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

AGOSTO 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

Arica y Parinacota

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-jun		Región/país	Participación
			2020	2021	2021	2021
Arica y Parinacota	Semillas siembra	5.604	3.376	3.291	1,6%	65,8%
	Fruta fresca	301	236	1.059	0,0%	21,2%
	Oleaginosas	861	382	244	9,5%	4,9%
	Frutas procesadas	644	141	224	0,0%	4,5%
	Otros	580	292	184		3,7%
	Total regional	**7.991**	**4.427**	**5.003**		**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

El registro de las estaciones metereológicas de la región de Arica y Parinacota presenta un reporte sin presencia de fenómenos climáticos. El desarrollo de los cultivos en valles costeros se encuentra en su plenitud debido a la entrega de productos en contraestación a la zona centro sur del país. Estos productos corresponden mayormente a hortalizas, las que son cultivadas al aire libre y bajo condiciones de malla antiáfidos y/o polietileno. En esta zona, las temperaturas mínimas se han presentado por debajo de umbrales de cultivos como el tomate, pimiento y otras hortalizas (9,7°C) y dependiendo de su duración, estas bajas temperaturas podrían desencadenar problemas en la producción (viabilidad del pólen,

deformación de frutos, etc). Por otro lado, a esta condición de bajas temperaturas se suma a la presencia de humedad relativa por sobre el 68% lo que es considerado un ambiente propicio para la proliferación de enfermedades fungosas, por lo que se presentan recomendaciones para evitar problemas y apoyar el incremento de temperatura por la noche. Para el caso de cultivos bajos y establecidos al aire libre, se recomienda el apoyo de un método de protección para temperaturas bajas como manto términos. Para el caso del cultivo de choclo, se debe considerar que se han presentado eventos de fuertes ráfagas de viento, razón por la cual es recomendado considerar un método de barrera o cortinas contra viento, de forma evitar posibles tendiduras o daños mecánicos.

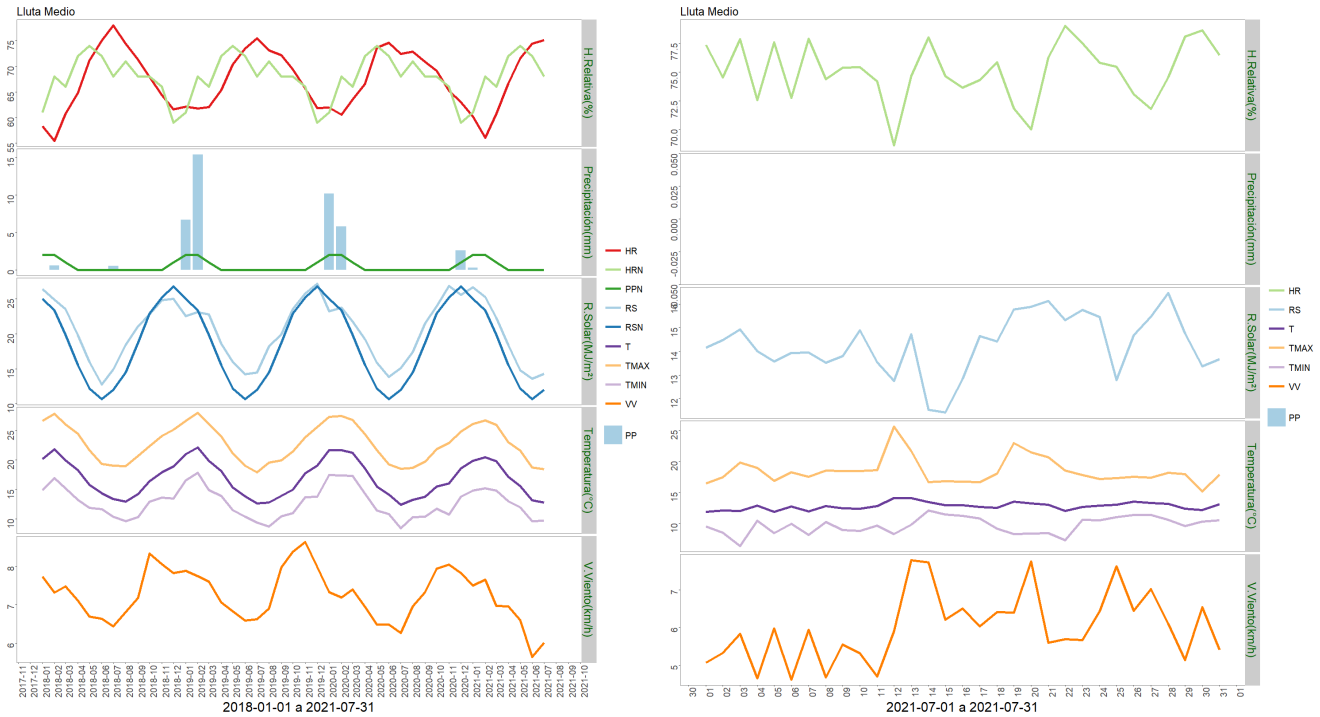
Para el caso de la precordillera de la comuna de Putre, las temperaturas mímimas promedio bordean los 3,4°C con humedad relativa cercana al 24%, ambos parámetros están considerados en rasgos normales para dicho sector y período del año. No obstante, se debe mencionar que las temperaturas mínimas en ocasiones pueden llegar a 0°C o menos, por tal razón la zona no registra cultivos establecidos en esta época del año.

Componente Meteorológico

El presente informe correspondiente al mes de julio 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 (ºC), Máximas (ºC) y Mínimas (mm). Este informe incluye un análisis mensual para los dos últimos años de datos y otro diario para el mes de julio 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 (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 julio 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 julio no se registraron precipitaciones, presentando un déficit actual de 94%. Con respecto a las temperaturas, la mínima se situó en 9,7 ºC (3,2 °C sobre lo usual), la máxima en 18,4 ºC (1,5 °C bajo lo usual) y una media de 12,8 ºC. Respecto a la humedad relativa, esta se situó en 69%, 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.

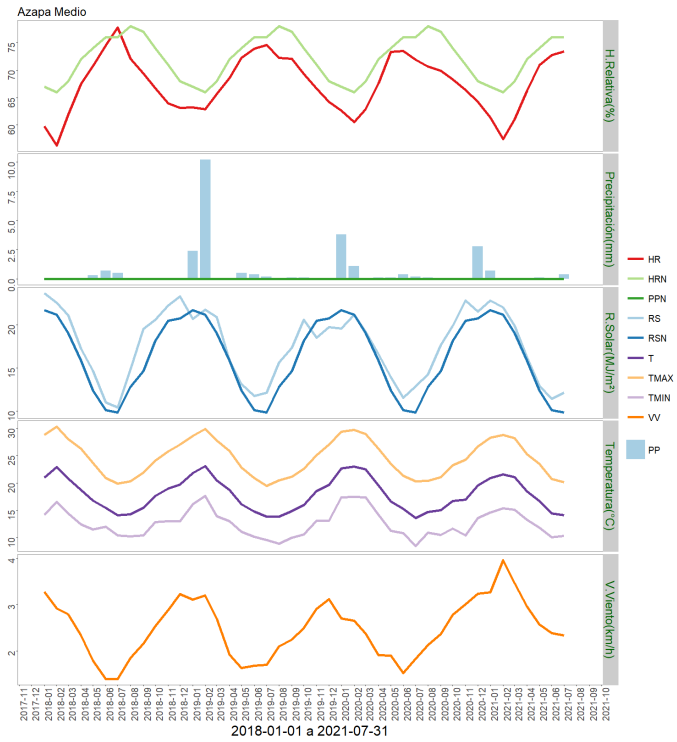


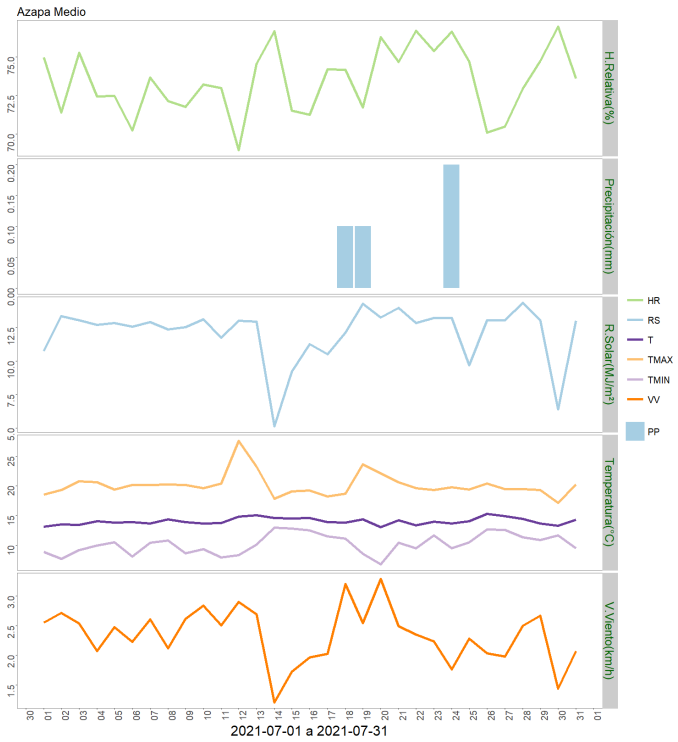
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	6
PP	0.3	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	0.3	0.3
%	-85	-100	-100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-94	-95

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Julio 2021	9.7	12.8	18.4
Climatológica	6.5	13.2	19.9
Diferencia	3.2	-0.4	-1.5

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

Durante el mes de julio se registraron 0,4 mm de precipitación 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 10,3 °C, (2,8 °C bajo lo usual) la máxima fue de 20,1 ºC, y la media en 14,1 °C. (2,1 °C bajo lo usual) Respecto a la humedad relativa, esta se situó en 69%. 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.





