



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

ENERO 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.

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

Región	Rubros	2019	ene-nov		Región/país	Participación
			2019	2020	2020	2020
Arica y Parinacota	Semillas siembra	4.978	4.392	4.744	1,5%	68,3%
	Oleaginosas	561	509	861	20,0%	12,4%
	Frutas procesadas	415	415	644	0,1%	9,3%
	Fruta fresca	1.128	1.059	244	0,0%	3,5%
	Otros	256	176	452		6,5%
	<b>Total regional</b>	<b>7.339</b>	<b>6.551</b>	<b>6.946</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.

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.



## Componente Meteorológico

El presente informe correspondiente al mes de diciembre 2020 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 2020.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

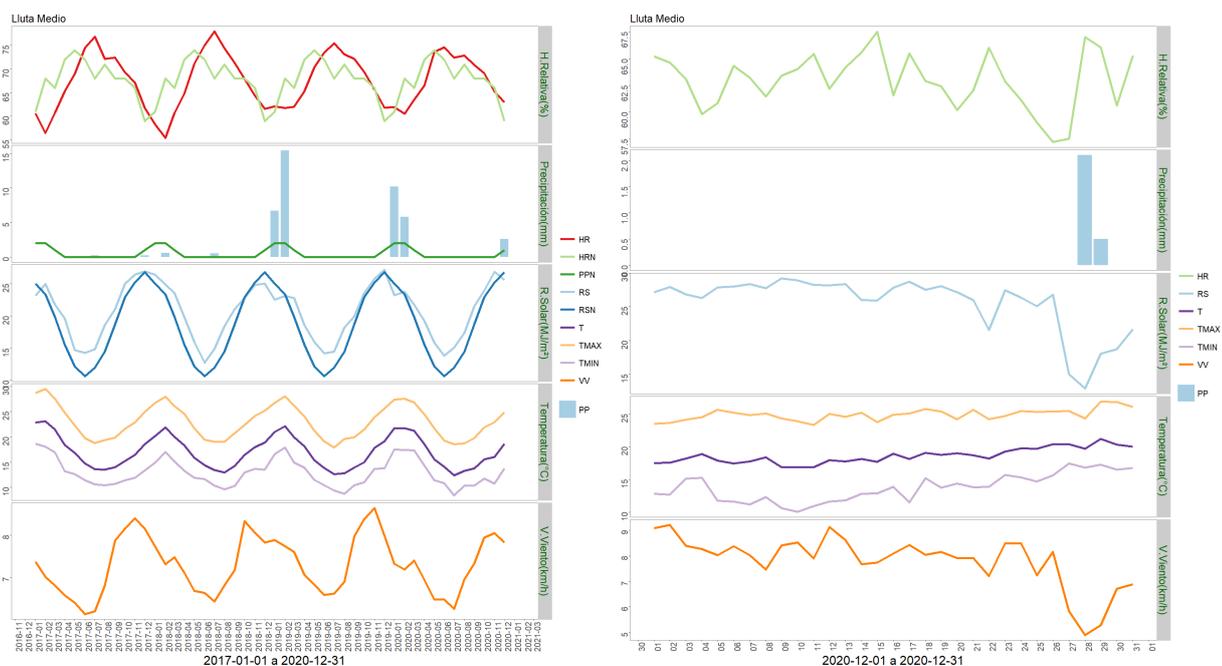
<https://www.inia.cl> - [agromet.inia.cl](http://agromet.inia.cl)

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 (Tmáx.) y mínima mensual (Tmin.). 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 (Tmáx.) y Mínima (Tmín.) 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 2020 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 se registraron 5,2 mm de precipitaciones, presentando un superávit anual sobre el 100%, cabe mencionar que las precipitaciones que se registran en esta zona, no son significativas (20 mm) por lo tanto las demandas hídricas por parte de los cultivos deben ser suministradas a través del riego. Con respecto a las temperaturas, la mínima se situó en 13,7 °C, la máxima en 24,9 °C (3,3 °C bajo lo usual) y una media de 18,6 °C. (1,3 °C bajo lo usual). Respecto a la humedad relativa, esta se situó en 60%, 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 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	10.2	5.8	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	2.6	18.7	18.7
%	410	190	-100	-	-	>100	-	-	-	-	-	160	211.7	211.7

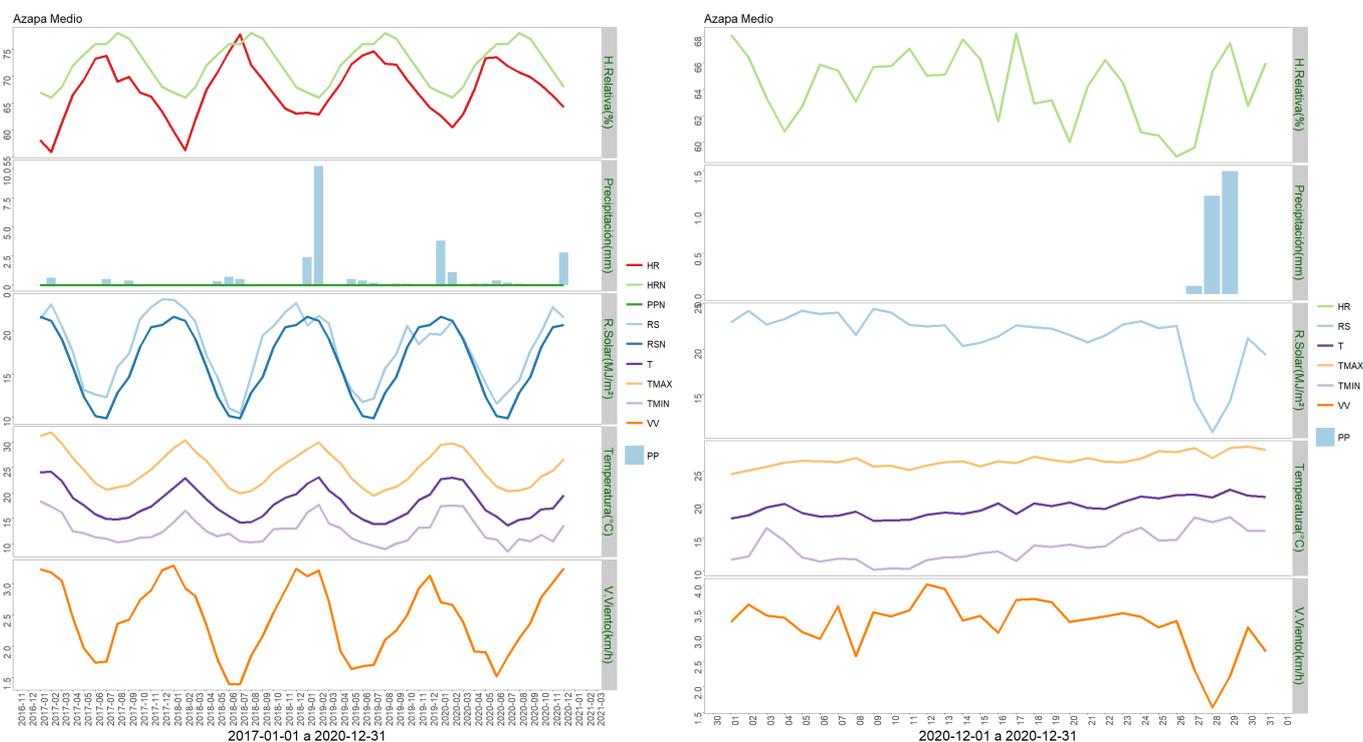
	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Diciembre 2020	13.7	18.6	24.9
Climatológica	13.6	19.9	28.2
Diferencia	0.1	-1.3	-3.3

### Estación Azapa Medio;

Estación ubicada en el kilómetro 19 del valle de Azapa.

Durante el mes de diciembre se registraron 5,6 mm de precipitaciones presentando un superávit anual sobre el 100%, sin embargo, al igual que la zona anterior caracterizada, las precipitaciones que se registran durante el año, no son significativas. Con respecto a las temperaturas, la mínima se situó en 13,5 °C, (2,9°C bajo lo usual) la máxima fue de 26,7 °C, (1,5 C° sobre lo usual) y la media en 19,6 °C. (1,2 °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.



