

# **BOLETÍN NACIONAL DE ANÁLISIS DE RIESGOS AGROCLIMÁTICOS PARA LAS PRINCIPALES ESPECIES FRUTALES Y CULTIVOS, Y LA GANADERÍA**

**MARZO 2019**

**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*

***Cristobal Campos, Ingeniero Civil Agrícola, Quilamapu***

***Marcel Fuentes Bustamante, Ingeniero Civil Agrícola MSc., Quilamapu***

***Rubén Ruiz, Ingeniero Civil Agrícola, Quilamapu***

***Coordinador INIA:***

***Jaime Salvo, Ing. Agrónomo Ph.D, La Cruz***

## Introducción

De acuerdo con ODEPA, la Región de Atacama abarca el 0,4% de la superficie nacional dedicada al sector silvoagropecuario (19.734,7 hectáreas), según el Censo Agropecuario y Forestal de 2007, correspondiendo sus usos principales a frutales, con 67,4% de dicho total; plantas forrajeras, con 11,5%, y hortalizas, con 8,4%. Las plantaciones de especies frutales más significativas son uva de mesa y olivo. En relación a la uva de mesa, esta se cultiva mayoritariamente en la zona alta de los valles, básicamente en las comunas de Tierra Amarilla y Copiapó (provincia de Copiapó) y Alto del Carmen (provincia de Huasco). Por su parte, el olivo se localiza especialmente en las comunas de Copiapó y Caldera (provincia de Copiapó) y en las de Huasco y Freirina (provincia de Huasco). La región tiene relativa importancia en la masa de ganado caprino y en la de conejos respecto del total del país. Sin embargo, la que tiene mayor incidencia a nivel nacional son los asnales, con cerca del 22% del total nacional.

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 predominan son los climas fríos del desierto (BWk) en Molino, Resguardo de Copiapó, Juntas de Copiapó, 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 febrero, en la Región de Atacama, la temperatura máxima absoluta alcanzó los 30.4°C en la estación INIA Vallenar, 34.7°C en la estación Amolana, 30.2°C en la estación La Copa, 25.2°C Falda Verde, mientras que las mínimas absolutas fueron de 11.6°C en la estación INIA Vallenar, 8.4°C en la estación Amolana, 9.4°C en la estación La Copa, y 15.8°C Falda Verde. En cuanto a los valores de la evapotranspiración de referencia (ET<sub>o</sub>, Penman Monteith) se situaron en torno a 4.4 mm día<sup>-1</sup> a los 6.1 mm día<sup>-1</sup>. En cuanto al componente hidrológico, los caudales registrados para los ríos Copiapó y Huasco, continúan con una tendencia al alza, con valores en superávit y superando los registros promedios históricos.

La cosecha de uva de mesa en el norte chico se encuentra terminada, se recomienda continuar con el monitoreo del contenido de humedad del por la alta demanda hídrica, favoreciendo la acumulación de reservas para obtener un buen desarrollo en la siguiente temporada.

En cuanto a la fertilización, se sugiere realizar aplicaciones de algunos macronutrientes (ej. N, P y K) en el periodo de post-cosecha especialmente cuando se obtuvieron altos

rendimientos que pudieran haber ocasionado un alto desgaste nutricional en la planta.

Después de la cosecha, se recomienda continuar con el programa fitosanitario en base a fungicidas, especialmente en plantas nuevas, ya que el oídio puede provocar serios daños en brotes y hojas. Monitorear la presencia de algunas plagas que continúan su desarrollo y ciclo reproductivo como es el caso de arañas y burrito los cuales pueden provocar daños considerables.

Se debe continuar con el control de malezas de haber presencia de ellas de forma considerable.

En los olivos, las variedades Manzanilla y Empeltre se encuentran a inicios de madurez, las que pueden ya ser cosechadas para elaboración de aceitunas de mesa. El resto de las variedades se encuentran en desarrollo de fruto esperando inicien estado de madurez de cosecha desde mediados de abril.

Para asegurar el desarrollo del fruto y mantener su calidad, es imprescindible mantener riegos que permita una humedad de suelo a capacidad de campo. Preparar materiales requeridos para las diferentes labores que involucra la cosecha.

