



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

**ABRIL 2019**

**REGIÓN ANTOFAGASTA**

***Autores INIA:***

*Luis Contreras, Técnico Agrícola, INIA Calama*

*Cristobal Campos, Ingeniero Civil Agrícola, Quilamapu*

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

*Rubén Ruíz, Ingeniero Civil Agrícola, Quilamapu*

***Coordinador INIA:***

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

## Introducción

De acuerdo con ODEPA, la Región de Antofagasta posee el 0,1% de la superficie nacional dedicada a rubros silvoagropecuarios (2.412,1 hectáreas). El principal cultivo corresponde a Plantas forrajeras (45,5%), seguido por Plantaciones forestales (24,7%), Hortalizas (14,5%) y Cereales (7,7%). La superficie con hortalizas se ubica espacialmente en las comunas de Calama (59%) y San Pedro de Atacama (35%). La región es relativamente importante en la masa de ganado de conejos en relación al total del país, explicando el 19,2%. Sin embargo, la que tiene mayor incidencia a nivel nacional son los cuyes, los que explican cerca de un 41% del total nacional.

La II Región de Antofagasta presenta dos climas diferentes: 1 climas calientes del desierto (Bwh) en Punta Lautaro, Punta Arenas, Playa Quebrada Honda, Caleta Urco, Caleta Paquica; y los que predominan son Los climas fríos del desierto (BWk) en María Elena, Pajonales, Atacama, Talabre y Campamento El Laco.

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

Durante el mes de Marzo, las temperaturas para la comuna de Calama fue el siguiente: en el sector de Cerro Negro la temperatura fluctuó entre 7,2 a 29 °C, y la precipitación acumulada durante este mes fue de 0 mm. En Caspana las precipitaciones durante este mes fue 0 mm. y la temperatura fluctuó entre 2,9°C a 24,3 °C y entre 4,2 a 33,0°C en la localidad de San Pedro de Atacama y la precipitación fue de 0 mm.

En Toconao, la temperatura fluctuó entre 9,8 °C y 30,8 °C, y la precipitación acumulada durante este mes fue de 0 mm. En el sector de Socaire la temperatura fluctuó entre 5,4°C a 25,4°C, y la precipitación acumulada durante este mes fue de 0 mm.

En relación a la humedad relativa y al comportamiento del viento, se ha comportado normal a la fecha en la Región de Antofagasta.

Según la Dirección General de Aguas (DGA), los acuíferos mantienen niveles y fluctuaciones que están dentro de lo normal; el embalse conchi se encuentra con capacidad normal a la fecha.

En esta época de Otoño; en todo las localidades de la precordillera y Calama Rural comienzan el termino de las cosechas de los diferentes cultivos en el caso de Calama Rural el maíz choclero los últimos choclos se cosechan hasta a mediados de abril; y la corta de Alfalfa se hace en menor frecuencia por la bajas de temperaturas. Chiu Chiu Lasana comienza el término de las cosechas de hortalizas, zanahoria, Maiz Choclero, betarragas; lo que es Caspana termina la cosecha de cultivos de flores, papas morada, algunas hortalizas de hojas; comienza la preparación de suelo para la siembra de Ajos en Mayo; en la localidad de Socaire termina la cosecha de ; algunos cultivos Gourmet están con termino de cosechas tales como: Habas, Papa morada, Maiz choclero y algunas hortalizas de hojas para la venta de hoteles, restaurantes y comienza la preparación de suelo para la siembra de Ajos en Mayo. Y por último en Tocona comienza a bajar la actividad agrícola y viene toda la actividad post cosechas en vides y frutales.

