

Boletín Nacional de Análisis de Riesgos Agroclimáticos para las Principales Especies Frutales y Cultivos y la Ganadería

ENERO 2023 — 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 Bahamondes, Ing Agr., MSc. PhD., 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
Paulina Etcheverría Toirkens, Ingeniera Agrónoma, Dra., INIA Carillanca
Jaime Salvo Del Pedregal, Ing. Agrónomo Ph.D, La Cruz
Cristobal Campos, Ingeniero Civil Agrícola, Quilamapu
Marcel Fuentes Bustamante, Ingeniero Civil Agrícola MSc., Quilamapu
Rubén Ruiz, Ingeniero Civil Agrícola, Quilamapu

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

Introducción

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 <https://agrometeorologia.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.

Evolución del Valor de Exportaciones Silvoagropecuarias

Región de La Araucanía

Sector exportador	2021 ene - dic	2021 ene-nov	2022 ene-nov	Variación	Participación
\$US FOB (M) Agrícola	289.481	275.710	243.940	-12%	34%
\$US FOB (M) Forestal	476.811	439.254	448.673	2%	62%
\$US FOB (M) Pecuario	39.175	35.439	34.888	-2%	5%
\$US FOB (M) Total	805.467	750.403	727.500	-3%	100%

Fuente: ODEPA



Resumen Ejecutivo

Déficit de precipitaciones y aumento de la temperatura media del aire durante los últimos meses del año fueron evidentes. Efectivamente las lluvias disminuyeron el mes de noviembre y diciembre en promedio un 41% a lo esperado en la región, siendo la zona del secano costero la de mayor contribución al deficit promedio regional con un 57,6% de deficit en ese periodo. Afortunadamente el mes anterior (octubre), registró lluvias superiores a la media histórica que permitieron un crecimiento y desarrollo de los cultivos tradicionales dentro de parámetros normales hasta el mes de noviembre; en diciembre el déficit fue más evidente en el suelo. Por lo expuesto y reconociendo que el déficit es menor que años anteriores, las siembras, desde Victoria al sur se ven bien. No obstante los efectos del stress hídrico, como lo son la pérdida de peso y estructura del grano (grano chupado), si la hubiera, solo podrá observarse una vez finalizada las cosechas. La primera semana de enero del 2023 no ha precipitado agua lluvia y las temperaturas promedio del aire moderado, pero con máximos superiores a 28 grados Celsius en algunos días, han acelerado el ciclo de maduración de los cultivos.

Las temperaturas en general han presentado un alza promedio en la región de 1,6 grados Celsius respecto de la temperatura media histórica del aire. La zona más afectada en la región fue el secano interior con un alza de la temperatura del aire de 2,0 grados Celsius, lo que ha influido también en el desarrollo y madurez de las plantas este periodo.

Las heladas, si bien poco habituales en enero, en el valle seco de la región, en la comuna de Vilcun se ha registrado 1 helada a nivel del aire (1,5 mts) con intensidad de -0,4 grados Celsius y 2 a nivel de superficie con extremas de -2,3 y -0,5 grados Celsius, afectando a los cultivos sensibles como papas, porotos y maíz principalmente.

Las proyecciones de la Dirección Meteorológica de Chile en su Boletín del mes de noviembre indican que continuará acentuándose el déficit de agua de lluvia durante el mes de enero y febrero 2023, acompañado de altas temperaturas que crea las condiciones ideales para la ocurrencia de incendios en época en que la materia seca es abundante en el territorio.

Componente Meteorológico

La pérdida de humedad del suelo durante el mes de diciembre fue importante con el aumento de las temperaturas y la disminución de la pluviometría, condición que se proyecta hacia el verano, pero que afecta más a las plantas durante el mes de diciembre en el proceso llenado de granos de los cultivos de seco.

Los menores registros pluviométricos promedios se produjeron hacia el seco interior con 15,1mm. La comuna de Purén ostenta la menor precipitación en esta zona y en la región con 9,1mm. La mayor precipitación se produjo en la comuna precordillerana de Pucón con 94,9mm. El balance anual 2022 de precipitaciones indica que para la zona del seco costero el acumulado (1237,5mm), no alcanza a superar el histórico (1375,5 mm), convirtiendo a esta zona en la única con saldo negativo al final del año con un porcentaje cercano al 10 %.

Durante diciembre las temperaturas medias del aire de la Araucanía aumentaron en 1,6 grados Celsius de promedio respecto de la media histórica. Siendo la zona del seco interior la de mayor diferencia que alcanza a los 2,0 grados Celsius. La temperatura máxima absoluta de la región se produjo en la comuna de Angol con 36,9 grados Celsius y la mínima absoluta en la comuna de Lonquimay, sector Marimenuco con -2,1 grados Celsius, registrando un número de 5 heladas en ese sector durante diciembre.

Cuadro 1. Resumen por comunas de pluviometría y temperaturas del aire (medias, máximas, mínimas), presentes en el mes de diciembre de 2022, región de la Araucanía.

Localidad	Precipitación acumulada mes de diciembre	Precipitación acumulada año 2022	Temp media del aire (°C)	Temp mínima media del aire (°C)	Temp máxima media del aire (°C)	Temp mínima absoluta del aire (°C)	Temp máxima absoluta del aire (°C)
Milcún	23,4	1234,1	15,2	7,1	23,4	-0,2	33,6
Lautaro	22,8	1259,2	15,9	7,9	23,8	0,5	34,1
Temuco	22,8	1032,6	16,2	8,4	24,0	1,5	35,7
Padre las Casas	24,8	1272,6	16,0	8,3	23,7	1,4	34,7
Freire	28,8	1609,6	15,8	7,6	24,1	1,0	35,3
Pitruftquén	31,8	1544,7	15,2	7,9	22,6	1,2	32,8
Gorbea	24,1	1615,0	16,4	8,6	24,1	2,3	35,0
Loncoche	28,9	1281,8	15,8	8,5	23,1	3,5	30,4
Collipulli	31,0	1516,0	17,1	9,4	24,8	5,3	33,9
Ercilla	25,9	1545,9	16,1	7,9	24,3	2,5	34,2
Victoria	29,9	1524,0	16,0	8,0	24,0	2,0	34,1
Perquenco	21,5	1095,4	15,5	7,8	23,2	1,9	33,2
Renaico	18,6	979,6	19,0	11,2	26,8	7,2	36,0
Angol	11,9	781,8	19,4	11,3	27,5	5,8	36,9
Los Sauces	14,4	732,2	18,2	10,3	26,1	4,1	36,1
Purén	9,1	756,2	16,4	7,3	25,5	2,1	35,5
Lumaco	11,1	728,8	17,4	8,4	26,3	2,2	36,5
Traiguén	24,0	945,6	16,7	8,8	24,6	1,4	35,1
Galvarino	16,9	842,2	16,4	8,8	24,0	1,8	34,9
Chol Chol	14,4	850,9	16,3	9,0	23,7	2,2	34,6
Imperial	13,9	994,5	16,6	8,9	24,3	4,0	35,1
Pto Saavedra	23,1	1036,2	15,4	11,0	19,8	6,0	31,6
Teodoro Schmidt	22,2	1357,3	15,3	8,5	21,9	1,1	33,5
Toltén	30,0	1286,8	14,6	8,9	20,2	1,9	31,9
Curacautín	41,1	1483,5	14,6	6,6	22,6	1,1	31,9
Melipeuco	37,3	1613,5	16,1	8,7	23,6	3,2	31,8
Cunco	39,8	1847,9	15,7	7,8	23,6	1,9	34,2
Villarrica	31,5	1904,9	15,6	8,3	22,8	3,7	33,6
Curarrehue	66,4	2781,5	15,8	7,9	23,7	2,4	33,0
Pucón	94,9	2893,7	15,4	7,7	23,1	1,4	33,8
Lonquimay	14,0	921,1	12,8	2,9	22,7	-2,1	29,7

La situación de la pluviometría y temperatura media del aire, obtenida en el secano costero de la región se muestra en un clima diagrama en un horizonte de tiempo que abarca desde enero 2019 al mes de diciembre 2022.



Figura 1. Clima diagrama con datos meteorológicos obtenidos de Estación Meteorológica Tranapunte.

La zona costa registró en diciembre 25,1 mm de promedio, cifra inferior a la media histórica del mes (59,2mm), la mayor precipitación este mes se registró en la comuna de Toltén con 30,0mm.

La temperatura media del aire alcanzó los 15,1 grados Celsius, superando la media histórica (13,6°C), en 1,6 grados Celsius. Las temperaturas extremas absolutas de 1,1 grados Celsius y 33,5 grados Celsius, se registraron en la comuna de Teodoro Schmidt. La cantidad de horas frío promedio del secano costero acumuladas desde el 01 de abril al 31 de diciembre, fue de 1460 horas siendo la comuna de Teodoro Schmidt la comuna que presenta el mayor aporte (1602 horas) y por ende es la más fría en la zona de la costa.

La situación de la pluviometría y temperatura media del aire, obtenida en el secano interior de la región se muestra en un clima diagrama en un horizonte de tiempo que abarca desde enero 2019 al mes de diciembre de 2022.

