



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

DICIEMBRE 2021 — REGIÓN METROPOLITANA

## Autores INIA

Felipe Gelcich Renard, Ing. Agrónomo, INIA La Platina  
Gustavo Chacon, Ing. Informático, La Platina  
Patricia Estay Palacios, Ing. Agrónomo, INIA La Platina  
Juan Cortés Tapia, Ing. en Ejecución Agrícola, INIA La Platina  
Juan Pablo Manzur P., Ingeniero Agronomo, MSc, PhD, La Platina  
Carolina Salazar Parra, Bióloga Ambiental, Dra. Ciencias Biológicas, La Platina  
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 Región Metropolitana abarca el 8,1% de la superficie agropecuaria nacional (147.380 ha) distribuida en la producción de frutales, hortalizas, cultivos, viñas y forrajeras. La información disponible en el año 2020 muestra que dentro de los frutales el nogal se encuentra en el 27% de la superficie, seguido por los olivos con un 8,7%, la vid de mesa representa el 39,4% y dentro de hortalizas se encuentran principalmente el choclo (11,8%), papa (13%) y cebolla de guarda (6,1%). Además, esta Región concentra el 58% de chinchillas y 40% de cerdo a nivel nacional.

La Región Metropolitana de Santiago presenta varios climas diferentes: 1 Clima subalpino marítimo de verano seco (Csc) en El Colorado; 2 Clima subártico (Dsc) en Baños del Tupungato, Valle Nevado, La Parva; 3 Climas fríos y semiáridos (BSk) en Cajón de los Valle, Montenegro, Montenegro, Casas de Chacabuco, El Colorado, y los que predominan son 4 Clima mediterráneo de verano (Csa) en Santa Inés, Santa Emilia, El Bosque, Los Quilos, El Ranchillo y 5 Clima mediterráneo de verano cálido (Csb) en Santiago, Paso Marchant, Planchada, Los Maitenes, Puente Salinillas.

Este boletín agroclimático regional, basado en la información aportada por [www.agromet.cl](http://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.



Principales rubros silvoagropecuarios exportados por región (Miles de dólares FOB)\*

Región	Rubros	2020	ene-oct		Región/país	Participación
			2020	2021	2021	2021
Metropolitana de Santiago	Vinos y alcoholes	737.889	637.887	610.585	37,8%	32,4%
	Fruta fresca	655.946	581.963	530.909	10,7%	28,1%
	Frutas procesadas	338.284	279.005	288.535	24,6%	15,3%
	Semillas siembra	134.399	130.318	133.265	43,7%	7,1%
	Carne de ave	84.028	72.691	81.266	20,5%	4,3%
	Hortalizas procesadas	41.537	32.832	39.919	19,9%	2,1%
	Carne cerdo y despojos	48.289	39.228	37.250	5,6%	2,0%
	Maderas elaboradas	39.006	31.407	33.461	3,0%	1,8%
	Lácteos	14.554	12.538	12.195	10,4%	0,6%
	Miel natural	2.750	2.741	7.131	59,7%	0,4%
	Cereales	19.640	17.655	6.826	6,3%	0,4%
	Alimentos para animales	4.329	3.585	5.532	40,2%	0,3%
	Hortalizas y tubérculos frescos	8.496	7.812	4.883	10,2%	0,3%
	Otros	111.719	91.986	95.192		5,0%
		<b>Total regional</b>	<b>2.240.866</b>	<b>1.941.647</b>	<b>1.886.948</b>	

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

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

## Resumen Ejecutivo

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

<https://www.inia.cl> - [agromet.inia.cl](http://agromet.inia.cl)

## RESUMEN EJECUTIVO

Durante el mes de Noviembre los registros de precipitaciones indican un promedio acumulado de 170 mm; representa 4 mm por sobre el mes anterior, y con un déficit Regional del 61 % .

Estos registros no han permitido mejorar la situación de déficit hídrico tanto en la Región Metropolitana, como en parte importante del país.

La Región Metropolitana presenta un Índice de Condición de la Vegetación (VCI) el cual indica un valor mediano de VCI de 38% para el período comprendido desde el 1 al 16 de Noviembre 2021 ; lo cual indica una condición desfavorable leve . A igual período del año pasado presentaba un VCI de 40% (condición desfavorable leve).

Durante Noviembre se produce un ascenso de las temperaturas máximas medias promedios en 2,5°C para las diferentes estaciones registradas.

En general también se registra un ascenso en las temperaturas mínimas con promedio de 2,2°C.

La mínima absoluta se presentó en la estación de El Asiento con registro de 2,8°C .

La máxima absoluta fue superior al mes anterior y registró en estación Los Tilos con 34,0°C.

En cuanto al aporte de precipitaciones para el mes de Noviembre fueron irrelevantes, No contribuyendo a reducir el déficit de humedad en los suelos de cultivos y huertos frutales.

La ausencia de precipitaciones de término de primavera ha generado microambientes de baja humedad favoreciendo la sanidad de cultivos y huertos

Es prioritario mantener el aporte de riego bajo criterios de racionalidad pero que permitan desarrollar en forma adecuada los procesos de crecimiento y maduración de frutos

En la medida que se produzcan eventos de humedad y rocios matinales asociados a vaguadas costera; debe coordinar manejos fitosanitarios preventivos para contener la propagación de inóculos y desarrollos de pudriciones sobre tejidos vegetal.

La condición de la pradera natural durante el mes de noviembre es bastante pobre ; debido a la pérdida de calidad por la maduración de las especies que la componen , y también su crecimiento muy limitado debido a la escasez de lluvias primaverales.

Estas condiciones determinan baja disponibilidad y calidad de forraje para sustentar animales en base a pradera natural exclusivamente.

Se recomienda ajustar el tamaño de los rebaños para enfrentar un esperable período crítico de escasez en el abastecimiento de forraje durante los meses venideros, y coordinar la adquisición de diferentes alternativas de forraje que se requerirá como

estrategia de suplementación hacia la etapa de verano .

Por el momento el monitoreo de los caudales de los principales cauces de la Región y la acumulación de embalse El Yeso aseguran un adecuado suministro hídrico tanto para riego como bebida.

## Componente Meteorológico

### **ANTECEDENTES CLIMATOLÓGICOS GENERALES REGION METROPOLITANA**

Durante este último período, el comportamiento de la temperatura superficial del mar (TSM), según los indicadores oceánicos y atmosféricos, y el consolidado de los modelos de pronósticos de la TSM; indican un descenso y en su conjunto con un fortalecimiento de los vientos alisios; afectando la región del Niño 3.4, y en general toda la zona ecuatorial del Pacífico.

Los modelos climáticos indican que los próximos meses de verano se mantendrá la presencia de La Niña (DMC).

En general , las principales alteraciones que se presentan durante los veranos de La Niña, se relacionan con una menor precipitación primaveral en la zona central; sin embargo en la zona central del país, entre el sur de la Región de Valparaíso y la Región de O'Higgins, se espera una condición de precipitación normal a sobre lo normal.

La zona altiplánica al norte del país también se ve afectada por incremento en las precipitaciones de verano; siendo esta la época lluviosa del año y que se acentúa con la presencia de La Niña . (DMC)

En cuanto a las precipitaciones para el trimestre Noviembre-Diciembre-Enero, se espera una condición de precipitación normal a sobre lo normal.

La presencia de La Niña se mantendrá para el trimestre de verano.

Así para el verano 2022 se espera una probabilidad del 80% que se mantenga este fenómeno.

Por otra parte la probabilidad de ocurrencia para El Niño verano 2022 es bajo el 5%. (DMC)

Las forzantes que explican los eventos de la última década y que se manifiestan en la mega sequía en la zona central de Chile; se orientan hacia la presencia de aguas más cálidas que lo normal en la zona suroeste de Australia. Fenómeno asociado a una forzante no relacionada con el efecto Niño; y por otro lado el efecto que tienen los gases de invernadero en la atmósfera asociada como una forzante de tipo cambio climático.

Considerando estos elementos se configura una condición climática en la que el Anticiclón Subtropical del Pacífico se intensifica y se desplaza hacia el sur, el transporte de humedad

desde el Pacífico tropical hacia la zona central se debilita y se posiciona una baja presión anómala entre la Patagonia y Antártica.

Elementos que en su conjunto desfavorecen las precipitaciones en Chile central durante el otoño y primavera . (DMC)

“El año 2021 ha sido muy decepcionante en términos de precipitaciones, sobretudo en la zona centro de Chile, en donde este año pasará a ser uno de los más secos en el registro histórico. Y a pesar de que cada trimestre esperamos algún cambio importante, este nunca llegó. Este último trimestre del año no fue la excepción”. (DMC)

Considerando las tendencias e indicadores señalados para el Pacífico Ecuatorial Central y los patrones de circulación atmosférica; el pronóstico de precipitación, temperatura máxima y mínima para la zona central de Chile durante el trimestre Noviembre-Diciembre-Enero 2021 es el siguiente :

**Para la zona central de Chile en cuanto a los registros de precipitaciones estarán normal a sobre lo normal considerando si que se inicia la estación seca propia del clima mediterráneo en la Región Metropolitana. En cuanto al comportamiento de temperaturas, las máximas estarán sobre lo normal y las mínimas bajo lo normal.**

La Región Metropolitana durante el término de la primavera e inicios del verano no se han registrado precipitaciones por tanto el tercer trimestre y término del año presenta un déficit generalizado de precipitación acumulada en la Región.

