



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

DICIEMBRE 2021 — 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, Chislluta, Ancomarca, Guanaquilca, Umaquilca.

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.



Principales rubros silvoagropecuarios exportados por región (Miles de dólares FOB)*

Región	Rubros	2020	ene-oct		Región/país	Participación
			2020	2021	2021	2021
Arica y Parinacota	Semillas siembra	5.604	4.641	4.549	1,5%	65,6%
	Fruta fresca	295	236	1.181	0,0%	17,0%
	Oleaginosas	861	776	363	10,5%	5,2%
	Frutas procesadas	644	440	320	0,0%	4,6%
	Otros	580	452	525		7,6%
	Total regional	7.985	6.545	6.938		100,0%

* Cifras sujetas a revisión por informes de variación de valor (IVV).

Fuente: elaborado por Odepa con información del Servicio Nacional de Aduanas.

Resumen Ejecutivo

Para el período de diciembre, la condición agrometeorológica de la Región se ha presentado dentro de parámetros considerados normales para la época del año, con un aumento paulatino de las temperaturas e inicio de lluvias estivales en precordillera y altiplano. Los valles costeros en tanto, presentaron temperaturas máximas cercanas a los 24°C y mínimas de 11,2°C y la humedad relativa que bordea el 66% con ausencia de precipitaciones.

Respecto a los sistemas productivos de los valles costeros, se puede mencionar que gran

parte de los valles de Azapa, Lluta y Camarones han dado por finalizado la temporada para cultivos como tomate y pimiento, bajando plantas y despejando estructuras. En estos casos la recomendación es aprovechar rastrojos para la realización de desinfección de suelo mediante la técnica de biosolarización, evitar quemas y/o dejar cultivo en el abandono lo que aumentaría la proliferación de plagas y/o enfermedades u focos de crianza para el próximo periodo. La temporada da paso al cultivos al aire libre, como lechuga, poroto verde, entre otros. La recomendación para estos cultivos es aumentar monitoreos de plagas debido al aumento de temperaturas, de esta forma evitar aplicaciones de plaguicidas por calendario. En términos de disponibilidad de agua para riego, el Valle de Azapa se mantiene con ausencia de escorrentía superficial del río San José, siendo abastecido sólo por el canal Azapa (COMCA) y pozos subterráneos. EL valle de Lluta en tanto, presenta una escorrentía superficial mínima con pequeños golpes de caudal dado por las lluvias de precordillera.

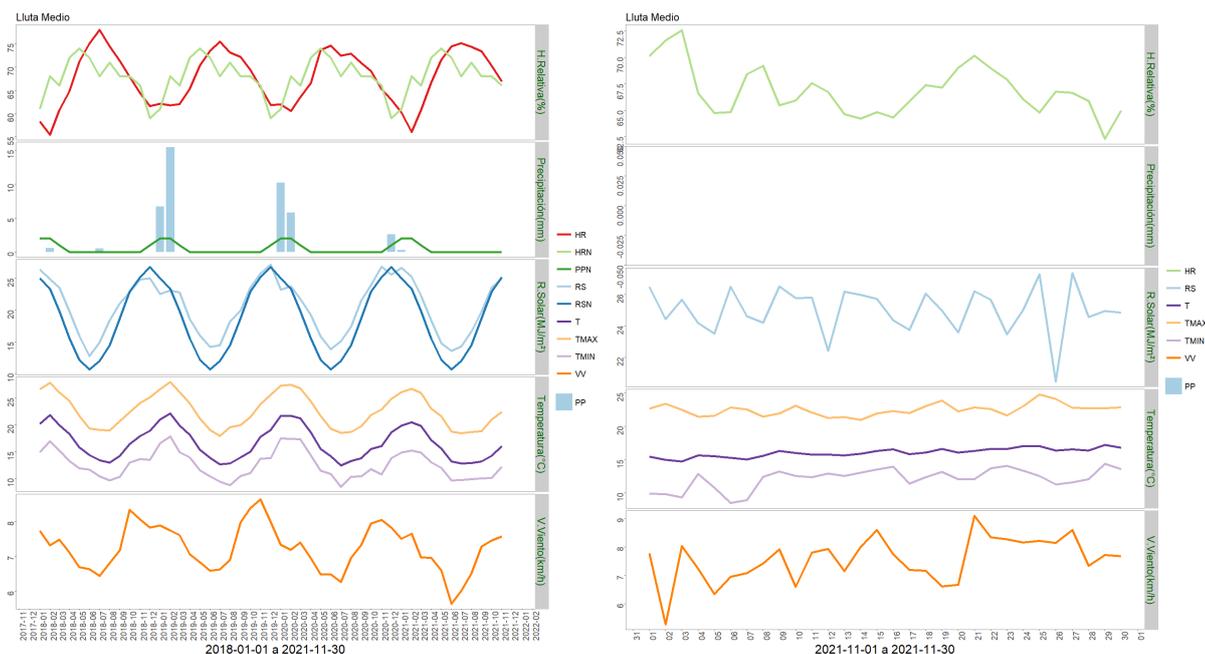
Componente Meteorológico

El presente informe correspondiente al mes de noviembre 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/m²), 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 noviembre 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_{máx.}) y mínima mensual (T_{min.}). 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_{máx.}) y Mínima (T_{mín.}) 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 noviembre 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 noviembre no se registraron precipitaciones, presentando un déficit actual de 94%. Con respecto a las temperaturas, la mínima se situó en 12,2 C, la máxima en 22,5 °C (3,4 °C bajo lo usual) y una media de 16,1 °C (3,4 °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.



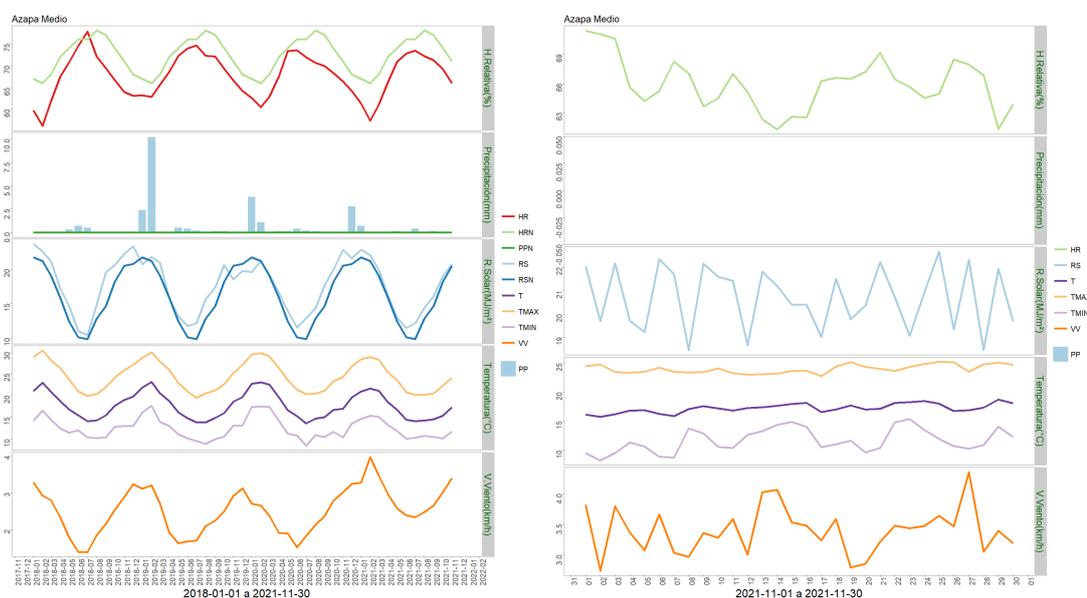
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	6
PP	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0.3	0.3
%	-85	-100	-100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-94	-95

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Noviembre 2021	12.2	16.1	22.5
Climatológica	13	19.5	25.9
Diferencia	-0.8	-3.4	-3.4

Estación Azapa Medio.

Estación ubicada en el kilómetro 19 del valle de Azapa.

Durante el mes de noviembre no registraron precipitaciones, presentando un superávit actual 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 11,7 °C, (3,6 °C bajo lo usual) la máxima fue de 24 °C, (1,1°C sobre lo usual) y la media en 17,3 °C. (1,8 °C bajo lo usual) Respecto a la humedad relativa, esta se situó en 63%. 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.



