



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

NOVIEMBRE 2021 — REGIÓN TARAPACÁ

## Autores INIA

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 Tarapacá abarca el 0,1% de superficie agropecuaria (2.638,2 ha) dedicadas principalmente a la producción de cultivos, hortalizas y frutales. La información disponible en el año 2020 muestra que dentro de las hortalizas se tiene la mayor superficie en choclo (10%), ajo (15,6%) y zanahoria (13,7%). Mientras que en la producción frutal presenta gran superficie dedicada a mango (27% del sector), seguida por el peral europeo (6,5%). Esta Región concentra el 47% de llamas a nivel nacional.

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 <https://agrometeorologia.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.



Principales rubros silvoagropecuarios exportados por región (Miles de dólares FOB)\*

Región	Rubros	2013	ene-sep		Región/país	Participación
			2020	2021	2021	2021
Tarapacá	Fruta fresca	720	710	409	0,0%	19,2%
	Semillas siembra	689	689	307	0,1%	14,4%
	Frutas procesadas	84	84	275	0,0%	12,9%
	Vinos y alcoholes	308	270	273	0,0%	12,8%
	Carne de ave	784	742	186	0,1%	8,7%
	Carne cerdo y despojos	0	0	50	0,0%	2,3%
	Otros	601	330	634		29,7%
	<b>Total regional</b>	<b>3.186</b>	<b>2.825</b>	<b>2.133</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.

## Resumen Ejecutivo

Se observan diferencias de las temperaturas medias del mes de octubre entre los años 2020 y 2021, en Iquique y en lo alto de Ollahue. La distribución de los datos es normal en Ollague, pero no en Iquique. No se detectan diferencias significativas en la comuna de Pica, por lo que se estima que los limones siguen un desarrollo fenológico similar al del año pasado en octubre.

Las napas subterráneas de la pampa del tamarugal siguen mostrando una sostenida tendencia a la baja, y se necesita saber si hay forma de revertir esta tendencia.

En el mes de noviembre la quínoa se en fase de desarrollo vegetativo. Es recomendable

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

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

remover las malezas porque disminuyen el agua y los nutrientes disponibles para la quínoa. La cosecha del limón se puede realizar durante todo el año, sin embargo se reconoce que la mayor producción se genera a partir del mes de diciembre. En plantaciones frutales conviene mantener un registro de cosecha cada año

## Componente Meteorológico

### Qué está pasando con el clima

La Dirección Meteorológica de Chile indica que se espera un trimestre lluvioso en la zona de altiplano chileno. Esto ocurre normalmente en la actual fase niña del fenómeno ENSO. Se observa una tendencia más lluviosa durante el verano en la zona central especialmente en la región de O'Higgins y en la zona austral de Aysén.

Es de interés hacer notar que a inicios del verano del año anterior recién se instalaba el fenómeno de la niña con una rapidez e intensidad mayor a lo normal, lo que generó un enfriamiento inesperado de las temperaturas en verano. En cambio en el verano del año 2019 se observaba la continuidad de una fase neutra y el foco estaba puesto en los pronósticos de temperaturas mayores a lo normal en todo el país. Ahora se pronostica a nivel mundial que el fenómeno de la niña se mantendrá durante todo el verano.

Se observan diferencias de las temperaturas medias del mes de octubre entre los años 2020 y 2021, en Iquique y en lo alto de Ollahue. La distribución de los datos es normal en Ollague, pero no en Iquique. No se detectan diferencias significativas en la comuna de Pica, por lo que se estima que los limones siguen un desarrollo fenológico similar al del año pasado en octubre.

Un estudio reciente hace ver que los efectos del calentamiento global pueden causar un aumento global de temperaturas en toda América, un aumento de precipitaciones de 200 mm anuales en zonas húmedas de Brasil, Perú y Uruguay, y una disminución de 150 mm en el sur de Chile y Argentina (Torres et al., 2021).

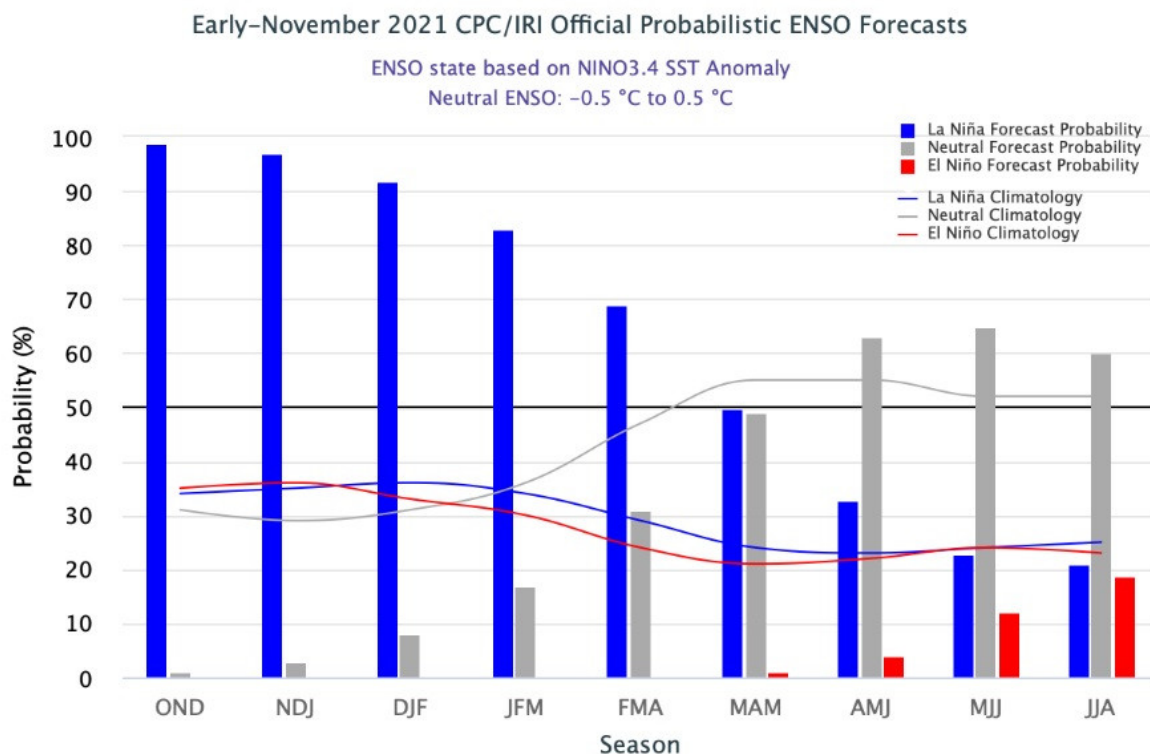


Figura 1. En el trimestre actual de noviembre, diciembre, enero 2021-2022 la probabilidad de continuar en la fase Niña se mantiene en 97%, con una de 3 % de que ENSO se transforme en una fase neutra.