Las condiciones locales de la Región , en términos de registros de temperaturas al término de Septiembre indican una temperatura máxima promedio de 28,1 °C en la estación de El Oasis de Lampa ; temperatura 2,6°C superior al promedio del mes anterior en la Región.

La máxima absoluta para la Región fue de 34,0 °C en estación de Los Tilos.

Las estaciones consideradas en el análisis registran un ascenso de las máximas promedios en una magnitud de 2,5°C.

Las mínimas promedios se registraron en estación de Naltahua con 7,0 °C ; siendo superior con respecto a la mínima promedio del mes anterior en 2,0 °C.

La mínima absoluta para la Región fue de 2,8 °C para la estación de El Asiento; la cual es 2,1 °C superior a la mínima absoluta del mes pasado.

Los registros de las temperaturas mínimas promedios a nivel Regional han experimentado un comportamiento al alza de 2,2 °C .

No se registró precipitación efectivas durante el mes de Noviembre .

Los registros de precipitación acumulada a este mes son :

Estación Los Tilos 144 mm, San Pedro de Melipilla 222 mm, La Platina 171 mm, San

Antonio de Naltahua 163 mm , El Asiento Alhué 222 mm y El Oasis 97 mm.

Los registros indican un promedio caído de 160 mm; 4 mm superior al acumulado del mes anterior.

Se registra un déficit de precipitaciones promedio del 61% para la Región.

Hay que tener en cuenta que el año pasado concluyó con un déficit de precipitación acumulada de 41% con respecto a la estadística de año normal.

## ANÁLISIS DE TEMPERATURAS REGIONALES

A continuación se analizan los registros de temperaturas promedios mensuales y temperaturas absolutas de estaciones meteorológicas de la Red Agromet.cl representativas de diferentes áreas agroecológicas de la Región Metropolitana. El análisis respectivo considera desde el 1 al día 30 de Noviembre 2021.

### Estación Los Tilos

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Noviembre 2021	7.7	17.3	27.8
Climatológica	9.2	15.8	23.9
Diferencia	-1.5	1.5	3.9

La estación de Los Tilos de Buin es representativa del valle central regado de la Región ; se registró una mínima promedio de 7,7 °C la cual es superior en 1,3°C a la mínima del mes anterior y menor en 1,5°C a la mínima climatológica . La mínima absoluta fue de 3,5°C.

En cuanto a temperaturas máxima promedio fue de 27,8 °C ; la cual es 3,1 °C superior a la máxima del mes anterior y 3,9 °C superior a la máxima climatológica.

La máxima absoluta fue de 34,0 °C. Las diferencias térmicas con respecto a la temperatura media del mes de Noviembre se encuentra sobre 1,5°C de la media climatológica.

### Estación San Pedro (Melipilla)

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Noviembre 2021	8.4	15.7	24.7
Climatológica	11	17.7	26.2
Diferencia	-2.6	-2	-1.5

La estación de San Pedro es representativa del sector de seco interior con influencia marina moderada.

Durante este último período se registraron temperaturas mínimas promedio de 8,4 °C superior en 3,0°C a la mínima del mes anterior y menor en 2,6°C a la mínima climatológica del mes de Noviembre. La mínima absoluta fue de 4,2°C.

La temperatura máxima promedio para el período fue de 24,7°C; registro 1,5°C superior a la máxima del mes anterior. La máxima absoluta fue de 31,8 °C.

Las diferencias térmicas con respecto a la temperatura media del mes de Noviembre es 2,0°C bajo la media climatológica.

### Estación la Platina

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Noviembre 2021	9	18.3	27.9
Climatológica	9.2	15.8	23.9
Diferencia	-0.2	2.5	4

La Platina es una estación representativa de sectores aledaños a pie de monte en el área centro sur de la Región; en los cuales se encuentran plantaciones de ciruelos, almendros, nogales y viñedos.

La estación registra una mínima promedio de 9,0°C la cual es superior a la mínima promedio del mes anterior en 2,4°C. La mínima absoluta fue de 4,8 °C.

En cuanto a temperatura máxima promedio para el período fue 27,9°C ; superior en 3,0°C a la máxima registrada del mes pasado; y 4,0°C superior a la máxima climatológica. La máxima absoluta fue de 33,9°C.

Las diferencias térmicas con respecto a la temperatura media del mes de Noviembre se encuentra 2,5°C sobre la media climatológica .

### Estación San Antonio de Naltahua

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Noviembre 2021	7	16.2	27.4
Climatológica	9.2	15.8	23.9
Diferencia	-2.2	0.4	3.5

La estación de Naltahua es representativa del área regada centro sur de la Región Metropolitana, área de Talagante e Isla de Maipo con dominancia de plantaciones de paltos y viñedos.

En cuanto a régimen de temperaturas mínimas, registra una mínima promedio de 7,0°C, superior en 2,0 °C al registro de mínima promedio del mes anterior; y 2,2°C inferior a la mínima climatológica. La mínima absoluta fue de 3,5 °C.

En cuanto a temperatura máxima promedio para el período fue de 27,4 °C siendo 1,9 °C superior a la máxima del mes anterior; y 3,5°C superior a la máxima climatológica. La máxima absoluta fue de 33,3 °C.

Las diferencias térmicas con respecto a la temperatura media del mes de Noviembre se encuentra sobre 0,4°C.

## Estación El Asiento

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Noviembre 2021	7.1	16.7	26.4
Climatológica	9.8	16.1	24
Diferencia	-2.7	0.6	2.4

La estación El Asiento de Alhué representa el área del límite sur de la región; la cual se caracteriza por presentar relativamente mayores precipitaciones.

Productivamente se caracteriza por huertos frutales comerciales y viñedos. Presenta también una vasta área de secano asociada a bosque esclerófilo en la cual predomina la actividad apícola.

En cuanto a régimen de temperaturas mínimas registra una mínima promedio de 7,1 °C; la cual es superior a la mínima promedio del mes anterior en 2,1 °C; e inferior a la mínima climatológica en 2,7°C. La mínima absoluta fue de 2,8 °C.

En cuanto a temperatura máxima promedio para el período fue de 26,4°C superior a la máxima promedio del mes anterior en 2,7 °C; y 2,4°C superior a la máxima climatológica. La máxima absoluta fue de 32,6 °C.



Las diferencias térmicas con respecto a la temperatura media del mes de Noviembre se encuentra 0,6 °C sobre la media climatológica.

### Estación El Oasis

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Noviembre 2021	8.7	18.5	28.1
Climatológica	9	17	26.6
Diferencia	-0.3	1.5	1.5

La estación El Oasis se ubica en la comuna de Lampa representa el área del límite norte de la región provincia de Chacabuco.

Esta zona se caracteriza por registrar históricamente las menores precipitaciones de la Región Metropolitana.

Sus sistemas de producción se caracteriza principalmente por hortalizas, con predominancia en cultivos hortícolas de hoja. En menor medida se presentan parronales y cultivo de alfalfa.

También se encuentran microempresas apícolas dedicadas tanto a la producción de miel como polinización.

En cuanto a régimen de temperaturas mínimas registra una mínima promedio de 8,7°C ; la cual es superior a la mínima del mes anterior en 2,5°C; inferior a la mínima climatológica en 0,3°C. La mínima absoluta fue de 5,5 °C.

En cuanto a temperatura máxima promedio para el período fue de 28,1°C siendo 2,6°C superior a la máxima promedio del mes pasado; y superior en 1,5°C a la máxima climatológica. La máxima absoluta fue de 33,7 °C.

Las diferencias térmicas con respecto a la temperatura media del mes de Noviembre se encuentra 1,5°C sobre la media climatológica.

### ANÁLISIS DE PRECIPITACIONES REGIONALES

A continuación algunos registros de precipitación acumulados al mes de Octubre en estaciones meteorológicas representativas de la Red Agromet.cl .

#### Estación Los Tilos

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

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

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	2	6	5	19	82	109	100	80	30	20	10	4	463	467
PP	48.1	0.3	0.1	2.1	10.4	27.2	0.9	39.3	10.3	5.1	0.2	-	144	144
%	2305	-95	-98	-88.9	-87.3	-75	-99.1	-50.9	-65.7	-74.5	-98	-	-68.9	-69.2

Para la estación Los Tilos de Buin representativa del valle regado; al mes de Noviembre las precipitaciones acumuladas son de 144 mm marcando un déficit de 69% para la época.

### Estación San Pedro

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	0	1	3	18	65	104	96	33	21	22	13	4	376	380
PP	50.7	0.2	0.1	4.2	8.4	42.8	10.4	74.7	25	5.4	0	-	221.9	221.9
%	>100	-80	-96.7	-76.7	-87.1	-58.8	-89.2	126.4	19	-75.5	-100	-	-41	-41.6

Los registros de la estación San Pedro es representativa del sector de secano interior con influencia marina moderada; en el sector sur de la Región Metropolitana. Presenta también una vasta área de secano en la cual predomina ganadería bovina y ovina junto con un número importante de explotaciones apícolas.

