



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

DICIEMBRE 2021 — REGIÓN ATACAMA

## 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  
Claudio Salas Figueroa, Ing. Agrónomo, Dr., Intihuasi  
Nicolás Verdugo, 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 Atacama abarca el 1,1% de superficie agropecuaria nacional (20.890 ha) siendo destinadas a la producción de frutales, viñas y forrajeras principalmente. En la Región destaca la producción de uva de mesa (73%), olivos (20,7%), tomate de consumo fresco (15%) y habas (10%) dentro de sus respectivos sectores. Además, según el catastro vitícola de Odepa (2017), concentra el 5,7% de la superficie nacional de vid pisquera y en cuanto a ganado, el 22% de asnales del país.

La III Región de Atacama presenta varios climas diferentes: 1 clima de la tundra (ET) en Paso Mallo y El Ternerito; 2 Climas fríos y semiáridos (BSk) en Tambería, Angostura, Tinajillas, El Chacay y La Laguna; 3 climas calientes del desierto (Bwh) en El Salado, Caleta Pan de Azúcar, Chañaral, Barquito y El Caleuche; y 4 los que predominans son los climas fríos del desierto (BWk) en Molino, Resguardo de Copiapó, Juntas de Coplapó, Los Caserones y Carrizalillo.

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
Atacama	Fruta fresca	173.776	167.972	197.800	4,0%	99,7%
	Frutas procesadas	888	781	511	0,0%	0,3%
	Hortalizas procesadas	0	0	34	0,0%	0,0%
	Cereales	0	0	0	0,0%	0,0%
	Otros	408	404	6		0,0%
	<b>Total regional</b>	<b>175.072</b>	<b>169.157</b>	<b>198.352</b>		<b>100,0%</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

En el mes de noviembre en la Región de Atacama, la temperatura máxima absoluta alcanzó los 26.3°C en la estación INIA Vallenar, 33.6°C en la estación Amolana, 26.1°C en la estación La Copa, 18.8°C Falda Verde, mientras que las mínimas absolutas fueron de 5.0°C en la estación INIA Vallenar, 0.9°C en la estación Amolana, 2.3°C en la estación La Copa, y 10.5°C, Falda Verde. En cuanto valores de la evapotranspiración de referencia (ET<sub>o</sub>, PenmanMonteith) se situaron en torno a 2.8 mm día<sup>-1</sup> a los 5.9 mm día<sup>-1</sup>.

En el valle de Copiapó, los olivos se encuentran en pleno proceso de cuaja y desarrollo

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

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

inicial de frutos, con inicio de crecimiento de ramillas reproductivas. Junto a ello ha comenzado el crecimiento de brotes vigorosos ("Chupones") en la base del tronco u en sectores superiores de la copa del árbol, lo cual es necesario realizar su remoción para evitar sombreado y desarrollo de plagas (Mosquita Blanca del Fresno y el complejo de Conchuelas del Olivo).

Verificar mensualmente el estado de humedad en profundidad, para lo cual se recomienda realizar calicatas de 1 metro de profundidad ubicadas en el punto medio de dos árboles en la hilera. El contenido de humedad debe situarse entre 25 y 40 % en todo el perfil.

Los riegos deben ser realizados en función de la demanda definida por la demanda evapotranspirativa local y el estado de desarrollo del cultivo.

En cuanto en el valle del Huasco, la floración se encuentra terminada con una cuaja de frutos cuyos tamaños varían desde 2 a 4 mm de diámetro, cuyo crecimiento se debe fortalecer con la aplicación de fertilizantes y un riego que permita satisfacer las demandas hídricas del cultivo. Los períodos de altas temperaturas y déficit de riego incrementan la caída de frutos recién cuajados.

El control de Mosquita Blanca del Fresno debe ser realiza de forma integrada entre desbrote de "Chupones" basales y del centro de la copa del árbol.

Para el control de malezas se recomienda realizar rozadura, dejando los rastrojos depositados en el área superficial húmeda, evitando con ello competencia por el uso del agua entre las malas hierbas y el cultivo y además reducir las pérdidas de evaporación desde el suelo.

La humedad del suelo en zona de raíces debe permanecer entre 25 y 35%, medidos en el perfil hasta una profundidad de 80 cm.

## Componente Meteorológico

En el mes de noviembre la Región de Atacama, la temperatura máxima absoluta alcanzó los 26.2°C en la estación INIA Vallenar, 33.3°C en la estación Amolana, 25.6°C en la estación La Copa, 19.2°C Falda Verde, mientras que las mínimas absolutas fueron de 7°C en la estación INIA Vallenar, 4.1°C en la estación Amolana, 5.0°C en la estación La Copa, y 12.3°C Falda Verde.



Estación	Temperaturas			ETo		Precipitación	
	Min (°C)	Max. (°C)	Media (°C)	mm/día	mm/mes	mm/mes	mm/año
Amolana	6,1	31,1	18,6	6,7	201,1	0,0	11,6
CE Huasco	8,7	22,3	15,5	4,2	124,9	0,7	25,9
Falda Verde	13,6	17,0	15,3	2,9	88,3	2,2	25,4
La Copa	10,1	23,2	16,7	4,1	124,2	0,0	21,7

Tabla 1. Se señalan los valores promedios de las principales variables meteorológicas registradas durante el mes en las estaciones de la Región de Atacama.

