

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

ABRIL 2020 — 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  
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 marzo en la Región de Atacama, la temperatura máxima absoluta alcanzó los 29.1°C en la estación INIA Vallenar, 34.4°C en la estación Amolana, 28.1°C en la estación La Copa, 23.1°C Falda Verde, mientras que las mínimas absolutas fueron de 16.4°C en la estación INIA Vallenar, 4.4°C en la estación Amolana, 7.6°C en la estación La Copa, y 14.8°C Falda Verde. En cuanto valores de la evapotranspiración de referencia (ET<sub>o</sub>, Penman Monteith) se situaron en torno a 2.8 mm día<sup>-1</sup> a los 5.1 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 la cosecha de olivas se encuentra en pleno desarrollo, en las variedades Kalamata y Manzanilla de Sevilla. Para elaboración verde estilo sevillano, la variedad Sevillana se encuentra en su estado de cosecha, debiendo realizarse cosechas selectivas de frutos de coloración verde amarillo pajizo.

La demanda de agua debe ser aportada en función de sus demandas íntegramente, pues un déficit afectará la consistencia de pulpa y deshidratación manifestándose piel arrugada.

Variedades aceiteras presentan una acumulación grasa cercana a su máximo, sin embargo, la pendiente de la curva de acumulación es alta, lo que indica que en no mas de una

semana se puede alcanzar el máximo de su acumulación. Las características del aceite que hoy se encuentra presente en el fruto es intenso en los sentidos del olfato y gusto, además son de color verde más intensos.

En zonas de contenidos de salinidad de suelos relevantes, no se recomienda reducir ni menos suprimir los riegos, pues ello detendrá la acumulación grasa y afectará las características sensoriales y la extractabilidad del aceite.

Labores profundas de rotura de suelo en esta época, afectan el proceso de maduración de los frutos.

En el valle de Huasco las olivas de mesa se encuentran en estado de madurez para la elaboración de aceitunas verde estilo sevillano.

Las variedades aceiteras han alcanzado aproximadamente entre un 8 a 12% de rendimiento graso base húmedo, esperándose máximos rendimientos desde fines de abril.

No es recomendable realizar rotura de suelos a profundidades superiores a 5 cm, recomendando la eliminación de malezas mediante roce mecánico.


De ser necesario, eliminar brotes basales afectados de Mosquita Blanca del Fresno e inmediatamente incinerados, evitando con ello la diseminación hacia la parte alta del follaje, con lo que indudablemente afectará la condición de las olivas.

El riego debe continuarse realizando en función de la demanda del cultivo definida por la ETo del período.

## Componente Meteorológico

### Temperaturas

Durante marzo, en la Región de Atacama, la temperatura máxima absoluta alcanzó los 34.4°C en la estación Amolana, 29.1°C en la estación CE Huasco, 28.1°C en la estación La Copa, 23.1°C Falda Verde, mientras que las mínimas absolutas fueron de 4.4°C en la estación Amolana, 16.4°C en la estación de Vallenar, 7.6°C en la estación La Copa, y 14.8°C Falda Verde.



Estación	Temperaturas			ETo		Precipitación	
	Min (°C)	Max. (°C)	Media (°C)	mm/día	mm/mes	mm/mes	mm/año
Amolana	8,3	31,9	20,1	5,1	158,1	0,0	0,0
CE Huasco	18,3	24,6	18,3	3,5	107,3	1,3	1,5
Falda Verde	16,3	19,9	18,1	2,8	86,9	1,4	2,3
La Copa	13,5	25,2	19,4	3,3	101,6	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.

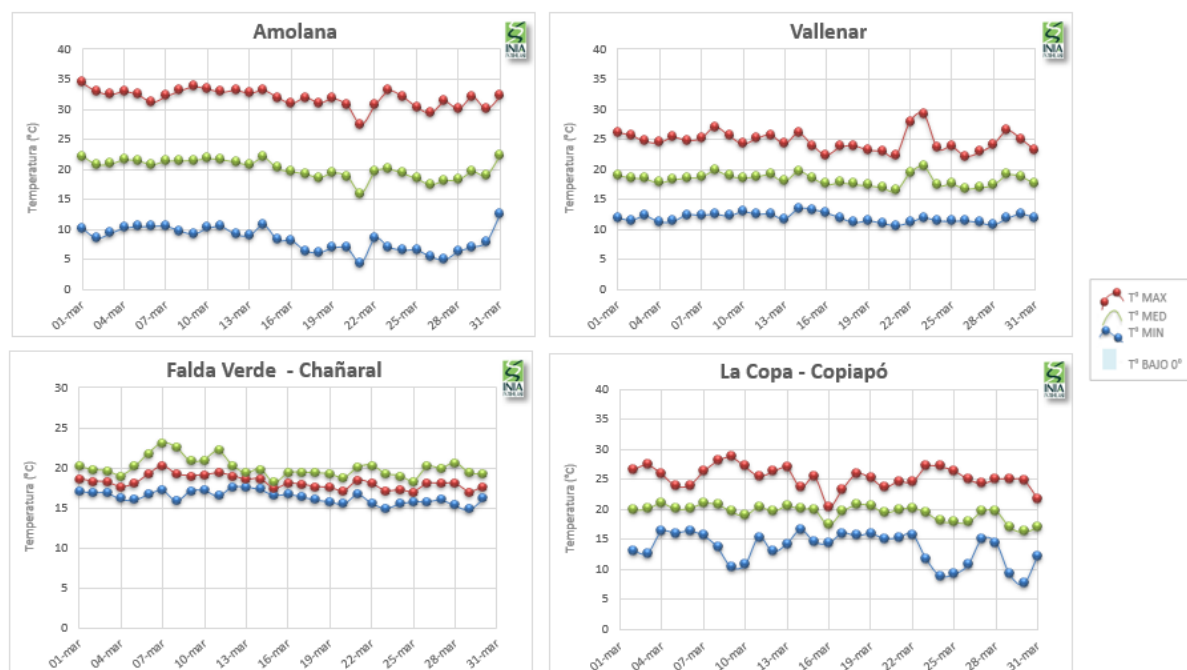
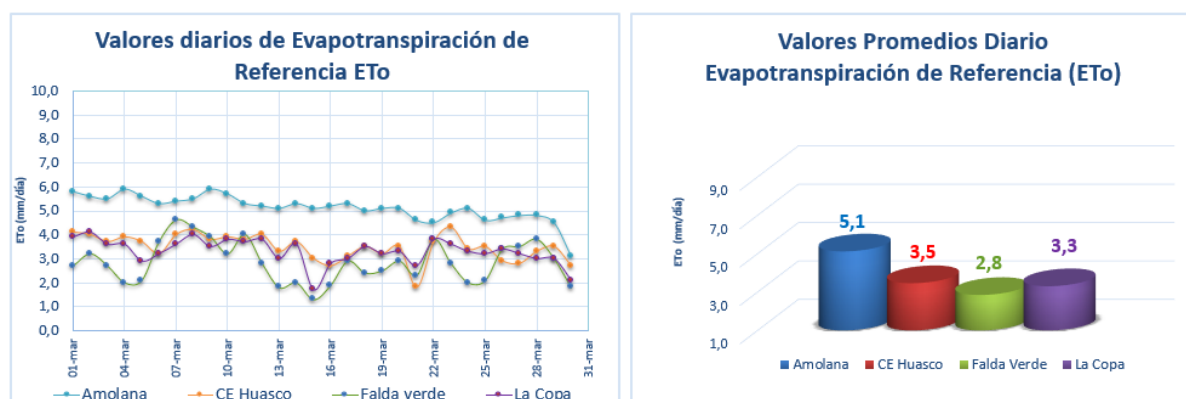


Figura 1. Valores diarios de temperaturas máximas, medias y mínimas registradas durante el mes de marzo.