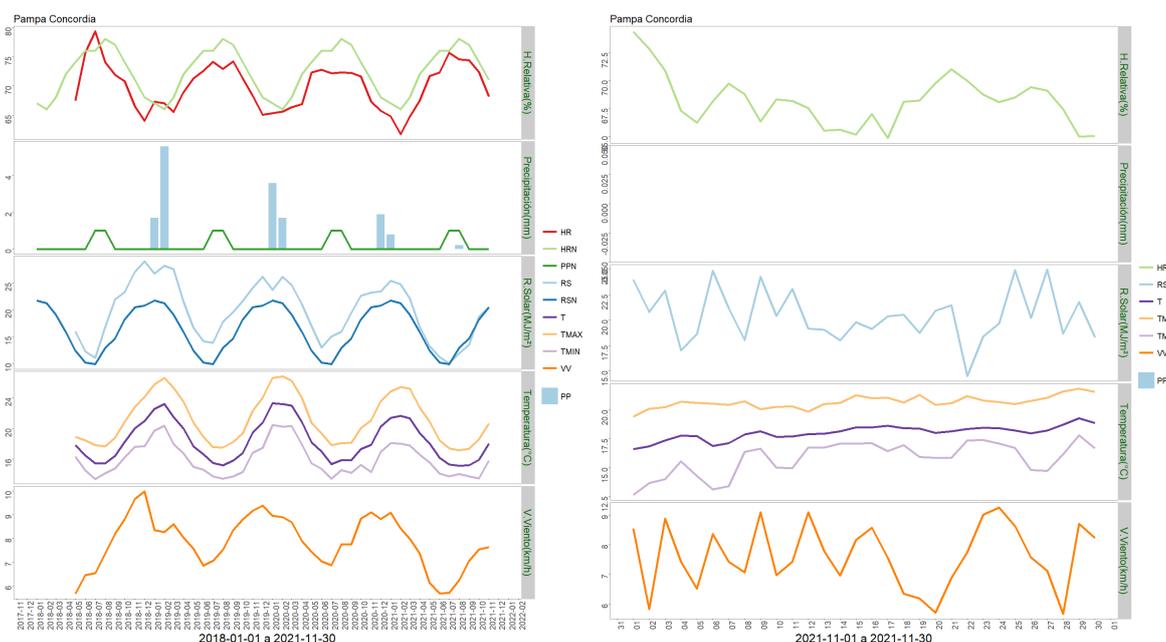
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PP	0.7	0	0	0	0.1	0	0.4	0	0.1	0	0	-	1.3	1.3
%	>100	-	-	-	>100	-	>100	-	>100	-	-	-	>100	>100

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Noviembre 2021	11.7	17.3	24
Climatológica	15.3	19.1	22.9
Diferencia	-3.6	-1.8	1.1

Estación Pampa Concordia.

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

Durante el mes de noviembre no se registraron precipitaciones, actualmente existe un déficit 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 15,8 °C., la máxima en 20,7 °C., (2,2 °C bajo lo usual) y la media en 18 °C. (1,1 °C bajo lo usual) 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.



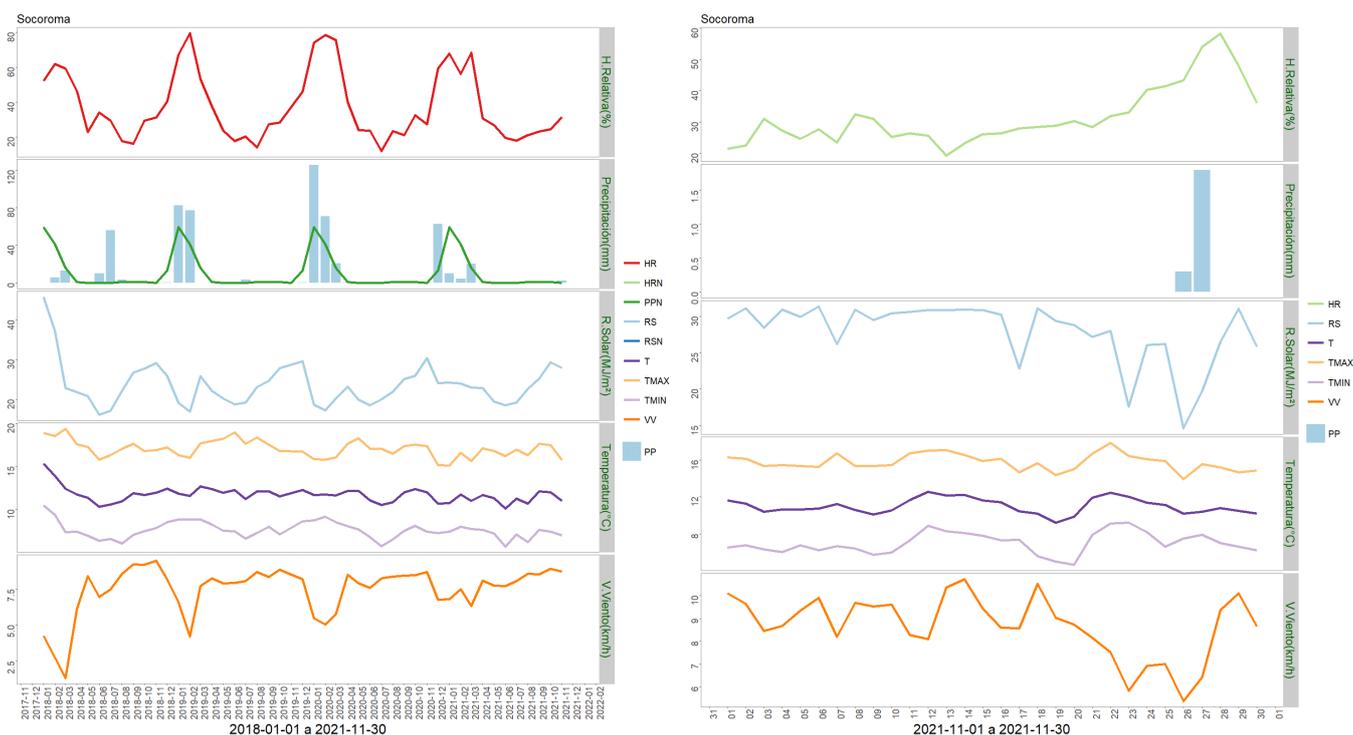
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	2
PP	0.8	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	-	1	1
%	>100	-	-	-	-	-	-100	-80	-	-	-	-	-50	-50

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Noviembre 2021	15.8	18	20.7
Climatológica	15.3	19.1	22.9
Diferencia	0.5	-1.1	-2.2

Estación Socoroma.

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

Durante el mes de noviembre, se registraron 2,1 mm de precipitaciones, alcanzando actualmente un déficit de 70 %, aproximadamente. Respecto a las temperaturas, la mínima alcanzó 7 °C, la máxima fue de 15,8 °C y un promedio de 11,4 °C, Respecto a la humedad relativa esta se situó en 34 %. 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.

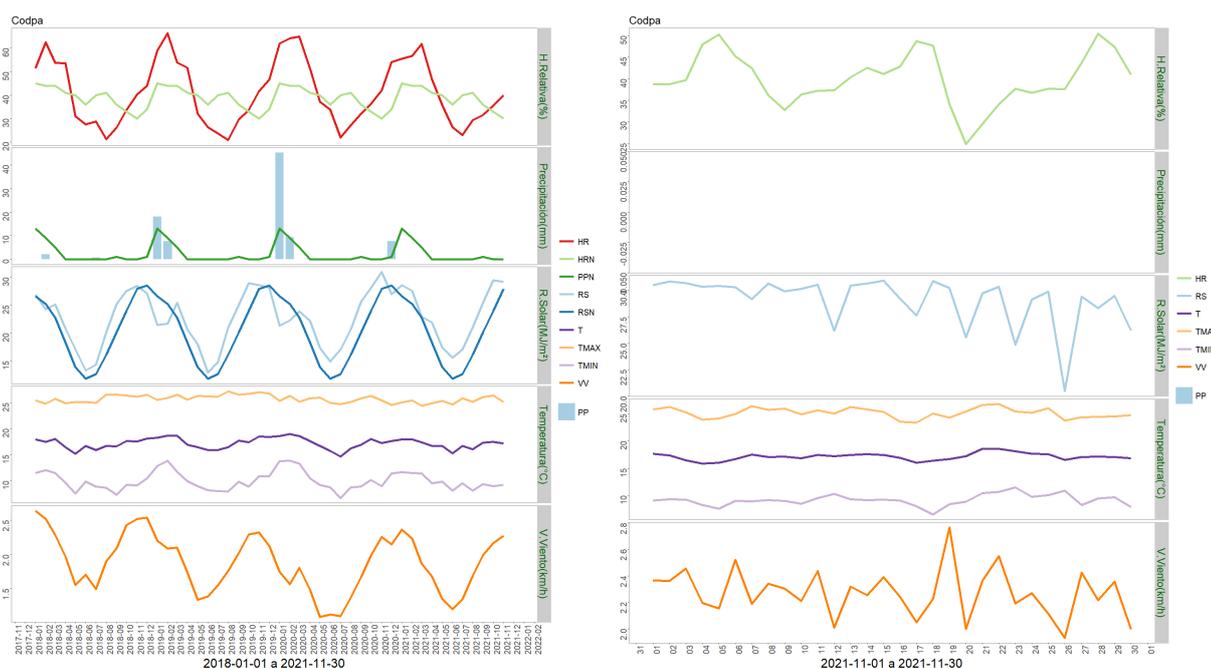


	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	59	41	16	1	0	0	0	1	1	1	0	13	120	133
PP	9.8	4.2	20.2	0.1	0	0	0	0	0	0	2.1	-	36.4	36.4
%	-83.4	-89.8	26.2	-90	-	-	-	-100	-100	-100	>100	-	-69.7	-72.6

Estación Codpa.

