

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

AGOSTO 2024 — REGIÓN TARAPACÁ

## Autores INIA

Jaime Salvo Del Pedregal, Ing. Agrónomo Ph.D, La Cruz

Marcel Fuentes Bustamante, Ingeniero Civil Agrícola MSc., Quilamapu

Raúl Orrego, Ingeniero en Recursos Naturales, Dr, Quilamapu

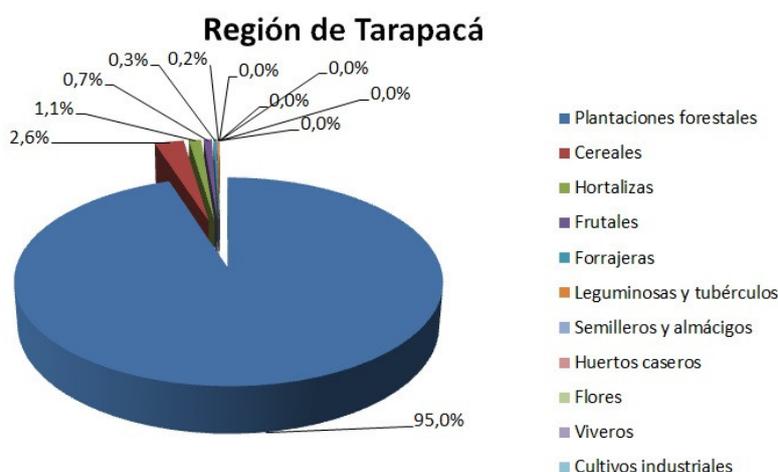
René Sepúlveda, Ingeniero Civil Agrícola (C), Quilamapu

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.



### Iquique Agosto



31 días soleados  
0 días con precipitación  
0 días nublados



68 % humedad del aire



0 mm de precipitación



3.7 m/s viento A S



+19 °C temperatura del agua

## Evolución del Valor de Exportaciones Silvoagropecuarias

Región de Tarapacá

Sector exportador	2023 ene-dic	2023 ene-jul	2024 ene-jul	Variación	Participación
\$US FOB (M) Agrícola	1.295	542	1.983	266%	68%
\$US FOB (M) Forestal	0	0	1	-	0%
\$US FOB (M) Pecuario	759	544	951	75%	32%
\$US FOB (M) Total	2.054	1.086	2.935	170%	100%

Fuente: ODEPA

## Resumen Ejecutivo

Durante julio de 2024, las tendencias climáticas en las zonas costeras y valles interiores de Chile mostraron una marcada disminución en las temperaturas y precipitaciones en comparación con el mismo mes del año 2023. En las zonas costeras de baja altura, las temperaturas promedio disminuyeron significativamente en todas las macrozonas.

El mes de julio de 2024 se caracterizó por condiciones hidrológicas mixtas en Chile, influenciadas por un desplazamiento anómalo del Anticiclón del Pacífico debido a la inesperada llegada de un ciclón extratropical a las costas chilenas.

En septiembre, es crucial completar la siembra de quínoa en el altiplano, teniendo en cuenta el riesgo de heladas debido a la fase Niña y las temperaturas máximas por encima de lo normal. También es crucial evitar retardar la cosecha de limón, ya que mantener los frutos en el árbol durante este mes puede reducir la floración y la producción del siguiente año.

## Componente Meteorológico

### ¿Qué está pasando con el clima?

Durante julio de 2024, las tendencias climáticas en las zonas costeras y valles interiores de Chile mostraron una marcada disminución en las temperaturas y precipitaciones en comparación con el mismo mes del año 2023. En las zonas costeras de baja altura, las temperaturas promedio disminuyeron significativamente en todas las macrozonas, con una reducción más pronunciada en la Macrozona Centro-Sur, donde se registró un descenso de casi 3°C. De manera similar, en las zonas interiores a mayor altitud, la Macrozona Centro-Sur también experimentó una baja notable en las temperaturas, con una diferencia de 3,4°C menos que en julio de 2023.

Las precipitaciones en las zonas costeras y valles interiores también disminuyeron considerablemente. En las zonas costeras de la Macrozona Norte Chico y Centro-Sur, las precipitaciones cayeron drásticamente, con la Región de Coquimbo experimentando una reducción de 16 mm a solo 2 mm, y la Región del Biobío disminuyendo de 136 mm a 32 mm. Esta tendencia se repite en las zonas interiores, donde las precipitaciones fueron mínimas, especialmente en la Macrozona Centro-Sur.

Las proyecciones climáticas para el trimestre siguiente, basadas en el Centro de Predicción Climática de NOAA y la Dirección Meteorológica de Chile (DMC), indican que existe una alta probabilidad de que se mantenga un estado ENSO-neutral, con una posible transición a La Niña entre septiembre y noviembre. Esto sugiere que las temperaturas mínimas y las precipitaciones continuarán por debajo de lo normal en las regiones comprendidas entre Coquimbo y Los Lagos, mientras que las temperaturas máximas podrían estar por encima de lo normal en regiones desde Arica hasta Magallanes.

Recientemente se ha mostrado que la fase neutra exhibe aumentos de la velocidad vertical del aire intensificando la circulación del aire con vientos alisios.