Asimismo, en el mes marzo los valores de la evapotranspiración de referencia (ET<sub>o</sub>, Penman Monteith) se situaron en torno a 2.8 mm día<sup>-1</sup> a los 5.1 mm día<sup>-1</sup>. Figura 2.

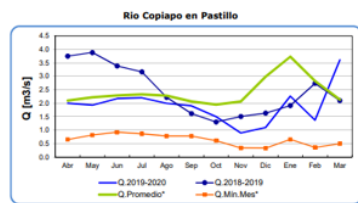


## Componente Hidrológico

### Estado de los caudales en ríos

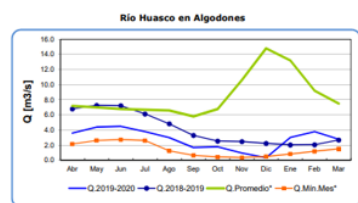
Los caudales registrados mantienen su tendendencia. En la Figura 4, se señalan los caudales registrados en los ríos. Copiapó y Huasco actualizados al mes de marzo y valores promedio

(período 1981-2010).



	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Déficit anual
Q. 2018 -2019	2,1	1,9	2,2	2,2	2,1	1,9	1,5	0,9	1,1	2,3	1,4	3,6	
Q.Promedio	2,1	2,2	2,3	2,3	2,3	2,1	2,0	2,1	3,0	3,7	2,8	2,1	
Déficit	0%	-14%	-4%	-4%	-9%	-10%	-25%	-57%	-63%	-38%	-50%	71%	-17%

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



	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Déficit anual
Q. 2018 -2019	3,5	4,3	4,3	3,8	3,0	1,7	1,8	1,0	0,4	3,0	3,8	2,8	
Q.Promedio	7,2	7,0	6,8	6,7	6,6	5,8	6,8	10,6	14,8	13,2	9,2	7,5	
Déficit	-51%	-39%	-37%	-43%	-55%	-71%	-74%	-91%	-97%	-77%	-59%	-63%	-63%

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

### Estado de los embalses

El registro de volúmenes embalsados al mes de marzo, señala valores muy inferiores a los registrados para el mismo mes del año pasado.

En la Figura 5, se señalan los volúmenes embalsados a marzo 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

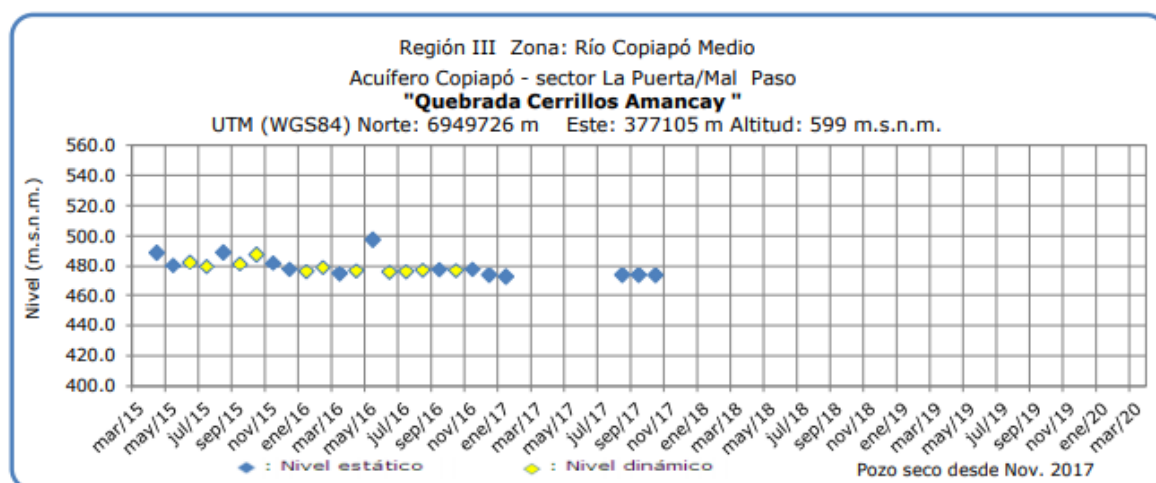
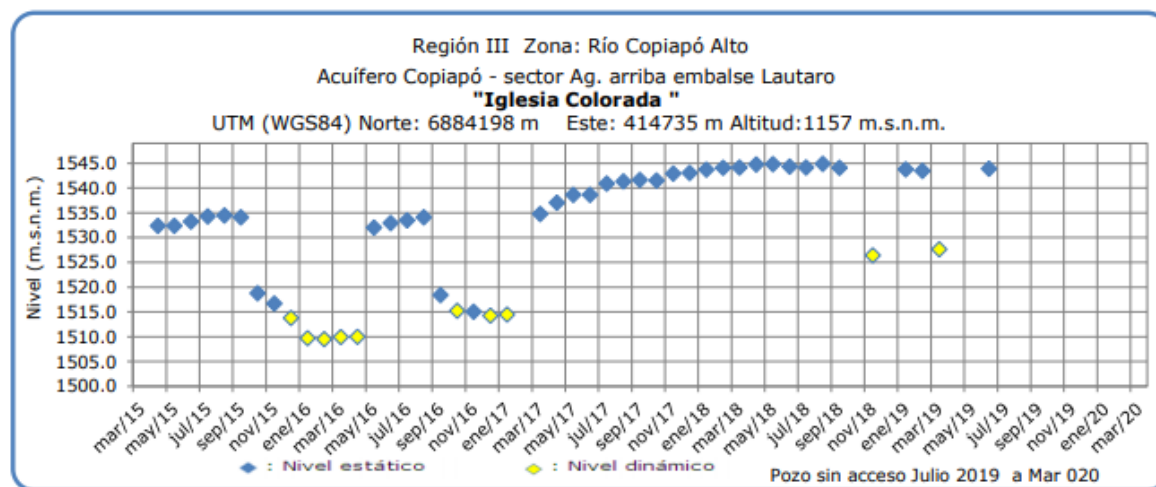