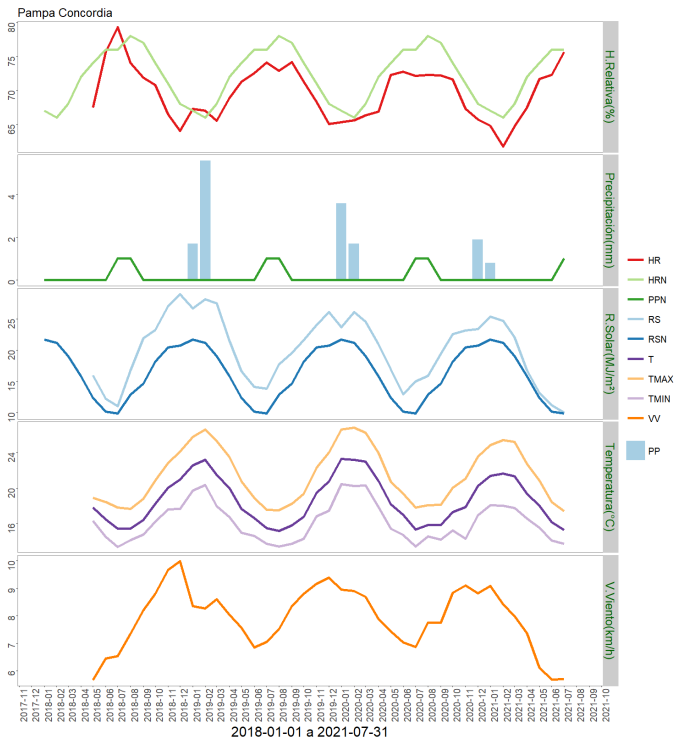
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PP	0.7	0	0	0	0.1	0	0.4	-	-	-	-	-	1.2	1.2
%	>100	-	-	-	>100	-	>100	-	-	-	-	-	>100	>100

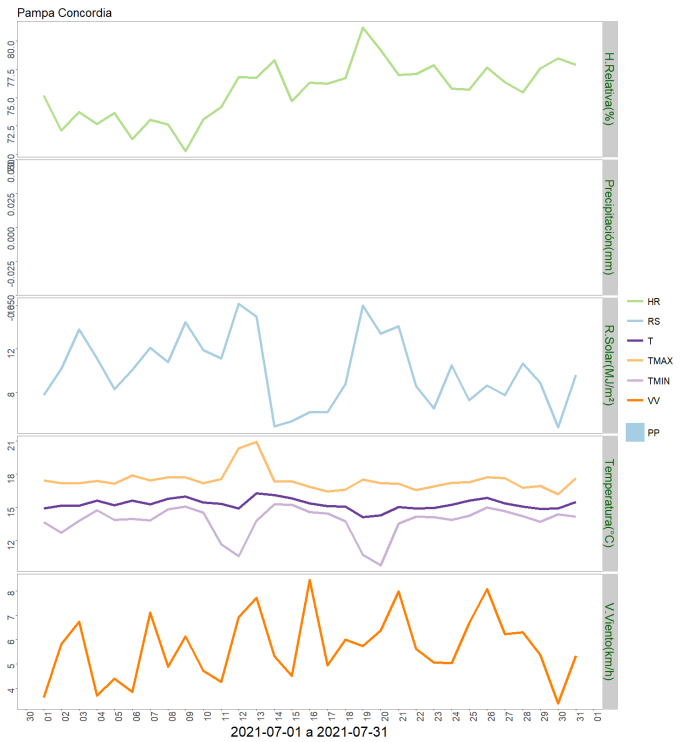
	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Julio 2021	10.3	14.1	20.1
Climatológica	13.1	16.2	19.3
Diferencia	-2.8	-2.1	0.8

Estación Pampa Concordia.

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

Durante el mes de julio no se registraron precipitaciones, actualmente existe un déficit del 20%. Respecto a las temperaturas, la mínima se situó en 13,8 °C., la máxima en 17,4 °C., (1,9 °C bajo lo usual) y la media en 15,3 ºC. La humedad relativa fue de 74%., 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 incrementase durante el presente período.





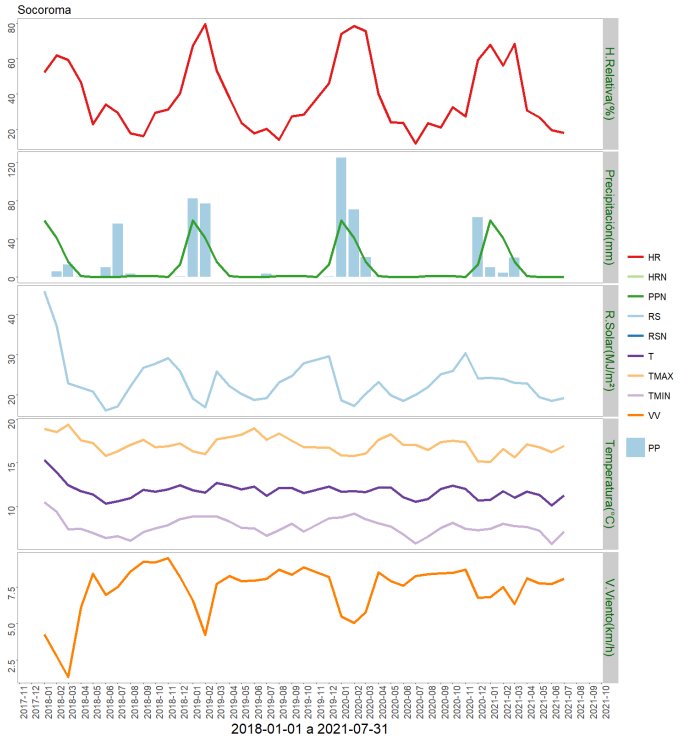
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	2
PP	0.8	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	0.8	0.8
%	>100	-	-	-	-	-	-100	-	-	-	-	-	-20	-60

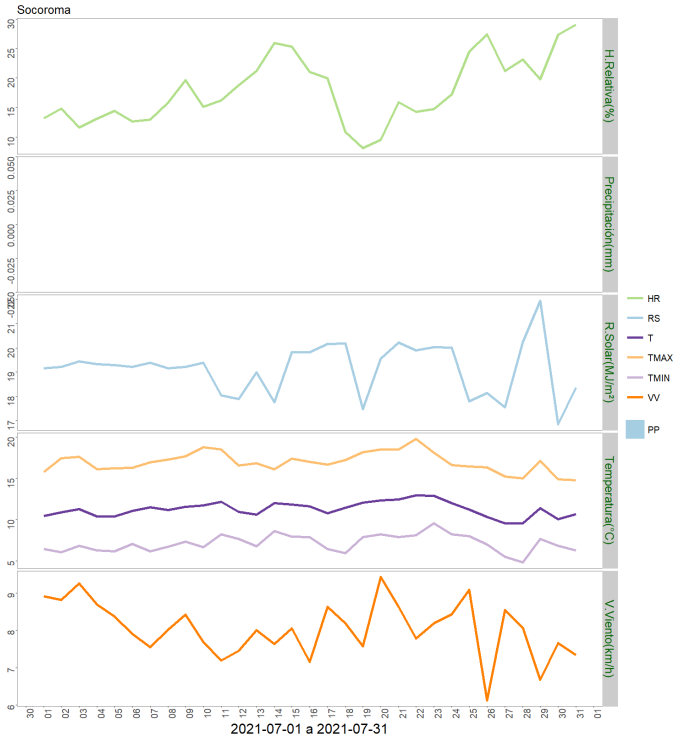
	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Julio 2021	13.8	15.3	17.4
Climatológica	13.1	16.2	19.3
Diferencia	0.7	-0.9	-1.9

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

Durante el mes de julio, no se registraron precipitaciones, alcanzando actualmente un déficit de 71%., aproximadamente. Respecto a las temperaturas, la mínima alcanzó 7,1 °C, la máxima fue de 17 ºC y un promedio de 12 °C, Respecto a la humedad relativa esta se situó

en 18%. 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.

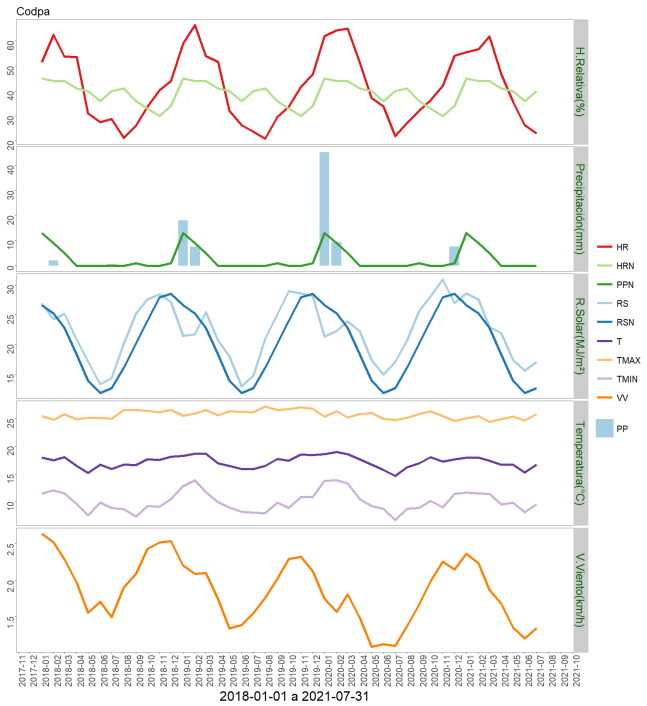


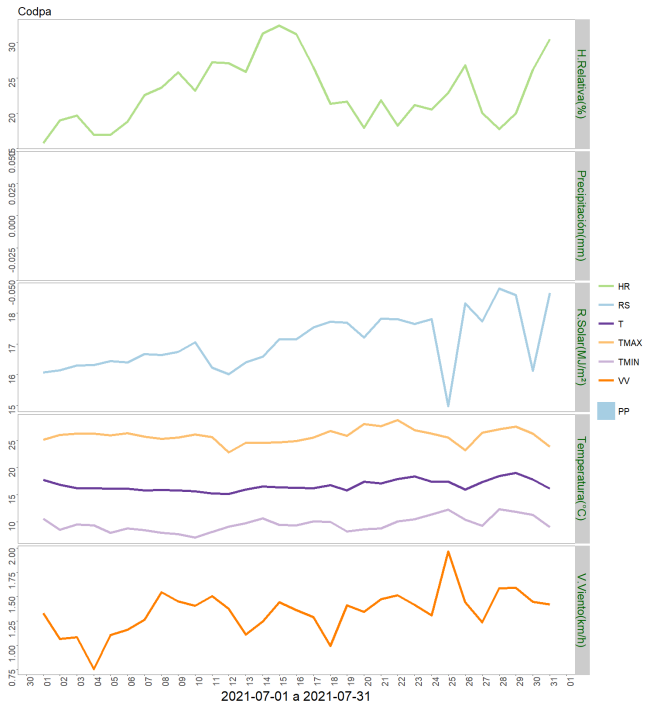


	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	59	41	16	1	0	0	0	1	1	1	0	13	117	133
PP	9.8	4.2	20.2	0.1	0	0	0	-	-	-	-	-	34.3	34.3
%	-83.4	-89.8	26.2	-90	-	-	-	-	-	-	-	-	-70.7	-74.2

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

Durante el mes de julio no se registraron precipitaciones, alcanzando a la fecha un déficit de 100 %. Respecto a las temperaturas, la mínima se situó en 9,6 ºC., (4,1 °C sobre lo usual) la máxima en 25,8 °C., (2,3 °C sobre lo usual) y la media en 16,7 ºC., (2,2 °C sobre lo usual) La humedad relativa fue de 26%, 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 incrementase durante el presente período.





