



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

SEPTIEMBRE 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-jul		Región/país	Participación
			2020	2021	2021	2021
Tarapacá	Semillas siembra	689	689	293	0,1%	20,8%
	Vinos y alcoholes	308	105	263	0,0%	18,7%
	Frutas procesadas	84	84	205	0,0%	14,5%
	Carne de ave	784	623	186	0,1%	13,2%
	Carne cerdo y despojos	0	0	50	0,0%	3,5%
	Fruta fresca	720	710	35	0,0%	2,5%
	Otros	601	222	377		26,7%
	<b>Total regional</b>	<b>3.186</b>	<b>2.432</b>	<b>1.409</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

La comparación de temperaturas del mes de agosto muestra que en el año 2021 los promedios han sido significativamente menores en Iquique, donde las temperaturas muestran una distribución normal y una varianza homogénea, en cambio en Pica no se observan diferencias significativas.

En la Pampa del tamarugal se observa una leve recuperación de la napa indicada como Jica 9, en cambio la napa indicada como Jica D continúa con la tendencia de reducción sostenida por muchos años.

Con periodo de crecimiento de 150 a 250 días, en el altiplano la quínoa debe completar su siembra en el mes de septiembre. Se recomienda llevar registros del nivel de floración, de fruta cuajada y de cosecha de limón en cada año para lograr entender como el añerismo esta afectando cada campo.

## Componente Meteorológico

### ¿Que está pasando con el clima?

Junto con el retiro total de la fase niño del fenómeno ENSO al inicio de la primavera 2019 la DMC pronosticaba que las temperaturas máximas se mantendrían sobre lo normal excepto en la macro zona austral, con temperaturas mínimas intercaladas entre normal y bajo lo normal a lo largo del país, y con mucha incertidumbre respecto del pronóstico de precipitaciones que finalmente fue bajo lo normal.

En el año 2020 en cambio se esperaba el ingreso de la fase niña y el pronóstico de la DMC indicaba que se mantendrían temperaturas máximas sobre lo normal en zonas de valle interior a lo largo de todo el país, excepto las zonas costeras y en las regiones de Arica y Tarapacá, con temperaturas mínimas menores a lo normal en las zonas costeras y todo el sur de Chile, excepto la zona austral. Con más claridad se planteaba un pronóstico de precipitaciones bajo lo normal en la zona centro y entre normal y bajo lo normal hacia el sur, lo que finalmente también ocurrió.

Ahora en este año 2021 se confirma otro invierno seco y seguimos en una fase neutra con expectativas del regreso de la Niña. En estas condiciones se mantienen las proyecciones de una gran oscilación térmica con temperaturas máximas mayores a lo normal y mínimas menores a lo normal en gran parte del país, junto a un pronóstico global de precipitaciones menores a lo normal para la primavera.

La comparación de temperaturas del mes de agosto muestra que en el año 2021 los promedios han sido significativamente menores en Iquique, donde las temperaturas muestran una distribución normal y una varianza homogénea, en cambio en Pica no se observan diferencias significativas. En Ollague, sector de precordillera las temperaturas también han sido significativamente menores en el año 2021, con distribución normal y varianza homogénea.

Early-September 2021 CPC/IRI Official Probabilistic ENSO Forecasts

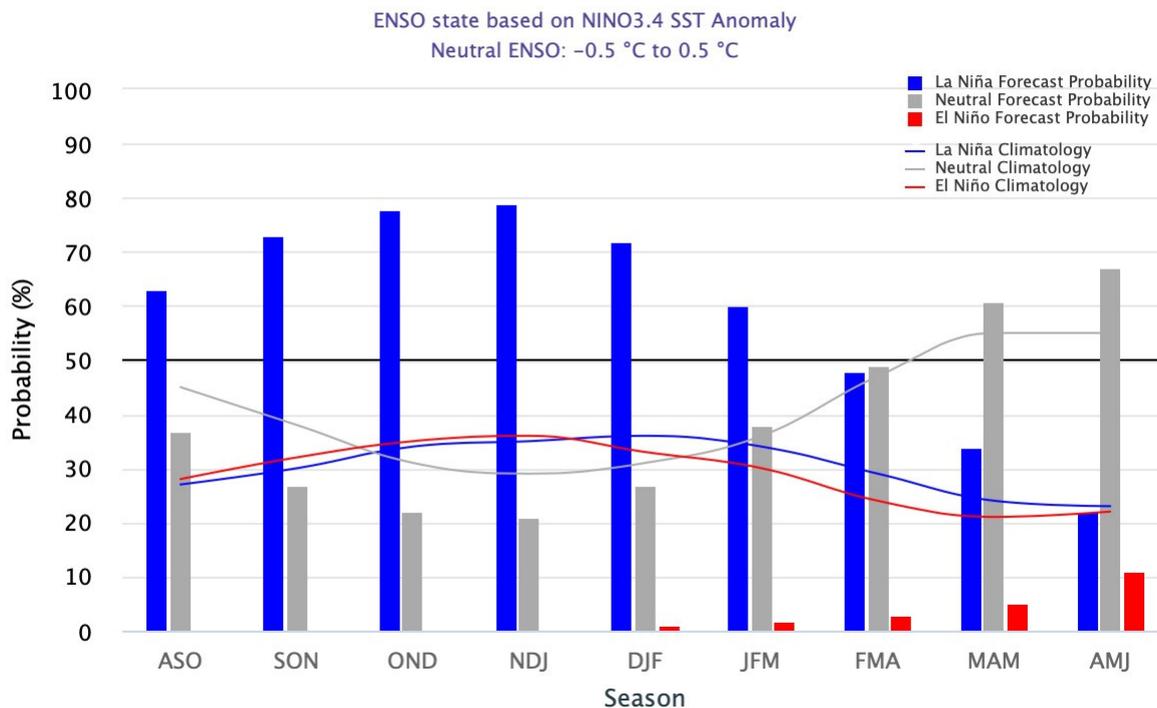


Figura 1. En el trimestre agosto, septiembre y noviembre del año 2021 la probabilidad de volver a la fase Niña aumenta a 73% y disminuye a 27 % la probabilidad de que ENSO se mantenga en una fase neutra.