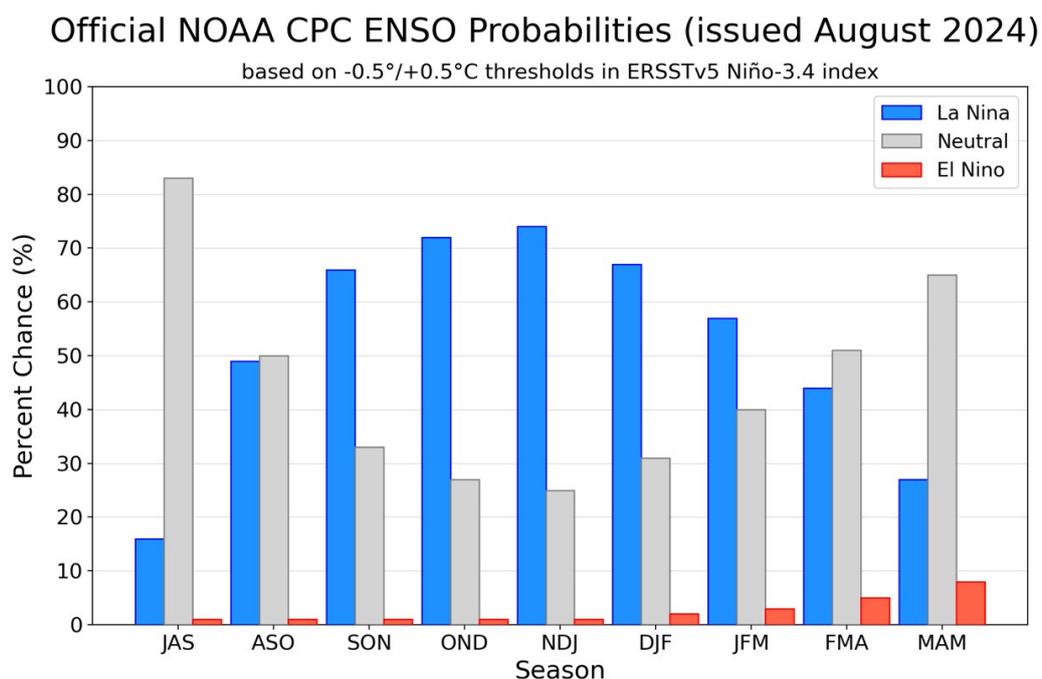


Figura 1. Las probabilidades del fenómeno ENSO indican cuáles serán las condiciones meteorológicas esperadas durante la temporada agrícola actual.

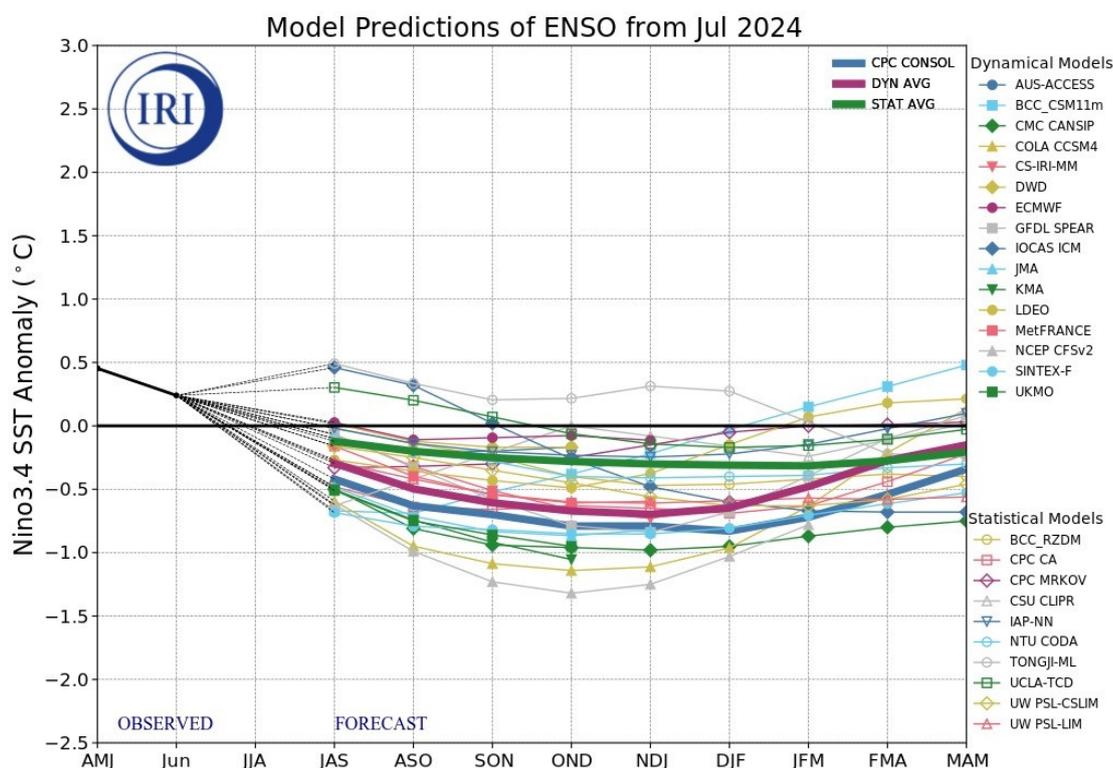


Figura 2. Evolución de Modelos de predicción del comportamiento del fenómeno ENSO representando la probabilidad de ocurrencia de La Niña en la mitad inferior del gráfico, y la de El Niño en la mitad superior del gráfico. Los registros en el rango entre  $-0.5$  y  $+0.5$

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)

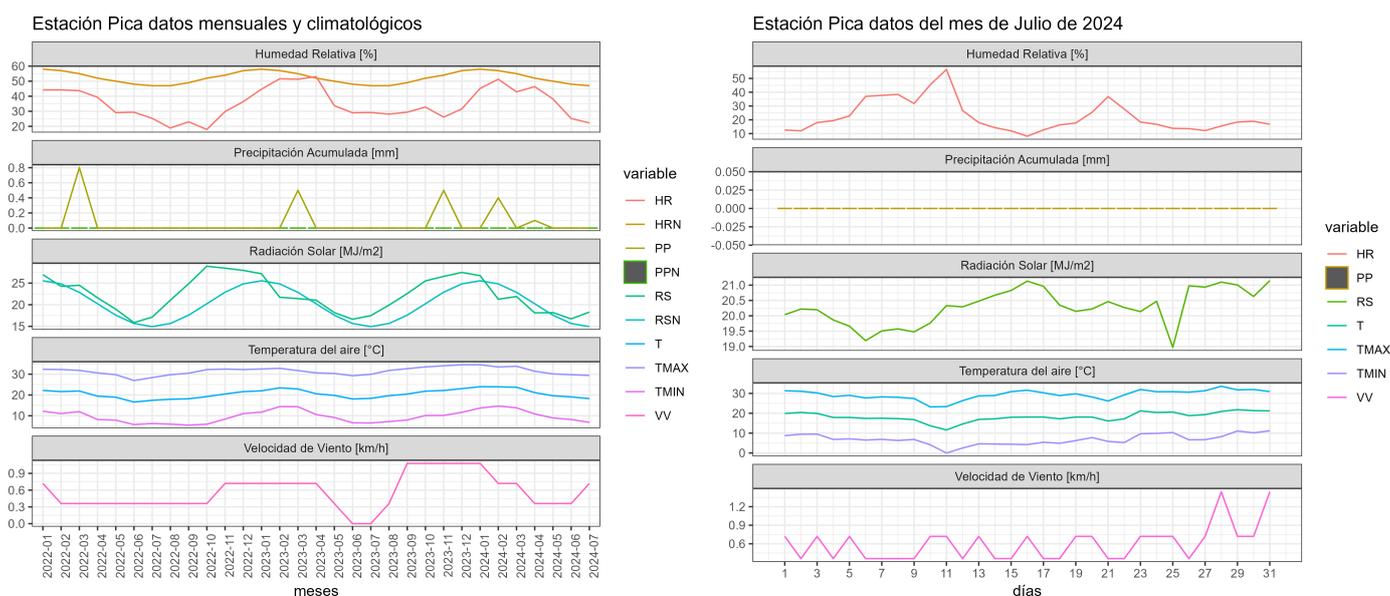
Variable	Medias	n	E.E.	
Ollague_2024	2,26	31	0,32	A
Ollague_2023	2,90	31	0,32	A
Iquique_2024	15,55	31	0,32	B
Pica_2024	17,13	31	0,32	C
Pica_2023	17,24	31	0,32	C
Iquique_2023	18,31	31	0,32	D