Estación ubicada a la entrada del pueblo de Codpa.

Durante el mes de noviembre no se registraron precipitaciones, alcanzando a la fecha un déficit de 42%. Respecto a las temperaturas, la mínima se situó en 9,2 °C. (1,8°C bajo lo usual), la máxima en 25,2 °C. (2,6 °C bajo lo usual) y la media en 17,2 °C. (2,2 °C bajo lo usual) La humedad relativa fue de 42%, 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.



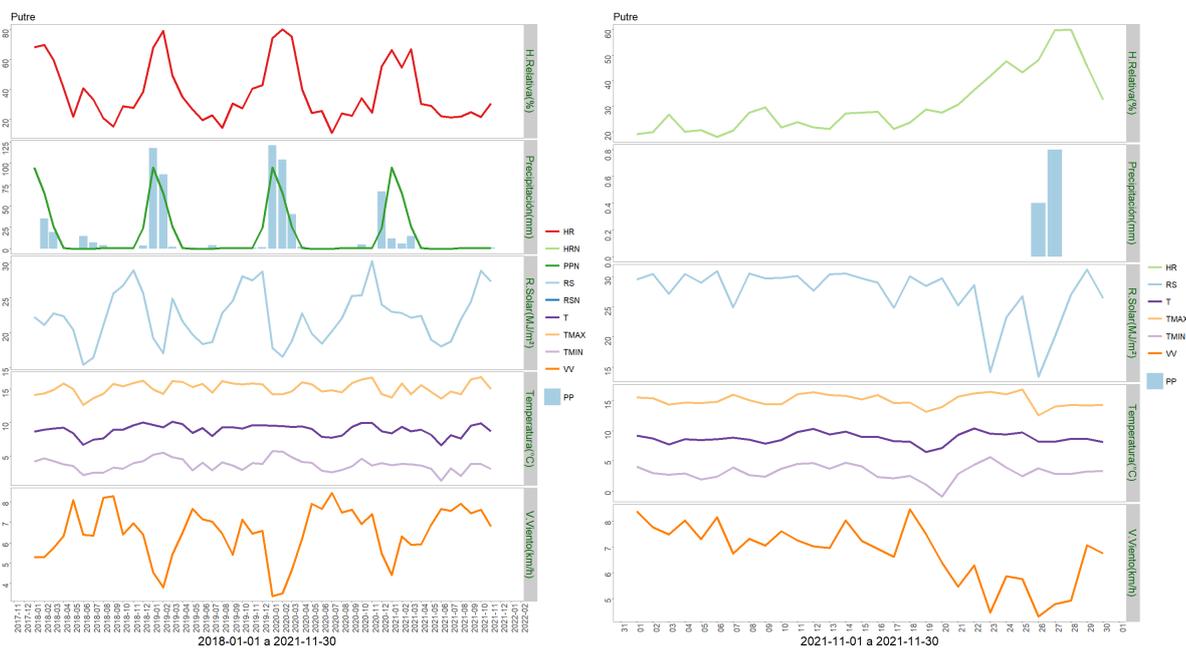
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	13	9	5	0	0	0	0	0	1	0	0	1	28	29
PP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0	-	0.5	0.5
%	-100	-100	-100	-	-	-	-	-	-100	>100	-	-	-98.2	-98.3

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Noviembre 2021	9.2	17.2	25.2
Climatológica	11	19.4	27.8
Diferencia	-1.8	-2.2	-2.6

Estación Putre.

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

Durante el mes de noviembre se registraron 1,2 mm de precipitaciones, alcanzando un déficit a la fecha de 82%, aproximadamente. Respecto a las temperaturas, la mínima se situó en 3,1 °C, la máxima en 15,1 °C y un promedio de 9,1 °C., aproximadamente. La humedad relativa fue de 35%. Las condiciones climáticas de la zona son relativamente adecuadas para el desarrollo y crecimiento el estrato herbáceo, principalmente debido a la escasez de precipitaciones.

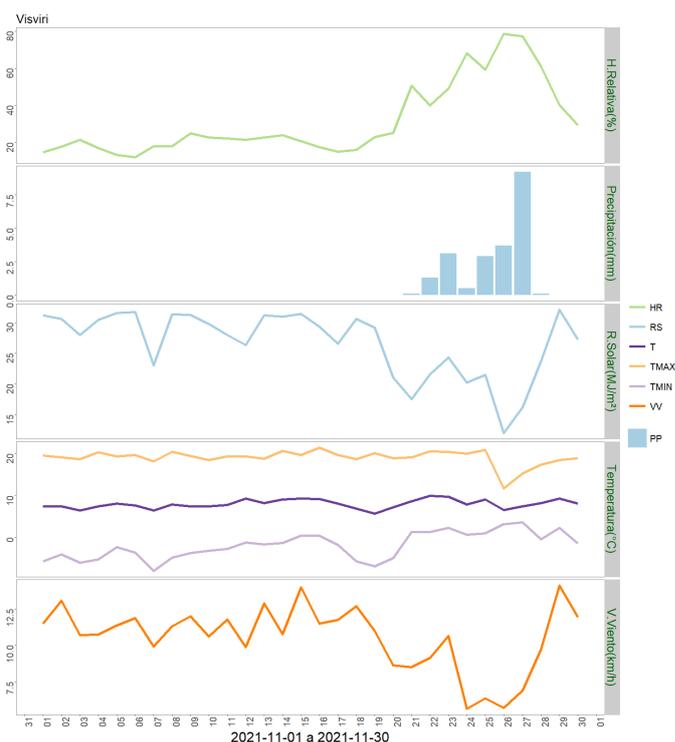
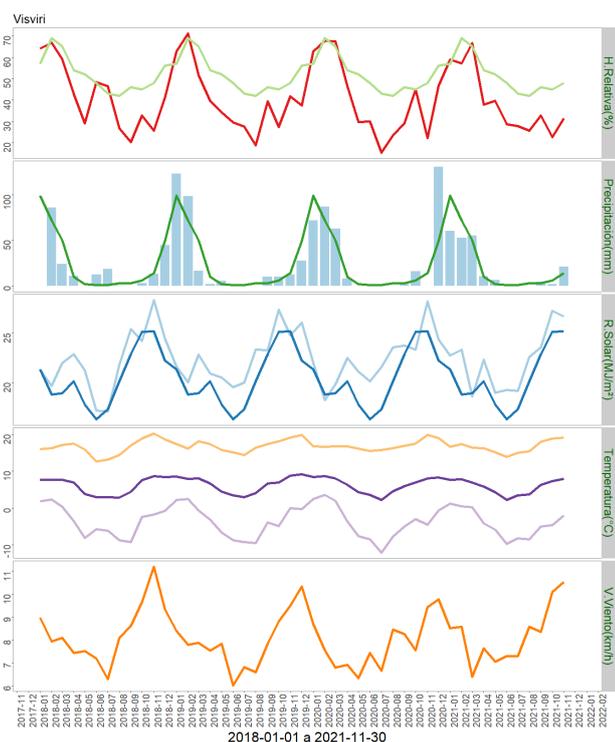


	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	95	65	26	1	0	0	0	1	1	1	1	24	191	215
PP	12.1	5.8	14.9	0.5	0	0	0	0	0	0	1.2	-	34.5	34.5
%	-87.3	-91.1	-42.7	-50	-	-	-	-100	-100	-100	20	-	-81.9	-84

Estación Visviri.