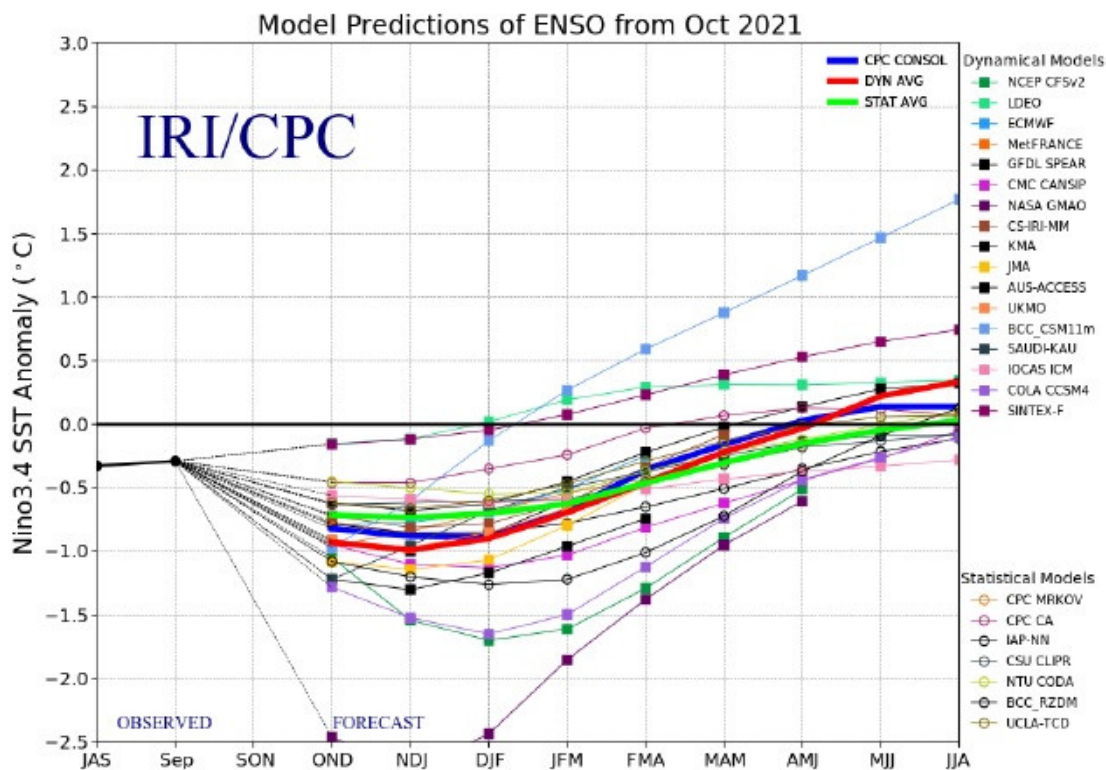


Figura 2. Evolución de Modelos de predicción del comportamiento del fenómeno ENSO

representando la probabilidad de ocurrencia de La Niña en la mitad inferior del gráfico, y la de El Niño en la mita superior del gráfico. Los registros en el rango entre -0.5 y +0.5 representan un pronóstico d condiciones neutras, y los registros sobre 0.5 indican el probable desarrollo del fenómeno del Niño.

### **Análisis de la varianza de temperatura (°C)**

Variable	Medias	n	E.E.	
Iquique_2021	15,39	31	0,10	A
Iquique_2020	16,67	31	0,10	B

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

Figura 3.- Comparación de temperaturas medias en julio de 200 y 2021 en Iquique

### **Análisis de la varianza de temperatura (°C)**

Variable	Medias	n	E.E.	
Pica_2021	19,85	31	0,22	A
Pica_2020	20,10	31	0,22	A

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

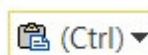


Figura 4.- Comparación de temperaturas medias en julio de 200 y 2021 en Pica

### **Análisis de la varianza de temperatura (°C)**

Variable	Medias	n	E.E.	
Ollague_2021	8,77	31	0,29	A
Ollague_2020	10,61	31	0,29	B

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

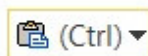
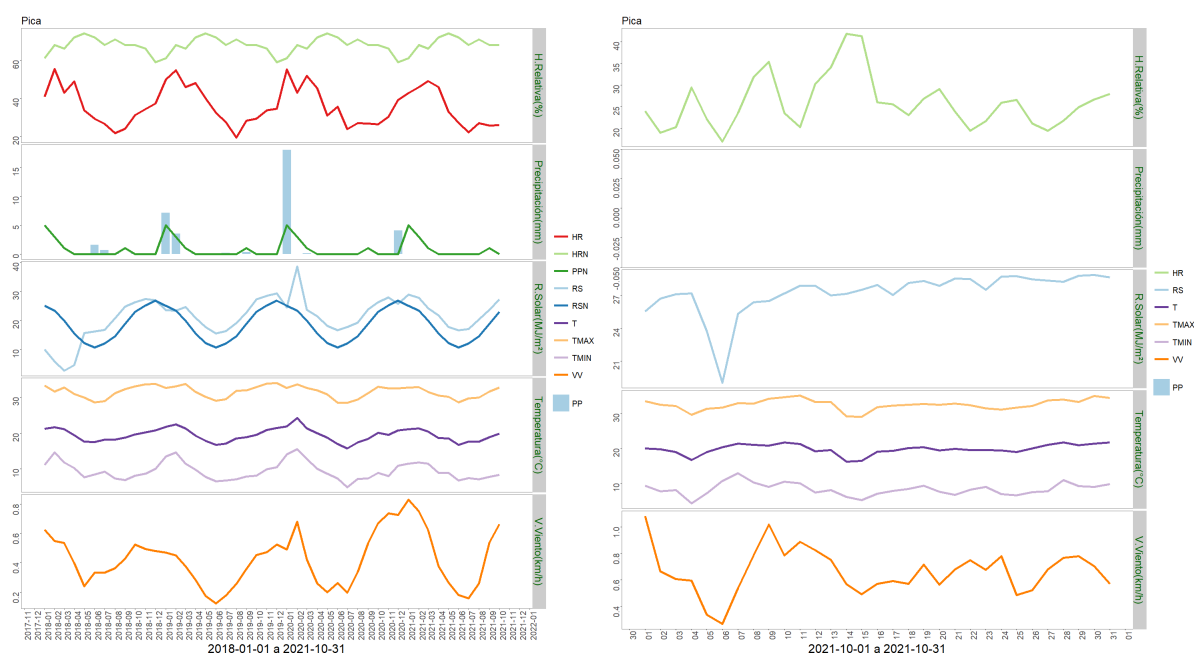


Figura 5.- Comparación de temperaturas medias en julio de 200 y 2021 en Ollague



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	5	3	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	10	10
PP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0
%	-100	-100	-100	-	-	-	-	-	-100	-	-	-	-100	-100

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Octubre 2021	8.3	19.8	32.7
Climatológica	11.9	18.4	23.6
Diferencia	-3.6	1.4	9.1

