



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

ENERO 2022 — REGIÓN ARICA Y PARINACOTA

## Autores INIA

William Potter Pintanel, Ing. Agrónomo, INIA Ururi  
Marjorie Allende Castro, Ing. Agrónomo, INIA Ururi  
Isabel Calle Zarzuri, Técnico Agrícola de Nivel Superior, INIA Ururi  
Rodrigo Sepúlveda Mella, Ing. agrónomo M.Sc., Ururi  
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 Arica y Parinacota abarca el 0,4% de la superficie nacional dedicada a rubros agropecuarios (6.673,7 ha) correspondiente principalmente a hortalizas, forrajeras y frutales. La información disponible en el año 2020 muestra que dentro de las frutas predomina el olivo (68% del sector) junto con el mango (10,4%). Por otro lado, en las hortalizas el 29,5% de la superficie es para producir choclo y un 25% para el tomate de consumo fresco. La Región también concentra el 66% de alpacas a nivel nacional.

La XV Región de Arica y Parinacota presenta tres climas diferentes: 1 climas calientes del desierto (BWh) en Posario, Chacabuco, Las Palmas, El Morro, Sascapa; y predominan 2 Los climas fríos del desierto (BWk) en Putre, Socoroma, Murmuntani Bajo, Murmuntani Alto, Central Hidroeléctrica y 3 Climas fríos y semiáridos (BSk) en Visviri, Chisluta, Ancomarca, Guanaquilca, Umaquilca.

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	2020	ene-nov		Región/país	Participación
			2020	2021	2021	2021
Arica y Parinacota	Semillas siembra	5.604	4.744	4.687	1,5%	66,0%
	Fruta fresca	295	236	1.181	0,0%	16,6%
	Oleaginosas	861	861	363	9,9%	5,1%
	Frutas procesadas	644	644	320	0,0%	4,5%
	Otros	580	452	548		7,7%
	<b>Total regional</b>	<b>7.985</b>	<b>6.938</b>	<b>7.099</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

Durante el mes de Diciembre a inicios de Enero, las temperaturas registradas por las estaciones meteorológicas EMAS registraron temperaturas máximas de 26,3°C en los valles costeros y por sobre los 17°C en la comuna de Putre sector precordillera. Las mínimas en tanto, bordearon los 14°C y 12°C en valles costeros y precordillera respectivamente. Estas temperaturas se asocian a la presencia de humedad relativa promedio de 62%. Respecto a la condición hídrica se debe mencionar que la precordillera ha tenido presencia de precipitaciones producto del invierno altiplánico las cuales se espera continúen asociado a tormentas eléctricas en sectores precordilleranos. Al respecto, las estaciones de Socoroma y Putre registraron precipitaciones caídas de 12mm y 26,7mm respectivamente. Estas

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

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

precipitaciones en ocasiones pueden llegar a los valles costeros conjuntamente a fuertes vientos, por lo tanto, se recomienda estar preparados y en caso de trabajar con mallas antiáfidos se recomienda reforzar estructuras.

Respecto a los principales cultivos del período, el tomate se encuentra en su mayoría en preparación de suelo, programación de plantines o recién transplantado. Se recomienda una adecuada desinfección del terreno debido a la alta presión de nemátodos, no olvidar la desinfección plantines en bandejas de almácigos previo al transplante. Otro cultivo que está en preparación de suelo o establecido recientemente es el pimiento, considerar recomendaciones anteriores. En ambos casos se debe aprovechar el período para reparar y/o cambiar mallas o polietileno según sea el caso. Para el cultivo del Olivo, éste se encuentra en etapa de crecimiento posterior del fruto, favorecido por las altas temperaturas registradas, siendo óptimas para su elongación, se recomienda no olvidar monitoreos por posible ataques de insectos asociados al fruto como es el caso de escamas o el ataque de plagas succionadoras de savia que debilitan el árbol; no descuidar la incorporación del riego complementando con el aporte de potasio para favorecer el crecimiento del fruto

## Componente Meteorológico

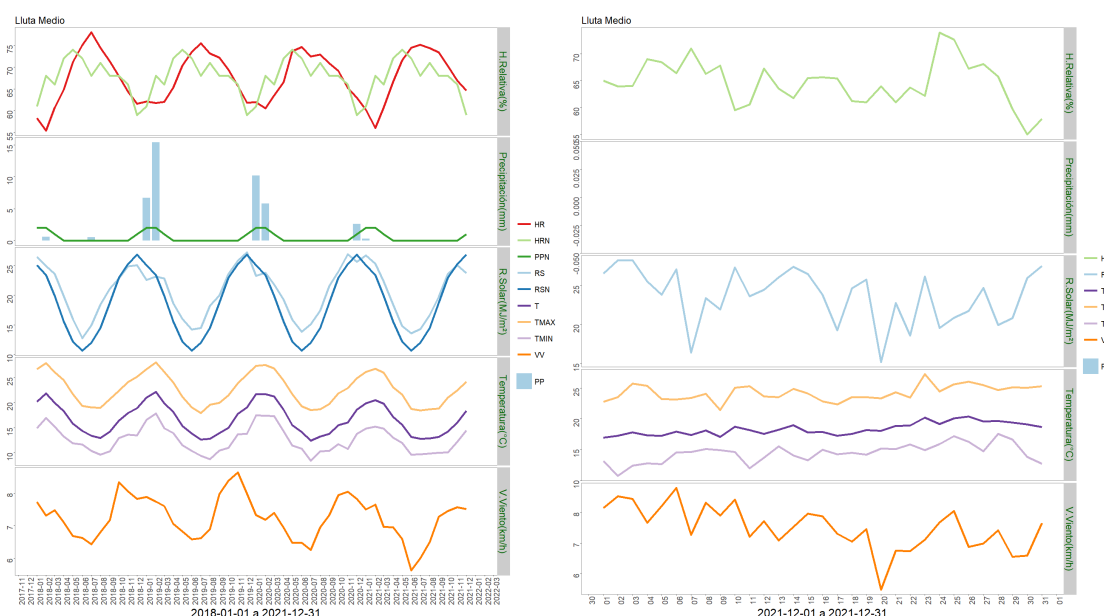
El presente informe correspondiente al mes de diciembre 2021 presenta un resumen de los valores medios registrados en las principales estaciones agro meteorológicas de INIA en la Región de Arica y Parinacota, considerando las siguientes zonas; Lluta medio (valle costero, Arica) Azapa medio (valle costero, Arica) Pampa Concordia (valle costero, Arica) Socoroma (precordillera, Putre) Putre (precordillera, Putre) Codpa (valle interior de Camarones) Visviri (altiplano, General Lagos). Para cada estación se presentan los gráficos de Precipitación (mm), Humedad Relativa (%), Radiación Solar (Mj/m<sup>2</sup>), Velocidad del Viento (Km/h) y Temperaturas Medias (°C), Máximas (°C) y Mínimas (mm). Este informe incluye un análisis mensual para los dos últimos años de datos y otro diario para el mes de diciembre del 2021. En el análisis mensual se consideran variables de Precipitación (PP) y los promedios mensuales de Radiación Solar (RS). Los valores de precipitación, se compararon con los valores históricos normales de precipitación acumulada mensual (PPN), estimados por Hijimanset al. (2005). Para el caso de los valores normales mensuales de Radiación Solar (RSN) y Humedad Relativa (HRN), sus valores se obtuvieron del Atlas Agroclimático de Chile Santibáñez y Uribe, 1993). En el caso de la Velocidad del Viento (VV) y Temperaturas del Aire (T), se graficaron los promedios mensuales. Con respecto a las temperaturas mensuales máximas y mínimas, se consideró la máxima (T<sub>máx.</sub>) y mínima mensual (T<sub>mín.</sub>). Para el análisis diario, se consideraron los valores acumulados de precipitación (PP) y los promedios diarios de velocidad del viento (VV). Radiación Solar (RS). Humedad Relativa (HR) y Temperatura del Aire (T), junto a los valores de Temperaturas Máximas (T<sub>máx.</sub>) y Mínima (T<sub>mín.</sub>) diaria. De igual manera, en la descripción de cada estación se adjunta una tabla de datos de precipitación y temperaturas promedios. En cuanto a la tabla de temperaturas promedio, se realiza una comparación entre las temperaturas promedios máximas y mínimas del mes de diciembre del 2021. Respecto a la temperatura climatológica con la cual se compara, corresponde a la referencia del Atlas Agro climatológico de Chile (Santibáñez y Uribe, 1993), desde donde se extraen los promedios climatológicos históricos de las estaciones meteorológicas de la Región considerando los últimos 30 años a partir de 1992, salvo en algunos casos en que la serie histórica disponga de menos años de

observación (15 a 29 años).

### Estación Lluta Medio.

#### Estación ubicada en el kilómetro 26 del valle de Lluta (ruta 11 CH).

En esta estación durante el mes de diciembre no se registraron precipitaciones, presentando un déficit anual de 95%. Con respecto a las temperaturas, la mínima se situó en 14,4 °C, la máxima en 24,2 °C (4 °C bajo lo usual) y una media de 18,3 °C (1,6 °C bajo lo usual). Respecto a la humedad relativa, esta se situó en 62%, aproximadamente. En general las condiciones climáticas son las adecuadas para el crecimiento y desarrollo de los cultivos que se establecen en la zona, pero se debe considerar con regularidad el monitoreo para un control adecuado de plagas y/o enfermedades que se puedan presentar. De igual manera se podría presentar algo de atraso en el desarrollo de algunos cultivos debido a temperaturas en general, por debajo de lo usual.

