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

NOVIEMBRE 2020 — REGIÓN ARICA Y PARINACOTA

Autores INIA

William Potter Pintanel, Ing. Agrónomo, INIA Ururi
Marjorie Allende Castro, Ing. Agrónomo, INIA Ururi
Isabel Calle Zarzuri, Técnico Agrícola de Nivel Superior, INIA Ururi
Rodrigo Sepúlveda Mella, Ing. agrónomo M.Sc., Ururi
Jaime Salvo Del Pedregal, Ing. Agrónomo Ph.D, La Cruz
Cristobal Campos, Ingeniero Civil Agrícola, Quilamapu
Marcel Fuentes Bustamante, Ingeniero Civil Agrícola MSc., Quilamapu
Rubén Ruiz, Ingeniero Civil Agrícola, Quilamapu

Coordinador INIA: Jaime Salvo Del Pedregal, Ing. Agrónomo Ph.D, La Cruz

Introducción

La Región de Arica y Parinacota abarca el 0,4% de la superficie nacional dedicada a rubros agropecuarios (6.673,7 ha) correspondiente principalmente a hortalizas, forrajeras y frutales. La información disponible en el año 2020 muestra que dentro de las frutas predomina el olivo (68% del sector) junto con el mango (10,4%). Por otro lado, en las hortalizas el 29,5% de la superficie es para producir choclo y un 25% para el tomate de consumo fresco. La región también concentra el 66% de alpacas a nivel nacional.

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

Este boletín agroclimático regional, basado en la información aportada por www.agromet.cl y agromet.inia.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.

Resumen Ejecutivo

De acuerdo a la información levantada de la red de estaciones agrometerológicas de INIA, las temperaturas en los valles costeros fluctuaron entre los 11,7°C de mínima y 23,3°C de máxima, con humedades relativas de cercanas al 70%, no registrándose precipitaciones.

En precordillera y altiplano las temperaturas medias registradas fueron de 12,5°C. con valores de 4,6 y 8,1°C de mínima y 16,4 y 17,5°C de máxima en Putre y Socoroma respectivamente. A medida que comienza en nuevo período, se espera un aumento de las temperaturas y por consecuente el aumento en la presión de plagas, en este sentido, la recomendación es mantener monitores, limpieza y ventilación de los cultivos. Al respecto, cabe señalar que la temporada de cultivo en la comuna de Arica comienza su etapa final conjuntamente a los envíos a la zona central del país. No obstante, la comuna de Putre se encuentra por el contrario en etapa inicial de cultivo como maíz. La condición hídrica presente en la región es considerada con escasez permanente, no obstante, se agudiza aún más en el siguiente periodo, lo que da inicio a los turnos de riego o mitas. Haciendo imperioso su uso adecuado y eficiente, considerando condiciones climáticas para estimar tasas de reposición (recomendación de cultivos). Solo en zonas de precordillera se rompe esta condición de escaces hídrica en la medida que se aproxima el invierno altiplánico. Al respecto la comuna de Putre registró precipitaciones en torno a los 5 mm caidos y Socoroma

1,3 mm.