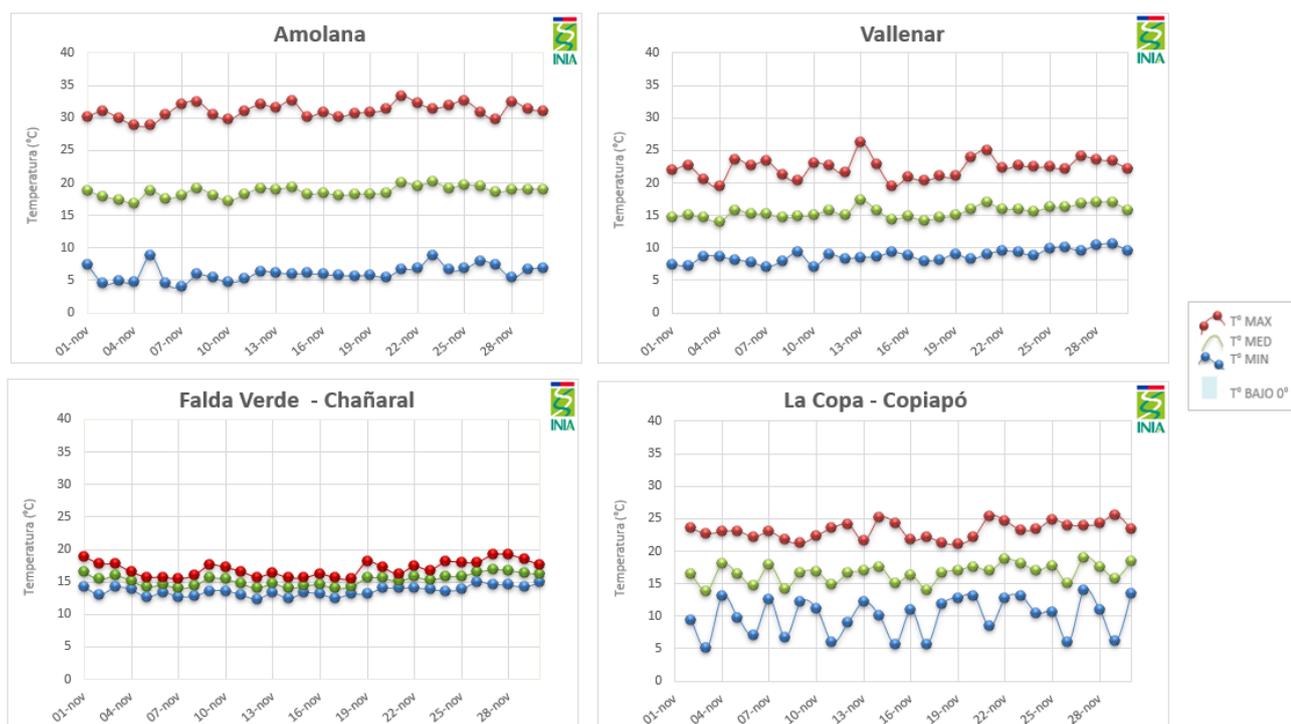
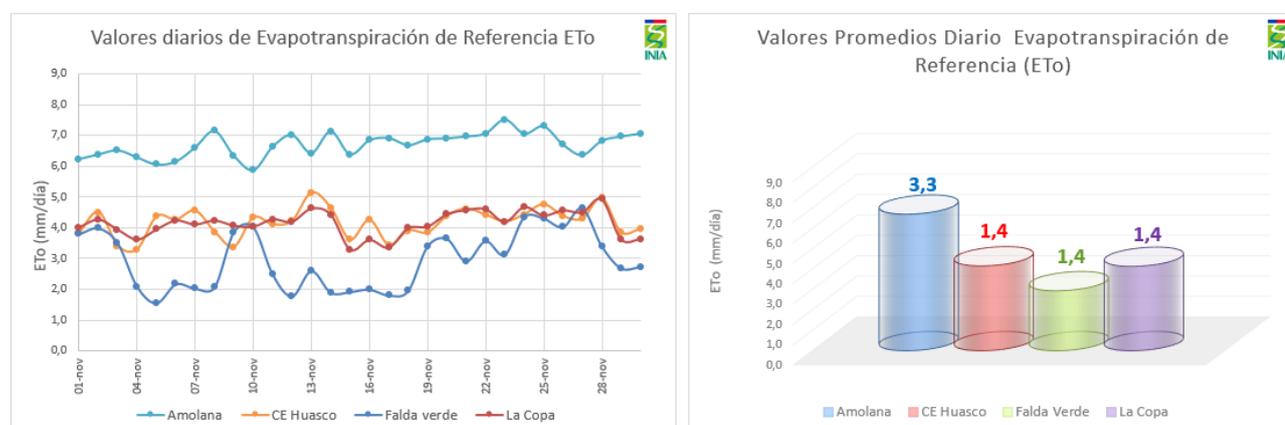


Figura 1. Valores diarios de temperaturas máximas, medias y mínimas registradas durante el mes de noviembre.

En cuanto valores de la evapotranspiración de referencia (ET<sub>o</sub>, Penman Monteith) se situaron en torno a 2.9mm día<sup>-1</sup> a los 6.7 mm día<sup>-1</sup>.

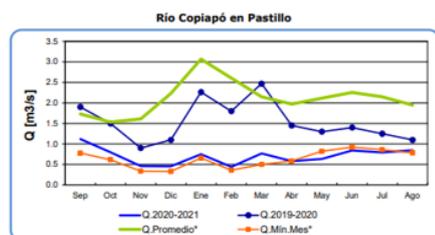


## Componente Hidrológico

### Estado de los caudales en ríos

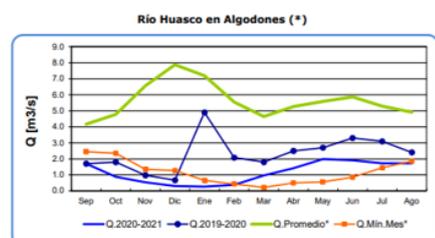
Los caudales registrados mantienen su tendendencia baja. En la Figura se señalan los

caudales registrados en los ríos. Copiapó y Huasco actualizados al mes de noviembre y valores promedio (período 1981-2010).



\* Reemplaza a Río Copiapó en La Puerta por destrucción de esta.

	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Déficit anual
Q. 2019-2021	0,5	0,8	0,4	0,8	0,6	0,6	0,8	0,8	0,8	0,7	0,5	0,5	
Q.Promedio	2,2	3,1	2,6	2,1	2,0	2,1	2,3	2,1	1,9	1,7	1,5	1,6	
Déficit	-77%	-74%	-85%	-62%	-70%	-71%	-65%	-62%	-58%	-59%	-67%	-69%	-68%

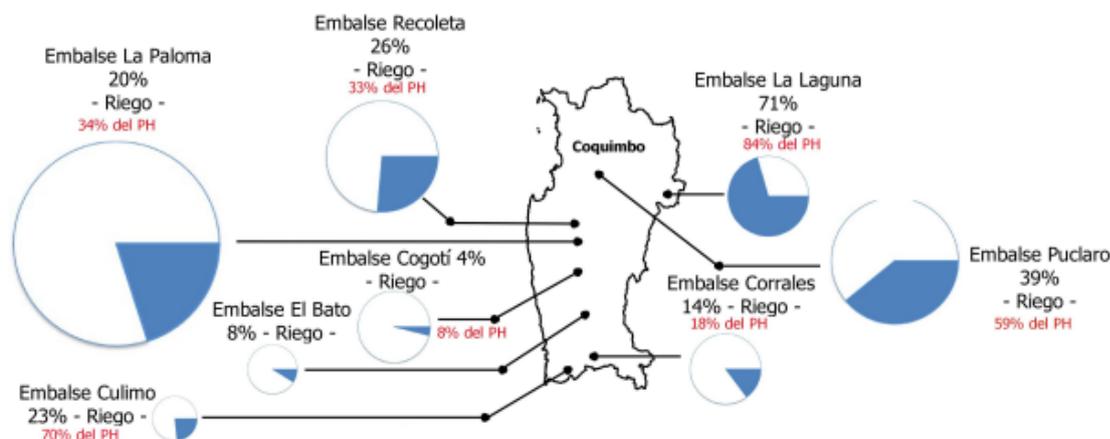


\* Reemplaza a Río Huasco en Algodones por daños en esta.