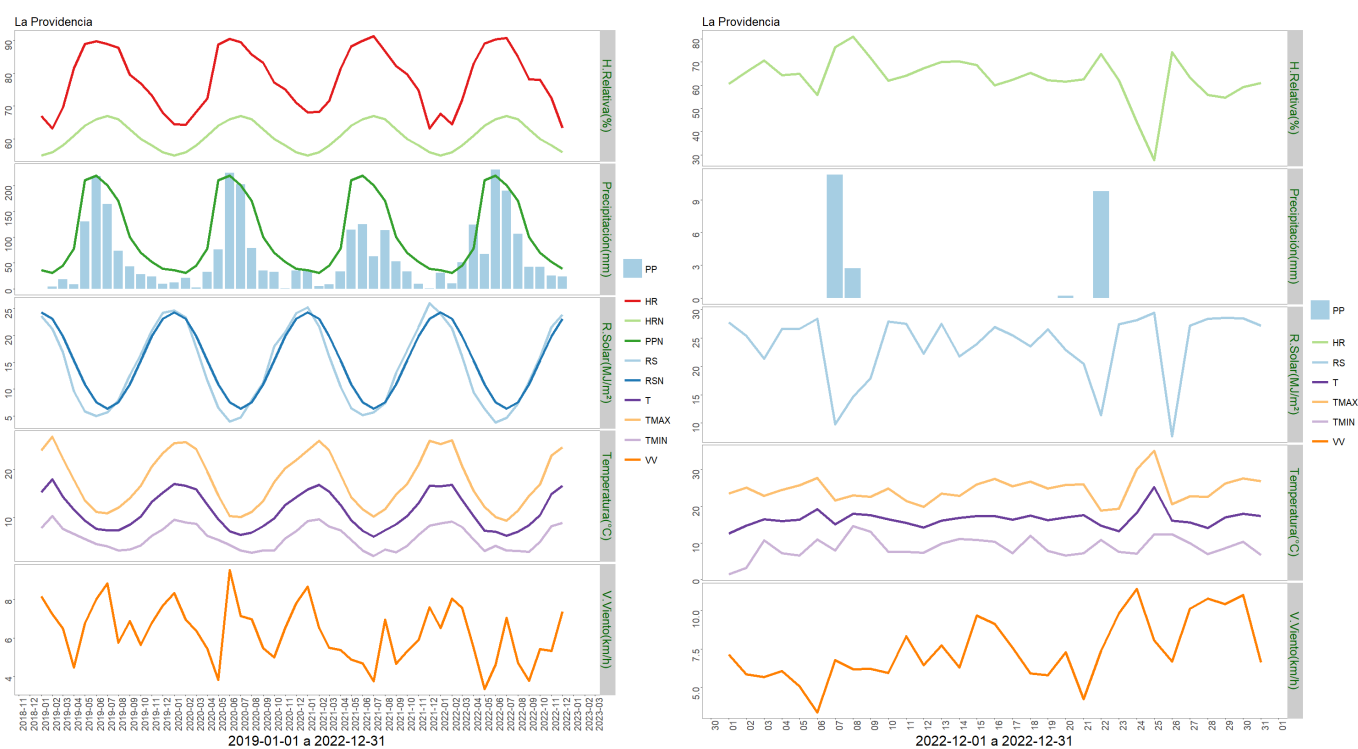


Figura 2. Clima diagrama con datos meteorológicos obtenidos de Estación Meteorológica La Providencia.

El secano interior registró una pluviometría promedio de 15,1mm en diciembre, siendo esta cifra inferior a la media histórica del mes (32,2mm). El mayor registro se produjo en la comuna de Traiguén con 24,0 mm y el menor en la comuna de Purén con 9,1mm. El registro pluviométrico acumulado total en el año alcanzó a los 827,7mm, superando la media histórica anual acumulada (787,9mm), representando un superávit de 5,1%.

La temperatura media del aire (17,4°C), superó en 2,0 grados Celsius la temperatura media histórica del mes (15,4°C). La temperatura máxima absoluta se produjo en la comuna de Angol con 36,9 grados Celsius y la mínima absoluta se registró en la comuna de Traiguén con 1,4 grados Celsius. La cantidad de horas frío promedio acumuladas en la zona de los suelos rojos durante el periodo abril a diciembre fue de 1760 horas.

La situación de la pluviometría y temperatura media del aire, obtenida en el Valle seco de la región se muestra en un clima diagrama en un horizonte de tiempo que abarca desde enero 2019 al mes de diciembre de 2022.



Figura 3. Clima diagrama con datos meteorológicos obtenidos de Estación Meteorológica INIA Carillanca.

La zona del valle seco presenta una disminución pluviométrica durante el mes de diciembre respecto del histórico, donde la pluviometría solo alcanzó a los 25,5mm siendo el histórico de 55,8mm.

El mayor registro se produjo en la comuna de Pitrufquén con 31,8mm y el menor en la comuna de Temuco (22,8mm). El registro acumulado promedio durante el año alcanzó a los 1349,4mm que comparado con la media histórica acumulada (1312,0mm), representa para la zona un 2,9 % de superávit.

La temperatura media del aire (15,8°C), presentó un aumento respecto de la histórica (14,8°C). La temperatura máxima absoluta de 35,7 grados Celsius se produjo en la comuna de Temuco y la mínima absoluta de -0,2 grados Celsius en la comuna de Vilcún.

La cantidad de horas frío acumuladas desde el mes de abril a diciembre fue de 1985 horas de promedio en esta zona agroecológica.

La situación de la pluviometría y temperatura media del aire, obtenida en pre cordillera de la región se muestra en un clima diagrama en un horizonte de tiempo que abarca desde enero 2019 al mes de diciembre de 2022.

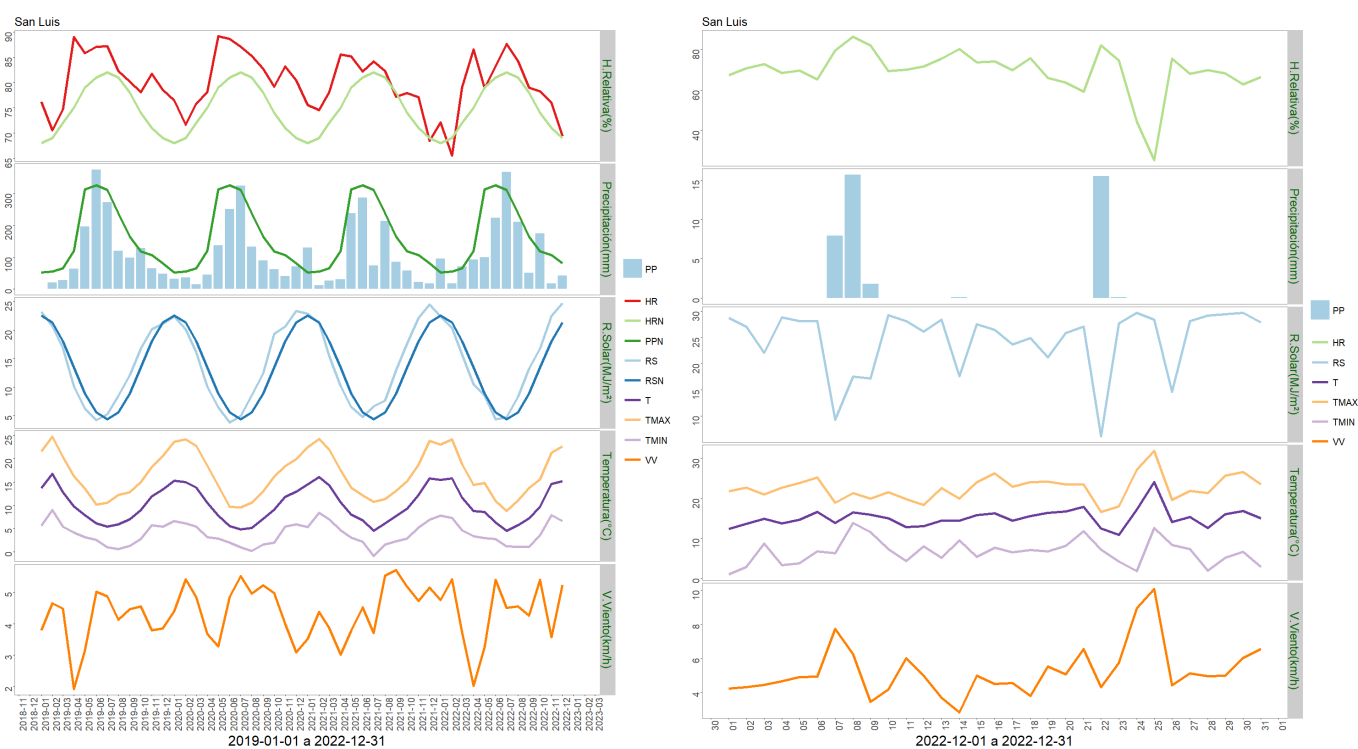


Figura 4. Clima diagrama con datos meteorológicos obtenidos de Estación Meteorológica de San Luis.

Los registros de pluviometría promedio disminuyeron drásticamente en esta zona en noviembre y diciembre respecto a lo observado hasta el mes de octubre (219,2mm), Diciembre con 54,0mm de promedio se situó por debajo del registro histórico del mes (68,9mm). El mayor registro se produjo en la comuna de Pucón con 94,9mm y el menor en la comuna de Villarrica con 31,5mm.

El balance pluviométrico acumulado este año es positivo con registros en invierno excepcionales que permitieron llegar a un total de 2190,0mm, que comparado con la media histórica de 1484,7mm, representa para esta zona un superávit del 47,5 %.

La temperatura media del aire (15,2°C), este mes también supero la media histórica de la zona (13,4 °C). La temperatura máxima absoluta se produjo en la comuna de Cunco con 34,2 grados Celsius y la temperatura mínima absoluta de 1,1 grados Celsius en la comuna de Curacautín.

La cantidad de horas frío acumuladas desde el mes de abril a diciembre fue de 2265 horas en la zona de pre cordillera de la región de La Araucanía.

Balance hídrico general

Las pluviometrías (Pp) y evapotranspiración en condiciones de referencia (ETo) acumuladas

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

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

hasta el mes de diciembre 2022 se muestran en el **Cuadro 2**. En general, las lluvias acumuladas aún se encuentran elevadas, mientras que en todas las zonas agroecológicas el balance hídrico general aún se encuentra por encima del consumo de agua de un pasto en referencia (balance hídrico positivo). Hasta la fecha una mayor disminución del balance hídrico general se observó en toda la región. Sin embargo, lo importante es que el balance hídrico todavía se hace positivo en, prácticamente, todo el territorio disminuyendo más rápidamente en la zona del Secano interior y costero con un valor cercano al 6,9 y 30,8%, respectivamente. Así, estos eventos han provocado que la humedad de suelo comience a perder más humedad llegando incluso a presentar o realizar riegos suplementarios en algunas zonas. Además, estas disminuciones del balance hídrico general hacen notar que se está presentando una mayor demanda hídrica por parte de la atmósfera producto a que se empieza a elevar la temperatura y radiación neta propio de la estación de primavera/verano. Estas son muy positivas para el crecimiento y desarrollo de algunos cultivos y cereales agrícolas de importancia económica. Lo importante es que al final de la primavera en algunos lugares de la región se ha mantenido con buena acumulación de humedad en el suelo para solventar las primeras necesidades hídricas de los cultivos agrícolas de importancia de la región. Sin embargo, la aplicaciones de riego complementarios o continuos ya se debieran estar aplicando en algunas zonas de la región.

Cuadro 2. Resumen de las pluviometrías y evapotranspiración en condiciones de referencia (ET₀) acumuladas hasta el mes diciembre 2022 para 4 zonas agroecológicas representativas de la Región de La Araucanía. (Datos entre paréntesis es el valor y porcentaje acumulado hasta noviembre del 2022).

Zona agroecológica	Lluvia acumulada (mm)	ET ₀ acumulada (mm)	Balance hídrico general (%)
Secano costero	1036,2 (1013,1)	717,0 (594,7)	30,8 (41,3)
Secano interior	945,0 (921,6)	879,0 (728,9)	6,9 (20,9)
Valle secano	1234,7 (1210,7)	834,1 (691,4)	32,4 (42,9)
Precordillera	1905,9 (1874,4)	764,0 (635,6)	59,9 (66,1)

El balance hídrico histórico promedio mensual para el sector de Carillanca (valle secano) (**Figura 5**) muestra un balance hídrico histórico mensual similar en el mes de noviembre 2022 comparado al mismo mes del año 2021 alcanzando un valor promedio cercano a -64 mm: $-640 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$). Sin embargo, no hay una disminución aparente en milímetros (mm) de agua para el mes de diciembre si se compara entre los años 2018 y 2022 (valor promedio -63 mm), significando una disminución negativa del balance hídrico general promedio constante cercano a $-64 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ de agua ($-64.000 \text{ litros ha}^{-1}$).

