



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

DICIEMBRE 2020 — REGIÓN COQUIMBO

Autores INIA

Rubén Alfaro Pizarro, Ing. en Ejecución Agrícola, Intihuasi
Erica González Villalobos, Téc. Biblioteca, Intihuasi
Claudio Balbontín Nesvara, Ing. Agrónomo, Dr., Intihuasi
Vianka Rojas Hinojosa, Téc. Electrónico, Intihuasi
Francisco Tapia Contreras, Ing. Agrónomo, MSc., Intihuasi
Nicolás Verdugo, Ing. Agrónomo, Dr., Intihuasi
Cristian González Palacio, Ing. Agrónomo, Intihuasi
Victor Alfaro Espinoza, Ing. en Ejecución Agrícola, Intihuasi
Claudio Salas Figueroa, Ing. Agrónomo, Dr., Intihuasi

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 de Coquimbo abarca el 8% de la superficie nacional agropecuaria (145.826 ha) distribuida para producir forrajeras, frutales, viñas y hortalizas. La información disponible en el año 2020 muestra que predominan en sus sectores la producción de vid de mesa (30%), palto (23%) y mandarina (22%) y dentro de las hortalizas la lechuga con un 20% de la superficie. Esta región concentra el 94,3% de la superficie nacional de vid pisquera según el catastro vitícola de Odepa (2017) y en cuanto a ganado, contiene el 65% de caprinos, 57% de asnales y 52% de mulares del país.

La IV Región de Coquimbo presenta varios climas diferentes: 1 clima de la tundra (ET) en Los Cuartitos, Balada, Miraflores, Piuquenes y Puquios; 2 Clima mediterráneo de verano cálido (Csb) en El Polvo, El Espino, Canela, Coirón, Las Jarillas; 3 Climas fríos y semiáridos (BSk) en Las Trancas, Matancilla, Posesión, La Toroya y Junta de Chingoles; y 4 los que predominan son los climas fríos del desierto (BWk) en Huanta, Tilo, Balala, Juntas del Toro, Tabaco Alto.

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



Resumen Ejecutivo

Las temperaturas durante el mes de noviembre en la provincia de Elqui registraron valores absolutos de 24.3°C/13.3°C en la EMA Pan de Azúcar y 32.3°C/5.3°C en la EMA Vicuña. La demanda ambiental, representada por la evapotranspiración de referencia (ETo-PenmanMonteith), fue de 3.4 mm día⁻¹ en la EMA Pan de Azúcar y en el interior (estación Vicuña) fue de 5.1 mm día⁻¹.

En la provincia del Limarí durante el mes de noviembre las temperaturas absolutas alcanzaron los 33.3°C/8.0°C en EMA El Palqui, 30.8°C/4.9°C en la EMA Camarico, 27.9°C/6.1°C en la EMA Algarrobo Bajo, 34.2°C/6.4°C en EMA Chaguaral, 31.8°C/5.2°C en la EMA Ajial de Quiles y 34.3°C/7.6°C en la EMA La Polvareda. Con respecto a la demanda ambiental representada por la evapotranspiración de referencia (ETo-Penman Monteith), en el Valle del Limarí sus valores rondaron el rango desde los 4.2mm d⁻¹ a 6.5 mm d⁻¹.

Por su parte, en la provincia del Choapa durante el mes de noviembre las temperaturas absolutas alcanzaron los 29.9°C/4.7°C en EMA Illapel, 22.7°C/5.1°C en la EMA Quilimari, y en la estación costera de Huentelauquen las temperaturas absolutas fueron de 21.2°C/5.1°C.

La demanda ambiental representada por la evapotranspiración de referencia (ET_o-PenmanMonteith), en el Valle del Choapa sus valores rondaron el rango de los 3.5 mm d-1 a los 4.2 mmd-1.

En el cultivo del olivo en el extremo norte de la región, el desarrollo del fruto se encuentra entre finales de cuaja, hasta fruto cuajado de 3 a 4 mm de diámetro.

En la zona entre el valle de Elqui y Limarí, el desarrollo de las variedades de mesa se encuentra en 4 a 6 mm y variedades de aceite, varían entre finalización de cuaja hasta un diámetro de fruto de 2 a 3 mm.

En la zona del Choapa, el desarrollo de frutas es menor, encontrándose recién finalizando la floración e inicios de cuaja.

Para maximizar la cuaje se recomienda mantener, durante el período de fines de floración a inicios de cuaja (3-5 mm de diámetro de fruto), con el 100% de las demandas hídricas satisfechas, esto es un suelo a capacidad de campo, sin que sufra períodos de estrés hídrico.

Realizar poda de desbrote tanto en la base del árbol como al interior de la copa, lo cual reducirá competencia por nutrientes y demanda de agua, limitando también el desarrollo de plagas tales como Mosquita Blanca del Fresno, Conchuelas y Escamas.

En zonas donde la disponibilidad de agua de riego es crítica, se recomienda utilizar una cubierta de rastrojos orgánica en la zona húmeda, de manera de reducir las pérdidas de agua por evaporación desde el suelo. Además, se sugiere regar al atardecer para complementar la labor anterior indicada.

Por su parte el cultivo de hortalizas en el valle de Elqui las condiciones de temperatura y humedad nos permiten realizar con seguridad el establecimiento y manejo para diferentes cultivos de primavera verano, especies tales como: zapallito italiano, pepino ensalada, papa, poroto verde, maíz dulce y pastelero, tomate, pimiento morrón, ají, berenjena. Para las especies que se cultivan durante todo el año (brócoli, coliflor, repollo, lechugas) hay que tener en consideración buscar las variedades que se adapten a las condiciones climáticas (primavera - verano).

Los principales problemas productivos a los que se ven enfrentado los agricultores durante esta temporada son: Manejo eficiente de plaguicidas para el control de enfermedades y plagas, fertilizantes y agua de riego, entre otros

Componente Meteorológico

Temperaturas de la provincia de Elqui

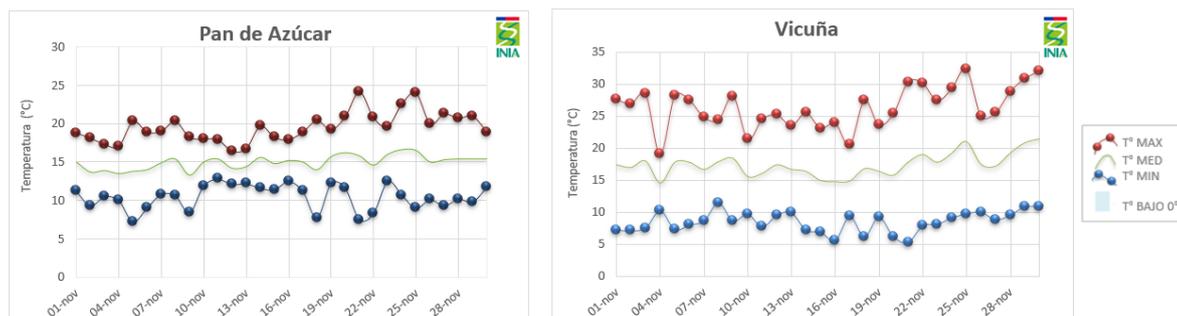
Las temperaturas durante el mes de noviembre alcanzaron valores máximos 24.2°C en la EMA Pan de Azúcar y 32.3°C en Vicuña, mientras que las temperaturas mínimas llegaron a los 13.3°C en la EMA Pan de Azúcar y 5.3°C en Vicuña. En la Tabla 1 se señalan los valores

promedio mensuales y las precipitaciones durante el mes.

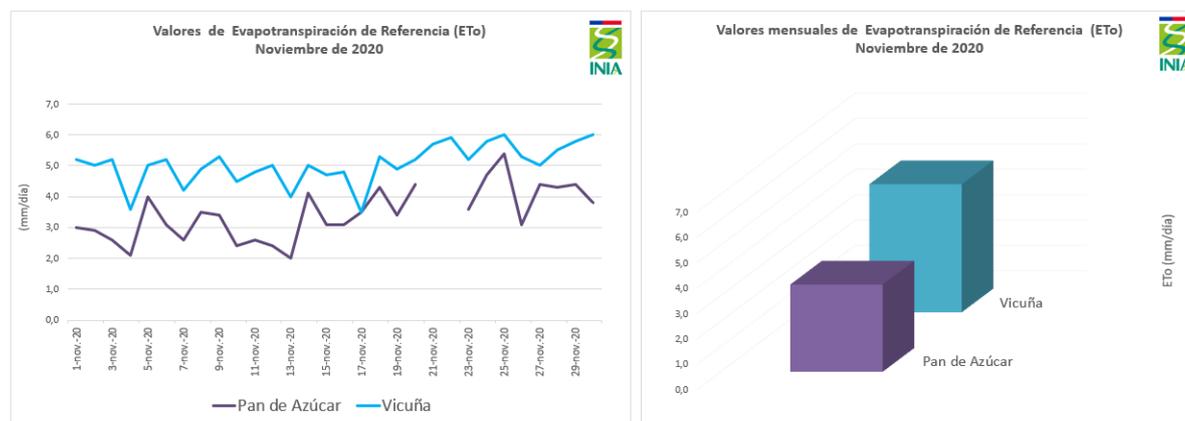


ELQUI	Temperaturas			ETo		Precipitación		
	Estación	Min (°C)	Max (°C)	Media (°C)	Mes (mm)	Anual (mm)	Mes (mm)	Anual (mm)
	Pan de Azúcar	10,4	19,5	15,0	3,4	1,0	0,0	83,0
	Vicuña	8,4	26,3	17,4	5,1	151,5	0,0	53,7

a continuación, se observa los valores diarios de temperaturas máximas, medias y mínimas, registradas durante el mes en las EMAs del Valle del Elqui.