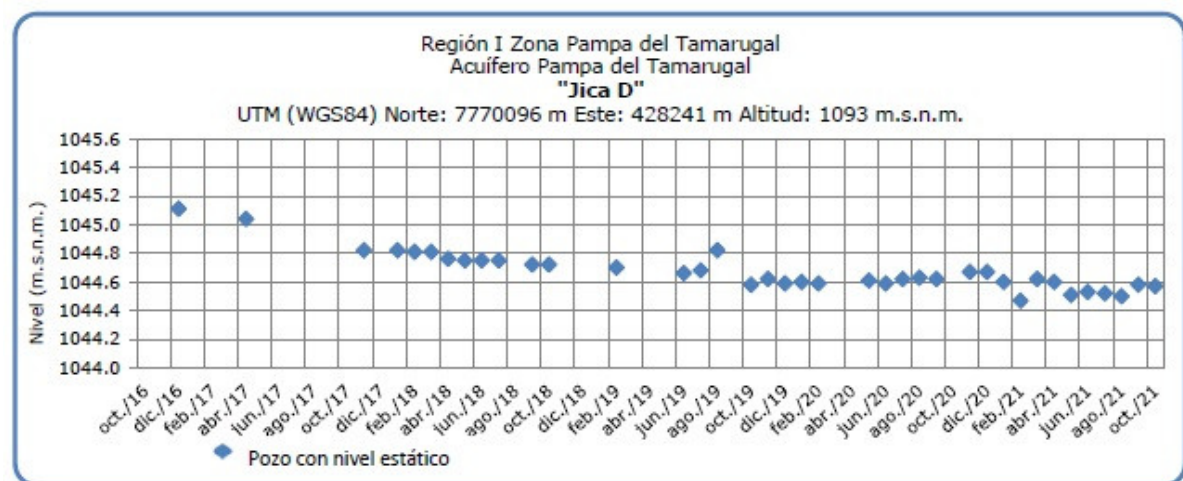
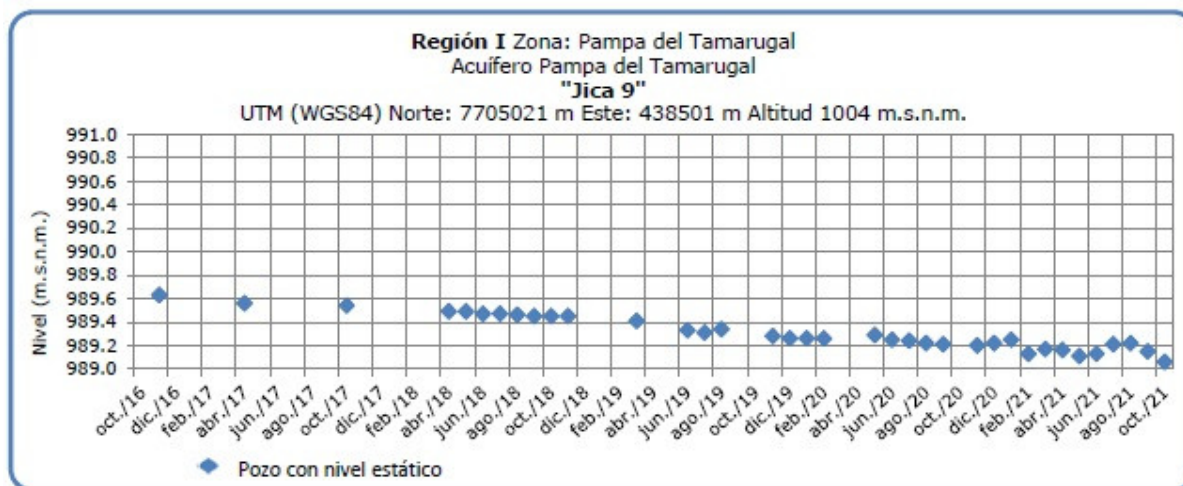
Figura 6. Climodiagrama del mes en Pica

## Componente Hidrológico

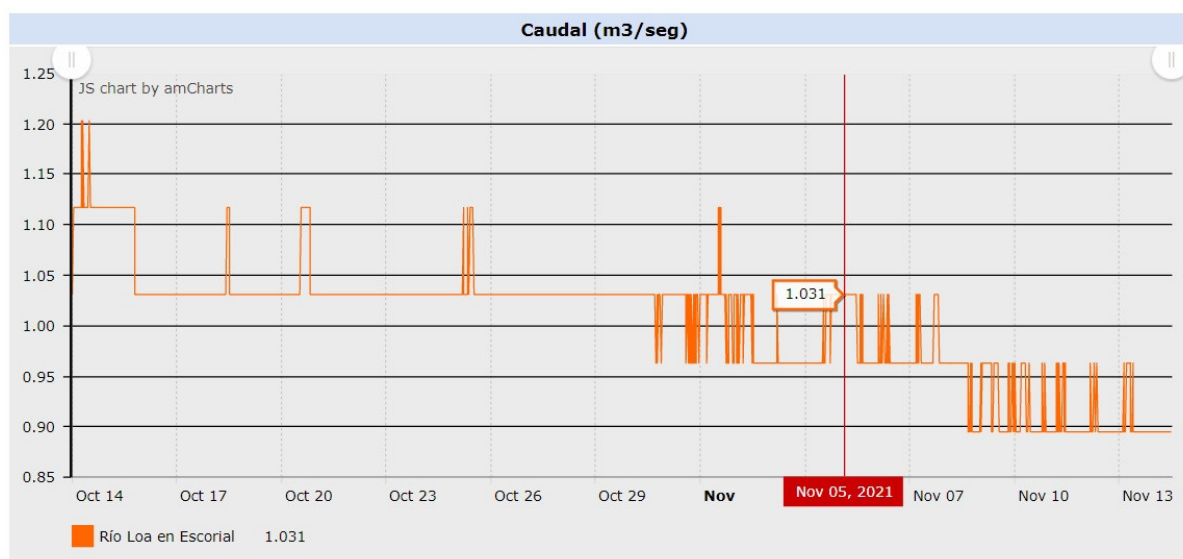
### ¿Qué está pasando con el agua?

Las napas subterráneas de la pampa del tamarugal siguen mostrando una sostenida tendencia a la baja, y se necesita saber si hay forma de revertir esta tendencia.

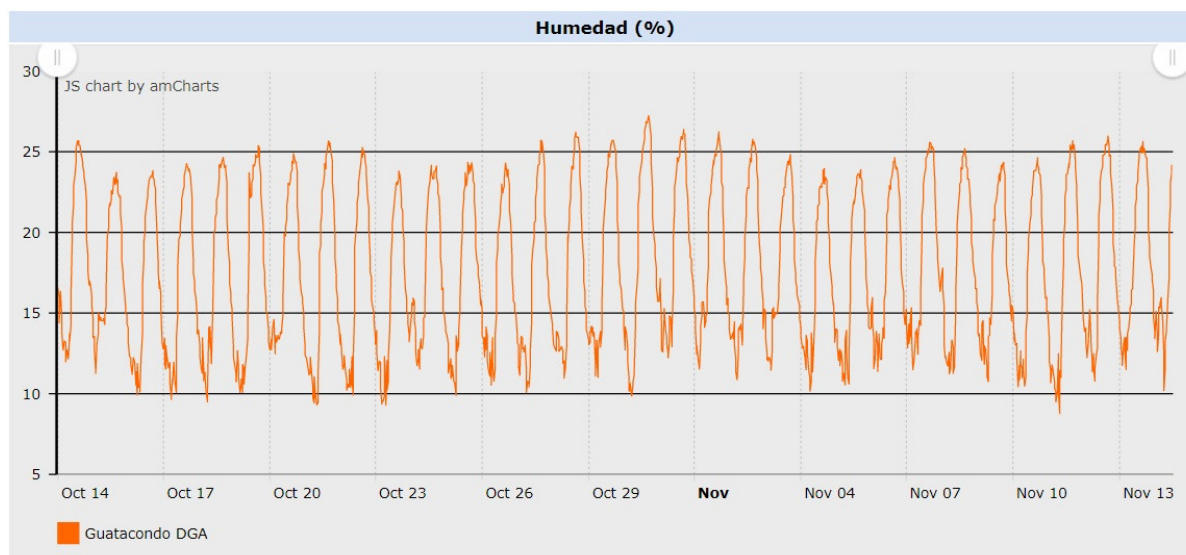
En la superficie los tamarugales son reconocidos por su capacidad de profundizar sus raíces para acceder al agua, pero el descenso continuo de las napas dificulta la reinstalación de los bosquetes de tamarugos en superficie en el parque de la CONAF, que posibilidad un ecosistema donde conviven otras especies vegetales y animales.



