



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

JULIO 2020 — REGIÓN ANTOFAGASTA

## Autores INIA

Luis Contreras, Técnico Agrícola, INIA Calama  
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 Antofagasta abarca el 0,1% de la superficie agropecuaria (1715,5 ha), dedicada a forrajeras, hortalizas, cultivos y producción frutal. La información disponible en el año 2020 muestra que dentro del grupo de las hortalizas se tienen mayores superficies de choclo (45,5%), y zanahoria (31,3%). Por otro lado, el frutal principal es el olivo (17,5%). Esta región concentra el 41% de cuyes a nivel 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 Junio, las temperaturas para la comuna de Calama fue el siguiente: en el sector de Cerro Negro la temperatura fluctuó entre 1,1 a 26,3 °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 -0,6°C a 22,3 °C y entre -4,3 a 25,1°C en la localidad de San Pedro de Atacama y la precipitación fue de 0 mm.

En Toconao, la temperatura fluctuó entre 1,7 °C y 25,3 °C, y la precipitación acumulada durante este mes fue de 0 mm. En el sector de Socaire la temperatura fluctuó entre -- -2,3°C a 20,7°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 los niveles normales

para la época.

Con respecto a los cultivos en la temporada invierno son mínimas en la Región, naturalmente por las bajas temperaturas, en el cultivo de alfalfa, en épocas de invierno en algunas localidades no generan brotes por lo que es diferente en Calama rural generando brotes, pero no vigorosos y los cortes en esta localidad empiezan hacer menos frecuentes debido a lo anterior, se está incorporando rastrojos al suelo en diferentes localidades de la región. Y en las localidades de Chiu Chiu y Lasana se sigue cosechando zanahoria. En el caso de los cultivos, la acelga, se cosecha normalmente cada 16-18 días; se recomienda resguardar con malla anti afidos para evitar la entrada de insectos como la mosca minahojas (*Liriomiza huidobrensis*). Se sugiere que al entrar en invierno tomar los resguardos correspondientes para proteger sus cultivos y las infraestructuras de los invernaderos de posibles vientos moderados a fuerte que son habituales en esta época.

## Componente Meteorológico

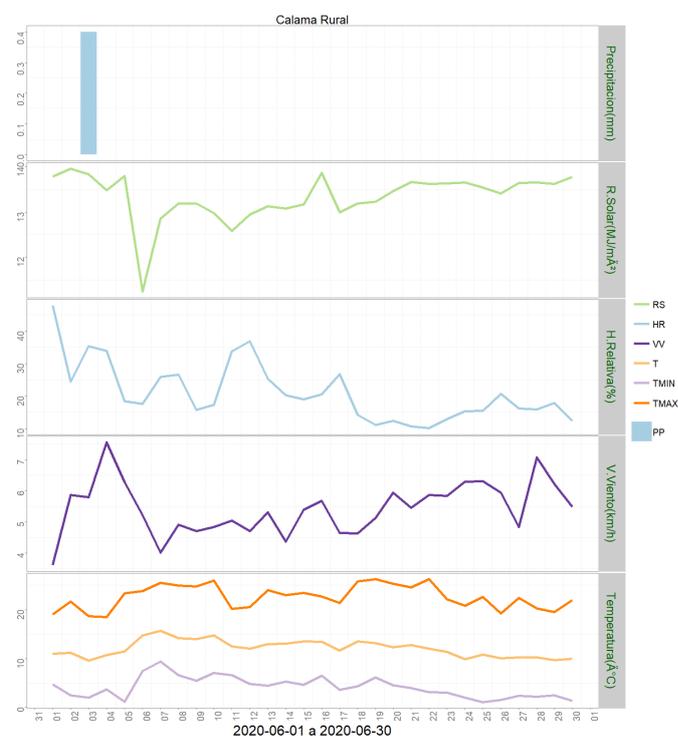
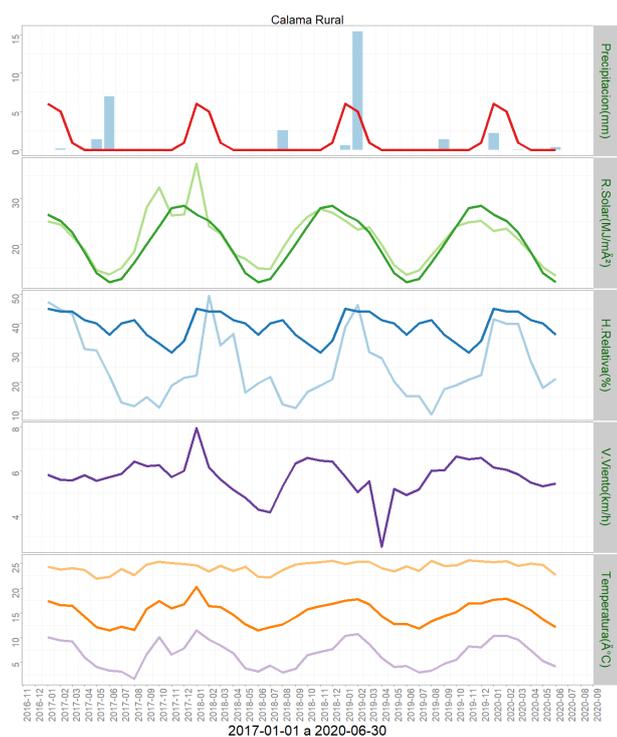
- Estación: Calama

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 26,3 °C registrada el día 16 y 22 de Junio una temperatura mínima absoluta de 1,1 °C registrada el día 25 de Junio. 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 5,4 Km/h, siendo el valor máximo 28,3 Km/h el día 03 de Junio. 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  | 2.2   | 0    | 0.1 | 0   | 0   | 0.4  | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 2.7        | 2.7   |
| %   | -63.3 | -100 | -90 | -   | -   | >100 | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -77.5      | -79.2 |

|               | Mínima [°C] | Media [°C] | Máxima [°C] |
|---------------|-------------|------------|-------------|
| junio 2020    | 6.4         | 11.6       | 18          |
| Climatologica | 4.9         | 8.9        | 12.6        |
| Diferencia    | 1.5         | 2.7        | 5.4         |

- 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.

