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

NOVIEMBRE 2019

REGIÓN ÑUBLE

Autores INIA

Raúl Orrego, Ingeniero en Recursos Naturales, Dr, Quilamapu
Alfonso Valenzuela, Ing. en Ejecución Agrícola, Quilamapu
Cristian Balbontin, Ing. Agrónomo Dr., Quilamapu
Dalma Castillo Rosales, Ing. Agrónomo Dr., Quilamapu
Fernando Fernández Elgueta, Ing. Agrónomo, Raihuen
Gabriel Donoso Ñanculao, Bioquímico, Quilamapu
Ivan Matus, Ing. Agrónomo Ph.D., Quilamapu
Juan Tay, Ing. Agrónomo MS., Quilamapu
Soledad Espinoza T., Ing. Agrónomo Dr., Raihuen - Quilamapu
Kianyon Tay, Ing. Agrónomo, Quilamapu
Lorenzo León, Ingeniero Agrónomo, MSc, Quilamapu

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 Ñuble concentra el 9,6% de la superficie nacional, según información del Censo Agropecuario y Forestal 2007, Ciren y SAG. El uso principal corresponde al rubro de plantaciones forestales, seguido por cereales y plantas forrajeras. Destacan frutales con 3.429 has de arándano americano, 1380 has de frambuesa, 1.300 has de Cerezo y 1.100 has de nogal y 9.000 ha de vides para vino. La producción de bovinos corresponde al 4.3 % del país.

La XVI Región de Ñuble presenta dos climas diferentes: clima oceánico (Cfb) en Colemu; y 2 el que predomina es el Clima mediterráneo de verano cálido (Csb) en La Máquina.

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

Según el pronóstico de la DMC, el trimestre Diciembre-Enero-Febrero será seco y cálido. Los ríos de la región están en niveles bajo su promedio histórico, en tanto que los embalses están en niveles cercanos a sus valores promedio histórico. Durante noviembre, la región se vio afectada por una helada. Pese a que sólo la estación "Navidad" en El Carmen registró temperaturas negativas, se tienen reportes de daño en la precordillera y en el secano interior.

Respecto de los rubros:

Trigos invierno. Los trigos tanto de invierno, hábito alternativo como primaveral se encuentran en grano acuosos o masoso. Asegurar una adecuada humedad en el suelo. Es conveniente el tomar nota de las posibles causas en el fallos en el plan de control de malezas así como también de las áreas de mayor infestación en el campo. En el caso de las variedades tardías, es necesario revisar las condiciones de infestación de malezas latifoliadas

Porotos. Realizar control de malezas con herbicidas post emergentes selectivos (p. ej. fomesafen) al cultivo tan pronto el cultivo alcance entre 1 y 2 hojas trifoliadas, especialmente en el caso de infestaciones de quinguilla (Chenopodium album).Ganaderìa

Los Bovinos se encuentran en plena lactancia y en encaste, este debiera durar todo el mes de diciembre para que los partos ocurran en agosto y septiembre. Efectuar control de la mosca de los cuernos, desparasitaciones y vacunación.

Los ovinos, son pocos en esta zona, sin embargo se debe efectuar el destete y seleccionar

vientres que quedan en el rebaño. Seleccionar las corderas que quedarán en el rebaño y que serán los futuros vientres. Preocuparse de ofrecer agua de bebida limpia, considerando 3 - 4 litros/animal/día. Poner a disposición de los animales sales minerales.

Praderas

Las condiciones climáticas de la presente temporada han sido favorables para el crecimiento de las praderas de pastoreo, se recomienda poner énfasis en el manejo del pastoreo con una frecuencia alta para evitar la espigadura de la ballica. Evitar el sobrepastoreo. No pastorear temprano por la mañana praderas que presentan crecimiento abundante de trébol blanco. Estas praderas son altamente sensible al déficit hídrico, por lo que el riego en el llano central debe ser con una frecuencia de 7-10 días. En el caso de las praderas de rotación, estas se encuentran en plena temporada de cortes. Efectuar labores de conservación y no descuidar el riego y fertilización después del corte.

Vides

Lasvariedades ubicadas en el secano se encuentran en el período de postcuaja, El crecimiento de los brotes ya debiera detenerse, por lo que en aquellos casos donde la detención no se ha producido naturalmente se recomienda realizar un despunte o tipping

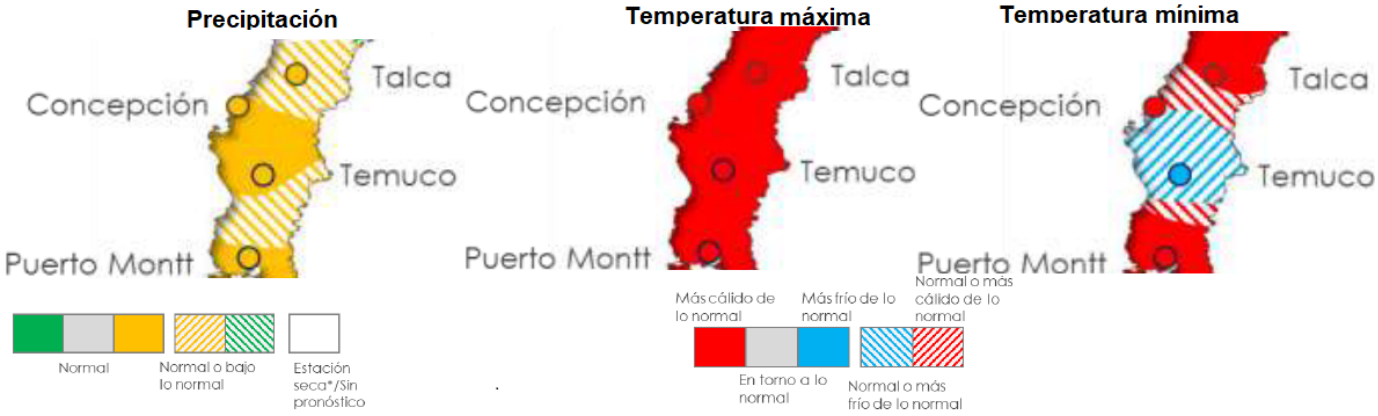
Para oidio, se debe hacer las aplicaciones preventivas correspondientes y monitorear la aparición de focos que requieran control curativo. También se debe hacer aplicaciones para el control de botrytis, que debe empezar en floración y realizarse hasta precosecha.

Es importante vigilar la humedad de suelo para planificar el riego y aprovechar de la mejor manera posible el agua que se disponga para regar. Las estaciones Meteorológicas de la red Agromet.inia.cl permiten además conocer la evapotranspiración y sumar este antecedente a la planificación del riego.

Componente Meteorológico

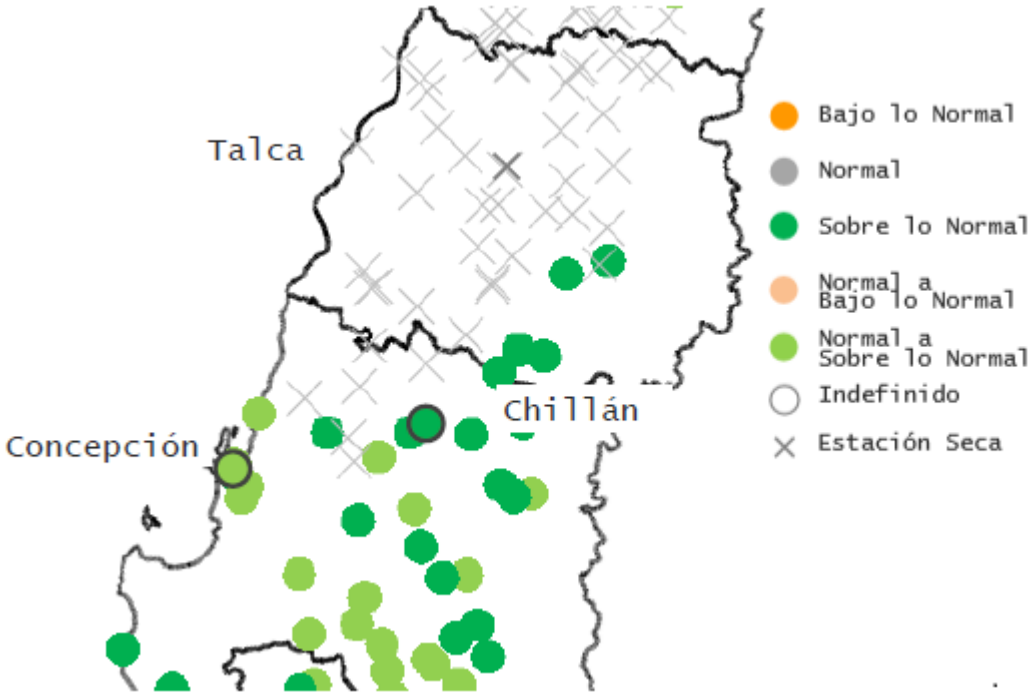
¿Qué está pasando en la Atmósfera?