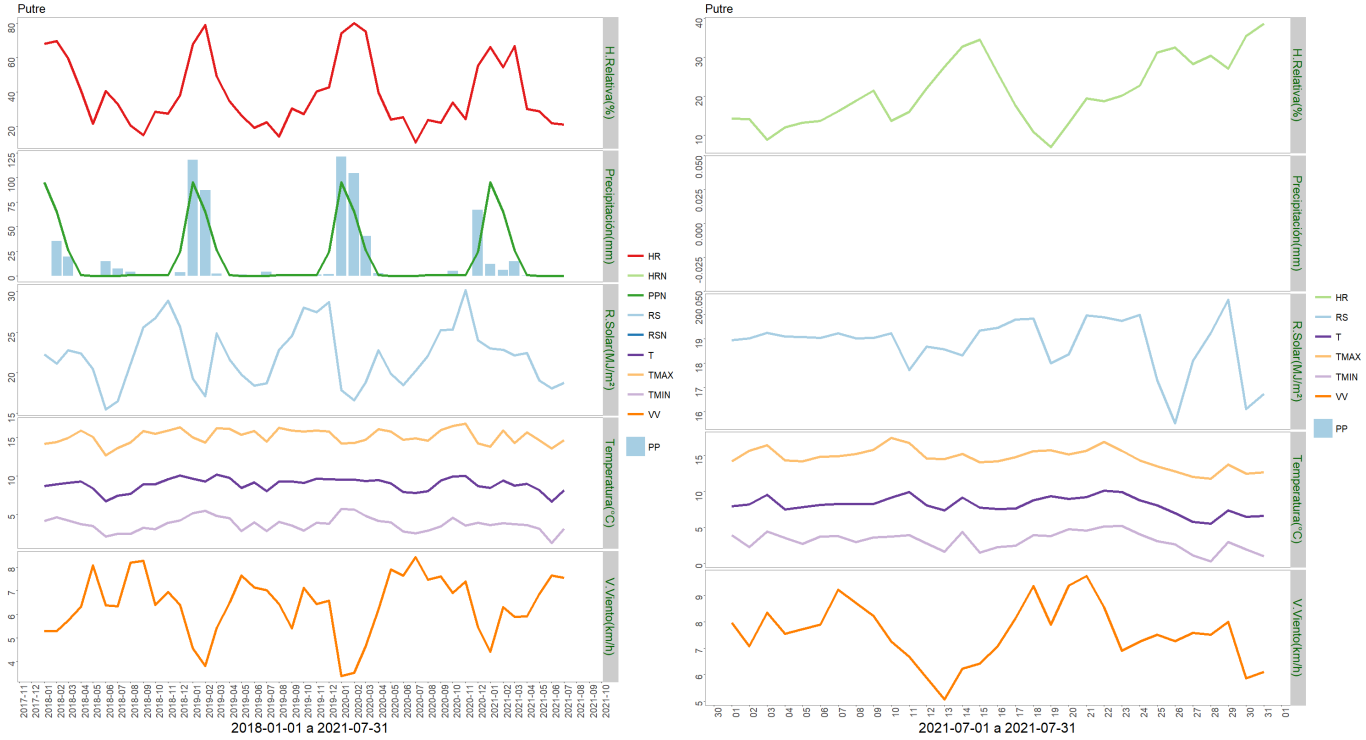
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	13	9	5	0	0	0	0	0	1	0	0	1	27	29
PP	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	0	0
%	-100	-100	-100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-100	-100

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Julio 2021	9.6	16.7	25.8
Climatológica	5.5	14.5	23.5
Diferencia	4.1	2.2	2.3

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

Durante el mes de julio no se registraron precipitaciones, alcanzando un déficit a la fecha de 82%., aproximadamente. Respecto a las temperaturas, la mínima se situó en 3,9 ºC, la

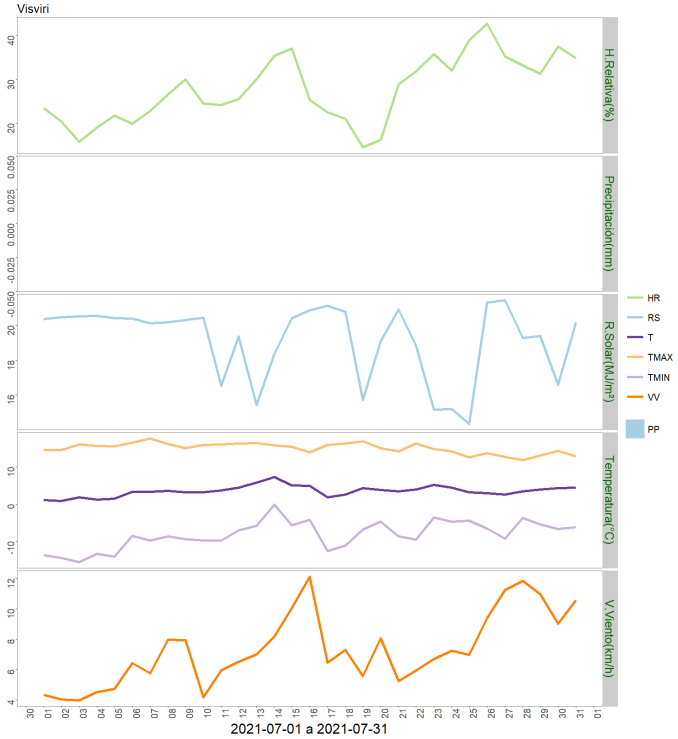
máxima en 14,7 ºC y un promedio de 8,9 ºC., aproximadamente. La humedad relativa fue de 20%. Las condiciones climáticas de la zona son relativamente adecuadas para el desarrollo y crecimiento el estrato herbáceo, principalmente debido a la escasez de precipitaciones.



	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	187	215
PP	12.1	5.8	14.9	0.5	0	0	0	-	-	-	-	-	33.3	33.3
%	-87.3	-91.1	-42.7	-50	-	-	-	-	-	-	-	-	-82.2	-84.5

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

Durante el mes de julio no se registraron precipitaciones, alcanzando a la fecha un déficit de 21%., aproximadamente. Respecto a las temperaturas, la mínima se situó en -8,2 ºC, (2,2 °C bajo lo usual) la máxima en 15 ºC (15 ºC, por sobre lo usual) y la media en 3,5 °C (6,5 °C por sobre lo usual). La humedad relativa fue de 32%. 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	235	310
PP	60	52.5	55.3	10.6	6.4	0	0	-	-	-	-	-	184.8	184.8
%	-39.4	-27.1	10.6	6	220	-100	-100	-	-	-	-	-	-21.4	-40.4

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Julio 2021	-8.2	3.5	15
Climatológica	-6	-3	0
Diferencia	-2.2	6.5	15

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

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

Base 0 - 7 °C	Azapa Medio	Lluta Medio	Pampa Concordia	Camarones	Codpa	Belén	Socoroma	Putre	Visviri
Ene-2021	0	0	0	0	0	118	49	299	377
Feb-21	0	0	0	0	0	91	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	93	18	322	181	430	200
Jul-21	0	1	0	66	0	243	74	407	220
Total	**0**	**5**	**0**	**165**	**18**	**1260**	**525**	**2368**	**2022**

Base 10 °C	Azapa Medio	Lluta Medio	Pampa Concordia	Camarones	Codpa	Belén	Socoroma	Putre	Visviri
Ene-2021	356	326	355	333	259	62	41	4	5
Feb-21	338	308	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
Total	**1896**	**1658**	**1948**	**1774**	**1623**	**403**	**393**	**59**	**11**

Componente Hidrológico

La evapotranspiración potencial (ETo) promedio del mes de jujio 2021, alcanzo en el valle de Lluta, sector medio (Puro Chile) los 2,3 mm/día; valle de Azapa, sector medio 1,9 mm/día; Caleta Vítor 2,3 mm/día; Pampa concordia 1,9 mm/día; Codpa 2,3 mm/día; Socoroma 3,9 mm/día; Putre 3,5 mm/día, Ticnamar 3,0 mm/día, Camarones 2,2 mm/días, Visviri 3,2 mm/día y en Belén fue de 3,9 mm/día.

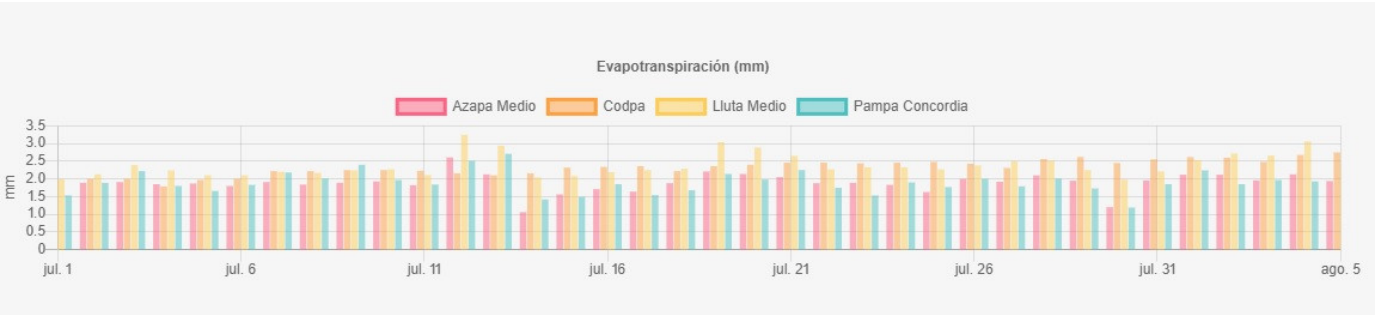


Figura 1.- Evapotranspiración potencial (ETo) en mm/día, en las localidades de Azapa Medio, Codpa, Lluta Medio y Pampa Concordia (01 de julio al 05 de agosto 2021)

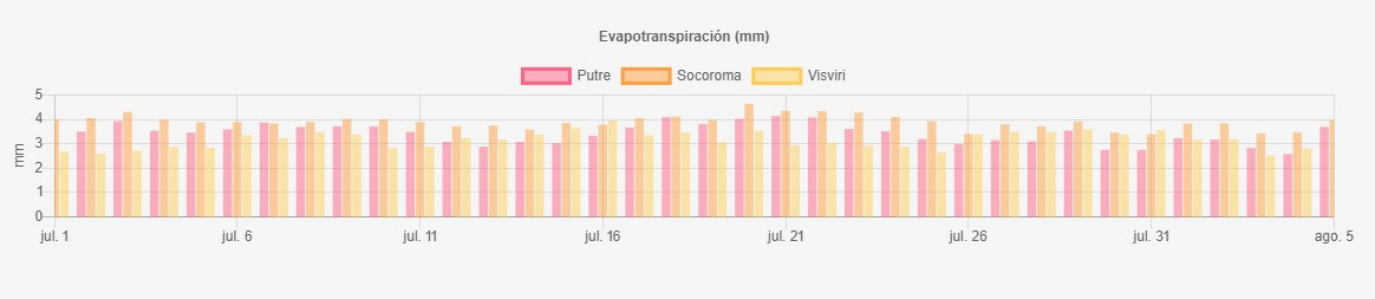


Figura 2. Evapotranspiración potencial (ETo) en mm/día, en las localidades de Putre, Socoroma y Visviri (01 de julio al 05 de agosto 2021).