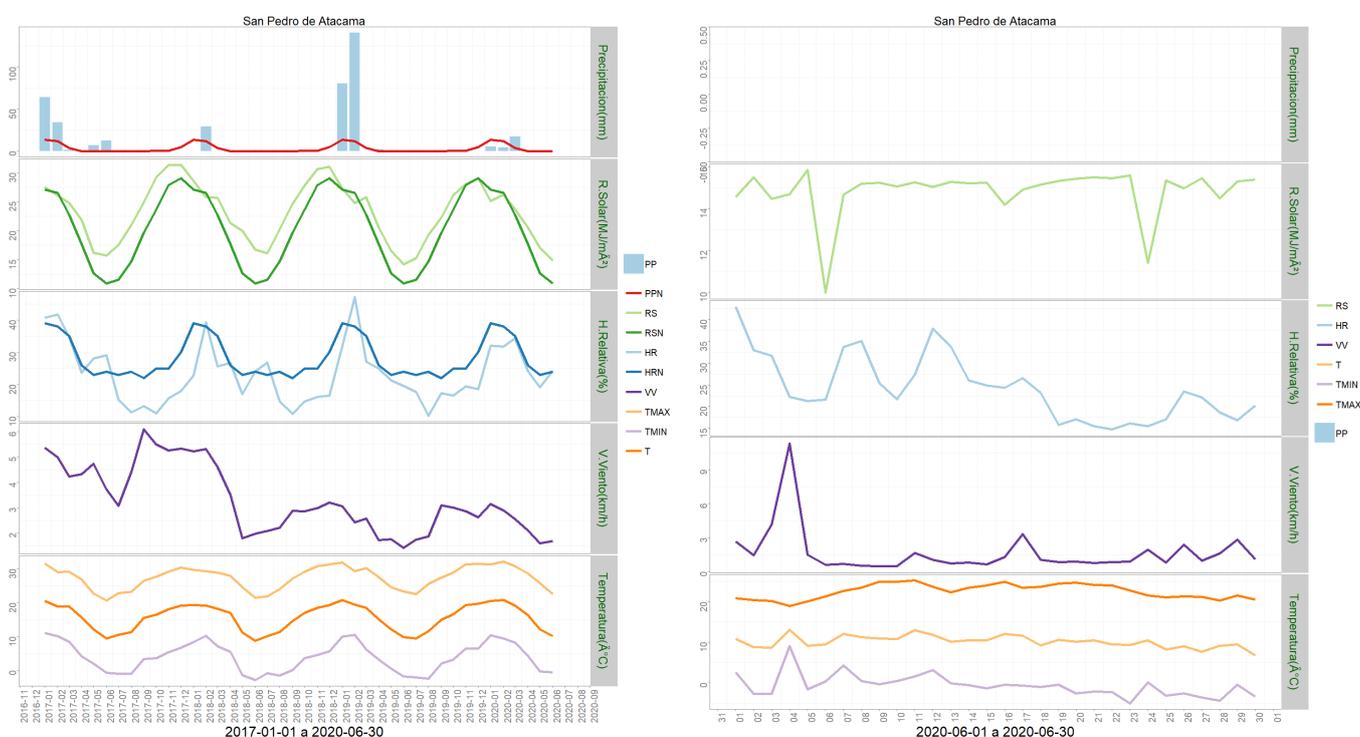
Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

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

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 25,1 °C, registrada el día 11 de Junio. Y una temperatura mínima absoluta de -4,3 °C registrada el día 28 de Junio. 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 1,6 Km/h, siendo el valor máximo 38,2 Km/h el día 04 de Junio. 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  | 5.9   | 4.4   | 17.7  | 0   | 0   | 0   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 28         | 28    |
| %   | -57.9 | -63.3 | 342.5 | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -6.7       | -24.3 |

|               | Mínima [°C] | Media [°C] | Máxima [°C] |
|---------------|-------------|------------|-------------|
| junio 2020    | -0.6        | 10.2       | 22.5        |
| Climatologica | 4.9         | 8.9        | 12.6        |
| Diferencia    | -5.5        | 1.3        | 9.9         |

- Estación: Toconao

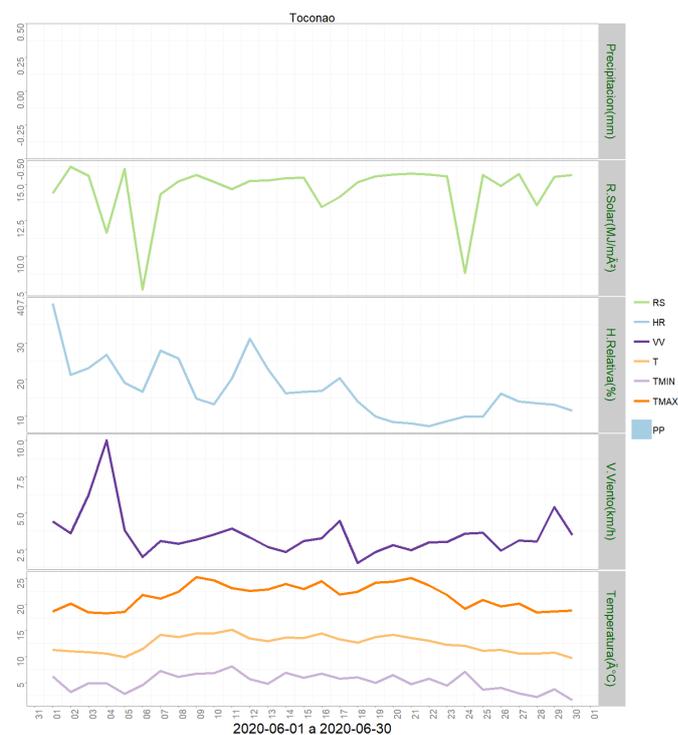
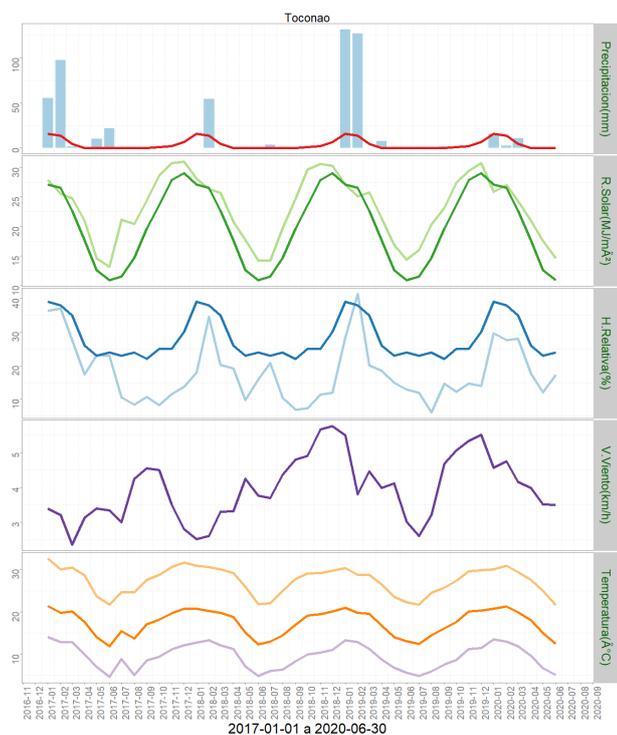
Ubicación de la estación: Localidad de Toconao, comuna de San Pedro de Atacama, Región de Antofagasta.

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 25,3 °C registrada el día 09 de Junio. Y una temperatura mínima absoluta de 1,7 °C registrada el día 30 de Junio. 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 3,5 Km/h, siendo el valor máximo 40,9 Km/h 04 de Junio.