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

Durante el mes de noviembre se registraron 20,9 mm de precipitación, alcanzando a la fecha un déficit de 19%., aproximadamente. Respecto a las temperaturas, la mínima se situó en -2 °C, (1,3 °C bajo lo usual) la máxima en 19,1 °C (12,4 °C, por sobre lo usual) y la media en 8 °C (5 °C por sobre lo usual). La humedad relativa fue de 33%. 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	261	310
PP	60	52.5	55.3	10.6	6.4	0	0	0	4.3	2	20.9	-	212	212
%	-39.4	-27.1	10.6	6	220	-100	-100	-100	43.3	-66.7	49.3	-	-18.8	-31.6

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Noviembre 2021	-2	8	19.1
Climatológica	-0.7	3	6.7
Diferencia	-1.3	5	12.4

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
Enc-2021	0	0	0	0	0	118	49	299	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
Total	3	8	0	271	25	2061	836	3695	2998

Base 10 °C	Azapa Medio	Lluta Medio	Pampa Concordia	Camarones	Codpa	Belén	Socoroma	Putre	Visviri
Enc-2021	356	326	355	333	259	62	41	4	5
Feb-21	338	308	329	322	237	85	68	25	5
Mar-21	362	322	356	336	244	73	53	6	0
Apr-21	279	240	290	250	217	71	72	13	1
May-21	238	210	255	232	235	51	62	8	0
Jun-21	161	126	189	145	192	18	34	0	0
Jul-21	162	126	174	156	239	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	209	238	80	76	21	1
Nov-21	236	219	247	228	216	60	42	2	5
Total	2657	2312	2723	2541	2514	655	633	104	17

Componente Hidrológico

La evapotranspiración potencial (ET_o) promedio del mes de noviembre 2021, alcanzó en el valle de Lluta, sector medio (Puro Chile) los 4,6 mm/día; valle de Azapa, sector medio 3,7 mm/día; Caleta Vitor 4,9 mm/día; Pampa concordia 3,9 mm/día; Codpa 4,9 mm/día; Socoroma 5,1 mm/día; Putre 4,6 mm/día, Ticnamar 5,2 mm/día, Camarones 4,2 mm/días, Visviri 5,4 mm/día y en Belén fue de 5,4 mm/día



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

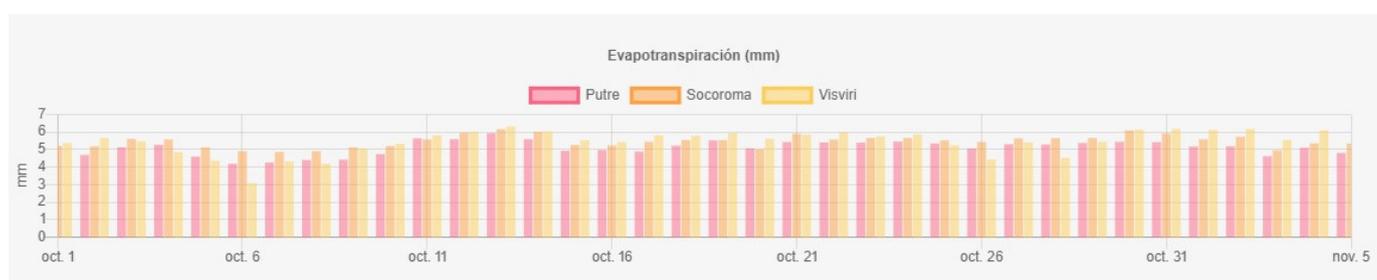


Figura 2. Evapotranspiración potencial (ET_o) en mm/día, en las localidades de Putre, Socoroma y Visviri (01 de noviembre 05 de diciembre 2021).

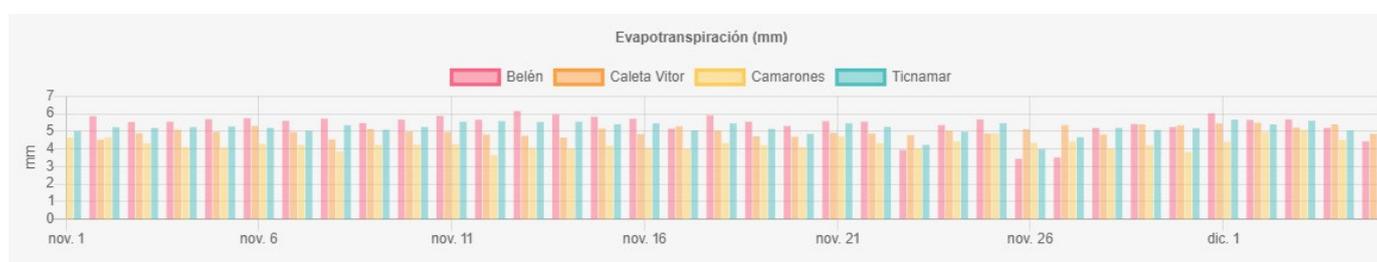


Figura 3. Evapotranspiración potencial (ET_o) en mm/día, en las localidades de Belén, Caleta Vitor, Camarones y Ticnamar (01 de noviembre al 05 de diciembre 2021).

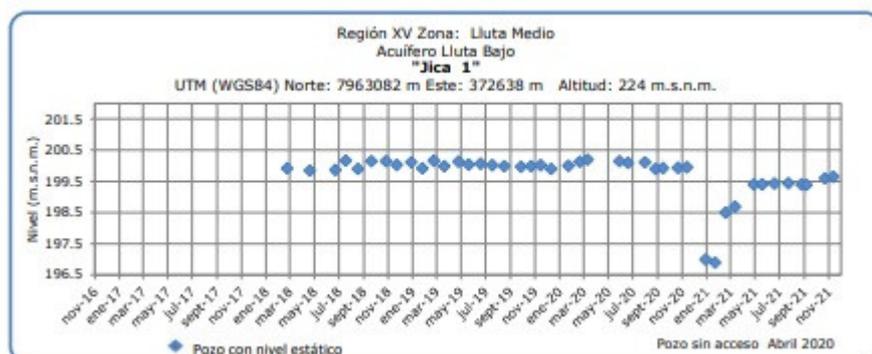
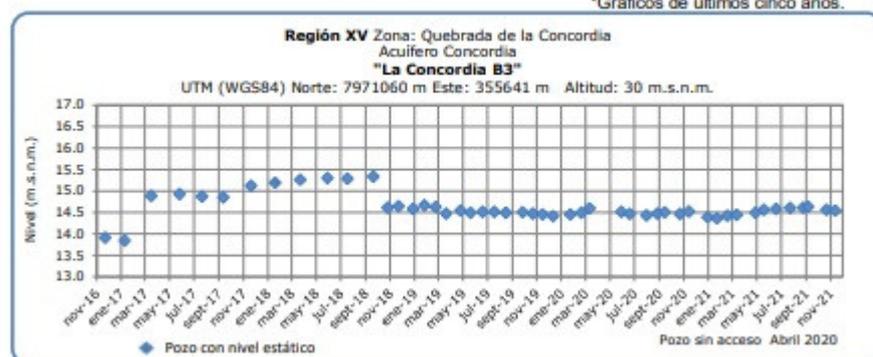
Balance Hídrico.

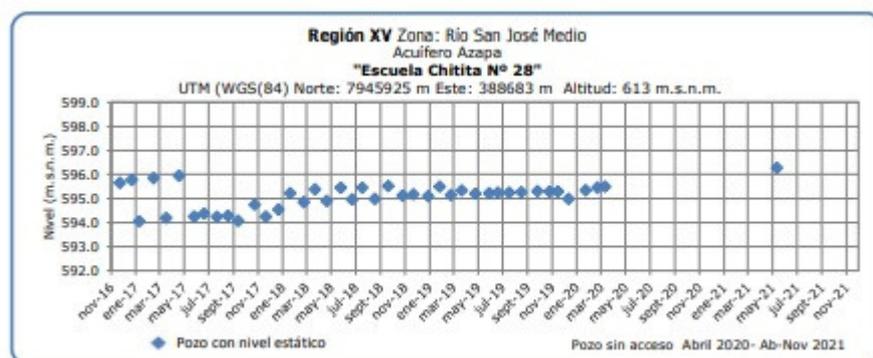
Como se menciona en anteriores informes, es fundamental considerar las diferentes demandas hídricas que presentan los cultivos en las zonas en que se desarrollan, requerimientos hídricos que dependerán principalmente, de las condiciones climáticas y de los diferentes estados fenológicos en que se encuentren 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, determinaran 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.

Niveles medidos en pozos

*Gráficos de últimos cinco años.