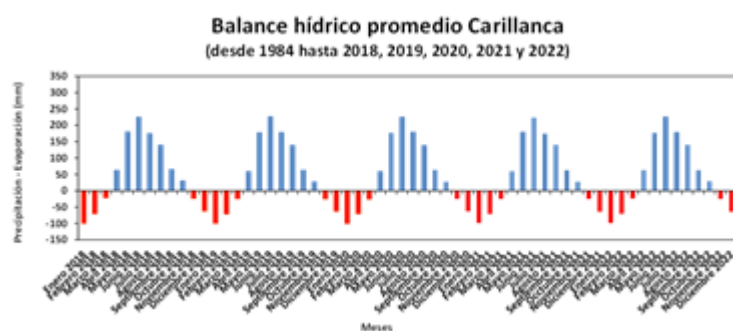


Figura 5. Balance hídrico promedio histórico mensual (desde 1984 al 2022), contrastando en el gráfico valores de los años 2018, 2019, 2020, 2021 y 2022 para la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

Por su parte, en la **Figura 6** se puede apreciar que para el año 2021 el balance hídrico es positivo entre los meses de mayo-agosto a diferencia del año 2022 que la ventana hídrica ha estado positiva desde abril-agosto. Hay que considerar que los periodos de máxima demanda hídrica por parte de la atmósfera (oscilando entre los meses de diciembre-enero-febrero, pasando hasta marzo o abril como se han observado los últimos 3 años) están siendo cada vez más variables y recurrentes en cuanto a los aportes y pérdidas del balance hídrico en la región de La Araucanía. A diferencia de los últimos tres años anteriores (2019, 2020 y 2021) el mes de diciembre del año 2022 ha presentado el segundo balance hídrico general más negativo (el mes ha presentado el segundo mayor déficit hídrico). Así, con esta información se hace muy necesario incorporar una cultura hídrica de gestión del agua intrapredial para poder adelantarse y mitigar en parte las deficiencias y excesos de agua natural que se pueden presentar en la agricultura. Sin embargo, en el mes de diciembre se ha venido observando una tendencia negativa en todos los años evaluados, siendo el mes de diciembre del 2021 el valor más negativo en magnitud (más seco) con -135 mm comparado al mismo mes de los últimos 6 años evaluados. A pesar de que el mes de agosto 2022 fue positivo en el balance hídrico, fue el mes más alto igual que lo observado en el mes de julio, comparado a los mismos meses de los últimos 5 años evaluados. Es decir, los extremos de cada temporada de riego han sufrido más variabilidad en los aportes (lluvia) y pérdidas hídricas (evapotranspiración).

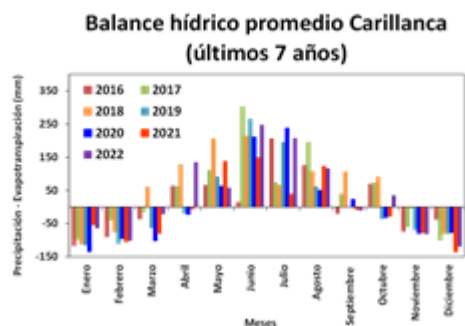


Figura 6. Balance hídrico promedio general de los últimos 7 años observados entre enero y diciembre para la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

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, durante todo el año 2020 se ha observado que el acumulado ha sido el más seco comparado a los últimos 8 años evaluados. Por otro lado, el valor de mayor a menor de ET_o acumulada en el mes de diciembre fue de 896 mm; 852 mm; 847 mm; 834 mm; 756 mm; 750 mm; 712 mm y 702 mm para los años 2020, 2022, 2019, 2021, 2018, 2015, 2016 y 2017, respectivamente (**Figura 7**). Así, el acumulado de la ET_o desde el mes de febrero a agosto 2022 presentó la misma tendencia que la del año 2015. Sin embargo, a partir del mes de septiembre hasta la fecha la tendencia va hacia los valores obtenidos durante el año 2019 y 2021.

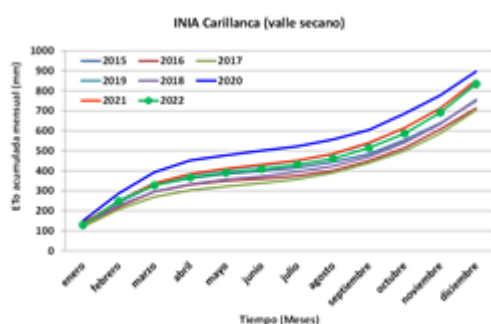


Figura 7. Evapotranspiración acumulada bajo una condición de referencia para los últimos 8 años desde enero hasta diciembre en la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

Por otro lado, en el mes de diciembre 2022 presentó un valor de ET_o igual a 142,7 mm (1427 m³/ha de agua evapotranspirada por el pasto en referencia), siendo en magnitud el más seco registrado si se compara con todas las otras temporadas evaluadas (**Figure 7 y Figura 8**). Además, en el mes de diciembre de los últimos 8 años se han evapotranspirado un promedio de 123,8 mm/mes.

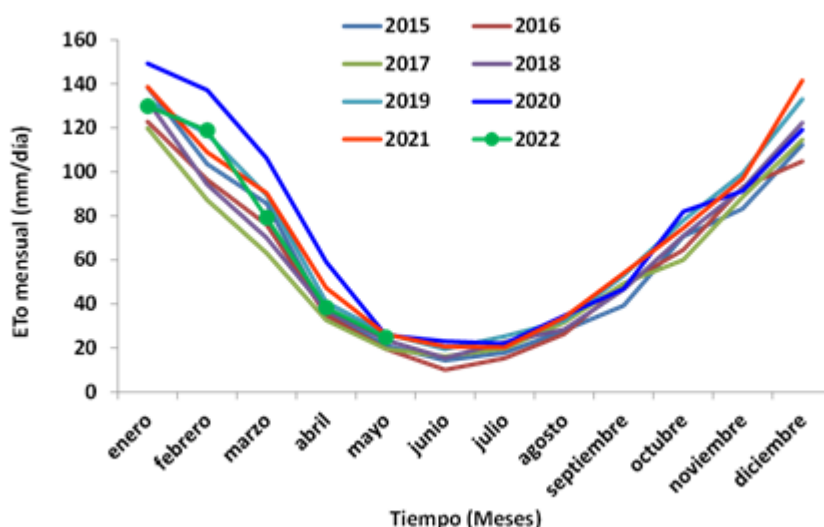


Figura 8. Evapotranspiración en condiciones de referencia mensual para los últimos 8 años desde enero hasta diciembre en la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

Complementariamente, la ETo máxima (**Figura 9**) evidenciada en el mes de diciembre de 2018, 2015, 2016 y 2017 fueron los registros más bajos con valores de 5,40; 4,84; 4,72 y 4,70 mm/día, respectivamente. Sin embargo, los años 2022, 2021, 2019 y 2020 fueron los que presentaron los valores más altos con 7,65; 6,35; 6,00 y 5,50 mm/día, respectivamente. Así, la cantidad de agua máxima que estuvo evapotranspirando el pasto en referencia en el mes de noviembre ha estado variando entre 4,70 y 7,65 mm/día (47,0 y 76,5 m³/ha/día) para los 8 años evaluados.

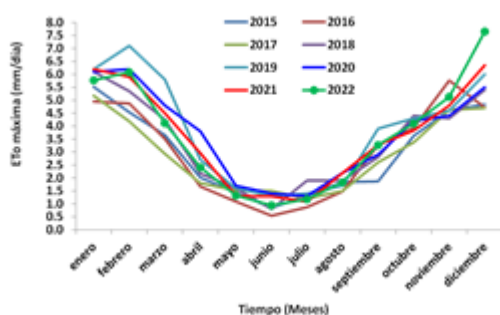


Figura 9. Evapotranspiración máxima en una condición de referencia por mes para los últimos 8 años desde enero hasta diciembre para la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

Componente Hidrológico

Los afluentes principales que posee la región de La Araucanía fluctúan su caudal (Q) influenciado o regulado por los ríos de origen precordilleranos y la condición pluviométrica

estacional. Los caudales han aumentado durante los meses de invierno para disminuir en virtud de las intensidades de las lluvias precipitadas en primavera y los Q de los primeros días de enero 2023 muestran claramente una disminución producto de la baja pluviometría producida durante el mes de diciembre y nula de la primera semana de enero 2023.

El Q observado los primeros días del mes de enero medido en el **río Cautín**, localidad de **Cajón** (36,57 m³s⁻¹), ha disminuido respecto al medido a inicios del mes anterior (67,57 m³s⁻¹) y respecto de la cifra de Q promedio de los últimos 10 años (42,27 m³s⁻¹), dado por la disminución de las lluvias que estacionalmente se presentan en esta época en la región.

La condición de Q del mismo **río Cautín** medido en la localidad de **Rariruca** (44,21 m³s⁻¹), se muestra levemente superior al observado en Cajón, (36,57 m³s⁻¹) y al Q promedio de los últimos 10 años (40,79 m³s⁻¹), en la localidad de Rariruca.

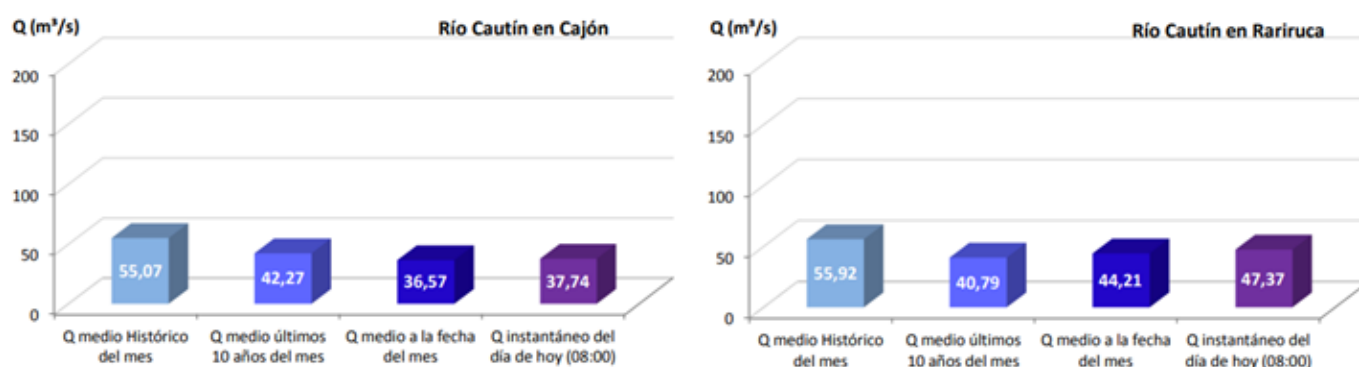


Figura 10. Caudal (Q), medio mensual en el río Cautín de la región de La Araucanía.

