



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

**NOVIEMBRE 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***

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

***Rubén Ruiz, 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 Octubre, las temperaturas para la comuna de Calama fue el siguiente: en el sector de Cerro Negro la temperatura fluctuó entre 1,8 a 28,2 °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 -0,4°C a 24,5 °C y entre 0 a 33,4°C en la localidad de San Pedro de Atacama y la precipitación fue de 0 mm.

En Toconao, la temperatura fluctuó entre 32,5 °C y 4,3 °C, y la precipitación acumulada durante este mes fue de 0 mm. En el sector de Socaire la temperatura fluctuó entre 0,5. °C a 26,2°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 sobre 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 los niveles normales para la época.

En plena temporada de primavera en todas las localidades de la precordillera y Calama Rural la actividad agrícola está en su pick, en el caso de la alfalfa se inicia el crecimiento al aumentar las temperaturas, también empieza el ataque de plagas en especial el Pulgón lanígero; se aconseja fertilizar sus praderas de alfalfa según recomendación técnica de un profesional o hacerse asesorar por Pdti.

San Pedro de Atacama se encuentra sembrado de hortalizas, Maiz choclero, Alfalfa y aumenta las actividades culturales; cultivos y hortalizas de hoja bajo invernado, lo que es Caspana se recomienda fertilizar sus frutales, estar prevenidos por posibles precipitaciones en la cordillera, en la localidad de Socaire la actividad agrícola comienza activarse por el aumento de las temperaturas. Y por último en Toconao la actividad agrícola comienza aumentar por las altas temperaturas en el manejo de los árboles frutales y en especial las cepas viníferas. Hay que estar atentos por precipitaciones locales que se dan en el mes de Noviembre-Diciembre.

## Componente Meteorológico

Ø Estación: Calama

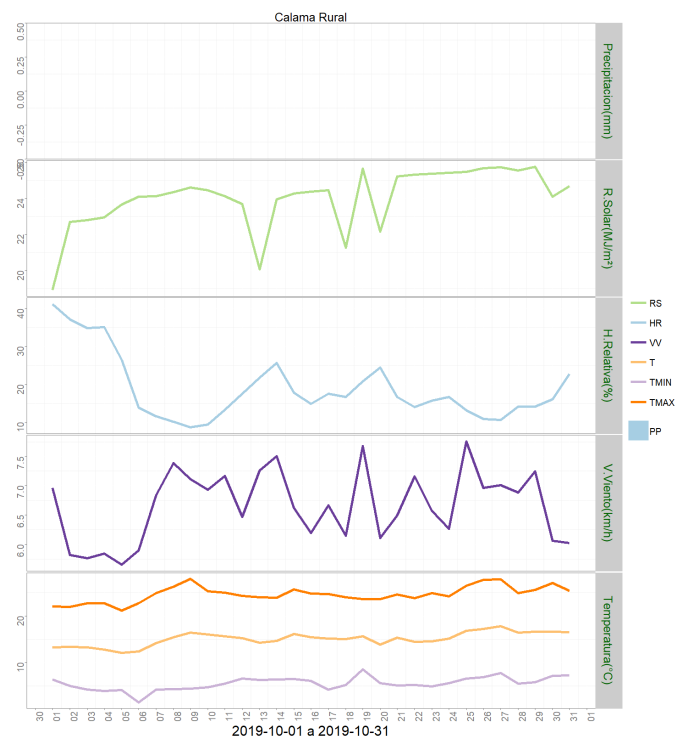
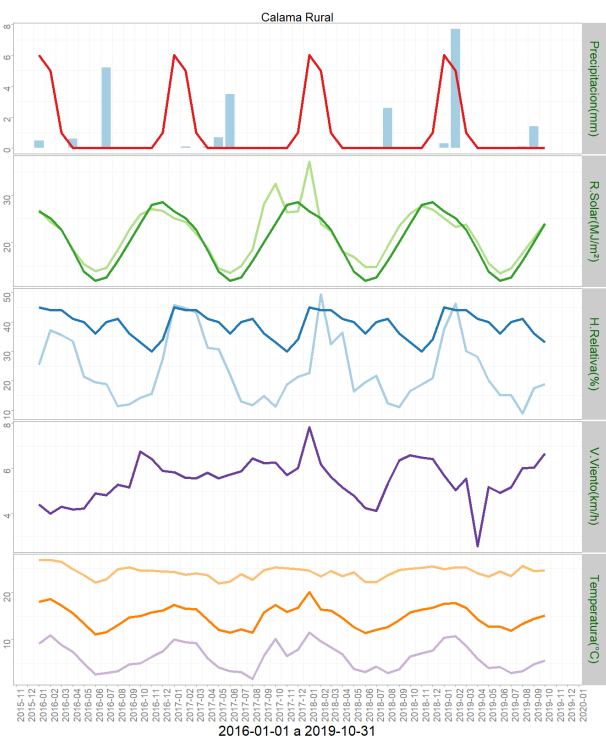
Ubicación de la estación: Sector rural de Cerro Negro, comuna de Calama, Región de Antofagasta.

Zona Climática: Desértico frío (BWk)

Los datos capturados por la estación meteorológica ubicada en el sector de Cerro Negro, comuna de Calama, registró una temperatura máxima absoluta de 28,2 °C registrada el día 26 de Octubre, una temperatura mínima absoluta de 1,8 °C registrada el día 06 de Octubre. 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 6,6 Km/h, siendo el valor máximo 27,7 Km/h el día 19 de Octubre. 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	0	0	0	0	0.1	1.4	0	-	-	9.5	9.5
%	-95	54	-100	-	-	-	-	>100	>100	-	-	-	-20.8	-26.9

	Minima [°C]	Media [°C]	Maxima [°C]
octubre 2019	5.6	15.1	24.6
Climatologica	10	18.4	24.4
Diferencia	-4.4	-3.3	0.2