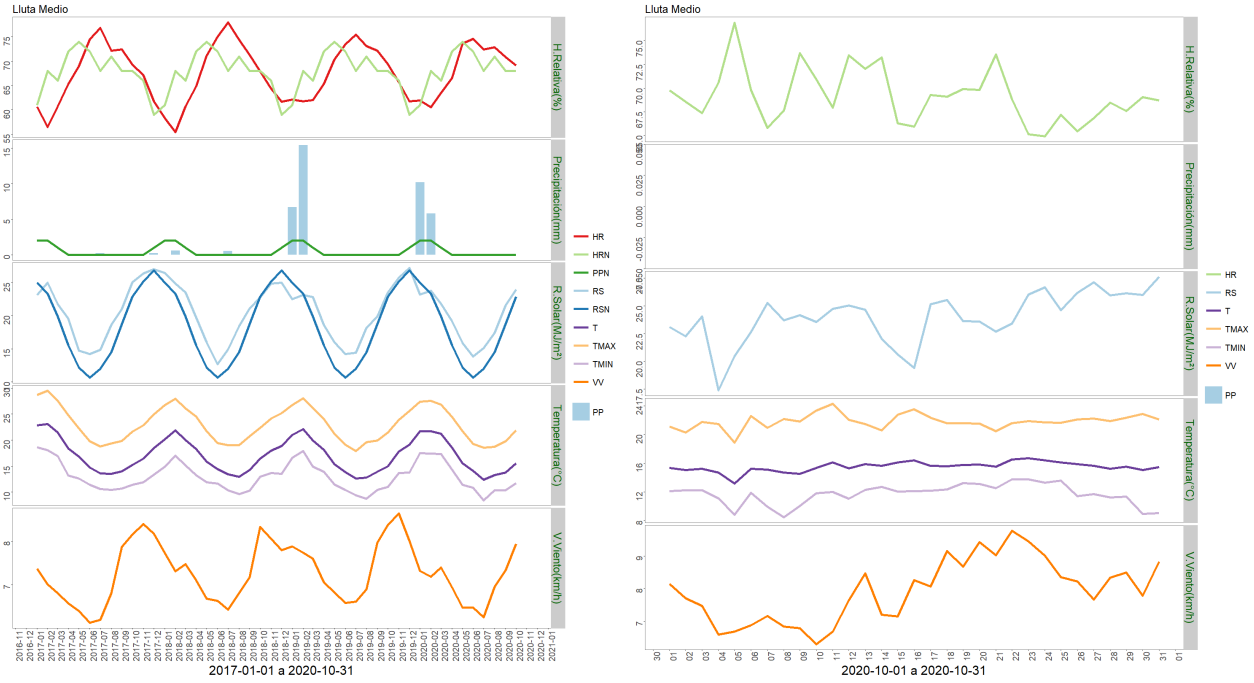
Componente Meteorológico

El presente informe correspondiente al mes de octubre 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/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 octubre del 2020. 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 octubre 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 octubre no se registraron precipitaciones, actualmente presenta un superávit a la fecha 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 11,7 ºC, la máxima en 21,8 ºC (1,8 °C bajo lo usual) y una media de 15,5 ºC. (2,9 °C bajo lo usual). Respecto a la humedad relativa, esta se situó en 65%, 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.



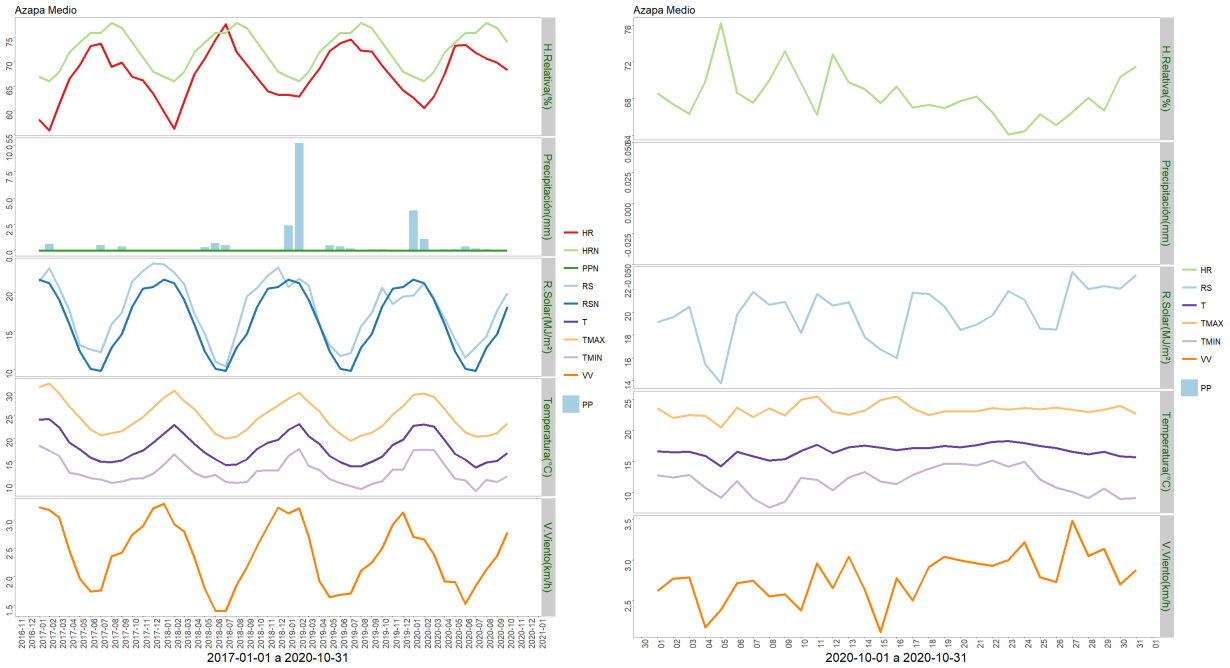
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	6
PP	10.2	5.8	0	0	0	0.1	0	0	0	0	-	-	16.1	16.1
%	410	190	-100	-	-	>100	-	-	-	-	-	-	222	168.3

