

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

FEBRERO 2020 — REGIÓN ATACAMA

## Autores INIA

Rubén Alfaro Pizarro, Ing. en Ejecución Agrícola, Intihuasi  
Claudio Balbontín Nesvara, Ing. Agrónomo, Dr., Intihuasi  
Vianka Rojas Hinojosa, Téc. Electrónico, Intihuasi

Erica González Villalobos, Téc. Biblioteca, Intihuasi  
Francisco Tapia Contreras, Ing. Agrónomo, MSc., Intihuasi  
Cristian González Palacio, Ing. Agrónomo, Intihuasi  
Cornelio Contreras Seguel, Ing. Agrónomo, 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 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 [agromet.inia.cl](http://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

En el mes de diciembre, en la Región de Atacama, la temperatura máxima absoluta alcanzó los 29.7°C en la estación INIA Vallenar, 36.6°C en la estación Amolana, 31.6°C en la estación La Copa, 26.7°C Falda Verde, mientras que las mínimas absolutas fueron de 11°C en la estación INIA Vallenar, 7.3°C en la estación Amolana, 10.5°C en la estación La Copa, y 15.4°C Falda Verde. En cuanto valores de la evapotranspiración de referencia (ET<sub>0</sub>, Penman Monteith) se situaron en torno a 4.4 mm día<sup>-1</sup> a los 6.6 mm día<sup>-1</sup>. En cuanto al componente hidrológico, los caudales registrados para los ríos Copiapó y Huasco, continúan con una tendencia a la baja.

En el Valle de Copiapó el desarrollo de la fruta se encuentra en etapa de carozo endurecido y crecimiento de pulpa, lo que indica que la carga frutal está determinada a cosecha y desde aquí en adelante el suministro de agua debe ser aportado según las demandas determinadas por la ET<sub>0</sub>, salinidad del suelo y desarrollo del cultivo, tanto como el déficit o exceso de agua aportada determinará una disminución de la producción tanto en cantidad como en calidad del fruto, especialmente en la producción de aceitunas de mesa, lo que puede redundar en menor relación pulpa/hueso (menor calibre).

En el Valle de Huasco carga frutal se ve alta, con desarrollo de fruto en etapa de carozo formado, lo que indica inicio de desarrollo de la pulpa, por lo que el abastecimiento hídrico

debe ser acorde con sus demandas definidas por ET<sub>0</sub>, salinidad y desarrollo del cultivo (Kc).

Se aprecia presencia de Mosquita Blanca del Fresno, asociado a la brotación del olivo, por lo cual se recomienda realizar limpieza de ramas basales y apertura de copa especialmente en aquellos árboles podados durante el invierno.

En este período no se recomienda fertilizaciones nitrogenadas ni al suelo ni foliar.

## Componente Meteorológico

### Temperaturas

Durante enero, en la Región de Atacama, la temperatura máxima absoluta alcanzó los 36.6°C en la estación Amolana, 29.7°C en la estación Vallenar, 31.6°C en la estación La Copa, 26.7°C Falda Verde, mientras que las mínimas absolutas fueron de 7.3°C en la estación Amolana, 11°C en la estación de Vallenar, 10.5°C en la estación La Copa, y 15.4°C Falda Verde.

Estación	Temperaturas			ET <sub>0</sub>		Precipitación	
	Min (°C)	Max. (°C)	Media (°C)	mm/día	mm/mes	mm/mes	mm/año
Amolana	11,6	32,2	22,5	6,6	204,6	0,0	0,0
Vallenar	13,3	26,9	19,0	5,0	153,8	0,0	0,0
Falda Verde	17,3	22,6	19,5	4,4	138,0	0,7	0,7
La Copa	15,5	27,7	20,6	4,8	147,6	0,0	0,0



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

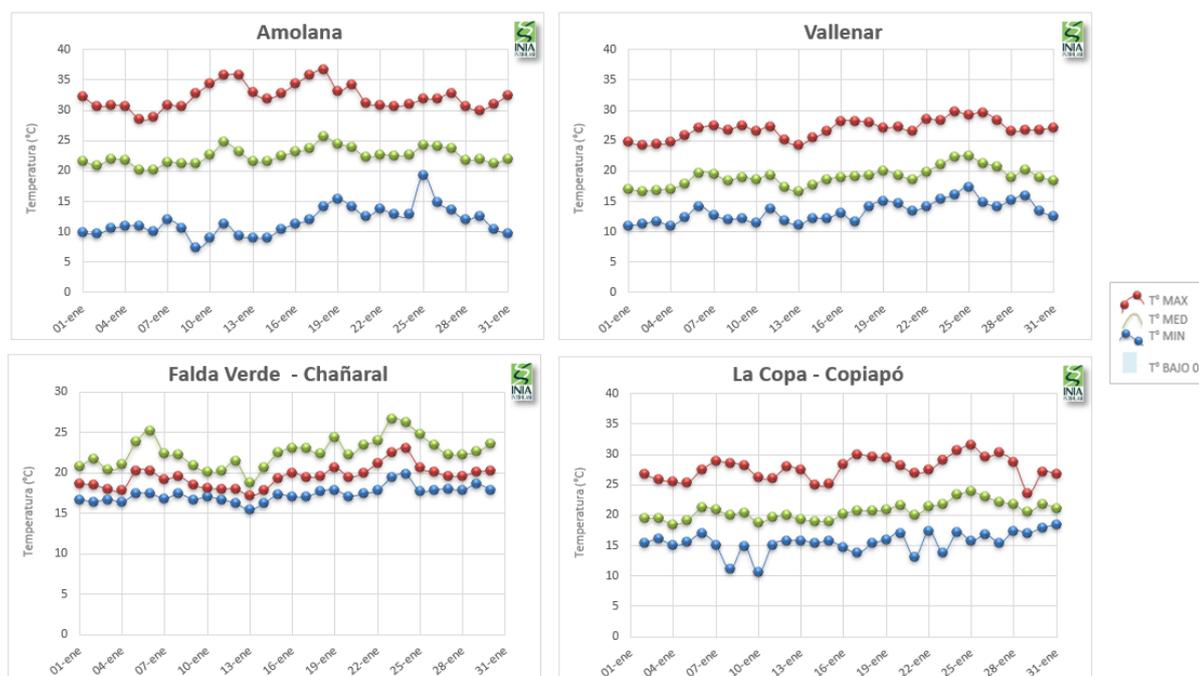


Figura 1. Valores diarios de temperaturas máximas, medias y mínimas registradas durante el mes de enero.