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

Figura 3.- Comparación de temperaturas medias del mes entre años en Iquique,Ollague

### Estación Pica

La estación Pica corresponde al distrito agroclimático 15-2-2. Para este distrito climático la temperatura mínima, media y máxima climatológicas alcanzan los 6.5°C, 17.5°C y 28.4°C respectivamente. Por su parte, respecto a las temperaturas medidas durante el mes de julio en la estación: la temperatura mínima alcanzo los 6.8°C (0.3°C sobre la climatológica), la temperatura media 18.2°C (0.7°C sobre la climatológica) y la temperatura máxima llegó a los 29.4°C (1°C sobre la climatológica). En el mes de julio se registró una pluviometría de 0 mm, lo cual representa un 0% con respecto al mismo mes de un año normal. De enero a julio se ha registrado un total acumulado de 0.5 mm, en circunstancias que un año normal registraría a la fecha 6 mm, lo que representa un déficit de 91.7%. A la misma fecha, durante el año 2022 la precipitación alcanzaba los 0 mm.



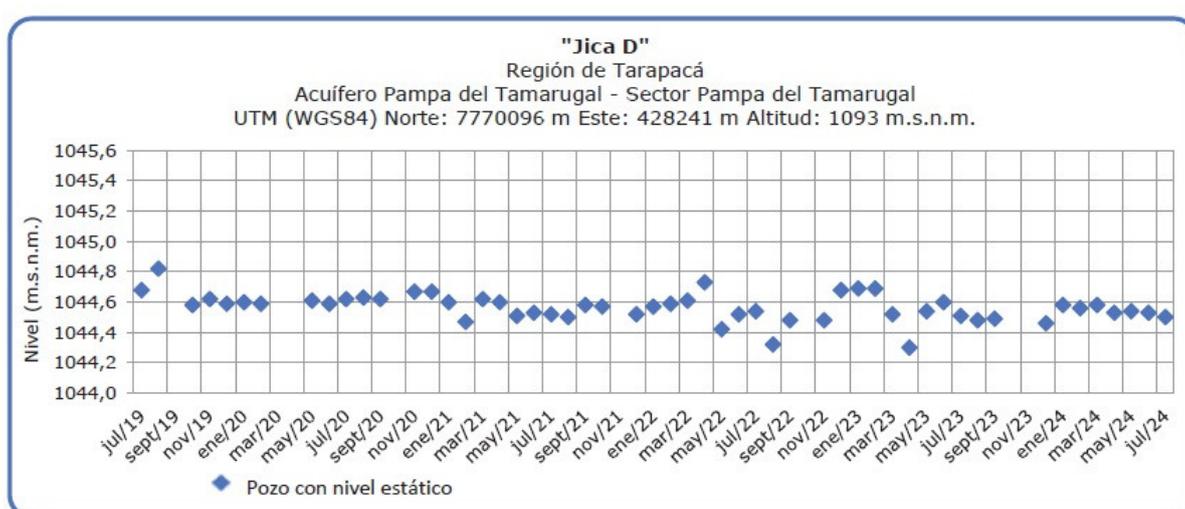
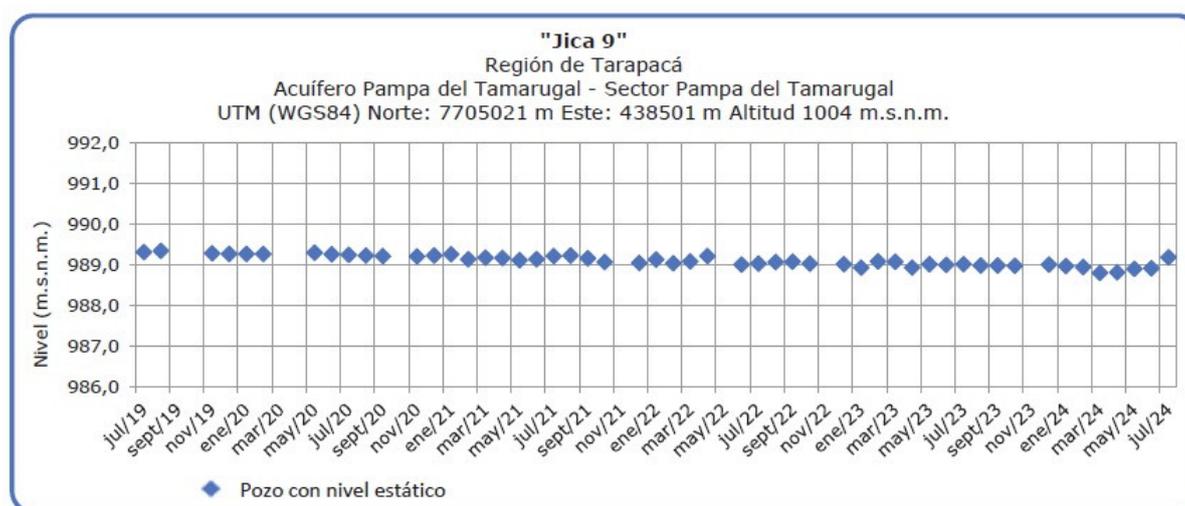
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	1	3	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	6	7
PP	0	0.4	0	0.1	0	0	0	-	-	-	-	-	0.5	0.5
%	-100	-86.7	-100	>100	-	-	-100	-	-	-	-	-	-91.7	-92.9

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Julio 2024	6.8	18.2	29.4
Climatológica	6.5	17.5	28.4
Diferencia	0.3	0.7	1

## Componente Hidrológico

### ¿Qué está pasando con el agua?

El mes de julio de 2024 se caracterizó por condiciones hidrológicas mixtas en Chile, influenciadas por un desplazamiento anómalo del Anticiclón del Pacífico debido a la inesperada llegada de un ciclón extratropical a las costas chilenas. Este fenómeno contribuyó a un déficit de precipitaciones en la mayoría del país, excepto en algunas zonas como O'Higgins y Araucanía, donde se registró un superávit superior al 50%. En cuanto a la nieve, aunque se mantuvo un leve déficit del 7% en comparación con el promedio histórico, las cuencas entre Aconcagua y Biobío presentaron acumulaciones significativas. Los caudales de los ríos variaron, con aumentos notables en la Región de Magallanes y descensos en otras zonas, reflejando una disminución promedio del 45% en comparación con el período histórico. Los embalses mostraron una leve reducción en su volumen total, destacándose un aumento significativo en los embalses destinados a generación y riego.



