



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

OCTUBRE 2022 — 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 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.

### Evolución del Valor de Exportaciones Silvoagropecuarias

Región de Tarapacá

Sector exportador	2021 ene - dic	2021 ene - sept	2022 ene - sept	Variación	Participación
\$US FOB (M) Agrícola	1.999	1.569	3.694	136%	68%
\$US FOB (M) Forestal	58	-	37	-	1%
\$US FOB (M) Pecuario	1.082	610	1.685	176%	31%
\$US FOB (M) Total	3.140	2.179	5.415	149%	100%

Fuente: ODEPA



## Resumen Ejecutivo

El fenómeno ENSO se mantiene en su fase fría Niña. Se reporta que la temperatura del océano pacifico en su zona ecuatorial continua en niveles bajo lo normal. Asimismo se observa la persistencia de vientos alisios, a baja altura, que mueven las nubes desde el este al oeste, lejos de nuestras costas.

Se mantienen un notable déficit de precipitaciones a lo largo del país excepto en Vallenar, Copiapó, La Serena, Ovalle, Temuco y Angol. En la zona norte INIA esta recomendando considerar las distintas etapas fenológicas del maíz en el cálculo de las necesidades de riego, monitorear la aparición de polilla del brote (*Palpita persimilis*) en olivos, realizar raleo de frutos para mejorar el tamaño de los tomates, aplicar fosforo después de cada corte en el cultivo de alfalfa, revisar la efectividad del control químico que se hizo después de la siembra de quinoa y repasar a mano donde se observa aun la emergencia de nuevas malezas.

## Componente Meteorológico

## ¿Qué está pasando con el clima?

El fenómeno ENSO se mantiene en su fase fría Niña. Se reporta que la temperatura del océano pacífico en su zona ecuatorial continua en niveles bajo lo normal. Asimismo se observa la persistencia de vientos alisios, a baja altura, que mueven las nubes desde el este al oeste, lejos de nuestras costas. En cambio el flujo de los vientos a mayor altura mantiene la dirección opuesta desde el oeste al este. La generación de tormentas mediante convección esta suprimida cerca de nuestro continente americano, y está enormemente aumentada al otro lado del mar, en Indonesia del continente asiático.

En consistencia con esta situación, la Dirección Meteorológica de Chile anuncia qué se presentarán temperaturas máximas sobre lo normal a lo largo del país excepto en el norte grande en la zona austral y en sectores costeros de las regiones de Valparaíso y Coquimbo. En cambio las temperaturas mínimas se ubicarán en niveles bajo lo normal desde la región de Arica hasta la región de Biobío. Hacia el sur las temperaturas mínimas se ubicarán en niveles normales y sobre lo normal. Las precipitaciones mostraran niveles sobre lo normal en el altiplano, normales del Norte grande y Norte chico y bajo lo normal desde la zona centro y hasta la zona Sur y austral del país.

Recientemente se ha mostrado que dos años seguidos del fenómeno Niña pueden mostrar diferentes anomalías positivas o negativas de precipitación en la zona norte de nuestro país. Cuando los vientos que circulan desde el oeste al este se intensifican se reducen las precipitaciones en una gran área que incluye Chile, Bolivia, Perú y Brasil. El estudio no muestra que puede ocurrir cuando la fase Niña se mantiene tres años seguidos (Lopes et al., 2022).

Lopes, A. B., Andreoli, R. V., Souza, R. A., Cerón, W. L., Kayano, M. T., Canchala, T., & de Moraes, D. S. (2022). Multiyear La Niña effects on the precipitation in South America. *International Journal of Climatology*.

Early-October 2022 CPC Official Probabilistic ENSO Forecasts

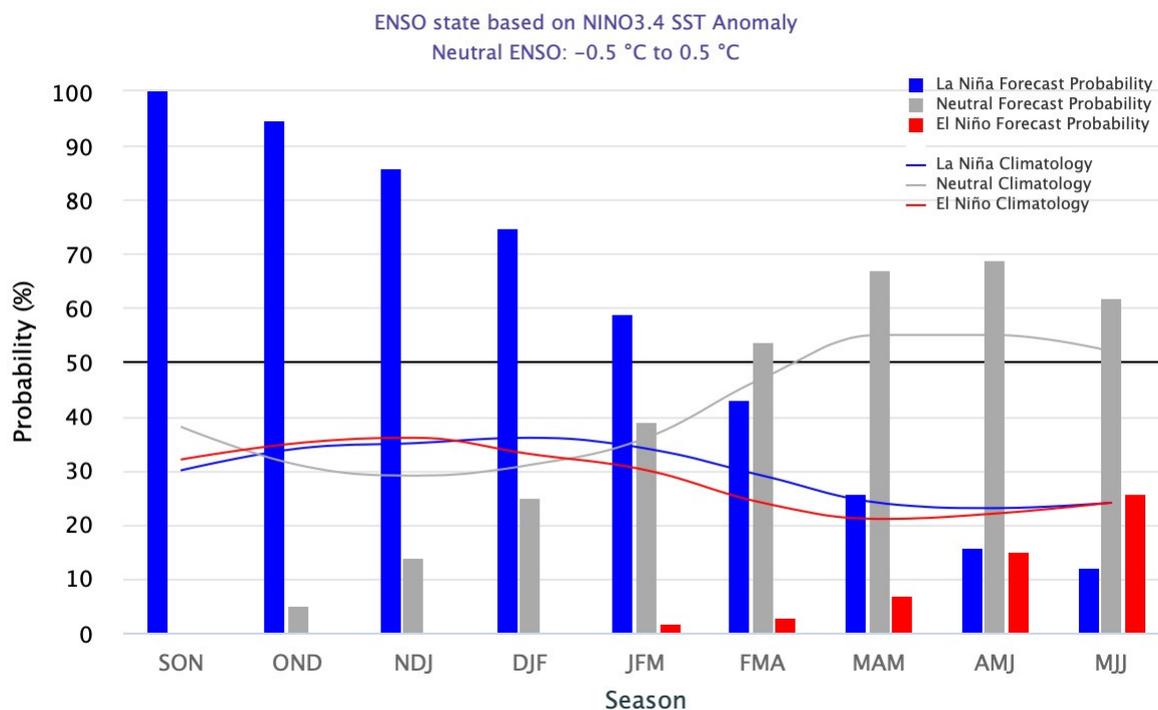


Figura 1. En el trimestre febrero, marzo y abril del año 2022 la probabilidad de mantener la fase Niña muestra un 93% y la probabilidad de que ENSO se desarrolle en una fase neutra indica un 5%.