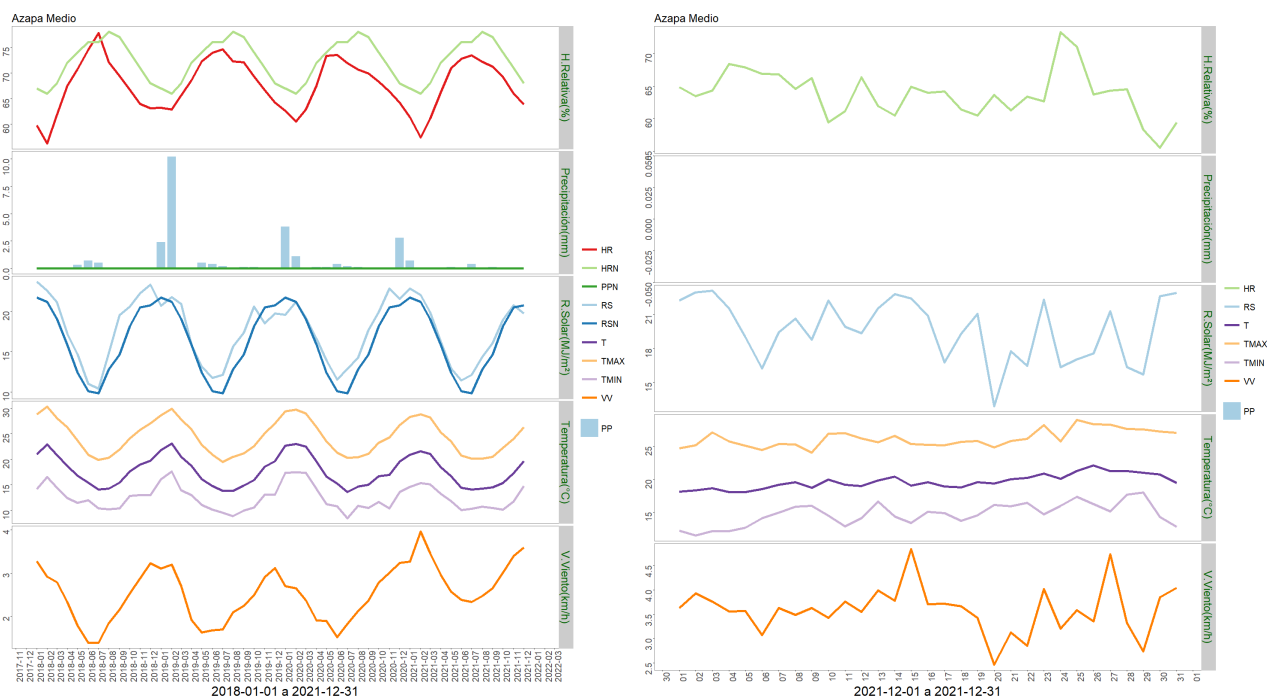


	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	6
PP	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0.3
%	-85	-100	-100	-	-	-	-	-	-	-	-	-100	-95	-95

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Diciembre 2021	14.4	18.3	24.2
Climatológica	13.6	19.9	28.2
Diferencia	0.8	-1.6	-4

**Estación Azapa Medio.  
Estación ubicada en el kilómetro 19 del valle de Azapa.**

Durante el mes de diciembre no registraron precipitaciones, presentando un superávit anual sobre el 100%, cabe mencionar que las precipitaciones que se registran en esta zona, no son significativas (< a 20 mm), por lo tanto, las demandas hídricas por parte de los cultivos, deben ser suministrada a través del riego. Con respecto a las temperaturas, la mínima se situó en 14,7 °C, (1,7 °C bajo lo usual) la máxima fue de 26,3 °C, (1,1 °C sobre lo usual) y la media en 19,7 °C. (1,1 °C bajo lo usual) Respecto a la humedad relativa, esta se situó en 61%. Las condiciones climáticas, en general son adecuadas para el crecimiento de los cultivos que se establecen en la zona. Considerar ciertos retrasos en algunas de las etapas de crecimiento y desarrollo de las plantas debido a las temperaturas más bajas de lo usual. Igual que la unidad anteriormente descrita, se debe efectuar un monitoreo de terreno en los diferentes cultivos, de manera de aplicar medidas preventivas frente a plagas y/o enfermedades que se pudieran presentar.



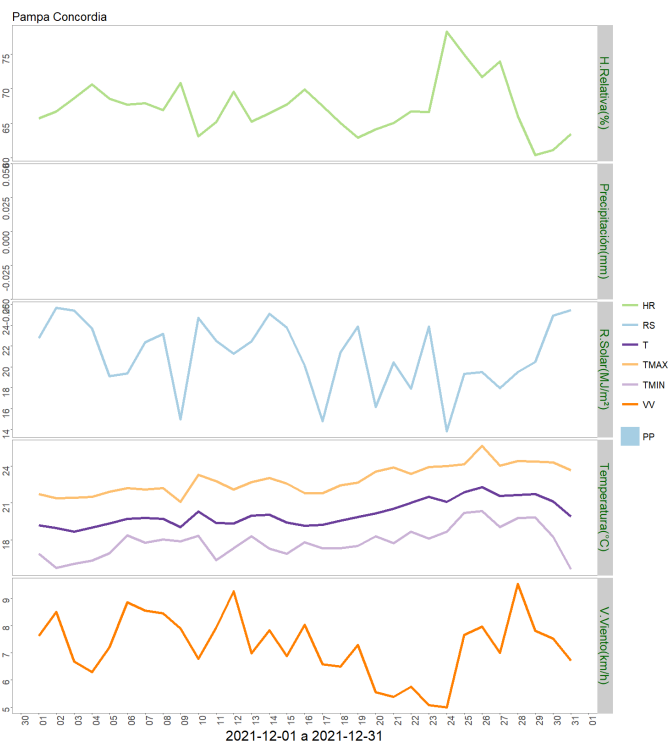
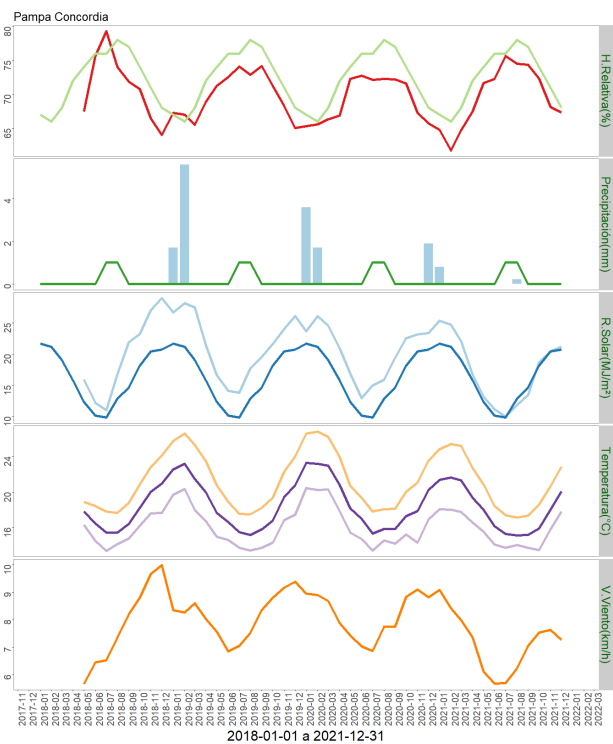
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PP	0.7	0	0	0	0.1	0	0.4	0	0.1	0	0	0	1.3	1.3
%	>100	-	-	-	>100	-	>100	-	>100	-	-	-	>100	>100

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Diciembre 2021	14.7	19.7	26.3
Climatológica	16.4	20.8	25.2
Diferencia	-1.7	-1.1	1.1

### **Estación Pampa Concordia.**

**Estación ubicada en los terrenos de INIA lote D, en Pampa Concordia (kilómetro 14 rutaA-5).**

Durante el mes de diciembre no se registraron precipitaciones, actualmente existe un déficit anual del 50%, de igual manera que la zona anteriormente mencionada, las precipitaciones históricamente no son significativas. Respecto a las temperaturas, la mínima se situó en 17,8 °C. (1,4 °C sobre lo usual) la máxima en 22,9 °C., (2,3 °C bajo lo usual) y la media en 20,1 °C. La humedad relativa fue de 66%, aproximadamente. Las condiciones climáticas de la zona son las adecuadas para el desarrollo de los cultivos de la localidad, se debe tener especial cuidado en el monitoreo de plagas y enfermedades que podrían incrementarse durante el presente período.



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	2
PP	0.8	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	1	1
%	>100	-	-	-	-	-	-100	-80	-	-	-	-	-50	-50

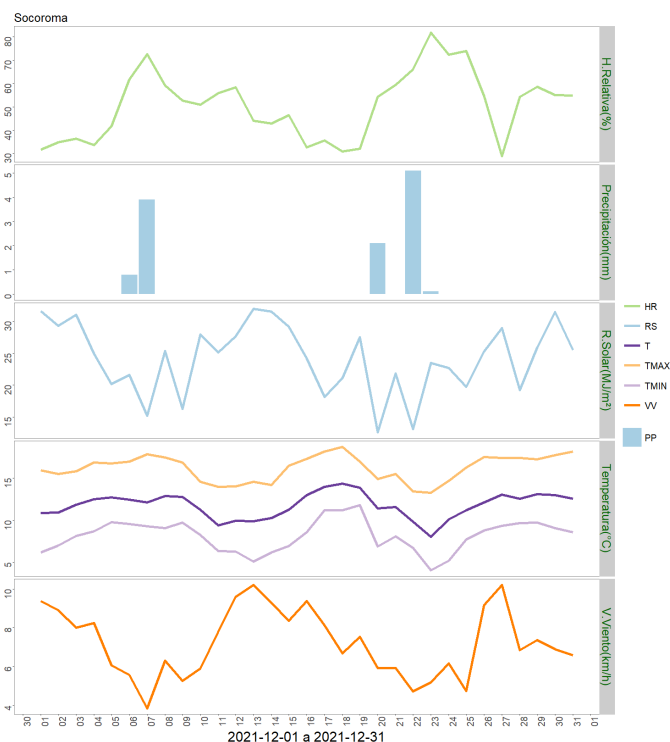
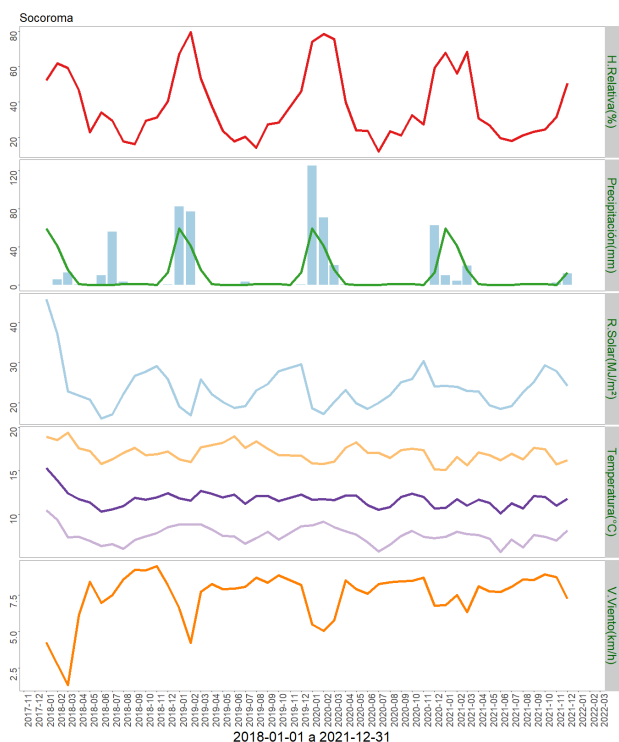
	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Diciembre 2021	17.8	20.1	22.9
Climatológica	16.4	20.8	25.2
Diferencia	1.4	-0.7	-2.3

