



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

NOVIEMBRE 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  
Rubén Negrón Hekima, Ingeniero Agrónomo, INIA 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 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](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.

### Evolución del Valor de Exportaciones Silvoagropecuarias

Región de Arica y Parinacota

Sector exportador	2021 ene - dic	2021 ene - oct	2022 ene - oct	Variación	Participación
\$US FOB (M)					
Agrícola	7.257	6.720	7.579	13%	97%
\$US FOB (M)					
Forestal	9	9	204	2098%	3%
\$US FOB (M)					
Pecuario	231	231	38	-84%	1%
\$US FOB (M)					
Total	7.497	6.961	7.822	12%	100%

Fuente: ODEPA



## Resumen Ejecutivo

En base a la información descargada de las estaciones agroclimáticas de la región de Arica y Parinacota (EMAs), es posible indicar que la condición climática del periodo octubre e inicio de noviembre, se ha presentado dentro de parámetros normales para la época del año, con un aumento paulatino de las temperaturas con un promedio de 10,2°C de mínima y 20.4 °C de máxima en los valles costeros de la región. No obstante estas aún se encuentran uno o dos grados por debajo de lo usual. Respecto de la humedad relativa promedio, esta bordea el 64% en los valles costeros y ausencia de precipitaciones significativas para la agricultura. La precordillera en tanto, presentó temperaturas cercanas a los 2,7°C de mínima y 16°C de máxima en promedio entre Socoroma y Putre, con una humedad relativa promedio de 19,5%.

Para el desarrollo de los cultivos de la región, la condición descrita es considerada como adecuada para el establecimiento y desarrollo de cultivos según corresponda. Respecto a los sistemas productivos de los valles costeros, se puede mencionar que cultivos bandera como tomate y pimiento, se encuentran en su mayoría en etapa final de cultivo y algunos casos en del valle de Azapa y Lluta han dado por finalizado el año. Para aquellos cultivos que permanecen en producción, la recomendación es aumentar monitoreos de plagas debido al

aumento de temperaturas y de esta forma evitar aplicaciones de fitosanitarios cuando el cultivo está en plena cosecha (días de carencia. Para el caso de olivo, se debe tener precaución con posible ataque de polillas y de ser necesario alguna aplicación, se debe regular tamaño de gota para evitar daño de fruto recién cuajados.

En términos de disponibilidad de agua para riego, el Valle de Azapa se mantiene con ausencia de escorrentía

superficial del río San José siendo desviado hacia el canal azapa el cual abastece el valle conjuntamente a pozos subterráneos. El valle de Lluta en tanto, presenta una escorrentía superficial mínima y cominezo de turnos de riego o alicuotas (mitaciones).

## Componente Meteorológico

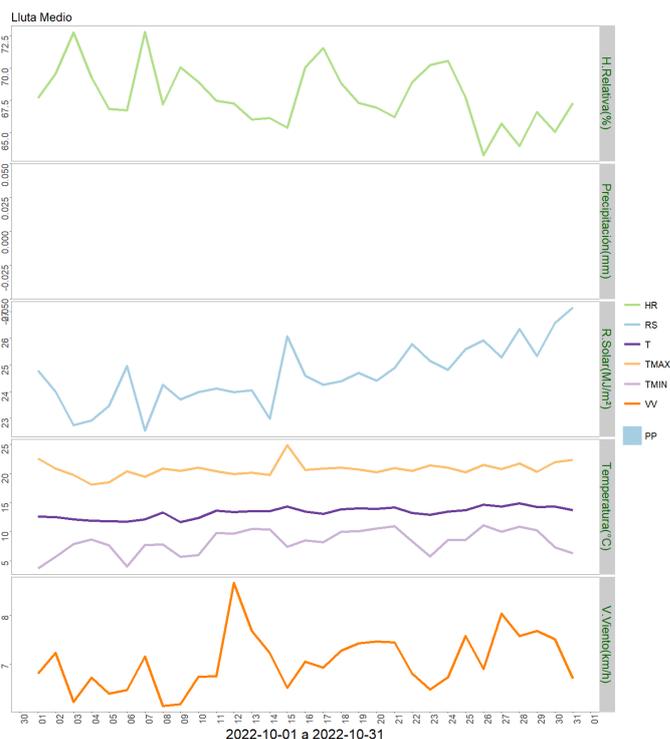
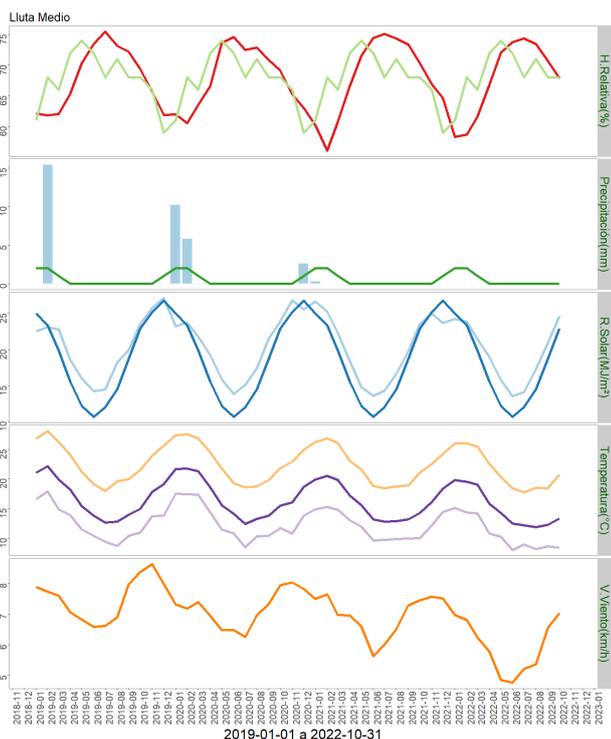
El presente informe correspondiente al mes de octubre 2022 presenta un resumen de los valores medios registrados en las principales estaciones agro meteorológicas de INIA en la Región de Arica y Parinacota, considerando las siguientes zonas; Lluta medio (valle costero, Arica) Azapa medio (valle costero, Arica) Pampa Concordia (valle costero, Arica) Socoroma (precordillera, Putre) Putre (precordillera, Putre) Codpa (valle interior de Camarones) y 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 octubre del 2022. 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>min.</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 octubre del 2022. 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 octubre no se registraron, presentando un déficit a la

fecha del 98%. Con respecto a las temperaturas, la mínima se situó en 8,3 °C, (3,6°C bajo lo usual) la máxima en 20,7 °C (2,9 °C bajo lo usual) y una media de 13,3 °C (5,1 °C bajo lo usual). Respecto a la humedad relativa, esta se situó en 63%, 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.



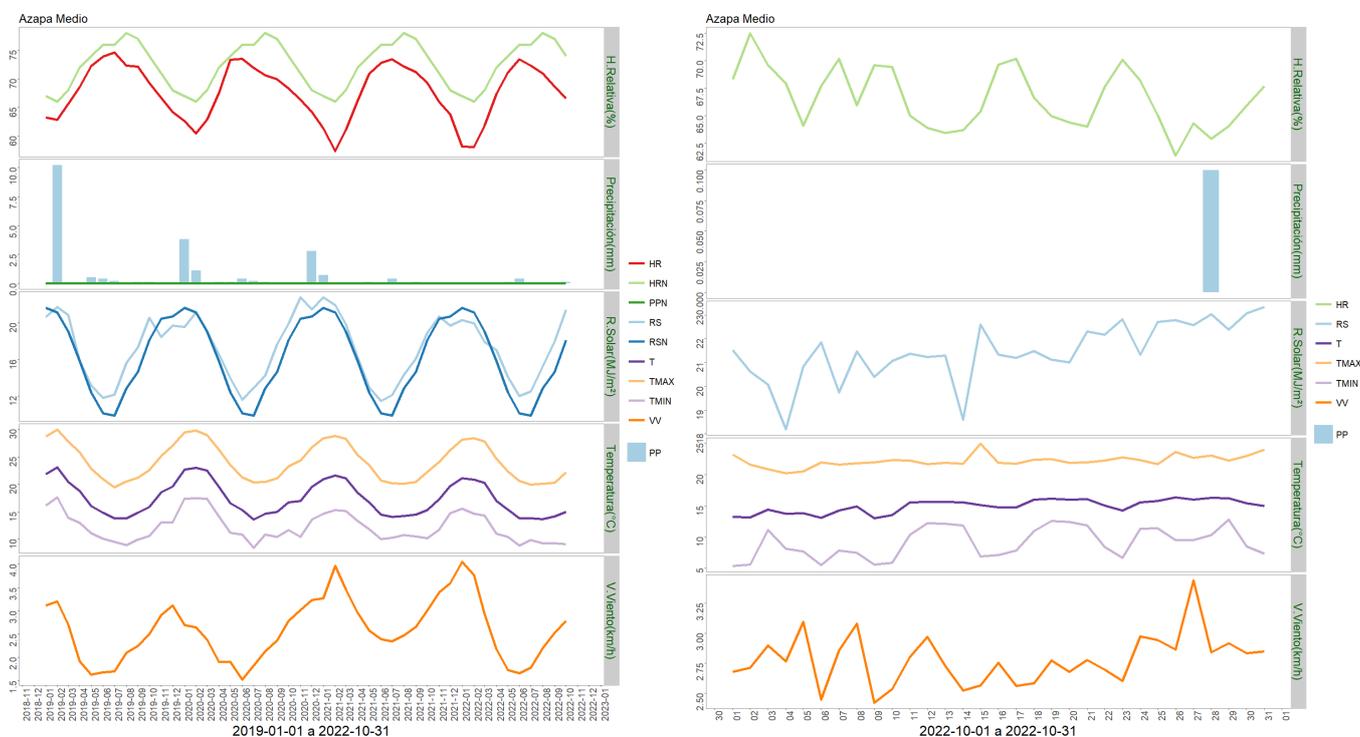
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	6
PP	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	-	-	0.1	0.1
%	-100	-100	-100	-	-	-	>100	-	-	-	-	-	-98	-98.3

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Octubre 2022	8.3	13.3	20.7
Climatológica	11.9	18.4	23.6
Diferencia	-3.6	-5.1	-2.9

### Estación Azapa Medio.

Estación ubicada en el kilómetro 19 del valle de Azapa.

