

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

OCTUBRE 2023 — REGIÓN ANTOFAGASTA

Autores INIA

Luis Contreras, Técnico Agrícola, INIA Calama

Raúl Orrego, Ingeniero en Recursos Naturales, Dr, Quilamapu

Marcel Fuentes Bustamante, Ingeniero Civil Agrícola MSc., Quilamapu

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

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

René Sepúlveda, Ingeniero Civil Agrícola (C), Quilamapu

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

Introducción

La II Región de Antofagasta presenta dos climas diferentes: 1 climas calientes del desierto (Bwh) en Punta Lautaro, Punta Arenas, Playa Quebrada Honda, Caleta Urco, Caleta Paquica; y los que predominan son Los climas fríos del desierto (BWk) en María Elena, Pajonales, Atacama, Talabre y Campamento El Laco.

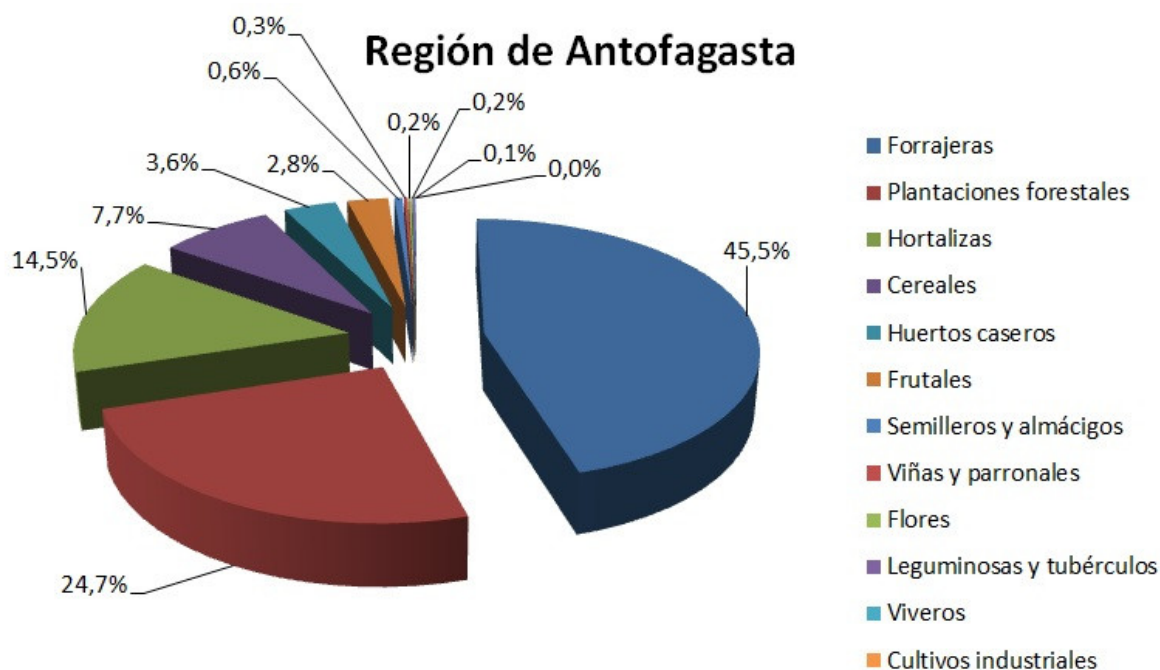
Este boletín agroclimático regional, basado en la información aportada por www.agromet.cl y <https://agrometeorologia.cl/>, así como información auxiliar de diversas fuentes, entrega un análisis del comportamiento de las principales variables climáticas que inciden en la producción agropecuaria y efectúa 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 Antofagasta

Sector exportador	2021 ene - dic	2022 ene-sep	2023 ene-sep	Variación	Participación	
\$US FOB (M)	Agrícola	2.408	2.088	1.306	-37%	62%
\$US FOB (M)	Forestal	1	1	24	1589%	1%
\$US FOB (M)	Pecuario	144	77	777	913%	37%
\$US FOB (M)	Total	2.554	2.166	2.107	-3%	100%

Fuente: ODEPA



Resumen Ejecutivo

Durante el mes de Septiembre, las temperaturas para la comuna de Calama fue el siguiente: en el sector de Cerro Negro la temperatura fluctuó entre 0,2 a 29,1 °C, y la precipitación acumulada durante este mes fue de 0 mm. En Caspana las precipitaciones durante este mes fue 0 mm. y la temperatura fluctuó entre -0,7 a 24°C y entre -1,5°C a 31,5°C en la localidad de San Pedro de Atacama Rural y la precipitación fue de 0 mm.

En Toconao, la temperatura fluctuó entre 1 °C y 29,6 °C, y la precipitación acumulada durante este mes fue de 0 mm. En el sector de Socaire la temperatura fluctuó entre -1,1°C a 24,9°C, y la precipitación acumulada durante este mes fue de 0 mm.

En relación a la humedad relativa y al comportamiento del viento, se ha comportado sobre lo normal a la fecha en la Región de Antofagasta.

Según la Dirección General de Aguas (DGA), los acuíferos mantienen niveles y fluctuaciones que están dentro de lo normal al igual que el embalse Conchi.

En esta temporada de primavera, en diversas localidades de la precordillera y Calama Rural, se da inicio a las siembras de una variedad de cultivos. En Chiu Chiu Lasana, se enfocan en la siembra de hortalizas de hoja como acelgas, espinacas, lechugas, zanahorias, maíz choclero y cebollines, así como betarragas. Por otro lado, en Caspana, se inicia la siembra de cultivos como maíz choclero, papas moradas y algunas hortalizas de hojas, además de cultivos de flores.

En Socaire, el enfoque se dirige a la siembra de cultivos gourmet, como habas, papas moradas y maíz choclero destinados a la venta en hoteles y restaurantes. En Toconao, el proyecto de producción de vinos ve el inicio de los brotes de las vides de diferentes cepas.

Por último, San Pedro de Atacama inicia las siembras de maíz choclero, prados de alfalfa y algunas hortalizas de hojas. Es importante estar preparados para las heladas locales y tardías, que son comunes en esta época del año y pueden afectar los cultivos.

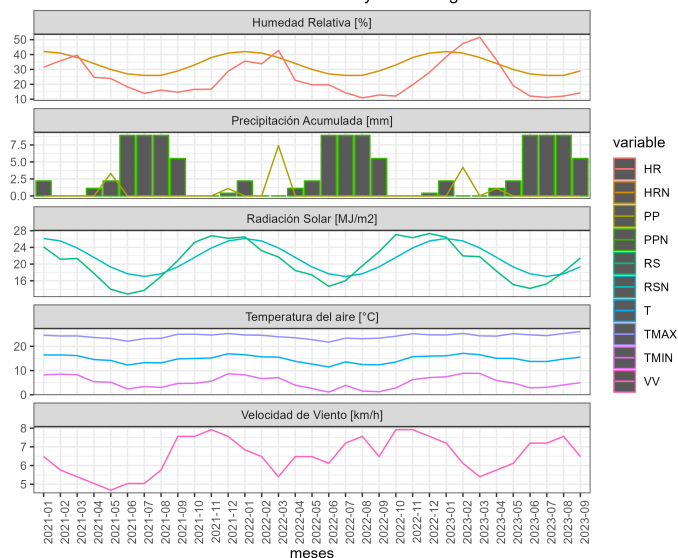
Componente Meteorológico

Estación Calama Rural

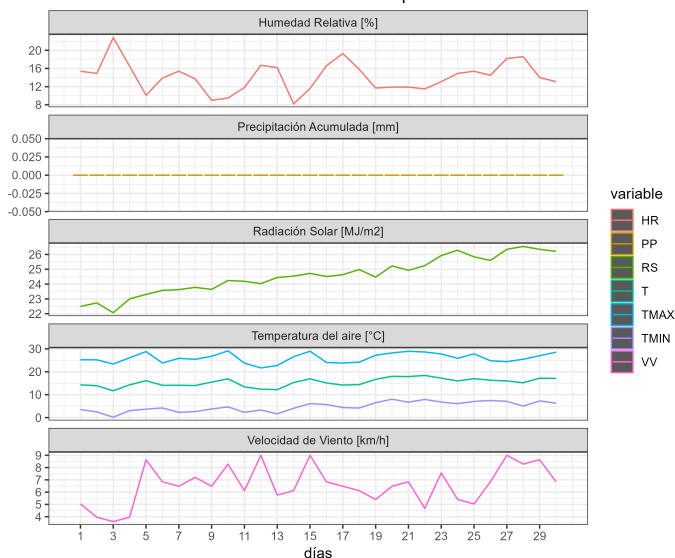
La estación Calama Rural corresponde al distrito agroclimático 15-3-4. Para este distrito climático la temperatura mínima, media y máxima climatológicas alcanzan los 0.5°C, 7.6°C y 15.5°C respectivamente. Por su parte, respecto a las temperaturas medidas durante el mes de septiembre en la estación: la temperatura mínima alcanzo los 4.8°C (4.3°C sobre la climatológica), la temperatura media 15.4°C (7.8°C sobre la climatológica) y la temperatura máxima llegó a los 26°C (10.5°C sobre la climatológica). En el mes de septiembre se registró una pluviometría de 0 mm. De enero a septiembre se ha registrado un total acumulado de

5.3 mm, en circunstancias que un año normal registraría a la fecha 12 mm, lo que representa un déficit de 55.8%. A la misma fecha, durante el año 2022 la precipitación alcanzaba los 0 mm.