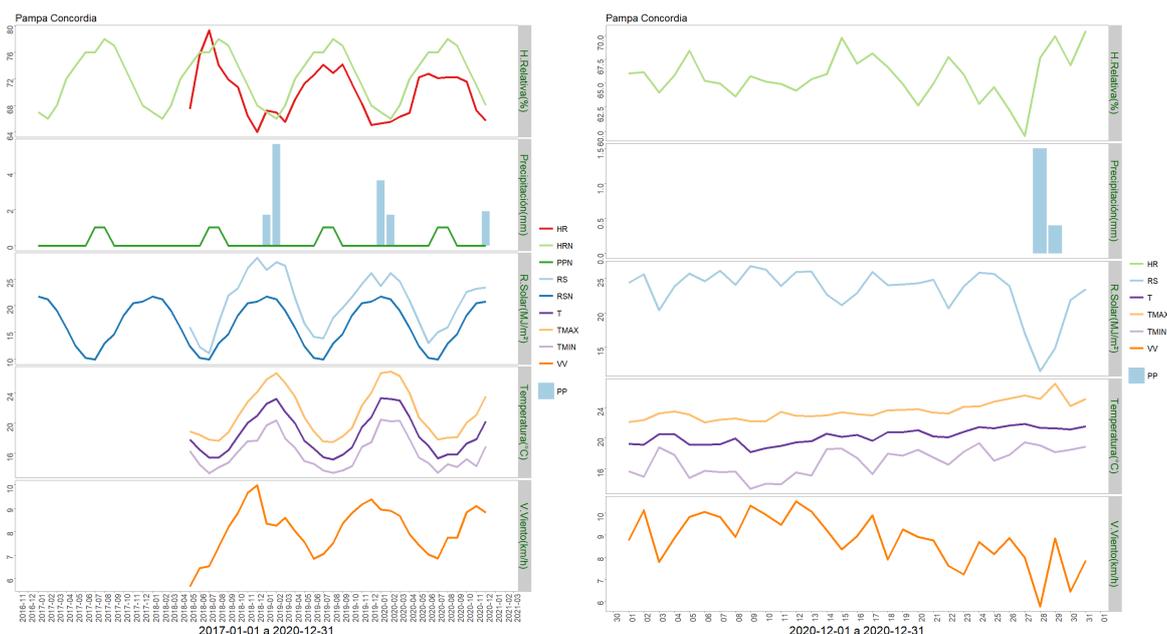
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PP	3.8	1.1	0	0.1	0.1	0.4	0.2	0.1	0	0	0	2.8	8.6	8.6
%	>100	>100	-	>100	>100	>100	>100	>100	-	-	-	>100	>100	>100

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Diciembre 2020	13.5	19.6	26.7
Climatológica	16.4	20.8	25.2
Diferencia	-2.9	-1.2	1.5

### Estación Pampa Concordia.

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

Durante el mes de diciembre se registraron 3,8 mm de precipitaciones, alcanzando anualmente un superávit sobre el 100%. Igual que la zona anterior caracterizada, las precipitaciones que se registran durante el año, no son significativas. Respecto a las temperaturas, la mínima se situó en 17,0 °C., la máxima en 23,5 °C., (1,7 °C bajo lo usual) y la media en 20,3 °C., La humedad relativa fue de 65%, 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.



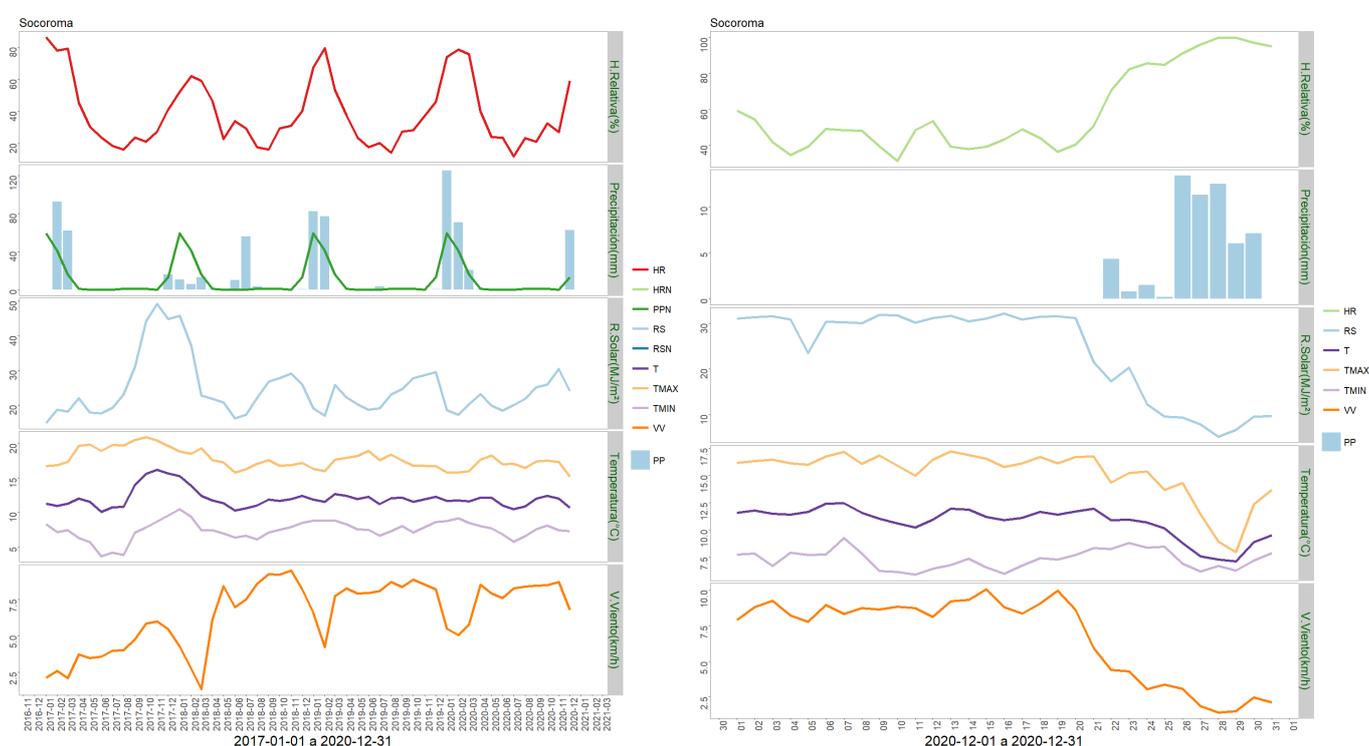
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	2
PP	3.6	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.9	7.2	7.2
%	>100	>100	-	-	-	-	-100	-100	-	-	-	>100	260	260

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Diciembre 2020	17	20.3	23.5
Climatológica	16.4	20.8	25.2
Diferencia	0.6	-0.5	-1.7

### Estación Socoroma.

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

Durante el mes de diciembre, se registraron 124,8 mm de precipitaciones, alcanzando anualmente un superávit por sobre el 100%. Respecto a las temperaturas, la mínima alcanzó 7,5 °C, la máxima fue de 15 °C y un promedio de 11,3 °C, Respecto a la humedad relativa esta se situó en 58%. 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.

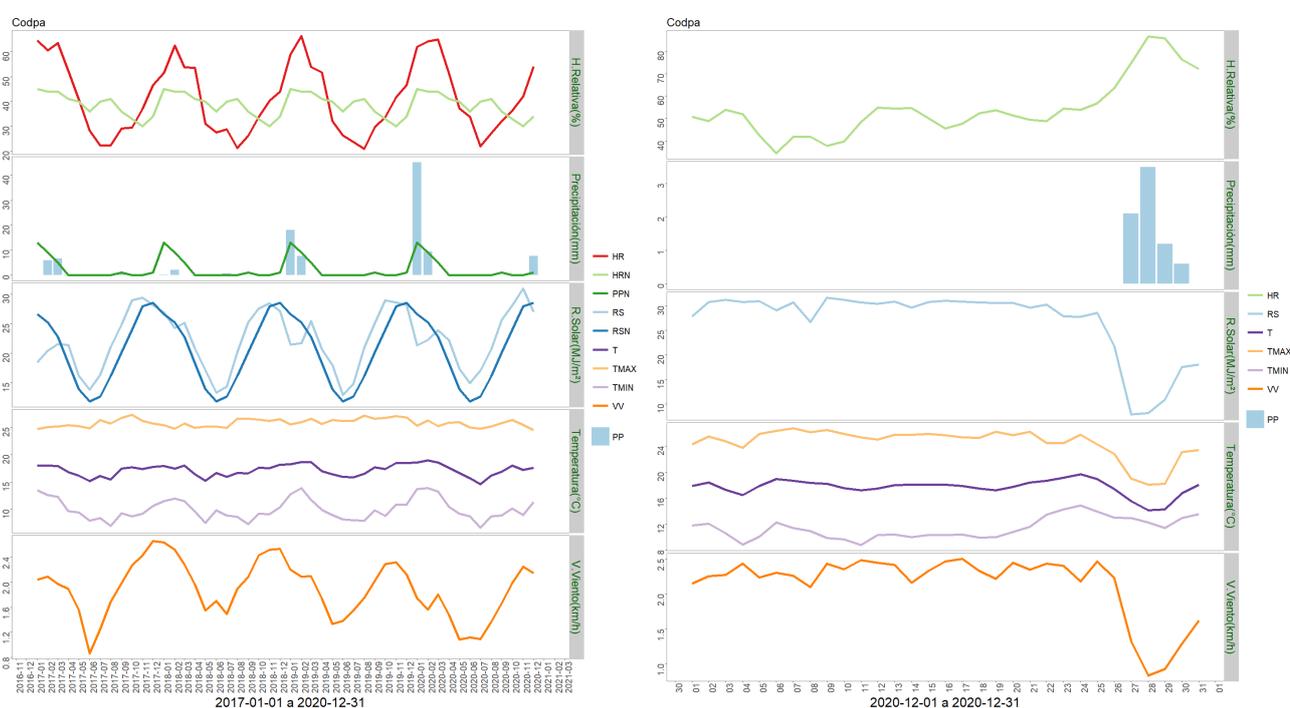


	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	59	41	16	1	0	0	0	1	1	1	0	13	133	133
PP	125	70.8	20.7	0.3	0	0	0	0	0	1.3	0	62.4	280.5	280.5
%	111.9	72.7	29.4	-70	-	-	-	-100	-100	30	-	380	110.9	110.9

### Estación Codpa.

Estación ubicada a la entrada del pueblo de Codpa.

Durante el mes de diciembre se registraron 15,2 mm de precipitaciones, alcanzando un superávit anual sobre el 100%. Igual que la zona anterior caracterizada, las precipitaciones que se registran durante el año, no son significativas. Respecto a las temperaturas, la mínima se situó en 11,4 °C., la máxima en 24,5 °C., (3,7 °C. bajo lo usual) y la media en 17,7 °C., (2,0 °C bajo lo usual) La humedad relativa fue de 54%, 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.



