

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

SEPTIEMBRE 2023 — REGIÓN TARAPACÁ

Autores INIA

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

Marcel Fuentes Bustamante, Ingeniero Civil Agrícola MSc., Quilamapu

Rubén Ruiz, Ingeniero Civil Agrícola (Encargado de la red de estaciones meteorológicas), Quilamapu

Raúl Orrego, Ingeniero en Recursos Naturales, Dr, 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.

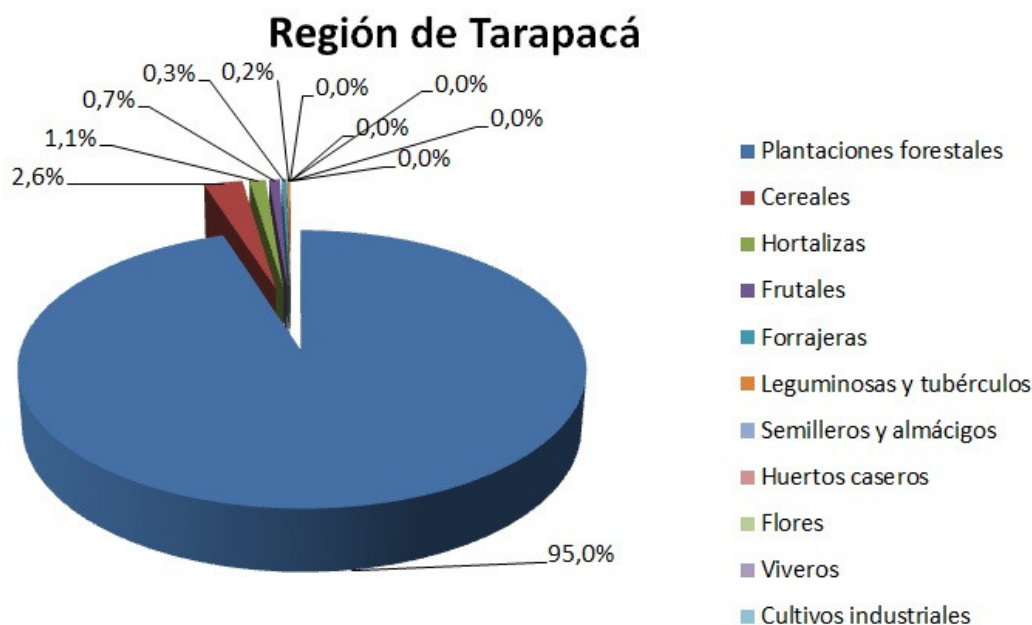
Este boletín agroclimático regional, basado en la información aportada por www.agromet.cl y <https://agrometeorologia.cl/> , así como información auxiliar de diversas fuentes, entrega un análisis del comportamiento de las principales variables climáticas que inciden en la producción agropecuaria y efectúa 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	2022 ene-dic	2022 ene-ago	2023 ene-ago	Variación	Participación	
\$US FOB (M)	Agrícola	4.065	3.550	561	-84%	51%
\$US FOB (M)	Forestal	37	37	0	-	0%
\$US FOB (M)	Pecuario	2.408	1.533	544	-64%	49%
\$US FOB (M)	Total	6.510	5.119	1.106	-78%	100%

Fuente: ODEPA



Resumen Ejecutivo

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

<https://www.inia.cl> - agromet.inia.cl

En agosto de 2023, se anunció el surgimiento de una fase Niño de gran intensidad, superando a la experimentada en 2018. Paralelamente, la Dirección Meteorológica de Chile (DMC) emitió informes sobre un sistema frontal que afectó significativamente la región centro-sur del país, llevando consigo considerables niveles de precipitación en áreas precordilleranas y cordilleranas. Estas lluvias son alentadoras para la situación hídrica en Chile, que ha sido motivo de preocupación en los últimos tiempos. Sin embargo, los datos recientes proporcionados por la Dirección General de Aguas (DGA) plantean desafíos continuos, ya que muchas estaciones nivométricas registran valores por debajo de los promedios históricos.

Ante este escenario, se recomienda la implementación de estrategias agrícolas que promuevan la diversificación y la preservación de los cultivos. Esto incluye la rotación de cultivos después de la quinua, incorporando cereales que no compartan plagas ni enfermedades con la quinua, así como la producción de papas resistentes a la enfermedad de la gangrena causada por *Phoma* y otras raíces andinas libres de nematodos.

Además, es crucial tomar decisiones informadas en cuanto a la poda, el raleo y la cosecha de los limoneros para equilibrar adecuadamente la floración y la producción de fruta de limón. Estas medidas contribuirán a fortalecer la resiliencia del sector agrícola frente a los desafíos climáticos actuales y futuros.

Componente Meteorológico

¿Qué está pasando con el clima?

En un análisis comparativo de las observaciones y pronósticos de la Dirección Meteorológica de Chile (DMC), se revela un contraste notable entre las fases Niño del fenómeno ENSO en agosto de 2018 y agosto de 2023, ambos marcados por el inicio de este fenómeno climático en la región.

En agosto de 2018, la DMC se enfrentó a la incertidumbre sobre el tipo de Niño que se avecinaba. Con el fenómeno ENSO desarrollándose en el Pacífico Ecuatorial, se proyectaba un calentamiento de alrededor de 1°C por encima de lo normal, indicando un Niño Débil a Moderado, en medio de una prolongada sequía. La duración se esperaba que se mantuviera durante varios trimestres, con una intensidad máxima pronosticada para el trimestre de verano. La costa sudamericana se mantenía relativamente más fría debido a un patrón de presiones que favorecía los vientos del sur y el afloramiento de aguas profundas y frías. Se conoce que hay diferencias en la intensidad de las corrientes superficiales que transportan vapor de agua si la fase de Niño es de tipo canónico o Modoki (Serna et al. 2018). En contraste, en agosto de 2023, se declaró el desarrollo de una fase Niño mucho más fuerte y la DMC informó sobre un sistema frontal que afectó gran parte de la zona centro-sur de Chile, trayendo consigo importantes cantidades de precipitación en sectores precordilleranos y cordilleranos. Varias estaciones meteorológicas registraron valores récord en periodos de 24, 48 y 72 horas. A pesar de la intensidad de este evento, la DMC señaló que aún no se ha superado por completo la mega sequía que afecta al país. Sin embargo, estas precipitaciones son alentadoras y marcan el año 2023 como el de mayor acumulación de precipitación durante esta sequía. La DMC destacó la incertidumbre sobre el próximo trimestre. Se esperan dos posibles escenarios: condiciones de Normal a Sobre lo Normal o

Normal a Bajo lo Normal en términos de precipitación. Esto implica que algunas regiones pueden recibir lluvias dentro del rango normal o por encima de él, mientras que otras podrían experimentar condiciones más secas. La DMC continúa monitoreando de cerca estas condiciones y proporcionará actualizaciones a medida que evolucione la situación climática.