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   | 35         | 45    |
| PP  | 15.8 | 3     | 10.8 | 0   | 0   | 0   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 29.6       | 29.6  |
| %   | -1.2 | -78.6 | 116  | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -15.4      | -34.2 |

|               | Mínima [°C] | Media [°C] | Máxima [°C] |
|---------------|-------------|------------|-------------|
| junio 2020    | 5.2         | 12.5       | 21.7        |
| Climatologica | 4.9         | 8.9        | 12.6        |
| Diferencia    | 0.3         | 3.6        | 9.1         |

- Estación: Caspana

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

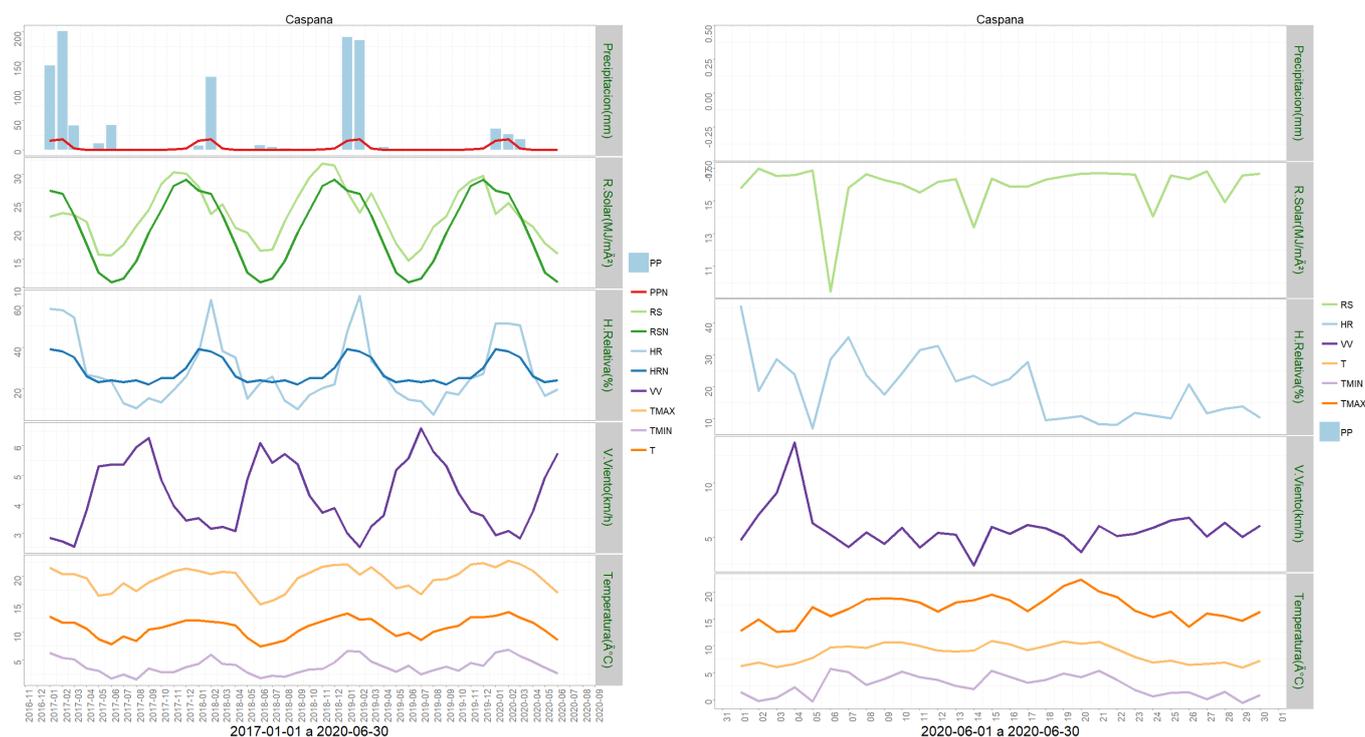
Zona Climática: Desértico frío (BWK)

Los datos capturados por la estación meteorológica ubicada en la escuela rural de Caspana, comuna de Calama, registró una temperatura máxima absoluta de 20,3 °C registrada el día 16 de Junio. Y una temperatura mínima absoluta de -0,6 °C registrada el día 29 de Junio.

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 5,7 Km/h, siendo el valor máximo 43,6 Km/h 04 de Junio.

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  | 36.2  | 26.9 | 18.1  | 0   | 0   | 0   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 81.2       | 81.2  |
| %   | 126.3 | 49.4 | 503.3 | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 119.5      | 98    |

|               | Mínima [°C] | Media [°C] | Máxima [°C] |
|---------------|-------------|------------|-------------|
| junio 2020    | 2.6         | 8.6        | 17          |
| Climatologica | 4.9         | 8.9        | 12.6        |
| Diferencia    | -2.3        | -0.3       | 4.4         |

- Estación: Socaire

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

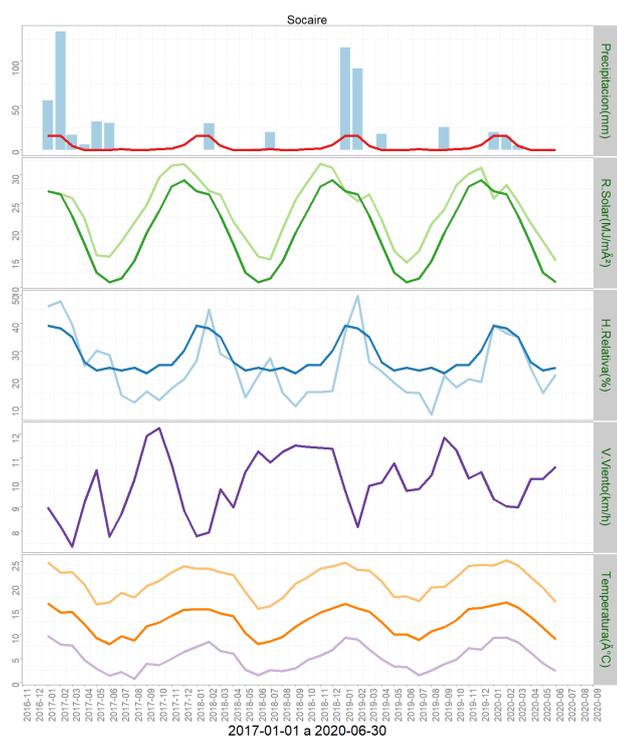
Zona Climática: Desértico frío (BWk)

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 20,7 °C registrada el día 21 de Junio y una temperatura mínima absoluta de -2,3°C registrada el día 30 de Junio.

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 10,6 Km/h, siendo el valor máximo 56,1 Km/h. 03 de Junio

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  | 20.2 | 15.2 | 5.5 | 0   | 0   | 0   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 40.9       | 40.9  |
| %   | 26.3 | -5   | 10  | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 10.5       | -13   |

|               | Mínima [°C] | Media [°C] | Máxima [°C] |
|---------------|-------------|------------|-------------|
| junio 2020    | 2.4         | 8.8        | 16.6        |
| Climatologica | 4.9         | 8.9        | 12.6        |
| Diferencia    | -2.5        | -0.1       | 4           |