## 7.- Napa subterránea en la Pampa del tamarugal



## 8.- Caudal de río Loa en Escorial



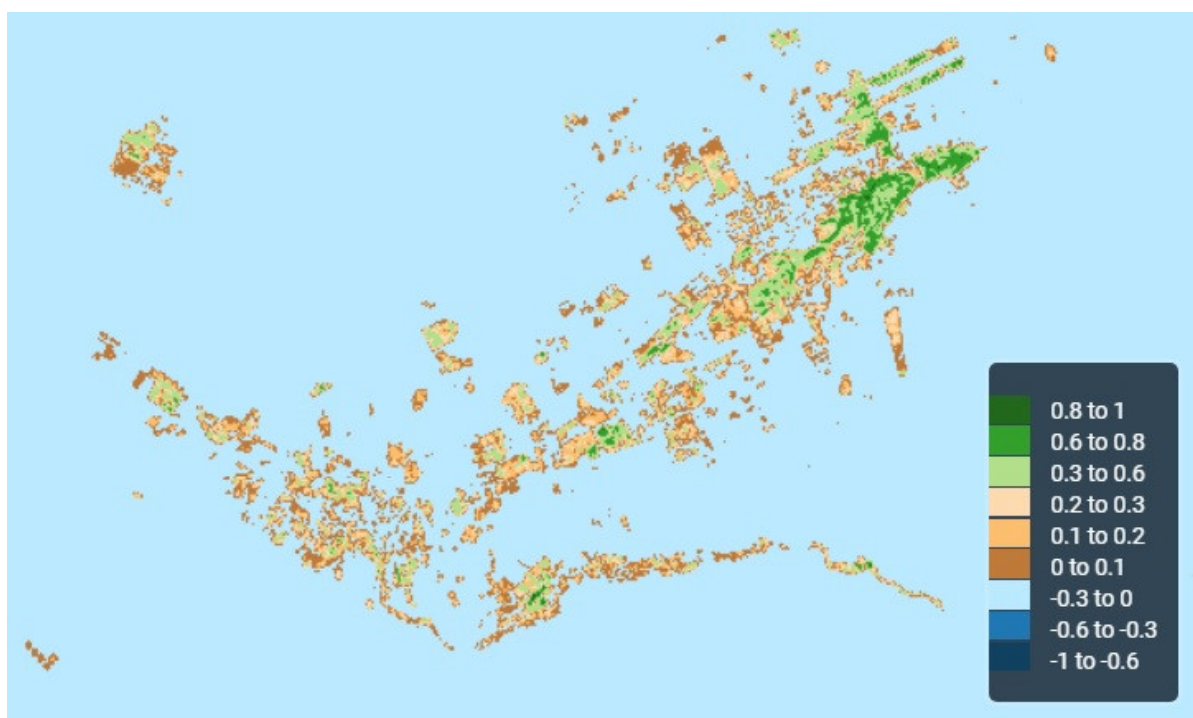
## 9.- Humedad en Guatacondo

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

Los limones en Pica quedan expuestos a la radiación solar directamente, por lo que sube la temperatura de sus hojas. Para refrigerarse las plantas hacen circular una gran cantidad de agua desde las raíces y hacia la atmósfera, como vapor de agua que sale desde las hojas en el proceso de transpiración. Cuando falta agua las plantas no se desarrollan bien y se reduce la producción.

El Índice ARVI muestra la condición de los huertos en Pica en escala entre un valor de condición baja (02) a un valor alto (08) para la vegetación en muy buena condición.





## Altiplano

En el mes de noviembre la quínoa se encuentra en fase de desarrollo vegetativo. Es recomendable remover las malezas porque disminuyen el agua y los nutrientes disponibles para la quínoa. Las malezas también limitan la ventilación y favorecen la aparición de plagas y enfermedades. Se recomienda monitorear la presencia de larvas de la cuncunilla de las hortalizas, *Copitarsia turbata*, que se reconocen fácilmente durante el día por su color verde o pardo, y que pueden ser controladas manualmente. También se recomienda monitorear en noviembre la aparición de huevos blancos en el envés de las hojas de la quínoa. Estos huevos corresponden a la cuncunilla verde del frejol, *Rachiplusia nu*, que luego se reconocen como larvas medidoras, porque curvar el cuerpo al desplazarse.

## Pampa > Frutales > Limón

La cosecha del limón se puede realizar durante todo el año, sin embargo se reconoce que la mayor producción se genera a partir del mes de diciembre. En plantaciones frutales conviene mantener un registro de cosecha cada año. Esta información permite tomar decisiones de manejo agronómico de las podas, de los raleos de fruta y de la fertilización nitrogenada. Cuando se observa que los rendimientos están bajando cada año se debe considerar que probablemente las plantas están con brotes envejecidos. Estos brotes se presentan cortos, delgados y ramificados. La renovación del árbol se realiza mediante podas invernales seguidas de fertilización nitrogenada primaveral.

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

Para el monitoreo del estado de la vegetación en la Región de Tarapacá 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 57% para el período comprendido desde el 16 al 31 de octubre de 2021. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 91% (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.