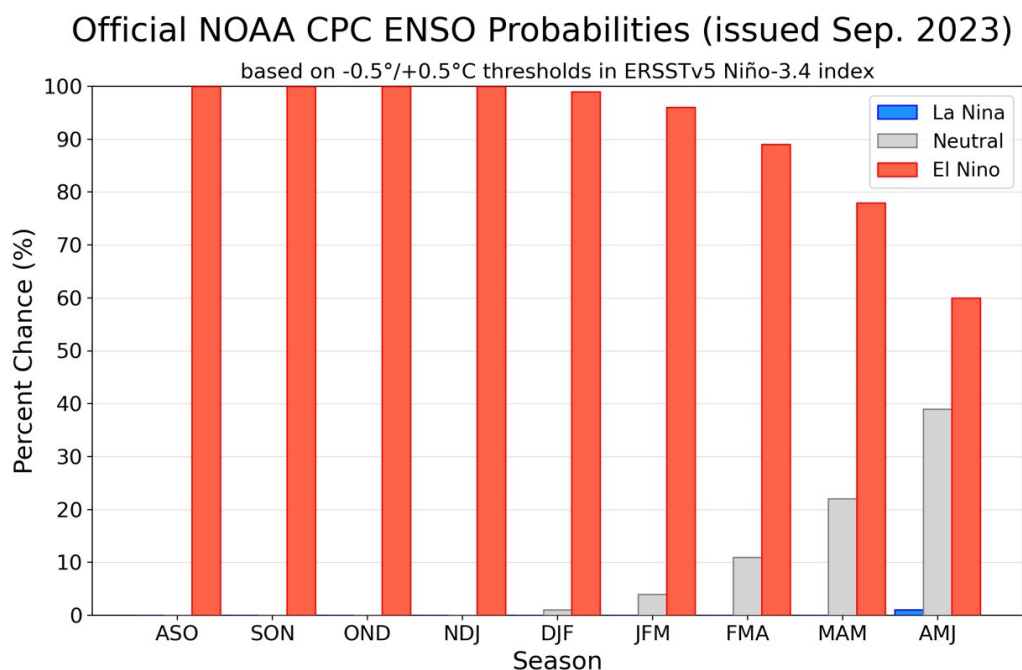


Figura 1. Las probabilidades del fenómeno ENSO indican cuáles serán las condiciones meteorológicas esperadas durante la temporada agrícola actual.

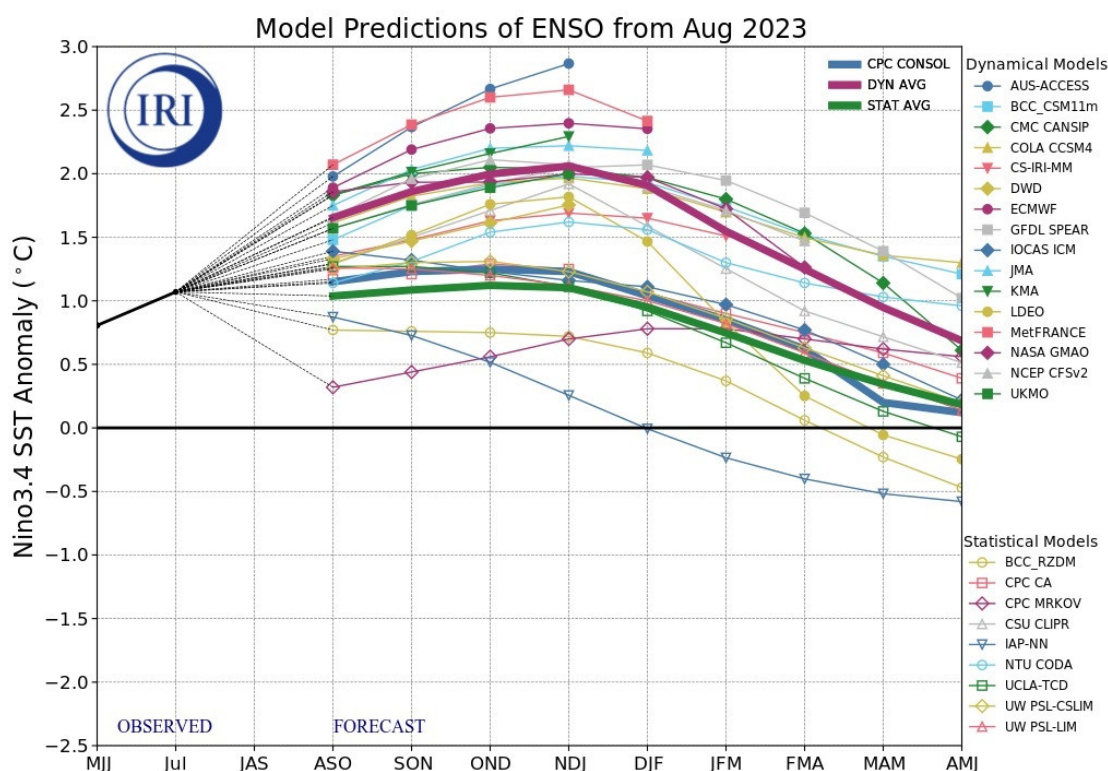


Figura 2. Evolución de Modelos de predicción del comportamiento del fenómeno ENSO representando la probabilidad de ocurrencia de La Niña en la mitad inferior del gráfico, y la de El Niño en la mitad superior del gráfico. Los registros en el rango entre -0.5 y +0.5 representan un pronóstico de condiciones 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.	
Iquique_2022	14,79	31	0,09	A
Iquique_2023	18,64	31	0,09	B

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

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

Análisis de la varianza de Temperatura (°C)

Variable	Medias	n	E.E.	
Pica_2022	17,87	31	0,24	A
Pica_2023	19,48	31	0,24	B

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

Figura 4.- Comparación de temperaturas medias del mes entre años en Pica

Análisis de la varianza de Temperatura (°C)

Variable	Medias	n	E.E.	
Ollague_2022	2,47	31	0,34	A
Ollague_2023	4,09	31	0,34	B

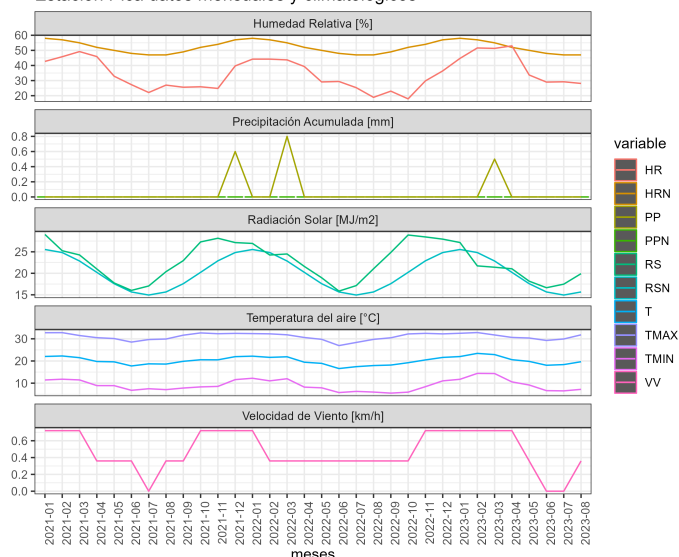
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Figura 5.- Comparación de temperaturas medias del mes entre años en Ollague