La demanda ambiental, representada por la evapotranspiración de referencia (ETo-Penman Monteith), fue de 3.4 mm d-1 en la EMA Pan de Azúcar y en el interior del valle (estación Vicuña) fue de 5.1 mm d-1. En la Figura 2 se señala la evolución diaria de la ETo, así como, sus valores promedios diarios para el mes de noviembre.



Valores evapotranspiración de referencia (ETo) en las estaciones de la provincia del Limarí durante el mes noviembre.

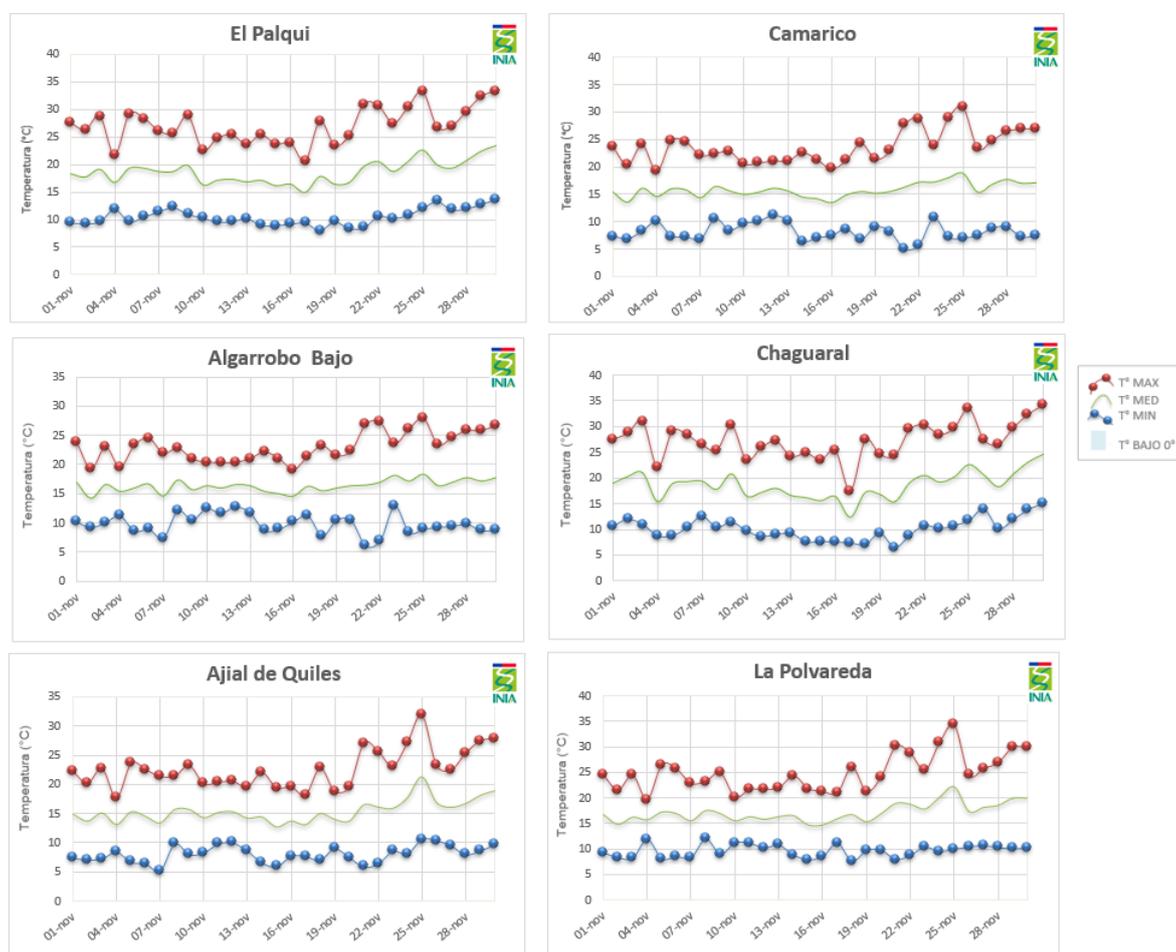
Temperaturas de la provincia del Limarí

Las temperaturas máximas absolutas en el mes de noviembre alcanzaron los 33.3°C en EMA El Palqui, 30.8°C en EMA Camarico, 27.9°C en EMA Algarrobo Bajo, 34.2°C EMA Chaguaral, 31.8°C en EMA Ajjal y 34.3°C en EMA La Polvareda. Mientras las mínimas absolutas fueron de 8.0°C en EMA El Palqui, 4.9°C en EMA Camarico, 6.1°C en EMA Algarrobo Bajo y 6.4°C en EMA Chaguaral, 5.2°C en EMA Ajjal y 7.6°C en EMA La Polvareda.

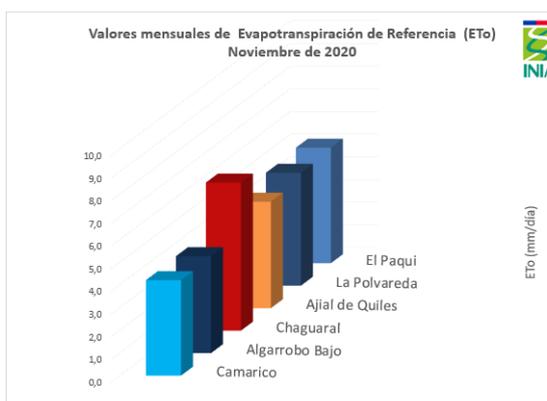
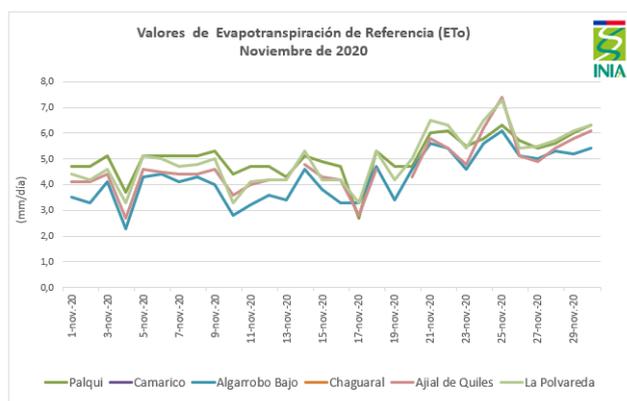


LIMARI	Temperaturas			ETo		Precipitación	
	Estación	Min (°C)	Max (°C)	Media (°C)	Mes (mm)	Anual (mm)	Mes (mm)
El Palqui	10,4	27,0	18,7	5,1	152,8	0,0	77,1
Camarico	8,0	23,6	15,8	4,2	126,4	0,0	87,1
Algarrobo Bajo	9,8	23,0	16,4	4,3	128,3	0,0	79,8
Chaguaral	10,0	27,3	18,6	6,5	196,0	0,0	96,0
Ajial de Quiles	8,0	22,6	15,3	4,7	131,5	0,1	144,9
La Polvareda	9,6	24,8	0,0	5,0	149,4	0,0	64,2

A continuación, se observa los valores diarios de temperaturas máximas, medias y mínimas, registradas durante el mes en las EMAs del Valle del Limarí.



La demanda ambiental, representada por la evapotranspiración de referencia (ETo-Penman Monteith), estuvo entre de 4.2 mm d-1 y los 6.5 mm d-1. En la Figura 2 se señala la evolución diaria de la ETo, así como, sus valores promedios diarios para el mes de noviembre.



Valores evapotranspiración de referencia (ETo) en las estaciones de la provincia del Limarí durante el mes noviembre.

Temperaturas en la provincia del Choapa

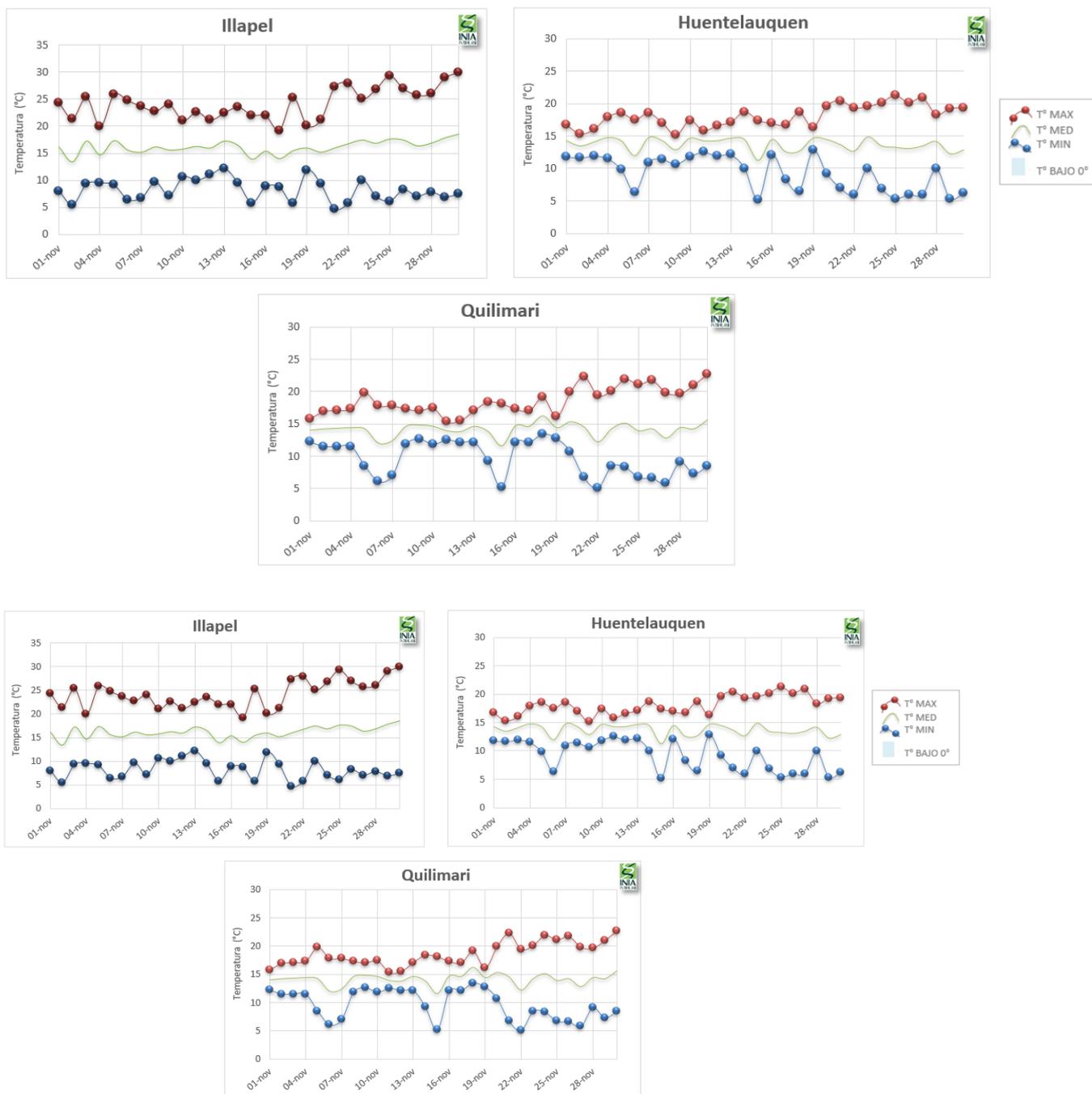
La temperatura máxima absoluta en el mes de noviembre alcanzó los 29.9°C/4.7°C absolutas en EMA Illapel, en la EMA Quilimarií fueron de 22.7°C/5.1°C en el interior del Valle, mientras que en las estaciones de la costa EMA Huentelauquen las temperaturas absolutas fueron 21.2°C/5.1°C.