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

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

#### Altiplano

En septiembre, es crucial completar la siembra de quínoa en el altiplano, teniendo en cuenta el riesgo de heladas debido a la fase Niña y las temperaturas máximas por encima de lo normal. Para optimizar el rendimiento, se recomienda la adición de fertilizantes nitrogenados, que han demostrado mejorar el tamaño de las plantas y su producción en estudios realizados por el INIA en el sur de Chile. Sin embargo, es fundamental evaluar los riesgos de ráfagas de viento y bajas temperaturas, que podrían afectar negativamente a las plantas más grandes. En esta etapa, las quínoas sembradas en agosto ya muestran un crecimiento radicular rápido y una ramificación lateral a partir del tercer par de hojas verdaderas, lo que se potenciará con un suministro adecuado de agua y temperaturas crecientes. Además, se deben planificar rotaciones de cultivos después de la quínoa, utilizando cereales que no compartan plagas y enfermedades, papas libres de gangrena

causada por Phoma, y otras raíces andinas libres de nematodos, para mantener la salud del suelo y asegurar la sostenibilidad del cultivo a largo plazo.

### Pampa > Frutales > Limón

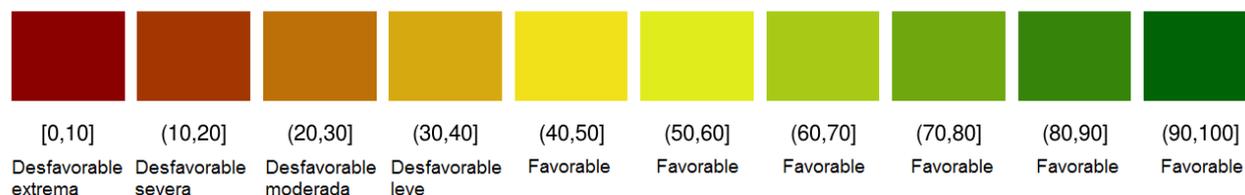
Para septiembre, es crucial evitar retardar la cosecha de limón, ya que mantener los frutos en el árbol durante este mes puede reducir la floración y la producción del siguiente año, especialmente bajo las condiciones climáticas actuales de riesgo de heladas y temperaturas máximas por encima de lo normal. Se recomienda registrar anualmente los niveles de floración, cuajado de fruta y cosecha, para monitorear cómo el añerismo afecta cada campo y ajustar prácticas de poda, raleo y cosecha para equilibrar la floración y producción. Además, aunque algunos agricultores consideran el tangelo como alternativa al limón debido a problemas de mosquita blanca, es importante recordar que este cítrico también es susceptible a esta plaga y requiere polinización cruzada, lo que implica la necesidad de plantas polinizadoras como mandarinas en el huerto. La plantación de tangelos debe realizarse en áreas donde las temperaturas oscilen entre 18°C y 29°C, siendo consciente de que su productividad es mejor en climas tropicales, lo que no siempre coincide con las condiciones de Pica.

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

Para el monitoreo del estado de la vegetación en la Región 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).

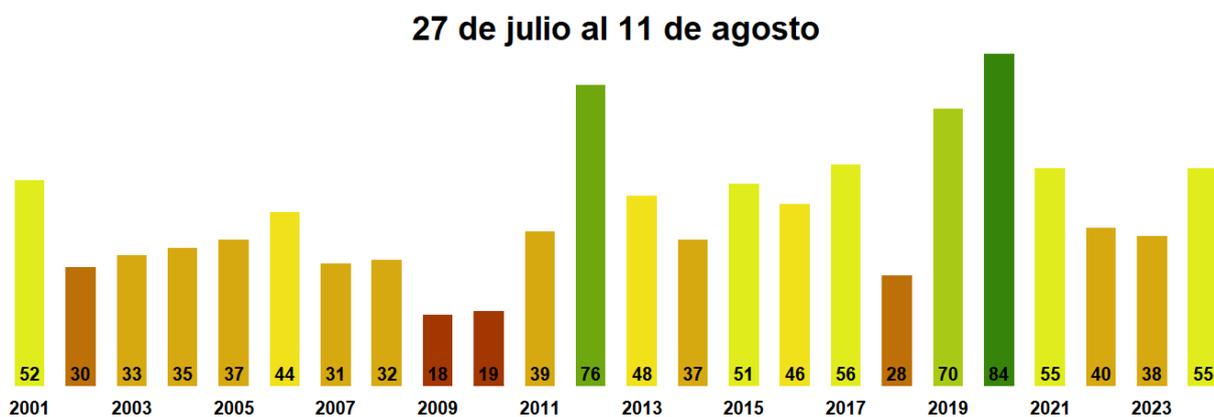
En términos globales la Región presentó un valor mediano de VCI de 55% para el período comprendido desde el 27 de julio al 11 de agosto de 2024. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 38% (Fig. 1). De acuerdo a la Tabla 1 la Región de Tarapacá, en términos globales presenta una condición Favorable.