## Componente Meteorológico

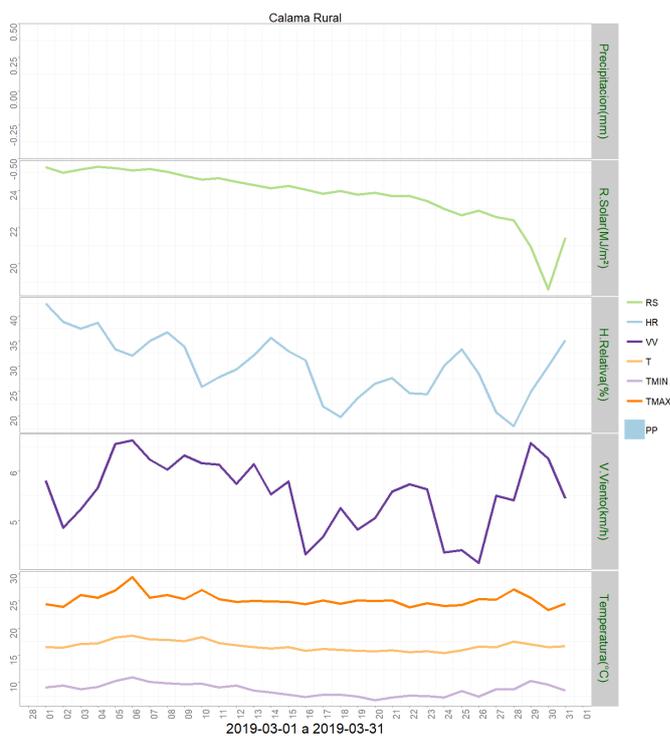
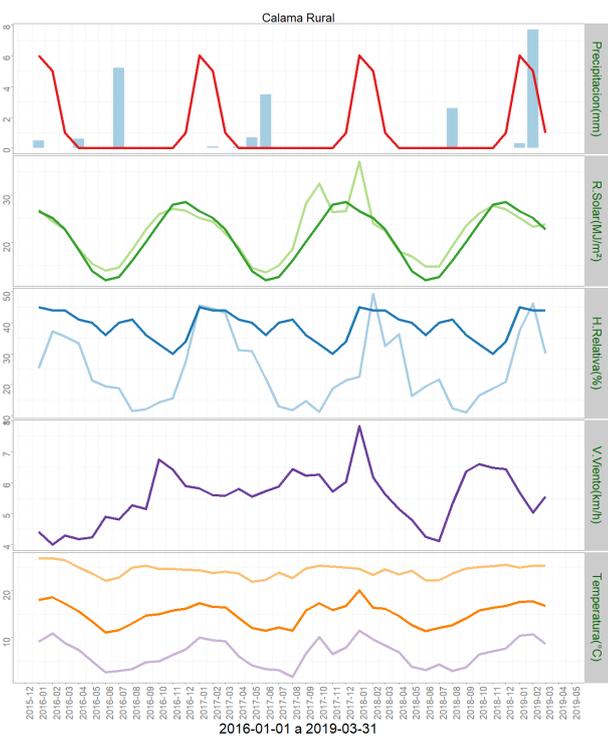
Ø Estación: Calama

Ubicación de la estación: Sector rural de Cerro Negro, comuna de Calama, Región de Antofagasta.

Zona Climática: Desértico frio (BWk)

Los datos capturados por la estación meteorológica ubicada en el sector de Cerro Negro, comuna de Calama, registró una temperatura máxima absoluta de 29,0 °C registrada el día 06 de Marzo una temperatura mínima absoluta de 7,2 °C registrada el día 20 de Marzo. La precipitación acumulada durante este mes fue de 0 mm.

En relación con el comportamiento del viento, esta variable se ha comportado de forma normal a la fecha, las cuales tiene una velocidad promedio mensual de 5,5 Km/h, siendo el valor máximo 25,9 Km/h el día 06 de Marzo. La humedad relativa se mantiene dentro de los parámetros normales.