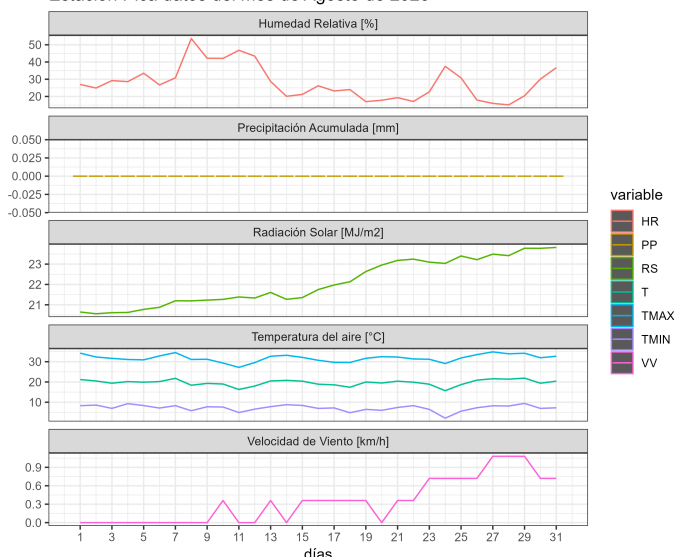
Estación Pica

La estación Pica corresponde al distrito agroclimático 15-2-2. Para este distrito climático la temperatura mínima, media y máxima climatológicas alcanzan los 7.2°C, 15.6°C y 25.5°C respectivamente. Por su parte, respecto a las temperaturas medidas durante el mes de agosto en la estación: la temperatura mínima alcanzó los 7.2°C (Igual al valor climatológico), la temperatura media 19.7°C (4.1°C sobre la climatológica) y la temperatura máxima llegó a los 31.8°C (6.3°C sobre la climatológica). En el mes de agosto se registró una pluviometría de 0 mm. De enero a agosto se ha registrado un total acumulado de 0.5 mm, en circunstancias que un año normal registraría a la fecha 9 mm, lo que representa un déficit de 94.4%. A la misma fecha, durante el año 2022 la precipitación alcanzaba los 0 mm.

Estación Pica datos mensuales y climatológicos



Estación Pica datos del mes de Agosto de 2023



.	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	0.5	0	0	0	0	0	-	-	-	-	0.5	0.5
%	-100	-100	-50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-94.4	-95

.	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Agosto 2023	7.2	19.7	31.8
Climatológica	7.2	15.6	25.5
Diferencia	0	4.1	6.3

Componente Hidrológico

¿Qué está pasando con el agua?

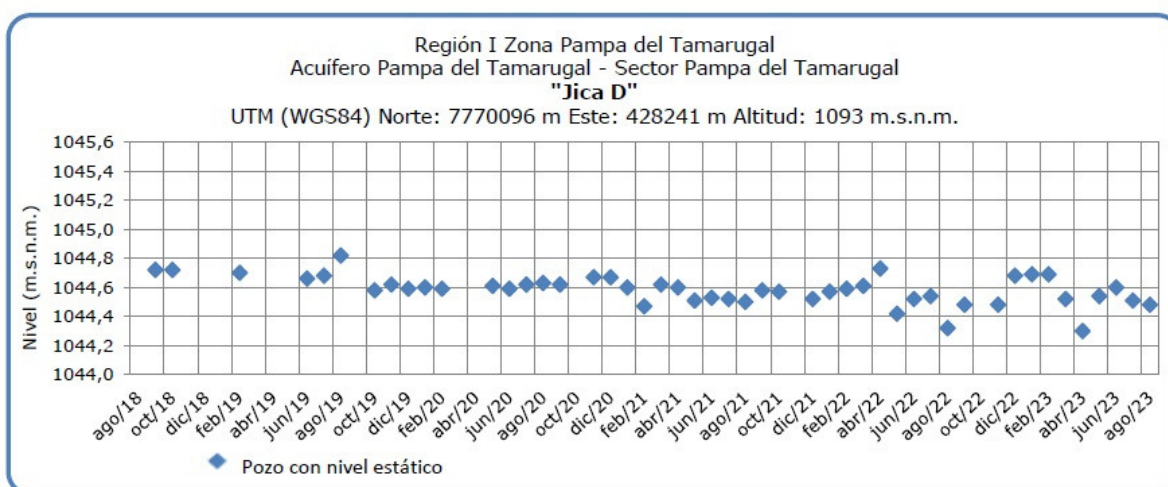
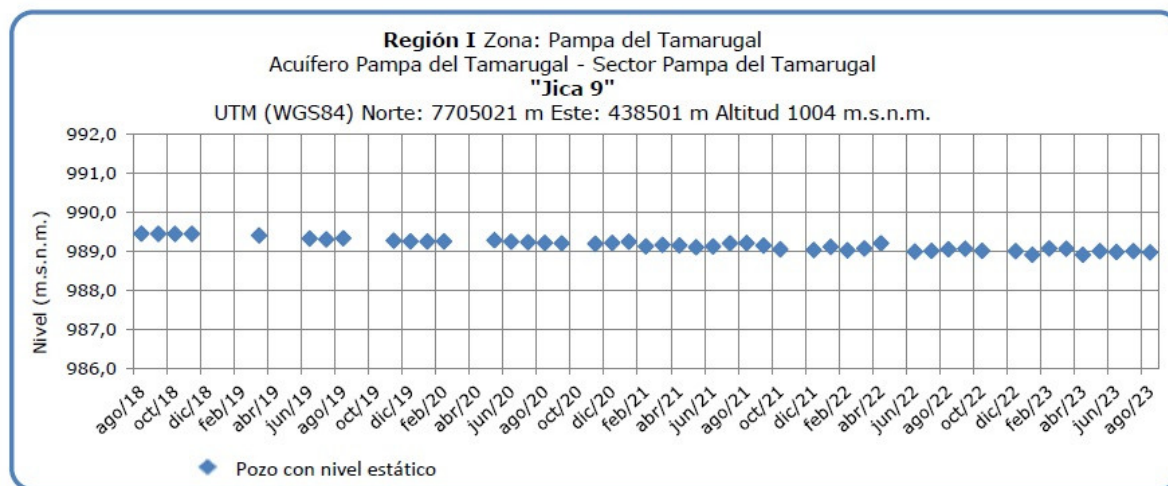
La situación hídrica en Chile ha estado en el centro de la atención durante mucho tiempo y