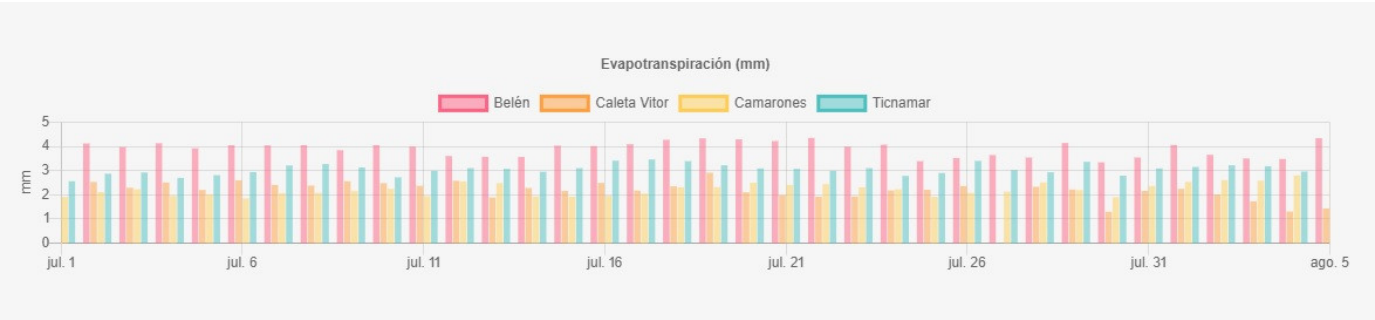


Figura 3. Evapotranspiración potencial (ETo) en mm/día, en las localidades de Belén, Caleta Vitor, Camarones y Ticnamar (01 de julio al 05 de agosto 2021).

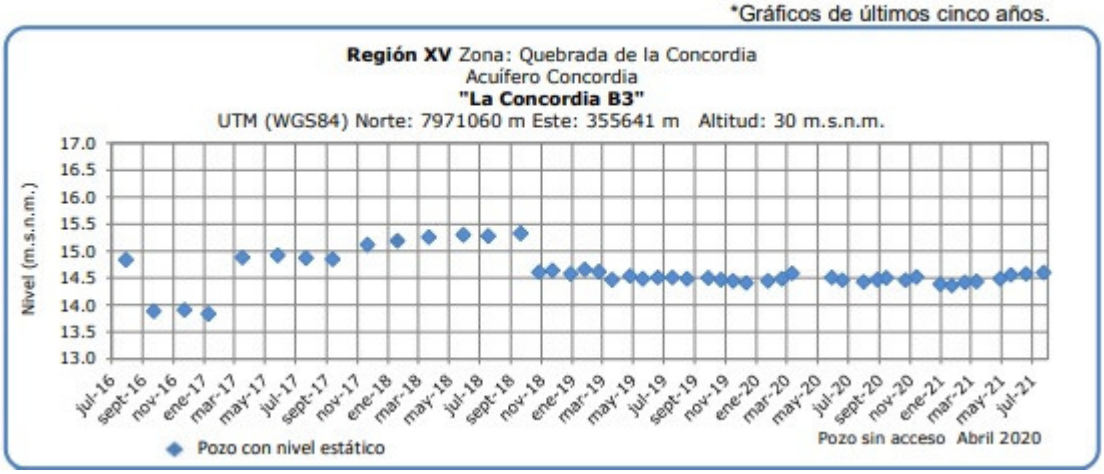
Balance Hídrico.

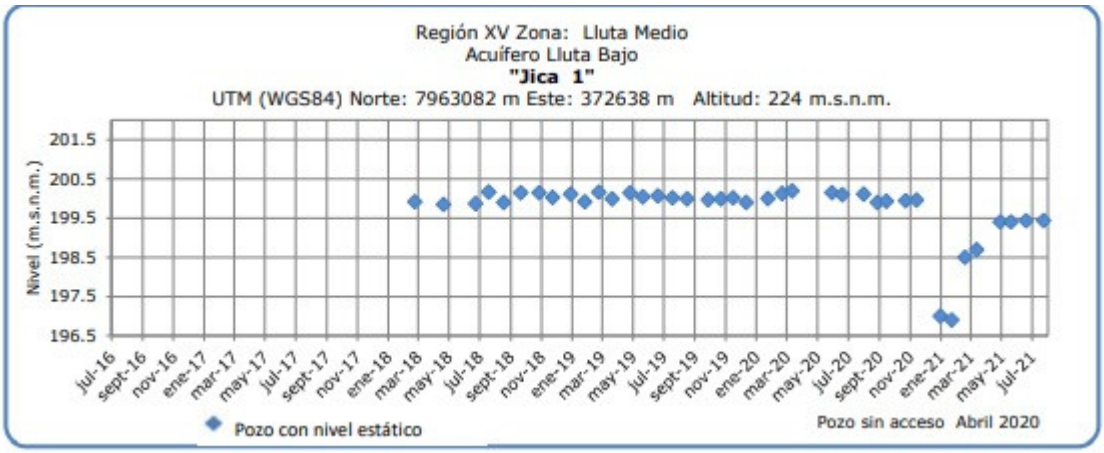
Como se menciona en anteriores informes, es fundamental considerar las diferentes demandas hídricas que presentan los cultivos en las zonas en que se desarrollan, requerimientos hídricos que dependerán principalmente, de las condiciones climáticas y de los diferentes estados fenológicos en que se encuentren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

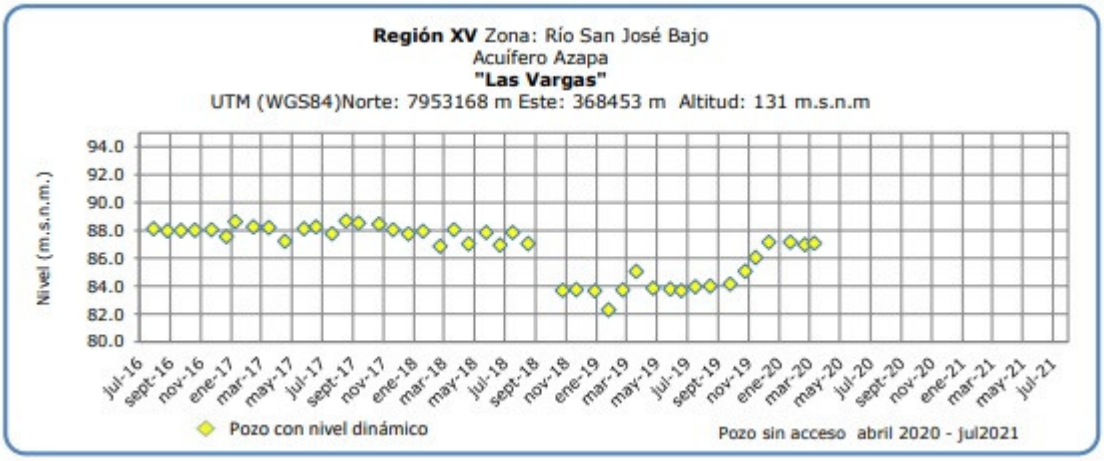
Niveles de los acuíferos Pampa Concordia, Valle de Lluta y Azapa

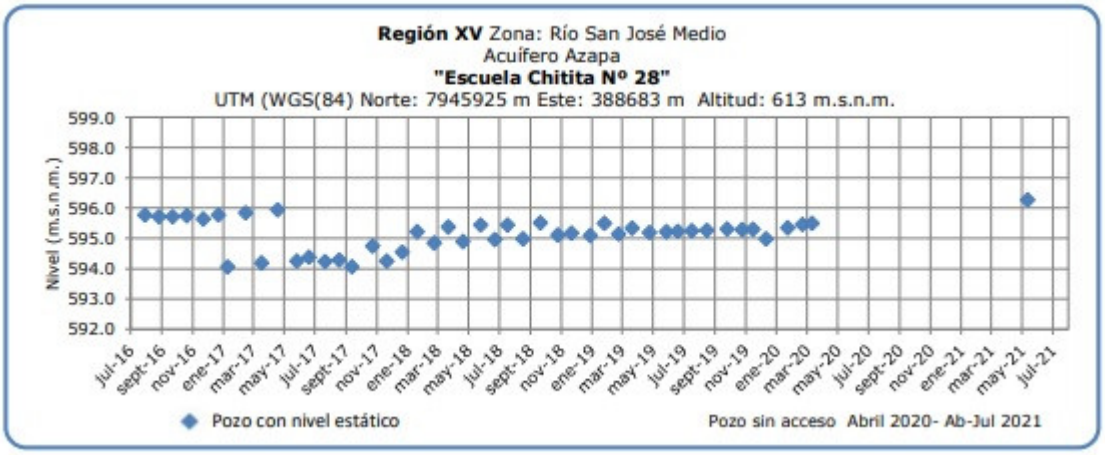
Niveles medidos en pozos

*Gráficos de últimos cinco años.









Observaciones:
Para el caso del acuífero de Pampa Concordia, se muestra estable su nivel freático. no así el correspondiente al del Valle de Lluta, que muestra un descenso de enero y algo de recuperación de mayo a junio. Un punto importante a señalar son los datos registrados del acuífero del Valle de Azapa, del que no se tiene antecedentes desde abril del 2020 a la fecha en Las Vargas, pero un reciente dato de recuperación en Escuela Chiquita N° 28, en el mes junio.