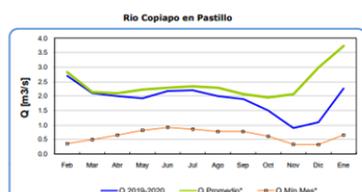
Asimismo, en el mes diciembre los valores de la evapotranspiración de referencia (ETo, Penman Monteith) se situaron en torno a 4.4mm día-1 a los 6.8 mm día-1. Figura 2.



## Componente Hidrológico

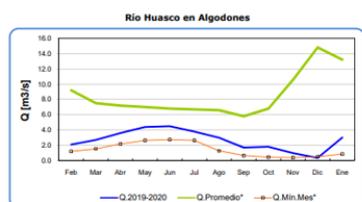
### Estado de los caudales en ríos

Los caudales registrados mantienen su tendendencia. En la Figura 4, se señalan los caudales registrados en los ríos. Copiapó y Huasco actualizados al mes de diciembre y valores promedio (período 1981-2010).



	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Déficit anual
Q. 2018-2019	3,3	2,7	2,1	1,9	2,2	2,2	2,1	1,9	1,5	0,9	1,1	2,3	
Q.Promedio	2,8	2,1	2,1	2,2	2,3	2,3	2,3	2,1	2,0	2,1	3,0	3,7	
Déficit	18%	29%	0%	-14%	-4%	-4%	-9%	-10%	-25%	-57%	-63%	-38%	-15%

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



	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Déficit anual
Q. 2018-2019	2,9	2,4	3,5	4,3	4,3	3,8	3,0	1,7	1,8	1,0	0,4	3,0	
Q.Promedio	9,2	7,5	7,2	7,0	6,8	6,7	6,6	5,8	6,8	10,6	14,8	13,2	
Déficit	-68%	-68%	-51%	-39%	-37%	-43%	-55%	-71%	-74%	-91%	-97%	-77%	-64%

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

### 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 a enero de 2020 y la variación anual del volumen embalsado a lo largo del año en los dos principales.

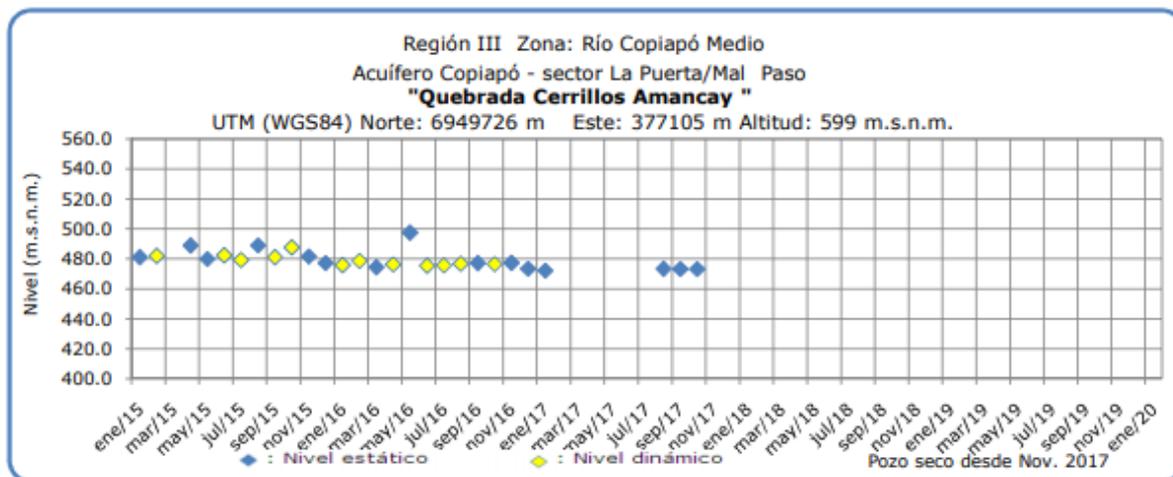
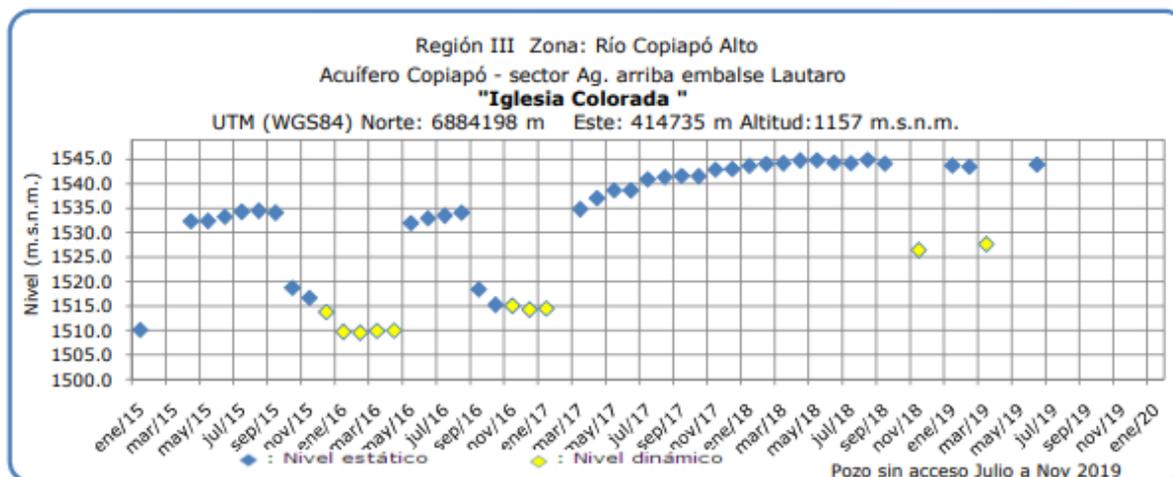
## Mapa de proporción de acumulación de aguas en embalses