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

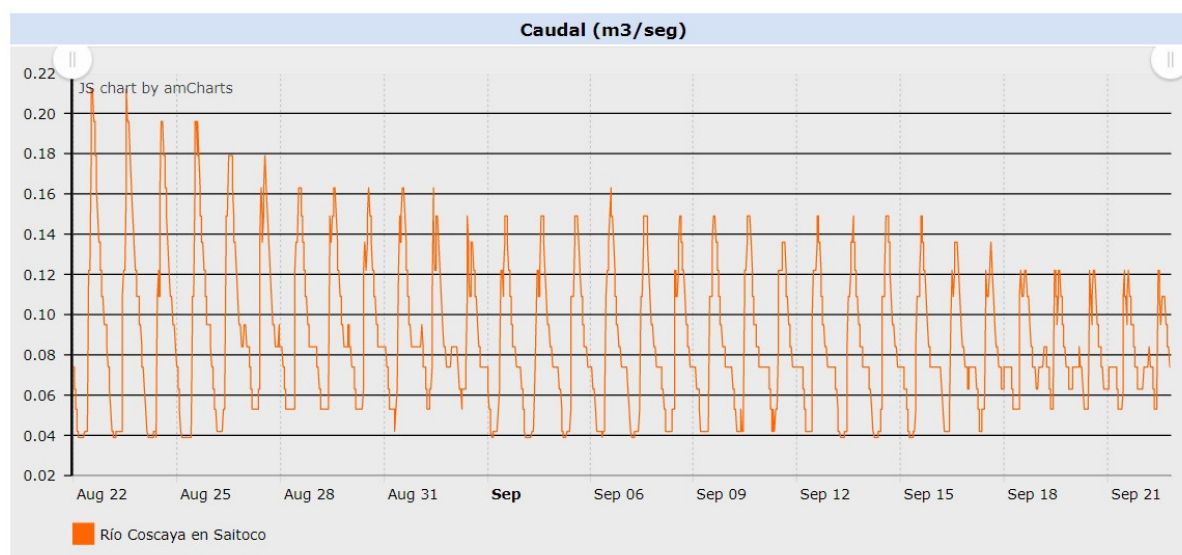
<https://www.inia.cl> - agromet.inia.cl

las lluvias de este año son auspiciosas, pero las recientes cifras y datos arrojados por la Dirección General de Aguas (DGA) siguen planteando un escenario inquietante. Durante el pasado mes de agosto, las precipitaciones se concentraron principalmente en la región de Valparaíso y la región de Magallanes. Esto, aunque fue un alivio para algunas áreas, no logró contrarrestar el déficit pluviométrico promedio que rondó el 11%. Sin embargo, la situación es aún más crítica en la región de Atacama y Coquimbo, donde el déficit promedio se dispara al 86%, con ciudades como Copiapó, La Serena y Ovalle experimentando déficits significativos.

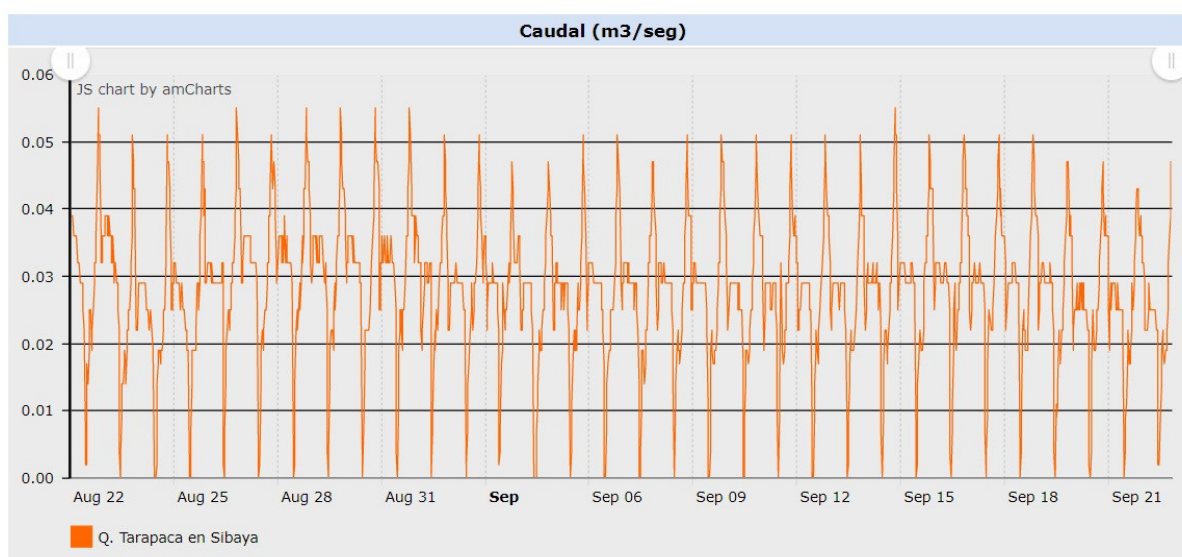
Un indicador crucial de la situación hídrica es la acumulación de nieve. En muchas estaciones nivométricas de la DGA, los valores registrados son menores que los promedios estadísticos. Aunque algunas regiones muestran mejoras con respecto al año anterior, la tendencia general es preocupante. Si bien hubo un aumento significativo de caudales en algunas regiones del sur debido a las precipitaciones de agosto, las regiones del norte enfrentan una disminución alarmante. La comparación con los promedios históricos revela que las regiones de Atacama y Metropolitana están por debajo de la línea promedio para agosto.



7.- Napa subterránea en la Pampa del tamarugal



8.- Caudal de río Coscaya



9.- Caudal de Quebrada Tarapaca en Sibaya

Análisis de Posibles Riesgos Agroclimáticos en los Principales Rubros Agrícolas

Altiplano

Sembrar la quínoa en septiembre en el altiplano.

Considerar la adición de fertilizantes nitrogenados para mejorar el tamaño de las plantas de quínoa y los rendimientos, evaluando los riesgos de ráfagas de viento y bajas temperaturas.

Realizar rotaciones de cultivos después del cultivo de quínoa, incluyendo cereales que no comparten plagas y enfermedades con la quínoa, papas libres de la enfermedad de la

gangrena causada por Phoma y otras raíces andinas sin nematodos.

Pampa > Frutales > Limón

Registrar el nivel de floración, fruta cuajada y cosecha de limón cada año.

Evitar retardar la cosecha de limón hasta septiembre para no disminuir la floración y la producción de fruta el año siguiente.

Tomar decisiones de poda, raleo y cosecha para equilibrar la floración y la producción de fruta del limón.

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 32% para el período comprendido desde el 13 al 28 de Agosto de 2023. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 29% (Fig. 1). De acuerdo a la Tabla 1 la Región de Tarapacá, en términos globales presenta una condición Desfavorable leve.

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

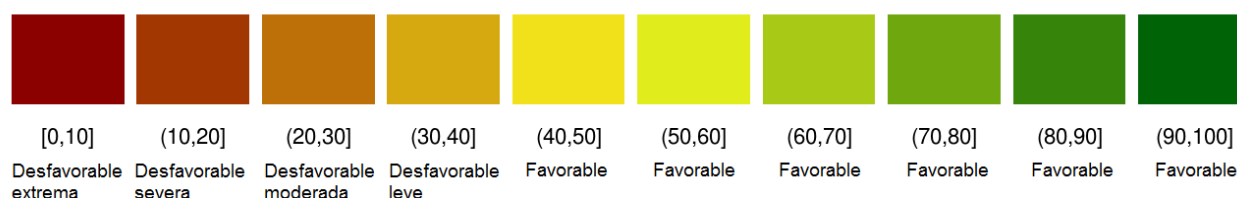


Tabla 2. Resumen de la condición de la vegetación comunal en la Región de acuerdo al análisis del índice VCI.