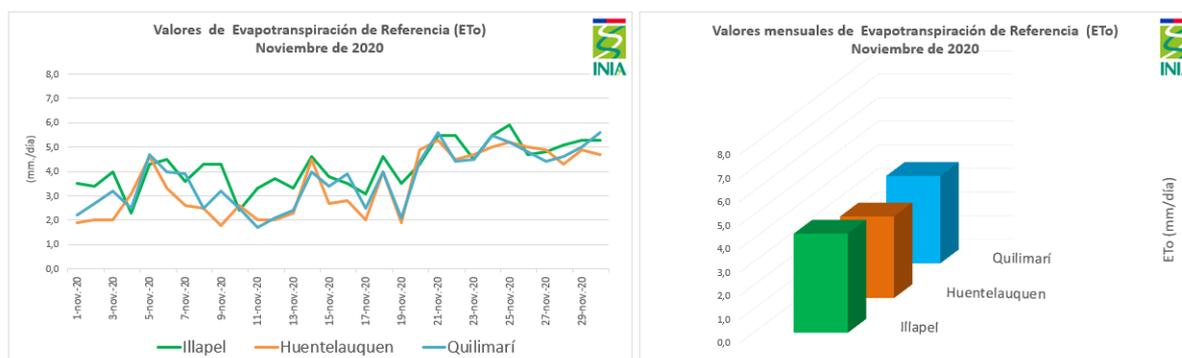
CHOAPA	Temperaturas			ETo		Precipitación	
	Estación	Min (°C)	Max (°C)	Media (°C)	Mes (mm)	Anual (mm)	Mes (mm)
Illapel	8,2	24,2	16,2	4,2	126,4	0,0	118,4
Huentelauquen	9,2	18,1	13,6	3,5	104,0	1,3	127,7
Quilimari	9,6	18,6	14,1	3,7	111,5	0,2	200,2

Tabla 3. Resumen de valores promedio de principales variables meteorológicas en el Valle del Choapa.

A continuación, se observa los valores diarios de temperaturas máximas, medias y mínimas, registradas durante el mes de noviembre en las EMAs del Valle del Choapa.



La demanda ambiental, representada por la evapotranspiración de referencia (ET_o-Penman Monteith), estuvo entre de 3.5 mm d⁻¹ y los 4.2 mm d⁻¹. En la Figura 2 se señala la evolución diaria de la ET_o, así como, sus valores promedios diarios para el mes de noviembre.



Valores evapotranspiración de referencia (ETo) en las estaciones de la provincia del Choapa durante el mes noviembre.

Componente Hidrológico

Los embalses en la Región de Coquimbo continuaron con el descenso en el volumen de agua embalsada. En general los embalses de la región presentan valores.

La cantidad de agua contenida en los embalses regionales está entre el 19% y el 89%, los embalses del valle de Elqui contienen mas agua embalsada que los embalses del valle de Choapa.

En la figura 6, se señalan los volúmenes de agua acumulada en los embalses de la región al 30 de noviembre de 2020 y el porcentaje embalsado en relación a la capacidad máxima para cada embalse.

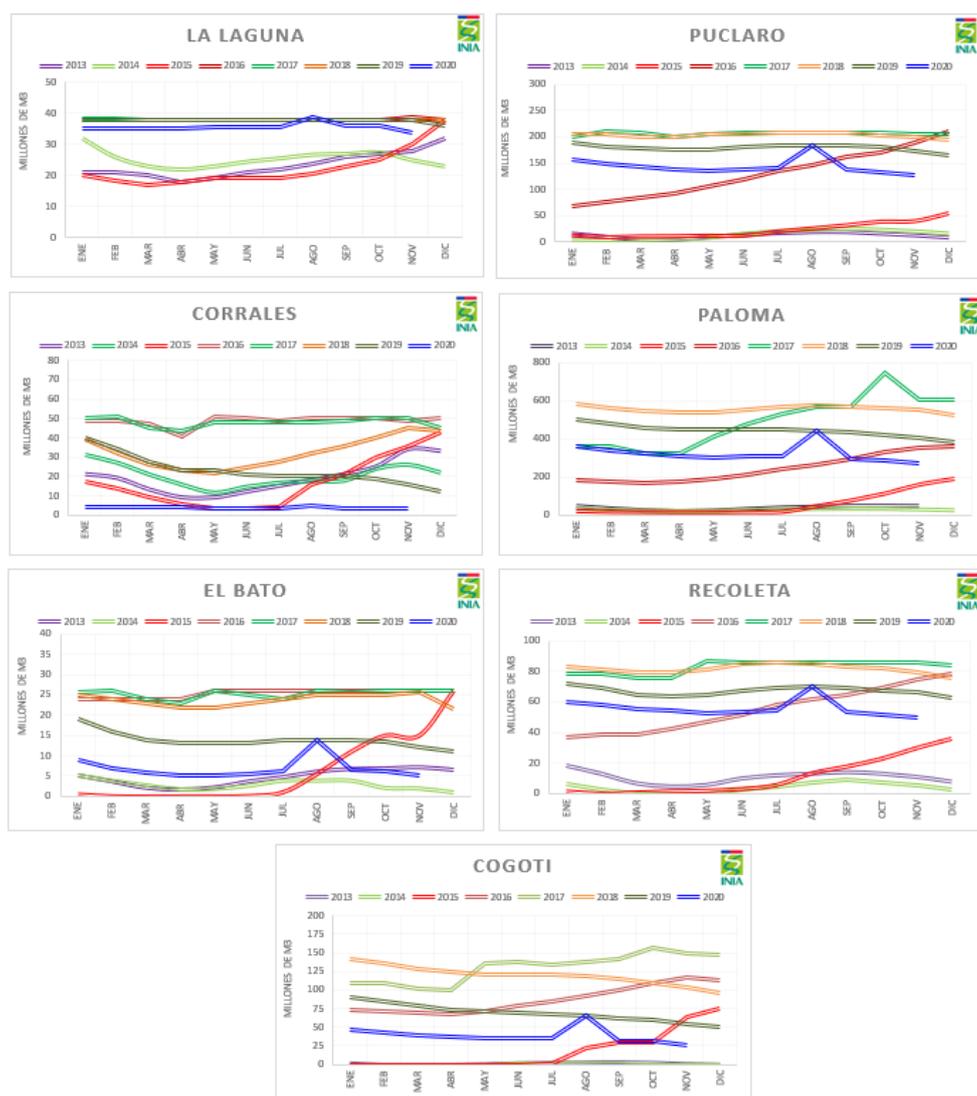


Figura 6. Comparación volúmenes embalsados en las temporadas 2013 a 2020.