Estación Calama Rural datos mensuales y climatológicos



Estación Calama Rural datos del mes de Septiembre de 2023



.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	6	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	12	13
PP	0	4.2	0	1.1	0	0	0	0	0	-	-	-	5.3	5.3
%	-100	-16	-100	>100	-	-	-	-	-	-	-	-	-55.8	-59.2

.	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Septiembre 2023	4.8	15.4	26
Climatológica	0.5	7.6	15.5
Diferencia	4.3	7.8	10.5

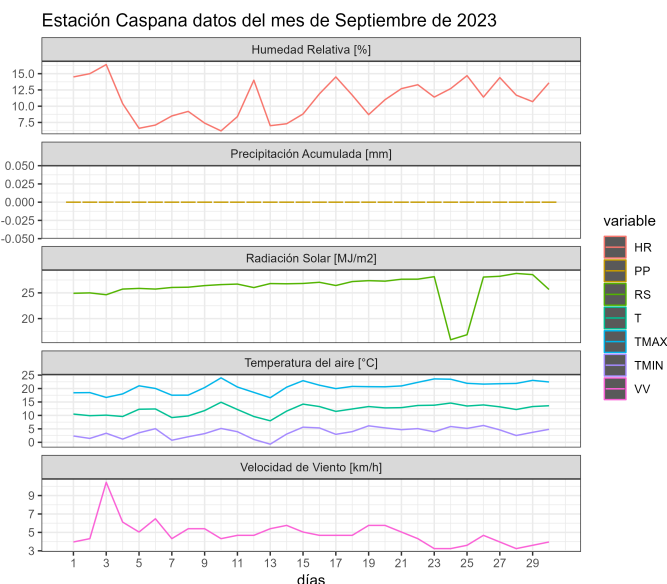
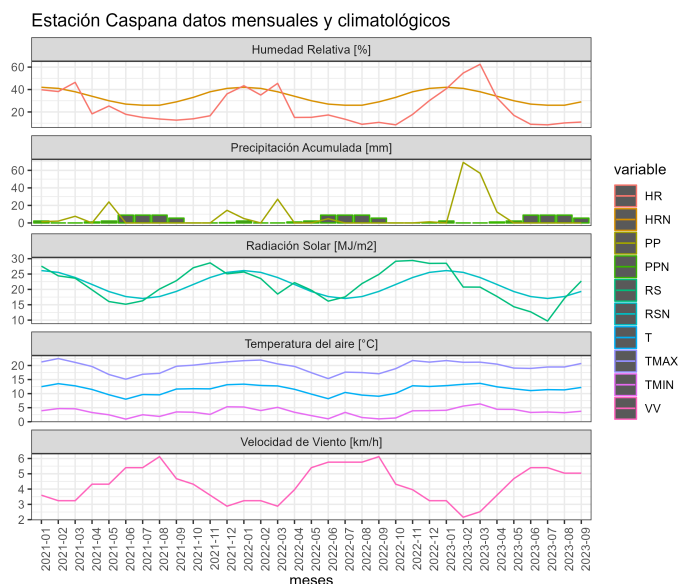
Estación Caspana

La estación Caspana corresponde al distrito agroclimático 15-3-4. Para este distrito climático

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

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

la temperatura mínima, media y máxima climatológicas alcanzan los 0.5°C, 7.6°C y 15.5°C respectivamente. Por su parte, respecto a las temperaturas medidas durante el mes de septiembre en la estación: la temperatura mínima alcanzó los 3.7°C (3.2°C sobre la climatológica), la temperatura media 12.1°C (4.5°C sobre la climatológica) y la temperatura máxima llegó a los 20.6°C (5.1°C sobre la climatológica). En el mes de septiembre se registró una pluviometría de 0 mm. De enero a septiembre se ha registrado un total acumulado de 138.3 mm, en circunstancias que un año normal registraría a la fecha 37 mm, lo que representa un superávit de 273.8%. A la misma fecha, durante el año 2022 la precipitación alcanzaba los 0 mm.

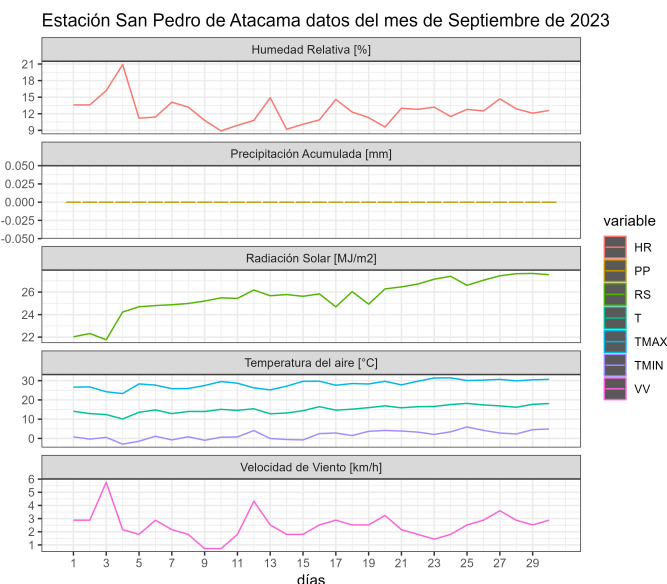
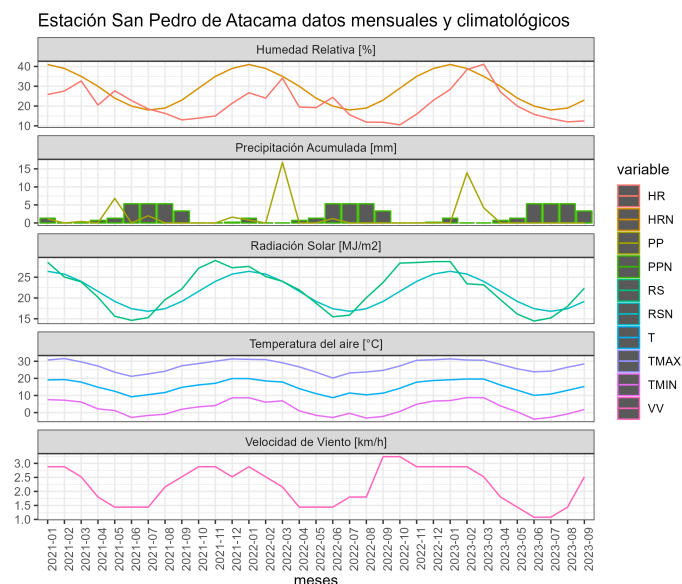


.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	16	18	3	0	0	0	0	0	0	0	1	3	37	41
PP	0	69.1	56.7	12.5	0	0	0	0	0	-	-	-	138.3	138.3
%	-100	283.9	1790	>100	-	-	-	-	-	-	-	-	273.8	237.3

.	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Septiembre 2023	3.7	12.1	20.6
Climatológica	0.5	7.6	15.5
Diferencia	3.2	4.5	5.1

Estación San Pedro de Atacama

La estación San Pedro de Atacama corresponde al distrito agroclimático 2-1. Para este distrito climático la temperatura mínima, media y máxima climatológicas alcanzan los 3.2°C, 11.7°C y 21.4°C respectivamente. Por su parte, respecto a las temperaturas medidas durante el mes de septiembre en la estación: la temperatura mínima alcanzó los 1.8°C (-1.4°C bajo la climatológica), la temperatura media 15.2°C (3.5°C sobre la climatológica) y la temperatura máxima llegó a los 28.3°C (6.9°C sobre la climatológica). En el mes de septiembre se registró una pluviometría de 0 mm. De enero a septiembre se ha registrado un total acumulado de 18.1 mm, en circunstancias que un año normal registraría a la fecha 30 mm, lo que representa un déficit de 39.7%. A la misma fecha, durante el año 2022 la precipitación alcanzaba los 0 mm.