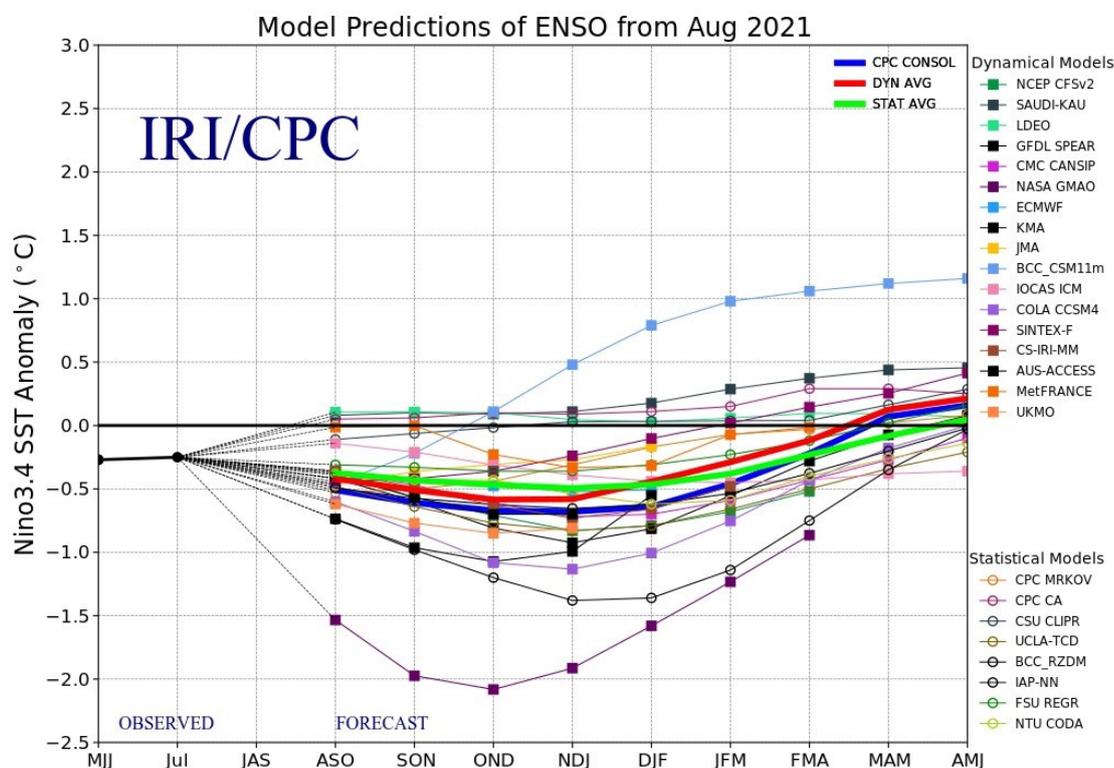


Figura 2. Evolución de Modelos de predicción del comportamiento del fenómeno ENSO representando la probabilidad de ocurrencia de La Niña en la mitad inferior del gráfico, y la de El Niño en la mita superior del gráfico. Los registros en el rango entre -0.5 y +0.5 representan un pronóstico d condiciones 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	14,86	31	0,08	A
Iquique_2020	15,54	31	0,08	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_2020	17,36	31	0,34	A
Pica_2021	17,64	31	0,34	A

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

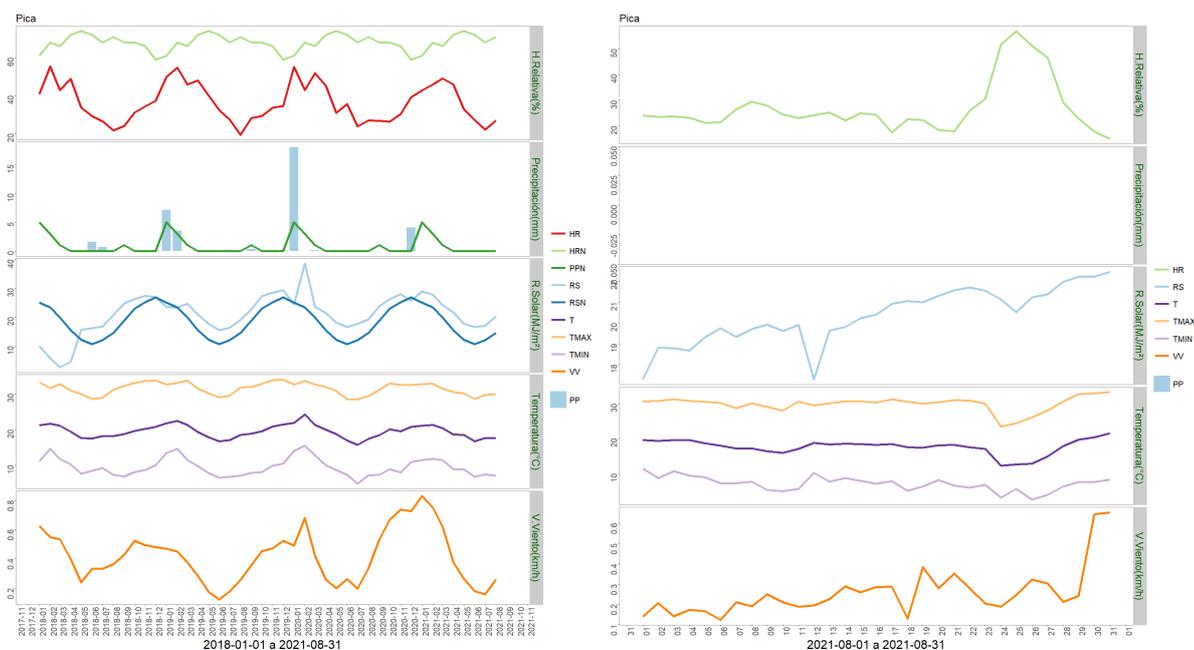
Figura 4.- Comparación de temperaturas medias en julio de 200 y 2021 en Pica

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

Variable	Medias	n	E.E.	
Ollague_2021	3,47	31	0,32	A
Ollague_2020	4,64	31	0,32	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	9	10
PP	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	0	0
%	-100	-100	-100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-100	-100

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Agosto 2021	7.1	17.6	29.9
Climatológica	8	14.7	21.4
Diferencia	-0.9	2.9	8.5