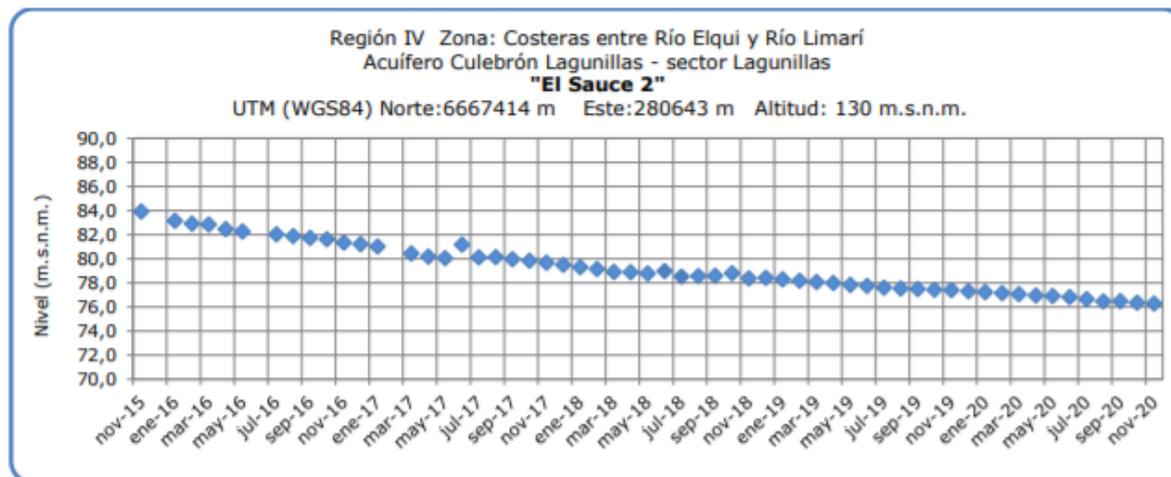
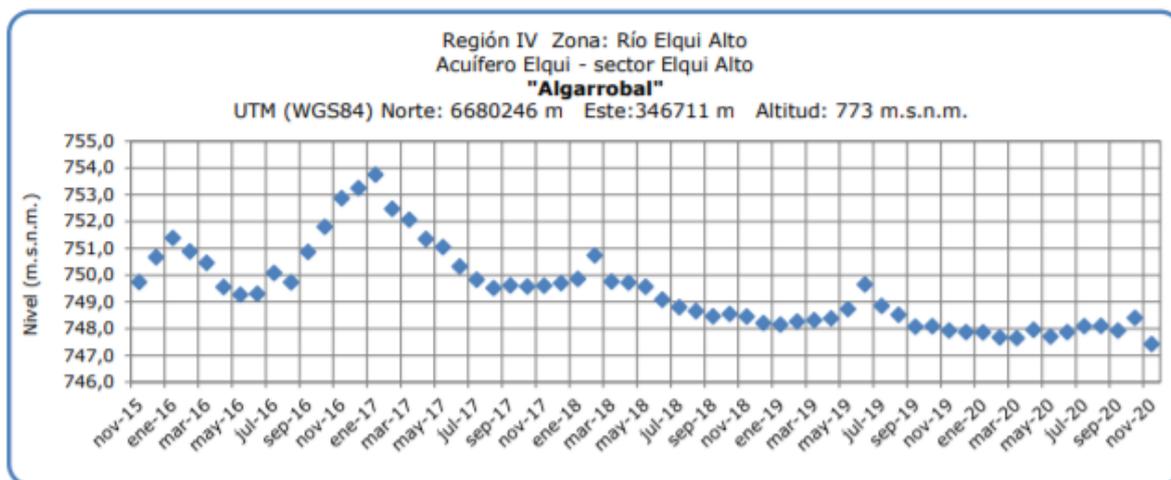
Estado de los caudales en Ríos Regionales

Durante el mes de septiembre el registro de los caudales en las hoyas hidrográficas el Río Elqui, Algarrobal continua con valores deficitarios con respecto a los valores promedios. El Río Grande en las Ramadas y río Cuncumen continuan con un déficit de -78%.

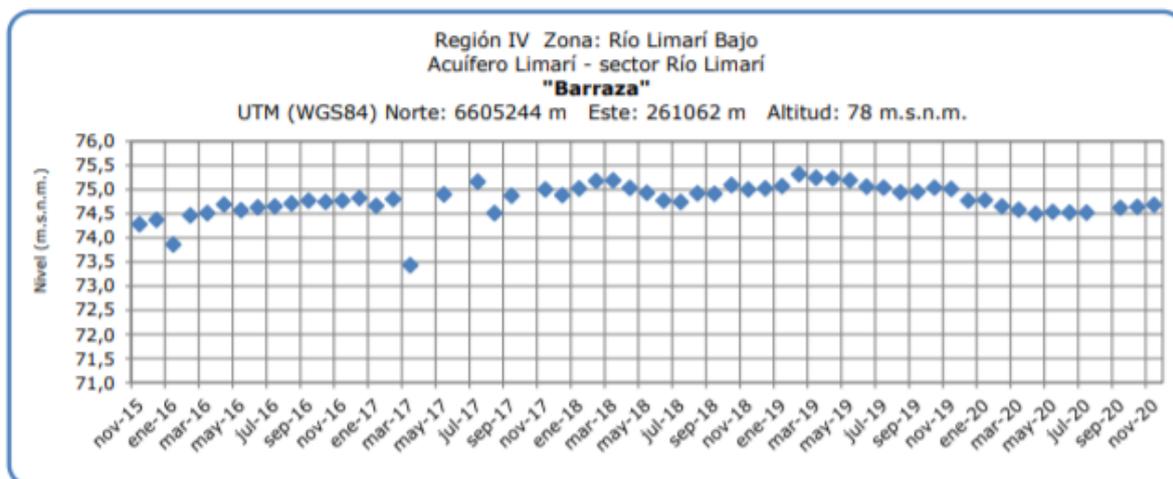
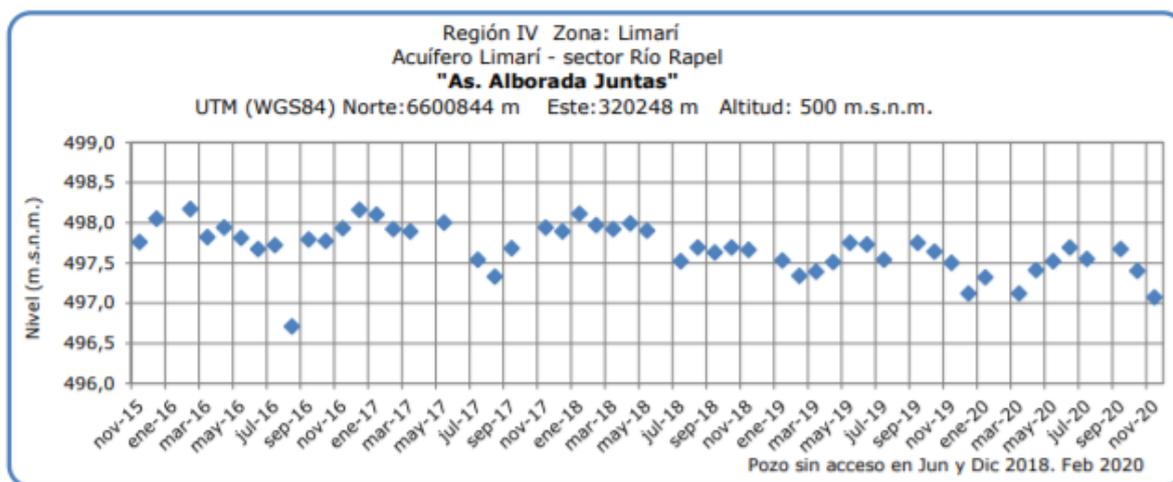


Aguas subterráneas

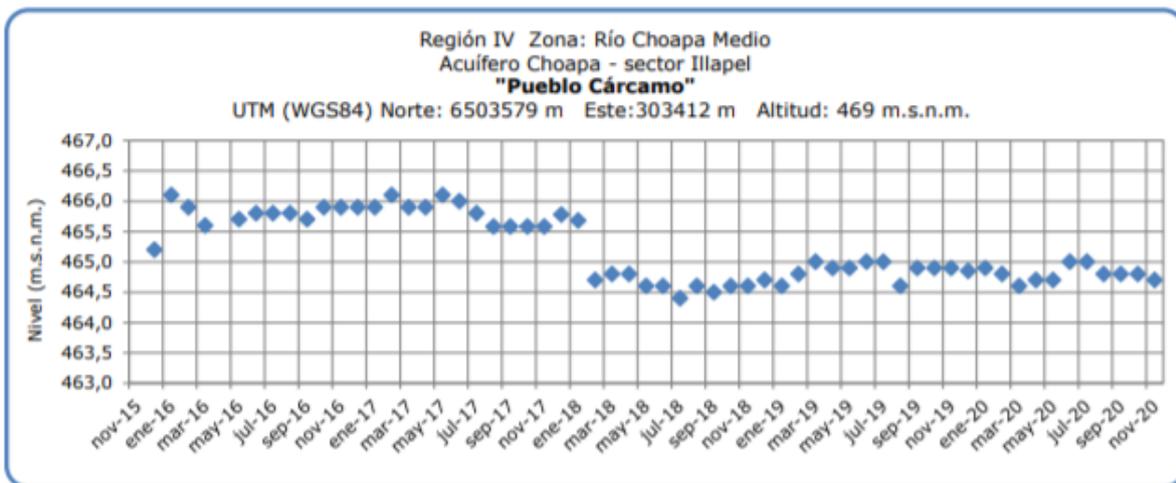
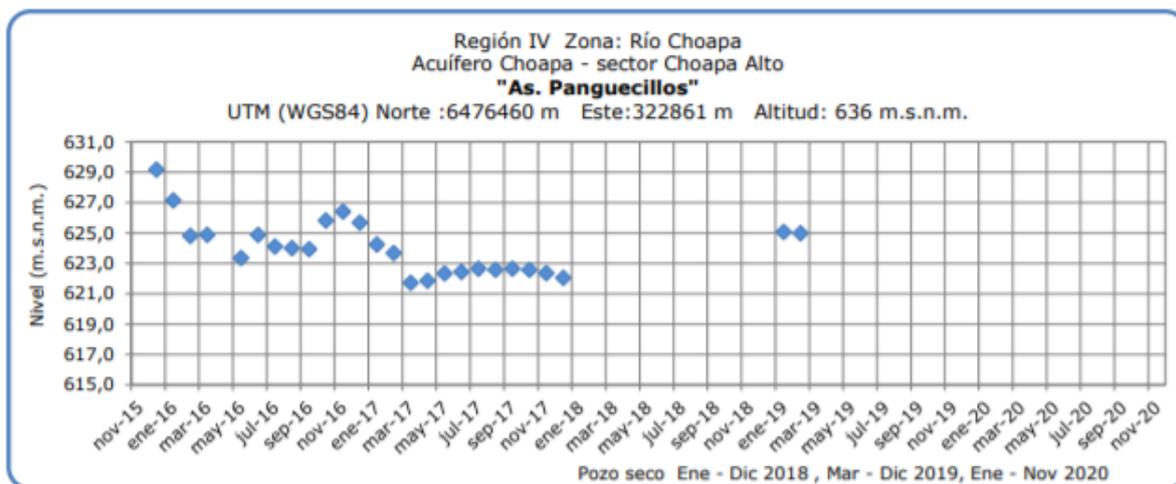
En la Región de Coquimbo, en la cuenca del Río Elqui, los niveles de agua subterránea muestran fluctuaciones que están dentro de lo normal, sin una tendencia claramente definida. En la cuenca costera del estero Culebrón se tiene una marcada tendencia a la baja a partir del año 1994. En la cuenca del Río Limarí los niveles sólo muestran una baja en los últimos meses. En la cuenca del Río Choapa se observa una tendencia a la baja a lo largo del tiempo, pero no de gran magnitud (Boletín DGA, noviembre de 2020).