**Estación Socoroma.**

**Estación ubicada en el Pueblo de Socoroma, en pre cordillera de la comuna de Putre.**

Durante el mes de diciembre, se registraron 12 mm de precipitaciones, alcanzando un

déficit anual de 63,6 %, aproximadamente. Respecto a las temperaturas, la mínima alcanzó 12,2 °C, la máxima fue de 18,9 °C y un promedio de 9,8 °C, Respecto a la humedad relativa esta se situó en 51%. En general las condiciones climáticas son las adecuadas para el desarrollo de los cultivos de la zona, pero se debe considerar el riego de los diferentes cultivos, y un permanente monitoreo de plagas y enfermedades, principalmente debido a las posibles presencias de precipitaciones, acompañada con altas temperaturas.



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	59	41	16	1	0	0	0	1	1	1	0	13	133	133
PP	9.8	4.2	20.2	0.1	0	0	0	0	0	0	2.1	12	48.4	48.4
%	-83.4	-89.8	26.2	-90	-	-	-	-100	-100	-100	>100	-7.7	-63.6	-63.6

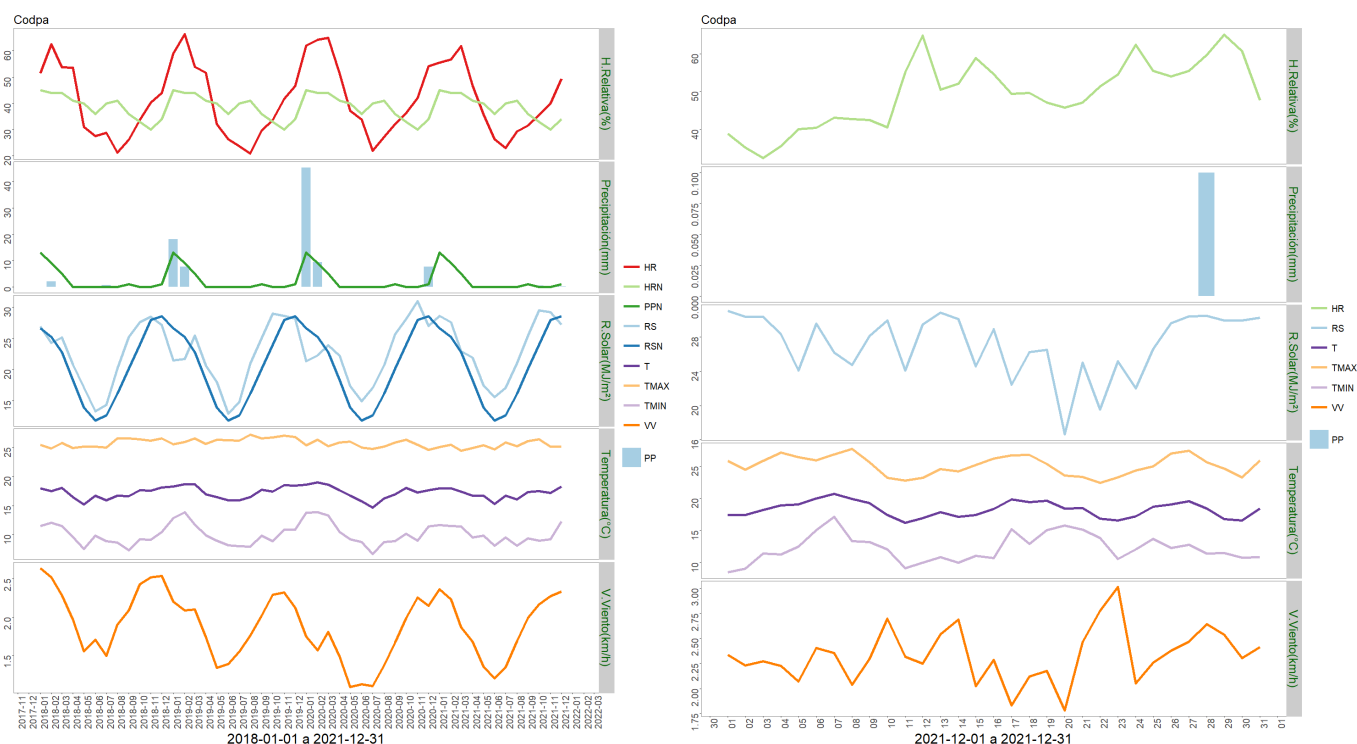
### Estación Codpa.

#### Estación ubicada a la entrada del pueblo de Codpa.

Durante el mes de diciembre se registraron 0,1 mm de precipitaciones, alcanzando un déficit anual de 97,9%. Respecto a las temperaturas, la mínima se situó en 12,3 °C. (1,1°C sobre lo usual), la máxima en 25,3 °C. (3 °C bajo lo usual) y la media en 18,3 °C. (1,4 °C bajo lo usual) La humedad relativa fue de 50%, aproximadamente. Las condiciones climáticas de la zona son las adecuadas para el desarrollo de los cultivos de la localidad, se



debe tener especial cuidado en el monitoreo de plagas y enfermedades que podrían incrementarse durante el presente período.



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	13	9	5	0	0	0	0	0	1	0	0	1	29	29
PP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0	0.1	0.6	0.6
%	-100	-100	-100	-	-	-	-	-	-100	>100	-	-90	-97.9	-97.9

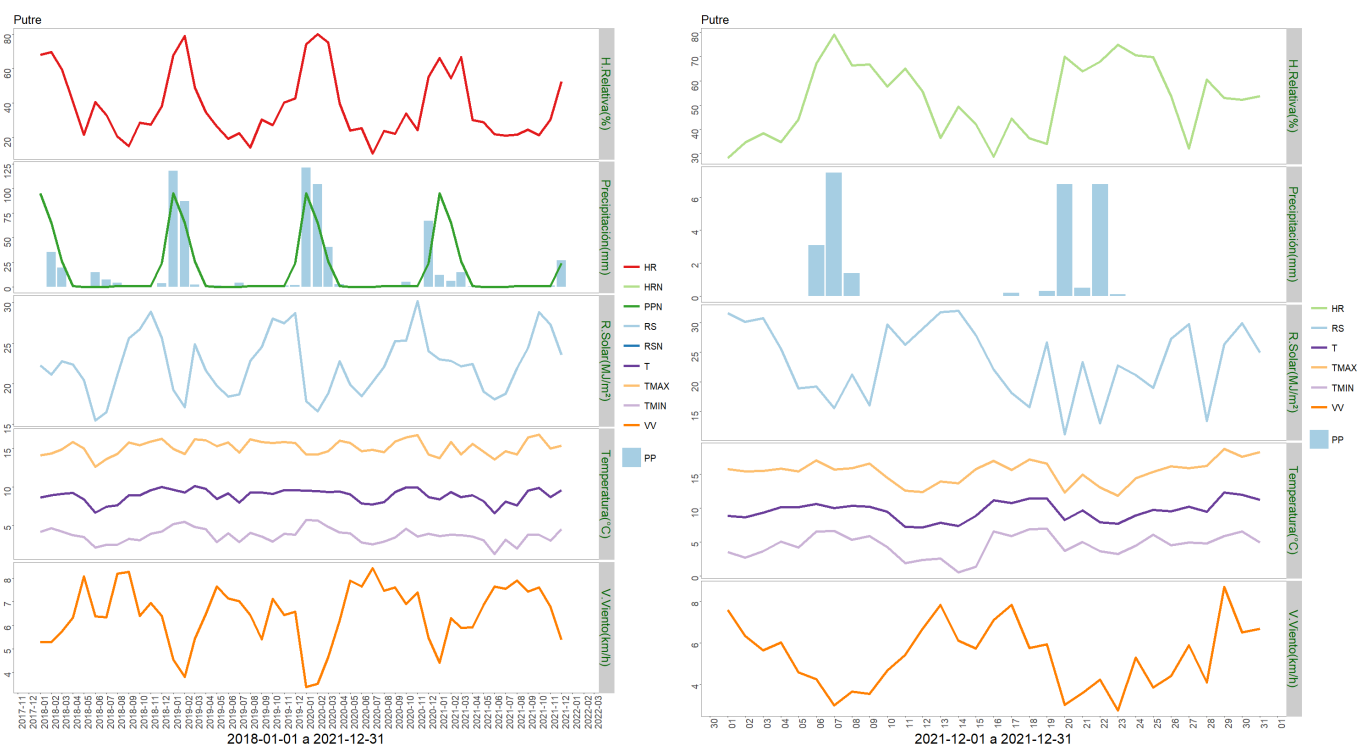
	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Diciembre 2021	12.3	18.3	25.2
Climatológica	11.2	19.7	28.2
Diferencia	1.1	-1.4	-3

### Estación Putre.

Estación ubicada a la entrada del pueblo de Putre, comuna de Putre.

Durante el mes de diciembre se registraron 26,7 mm de precipitaciones, alcanzando un

déficit anual de 71,5%, aproximadamente. Respecto a las temperaturas, la mínima se situó en 6,1 °C, la máxima en 18,3 °C y un promedio de 10 °C., aproximadamente. La humedad relativa fue de 54 %. Las condiciones climáticas de la zona son relativamente adecuadas para el desarrollo y crecimiento el estrato herbáceo, principalmente debido a la escasez de precipitaciones.