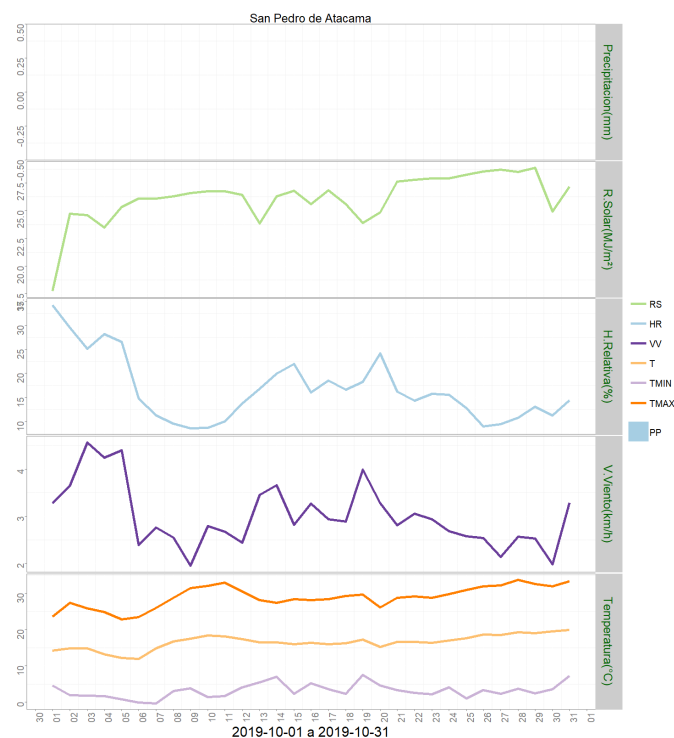
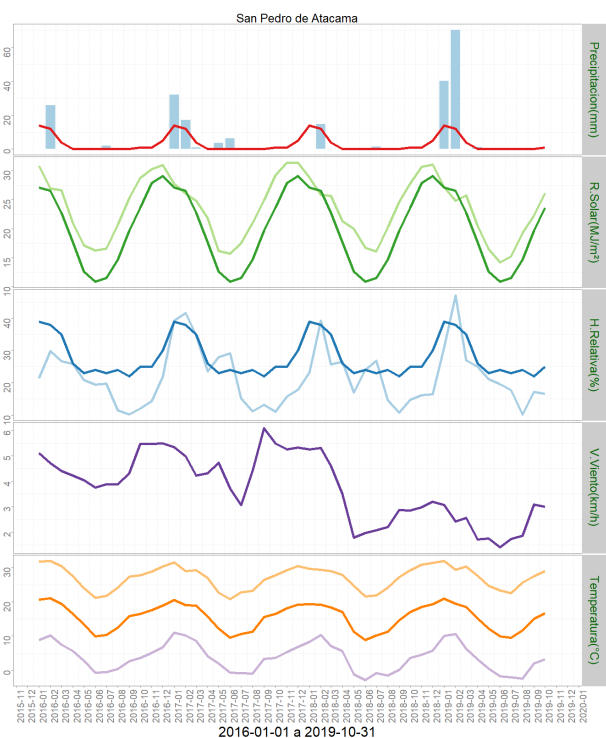
Ø Estación: San Pedro de Atacama

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, registraron una temperatura máxima absoluta de 33,4 °C, registrada el día 03 de Octubre. Y una temperatura mínima absoluta de 0 °C registrada el día 02 de Octubre. 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 2,9 Km/h, siendo el valor máximo 33,8 Km/h el día 03 de Octubre. 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	31	37
PP	40.2	70.3	0	1.1	0	0	0	0	0.7	0	-	-	112.3	112.3
%	187.1	485.8	-100	>100	-	-	-	-	>100	-100	-	-	262.3	203.5

	Minima [°C]	Media [°C]	Maxima [°C]
octubre 2019	3.2	16.6	29
Climatologica	6.9	11.7	15.5
Diferencia	-3.7	4.9	13.5

Ø Estación: Toconao

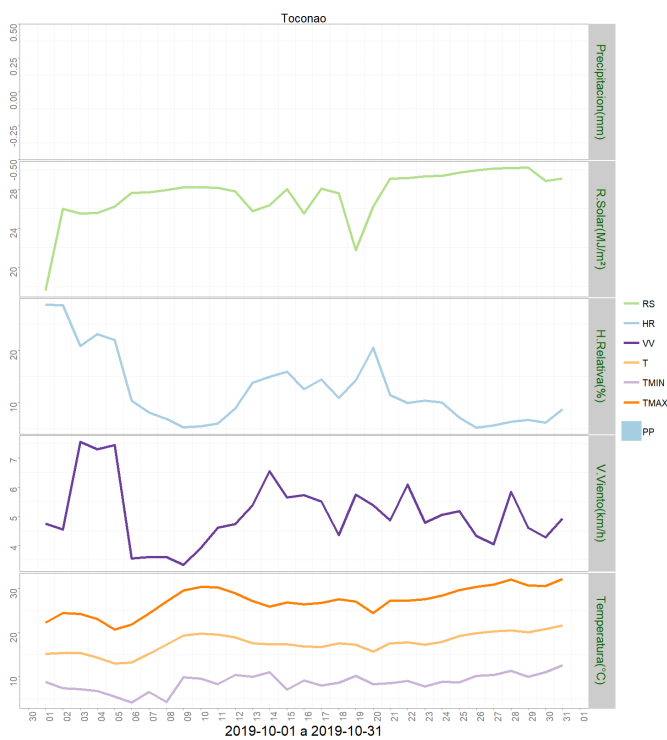
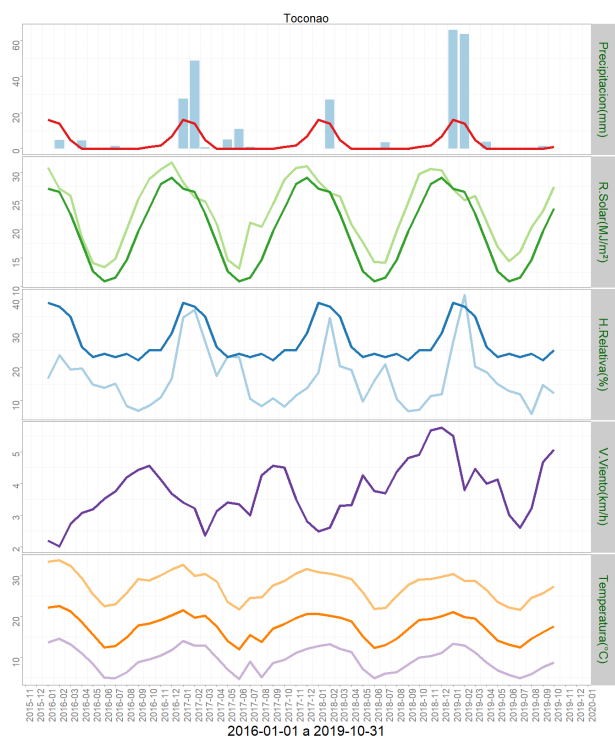
Ubicación de la estación: Localidad de Toconao, comuna de San Pedro de Atacama, Región de Antofagasta.

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 32,5 °C registrada el día 15 Octubre. Y una temperatura mínima absoluta de 4,3 °C registrada el día 06 de Octubre. 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 5,0 Km/h, siendo el valor máximo 49 Km/h 31 de Octubre.