Según el pronóstico de la DMC, para el trimestre en curso (Diciembre-Enero-Febrero), se espera una condición más seca que el promedio histórico con alta probabilidad. Las temperaturas máximas serán mayores con alta probabilidad, en tanto que las mínimas serán mayores con baja probabilidad



Pronóstico de la temporada “Mayo-Junio-Julio” según la DMC. El detalle del informe puede consultarse en el link: http://www.meteochile.cl/PortalDMC-web/index.xhtml

El pronóstico subestacional indica que en particular las condiciones durante diciembre serán más lluviosas que el promedio climatológico en la región. A este respecto es importante señalar que esta condición “más lluviosa” en la práctica se traduce en montos muy bajos, de hecho, en las zonas menos lluviosas de la región están en la condición “estación seca”, vale decir, el periodo del año en que no se esperan precipitaciones

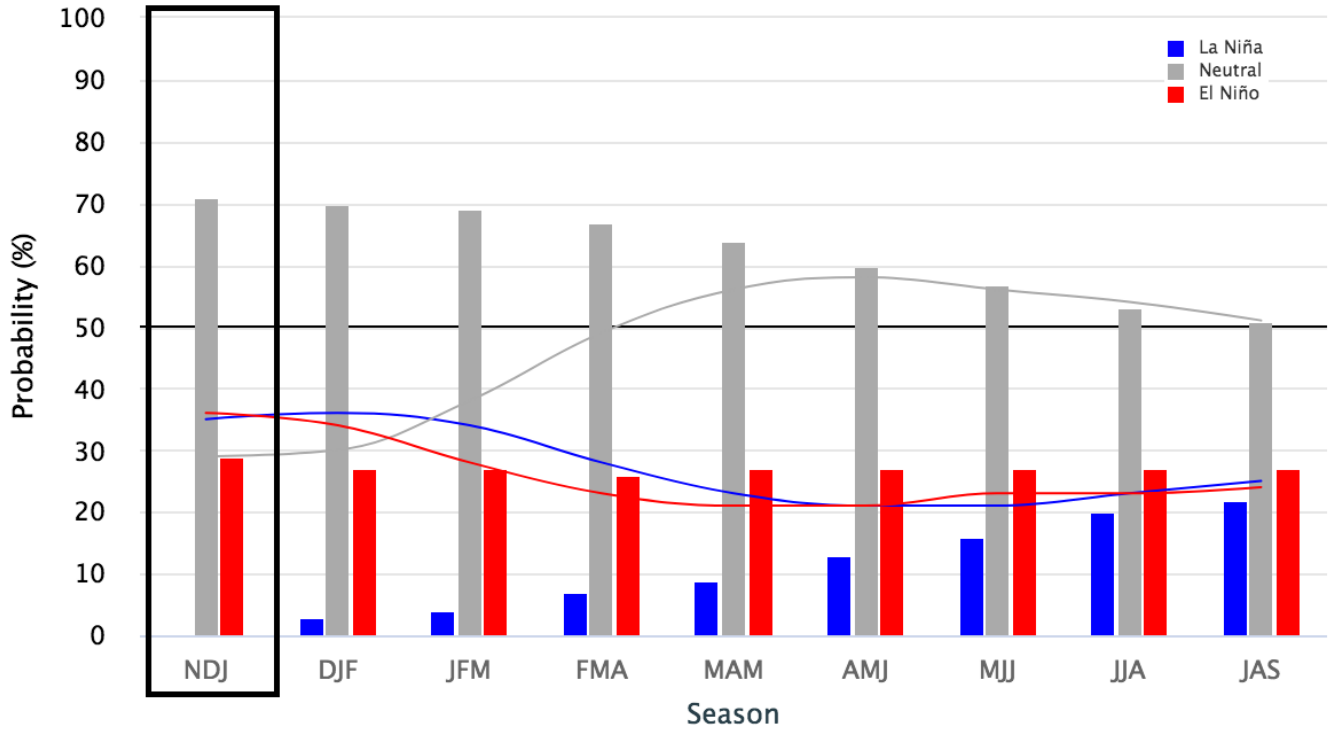


Pronóstico subestacional para el mes de mayo según la DMC. El detalle del informe puede consultarse en el link: http://www.meteochile.cl/PortalDMC-web/index.xhtml

Para comprender este comportamiento es bueno conocer el estado de los grandes “drivers” que influencian la dinámica meteorológica: El ENSO y la Oscilación Antártica.

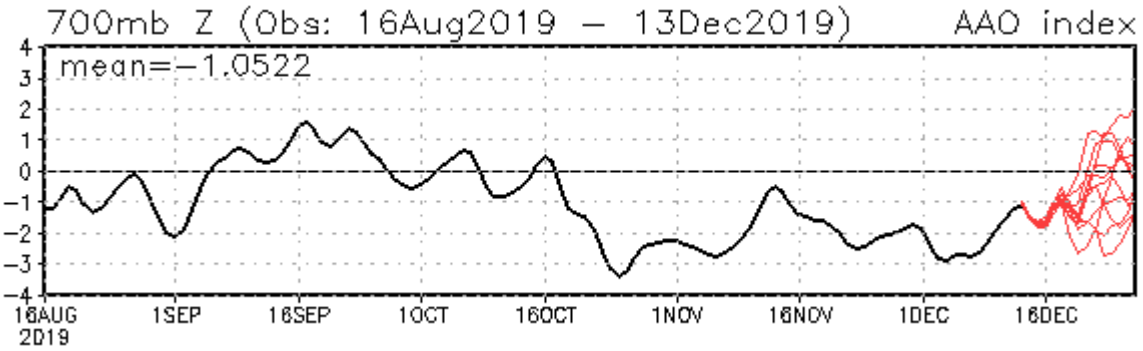
El índice ENSO3.4 (índice basado en la temperatura superficial del mar en la zona 3.4, que es el que más se relaciona con las condiciones de Chile central) indica que la condición neutral es la más probable, y debiera mantenerse por todo el horizonte de pronóstico (9

meses)



Proyección de la probabilidad de evento ENSO para los próximos 6 meses. Fuente https://iri.columbia.edu/our-expertise/climate/forecasts/enso/current/?enso_tab=enso-iri_plume

Respecto de la Oscilación Antártica, se observa un patrón inestable, que hace difícil hacer un pronóstico certero para los próximos días.



Valor del índice de Oscilación Antártica. En rojo la proyección para los próximos 15 días. Fuente: http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/daily_ao_index/aao/aao.shtml

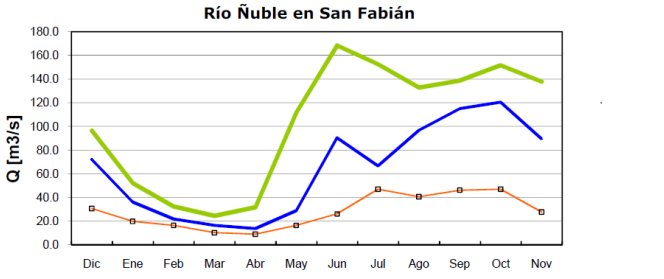
La helada de Noviembre

La madrugada del día 26 de noviembre, se detectaron zonas afectadas por heladas, las cuales dada la fecha en que ocurrieron tienen efectos importantes para los agricultores. La

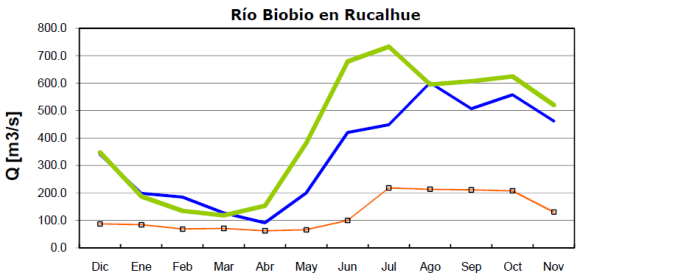
zona más afectada fue alrededor del secano interior. Curiosamente, ninguna estación de la red de INIA ubicadas en la zona registró temperaturas negativas, aunque si temperaturas muy bajas para la época (menores que el 80% de los datos históricos del mes). Sin perjuicio de ello, se tienen reportes de zonas afectadas las que se focalizaron principalmente en las zonas ubicadas al oeste y sur de Quinchamalí siguiendo el valle del Itata (hasta Quillón), además de algunos lugares en las proximidades de Ninhue. La otra zona afectada fue la precordillera. En este caso la estación de “Navidad” ubicada cerca de la localidad de “El Carmen” donde se registraron -0.1°C por menos de 15 minutos entre las 4 y 5 am.