Durante el mes de octubre se registraron 0,1 mm de precipitación, presentando un superávit 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 9,1 °C (5,4 °C bajo lo usual) la máxima fue de 22,2 °C, (2,1 °C sobre lo usual) y la media en 15,0 °C. (2,9 °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.



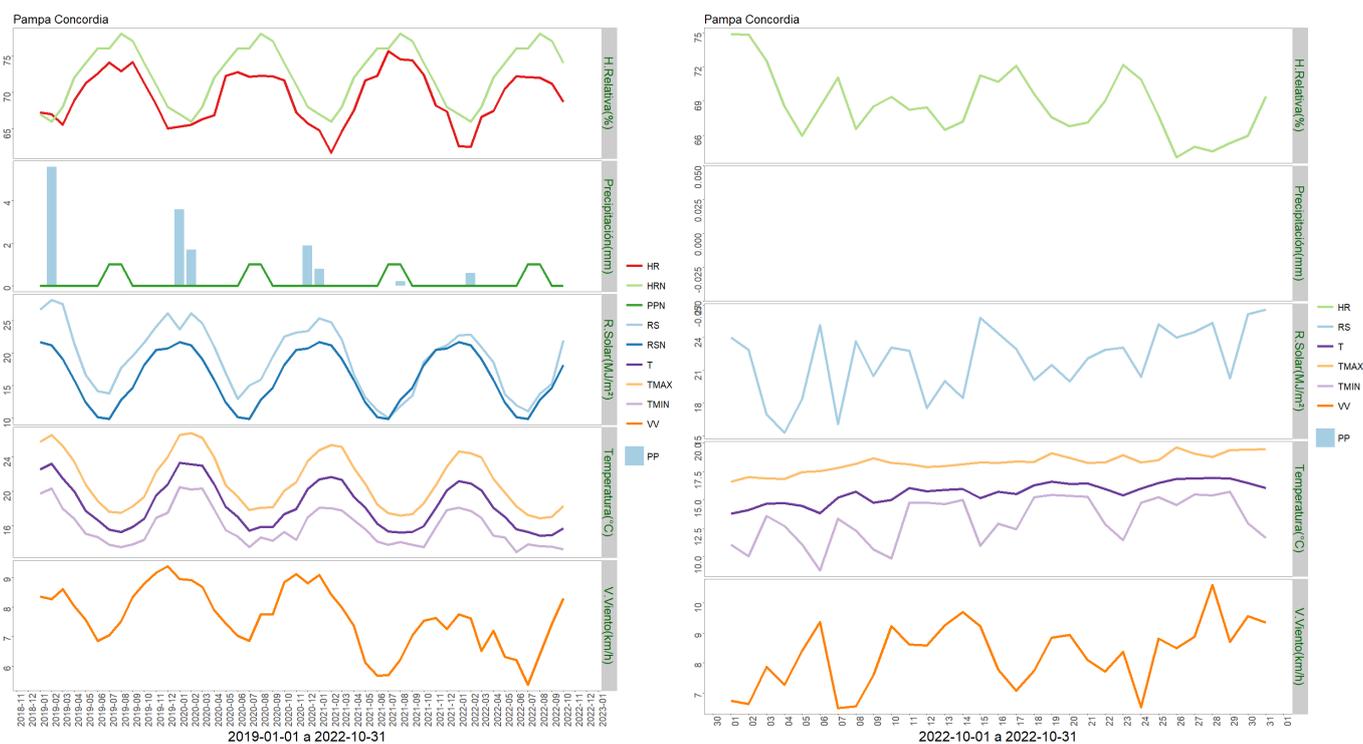
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PP	0	0	0	0	0.1	0.4	0	0	0	0.1	-	-	0.6	0.6
%	-	-	-	-	>100	>100	-	-	-	>100	-	-	>100	>100

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Octubre 2022	9.1	15	22.2
Climatológica	14.5	17.9	20.1
Diferencia	-5.4	-2.9	2.1

### Estación Pampa Concordia.

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

Durante el mes de octubre no se registraron precipitación, actualmente existe un déficit del 70%., de igual manera que la zona anteriormente mencionada, las precipitaciones históricamente no son significativas. Respecto a las temperaturas, la mínima se situó en 13,2 °C., (1,3 °C bajo lo usual) la máxima en 18,3 °C., (1,8 °C bajo lo usual) y la media en 15,7 °C. (2,2 °C bajo lo usual) La humedad relativa fue de 67%., 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	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0.6	0.6
%	-	>100	-	-	-	-	-100	-100	-	-	-	-	-70	-70

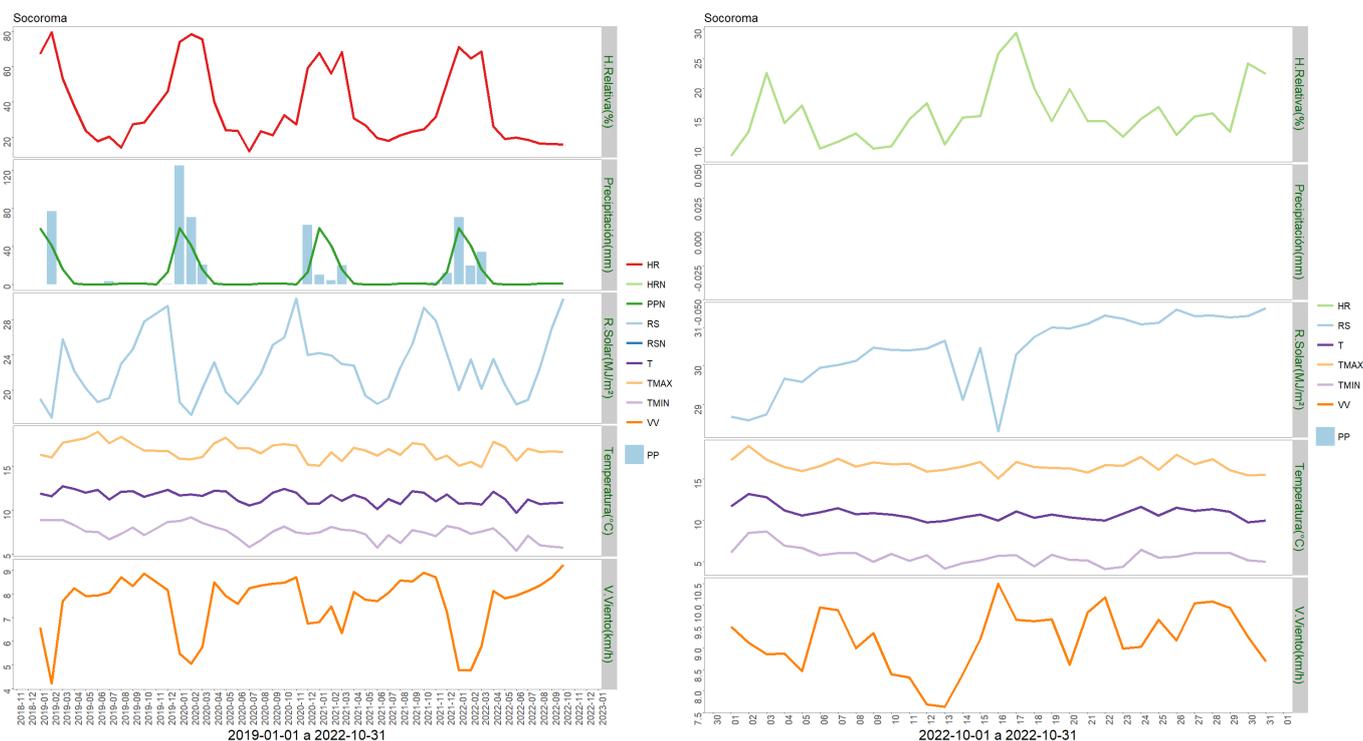
	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Octubre 2022	13.2	15.7	18.3
Climatológica	14.5	17.9	20.1
Diferencia	-1.3	-2.2	-1.8

### Estación Socoroma.

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

Durante el mes de octubre, no se registraron precipitaciones, alcanzando un superávit actual de 3,8%., Respecto a las temperaturas, la mínima alcanzó 5,9 °C, la máxima fue de 16,7 °C y un promedio de 11,3 °C, Respecto a la humedad relativa esta se situó en 19%. 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.