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	14	5	0	0	0	0	0	0	1	2	7	36	45
PP	65.8	63.6	0	3.9	0.1	0	0	0	1.7	0	-	-	135.1	135.1
%	311.2	354.3	-100	>100	>100	-	-	-	>100	-100	-	-	275.3	200.2

	Minima [°C]	Media [°C]	Maxima [°C]
octubre 2019	8.7	17.6	27.3
Climatologica	6.9	11.7	15.5
Diferencia	1.8	5.9	11.8

Ø Estación: Caspana

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

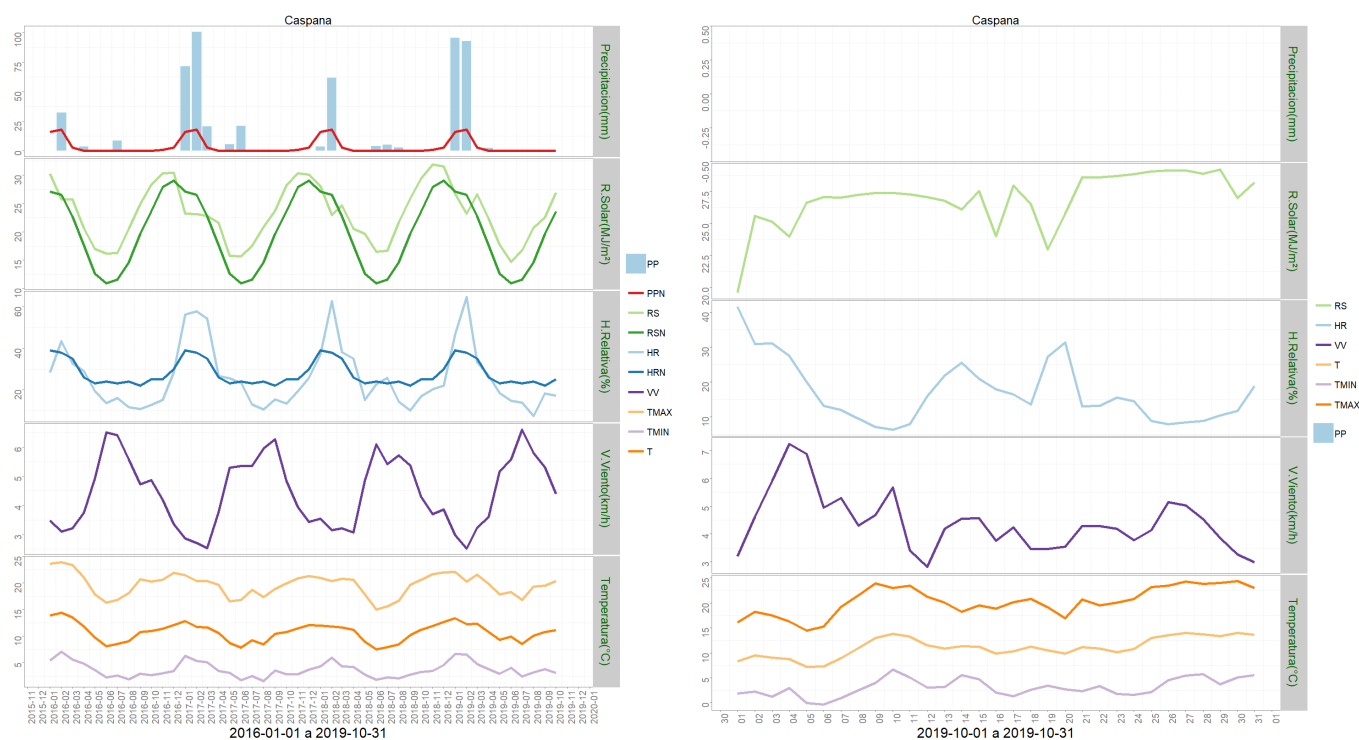
Zona Climática: Desértico frío (BWk)

Los datos capturados por la estación meteorológica ubicada en la escuela rural de Caspana, comuna de Calama, registró una temperatura máxima absoluta de 24,5 °C registrada el día 29 Octubre. Y una temperatura mínima absoluta de -0,4 °C registrada el día 06 de Octubre.

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 4,4 Km/h, siendo el valor máximo 40,7 Km 04 de Octubre.

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	2.3	0	0	0	0	0	0	-	-	190.5	190.5
%	496.3	415.6	-100	>100	-	-	-	-	-	-	-	-	414.9	364.6



	Minima [°C]	Media [°C]	Maxima [°C]
octubre 2019	3.1	11.1	20.4
Climatologica	6.9	11.7	15.5
Diferencia	-3.8	-0.6	4.9

Ø Estación: Socaire

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

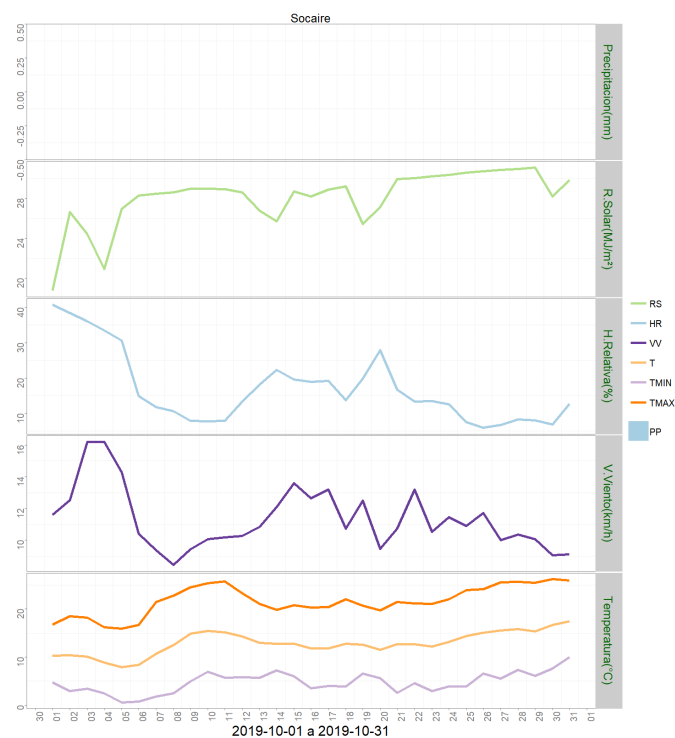
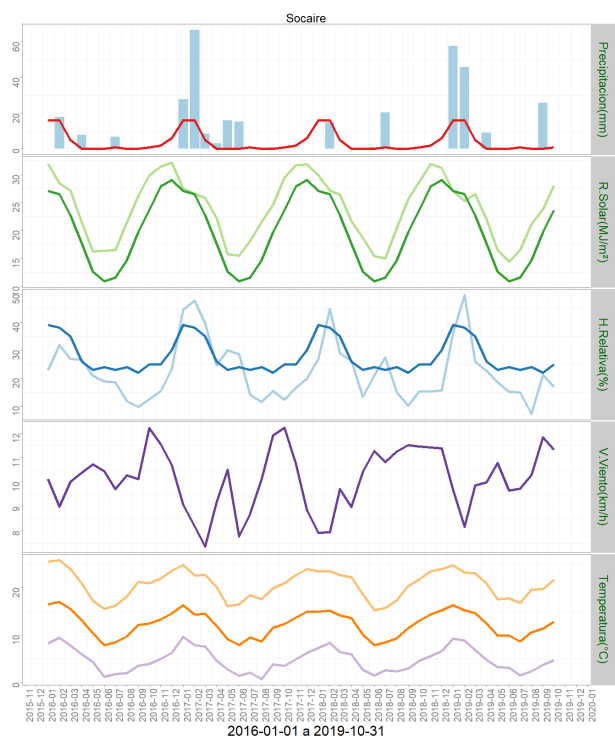
Zona Climática: Desértico frio (BWk)

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 26,2 °C registrada el día 31 de Octubre y una temperatura mínima absoluta de 0,5°C registrada el día 05 de Octubre.