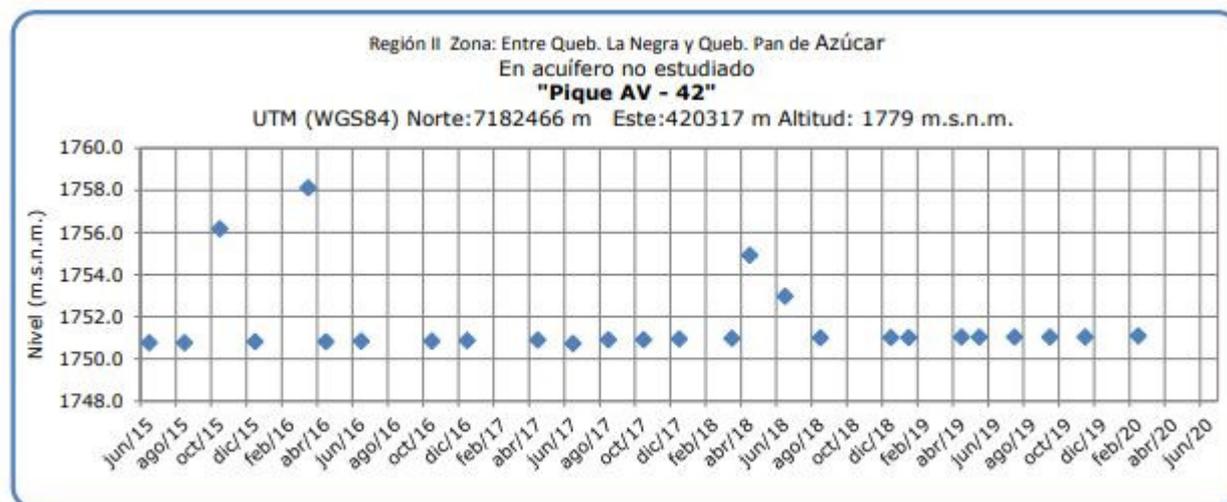
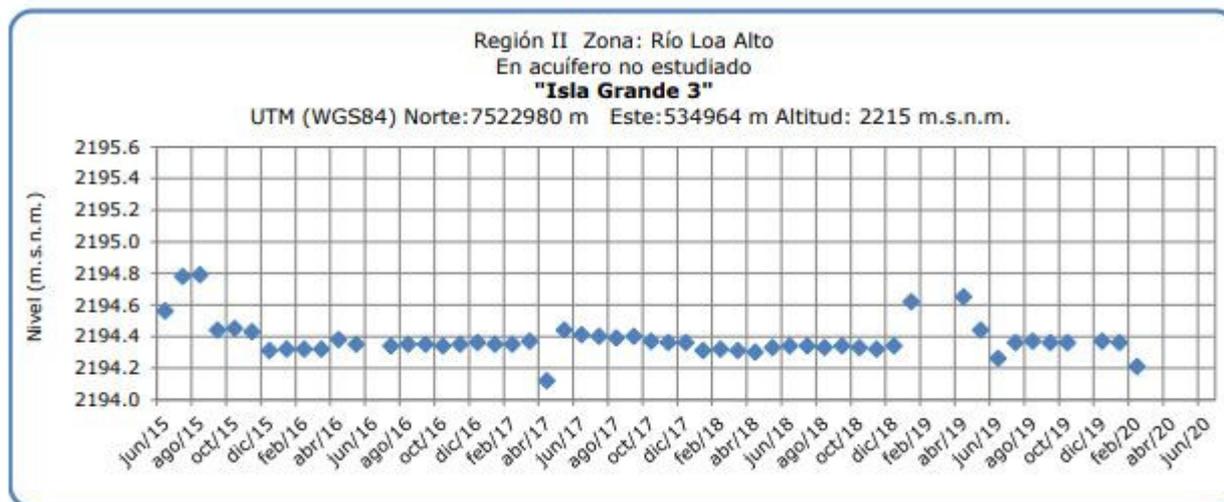
## Componente Hidrológico

**Volúmenes Almacenados**

Al 30 de Junio de 2020

(mill-m<sup>3</sup>)

| EMBALSE | REGION      | CUENCA | CAPACIDAD | PROMEDIO HISTORICO MENSUAL | Junio |      | USO PRINCIPAL |
|---------|-------------|--------|-----------|----------------------------|-------|------|---------------|
|         |             |        |           |                            | 2020  | 2019 |               |
| Conchi  | Antofagasta | Loa    | 22        | 17                         | 19    | 17   | Riego         |



Fuente D.G.A.

## 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

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

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

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 Maiz Choclero; y algunas hortalizas de hoja, frutales mayores de hoja caduca y frutales menores.

### **Alto Loa > Frutales**

Recomendaciones CASPANA: Los productos agrícolas que se producen en Caspana son los siguientes: Maiz 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, se recomienda el manejo de rastrojo en el predio. Y la actividad agrícola disminuye al mínimo por las bajas temperaturas hay solamente pastoreo de camélidos en el altiplano, se recomienda en esta época de invierno podar los árboles frutales, se sugiere reparar invernaderos y corrales.

### **Alto Loa > Hortalizas**

A través de la malla anti afido, se ha logrado mantener controlada la población de las plagas que afectan a las hortalizas de hojas, como es el caso de minahoja, (*Liriomyza huidobrensis*) y el uso de cintas amarillas pegajosas el cual ayuda a bajar el uso de plaguicidas. A hora en invierno disminuye las actividades agrícolas, excepto los cultivos bajo plástico. Se recomienda reforzar las estructuras de los invernaderos por los fuertes vientos que aumentan en el mes de Julio.

### **Alto Loa > Praderas**

#### **ALFALFA**

En el cultivo de alfalfa, en épocas de invierno, en las localidades de la Cordillera y Pre cordillera no se cuenta con cortes o son rebrotes muy pequeños por las bajas temperaturas los cuales los agricultores dejan a sus animales ramonear los brotes de alfalfa.

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

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 estos cultivos como: habas, papas, maíz choclero hacer labores culturales como: incorporar los rastrojos al suelo, fertilizar la alfalfa para reserva de nutrientes para el invierno. En esta época ya la actividad agrícola disminuye al mínimo por las bajas temperaturas; se sugiere reparar invernaderos, galpones y corrales por los vientos moderados a fuertes que se dan en esta época.

### **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 se recomienda el manejo de rastrojos en el predio, se sugiere reparar invernaderos, corrales y bodegas por vientos ocasionales en esta época. Programar podas para los frutales y vides.

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

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 estos cultivos como: habas, papas, maíz choclero hacer labores culturales como: incorporar los rastrojos al suelo, fertilizar la alfalfa para reserva de nutrientes para el invierno. En esta época ya la actividad agrícola disminuye al mínimo por las bajas temperaturas; se sugiere reparar invernaderos, galpones y corrales por los vientos moderados a fuertes que se dan en esta época.

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

#### **ALFALFA**

En el cultivo de alfalfa, en épocas de invierno, en las localidades de la Cordillera y Pre cordillera no se cuenta con cortes o son rebrotes muy pequeños por las bajas temperaturas los cuales los agricultores dejan a sus animales ramonear los brotes de alfalfa.

## **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 82% para el período comprendido desde el 25 junio a 10 julio 2020. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 78% (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.