Análisis de Posibles Riesgos Agroclimáticos en los Principales Rubros Agrícolas

Durante el mes de noviembre del 2021, las condiciones climáticas presentes en la región se 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, con posibilidades de precipitaciones sobre lo esperado, no así hacia la zona central del país, para todo el trimestre, noviembre, diciembre, enero (pronóstico basado en lo emitido por la Oficina de Administración Oceánica y Atmosférica - NOAA), por lo tanto, 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 los Valles costeros de Lluta y Azapa, el clima es favorable para el desarrollo del cultivo del maíz, es por ello que se puede encontrar el maíz en diferentes estados fisiológicos. En el Valle de Lluta el sistema de riego utilizado es por surco, sin embargo, en el último tiempo hay agricultores que han instalado sistema de riego por goteo en el cultivo por lo que se ha elaborado el siguiente cuadro para determinar la demanda hídrica:

Valle de Lluta			
<u>ETo</u>	Eficiencia del sistema de riego	Coefficiente de Cultivo (Kc)	Tasa de riego
4,6 mm/día	Surco 45%	0,40 (Inicial)	41 m ³ /ha/día
		0,80 (Desarrollo)	82 m ³ /ha/día
		1,15 (Media)	118 m ³ /ha/día
		0,70 (Maduración)	72 m ³ /ha/día
	Goteo 85%	0,40 (Inicial)	22 m ³ /ha/día
		0,80 (Desarrollo)	43 m ³ /ha/día
		1,15 (Media)	62 m ³ /ha/día
		0,70 (Maduración)	38 m ³ /ha/día
La temperatura mínimas alcanzaron 12,2°C aproximadamente y la máxima se registró en 22,5°C aproximadamente. La humedad relativa fue de 62% aproximadamente.			

Valle de Azapa			
<u>ETo</u>	Eficiencia del sistema de riego	Coefficiente de Cultivo (Kc)	Tasa de riego
3,7 mm/día	Goteo 85%	0,40 (Inicial)	17 m ³ /ha/día
		0,80 (Desarrollo)	35 m ³ /ha/día
		1,15 (Media)	50 m ³ /ha/día
		0,70 (Maduración)	30 m ³ /ha/día
La temperatura mínima fue de 11,7°C y la máxima alcanzó los 24°C. La humedad relativa es de 63% 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 > Hortalizas

Pimiento bajo invernadero Mixto (Azapa).

Este cultivo se encontrará en la etapa final del cultivo. Mantener el riego entre 33-37 m³/há/día durante este periodo, evitar encharcamientos. La media de la humedad relativa ambiental es de 63% y las temperaturas oscilan entre una mínima de 11,7°C y una máxima de 24°C. Mantener un cultivo ventilado con un correcto monitoreo de posibles enfermedades

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

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

fúngicas tales como oídio, botrytis y/o mildiu, las cuales se desarrollan con preferencias bajo estas temperaturas.

Desértico cálido con nublados abundantes > Frutales > Olivo

Olivos del valle de azapa

En el mes de diciembre los olivos se encuentran mayormente en etapa de crecimiento de fruto, en algunos casos

menos frecuentes es posible encontrar un inicio del endurecimiento del carozo (lo que detiene el crecimiento del fruto) principalmente aquellos árboles sometidos a algún tipo de estrés. En términos generales, las condiciones climatológicas son adecuadas para el crecimiento de los frutos, siempre que no se descuide el

aporte de riego, que debe ser cercano a los 32 m³ día⁻¹ ha⁻¹. Paralelamente, se debe considerar que durante el

siguiente periodo el olivar continuará presentando crecimiento de brotes, por lo tanto, se recomienda monitorear no descuidar el monitoreo de la polilla de los brotes del olivo (*Palpita persimilis*), cuya larva es masticadora de hojas y brotes, y también monitorear la conchuela móvil del olivo (*Praelongorthezia olivicola*). En caso de realizar una pulverización para el control de las plagas anteriormente mencionadas, se debe regular un tamaño de gota fino, a fin de evitar daños en los frutos e incluso su caída.

Desértico cálido con nublados abundantes > Hortalizas > Tomate

Tomate (bajo malla antiáfido)

Para el período en curso el cultivo se encuentra principalmente en término de cosecha y bajada de plantas, comenzando la etapa de limpieza y coordinación para la siguiente temporada (plantas, preparación de suelo, desinfección, etc). Considerando las altas temperaturas del período se recomienda aprovechar los rastros de cultivo para realizar una desinfección de suelo mediante la biosolarización evitando quemaduras y/o incorporación de estos de forma directa al suelo ya que son posible fuente de inóculo de hongos y plagas. Por otro lado también se recomienda evitar apilar cintas garetas y/o cintas de riego al interior del "invernadero", debido a que estos sectores oscuros son los ambientes preferidos de las plagas para la oviposición y focos de cría, especialmente de pollilas (*Tuta absoluta*). El período también es recomendado para reparar estructuras, parchar orificios de las mallas antiáfidos y lavar para mejorar el ingreso de luz al interior (estudios indican que al término de cada temporada la luminosidad fotosintéticamente activa puede disminuir hasta en un 50%).

Desértico frío > Cultivos > Maíz choclero

En la zona del cordón andino de la Precordillera de la comuna de Putre, en la localidad de Socoroma, el cultivo de maíz se encuentra en desarrollo vegetativo. Por lo tanto a la hora de realizar el riego se debe considerar los siguientes datos para determinar la demanda hídrica:

Socoroma			
ET_o	Eficiencia del sistema de riego	Coefficiente de Cultivo (Kc)	Tasa de riego
5,1	Surco 45%	0,80 (desarrollo)	91 m ³ /ha/día
La temperatura mínima alcanzó 7° C. Aproximadamente, mientras que la temperatura máxima fue de 15.8°C. Y la humedad relativa fue de 34%.			

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 59% para el período comprendido desde el 17 de noviembre a 2 de diciembre de 2021. A igual período del año pasado presentaba un *VCI* de 83% (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*.

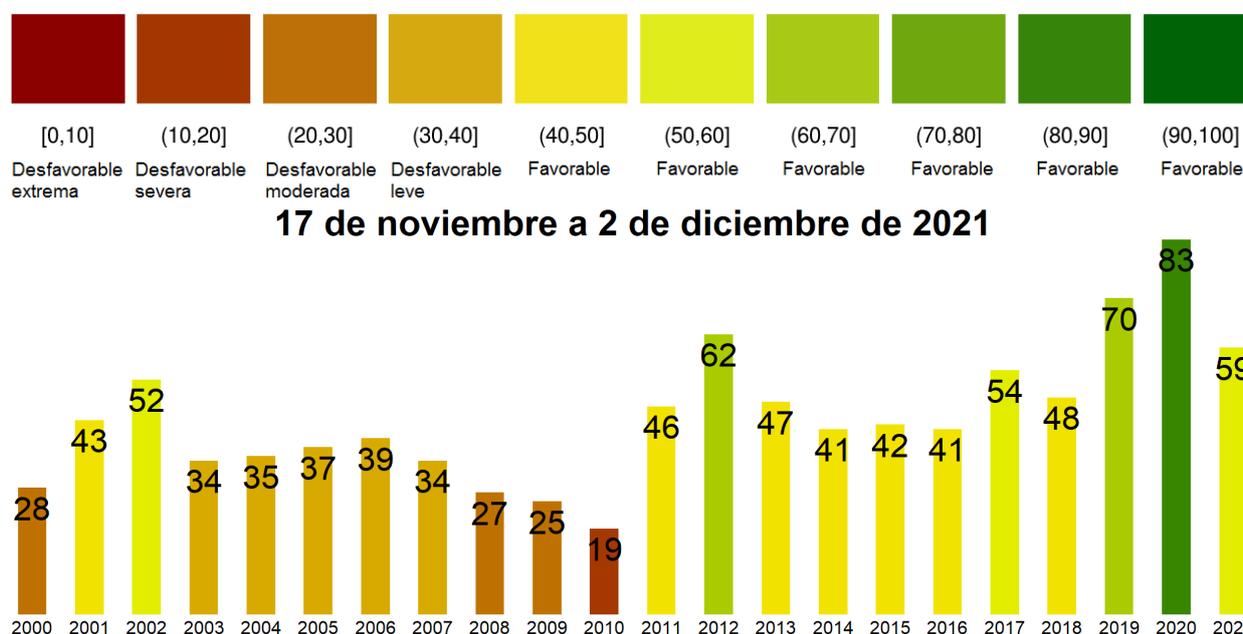


Figura 1. Valores del índice *VCI* para el mismo período entre los años 2000 al 2021 para la Región de Arica y Parinacota.

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.