Nivel de pozos en la cuenca del Río Elqui.



Nivel de pozos en la cuenca del Río Limarí.



Nivel de pozos en la cuenca del Río Choapa.

Análisis de Posibles Riesgos Agroclimáticos en los Principales Rubros Agrícolas

Secano Norte Chico > Frutales > Olivo

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

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

En el extremo norte de la región, el desarrollo del fruto se encuentra entre finales de cuaja, hasta fruto cuajado de 3 a 4 mm de diámetro.

En la zona entre el valle de Elqui y Limarí, el desarrollo de las variedades de mesa se encuentra en 4 a 6 mm y variedades de aceite, varían entre finalización de cuaja hasta un diámetro de fruto de 2 a 3 mm.

En la zona del Choapa, el desarrollo de frutas es menor, encontrándose recién finalizando la floración e inicios de cuaja.

Para maximizar la cuaje se recomienda mantener, durante el período de fines de floración a inicios de cuaja (3-5 mm de diámetro de fruto), con el 100% de las demandas hídricas satisfechas, esto es un suelo a capacidad de campo, sin que sufra períodos de estrés hídrico.

Realizar poda de desbrote tanto en la base del árbol como al interior de la copa, lo cual reducirá competencia por nutrientes y demanda de agua, limitando también el desarrollo de plagas tales como Mosquita Blanca del Fresno, Conchuelas y Escamas.

En zonas donde la disponibilidad de agua de riego es crítica, se recomienda utilizar una cubierta de rastrojos orgánica en la zona húmeda, de manera de reducir las pérdidas de agua por evaporación desde el suelo. Además, se sugiere regar al atardecer para complementar la labor anterior indicada.

Valle Transversal > Hortalizas

Todos los modelos agroclimáticos, nos indican que el desarrollo del evento de la Niña debería estar despidiendo esta primavera, escenario nada anormal, puesto que los eventos fríos o cálidos se desarrollan en el Océano Pacífico, alcanzando máxima intensidad el verano siguiente. Sin embargo, durante este verano la Niña se está fortaleciendo ya que en tan solo un mes la temperatura superficial del mar ha bajado entre 3 y 4 °C de la media climática. Esta condición, prevé un invierno altiplánico más lluvioso de lo normal, zona norte, centro y centro sur normal y zona sur y austral de normal a bajo lo norma.

En nuestra región las condiciones de temperatura y humedad nos permiten realizar con seguridad el establecimiento y manejo para diferentes cultivos de primavera verano, especies tales como: zapallito italiano, pepino ensalada, papa, poroto verde, maíz dulce y pastelero, tomate, pimiento morrón, ají, berenjena. Para las especies que se cultivan durante todo el año (brócoli, coliflor, repollo, lechugas) hay que tener en consideración buscar las variedades que se adapten a las condiciones climáticas (primavera - verano).

Los principales problemas productivos a los que se ven enfrentado los agricultores durante esta temporada son: Manejo eficiente de plaguicidas para el control de enfermedades y plagas, fertilizantes y agua de riego, entre otros.

Cuadro 1.- Principales hortalizas establecidas en los sectores productivos en la región de Coquimbo.

Cultivos	El Romero y Coquimbito	Pan de Azúcar
Lechuga	✓	✓
Repollo	✓	✓
Papa	✓	✓
Brócoli	✓	✓
Poroto verde	✓	✓
Berenjena		✓
Pimiento	✓	✓
Maíz dulce	✓	✓
Tomate	✓	✓
Maíz pastelero	✓	✓
Coliflor	✓	✓
Betarraga		✓
Zapallo Italiano		✓
Pepino ensalada		✓
Ají		✓
Acelga		✓
Espinaca		✓
Arvejas	✓	✓
Zanahoria		✓

Fuente: Elaboración propia INIA CTTR y AS riego en hortalizas nov. 2020.

Cuidados con los cultivos:

Los principales cuidados de los cultivos para este mes corresponden básicamente a mantener el suelo con humedad adecuada sin excederse en ella para evitar enfermedades fungosas y permitir el desarrollo óptimo de los cultivos.

Debido precisamente a las condiciones de humedad y temperatura es que los hongos y bacterias tienen las condiciones ideales para desarrollarse fácilmente, principalmente: tizón tardío en papa, oídio en cucurbitáceas, botrytis y esclerotinia en lechugas, etc. Y las plagas, tales como la mosca de las chacras y polillas, realizan un ciclo más corto en su reproducción, multiplicándose rápidamente.

Por lo tanto, no olvide recorrer sus cultivos con el objetivo de realizar un monitoreo para identificar los posibles problemas fitosanitarios y en qué cantidad se encuentran para tomar la decisión de realizar control con agroquímicos, utilizando siempre, de preferencia los productos más inocuos para el ser humano y ambiente (etiqueta verde) y por otro lado que

sean específicos para la plaga o enfermedad presente.



Esclerotinia en lechugas (podrición blanca), producida por el hongo: *Sclerotinia sclerotiorum*.



Tizón tardío en tomate, causado por el hongo *Phytophthora infestans*.



Daño de gusano en cogollo de planta de maíz dulce.



Mosquita blanca en tomate

En cuanto a la nutrición de los cultivos, se recomienda realizar al menos un análisis de suelo al año para ver disponibilidad y aporte de nutrientes por parte del suelo y ajustar las aplicaciones de fertilizantes a los cultivos establecido, para evitar, de esta manera las pérdidas económicas por aplicar en exceso o disminución de rendimientos por falta de estos.

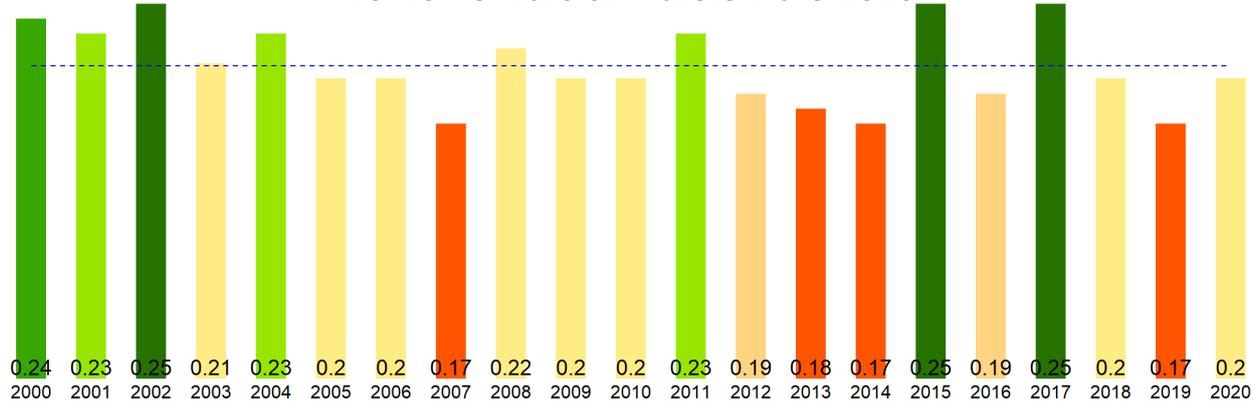
Análisis Del Índice De Vegetación Normalizado (NDVI)

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) .

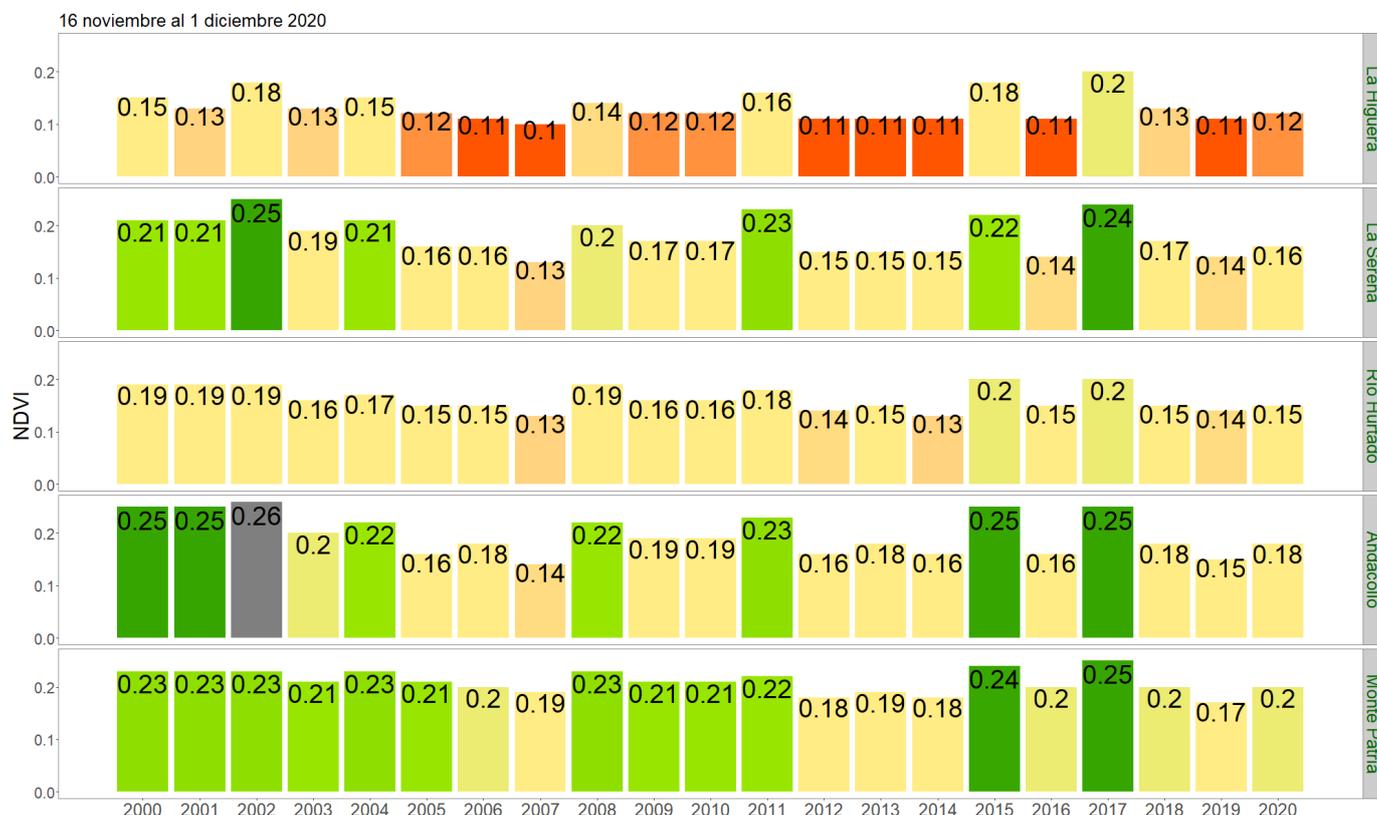
Para esta quincena se observa un NDVI promedio regional de 0.2 mientras el año pasado había sido de 0.17. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.21.