En el río **Cholchol** el caudal (Q), medio mensual es medido en la localidad del mismo nombre los primeros días del mes de enero 2023 (35,78 m³s⁻¹), presenta una disminución respecto al mes anterior (47,56 m³s⁻¹), sin embargo es superior al Q promedio de los últimos 10 años (26,39 m³s⁻¹).

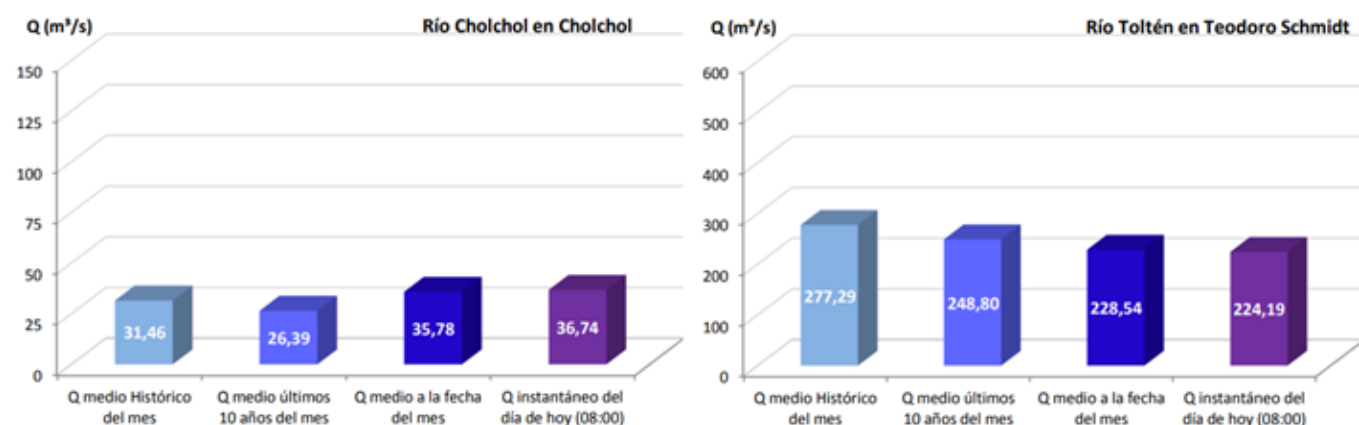


Figura 11. Caudal (Q), medio mensual en el río Toltén de la región de La Araucanía.

El caudal (Q), del río **Toltén** es el mayor observado históricamente en la región y el medido en la localidad de **Teodoro Schmidt** los primeros días del mes de enero de 2023 (228,54 m³s⁻¹), muestra una disminución de Q respecto del mes anterior (324,60 m³s⁻¹) y del Q promedio de los últimos 10 años (248,80 m³s⁻¹).

Análisis de Posibles Riesgos Agroclimáticos en los Principales Rubros Agrícolas

Precordillera > Cultivos > Papas

La situación en este sector es muy similar al sector del Valle Secano, con cultivos en pleno desarrollo iniciando floración o en plena floración; cultivos que en su mayoría son bajo condiciones de riego. Las observaciones de campo indican que, al compararse el desarrollo de los cultivos a igual fecha de la temporada pasada, estos presentan un menor desarrollo.

Producto de las precipitaciones, las condiciones de humedad indican que no debería haber mayores problemas en esta etapa del cultivo para este sector. De igual forma al sector del valle seco, en precordillera hay riesgo de ocurrencia de heladas.

Se recomienda continuar con los riegos para evitar los problemas de sequía, contrarrestar el efecto de heladas y disminuir el daño por larvas.

Para las papas de seco, que ya tengan calibres comerciales, se recomienda iniciar la cosecha, para evitar mayores daños por larvas.

Precordillera > Cultivos > Trigo y Triticale

En la zona de precordillera, como ser Curacautín, Pucón, Melipeuco, Cunco, Villarrica, Lonquimay y Curarrehue, se observaron precipitaciones menores para el promedio histórico de la zona, solo Pucón con sobre los 94mm, fue la más húmeda de la región.

La lluvia del 07 y 22 de diciembre del 2022 de mediana intensidad en la mayoría de las comunas más los vientos en algunas de ellas habría provocado ciertas tendencias sobre todo en aquellas zonas donde los trigos aún están en etapa de llenado de grano. Esta situación ambiental podría generar algún atraso en las labores de trilla y también un cierto grado de atraso en la maduración de las plantas, especialmente en la zona de precordillera.

Algunas recomendaciones:

- Preparar la maquinaria para la trilla o establecer los contratos de servicio de trilla.
- Averiguar posibles corredores para el proceso de trilla y venta de grano.
- Establecer las orillas corta incendios y considerar bombas de agua y contenedores durante

la trilla.

- Preparar los lugares de almacenaje de la cosecha.

Precordillera > Ganadería

En esta área hay aún cierta actividad de conservación de forraje (heno). La condición corporal de los animales de crianza se ha mantenido dentro de la normalidad para el sector. Al igual que los otros sectores debe priorizarse la disponibilidad de agua de bebida. En caso de los planteles bovinos con pariciones de primavera, puede realizarse el destete de terneros y castraciones. En el caso de los ovinos, puede realizarse revisión de patas y despalme. Se mantiene la presencia de la mosca de los cuernos y la recomendación es realizar su control cuando el número de moscas supere las 200 por animal. Para este control se pueden usar crotales con acción insecticida, aunque se recomienda alternar productos.

Precordillera > Praderas

El sector de precordillera ha tenido mayor disponibilidad de agua durante la primavera, lo que supone un mes con mayor producción de materia seca que la temporada pasada. La conservación de forraje como heno debe terminar durante enero, para lograr una buena calidad. Cosechas tardías producirán heno de baja calidad. Aquellos potreros destinados al pastoreo, deben ser monitoreados para evitar el sobrepastoreo y la aparición de suelo desnudo. Iniciar la planificación de los potreros que se van a sembrar en marzo-abril.

Secano Costero > Cultivos > Papas

Las condiciones climáticas han permitido un adecuado desarrollo de los cultivos, aun cuando en las últimas semanas (inicios de enero) se ha notado el afecto de la falta de precipitaciones y las altas temperaturas. Posiblemente las lluvias ocurridas a inicios y fines de diciembre (9 y 12 mm respectivamente, EMA Domínguez, Puerto Saavedra) permitieron sostener el desarrollo vegetativo de los cultivos; esto en consideración a que el secano costero es más húmedo por ingresos de neblinas en las tarde y gran parte de las mañanas. La falta de precipitaciones puede ser particularmente importante, al afectar negativamente los cultivos establecidos de mediana estación y la papa plantada tarde.

Las cosechas de papa durante esta semana indican rendimientos entre 25 y 30 t/ha, considerados adecuados por los agricultores.

Por otra parte, la condición de sequía ha incrementado el daño por larvas que horadan los tubérculos, impidiendo la comercialización directa desde potrero; obligando a los agricultores a cosechar lo antes posible y posteriormente, realizar una selección en bodega que encarece los costos de producción. Aun no se tienen datos estimativos de pérdida de tubérculos por este tipo de daño.

Cabe señalar que, durante la segunda semana de enero, el precio de las papas puesto

campo era de \$ 9.000.- por saco de 25 kg.

Secano Costero > Cultivos > Trigo y Triticale

En el Secano costero (Carahue, Pto Saavedra, Toltén y Teodoro Schmidt), las precipitaciones fueron inferiores al histórico del mes, sin embargo en todas las comunas cayeron más de 20mm, lo que ayuda a enfrentar la llegada del verano y época de secado del grano. Los vientos en algunas comunas habría provocado ciertas tendeduras sobre todo en aquellas zonas donde los trigos aún están en etapa de llenado de grano.

Algunas recomendaciones:

- Preparar la maquinaria para la trilla o establecer los contratos de servicio de trilla
- Averiguar posibles corredores para el proceso de trilla y venta de grano
- Establecer las orillas corta incendios y considerar bombas de agua y contenedores durante la trilla
- Preparar los lugares de almacenaje de la cosecha.

Secano Costero > Ganadería

Existe un menor aporte de nutrientes por parte de la pradera. Debe evitarse la disminución en la condición corporal de los animales utilizando suplementación alimenticia vía uso de estratégico de heno si fuese necesario. En caso de repunte de forraje por lluvias estivales, debe realizarse pastoreo liviano. En caso de los planteles bovinos con pariciones de primavera, ya es posible realizar el destete y castraciones si estas aun no han ocurrido. Debe proveerse agua de bebida constante y disponer de sombreado a los animales. Así mismo ya es posible la revisión de vacas y vaquillas encastadas. En Ovinos, puede realizarse revisión de patas y despálme si fuese necesario.

Secano Costero > Praderas

Durante el mes de enero las praderas se produce la madurez de las praderas. Ante la falta de precipitaciones, las praderas no van a presentar rebrote posterior al corte para heno, por lo que deben quedar a rezago. Aquellas zonas que tengan humedad suficiente, se va a observar crecimiento de las especies forrajeras, principalmente de aquellas más tolerantes a la sequía. Por lo mismo, se debe evitar el sobrepastoreo de ellas, para no afectar el rebrote y evitar la presencia de suelo descubierto. Iniciar la planificación de los potreros que se van a sembrar a fines de verano- inicios de otoño.

Secano Interior > Cultivos > Papas

Las papas establecidas tanto en los sectores altos como en los sectores del valle y de vegas se desarrollan con normalidad. En los sectores altos el desarrollo de los cultivos fue adecuado, habiéndose cosechados algunos potreros donde se reporta que los rendimientos han sido buenos. A diferencia de la temporada anterior, este año los calibres comerciales fueron un poco más bajos, pero hubo mayor número de tubérculos por planta. Los agricultores se manifiestan conformes con los rendimientos, estimados entre 25 y 30 t/ha.

Las papas plantadas en vega están en floración y se aprecian con buen desarrollo.

Se estima que las condiciones climáticas en esta zona fueron adecuadas para el cultivo, favoreciéndose su desarrollo: la primera quincena de octubre precipitó 20,7 mm (EMA La Isla, Purén), posteriormente la última semana de octubre precipitaron 14,4 mm y la semana del 9 al 12 de noviembre precipitaron 11 mm más. Si bien, durante diciembre las precipitaciones fueron bajas, la buena distribución de las precipitaciones ocurridas con anterioridad permitió sostener el rendimiento y explicar en cierta medida la disminución de los calibres grandes, hacia el final del ciclo.