Matorrales

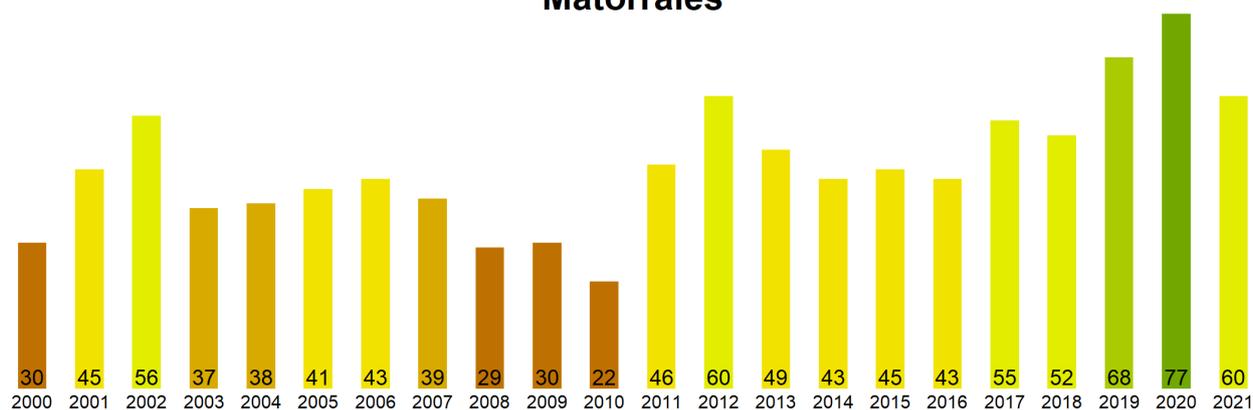


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de Arica y Parinacota.

Praderas

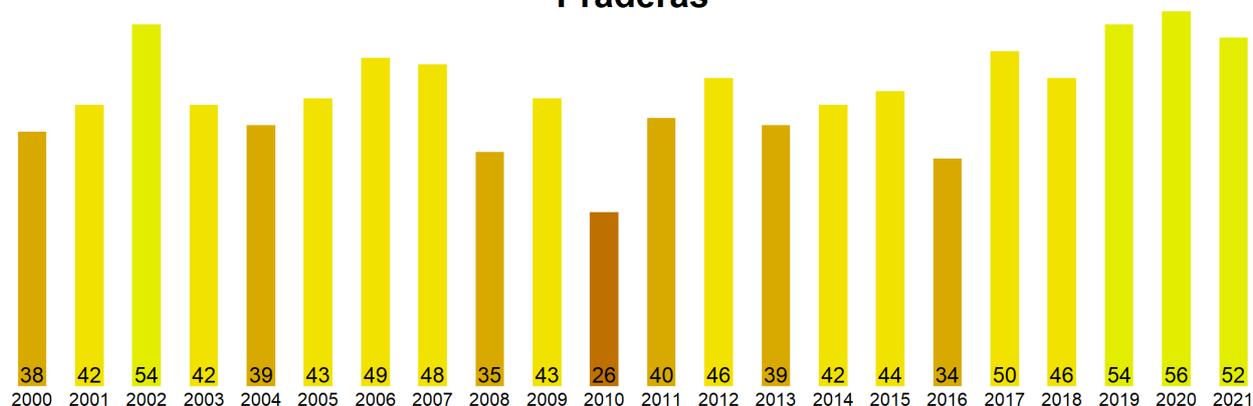


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Arica y Parinacota.

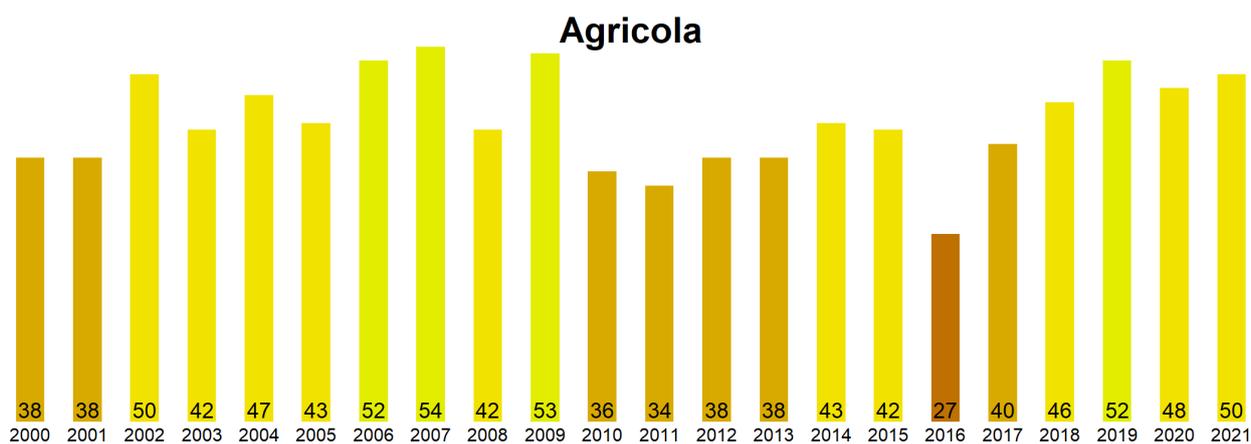


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Arica y Parinacota.

ce de Condición de la Vegetación (VCI) del 17 de noviembre al 2 de diciembre de 2021
Región de Arica y Parinacota

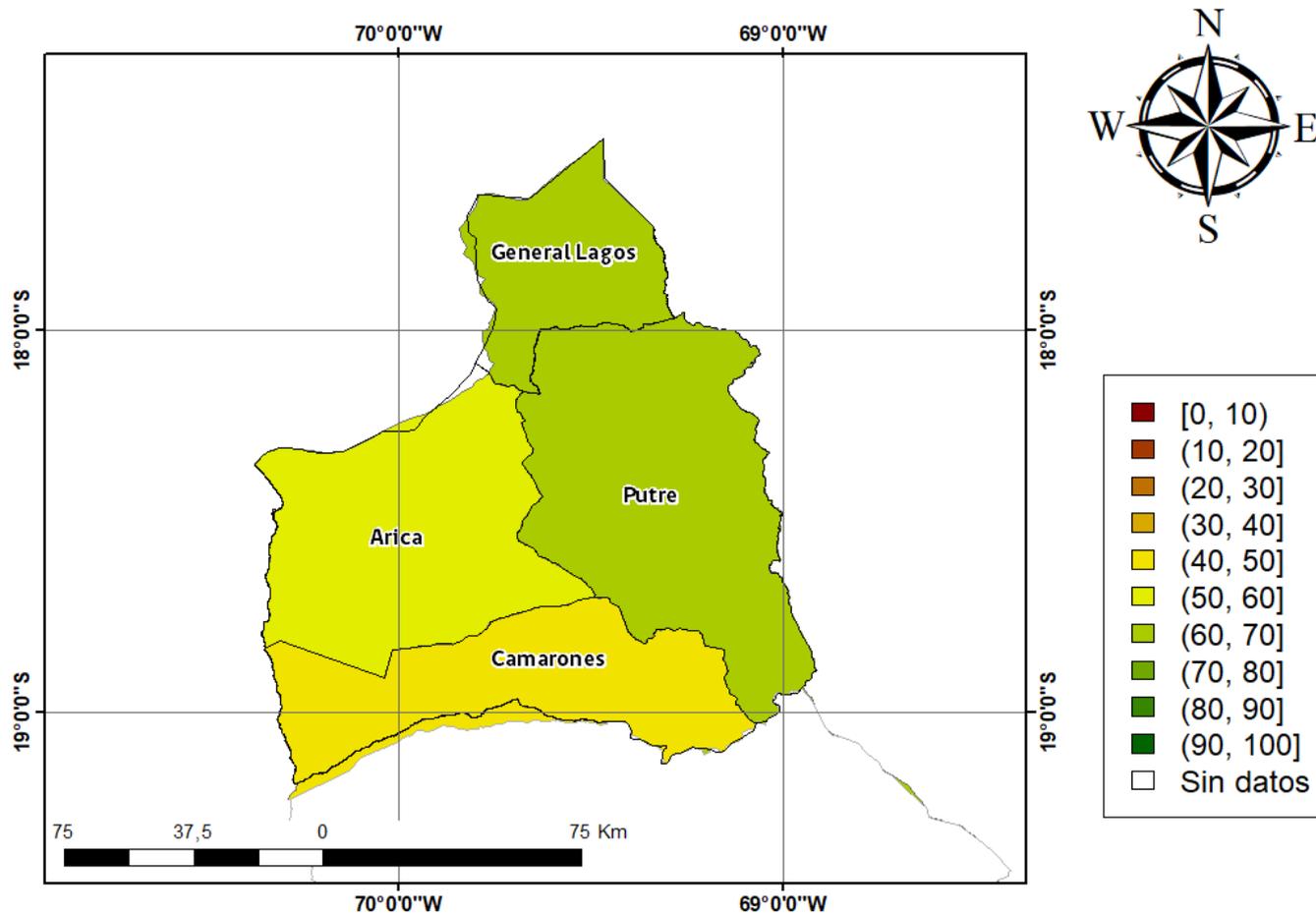


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de Arica y Parinacota de acuerdo a las clasificación de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de Arica y Parinacota corresponden a Camarones, Arica, Putre y General Lagos con 44, 51, 62 y 70%

de VCI respectivamente.