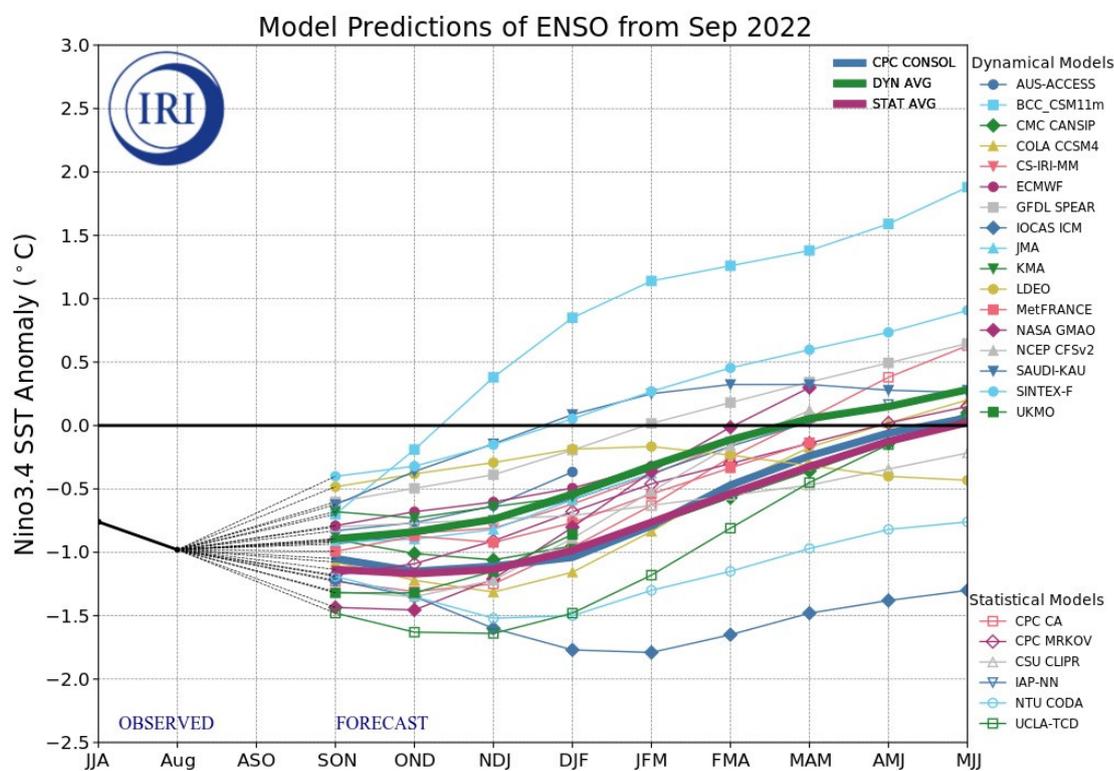


Figura 2. Evolución de Modelos de predicción del comportamiento del fenómeno ENSO representando la probabilidad de ocurrencia de La Niña en la mitad inferior del gráfico, y la de El Niño en la mita superior del gráfico. Los registros en el rango entre -0.5 y +0.5 representan un pronóstico d condiciones 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_2022	14,95	30	0,10	A
Iquique_2021	15,44	30	0,10	B

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

Figura 3.- Comparación de temperaturas medias en enero de 2021 y 2022 en Iquique.

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

Variable	Medias	n	E.E.	
Pica_2022	17,43	30	0,28	A
Pica_2021	18,84	30	0,28	B

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

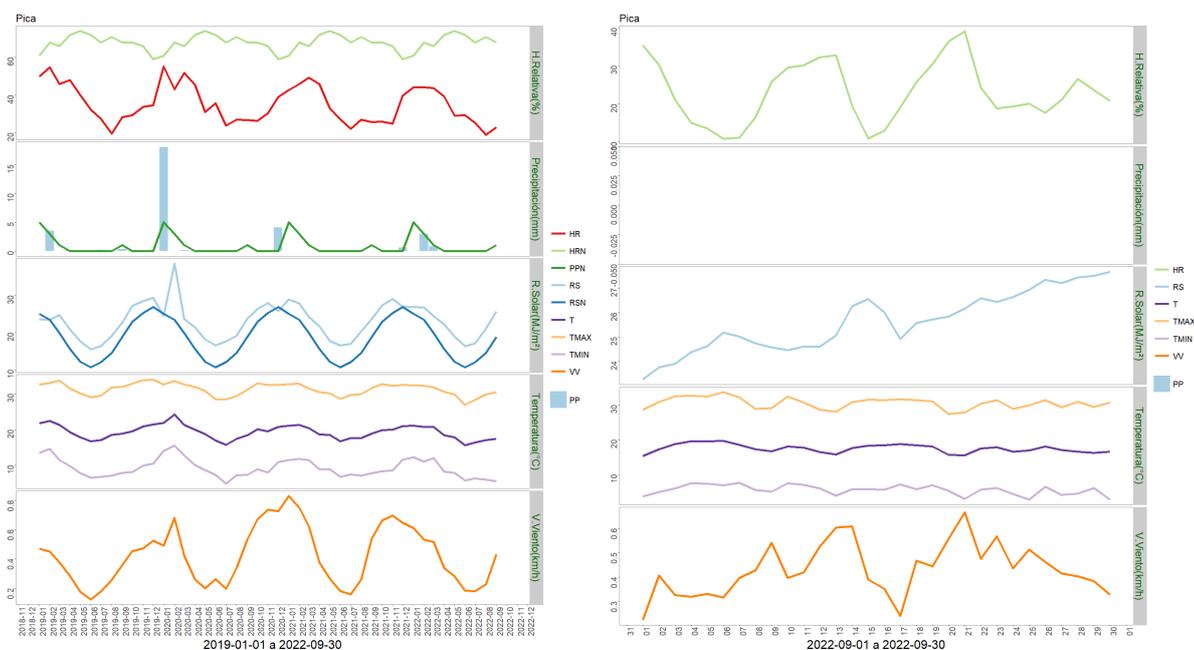
Figura 4.- Comparación de temperaturas medias en enero de 2021 y 2022 en Pica

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

Variable	Medias	n	E.E.	
Ollague_2022	4,62	30	0,37	A
Ollague_2021	7,92	30	0,37	B

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

Figura 5.- Comparación de temperaturas medias en enero de 2021 y 2022 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	3	0.8	0	0	0	0	0	0	-	-	-	3.8	3.8
%	-100	0	-20	-	-	-	-	-	-100	-	-	-	-62	-62

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Septiembre 2022	5.6	17.4	30.5
Climatológica	11.2	16.4	23.6
Diferencia	-5.6	1	6.9