	[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	3	1	3

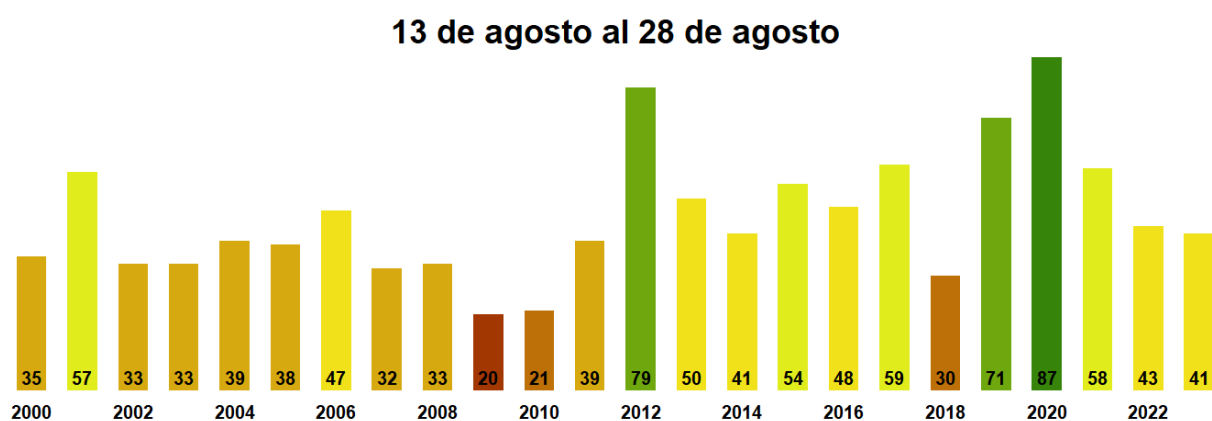


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2022 para la Región de Tarapacá

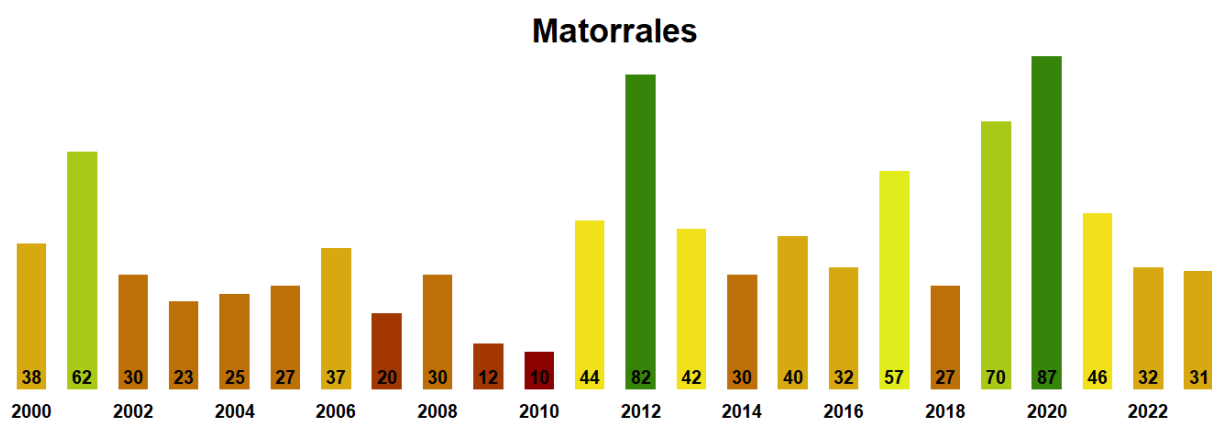


Figura 2. Valores promedio de VCI en Matorrales en la Región de Tarapacá

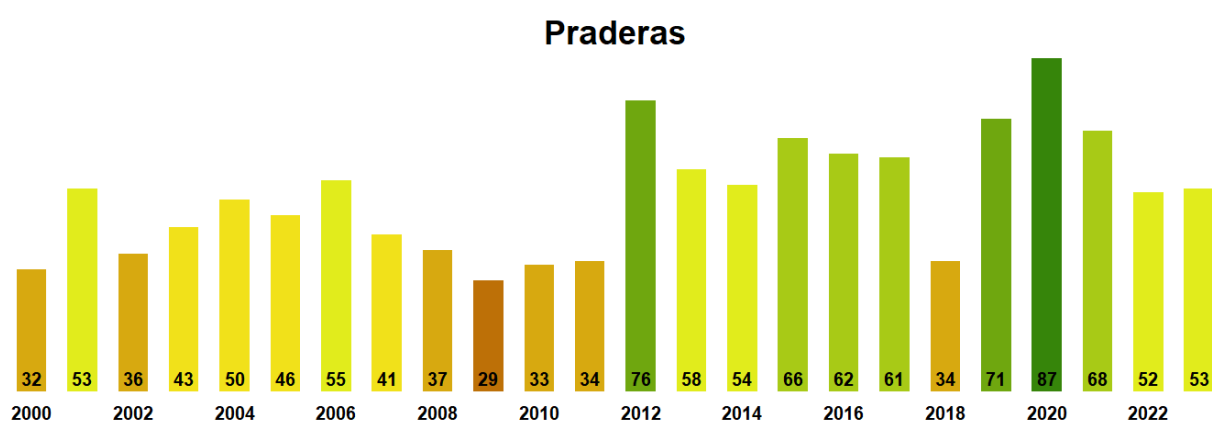


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Tarapacá

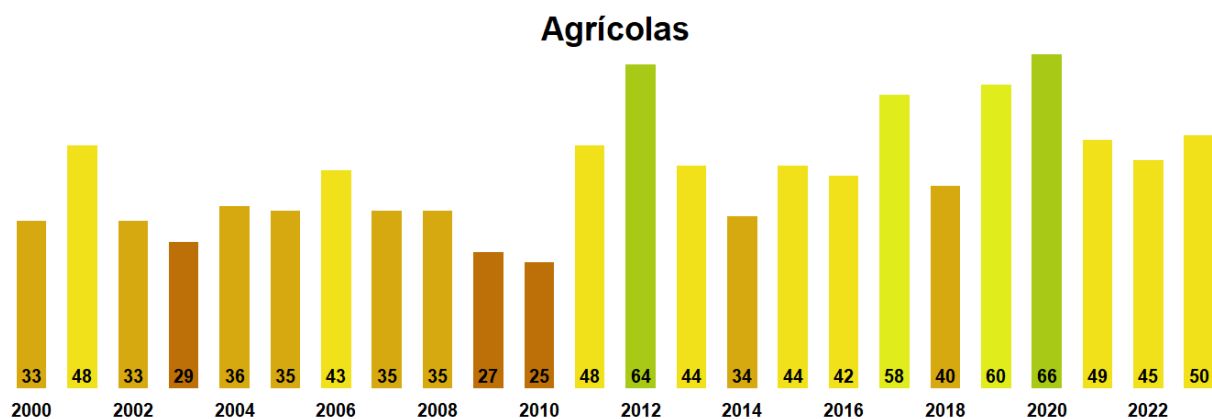


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Tarapacá

Índice de la condición de la vegetación (VCI) de la Región de Tarapacá 13 al 28 de Agosto de 2023