No realizar controles químicos al cultivo.

## Componente Meteorológico

### Temperaturas

Durante febrero, en la Región de Atacama, la temperatura máxima absoluta alcanzó los 34.7°C en la estación Amolana, 30.4°C en la estación Vallenar, 30.2°C en la estación La Copa, 25.2°C Falda Verde, mientras que las mínimas absolutas fueron de 8.4°C en la estación Amolana, 11.6°C en la estación de Vallenar, 9.4°C en la estación La Copa, y 15.8°C Falda Verde.

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



Estación	Temperaturas			ETo		Precipitación	
	Min (°C)	Max. (°C)	Media (°C)	mm/día	mm/mes	mm/mes	mm/año
Amolana	11,2	33,0	22,2	6,1	170,6	0,0	0,0
Vallenar	13,8	26,9	19,1	4,6	127,7	0,0	0,0
Falda Verde	17,7	22,6	13,5	4,0	111,9	0,0	0,0
La Copa	14,1	27,6	19,7	4,4	123,8	0,0	0,0

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

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

Por su parte, la evolución diaria de las temperaturas mínimas, máximas y medias registradas durante el mes de febrero, son indicadas en la Figura 1.

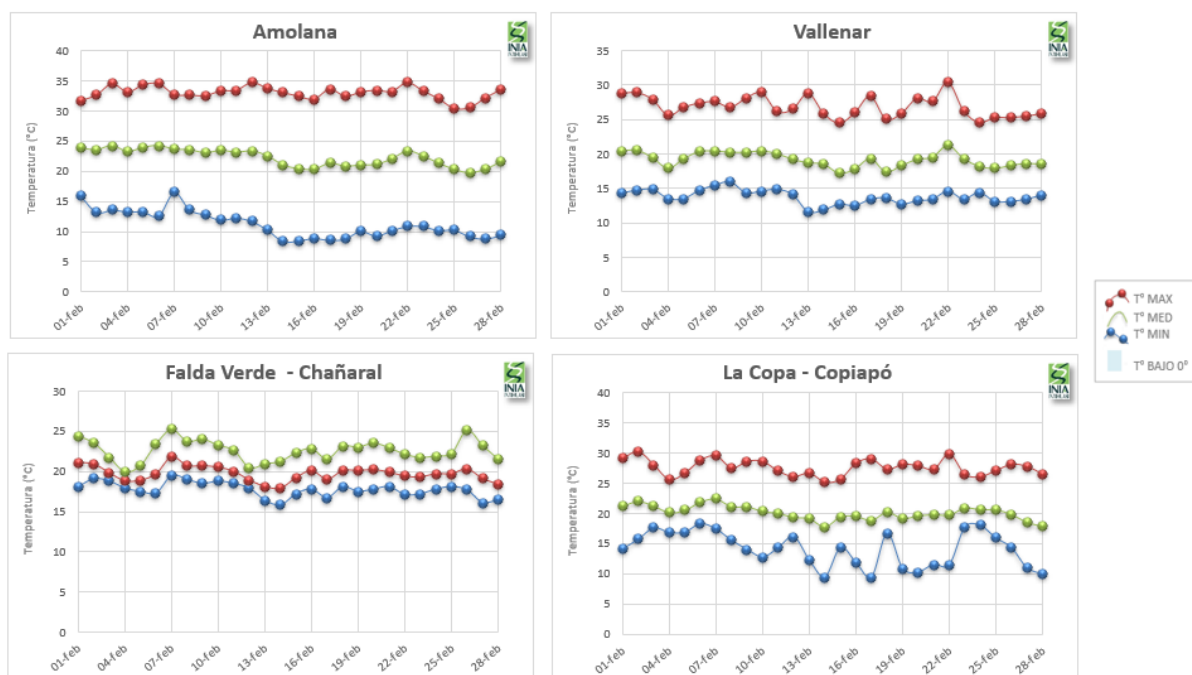
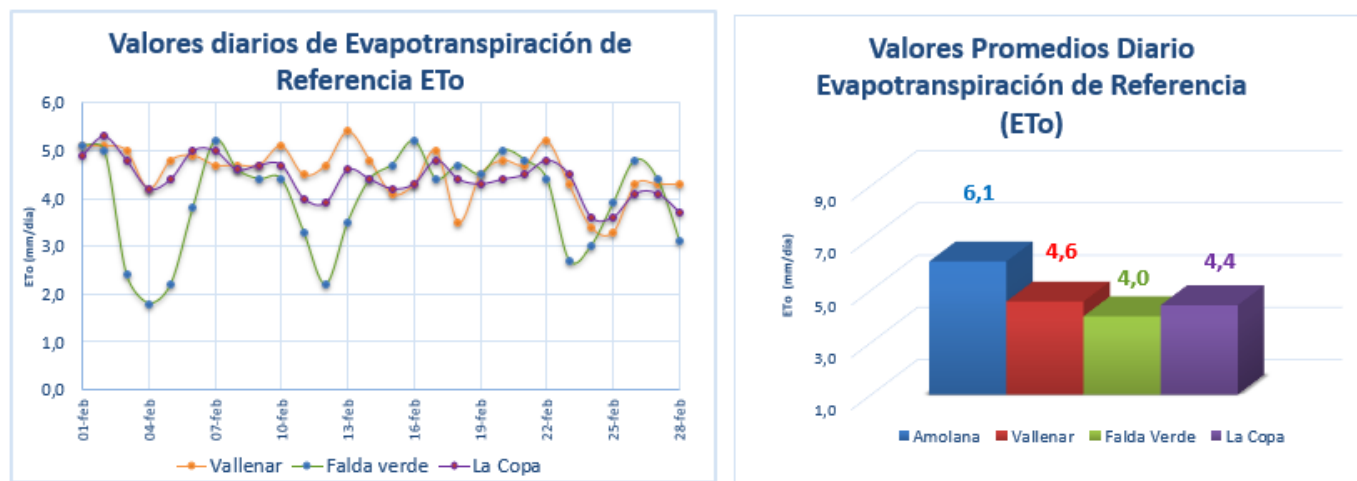