**Tabla 1.** Clasificación de la condición de la vegetación de acuerdo a los valores del índice VCI.

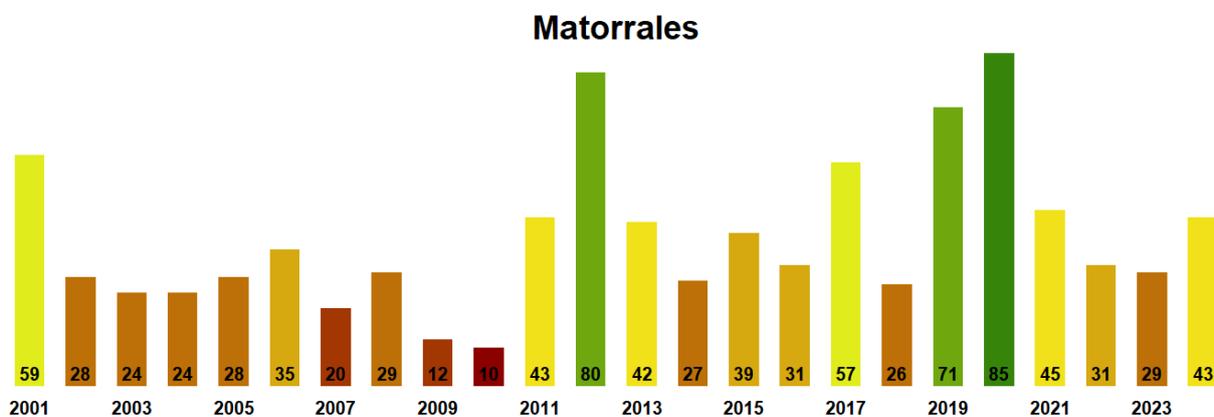


**Tabla 2.** Resumen de la condición de la vegetación comunal en la Región de acuerdo al análisis del índice VCI.

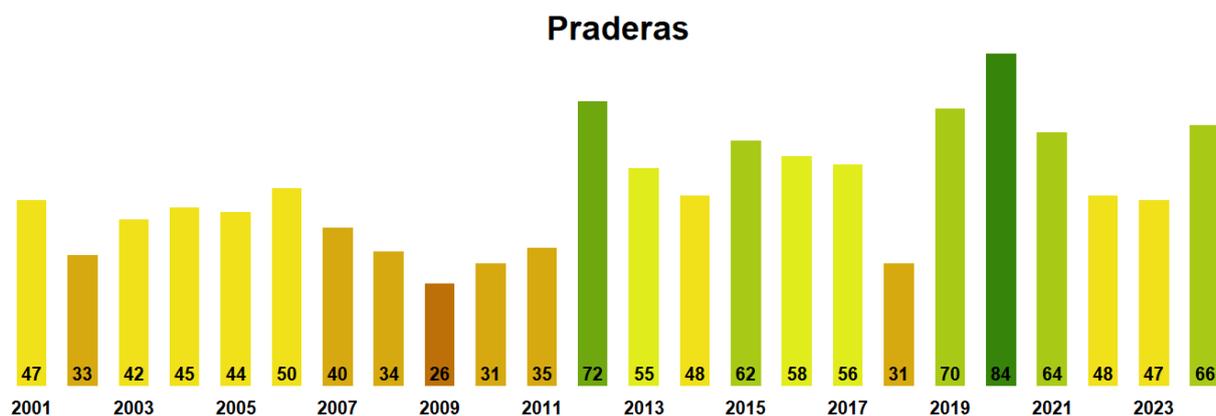
	[0,10]	(10,20]	(20,30]	(30,40]	(40,100]
<i>Condición</i>	Desfavorable extrema	Desfavorable severa	Desfavorable moderada	Desfavorable leve	Favorable
<i>Nº de comunas</i>	0	0	1	2	4



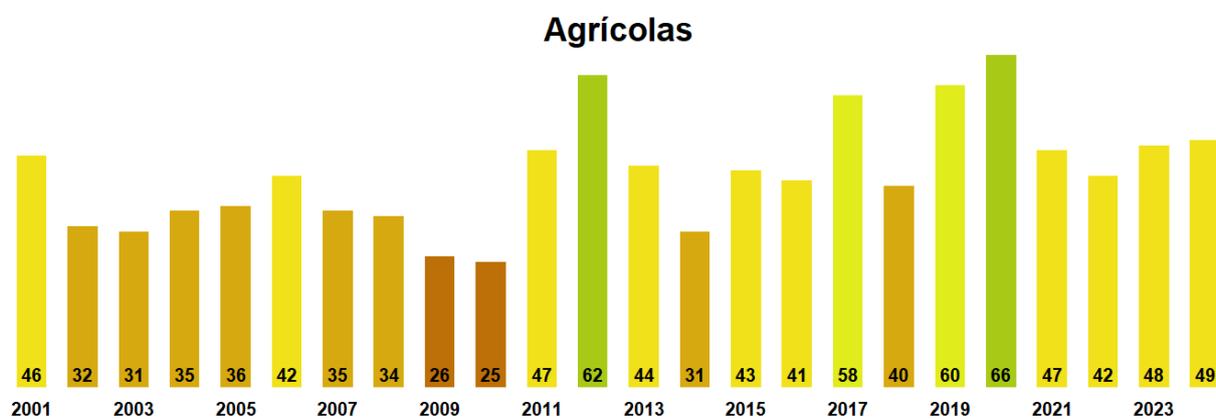
**Figura 1.** Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2022 para la Región de Tarapacá