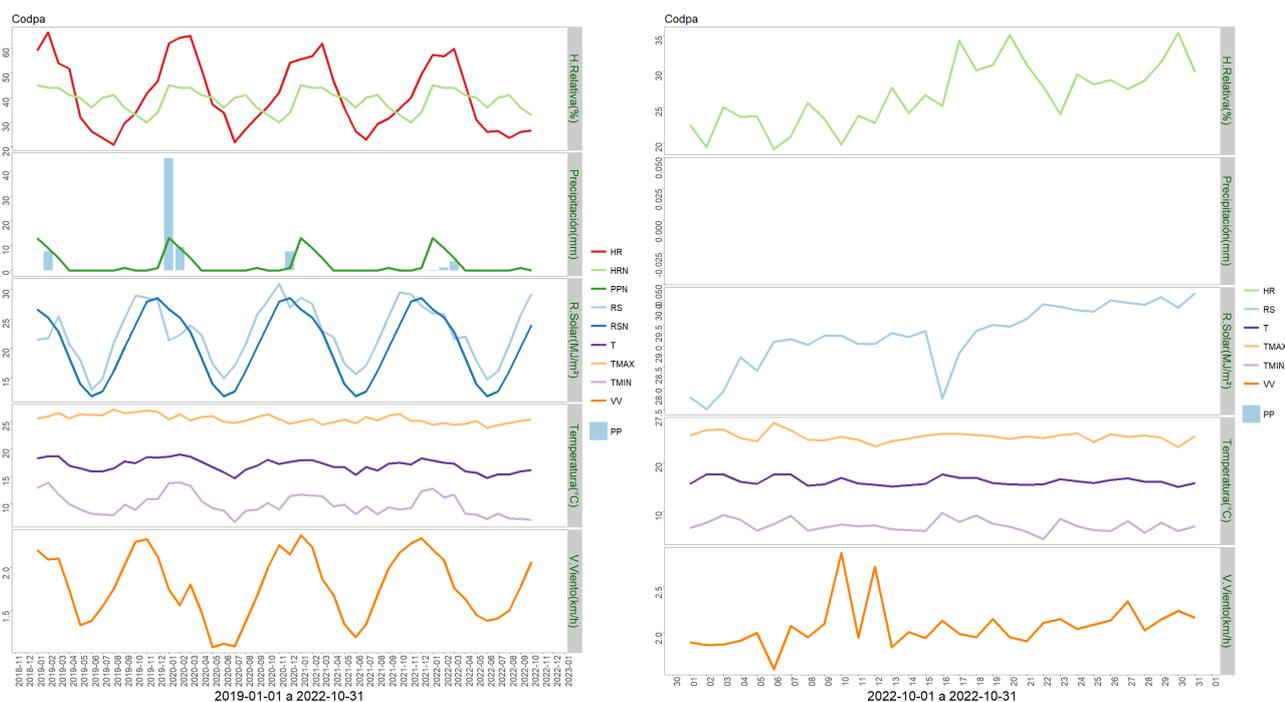


	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	59	41	16	1	0	0	0	1	1	1	0	13	120	133
PP	70.6	19.7	34.3	0	0	0	0	0	0	0	-	-	124.6	124.6
%	19.7	-52	114.4	-100	-	-	-	-100	-100	-100	-	-	3.8	-6.3

### Estación Codpa.

Estación ubicada a la entrada del pueblo de Codpa.

Durante el mes de octubre no se registraron precipitaciones, alcanzando un déficit actual de 82,1%. Respecto a las temperaturas, la mínima se situó en 7,1 °C. (2,9 °C bajo lo usual), la máxima en 25,4 °C. (1,0 °C bajo lo usual) y la media en 16,2 °C. (2,3 °C bajo lo usual) La humedad relativa fue de 30%, 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.



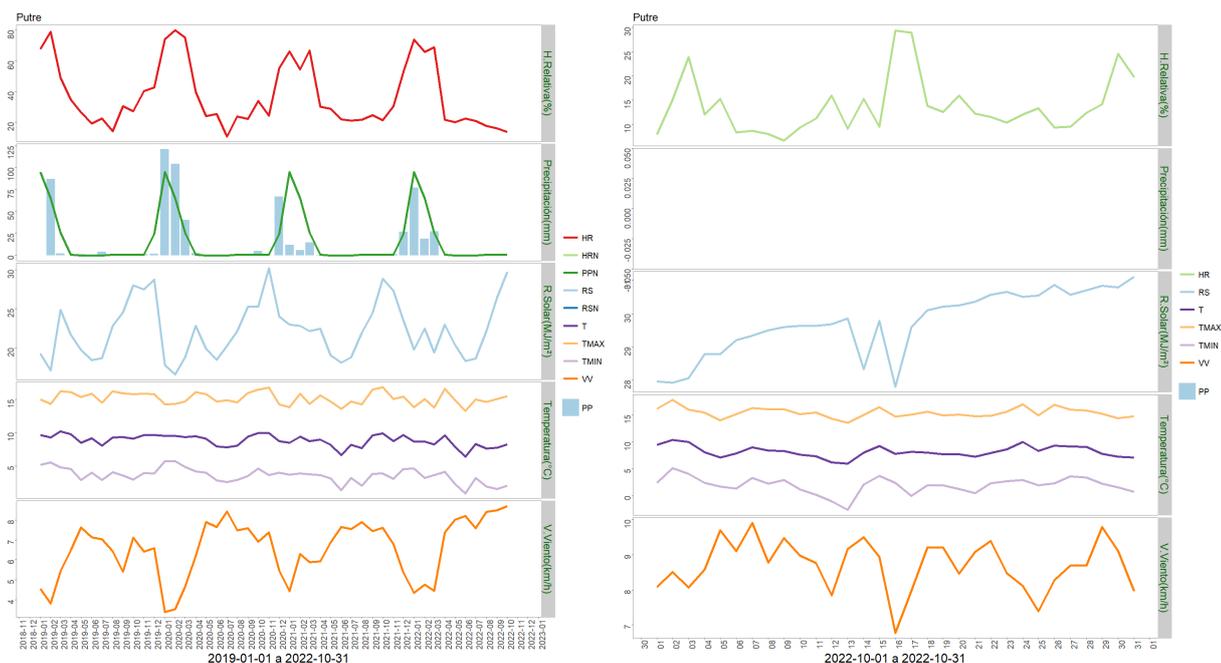
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	13	9	5	0	0	0	0	0	1	0	0	1	28	29
PP	0.1	1.2	3.7	0	0	0	0	0	0	0	-	-	5	5
%	-99.2	-86.7	-26	-	-	-	-	-	-100	-	-	-	-82.1	-82.8

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Octubre 2022	7.1	16.2	25.4
Climatológica	10	18.5	26.4
Diferencia	-2.9	-2.3	-1

**Estación Putre.**

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

Durante el mes de septiembre no se registraron precipitaciones, alcanzando un déficit actual de 34,9%., Respecto a las temperaturas, la mínima se situó en 2,3 °C, la máxima en 15,6 °C y un promedio de 9,0 °C., aproximadamente. La humedad relativa fue de 20%. Las condiciones climáticas de la zona son relativamente adecuadas para el desarrollo y crecimiento el estrato herbáceo, principalmente debido a la escasez de precipitaciones.

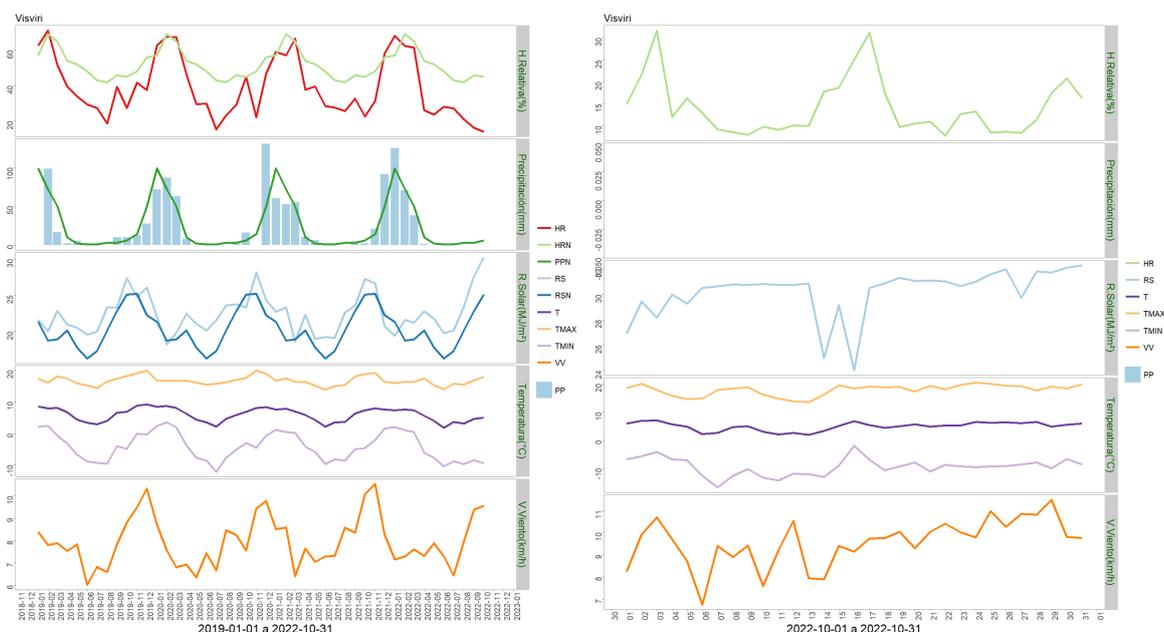


	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	95	65	26	1	0	0	0	1	1	1	1	24	190	215
PP	77.2	18.8	27.6	0	0	0	0	0	0	0	-	-	123.6	123.6
%	-18.7	-71.1	6.2	-100	-	-	-	-100	-100	-100	-	-	-34.9	-42.5

