



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

**MAYO 2019**

**REGIÓN TARAPACÁ**

***Autores INIA:***

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

## Introducción

De acuerdo con ODEPA, la Región de Tarapacá abarca sólo el 1,2% de la superficie nacional dedicada a rubros silvoagropecuarios (53.177,7 hectáreas). Los principales usos corresponden a plantaciones forestales, con 95% de dicho total, seguido por cereales, con 2,6%; hortalizas, con 1,1%, y frutales, con 0,7%. La representatividad a nivel país del mango y el limón de Pica se debe a las condiciones climáticas de tipo subtropicales que tiene esta región. El 94,7% de la superficie frutícola regional se ubica en la Provincia de El Tamarugal. En esta última, el 87,9% de su superficie frutícola se localiza en la comuna de Pica.: el 98,6% de la superficie forestal de la región está ocupada por tamarugo y algarrobo. La región es relativamente importante en la masa de ganado de conejos en relación al total del país, explicando el 15,2%. Sin embargo, la que tiene mayor incidencia a nivel nacional son las llamas, que explican el 47% del total nacional.

Principales rubros silvoagropecuarios exportados en Tarapacá (Miles de dólares FOB)\*

Región	Rubros	2013	ene-mar		Región/país	Participación
			2018	2019	2019	2019
Tarapacá	Fruta fresca	177	0	284	0,0%	34,0%
	Carne de ave	1.135	238	121	0,1%	14,4%
	Lácteos	0	0	94	0,2%	11,3%
	Carne bovina	0	0	88	0,7%	10,5%
	Maderas elaboradas	59	59	41	0,0%	4,8%
	Vinos y alcoholes	344	174	10	0,0%	1,2%
	Otros	765	76	200		23,8%
	<b>Total regional</b>	<b>2.479</b>	<b>547</b>	<b>837</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.

La I Región de Tarapacá presenta tres climas diferentes: 1 Climas fríos y semiáridos (BSk) en Alsore, Caraguane, Pansuta, Payacollo, Parajalla Vilacollo; 2 Los climas calientes del desierto (BWh) en Iquique, Bajo Molle, Tres Islas, Playa Blanca, Los Verdes ; y 3 el que domina corresponde a Los climas fríos del desierto (BWk) en Colchane, Pisiga, Central Citani, Isluga, Escapiña.

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.

## Componente Meteorológico

¿QUÉ ESTÁ PASANDO CON EL CLIMA?

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

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

Modelos climáticos globales estiman que las temperaturas del mes de abril debieran oscilar entre 10.5 °C y 22.3 °C. Los datos registrados en la estación meteorológica de INIA confirman que las temperaturas mínimas se han ubicado en el rango de 10°C en el año 2018 y 2019. En cambio estos registros meteorológicos indican que las temperaturas máximas superan 30°C en ambos años. Dada su ubicación a 1500 msnm, y su gran cercanía a elevaciones de 3.000.000 msnm, se tiende a clasificar esta zona con clima árido frío con gran sequedad, sin embargo los datos registrados en abril muestran que aquí la humedad relativa es cercana a 50 % los años 2018 y 2019, posibilitando clasificar esta zona con clima de desierto cálido o templado. No se dispone de otras estaciones meteorológicas en Colonia Pintados o Colchane para validar si lo observado en Pica es similar a estas otros lugares donde se desarrolla la agricultura.

#### Análisis de la varianza de la temperatura máxima

Variable	Medias	n	E.E.
Temp_Pica_2018	30,70	30	0,26 A
Temp_Pica_2019	31,11	30	0,26 A

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)*

Figura 1.- Temperaturas máximas abril 2018 y 2019

#### Análisis de la varianza de la temperatura mínima

Variable	Medias	n	E.E.
Temp_Pica_2019	10,24	30	0,26 A
Temp_Pica_2018	10,69	30	0,26 A

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)*

Figura 2.- Temperaturas mínimas abril 2018 y 2019

#### Análisis de la varianza de humedad relativa

Variable	Medias	n	E.E.
Humed_Pica_2019	47,94	30	1,43 A
Humed_Pica_2018	48,17	30	1,43 A

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)*

Figura 3.- Humedad relativa media abril 2018 y 2019

A 1500 m de altura sobre el nivel de mar la presión atmosférica registrada es de 872 Hpa, lo que tiende a disminuir la humedad relativa aumentando los requerimientos hídricos de riego de frutales. Se presenta evidencia de que la radiación solar es significativamente mayor este año 2019, por lo que es esperable que aumenten los requerimientos de riego en las plantaciones frutales. El año pasado fue más frecuente el viento norte en el mes de abril, en este año se observa con mayor frecuencia viento oeste.