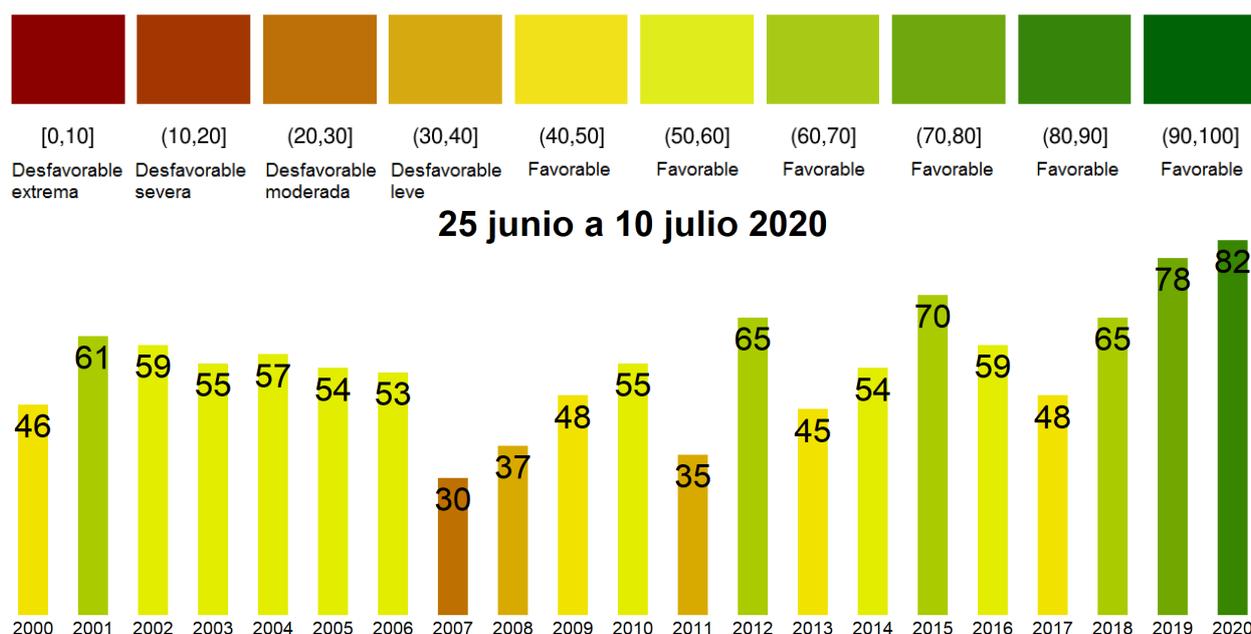


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2020 para la Región de Antofagasta.

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                      | 0                        | 1                    | 6         |
| Condición | Desfavorable<br>Extrema | Desfavorable<br>Severa | Desfavorable<br>Moderada | Desfavorable<br>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

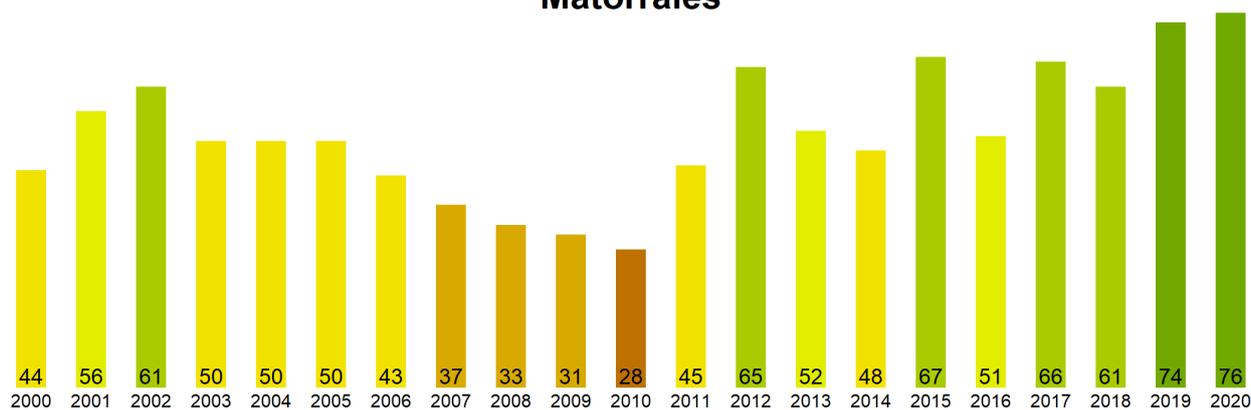


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de Antofagasta.

### Praderas

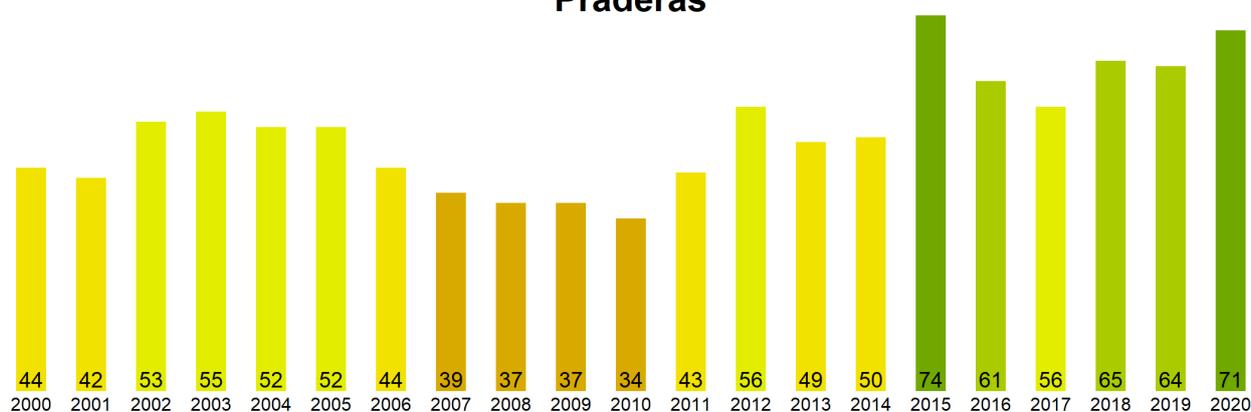


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Antofagasta.

### Agrícola

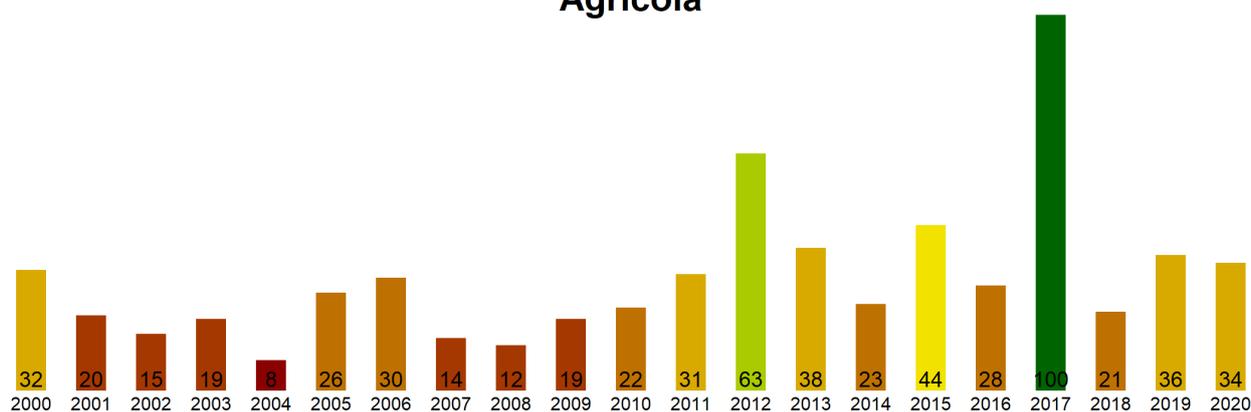


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Antofagasta.