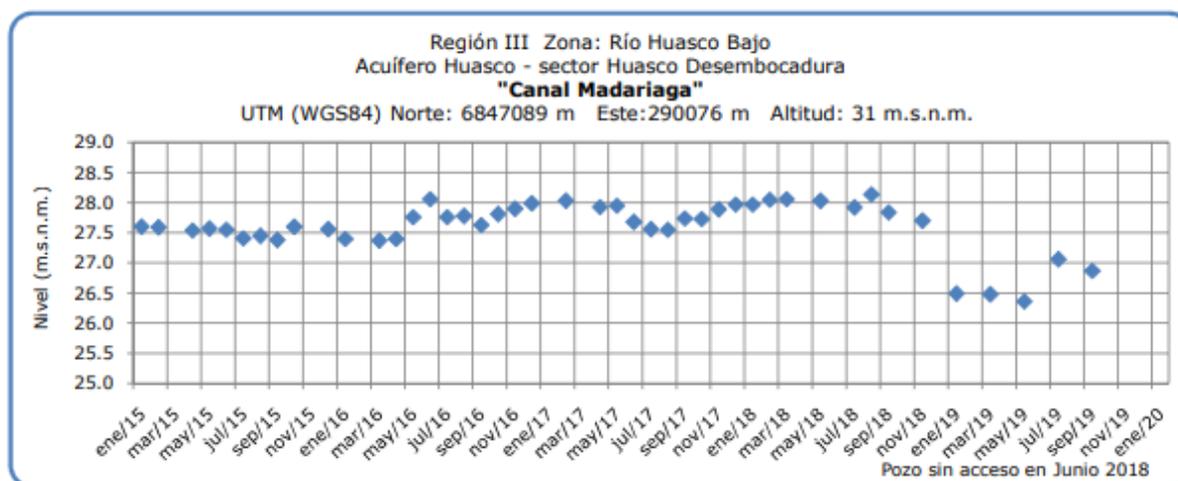
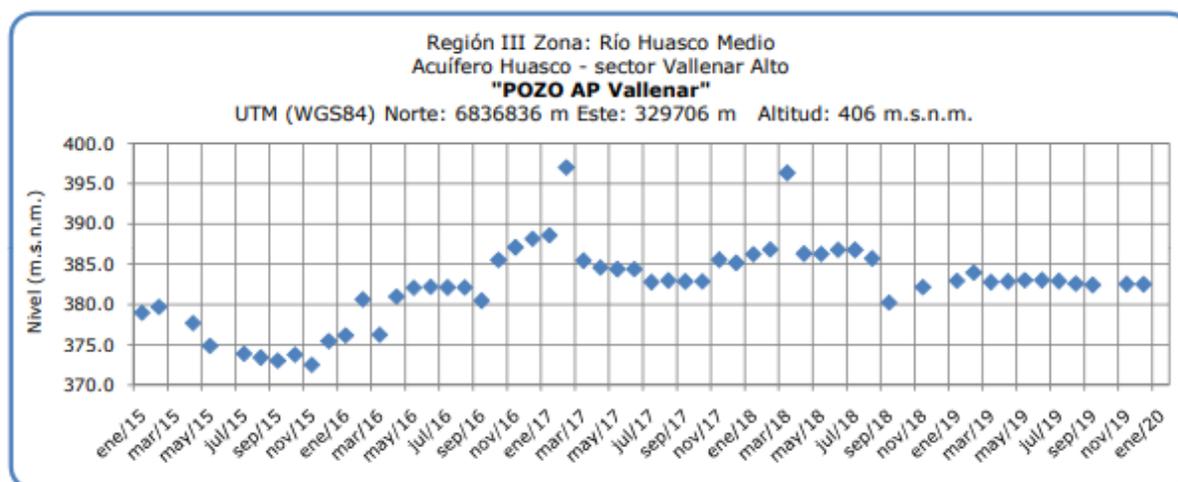
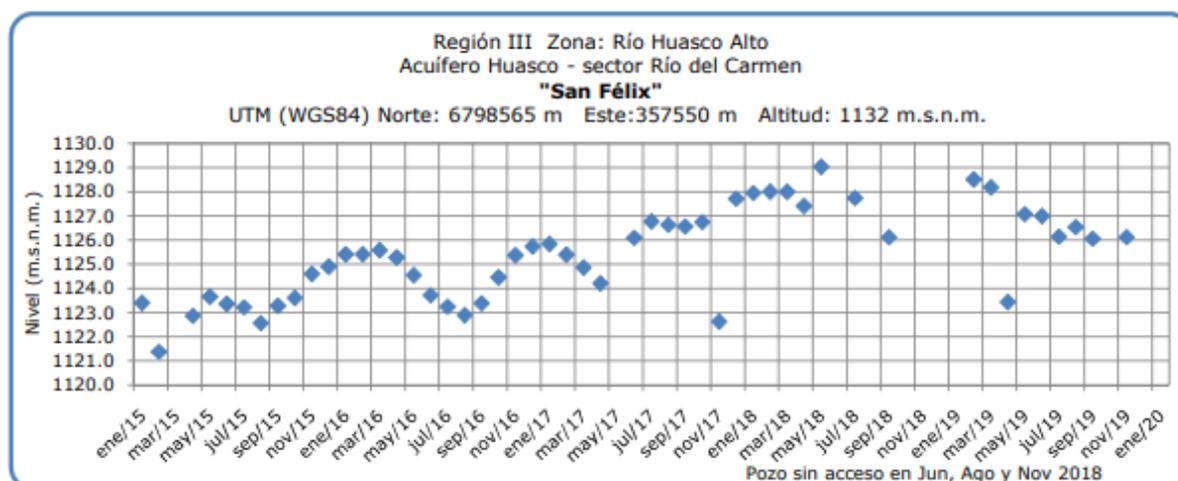


El tamaño de cada gráfico "torta" está en función de la envergadura del embalse.

### 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 alta. 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 mayor 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 enero de 2020).





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

### **Valle Copiapó > Frutales > Olivo**

El desarrollo de la fruta se encuentra en etapa de carozo endurecido y crecimiento de pulpa, lo que indica que la carga frutal esta determinada a cosecha y desde aquí en adelante el suministro de agua debe ser aportado según las demandas determinadas por la ET<sub>0</sub>, salinidad del suelo y desarrollo del cultivo, tanto como el déficit o exceso de agua aportada determinará una disminución de la producción tanto en cantidad como en calidad del fruto, especialmente en la producción de aceitunas de mesa, lo que puede redundar en menor relación pulpa/hueso (menor calibre).

### **Valle Huasco > Frutales > Olivo**

La carga frutal se ve alta, con desarrollo de fruto en etapa de carozo formado, lo que indica inicio de desarrollo de la pulpa, por lo que el abastecimiento hídrico debe ser acorde con sus demandas definidas por ET<sub>0</sub>, salinidad y desarrollo del cultivo (Kc).

Se aprecia presencia de Mosquita Blanca del Fresno, asociado a la brotación del olivo, por lo cual se recomienda realizar limpieza de ramas basales y apertura de copa especialmente en aquellos árboles podados durante el invierno.

