

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

ABRIL 2024 — REGIÓN TARAPACÁ

## Autores INIA

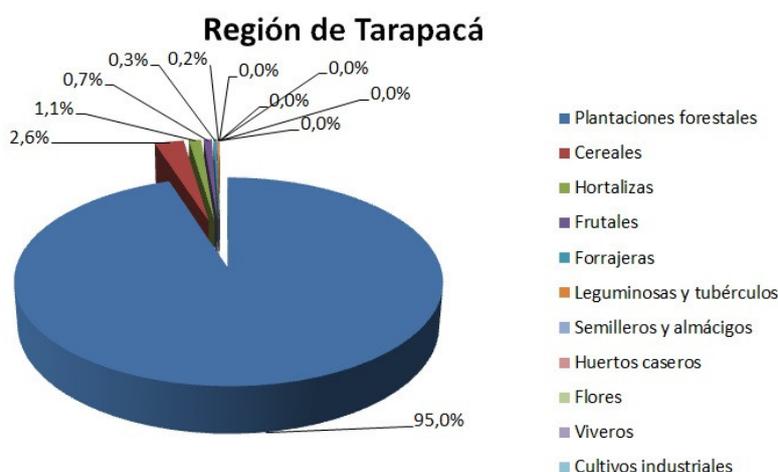
Jaime Salvo Del Pedregal, Ing. Agrónomo Ph.D, La Cruz  
Marcel Fuentes Bustamante, Ingeniero Civil Agrícola MSc., Quilamapu  
Raúl Orrego, Ingeniero en Recursos Naturales, Dr, Quilamapu  
René Sepúlveda, Ingeniero Civil Agrícola (C), Quilamapu

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

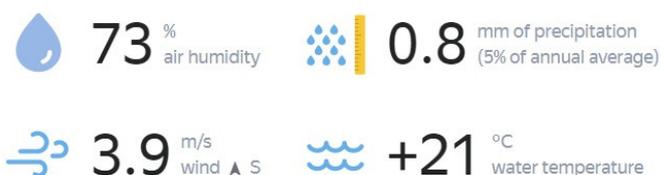
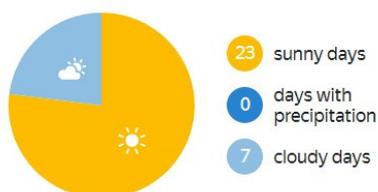
## Introducción

La 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 Abril



## Evolución del Valor de Exportaciones Silvoagropecuarias

Región de Tarapacá

Sector exportador	2023 ene-dic	2023 ene-mar	2024 ene-mar	Variación	Participación
\$US FOB (M) Agrícola	1.295	210	833	297%	66%
\$US FOB (M) Forestal	-	-	-	-	-
\$US FOB (M) Pecuario	759	332	427	29%	34%
\$US FOB (M) Total	2.054	542	1.260	133%	100%

Fuente: ODEPA

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

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

## Resumen Ejecutivo

En la zona interior de Pica, las temperaturas fueron mayores este año que en 2023, coincidiendo con las predicciones. El pronóstico de precipitaciones para el otoño proyecta una condición de estación seca desde las regiones de Arica y Parinacota hasta Atacama. Se espera que el fenómeno de El Niño continúe debilitándose. En las regiones de Arica, Tarapacá, Antofagasta, Atacama y Coquimbo, caracterizadas por su aridez y escasez de precipitaciones, se observaron tendencias diversas en el mes de marzo. A pesar de la presencia del fenómeno conocido como Invierno Boliviano, que generó acumulados considerables de lluvia e inundaciones en algunas áreas, como en Chapiquiña, las condiciones de sequía persisten en la región. Se recomienda fomentar la diversificación genética en los cultivos de quinoa para aumentar la adaptabilidad a condiciones climáticas variables. Experimenta con variedades resistentes a la sequía y adaptables a temperaturas extremas. Ajustar el riego de acuerdo con las condiciones climáticas, evitando tanto el exceso como la escasez de agua.

## Componente Meteorológico

### ¿Qué está pasando con el clima?

En marzo de 2024, las temperaturas medias en la costa y el valle con influencia marina de Valparaíso se mantuvieron similares a las registradas en el año anterior, 2023. Sin embargo, se observó un descenso promedio de las temperaturas en el valle interior en comparación con el año previo. Por otro lado, en la zona interior de Pica, las temperaturas fueron mayores este año que en 2023, coincidiendo con las predicciones. Según la Dirección Meteorológica de Chile, se espera que el fenómeno de El Niño continúe debilitándose, lo que generará menos precipitaciones en gran parte de las zonas centro y sur del país. Sin embargo la relación entre el cambio de temperaturas y los cambios en la circulación del aire no es lineal (Srinivas et al., 2024), por lo que no es fácilmente predecible la magnitud de estos efectos en nuestro clima. Además, se anticipa que las mañanas sean más frías y las tardes más cálidas en la zona centro. Entre Valparaíso y Temuco, se prevé que las temperaturas mínimas sean normales o incluso menores de lo normal durante el trimestre de abril, mayo y junio. El pronóstico de precipitaciones para el otoño proyecta una condición de estación seca desde las regiones de Arica y Parinacota hasta Atacama. Esto indica que las precipitaciones serán notablemente bajas, lo que impide la emisión de un pronóstico detallado. Sin embargo, en la zona precordillerana y cordillerana de la Región de Atacama se espera una condición normal a sobre lo normal en términos de precipitaciones, mientras que en la Región de Coquimbo se prevé una condición normal o incluso por debajo de lo normal.