Figura 1. Valores diarios de temperaturas máximas, medias y mínimas registradas durante el mes de febrero.

Asimismo, en el mes febrero los valores de la evapotranspiración de referencia (ET<sub>o</sub>, Penman Monteith) se situaron en torno a 4.4 mm día<sup>-1</sup> a los 6.1 mm día<sup>-1</sup>. Figura 2.

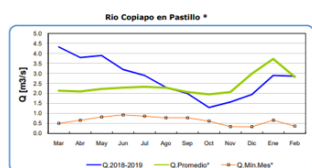


## Componente Hidrológico

### Estado de los caudales en ríos

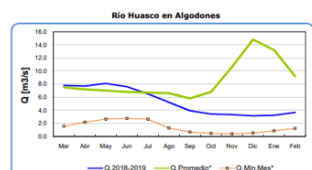
Los caudales registrados mantienen su tendendencia. Asimismo, continúa un superávit en el río Copiapó en Pastillo. En la Figura 4, se señalan los caudales registrados en los ríos Copiapó y Huasco actualizados al mes de febrero y el superávit estimado respecto a valores promedio (período 1981-2010).

Figura 4. Caudales mensuales en ríos Copiapó y Huasco, actualizados al mes de febrero de 2019.



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

	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Superávit anual
Q. 2017 -2018	4,3	3,8	3,9	3,2	2,9	2,3	2,0	1,3	1,6	1,9	2,9	2,9	
Q.Promedio	2,1	2,1	2,2	2,3	2,3	2,3	2,1	2,0	2,1	3,0	3,7	2,8	
Déficit	51%	45%	44%	28%	21%	0%	-5%	-54%	-31%	-58%	-28%	3%	1%



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

	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Déficit anual
Q. 2017 -2018	7,8	7,7	8,1	7,6	6,5	5,2	3,9	3,4	3,3	3,1	3,2	3,6	
Q.Promedio	7,5	7,2	7,0	6,8	6,7	6,6	5,8	6,8	10,6	14,8	13,2	9,2	
Déficit	4%	6%	14%	11%	-3%	-27%	-49%	-100%	-221%	-377%	-313%	-156%	-101%

### Estado de los embalses

El registro de volúmenes embalsados al mes de enero, señala valores muy superiores a los registrados para el mismo mes del año pasado, pero inferiores al promedio histórico.