Índice de Condición de la Vegetación (VCI) del 25 junio a 10 julio 2020  
Región de Antofagasta

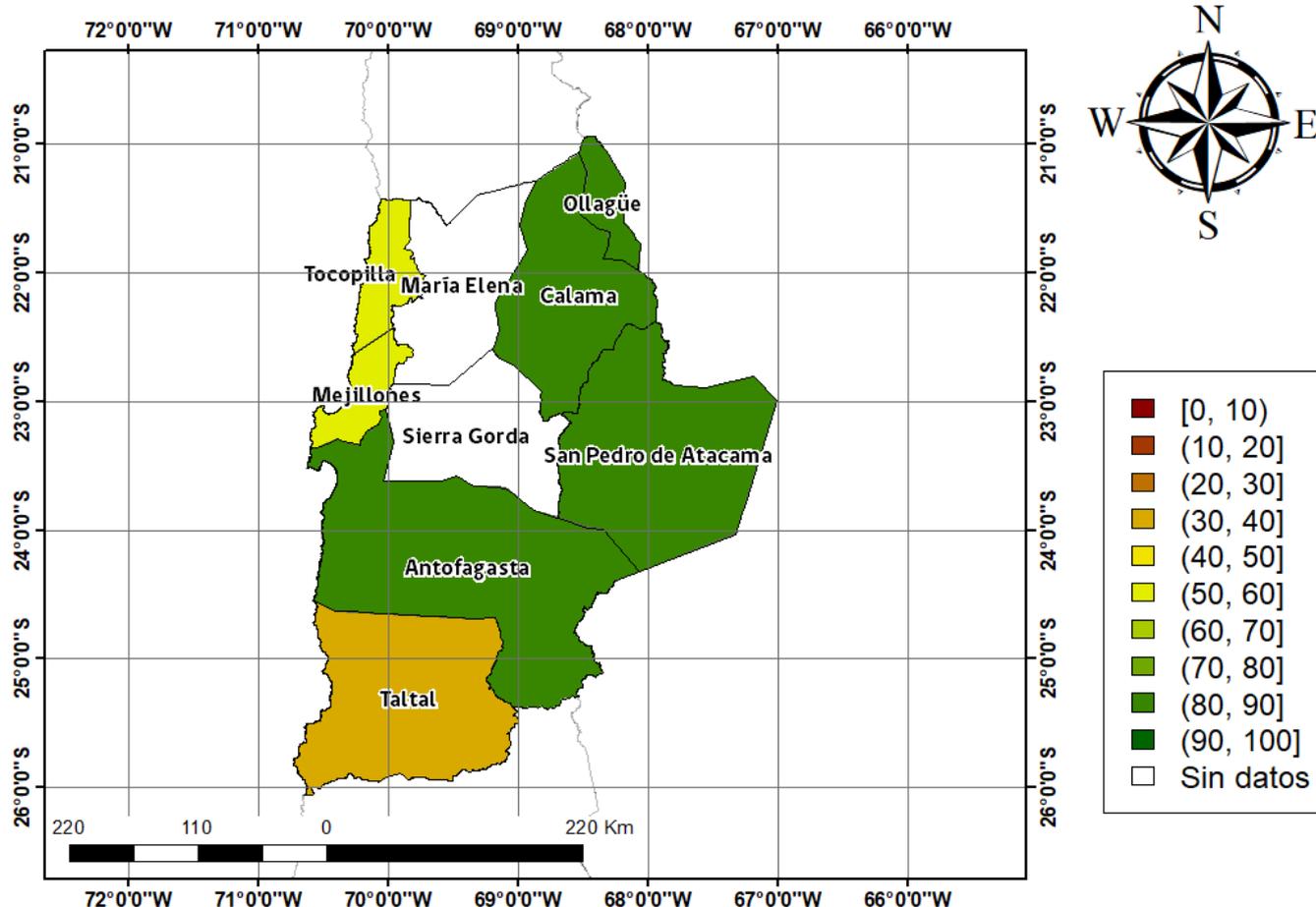


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de Antofagasta de acuerdo a las clasificaciones de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de Antofagasta corresponden a Tal-Tal, Mejillones, Tocopilla, Calama y Antofagasta con 33, 56, 57, 81 y 81% de VCI respectivamente.

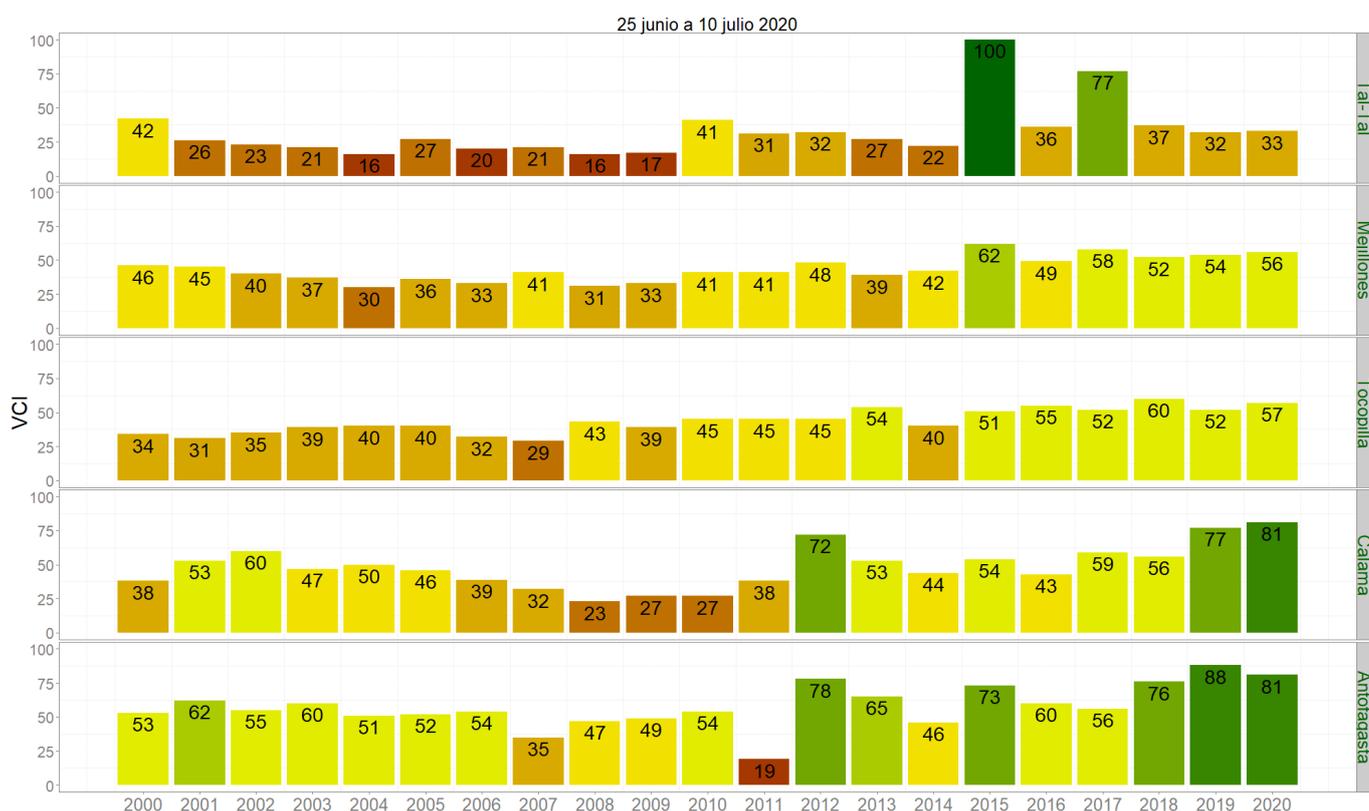


Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 25 junio a 10 julio 2020.