	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Déficit anual
Q. 2019-2021	0,3	0,3	0,4	1,0	1,4	2,0	1,9	1,7	1,7	1,5	0,5	0,4	
Q.Promedio	7,9	7,2	5,5	4,6	5,3	5,6	5,9	5,3	4,9	4,2	4,8	6,6	
Déficit	-96%	-96%	-93%	-78%	-74%	-64%	-68%	-68%	-65%	-64%	-90%	-94%	-79%

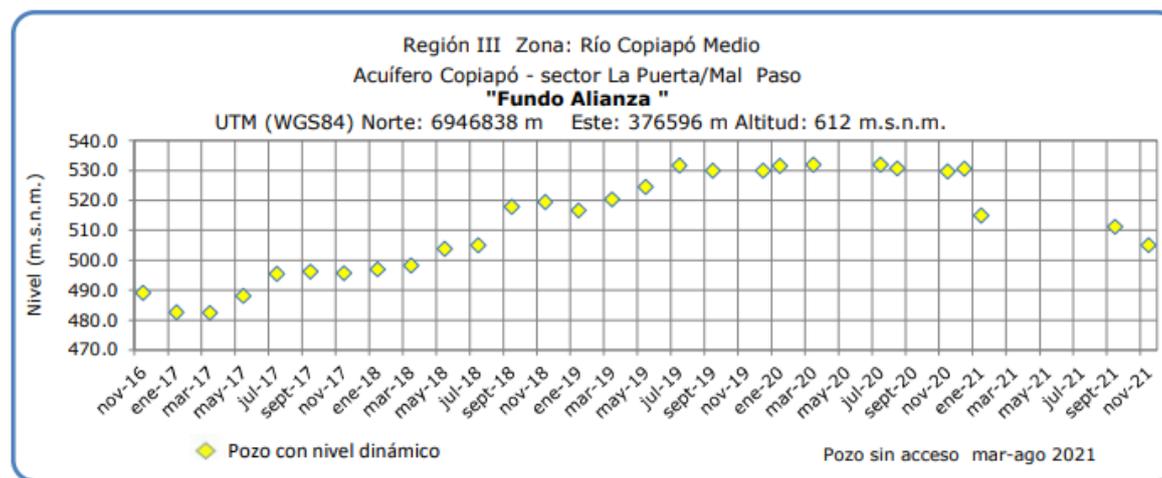
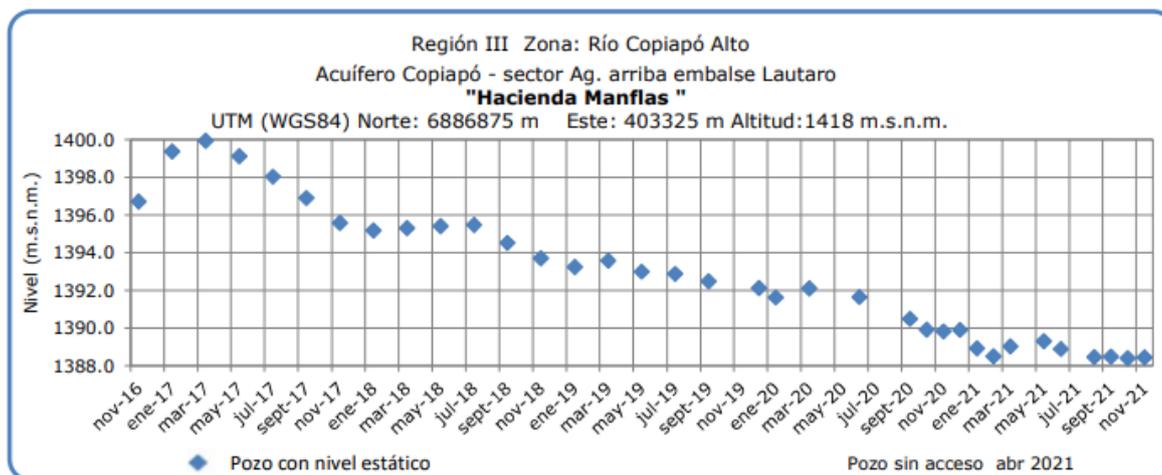
### Estado de los embalses

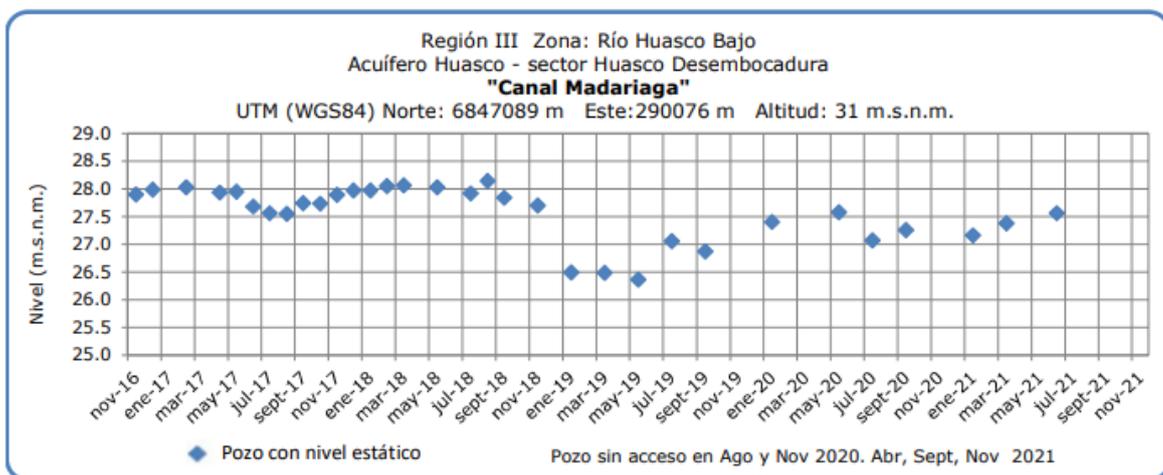
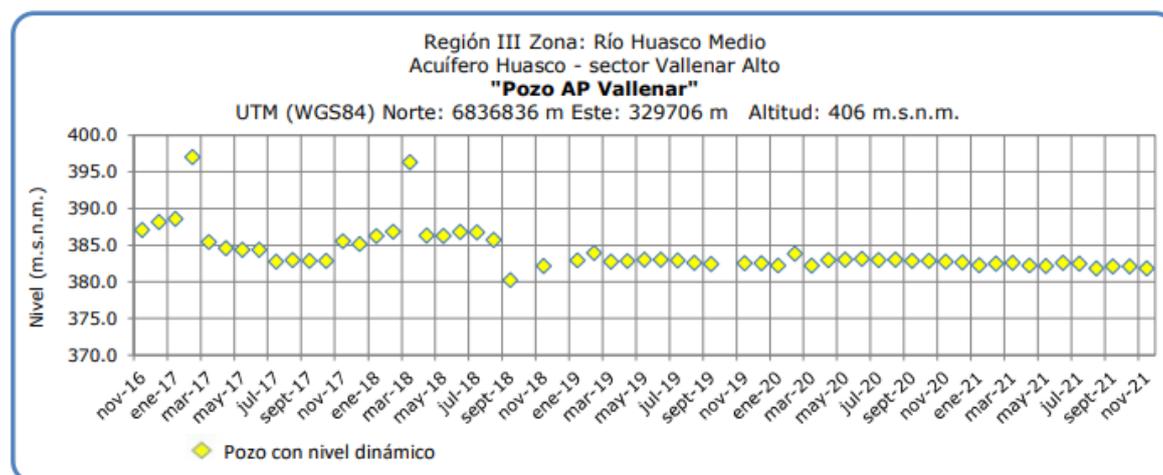
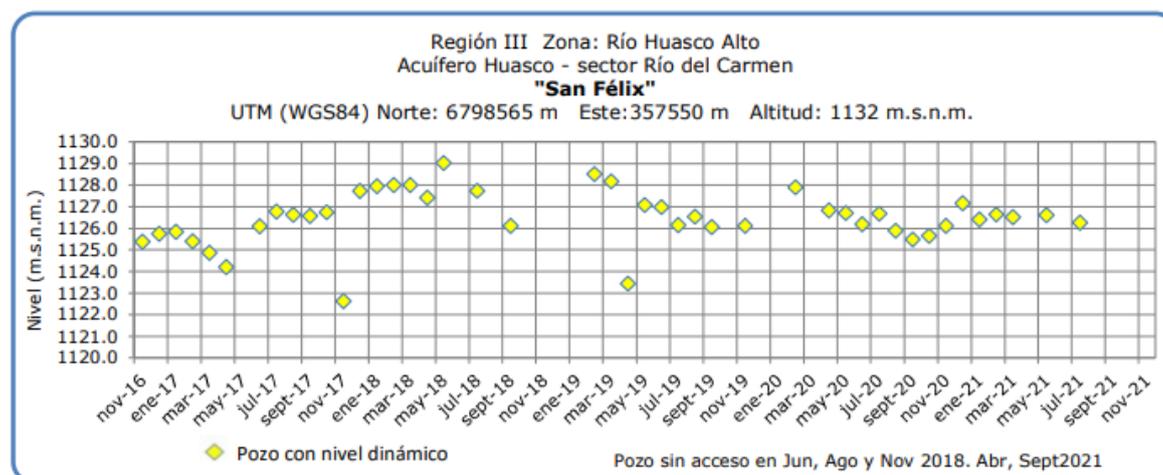
El registro de volúmenes embalsados al mes de noviembre, señala valores muy inferiores a los registrados para el mismo mes del año pasado. En la Figura 5, se señalan los volúmenes embalsados noviembre de 2021. Mapa de proporción de acumulación de aguas en Embalses de Chile boletín DGA mes noviembre.