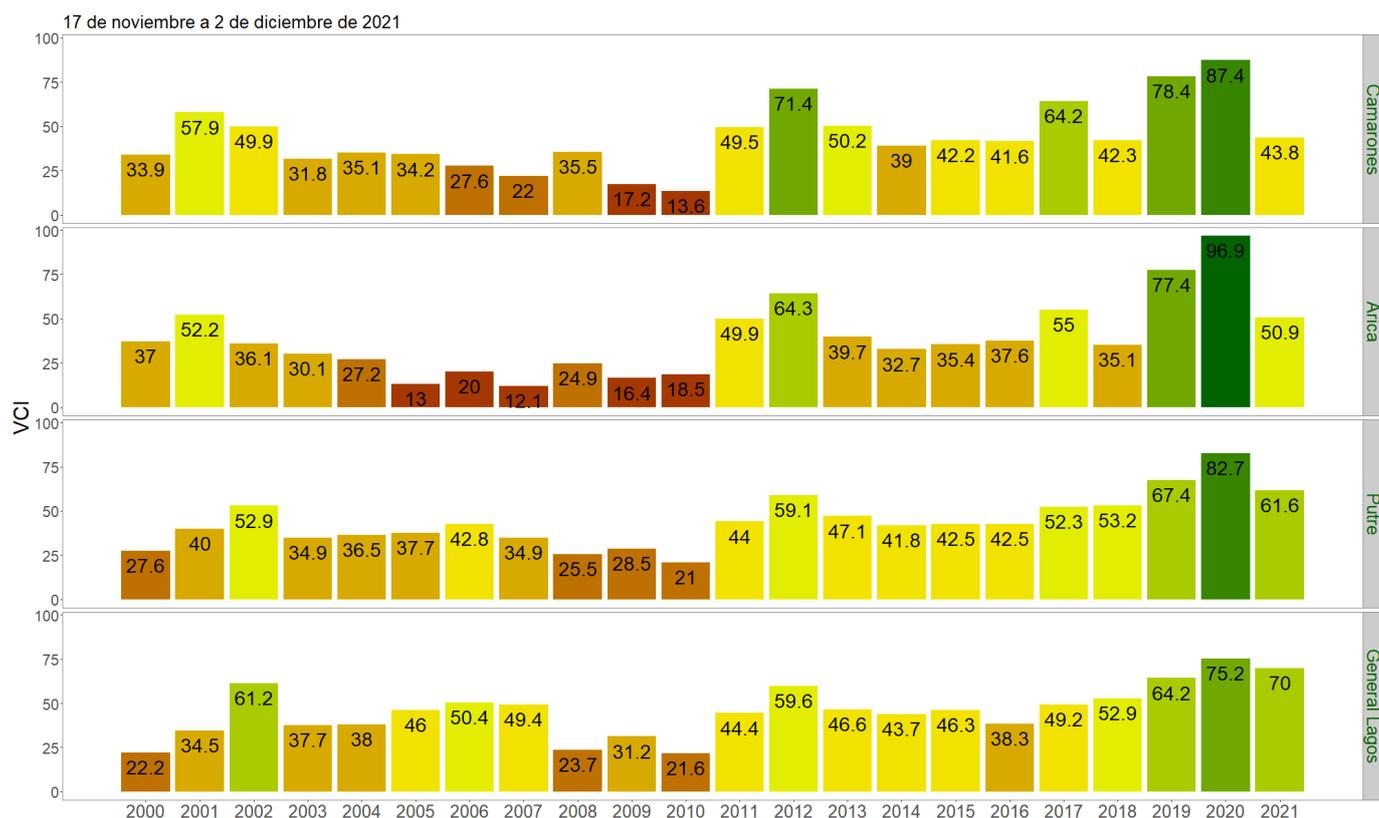


Figura 3. Valores del índice VCI para las 4 comunas con valores más bajos del índice del 17 de noviembre a 2 de diciembre de 2021.

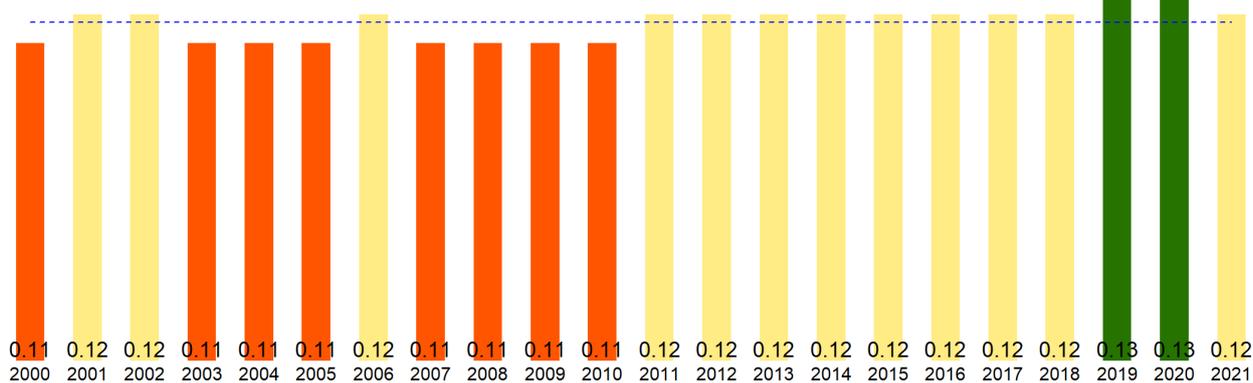
Análisis Del Índice De Vegetación Ajustado al Suelo (SAVI)

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).

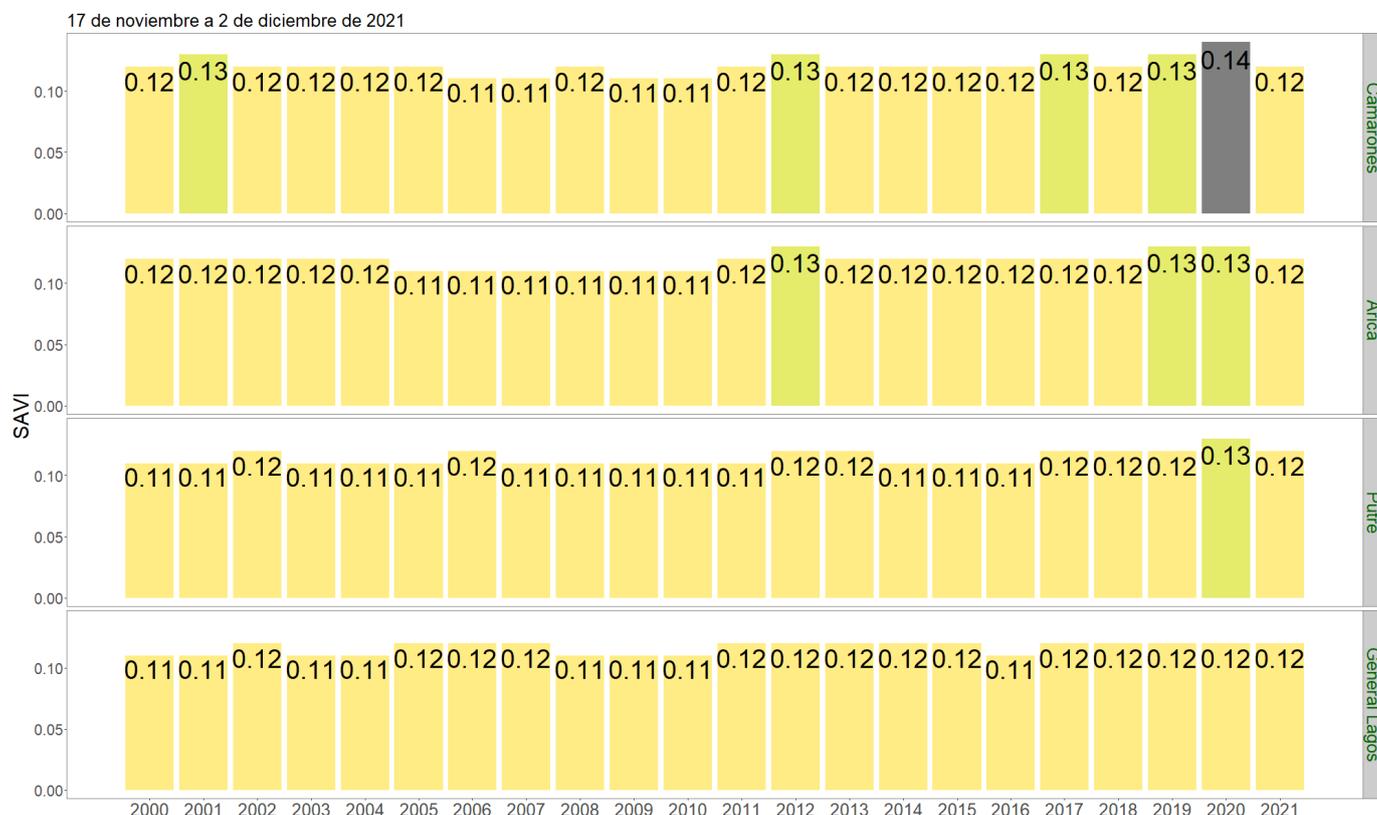
Para esta quincena se observa un SAVI promedio regional de 0.12 mientras el año pasado había sido de 0.13. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.12.