**Análisis de la varianza de la radiación máxima**

Variable	Medias n	E.E.
Radia_Pica_2018	400,99	30 30,55 A
Radia_Pica_2019	825,08	30 30,55 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

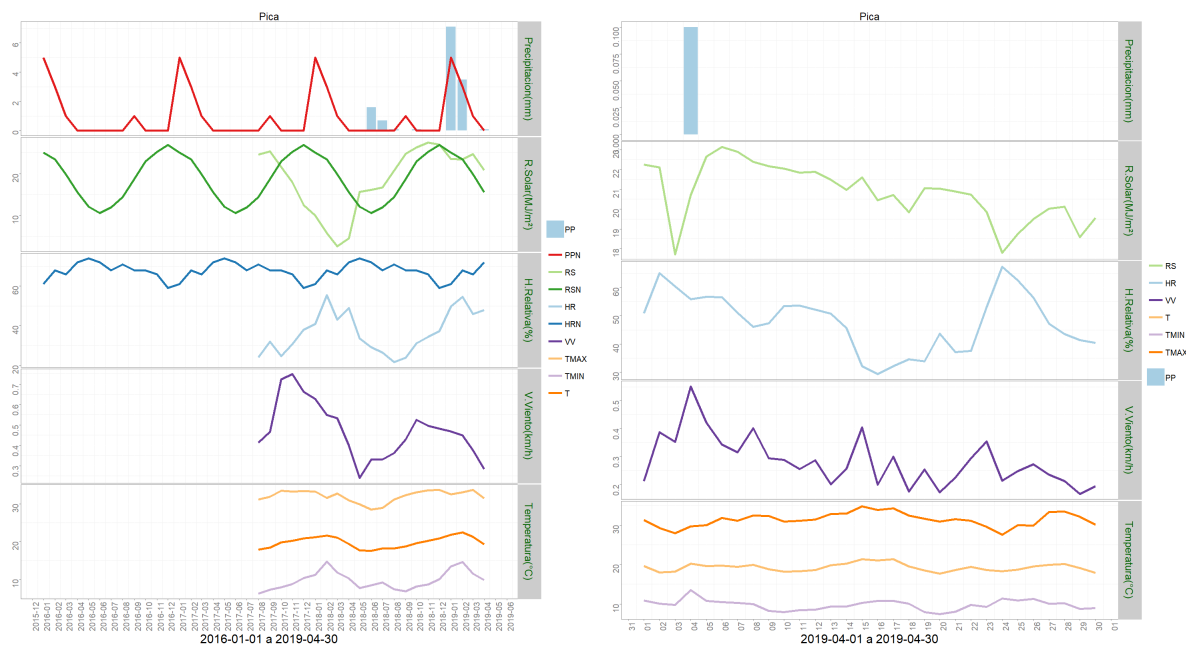
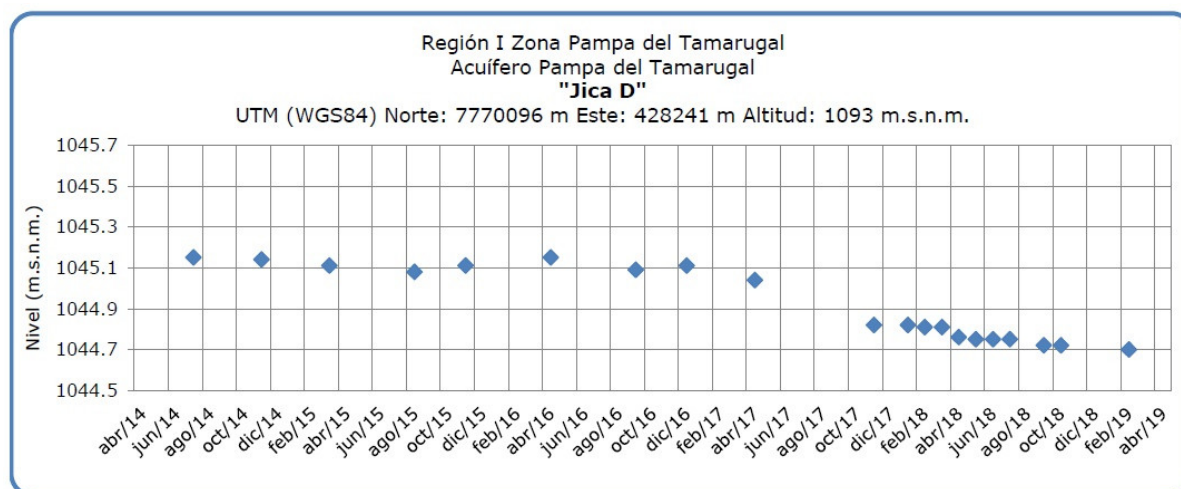