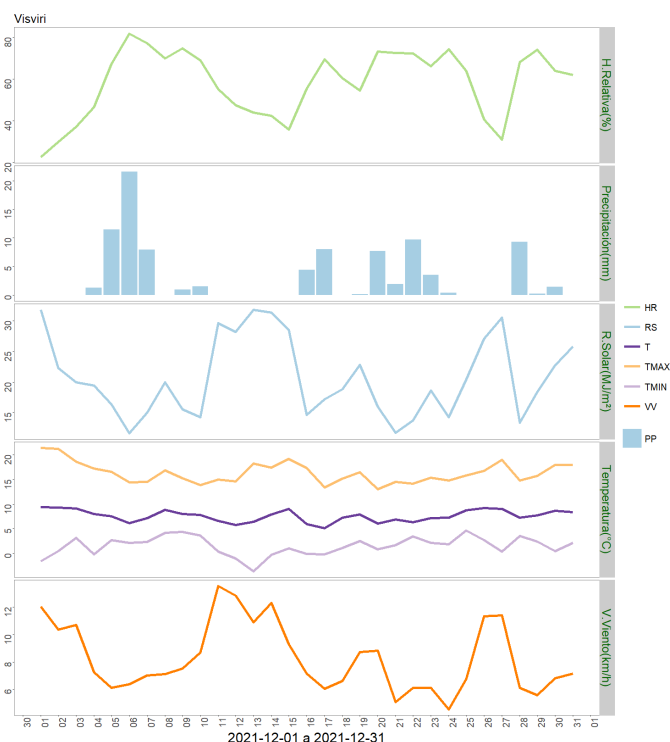
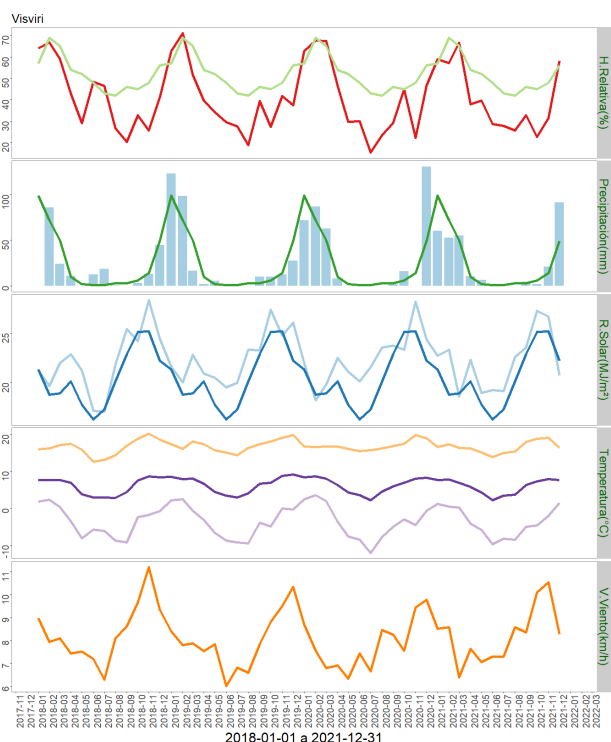
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	95	65	26	1	0	0	0	1	1	1	1	24	215	215
PP	12.1	5.8	14.9	0.5	0	0	0	0	0	0	1.2	26.7	61.2	61.2
%	-87.3	-91.1	-42.7	-50	-	-	-	-100	-100	-100	20	11.2	-71.5	-71.5

### Estación Visviri.

**Estación ubicada a un costado del control fronterizo, en el altiplano Chileno, comuna del General Lagos.**

Durante el mes de diciembre se registraron 91,4 mm de precipitación, alcanzando un déficit anual de 2,1%, aproximadamente. Respecto a las temperaturas, la mínima se situó en 1,5 °C, (1,8 °C por sobre lo usual) la máxima en 16,4 °C (9,1 °C, por sobre lo usual) y la media en 7,6 °C (4,1 °C por sobre lo usual). La humedad relativa fue de 57%. Las condiciones

climáticas de la zona son relativamente adecuadas para el desarrollo y crecimiento del estrato herbáceo, considerando los efectos adversos que pueda estar produciendo en la vegetación, las altas temperaturas que se registran actualmente comparadas con las históricas y la distribución de las precipitaciones.



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	99	72	50	10	2	1	1	3	3	6	14	49	310	310
PP	60	52.5	55.3	10.6	6.4	0	0	0	4.3	2	20.9	91.4	303.4	303.4
%	-39.4	-27.1	10.6	6	220	-100	-100	-100	43.3	-66.7	49.3	86.5	-2.1	-2.1

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Diciembre 2021	1.5	7.6	16.4
Climatológica	-0.3	3.5	7.3
Diferencia	1.8	4.1	9.1

**Suma de Horas Frío y Grados Día, de algunas localidades.**

Estos datos son importantes considerar, cuando se pretenda establecer principalmente frutales, ya que algunos de ellos requieren de una cantidad determinada de horas de frío (base 7°C) y de días grados (base 10°C) acumulados, para poder desarrollarse y finalmente producir adecuadamente tanto en calidad como en cantidad.

Base 0 - 7 °C	Azapa Medio	Lluta Medio	Pampa Concordia	Camarones	Codpa	Belén	Socoroma	Putre	Visviri
Ene-2021	0	0	0	0	0	118	43	233	377
Feb-21	0	0	0	0	0	31	44	227	307
Mar-21	0	0	0	0	0	105	31	297	404
Apr-21	0	0	0	0	0	178	64	331	264
May-21	0	0	0	6	0	203	82	377	250
Jun-21	0	4	0	33	18	322	181	430	200
Jul-21	0	1	0	66	0	243	74	407	220
Aug-21	0	0	0	66	4	288	124	401	216
Sep-21	3	1	0	19	1	160	45	286	234
Oct-21	0	2	0	21	1	176	64	305	252
Nov-21	0	0	0	0	1	177	78	335	274
Dec-21	0	0	0	0	0	87	43	221	330
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>271</b>	<b>25</b>	<b>2148</b>	<b>879</b>	<b>3916</b>	<b>3388</b>

Base 10 °C	Azapa Medio	Lluta Medio	Pampa Concordia	Camarones	Codpa	Belén	Socoroma	Putre	Visviri
Ene-2021	356	326	355	333	259	62	41	4	5
Feb-21	338	308	323	322	237	85	68	25	5
Mar-21	362	322	356	336	244	73	53	6	0
Apr-21	273	240	290	250	217	71	72	13	1
May-21	238	210	255	232	235	51	62	8	0
Jun-21	161	126	183	145	132	18	34	0	0
Jul-21	162	126	174	156	233	43	63	3	0
Aug-21	168	132	173	157	206	30	42	1	0
Sep-21	164	132	167	173	231	82	80	21	0
Oct-21	193	171	188	203	238	80	76	21	1
Nov-21	236	213	247	228	216	60	42	2	5
Dec-21	325	283	321	317	270	32	70	20	3
<b>Total</b>	<b>2982</b>	<b>2601</b>	<b>3044</b>	<b>2858</b>	<b>2784</b>	<b>747</b>	<b>703</b>	<b>124</b>	<b>20</b>

**Componente Hidrológico**

La evapotranspiración potencial (ET<sub>o</sub>) promedio del mes de diciembre 2021, alcanzo en el valle de Lluta, sector medio (Puro Chile) los 4,8 mm/día; valle de Azapa, sector medio 3,9 mm/día; Caleta Víctor 5,3 mm/día; Pampa concordia 4,2 mm/día; Codpa 4,8 mm/día; Socoroma 4,4 mm/día; Putre 4,0 mm/día, Ticnamar 4,6 mm/día, Camarones 4,5 mm/días, Visviri 4,0 mm/día y en Belén fue de 4,7 mm/día.



Figura 1.- Evapotranspiración potencial (ETo) en mm/día, en las localidades de Azapa Medio, Codpa, Lluta Medio y Pampa Concordia (01 de diciembre 2021, al 05 de enero 2022).

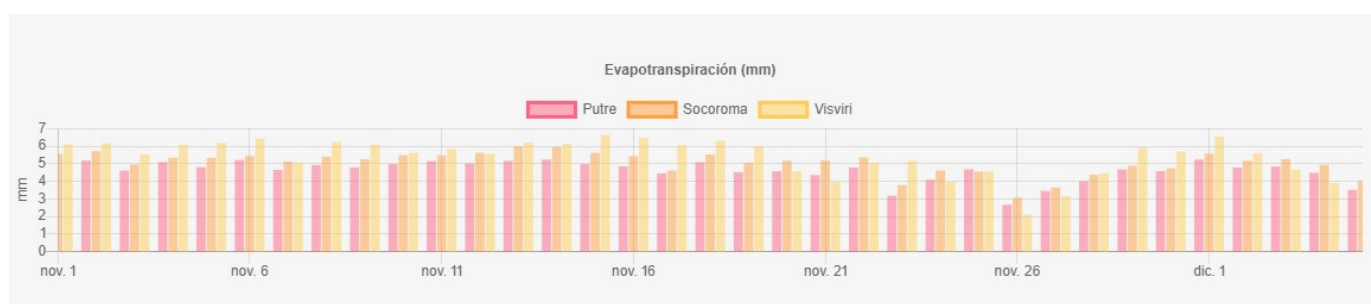


Figura 2. Evapotranspiración potencial (ETo) en mm/día, en las localidades de Putre, Socoroma y Visviri (01 de diciembre 2021, al 05 de enero 2022).