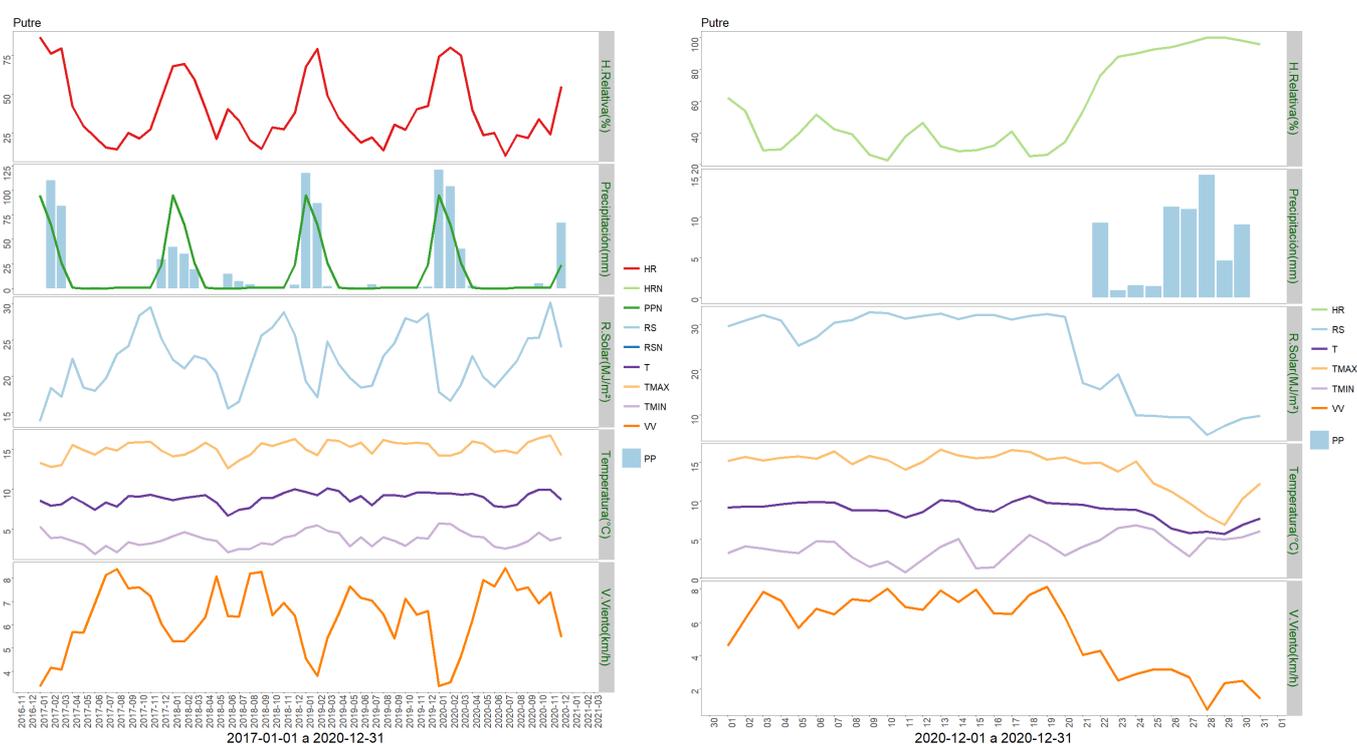
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	13	9	5	0	0	0	0	0	1	0	0	1	29	29
PP	45.2	9.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.6	62.1	62.1
%	247.7	3.3	-100	-	-	-	-	-	-100	-	-	660	114.1	114.1

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Diciembre 2020	11.4	17.7	24.5
Climatológica	11.2	19.7	28.2
Diferencia	0.2	-2	-3.7

### Estación Putre.

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

Durante el mes de diciembre se registraron 133,8 mm de precipitaciones, alcanzando un superávit anual de 89 %., aproximadamente. Respecto a las temperaturas, la mínima se situó en 3,0 °C, la máxima en 13 °C y un promedio de 8 °C., La humedad relativa fue de 57%. Las condiciones climáticas de la zona son relativamente adecuadas para el desarrollo y crecimiento el estrato herbáceo.

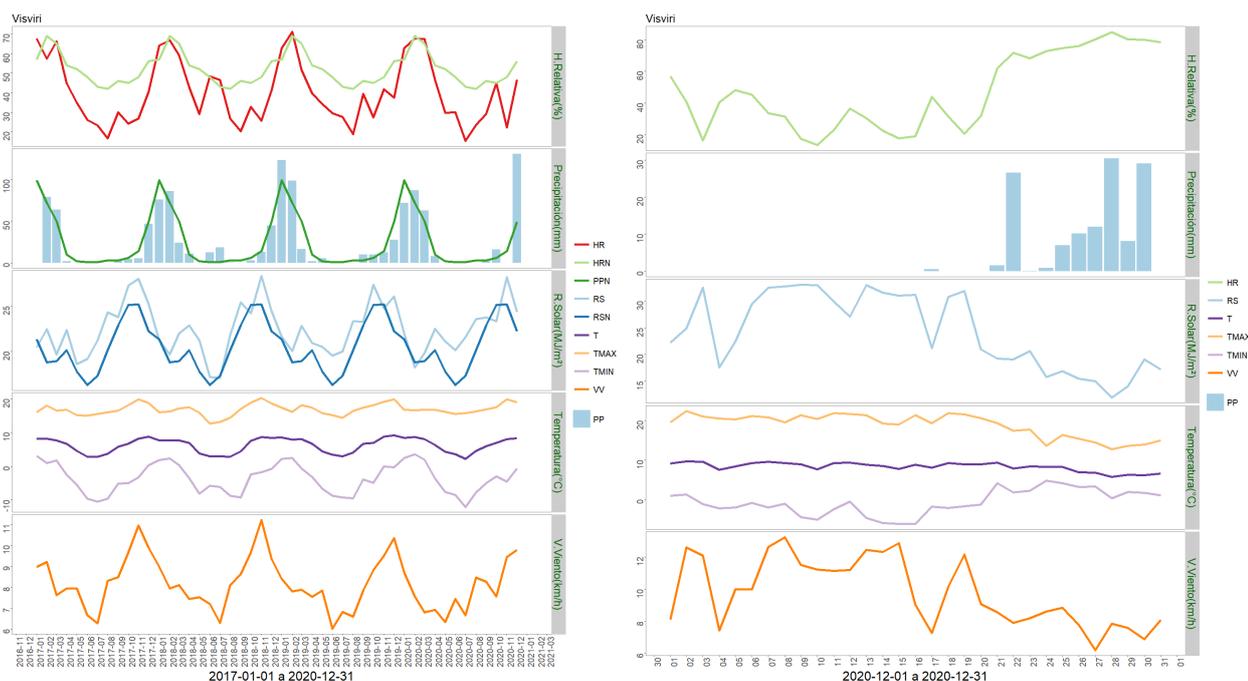


	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	95	65	26	1	0	0	0	1	1	1	1	24	215	215
PP	120.9	104.2	40.3	2.7	0	0	0	0	0.5	5	0.1	66.9	340.6	340.6
%	27.3	60.3	55	170	-	-	-	-100	-50	400	-90	178.8	58.4	58.4

### 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 260,8 mm de precipitaciones, alcanzando un superávit anual del 64 %, aproximadamente. Respecto a las temperaturas, la mínima se situó en -0,7 °C, la máxima en 16,9 °C (11,6 °C, por sobre lo usual) y la media en 8,3 °C (4,8 °C por sobre lo usual). La humedad relativa fue de 28%. 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	71.6	86.7	62.6	7.9	0	0	0	0	1.9	15.9	0	130.4	377	377
%	-27.7	20.4	25.2	-21	-100	-100	-100	-100	-36.7	165	-100	166.1	21.6	21.6

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Diciembre 2020	-0.7	8.3	18.9
Climatológica	-0.3	3.5	7.3
Diferencia	-0.4	4.8	11.6

**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 y de días grados acumulados, para poder desarrollarse y finalmente producir adecuadamente tanto en calidad como en cantidad.