### Estación Visviri.

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

Durante el mes de octubre no se registraron precipitación, alcanzando un déficit actual de 4,9%., Respecto a las temperaturas, la mínima se situó en -9,4 °C, (8,1°C bajo lo usual) la máxima en 17,9 °C (14,2 °C, por sobre lo usual) y la media en 5,0 °C (2,7 °C por sobre lo usual). La humedad relativa fue de 19%. 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, la escases de recurso hidrico derivado de los deshielos 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	247	310
PP	124.9	70.5	38.3	1.3	0	0	0	0	0	0	-	-	235	235
%	26.2	-2.1	-23.4	-87	-100	-100	-100	-100	-100	-100	-	-	-4.9	-24.2

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Octubre 2022	-9.4	5	17.9
Climatológica	-1.3	2.3	3.7
Diferencia	-8.1	2.7	14.2

### 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.

Horas Frio								
Base 0 - T°C	Azapa Medio	Lluta Medio	Pampa Concordia	Camarones	Codpa	Belén	Socoroma	Putre
ene-22	0	0	0	0	0	84	28	304
feb-22	0	0	0	0	0	120	43	272
mar-22	0	0	0	0	0	115	41	360
abr-22	0	0	0	0	15	185	46	279
may-22	0	0	0	25	5	259	87	424
jun-22	39	39	0	112	42	333	206	405
jul-22	10	5	0	95	15	235	90	344
ago-22	5	30	0	158	29	288	151	412
sept-22	8	19	0	91	28	295	154	388
oct-22	32	36	0	50	32	285	187	385
Total	94	129	0	531	166	2199	1039	3573
Días Grados								
Base 10 °C	Azapa Medio	Lluta Medio	Pampa Concordia	Camarones	Codpa	Belén	Socoroma	Putre
ene-22	367	362	352	348	267	67	48	7
feb-22	321	283	310	300	222	61	40	4
mar-22	343	305	324	339	250	59	41	2
abr-22	235	199	244	223	192	81	87	21
may-22	172	165	223	184	203	42	62	4
jun-22	142	96	167	135	167	12	26	1
jul-22	152	104	171	135	194	52	66	13
ago-22	145	102	161	133	187	32	44	5
sept-22	143	106	158	140	186	24	39	1
oct-22	175	141	178	188	193	33	36	2
Total	2195	1863	2288	2125	2061	463	489	60

## Componente Hidrológico

La evapotranspiración potencial (ET<sub>o</sub>) promedio del mes de octubre 2022, alcanzo en el valle de Lluta, sector medio (Puro Chile) los 4,1 mm/día, valle de Azapa, sector medio 3,4 mm/día, Pampa concordia 3,7 mm/día, Codpa 4,5 mm/día, Caleta Vitor 4,4 mm/día, Socoroma 5,6 mm/día, Putre 5,2 mm/día, Belén 5,8 mm/día, Ticnamar 5,2 mm/día, Camarones 4,0 mm/días, Chapiqiña 5,4 mm/día, Lago Chungará 4,2 mm/día, y Visviri con 5,4 mm/día.



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



Figura 2. Evapotranspiración potencial (ETo) en mm/día, en las localidades de Belén, Caleta Vitor, Camarones y Ticnamar (01 de octubre al 05 de noviembre 2022).



Figura 3. Evapotranspiración potencial (ETo) en mm/día, en las localidades de, Chapiquiña, Lago Chungará, Putre, Socoroma y Visviri (01 de octubre, al 05 de noviembre 2022).

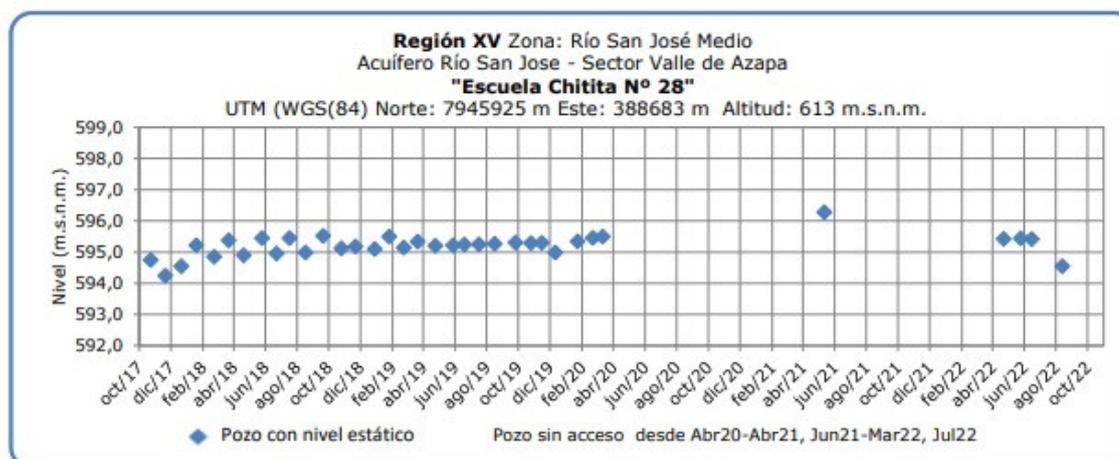
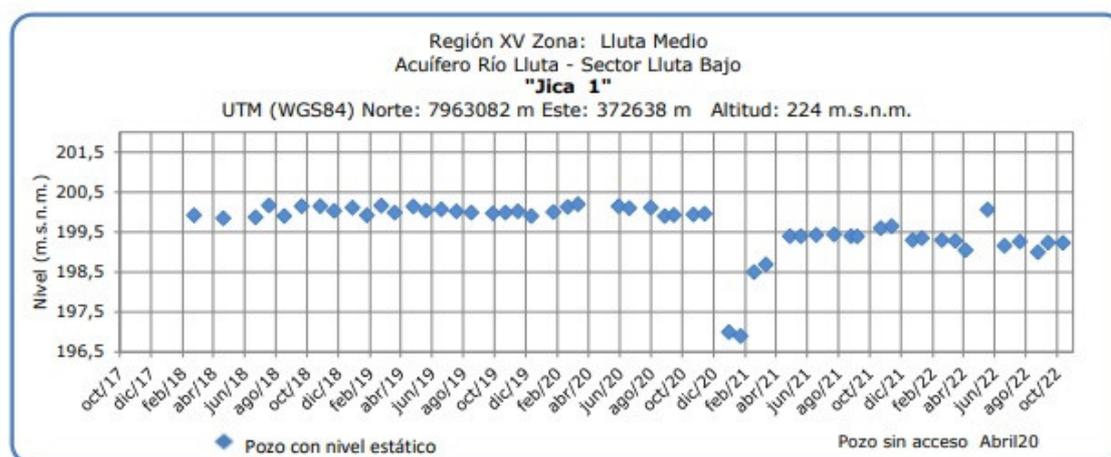
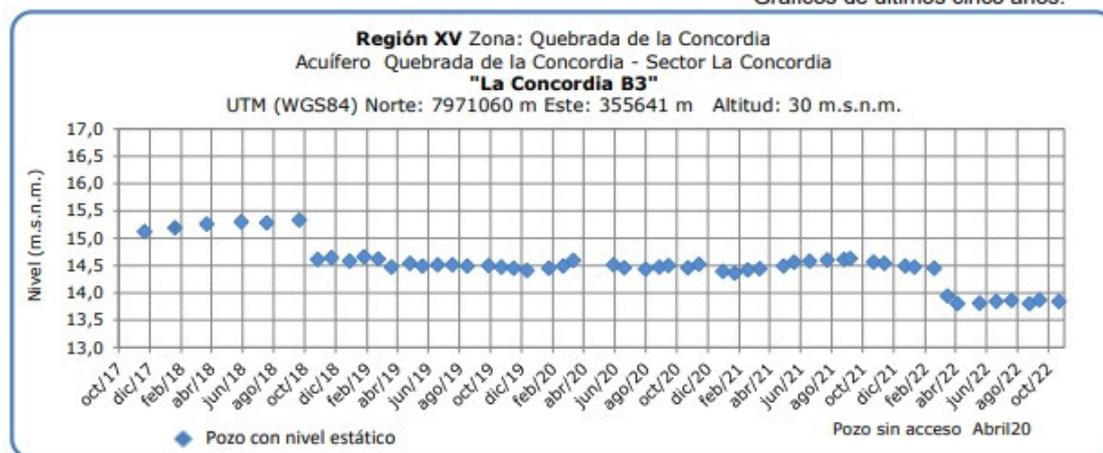
### Balance Hídrico.

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, 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.

\*Gráficos de últimos cinco años.