Análisis de Posibles Riesgos Agroclimáticos en los Principales Rubros Agrícolas

Durante el mes de julio del 2021, las condiciones climáticas presentes en la región se han mantenido dentro de un rango considerado como normal. Se mantendría el pronóstico de sin precipitaciones para la Región de Arica y Parinacota, para todo el trimestre junio, julio, agosto, pero, frente a las anomalías que vienen presentándose por los efectos del cambio climático, la posibilidad de la predominancia de una "Niña" aumentará las posibilidades de helas. De igual manera no se deben descartar eventos no previsto como precipitaciones cortas e intensas. Estas condiciones para los valles costeros, lo que permite la aparición de plagas y enfermedades ya que se relaciona directamente a altas temperaturas acompañada a humedades favorables para su incidencia. En pre cordillera no se descarta tampoco, la ocurrencia de precipitaciones y nevadas, de cortos períodos, 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 el mes de agosto en los Valles de Lluta y Azapa, el clima ha sido 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 goteo y surco, por lo que se ha elaborado el siguiente cuadro para determinar la demanda hídrica:

Valle de Lluta			
ETo	**Eficiencia del sistema de riego**	**Coeficiente de Cultivo (Kc)**	**Tasa de riego**
2,3 mm/día	Surco 45%	0,40 (Inicial)	20 m^3/ha/día
		0,80 (Desarrollo)	41 m^3/ha/día
		1,15 (Media)	59 m^3/ha/día
		0,70 (Maduración)	36 m^3/ha/día
	Goteo 85%	0,40 (Inicial)	11 m^3/ha/día
		0,80 (Desarrollo)	22 m^3/ha/día
		1,15 (Media)	31 m^3/ha/día
		0,70 (Maduración)	19 m^3/ha/día
La temperatura mínimas alcanzaron 9,7°C aproximadamente y la máxima se registró en 18,4°C aproximadamente. La humedad relativa fue de 69% aproximadamente.			

Valle de Azapa			
ETo	**Eficiencia del sistema de riego**	**Coeficiente de Cultivo (Kc)**	**Tasa de riego**
1,9 mm/día	Goteo 85%	0,40 (Inicial)	9 m^3/ha/día
		0,80 (Desarrollo)	18 m^3/ha/día
		1,15 (Media)	26 m^3/ha/día
		0,70 (Maduración)	16 m^3/ha/día
La temperatura mínima fue de 10,3°C y la máxima alcanzó los 20,1°C. La humedad relativa es de 69% 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 frugiperd):*** 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 optimo, la fotosíntesis, caída de frutos, hojas y vuelcos de las plantas, es recomendable lavar las plantas considerando aplicaciones de fungicidas y bioestimulantes para una mejor recuperación del cultivo.

Desértico cálido con nublados abundantes > Frutales > Olivo

Olivo valle de Azapa

Los olivos cultivados en el valle de Azapa, se encuentran ya cosechados y en etapa de receso invernal aun cuando no pierden hojas (yema invernal). Al respecto, la recomendación en términos generales para el período es realizar limpieza y poda del huerto. Con la poda se espera conseguir un mínimo de madera estructural y por el contrario un gran número de ramillas jóvenes, de largo medio entre 20 y 30 cm. Además, se busca la entrada de luz y ventilación. En términos de fertilización, si bien la riqueza mineral de los suelos, ofrece al olivo algunos de los nutrientes necesarios, otros se ven afectada su disponibilidad por la escasez de humedad y materia orgánica del suelo. En este sentido y consideración a cultivos antiguos con riego por surco, se recomienda realizar al menos tres aplicaciones de materia orgánica por temporada, además de fertilizantes según época del año. Para este período, se considera aplicación de fósforo bajo la copa de los árboles, con suelo húmedo cubriendo el fertilizante. Esta aplicación conjuntamente a materia orgánica (guano, compost, otro) favorecerá el control de nemátodos y la compactación del suelo, ambos considerados como los factores principales que afectan el crecimiento radical de los olivos. Por otro lado, las temperaturas se presentaron dentro de un rango normal esperado para el período con 10,3 y 20,1°C de mínima y máxima respectivamente, conjuntamente a una adecuada acumulación de horas frio (necesarias para la floración). Para una buena sanidad del olivar se recomienda realizar un lavado con detergente posterior a la poda conjuntamente a una aplicación de insecticida en caso de observar un foco de plagas, especialmente plagas como conchuela móvil del olivo (*Praelongorthezia olivicola*) que debilita paulatinamente el árbol. En términos de manejo de riego se recomienda suministrar aportes de 15,8 m3/día*ha.

Desértico cálido con nublados abundantes > Hortalizas > Tomate

Tomate

El cultivo de tomate en la región se encuentra mayormente en condiciones de ambiente protegido bajo malla antiáfidos y si bien es posible visualizar diferentes etapas fenológicas en campo, mayormente este cultivo está pasando a etapa de plena cosecha (octavo racimo y algunos más adelantados pasan por décimo racimo aprox) esperando la etapa de máxima producción para septiembre. En consideración a la etapa fenológica, las plantas presentan un tamaño que supera 1,7 metros, por tal razón es recomendado abrir la planta para el ingreso de luz y evitar focos de plagas en sectores de oscuridad, con esta labor también se mejora ventilación para evitar el ataque de enfermedades fungosas como oidio, alternaria u otra (precaución con la labor de "bajada o acostada" de plantas ya que puede producirse desganches o heridas, abriendo puerta para entrada de hongos). Estas labores cobran gran importancia en esta temporada ya que las temperaturas mínimas bordean 11.2°C promedio en los valles costeros y la humedad relativa bordea el 69% (incrementada bajo estructuras de malla y/o plástico) lo que se traduce en una condición ideal para el establecimiento de

hongos. Las temperaturas diurnas se encuentran en un rango de 9.7 a 20,1°C, al respecto, es importante considerar que la temperatura mínima umbral para el cultivo es de 10°C, cobrando gran importancia el tiempo de permanencia de estas temperaturas bajas y en este sentido, el registro de las EMAS arroja una duración promedio de 4 horas con temperaturas bajo los 10°C. La recomendación es mantener invernaderos herméticos por la noche y apoyar la ganacia de temperatura con plástico transparente como doble techo, lo que debe ir acompañado de cortinas de ventilación lateral en el día y riegos en base a demanda, evitando anegamientos o mojamiento excesivo que pudieran ser foco para proliferación de hongos. En este sentido, la tasa de reposición recomendada para el período es de 26m3/ha/día en el valle de Lluta, 22m3/ha/día en el valle de Azapa y 26m3/ha/día en Pampa Concordia en base a riego por goteo en condiciones de aire libre (considerar un 30% de menos demanda dentro de invernaderos).

Desértico frío > Cultivos > Maíz choclero

En la zona del cordón andino de la Precordillera de la comuna de Putre, sector donde están ubicadas las localidades de Socoroma, Putre, Chapiquiña, Belén entre otros pueblos, durante el mes de agosto no hay establecimiento de cultivos de maíz, sin embargo se realizan labores de preparación de suelo para realizar la siembra que inicia a fines del mes, esta fecha se ha desplazado debido principalmente a las bajas temperaturas que se registran en el sector.

En Socoroma la temperatura mínima alcanzó 7,1° C. Aproximadamente, mientras que la temperatura máxima fue de 17 °C. Y la humedad relativa fue de 18%.

En la localidad de Putre, la temperatura mínima fue de 3,9°C. Aproximadamente y la temperatura máxima alcanzo los 14,7°C aproximadamente. La humedad relativa es de 20%.

Indice 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 28 de julio al 12 de agosto de 2021. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 86% (Fig. 1). De acuerdo a la tabla 1 la región, en términos globales presenta una condición favorable.

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

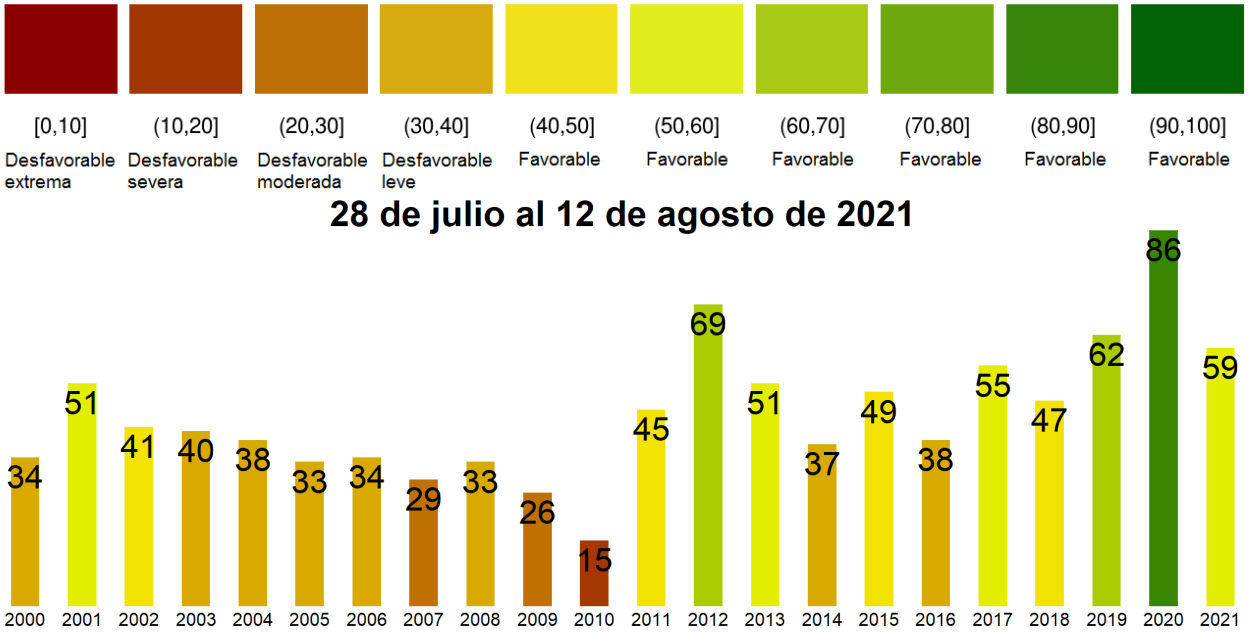


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2021 para la Región de Arica y Parinacota.

A continuación se presenta el mapa con los valores medianos de VCI en la Región de Arica y Parinacota. De acuerdo al mapa de la figura 2 en la tabla 2 se resumen las condiciones de la vegetación comunales.

Tabla 2.Resumen de la condición de la vegetación comunal en la Región de Arica y Parinacota de acuerdo al análisis del índice VCI.

	[0, 10]	(10, 20]	(20, 30]	(30, 40]	(40, 100]
# Comunas	0	0	0	0	4
Condición	Desfavorable Extrema	Desfavorable Severa	Desfavorable Moderada	Desfavorable Leve	Favorable

La respuesta de la vegetación puede variar dependiendo del tipo de cobertura que exista sobre el suelo. Utilizando la clasificación de usos de suelo de la Universidad de Maryland proporcionada por la NASA se obtuvieron por separado los valores de VCI promedio regional según uso de suelo proporcionando los siguientes resultados.