Base 0 - 7 °C	Horas Frío - 2020								
	Azapa Alto	Azapa Medio	Lluta Alto	Pampa Concordia	Camarones	Codpa	Belén	Socoroma	Putre
Ene-2020	0	0	0	0	0	0	46	26	177
Feb-20	0	0	0	0	0	0	17	1	144
Mar-20	0	0	0	0	0	0	45	18	220
Abr-2020	0	0	0	0	0	1	162	60	288
May-20	3	0	5	0	11	1	169	52	338
Jun-20	13	3	19	0	4	8	284	88	393
Jul-20	105	33	116	0	0	60	344	222	392
Ago-2020	44	0	66	0	57	4	270	118	363
Sep-20	12	3	23	0	31	3	163	36	319
Oct-20	0	0	0	0	2	0	88	38	246
Nov-20	0	0	1	0	0	0	145	77	261
Dic-20	0	0	0	0	0	0	132	79	345
<b>Total</b>	<b>177</b>	<b>39</b>	<b>230</b>	<b>0</b>	<b>105</b>	<b>77</b>	<b>1865</b>	<b>815</b>	<b>3486</b>

Base 10 °C	Grados Día - 2020								
	Azapa Alto	Azapa Medio	Lluta Alto	Pampa Concordia	Camarones	Codpa	Belén	Socoroma	Putre
Ene-2020	383.9	415.6	343.7	420.1	396.8	296.3	89.6	71.7	25.9
Feb-20	363.7	393.8	330	392.3	373.3	292.7	81.4	72.2	13.3
Mar-20	379.8	408.2	356.7	412.1	391.6	286.7	79.7	71	12.6
Abr-2020	297.8	306.8	272.4	327.4	283.9	244.4	79.8	86.5	22.5
May-20	234.1	227.8	199.4	250.5	226.9	236.1	72.5	92.8	20.8
Jun-20	171.4	181.4	146.2	211.6	93.3	205.8	37.5	58.3	6.5
Jul-20	134.6	136.6	97.3	174.9	8.5	177.6	36.1	48.1	11.4
Ago-2020	155.5	174.3	119.1	196.5	92.5	215	41.3	51.1	17.2
Sep-20	176.9	173.4	142.5	185.6	174	221	70.1	73.9	9.2
Oct-20	234.6	231.6	199.2	237.1	237.2	256.2	99.3	87.5	25.2
Nov-20	236.2	220.8	200.4	231.3	224.3	216.8	85.6	72.3	20.2
Dic-20	309.1	313.6	273.5	317.9	313.2	247.3	65.1	44.8	3.7
<b>Total</b>	<b>3077.6</b>	<b>3183.9</b>	<b>2680.4</b>	<b>3357.3</b>	<b>2815.5</b>	<b>2895.9</b>	<b>838</b>	<b>830.2</b>	<b>188.5</b>

**Componente Hidrológico**

La evapotranspiración potencial (ET<sub>o</sub>) promedio del mes de diciembre 2020, alcanzo en el valle de Lluta, sector medio (Puro Chile) los 5,1 mm/día; valle de Azapa, sector medio 4,1 mm/día; Caleta Vítor 5,3 mm/día; Pampa concordia 4,7 mm/día; Codpa 4,6 mm/día; Socoroma 4,1 mm/día; Putre 3,9 mm/día, Ticnamar 4,5 mm/día, Camarones 4,6 mm/días y en Belén fue de 4,5 mm/día.



Figura 1.- Evapotranspiración potencial (ETo) en mm/día, en las localidades de Azapa Medio, Azapa Madio, Caleta Vitor, Codpa, Lluta Medio y Pampa Concordia (01 de diciembre del 2020 al 05 de enero del 2021).

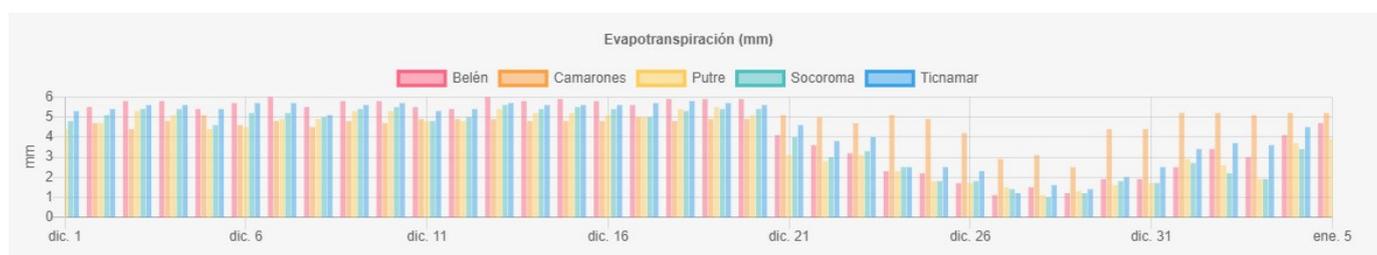


Figura 2. Evapotranspiración potencial (ETo) en mm/día, en las localidades de Belén, Camarones, Putre, Socoroma y Ticnamar (01 de diciembre del 2020 al 05 de enero del 2021).

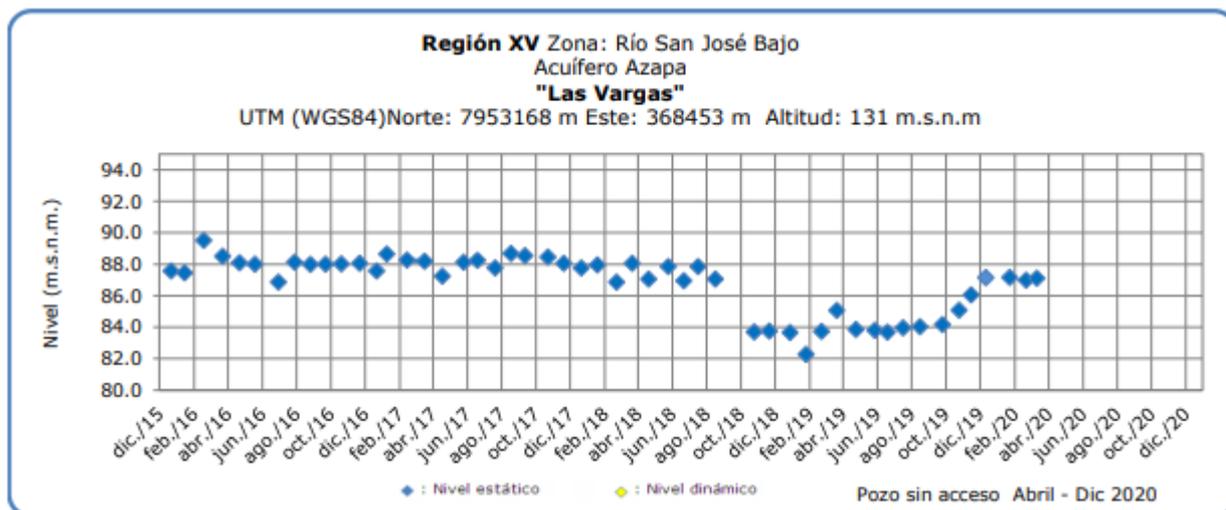
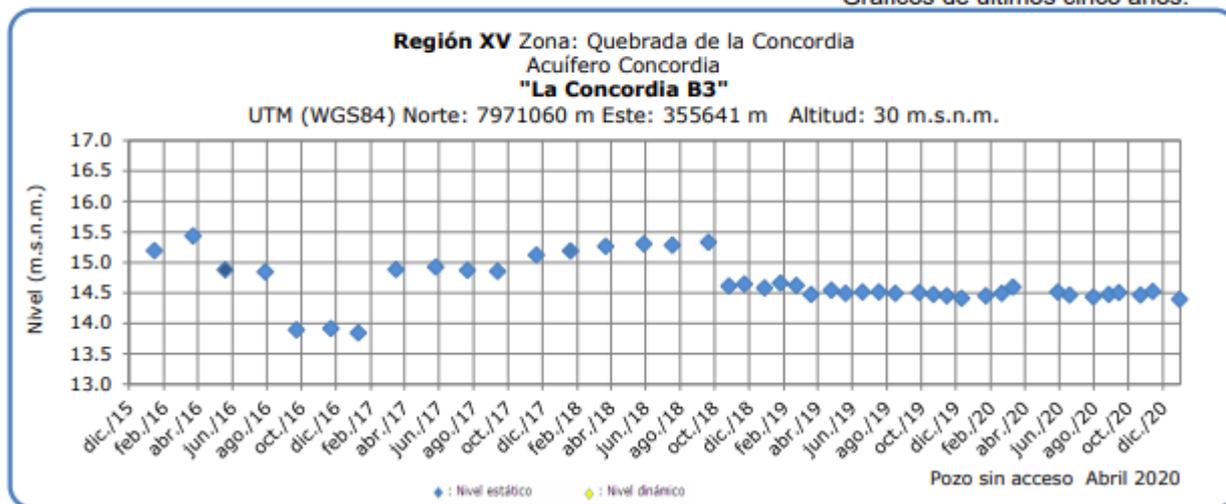
## Balance Hídrico.