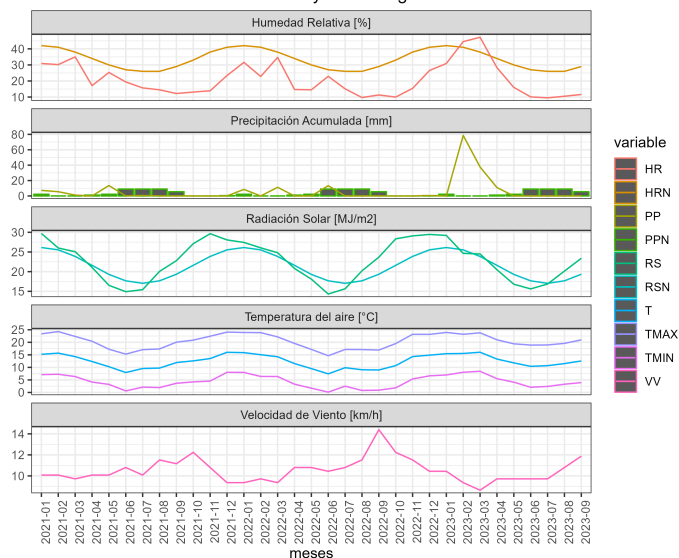
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	14	12	4	0	0	0	0	0	0	1	1	5	30	37
PP	0	13.9	4.2	0	0	0	0	0	0	-	-	-	18.1	18.1
%	-100	15.8	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-39.7	-51.1

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Septiembre 2023	1.8	15.2	28.3
Climatológica	3.2	11.7	21.4
Diferencia	-1.4	3.5	6.9

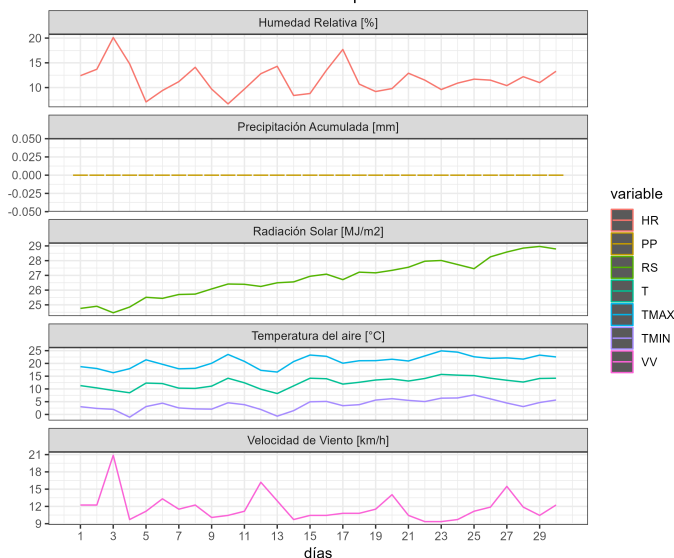
Estación Socaire

La estación Socaire corresponde al distrito agroclimático 15-3-4. Para este distrito climático la temperatura mínima, media y máxima climatológicas alcanzan los 0.5°C, 7.6°C y 15.5°C respectivamente. Por su parte, respecto a las temperaturas medidas durante el mes de septiembre en la estación: la temperatura mínima alcanzó los 3.9°C (3.4°C sobre la climatológica), la temperatura media 12.5°C (4.9°C sobre la climatológica) y la temperatura máxima llegó a los 20.8°C (5.3°C sobre la climatológica). En el mes de septiembre se registró una pluviometría de 0 mm. De enero a septiembre se ha registrado un total acumulado de 127.2 mm, en circunstancias que un año normal registraría a la fecha 38 mm, lo que representa un superávit de 234.7%. A la misma fecha, durante el año 2022 la precipitación alcanzaba los 0 mm.

Estación Socaire datos mensuales y climatológicos



Estación Socaire datos del mes de Septiembre de 2023



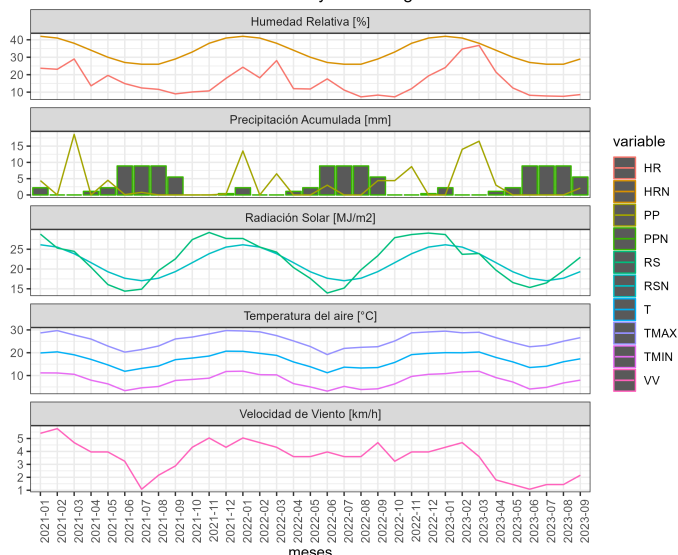
.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	16	16	5	0	0	0	1	0	0	1	2	6	38	47
PP	0	78.7	37.6	10.9	0	0	0	0	0	-	-	-	127.2	127.2
%	-100	391.9	652	>100	-	-	-100	-	-	-	-	-	234.7	170.6

.	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Septiembre 2023	3.9	12.5	20.8
Climatológica	0.5	7.6	15.5
Diferencia	3.4	4.9	5.3

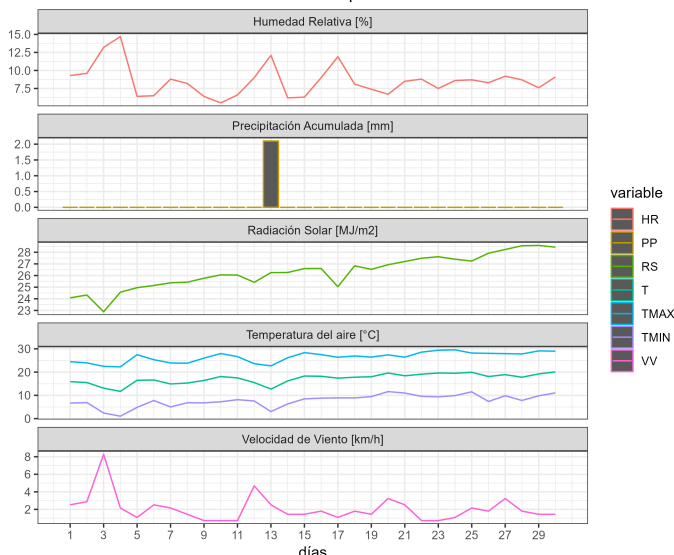
Estación Toconao

La estación Toconao corresponde al distrito agroclimático 15-3-4. Para este distrito climático la temperatura mínima, media y máxima climatológicas alcanzan los 0.5°C, 7.6°C y 15.5°C respectivamente. Por su parte, respecto a las temperaturas medidas durante el mes de septiembre en la estación: la temperatura mínima alcanzo los 7.8°C (7.3°C sobre la climatológica), la temperatura media 17.2°C (9.6°C sobre la climatológica) y la temperatura máxima llegó a los 26.5°C (11°C sobre la climatológica). En el mes de septiembre se registró una pluviometría de 2.1 mm, lo cual representa un superávit de más de un 100%. De enero a septiembre se ha registrado un total acumulado de 35.6 mm, en circunstancias que un año normal registraría a la fecha 35 mm, lo que representa un superávit de 1.7%. A la misma fecha, durante el año 2022 la precipitación alcanzaba los 4.4 mm.