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 11 Km/h, siendo el valor máximo 59,4 Km/h. 04 de Octubre.

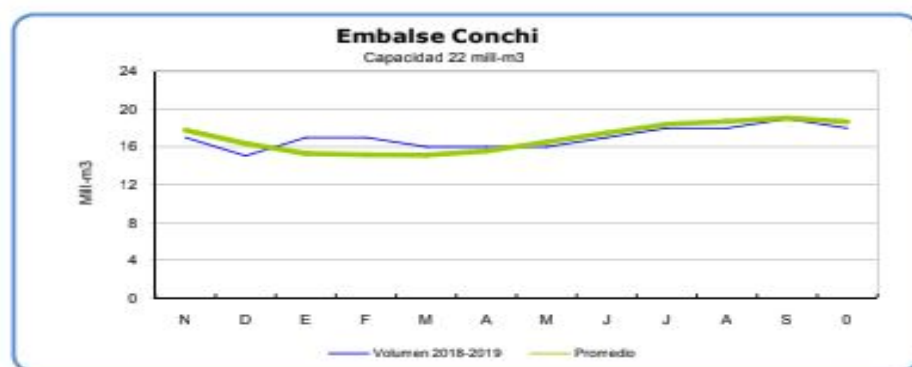
La humedad relativa se mantiene dentro de los parámetros normales a la fecha.



	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	39	47
PP	57.7	46	0	9.1	0	0	0.3	0	25.9	0	-	-	139	139
%	260.6	187.5	-100	>100	-	-	-70	-	>100	-100	-	-	256.4	195.7

	Minima [°C]	Media [°C]	Maxima [°C]
octubre 2019	4.7	12.8	21.7
Climatologica	6.9	11.7	15.5
Diferencia	-2.2	1.1	6.2

## Componente Hidrológico



## 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, zanahoria, Ajo y Maíz Choclero; y algunas hortalizas de hoja, frutales mayores de hoja caduca y frutales menores.

### Alto Loa > Cultivos > Maíz choclero

En el mes de Noviembre se sigue sembrando maíz choclero que serían las últimas siembras de la atemporada, los agricultores que sembraron a fines de agosto tienen una planta promedio de 60 a 70 cm de altura, con labores culturales de desmalece y fertilización, se recomienda seguir los protocolos contra la maleza mostaza negra (*Lepidium latifolium*) en Maíz choclero.

### 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 frutal menor, muchos de estos cultivos y frutales se cosechan en verano, al entrar en primavera la actividad agrícola aumenta, con la preparación de suelo para siembra de cultivos locales. Lo que se recomienda fertilizar principalmente los frutales añosos para el desarrollo de los frutos en primavera y más resistencia a las plagas; estar alertas por las posibles heladas locales o probables

precipitaciones que se desarrollan en Noviembre.

### **Alto Loa > Hortalizas**

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 por las altas temperaturas se sugiere ventilar los invernaderos y sombreaderos para evitar deshidratación en las hortalizas de hojas. En el caso de la zanahoria se recomienda desmalezar y estar prevenidos contra el ataque de pulgón del cuello de la zanahoria (*Dysaphis foeniculus*).

### **Alto Loa > Praderas**

Recomendación cultivos: CALAMA-SAN PEDRO DE ATACAMA

#### **ALFALFA**

En el cultivo de alfalfa, en épocas de primavera, en las localidades de la precordillera comienzan las actividades agrícolas, en el caso de la alfalfa se inicia el crecimiento al aumentar las temperaturas, la mayoría de los agricultores en esta fecha tiene su primer corte de la temporada y sus primeros fardos, también empieza el ataque de plagas en especial el Pulgón lanígero; se aconseja fertilizar sus praderas de alfalfa según recomendación técnica de un profesional o hacerse asesorar por Prodesal.

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

Recomendaciones SOCAIRE: Los productos agrícolas que se cultivan en esta localidad tienen la calidad de auto sustento, venta a hoteles y turistas como productos Goumert. Estos productos son: habas, ajos, papa morada, maíz choclero y alfalfa para su ganado de camélidos y caprinos; en la época de primavera la actividad agrícola aumenta. En el mes de Octubre aumenta la actividad y labores culturales agrícolas en la preparación de suelo para las siembras de los cultivos, se recomienda estar prevenidos por las heladas locales se pueden dejar sentir hasta el fin de mes de Octubre y las probables precipitaciones que suelen desarrollarse en el mes de Noviembre,

### **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 con un grupo de agricultores. Se recomienda hacer podas, fertilizar sus árboles frutales añosos y viñedos; consultando a los profesionales técnicos del proyecto. Y se recomienda estar prevenidos por heladas locales en el mes de Octubre-Noviembre que suelen suceder en esta época que es muy dañino para los brotes y cuajas de viñedos y frutales.

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

## Recomendación cultivos: CALAMA-SAN PEDRO DE ATACAMA

## ALFALFA

En el cultivo de alfalfa, en épocas de primavera, en las localidades de la precordillera comienzan las actividades agrícolas, en el caso de la alfalfa se inicia el crecimiento al aumentar las temperaturas, la mayoría de los agricultores en esta fecha tiene su primer corte de la temporada y sus primeros fardos, también empieza el ataque de plagas en especial el Pulgón lanígero; se aconseja fertilizar sus praderas de alfalfa según recomendación técnica de un profesional o hacerse asesorar por Prodesal.

## 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 84% para el período comprendido desde el 1 al 16 noviembre 2019. A igual período del año pasado presentaba un *VCI* de 64% (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*.