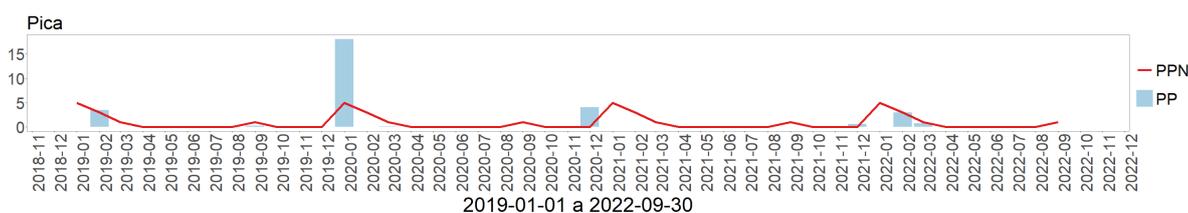


Figura 6. Climodiagrama del mes en Pica

## Componente Hidrológico

### ¿Qué está pasando con el agua?

Se mantienen un notable déficit de precipitaciones a lo largo del país excepto en Vallenar, Copiapó, La Serena, Ovalle, Temuco y Angol.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

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

La mayoría de los caudales de los ríos a lo largo del país se mantienen en niveles bajo lo normal. Más aún, Estos caudales han disminuido desde la región del Maule a la de Los Lagos en comparación con el mes anterior. En cambio, en la región de Aysén, en la región de Magallanes y desde la región de Atacama a la de O'Higgins, lo caudales están aumentando, excepto en Huasco y Río Hurtado. En Aysén y Magallanes los ríos ya muestran niveles sobre lo normal.

El volumen de agua actualmente embalsado en nuestro país es de 5.000 MM3, volumen que representa un 25% de déficit. Un estudio reciente muestra que el proceso de recarga gestionada de acuíferos fue de utilidad en la cuenca del Maipo en Santiago. (De Requesens, 2022).

De Requesens Montiel, K. P. (2022). Experiencia de recarga gestionada de acuíferos en la cuenca de Santiago (Chile): lecciones aprendidas después de dos años de operación. [U. de Chile](#).