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	6	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	12	13
PP	0.3	7.7	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	8
%	-95	54	-100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-33.3	-38.5

	Minima [°C]	Media [°C]	Maxima [°C]
marzo 2019	8.7	16.7	25.3
Climatologica	10.5	19.1	27.6
Diferencia	-1.8	-2.4	-2.3

Ø Estación: San Pedro de Atacama

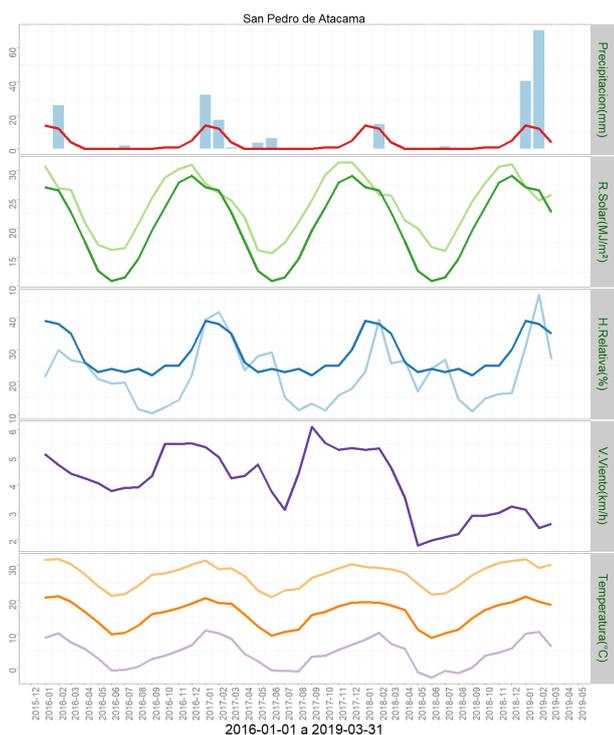
Ubicación de la estación: Sector rural de San Pedro de Atacama comuna de San Pedro de Atacama, Región de Antofagasta.

Zona Climática: Desértico frío (BWk)

Los datos capturados por la estación meteorológica ubicada en el sector de San Pedro de Atacama comuna de San Pedro de Atacama, registraron una temperatura máxima absoluta

de 33,0 °C, registrada el día 05 de marzo. Y una temperatura mínima absoluta de 4,2 °C registrada el día 20 de Marzo. Precipitación acumulada durante este mes fue de 0 mm.

En relación al comportamiento del viento, esta variable se ha comportado de forma normal a la fecha, las cuales tiene una velocidad promedio mensual de 2,5 Km/h, siendo el valor máximo 24,4 Km/h el día 08 de Marzo. La humedad relativa se mantiene dentro de los parámetros normales para esta época.



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	14	12	4	0	0	0	0	0	0	1	1	5	30	37
PP	40.2	70.3	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	110.5	110.5
%	187.1	485.8	-100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	268.3	198.6

	Minima [°C]	Media [°C]	Maxima [°C]
marzo 2019	6.3	18.5	30.3
Climatologica	9.3	13.8	18.2
Diferencia	-3	4.7	12.1