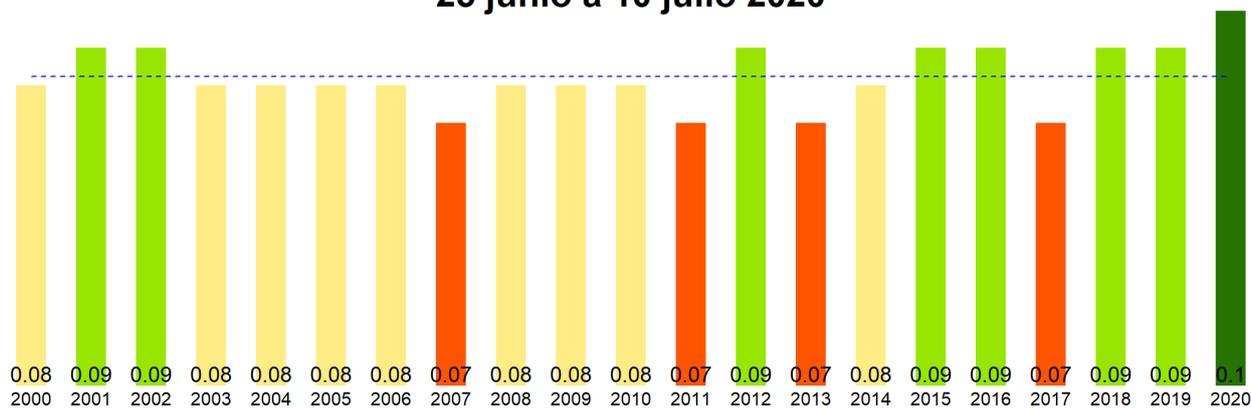
### Análisis Del Índice De Vegetación Ajustado al Suelo (SAVI)

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) .

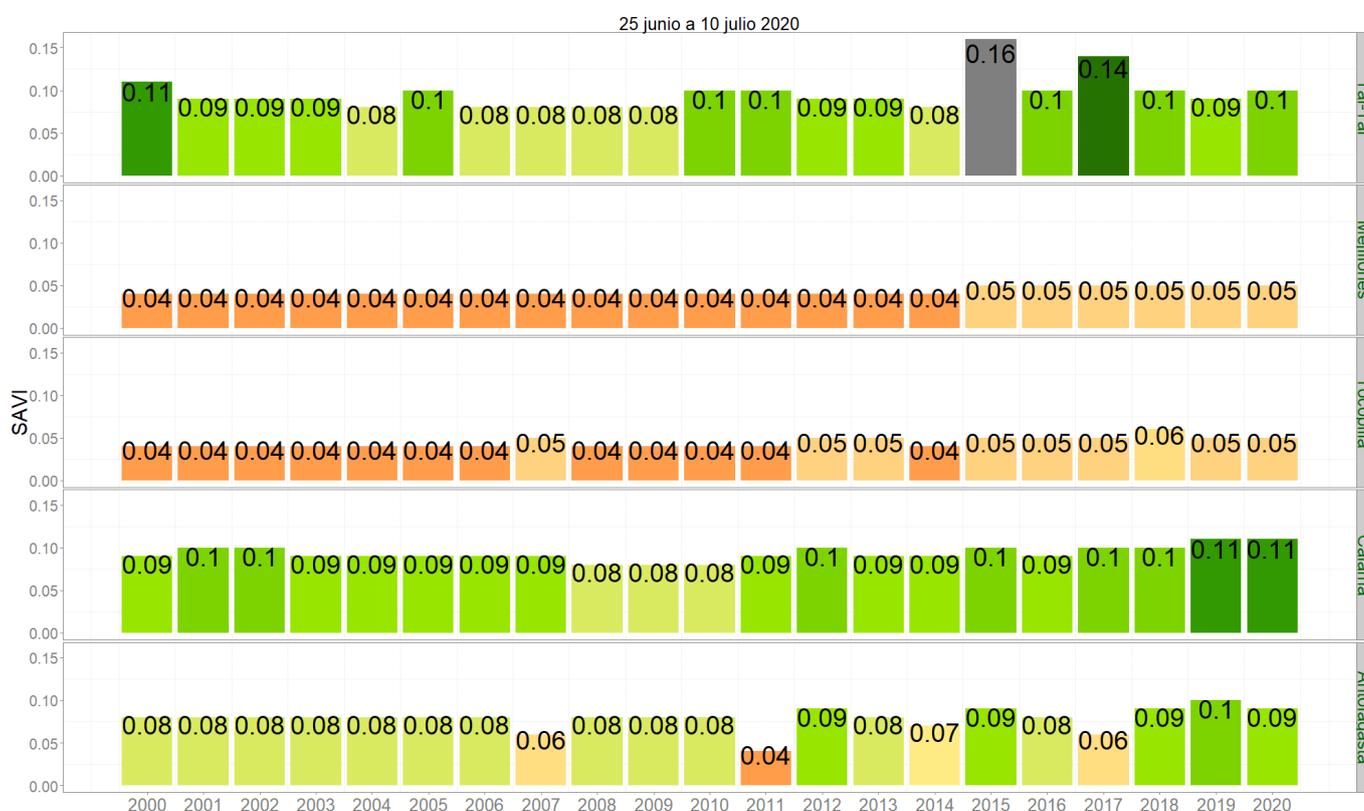
Para esta quincena se observa un SAVI promedio regional de 0.1 mientras el año pasado había sido de 0.09. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.08.

