días, se pudren.

Secano Costero > Cultivos > Trigo y Triticale

En el Secano Costero (Carahue, Pto Saavedra, Toltén y Teodoro Schmidt), las condiciones fueron muy poco húmedas con baja precipitación, no superando los 35mm en zonas donde caen normalmente mas de 150mm en Abril. Se espera poder reiniciar la siembra de invierno en el breve plazo, aun cuando existen sectores que aun estan en pleno proceso de preparación de suelos. Es importante considerar esperar un tanto la siembra hasta la segunda semana de mayo con el fin de poder aprovechar las lluvias pronosticadas para la primera semana de mayo.

Es importante considerar las enmiendas calcáreas para aquellos suelos con problemas de acidez, especialmente si se consideran variedades de trigo algo sensibles al pH, en especial aquellos suelos establecidos en zonas donde la acidez tiende a ser un factor limitante, por ejemplo el borde costero y suelos de las zona de Gorbea, entre otros. Esta enmienda debe realizarse, al menos, con 30 días de anticipación a la siembra. Por tanto el análisis de suelo es factor fundamental para empezar bien una buena siembra.

Se sugiere tener mucho cuidado con el uso de grano de cosecha como semilla ya que mucha de esta puede estar contaminada con malezas o puede estar en condiciones inadecuada.

Es importante que el agricultor seleccione cuidadosamente la variedad a utilizar y que esta sea recomendada para la zona y para las condiciones de manejo y siembra. Se sugiere revisar las cartillas de recomendación de variedades que se publica todos los años y que reúne toda la información necesaria para la toma de buenas decisiones.

Secano Costero > Ganadería

Debido a una menor precipitación acumulada durante los meses tradicionales del verano, incluyendo al mes de abril, por parte de la pradera existió un menor rendimiento en toneladas de materia seca y un menor aporte de nutrientes. Ante la presencia de una pradera muy seca y por tanto un déficit nutricional, se debe en lo posible considerar pastoreo otoñal de praderas permanentes y suplementación alimenticia vía uso estratégico de heno o ensilajes para evitar la disminución en la condición corporal de los animales. En el caso de uso de praderas se debe pastorear en forma liviana monitoreando el consumo y el residuo de praderas expresado en materia seca. En caso de los planteles bovinos con pariciones de primavera, debiera estar terminando destete y las castraciones de toretes si estas aun no han ocurrido. Así mismo debiera realizarse la revisión de vacas y vaquillas encastadas. En caso de los planteles ovinos es posible realizar la revisión post parto. 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

La larga sequía atrasó las labores propias de los meses de marzo a abril, por lo que las siembras de praderas anuales y cultivos asociados con destino forrajero deben realizarse a la brevedad. En el caso de praderas permanentes debe aplicarse fertilización fosforada de mantención. 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. Debe comenzar a realizarse monitoreo de plagas en praderas permanentes, especialmente la presencia de

cuncunilla negra (aplicar inhibidores de quitina si aparecen 3 a 4 cuncunillas por palada en praderas permanentes o bien, mayor a 2 cuncunillas en caso de praderas de trébol). Finalmente, es aconsejable realizarse la planificación anual de forrajes para la masa animal proyectada a lo menos en un año.

Secano Interior > Cultivos > Papas

Las condiciones de clima han sido favorables para efectuar la cosecha del cultivo en todas las zonas productoras. El aumento de las precipitaciones y la disminución de las temperaturas también han permitido iniciar la cosecha de la papa para semilla y la papa de guarda (papa de tarde).

En todas las zonas de producción se está finalizando la cosecha (cultivos establecidos más tardíamente y los que se mantuvieron con riego).

Las condiciones de clima permitieron que esta labor se efectuara en buenas condiciones.

Lo ideal es no retrasar la cosecha puesto que ello significa el aumento de daños en los tubérculos por perforaciones de larvas, aumenta la incidencia de Rizoctonia (*Rhizoctonia solani*) y Sarna pateada (*Helminthosporium solani*) en piel.