Ø Estación: Toconao

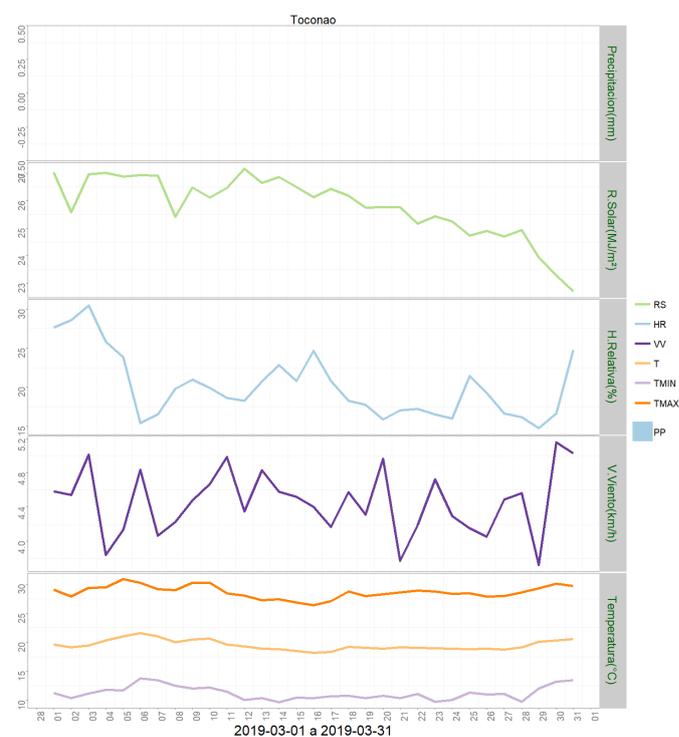
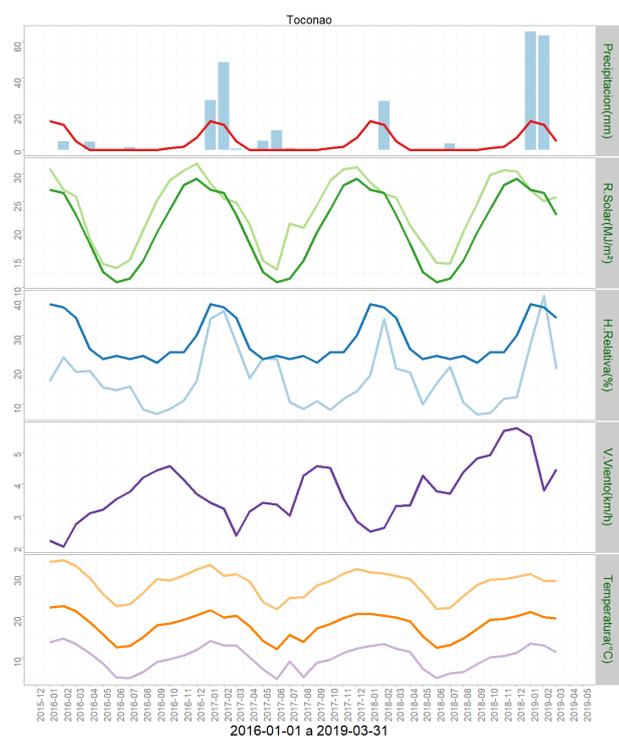
Ubicación de la estación: Localidad de Toconao, comuna de San Pedro de Atacama, Región de Antofagasta.

Zona Climática: Desértico (BWk)

Los datos capturados por la estación meteorológica ubicada en la escuela rural de Toconao, comuna de San Pedro de Atacama, registró una temperatura máxima absoluta de 30,8 °C registrada el día 05 de Marzo . Y una temperatura mínima absoluta de 9,8 °C registrada el día 28 Marzo. Precipitación acumulada durante este mes fue de 0 mm.

En relación al comportamiento del viento, se ha comportado de forma normal a la fecha, ya que se han producido rachas de vientos con una velocidad promedio mensual de 4,4 Km/h, siendo el valor máximo 31,3 Km/h 26 de Marzo.

La humedad relativa se mantiene dentro de los parámetros normales a la fecha.



	Minima [°C]	Media [°C]	Maxima [°C]
marzo 2019	11.3	19.5	28.7
Climatologica	9.3	13.8	18.2
Diferencia	2	5.7	10.5

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	16	14	5	0	0	0	0	0	0	1	2	7	35	45
PP	65.8	63.6	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	129.4	129.4
%	311.2	354.3	-100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	269.7	187.6

Ø Estación: Caspana

Ubicación de la estación: Localidad de Caspana, comuna de Calama, Región de Antofagasta.