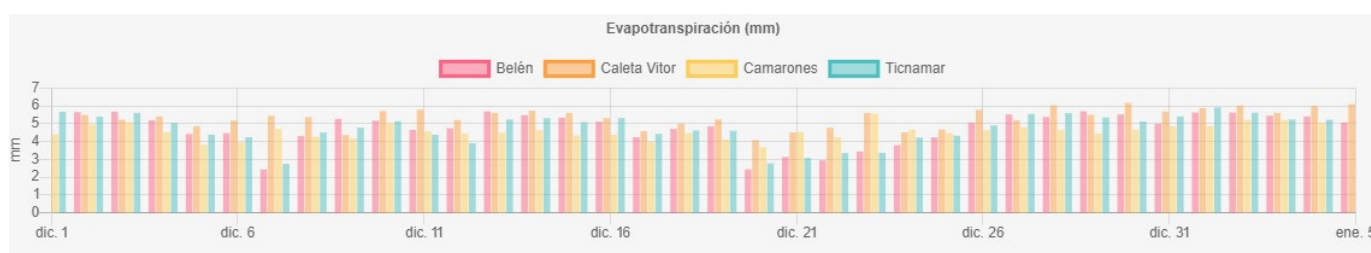


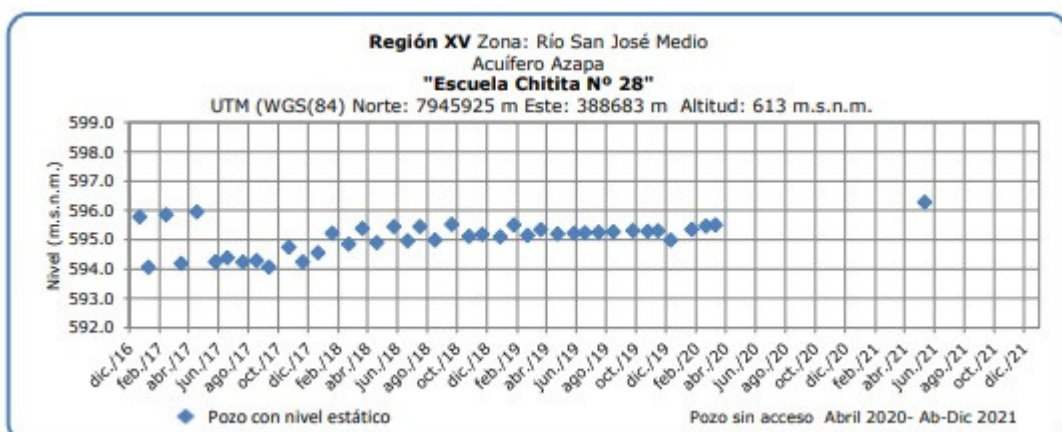
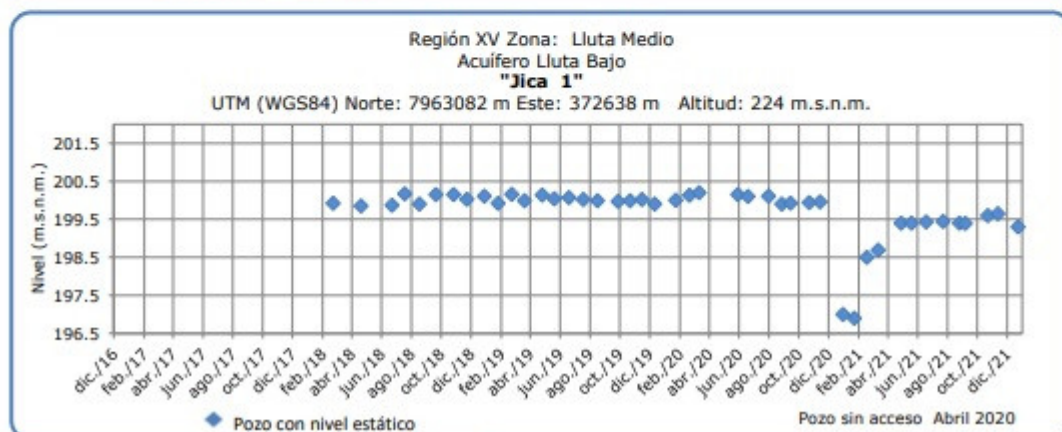
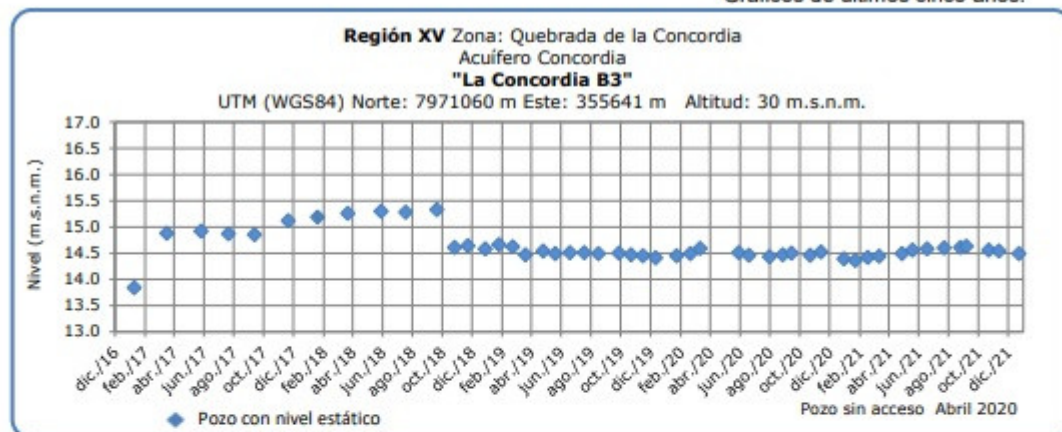
Figura 3. Evapotranspiración potencial (ETo) en mm/día, en las localidades de Belén, Caleta Vitor, Camarones y Ticnamar (01 de diciembre 2021, al 05 de enero 2022).

### Balance Hídrico.

Como se menciona en anteriores informes, es fundamental considerar las diferentes demandas hídricas que presentan los cultivos en las zonas en que se desarrollan, requerimientos hídricos que dependerán principalmente, de las condiciones climáticas y de los diferentes estados fenológicos en que se encuentren los cultivos. El disponer con dicha información (ETo) permite programar adecuadamente los riegos por cultivo, tanto en cantidad, oportunidad y frecuencia. Se debe tener presente, de igual manera, que los diferentes métodos de riego y el grado de tecnificación que ellos tengan, determinarán los montos totales de agua a aplicar en cada riego. Es importante considerar que las demandas de los cultivos bajo malla anti áfidos e invernaderos, pueden estar por el orden del 30% menos que al aire libre.

### Niveles de los acuíferos Pampa Concordia, Valle de Lluta y Azapa.

\*Gráficos de últimos cinco años.



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

Durante el mes de diciembre del 2021, las condiciones climáticas presentes en la región se

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

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

han mantenido dentro de un rango considerado como normal. La Niña paso de neutral a predominar, por lo que la Región de Arica y Parinacota se mantenga en general, lo que permitiría teóricamente posibilidades de precipitaciones sobre lo esperado, pero según lo mencionado por el Boletín de Tendencias Climáticas, septiembre 2021. Dirección Meteorológica de Chile (DMC) "no se producirían mayores precipitaciones debido a *“un vórtice polar más activo de lo normal y un agujero de ozono de mayor tamaño”*. e incluye que independiente de lo anterior, "que durante la actual mega sequía" *“los veranos han mostrado una tendencia seca en la Patagonia y Altiplano, opuesto al patrón de La Niña”*, de igual manera, para la región de Arica y Parinacota, no se deben descartar precipitaciones cortas e intensas.

Estas condiciones, como se ha mencionado en anteriores informes para los valles costeros, permiten la aparición de plagas y enfermedades ya que se relaciona directamente a altas temperaturas acompañada a humedades favorables para su incidencia. En precordillera eventos como la ocurrencia de precipitaciones y nevadas, de cortos períodos, abre las posibilidades de escorrentías de ríos y/o quebradas, pueden afectar algunas áreas de cultivos, aguas abajo principalmente.

### **Desértico cálido con nublados abundantes > Cultivos > Maíz choclero**

En el mes de diciembre, en los Valles costeros de Lluta y Azapa, también es posible que se presenten precipitaciones, debido al fenómeno "Invierno Boliviano", sin embargo, a la fecha no se han registrado.

Debido a las condiciones favorables del clima que se presentan en los valles, es posible encontrar el cultivo del maíz en diferentes estados fisiológicos, para ello se elaboró el siguiente cuadro para determinar la demanda hídrica:

<b>Valle de Lluta</b>			
<b>ET<sub>o</sub></b>	<b>Eficiencia del sistema de riego</b>	<b>Coefficiente de Cultivo (Kc)</b>	<b>Tasa de riego</b>
4,8 mm/día	Surco 45%	0,40 (Inicial)	43 m <sup>3</sup> /ha/día
		0,80 (Desarrollo)	85 m <sup>3</sup> /ha/día
		1,15 (Media)	123 m <sup>3</sup> /ha/día
		0,70 (Maduración)	75 m <sup>3</sup> /ha/día
La temperatura mínimas alcanzaron 14,4°C y la máxima se registró en 24,2°C. La humedad relativa fue de 62% aproximadamente.			

<b>Valle de Azapa</b>			
<b>ET<sub>o</sub></b>	<b>Eficiencia del sistema de riego</b>	<b>Coefficiente de Cultivo (Kc)</b>	<b>Tasa de riego</b>
3,9 mm/día	Goteo 85%	0,40 (Inicial)	18 m <sup>3</sup> /ha/día
		0,80 (Desarrollo)	37 m <sup>3</sup> /ha/día
		1,15 (Media)	53 m <sup>3</sup> /ha/día
		0,70 (Maduración)	32 m <sup>3</sup> /ha/día
La temperatura mínima fue de 14,7°C y la máxima alcanzó los 26,3°C. La humedad relativa es de 61% aproximadamente.			

Con respecto al control de plagas, se debe realizar un monitoreo permanente con las siguientes plagas:

- **Gusano del maíz (*Heliothis zea*):** Larva que ataca al maíz cuando se encuentra en periodo de emisión de estilos, introduciéndose al interior de las mazorcas dañando los granos del maíz.
- **Gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*):** Es la larva de una polilla nocturna, que afecta al maíz en sus primeros meses de desarrollo, es por ello que se debe identificar a tiempo el ataque del para un control efectivo.

Se debe considerar que a la hora de eventos poco frecuentes como ráfagas de vientos, tener presente el daño mecánico que se produce en el cultivo a causa del arrastre de los sedimentos (limos, arcillas, arena y sales), la acumulación de polvo en el follaje impide el crecimiento óptimo, la fotosíntesis, caída de frutos, hojas y vuelcos de las plantas, es recomendable lavar las plantas considerando aplicaciones de fungicidas y bioestimulantes para una mejor recuperación del cultivo.