Para los cultivos que no serán cosechados y que permanecerán bajo tierra (para evitar el costo de cosecha y traslado a bodega) hasta agosto y septiembre, en espera de mejores precios, se recomienda solo dejar potreros en condición de suelos ondulados y con buen drenaje, donde no se acumule agua. Papas que permanecen en suelos que se saturan con agua o se inundan por más de 4 días, se pudren.

Secano Interior > Cultivos > Trigo y Triticale

Para la zona del secano interior (Galvarino, Chol Chol, Imperial, Traiguén, Renaico, Purén) fue un mes extremadamente seco, la pluviometría osciló entre los 32mm hasta los 6,3mm, manteniendo un fuerte déficit hídrico. Las labores de preparación de suelo y siembra están en pleno y las actividades agrícolas se han podido realizar con cierto grado de atraso y en condiciones de suelo seco.

Es importante considerar las enmiendas calcáreas para aquellos suelos con problemas de acidez, especialmente si se consideran variedades de trigo algo sensibles al pH, en especial aquellos suelos establecidos en zonas donde la acidez tiende a ser un factor limitante, por ejemplo el borde costero y suelos de las zona de Gorbea, entre otros. Esta enmienda debe realizarse, al menos, con 30 días de anticipación a la siembra. Por tanto el análisis de suelo es factor fundamental para empezar bien una buena siembra.

Se sugiere tener mucho cuidado con el uso de grano de cosecha como semilla ya que mucha de esta puede estar contaminada con malezas o puede estar en condiciones inadecuada.

Es importante que el agricultor seleccione cuidadosamente la variedad a utilizar y que esta sea recomendada para la zona y para las condiciones de manejo y siembra. Se sugiere revisar las cartillas de recomendación de variedades que se publica todos los años y que reúne toda la información necesaria para la toma de buenas decisiones.

Secano Interior > Ganadería

El secano costero se caracteriza por una menor precipitación respecto de otras zonas de la región, siendo desde diciembre del 2018 hasta el mes de abril 2019 bastante seco. Adicionalmente la senescencia natural de las plantas se haya adelantado determinando que el aporte de nutrientes del forraje sea bajo. Al igual que el secano costero debe mantenerse suplementación en casos de ausencia de forraje para así mantener la condición corporal de los animales. En partos de primavera debiera estar terminando el destete de terneros y las castraciones de toretes. Los plantales ovinos deben haber terminado el periodo de encaste y en aquellos que comenzaron temprano, debiera realizarse el diagnóstico de preñez. Aplicar desparasitaciones contra parásitos gastrointestinales y pulmonares. Ante la llegada de meses fríos debe revisarse el estado general de las construcciones especialmente los lugares de alojamiento, así también se deben limpiar los comederos y revisar el estado general de bolos y ensilaje y. En cada caso debe realizarse respectivas reparaciones si procede.

Secano Interior > Praderas

La sequía estival provocó un déficit constante de agua bajo el histórico de 14 años en el suelo, con el cual las praderas permanecieron secas por un gran tiempo. Lo anterior ha provocado que la producción de otoño de las praderas permanentes sean cercanas o inferiores a 10%. Para facilitar el rebrote en praderas permanentes debe realizarse pastoreos muy livianos y fertilizaciones de mantención, especialmente fosforada previo al 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 verano. Este manejo se debe realizar una vez finalizada la eventual sequía estival y luego de haber sido pastoreado.

Valle Secano > Cultivos > Papas

Las condiciones de clima han sido favorables para efectuar la cosecha del cultivo en todas las zonas productoras. El aumento de las precipitaciones y la disminución de las temperaturas también han permitido iniciar la cosecha de la papa para semilla y la papa de guarda (papa de tarde).

En todas las zonas de producción se está finalizando la cosecha (cultivos establecidos más tardíamente y los que se mantuvieron con riego).

Las condiciones de clima permitieron que esta labor se efectuara en buenas condiciones.

Lo ideal es no retrasar la cosecha puesto que ello significa el aumento de daños en los tubérculos por perforaciones de larvas, aumenta la incidencia de Rizoctonia (*Rhizoctonia solani*) y Sarna pateada (*Helminthosporium solani*) en piel.