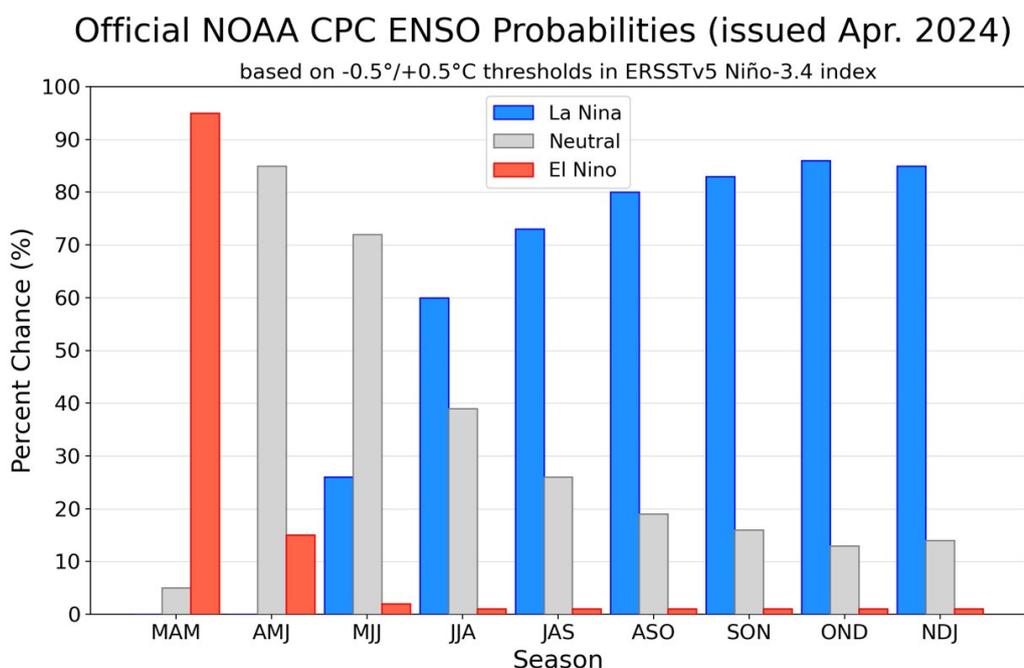


Figura 1. Las probabilidades del fenómeno ENSO indican cuáles serán las condiciones meteorológicas esperadas durante la temporada agrícola actual.

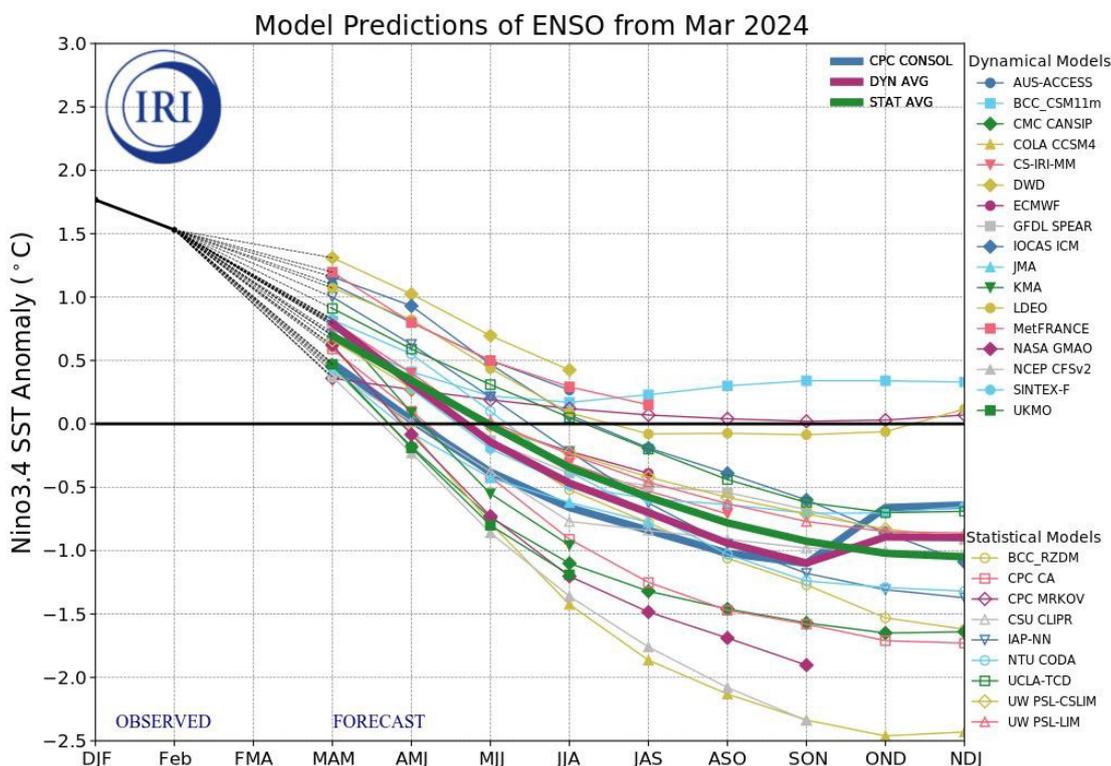


Figura 2. Evolución de Modelos de predicción del comportamiento del fenómeno ENSO representando la probabilidad de ocurrencia de La Niña en la mitad inferior del gráfico, y la de El Niño en la mitad superior del gráfico. Los registros en el rango entre  $-0.5$  y  $+0.5$

representan un pronóstico de condiciones neutras, y los registros sobre 0.5 indican el probable desarrollo del fenómeno del Niño.

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

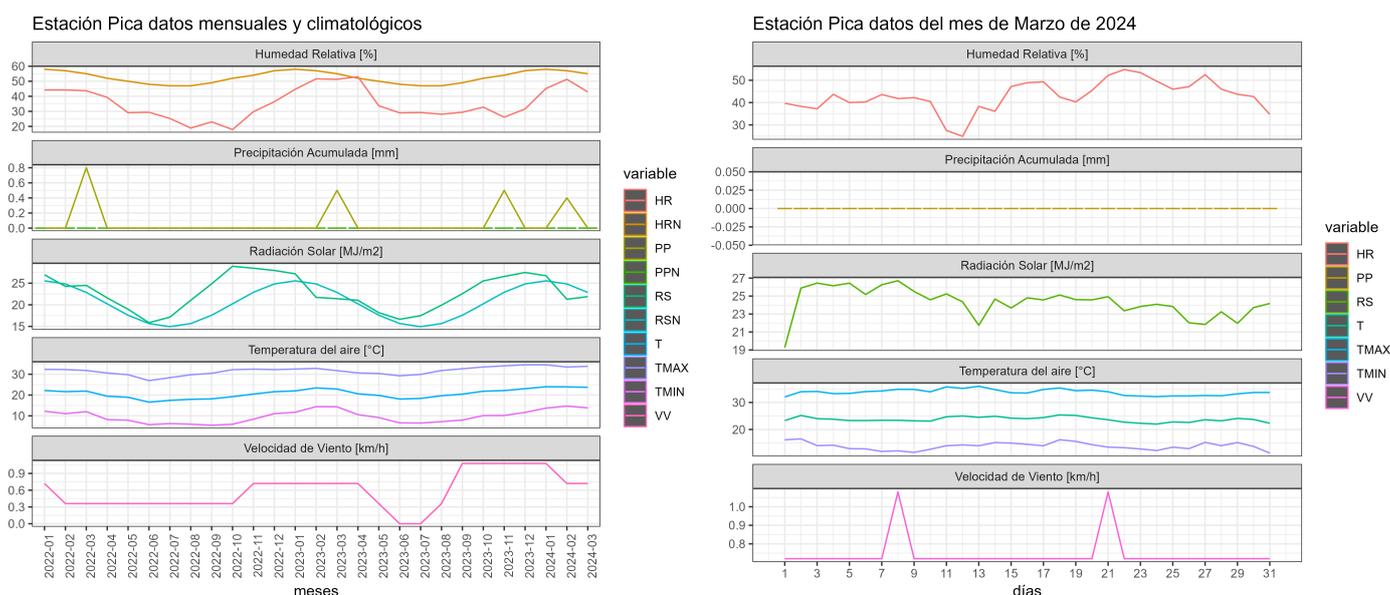
Variable	Medias	n	E.E.	
Ollague_2023	12,26	31	0,19	A
Ollague_2024	12,63	31	0,19	A
Camaronés-2024	21,22	31	0,19	B
Pica-2023	21,83	31	0,19	C
Camaronés-2023	22,49	31	0,19	D
Pica-2024	22,63	31	0,19	D