En este período no se recomienda fertilizaciones nitrogenadas ni al suelo ni foliar.

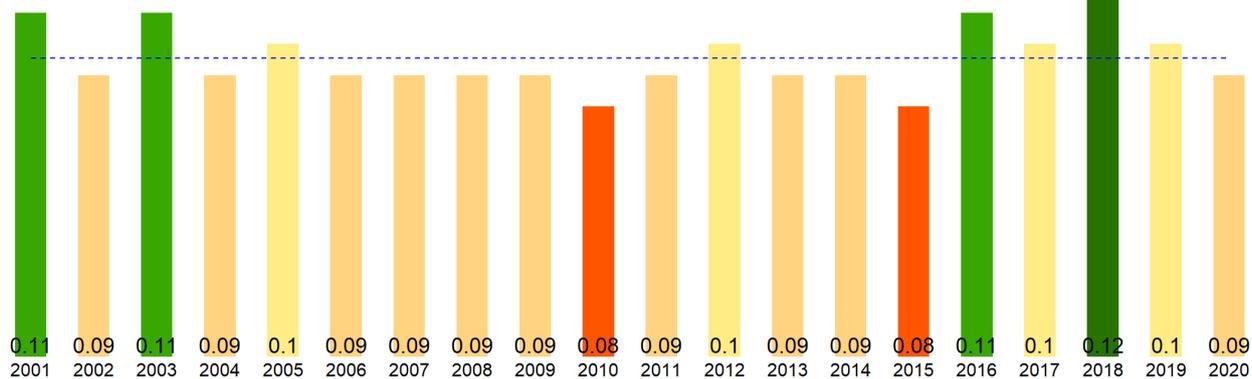
## Análisis Del Índice De Vegetación Normalizado (NDVI)

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) .

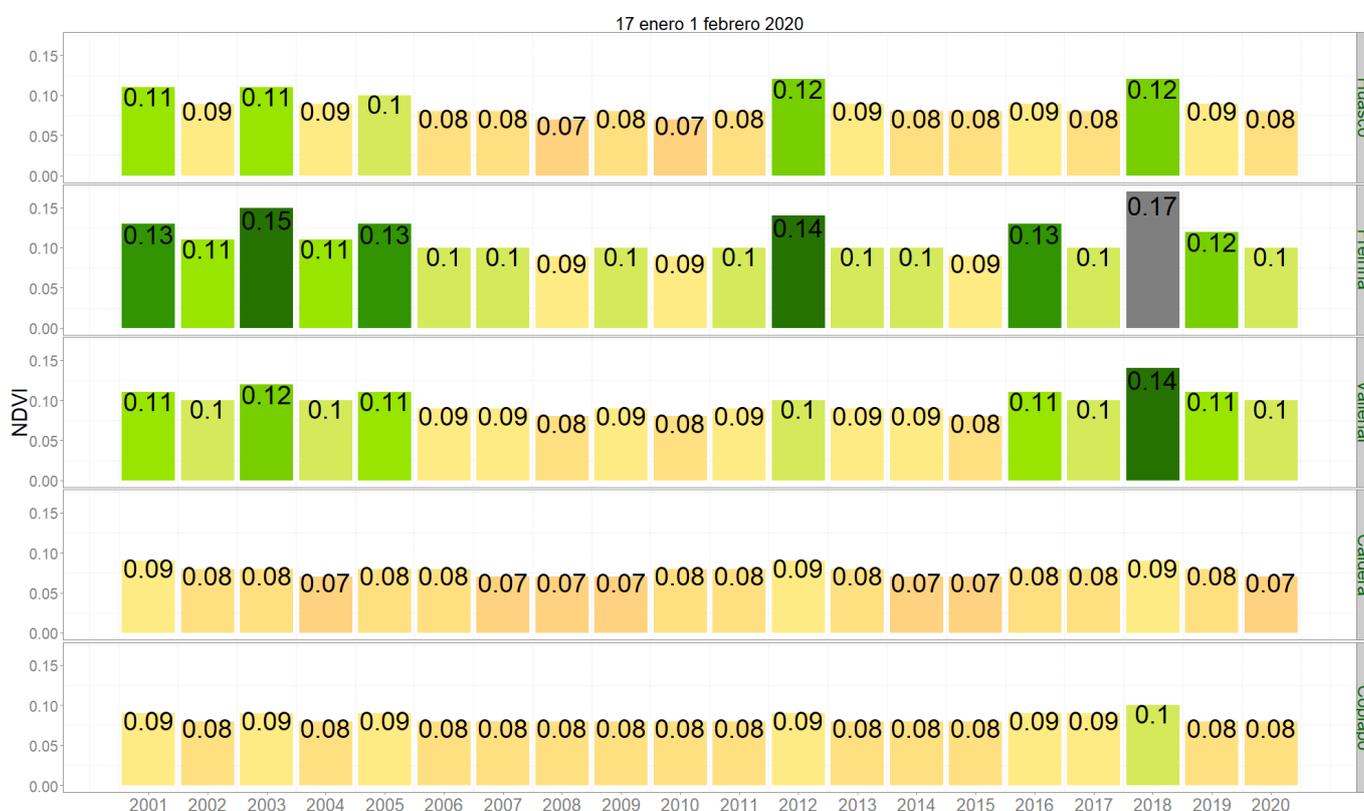
Para esta quincena se observa un NDVI promedio regional de 0.09 mientras el año pasado había sido de 0.1. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.1.