### Aguas subterráneas

En la región de Atacama, en la zona alta de la cuenca del río Copiapó, hasta el embalse Lautaro, los niveles presentan fluctuaciones regulares con una clara tendencia a la baja. En la zona intermedia que va desde el embalse Lautaro y hasta la ciudad de Copiapó, existe un importante descenso en la napa, el cual se manifiesta levemente desde el año 2003 y con intensidad desde el año 2007. En esta zona existen varios pozos que han quedado secos. En la zona baja no se presentan señales importantes de depresión de la napa. En la cuenca del río Huasco, en esta misma región, se observa una tendencia a la baja en los últimos años, especialmente en la zona media (DGA, Boletín noviembre de 2021).





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

### Valle Huasco > Frutales > Olivo

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

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

Copiapó: Los olivos se encuentran en pleno proceso de cuaja y desarrollo inicial de frutos, con inicio de crecimiento de ramillas reproductivas. Junto a ello ha comenzado el crecimiento de brotes vigorosos ("Chupones") en la base del tronco u en sectores superiores de la copa del árbol, lo cual es necesario realizar su remoción para evitar sombreamiento y desarrollo de plagas (Mosquita Blanca del Fresno y el complejo de Conchuelas del Olivo).

Verificar mensualmente el estado de humedad en profundidad, para lo cual se recomienda realizar calicatas de 1 metro de profundidad ubicadas en el punto medio de dos árboles en la hilera. El contenido de humedad debe situarse entre 25 y 40 % en todo el perfil.

Los riegos deben ser realizados en función de la demanda definida por la demanda evapotranspirativa local y el estado de desarrollo del cultivo.

### **Valle Huasco > Hortalizas**

La floración se encuentra terminada con una cuaja de frutos cuyos tamaños varían desde 2 a 4 mm de diámetro, cuyo crecimiento se debe fortalecer con la aplicación de fertilizantes y un riego que permita satisfacer las demandas hídricas del cultivo. Los períodos de altas temperaturas y déficit de riego incrementan la caída de frutos recién cuajados.

El control de Mosquita Blanca del Fresno debe ser realiza de forma integrada entre desbrote de "Chupones" basales y del centro de la copa del árbol.

Para el control de malezas se recomienda realizar rozadura, dejando los rastrojos depositados en el área superficial húmeda, evitando con ello competencia por el uso del agua entre las malas hierbas y el cultivo y además reducir las pérdidas de evaporación desde el suelo.

La humedad del suelo en zona de raíces debe permanecer entre 25 y 35%, medidos en el perfil hasta una profundidad de 80 cm.

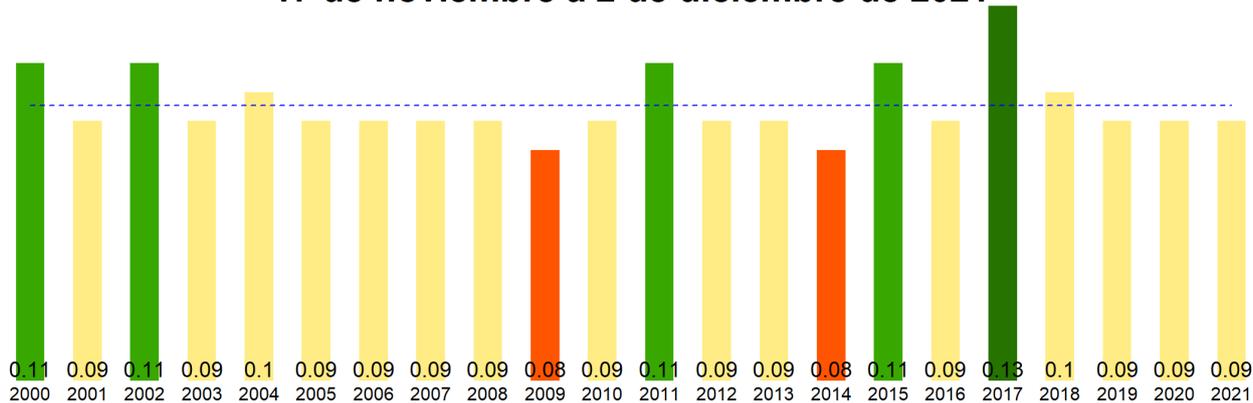
## **Análisis Del Índice De Vegetación Normalizado (NDVI)**

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) .