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

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

### 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 12.1°C, 21.5°C y 31°C respectivamente. Por su parte, respecto a las temperaturas medidas durante el mes de marzo en la estación: la temperatura mínima alcanzó los 13.8°C (1.7°C sobre la climatológica), la temperatura media 23.7°C (2.2°C sobre la climatológica) y la temperatura máxima llegó a los 33.8°C (2.8°C sobre la climatológica). En el mes de marzo se registró una pluviometría de 0 mm, lo cual representa un 0% con respecto al mismo mes de un año normal. De enero a marzo se ha registrado un total acumulado de 0.4 mm, en circunstancias que un año normal registraría a la fecha 5 mm, lo que representa un déficit de 92%. A la misma fecha, durante el año 2022 la precipitación alcanzaba los 0.5 mm.



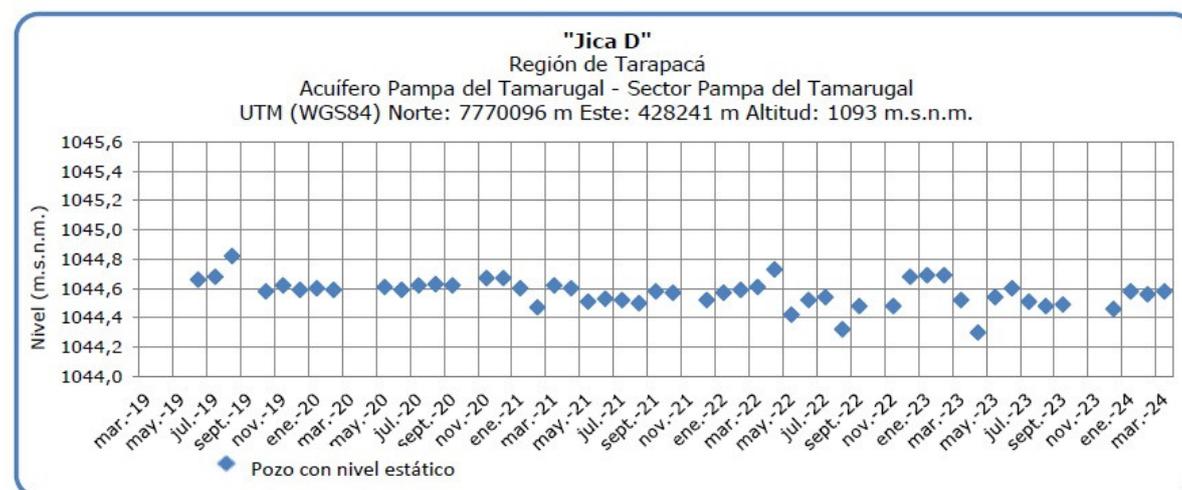
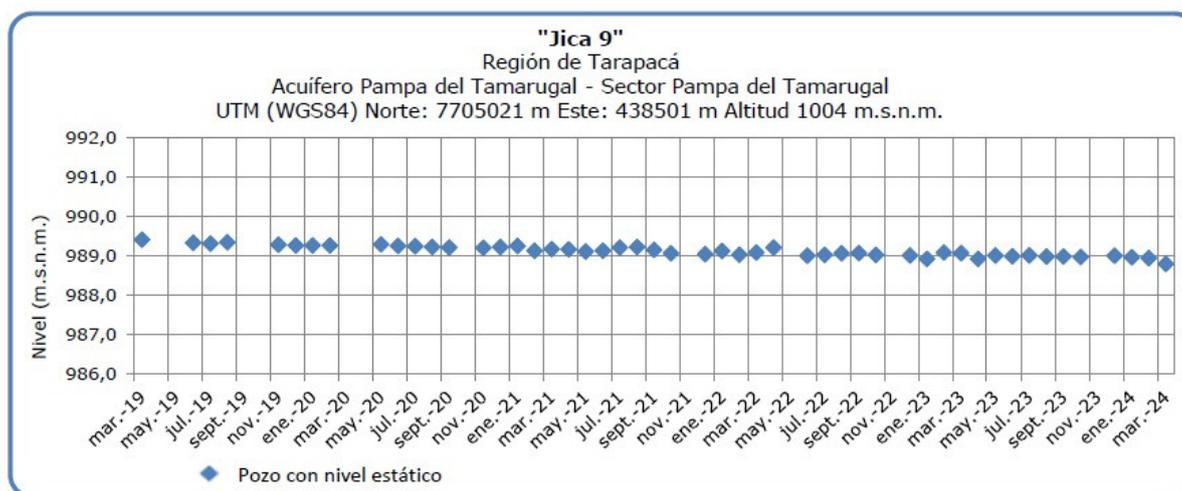
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	1	3	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	5	7
PP	0	0.4	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4	0.4
%	-100	-86.7	-100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-92	-94.3

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Marzo 2024	13.8	23.7	33.8
Climatológica	12.1	21.5	31
Diferencia	1.7	2.2	2.8

## Componente Hidrológico

### ¿Qué está pasando con el agua?

En las regiones de Arica, Tarapacá, Antofagasta, Atacama y Coquimbo, caracterizadas por su aridez y escasez de precipitaciones, se observaron tendencias diversas en el mes de marzo. A pesar de la presencia del fenómeno conocido como Invierno Boliviano, que generó acumulados considerables de lluvia e inundaciones en algunas áreas, como en Chapiquiña, las condiciones de sequía persisten en la región. Por ejemplo, en la Región de Atacama, se registró una disminución del 24% en los caudales de los ríos Huasco y Copiapó en comparación con el mes anterior. Asimismo, se observó una estabilidad en los niveles de las napas subterráneas en algunos acuíferos, como en el acuífero río Copiapó sector Piedra Colgada/Angostura, mientras que en otros, como en Los Vilos, se evidenció una disminución significativa, con pozos secos alcanzando profundidades de alrededor de 15 metros. En la provincia del Limarí en la Región de Coquimbo, se evidenció un déficit en los niveles de agua, con una disminución promedio de alrededor de 0,6 metros por año en los últimos cinco años.



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

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

### Altiplano

Fomentar la diversificación genética en los cultivos de quinoa para aumentar la adaptabilidad a condiciones climáticas variables. Experimenta con variedades resistentes a la sequía y adaptables a temperaturas extremas.