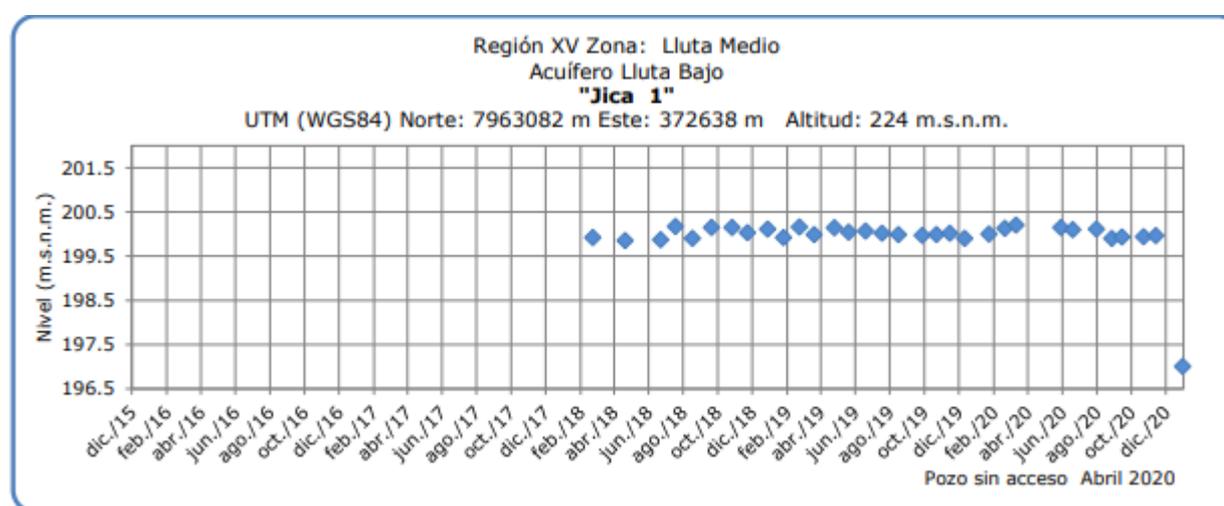
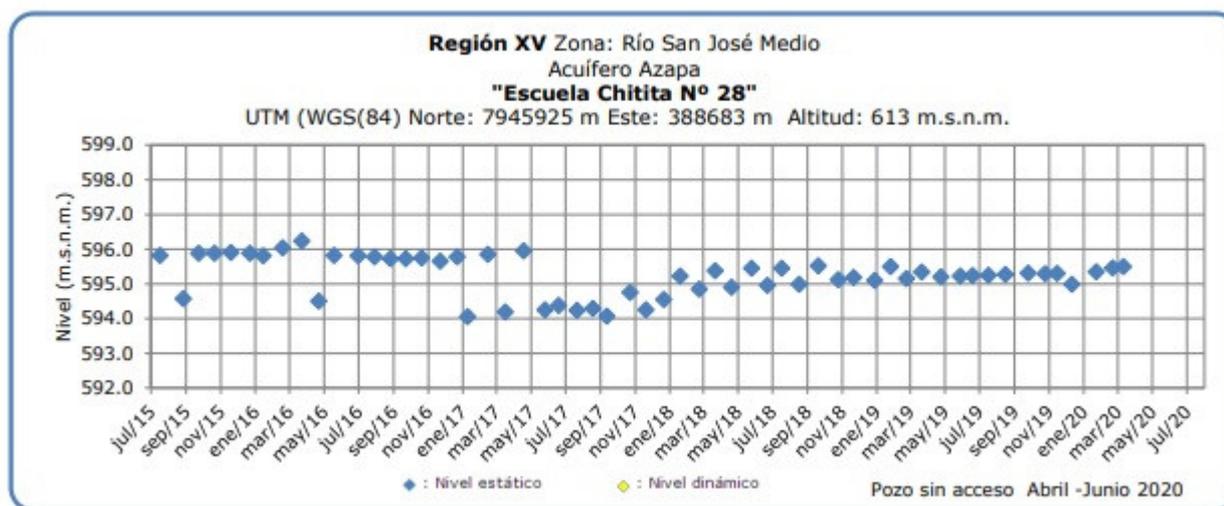
Como se menciona en anteriores informes, es fundamental considerar las diferentes demandas hídricas que presentan los cultivos en las zonas en que se desarrollan, requerimientos hídricos que dependerán principalmente, de las condiciones climáticas y de los diferentes estados fenológicos en que se encuentren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

Niveles medidos en pozos

\*Gráficos de últimos cinco años.





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

Durante el mes diciembre del 2020 y principios de enero 2021, las condiciones climáticas presentes en la región se han mantenido dentro de un rango considerado como normal, pero se debe considerar que el fenómeno de la Niña en Chile ya está instalado, por lo tanto, debiera existir un aumento de las precipitaciones en el altiplano, de igual manera, se espera durante estos meses y próximos, temperaturas más bajas de lo usual. Según la Dirección Meteorológica de Chile, a través de la base de la información disponible y evidencias de años anteriores y de condiciones parecidas, se estima que durante el trimestre diciembre-enero-febrero, se mantendrá una alta probabilidad de que se presenten más lluvias de lo normal, en gran parte de las localidades situadas por sobre los 2.000 metros sobre el nivel del mar y con mayor intensidad sobre los 3.600 metros de altitud. Estas condiciones sumado a temperaturas y por ende a humedades en algunos casos, serán favorables para la

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

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

aparición de enfermedades. En pre cordillera la ocurrencia de precipitaciones y nevadas, de cortos períodos, que ya han ocurrido durante diciembre, y, por lo tanto, siempre está latente, debido a ello, 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, también se registraron precipitaciones debido al invierno altiplánico, sin embargo éstas no son significativas por lo que se deben considerar los siguientes datos a la hora de determinar la demanda hídrica, debido al clima favorable que posee la zona costera es posible encontrar el cultivo del maíz en diferentes estados fisiológicos, para ello se elaboró el siguiente cuadro:

Valle de Lluta			
ET <sub>o</sub>	Eficiencia del sistema de riego	Coefficiente de Cultivo (K <sub>c</sub> )	Tasa de riego
5,1 mm/día	Surco 45%	0,40 (Inicial)	45 m <sup>3</sup> /ha/día
		0,80 (Desarrollo)	91 m <sup>3</sup> /ha/día
		1,15 (Media)	130 m <sup>3</sup> /ha/día
		0,70 (Maduración)	79 m <sup>3</sup> /ha/día
Las precipitaciones fueron de 5,2mm, mientras que la temperatura mínimas alcanzaron 13,7°C y la máxima se registró en 24,9°C. La humedad relativa fue de 60% aproximadamente.			

Valle de Azapa			
ET <sub>o</sub>	Eficiencia del sistema de riego	Coefficiente de Cultivo (K <sub>c</sub> )	Tasa de riego
4,1 mm/día	Goteo 85%	0,40 (Inicial)	19 m <sup>3</sup> /ha/día
		0,80 (Desarrollo)	39 m <sup>3</sup> /ha/día
		1,15 (Media)	55 m <sup>3</sup> /ha/día
		0,70 (Maduración)	34 m <sup>3</sup> /ha/día
Las precipitaciones registradas fueron de 5,6 mm, mientras que la temperatura mínima fue de 13,5°C y la máxima alcanzó los 26,7°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.

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

Pimiento bajo invernadero Mixto (Azapa).

El cultivo en general se encuentra en etapa de preparación de suelo: desinfección de hileras, ya sea tratamiento químico o alternativas como biosolarización. Se recomienda revisión de invernadero para su reparación y mantención con la finalidad de evitar siempre la entrada de plagas al momento de establecer el cultivo. En este periodo, se evalúa las opciones en cuanto a variedades, formas, colores y tamaños, para programar la compra de semilla y siembra a tiempo.

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

#### **Olivo (Valle de Azapa)**

Para el mes de diciembre, los olivos cultivados en el Valle de Azapa se encuentran en etapa de crecimiento posterior del fruto. La temperatura media esperada bordeará los 21,1° C. Las temperaturas registradas fueron 27,2° y 15,0° C la máxima y mínima respectivamente, óptimas para la elongación de los frutos. Conforme a estas temperaturas y, en consecuencia, incremento de la presión de plagas se recomienda aumentar los monitoreos especialmente sobre insectos asociados al fruto como escamas blancas (*Aspidiotus nerii*, *Hemiberlesia lataniae*) y mosquita blanca del fresno (*Siphoninus phillyreae*) plaga succionadora de savia que debilita los árboles. A su vez, se debe eliminar focos de conchuela móvil del olivo (*Praelongorthezia olivicola*) cuyo hábito alimenticio favorece el desarrollo de fumagina y ennegrecimiento de las hojas. 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 en crecimiento. En términos de manejo se recomienda no descuidar el aporte de riego de 32 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**

El cultivo en general se encuentra en etapa de preparación y desinfección de suelo. Las alternativas para la desinfección de suelo son la incorporación de rastrojos en el suelo para realizar una biosolarización (desinfección del suelo) con 3 Kg de rastrojos de tomate y 5 Kg de guano (50% ave + 50% cordero) con cubierta de plástico. Respecto al período sin cultivo, se recomienda realizar labores de mantención y limpieza de mallas antiáfidos, además de reparar posibles orificios de manera de asegurar la hermeticidad y la exclusión de plagas.

**Desértico frío > Cultivos > Maíz choclero**

En la zona de Precordillera de la comuna de Putre, se registran las primeras precipitaciones debido al fenómeno invierno altiplánico, en la localidad de Socoroma, en el mes de diciembre se registraron 124,8 mm., durante las últimas semanas del mes. Por lo tanto a la hora de realizar el riego para las primeras semanas se debe considerar los siguientes datos para determinar la demanda hídrica:

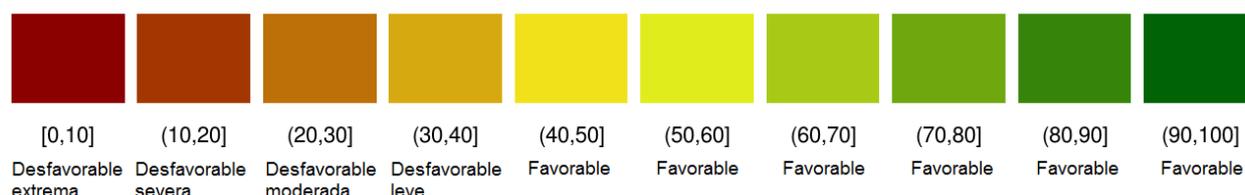
Socoroma			
ET <sub>o</sub>	Eficiencia del sistema de riego	Coefficiente de Cultivo (K <sub>c</sub> )	Tasa de riego
4,1	Surco 45%	0,80 (desarrollo)	73 m <sup>3</sup> /ha/día
La temperatura mínima alcanzó 7,5° C. Aproximadamente, mientras que la temperatura máxima fue de 15°C. Y la humedad relativa fue de 58%.			

**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 18 a 31 diciembre 2020. A igual período del año pasado presentaba un *VCI* de 65% (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*.