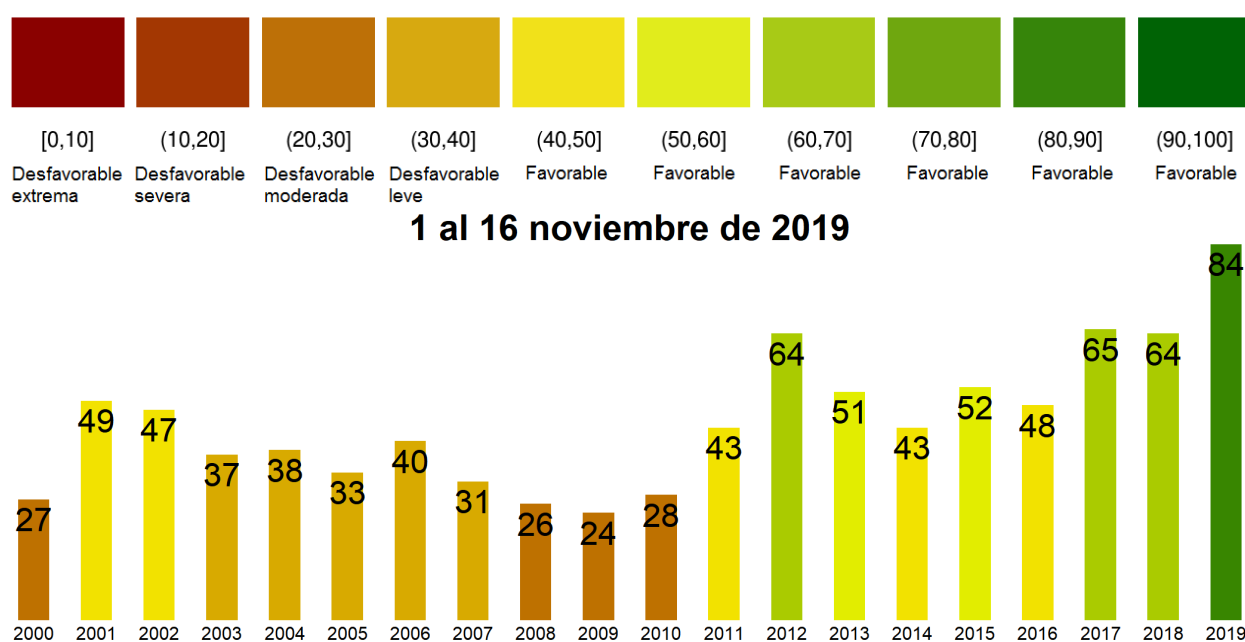


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2019 para la Región de Antofagasta.

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.

	[0, 10]	(10, 20]	(20, 30]	(30, 40]	(40, 100]
# Comunas	0	0	1	1	5
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.

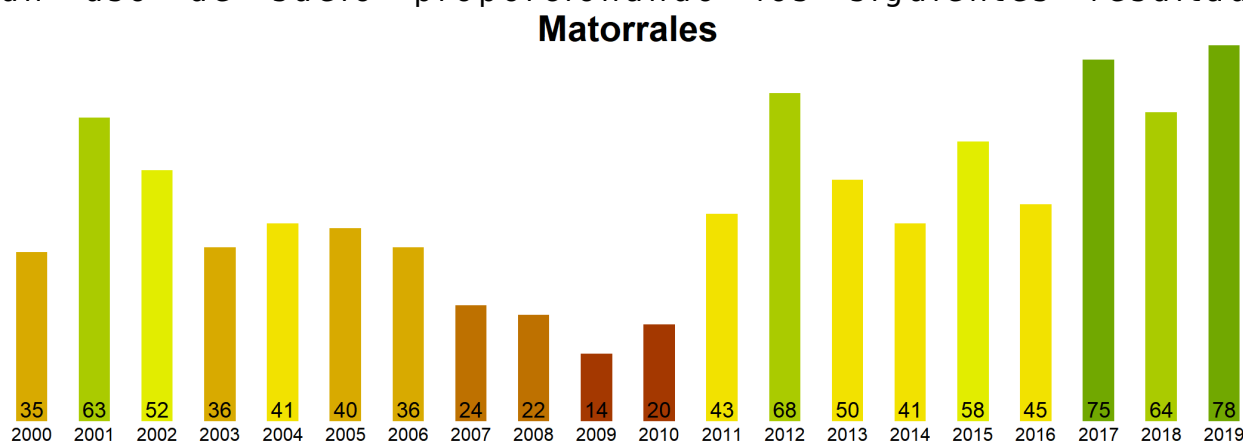


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de Antofagasta.

### Praderas

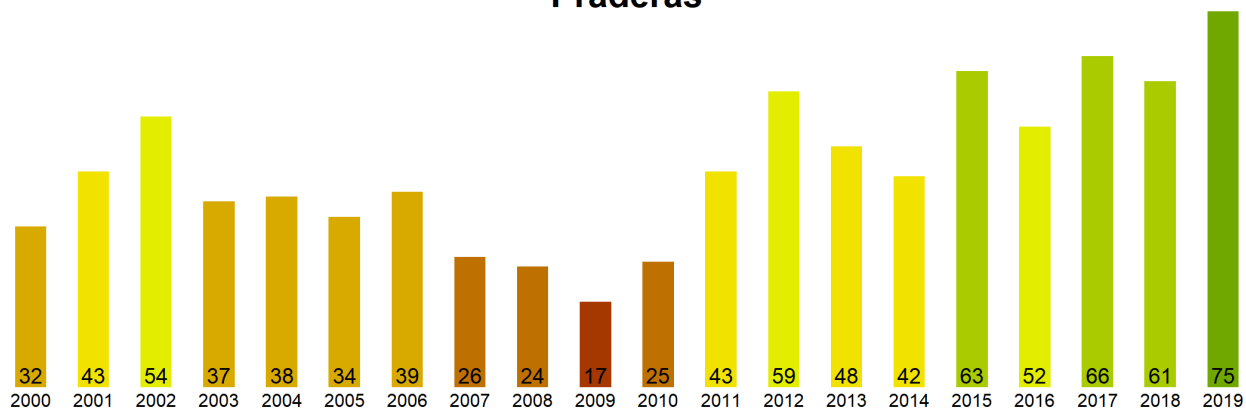


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Antofagasta.

### Agrícola

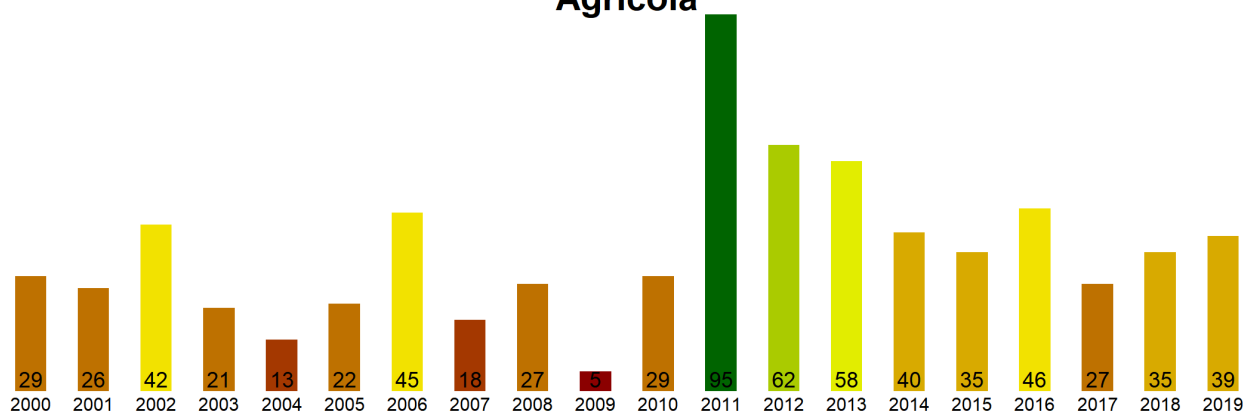


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Antofagasta.