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

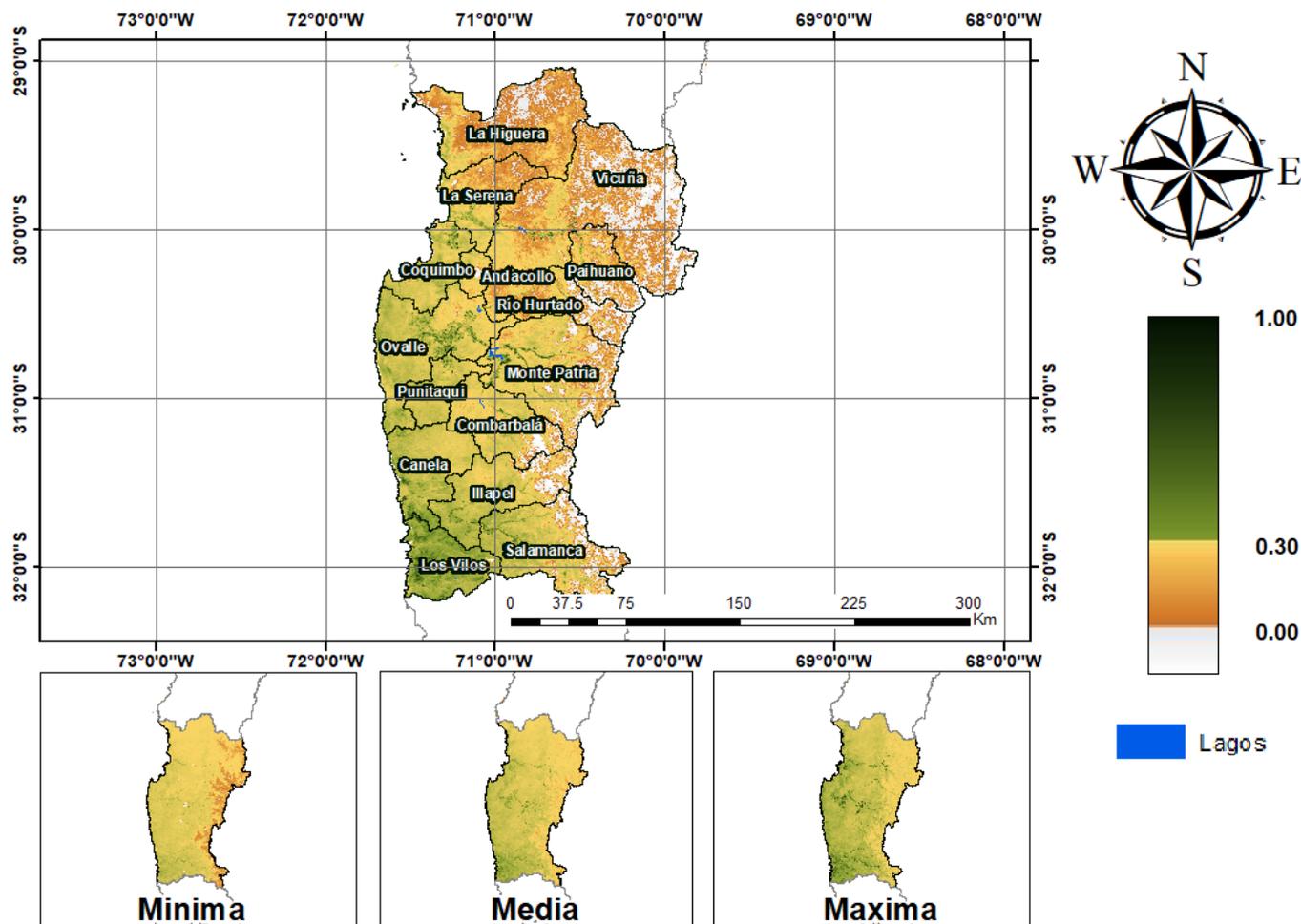
16 noviembre al 1 diciembre 2020

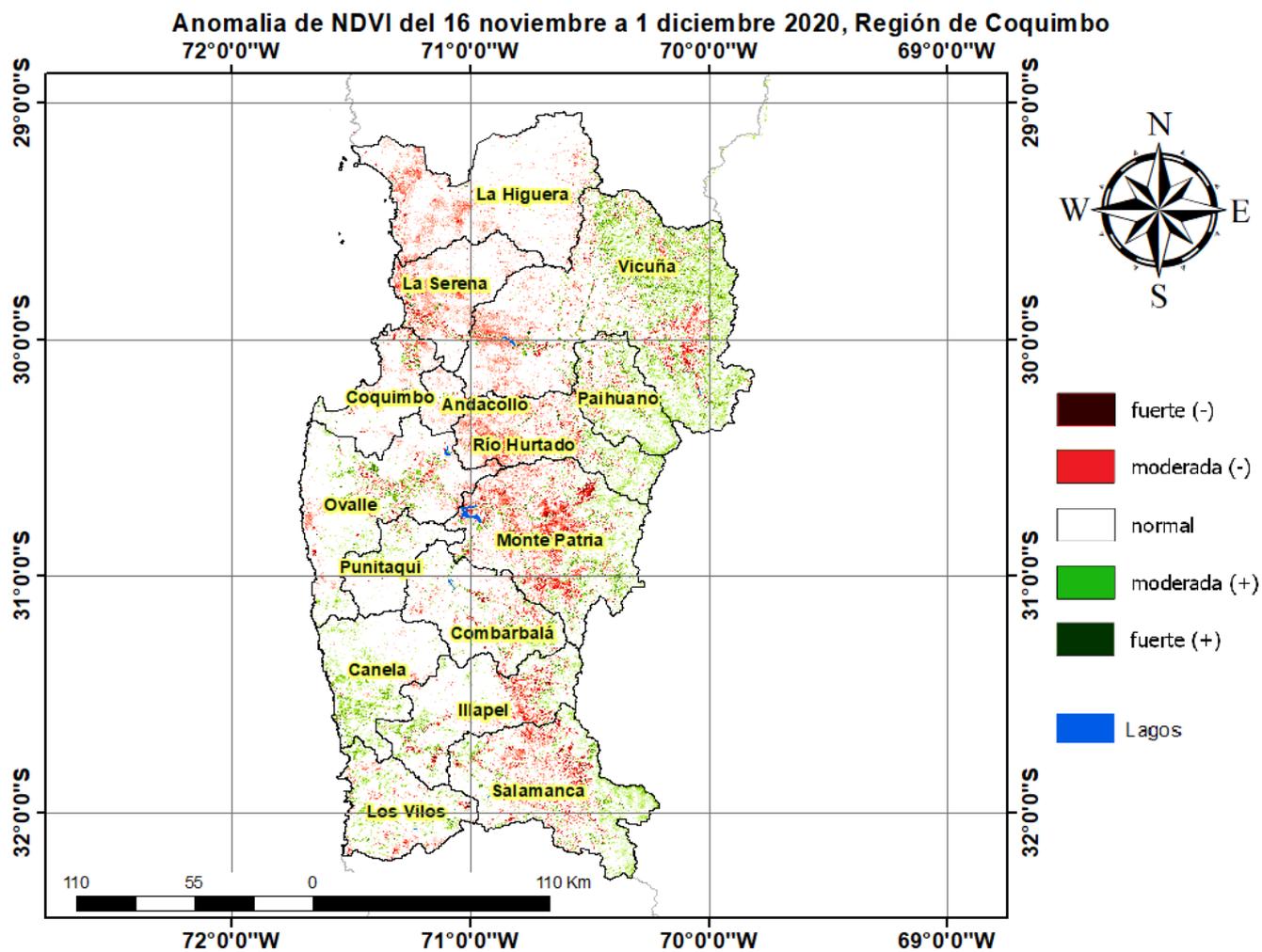


La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.