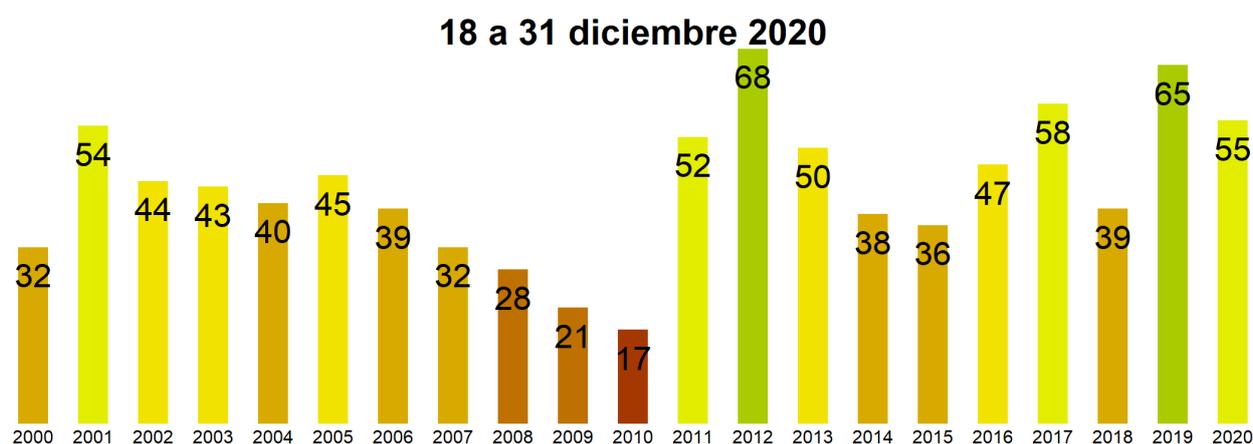


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2020 para la Región de Arica y Parinacota.

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.

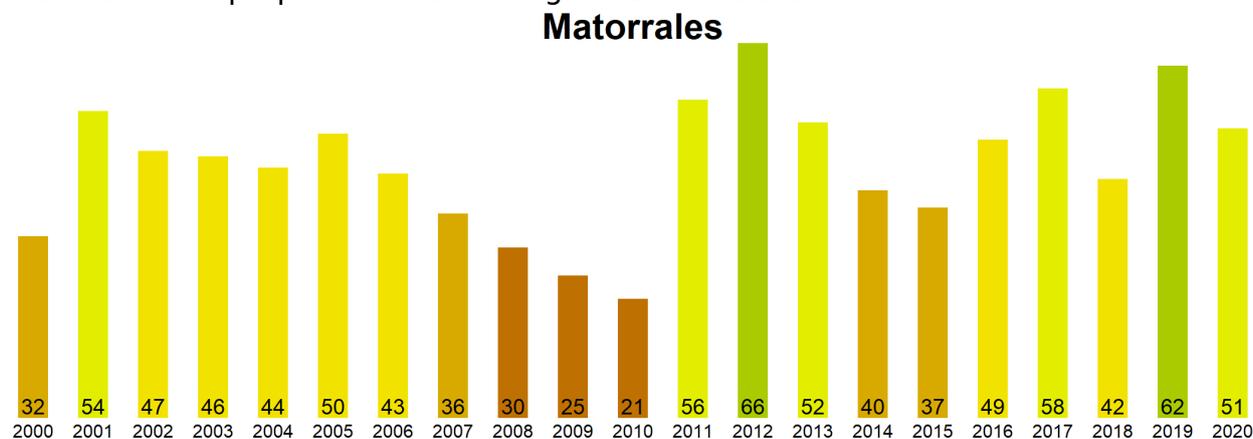


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de Arica y Parinacota.

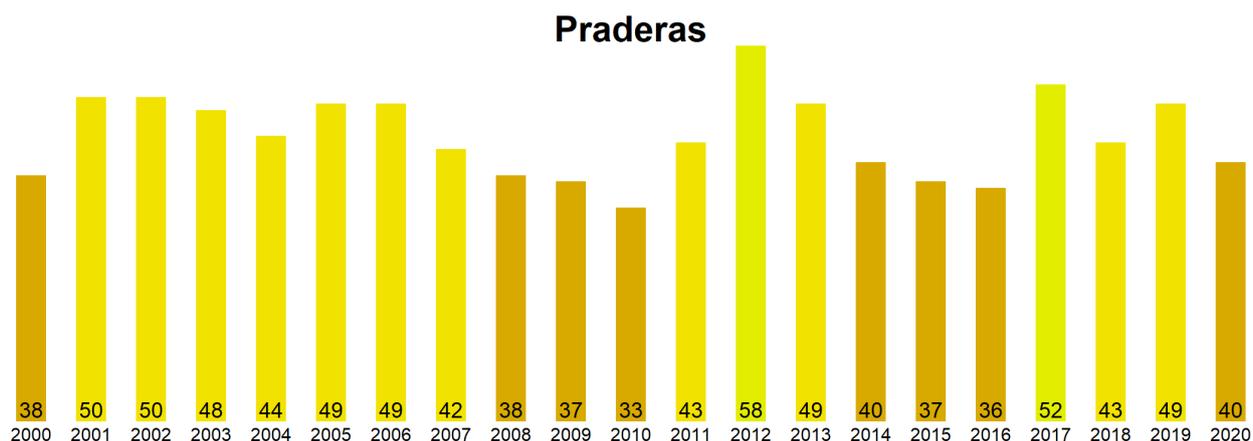


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Arica y Parinacota.

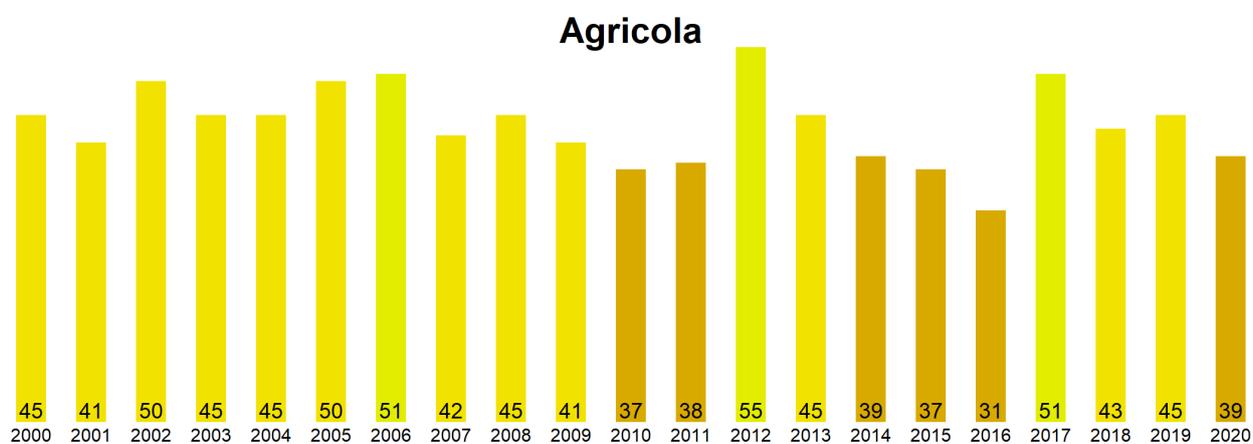


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Arica y Parinacota.