En la estación San Pedro al mes de Noviembre se acumularon precipitaciones de 222 mm con un déficit de 41% para la época.

### Estación La Platina

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	2	5	7	21	81	101	94	81	32	22	10	4	456	460
PP	55	0.1	0.1	0.6	19.3	31.6	0.6	37.3	18.9	7.9	0	-	171.4	171.4
%	2650	-98	-98.6	-97.1	-76.2	-68.7	-99.4	-54	-40.9	-64.1	-100	-	-62.4	-62.7

La estación La Platina representan a sectores sur oriente de la Región aledaños al piedemonte cordillerano con predominancia de frutales de carozo parronales y viñedos .

El monto acumulado en Noviembre es de 171 mm con un déficit 62% para la época .

**Estación San Antonio de Naltahua**

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	1	2	2	18	82	125	113	58	29	17	9	3	456	459
PP	44.6	0.2	0.2	0.9	2.4	31.3	11.3	50.7	18.5	3.2	0	-	163.3	163.3
%	4360	-90	-90	-95	-97.1	-75	-90	-12.6	-36.2	-81.2	-100	-	-64.2	-64.4

La estación de Naltahua es representativa del área regada centro sur de la Región Metropolitana, área de Talagante e Isla de Maipo con dominancia de plantaciones de paltos y viñedos.

La estación San Antonio Naltahua registra precipitaciones; el monto acumulado a Noviembre es de 163 mm con un déficit de 64 % .

**Estación El Asiento**

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	0	1	2	21	95	136	146	48	32	22	17	5	520	525
PP	37.4	0	0.2	0.8	8.9	32.7	10.7	81.9	40	9.2	0	-	221.8	221.8
%	>100	-100	-90	-96.2	-90.6	-76	-92.7	70.6	25	-58.2	-100	-	-57.3	-57.8

Esta representa el área limítrofe sur de la Región, representadas por sectores productivos en la que se alternan sectores bajo riego con explotaciones frutales y grandes extensiones de secano asociadas a cerros de cordillera de la costa.

La estación registra precipitaciones acumuladas en Noviembre de 222 mm con déficit a la fecha del 57%.

**Estación El Oasis (Lampa)**

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	1	2	3	12	53	86	83	56	24	13	6	3	339	342
PP	32.2	0.1	0	0.3	10.4	17	0	11.2	2.6	3	20.1	-	96.9	96.9
%	3120	-95	-100	-97.5	-80.4	-80.2	-100	-80	-89.2	-76.9	235	-	-71.4	-71.7

La estación El Oasis (Lampa) ubicada en límite norte de la región provincia de Chacabuco. Históricamente las menores precipitaciones de la Región Metropolitana se registran en esta provincia.

Sus sistemas de producción se caracteriza principalmente por hortalizas, con predominancia en cultivos hortícolas de hoja. En menor medida se presentan parronales y cultivo de alfalfa.

La estación registra precipitaciones acumuladas al mes de Noviembre con un monto de 97 mm. Lo cual señala un déficit de 71% para la época .

### **Índice Condición de la Vegetación (VCI)**

Se aprecia en el indicador de Índice de Condición de la Vegetación (VCI) el cual indica un valor mediano de VCI de 38% para el período comprendido desde el 1 al 16 Noviembre 2021 para la Región Metropolitana ; lo cual indica una condición desfavorable leve .

A igual período del año pasado presentaba un VCI de 40% (condición desfavorable leve).

En el detalle comunal los valores más bajos del índice VCI en la Región Metropolitana de Santiago corresponden a Tiltil, Lampa, Curacavi, Colina y Padre Hurtado con 0, 9, 15, 19 y 30% de VCI respectivamente.

## **Componente Hidrológico**

### **CAUDALES e HIDROLOGIA.**

caudales debido a los procesos de deshielos. Durante el mes de noviembre sólo los ríos con una componente importante de cuenca nival, ubicados entre las regiones de Valparaíso y O'Higgins, aumentaron sus caudales, principalmente por los deshielos producidos por las altas temperaturas que se presentaron en esta zona. (DGA)

Igual comportamiento han tenido de las cuencas del Maipo y Mapocho

Se encuentran por sobre el caudal mínimo histórico; bajo el caudal de la temporada pasada a igual época y también bajo el caudal promedio para el respectivo mes.

Así para período Noviembre 2021 en la estación El Manzano Río Maipo el caudal es de 69,3 m<sup>3</sup>/s y está por sobre el caudal mínimo registrado histórico ; y representa el 48% del caudal promedio del respectivo mes .

En la estación Almendros Río Mapocho para Noviembre 2021 el caudal actual es de 1,5 m<sup>3</sup>/seg, está por sobre el mínimo histórico y representa el 17% del caudal promedio

para la época. (DGA)

Estas condiciones descritas dan seguridad de riego normal para la agricultura de la Región Metropolitana. Considerando si un criterio de prioridad en cuanto a entregar seguridad de abastecimiento de agua potable hacia el sector urbano.

### **ACUMULACION DE NIEVE**

La acumulación nival en el transecto Elqui - Bio Bio se encuentra cercano a sus mínimos históricos, con un 91% y 95% déficit respectivamente (DGA).

En la Región Metropolitana a inicios de Octubre el indicador de altura de nieve en Laguna Negra registra 0 cent. El promedio mensual histórico es de 127 cent. Lo cual indica un déficit del 100%.

Este descenso en la altura de nieve en este último período de informe se explica debido a que los procesos de deshielos se han iniciado.

Por tal motivo, hay estaciones donde la acumulación nival ha desaparecido o es baja, respecto al mes de Septiembre/Agosto.

### **AGUAS SUBTERRANEAS y EMBALSES**

En la región Metropolitana de Santiago, en el sector Santiago Central del acuífero Maipo se observan pozos secos desde el 2018; en el sector El Monte los niveles no presentan grandes variaciones durante este año y en el sector Chacabuco Polpaico los niveles continúan a la baja a una tasa aproximada de 80 cm/año desde 2017. (DGA)

El volumen de embalse El Yeso (agua potable) al 30 de Noviembre 2021 presenta valores muy superiores respecto al mismo mes del año pasado. Así registra 157 millones de metros cúbicos; cifra que supera en 1 % el promedio histórico mensual. Este aumento del volumen almacenado se explica por una gestión responsable del recurso por parte de los usuarios y por el inicio de la temporada de deshielos. (DGA)

Lo cual permite pensar en una situación de normalidad para el suministro de agua potable de la zona urbana RM

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

### **Valle Transversal > Cultivos > Maíz**

#### **Maíz control malezas :**

La alta presión de malezas, asociado a una amplia variedad de hoja ancha, efectos de la contaminación por semillas a través de las aguas de riego y el incremento de la temperatura en la zona central ; es recomendable una aplicación post emergente con herbicidas específicos para ello. Tener atención que el período de tolerancia del cultivo es entre 3 a 5 hojas, para productos tipo 2,4 D. Plagas; Considerando las siembras tardías del mes de Diciembre.

### **Maíz Riego:**

El rendimiento del cultivo de maíz es muy susceptible al estrés hídrico; por tanto es importante ajustar la superficie de siembra o cultivo a la estimación de agua disponible para los meses de verano de acuerdo a los informe de su Asociación de Canalista.

Es importante tener en cuenta que la demanda hídrica del cultivo se incrementa a partir de la hoja 7 a 8 coincidiendo con la formación de las mazorcas, lo cual se sucede con alta temperatura ambiental y evapotranspiración.

Posteriormente a partir de la hoja 10 hasta el llenado de granos pasando por la fase de “pelo” o emisión de estilos hay que asegurar una excelente disponibilidad de humedad en el suelo para asegurar adecuada fecundación y llenado de granos.

### **Maices sanidad:**

Para chocleros y de cosecha en grano seco establecidos tardíamente (fines de Noviembre - Diciembre) es altamente recomendable el control de gusanos cortadores y barrenadores en su defecto puede arriesgar a perder un alto porcentaje de la población de plantas establecidas. Para ello se sugiere aplicaciones de insecticida a la semilla y/o al momento de emergencia de plántulas para el caso particular de gusano barrenador del cuello.

En maices establecidos tardíamente debe aplicar la última parcialización del fertilizante nitrogenado la cual debe ir previa al riego o la cultivación del surco.

## **Valle Transversal > Cultivos > Papas**

### **Papa cultivos de temporada:**

El incremento de temperatura de verano se incrementa la presión de polilla y su ataque a los tubérculos. Se recomienda un monitoreo de los adultos mediante trampas de color amarillo o bien trampas de feromonas para atracción de machos; la altura de ubicación de estas debe variar entre 60 a 70 cent del suelo.

El daño de larva de la polilla puede dañar seriamente los tubérculos, dañar el follaje y puntos de crecimiento de la planta y también puede manifestarse como un problema en la bodega de guarda de los tubérculos.

Aparte de la aplicación de insecticidas basados en el monitoreo; es importante no retrasar la aporca del cultivo para mantener los tubérculos protegidos de la oviposición de las hembritas; también es recomendable riegos frecuentes (cada 7 a

10 días según características de suelo) para así evitar agrietamiento superficial del suelo lo que favorece la migración de larvas hacia los tubérculos y el daño de estos.