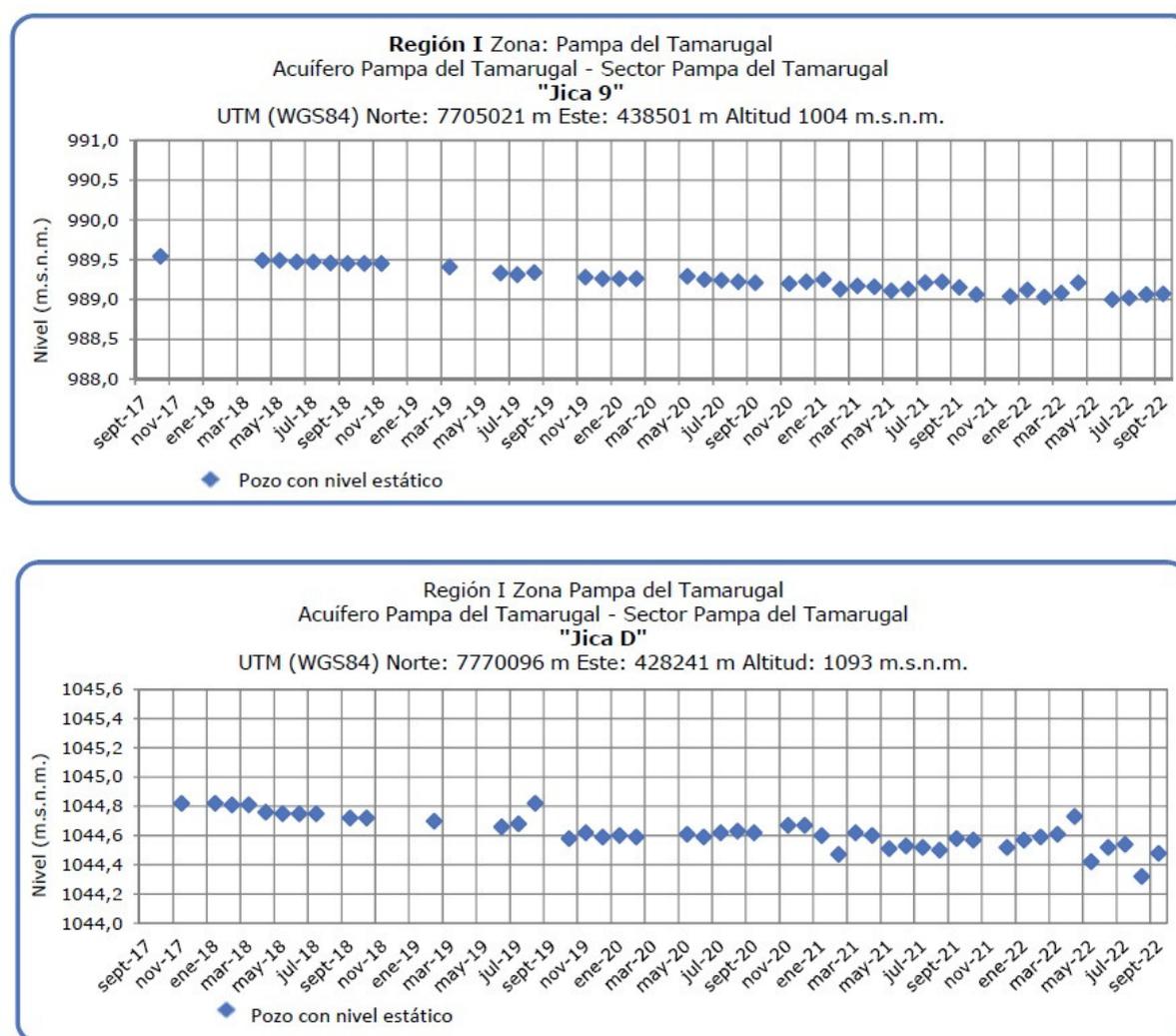


Figura 7.- Napa subterránea en la Pampa del tamarugal

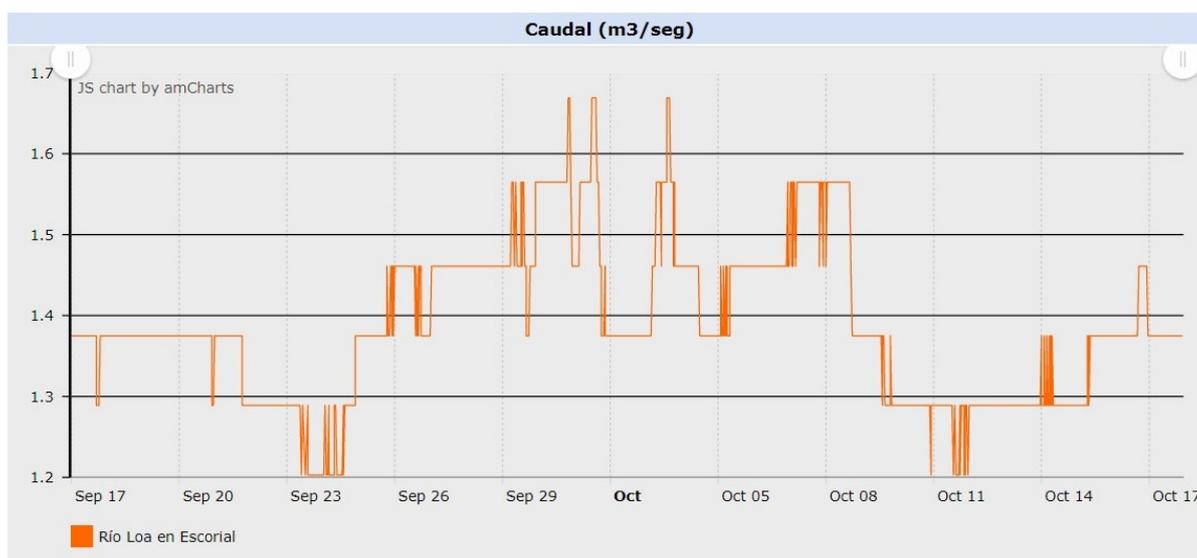


Figura 8.- Caudal de río Loa en Escorial

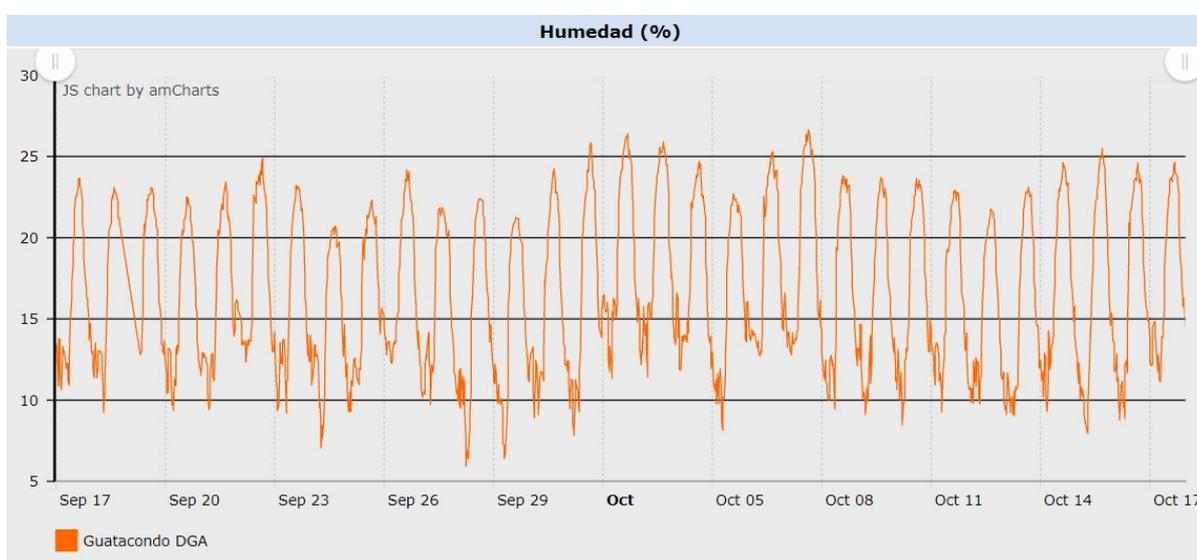


Figura 9.- Humedad en Guatacondo

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

### Altiplano

En condiciones normales la plantación de quinoa ya se completó en el mes de septiembre, se recomienda mantener sistemas de protección contra el viento río. en forma tradicional esto se realiza mediante uso de ramas secas. Se recomienda usa cortinas corta viento para disminuir la velocidad del viento y el daño potencial en cultivos de quinoa. En esta época del año la quinoa se encuentra en su fase de desarrollo vegetativo inicial, cuando la planta crece extendiendo sus tallos y generando pares de hojas. Durante los primeros 20 días hay que estar atentos y controlar la presencia de la cuncunilla de las hortalizas, Copitarsia

turbata L, que puede decapitar las plantas tiernas. A medida que continúa el desarrollo de nuevas hojas hay que estar atentos a la aparición y control de insectos masticadores. La quínoa es una planta de lento desarrollo y no compite de buena manera con las malezas, por lo que en esta etapa de desarrollo es recomendable revisar la efectividad del control químico que se hizo después de la siembra y repasar a mano donde se observa aun la emergencia de nuevas malezas.

### Pampa > Frutales > Limón

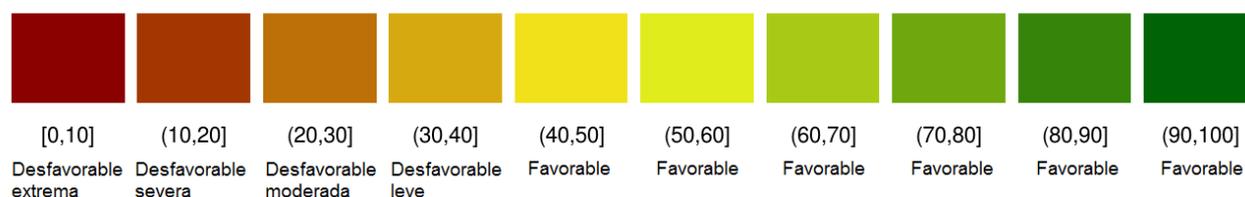
En el mes de octubre se completa el primer periodo de desarrollo floral y cuaja del limón de pica. Es un buen momento para revisar las plantaciones para detectar la aparición de brote con síntomas de infección con el virus de la tristeza. Se produce un amarillamiento de hojas, caída de hojas, adelantamiento de la floración y muerte de raíces como resultado de la muerte del floema que se encuentra debajo de la corteza. Para prevenir la transmisión de este virus conviene mantener los arboles libres del ataque de áfidos que emergen en primavera junto a mayores temperaturas y que transmiten esta enfermedad. Se recomienda mantener registros de la evapotranspiración semanal para ajustar el riego de limones en épocas de primavera de acuerdo con datos disponibles en <https://agrometeorologia.cl/>

## 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 55% para el período comprendido desde el 14 al 29 de septiembre de 2022. 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*.