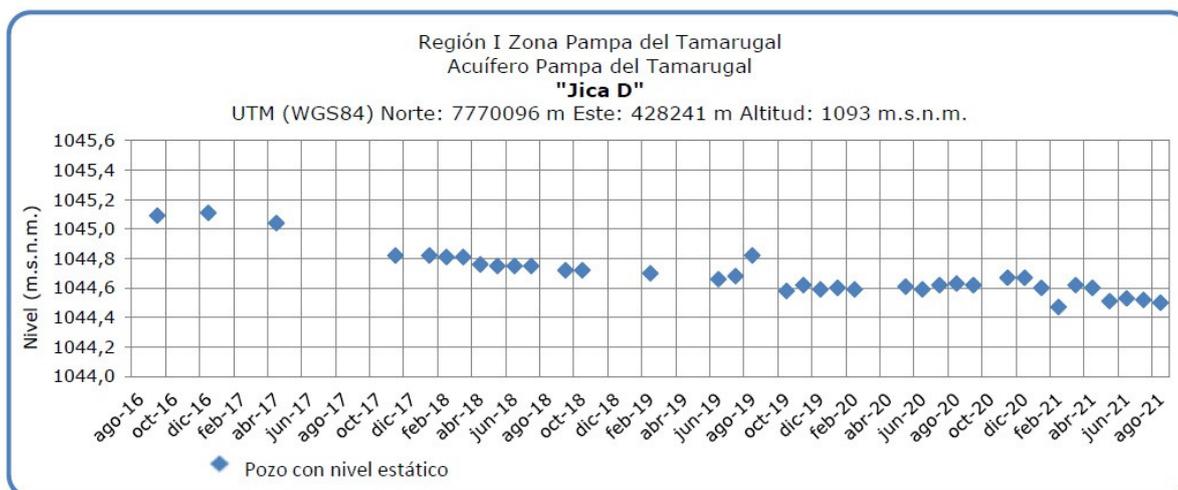
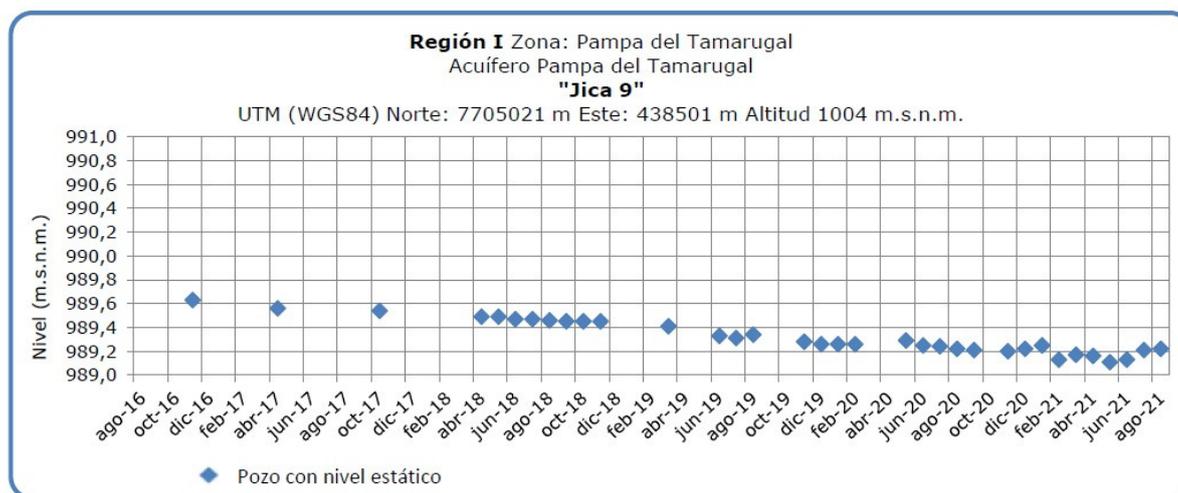
Figura 6. Climodiagrama del mes en Pica

## Componente Hidrológico

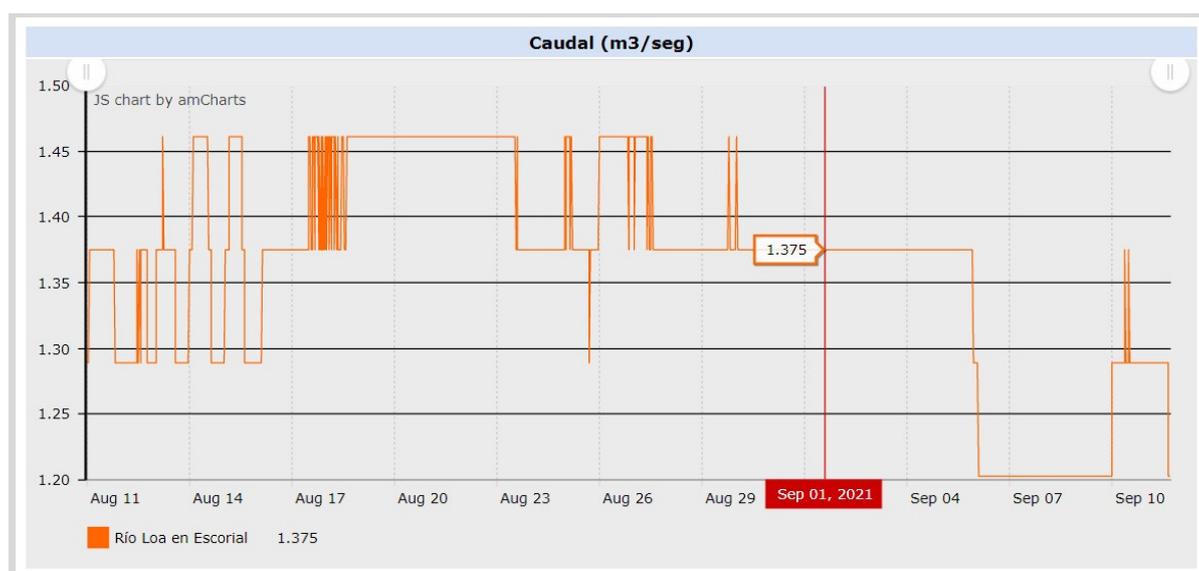
### ¿Qué está pasando con el agua?

En la Pampa del tamarugal se observa una leve recuperación de la napa indicada como Jica 9, en cambio la napa indicada como Jica D continúa con la tendencia de reducción sostenida por muchos años.

Es importante contar con un estudio que pueda explicar las causas de esta reducción para asegurar la disponibilidad de agua que asegure sustentabilidad de la cobertura vegetal de tamarugos y otras especies que subsisten gracias a estos ecosistemas en el parque bajo el resguardo de Conaf.