Ya se encuentre iniciada la tuberización por lo cual es relevante aplicar nitrógeno (aprox 50 a 60 unidades N/ha) lo que corresponde a la segunda parcialización de este elemento; esta es recomendable aplicarla previo a la aporca para regar posteriormente.

### **Papas tempranera y tuberculo semilla :**

Los campos que tienen en cultivo papa tempranera (cosecha hacia fines de Diciembre-Enero) probablemente sacarán semillas para el próximo cultivo de “papa Cuaresmera” se le recomienda encarecidamente el tratamiento del tubérculo semilla obtenida y seleccionada de su predio con Giberelinas. Aplicación orientada a romper la latencia y lograr una adecuada y pareja brotación en el cultivo de verano.

### **Valle Transversal > Frutales > Nogal**

#### **Control de la polilla (Cydia):**

Considerar los niveles de captura en trampas, la primera ovipostura debe darse a partir de fines de octubre y durante el mes de noviembre; así la penetración de frutitos por larvas de primer estadio se presenta en parte en el mes de noviembre y diciembre por lo cual debe tenerse en consideración la aplicación de insecticida para frenar la migración y penetración de estas larvas a los frutos. Extremadamente importante de determinar es el período estratégico de aplicación el cual debe ser aproximadamente entre 8 a 10 días después del máximo de captura de adultos en la trampa.

El trampeo se realiza con trampas y feromonas para polilla de la manzana; como referencia se utilizan 1 a 2 trampas por 3 a 4 hectáreas.

#### **Manejo de peste negra:**

Las condiciones ambientales actuales asociadas a baja humedad ambiental debido a la ausencia de lluvias primaverales generan un ambiente adecuado para una buena sanidad de los huertos; o sea no son propicias para el desarrollo de problemas sanitarios.

Ahora frente a una eventual precipitación de verano o ingreso de vaguadas costeras con presencia de rocío hay que considerar acciones de control contra la bacteria.

La etapa sensible a peste negra se define desde inicios de brotación hasta el endurecimiento de la cáscara de la nuez.

Las condiciones de agua libre sobre los tejidos, producidas por lluvias y temperaturas sobre los 20°C, pueden predisponer al nogal a esta enfermedad.

Frente a eventuales precipitaciones de fines de primavera e inicios de verano es muy

importante que el productor considere aspectos técnicos relacionados para el éxito del control de esta enfermedad; estos se relacionan con producto a utilizar (Cu o antibióticos para uso vegetal), la calibración de la maquinaria para lograr un buen cubrimiento de los árboles en brotación, las repeticiones y el efecto de lavado por efecto de las lluvias tardías.

## **Valle Transversal > Hortalizas**

### **Cebollas sanidad :**

Altamente recomendable incorporar prácticas de monitoreo para Mildiu basadas en el modelo presentado a continuación; el signo clínico correspondiente para el caso de Peronospora son manchas foliares claras en hojas adultas.

a) Definir tres sectores del potrero

b) Revisar 50 plantas lineales en cada sector en búsqueda de signos clínicos representados por la presencia de signos específicos en las hojas adultas.

c) Determinar el % de Incidencia en base a las plantas que evidencien presencia de signos visuales por sobre el total de plantas contabilizadas en el potrero.

d) Porcentajes de incidencia mayores o iguales 5% debe considerar la aplicación de fungicida específico al cultivo.

El sistema de monitoreo para establecer niveles de incidencia de patógenos es una práctica que debe ir siendo divulgada y adoptada por los productores; lo razonable en agricultura moderna es trabajar con monitoreos permanentes y documentados en libro de registros; y sobre la base de productos agroquímicos registrados.

### **Control de malezas cultivo de cebollas:**

El control de malezas de primavera verano es extremadamente importante para lograr calibres de cebollas que permitan optar a buen precio; se le debe prestar atención tanto a las limpiezas manuales como la utilización de herbicidas en un plan de reducción de costos de producción.

En en post trasplante es recomendable mantener un monitoreo de emergencia de plántulas de malezas como indicador de aplicación de control químico; de acuerdo al tipo de malezas presente, las alternativa de utilizar Goal u otra marca comercial recomendada por un profesional competente.

### **Ajos:**

Es extremadamente importante mantener el cultivo bajo un monitoreo sanitario de enfermedades y libre de malezas de primavera verano que se incrementarán los ascensos de temperatura ambiental.

En cuanto a los controles de malezas de hoja ancha post emergentes se recomiendan productos como Linuron, Tribunil Goal, entre otros en base a especificaciones de la



etiqueta y con aplicaciones en la entre hilera con pantalla .

El desmalezamiento de hojas anchas sobre la hilera de plantación debe realizarse en forma manual con rasqueta. Para el control de malezas gramíneas aplicación de graminicidas (H1 Super, Centurión, entre otros comerciales) en caso que el campo de cultivo lo requiera

### **Tomate Invernadero:**

Polilla del tomate; representa el principal problema en cuanto a sanidad para este cultivo sea de nave o al aire libre; se sugiere monitorear la polilla del tomate con trampa de feromona , si supera la caída de 25 machos por trampa día ,por tres días consecutivos ,se debiera iniciar un programa de control de la primera generación si el estado fenológico es presencia de flor o fruto cuajado , si no se debe podar la hoja con daño y eliminar inmediatamente el material de poda en una compostera o bien quemarlo

### **Valle Transversal > Apicultura**

En el mes de diciembre se presenta flujo de alimenticios asociados a floraciones de mora y Quillay principalmente.

A ello se suman acopios de néctares y maduración de mieles provenientes tanto de matorral y bosque nativo ubicado en cerro y áreas de secano como también de recursos florales de la zona regada para los apiarios aledaños a zonas agrícolas.

El año que termina fue marcadamente deficitario en precipitaciones; sin embargo las colmenas adecuadamente manejadas desde el inicio de la temporada lograron acumular y entregar cosecha de miel primaveral.

### **Sugerencias de manejo técnico básico primaveral:**

a) Manejo nido crías: Es importante retirar las mieles primaverales para dar espacio e incentivar el acopio de los flujos de néctares de inicios de verano. Considerando que para muchos apiarios este es el flujo final que puede permitir acopio y cosecha.

Se debe asegurar espacio de trabajo a la reina en el nido de cria inferior con marcos labrados; esto asegura dotación de pecoreadoras durante los meses más críticos de verano.

b)Sanidad: Una colonia sana trabaja más activamente y enfrenta de mejor forma el estrés asociado al manejo y condiciones ambientales. Es adecuado realizar monitoreo sanitario en abejas adultas y/o crías durante la mielada .

La detección temprana de la varroasis permite mantener niveles de infestación bajo el umbral crítico mediante la utilización de fármacos orgánicos no residuales como el ácido oxálico en sus diferentes formulaciones; incluso durante el período de acumulación y maduración de mieles.

En caso de niveles de infestación de varroa medios a altos en abeja adulta (entre un 3% a un 5%) se debe aplicar control orgánico de precosecha.

Luego e inmediatamente posterior a cosecha prefiera el control con acaricida químico de largo efecto residual y que se encuentre bajo registro SAG.

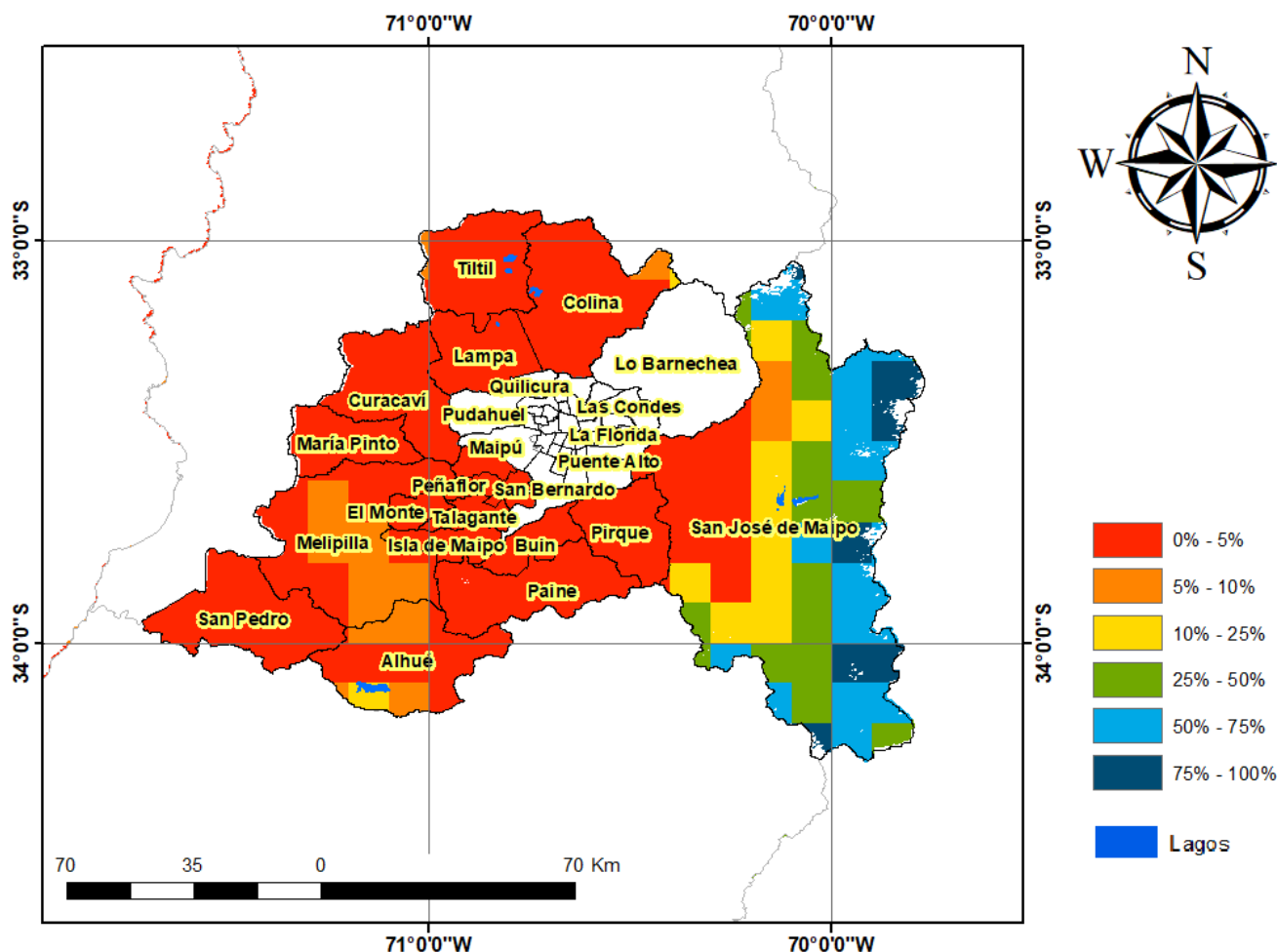
c) Disponibilidad de agua: Frente a los eventos de alta temperatura; es importante disponer y mantener bebederos en las cercanías del apíario con agua limpia; esto reduce el costo de colecta a fuentes de aguas distantes. Considere que la disponibilidad de agua es fundamental para la mantención del equilibrio interno de la colonia y para la regulación de su temperatura interior.