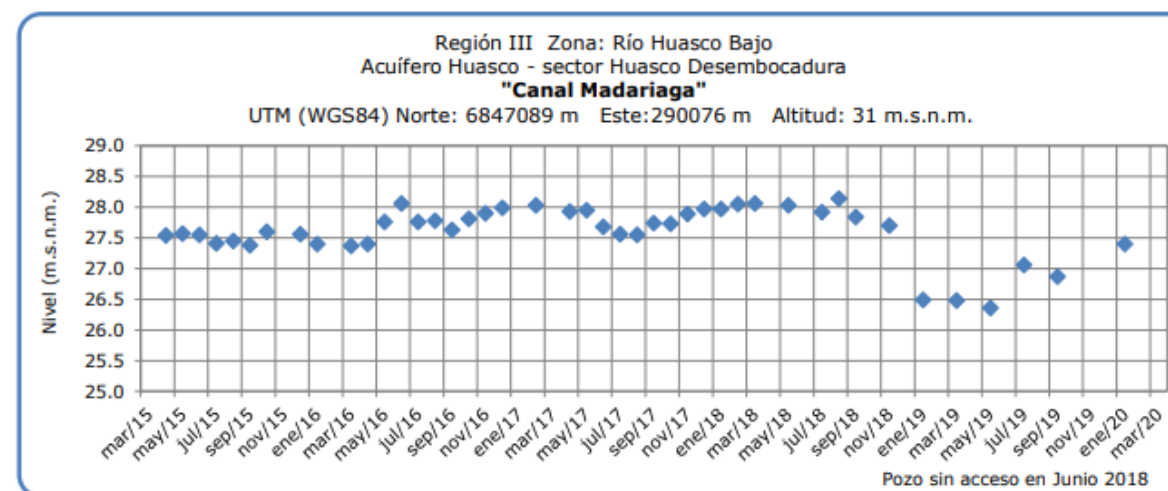
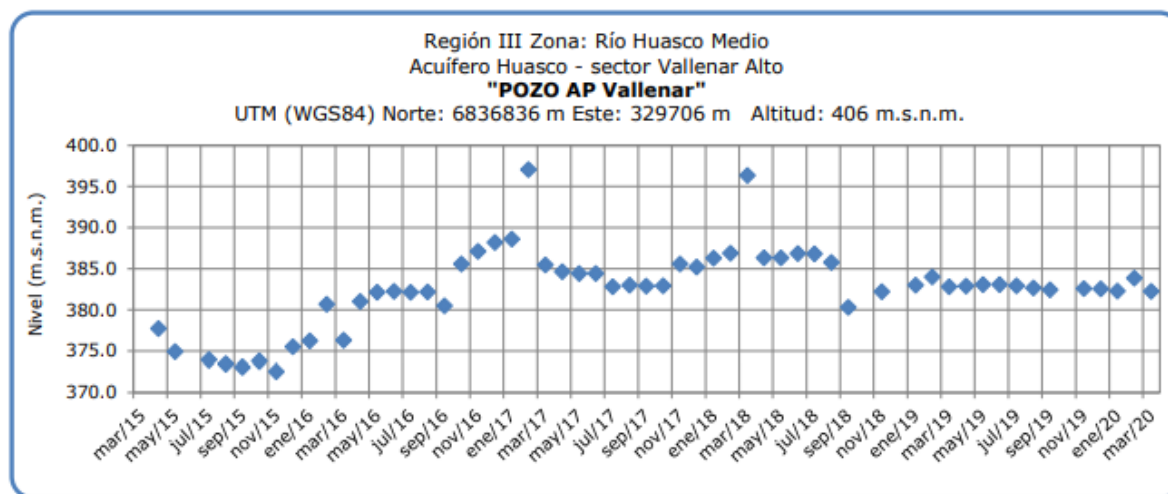
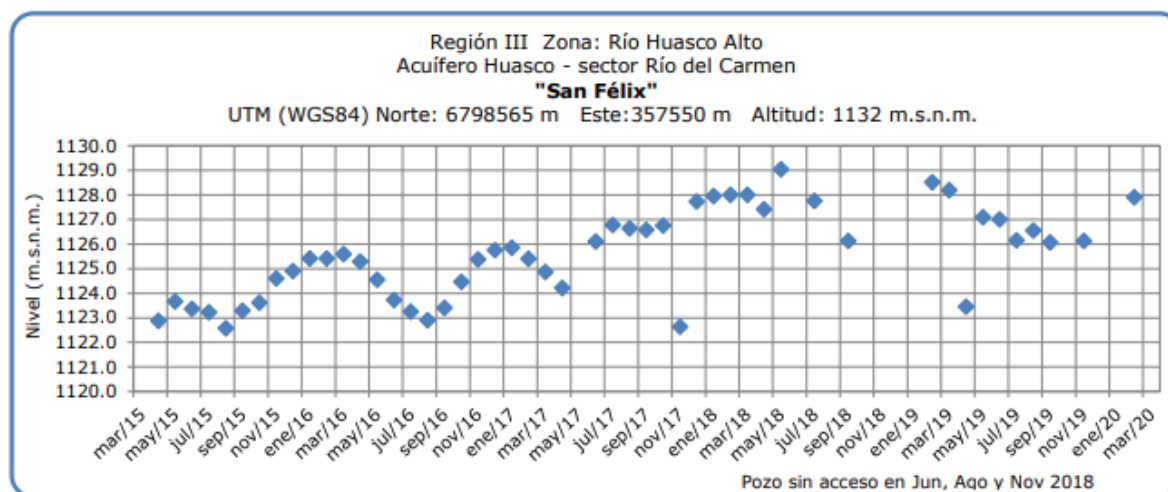
El tamaño de casa gráfico "torta" está en función de la envergadura del embalse.

### 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 semanifiesta levemente desde el año 2003 y con noviembrer 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 marzo de 2020).





## Análisis de Posibles Riesgos Agroclimáticos en los Principales

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

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

## Rubros Agrícolas

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

La cosecha de olivas se encuentra en pleno desarrollo, en las variedades Kalamata y Manzanilla de Sevilla. Para elaboración verde estilo sevillano, la variedad Sevillana se encuentra en su estado de cosecha, debiendo realizarse cosechas selectivas de frutos de coloración verde amarillo pajizo.

La demanda de agua debe ser aportada en función de sus demandas íntegramente, pues un déficit afectará la consistencia de pulpa y deshidratación manifestándose piel arrugada.

Variedades aceiteras presentan una acumulación grasa cercana a su máximo, sin embargo, la pendiente de la curva de acumulación es alta, lo que indica que en no mas de una semana se puede alcanzar el máximo de su acumulación. Las características del aceite que hoy se encuentra presente en el fruto es intenso en los sentidos del olfato y gusto, además son de color verde mas intensos.