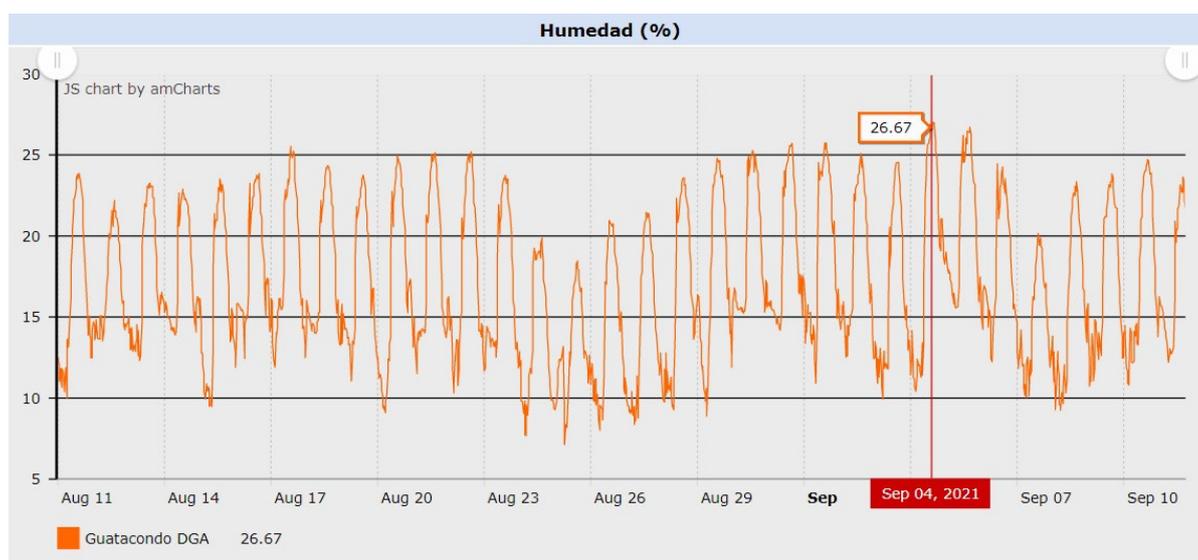
## 7.- Napa subterránea en la Pampa del tamarugal



## 8.- Caudal de río Loa en Escorial

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

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



## 9.- Humedad en Guatacondo

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

### Altiplano

Con periodo de crecimiento de 150 a 250 días, en el altiplano la quínoa debe completar su siembra en el mes de septiembre. El lugar de siembra de un grupo de semillas que contiene una gran diversidad de ecotipos de quínoa se conoce como Aynoka en la cultura aymara y como Layme o manda en la cultura quechua. Trabajos realizados por INIA en zonas de valle interior al sur de Chile mostraron que la adición de fertilizantes nitrogenados benefician el tamaño de las plantas desarrolladas y sus rendimiento, y es recomendable evaluar si la aplicación de fertilizantes nitrogenados en la siembra puede aumentar los rendimientos en el altiplano sin exponer plantas más grandes a riesgos acusados por ráfagas de viento y bajas temperaturas.

### Pampa > Frutales > Limón

La mayor producción de limón de pica normalmente se obtiene en el mes de mayo, y los precios son bajos por la gran oferta de fruta. Esto lleva a los agricultores a retardar la cosecha a los meses de septiembre cuando los precios aumentan. Sin embargo, este manejo causa una disminución de la floración cuando el árbol está muy cargado de frutos en crecimiento, generando menores cosechas al año siguiente. Se recomienda llevar registros del nivel de floración, de fruta cuajada y de cosecha de limón en cada año para lograr entender como el añerismo esta afectando cada campo y tomar decisiones de poda, raleo y cosecha que ayudan a equilibrar la floración y la producción de fruta cada año.

## 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 66% para el período comprendido desde el 29 de agosto al 13 de septiembre de 2021. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 85% (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.

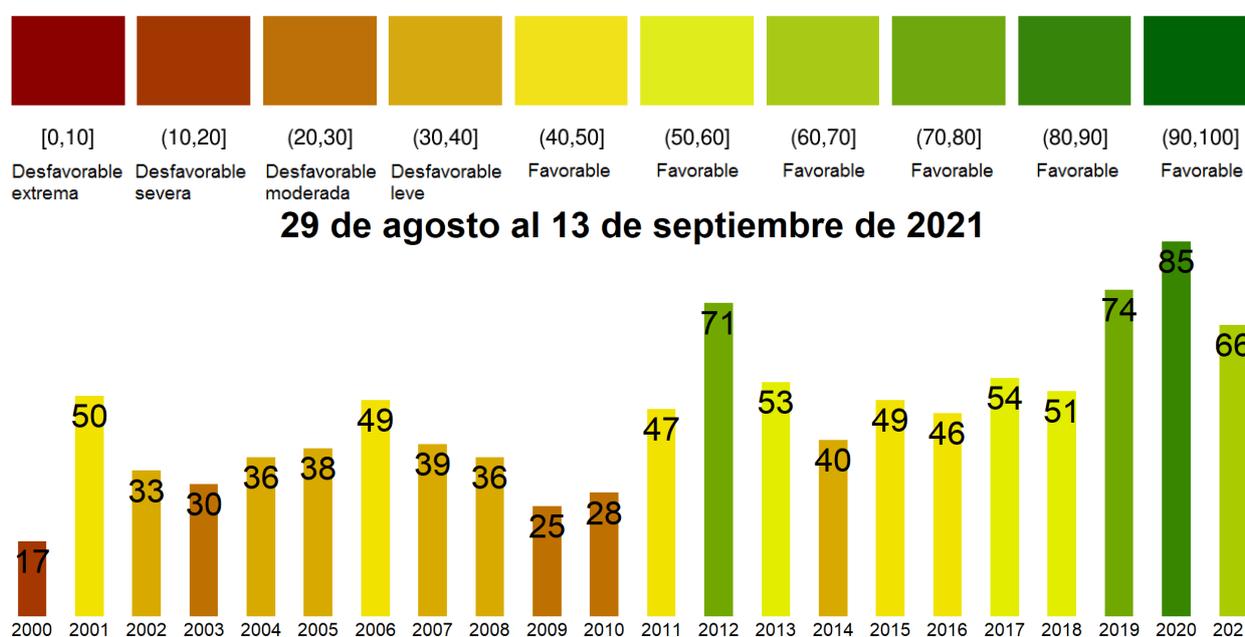


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2021 para la Región de Tarapaca.

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.