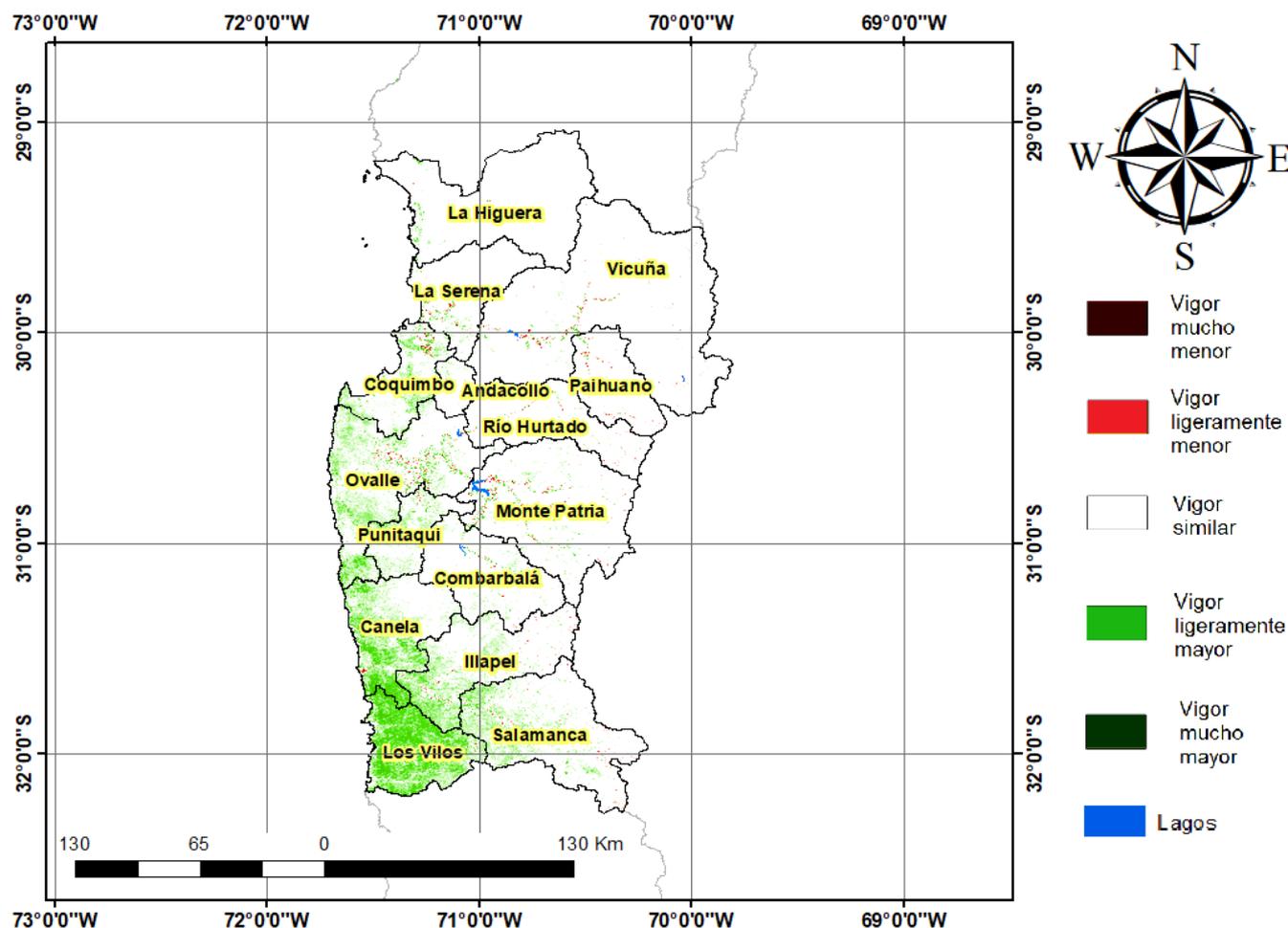


NDVI del 16 noviembre a 1 diciembre 2020, Región de Coquimbo





Diferencia de NDVI del 16 noviembre a 1 diciembre 2020-2019, Región de Coquimbo



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

Para el monitoreo del estado de la vegetación en la Región de Coquimbo 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 Coquimbo presentó un valor mediano de VCI de 37% para el período comprendido desde el 16 noviembre al 1 diciembre 2020. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 10% (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.

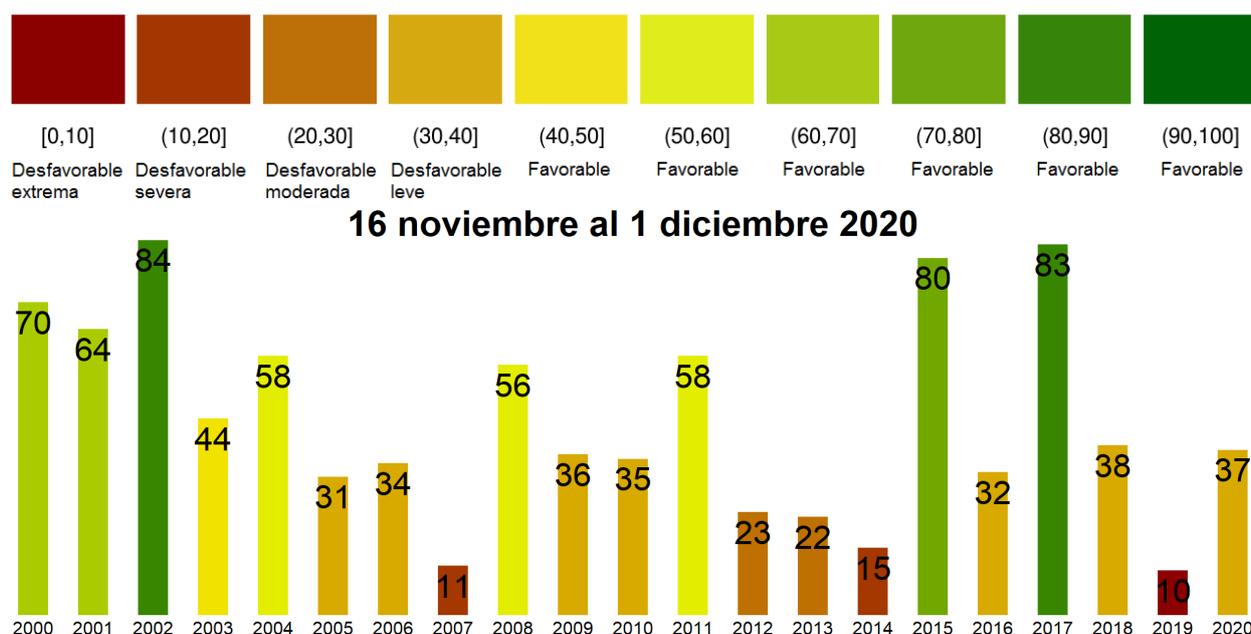


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2020 para la Región de Coquimbo.

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

	[0, 10]	(10, 20]	(20, 30]	(30, 40]	(40, 100]
# Comunas	0	0	4	3	8
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.

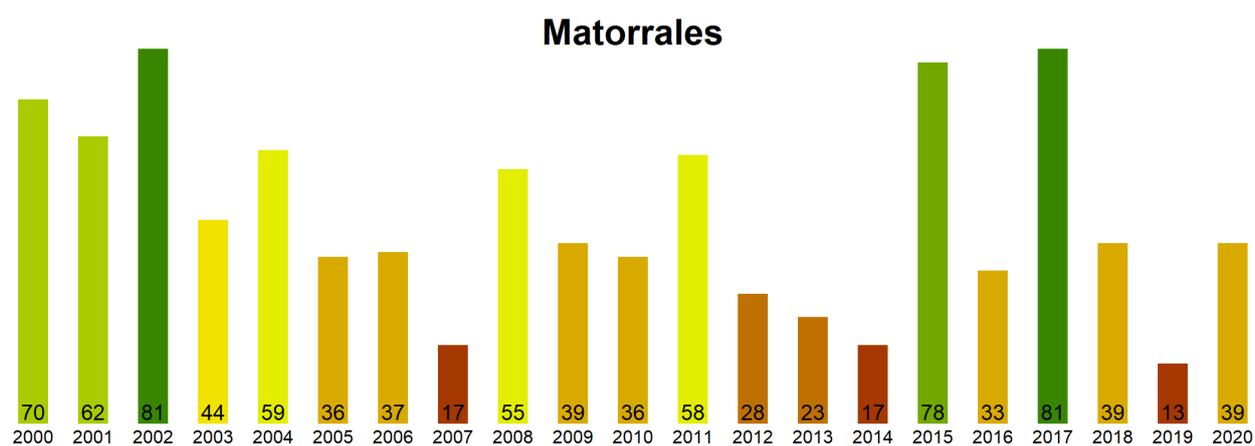


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de Coquimbo.

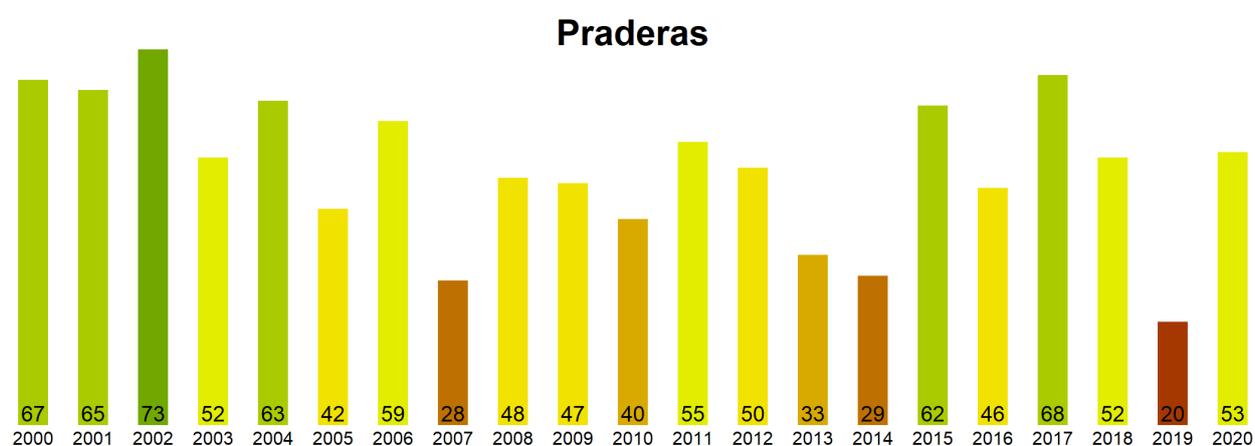


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Coquimbo.