En zonas de contenidos de salinidad de suelos relevantes, no se recomienda reducir ni menos suprimir los riegos, pues ello detendrá la acumulación grasa y afectará las características sensoriales y la extractabilidad del aceite.

Labores profundas de rotura de suelo en esta época, afectan el proceso de maduración de los frutos.

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

Las olivas de mesa se encuentran en estado de madurez para la elaboración de aceitunas verde estilo sevillano.

Las variedades aceiteras han alcanzado aproximadamente entre un 8 a 12% de rendimiento graso base húmedo, esperándose máximos rendimientos desde fines de abril.

No es recomendable realizar rotura de suelos a profundidades superiores a 5 cm, recomendando la eliminación de malezas mediante roce mecánico.

De ser necesario, eliminar brotes basales afectados de Mosquita Blanca del Fresno e inmediatamente incinerados, evitando con ello la diseminación hacia la parte alta del follaje, con lo que indudablemente afectará la condición de las olivas.

El riego debe continuarse realizando en función de la demanda del cultivo definida por la ETo del período.

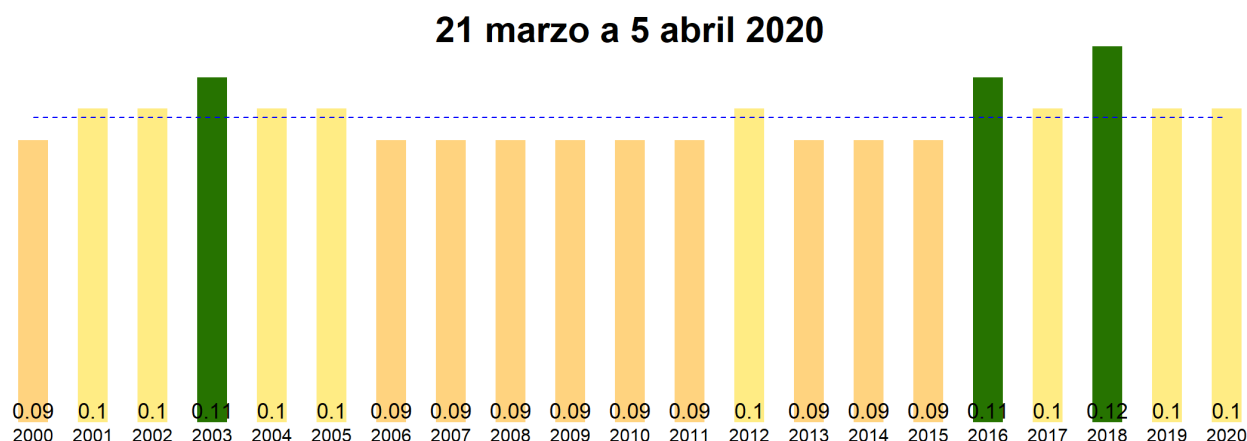
## Análisis Del Índice De Vegetación Normalizado (NDVI)



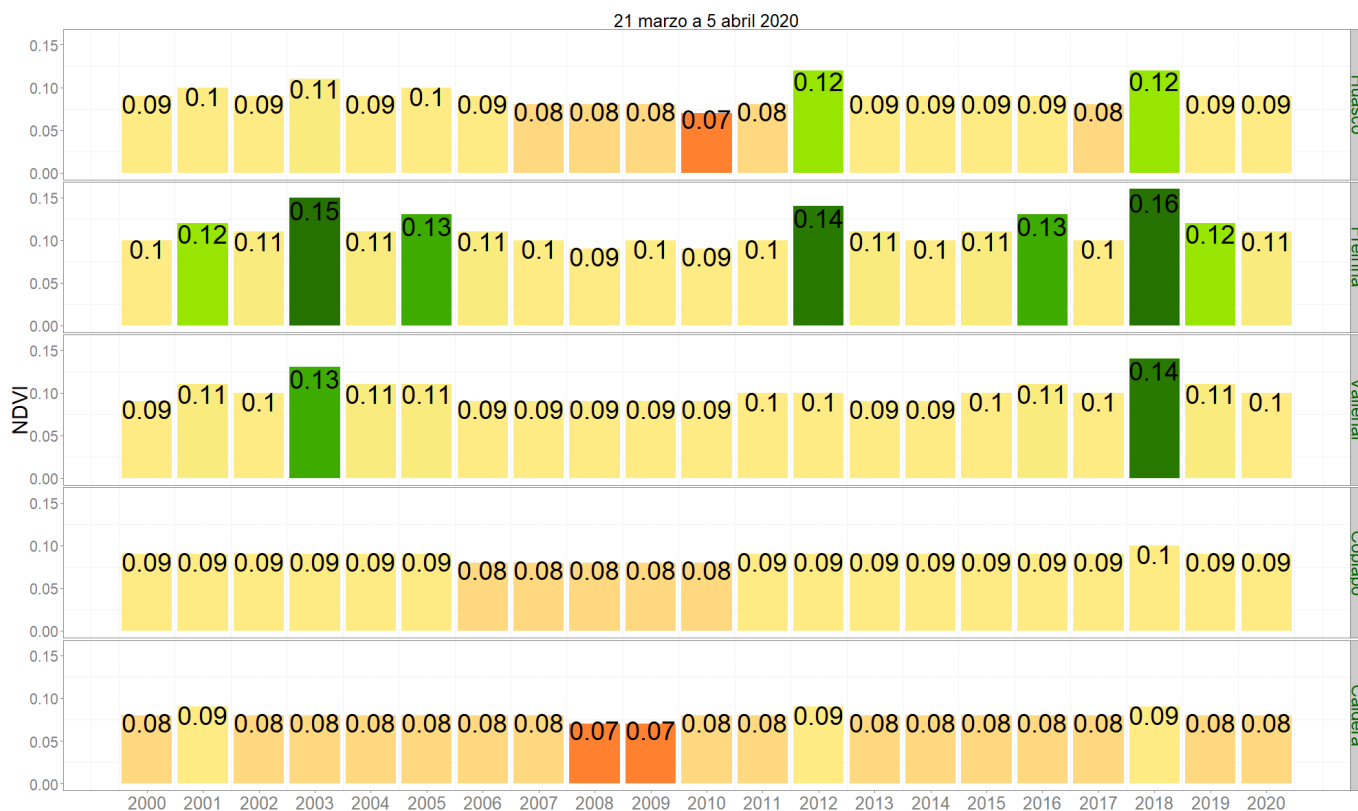
Respecto de la respuesta fisiológica de las plantas al efecto del clima, las imágenes satelitales reflejan la magnitud del crecimiento o disminución de la cobertura vegetal en esta época del año mediante el índice de vegetación NDVI (Desviación Normalizada del Índice de Vegetación) .

Para esta quincena se observa un NDVI promedio regional de 0.1 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.