Estación Toconao datos mensuales y climatológicos



Estación Toconao datos del mes de Septiembre de 2023



.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	16	14	5	0	0	0	0	0	0	1	2	7	35	45
PP	0	14	16.5	3	0	0	0	0	2.1	-	-	-	35.6	35.6
%	-100	0	230	>100	-	-	-	-	>100	-	-	-	1.7	-20.9

.	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Septiembre 2023	7.8	17.2	26.5
Climatológica	0.5	7.6	15.5
Diferencia	7.3	9.6	11

Componente Hidrológico

2.3 EMBALSES

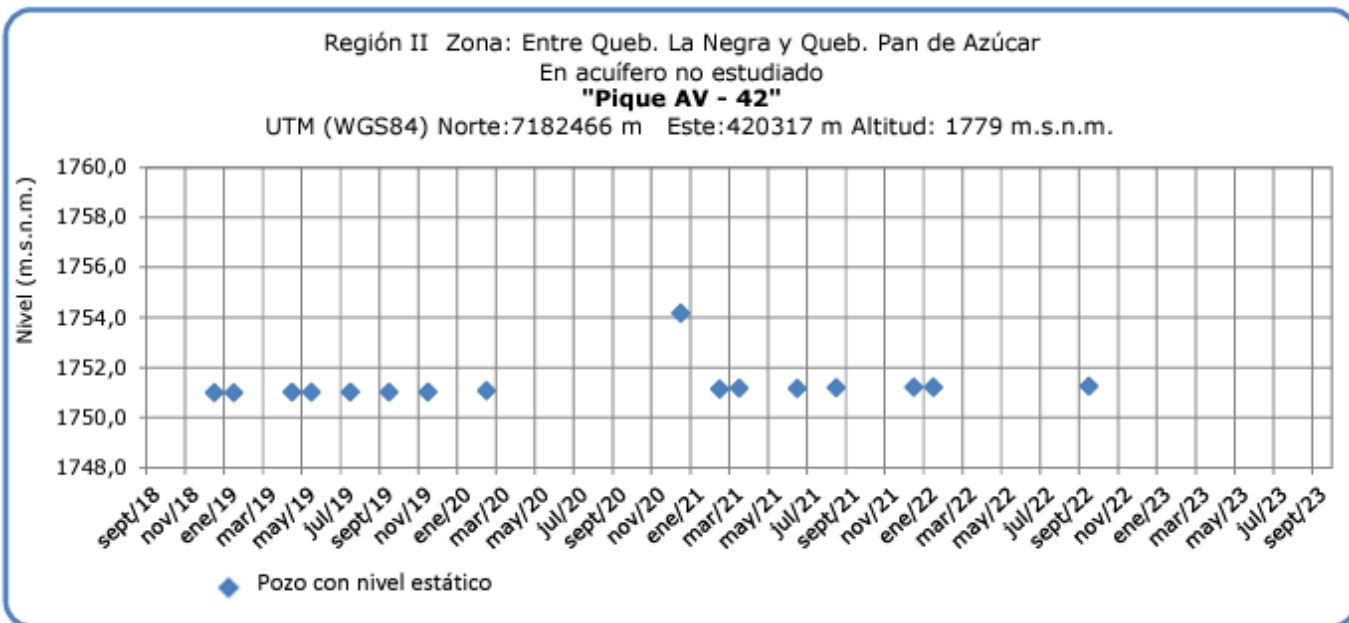
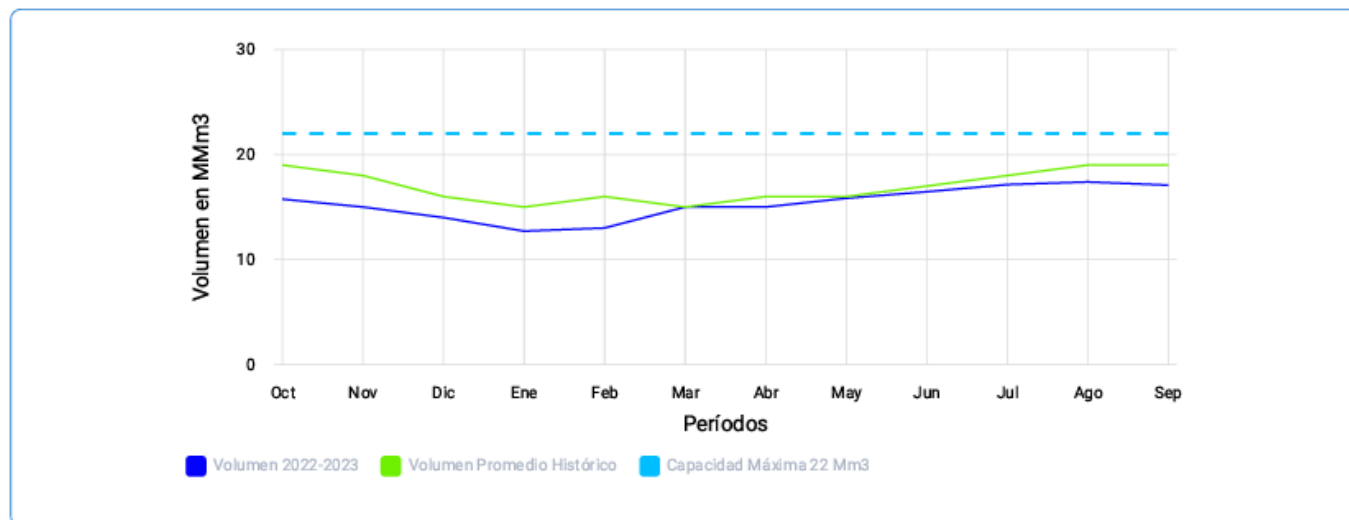
Septiembre - 2023

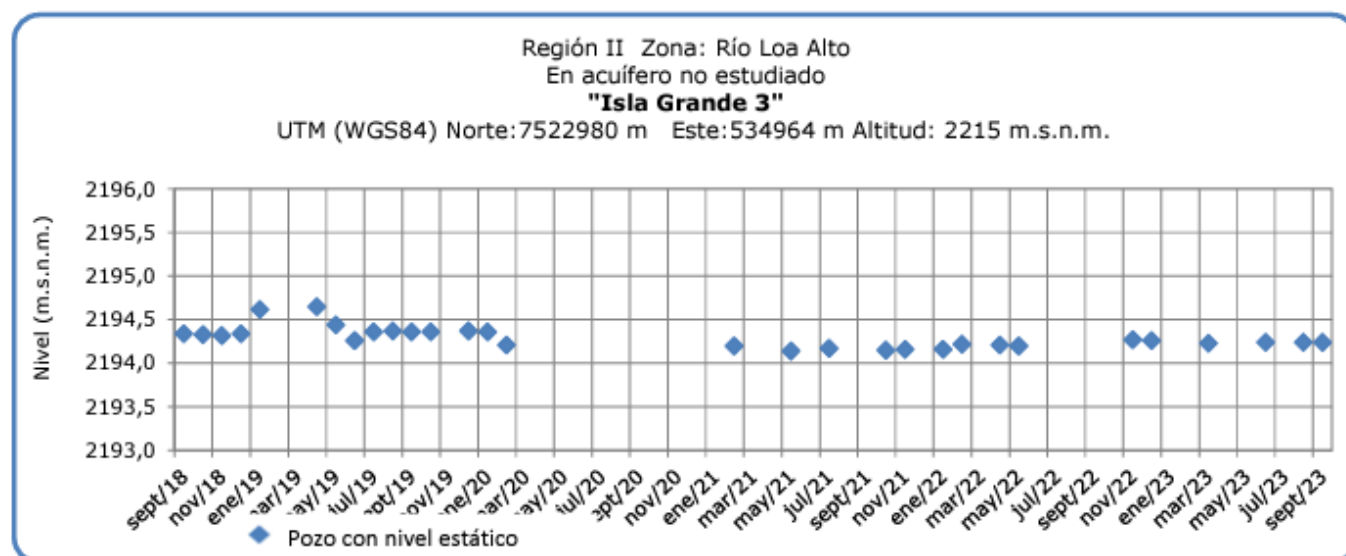
Tabla 3
Volúmenes Almacenados
Al 30 de septiembre de 2023
(mill-m³)

Embalse	Región	Cuenca	Capacidad	Promedio Histórico Mensual	Vol actual vs Capacidad (%)	sep-2023	sep-2022	Uso Principal
CONCHI (LM)	DE ANTOFAGASTA	RIO LOA	22	19	78 %	17.1	16.6	Riego

Septiembre - 2023

Embalse CONCHI (LM) (Riego) Oct. 2022 - Sep. 2023 Región DE ANTOFAGASTA





Fuente:D.G.A.