Componente Hidrológico

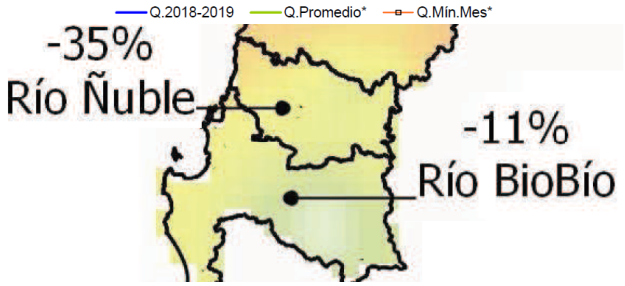
Según el reporte de la DGA los caudales se mantienen más bajos que el promedio histórico, aunque están lejos de la condición crítica



	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov
Q.2018-2019	72.0	36.0	21.9	16.5	13.7	28.8	90.4	66.7	96.8	115.0	120.5	89.5
Q.Promedio*	96.4	52.0	32.2	24.3	31.6	112.0	168.5	152.6	133.0	138.7	151.7	137.8
Q.Min.Mes*	30.7	19.7	16.4	10.2	8.9	16.2	26.0	46.9	40.6	46.1	47.0	27.7

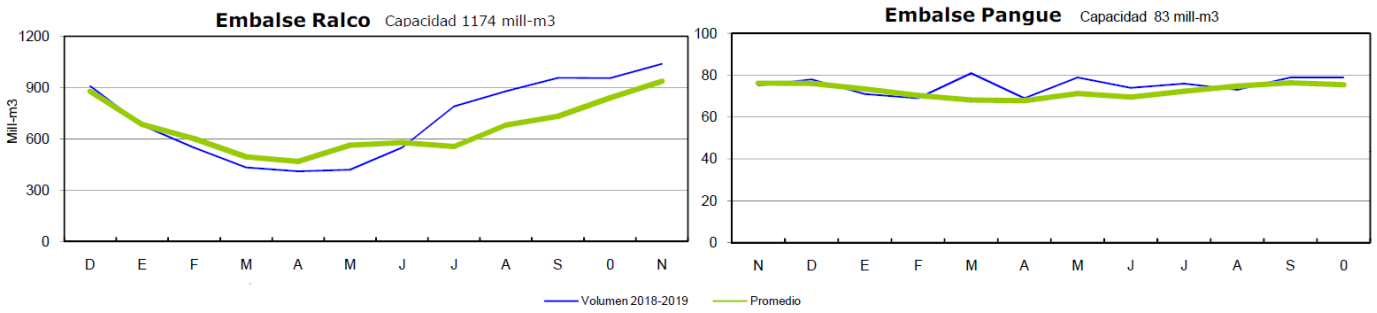


	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov
Q.2018-2019	340.0	199.0	185.0	127.6	91.3	200.0	420.0	449.0	602.0	507.0	558.3	461.9
Q.Promedio*	347.0	187.0	135.0	118.0	153.0	382.0	679.0	733.0	595.0	607.0	625.0	520.0
Q.Min.Mes*	87.1	84.0	68.6	70.8	61.9	65.7	99.7	218.5	214.0	211.5	208.1	130.8



Reporte de caudales de la DGA. Puede consultarse en el link: http://www.dga.cl/productosyservicios/informacionhidrologica/Paginas/default.aspx

Los embalses por su parte están en una capacidad en torno al promedio histórico



	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	Capacidad	Prom mensual	Región
Coihueco	29	28	21	14	6.4	2.6	4.9	16	26	27	29	29	29	29	28	Ñuble
Lago Laja	1637	1667	1543	1365	1200	1043	968	1033	1092	1216	1333	1502	1635	5582	3461	Biobio
Ralco	1094	907	679	549	433	410	419	549	790	879	956	954	1038	1174	937	Biobio
Pangue	75	78	71	69	81	69	79	74	76	73	79	79	80	83	76	Biobio

Reporte de embalses de la DGA. Puede consultarse en el link: http://www.dga.cl/productosyservicios/informacionhidrologica/Paginas/default.aspx

Análisis de Posibles Riesgos Agroclimáticos en los Principales Rubros Agrícolas

Depresión Intermedia > Malezas

Áreas sin cultivo, caminos, canales y sectores aledaños a áreas pobladas. Es de suma importancia revisar las condiciones de infestación de ambrosia (Ambrosia artemisiifolia) (ver figura 1).

Figura 1. Estados de desarrollo de ambrosia posibles de ser encontrados a inicios de diciembre

Esta maleza de importancia agrícola posee un polen altamente alergénico, por lo que ANTES de su época de floración (enero en adelante) es necesario controlarla para evitar cuadros respiratorios o cutáneos de importancia en la población.

Se recomienda controlar manualmente en los sectores periurbanos y con herbicidas o rastrajes superficiales en sectores agrícolas, según sea la condición de cultivo específica.

Trigos invierno. Estos, al encontrarse a finales de en encañado, es conveniente el tomar nota de las posibles causas en el fallos en el plan de control de malezas así como también de las áreas de mayor infestación en el campo. En el caso de malezas perennes como maicillo y correhuela es posible tomar nota de los lugares puntuales en el campo en donde esta se encuentra para así planificar aplicaciones en postcosecha del trigo.

Trigos tardíos. En el caso de trigos de aquellas siembras realizadas tarde, es necesario revisar las condiciones (especies, número de individuos) de infestación, especialmente de malezas latifoliadas (hoja ancha), luego de las ultimas aplicaciones de herbicidas latifolicidas. Prestar especial atención en las malezas predominantes en cada sector del campo

Espárragos, al encontrarse a finales época de cosecha, se debe realizar control manual de malezas, cuando estas no hayan pasado la segunda hoja verdadera. Se recomienda el uso de azadón de mano liviano para una escarda superficial que no remueva suelo a mas de 2 cm de profundidad, evitando asi nuevas infestaciones.

Porotos. Realizar control de malezas con herbicidas post emergentes selectivos (p. ej. fomesafen) al cultivo tan pronto el cultivo alcance entre 1 y 2 hojas trifoliadas (leer etiquetas). Especial énfasis debe ser puesto en no atrasar esta aplicación, especialmente en el caso de infestaciones de quinguilla (Chenopodium album). También se puede considerar escarda superficial cuando las malezas no hayan sobrepasado el segundo par de hojas verdaderas.

Frutales menores. Realizar una aplicación localizada en la superficie de las hojas en brotes de correhuela a ras de piso, solo si hay alta presión de la maleza (p. ej. si esta ya se encuentra trepando en el frutal menor). Esto se puede realizar con gotario o esponja utilizando un herbicida sistémico (glifosato) concentrado. Lo anterior debe realizarse cuidadosamente sin tocar con la solución las estructuras vegetativas (hojas-tallos) del frutal menor.

Depresión Intermedia > Cultivos > Trigo

Los trigos tanto de invierno, hábito alternativo como primaveral se encuentran en grano acuosos o masoso.

Asegurar una adecuada humedad en el suelo. Trigos en grano acuosos efectuar el último riego.

Depresión Intermedia > Ganadería

Bovinos:
Se encuentran en plena lactancia y en encaste, este debiera durar todo el mes de diciembre para que los partos ocurran en agosto y septiembre, meses con un muy buen crecimiento de las praderas de pastoreo. Efectuar control de la mosca de los cuernos, desparasitaciones y vacunación si aún no se han realizado. Preocuparse que los animales tengan agua de bebida limpia y en cantidad suficiente alrededor de 40 lt/an/día.

Depresión Intermedia > Praderas

Praderas permanentes de pastoreo (trébol blanco/gramínea): Las condiciones climáticas de la presente temporada han sido favorables para el crecimiento de las praderas de pastoreo, se encuentran en plena producción creciendo a una mayor tasa producto del aumento de temperatura.

Se recomienda poner énfasis en el manejo del pastoreo con una frecuencia alta de 15 a 20

días, para evitar la espigadura de la ballica, ya que esto afecta la calidad del forraje y la persistencia. Evitar el sobrepastoreo y cuidando de dejar un residuo de 3 a 4 cm. No pastorear temprano por la mañana praderas que presentan crecimiento abundante de trébol blanco, pues podrían presentarse casos de meteorismo. Estas praderas son altamente sensible al déficit hídrico, por lo que el riego en el llano central debe ser con una frecuencia de 7-10 días.

Praderas de rotación (alfalfa y trébol rosado): Se encuentran en plena temporada de cortes. Durante diciembre se deben efectuar labores de conservación (henificación). No descuidar el riego y fertilización después del corte.

Precordillera > Malezas

Áreas sin cultivo, caminos, canales y sectores aledaños a áreas pobladas. Es de suma importancia revisar las condiciones de infestación de ambrosia (Ambrosia artemisiifolia) (ver figura 1).