Un aspecto a considerar es la ocurrencia de episodios de altas temperaturas prácticamente de mediados de octubre en adelante; situación que podría afectar negativamente el desarrollo del cultivo y la tuberización, especialmente en papas plantadas más tarde. En este sentido, la principal recomendación es efectuar riegos en forma oportuna, de acuerdo a los indicadores meteorológicos. Sin no hay acceso a estos indicadores o a instrumentos, en general se sugiere regar una vez por semana cuando se realiza riego por aspersión, o cada 10 días si es riego por surco.

Secano Interior > Cultivos > Trigo y Triticale

Para la zona del secano interior (Galvarino, Chol Chol, Imperial, Traiguén, Renaico, Purén, Angol, Los Sauces y Lumaco) la pluviometría osciló entre los 9,1mm hasta los 24,0mm, sin días con heladas. La baja pluviometría agrava aún más el efecto de la sequía y fuerte stress observado, para aquellas comunas en los últimos años. Las actividades agrícolas de cosecha se han iniciado en algunas comunas.

Algunas recomendaciones:

- Preparar la maquinaria para la trilla o establecer los contratos de servicio de trilla
- Averiguar posibles corredores para el proceso de trilla y venta de grano
- Establecer las orillas corta incendios y considerar bombas de agua y contenedores durante la trilla
- Preparar los lugares de almacenaje de la cosecha.

Secano Interior > Ganadería

El secano costero se caracteriza por una menor precipitación respecto de otras zonas de la región, así las cosas, la senescencia natural determina que el aporte de forraje sea bajo. Frente a ello, comienza a ser un problema la mantención de condición corporal por lo que debe recurrirse al forraje disponible (pajas o forrajes conservados) y eventualmente grano disponible. Así mismo debe asegurarse la disponibilidad de agua de bebida. En caso de los planteles bovinos con pariciones de primavera, puede realizarse el destete de terneros y castraciones si estas aun no han ocurrido. Debiera preverse la falta de agua de bebida y disponer de sombreadamiento a los animales. En el caso de los ovinos, puede realizarse revisión de patas y despalme si fuese necesario.

Secano Interior > Praderas

Las praderas se encuentran secas en esta época del año. La cosecha de heno está terminando, a fin de obtener un heno de buena calidad. El potreros bajo pastoreo deben ser monitoreado a fin de evitar dejar suelo completamente desnudo durante el verano. Se debe

considerar la suplementación de verano, haciendo uso de los cultivos suplementarios de verano como raps, achicoria y/o siete venas, sembrados en primavera. Iniciar la planificación de los potreros que se van a sembrar a fines de verano- inicios de otoño.

Valle Secano > Cultivos > Trigo y Triticale

La región intermedia del valle central, con suelos transicionales y algo de trumaos (Vilcún, Temuco, Padre Las Casas, Lautaro, Gorbea, Collipulli, Victoria, Freire, Pitrufulquen, Loncoche Perquenco y Ercilla) fue un mes con cierto grado de humedad y también sin presencia de heladas (salvo Vilcún). Las lluvias superaron en general los 20mm como fue el caso de Pitrufulquen, Loncoche, y Gorbea, pero siempre siendo muy insuficiente, a pesar que la precipitación ayudo en parte importante al llenado de grano.

Las cosechas podrian iniciarse la proxima semana en las zonas con suelos rojos del valle seco.

Algunas recomendaciones:

- Preparar la maquinaria para la trilla o establecer los contratos de servicio de trilla
- Averiguar posibles corredores para el proceso de trilla y venta de grano
- Establecer las orillas corta incendios y considerar bombas de agua y contenedores durante la trilla
- Preparar los lugares de almacenaje de la cosecha.

Valle Secano > Ganadería

En general, por un declive en la calidad del forraje se espera una disminución del peso y perdida de condición corporal por uso de reservas corporales (tejido adiposo), aunque en menor intensidad respecto de Secano Costero e Interior. Se debe tener especial preocupación por dotar de sombra y agua de bebida a los animales. Debe asegurarse la disponibilidad de agua de bebida. En caso de los planteles bovinos con pariciones de primavera, puede realizarse el destete de terneros y castraciones. Si fuese necesario, en ovinos, puede realizarse revisión de patas y despálme. Se mantiene la presencia de la mosca de los cuernos y la recomendación es realizar su control cuando el número el numero de moscas supere las 200 por animal. Para este control se pueden usar crotales con acción insecticida, aunque se recomienda alternar productos.

Valle Secano > Praderas

Las praderas se encuentran maduras. La cosecha de heno se termina este mes, de acuerdo a las condiciones de climáticas.

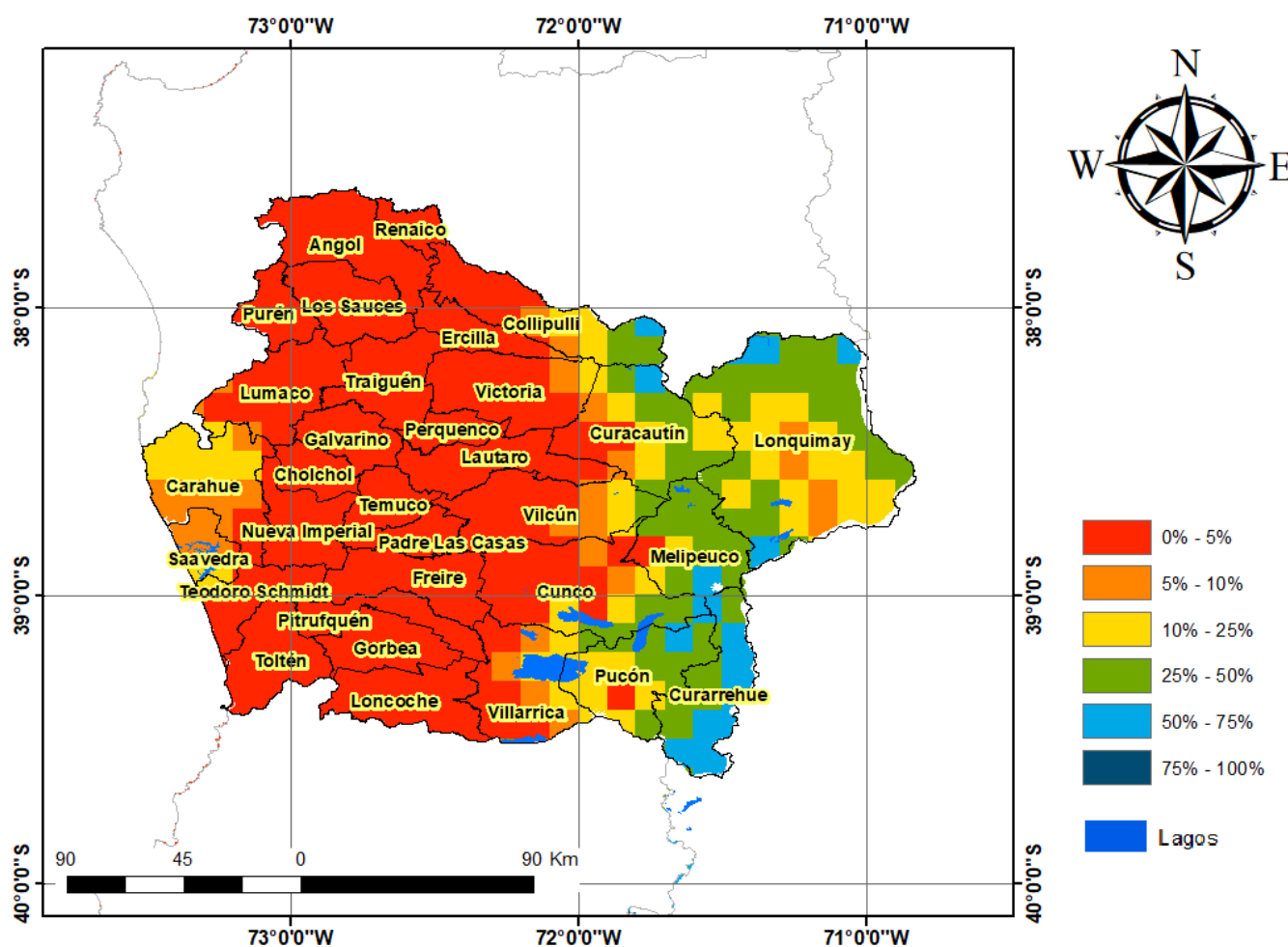
Las praderas destinadas a pastoreo deben ser monitoreadas a fin de evitar el sobrepastoreo y dejar suelo desnudo durante el verano. El crecimiento en este periodo es más lento, por lo que el tiempo de rotación de potreros se hace más largo. Iniciar la planificación de los potreros que se van a sembrar en marzo-abril.

Disponibilidad de Agua

Para calcular la humedad superficial disponible en el suelo se utilizan las salidas de modelo LPRM generados a partir de los datos del instrumento de microondas AMSR2 (Advanced Microwave Scanning Radiometer 2) a bordo del satélite Shizuku (GCOM-W1).

El satélite orbita a 700 km sobre la superficie de la tierra con una antena de 2.0 metros de diámetro que rota cada 1.5 segundos obteniendo datos sobre un arco (swath) de 1450 km. El modelo utilizado por INIA es el LPRM, que es aquél que ha demostrado mejores resultados, esto es, menor sesgo y menor error medio cuadrático en la validación para Sudamérica según Bindlish et al. (2018).