Zona Climática: Desértico frío (BWk)

Los datos capturados por la estación meteorológica ubicada en la escuela rural de Caspana,

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

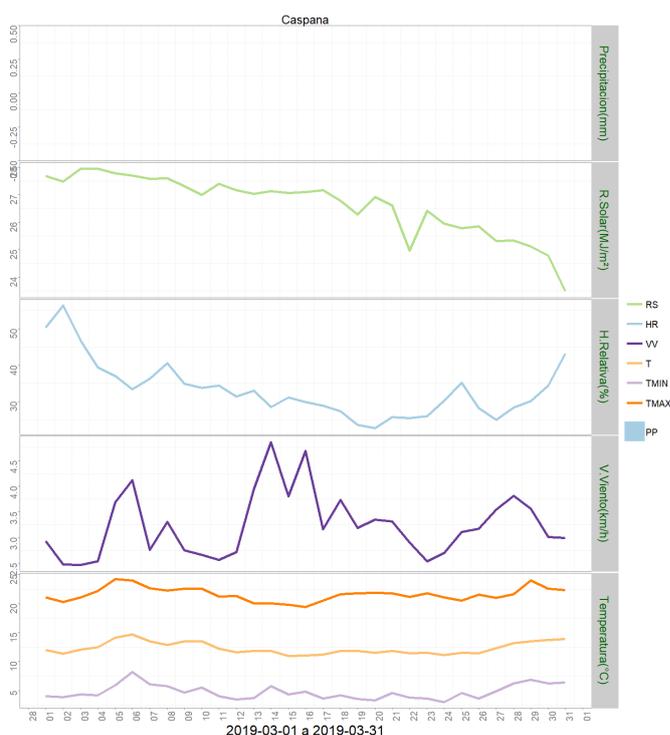
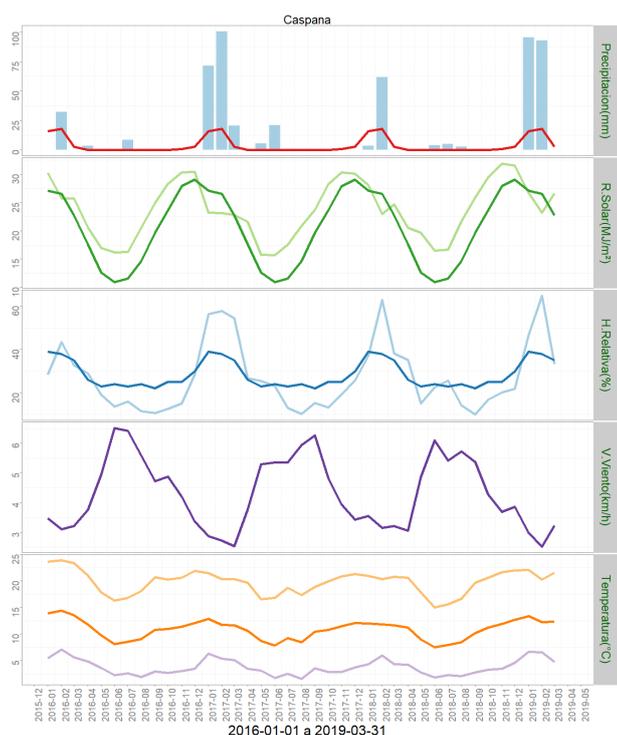
<https://www.inia.cl> - [agromet.inia.cl](http://agromet.inia.cl)

comuna de Calama, registró una temperatura máxima absoluta de 24,3 °C registrada el día 05 de Marzo. Y una temperatura mínima absoluta de 2,9 °C registrada el día 24 de Marzo.

La precipitación acumulada durante este mes fue de 0 mm.

En relación al comportamiento del viento, se ha comportado de forma normal a la fecha, ya que se han producido vientos con una velocidad promedio mensual de 3,2 Km/h, siendo el valor máximo 26,3 Km/h 06 de Marzo.

La humedad relativa se mantiene dentro de los parámetros normales a la fecha.