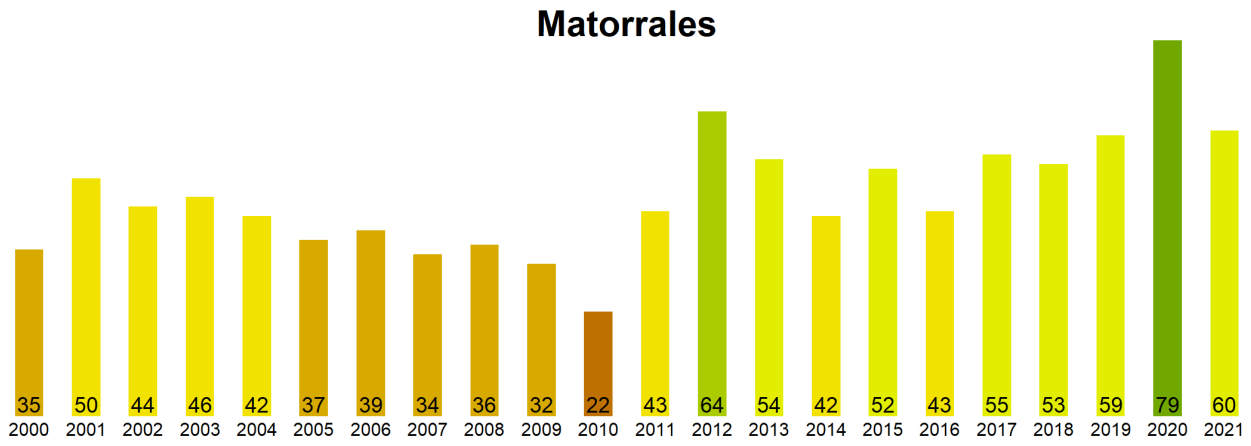


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de Arica y Parinacota.

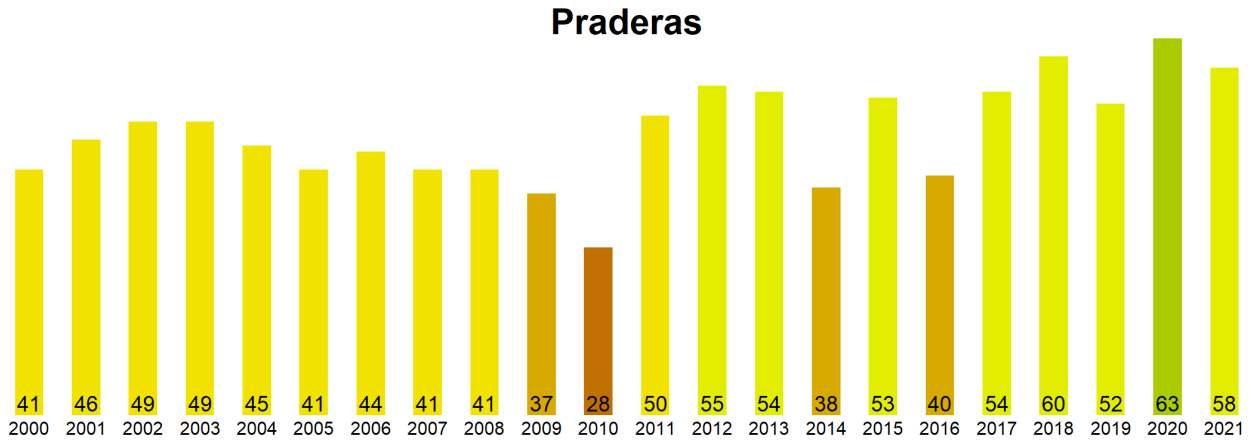


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Arica y Parinacota.

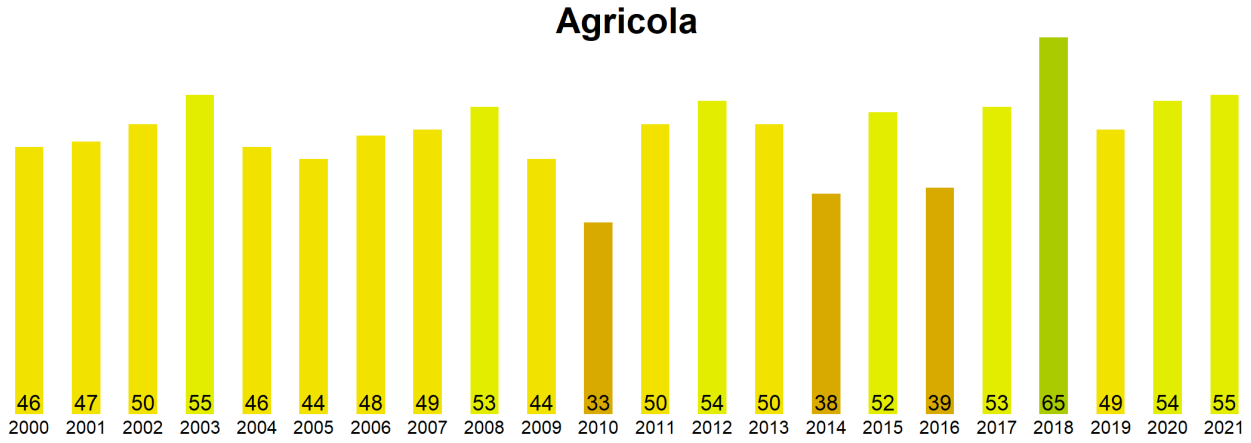


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Arica y Parinacota.

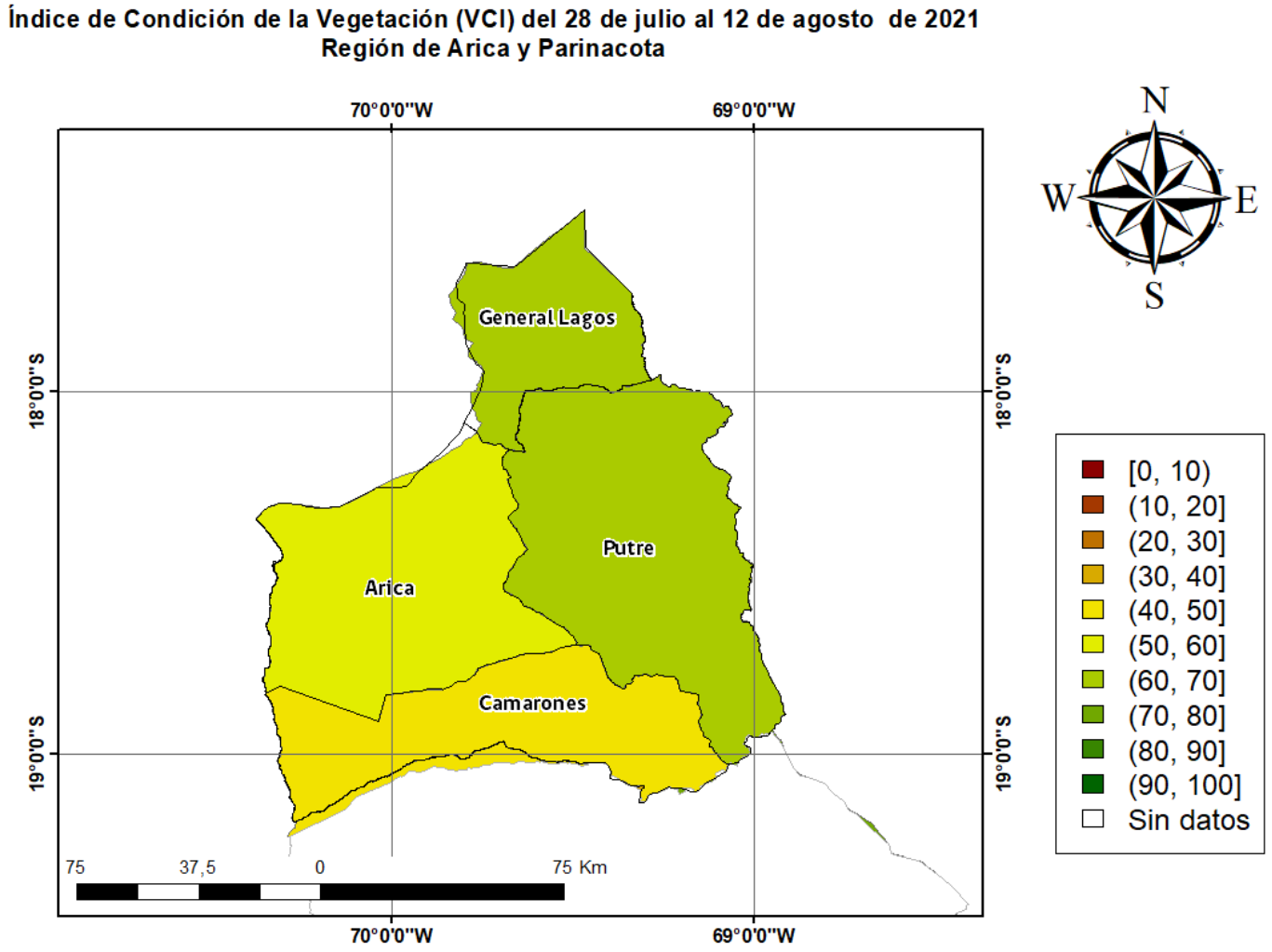


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de Arica y Parinacota de acuerdo a las clasificación de la tabla 1.

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 41, 50, 63 y 68% de VCI respectivamente.