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

Durante el mes de octubre del 2022, las condiciones climáticas presentes en la región se han mantenido bajo la influencia del fenómeno de la Niña (70% de probabilidades Organización Meteorológica Mundial), y es probable que este fenómeno se mantenga hasta fines de año, y se convierta en el primer "episodio triple" de este siglo, lo que daría como probable precipitaciones durante los meses de agosto a diciembre en pre cordillera y altiplano, de la Región de Arica y Parinacota, estas pueden llegar a ser intensivas por lo que se debe estar atento a posibilidades de escorrentías de río y/o quebradas lo que podrían afectar algunas áreas de cultivos, aguas abajo principalmente. Estas condiciones, tanto para las zonas precordilleranas como 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.

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

Mientras que en los Valles costeros de Lluta y Azapa, es posible encontrar en diferentes etapas fisiológicas al cultivo del maíz, esto se debe al clima favorable que presenta la zona, por lo tanto a la hora de determinar la demanda hídrica, se deben considerar los siguientes datos presentados en el siguiente cuadro:

<b>Valle de Lluta</b>			
<b>ETo</b>	<b>Eficiencia del sistema de riego</b>	<b>Coefficiente de Cultivo (Kc)</b>	<b>Tasa de riego</b>
4,1 mm/día	Surco 45%	0,40 (Inicial)	36 m <sup>3</sup> /ha/día
		0,80 (Desarrollo)	73 m <sup>3</sup> /ha/día
		1,15 (Media)	105 m <sup>3</sup> /ha/día
		0,70 (Maduración)	64 m <sup>3</sup> /ha/día
La temperatura mínima alcanzada fue de 8,3°C y la máxima se registró en 20,7°C. La humedad relativa fue de 63% aproximadamente.			

<b>Valle de Azapa</b>			
<b>ETo</b>	<b>Eficiencia del sistema de riego</b>	<b>Coefficiente de Cultivo (Kc)</b>	<b>Tasa de riego</b>
3,4 mm/día	Goteo 85%	0,40 (Inicial)	16 m <sup>3</sup> /ha/día
		0,80 (Desarrollo)	32 m <sup>3</sup> /ha/día
		1,15 (Media)	46 m <sup>3</sup> /ha/día
		0,70 (Maduración)	28 m <sup>3</sup> /ha/día
La temperatura mínima fue de 9,1°C y la máxima alcanzó los 22,2°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 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.
- 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.

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**

Los olivos del Valle de Azapa para el mes de noviembre, se encuentran en su mayoría en etapa de crecimiento inicial del fruto, aún cuando es posible observar predios con árboles en estados más atrasados en etapa de frutos recién cuajados. Al respecto y en correlación con la condición ambiental del valle, principalmente en términos de temperaturas las cuales se han presentado dentro de un rango normal, es posible estimar un crecimiento adecuado de los frutos, siempre considerando un aporte de riego adecuado. En este caso se recomienda una tasa de reposición de 31 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>\* aproximadamente para aportar la humedad necesaria para un buen desarrollo del árbol y olivas, además de prevenir estrés y posible caída de frutos. Se debe considerar que conforme al aumento de las temperaturas, se produce a su vez un incremento de la presión de plagas, por esta razón se recomienda aumentar la frecuencia de los monitoreos especialmente dirigidos a la polilla de flor (*Cyclophora nanaria*) y la polilla de los brotes del olivo (*Palpita persimilis*), cuya larva es masticadora de hojas y brotes. En caso de realizar una pulverización para las plagas anteriormente mencionadas se debe regular un tamaño de gota fino, a fin de evitar caída de frutos cuajados.

\*Tasa de riego en base a 3,4 de ETo valle de azapa, Kc de noviembre olivo (Sepor CNR), 60% eficiencia de riego.

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

El cultivo de tomate en la región de Arica y Parinacota se realiza principalmente en los valles costeros de Azapa, Pampa Concordia, Lluta y Camarones y para el mes de noviembre se encuentra en etapa de cosecha del décimo sexto racimo frutal aproximadamente considerando que se establece en los meses de febrero a marzo. Respecto a su desarrollo, se puede mencionar que la condición climática ha sido adecuada en términos de temperatura y humedad. No obstante, conforme aumentan las temperaturas, aumenta a su vez la presión de plagas como mosquita blanca (*Trialeurodes vaporariorum*), trips (*Frankliniella occidentalis*) y polilla (*Tutta absoluta*), siendo las principales plagas asociadas al cultivo de tomate. En este sentido, la recomendación es aumentar la frecuencia de los monitoreo para efectuar un control oportuno en caso de aparecer algún foco. Se debe considerar que el cultivo se acerca a su etapa final y en ocasiones se pierde el cuidado estricto para mantener cultivo libre de plagas como es el caso del descuido de la doble puerta de invernaderos de malla antiáfidos o manejos inadecuados en cosecha. Por otro lado, y en relación a manejos finales del cultivos, la tendencia es disminuir el aporte de fertilizantes. No obstante, no se debe descuidar el aporte del riego el cual se debe mantener con tasas de reposición en base a la demanda hídrica de evapotranspiración de 3,4 mm/día en Azapa, 4,1 mm/día en Lluta, 3,7 mm/día en pampa concordia y un Kc de 0,8 (maduración), para lo cual la tasa de riego recomendada para el periodo es de 34 m<sup>3</sup>/ha/día para Azapa, 41m<sup>3</sup>/ha/día para Lluta, 37m<sup>3</sup>/ha/día para pampa concordia. Todas estas tasas se consideran en base a riego por goteo en condiciones de aire libre y fase de cultivo maduración (considerar un 30% de menos demanda dentro de casa malla antiafidos).

### Desértico frío > Cultivos > Maíz choclero

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

Socoroma			
ETo	Eficiencia del sistema de riego	Coefficiente de Cultivo (Kc)	Tasa de riego
5,6 mm/día	Surco 45%	0,80 (Desarrollo)	100 m <sup>3</sup> /ha/día
La temperatura mínima alcanzó 5,9°C. Aproximadamente, mientras que la temperatura máxima fue de 16,7°C. Y la humedad relativa fue de 19%.			

Con respecto al control de plagas, se debe realizar un monitoreo permanente con la siguiente plaga:

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.

### Desértico frío > Praderas

Valle de Putre				
ETo (mm/día)	Eficiencia Sistema Riego	Coefficiente de Cultivo (Kc)	Etapa Coeficiente de Cultivo (Kc)	Tasa de Riego (mt3/ha/día)
5,2	Surco (%) 45%	0,4	Inicial	46
		0,9	Desarrollo	104
		1,05	Medio	121
		0,9	Final	104
La Humedad Relativa (HR) es de 20% aproximadamente.				

Las principales siembras de alfalfa se inician comúnmente entre diciembre y enero de cada año en la zona de Putre. Sin embargo, hay agricultores de precordillera que realizan siembras a lo largo del año en menor proporción. Debido a la escasez de lluvias en la comuna de en cuestión, las actuales siembras de alfalfa presentan síntomas de stress hídrico, lo cual ha influido en la escasez de forraje para el camélidos de la zona.

#### **Control de Plagas:**

La principal plaga de la alfalfa es la polilla del brote de la alfalfa (*Epinotia aporema* Wals.), la cual causa daños de importancia en este cultivo. El daño lo causa la larva, que se alimenta de preferencia de los brotes tiernos de las plantas en cultivo. A medida que crece el brote, la larva mantiene unidas las hojas con hilos de seda con el fin de protegerse en su interior. Una vez consumida la parte interna del brote, lo abandona en busca de otro nuevo.

#### **Fertilización:**

En general, la alfalfa es una forrajera muy demandante en fósforo, por lo que después de cada corte es muy importante realizar una fertilización foliar con este elemento.

Tener presente el inicio de la cosecha de alfalfa a inicios de primavera en las zonas precordillerana.

## 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 50% para el período comprendido desde el 16 al 31 de octubre de 2022. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 49% (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.

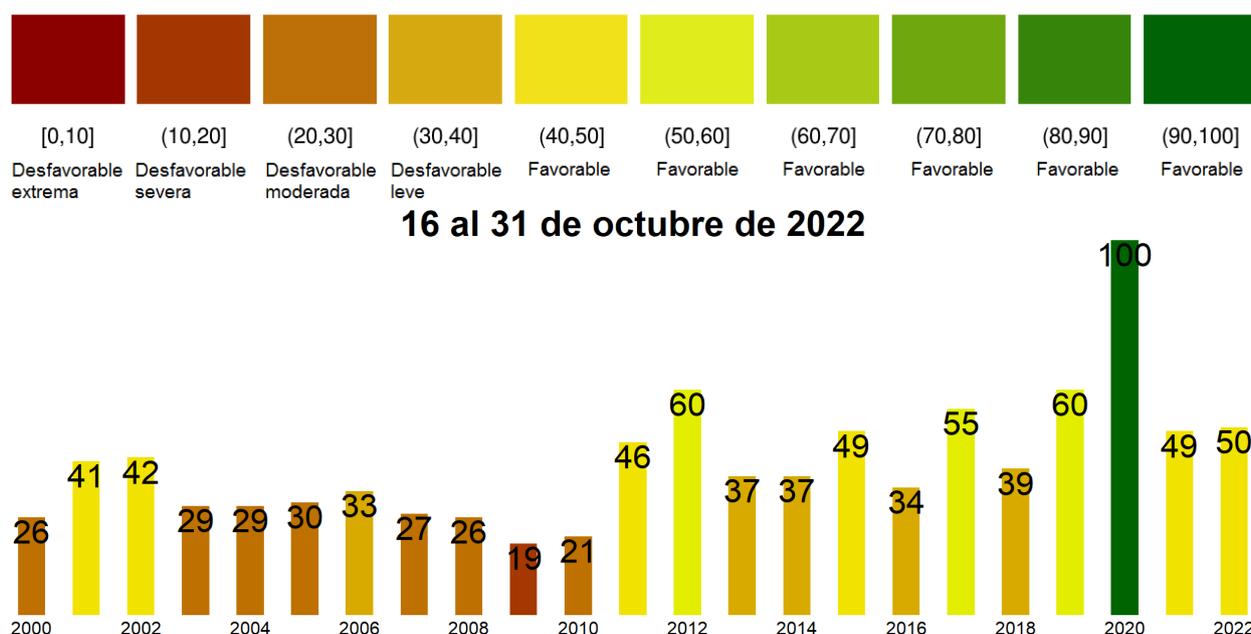


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2021 para la Región de Arica y Parinacota.