Análisis de Posibles Riesgos Agroclimáticos en los Principales Rubros Agrícolas

El desarrollo agrícola en la Región de Antofagasta cobra una importancia significativa, dado que se basa en la agricultura familiar campesina y, en muchas ocasiones, constituye la principal o única fuente de ingresos para las familias. En consecuencia, la pérdida parcial o total de los cultivos supone la carencia de recursos necesarios para el sustento del hogar. Además, esta producción agrícola es fundamental para abastecer las ferias tanto en la Región como en la ciudad de Calama.

Alto Loa > Cultivos > Maíz choclero

Con respecto al cultivo de maíz choclero, estamos en la temporada de siembra. En aquellas zonas donde las plantas ya han germinado y cuentan con más de 6 hojas verdaderas, es esencial prestar especial atención a dos factores críticos: las heladas locales y las plagas del suelo, como el gusano barrenador (*Elasmopalpus*) y el cortador (*Agrotis spp.*). La vigilancia constante es fundamental para evitar posibles pérdidas económicas ocasionadas por estos factores. Mantener un monitoreo cuidadoso y tomar medidas de protección adecuadas garantizará una cosecha más exitosa y rentable.

Alto Loa > Frutales

En Caspana, la variedad de productos agrícolas que se cultivan es amplia e incluye maíz choclero, habas, cebollín, hoca, flores, alfalfa, cebada y papas, que se destinan tanto al autoconsumo como a la producción de productos gourmet. Además, en el ámbito de los frutales, se cultivan perales, manzanos, damascos, membrillos, ciruelos y tunas como

frutales menores. La siembra de muchos de estos cultivos se realiza en esta temporada de primavera.

Es importante destacar que es fundamental estar preparados para las heladas ocasionales que suelen ocurrir en esta época, ya que pueden afectar negativamente los brotes de los cultivos y la floración de los frutales.

Alto Loa > Hortalizas

El uso de la malla recomendada por el INIA ha demostrado ser efectivo en el control de plagas que afectan al cultivo, como la minahoja (*Liriomyza huidobrensis*), lo que ha permitido reducir la necesidad de utilizar plaguicidas. Dado el incremento en las temperaturas, es aconsejable proporcionar ventilación adecuada en invernaderos y sombreaderos para prevenir la deshidratación de las hortalizas de hojas. Además, se debe mantener una precaución constante ante las heladas locales tardías que suelen manifestarse en esta época. Estas medidas contribuyen a un manejo más sostenible y efectivo de los cultivos.

Alto Loa > Praderas

En la época de primavera, en las localidades de la precordillera, se da inicio a las actividades agrícolas. En el caso del cultivo de alfalfa, su crecimiento se inicia con el aumento de las temperaturas, pero también es el momento en que comienzan los ataques de plagas, en particular, el Pulgón de alfalfa. Para mitigar estos riesgos, se recomienda fertilizar las praderas de alfalfa siguiendo las recomendaciones técnicas de un profesional o buscando asesoramiento a través del Prodesal.

Atacama La Grande > Cultivos > Maíz choclero

Con respecto al cultivo de maíz choclero, estamos en la temporada de siembra. En aquellas zonas donde las plantas ya han germinado y cuentan con más de 6 hojas verdaderas, es esencial prestar especial atención a dos factores críticos: las heladas locales y las plagas del suelo, como el gusano barrenador (*Elasmopalpus*) y el cortador (*Agrotis spp.*). La vigilancia constante es fundamental para evitar posibles pérdidas económicas ocasionadas por estos factores. Mantener un monitoreo cuidadoso y tomar medidas de protección adecuadas garantizará una cosecha más exitosa y rentable.

Atacama La Grande > Frutales

Los productos agrícolas que se cultivan en esta región son principalmente frutales, destacando cítricos como naranjas y limones, con algunas peras, manzanos y un proyecto de producción de uvas viníferas ejecutado en colaboración con la empresa SQM (Soquimich) y un grupo de agricultores de Toconao. .

En septiembre, comienza el proceso de brotación, marcado por la aparición de nuevos brotes de la planta, que adquieren un color verde característico. Durante este período, se presta especial atención a la posible aparición de plagas. Una de las más comunes y dañinas es la falsa arañita de la vid, que emerge del ritidoma de la planta (tronco) cuando el clima se torna más cálido, después de su período de hibernación, y se alimenta de los brotes recién surgidos. Además, las heladas esporádicas representan un riesgo considerable para las

vides en este período, ya que, si no se controlan adecuadamente, pueden resultar en la pérdida de la producción de fruta.

Atacama La Grande > Hortalizas

El uso de la malla recomendada por el INIA ha demostrado ser efectivo en el control de plagas que afectan al cultivo, como la minahoja (*Liriomyza huidobrensis*), lo que ha permitido reducir la necesidad de utilizar plaguicidas. Dado el incremento en las temperaturas, es aconsejable proporcionar ventilación adecuada en invernaderos y sombreaderos para prevenir la deshidratación de las hortalizas de hojas. Además, se debe mantener una precaución constante ante las heladas locales tardías que suelen manifestarse en esta época. Estas medidas contribuyen a un manejo más sostenible y efectivo de los cultivos.

Atacama La Grande > Praderas

En la época de primavera, en las localidades de la precordillera, se da inicio a las actividades agrícolas. En el caso del cultivo de alfalfa, su crecimiento se inicia con el aumento de las temperaturas, pero también es el momento en que comienzan los ataques de plagas, en particular, el Pulgón de alfalfa. Para mitigar estos riesgos, se recomienda fertilizar las praderas de alfalfa siguiendo las recomendaciones técnicas de un profesional o buscando asesoramiento a través de Prodesal.

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 70% para el período comprendido desde el 14 al 29 de Septiembre de 2023. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 56% (Fig. 1). De acuerdo a la Tabla 1 la Región de Antofagasta, en términos globales presenta una condición Favorable.

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

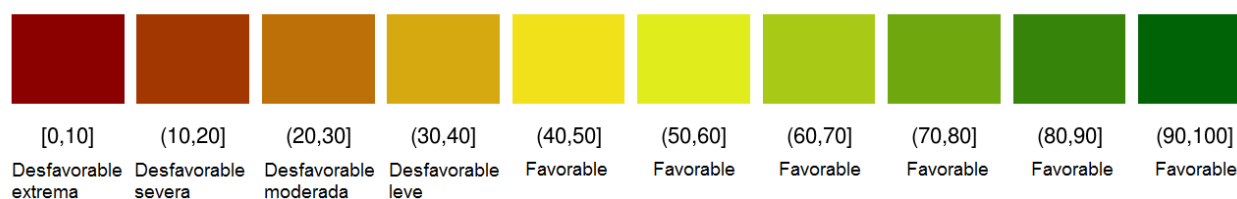


Tabla 2. Resumen de la condición de la vegetación comunal en la Región de acuerdo al

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>	2	1	0	0	6

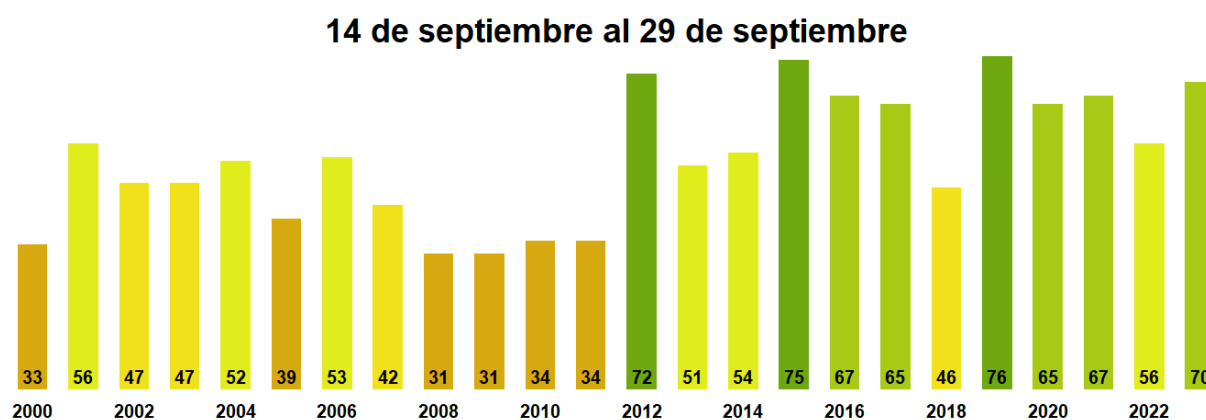


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2022 para la Región de Antofagasta