Figura 1. Estados de desarrollo de ambrosia posibles de ser encontrados a inicios de diciembre

Esta maleza de importancia agrícola posee un polen altamente alergénico, por lo que ANTES de su época de floración (enero en adelante) es necesario controlarla para evitar cuadros respiratorios o cutáneos de importancia en la población.

Se recomienda controlar manualmente en los sectores periurbanos y con herbicidas o rastrajes superficiales en sectores agrícolas, según sea la condición de cultivo específica.

Trigos invierno. Estos, al encontrarse a finales de en encañado, es conveniente el tomar nota de las posibles causas en el fallos en el plan de control de malezas así como también de las áreas de mayor infestación en el campo. En el caso de malezas perennes como maicillo y correhuela es posible tomar nota de los lugares puntuales en el campo en donde esta se encuentra para así planificar aplicaciones en postcosecha del trigo.

Trigos tardíos. En el caso de trigos de aquellas siembras realizadas tarde, es necesario revisar las condiciones (especies, número de individuos) de infestación, especialmente de

malezas latifoliadas (hoja ancha), luego de las ultimas aplicaciones de herbicidas latifolicidas. Prestar especial atención en las malezas predominantes en cada sector del campo

Espárragos. al encontrarse a finales época de cosecha, se debe realizar control manual de malezas, cuando estas no hayan pasado la segunda hoja verdadera. Se recomienda el uso de azadón de mano liviano para una escarda superficial que no remueva suelo a mas de 2 cm de profundidad, evitando asi nuevas infestaciones.

Porotos. Realizar control de malezas con herbicidas post emergentes selectivos (p. ej. fomesafen) al cultivo tan pronto el cultivo alcance entre 1 y 2 hojas trifoliadas (leer etiquetas). Especial énfasis debe ser puesto en no atrasar esta aplicación, especialmente en el caso de infestaciones de quinguilla (Chenopodium album). También se puede considerar escarda superficial cuando las malezas no hayan sobrepasado el segundo par de hojas verdaderas.

Frutales menores. Realizar una aplicación localizada en la superficie de las hojas en brotes de correhuela a ras de piso, solo si hay alta presión de la maleza (p. ej. si esta ya se encuentra trepando en el frutal menor). Esto se puede realizar con gotario o esponja utilizando un herbicida sistémico (glifosato) concentrado. Lo anterior debe realizarse cuidadosamente sin tocar con la solución las estructuras vegetativas (hojas-tallos) del frutal menor.

Precordillera > Cultivos > Trigo

Los trigos tanto de invierno, hábito alternativo como primaveral se encuentran en grano acuosos o masoso.

Asegurar una adecuada humedad en el suelo. Trigos en grano acuosos efectuar el último riego.

Secano Costero > Cultivos > Trigo

Los trigos se encuentran con grano en madurez de cosecha o próximo a madurez de cosecha.

Secano Interior > Cultivos > Trigo

Trigos en madurez de cosecha.

Secano Interior > Ganadería

Bovinos:
Están en plena lactancia y en encaste, el que debe efectuarse ahora en noviembre y diciembre, para que las pariciones ocurran entre agosto y septiembre, época donde esta la máxima producción de las praderas naturales y sembradas, por lo tanto, evitar cualquier estrés en los animales por perros.
Preocuparse de desparasitar contra parásitos gastrointestinales y pulmonares, fasciola

hepática y mosca de los cuernos. Eliminar vientres viejos, secos y los que tengan problema de dientes, patas, y ubres. Preocuparse de ofrecer agua de bebida limpia, considerando 35 - 40 litros/animal/día.
Ovinos:
Son pocos en esta zona, sin embargo se debe efcetuar el destete y seleccionar vientres que quedan en el rebaño y eliminar todos aquellos que tengan problemas de falta de dientes, o éstos están muy movedizos, los que tengan problemas de patas y ubres. Los que queden enviarlos a potreros de rezago para recuperar condición corporal para el próximo encaste que debiera iniciarse en marzo del próximo año. Seleccionar las corderas que quedarán en el rebaño y que serán los futuros vientres, éstas serán
las de mejor conformación y de mayor peso y llevarlas a buenas praderas para que tengan buena alimentación. Preocuparse de ofrecer agua de bebida limpia, considerando 3 - 4 litros/animal/día.
Poner a disposición de los animales sales minerales.

Secano Interior > Praderas

Las praderas en general se encuentran en plena madurez y secas en los sectores de lomajes. En las partes bajas de los predios que poseen mayor cobertura de espinos, aún se observa escaso forraje verde. Por lo tanto, la disponibilidad en cantidad y calidad, está disminuyendo considerablemente, sin embargo, por el momento no se aprecian problemas de alimentación animal.

En sectores de lomajes dejar en rezago para evitar consumo de frutos y semillas por sobretalajeo, y pastorear sectores bajos que tienen una mayor disponibilidad de forraje. Dejar potreros de rezago para época estival.

Durante la primera quincena de diciembre se realiza la cosecha de avena o triticale para grano.

Disponibilidad de Agua

Para calcular la humedad aprovechable de un suelo, en términos de una altura de agua, se puede
utilizar la siguiente expresión:

$$H_A = \frac{CC - PMP}{100} \cdot \frac{D_{ap}}{D_{H_20}} \cdot P$$

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, expresadoen base peso seco, a una energía de retención que oscila entre 1/10 a 1/3 de bar. Indica el límita superior o máximo de agua útil para la planta que queda retenida en el suelo contra la fuerza de gravedad. Se conoce como

Capacidad de Campo.

PMP = Contenido de humedad del suelo, expresado en porcentaje base peso seco, a una energía de retención que oscila entre 10 y 15 bar. Indica el límite inferior o mínimo de agua útil para la planta. Se conoce como Punto de Marchitez Permanente.

D_{ap} = Densidad aparente del suelo (g/cc).

D_{H_2O} = Densidad del agua. Se asume normalmente un valor de 1 g/cc.

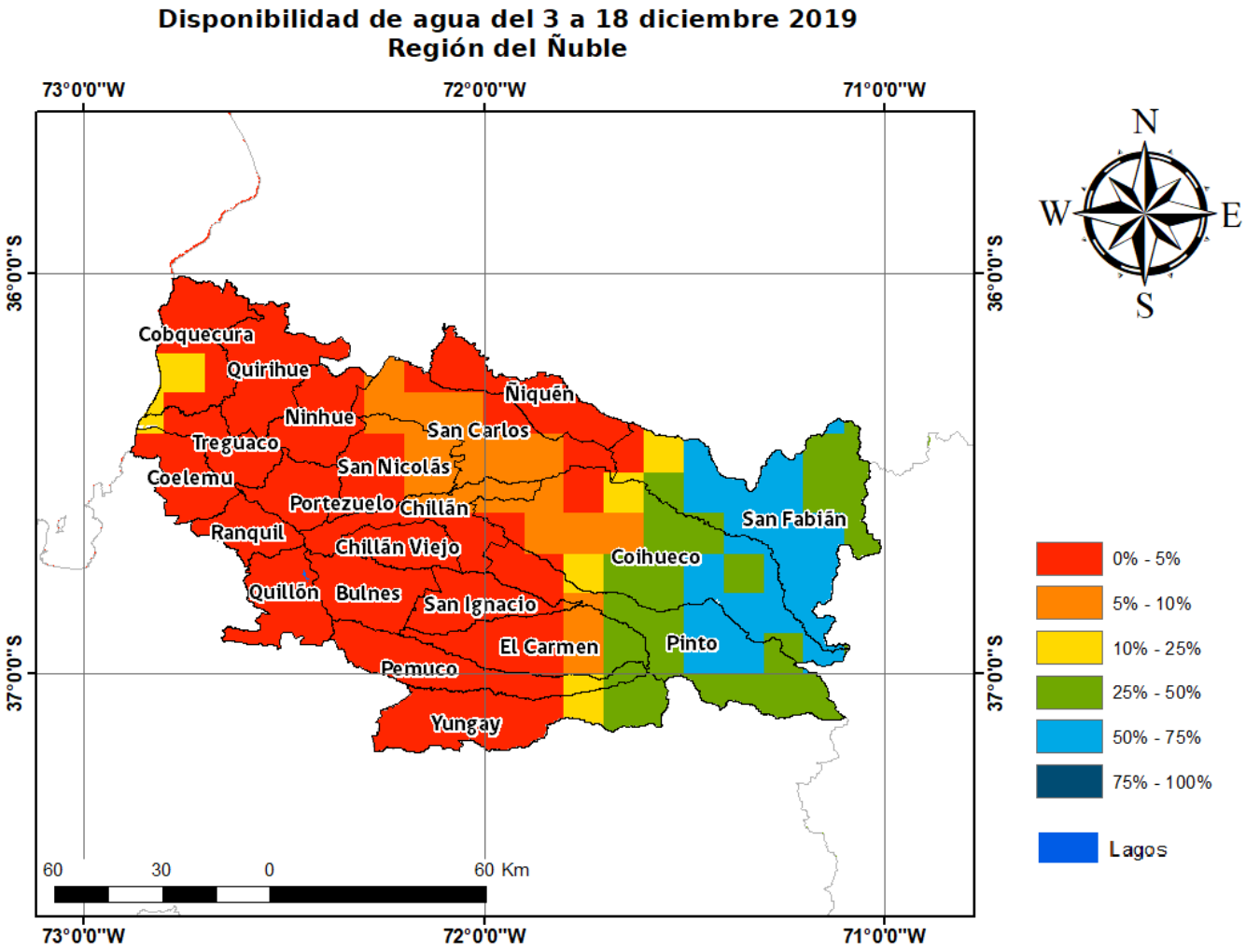
P = Profundidad del suelo.