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

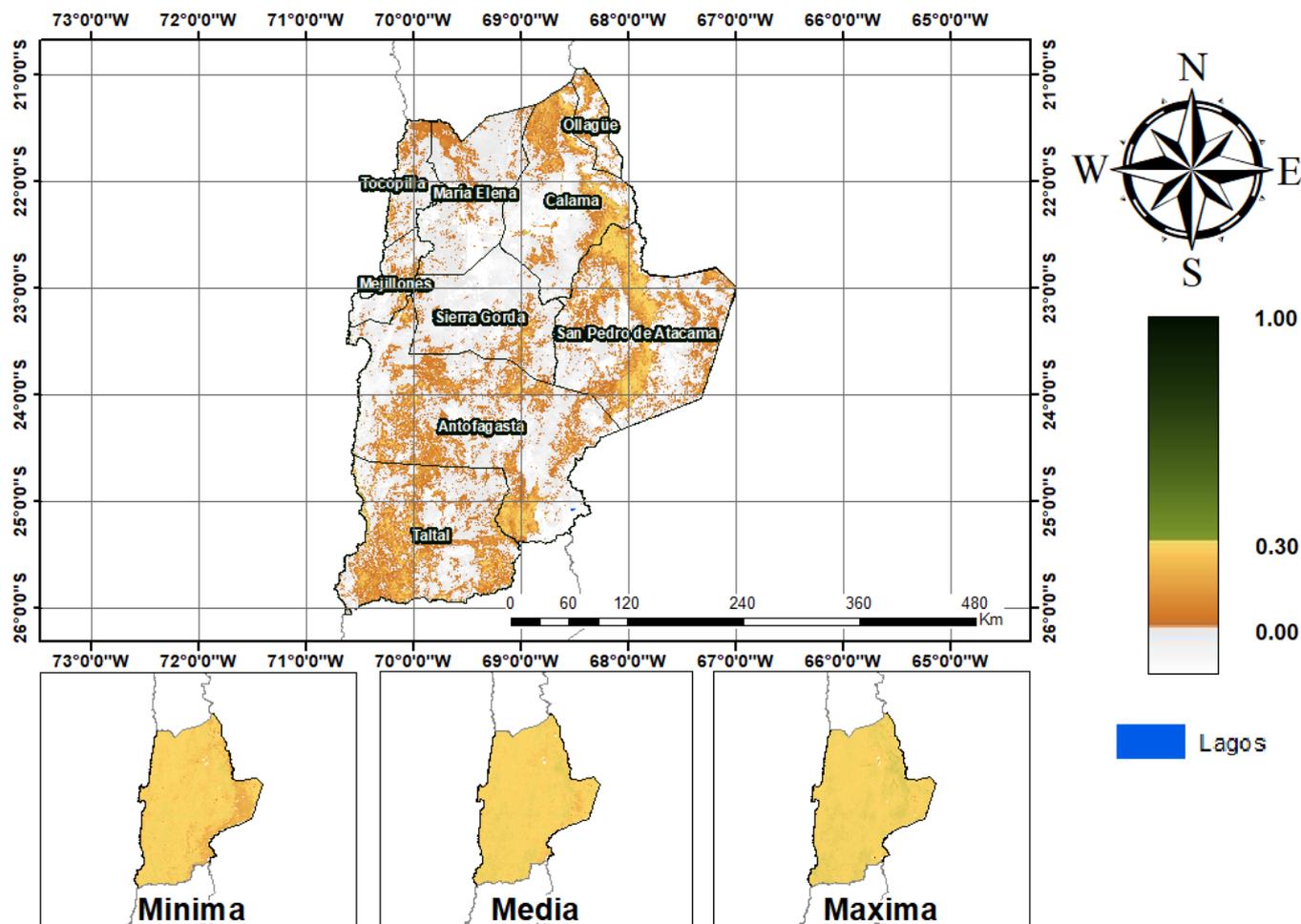
### 25 junio a 10 julio 2020

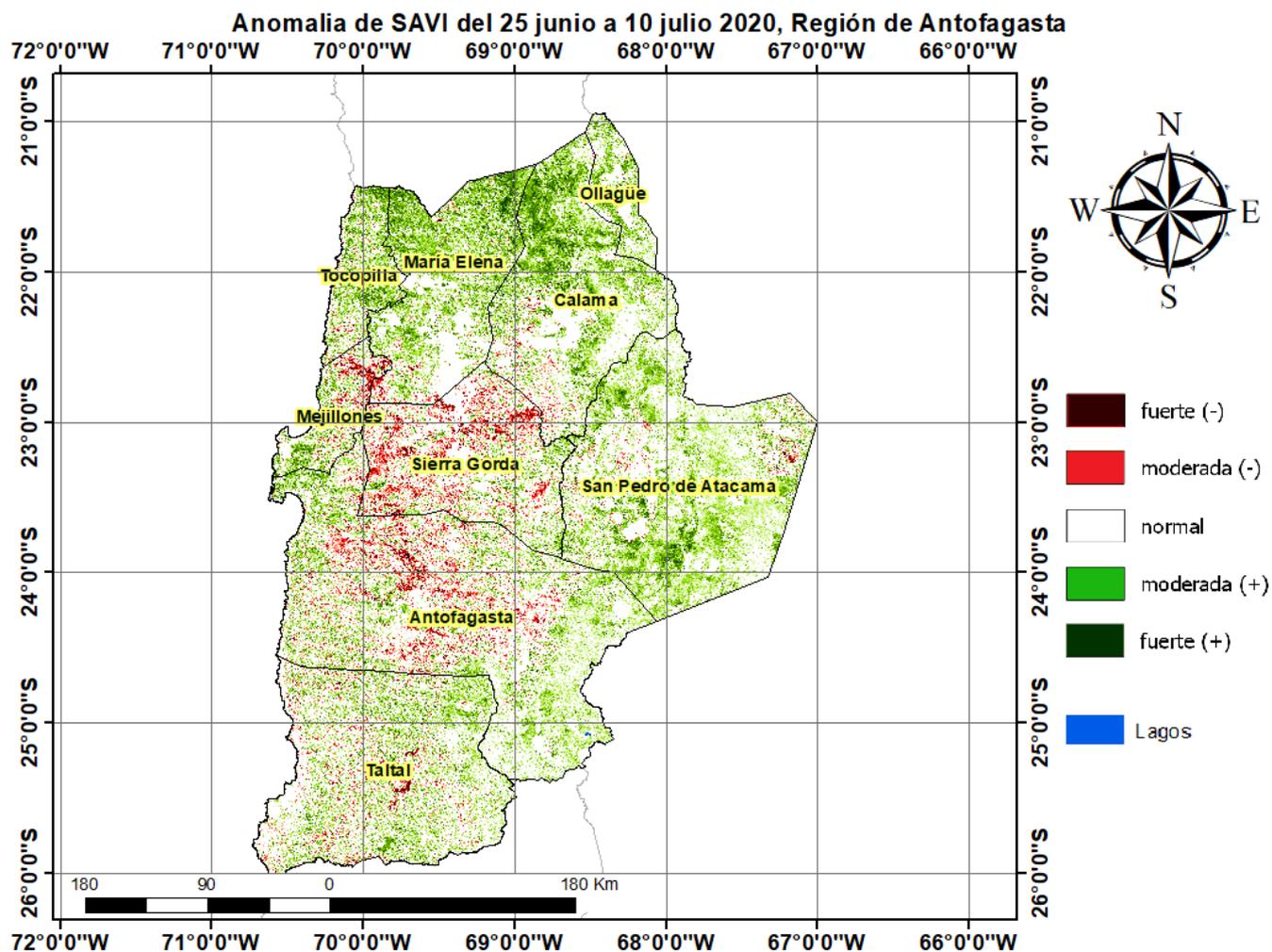


La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.



### SAVI del 25 junio a 10 julio 2020, Región de Antofagasta





Diferencia de SAVI del 25 junio a 10 julio 2020-2019, Región de Antofagasta