## 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 17 de noviembre al 2 de diciembre de 2021, Región Metropolitana de Santiago

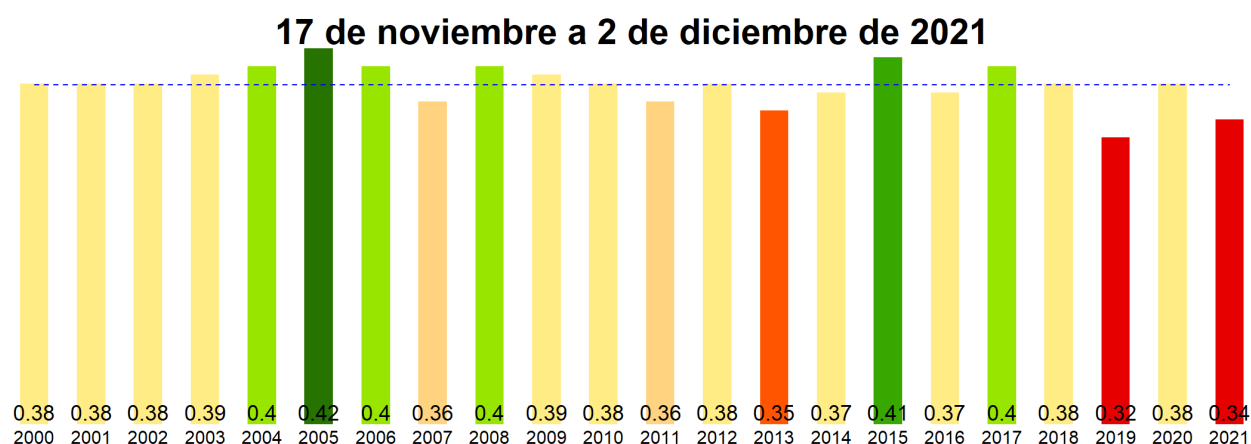


## Análisis Del Índice De Vegetación Normalizado (NDVI)

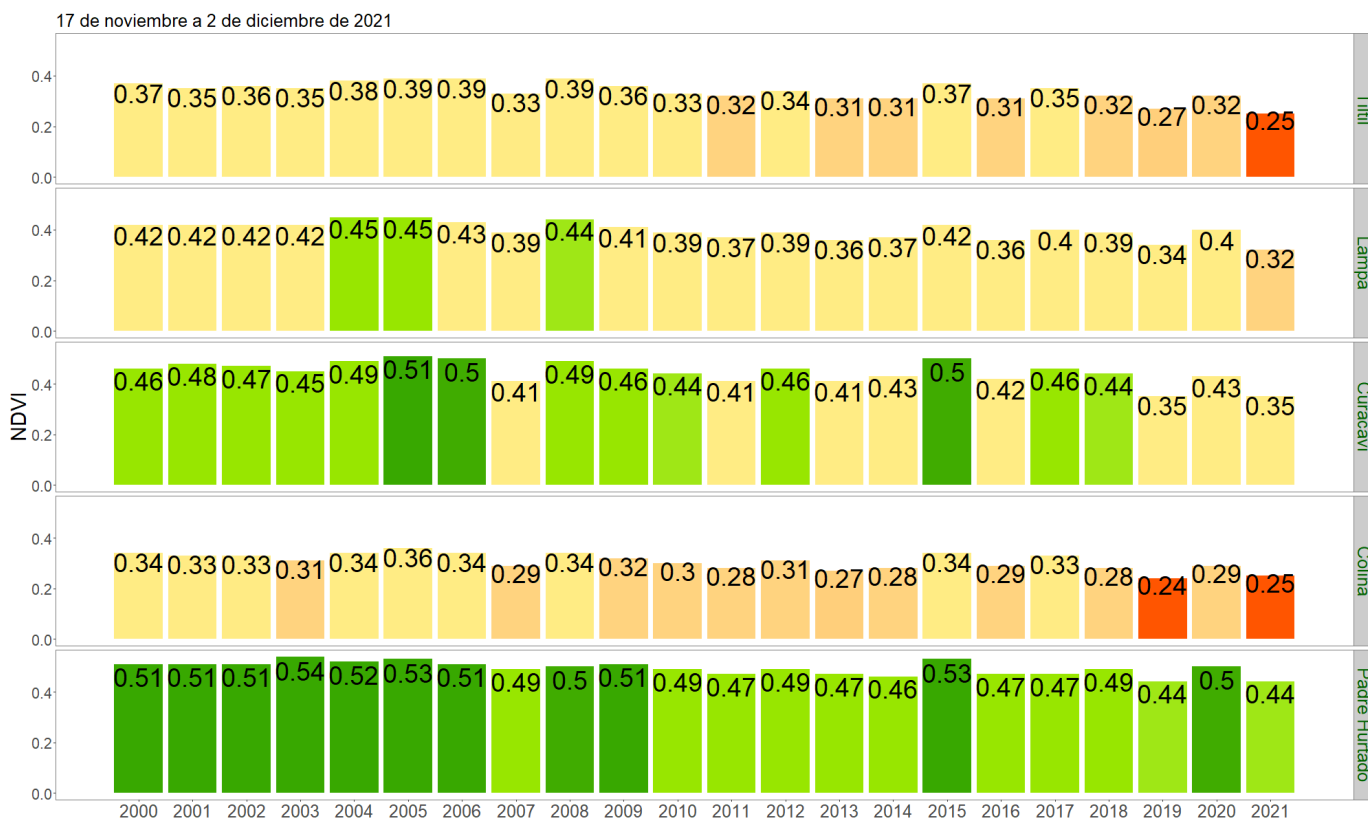
Respecto de la respuesta fisiológica de las plantas al efecto del clima, las imágenes satelitales reflejan la magnitud del crecimiento o disminución de la cobertura vegetal en esta época del año mediante el índice de vegetación NDVI (Desviación Normalizada del Índice de Vegetación) .

Para esta quincena se observa un NDVI promedio regional de 0.34 mientras el año pasado había sido de 0.38. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.38.