## **Desértico cálido con nublados abundantes > Frutales > Olivo**

### **Olivo (Azapa).**

Para inicio de enero, los olivos cultivados en el Valle de Azapa se encuentran en etapa de crecimiento posterior del fruto. Las temperaturas se presentan óptimas para el desarrollo de esta etapa, conjuntamente a un aumento en la presión de plagas, por lo tanto se recomienda aumentar los monitoreos y mantener umbral especialmente sobre insectos asociados al fruto como escamas blancas (*Aspidiotus nerii*, *Hemiberlesia lataniae*). Por otro lado, se debe mantener control sobre plagas succionadoras como mosquita blanca del fresno (*Siphoninus phillyrae*), y conchuela móvil del olivo (*Praelongorthezia olivicola*), cuyos hábitos alimenticios favorecen el desarrollo de fumagina y ennegrecimiento de las hojas



debilitando la condición general del árbol. Respecto a manejos del período, la recomendación es no descuidar el aporte de agua de riego ya que las condiciones climáticas incrementan la demanda del cultivo contrariamente la disponibilidad hídrica que disminuye, por tal razón se recomienda en lo posible un trabajo de transición hacia riego tecnificado de manera paulatina debido al comportamiento redicular del árbol. El aporte diario bordea los 34 m<sup>3</sup>/día\*ha, complementando este manejo con el aporte balanceado de nutrientes con énfasis en la incorporación de potasio para obtener calibres comerciales de olivas.

## **Desértico cálido con nublados abundantes > Hortalizas > Tomate**

### **Tomate bajo malla antiáfido**

Para el periodo informado de inicio de Enero, el cultivo debería estar en coordinación para trasplante con limpieza y desinfección de suelo. Las alternativas para la desinfección de suelo son la incorporación de rastrojos en el suelo para realizar una biofumigación con 3 Kg de rastrojos de tomate y 5 Kg de guano (50% ave + 50% cordero) con cubierta de plástico sellado y riego permanente para mantener humedad del camellón y garantizar adecuada desinfección. En caso de cultivos adelantados y ya establecidos, se debe considerar una demanda hídrica en base a una evapotranspiración promedio de 4,3 mm/día, un Kc de 0,45 (inicial), para lo cual la tasa de riego recomendada para el periodo es de 27m<sup>3</sup>/ha/día en el valle de Lluta, 22m<sup>3</sup>/ha/día en el valle de Azapa y 24m<sup>3</sup>/ha/día en Pampa Concordia en base a riego por goteo en condiciones de aire libre y en fase de cultivo inicial (considerar un 30% de menor demanda dentro de casa malla antiáfidos).

Recordar que antes del establecimiento se debe realizar mantención de estructuras casa malla, además de la limpieza de cubiertas ya que evaluaciones realizadas indican que la luminosidad de estas al término de la temporada disminuye casi en un 50%, por tanto, es necesario realizar una limpieza para mejorar luminosidad para la siguiente temporada. De estar forma evitar que al momento del trasplante las plántulas se etiolan y/o desarrollen exceso de follaje.

## **Desértico frío > Cultivos > Maíz choclero**

En la zona de Precordillera de la comuna de Putre y altiplano, se presentan precipitaciones, debido al fenómeno "Invierno Boliviano", durante el mes de diciembre se registran 12mm, sin embargo no son significativas. Por lo tanto a la hora de realizar el riego se debe considerar los siguientes datos para determinar la demanda hídrica:

<b>Socoroma</b>			
<b><u>ET<sub>o</sub></u></b>	<b>Eficiencia del sistema de riego</b>	<b>Coefficiente de Cultivo (Kc)</b>	<b>Tasa de riego</b>
4,4	Surco 45%	0,80 (desarrollo)	78 m <sup>3</sup> /ha/día
La temperatura mínima alcanzó 12,2° C. Aproximadamente, mientras que la temperatura máxima fue de 18,9°C. Y la humedad relativa fue de 51%.			

## **Desértico normal > Hortalizas**

Este cultivo se encuentra en la etapa de preparación de suelos, para ello es importante mantener un contenido considerable de materia orgánica a través de la incorporación de esta, previo al trasplante. En caso de niveles altos de salinidad, lavar los excesos a través del riego. Se recomienda hacer mantención de invernadero, reparación de mallas y plásticos y lavado de mallas para favorecer la entrada de luz y ventilación del cultivo. En caso de cultivos ya trasplantados, se recomienda el uso de enraizantes para favorecer el desarrollo de raíces y mantener un riego de 15-17 m<sup>3</sup>/ha/día.

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

Para el monitoreo del estado de la vegetación en la Región de Arica y Parinacota 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 Arica y Parinacota presentó un valor mediano de VCI de 55% para el período comprendido desde el 1 al 16 de enero de 2022. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 64% (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.

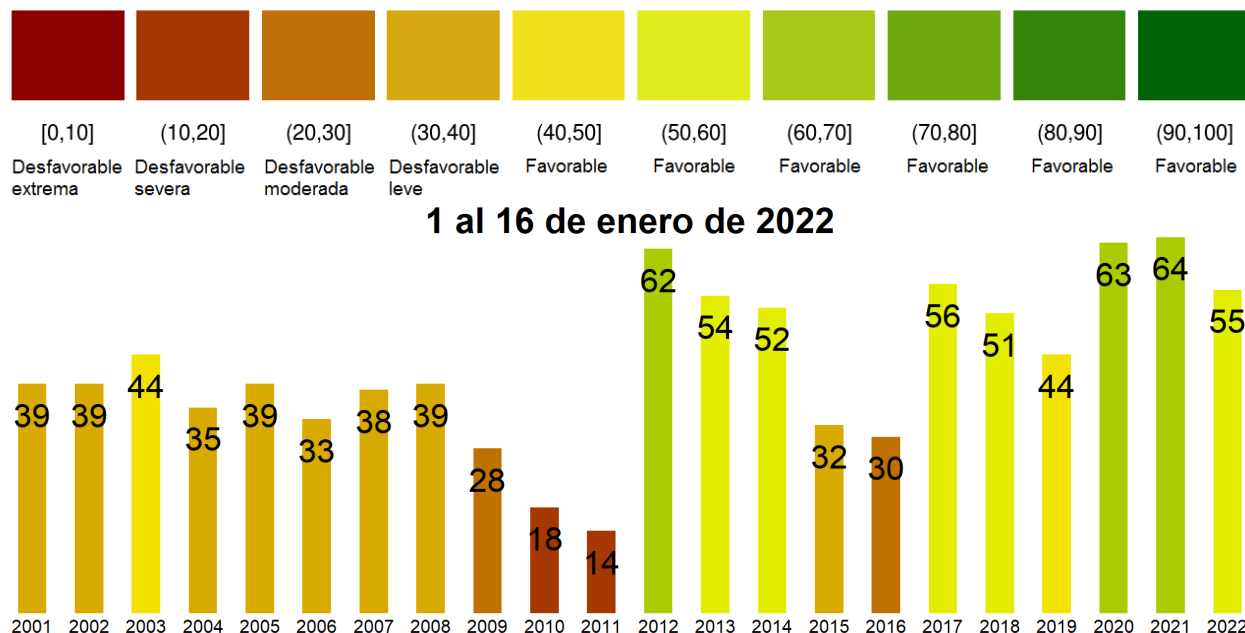


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2021 para la Región de Arica y Parinacota.

A continuación se presenta el mapa con los valores medianos de VCI en la Región de Arica y Parinacota. 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 Arica y Parinacota de acuerdo al análisis del índice VCI.

	[0, 10]	(10, 20]	(20, 30]	(30, 40]	(40, 100]
# Comunas	0	0	0	0	4
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.

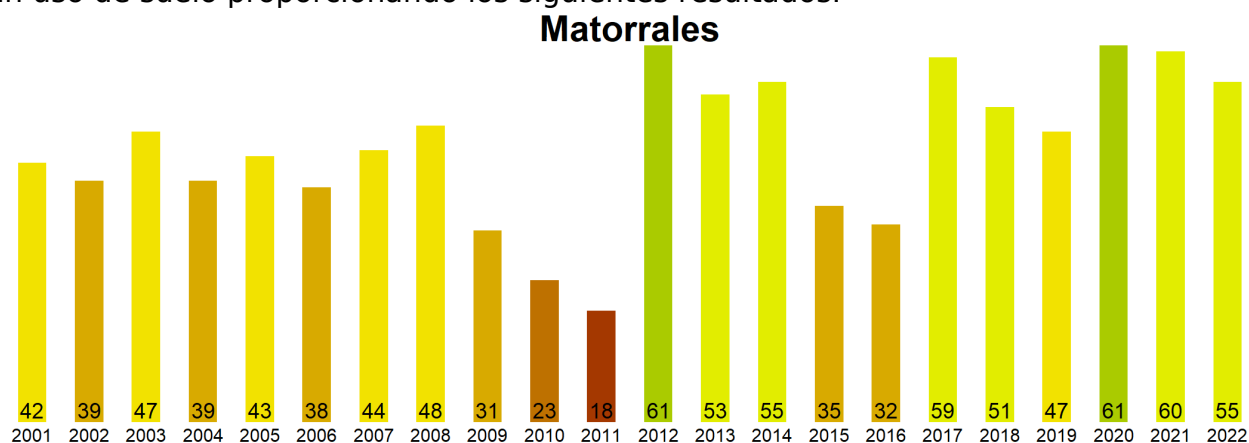


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de Arica y Parinacota.