Figura. Climodiagrama en Pica, abril 2019

**Componente Hidrológico**

En la región de Tarapacá los acuíferos mantienen fluctuaciones normales de nivel, sin embargo desde el año 2012 se observa una continua disminución en el acuífero Pampa del Tamarugal, lo que ha provocado que en algunos sectores ya no hay disponibilidad de agua.



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

### **Pampa > Frutales > Limón**

La producción de limones en Pica se presenta con amplias posibilidades de comercialización en mercados gourmet en Chile y en el extranjero, donde se reconoce por sus sobresalientes características de sabor. Sin embargo, la permanente escasez hídrica limita la productividad y la posibilidad de ampliar aún más el terreno cultivado. En estas condiciones se están realizando esfuerzos para incorporar tecnologías de riego tecnificado. Sin embargo, la sola aplicación de sistemas modernos de distribución de agua no asegura la productividad y mantención de la calidad de los limones que hoy caracterizan la producción en este oasis verde. En forma correcta se están haciendo esfuerzos para mantener arboles productivos de menor tamaño, pero hace falta desarrollar un conocimiento más detallado de como la planta es capaz de producir fruta en estas condiciones e implementar manejos agronómicos orientados a favorecer tales condiciones. El punto de partida es reconocer que tipos de brotes se desarrollan a lo largo del año, y como las condiciones ambientales están afectando este desarrollo. El limón puede desarrollar hasta tipos de brotes diferentes. Se recomienda determinar en que épocas del año se desarrollan brotes sólo vegetativos, en que épocas los brotes presentan una sola flor y hojas, o una sola flor sin hojas, y en que épocas del año la planta presenta brotes multiflorales con o sin hojas. En cada época del año además se pueden obtener datos climáticos desde la estación meteorológica PICA [www.agromet.inia.cl](http://www.agromet.inia.cl) Se recomienda realizar estas observaciones y registrarlas en un cuaderno, con la ayuda de técnicos de INDAP o del Municipio de Pica que trabajan con ellos, para determinar momentos críticos de aplicación de agua de riego que permitan sostener los brotes que permiten obtener la mejor cantidad y calidad de limones en cada etapa.

En este mes de mayo persisten dificultades para regar las plantaciones debido al daño en los sistemas de conducción de agua que provocaron las inundaciones de inicio de año, esto ha mermado la productividad de los limonares. En estas condiciones resulta recomendable explorar otras alternativas de producción frutícola con menos requerimiento hídrico, o con uso más intensivo del agua a través de hidroponía.

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

Para el monitoreo del estado de la vegetación en la Región de Tarapaca 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 Tarapaca presentó un valor mediano de *VCI* de 70% para el período comprendido desde el 23 de abril al 8 de mayo de 2019. A igual período del año pasado presentaba un *VCI* de 57% (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 2019 para la Región de Tarapaca.

A continuación se presenta el mapa con los valores medianos de VCI en la Región de Tarapaca. 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 Tarapaca 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 Tarapaca.



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



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



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

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de Tarapaca corresponden a Iquique, Colchane, Pica, Camiña y Huara con 57, 67, 68, 72 y 74% de VCI respectivamente.



Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 23 de abril al 8 de mayo de 2019.

## Análisis Del Índice De Vegetación Ajustado al Suelo (SAVI)

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 SAVI (Desviación Normalizada del Índice de Vegetación Ajustado al Suelo) .

Para esta quincena se observa un SAVI promedio regional de 0.14 mientras el año pasado había sido de 0.13. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.13.

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.