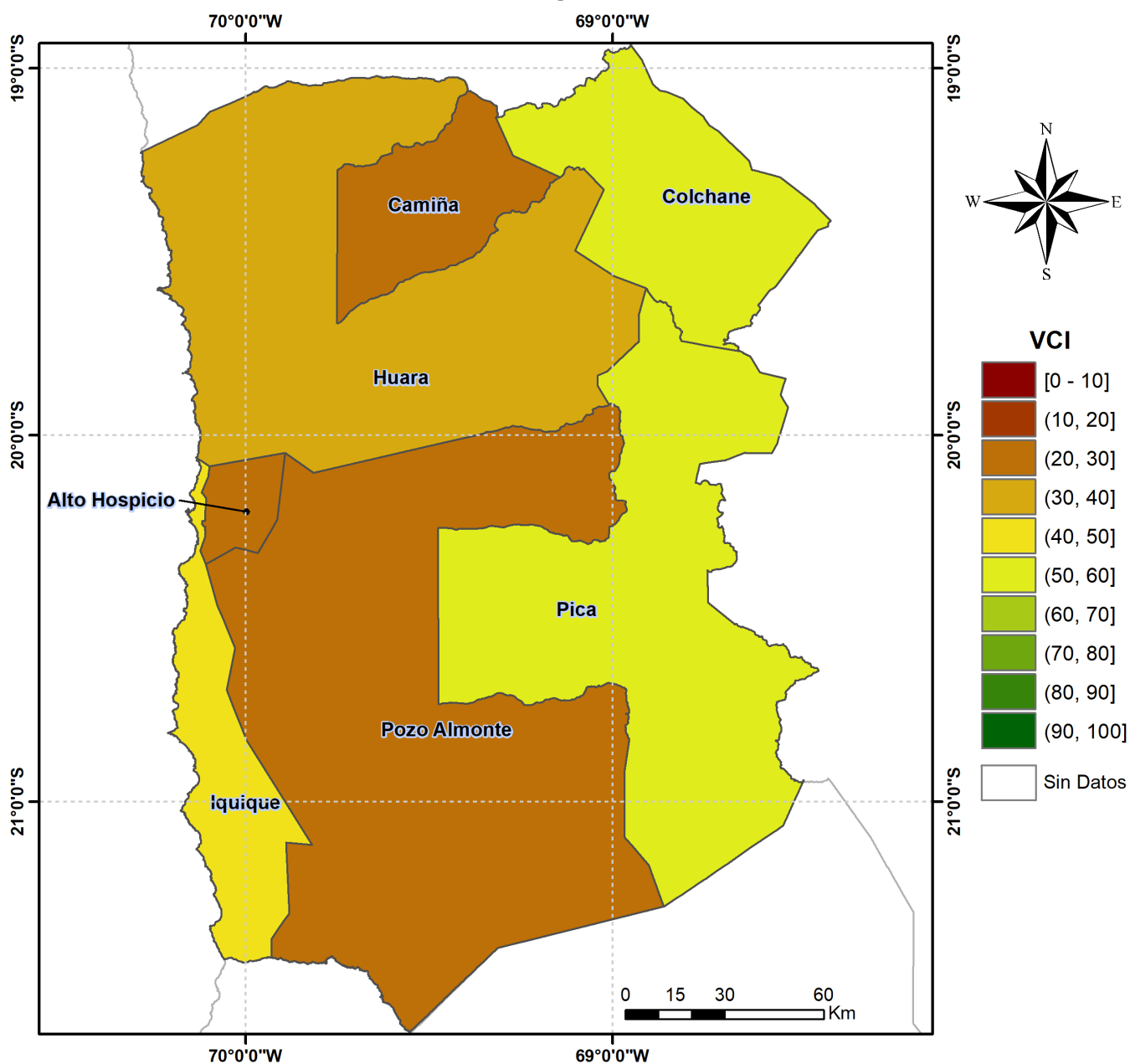


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de Tarapacá de acuerdo a las clasificaciones de la Tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región corresponden a Camiña, Pozo Almonte, Alto Hospicio, Huara y Iquique con 23, 27, 28, 32 y 42% de VCI respectivamente.

13 de agosto al 28 de agosto

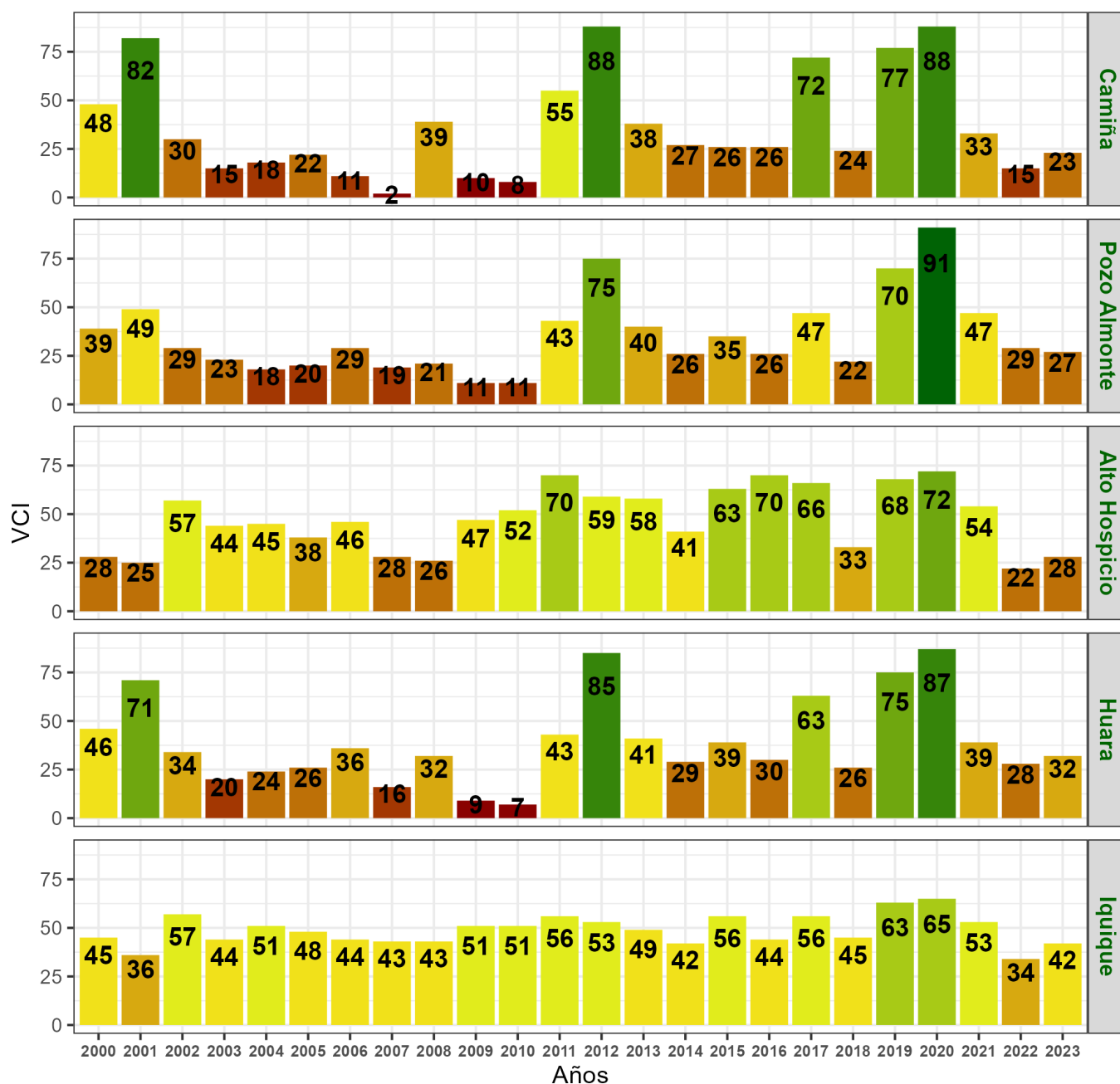


Figura 6. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 13 al 28 de Agosto de 2023.