## 14 al 29 de septiembre de 2022

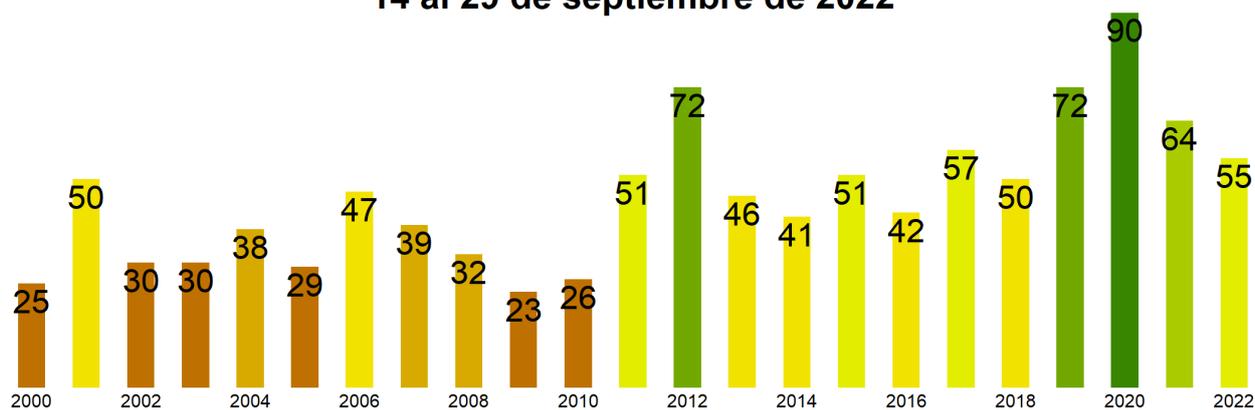


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2021 para la Región de Tarapacá.

A continuación se presenta el mapa con los valores medianos de VCI en la Región de Tarapacá. 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 Tarapacá de acuerdo al análisis del índice VCI.

	[0, 10]	(10, 20]	(20, 30]	(30, 40]	(40, 100]
# Comunas	0	0	1	1	4
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

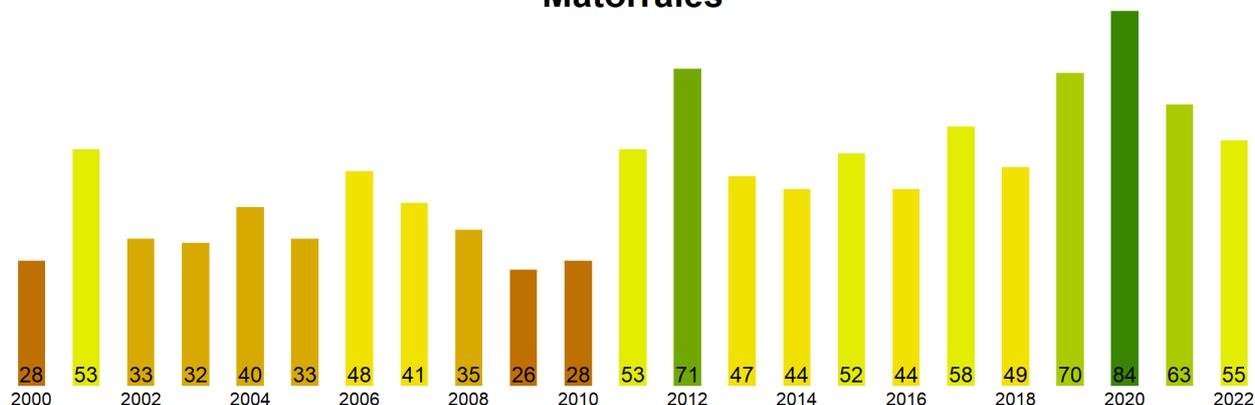


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de Tarapaca.

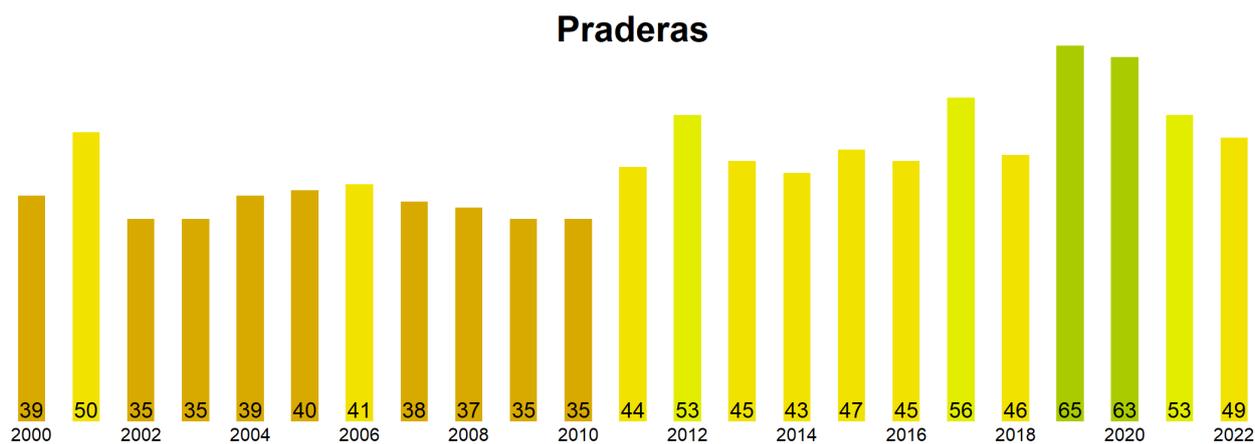


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Tarapaca.

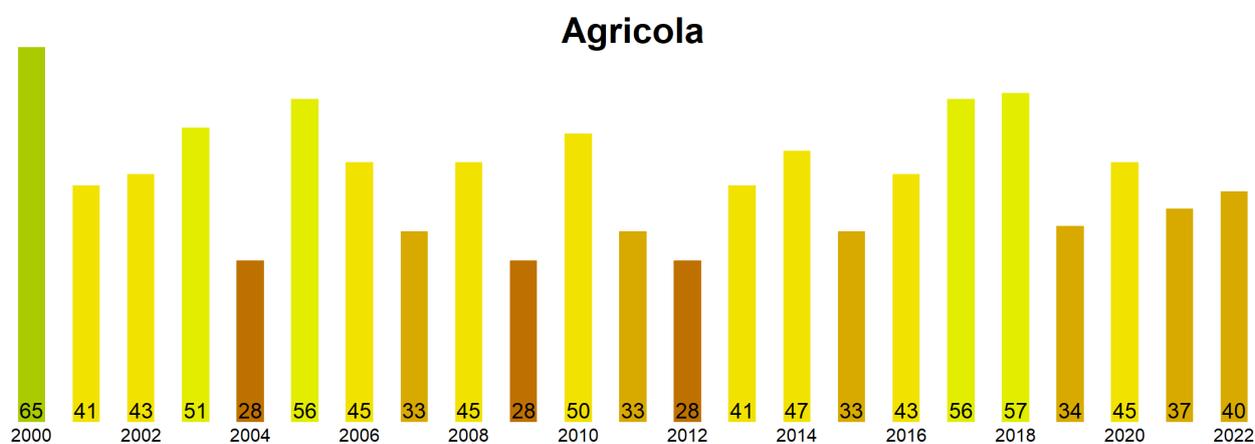


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Tarapaca.