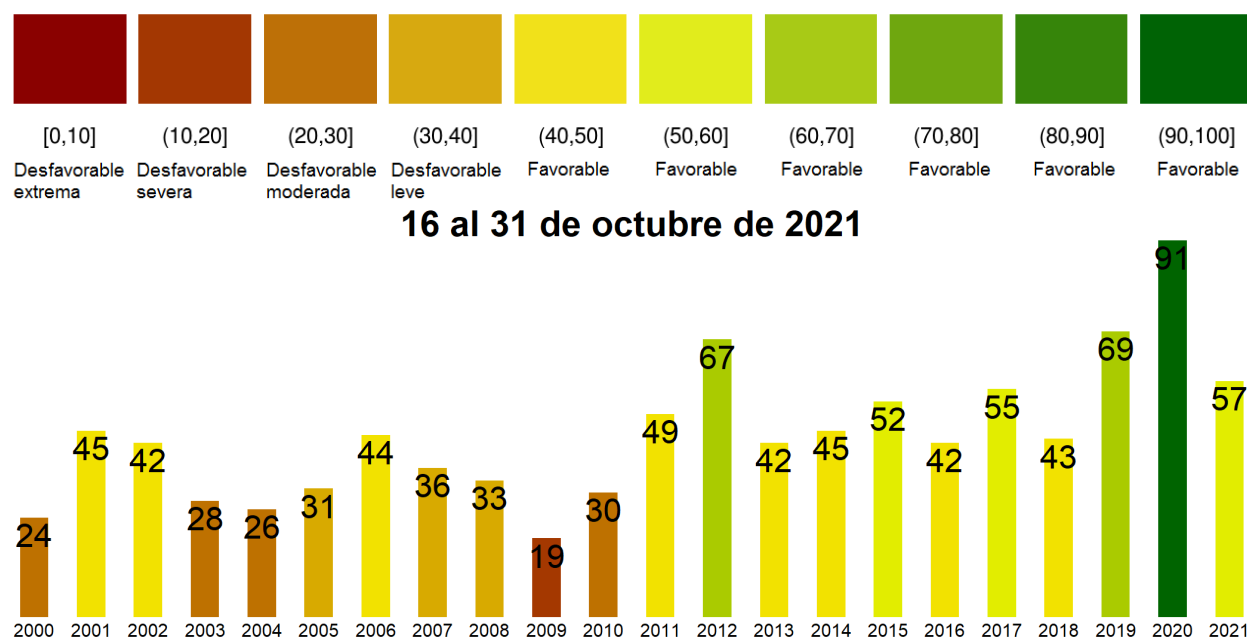


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2021 para la Región de Tarapaca.

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.

	[0, 10]	(10, 20]	(20, 30]	(30, 40]	(40, 100]
# Comunas	0	0	0	0	6
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.

### Matorrales

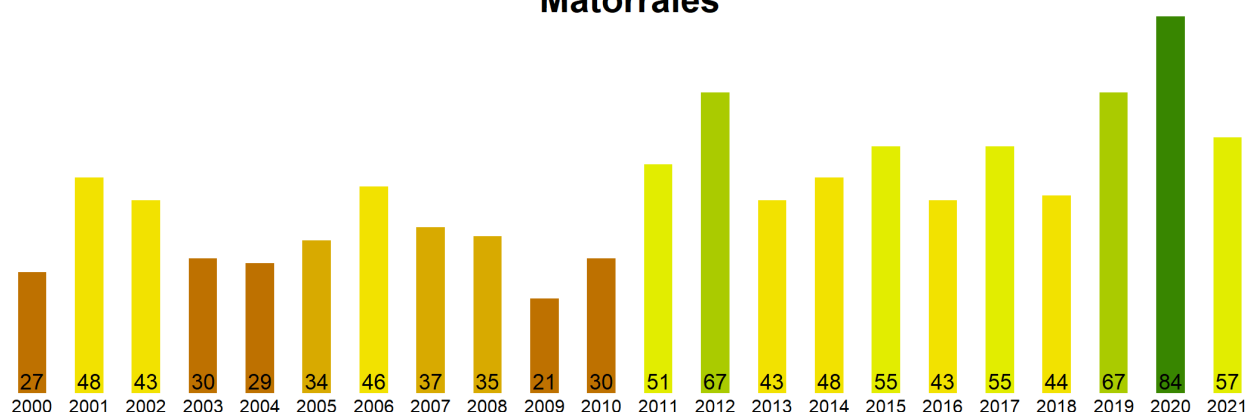


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de Tarapaca.

### Praderas

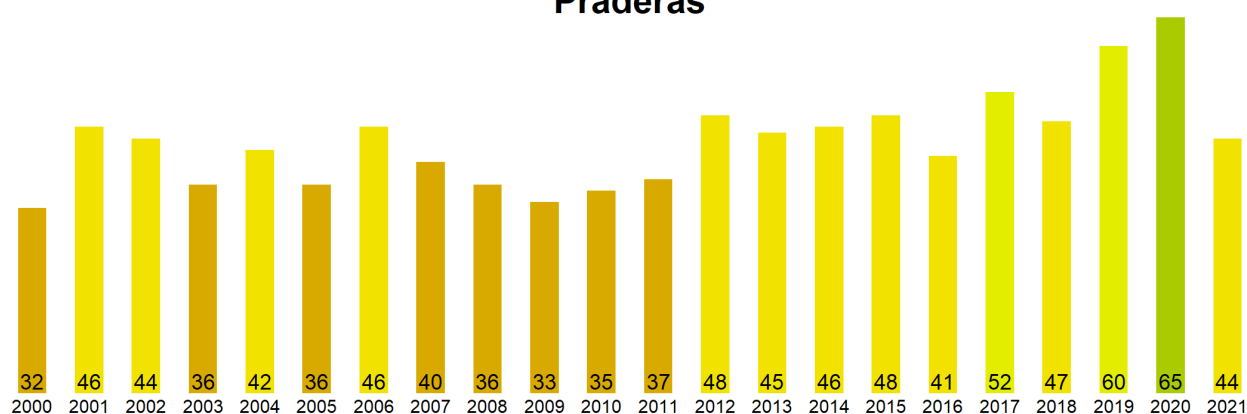


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Tarapaca.

### Agrícola

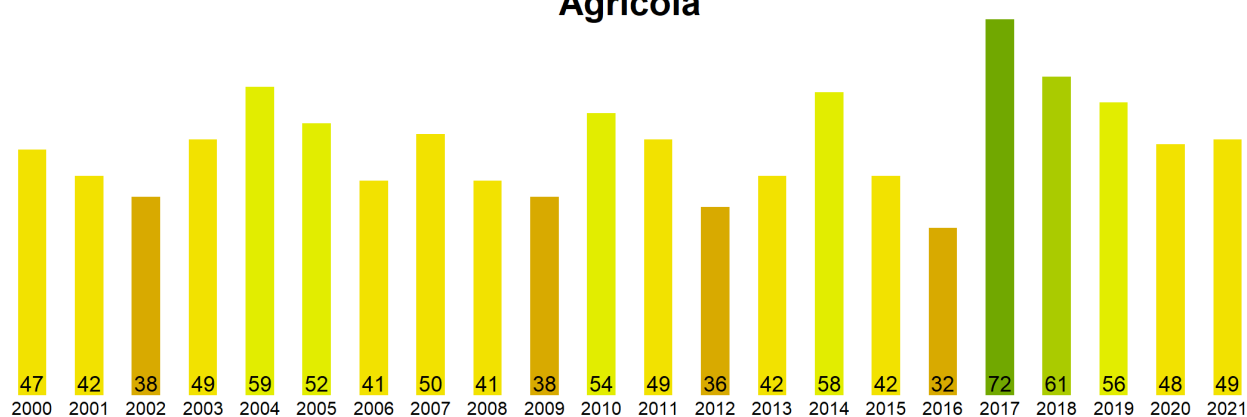


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Tarapaca.