**Figura 2.** Valores promedio de VCI en Matorrales en la Región de Tarapacá

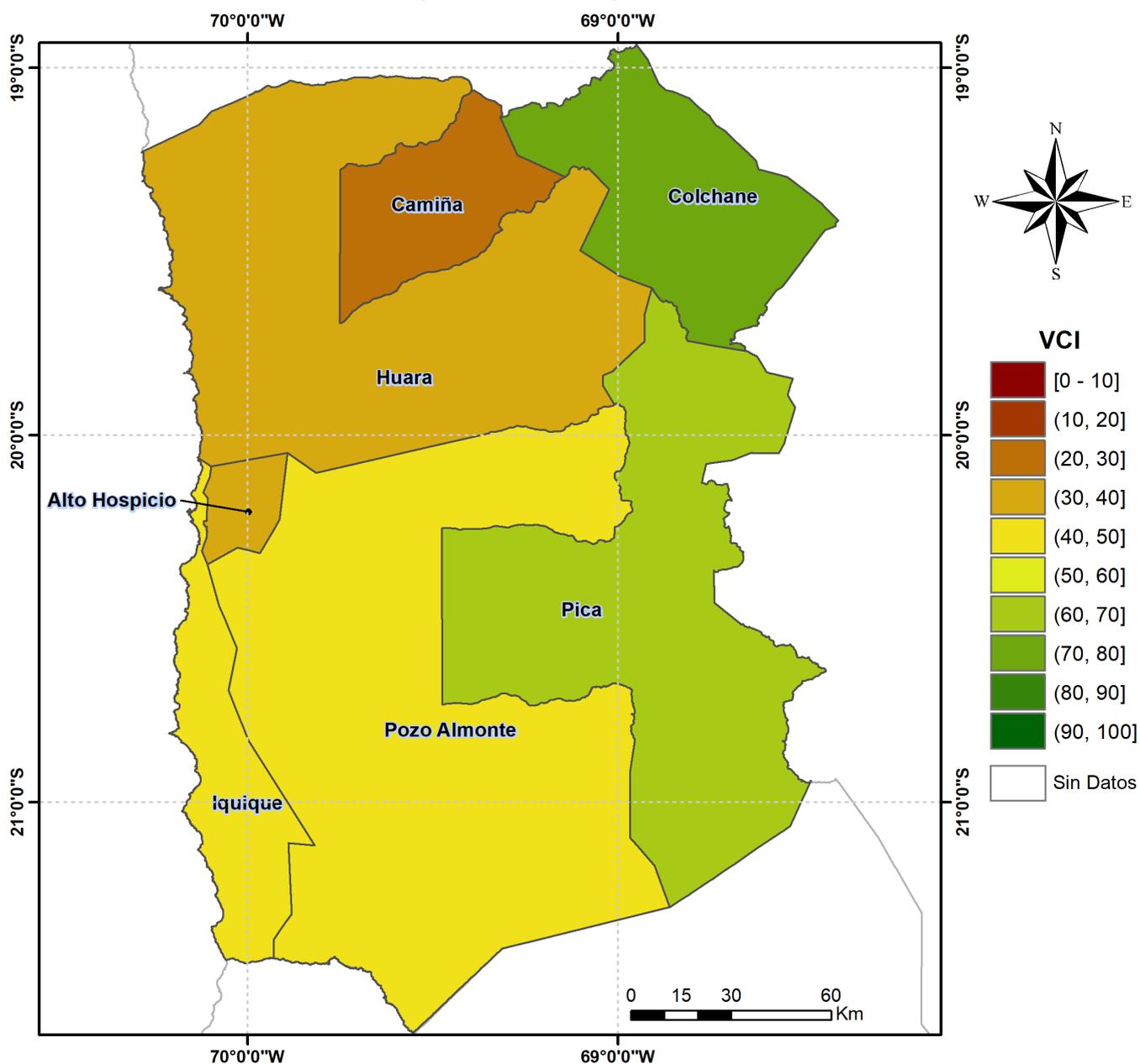


**Figura 3.** Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Tarapacá



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

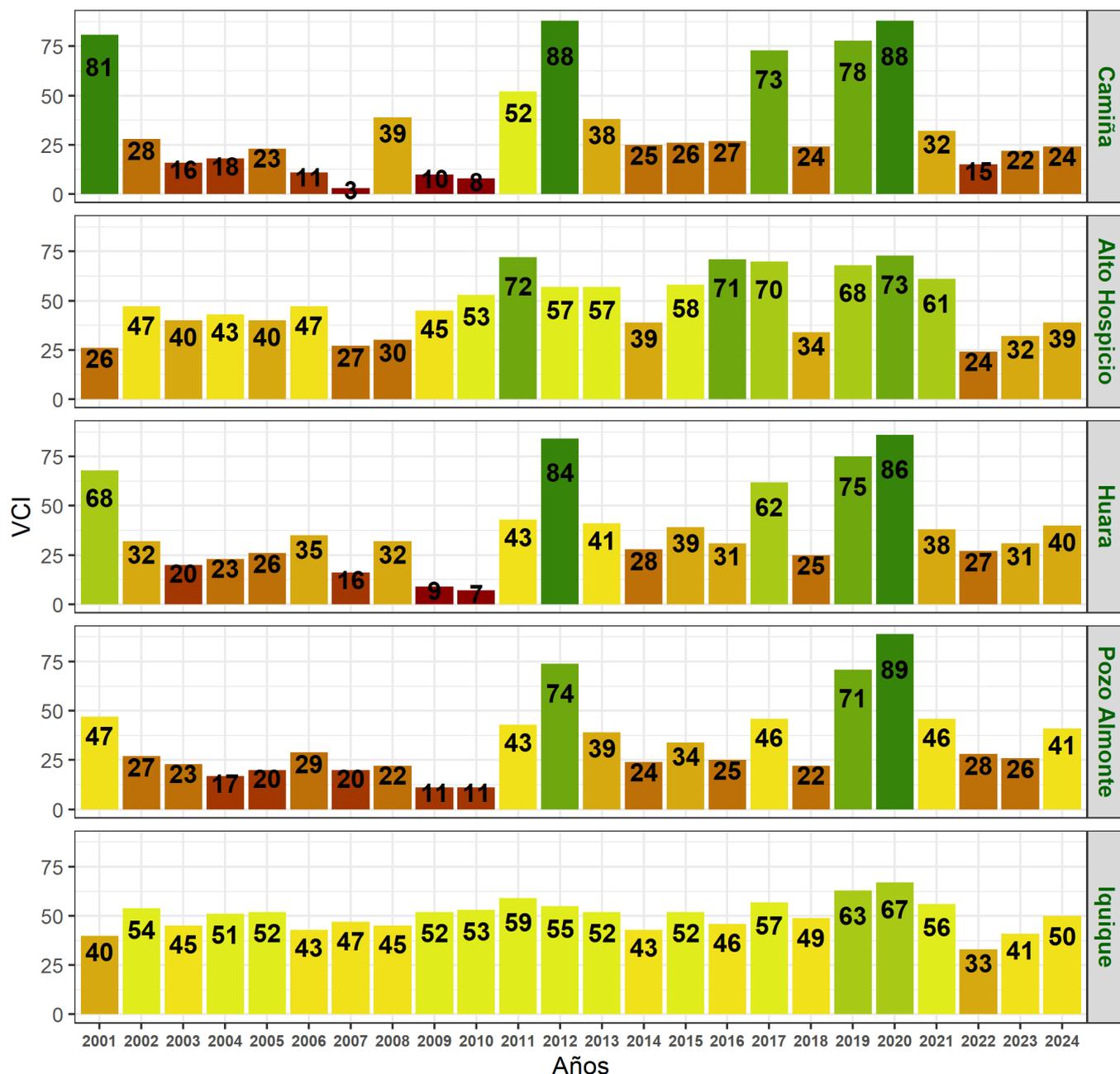
### Índice de la Condición de la Vegetación (VCI) de la Región de Tarapacá 27 de julio al 11 de agosto de 2024



**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 corresponden a Camiña, Alto Hospicio, Huará, Pozo Almonte y Iquique con 24, 39, 40, 41 y 50% de VCI respectivamente.