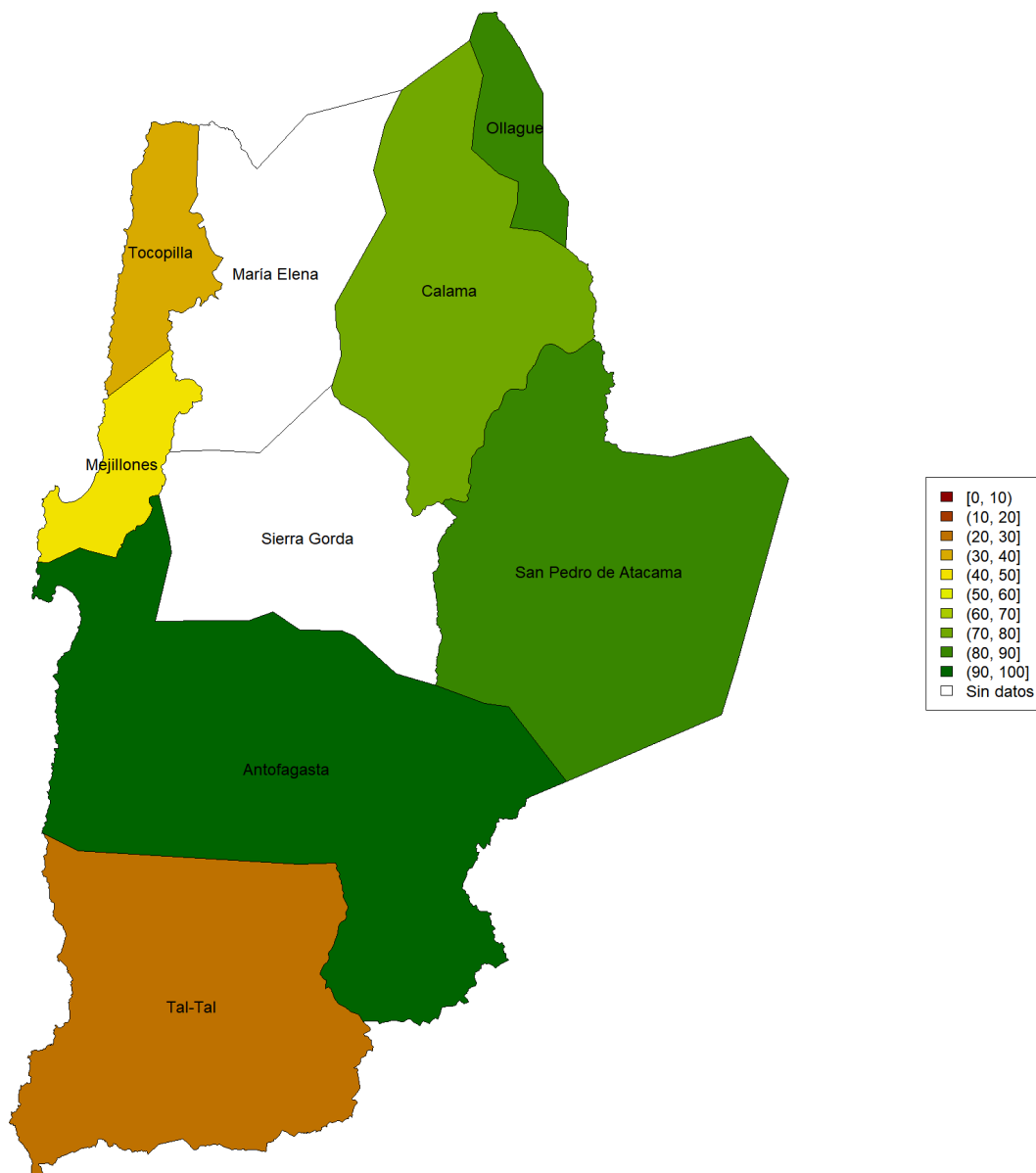


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de Antofagasta de acuerdo a las clasificación de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de Antofagasta corresponden a Tal-Tal, Tocopilla, Mejillones, Calama y Ollague con 30, 32, 42, 80 y 80% de VCI respectivamente.



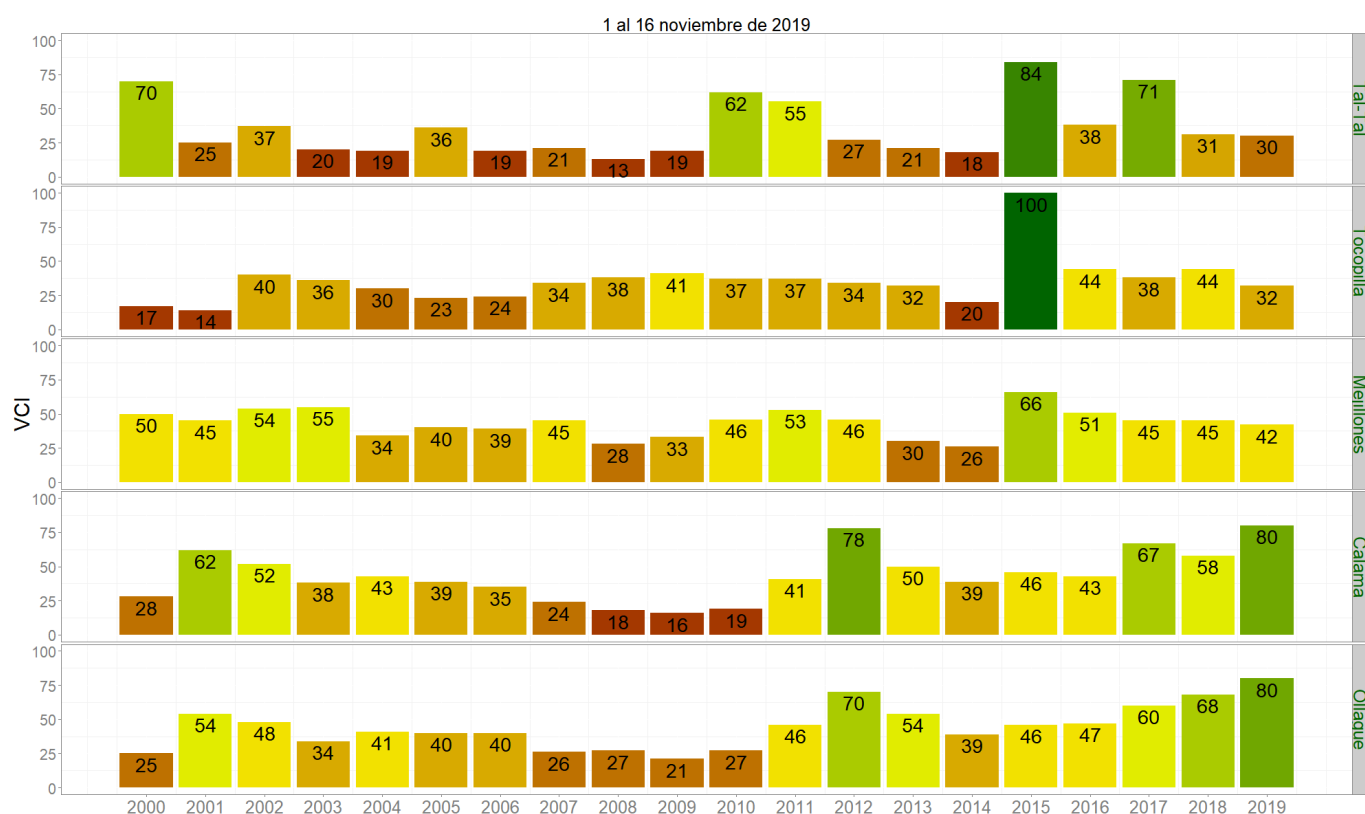


Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 1 al 16 noviembre 2019.