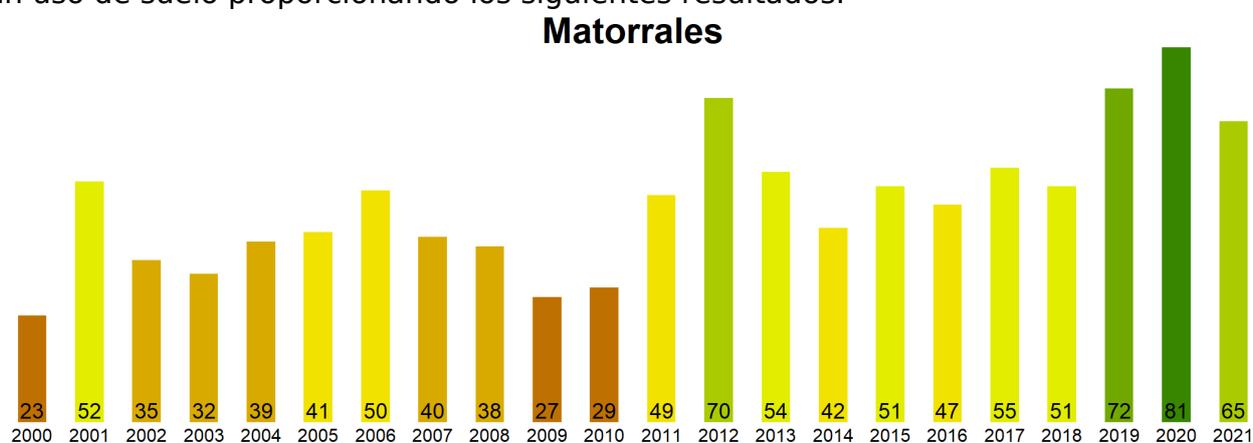


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de Tarapaca.

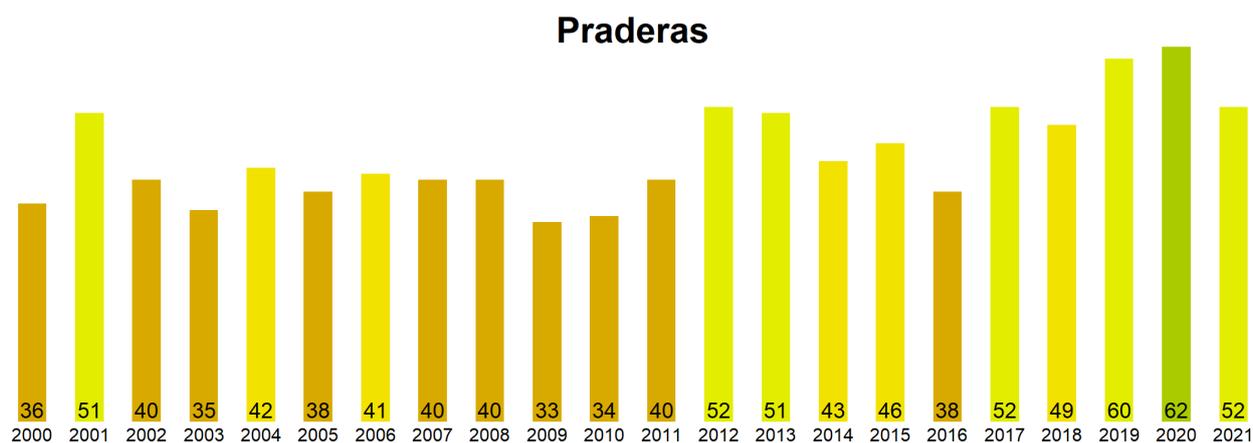


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Tarapaca.

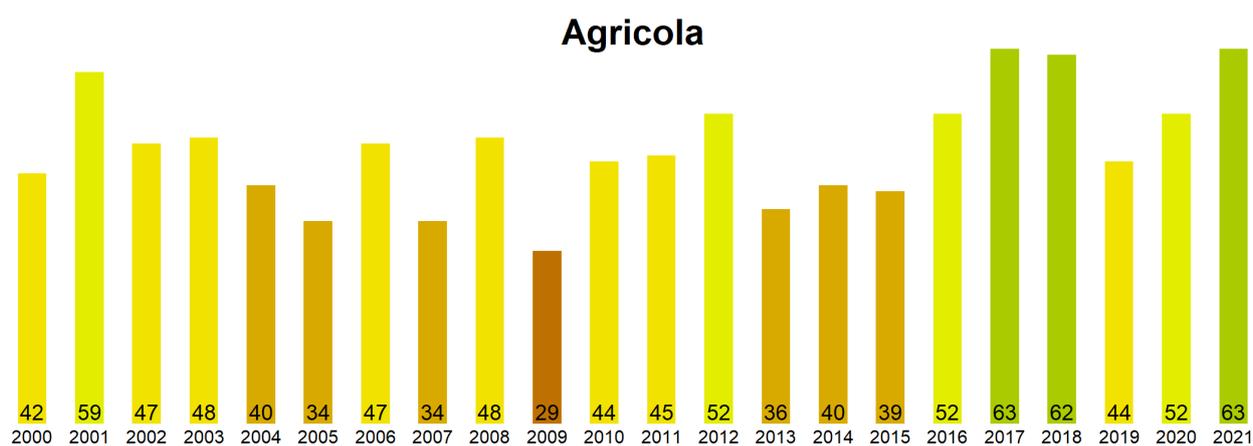


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Tarapaca.

Índice de Condición de la Vegetación (VCI) del 29 de agosto al 13 de septiembre de 2021  
Región de Tarapacá