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	16	18	3	0	0	0	0	0	0	0	1	3	37	41
PP	95.4	92.8	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	188.2	188.2
%	496.3	415.6	-100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	408.6	359

	Minima [°C]	Media [°C]	Maxima [°C]
marzo 2019	4.8	12.3	21.6
Climatologica	9.3	13.8	18.2
Diferencia	-4.5	-1.5	3.4

Ø Estación: Socaire

Ubicación de la estación: Localidad de Socaire, comuna de San Pedro de Atacama, Región de Antofagasta.

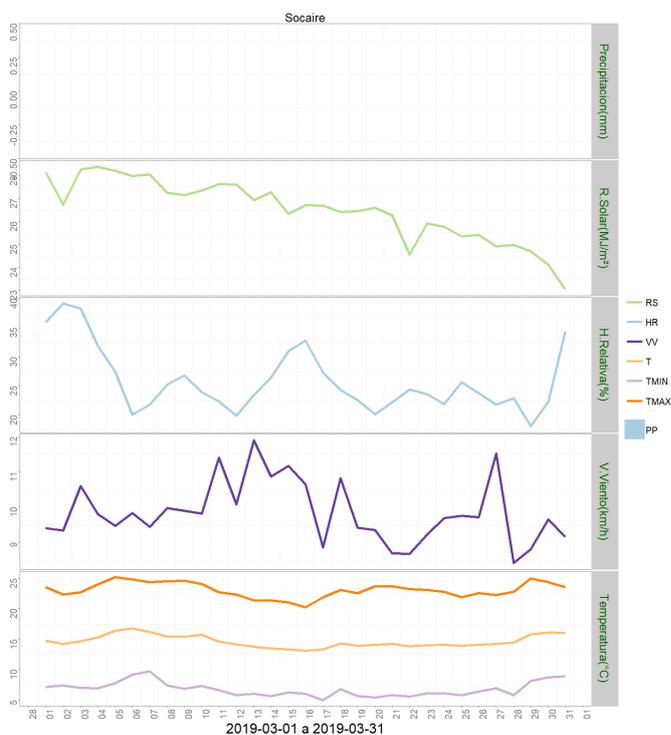
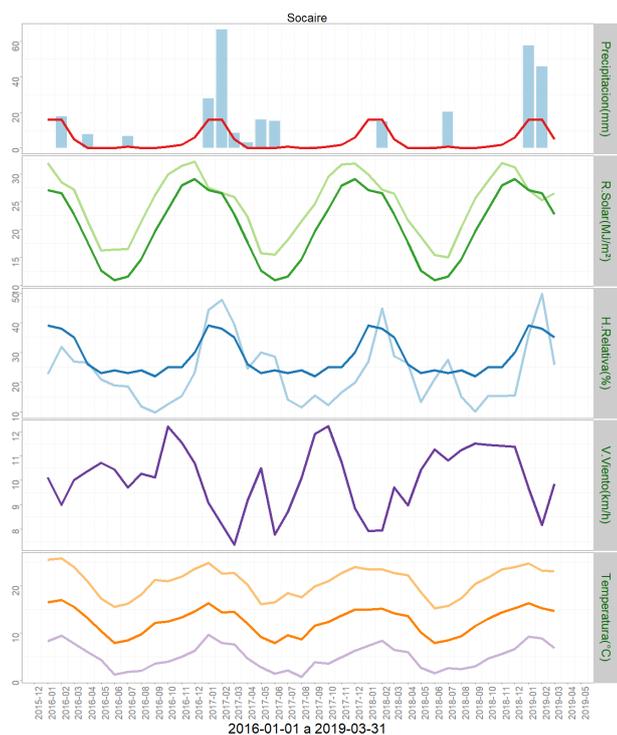
Zona Climática: Desértico frío (BWk)

Los datos capturados por la estación meteorológica ubicada en el predio ubicado en sector rural de Socaire, comuna de San Pedro de Atacama, registró una temperatura máxima absoluta de 25,4 °C registrada el día 05 y 06 de Marzo y una temperatura mínima absoluta de 5,4°C registrada el día 17 de Marzo.