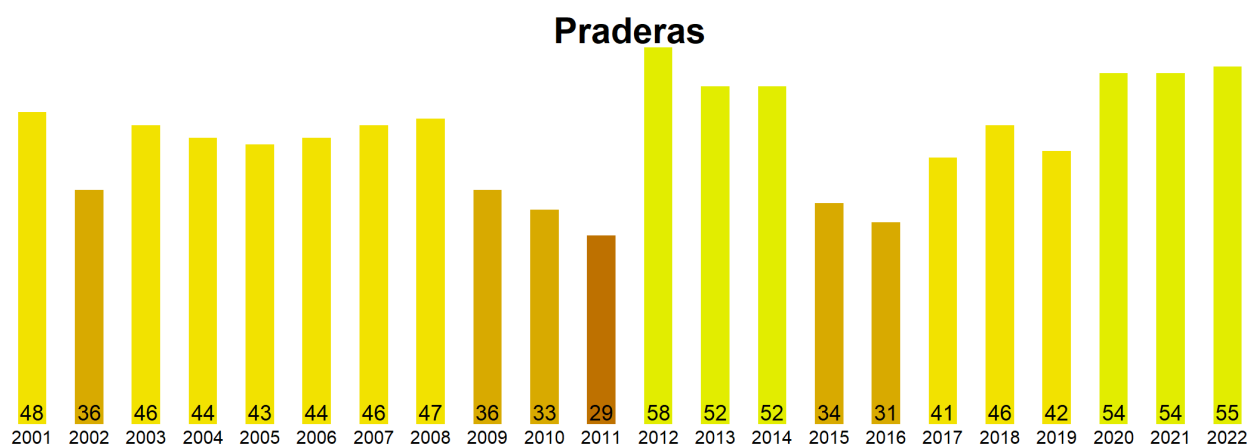


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Arica y Parinacota.

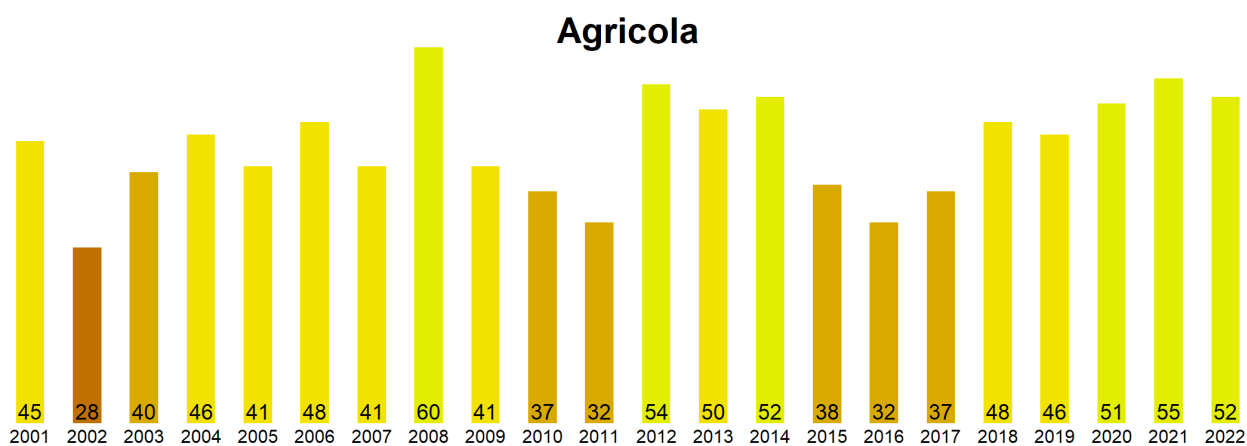


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Arica y Parinacota.

Índice de Condición de la Vegetación (VCI) del 1 al 16 de enero de 2022  
Región de Arica y Parinacota

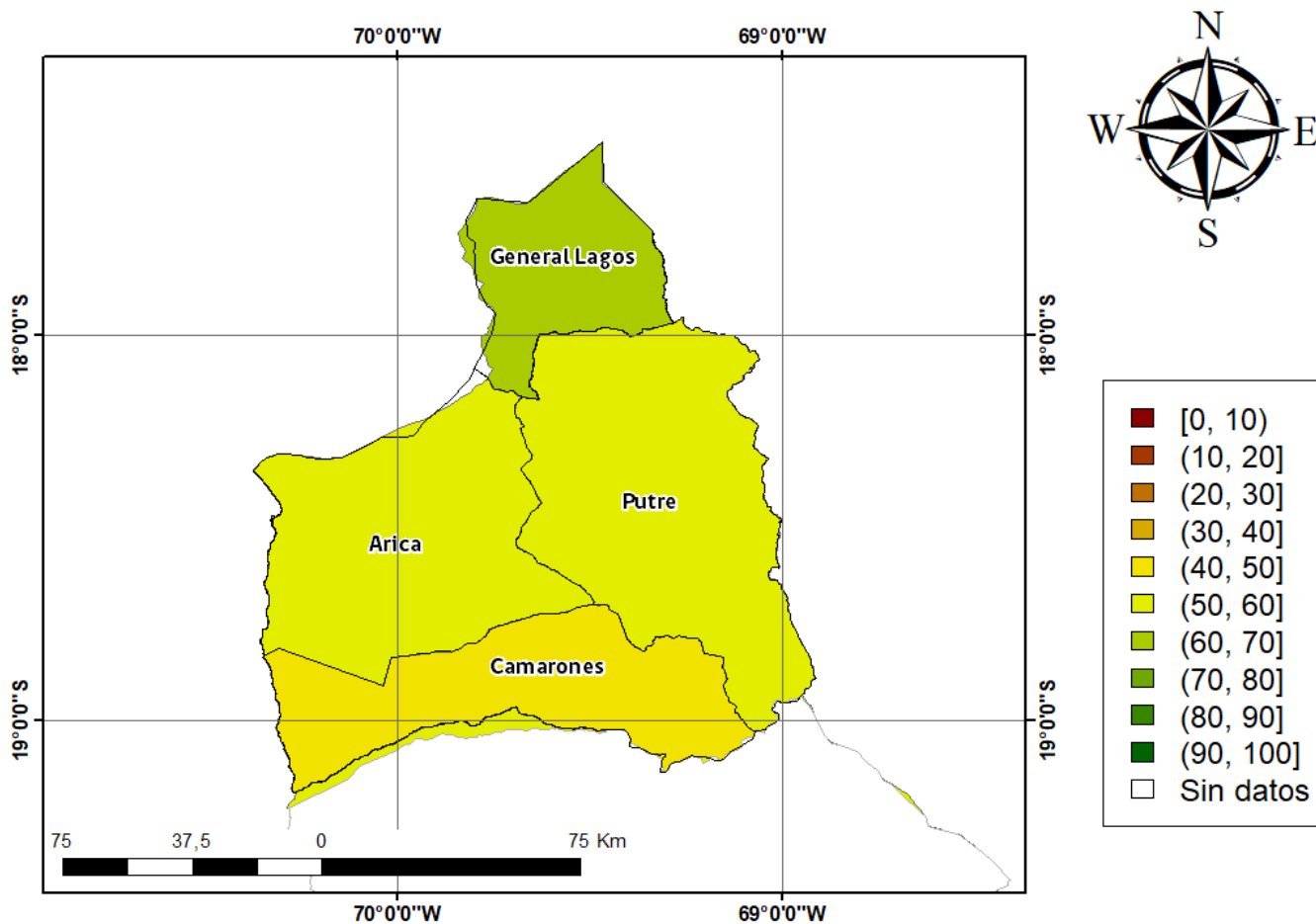


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de Arica y Parinacota de acuerdo a las clasificaciones de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de Arica y Parinacota corresponden a Camarones, Putre, Arica y General Lagos con 40, 56, 58 y 67%

de VCI respectivamente.