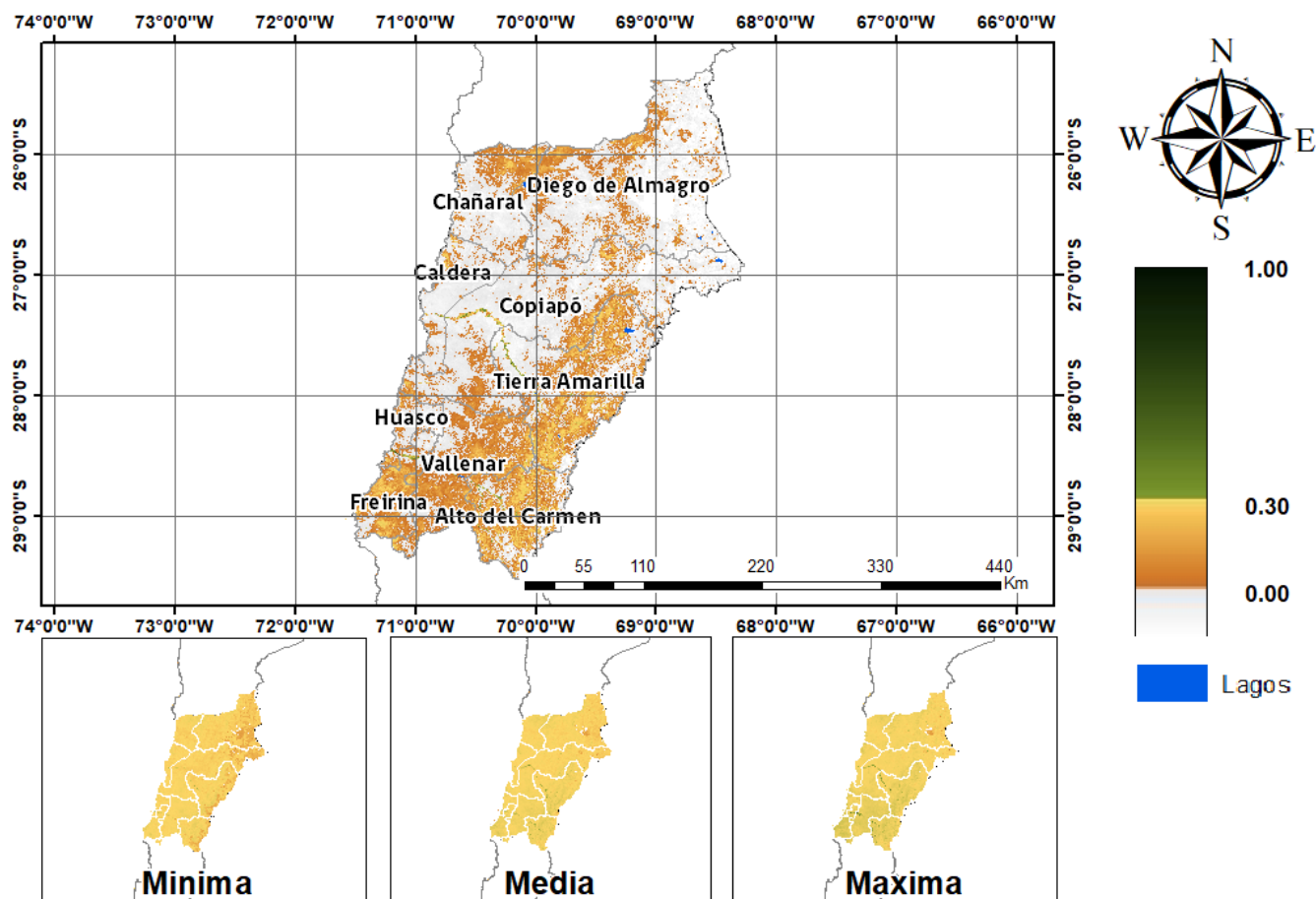
El resumen regional en el contexto temporal se puede observar en el siguiente gráfico.