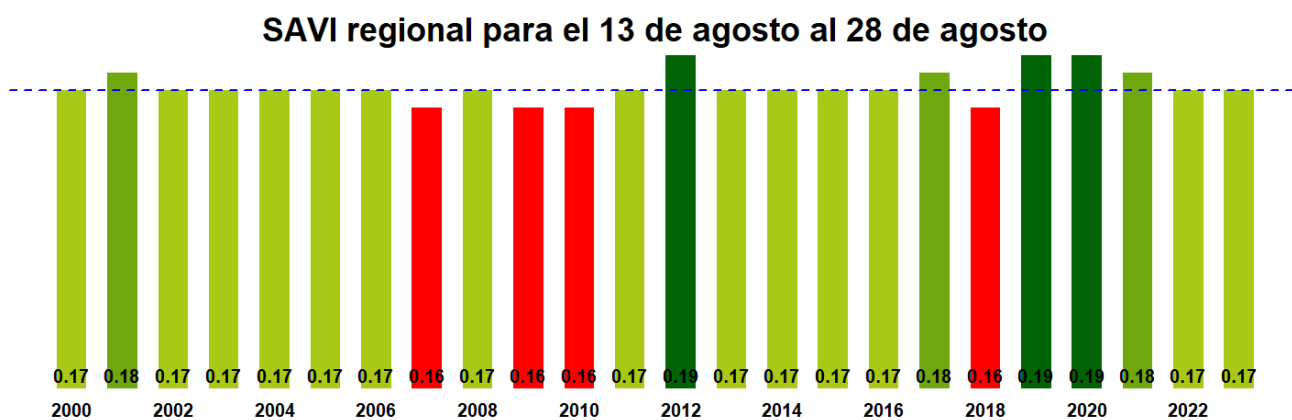
Análisis Del Índice De Vegetación Ajustado al Suelo (SAVI)

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 0.17 mientras el año pasado

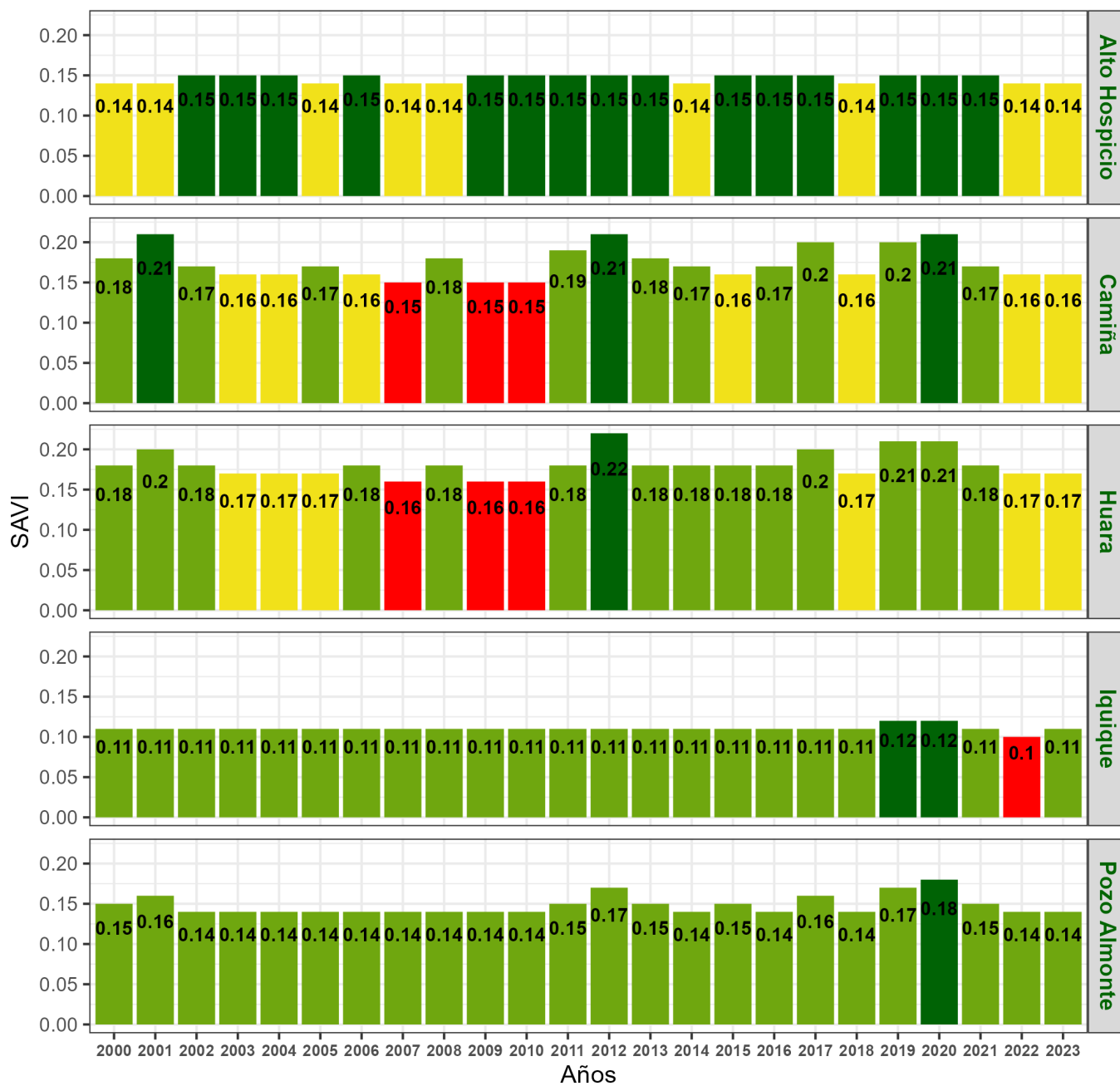
había sido de 0.17. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.17.