Para los cultivos que no serán cosechados y que permanecerán bajo tierra (para evitar el costo de cosecha y traslado a bodega) hasta agosto y septiembre, en espera de mejores precios, se recomienda solo dejar potreros en condición de suelos ondulados y con buen drenaje, donde no se acumule agua. Papas que permanecen en suelos que se saturan con agua o se inundan por más de 4 días, se pudren.

Valle Secano > Cultivos > Trigo y Triticale

La región intermedia del valle central, con suelos transicionales y algo de trumaos (Vilcún, Lautaro, Gorbea, Collipulli, Victoria) fue un mes poco húmedo respecto a otros años, las lluvias prácticamente ausentes, con precipitaciones que no superaron los 40mm, en zonas donde normalmente caen mas 150mm. Solo por citar un ejemplo, Vilcún la comuna con mayor precipitación de las macroarea presento solo 21mm. Las labores de siembra estan algo atrasadas por las condiciones de clima, sin embargo para efectos de recomendación la fecha aun esta vigente hasta los últimos días de mayo y parte de junio.

Es importante considerar las enmiendas calcáreas para aquellos suelos con problemas de acidez, especialmente si se consideran variedades de trigo algo sensibles al pH, en especial aquellos suelos establecidos en zonas donde la acidez tiende a ser un factor limitante, por ejemplo el borde costero y suelos de las zona de Gorbea, entre otros. Esta enmienda debe realizarse, al menos, con 30 días de anticipación a la siembra. Por tanto el análisis de suelo es factor fundamental para empezar bien una buena siembra.

Se sugiere tener mucho cuidado con el uso de grano de cosecha como semilla ya que mucha de esta puede estar contaminada con malezas o puede estar en condiciones inadecuada.

Es importante que el agricultor seleccione cuidadosamente la variedad a utilizar y que esta sea recomendada para la zona y para las condiciones de manejo y siembra. Se sugiere revisar las cartillas de recomendación de variedades que se publica todos los años y que reúne toda la información necesaria para la toma de buenas decisiones.

Valle Secano > Ganadería

Los terneros de la primavera pasada no destinados a reproducción deben haberse castrados así mismo deben estar destetados. Debe cuidarse la mantencion de la condicion corporal, de manera decomenzar el invierno con una buena condicion corporal (3,0). Al igual que los otros sectores, el valle secano sufrio un deficit hídrico desde el mes de diciembre 2018, siendo un verano muy seco obligando al uso anticipado de forraje conservado. En bovinos y ovinos es posible aplicar desparasitaciones contra parasitos gastrointestinales y pulmonares. Los planteles ovinos ya deben haber terminado su periodo de encaste, pudiendo realizar diagnostico de preñez en aquellas ovejas que se encastaron temprano. 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

Al igual que los otros sectores, el valle secano sufrio un deficit hídrico desde el mes de diciembre 2018, siendo un verano muy seco y muy poco productivo. Por lo anterior y al igual que las otras zonas, el repunte de produccion de otoño debe utilizarse como pastoreo suave.

Las siembras de praderas monofiticas o asociadas a algun cultivo como avena para pastoreo invernal deben haber terminado. Despues de las primeras lluvias, es aconsejable efectuar un corte de limpieza en otoño a los potreros que aun 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. En este momento, debido al uso de material

conservado en verano, se hace imperativo 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.

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:

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

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

DispAgua(%) = Disponibilidad de agua actual en porcentaje respecto de la altura de agua aprovechable.

H_t = Disponibilidad de agua en el período t.

H_A = Altura de agua aprovechable.



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 0.61 mientras el año pasado había sido de 0.68. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.63.

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 47% para el período comprendido desde el 23 de abril al 8 de mayo de 2019. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 78% (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 Teodoro Schmidt, Traiguén, Nueva Imperial, Freire y Pitrufquén con 20, 22, 29, 30 y 32% de VCI respectivamente.



Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 23 de abril al 8 de mayo de 2019.