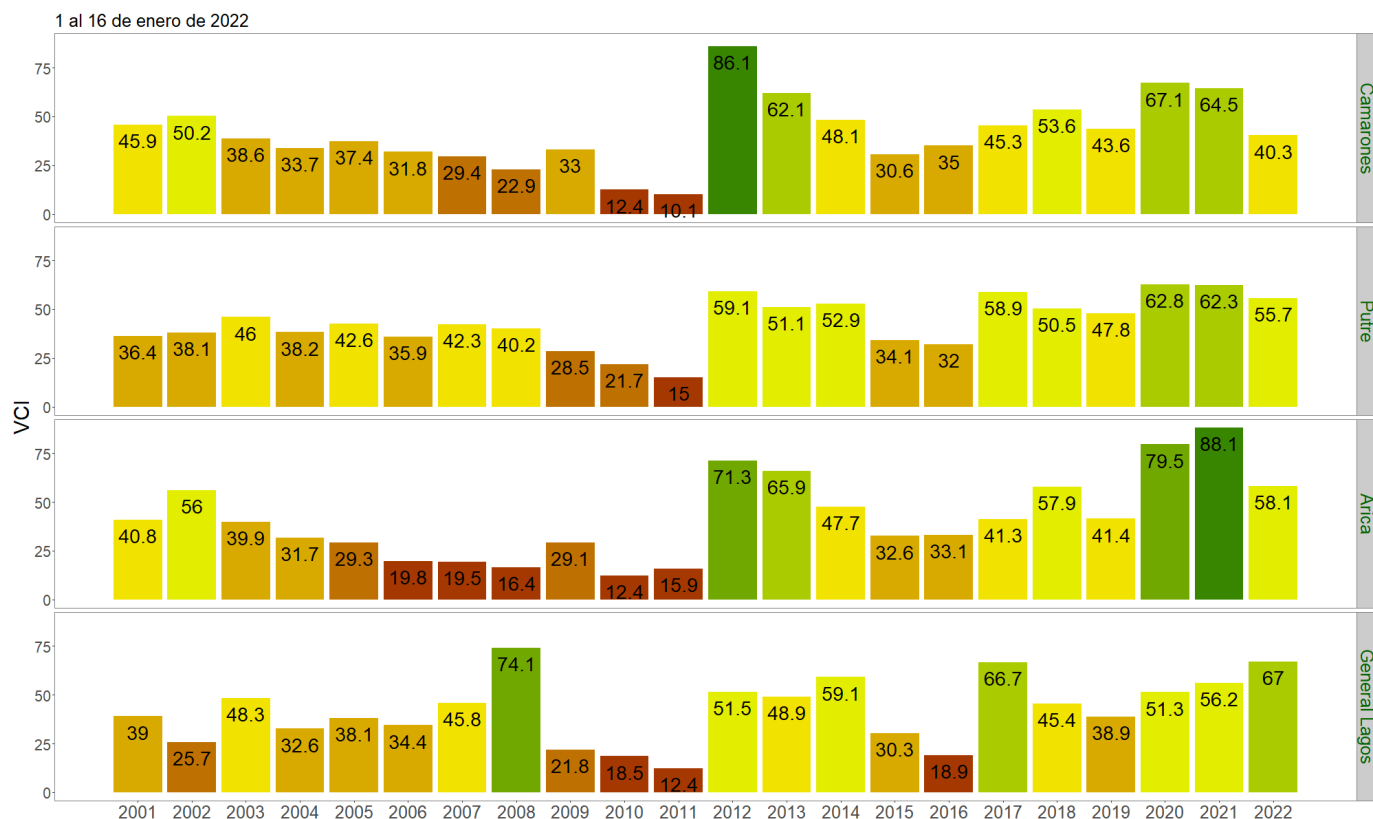


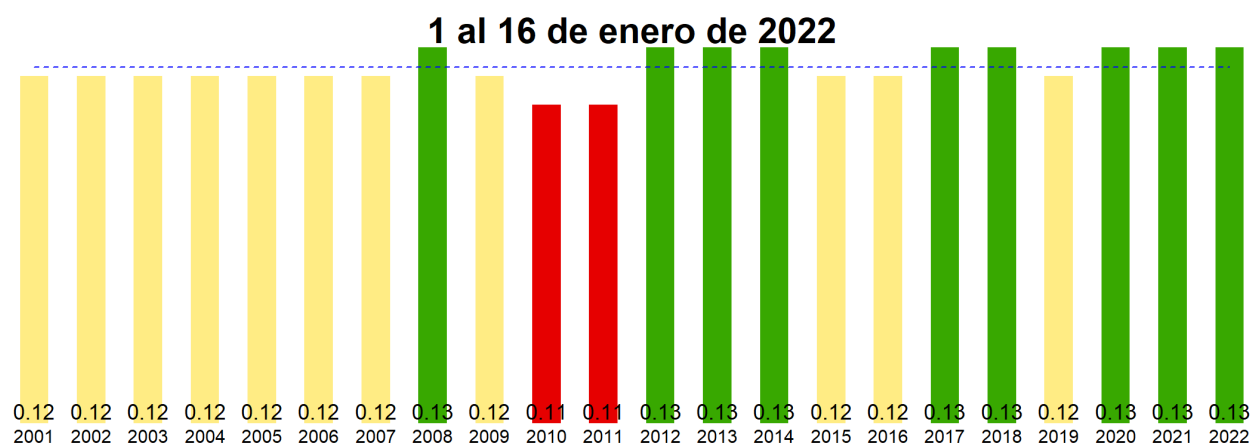
Figura 3. Valores del índice VCI para las 4 comunas con valores más bajos del índice del 1 al 16 de enero de 2022.

### 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.

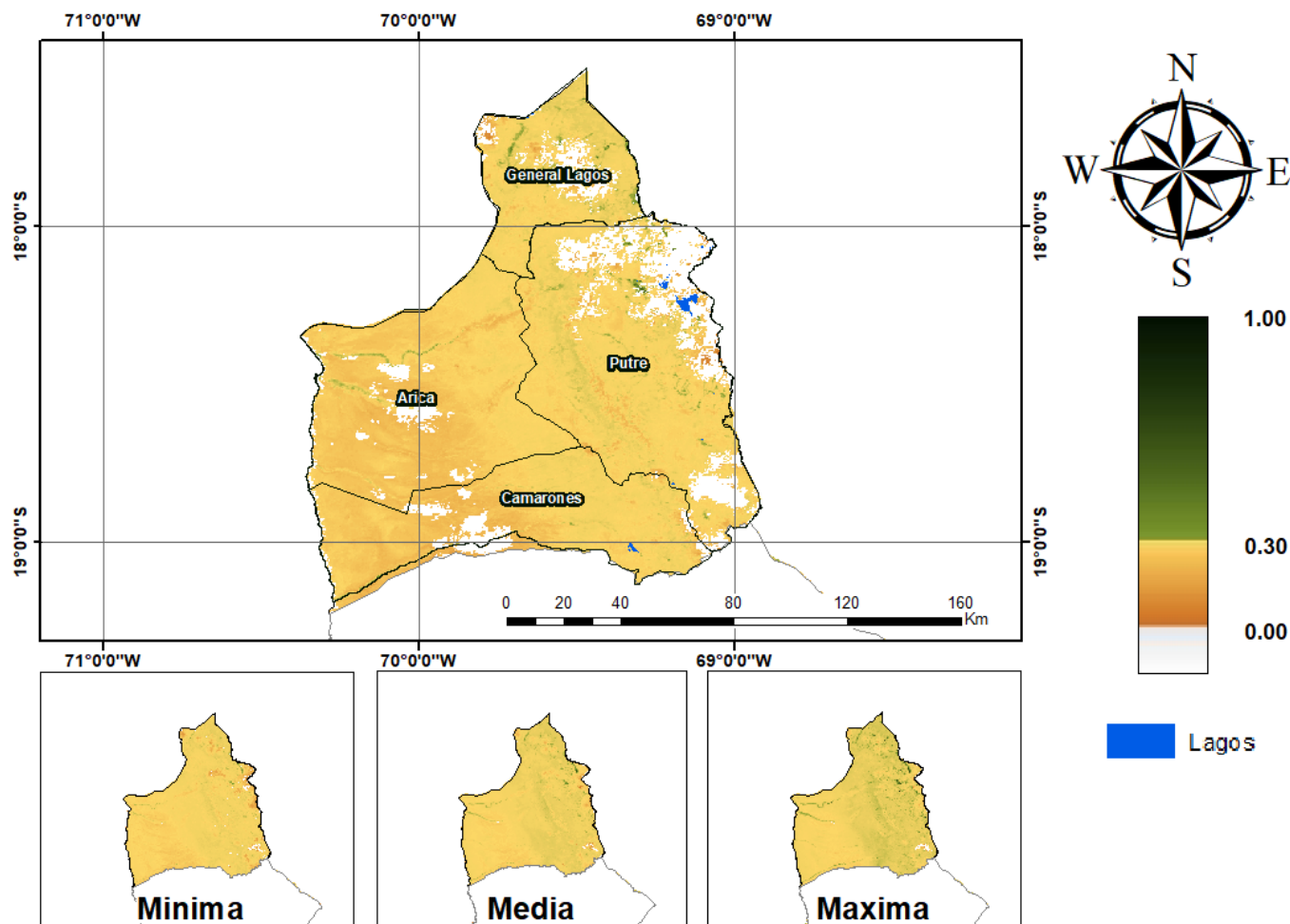
El resumen regional en el contexto temporal se puede observar en el siguiente gráfico.

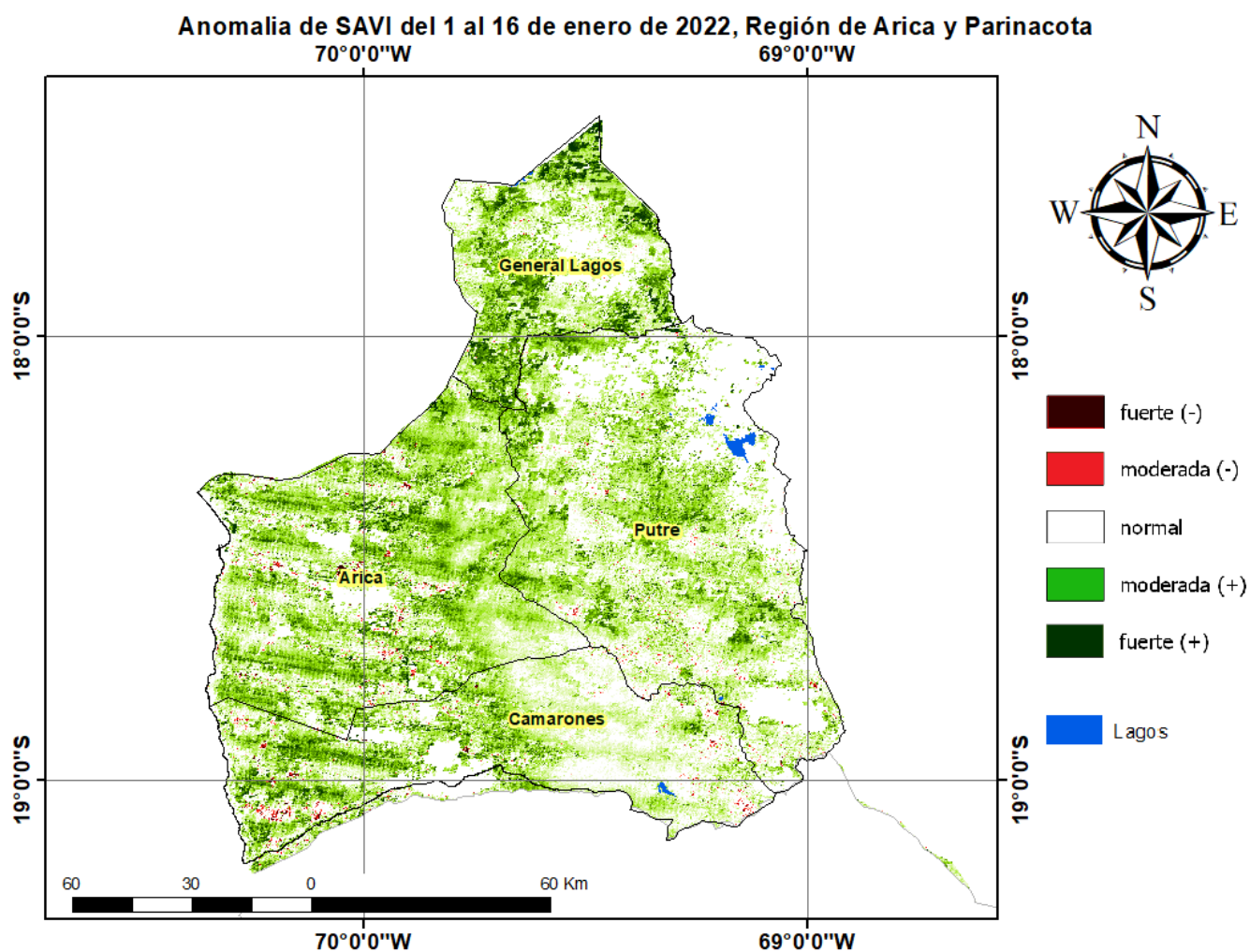


La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.



### SAVI del 1 al 16 de enero de 2022, Región de Arica y Parinacota







Diferencia de SAVI del 1 al 16 de enero de 2022, Región de Arica y Parinacota