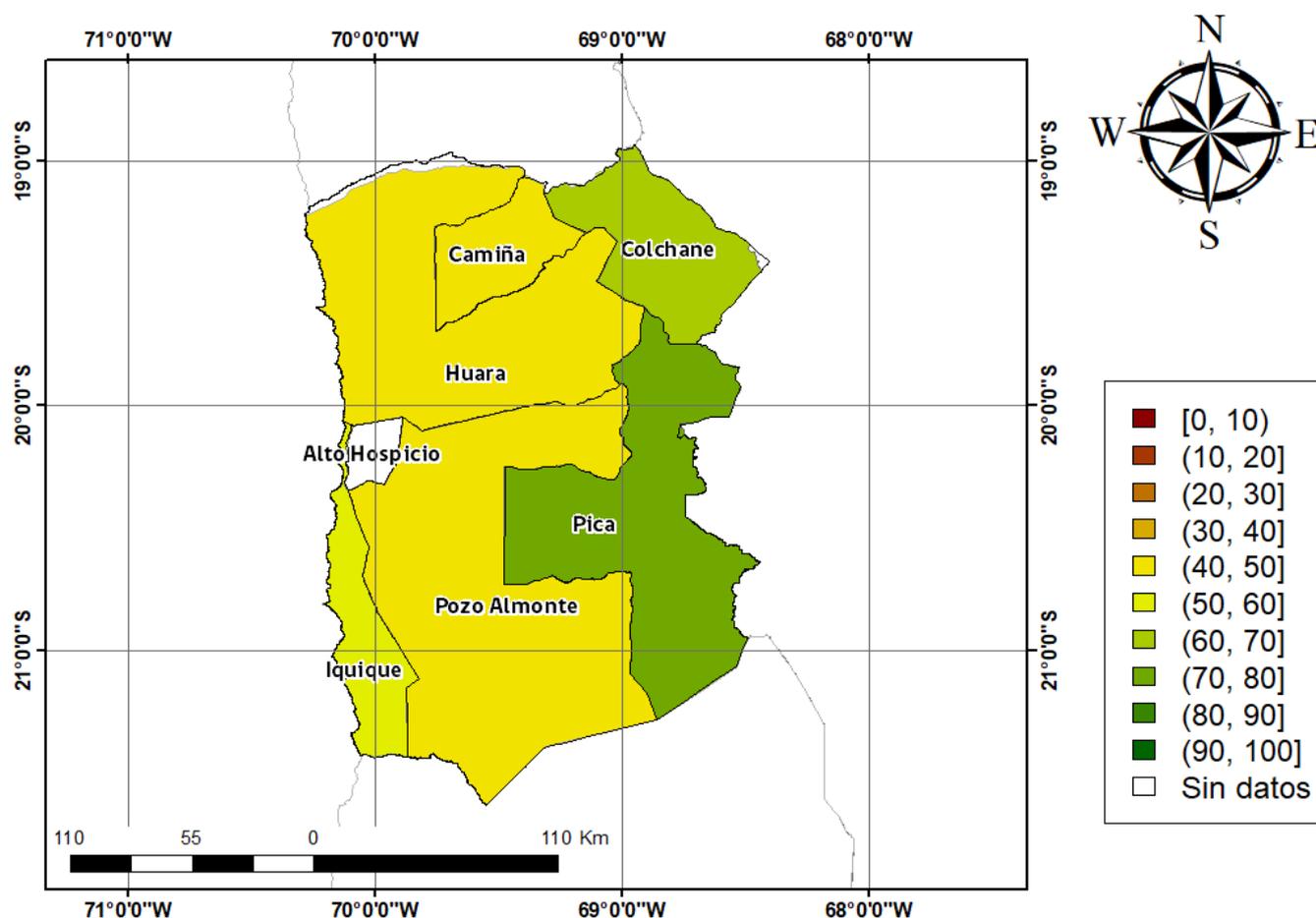


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de Tarapaca de acuerdo a las clasificaciones de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de Tarapaca corresponden a Camiña, Pozo Almonte, Huara, Iquique y Colchane con 42, 49, 50, 60 y 69% de VCI respectivamente.

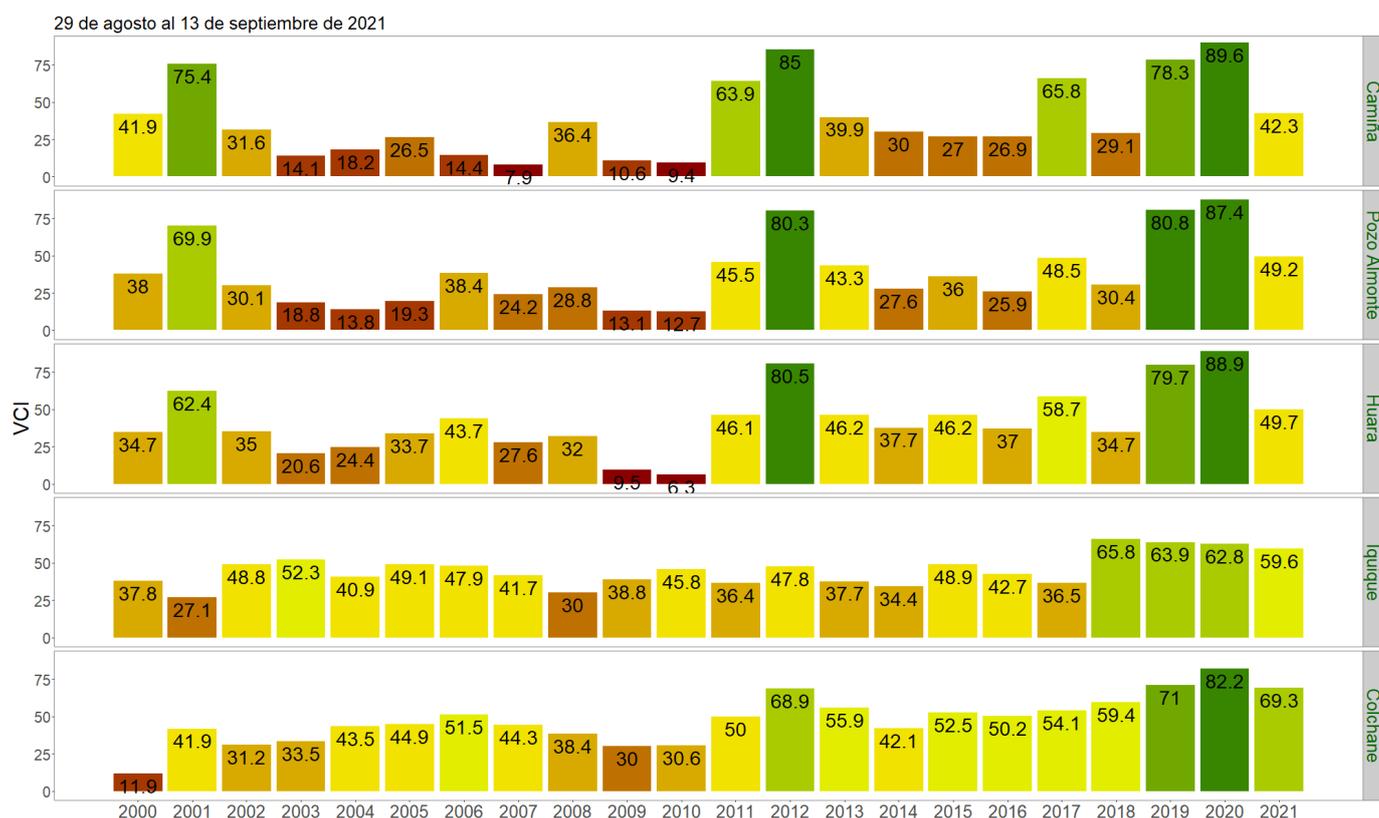


Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 29 de agosto al 13 de septiembre de 2021.