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

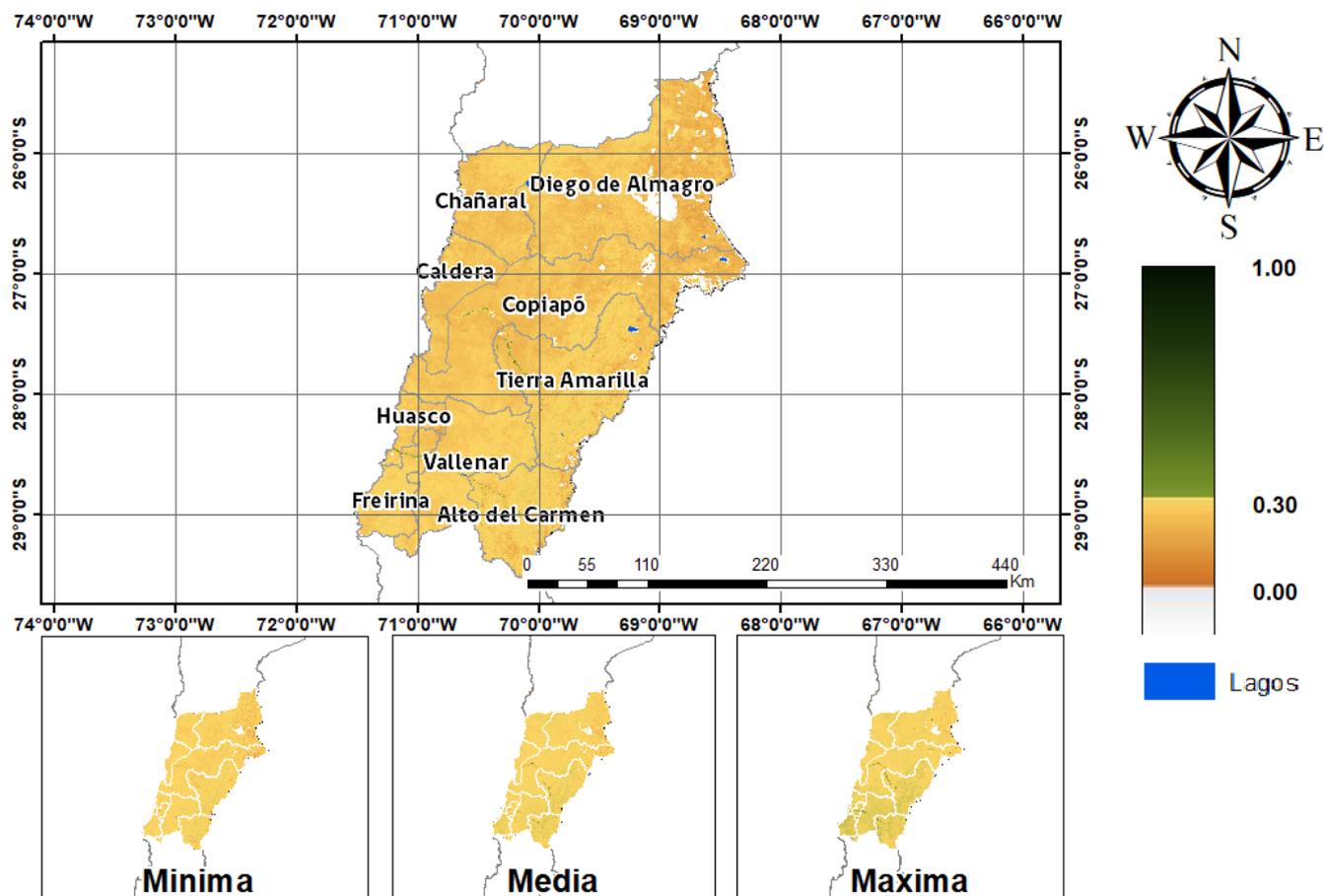
17 enero 1 febrero 2020

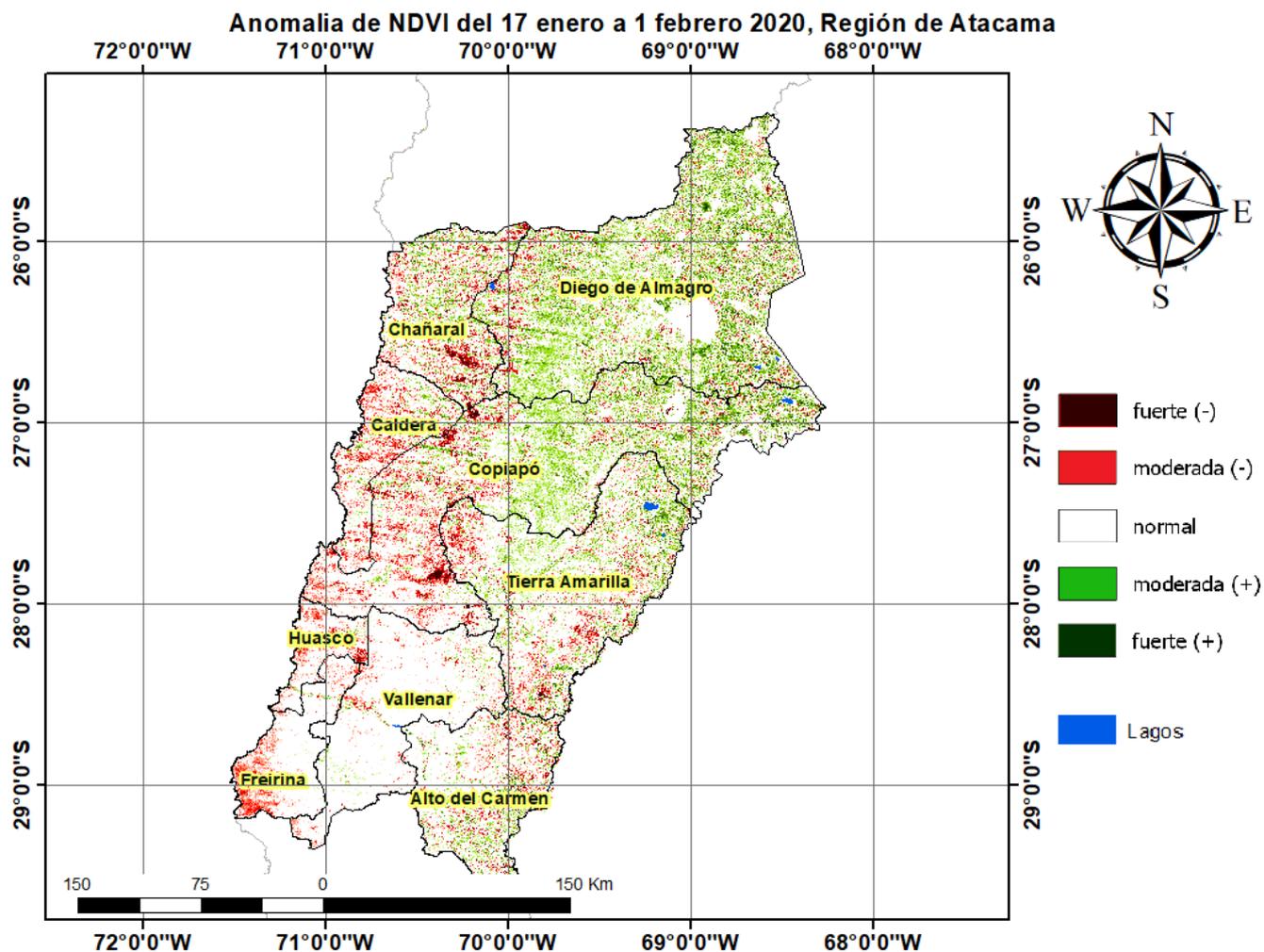


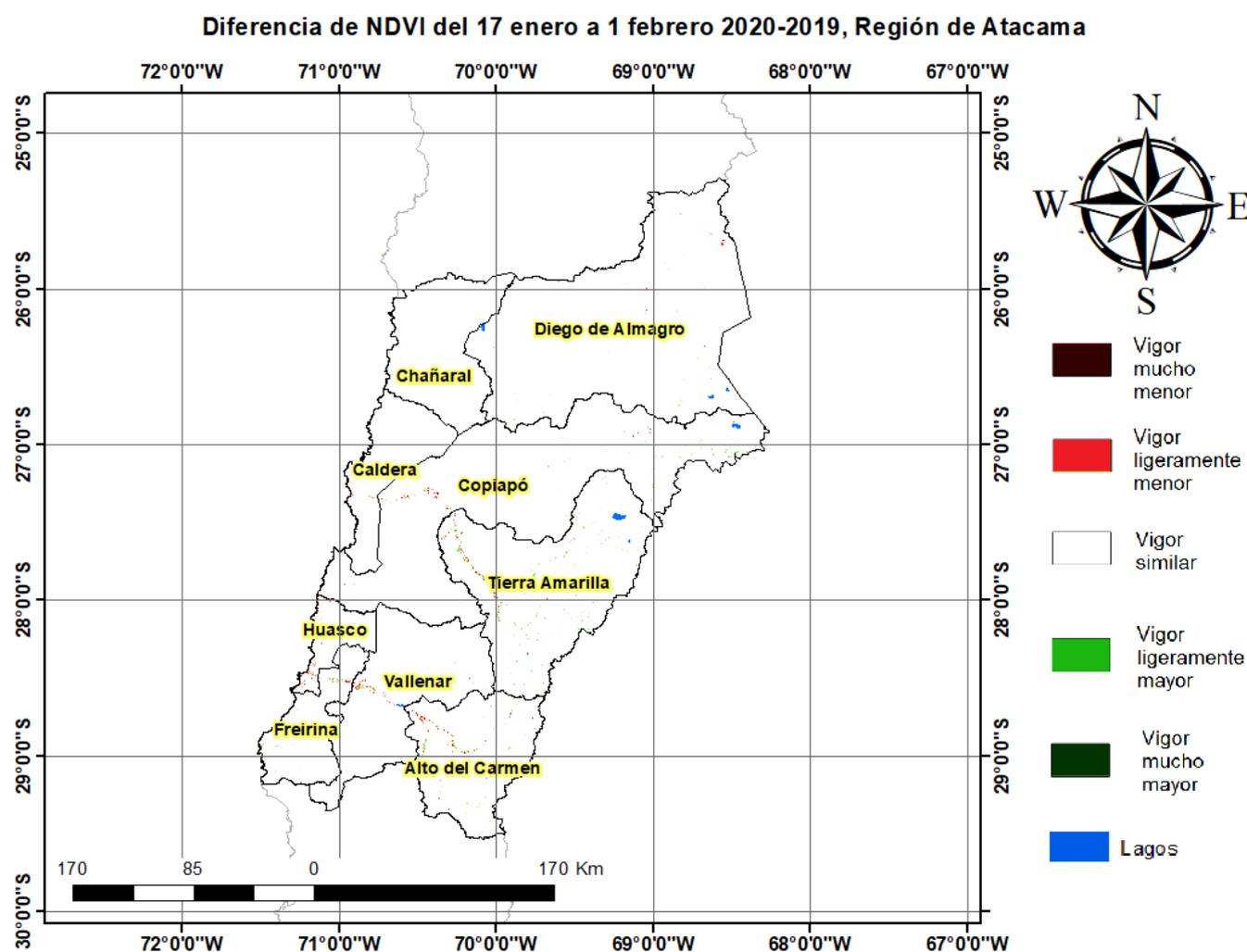
La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.



### NDVI del 17 enero a 1 febrero 2020 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 