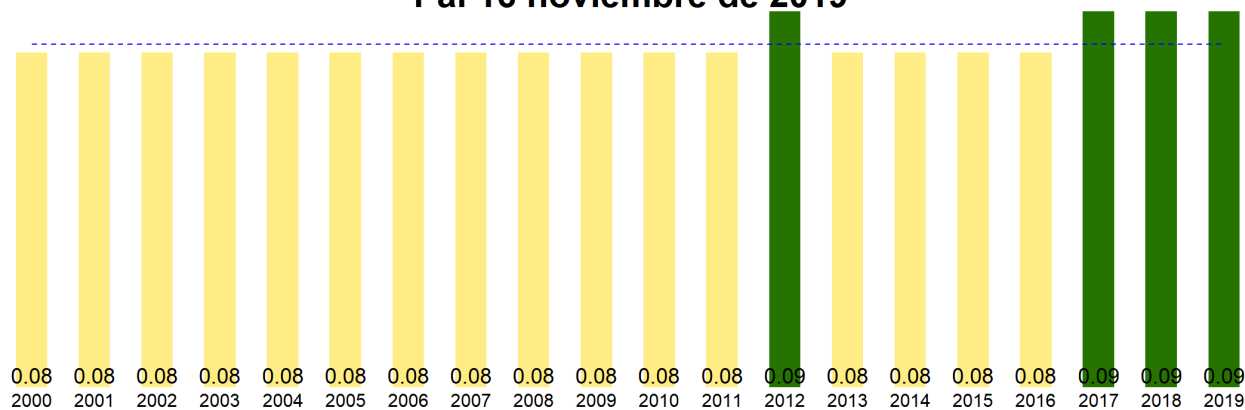
## Análisis Del Índice De Vegetación Ajustado al Suelo (SAVI)

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) .

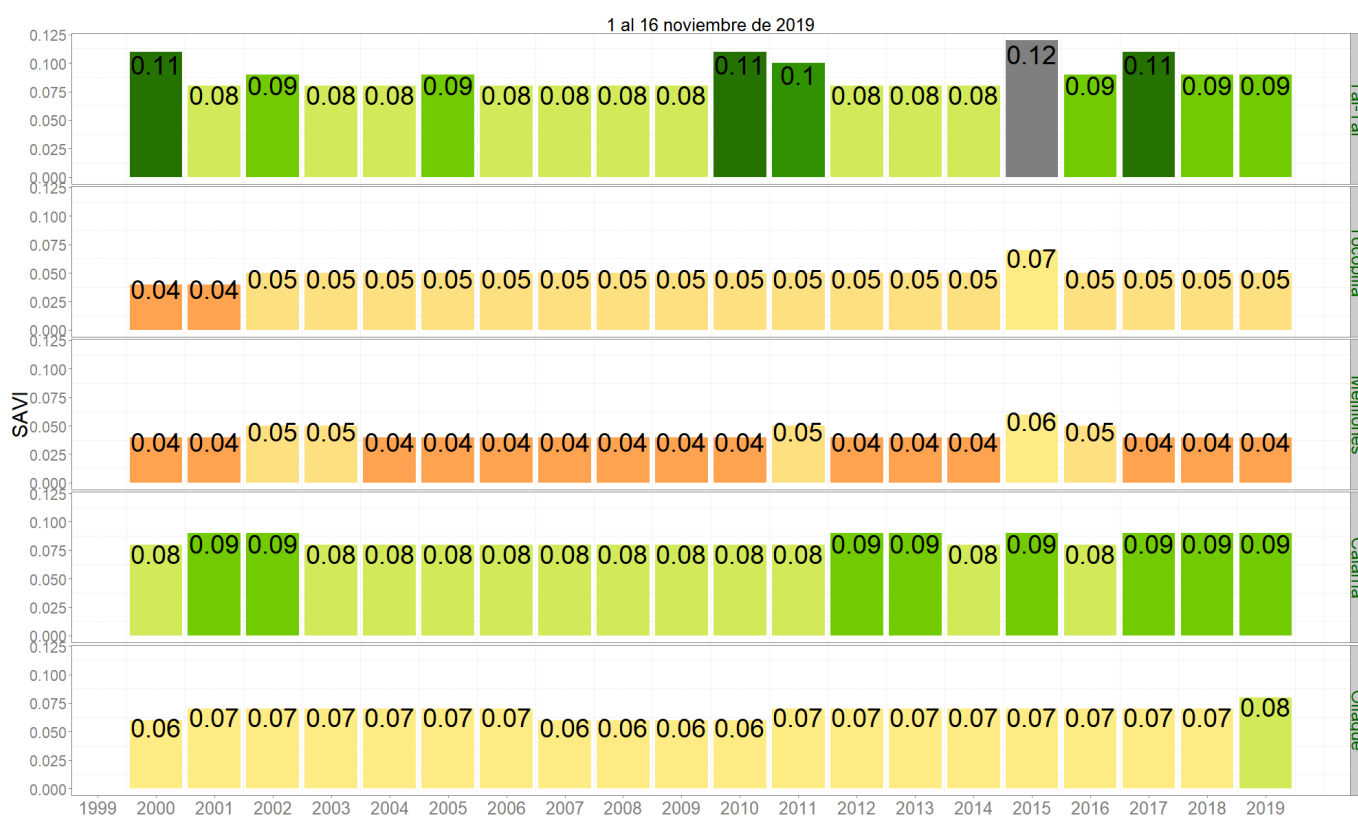
Para esta quincena se observa un SAVI promedio regional de 0.09 mientras el año pasado había sido de 0.09. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.08.