La precipitación acumulada durante este mes fue de 0 mm.

En relación al comportamiento del viento, se ha comportado de forma normal a la fecha, ya que se han producido rachas de vientos con una velocidad promedio mensual de 9,8 Km/h, siendo el valor máximo 42,5 Km/h. 03 de Marzo.

La humedad relativa se mantiene dentro de los parámetros normales a la fecha.



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	16	16	5	0	0	0	1	0	0	1	2	6	37	47
PP	57.7	46	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	103.7	103.7
%	260.6	187.5	-100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	180.3	120.6

	Minima [°C]	Media [°C]	Maxima [°C]
marzo 2019	6.8	14.6	23.1
Climatologica	9.3	13.8	18.2
Diferencia	-2.5	0.8	4.9

## Componente Hidrológico

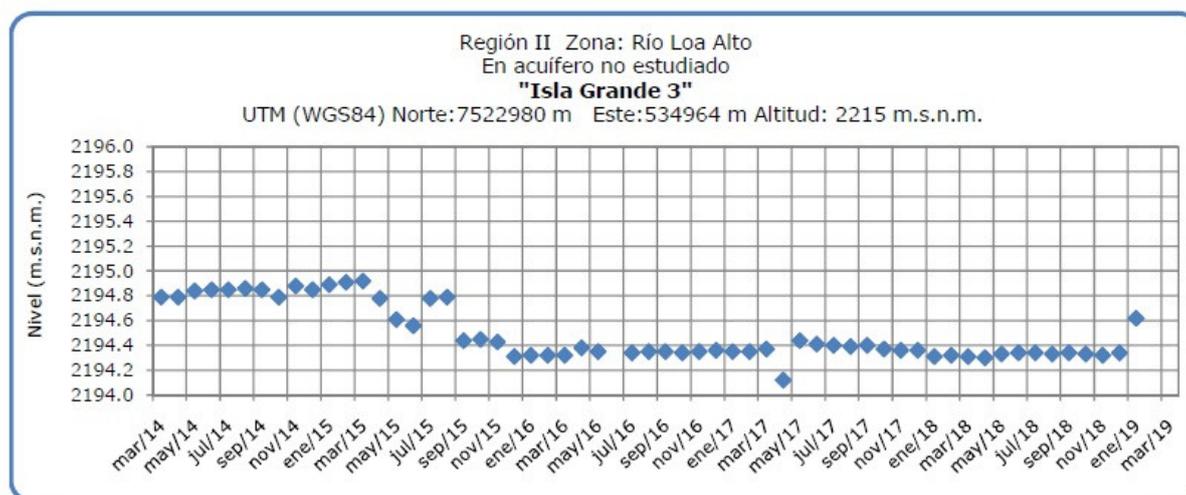


Figura.- Napa subterránea en Río Loa. Fuente DGA.

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

El desarrollo Agrícola de la Región de Antofagasta es muy importante ya que es una agricultura familiar campesina y pasa muchas veces a ser el principal o único ingreso familiar. Por tanto pérdidas parciales o totales de los cultivos significan la falta de recursos para el sustento del hogar, por otra parte se cuenta con esta producción para el abastecimiento de ferias existentes en ciudades como Calama.

Se considera entonces en este Boletín a los principales cultivos de esta zona que son Alfalfa, Acelga, Ajo y Maíz Choclero; y algunas hortalizas de hoja, frutales mayores de hoja caduca y frutales menores.

### Alto Loa > Cultivos > Maíz choclero

Recomendación cultivos: CALAMA-SAN PEDRO DE ATACAMA

#### ALFALFA Y MAIZ CHOCLERO

En el cultivo de alfalfa, en épocas de otoño en las localidades de la precordillera los cortes comienzan a hacer menos frecuentes por las bajas temperaturas; comienza el término de las cosechas del maíz choclero y de algunos cultivos y hortalizas.