33% para el período comprendido desde el 17 enero al 1 febrero. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 44% (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.

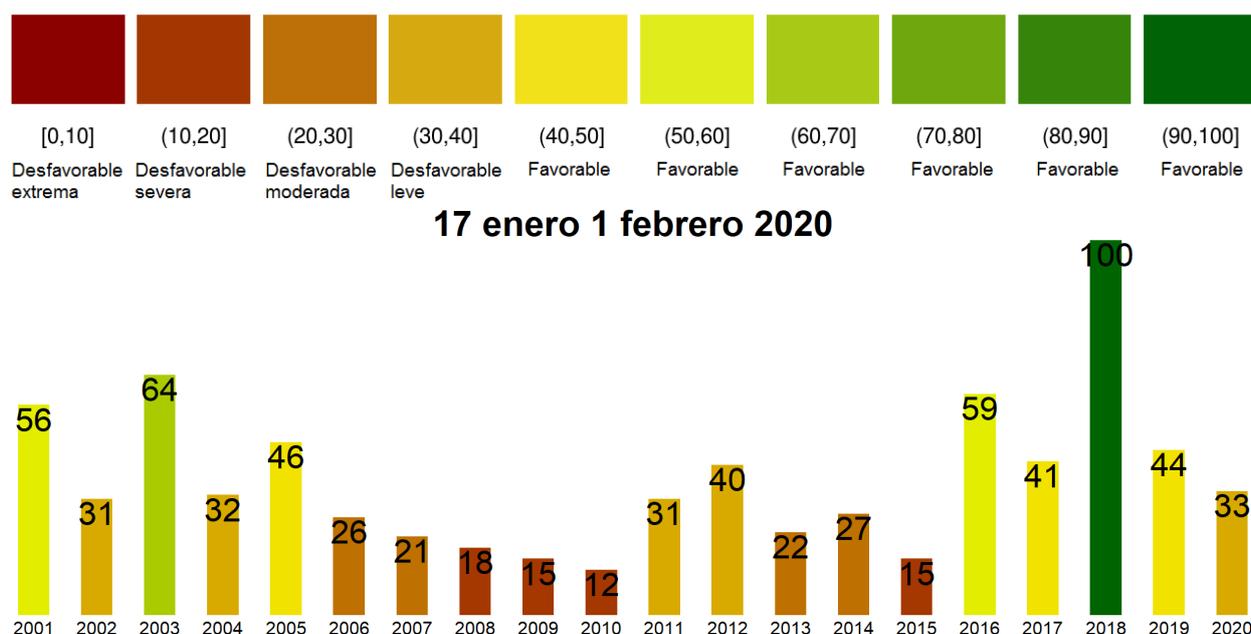


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2019 para la Región de Atacama.