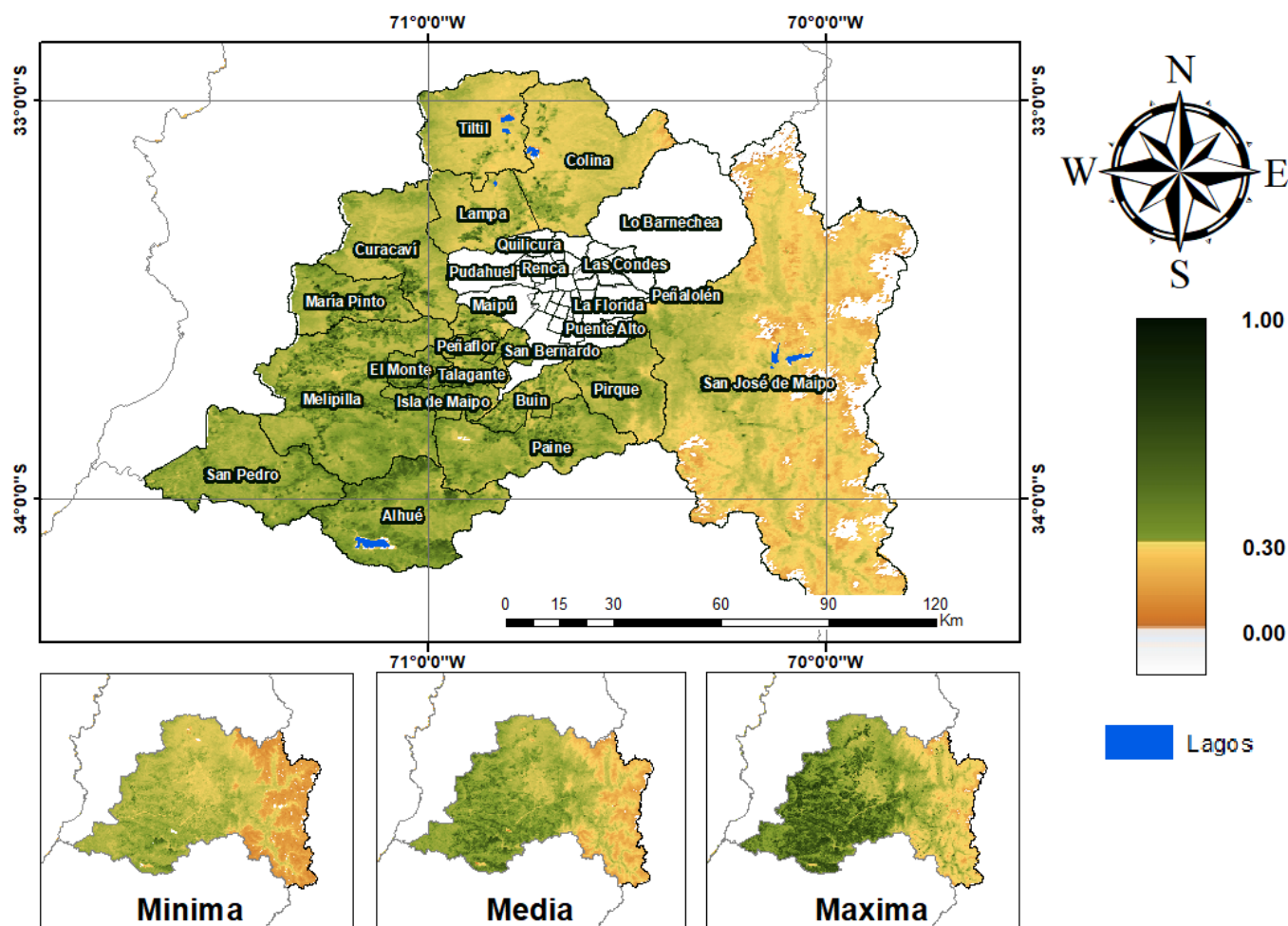
El resumen regional en el contexto temporal se puede observar en el siguiente gráfico.



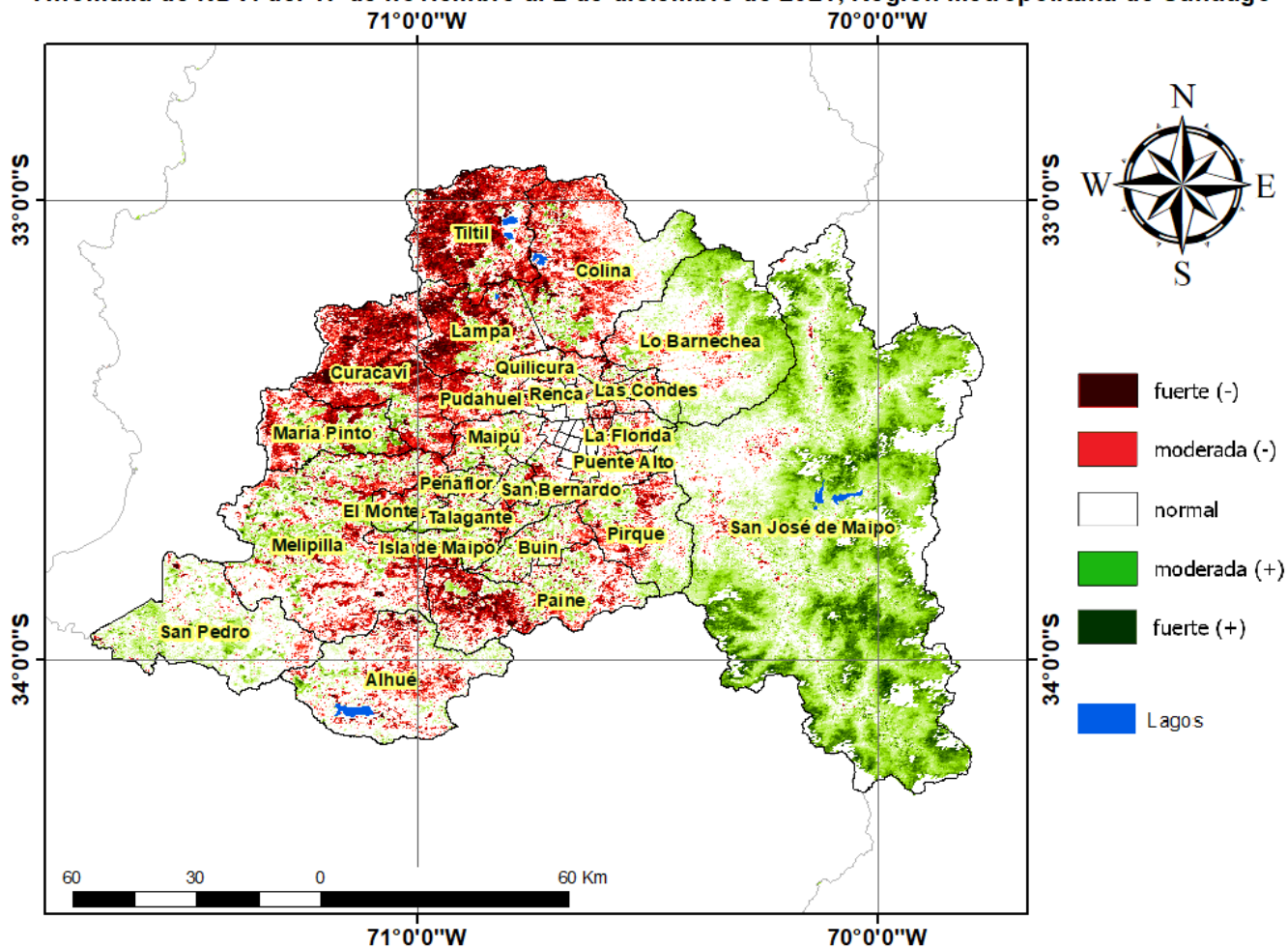
La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.



NDVI del 17 de noviembre al 2 de diciembre de 2021, Región Metropolitana de Santiago