### Índice de Condición de la Vegetación (VCI) del 14 al 29 de septiembre de 2022 Región de Tarapacá

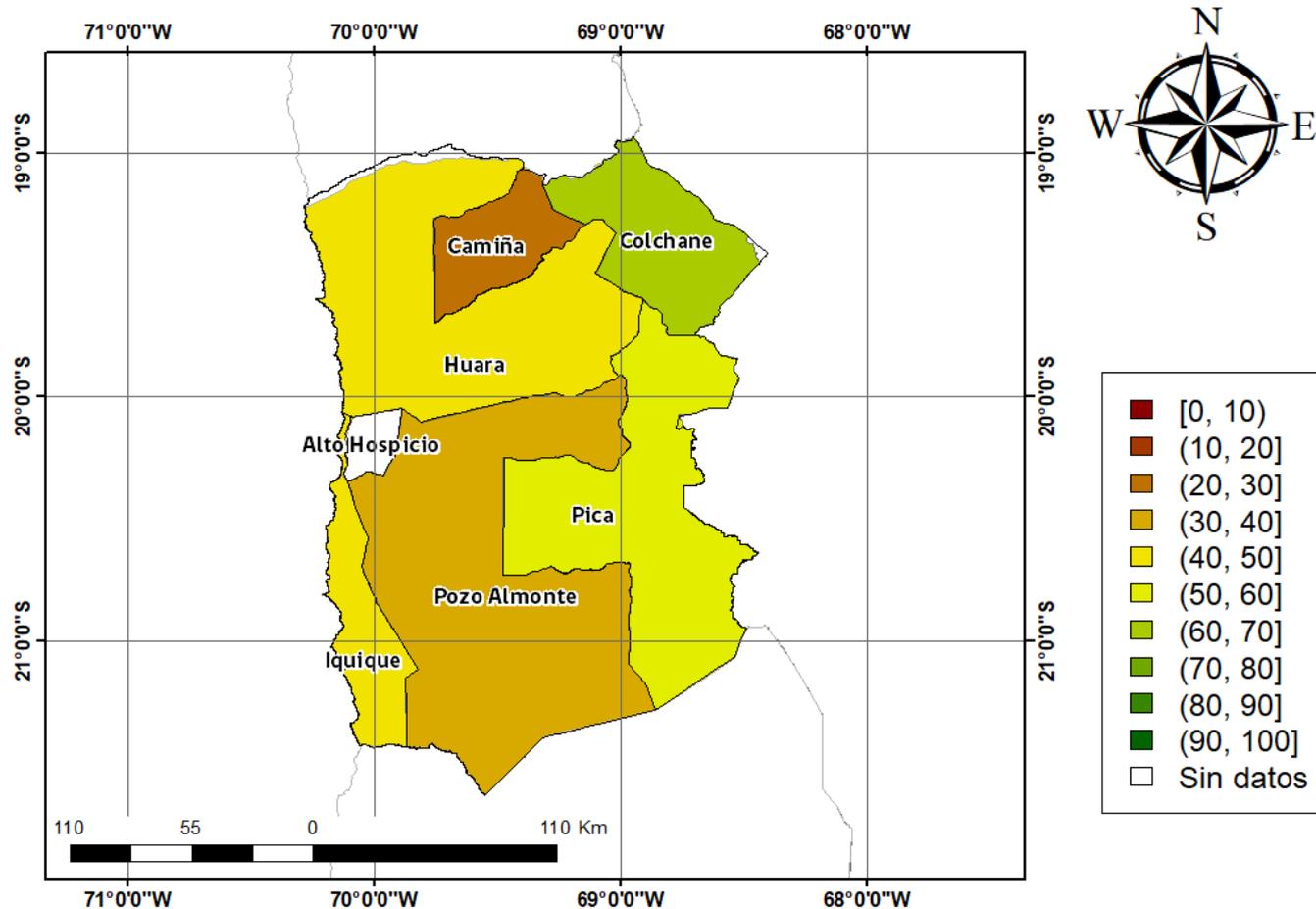


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de Tarapacá de acuerdo a las clasificaciones de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de Tarapacá corresponden a Camiña, Pozo Almonte, Huara, Iquique y Pica con 26, 38, 42, 43 y 60% de VCI respectivamente.