Obtención de la disponibilidad de agua en el suelo

La humedad de suelo se obtiene al realizar un balance de agua en el suelo, donde intervienen la evapotranspiración y la precipitación, información obtenida por medio de imágenes satelitales. El resultado de este balance es la humedad de agua disponible en el suelo, que en estos momento entregamos en valores de altura de agua, específicamente en cm, lo cual no es una información de fácil compresión, 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:

$$DispAgua(\%) = \frac{H_t}{H_A} \cdot 100$$

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.

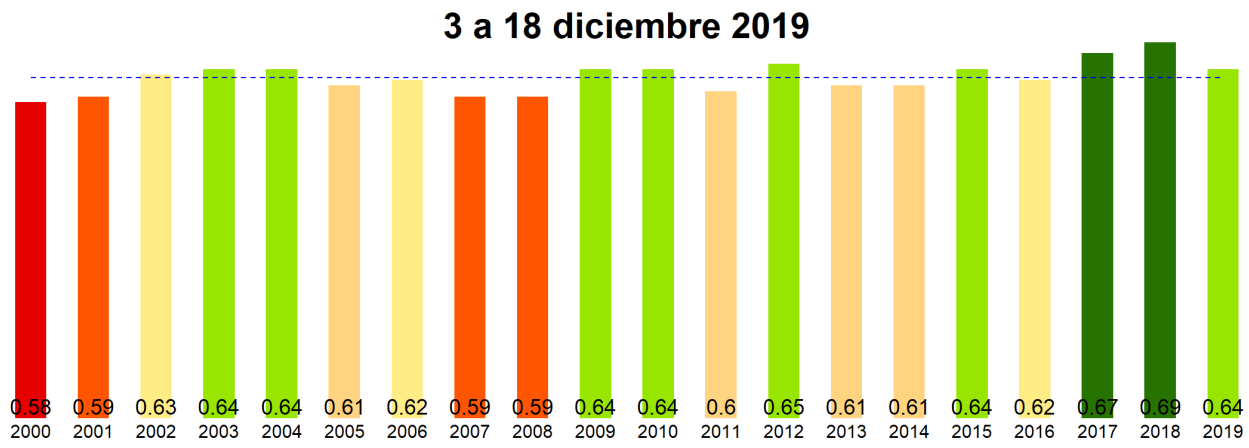


Análisis Del Indice De Vegetación Normalizado (NDVI)

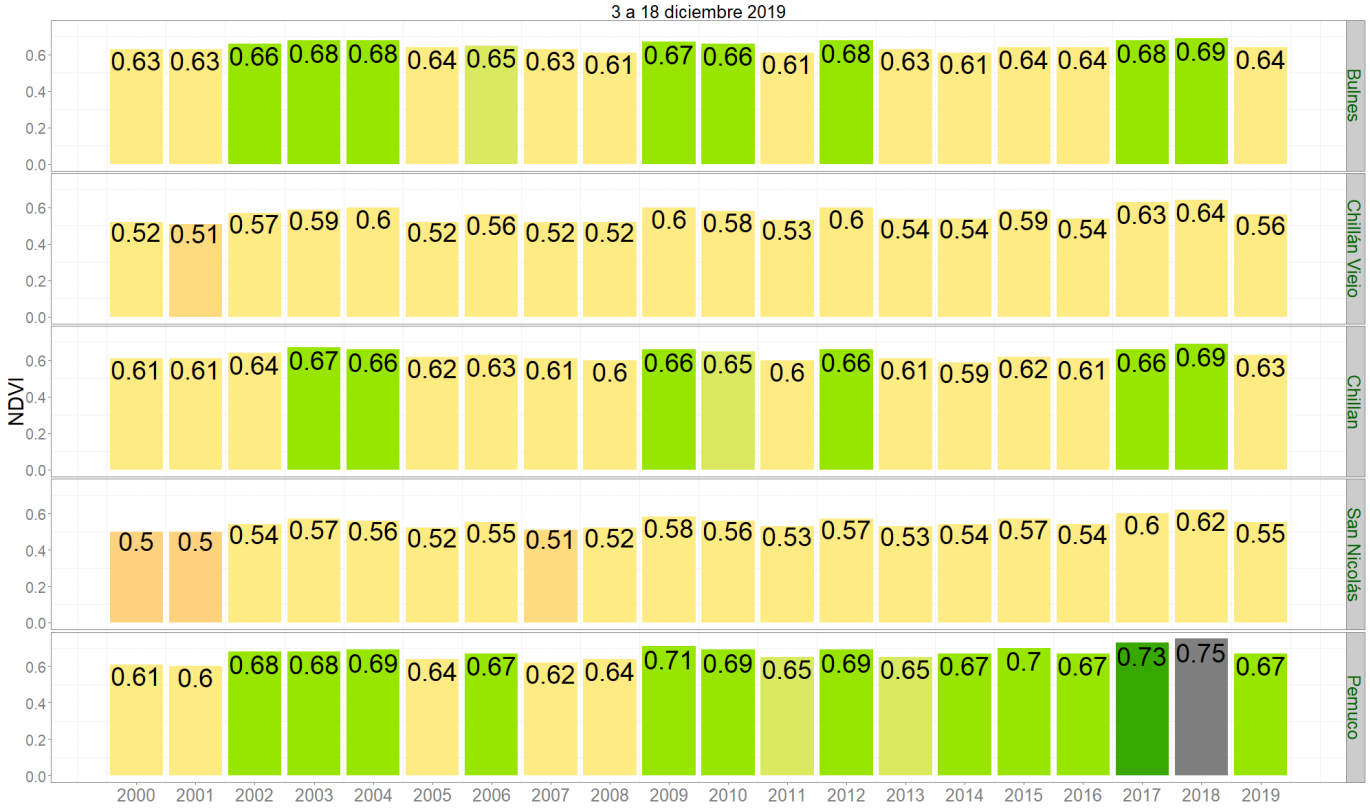
Respecto de la respuesta fisiológica de las plantas al efecto del clima, las imágenes satelitales reflejan la magnitud del crecimiento o disminución de la cobertura vegetal en esta época del año mediante el índice de vegetación NDVI (Desviación Normalizada del Índice de Vegetación) .

Para esta quincena se observa un NDVI promedio regional de 0.64 mientras el año pasado había sido de 0.69. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.63.