Implementar sistemas de riego más eficientes, como el riego por goteo, para optimizar el uso del agua y hacer frente a la escasez hídrica. Considera también la captación y almacenamiento de agua de lluvia para su uso durante períodos secos.

Promover técnicas de conservación del suelo, como la cobertura vegetal y la rotación de cultivos, para mejorar la retención de humedad y la fertilidad del suelo, lo que ayuda a mitigar los efectos de las altas temperaturas y la sequía.

Evaluar la adopción de tecnologías agrícolas sostenibles, como la agricultura de conservación y la agroecología, que reducen la dependencia de insumos externos y

promueven la salud del suelo y la biodiversidad.

Brindar capacitación y apoyo técnico a los agricultores para la implementación de prácticas agronómicas sostenibles y resistentes al cambio climático. Facilita el acceso a recursos, como semillas mejoradas y sistemas de riego más eficientes, para mejorar la productividad y la resiliencia de los cultivos.

### Pampa > Frutales > Limón

Ajustar el riego de acuerdo con las condiciones climáticas, evitando tanto el exceso como la escasez de agua.

Priorizar el riego durante períodos de sequía para mantener el desarrollo óptimo de los árboles y la calidad de la fruta. Realizar podas de renovación para estimular el crecimiento de nuevos brotes y mejorar la productividad de los árboles.

Controlar el tamaño y la forma de los árboles mediante la poda adecuada, lo que facilita la gestión del dosel y la cosecha de la fruta.

Vigilar la aparición de enfermedades como la gomosis causada por el hongo *Phytophthora* spp., especialmente en sistemas de riego tradicionales con agua de fuentes naturales. Implementa prácticas de manejo integrado de plagas y enfermedades para prevenir y controlar la propagación de enfermedades.

Aplicar fertilizantes de manera equilibrada para evitar el exceso de nitrógeno, lo que puede afectar negativamente la calidad de la fruta. Considera el uso de fertilizantes orgánicos y la incorporación de materia orgánica al suelo para mejorar su fertilidad y estructura.

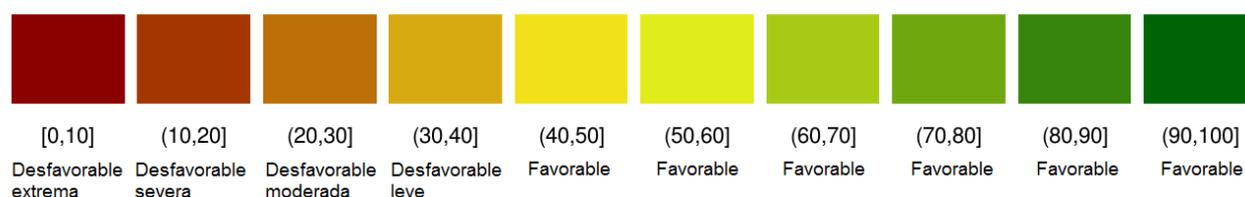
Implementar medidas de adaptación, como la instalación de sistemas de protección contra heladas, para reducir el impacto de las condiciones climáticas extremas, como las heladas asociadas a la fase Niña pronosticada para este otoño-invierno.

## 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).

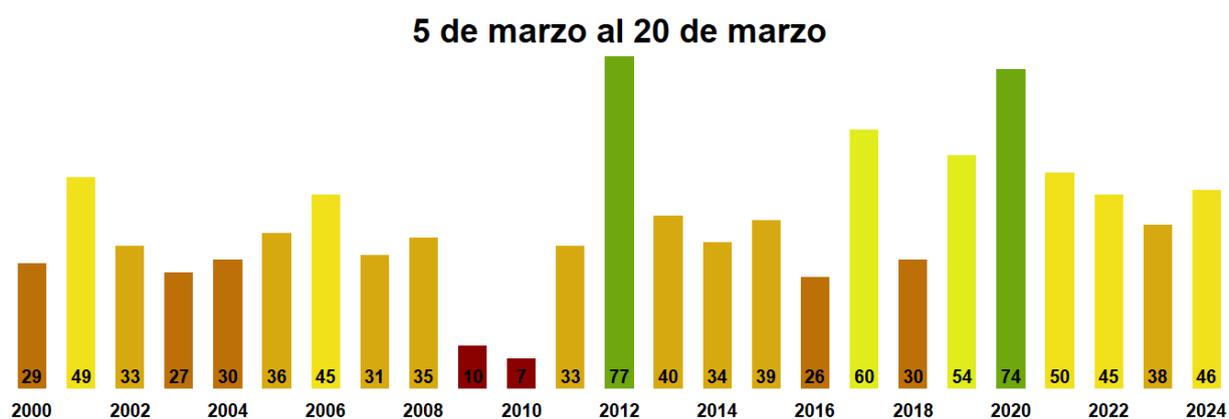
En términos globales la Región presentó un valor mediano de VCI de 46% para el período comprendido desde el 5 al 20 de marzo de 2024. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 38% (Fig. 1). De acuerdo a la Tabla 1 la Región de Tarapacá, en términos globales presenta una condición Favorable.