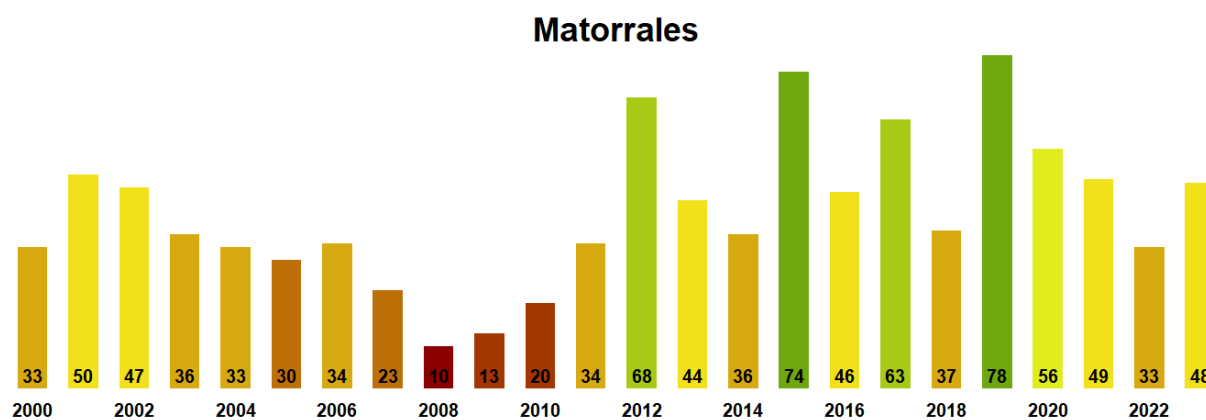


Figura 2. Valores promedio de VCI en Matorrales en la Región de Antofagasta

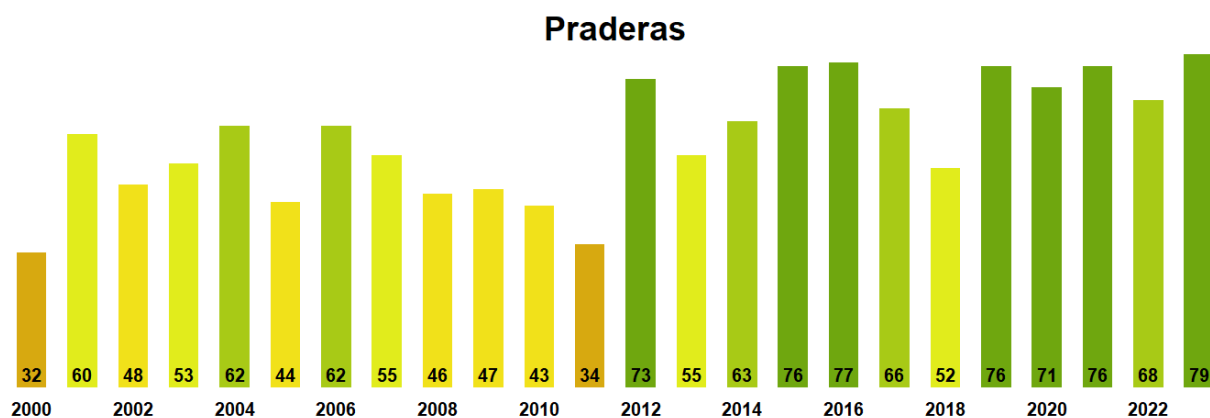


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Antofagasta

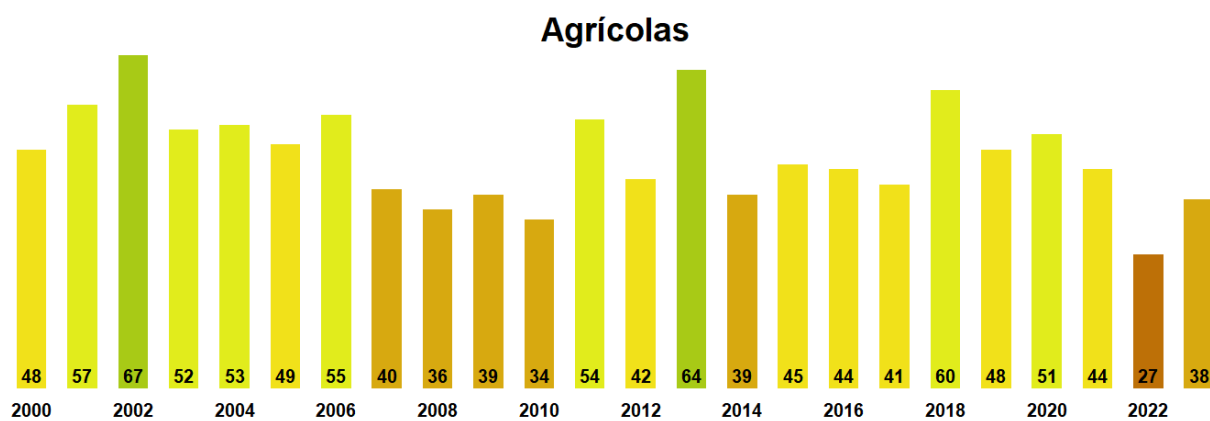


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Antofagasta

**Índice de la condición de la vegetación (VCI) de la Región de Antofagasta
14 al 29 de Septiembre de 2023**

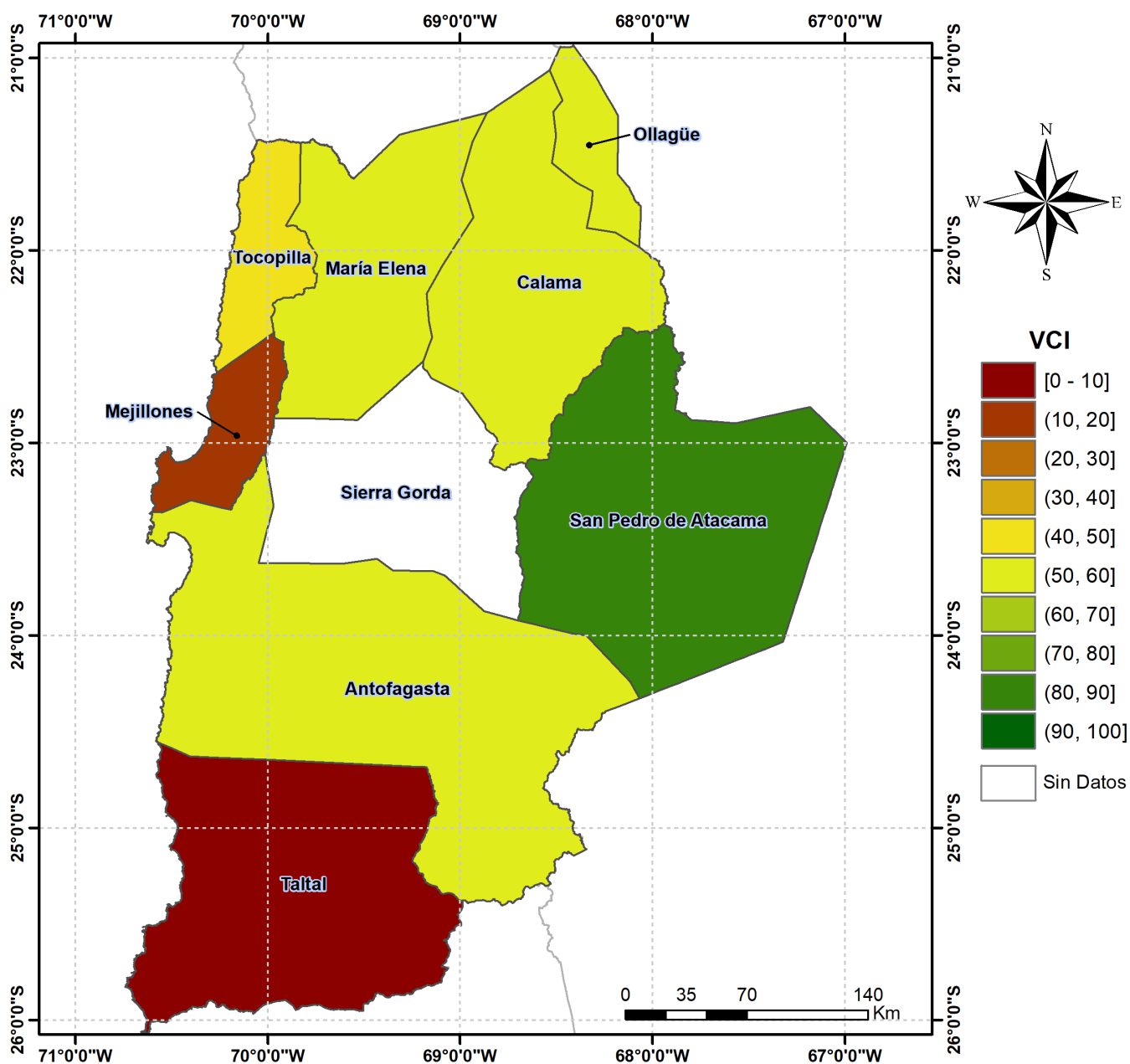