27 de julio al 11 de agosto



**Figura 6.** Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 27 de julio al 11 de agosto de 2024.

### 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 0.18 mientras el año pasado

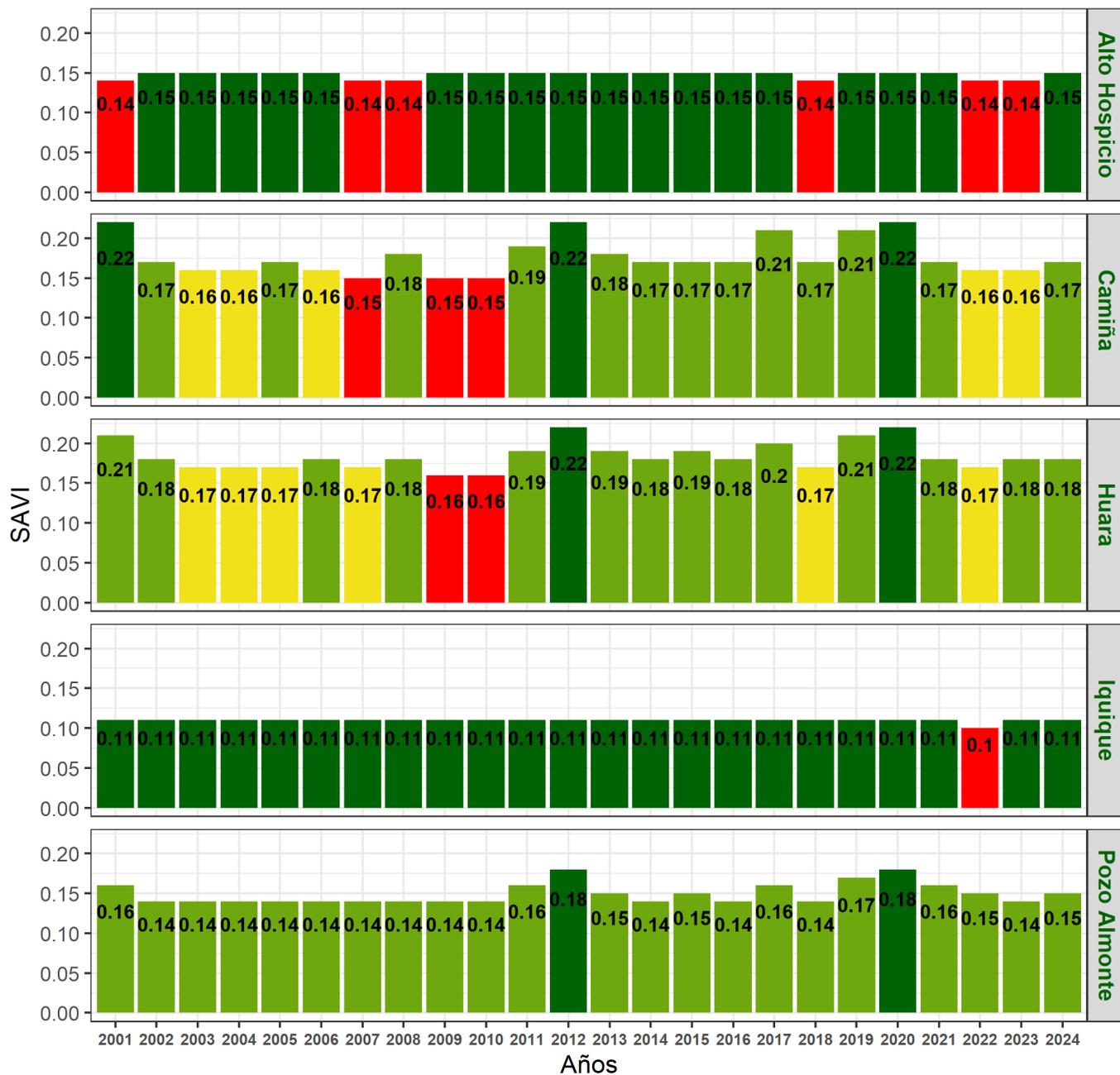
había sido de 0.17. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.17.

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

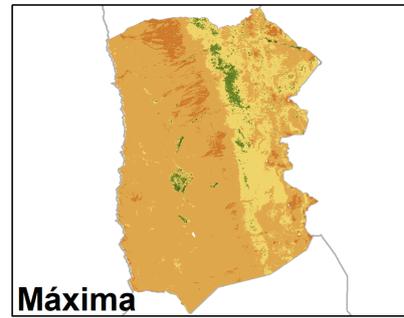
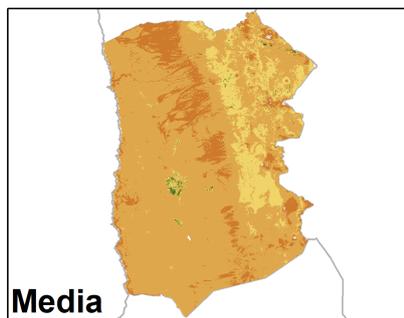
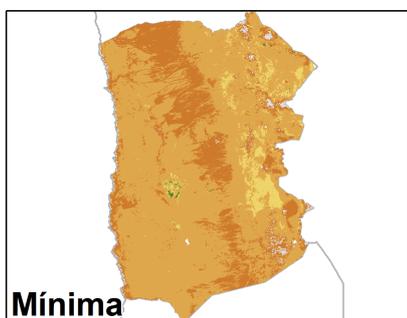
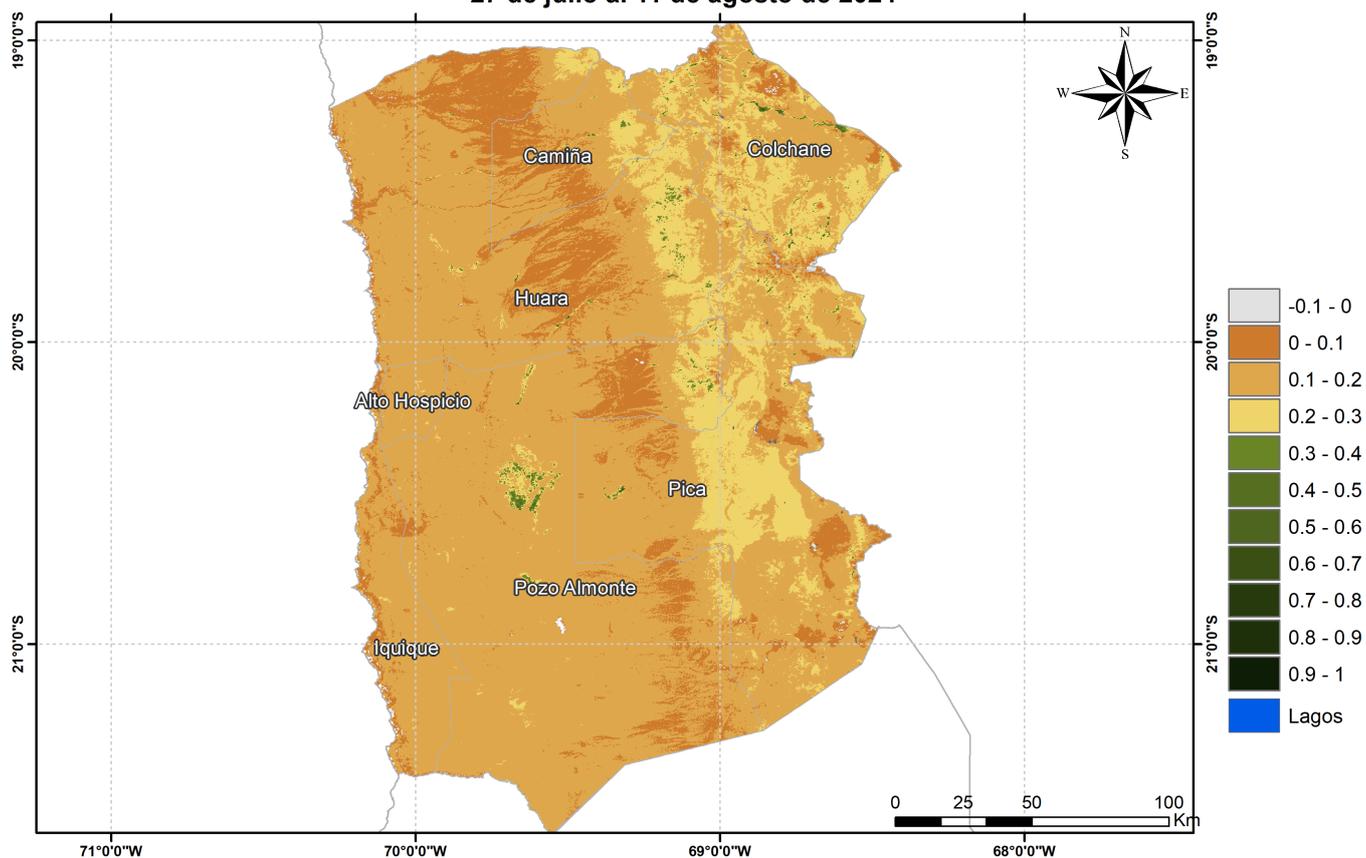