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

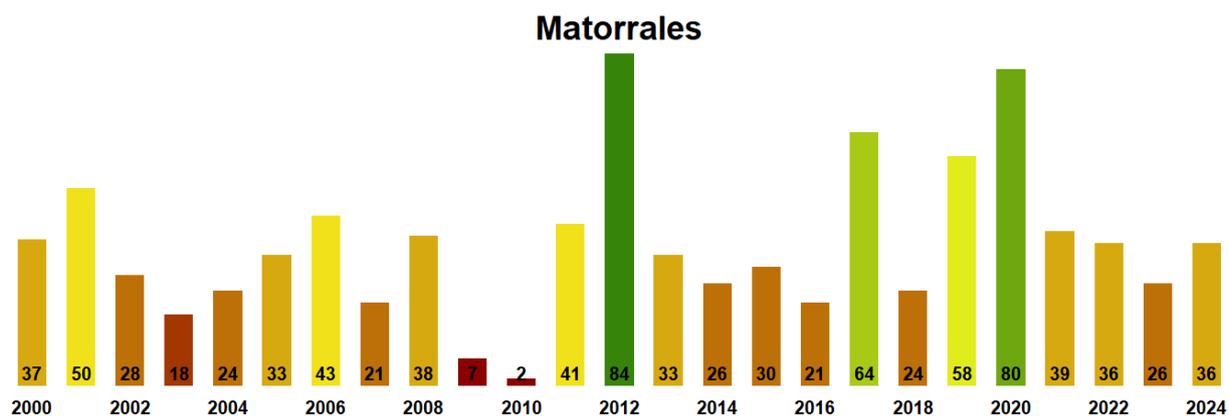


**Tabla 2.** Resumen de la condición de la vegetación comunal en la Región de acuerdo al análisis del índice VCI.

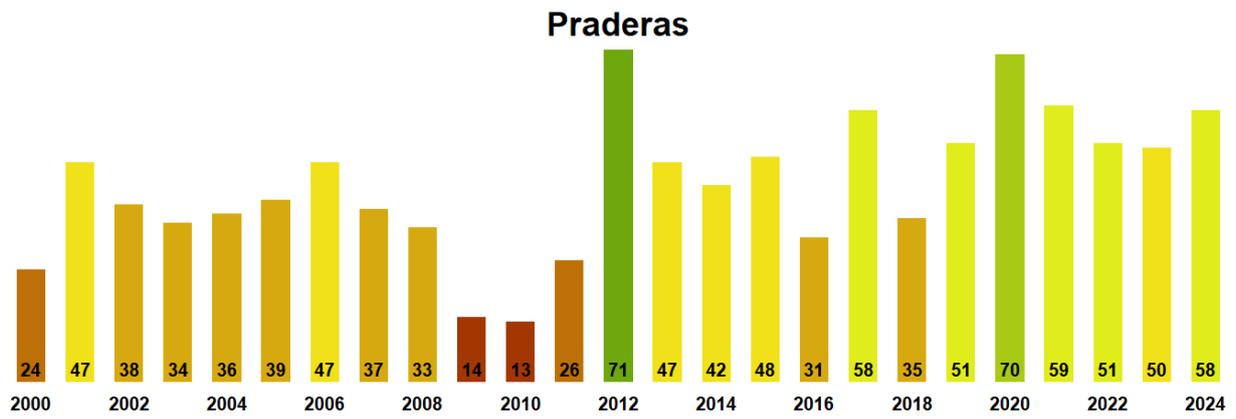
	[0,10]	(10,20]	(20,30]	(30,40]	(40,100]
<i>Condición</i>	Desfavorable extrema	Desfavorable severa	Desfavorable moderada	Desfavorable leve	Favorable
<i>Nº de comunas</i>	0	0	1	2	4



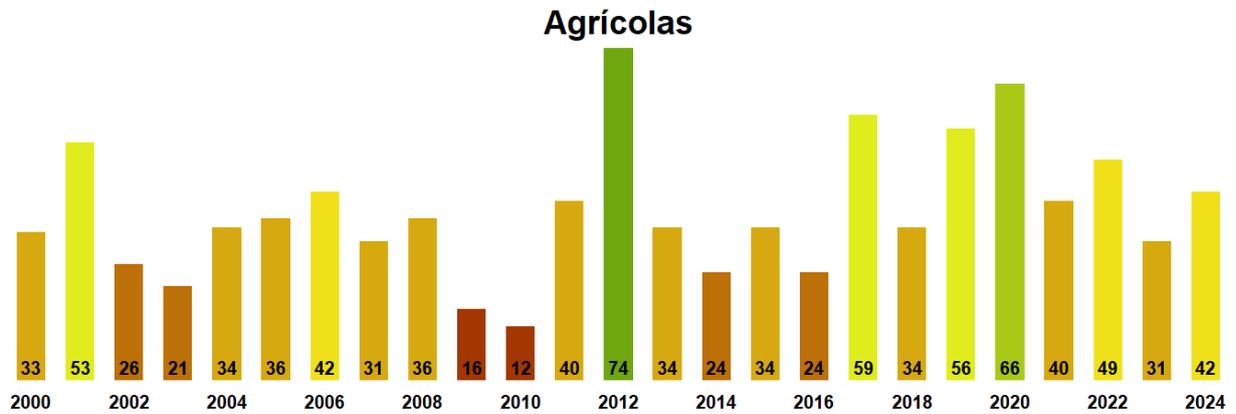
**Figura 1.** Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2022 para la Región de Tarapacá