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	0	2	4	3
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

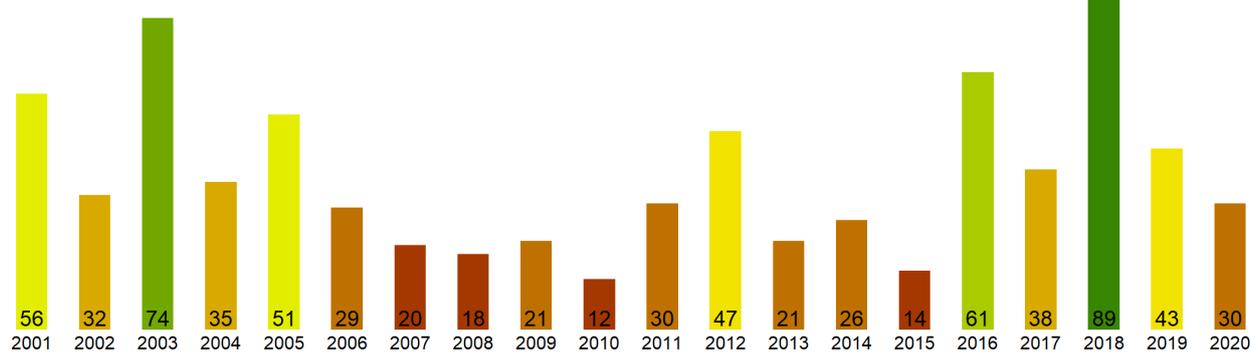


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de Atacama.

### Praderas

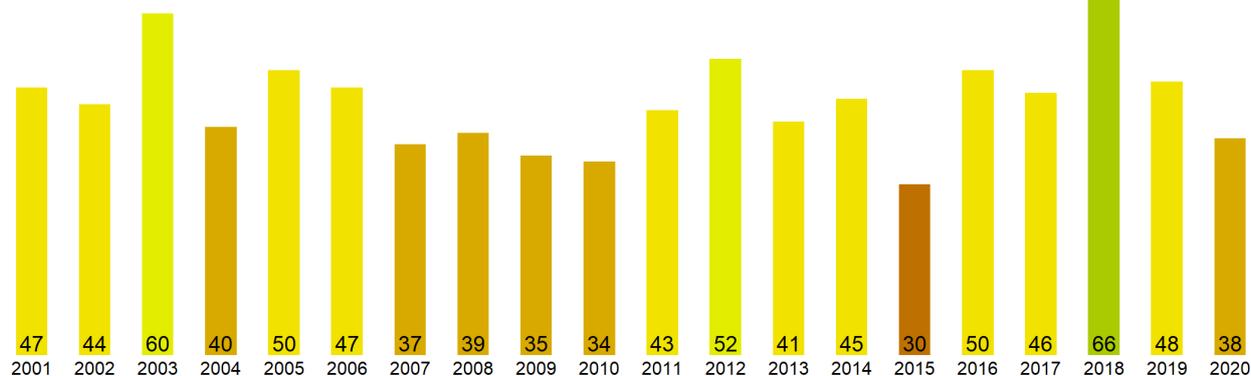


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Atacama.

### Agrícola

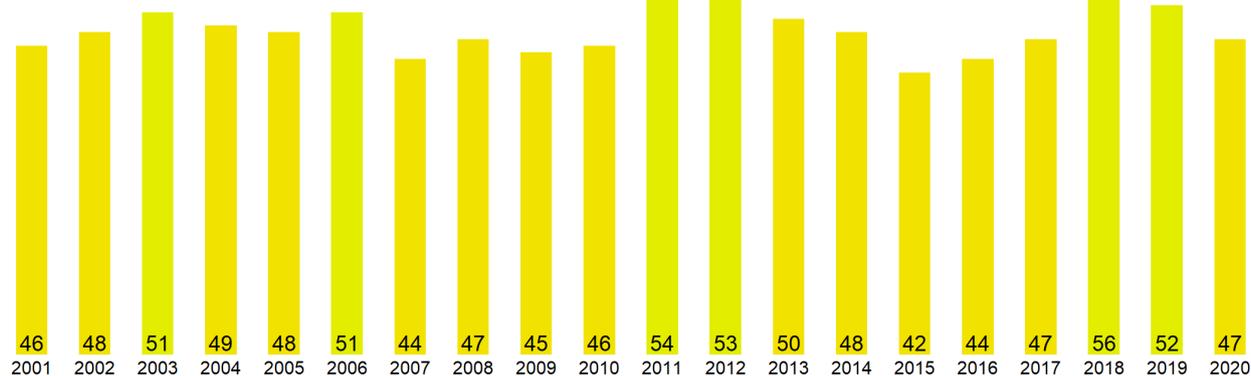


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Atacama.