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

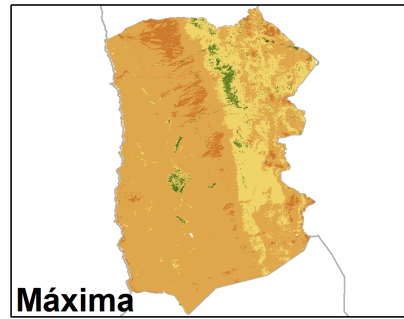
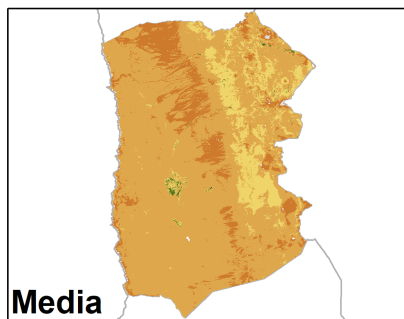
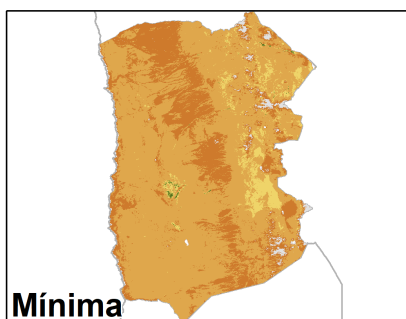
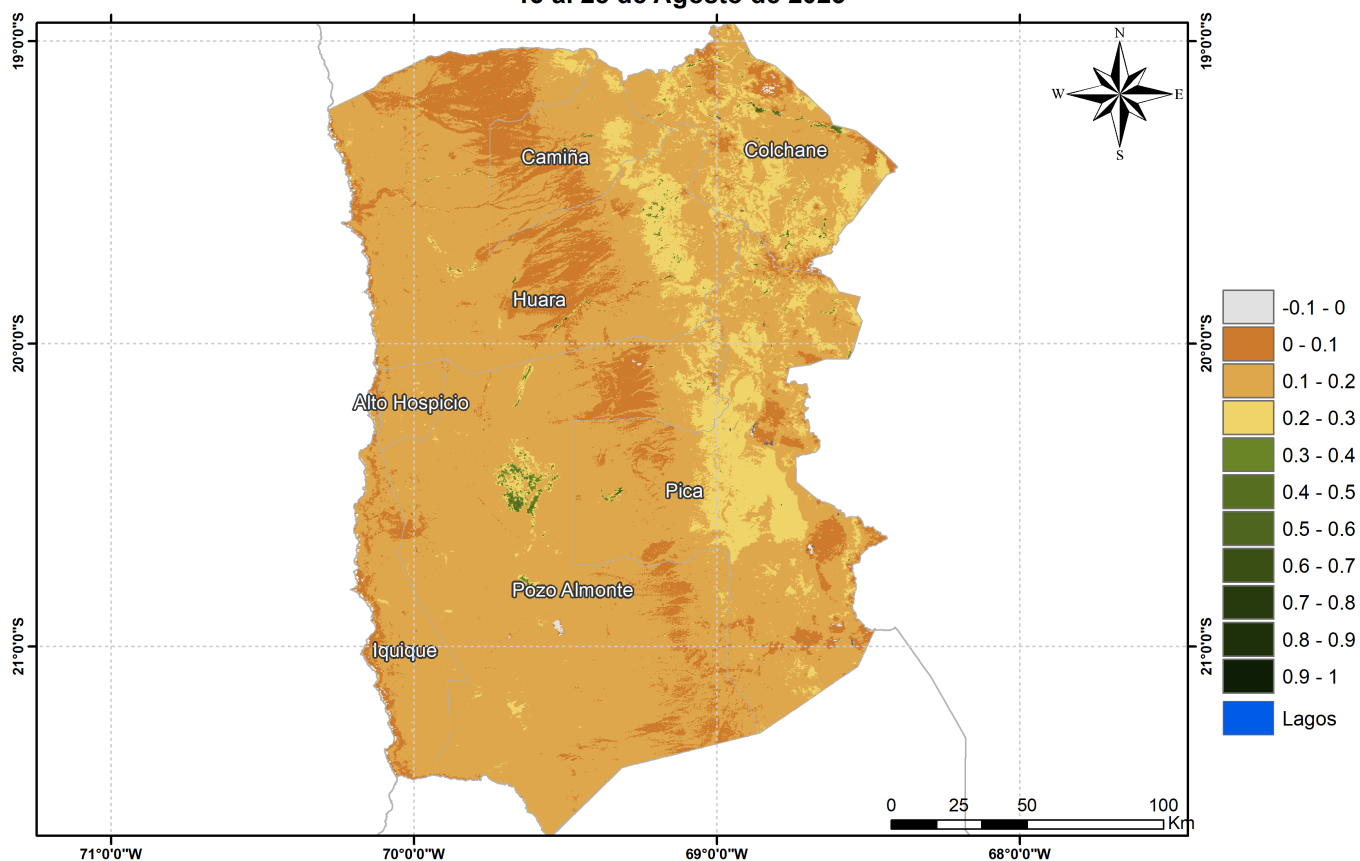


La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.

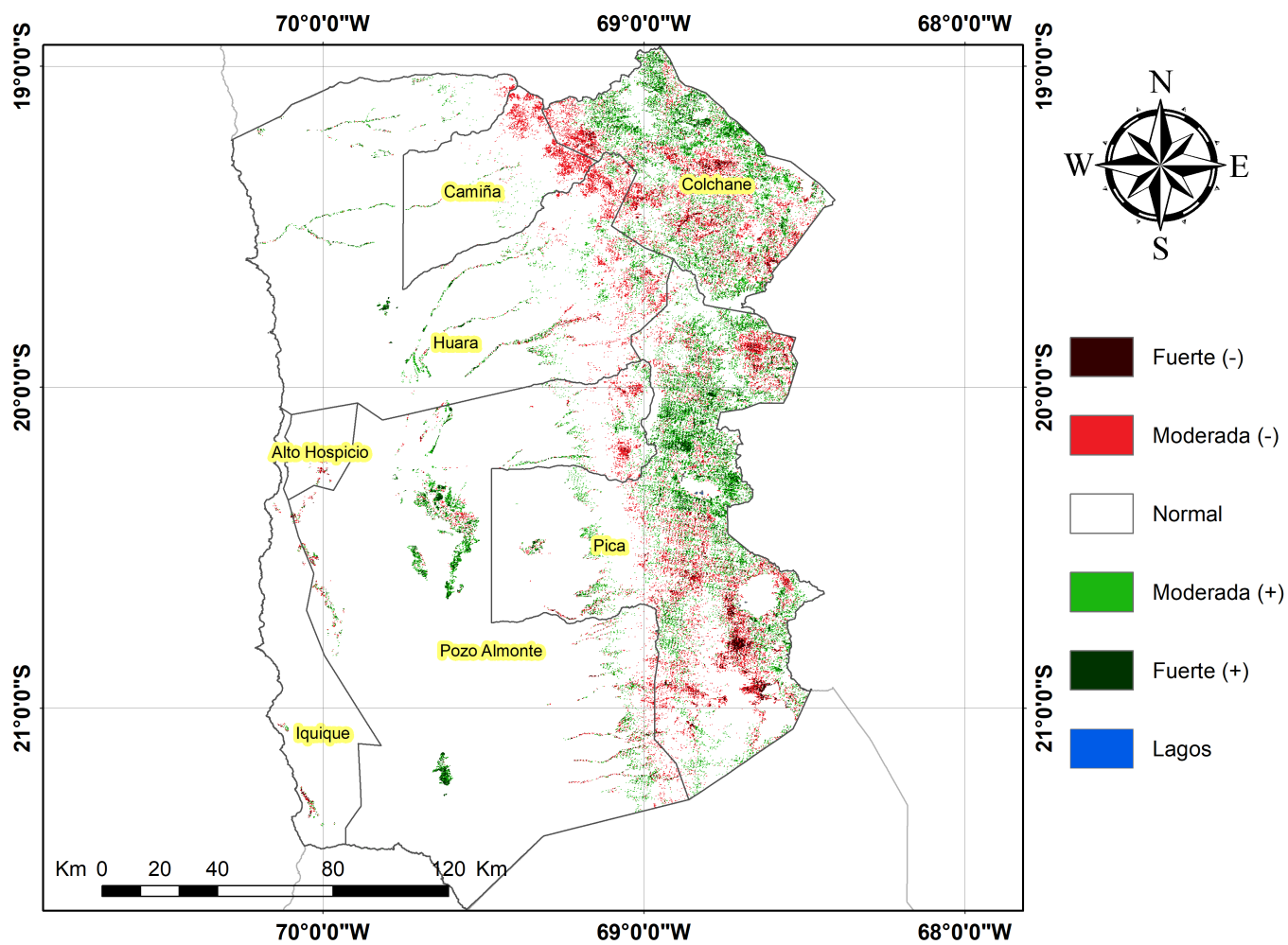
13 de agosto al 28 de agosto



Indice de Vegetacion Ajustado al Suelo (SAVI) de la Región de Tarapacá 13 al 28 de Agosto de 2023



Anomalia de SAVI del Región de Tarapacá, 13 al 28 de Agosto de 2023



Diferencia de SAVI del Región de Tarapacá, 13 al 28 de Agosto de 2023