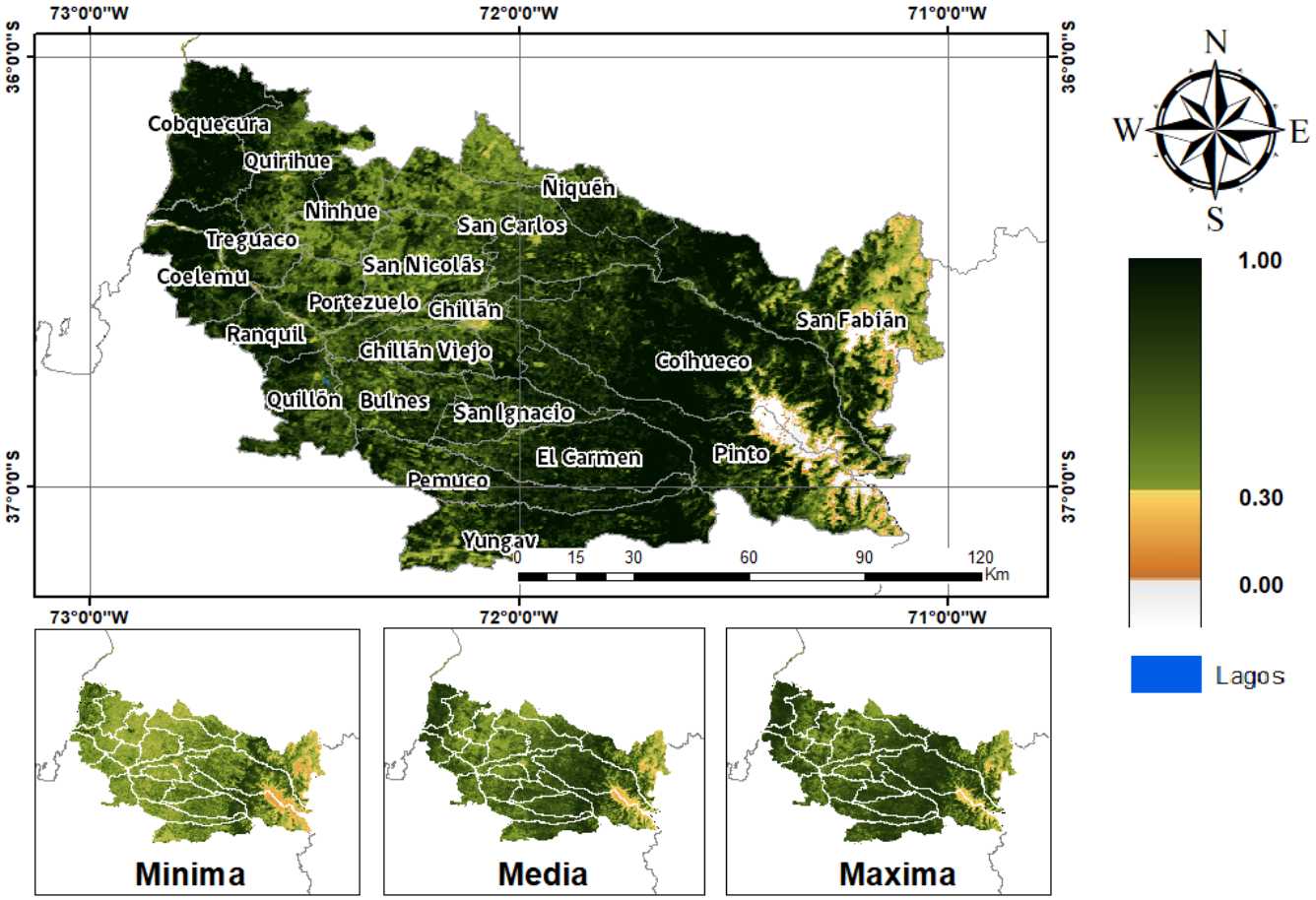
El resumen regional en el contexto temporal se puede observar en el siguiente gráfico.

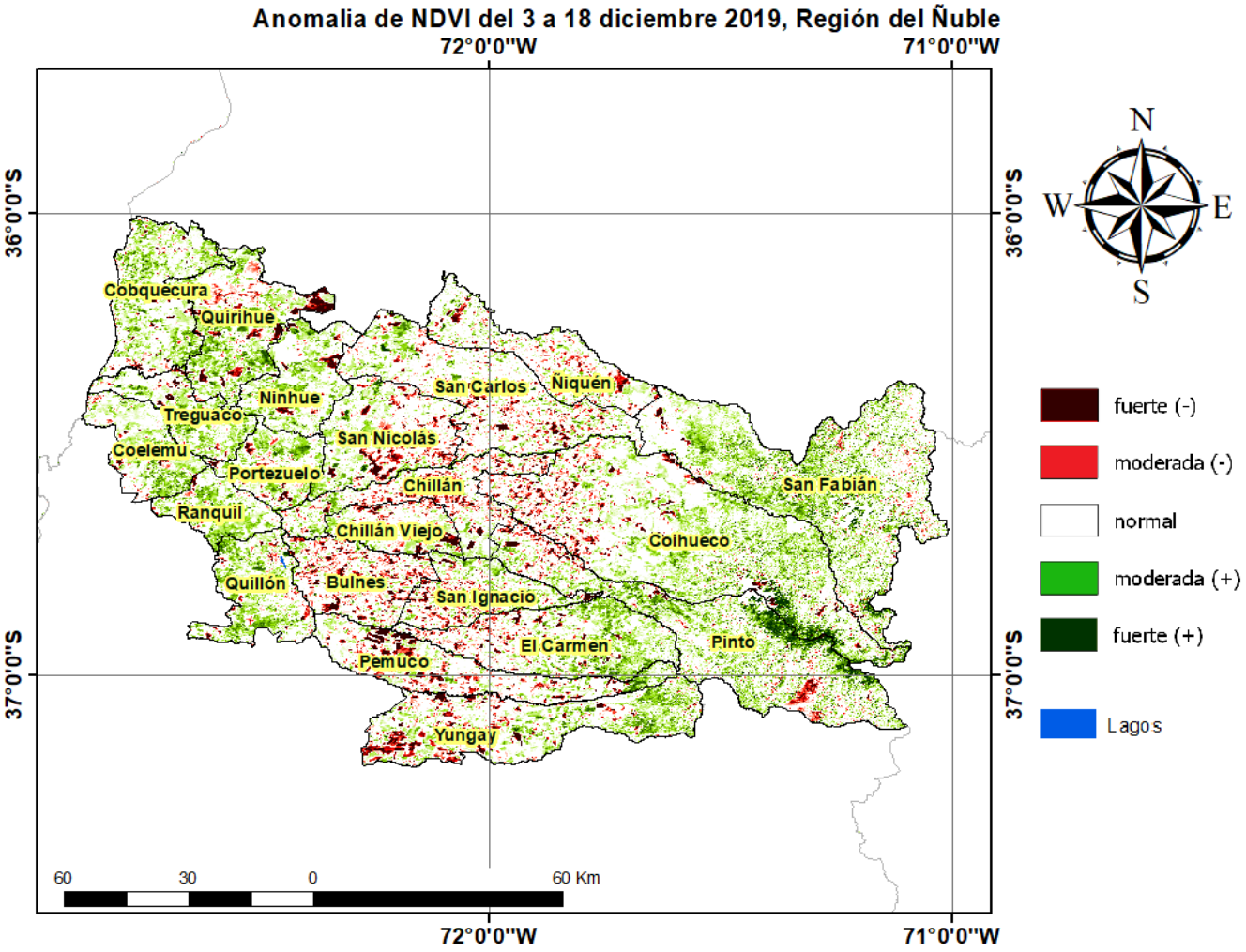


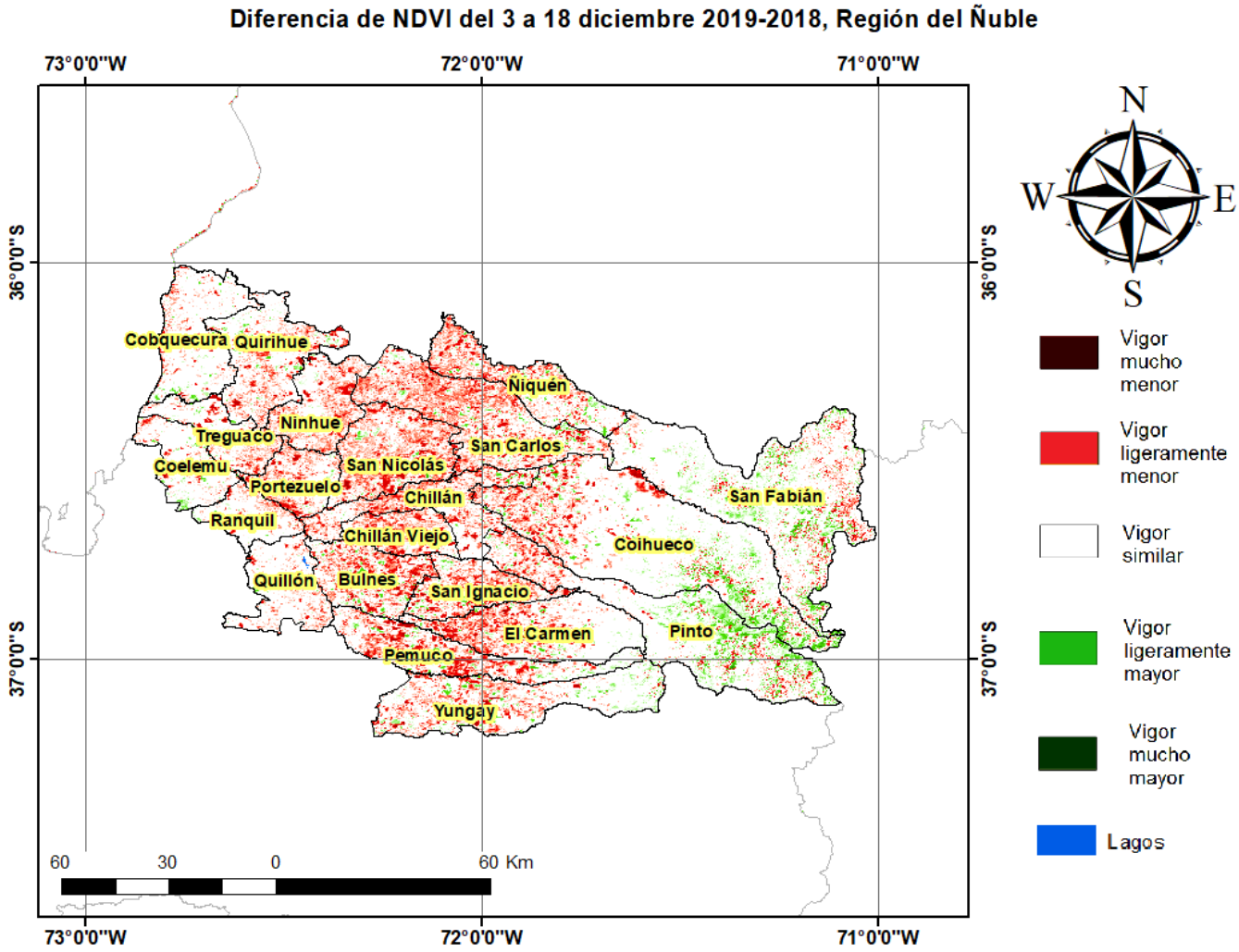
La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.