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

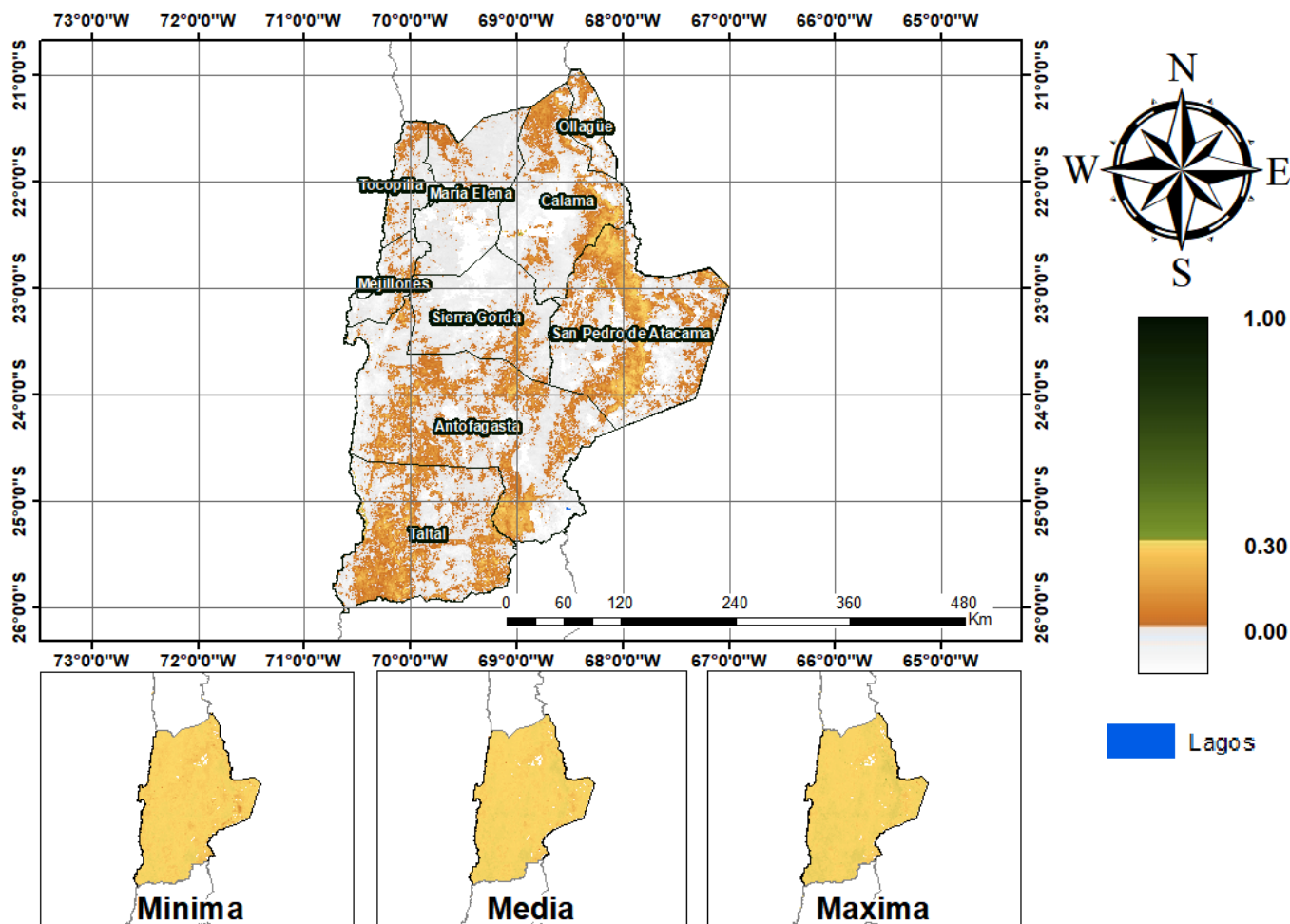
### 1 al 16 noviembre de 2019

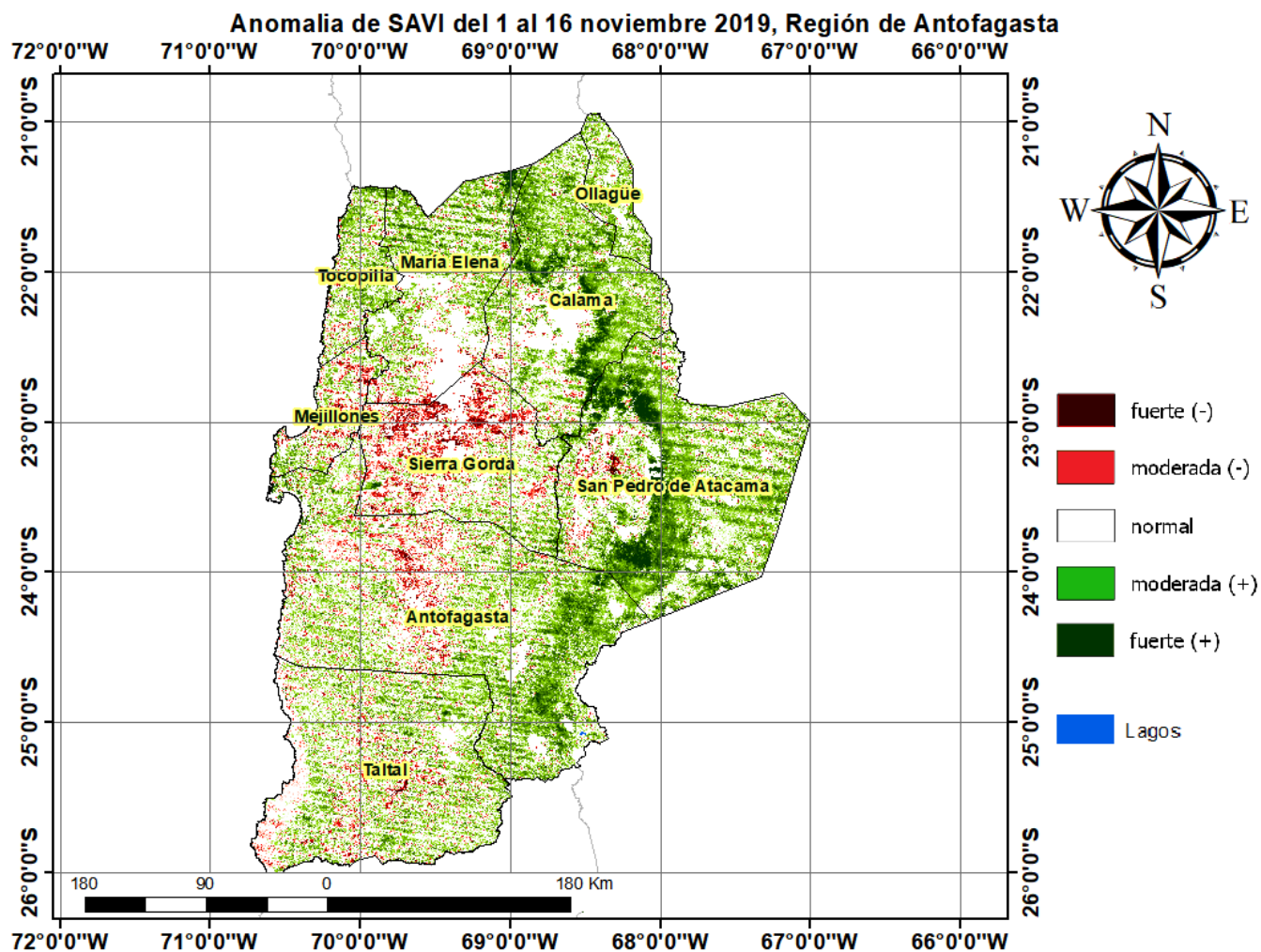


La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.



### SAVI del 1 al 16 noviembre 2019, Región de Antofagasta





Diferencia de SAVI del 1 al 16 noviembre 2019-2018, Región de Antofagasta