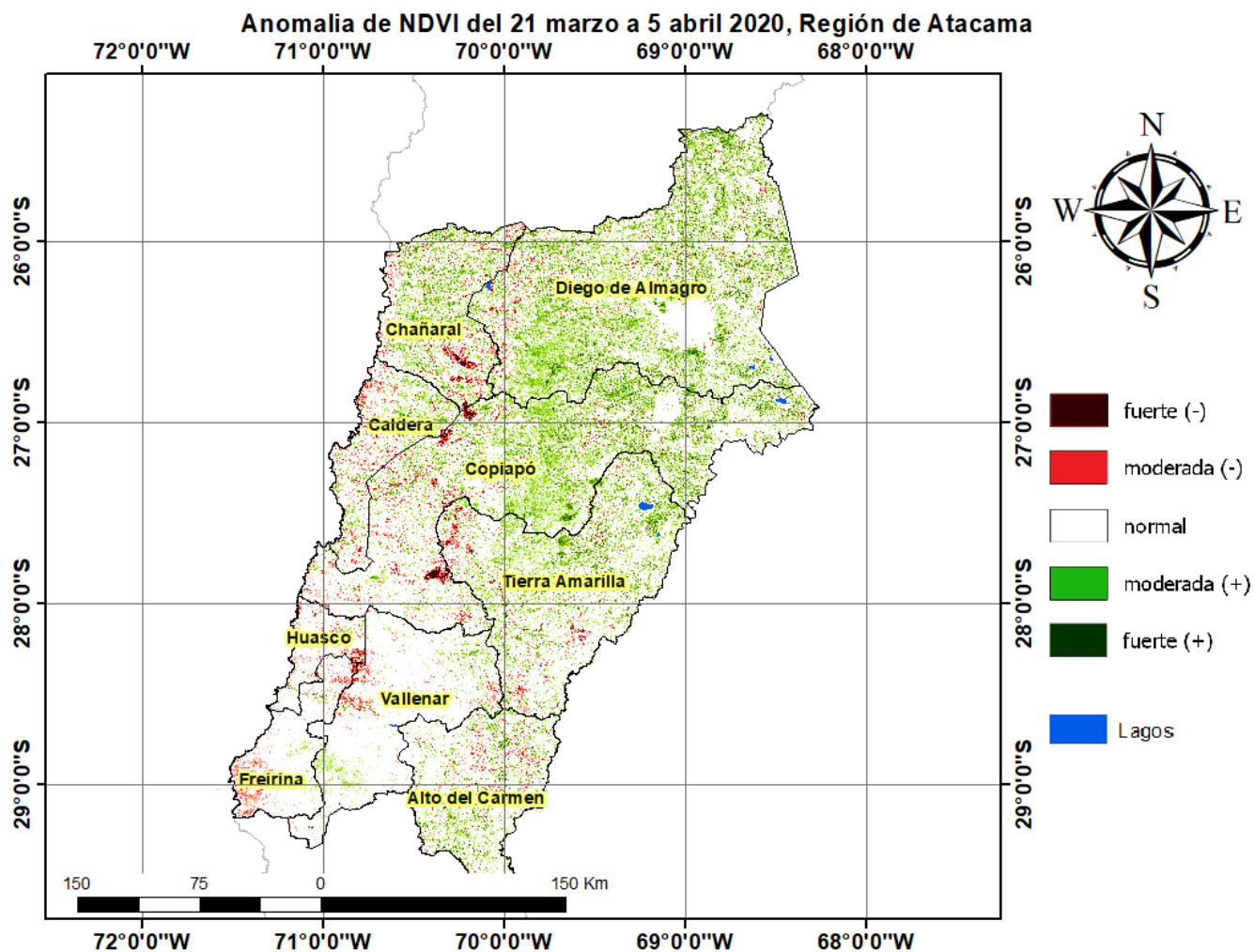


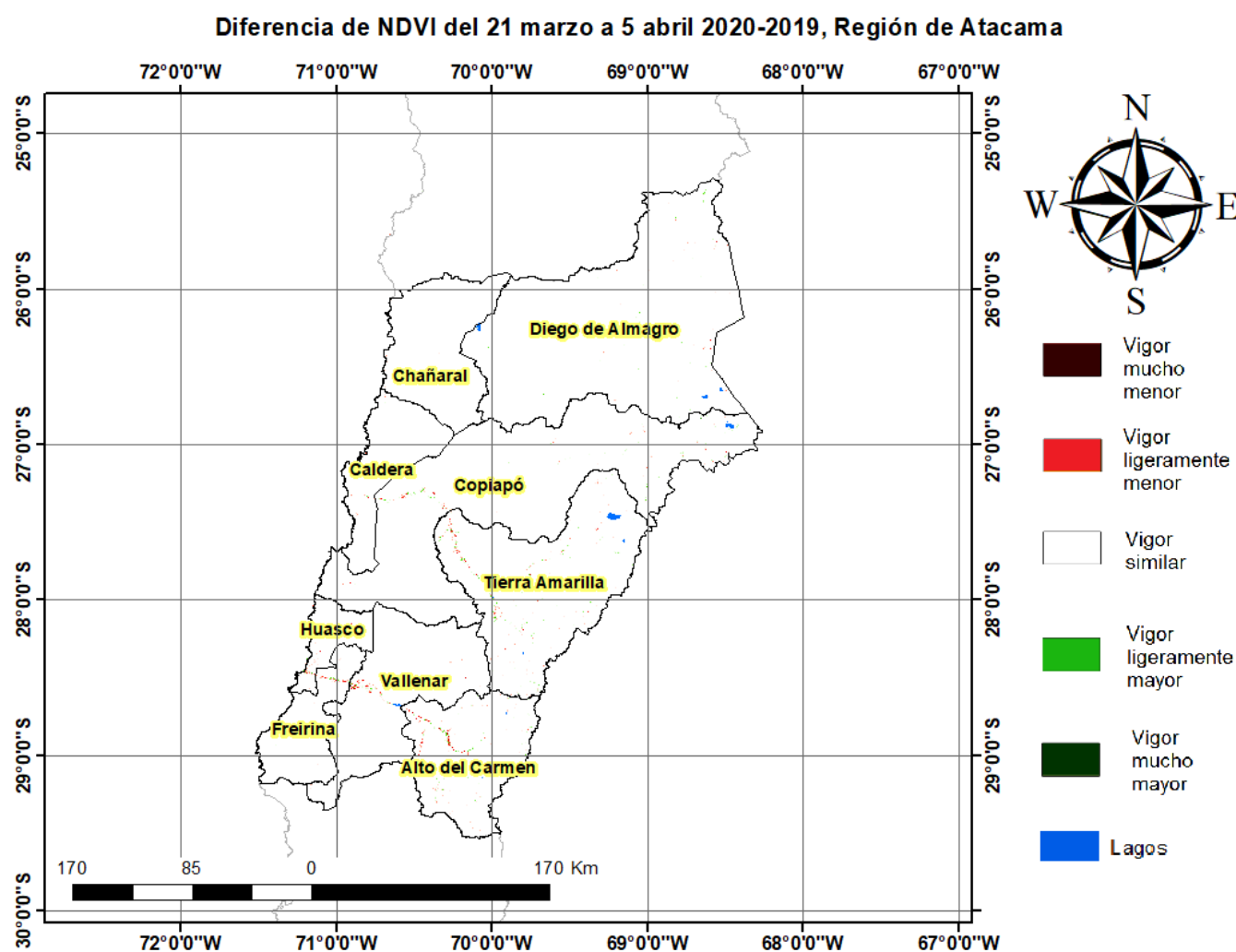
La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.



### NDVI del 21 marzo a 5 abril 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 42% para el período comprendido desde el 21 marzo a 5 abril 2020. 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 favorable.

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

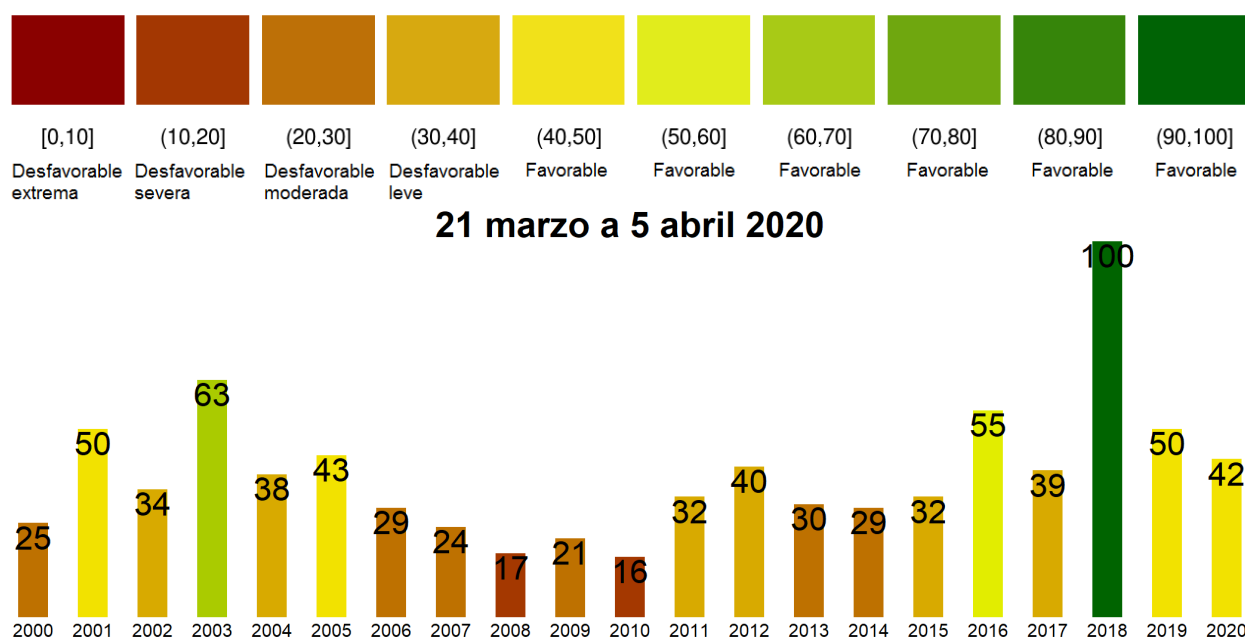


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2020 para la Región de Atacama.