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

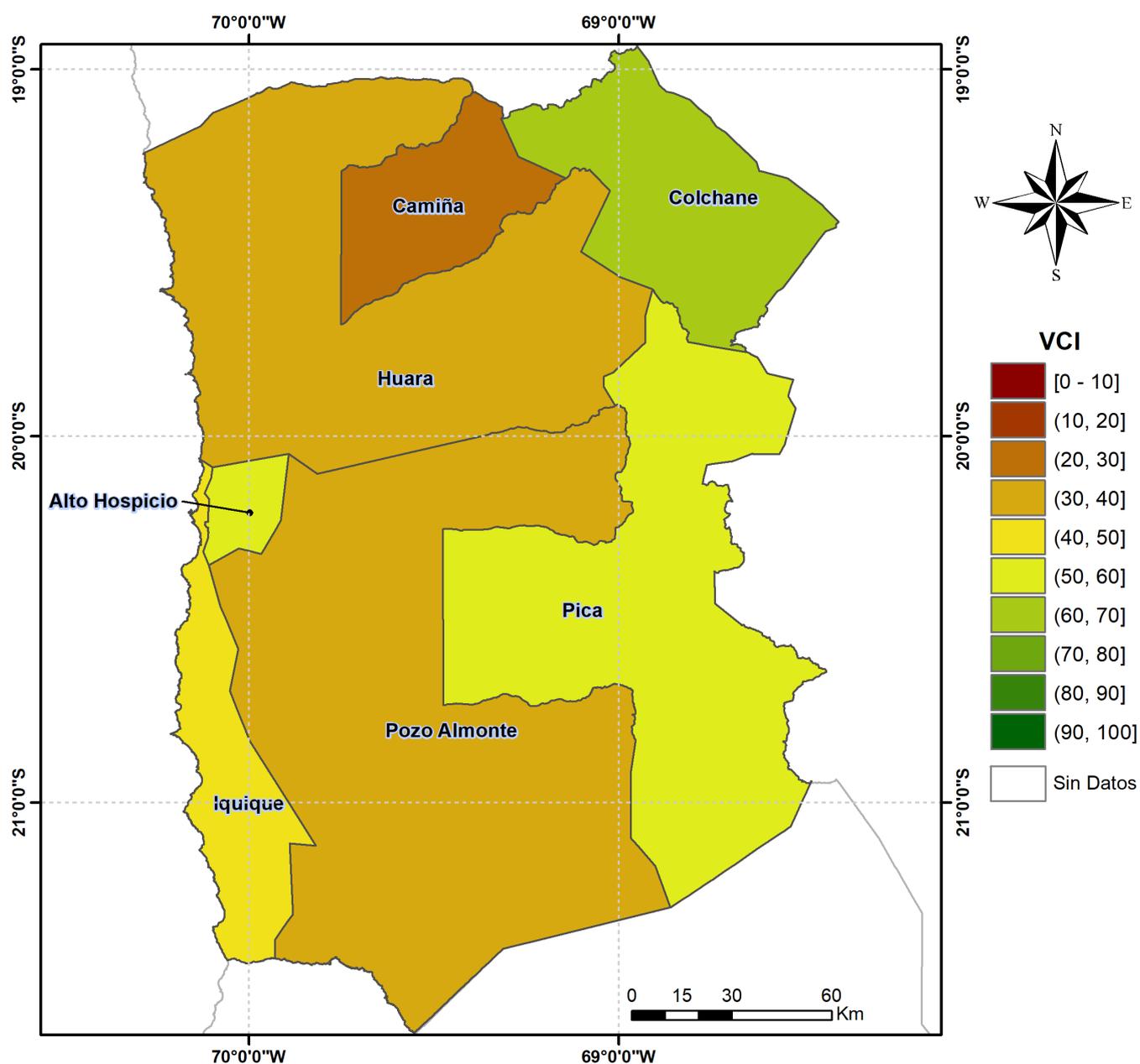


**Figura 3.** Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Tarapacá



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

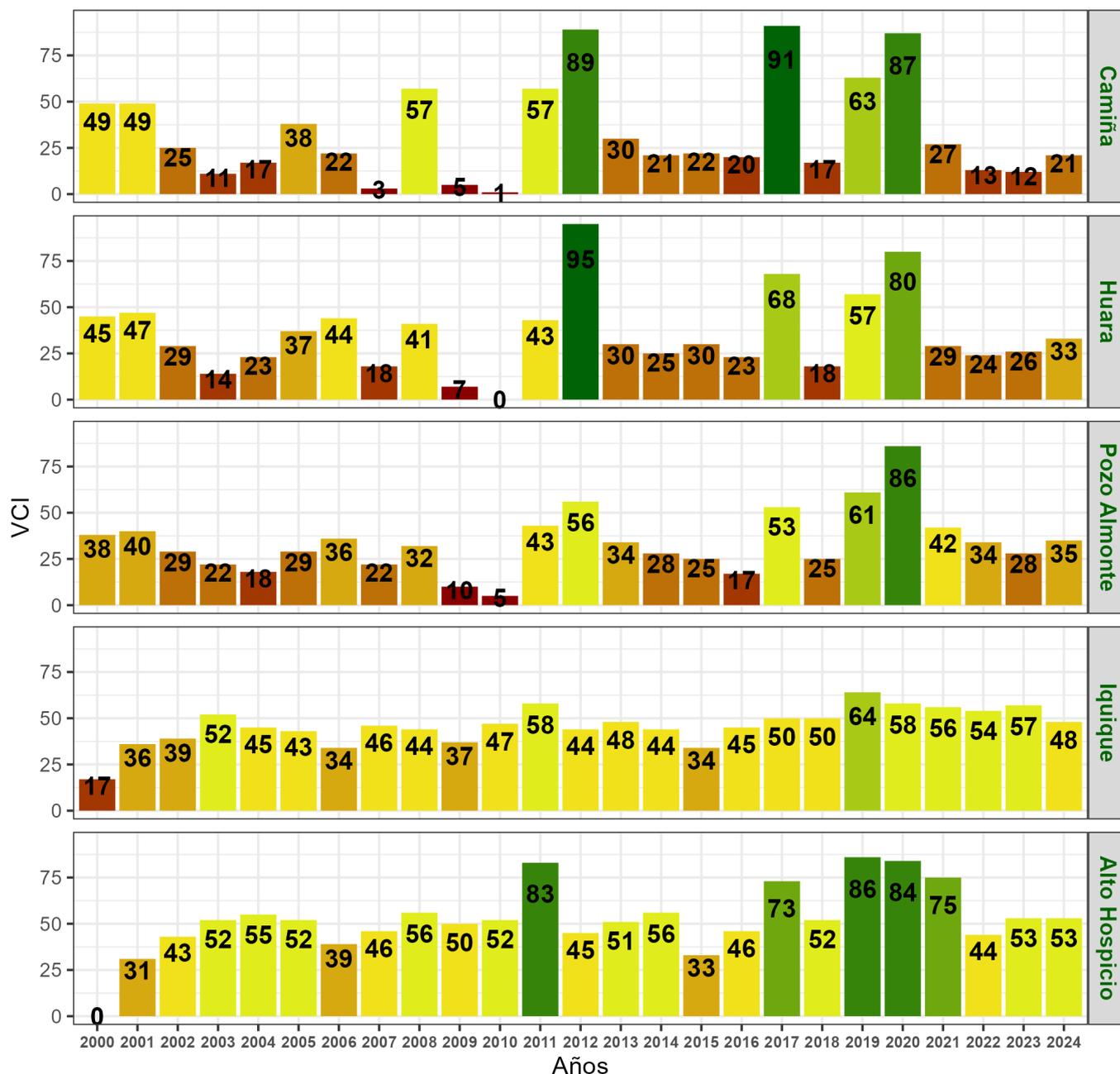
### Índice de la Condición de la Vegetación (VCI) de la Región de Tarapacá 05 al 20 de marzo de 2024



**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, Huara, Pozo Almonte, Iquique y Alto Hospicio con 21, 33, 35, 48 y 53% de VCI respectivamente.

5 de marzo al 20 de marzo



**Figura 6.** Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 5 al 20 de marzo de 2024.

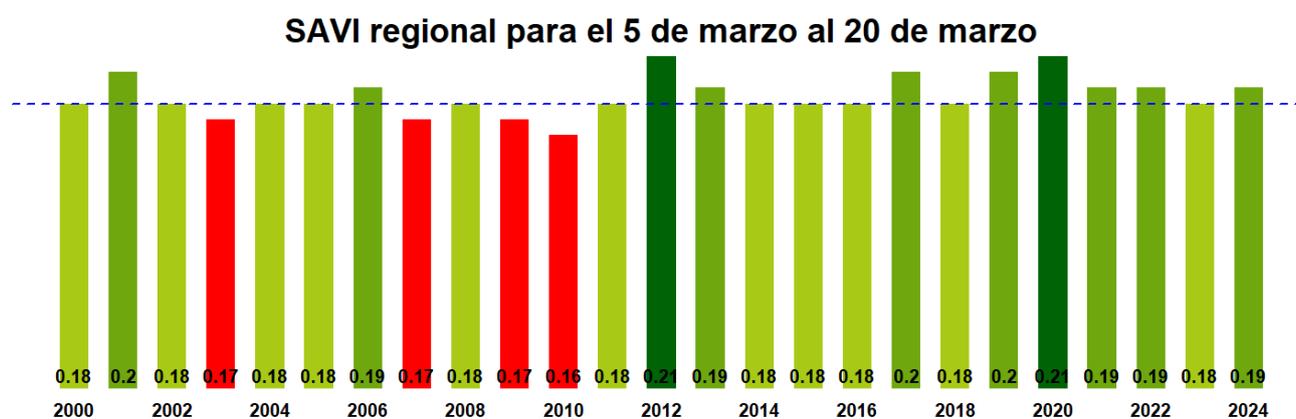
### Análisis Del Índice De Vegetación Ajustado al Suelo (SAVI)