NDVI del 3 a 18 diciembre 2019
Región del Ñuble




Anomalia de NDVI del 3 a 18 diciembre 2019, Región del Ñuble
72°0'0"W
71°0'0"W
36°0'0"S
37°0'0"S
N
W
E
S
Cobquecura
Quirihue
Ninhue
Treguaco
Coelemu
Portezuelo
Ranquil
Quillón
San Carlos
Niquén
San Nicolás
Chillán
Chillán Viejo
Bulnes
San Ignacio
El Carmen
Pemuco
Yungay
San Fabián
Coihueco
Pinto
fuerte (-)
moderada (-)
normal
moderada (+)
fuerte (+)
Lagos
60
30
0
60 Km



Indice De Condición De La Vegetación (VCI) (En Evaluación)

Para el monitoreo del estado de la vegetación en la Región 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 presentó un valor mediano de VCI de 59% para el período comprendido desde el 3 a 18 diciembre 2019. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 94% (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.

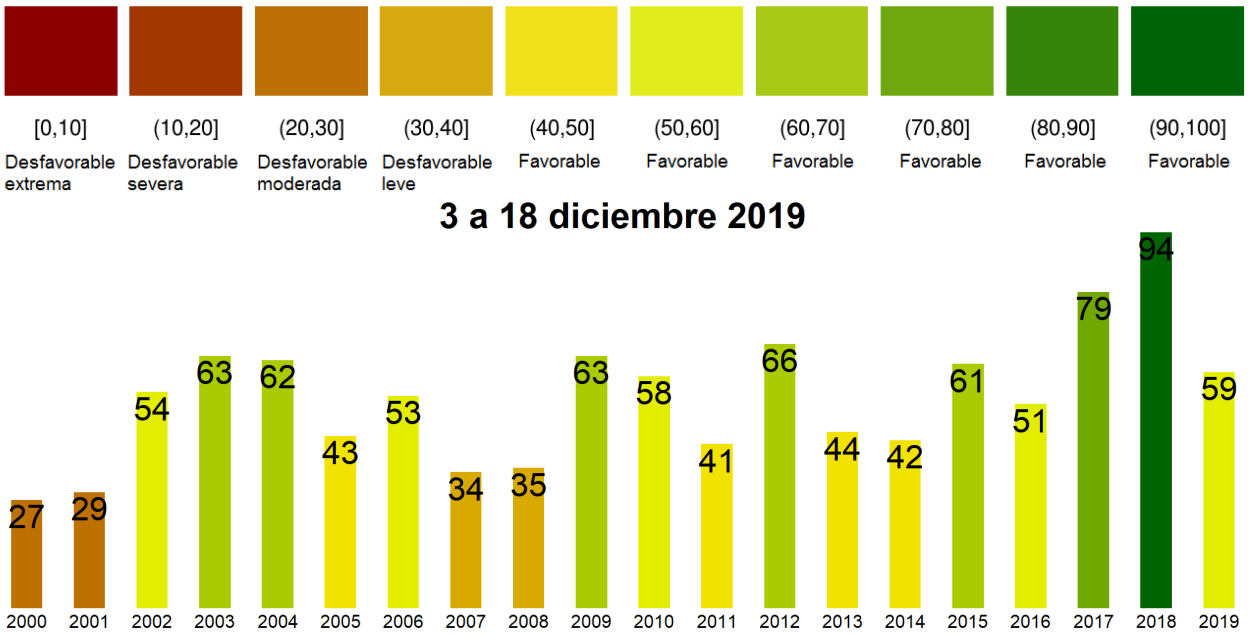


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2019 para la Región .

A continuación se presenta el mapa con los valores medianos de VCI en la Región . 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 acuerdo al análisis del índice VCI.

	[0, 10]	(10, 20]	(20, 30]	(30, 40]	(40, 100]
# Comunas	0	0	0	0	21
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.

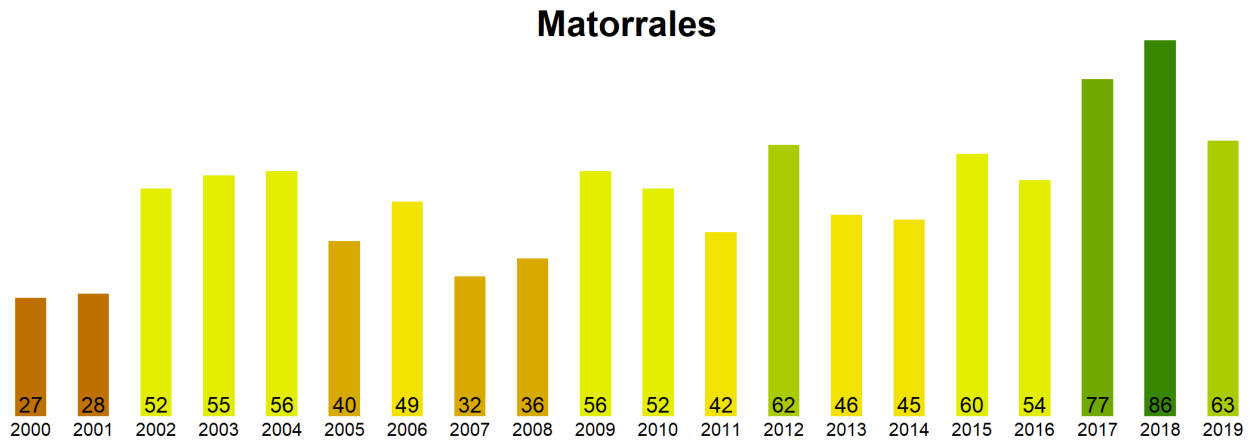


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región .

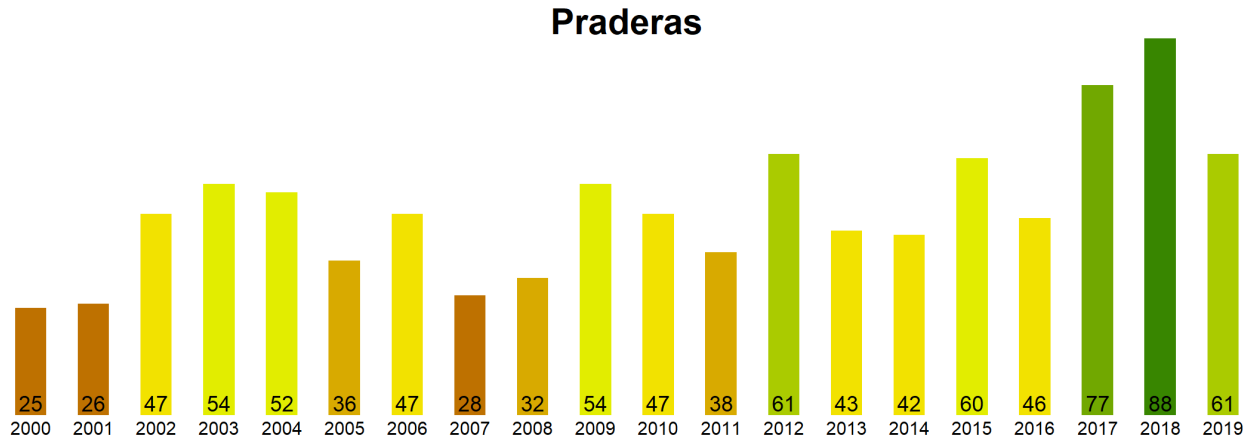


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región .