Disponibilidad de agua del 01 al 16 de enero de 2023, Región de La Araucanía

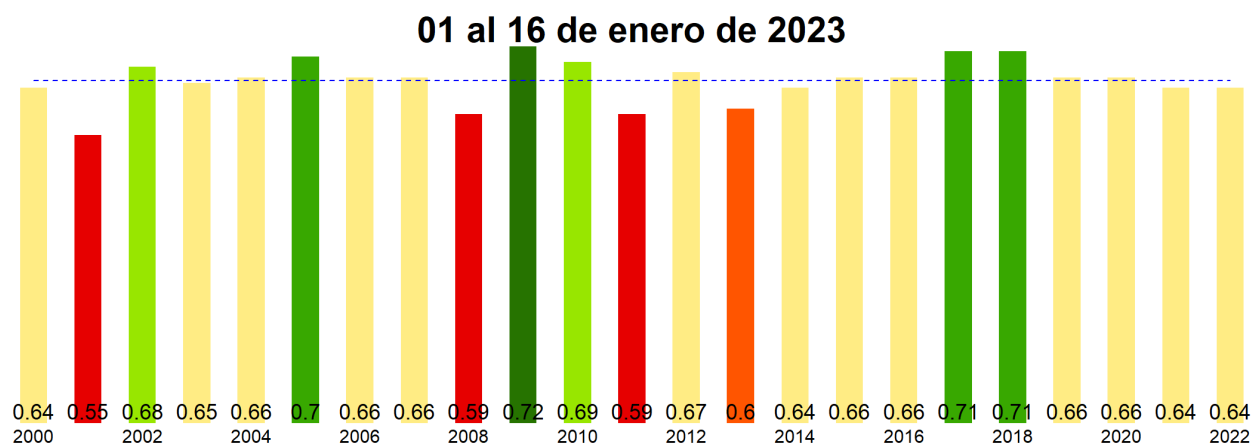


Análisis Del Índice De Vegetación Normalizado (NDVI)

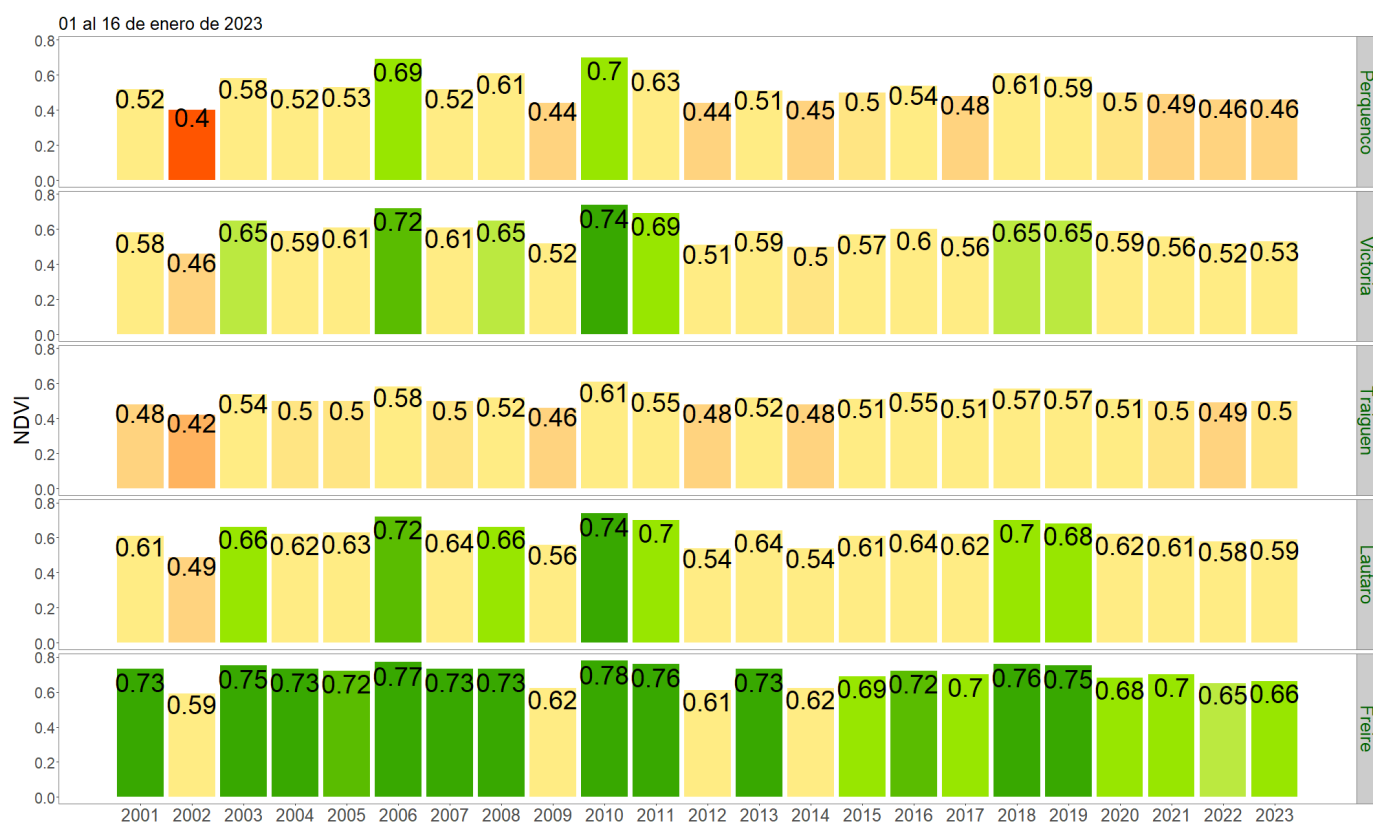
Respecto de la respuesta fisiológica de las plantas al efecto del clima, las imágenes satelitales reflejan la magnitud del crecimiento o disminución de la cobertura vegetal en esta época del año mediante el índice de vegetación NDVI (Desviación Normalizada del Índice de Vegetación) .

Para esta quincena se observa un NDVI promedio regional de 0.64 mientras el año pasado había sido de 0.64. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.65.

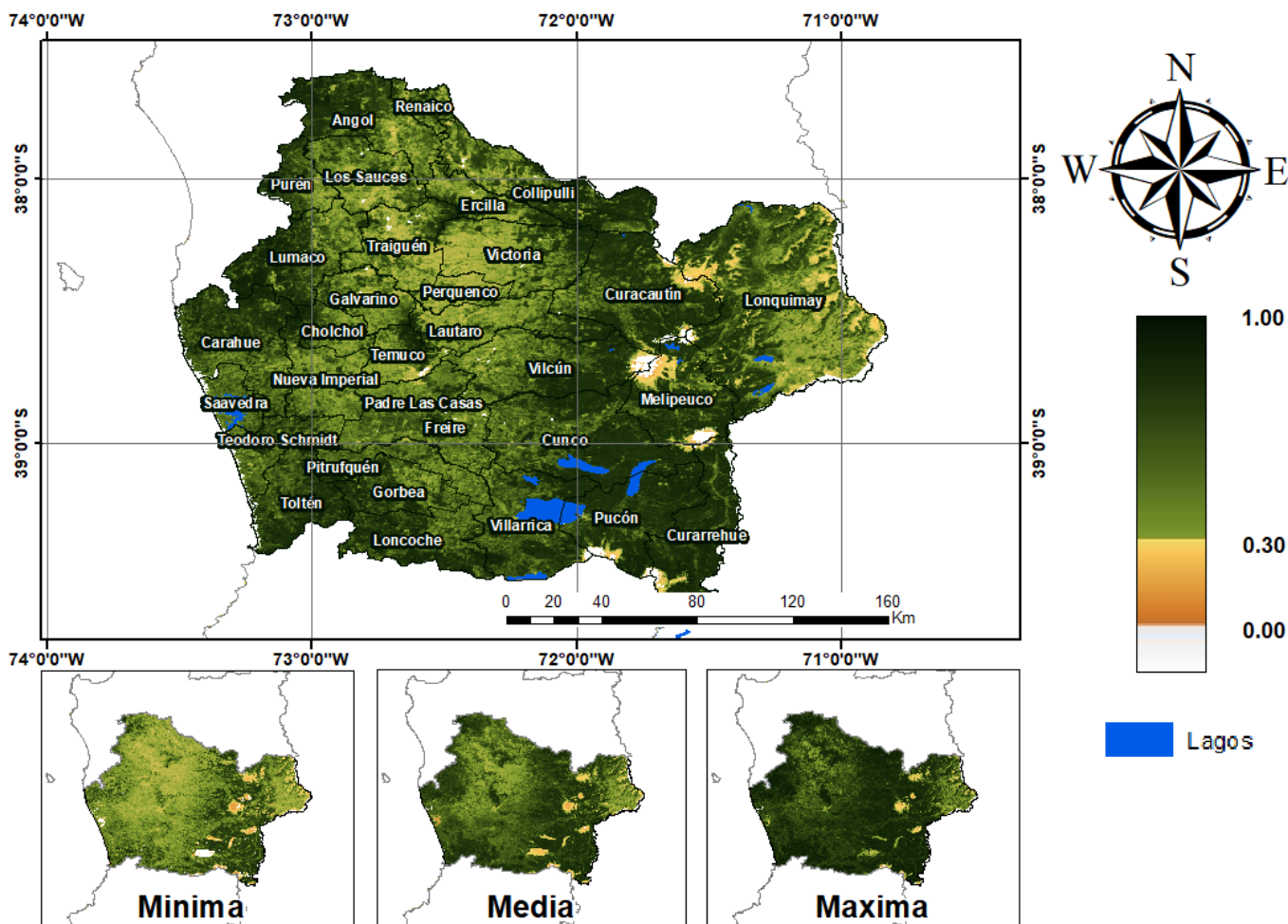
El resumen regional en el contexto temporal se puede observar en el siguiente gráfico.