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 0.19 mientras el año pasado

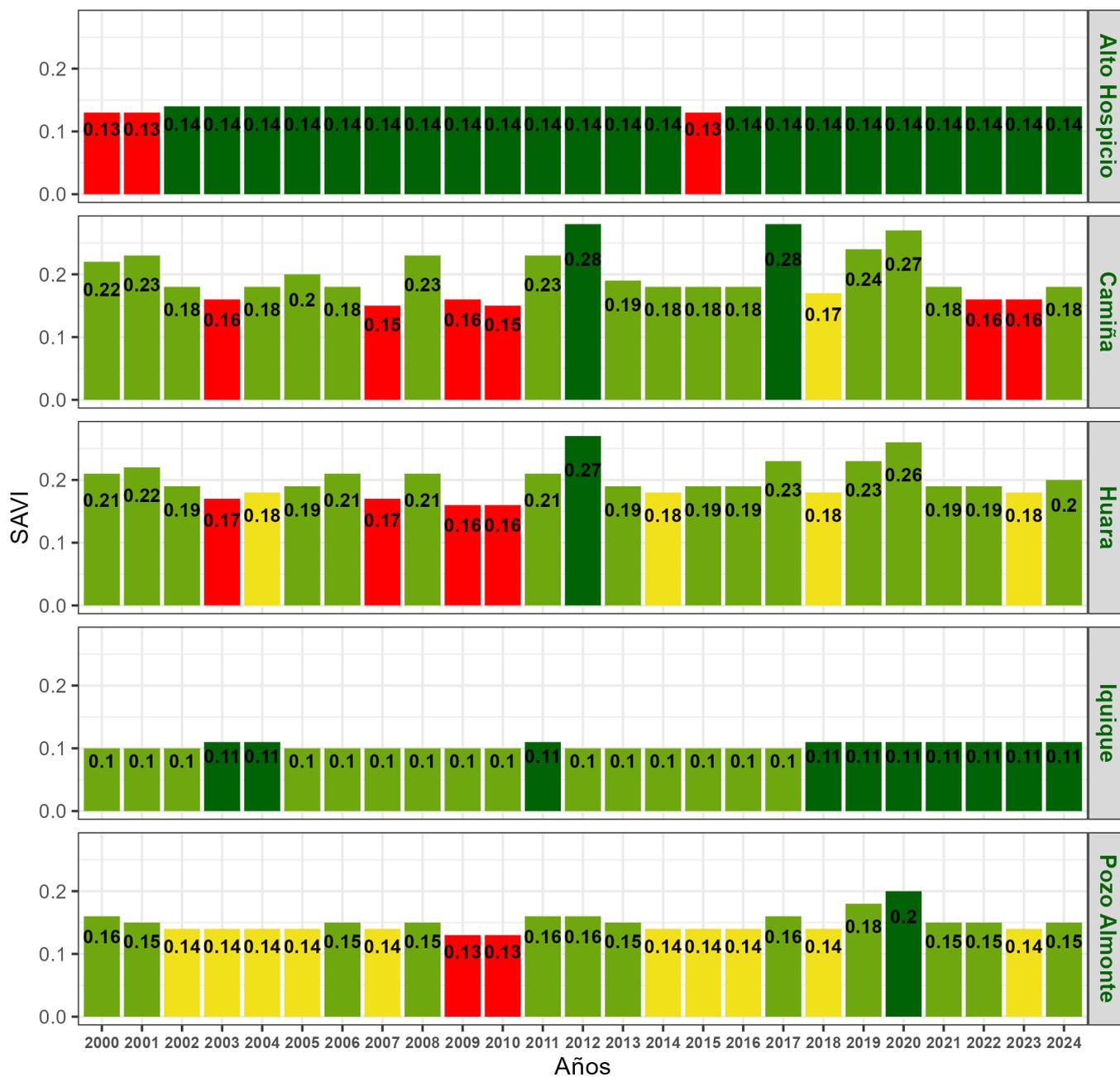
había sido de 0.18. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.18.

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

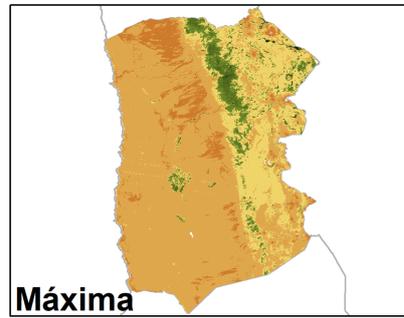
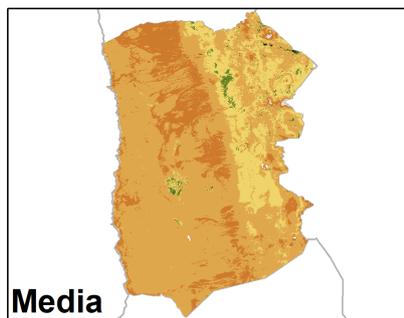
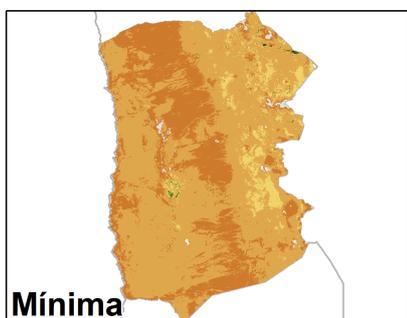
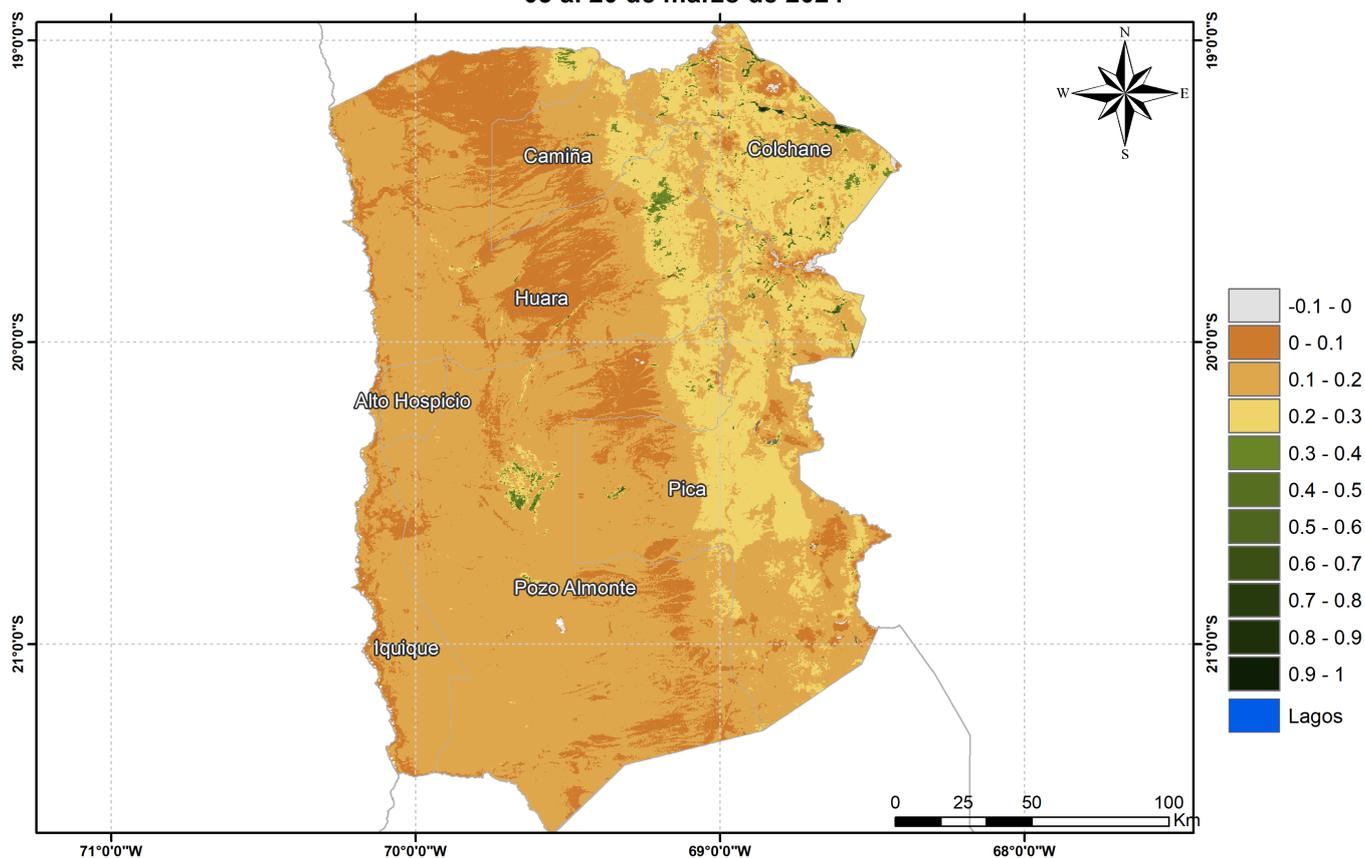