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	1	3
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

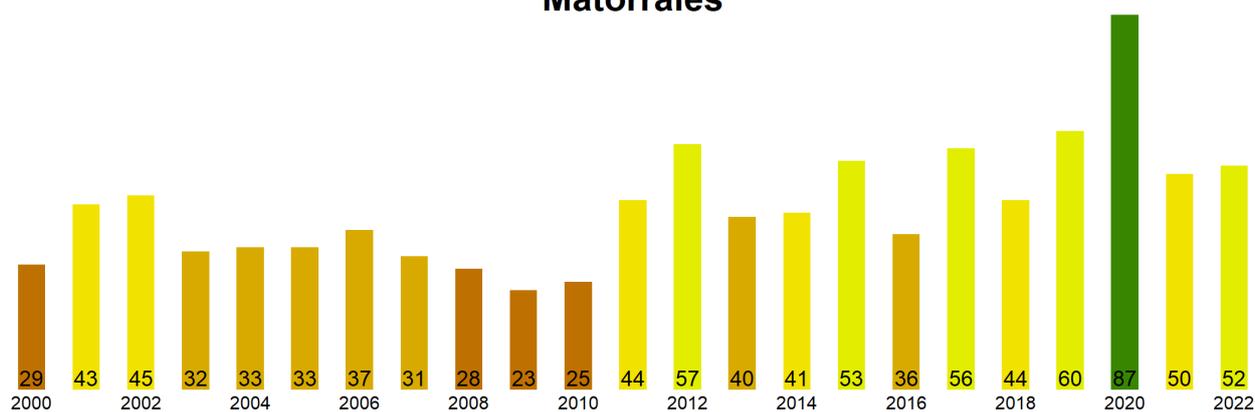


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de Arica y Parinacota.

### Praderas

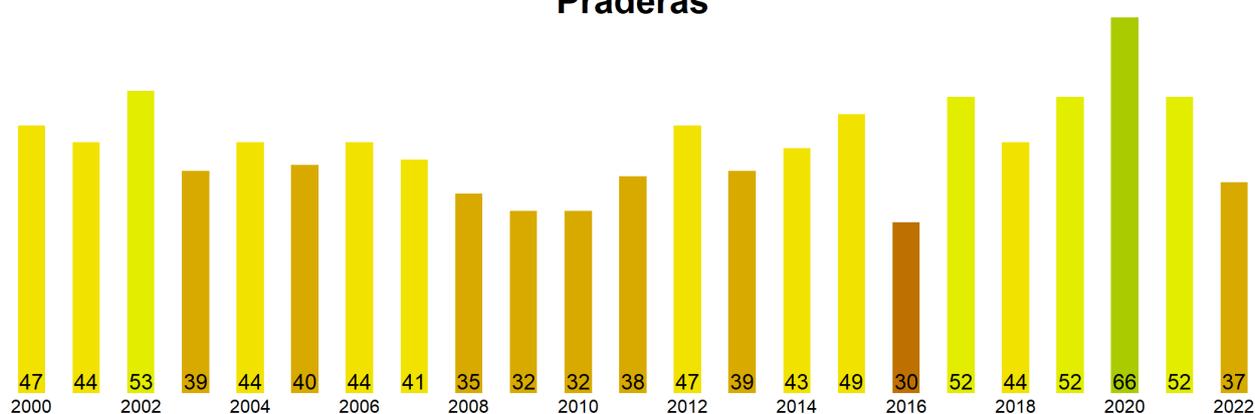


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Arica y Parinacota.

### Agrícola

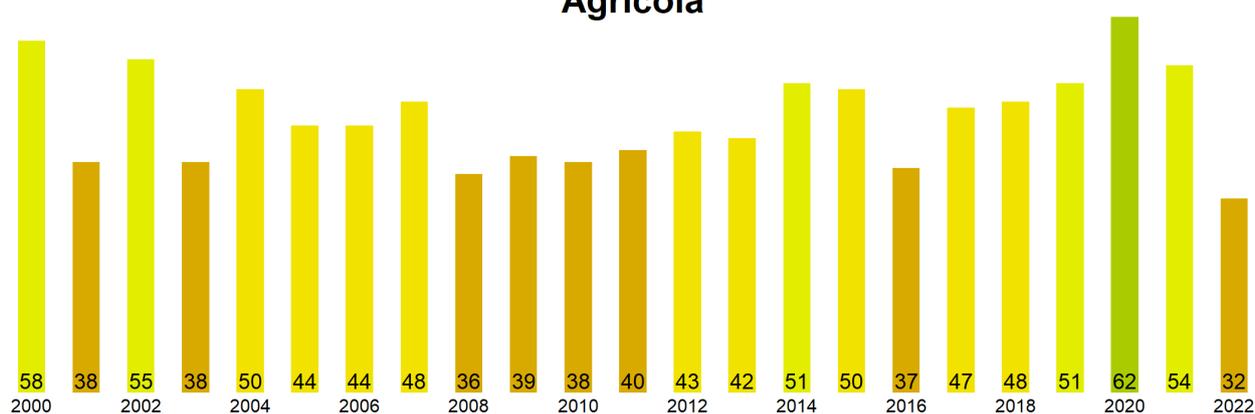


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Arica y Parinacota.

**Índice de Condición de la Vegetación (VCI) del 16 al 31 de octubre de 2022  
Región de Arica y Parinacota**

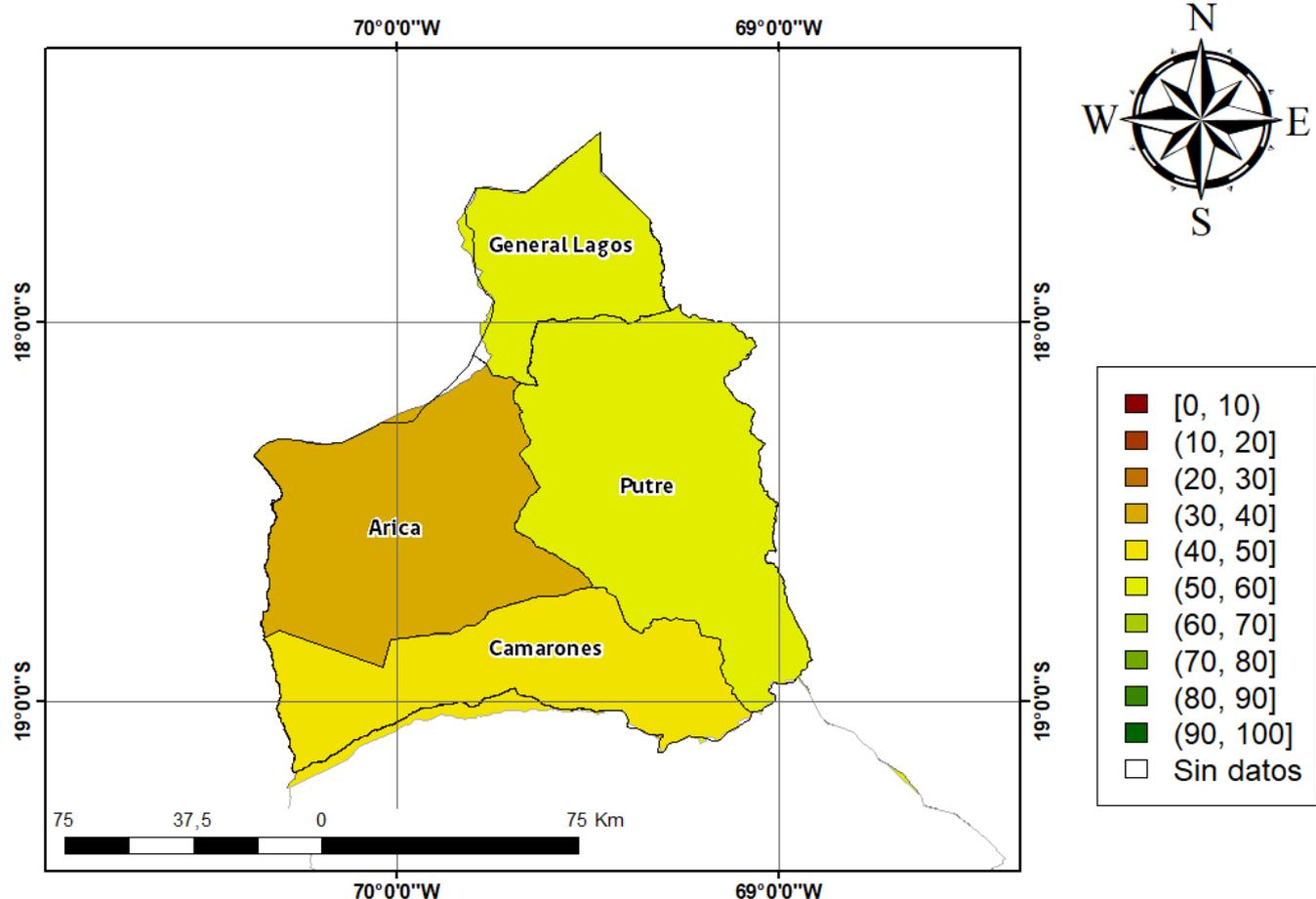


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de Arica y Parinacota de acuerdo a las clasificación de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de Arica y Parinacota corresponden a Arica, Camarones, General Lagos y Putre con 38, 44, 52 y 54% de VCI respectivamente.