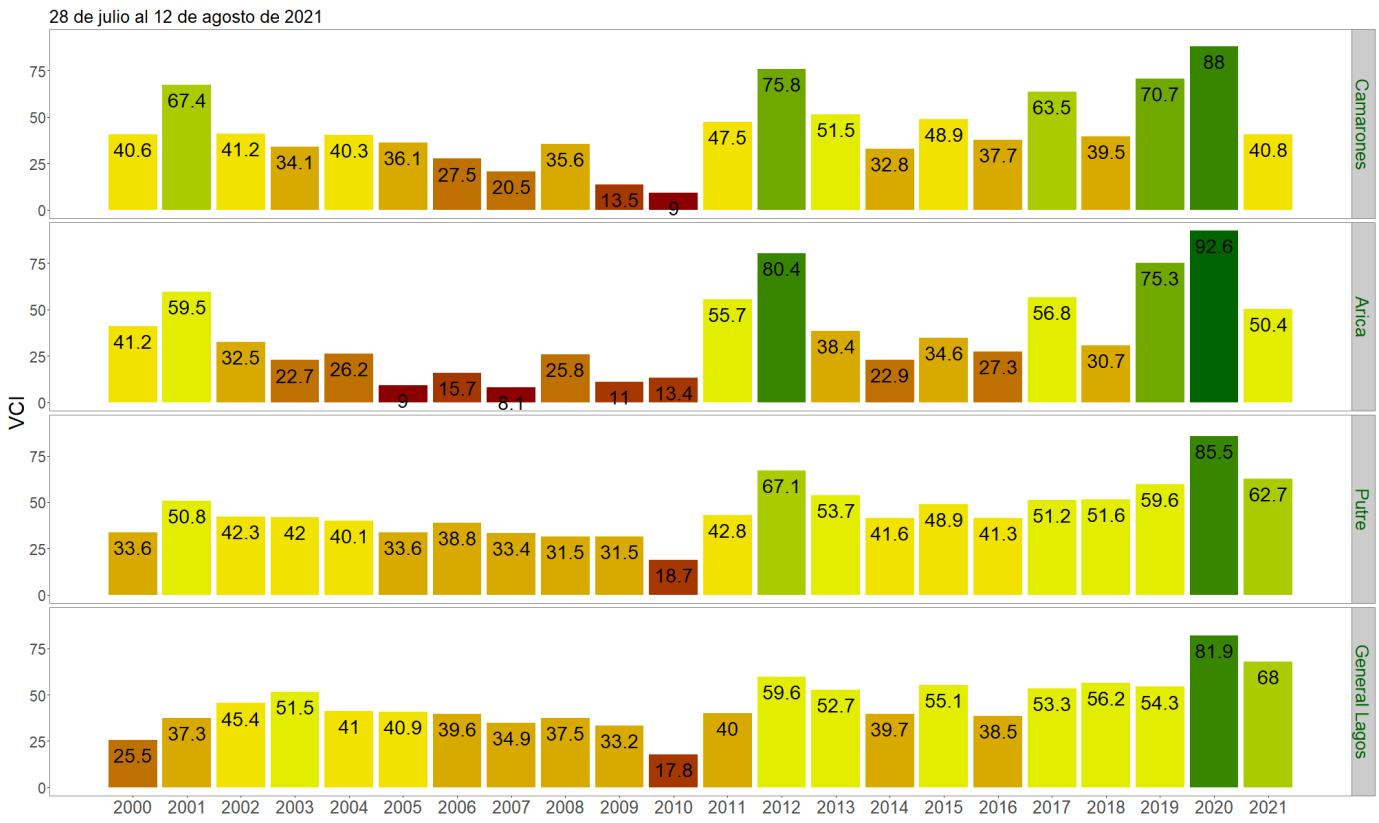


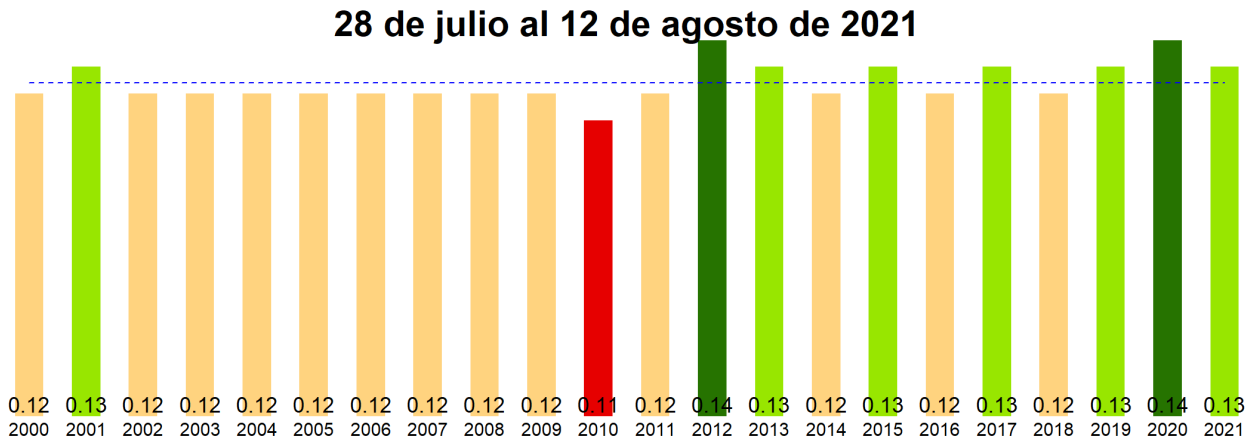
Figura 3. Valores del índice VCI para las 4 comunas con valores más bajos del índice del 28 de julio al 12 de agosto de 2021.

Análisis Del Índice De Vegetación Ajustado al Suelo (SAVI)

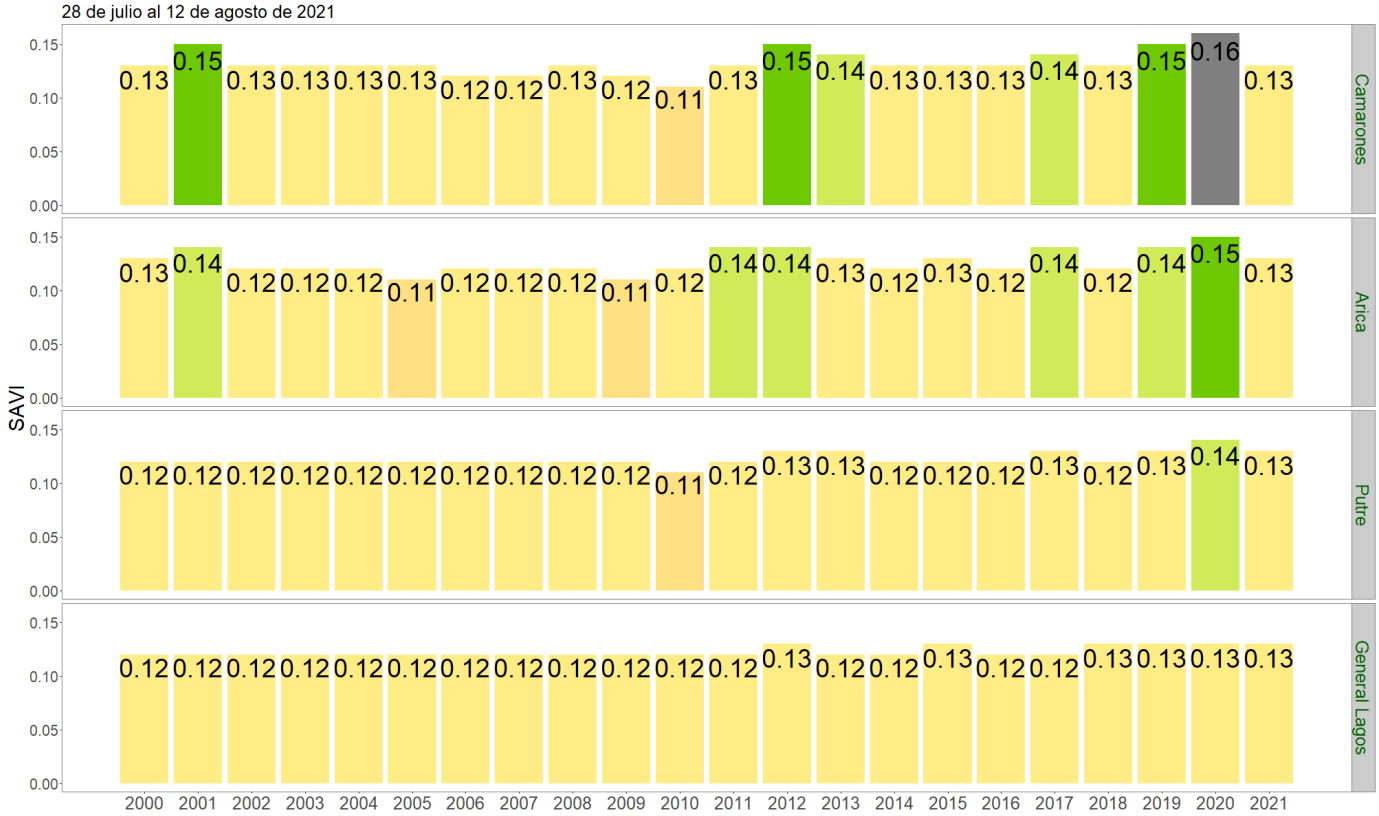
Respecto de la respuesta fisiológica de las plantas al efecto del clima, las imágenes satelitales reflejan la magnitud del crecimiento o disminución de la cobertura vegetal en esta época del año mediante el índice de vegetación SAVI (Desviación Normalizada del Índice de Vegetación Ajustado al Suelo) .

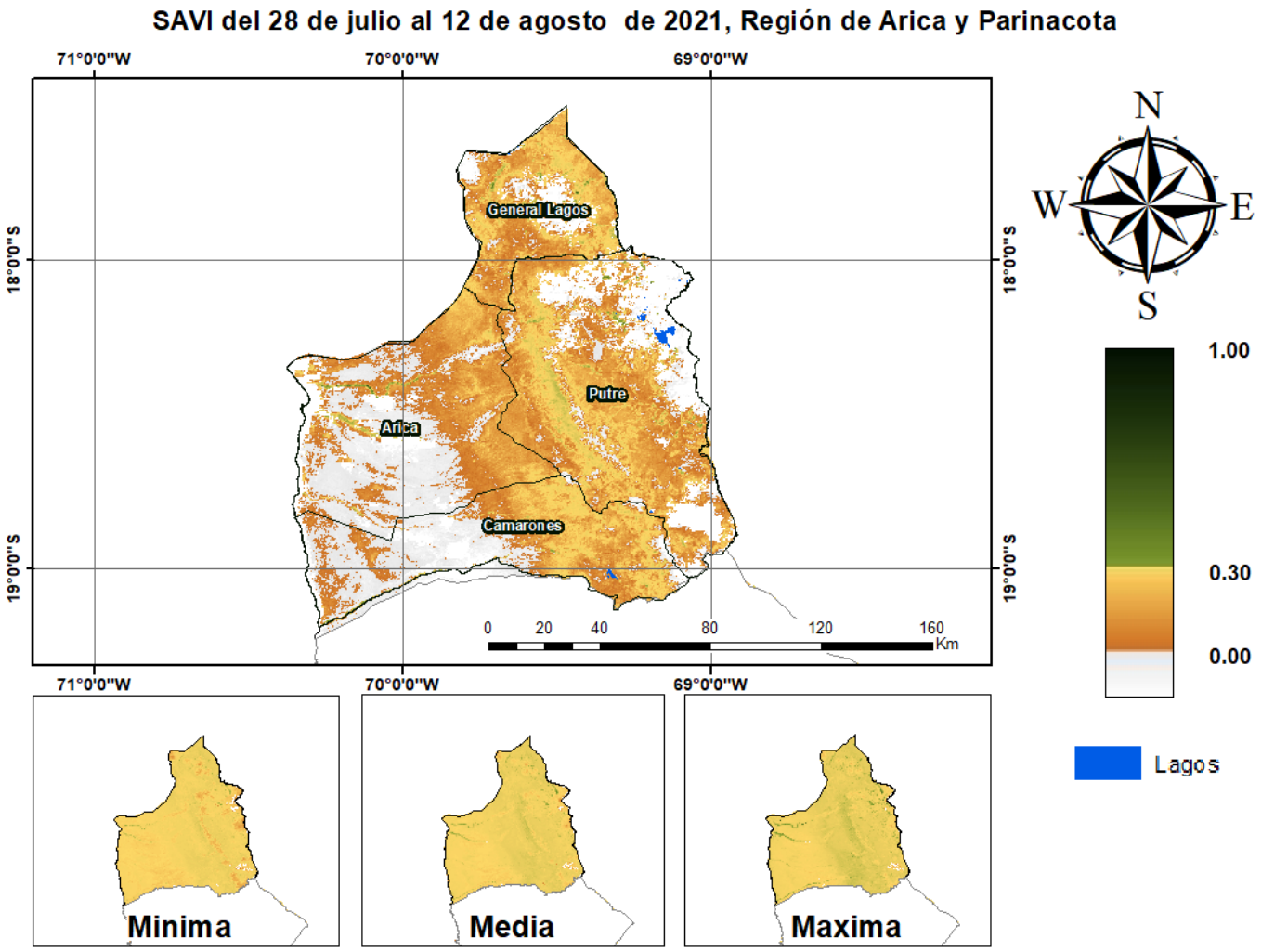
Para esta quincena se observa un SAVI promedio regional de 0.13 mientras el año pasado había sido de 0.14. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.12.