En la Figura 5, se señalan los volúmenes embalsados a febrero de 2019 y la variación anual del volumen embalsado a lo largo del año en los dos principales.

#### Volúmenes Almacenados al 28 de febrero de 2019 (mill-m3)

Embalse	Región Cuenca	Capacidad	Promedio Historico Mensual	Enero 2019	Enero 2018	Uso Principal
Lautaro	III Copiapó	26	10	12	23	Riego
Santa Juana	III Huasco	166	114	147	166	Riego

(1) sin observador

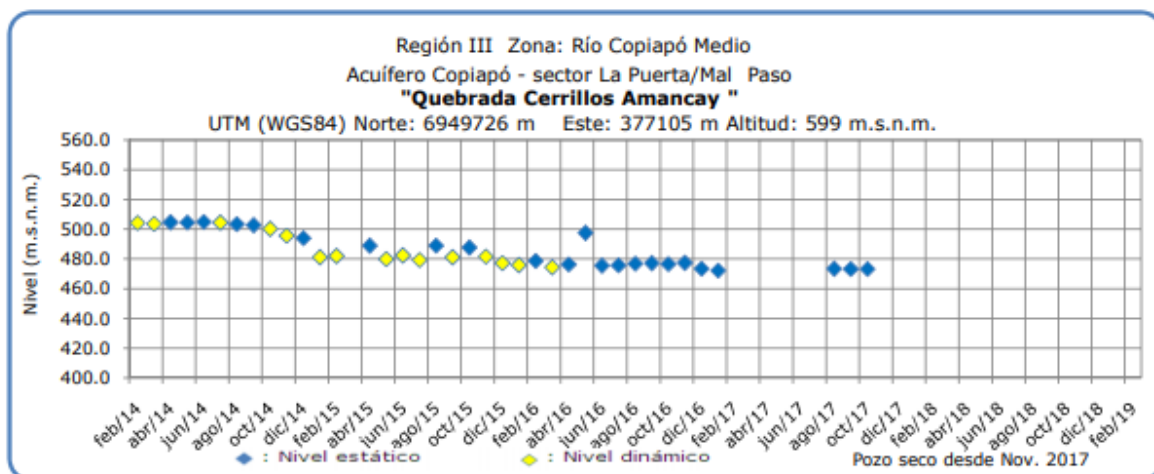
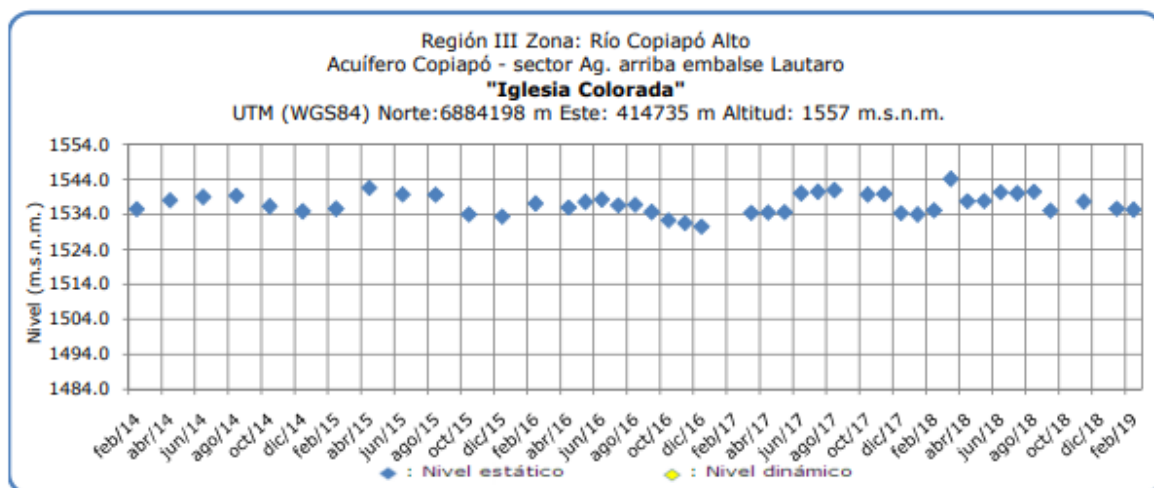
### Aguas subterráneas