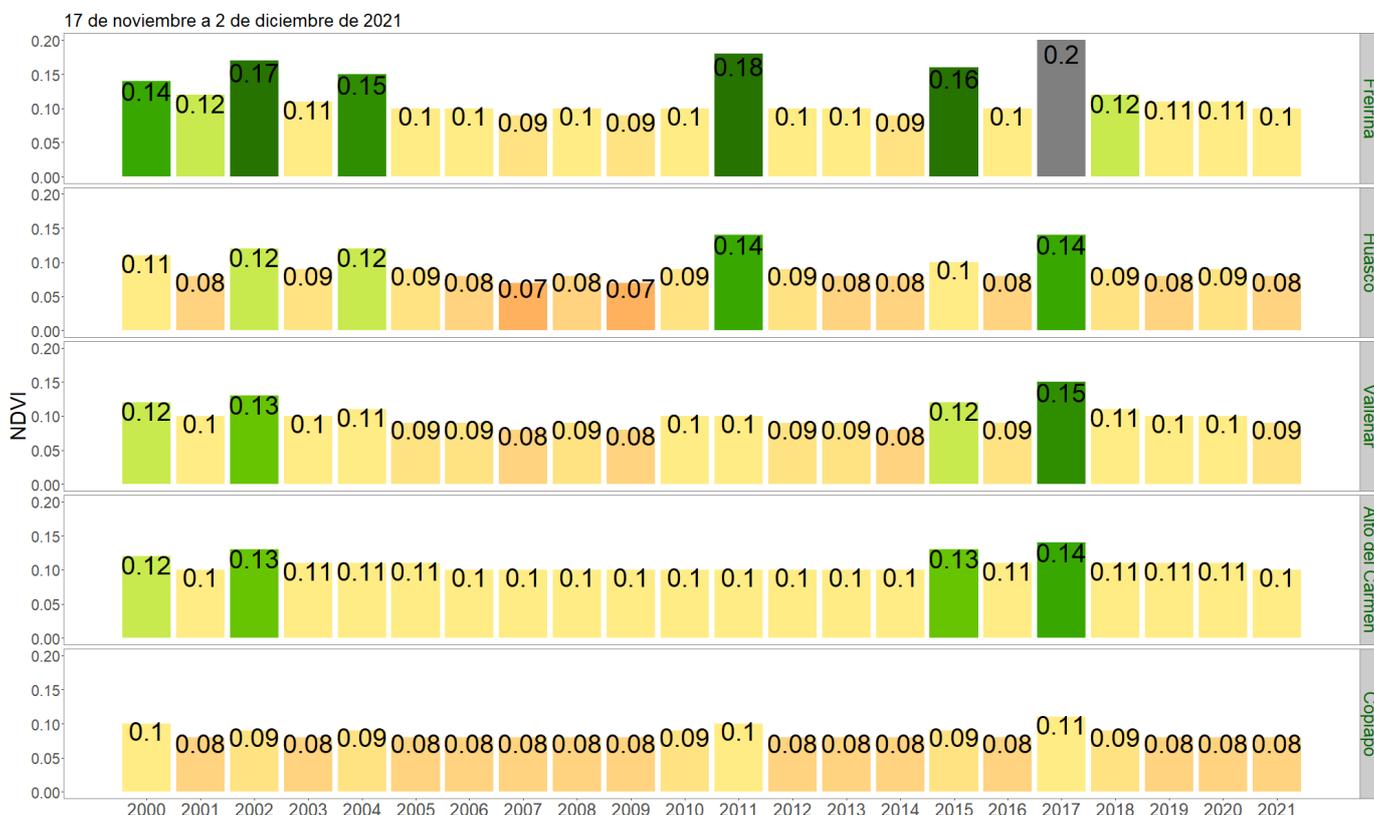
Para esta quincena se observa un NDVI promedio regional de 0.09 mientras el año pasado había sido de 0.09. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.1.

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

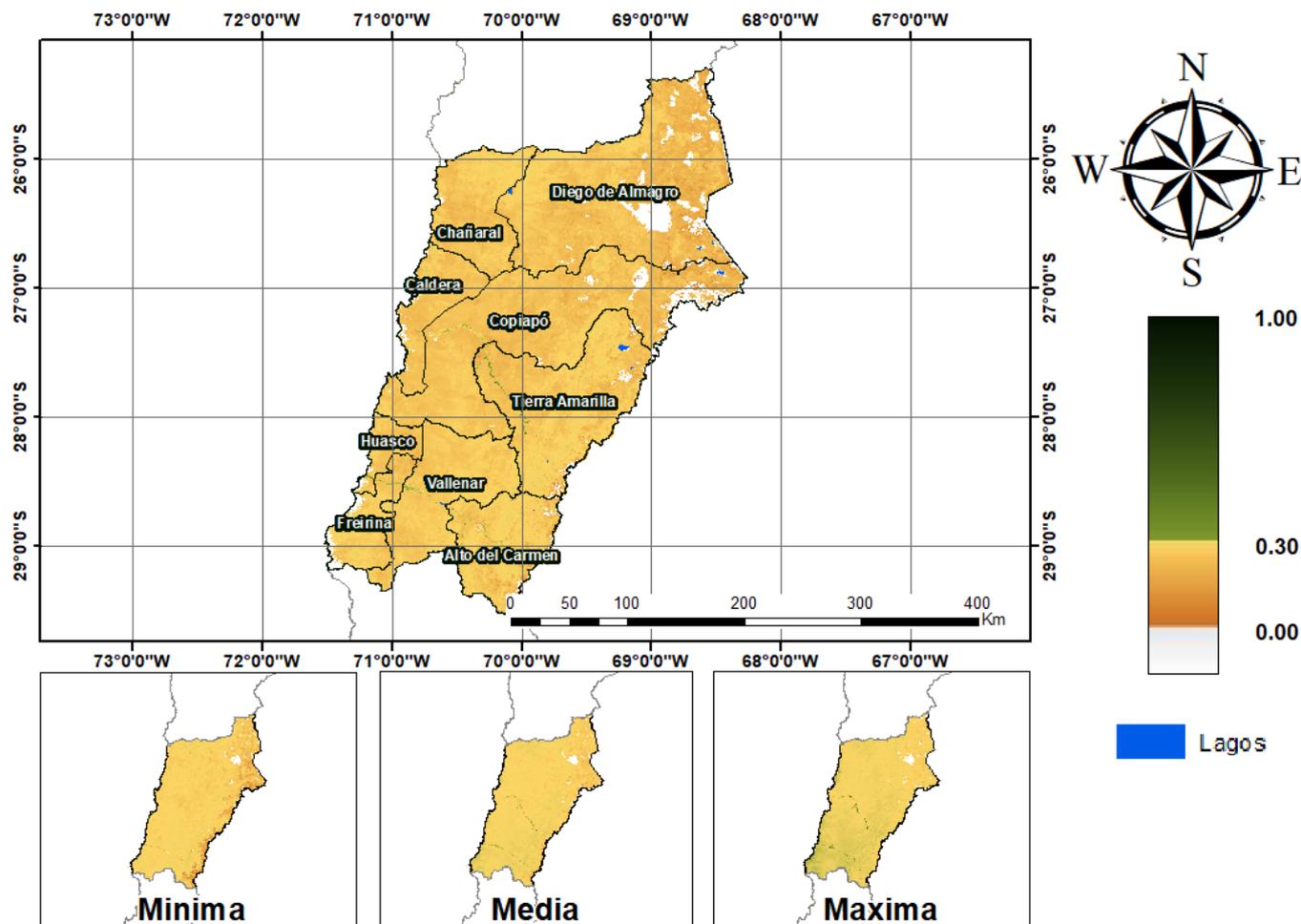
### 17 de noviembre a 2 de diciembre de 2021