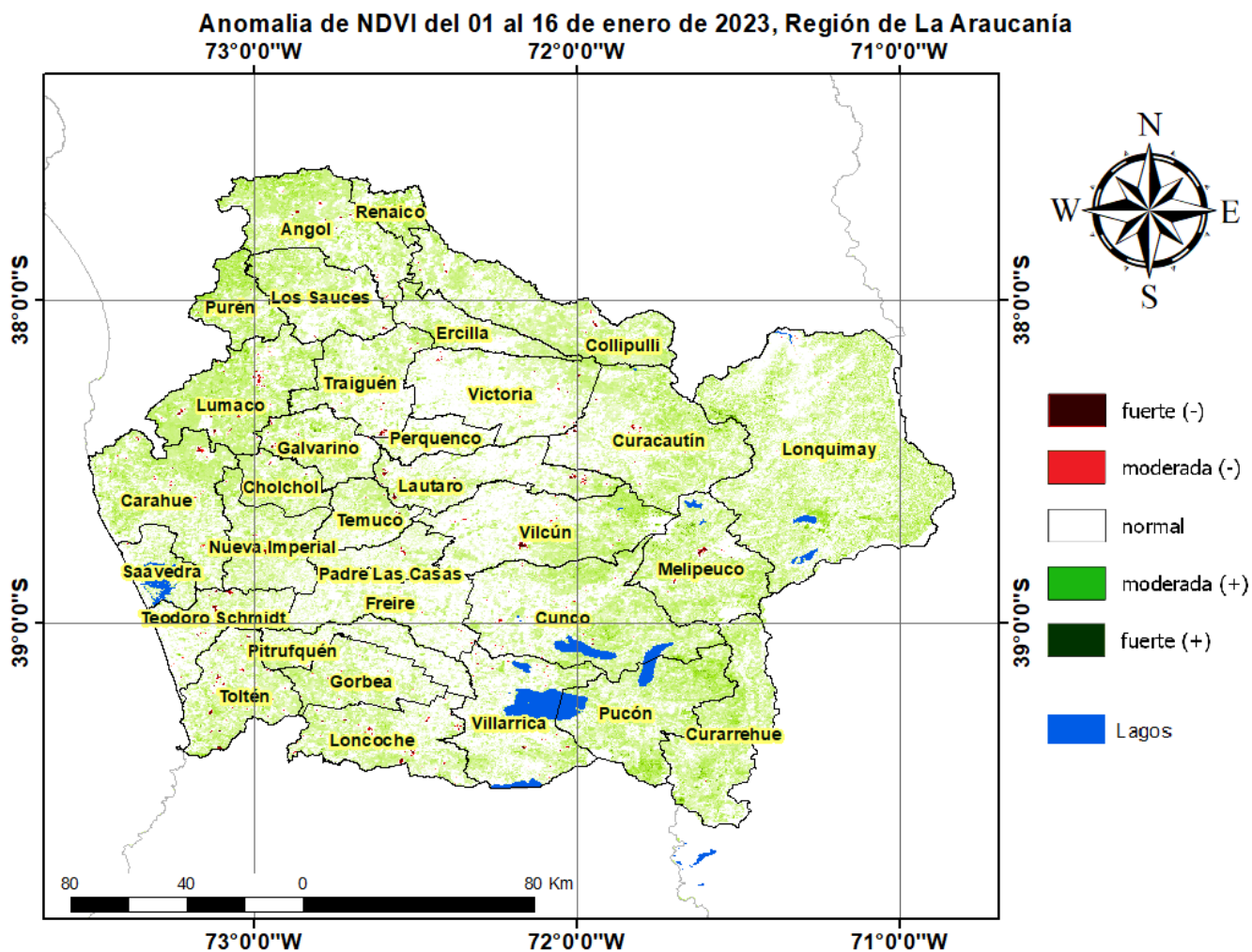


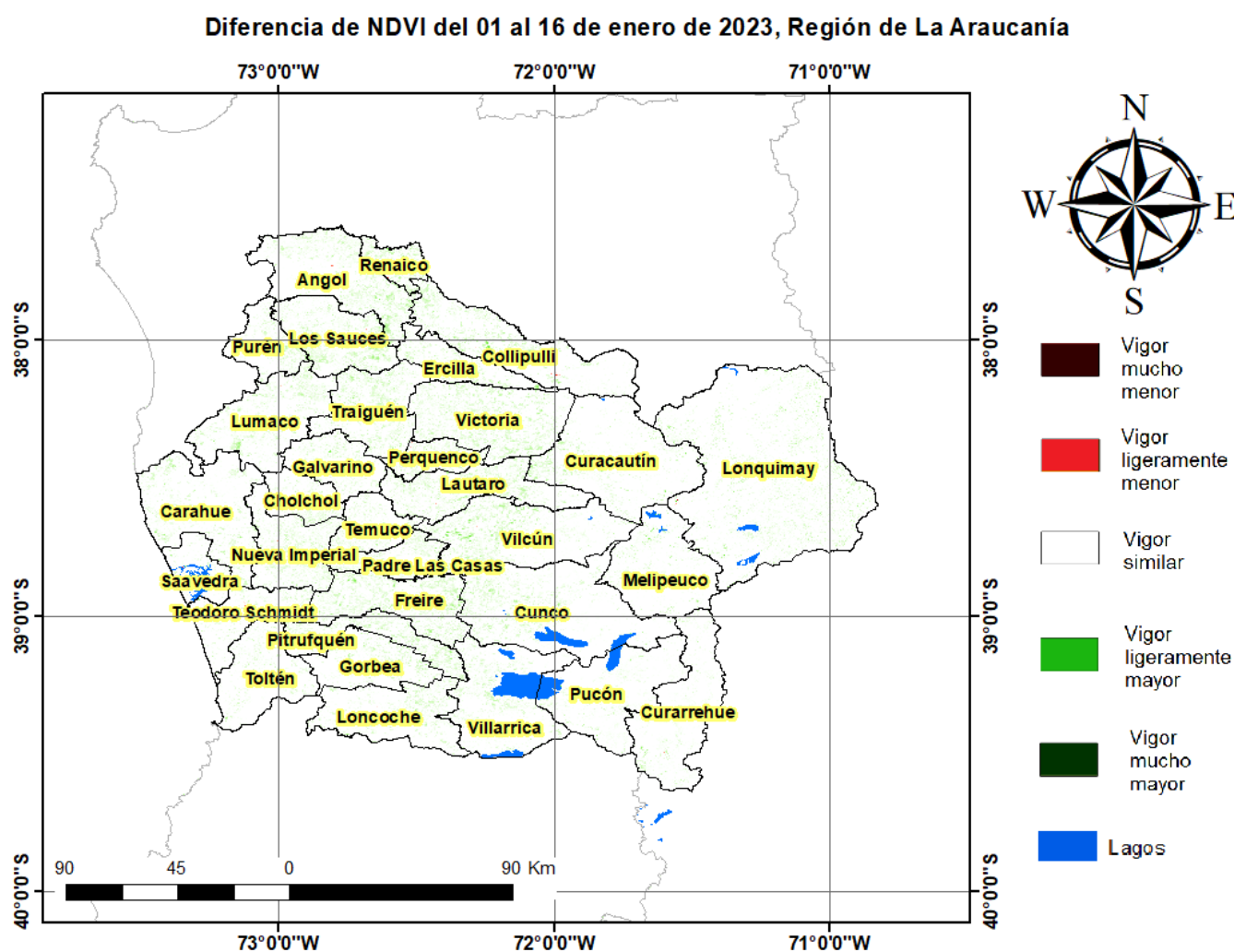
La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.



NDVI del 01 al 16 de enero de 2023, Región de La Araucanía







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 50% para el período comprendido desde el 01 al 16 de enero de 2023. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 52% (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.

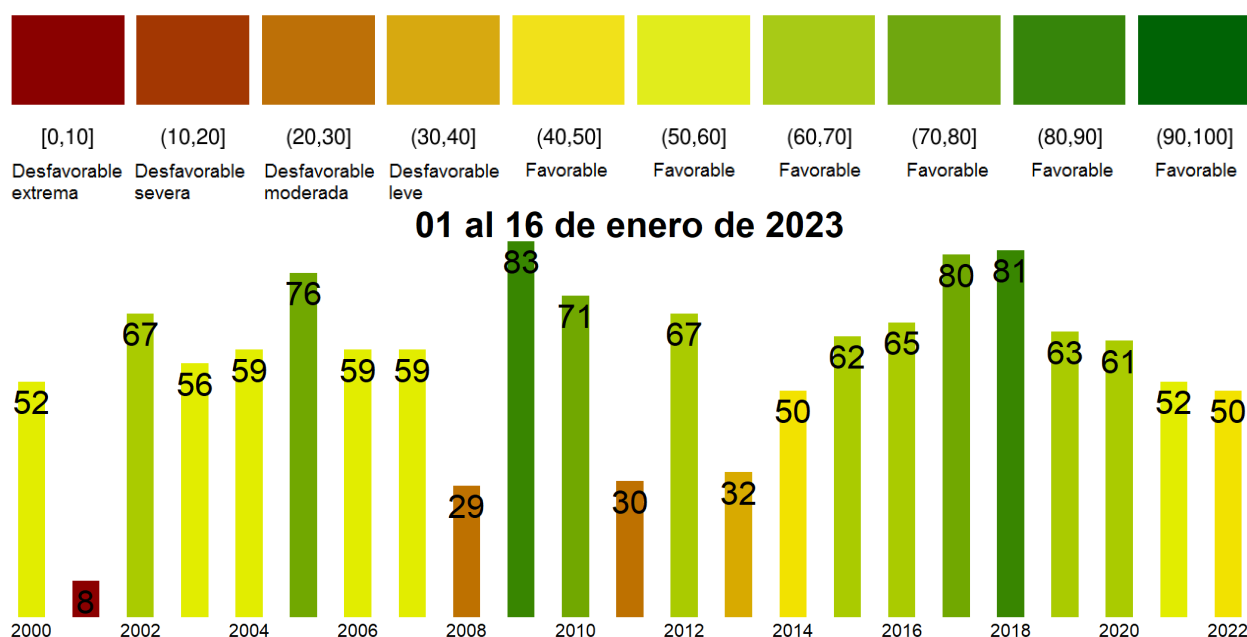


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2021 para la Región de la Araucanía.

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.

	[0, 10]	(10, 20]	(20, 30]	(30, 40]	(40, 100]
# Comunas	0	0	2	1	29
Condición	Desfavorable Extrema	Desfavorable Severa	Desfavorable Moderada	Desfavorable Leve	Favorable

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.

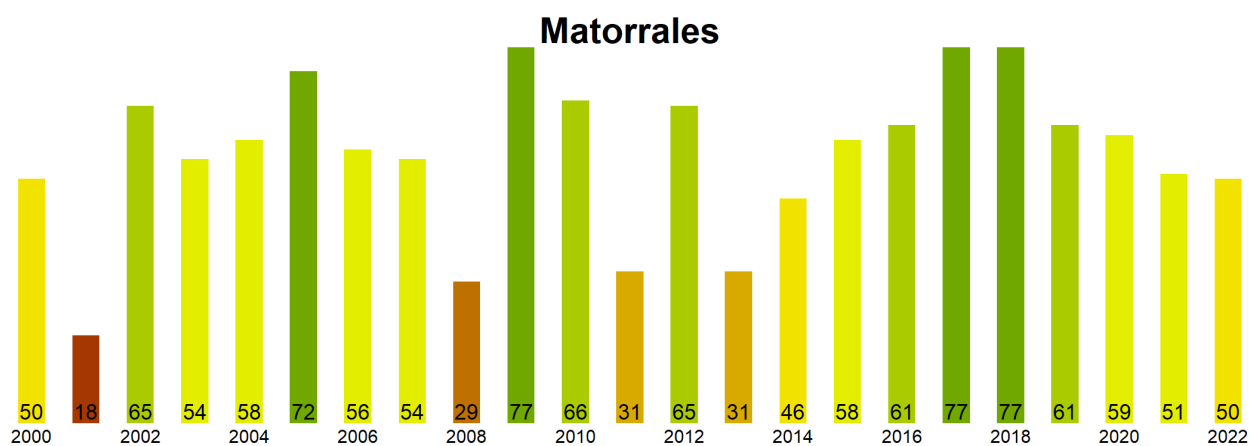


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de la Araucanía.