**Índice de Condición de la Vegetación (VCI) del 18 a 31 de diciembre 2020  
Región de Arica y Parinacota**

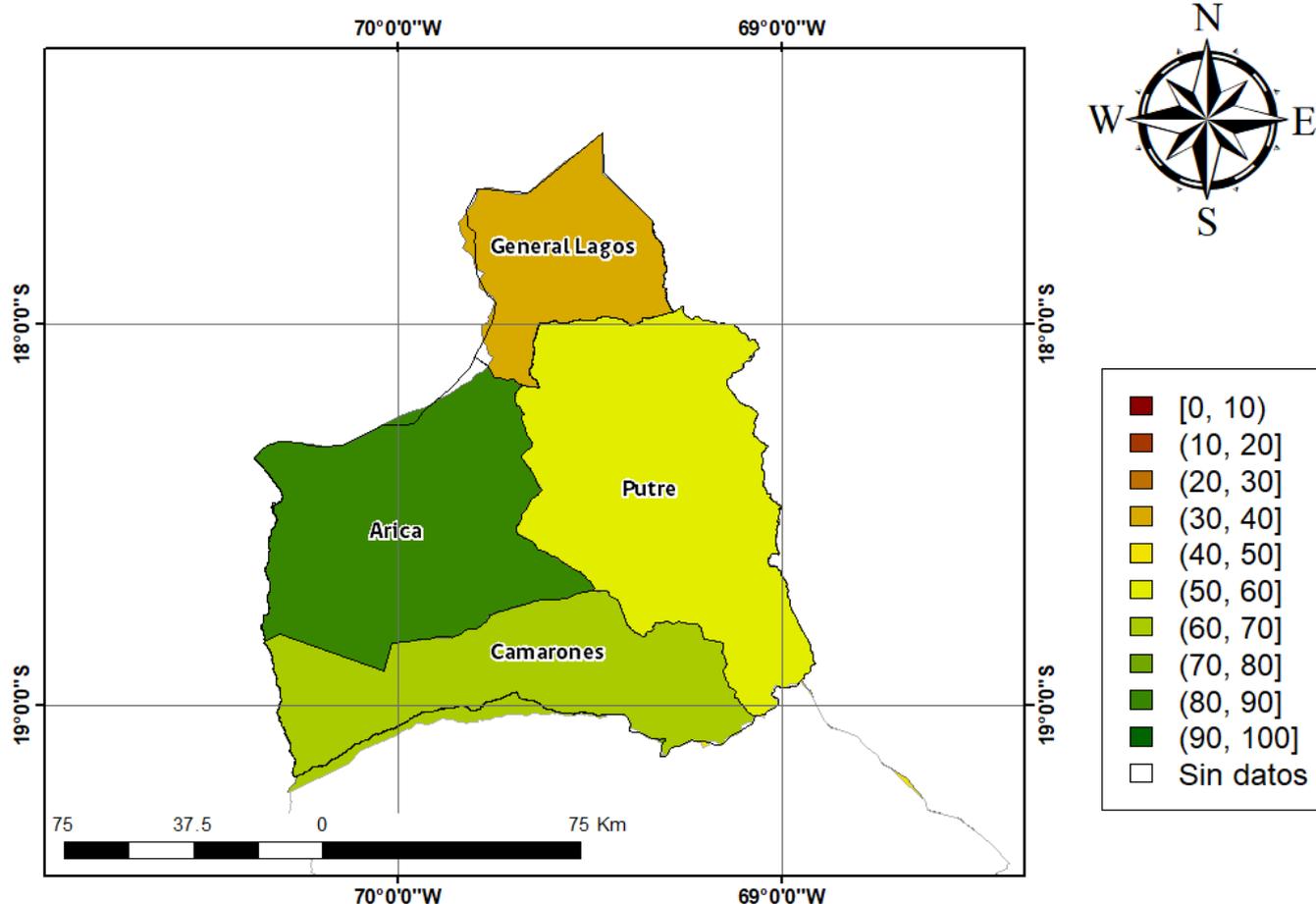


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de Arica y Parinacota de acuerdo a las clasificación de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de Arica y Parinacota corresponden a General Lagos, Putre, Camarones y Arica con 39, 52, 65 y 83% de VCI respectivamente.

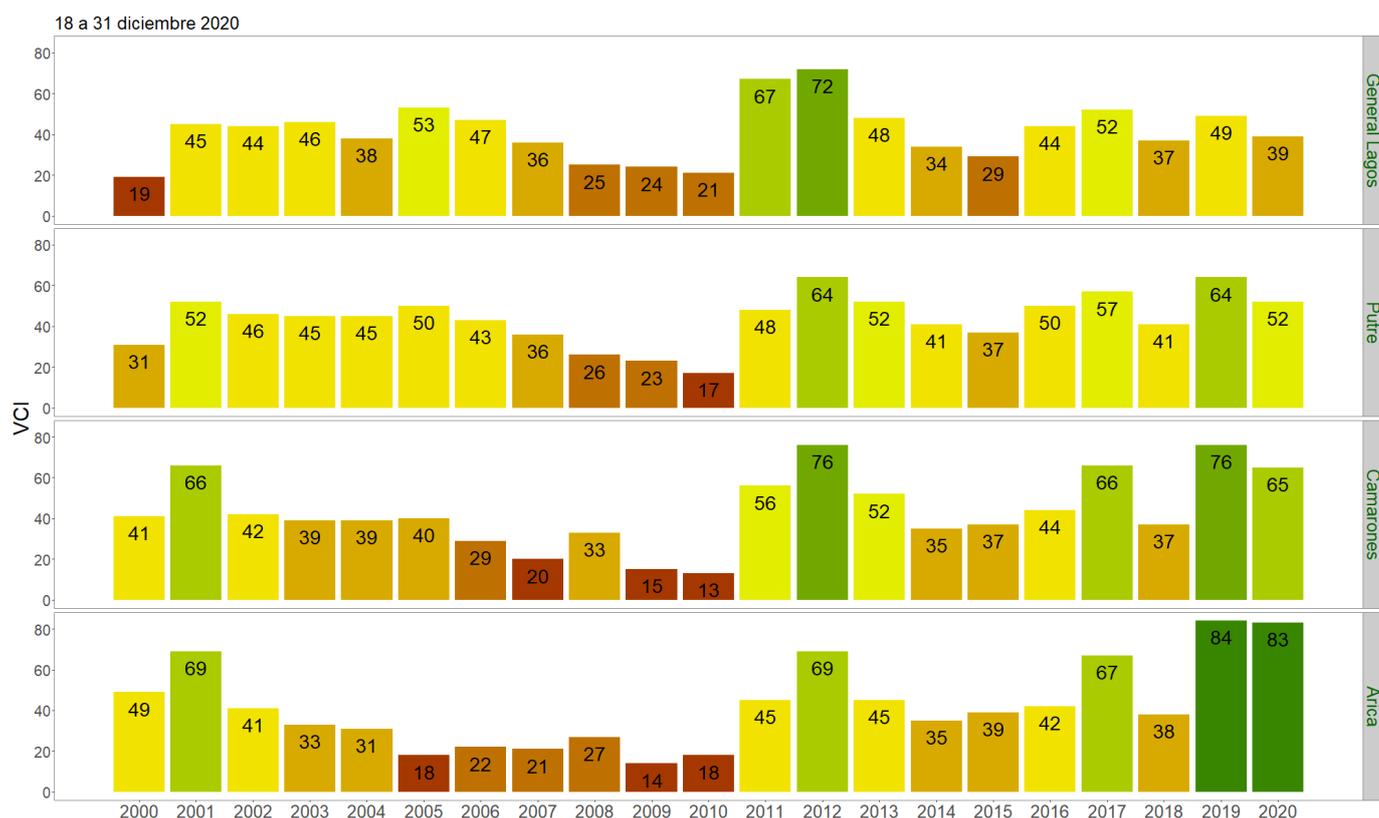


Figura 3. Valores del índice VCI para las 4 comunas con valores más bajos del índice del 18 a 31 diciembre 2020.

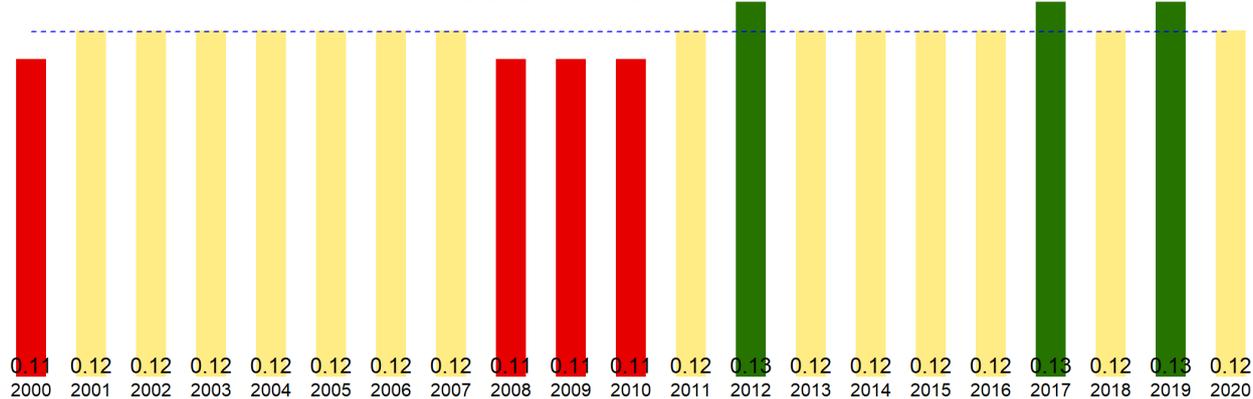
## Análisis Del Índice De Vegetación Ajustado al Suelo (SAVI)

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) .

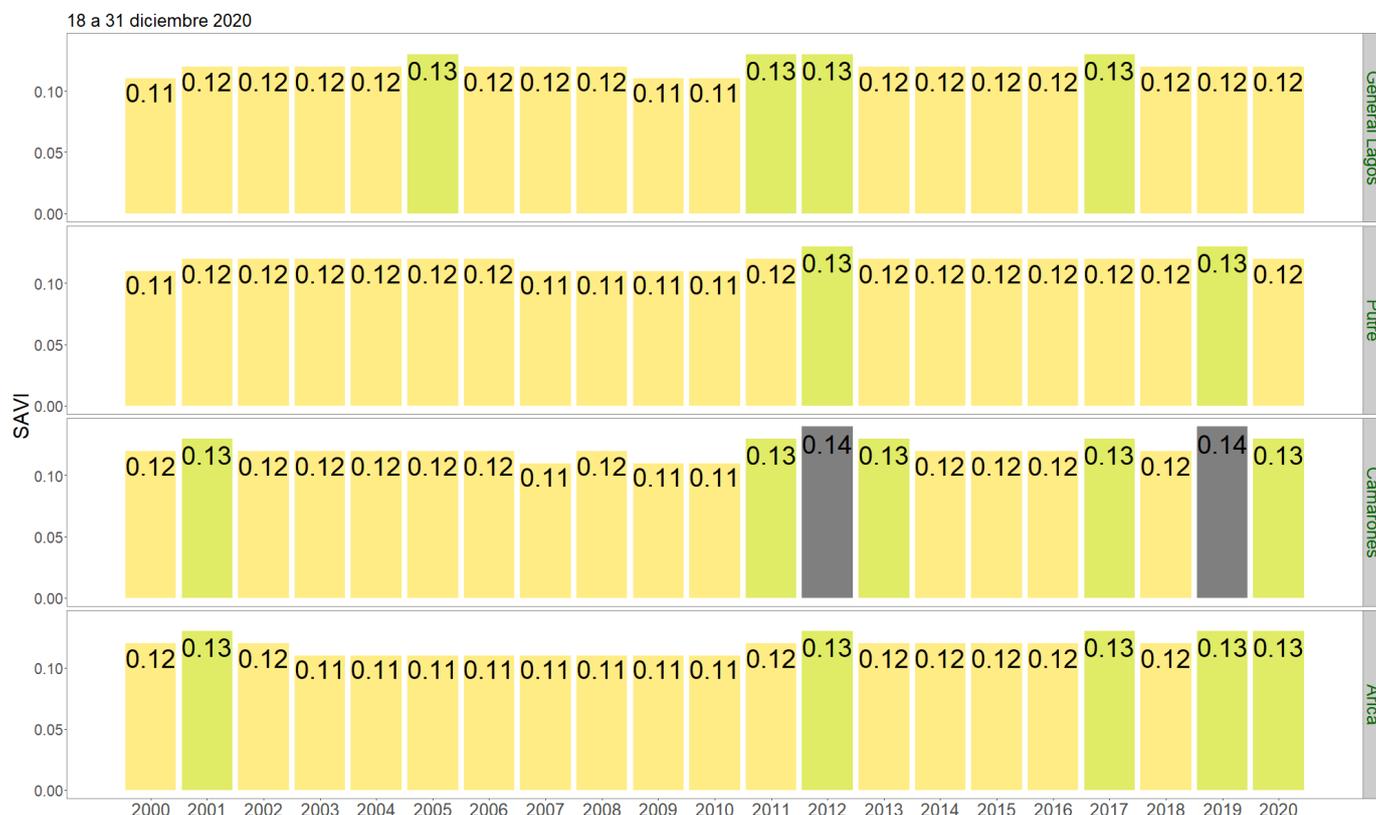
Para esta quincena se observa un SAVI promedio regional de 0.12 mientras el año pasado había sido de 0.13. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.12.