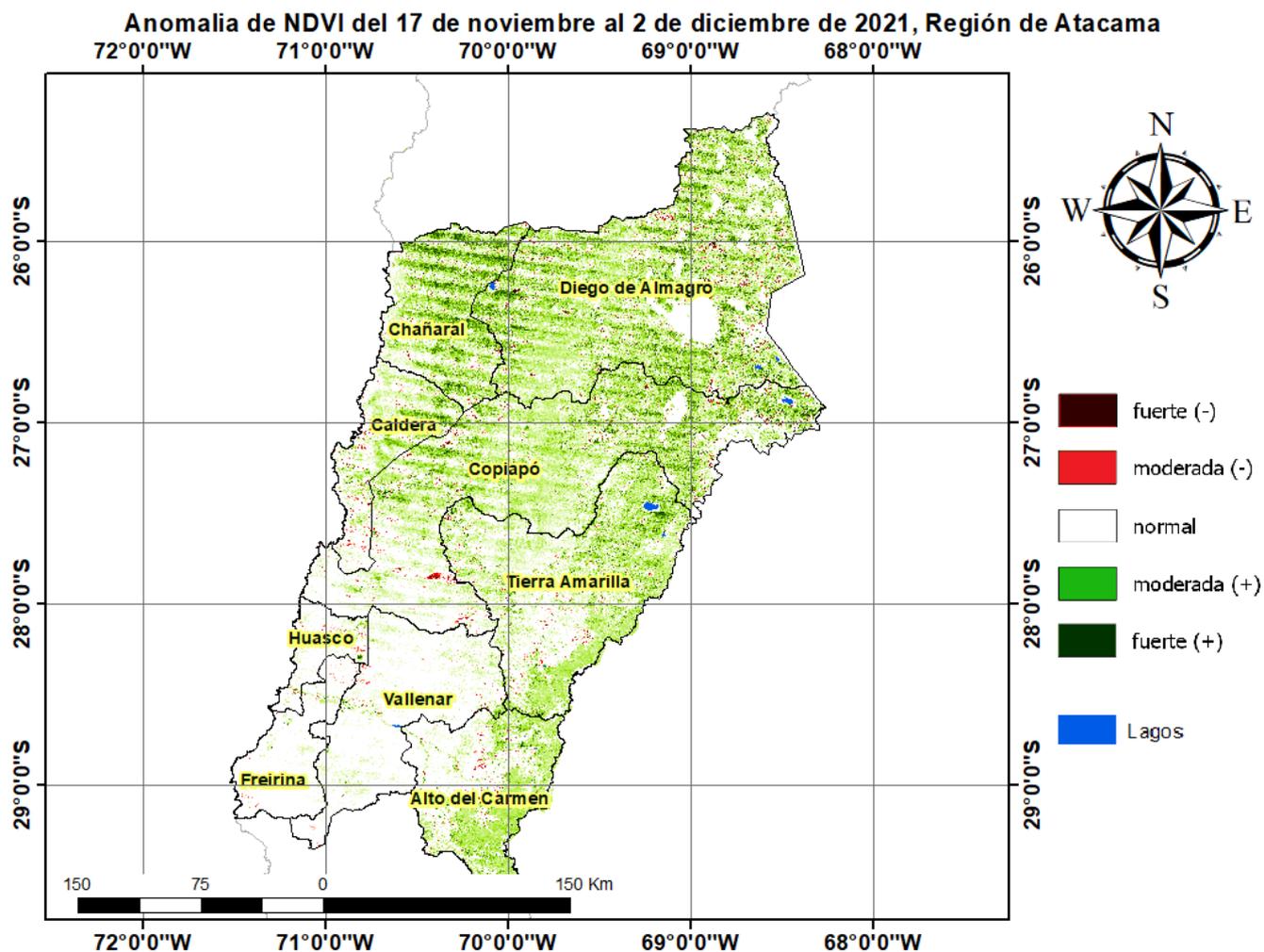


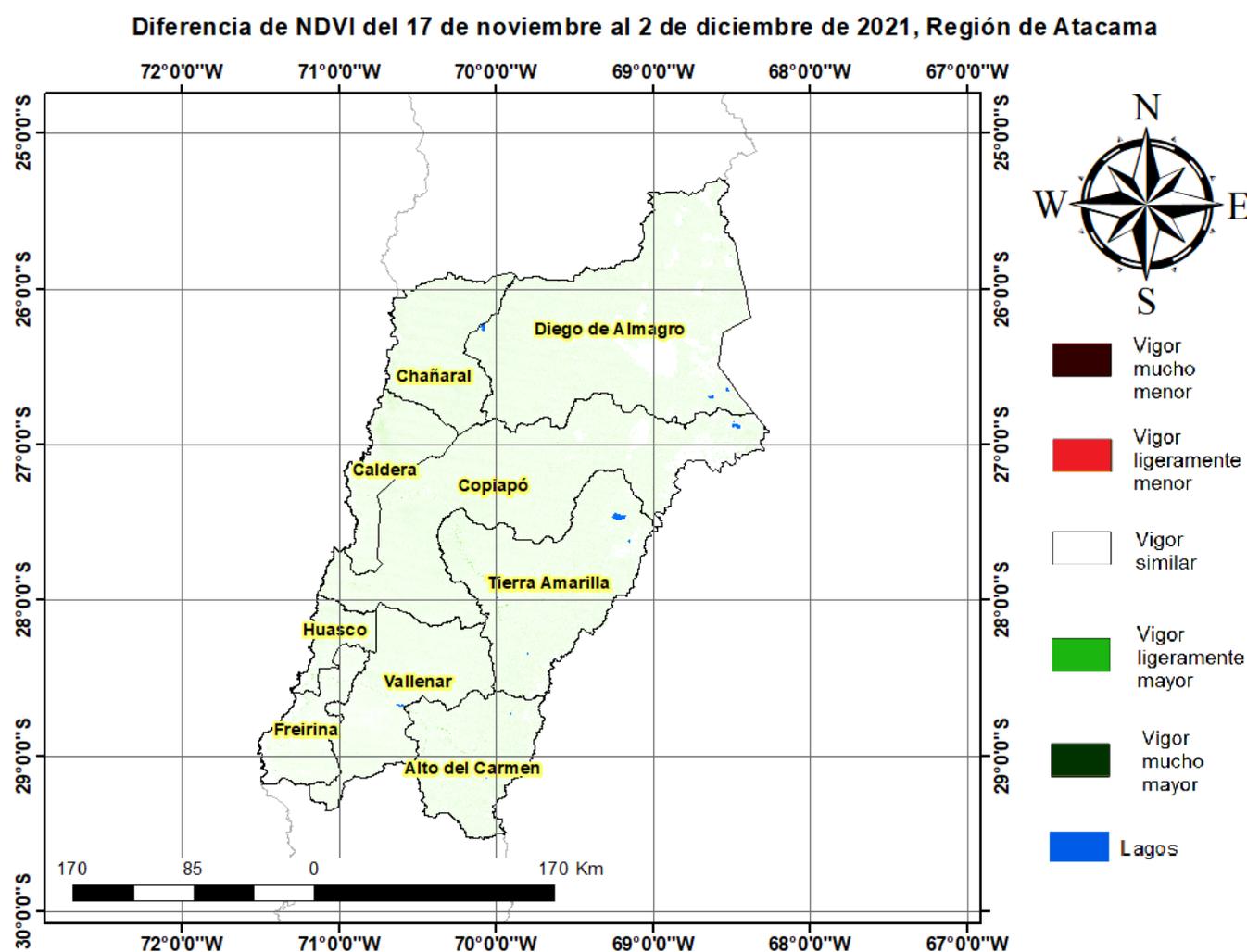
La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.



### NDVI del 17 de noviembre al 2 de diciembre de 2021, Región de Atacama







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

Para el monitoreo del estado de la vegetación en la Región de Atacama 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 Atacama presentó un valor mediano de VCI de 22% 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 30% (Fig. 1). De acuerdo a la tabla 1 la región, en términos globales presenta una condición desfavorable moderada.