La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.

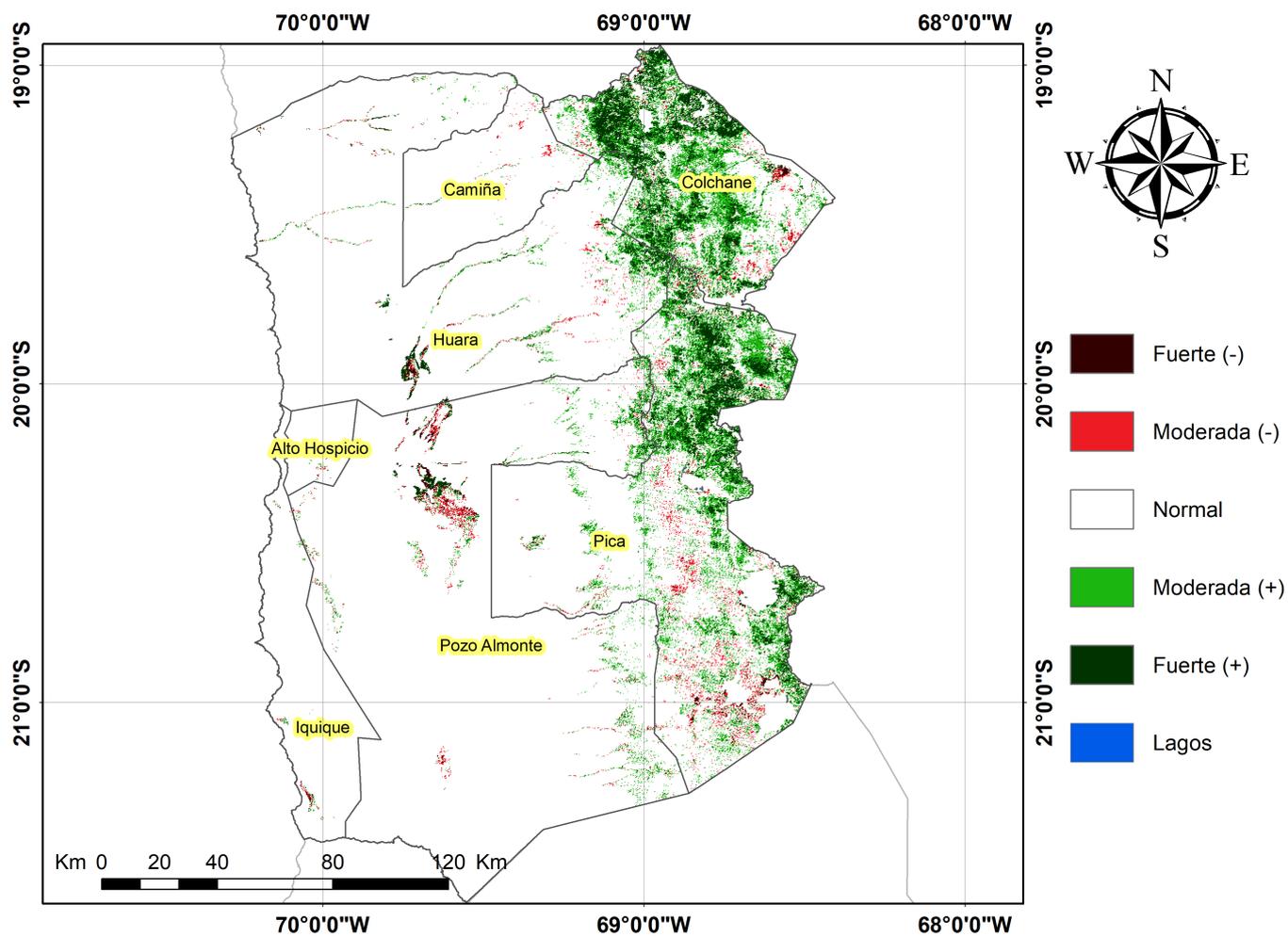
5 de marzo al 20 de marzo



### Indice de Vegetacion Ajustado al Suelo (SAVI) de la Región de Tarapacá 05 al 20 de marzo de 2024



Anomalia de SAVI de la Región de Tarapacá, 05 al 20 de marzo de 2024



Diferencia de SAVI de la Región de Tarapacá, 05 al 20 de marzo de 2024