**Índice de Condición de la Vegetación (VCI) del 17 enero a 1 febrero 2020  
Región de Atacama**

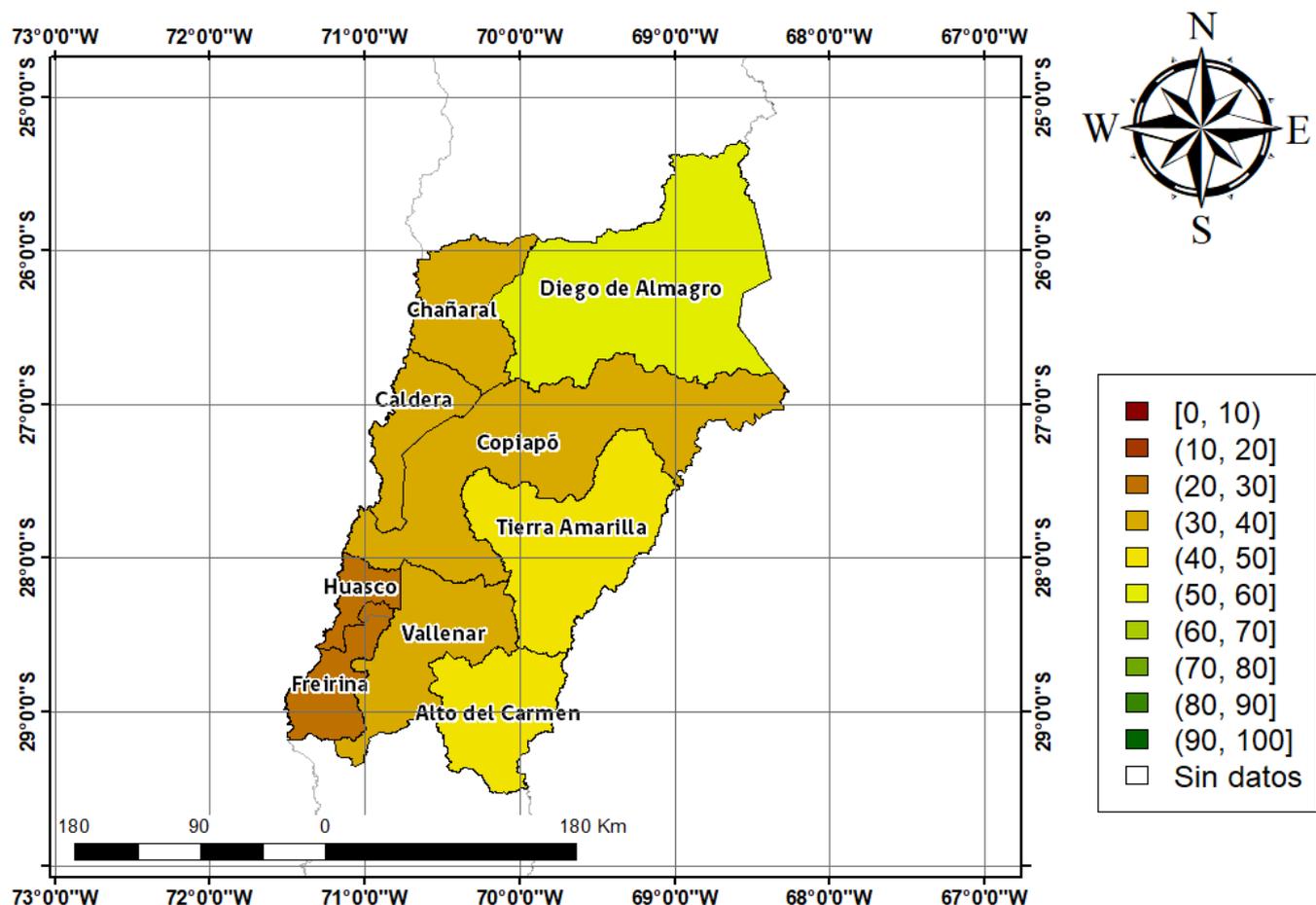


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de Atacama de acuerdo a las clasificación de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de Atacama corresponden a Huasco, Freirina, Vallenar, Caldera y Copiapó con 23, 23, 31, 31 y 31% de VCI respectivamente.

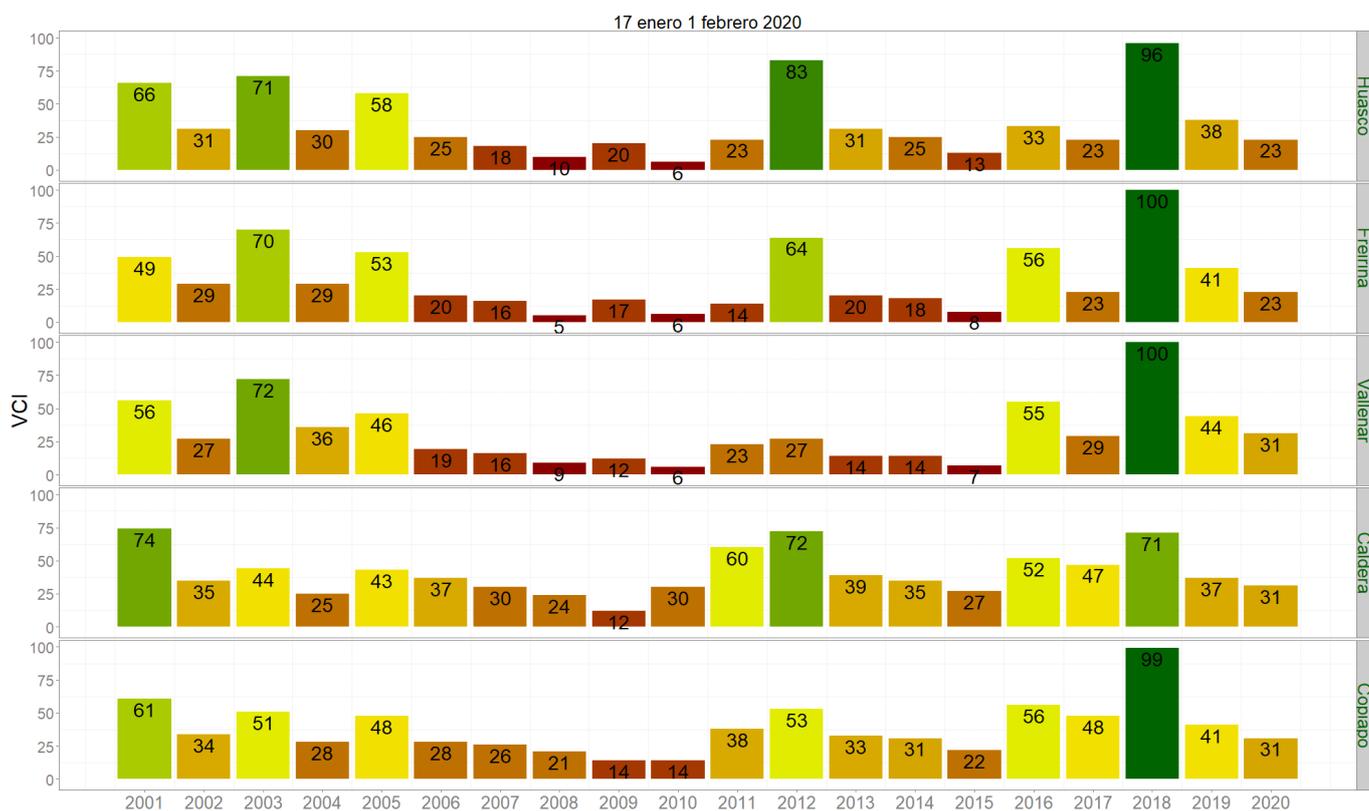


Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 17 enero al 1 febrero.