### Índice de Condición de la Vegetación (VCI) del 16 al 31 de octubre de 2021 Región de Tarapacá

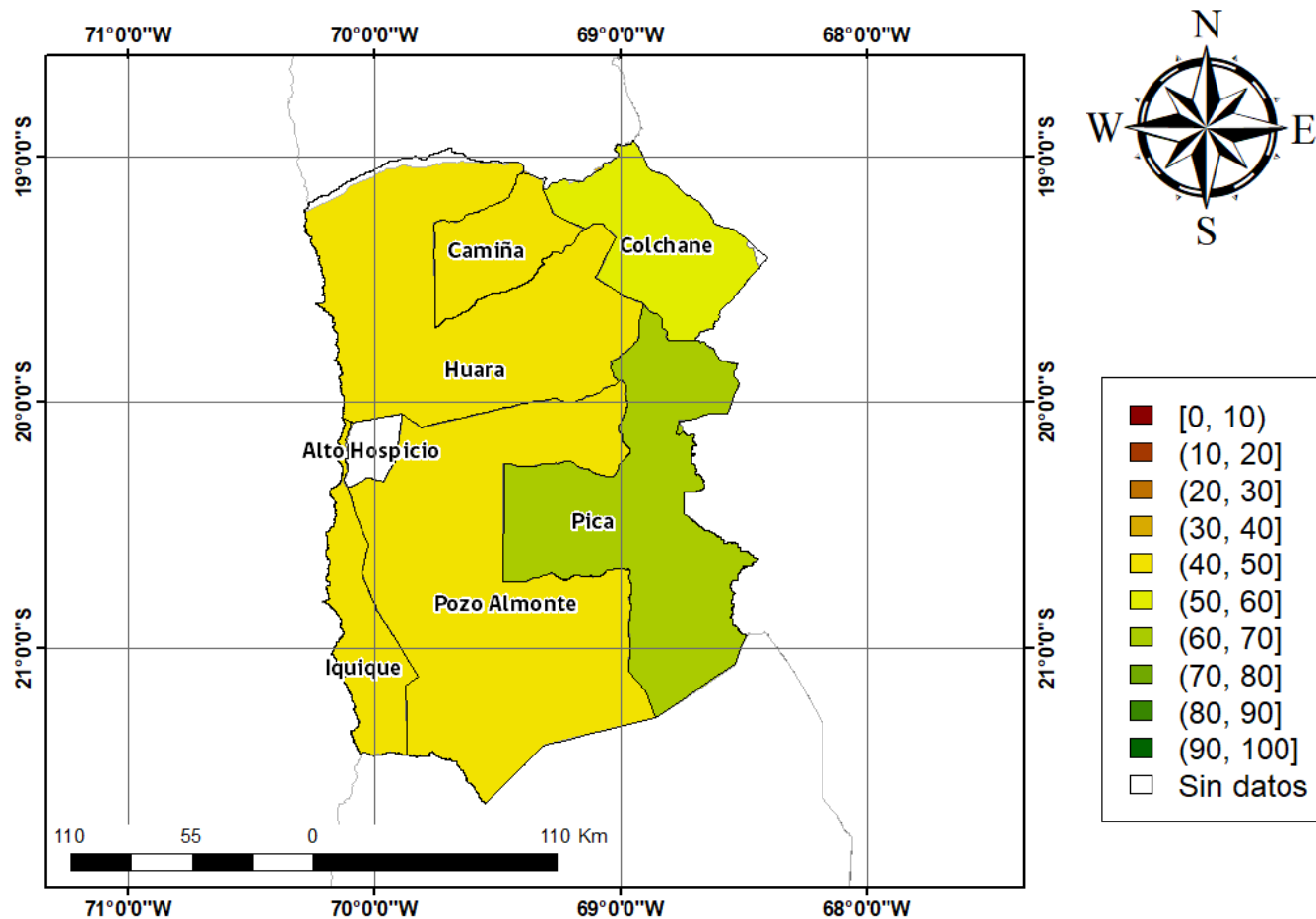


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de Tarapaca de acuerdo a las clasificación de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de Tarapaca corresponden a Camiña, Huara, Pozo Almonte, Iquique y Colchane con 40, 45, 45, 49 y 59% de VCI respectivamente.

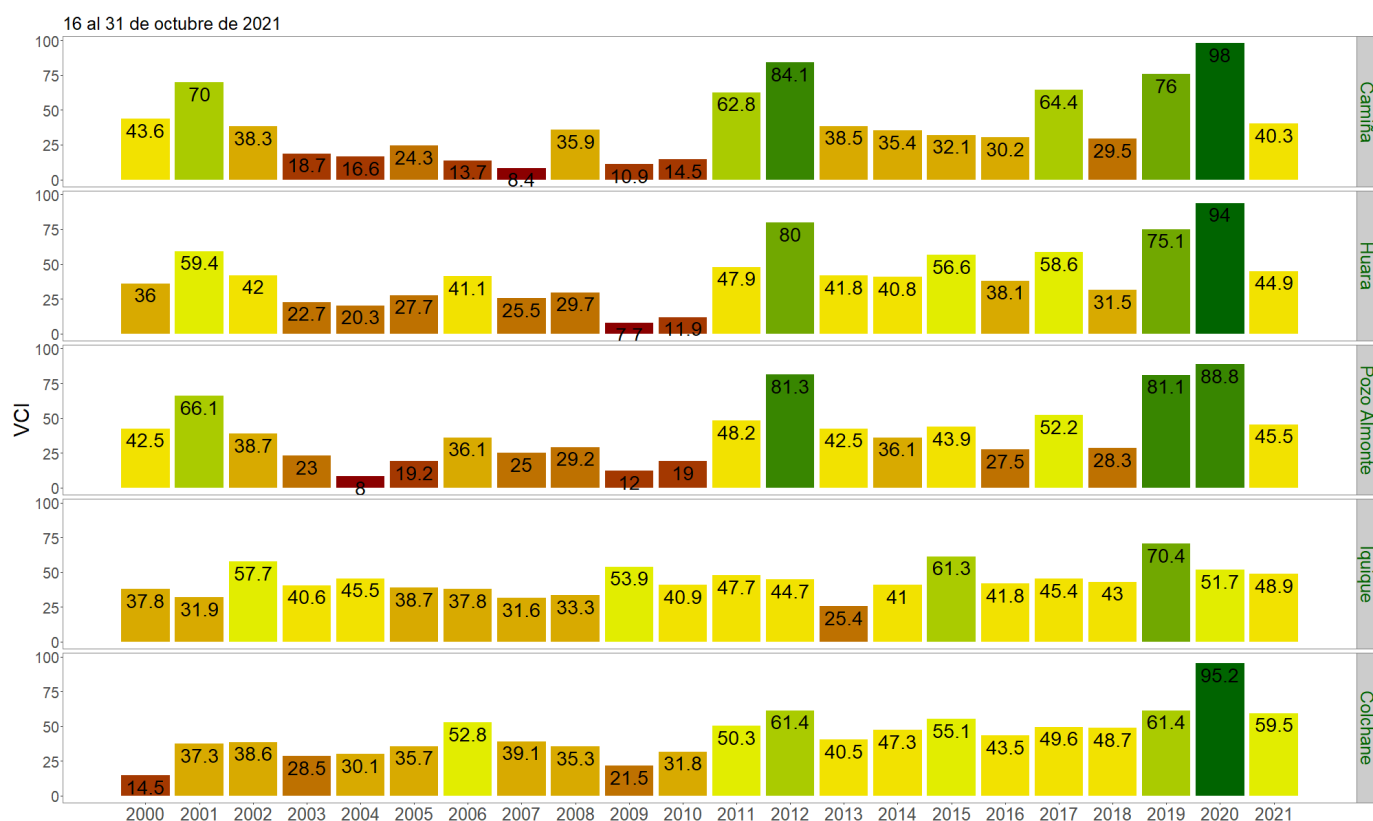


Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 16 al 31 de octubre de 2021.