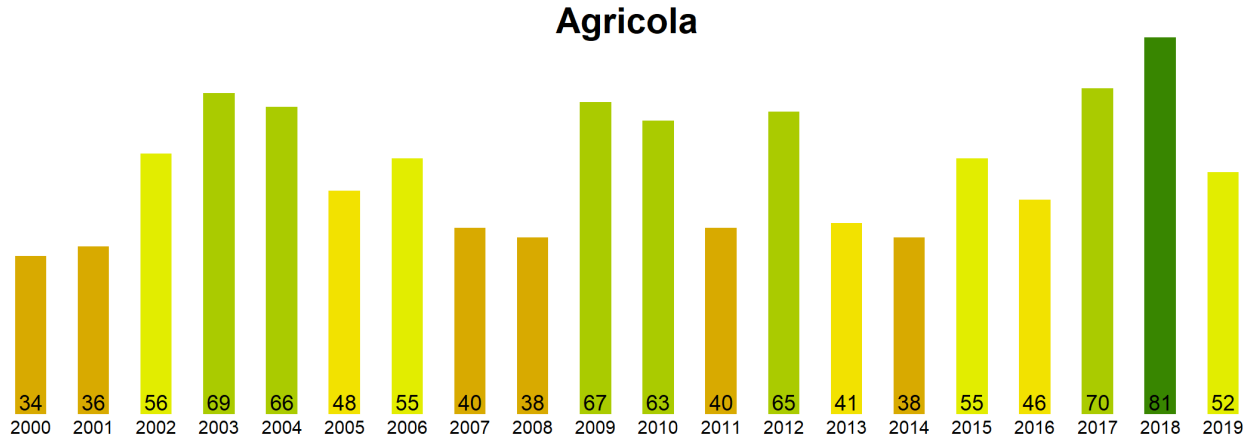


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región .

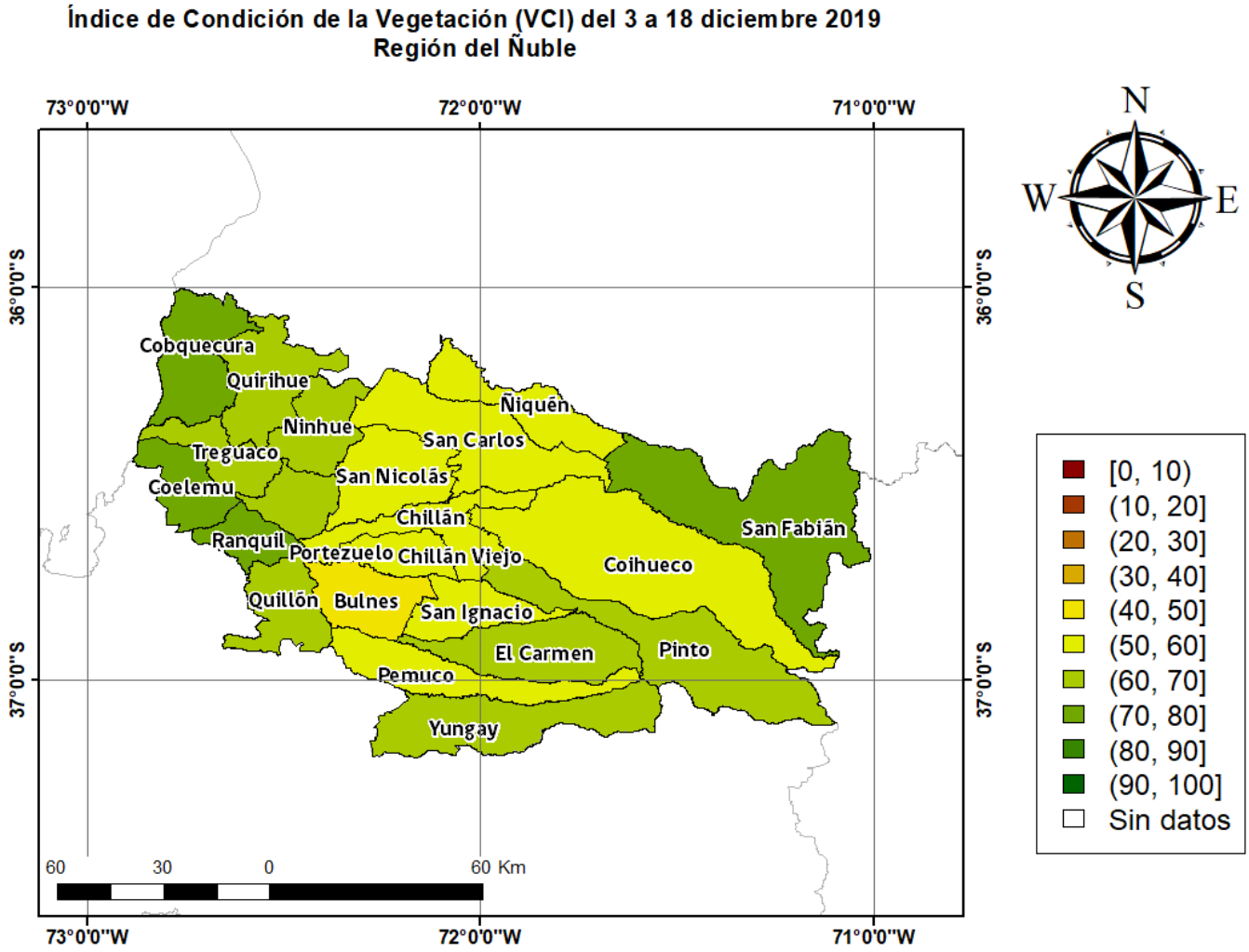


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de acuerdo a las clasificación de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región corresponden a Bulnes, Chillán Viejo, Chillan, San Nicolás y Pemuco con 50, 50, 51, 54 y 54% de VCI respectivamente.

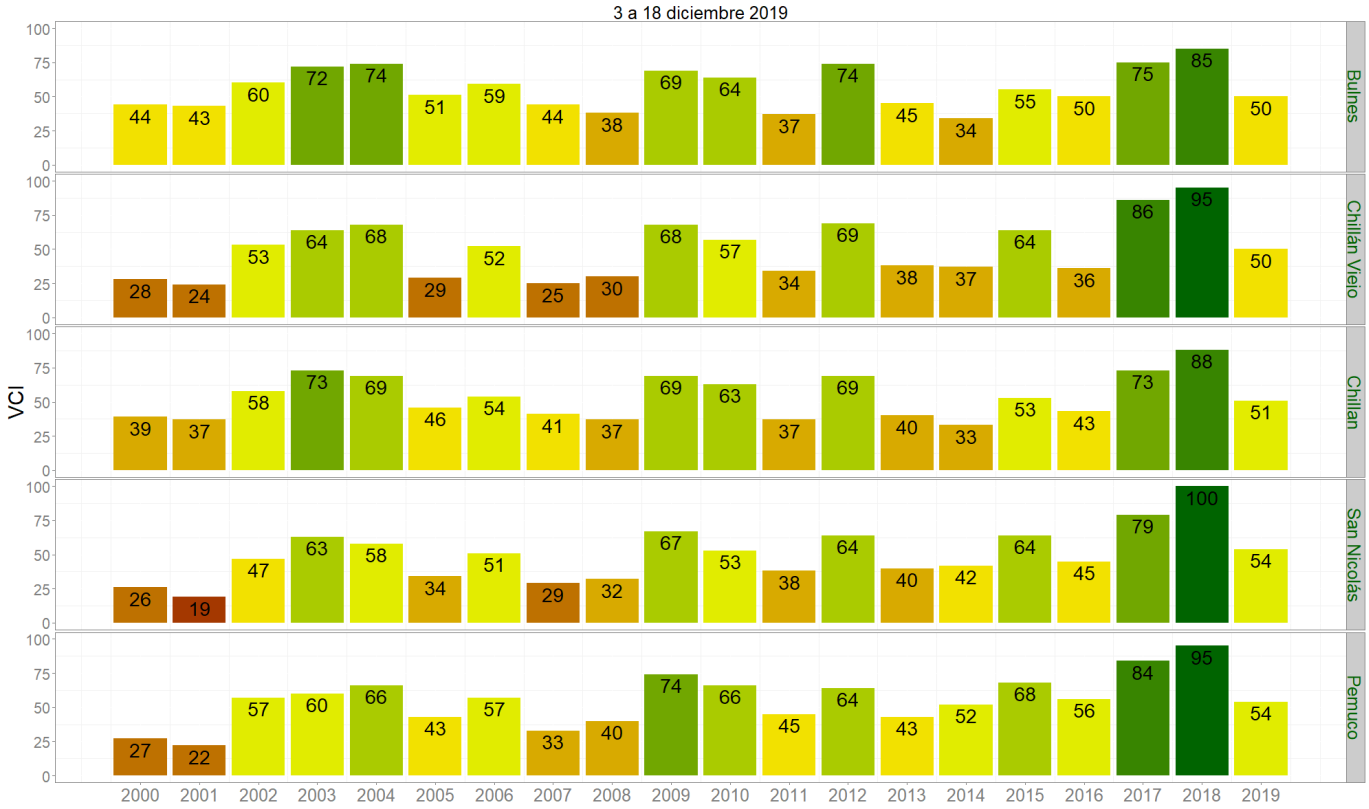


Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 3 a 18 diciembre 2019.