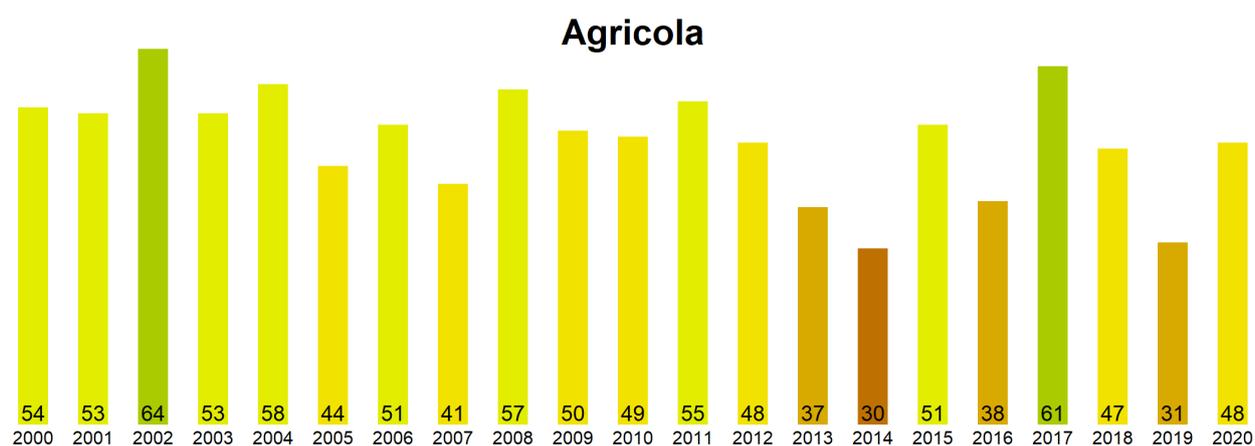


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Coquimbo.

**Índice de Condición de la Vegetación (VCI) del 16 noviembre a 1 diciembre 2020
Región de Coquimbo**

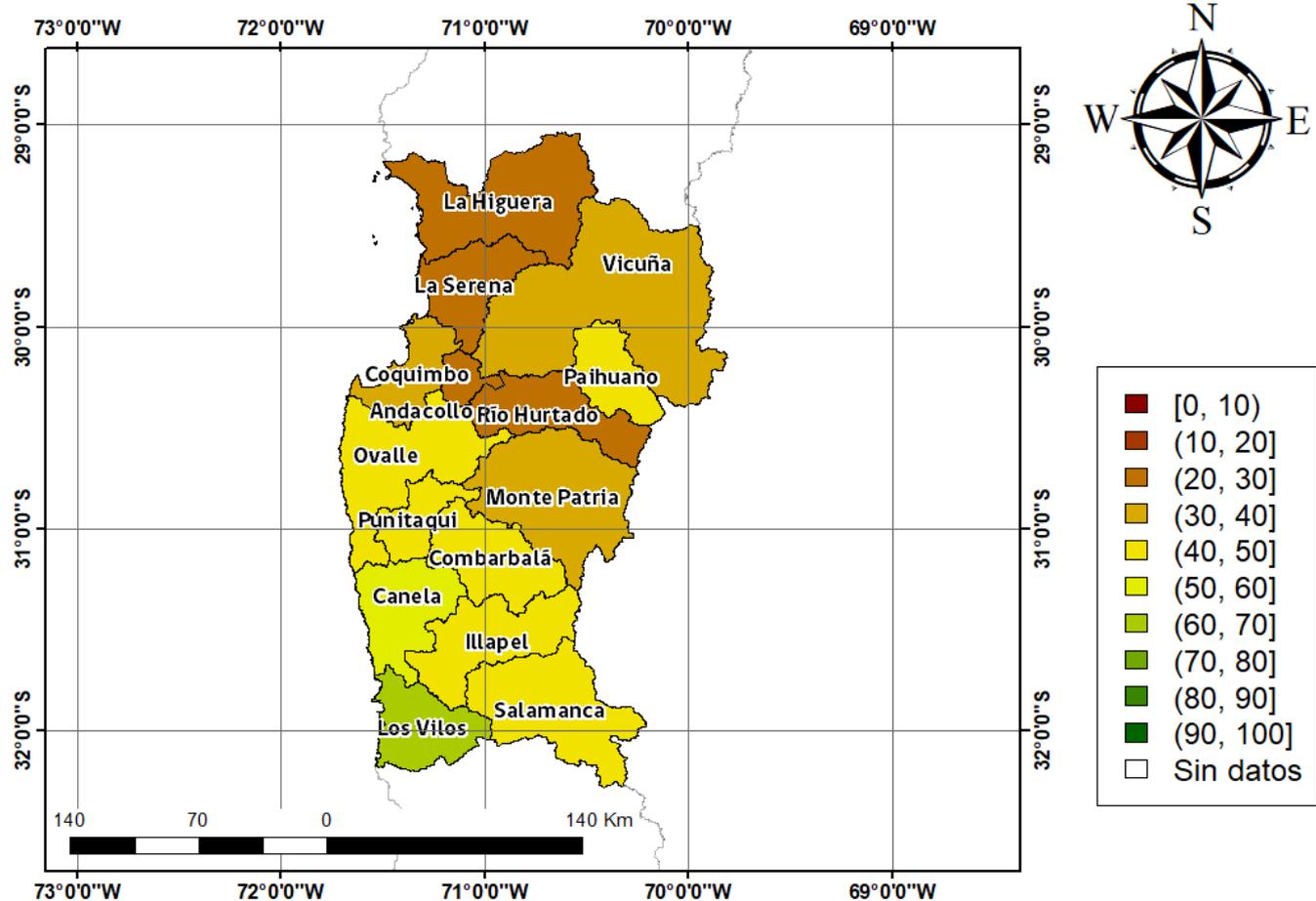


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de Coquimbo de acuerdo a las clasificaciones de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de Coquimbo corresponden a La Higuera, La Serena, Río Hurtado, Andacollo y Monte Patria con 22, 23, 26, 27 y 32% de VCI respectivamente.

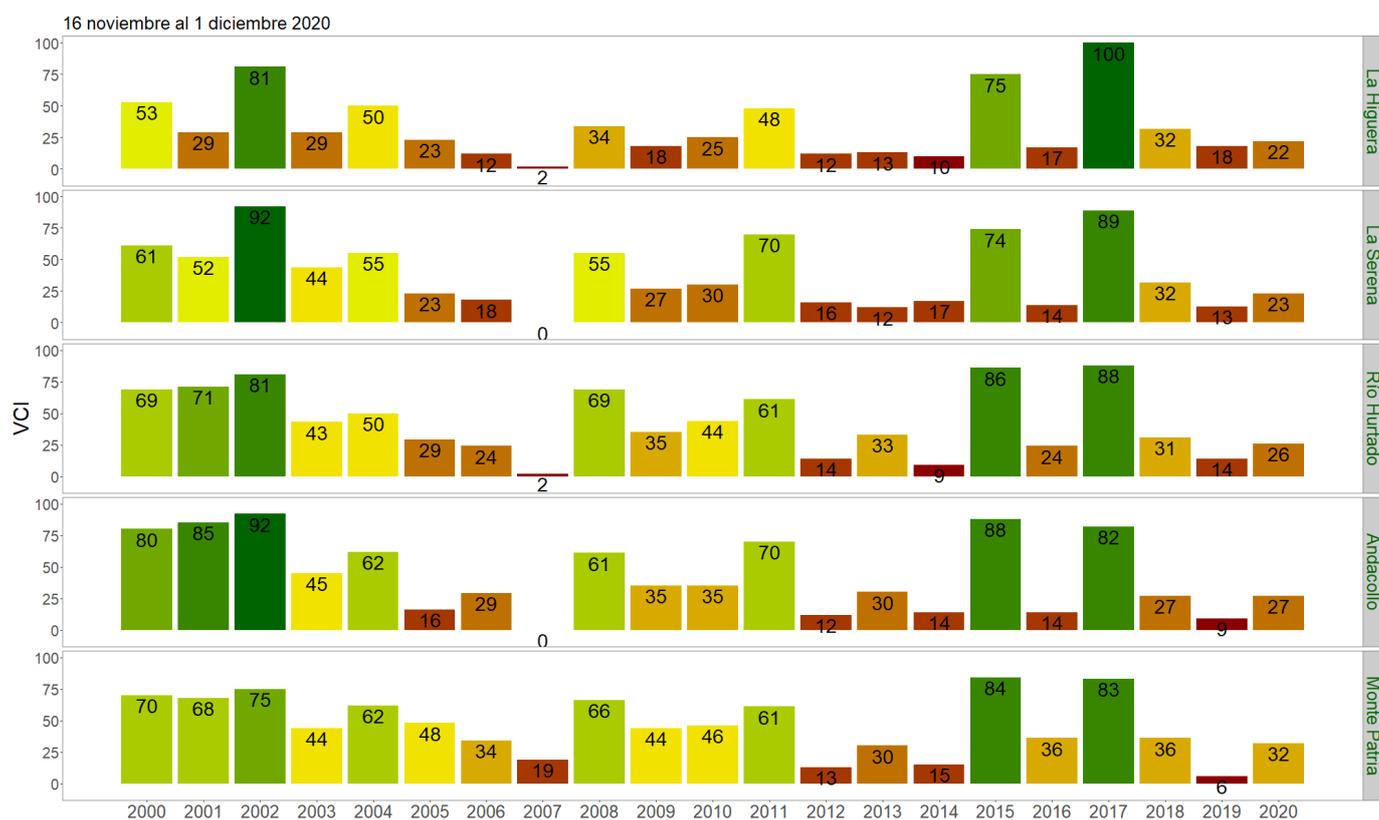


Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 16 noviembre al 1 diciembre 2020.