### Alto Loa > Frutales

Recomendaciones CASPANA: Los productos agrícolas que se producen en Caspana son los siguientes: Maíz choclero, Habas, cebollín, hoca, flores, alfalfa, cebada, papas; de autoconsumo y productos gourmet; en frutales como: Perales, Manzanos, Damascos, Membrillo, Ciruelos y tunas como frutales menores, muchos de estos cultivos y frutales se cosechan en verano, al comenzar el otoño se cosechan los manzanos y membrillos; también en este sector empiezan la preparación de suelos para siembra de ajos.

### **Alto Loa > Hortalizas**

Recomendaciones: CHIU CHIU-LASANA

A través de la malla recomendada por INIA, se ha logrado mantener controlada la población de las plagas que afectan a este cultivo, como es el caso de minahoja, (*Liriomyza huidobrensis*) y el uso de cintas amarillas pegajosas y bajar el uso de plaguicidas. A hora entrando otoño disminuye las actividades agrícolas, pero en el caso de ajo y cebollín comienza la preparación de suelos para la siembra en mayo en estas localidades.

### **Alto Loa > Praderas**

En el cultivo de alfalfa, en épocas de otoño en las localidades de la precordillera los cortes comienzan a hacer menos frecuentes por las bajas temperaturas; comienza el termino de las cosechas del maíz choclero y de algunos cultivos y hortalizas.

### **Atacama La Grande > Cultivos > Maíz choclero**

Recomendación cultivos: CALAMA-SAN PEDRO DE ATACAMA

#### **ALFALFA Y MAIZ CHOCLERO**

En el cultivo de alfalfa, en épocas de otoño en las localidades de la precordillera los cortes comienzan a hacer menos frecuentes por las bajas temperaturas; comienza el termino de las cosechas del maíz choclero y de algunos cultivos y hortalizas.

### **Atacama La Grande > Frutales**

Recomendaciones Toconao: Los productos agrícolas que se producen son los siguientes: Generalmente son frutales en su mayoría cítricos, naranjas, limones unos pocos perales, manzanos y el proyecto de producción de uvas viníferas, ejecutado por la empresa SQM (Soquimich) con un grupo de agricultores de Toconao. En otoño se comienza actividades agrícolas propias del sector, producción de vinos de las cepas establecidas en la localidad. se recomienda tener el cuidado de cosechar las cepas antes que lleguen las heladas de esta época.

### **Atacama La Grande > Hortalizas**

Recomendación cultivos: CALAMA-SAN PEDRO DE ATACAMA

## ALFALFA Y MAIZ CHOCLERO

En el cultivo de alfalfa, en épocas de otoño en las localidades de la precordillera los cortes comienzan a hacer menos frecuentes por las bajas temperaturas; comienza el término de las cosechas del maíz cholclero y de algunos cultivos y hortalizas.

### **Atacama La Grande > Praderas**

En el cultivo de alfalfa, en épocas de otoño en las localidades de la precordillera los cortes comienzan a hacer menos frecuentes por las bajas temperaturas; comienza el término de las cosechas del maíz cholclero y de algunos cultivos y hortalizas.

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

Para el monitoreo del estado de la vegetación en la Región de Antofagasta 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 Antofagasta presentó un valor mediano de VCI de 74% para el período comprendido desde el 22 marzo al 6 abril 2019. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 66% (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 Antofagasta.

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



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



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



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

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de Antofagasta corresponden a Tal-Tal, Mejillones, Tocopilla, Ollague y Calama con 54, 60, 61, 70 y 70% de VCI respectivamente.



Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 22 marzo al 6 abril 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 0.1 mientras el año pasado había sido de 0.1. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.09.

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.