La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.

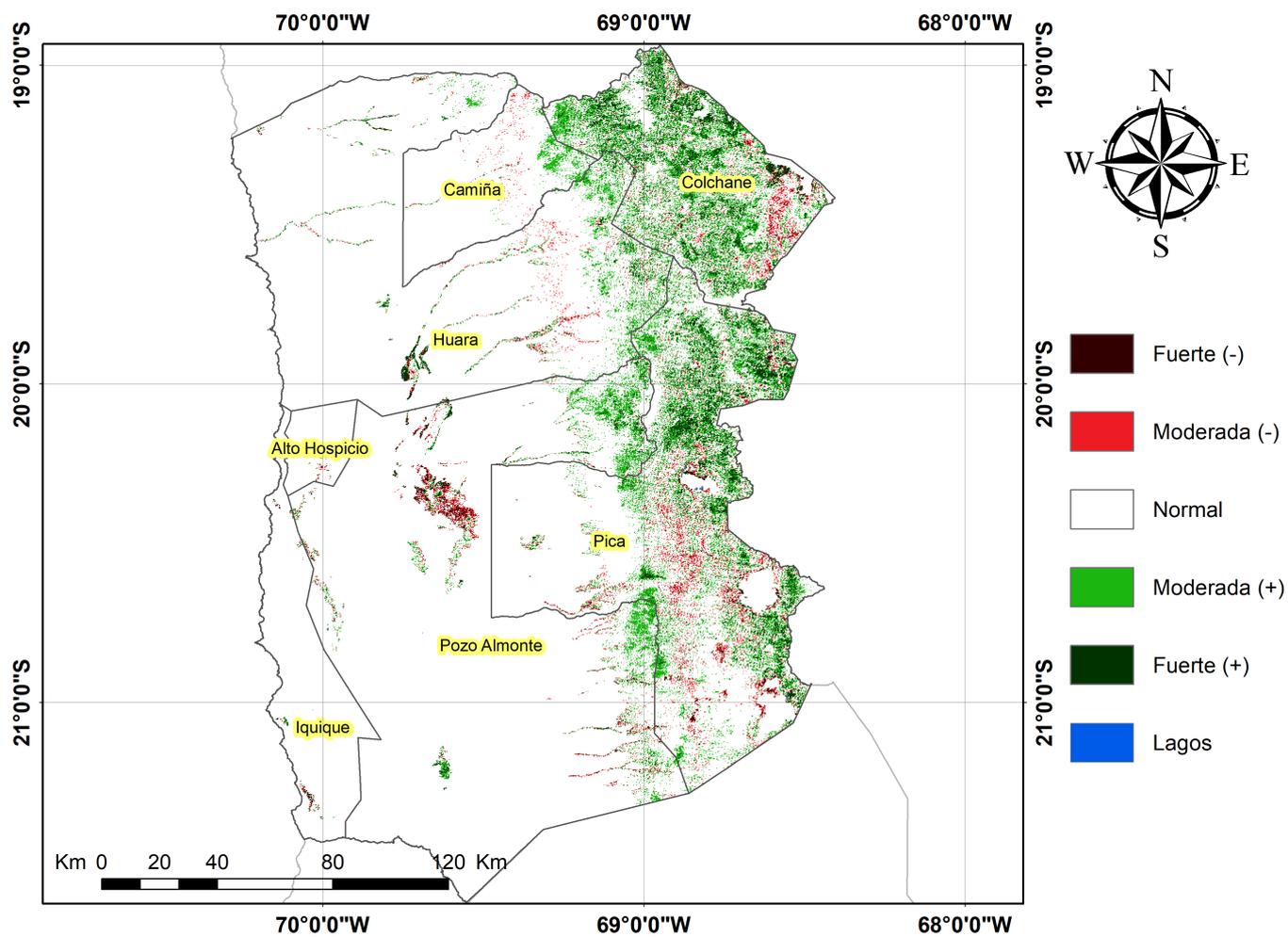
27 de julio al 11 de agosto



### Indice de Vegetacion Ajustado al Suelo (SAVI) de la Región de Tarapacá 27 de julio al 11 de agosto de 2024



Anomalia de SAVI de la Región de Tarapacá, 27 de julio al 11 de agosto de 2024



Diferencia de SAVI de la Región de Tarapacá, 27 de julio al 11 de agosto de 2024