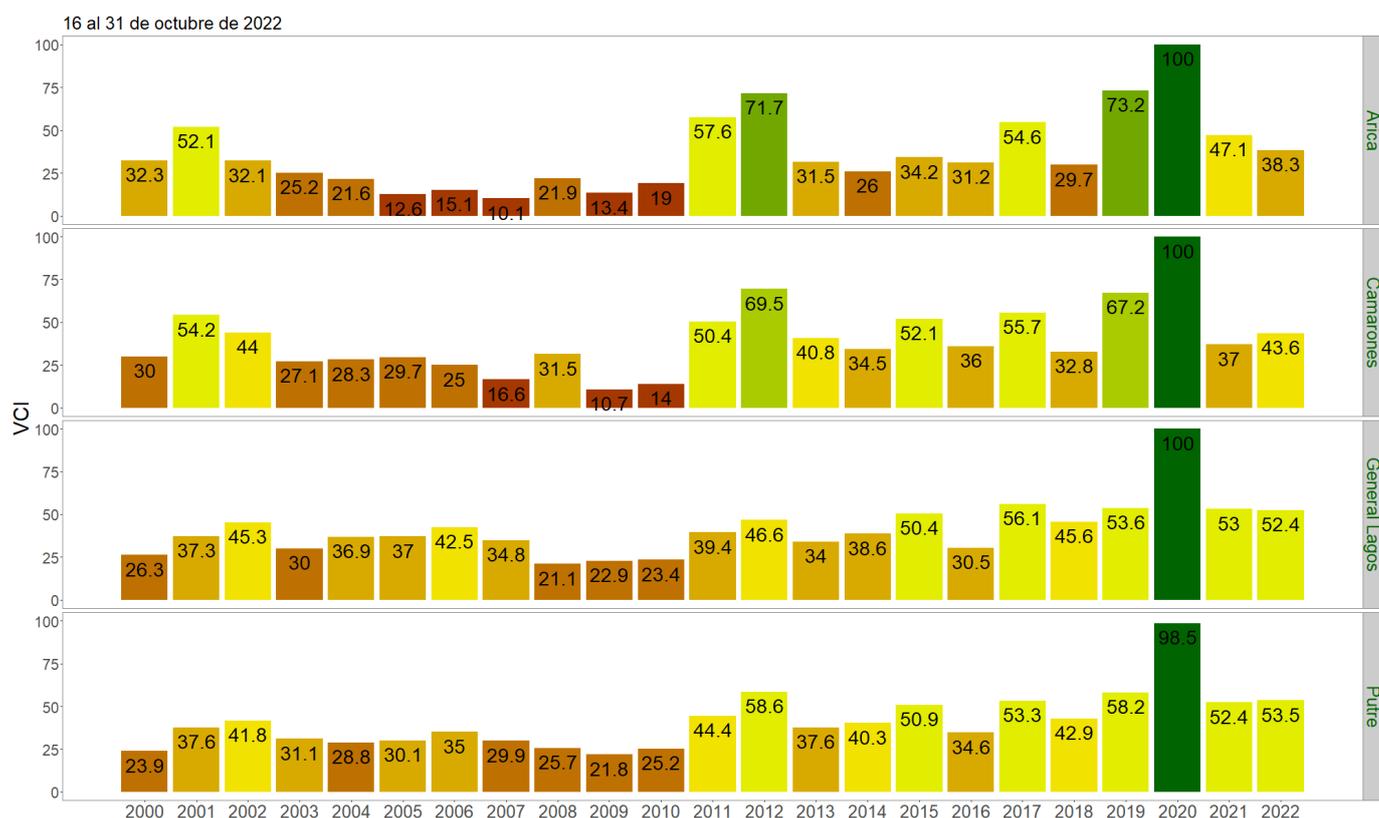


Figura 3. Valores del índice VCI para las 4 comunas con valores más bajos del índice del 16 al 31 de octubre de 2022.

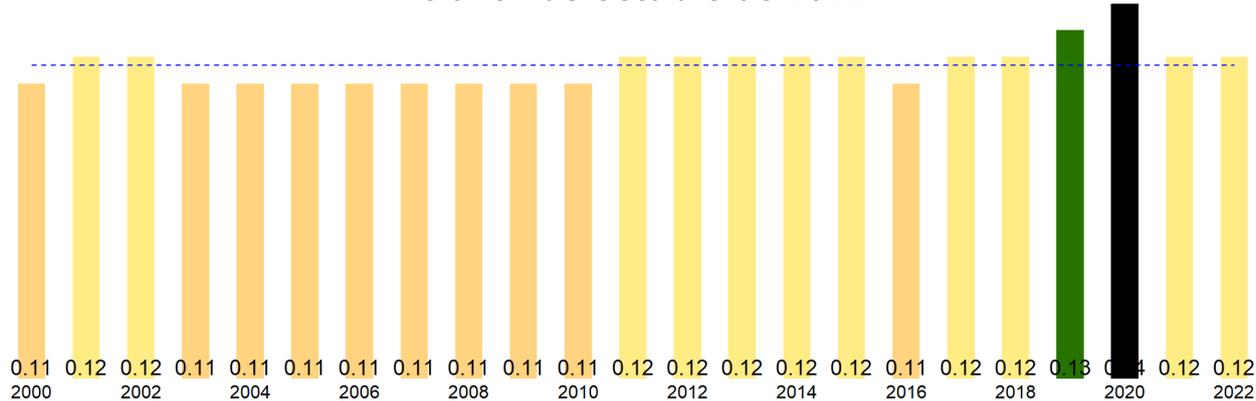
### Análisis Del Índice De Vegetación Ajustado al Suelo (SAVI)

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) .

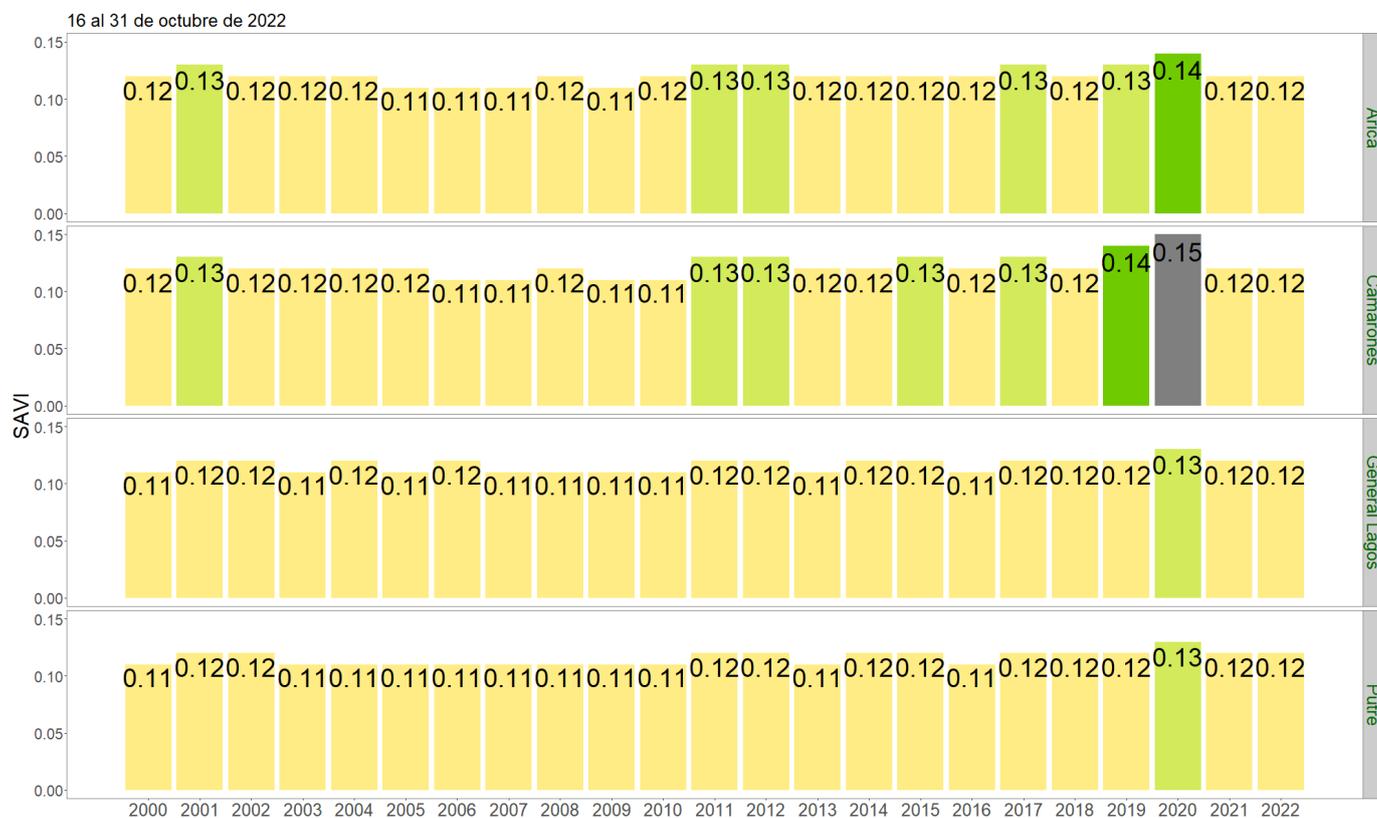
Para esta quincena se observa un SAVI promedio regional de 0.12 mientras el año pasado había sido de 0.12. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.12.