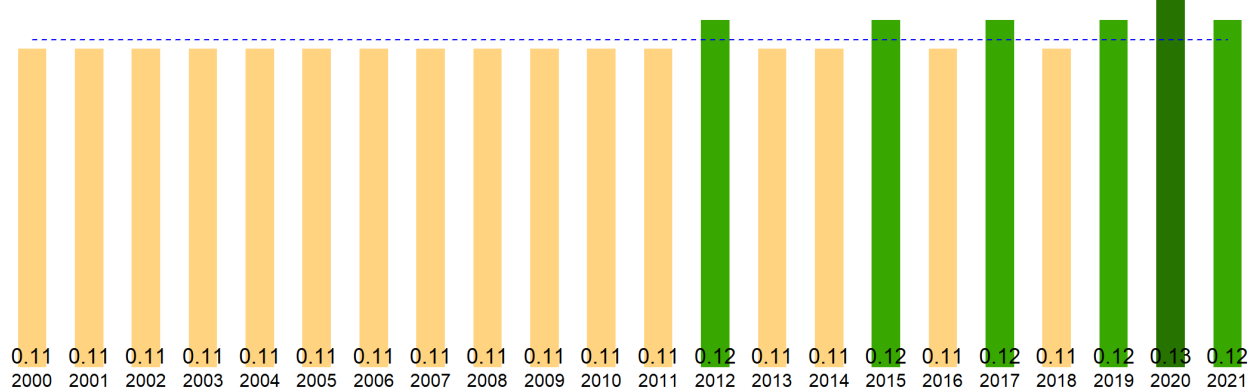
### Análisis Del Índice De Vegetación Ajustado al Suelo (SAVI)

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) .

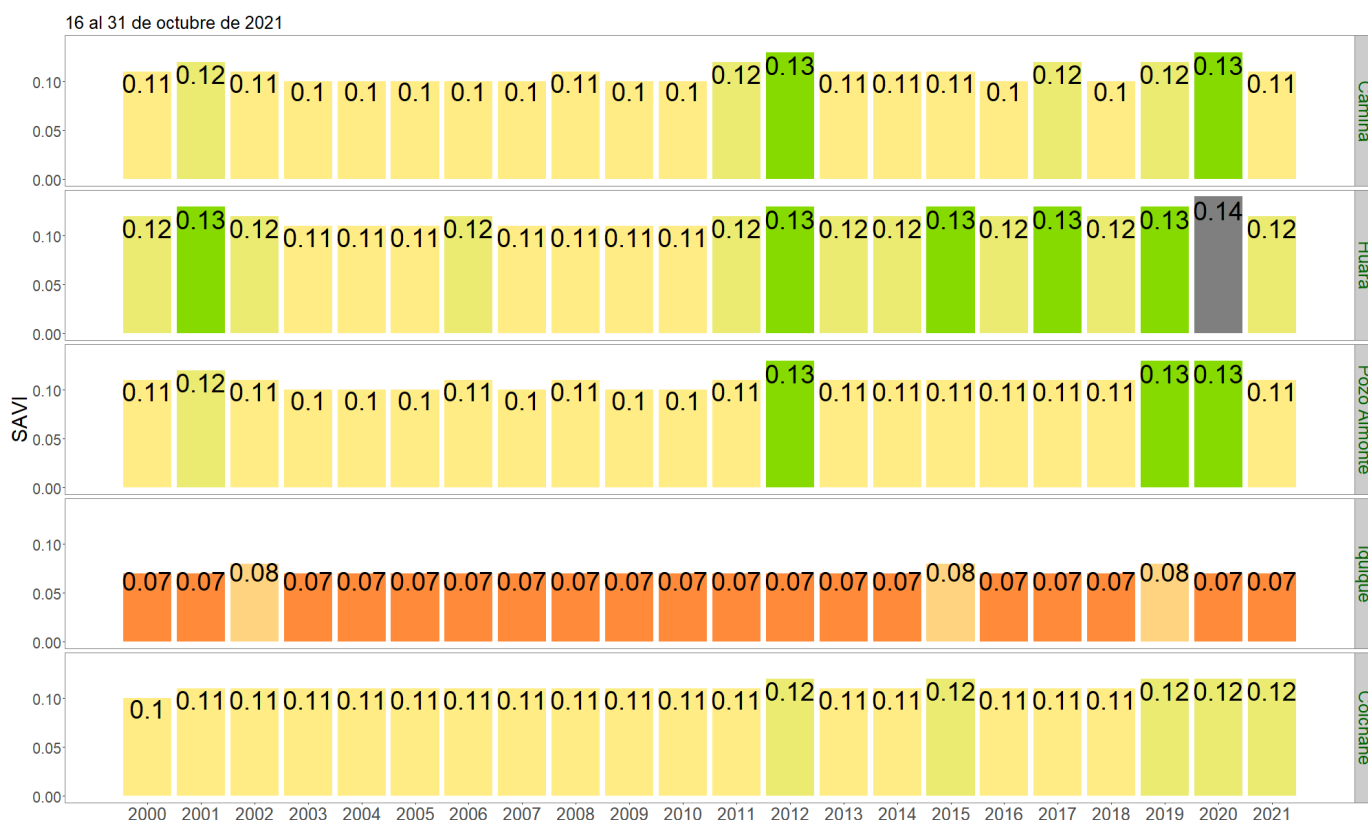
Para esta quincena se observa un SAVI promedio regional de 0.12 mientras el año pasado había sido de 0.13. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.11.