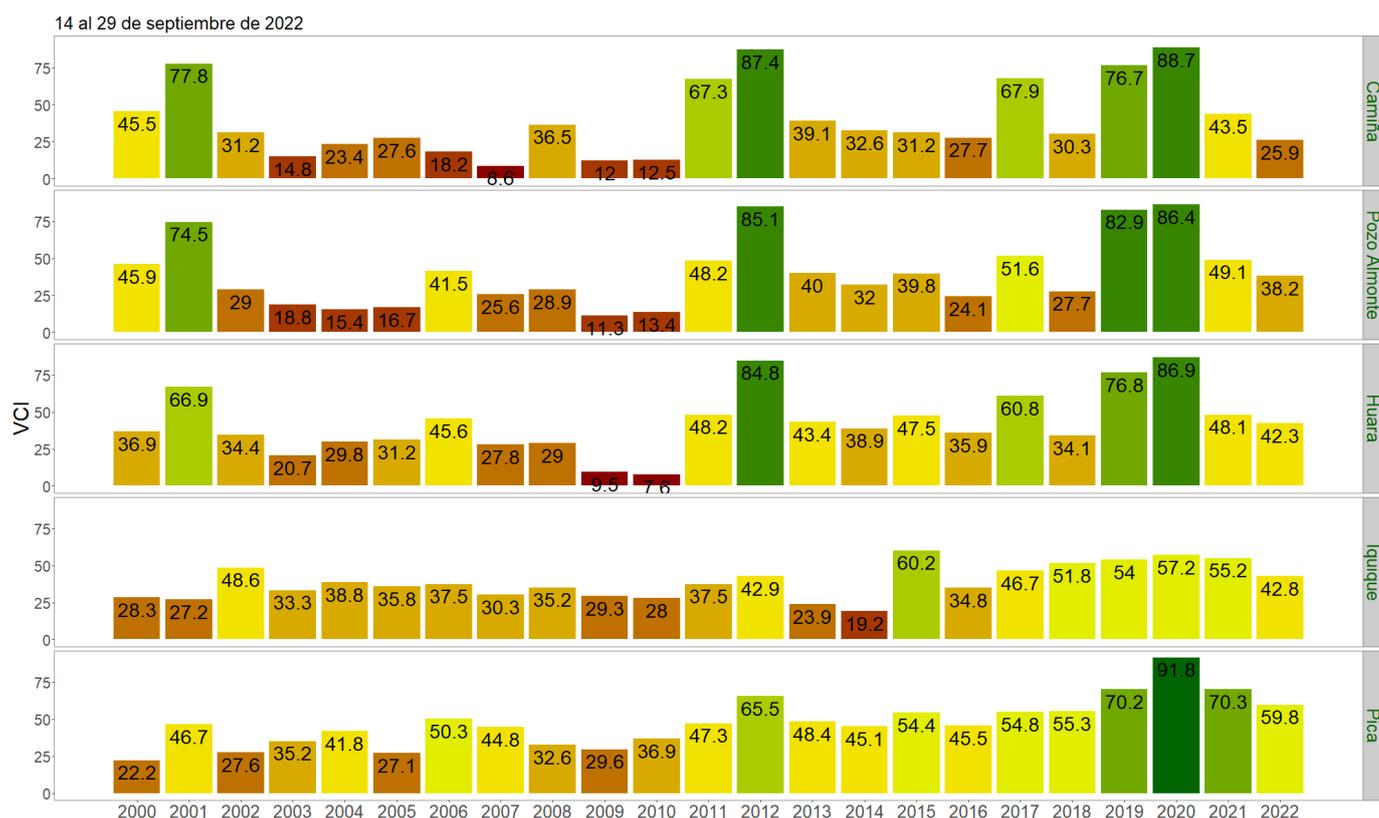


Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 14 al 29 de septiembre de 2022.

### 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) .

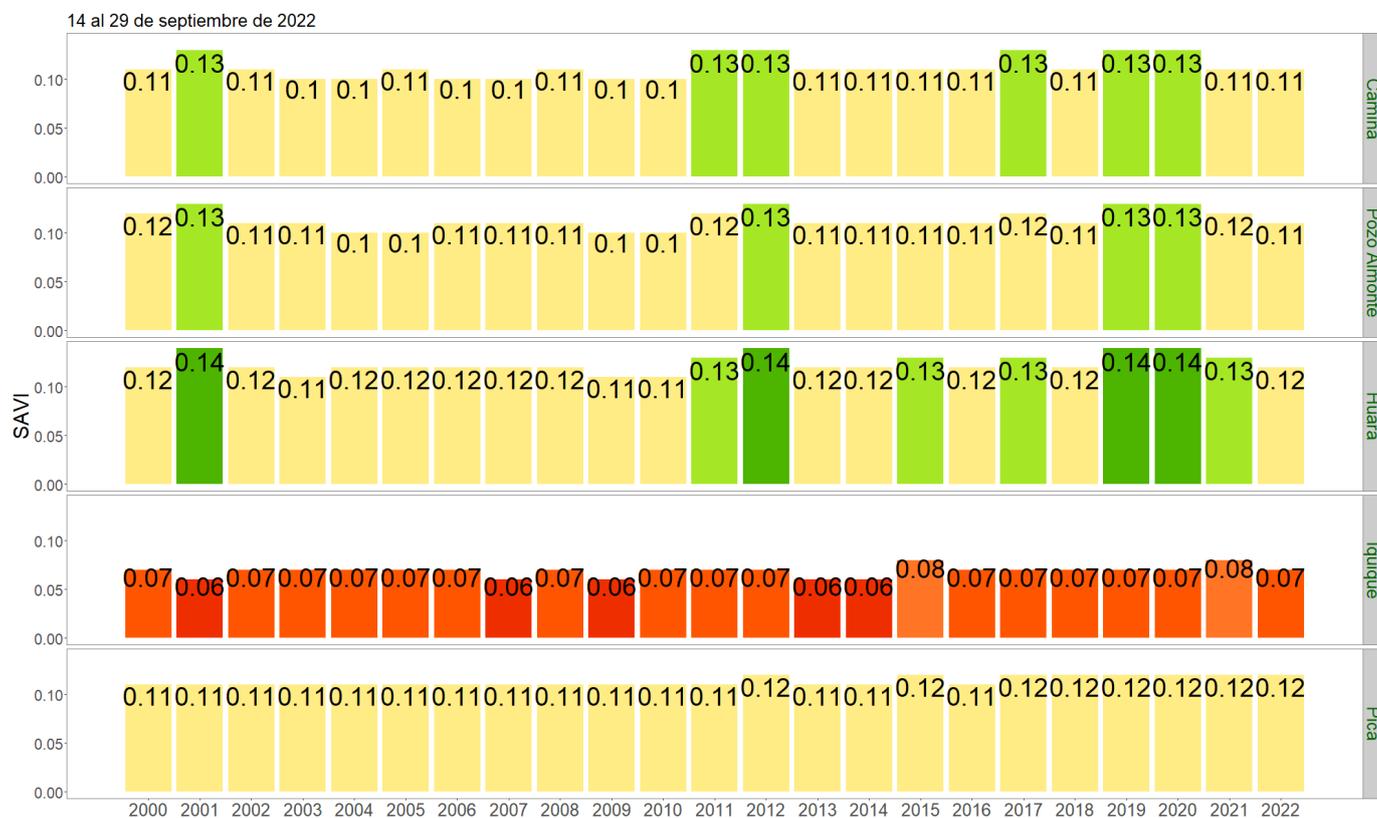
Para esta quincena se observa un SAVI promedio regional de 0.12 mientras el año pasado había sido de 0.12. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.12.