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

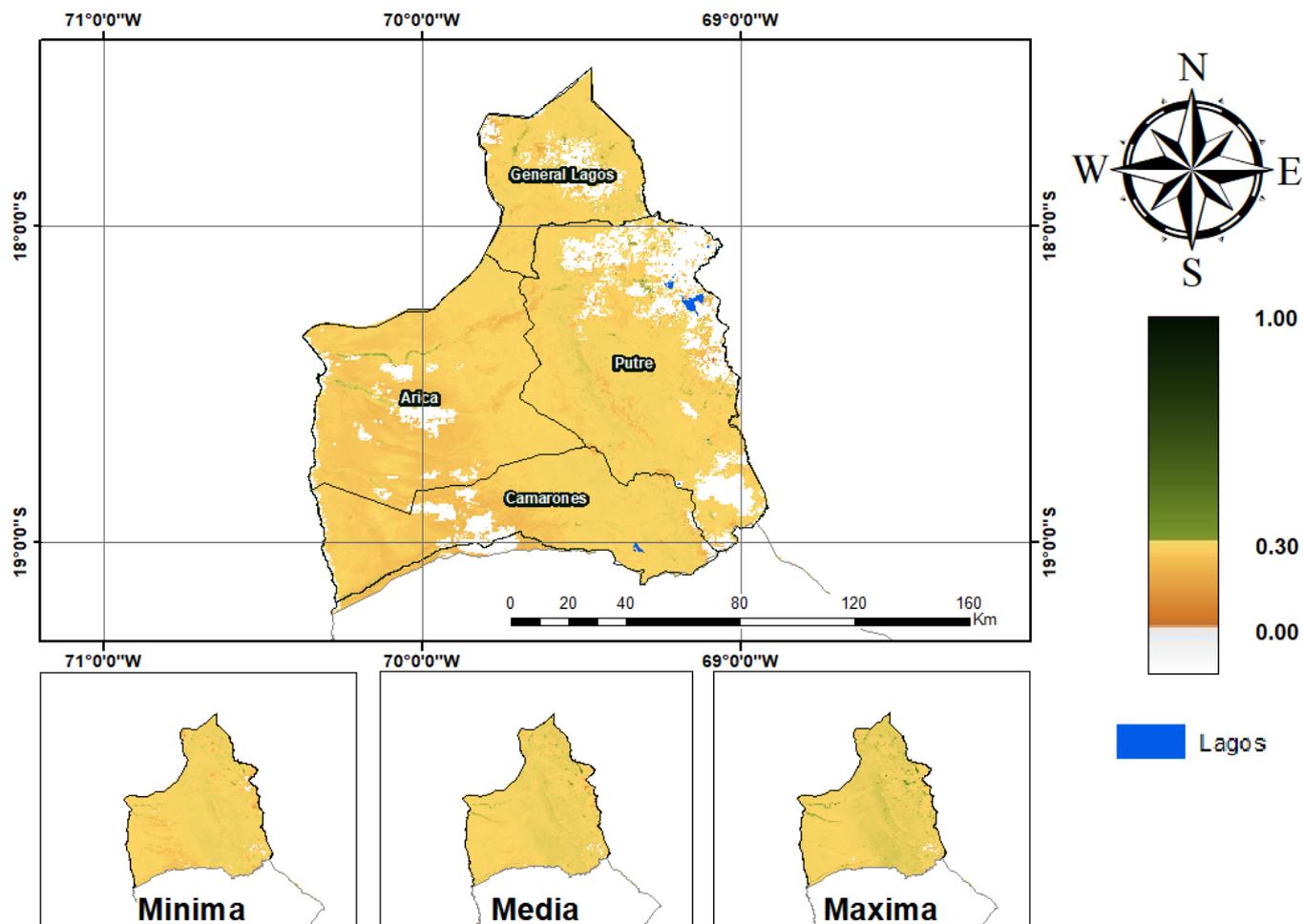
### 16 al 31 de octubre de 2022

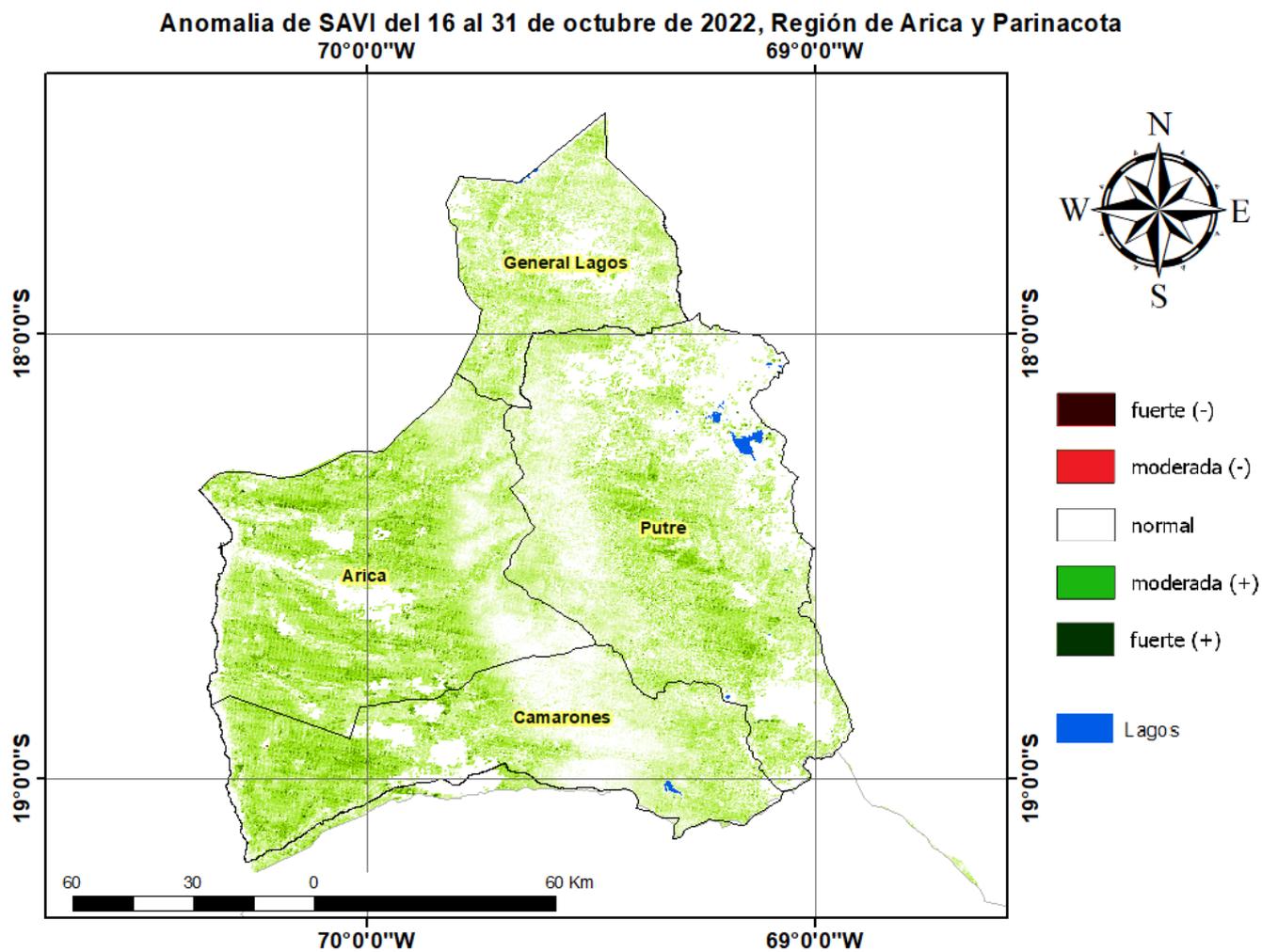


La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.



### SAVI del 16 al 31 de octubre de 2022, Región de Arica y Parinacota





Diferencia de SAVI del 16 al 31 de octubre de 2022, Región de Arica y Parinacota