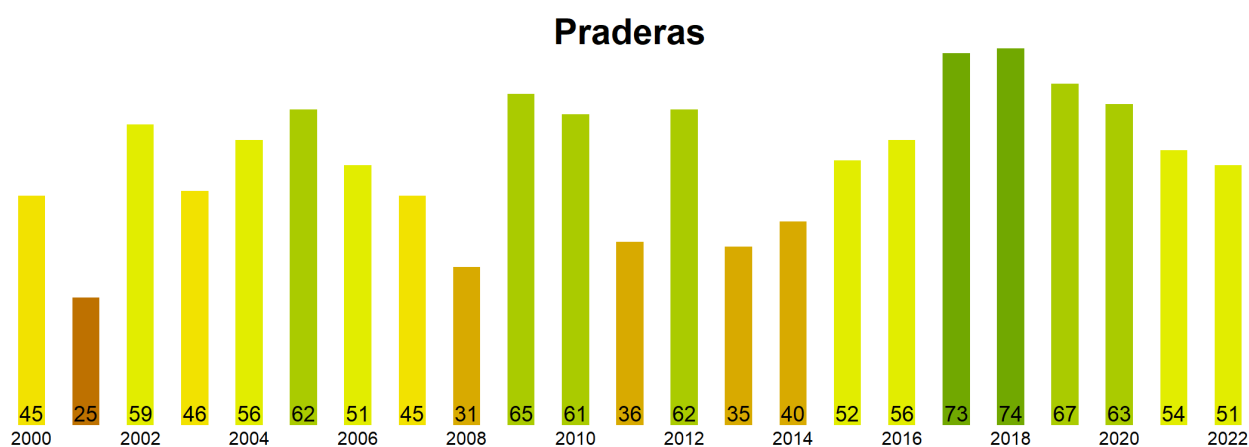


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de la Araucanía.

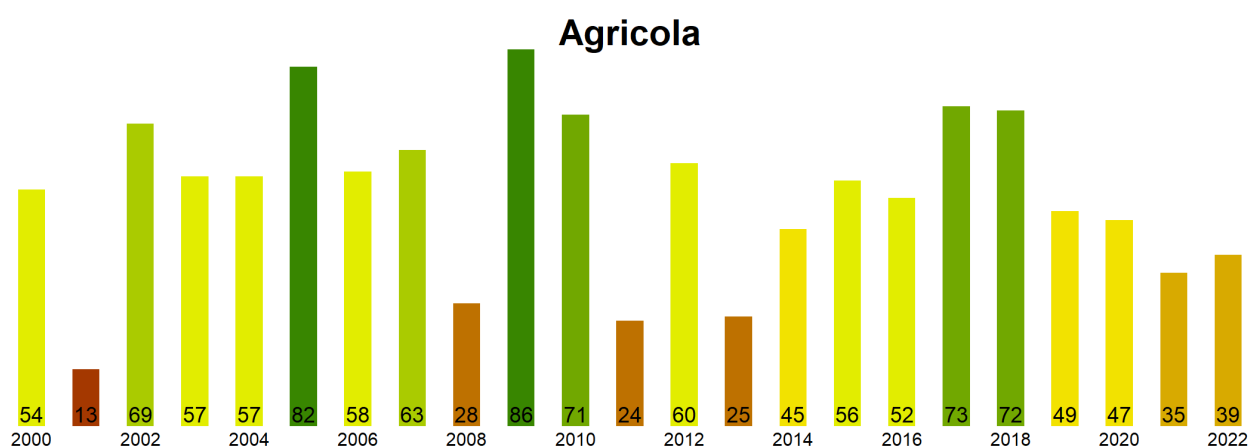


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de la Araucanía.

Índice de Condición de la Vegetación (VCI) del 01 al 16 de enero de 2023
Región de La Araucanía

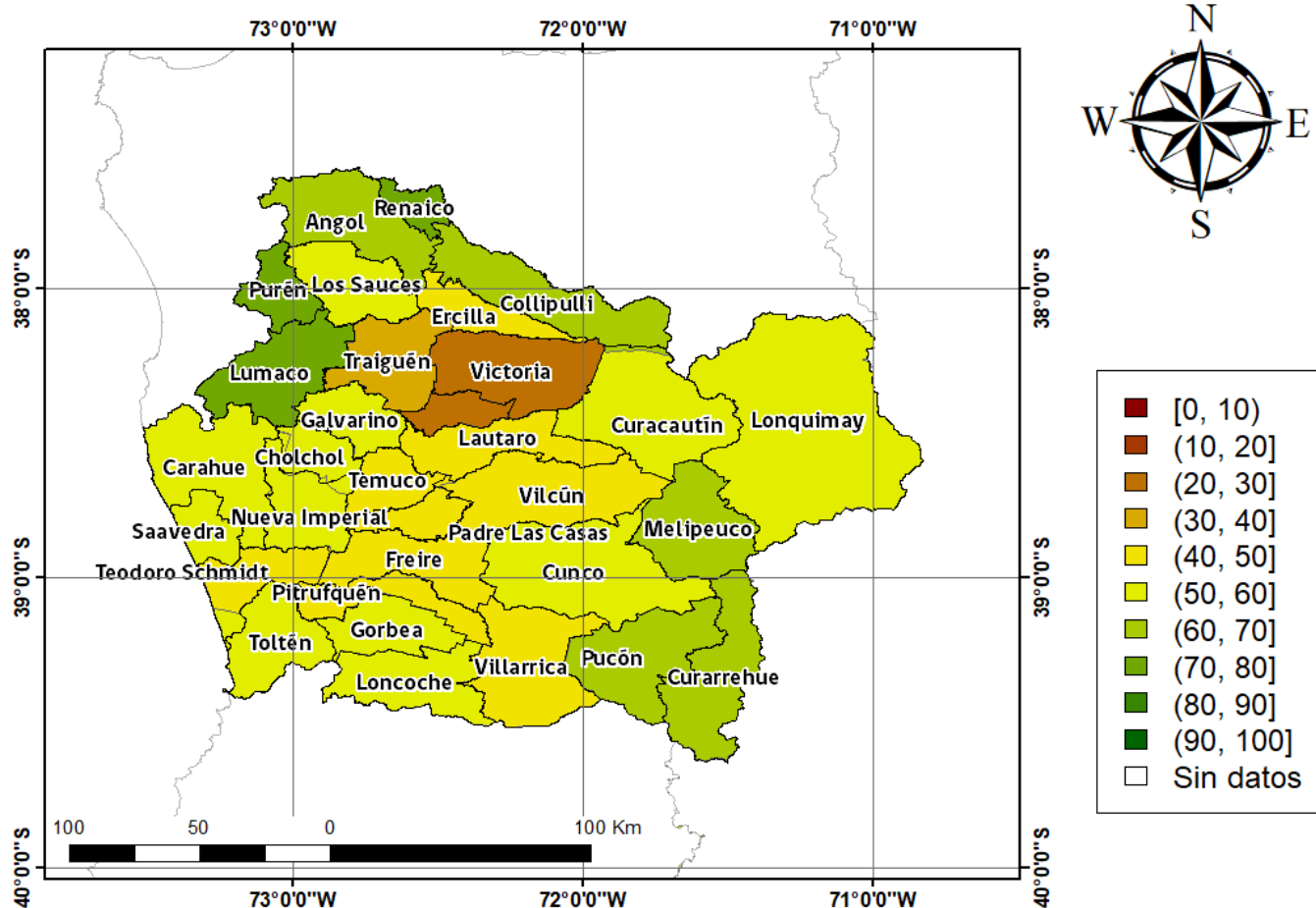


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de la Araucanía de acuerdo a las clasificaciones de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de la Araucanía corresponden a Perquenco, Victoria, Traiguén, Lautaro y Freire con 23, 28, 39, 40 y 45% de VCI respectivamente.

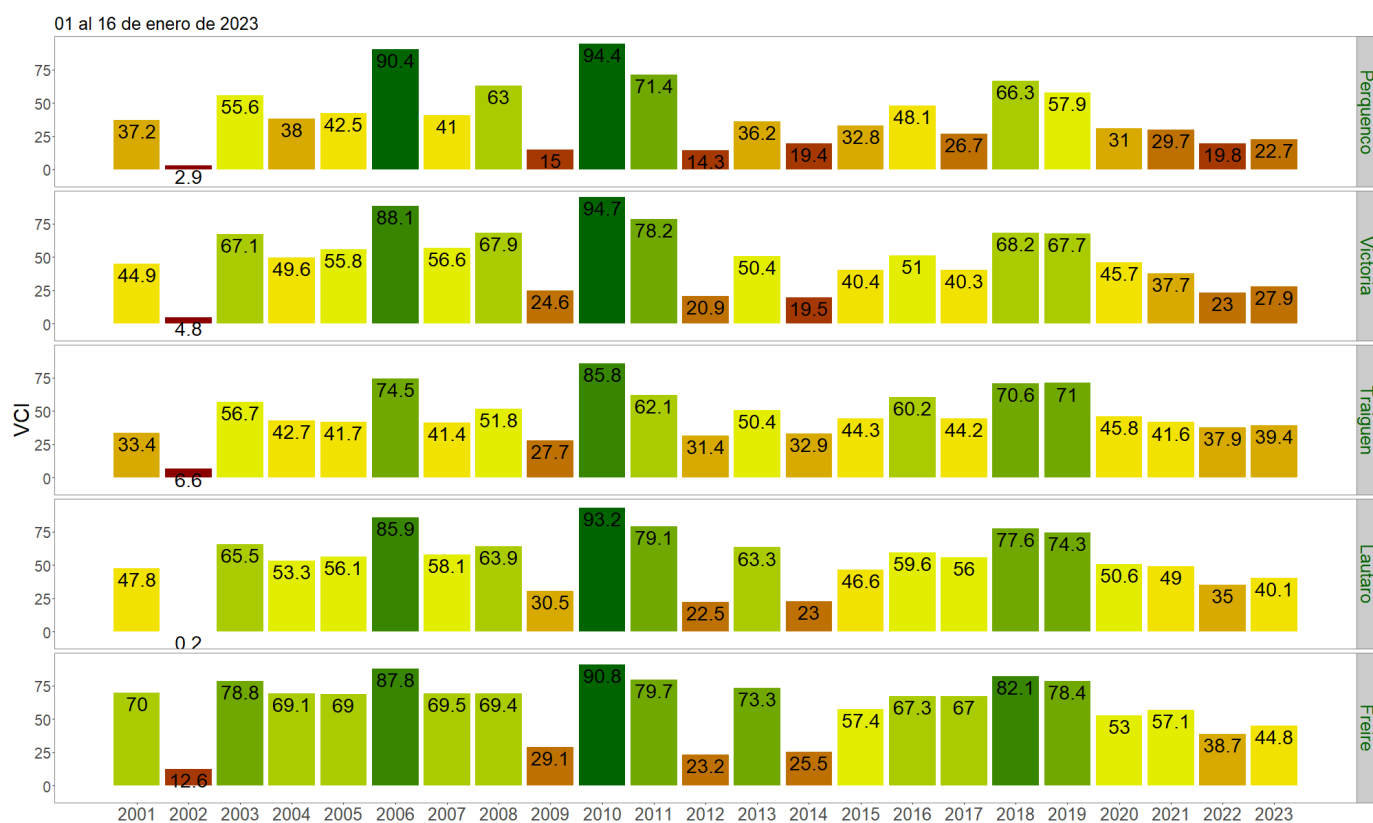


Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 01 al 16 de enero de 2023.