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

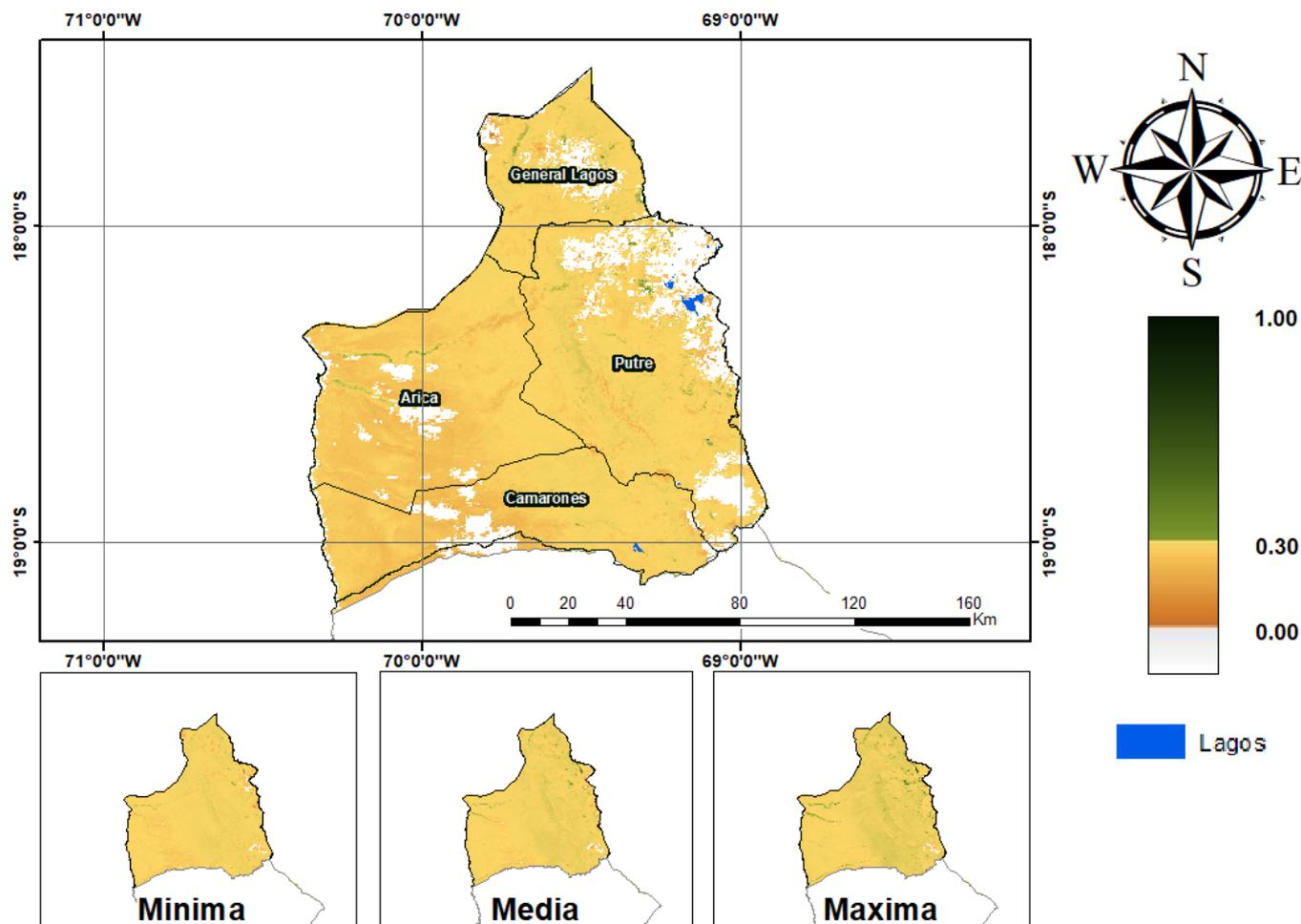
17 de noviembre a 2 de diciembre de 2021



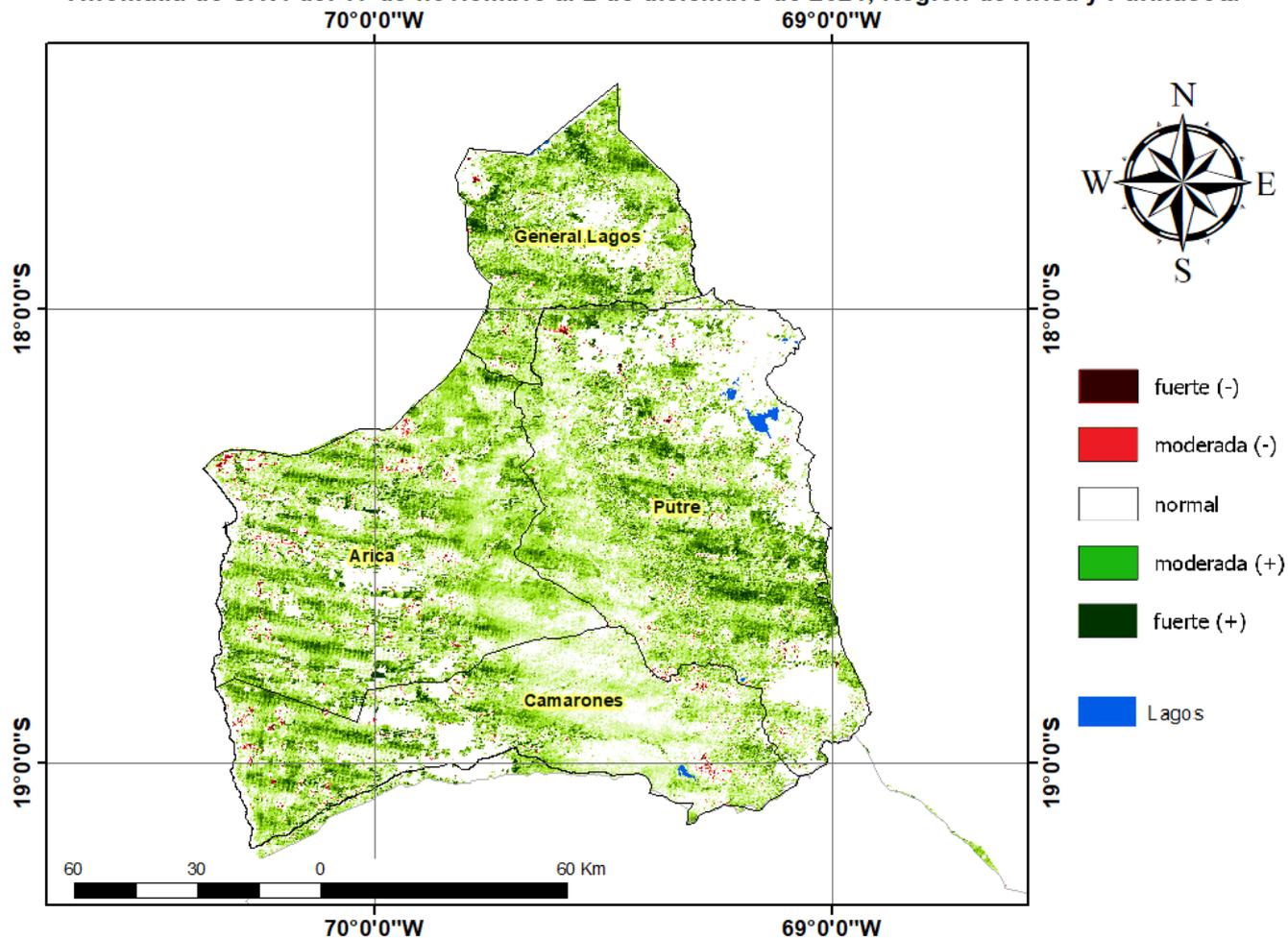
La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.



SAVI del 17 de noviembre al 2 de diciembre de 2021, Región de Arica y Parinacota



Anomalia de SAVI del 17 de noviembre al 2 de diciembre de 2021, Región de Arica y Parinacota



Diferencia de SAVI del 17 de noviembre al 2 de diciembre de 2021, Región de Arica y Parinacota