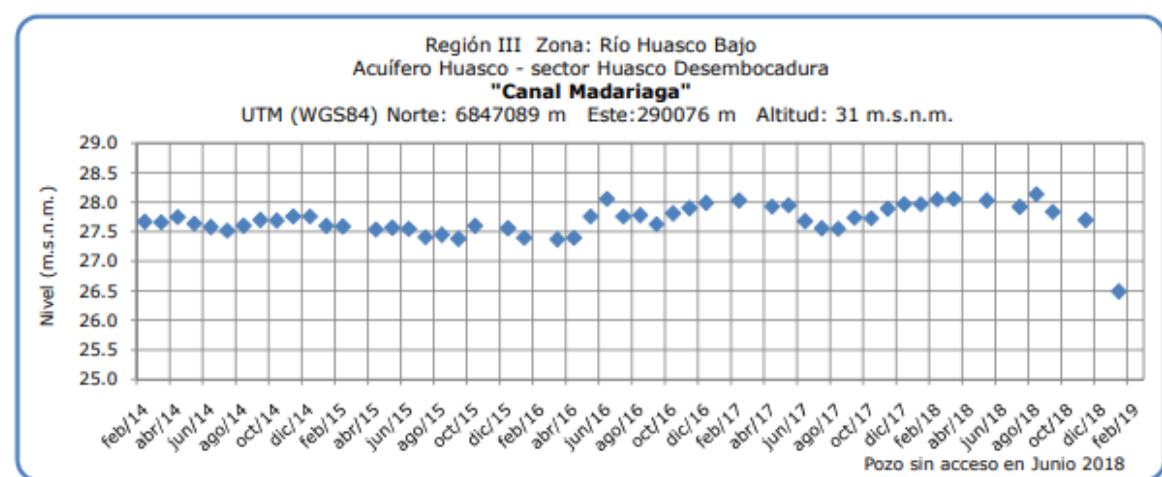
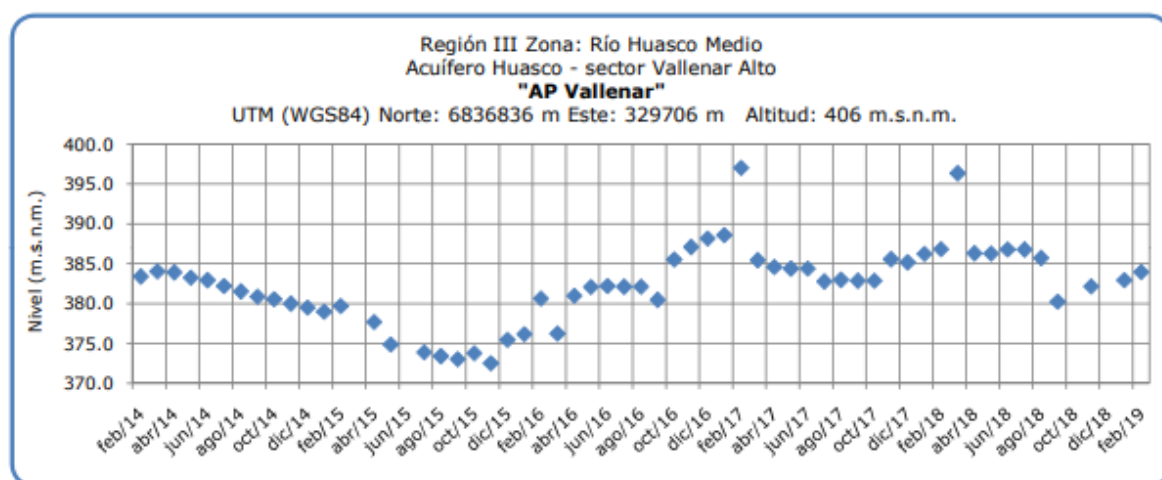
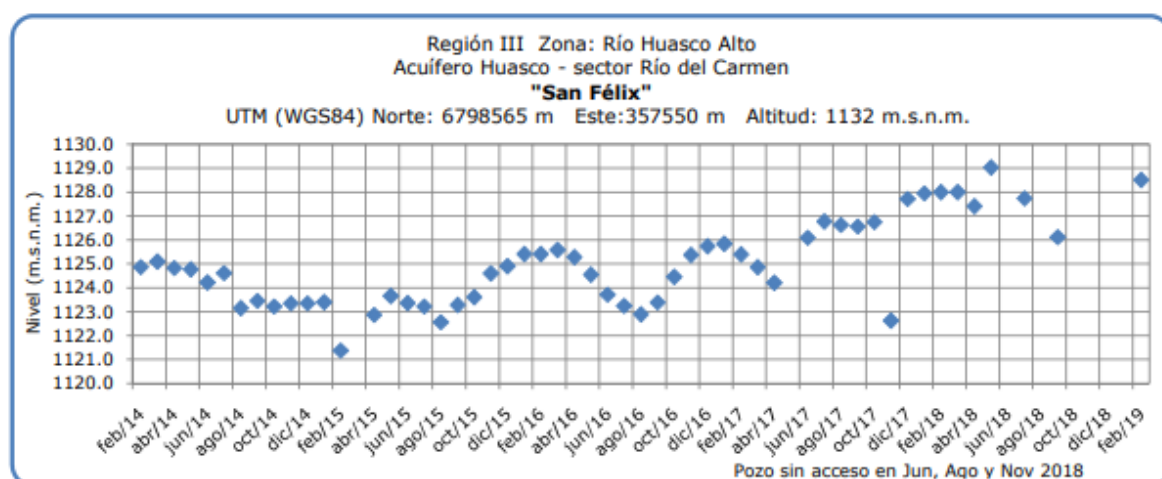
En la región de Atacama, en la zona alta de la cuenca del río Copiapó, hasta el embalse Lautaro, los niveles presentan fluctuaciones regulares con una clara tendencia a la alta. En