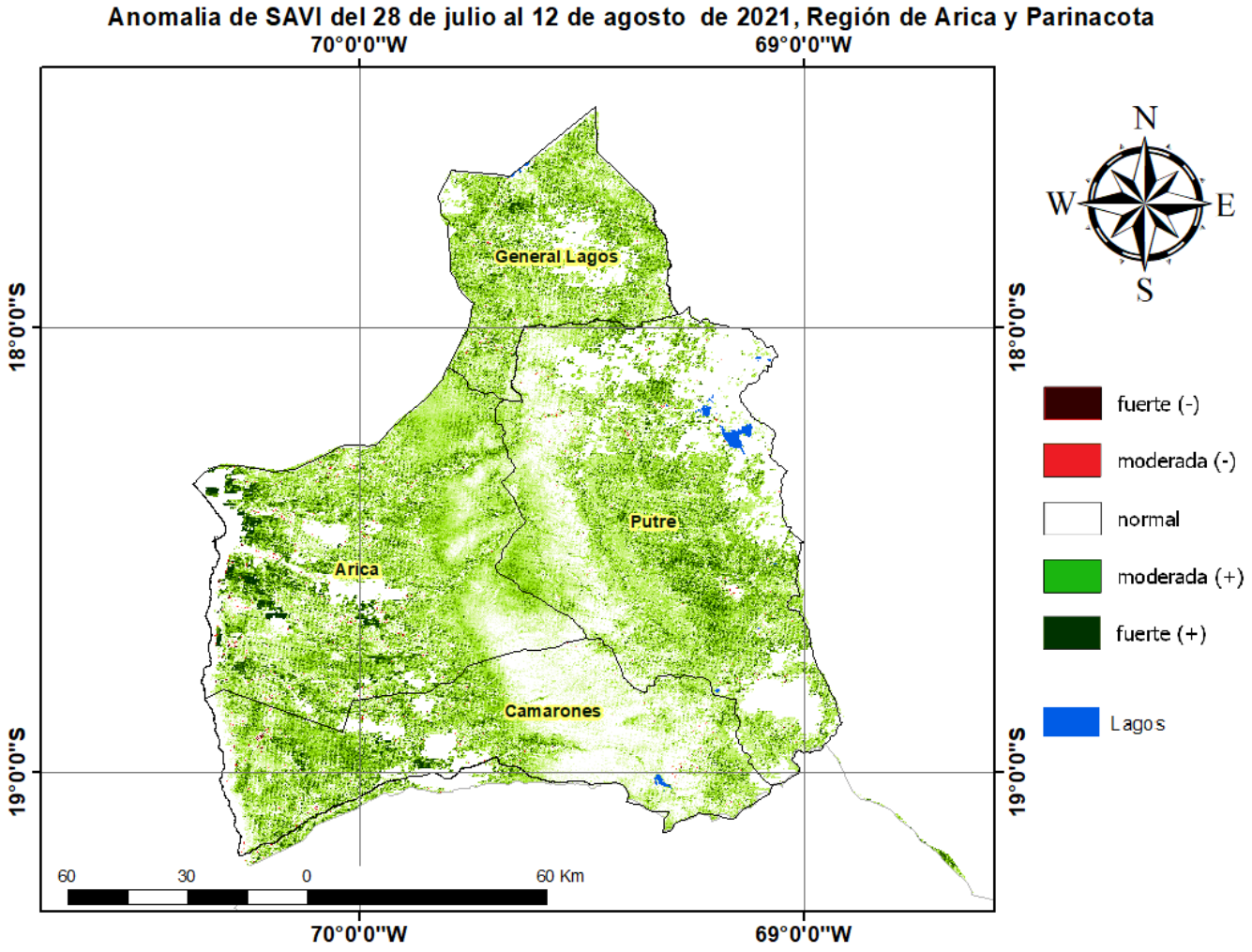
El resumen regional en el contexto temporal se puede observar en el siguiente gráfico.

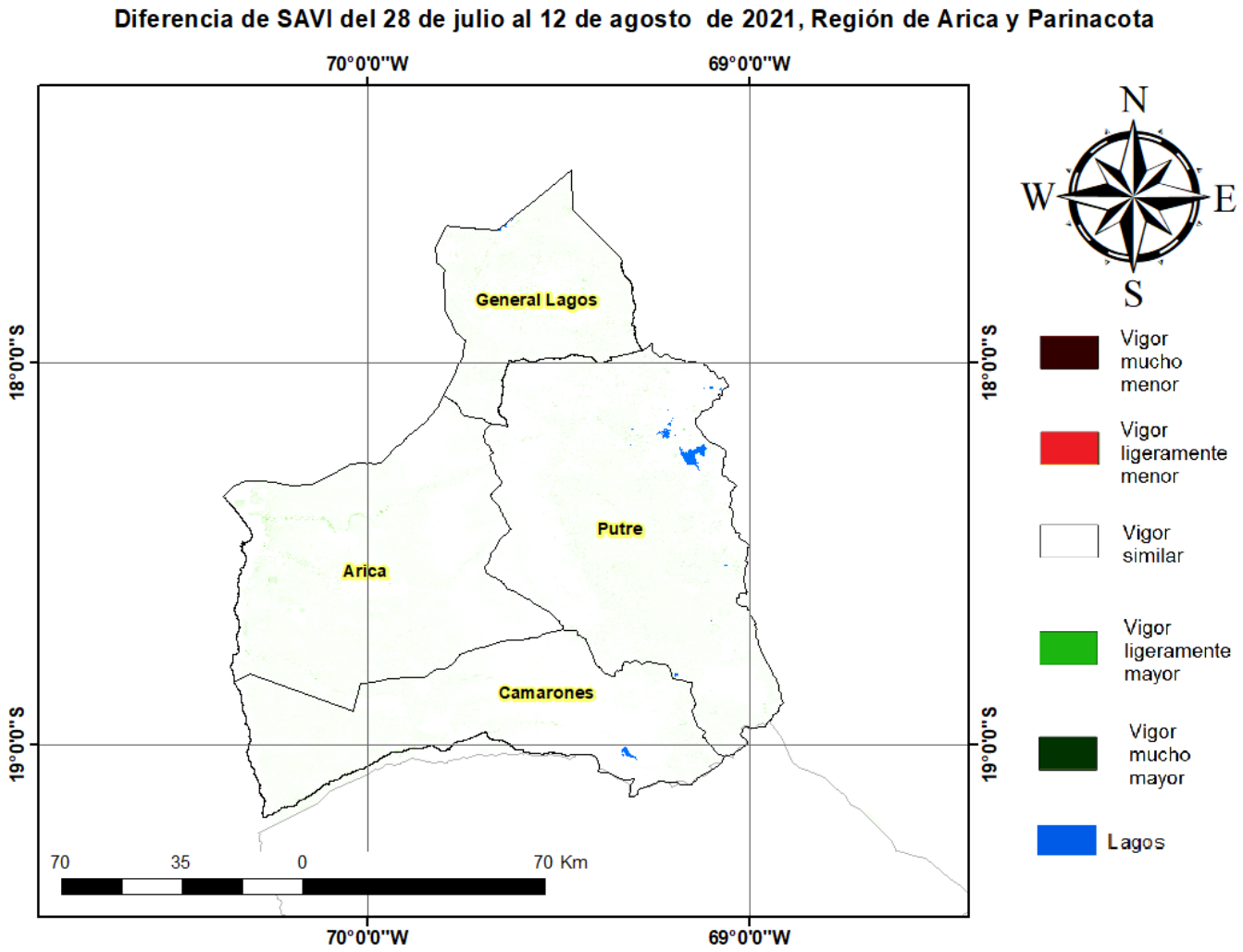


La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.




SAVI del 28 de julio al 12 de agosto de 2021, Región de Arica y Parinacota
71°0'0"W
70°0'0"W
69°0'0"W
18°0'0"S
19°0'0"S
General Lagos
Putre
Arica
Camarones
0 20 40 80 120 160
Km
N
W
E
S
1.00
0.30
0.00
Lagos
Minima
Media
Maxima


Anomalia de SAVI del 28 de julio al 12 de agosto de 2021, Región de Arica y Parinacota
70°0'0"W
69°0'0"W
18°0'0"S
19°0'0"S
General Lagos
Putre
Arica
Camarones
60
30
0
60 Km
N
W
E
S
fuerte (-)
moderada (-)
normal
moderada (+)
fuerte (+)
Lagos


Diferencia de SAVI del 28 de julio al 12 de agosto de 2021, Región de Arica y Parinacota
70°0'0"W
69°0'0"W
18°0'0"S
19°0'0"S
General Lagos
Putre
Arica
Camarones
70
35
0
70 Km
N
W
E
S
Vigor mucho menor
Vigor ligeramente menor
Vigor similar
Vigor ligeramente mayor
Vigor mucho mayor
Lagos