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

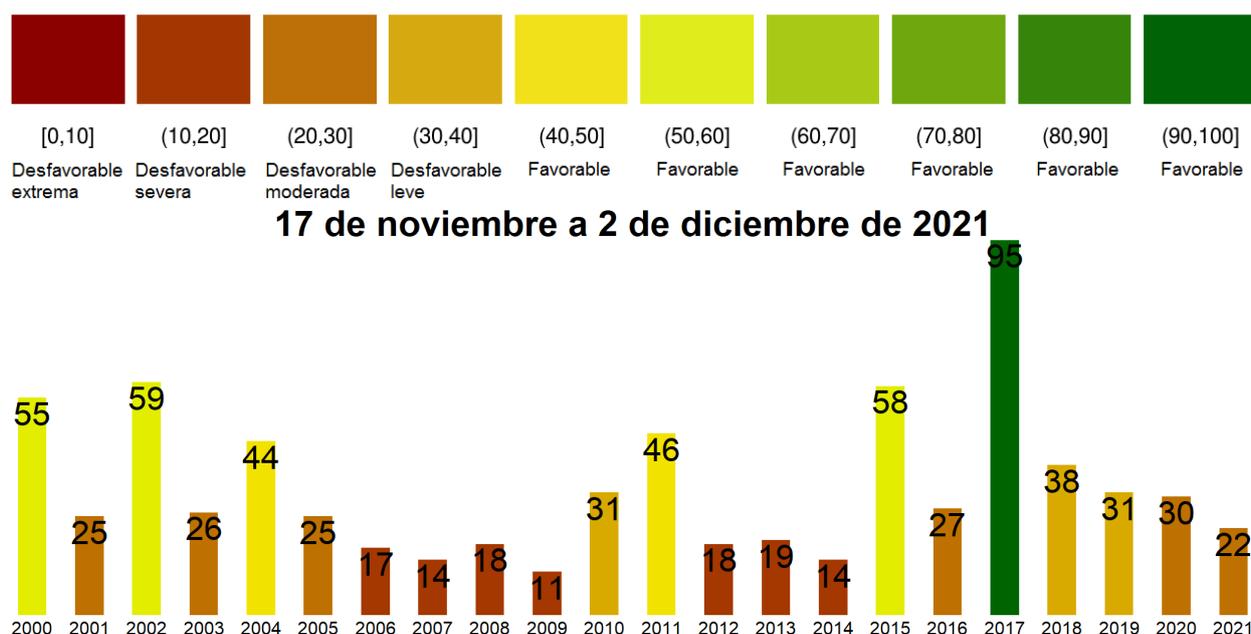


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2021 para la Región de Atacama.

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

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

### Matorrales

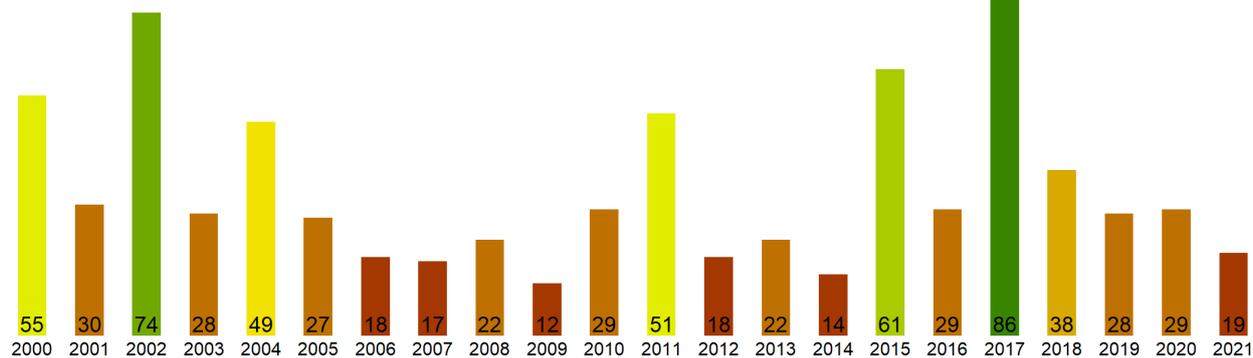


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de Atacama.

### Praderas

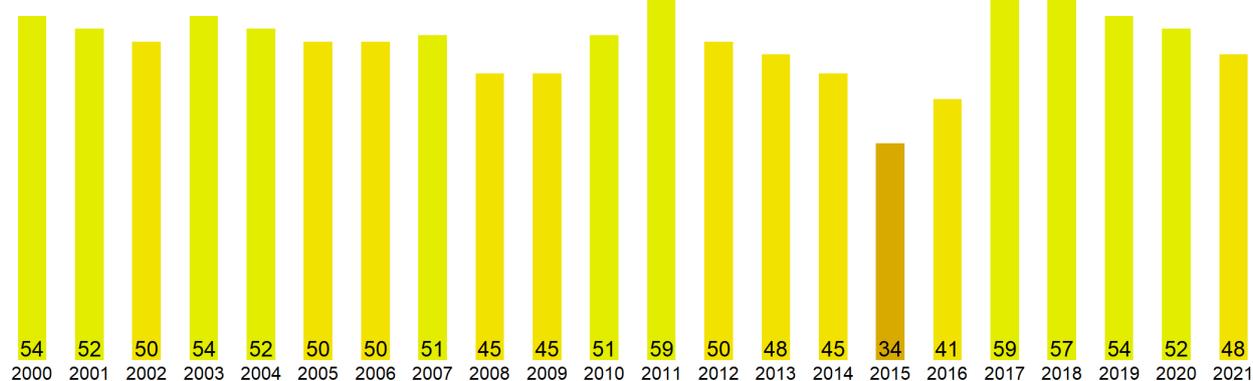


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Atacama.

### Agrícola

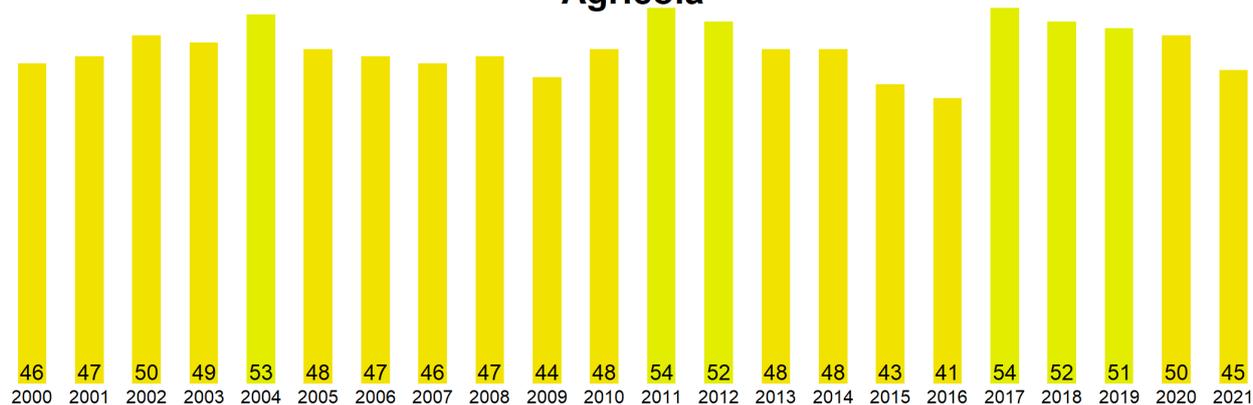


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Atacama.

ce de Condición de la Vegetación (VCI) del 17 de noviembre al 2 de diciembre de 2021  
Región de Atacama