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

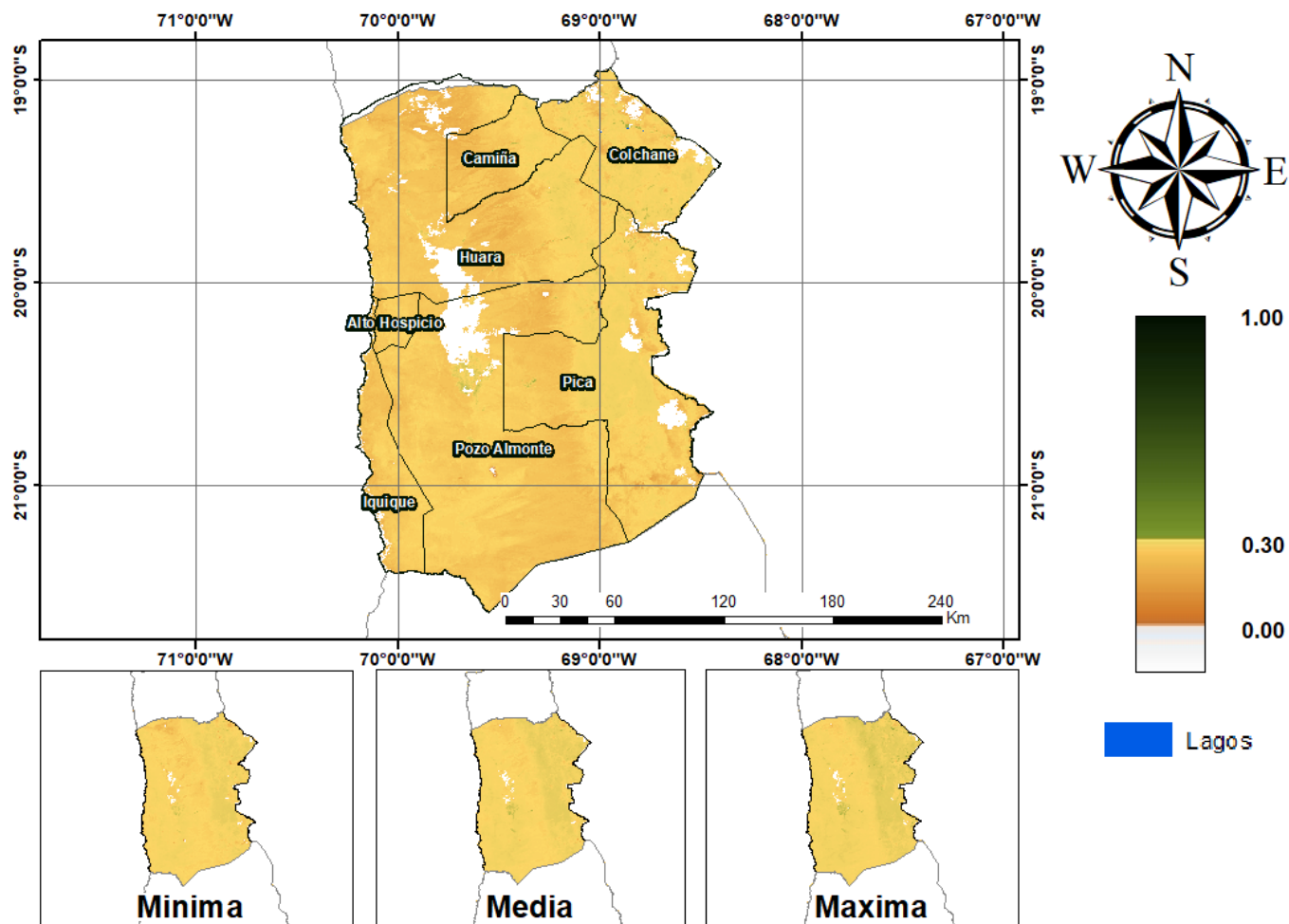
### 16 al 31 de octubre de 2021

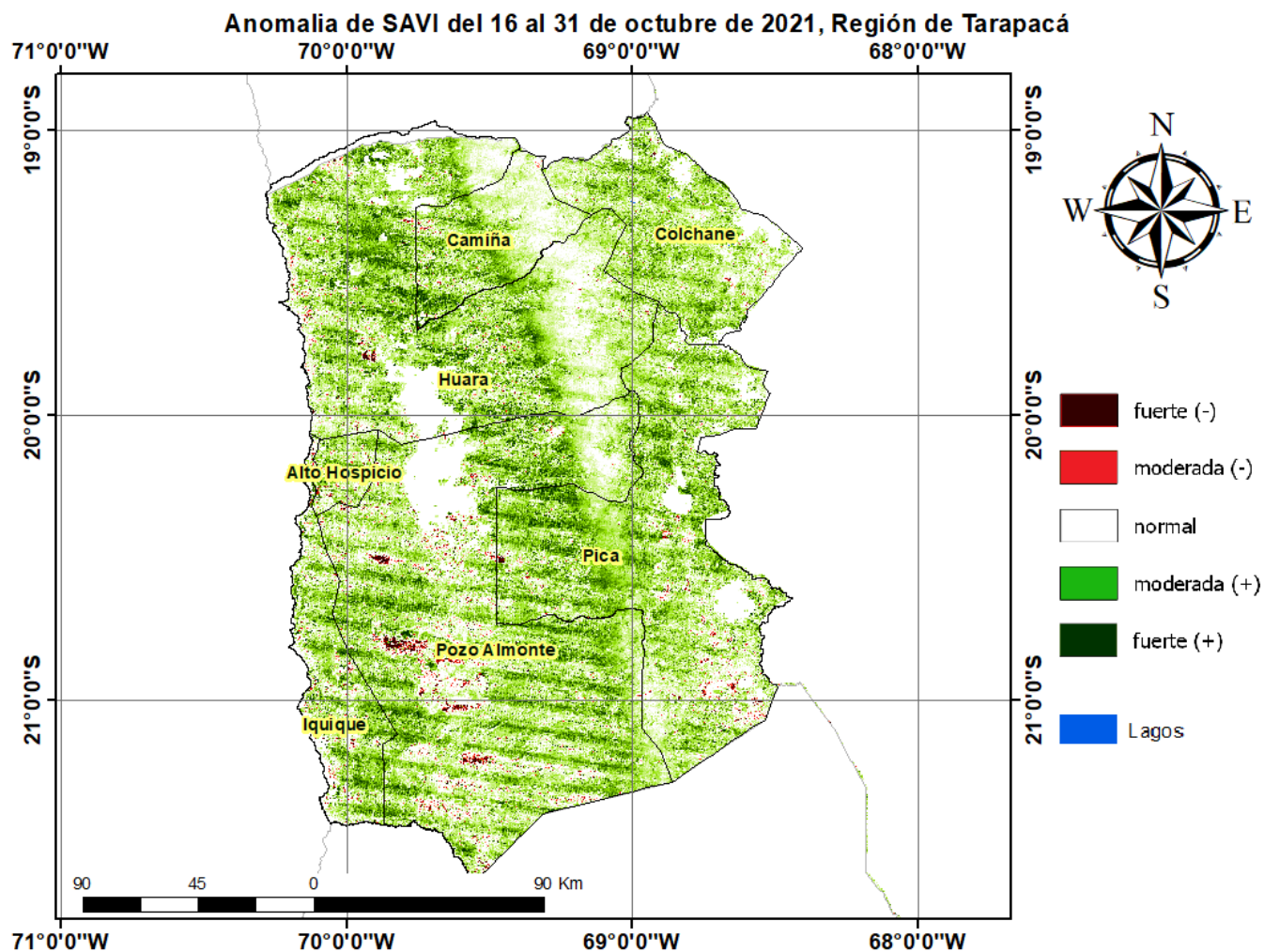


La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.



### SAVI del 16 al 31 de octubre de 2021, Región de Tarapacá







Diferencia de SAVI del 16 al 31 de octubre de 2021, Región de Tarapacá