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

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

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 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 febrero de 2019).





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

### Precordillera > Frutales > Olivo

Las variedades Manzanilla y Empeltre se encuentran a inicios de madurez, las que pueden

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

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



ya ser cosechadas para elaboración de aceitunas de mesa. El resto de las variedades se encuentran en desarrollo de fruto esperando inicien estado de madurez de cosecha desde mediados de abril.

Para asegurar el desarrollo del fruto y mantener su calidad, es imprescindible mantener riegos que permita una humedad de suelo a capacidad de campo. Preparar materiales requeridos para las diferentes labores que involucra la cosecha.

No realizar controles químicos al cultivo.

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

Las variedades Manzanilla y Empeltre se encuentran a inicios de madurez, las que pueden ya ser cosechadas para elaboración de aceitunas de mesa. El resto de las variedades se encuentran en desarrollo de fruto esperando inicien estado de madurez de cosecha desde mediados de abril.

Para asegurar el desarrollo del fruto y mantener su calidad, es imprescindible mantener riegos que permita una humedad de suelo a capacidad de campo. Preparar materiales requeridos para las diferentes labores que involucra la cosecha.

No realizar controles químicos al cultivo.

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

Las variedades Manzanilla y Empeltre se encuentran a inicios de madurez, las que pueden ya ser cosechadas para elaboración de aceitunas de mesa. El resto de las variedades se encuentran en desarrollo de fruto esperando inicien estado de madurez de cosecha desde mediados de abril.

Para asegurar el desarrollo del fruto y mantener su calidad, es imprescindible mantener riegos que permita una humedad de suelo a capacidad de campo. Preparar materiales requeridos para las diferentes labores que involucra la cosecha.

No realizar controles químicos al cultivo.

## **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 0.12. 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.



## 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 18 febrero al 5 marzo 2019. A igual período del año pasado presentaba un *VCI* de 100% (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 2001 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*.




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 Atacama.



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



Figura 4. Valores promedio de *VCI* en terrenos de uso agrícola en la 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, Caldera, Copiapo, Freirina y Vallenar con 34, 38, 39, 40 y 42% de VCI respectivamente.



Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 18 febrero al 5 marzo 2019.