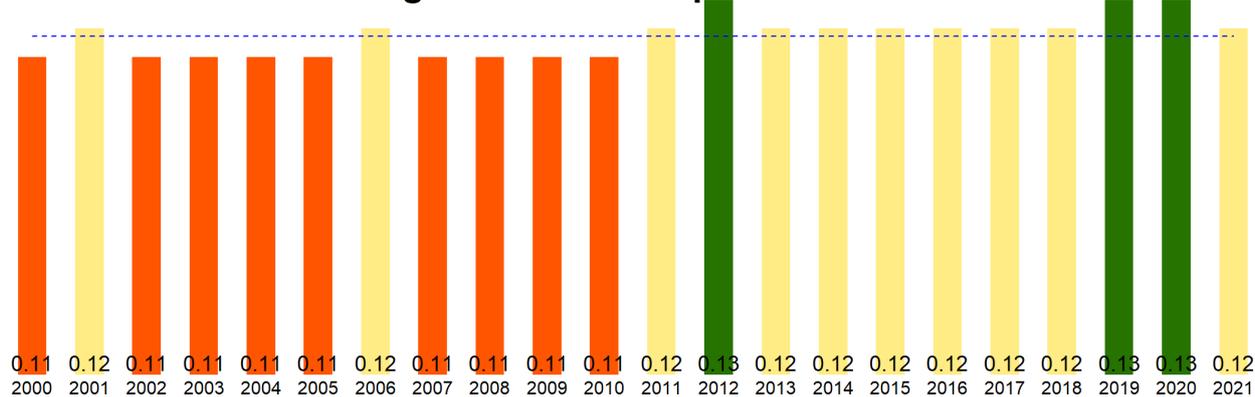
### Análisis Del Índice De Vegetación Ajustado al Suelo (SAVI)

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) .

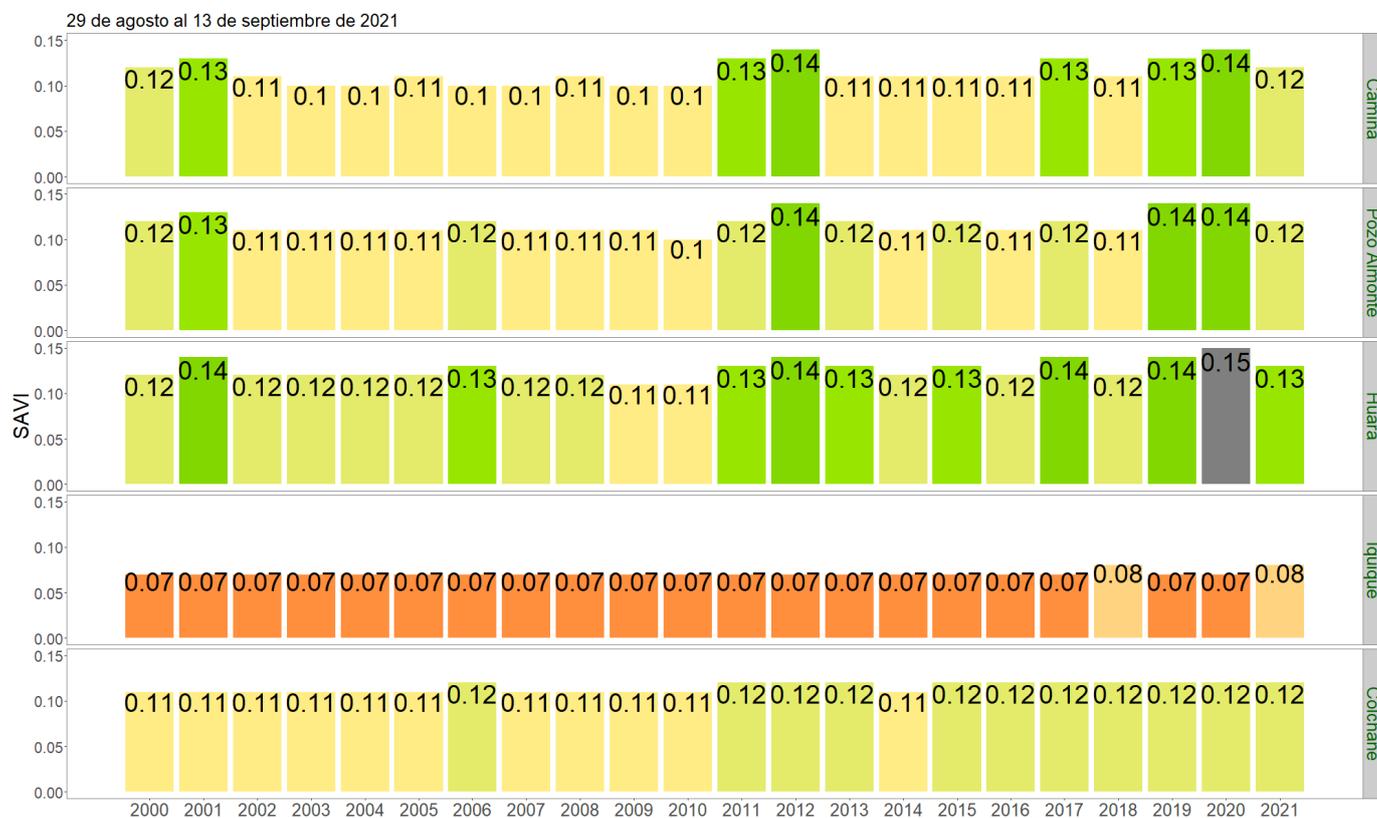
Para esta quincena se observa un SAVI promedio regional de 0.12 mientras el año pasado había sido de 0.13. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.12.