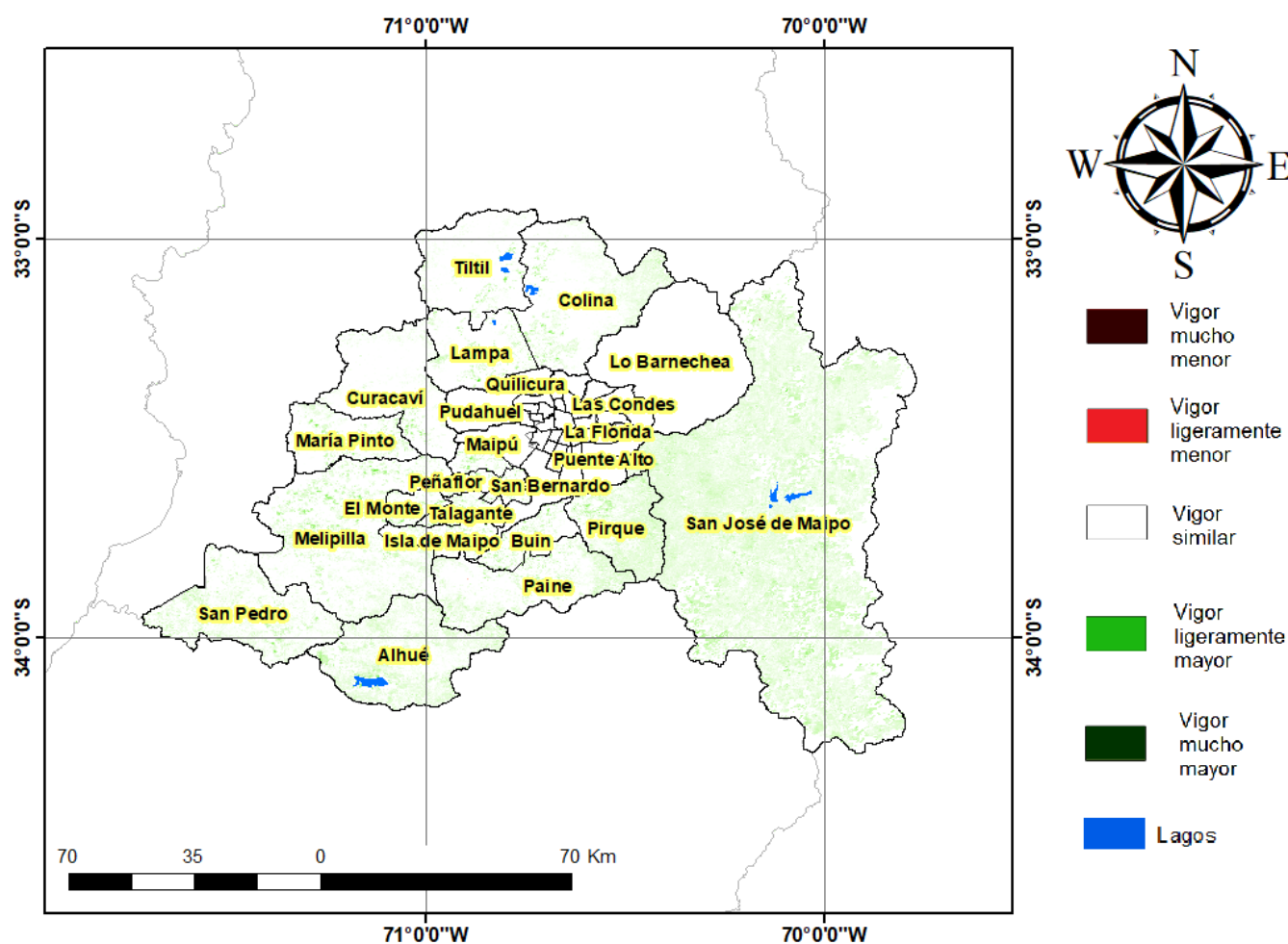


Anomalia de NDVI del 17 de noviembre al 2 de diciembre de 2021, Región Metropolitana de Santiago





## Diferencia de NDVI del 17 de noviembre al 2 de diciembre de 2021, Región Metropolitana de Santiago



## Índice De Condición De La Vegetación (VCI) (En Evaluación)

Para el monitoreo del estado de la vegetación en la Región Metropolitana de Santiago 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 Metropolitana de Santiago presentó un valor mediano de VCI de 36% para el período comprendido desde el 17 de noviembre a 2 de diciembre de 2021. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 50% (Fig. 1). De acuerdo a la tabla 1 la región, en términos globales presenta una condición desfavorable leve.

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

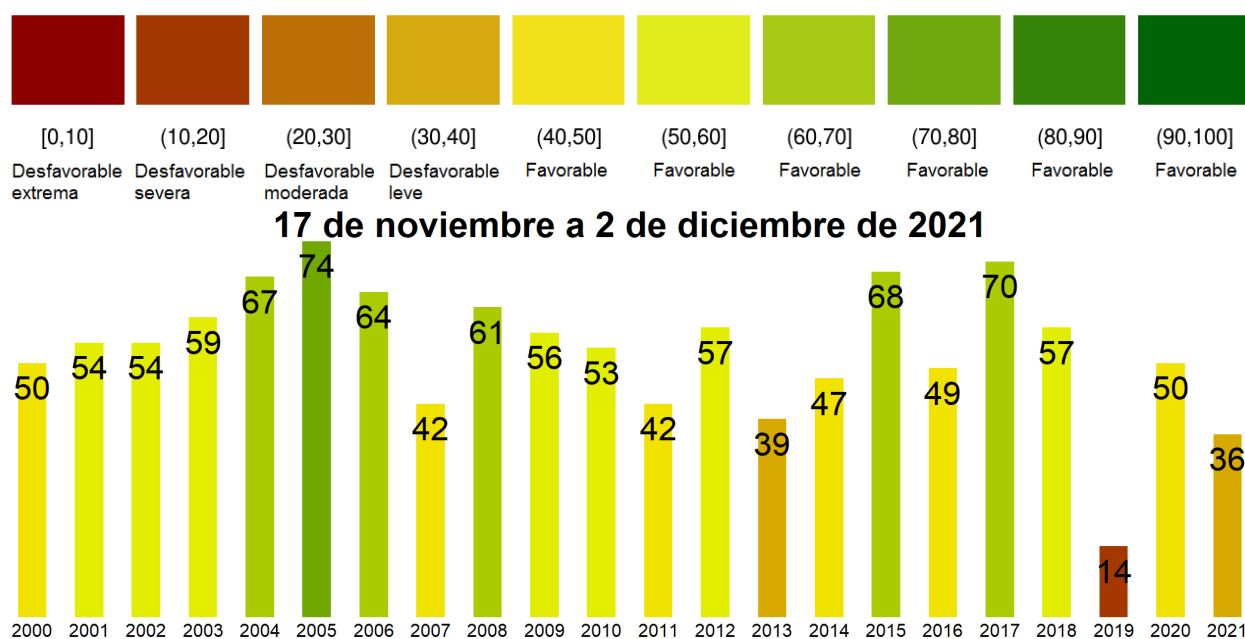


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2021 para la Región Metropolitana de Santiago.

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

	[0, 10]	(10, 20]	(20, 30]	(30, 40]	(40, 100]
# Comunas	3	1	3	8	2
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.

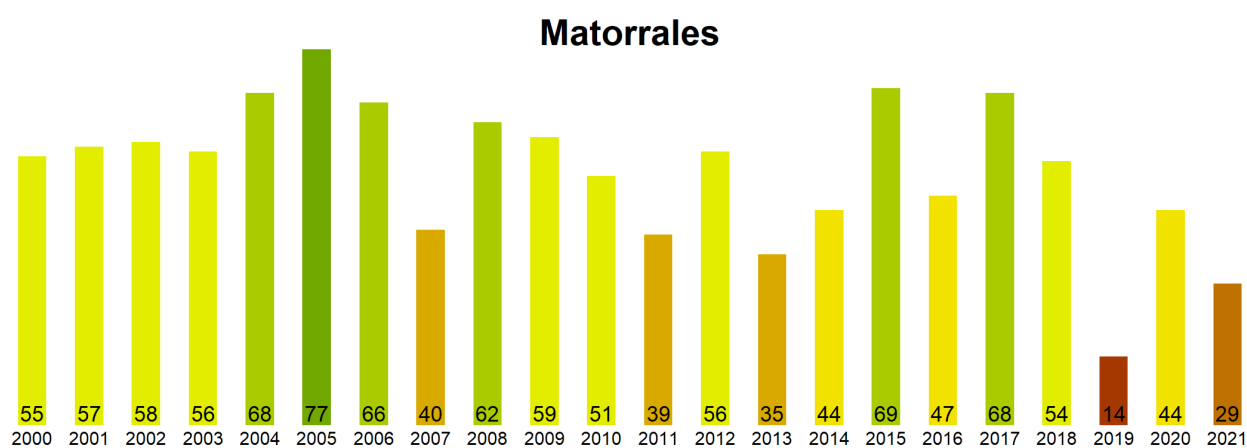


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región Metropolitana de Santiago.

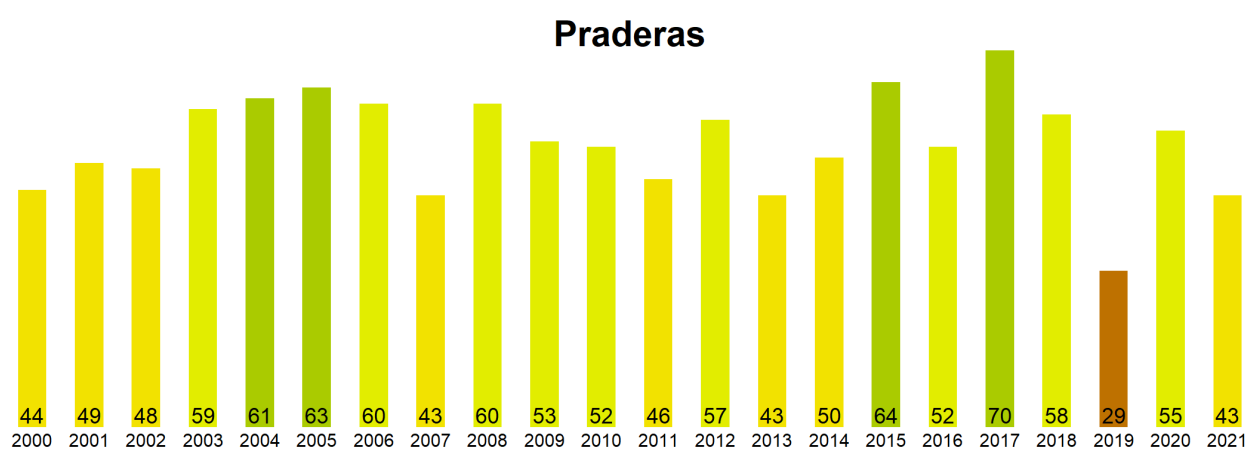


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región Metropolitana de Santiago.