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de Antofagasta de acuerdo a las clasificaciones de la Tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región corresponden a Sierra Gorda, Taltal, Mejillones, Tocopilla y Antofagasta con 0, 7, 20, 46 y 52% de VCI respectivamente.

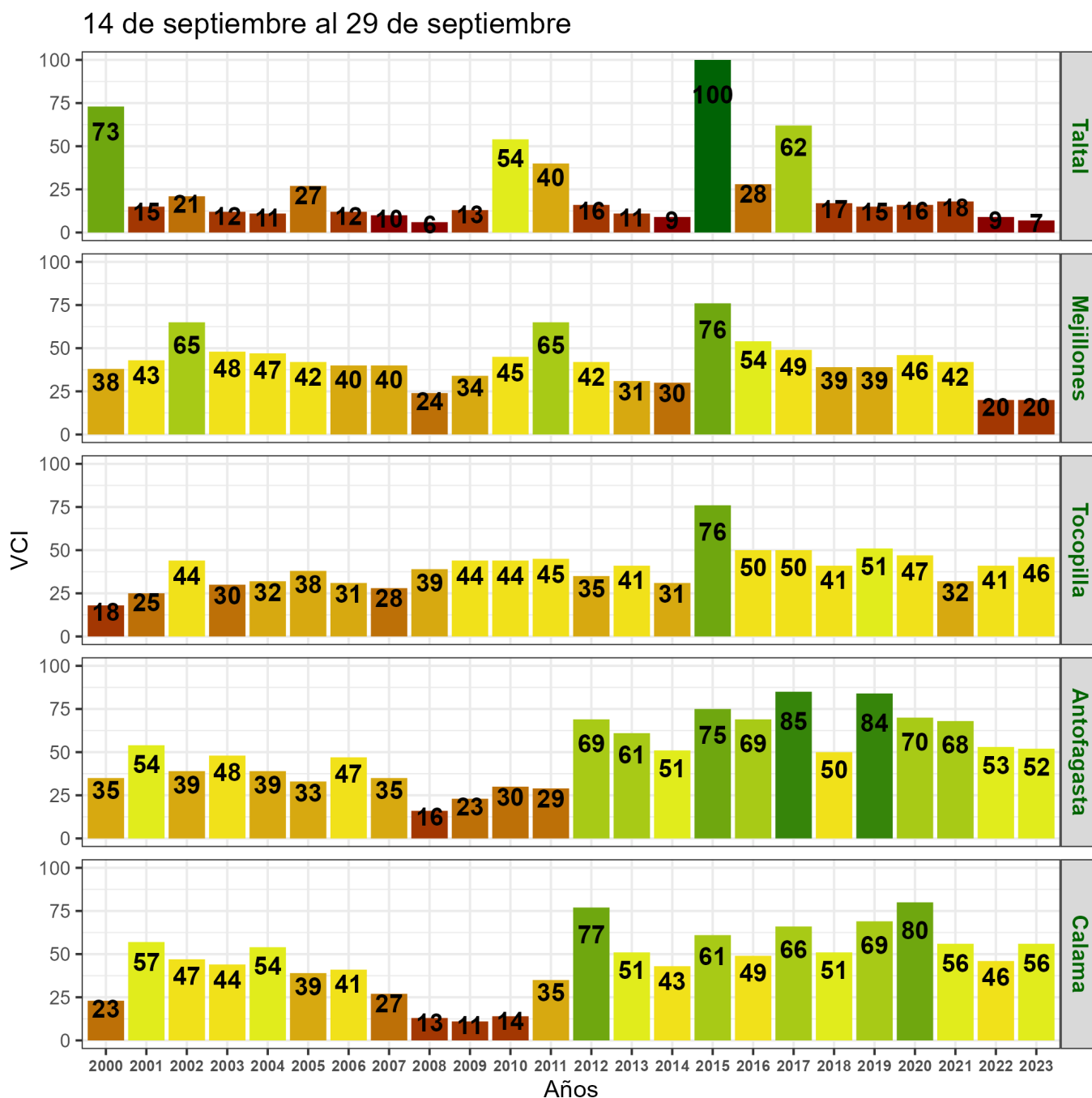


Figura 6. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 14 al 29 de Septiembre de 2023.

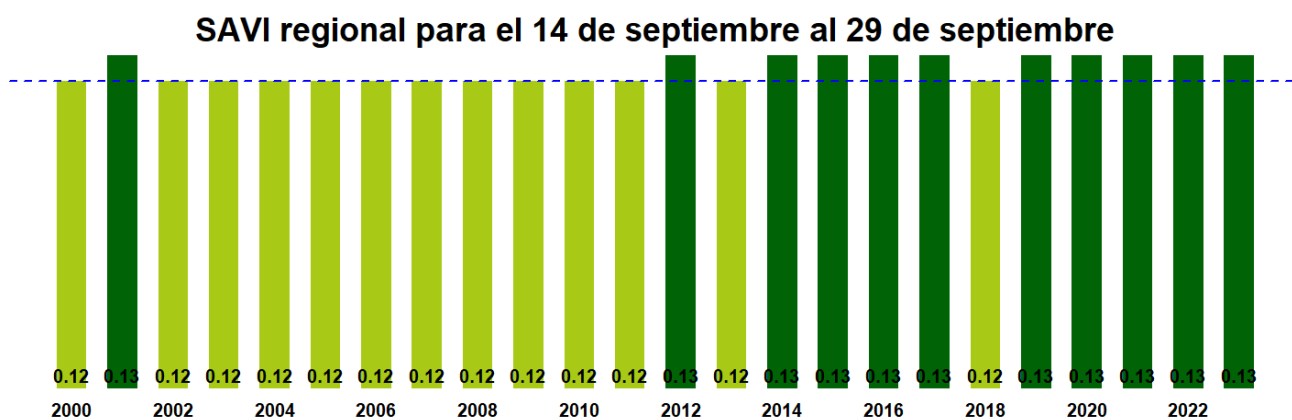
Análisis Del Índice De Vegetación Ajustado al Suelo (SAVI)

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 0.13 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.