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

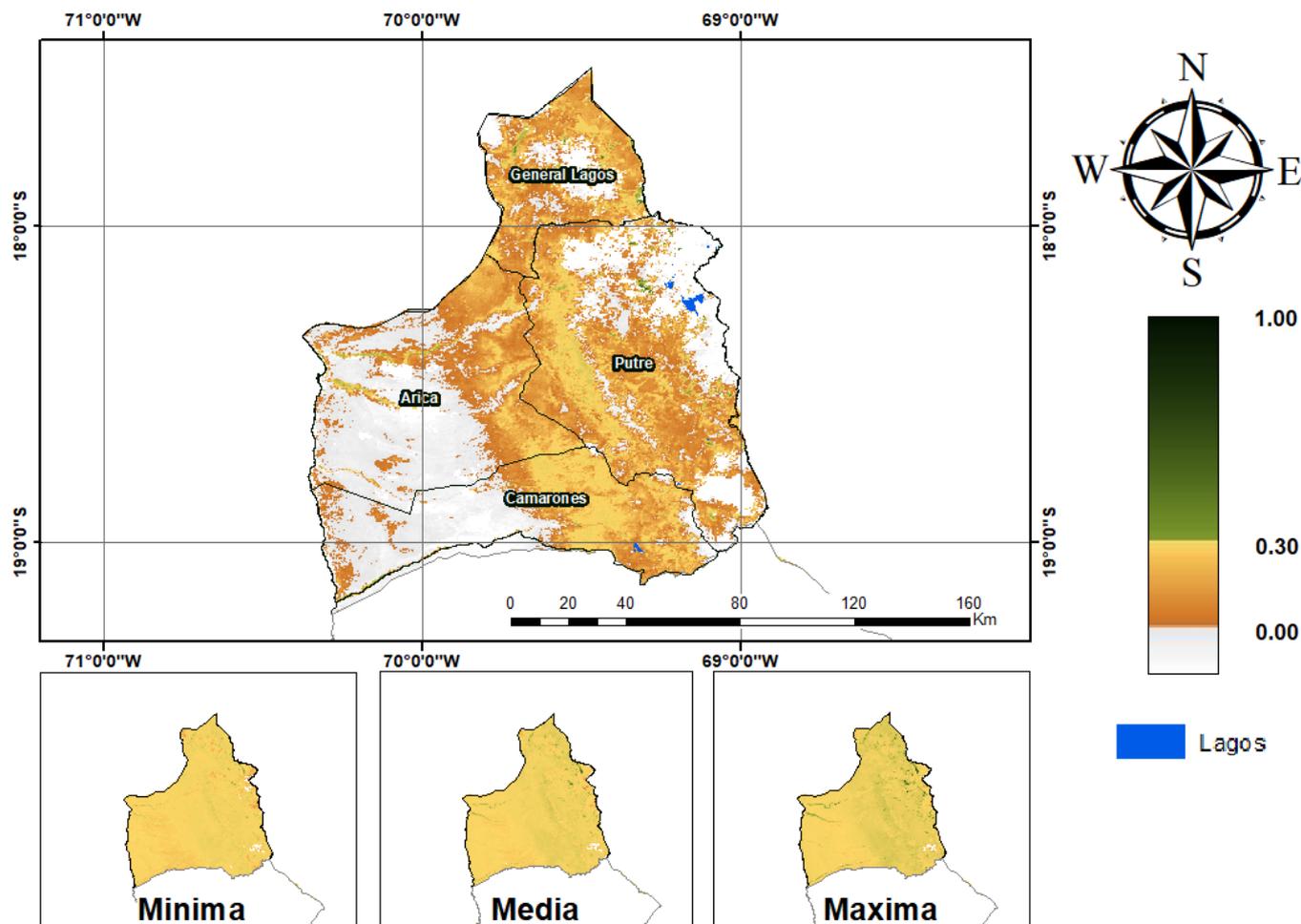
### 18 a 31 diciembre 2020

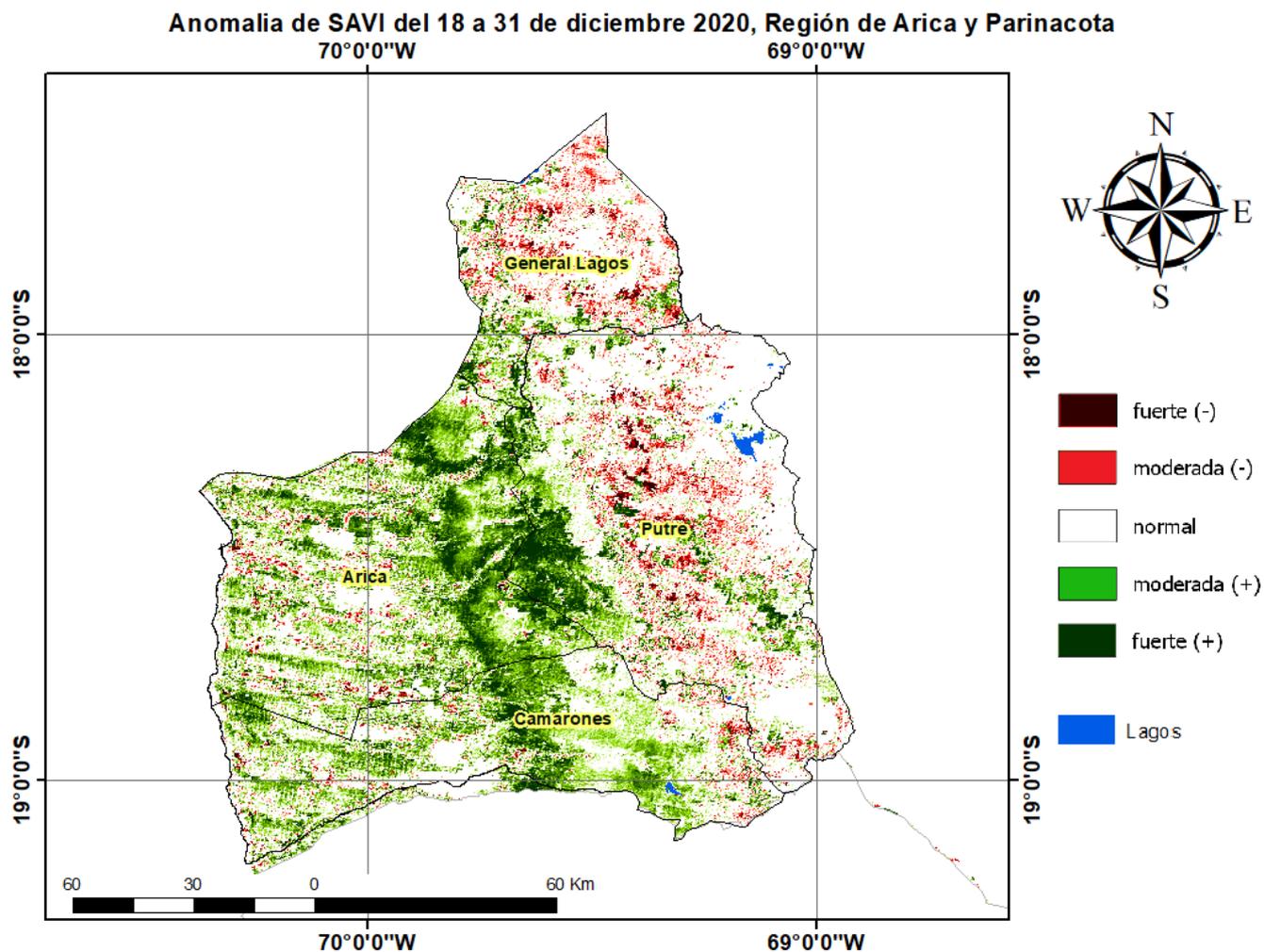


La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.



SAVI del 18 a 31 de diciembre 2020, Región de Arica y Parinacota





Diferencia de SAVI del 18 a 31 de diciembre 2020-2019, Región de Arica y Parinacota