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	0	3	6
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

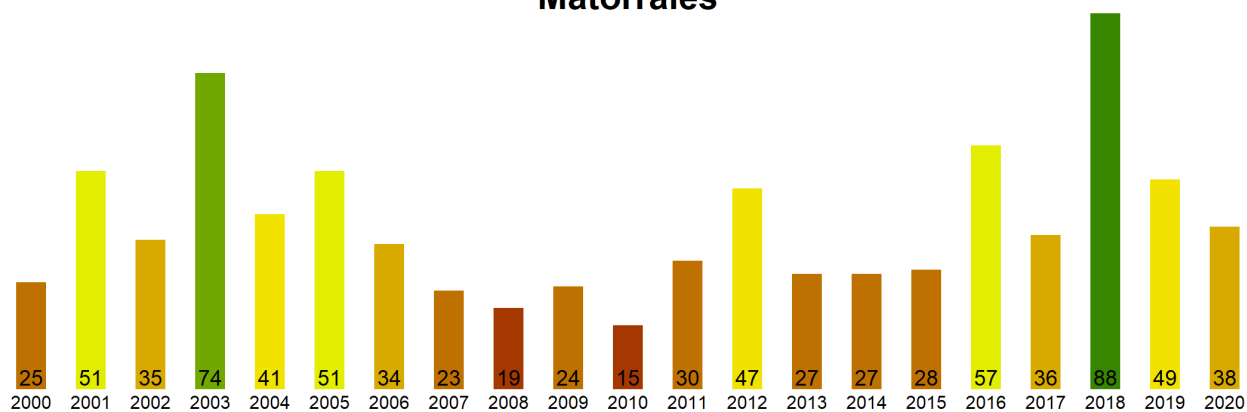


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de Atacama.

### Praderas

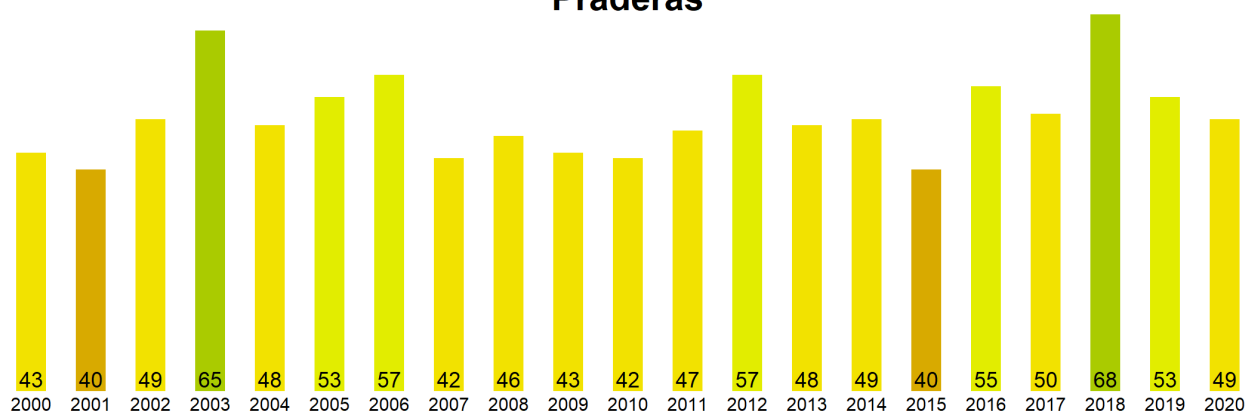


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Atacama.

### Agrícola

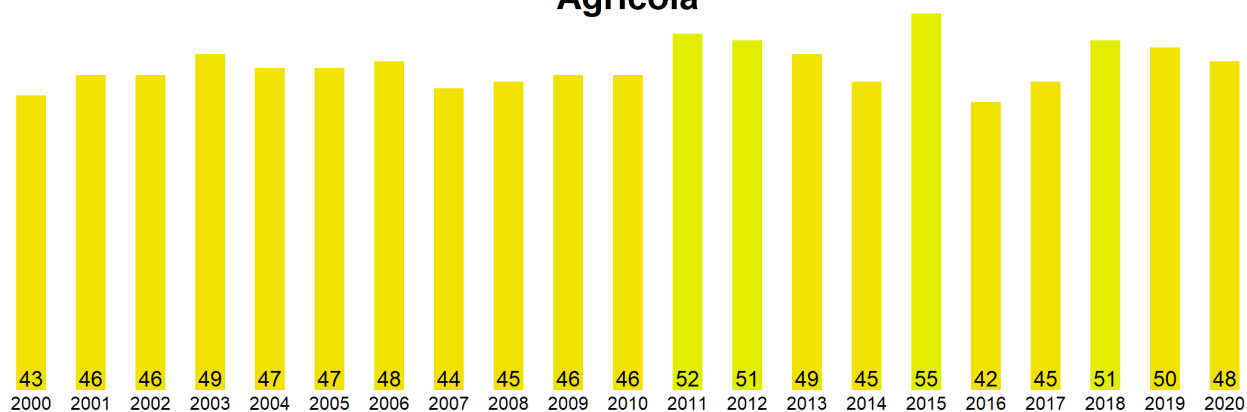


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Atacama.

Índice de Condición de la Vegetación (VCI) del 21 marzo a 5 abril 2020  
Región de Atacama