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

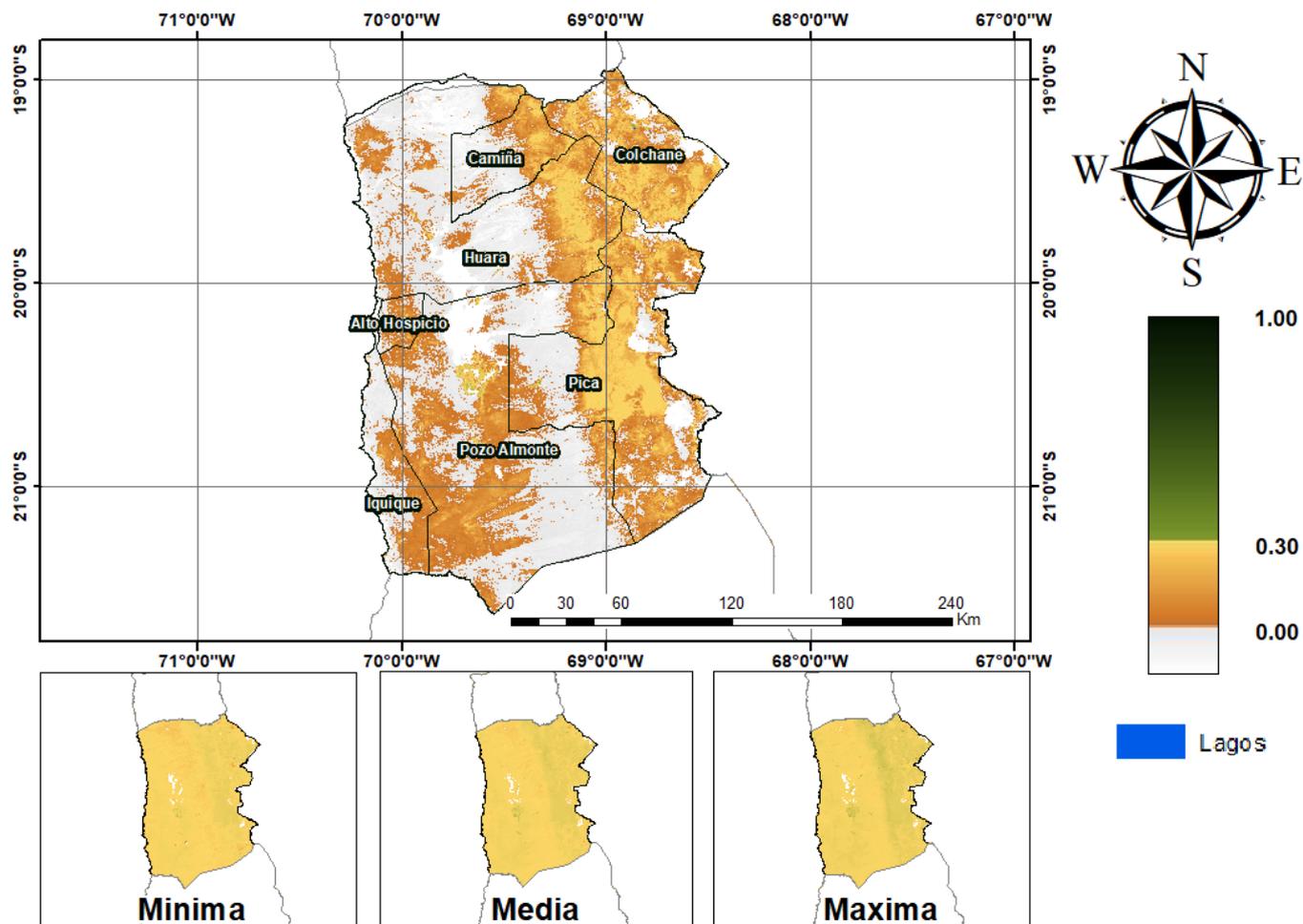
**29 de agosto al 13 de septiembre de 2021**

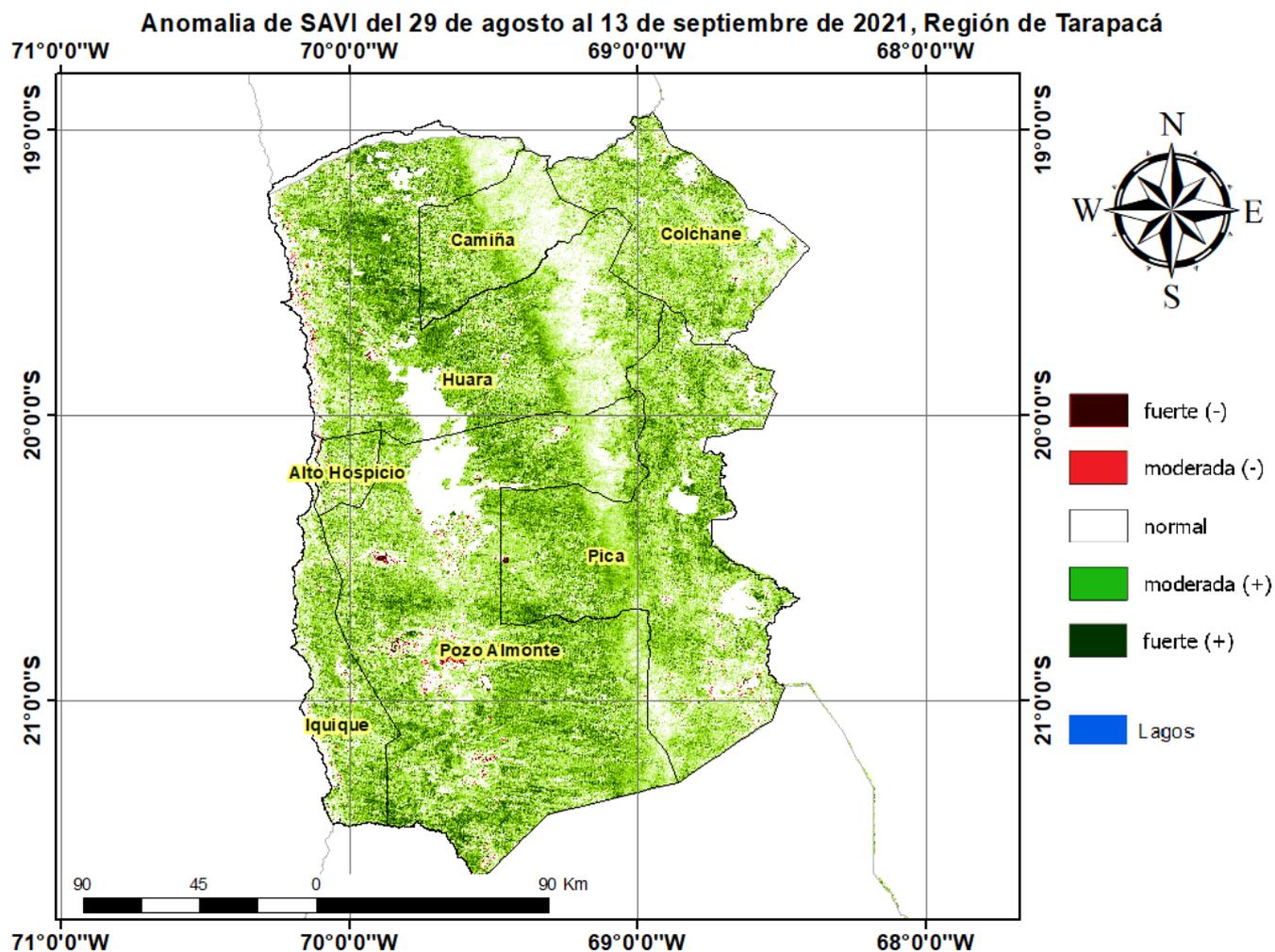


La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.



### SAVI del 29 de agosto al 13 de septiembre de 2021, Región de Tarapacá





Diferencia de SAVI del 29 de agosto al 13 de septiembre de 2021, Región de Tarapacá