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

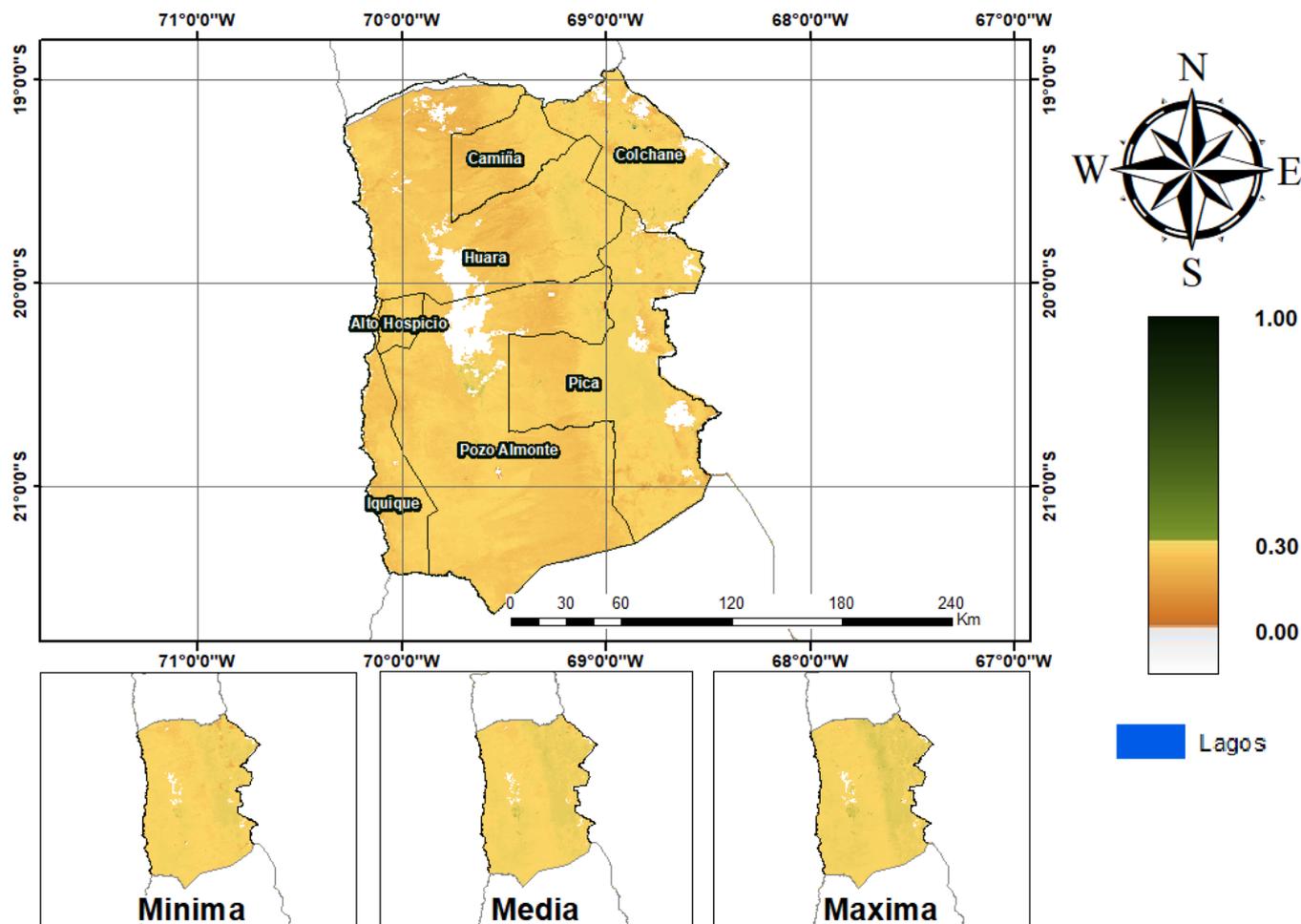
### 14 al 29 de septiembre de 2022

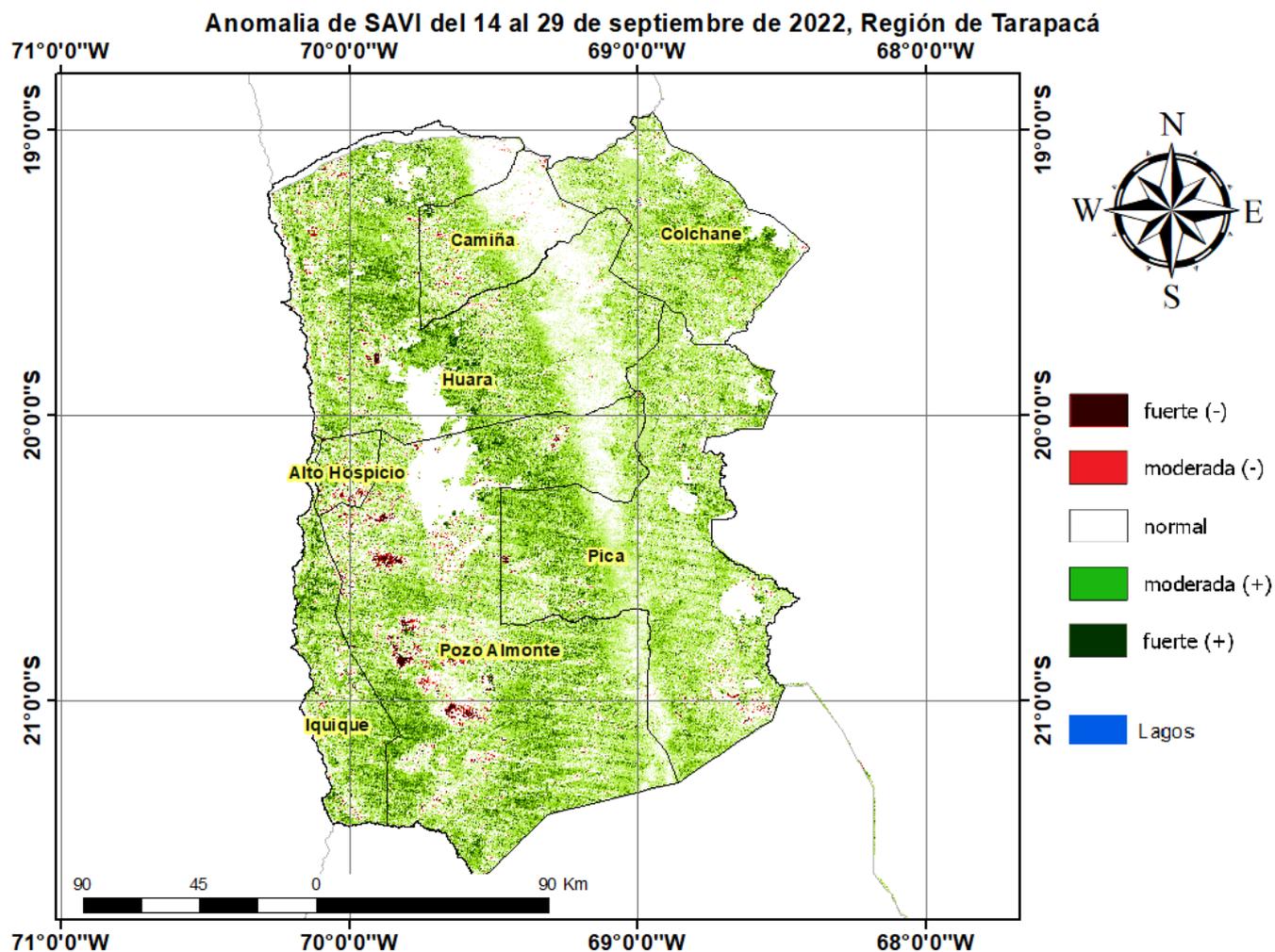


La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.



SAVI del 14 al 29 de septiembre de 2022, Región de Tarapacá





Diferencia de SAVI del 14 al 29 de septiembre de 2022, Región de Tarapacá