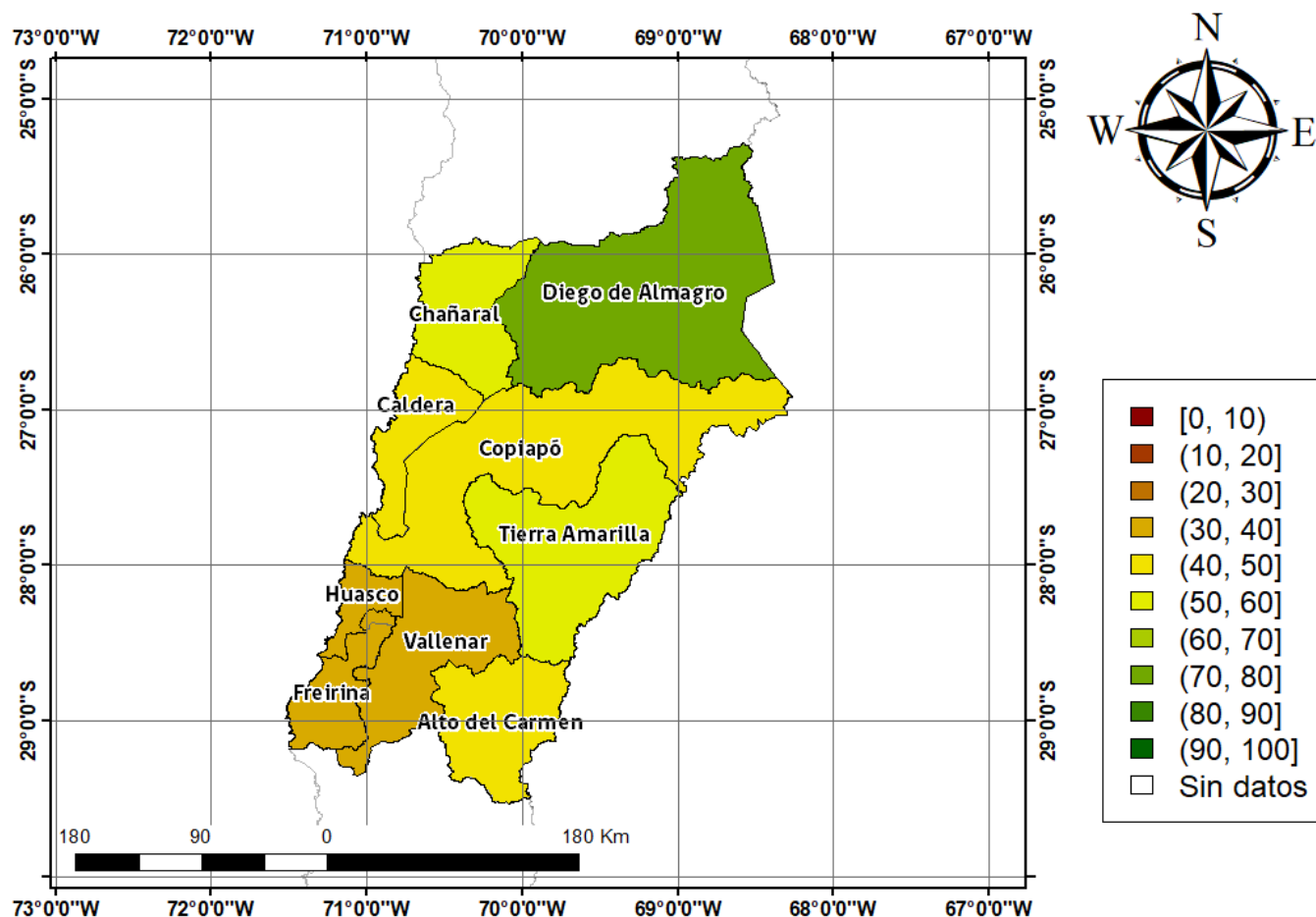


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de Atacama de acuerdo a las clasificaciones de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de Atacama corresponden a Huasco, Freirina, Vallenar, Copiapó y Caldera con 33, 33, 35, 43 y 45% de VCI respectivamente.

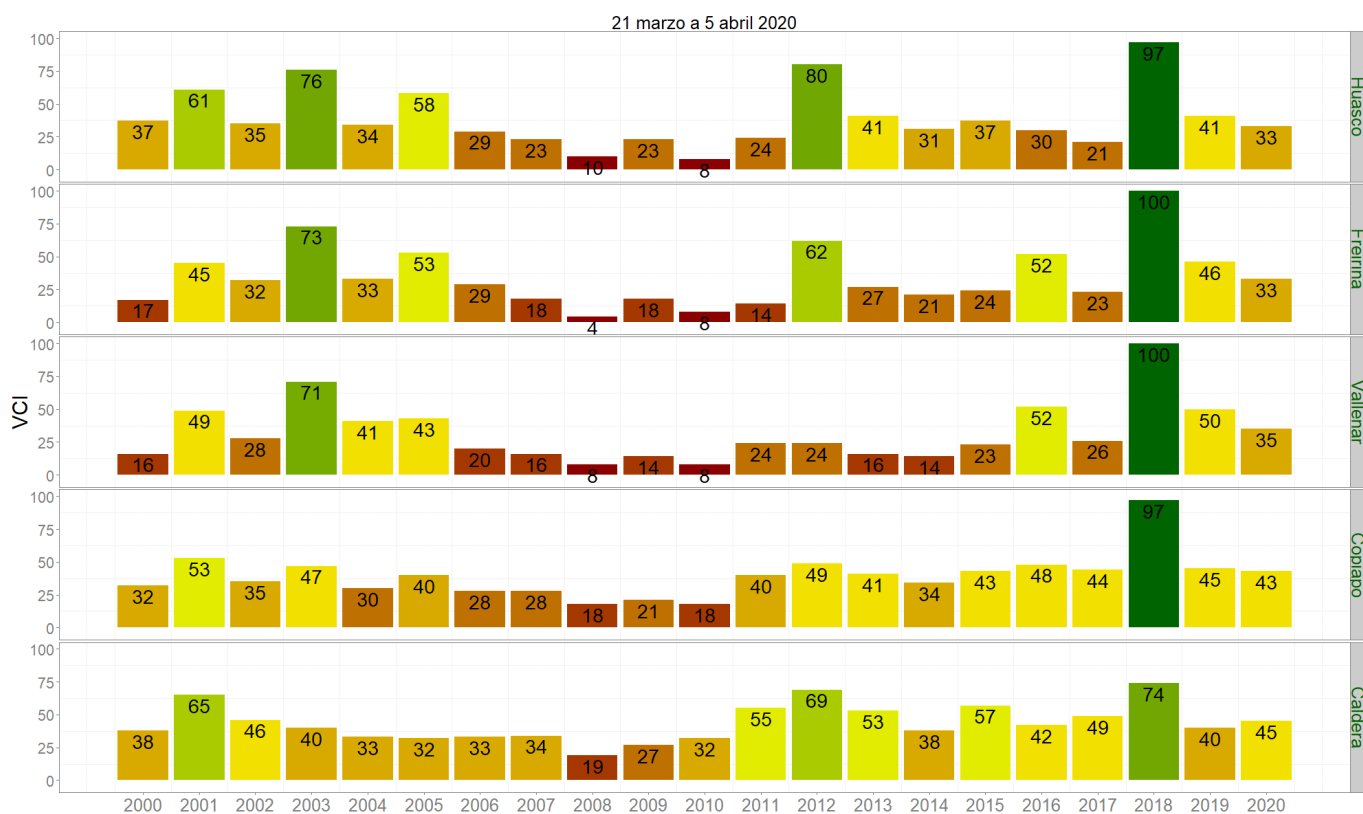


Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 21 marzo a 5 abril 2020.