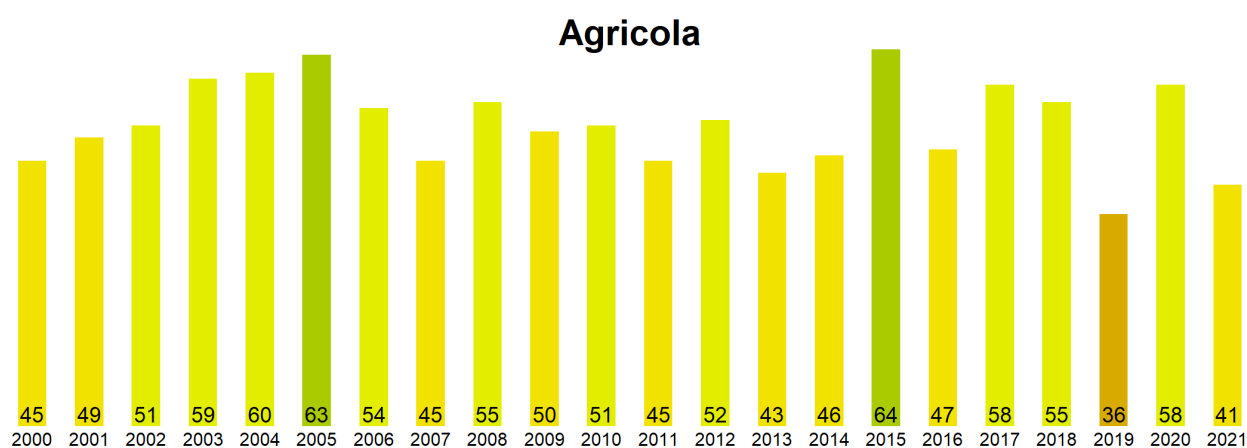


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región Metropolitana de Santiago.



Estado de Condición de la Vegetación (VCI) del 17 de noviembre al 2 de diciembre de 2021  
Región Metropolitana de Santiago

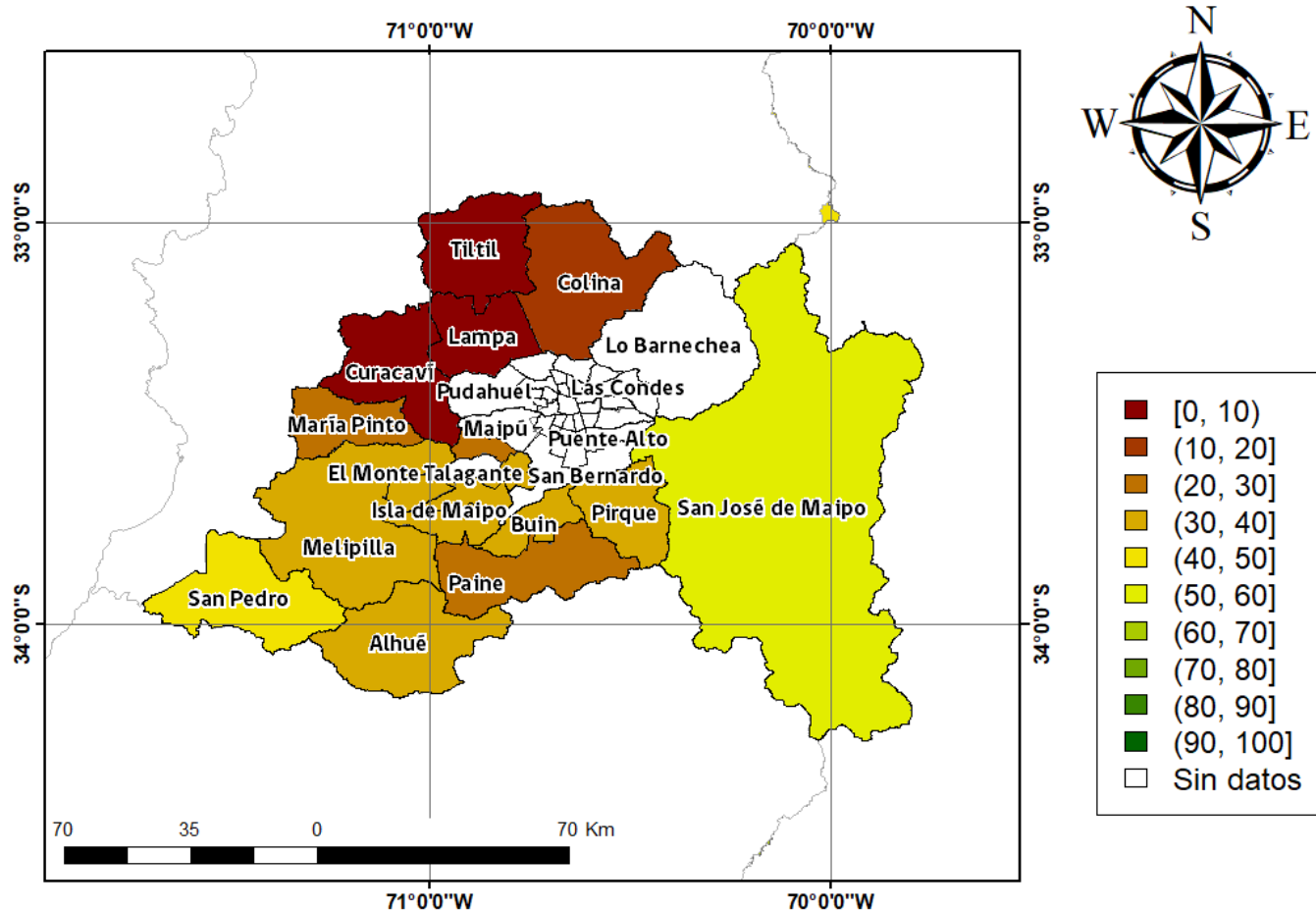


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región Metropolitana de Santiago de acuerdo a las clasificación de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región Metropolitana de Santiago corresponden a Tiltill, Lampa, Curacavi, Colina y Padre Hurtado con 0, 5, 5, 14 y 26% de VCI respectivamente.

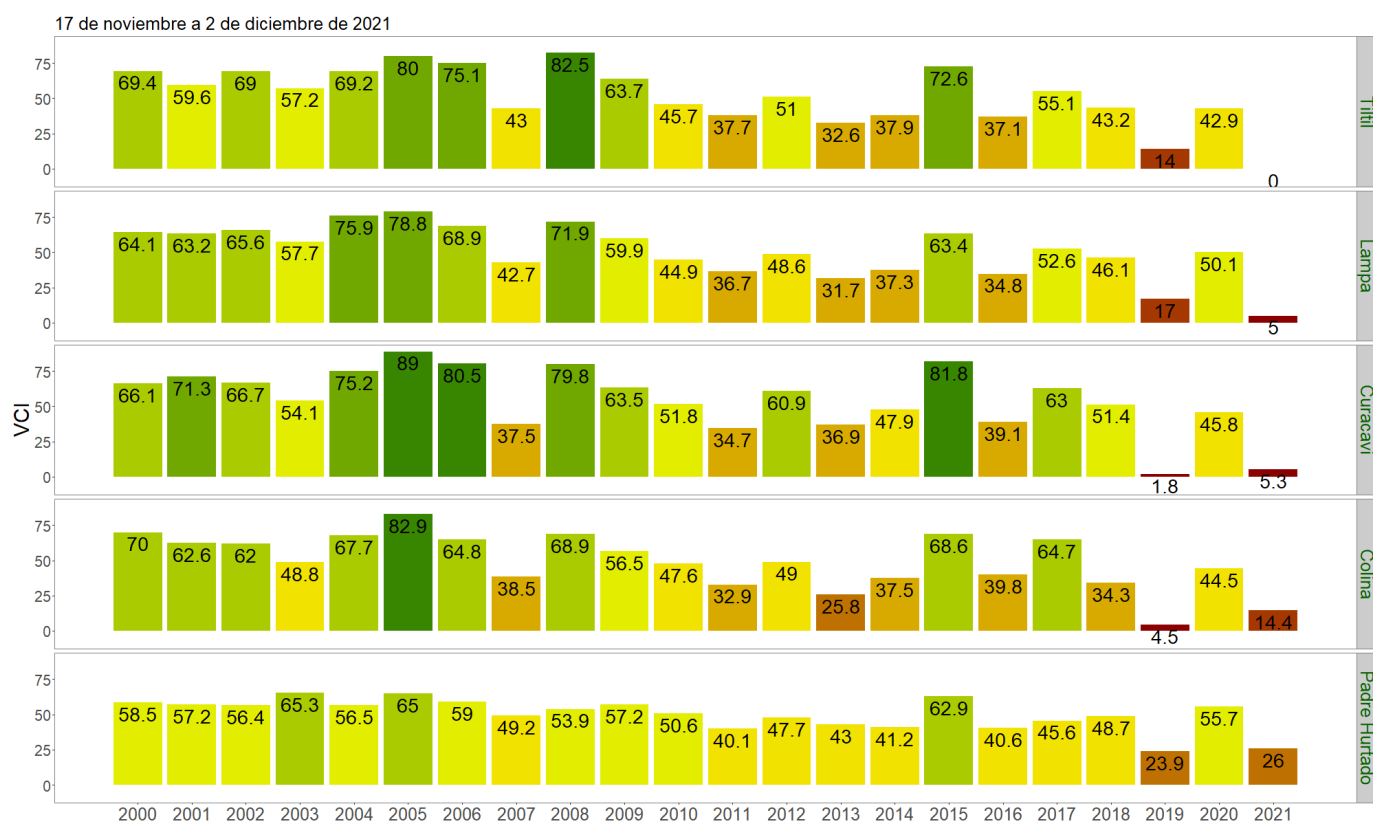


Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 17 de noviembre a 2 de diciembre de 2021.