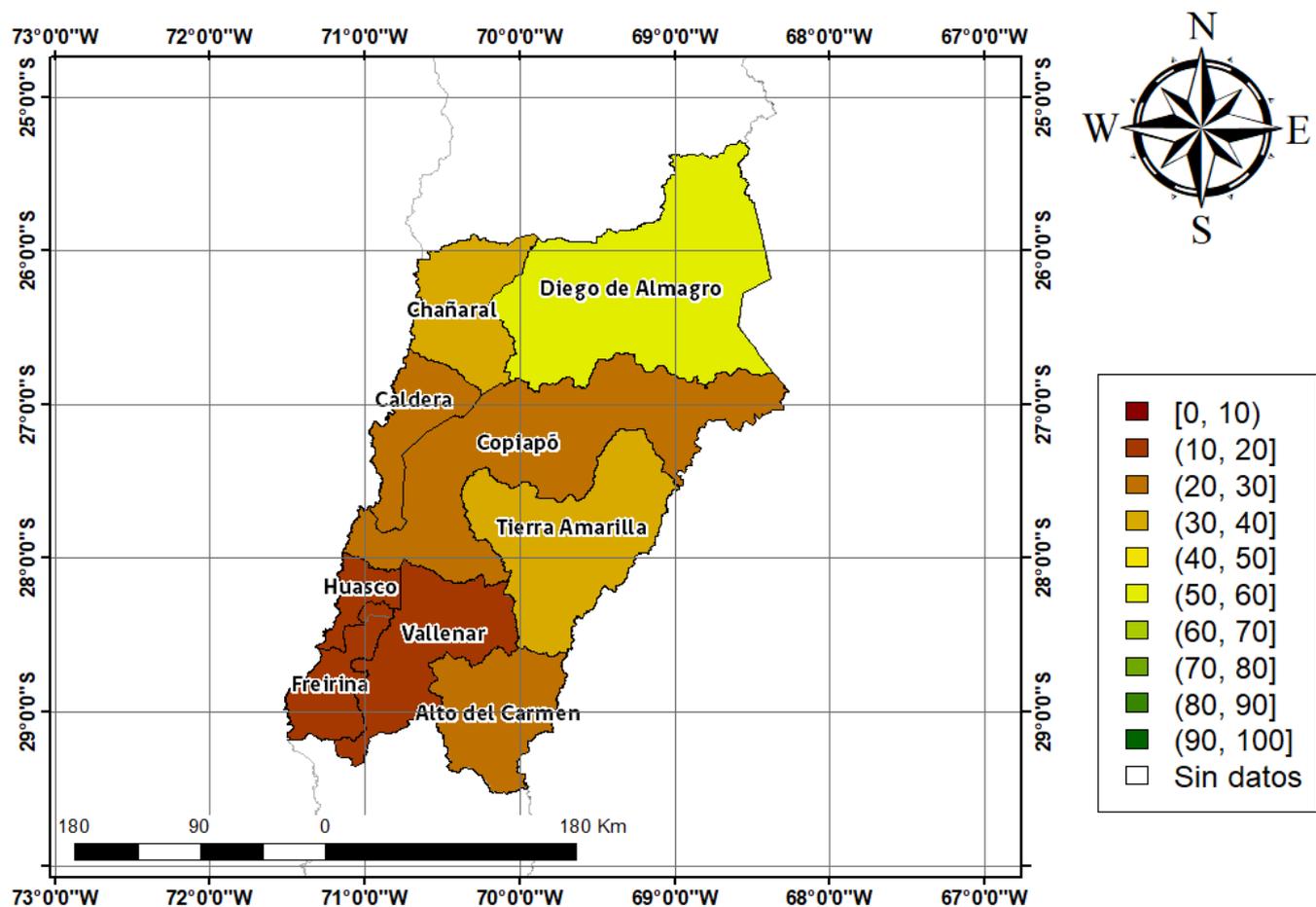


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de Atacama de acuerdo a las clasificaciones de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de Atacama corresponden a Freirina, Huasco, Vallenar, Alto del Carmen y Copiapó con 11, 12, 14, 24 y 26% de VCI respectivamente.

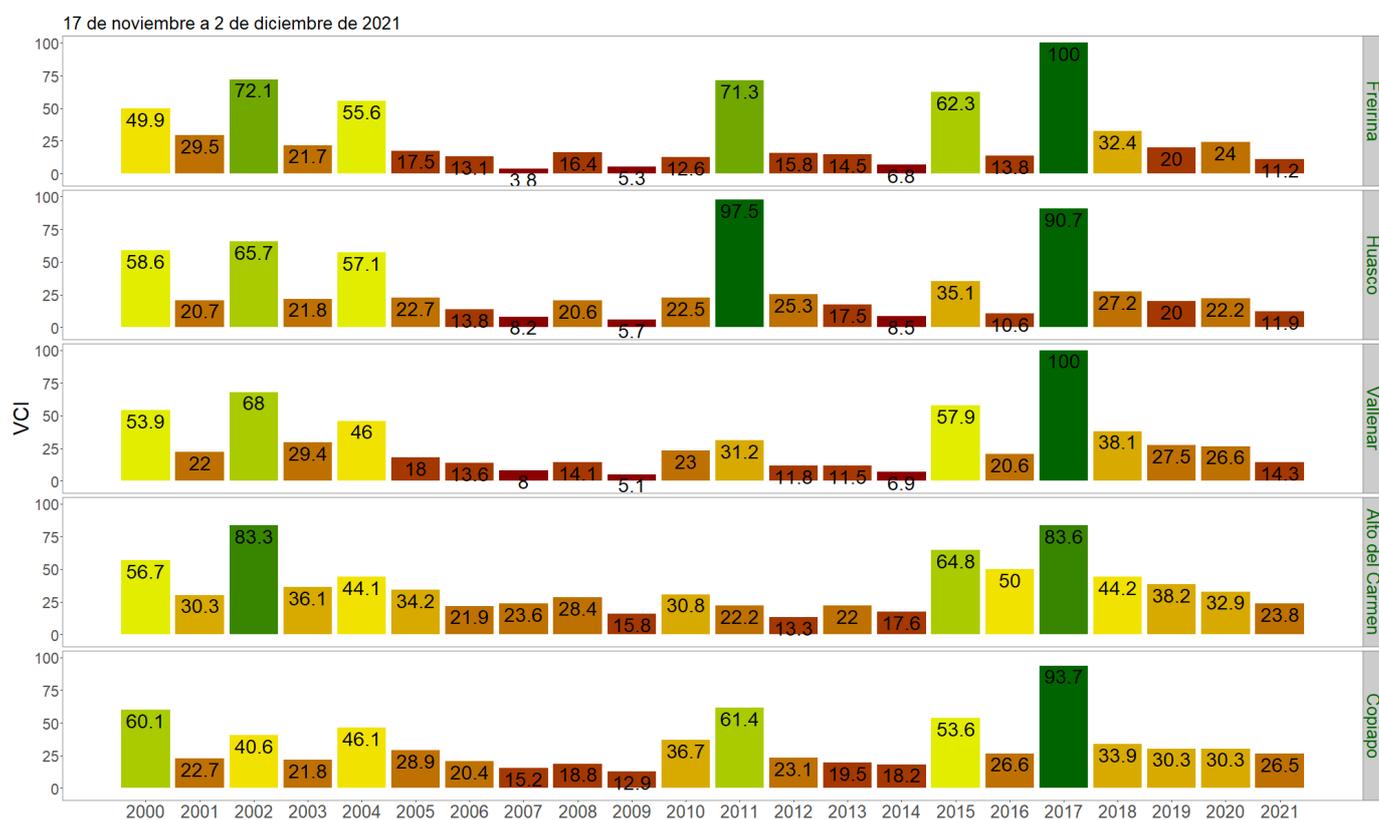


Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 17 de noviembre a 2 de diciembre de 2021.