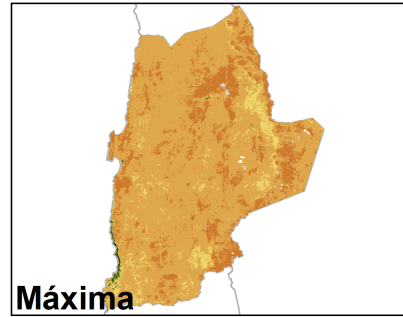
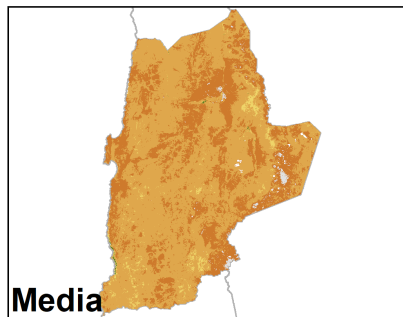
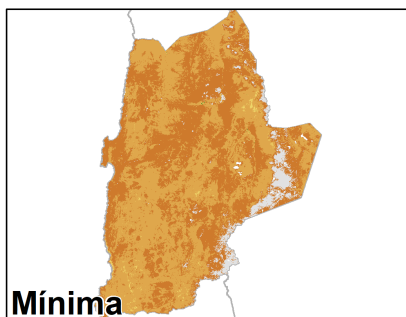
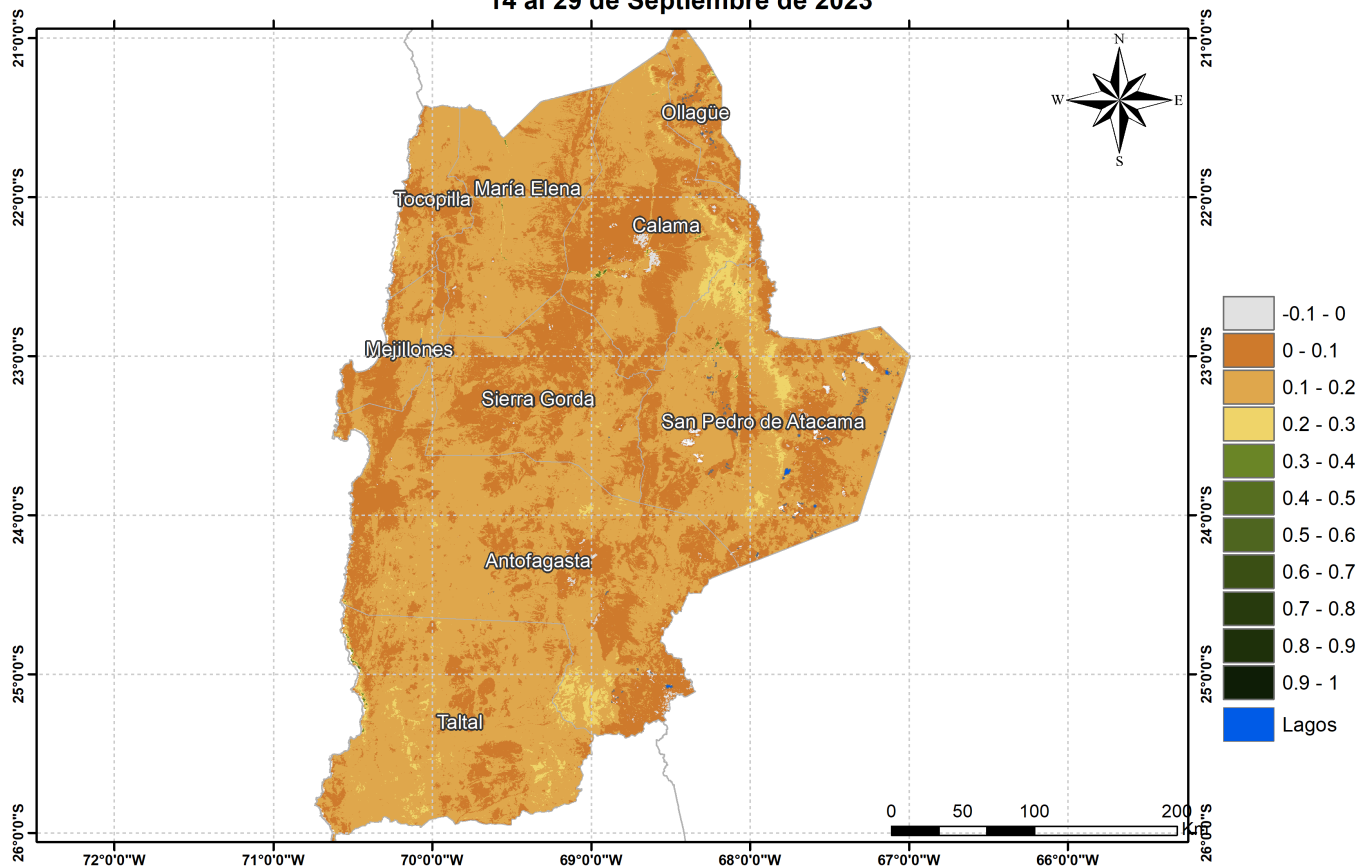


La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.

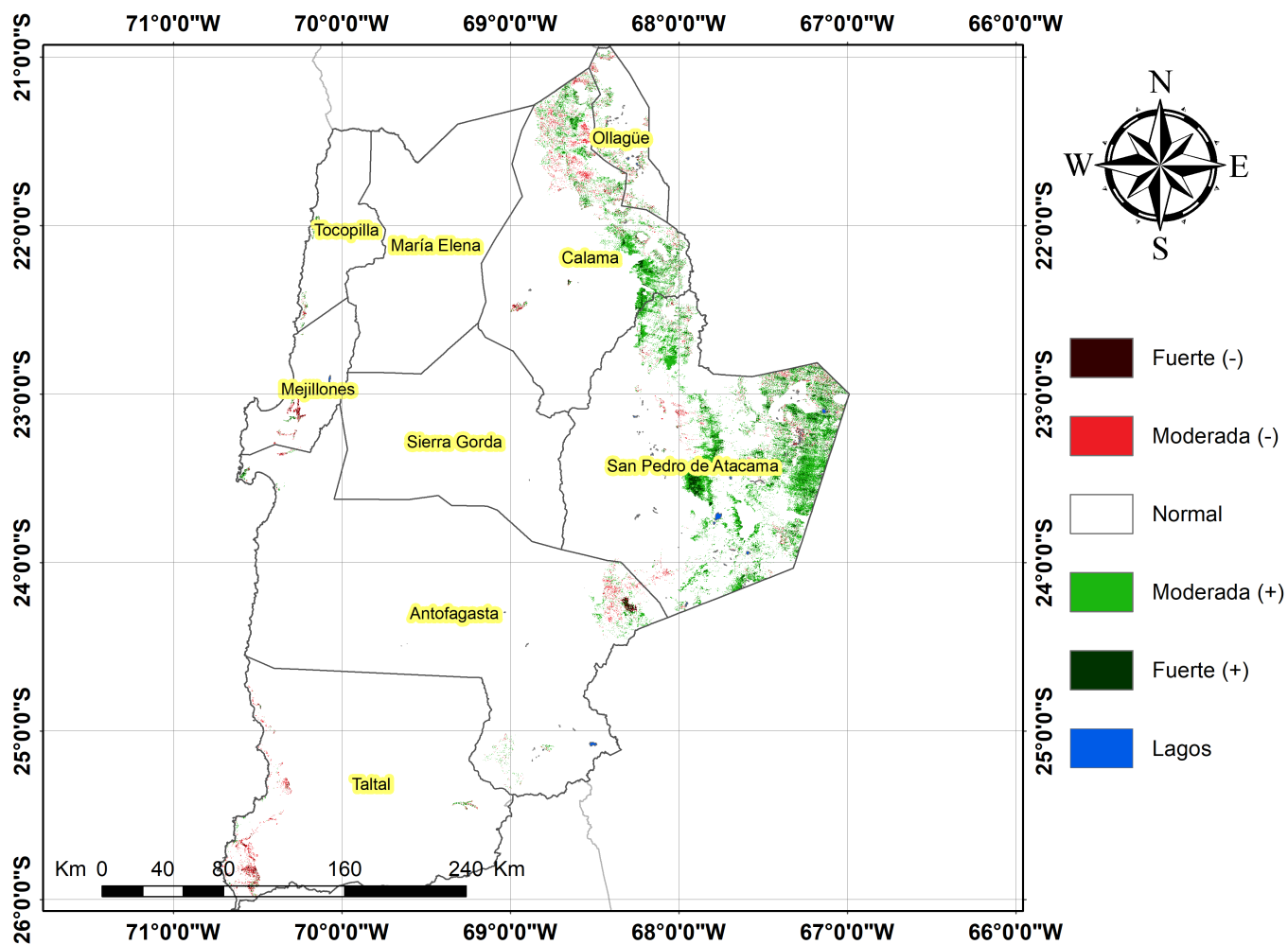
14 de septiembre al 29 de septiembre



Indice de Vegetacion Ajustado al Suelo (SAVI) de la Región de Antofagasta 14 al 29 de Septiembre de 2023



Anomalia de SAVI del Región de Antofagasta, 14 al 29 de Septiembre de 2023



Diferencia de SAVI del Región de Antofagasta, 14 al 29 de Septiembre de 2023