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Octubre 2020	11.7	15.5	21.8
Climatológica	11.9	18.4	23.6
Diferencia	-0.2	-2.9	-1.8

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

Durante el mes de octubre no se registraron precipitaciones presentándose a la fecha un superávit actual 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 11,7 °C, (2,8 °C bajo lo usual) la máxima fue de 23,3 ºC, (3,2 C° sobre lo usual) y la media en 16,7 °C. (1,2 °C bajo lo usual) Respecto a la humedad relativa, esta se situó en 65%. 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.

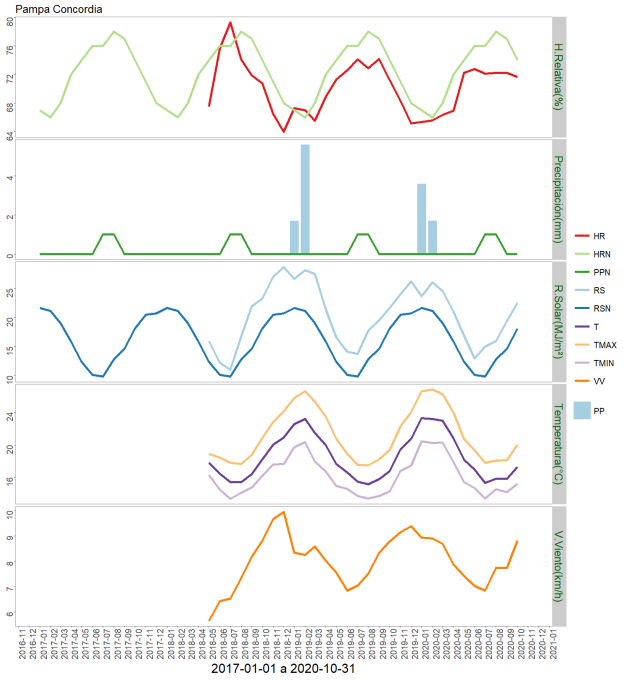


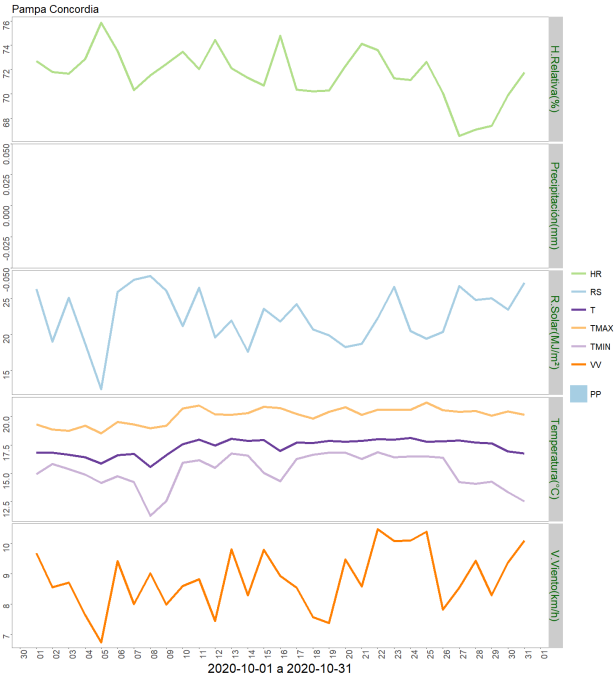
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PP	3.8	1.1	0	0.1	0.1	0.4	0.2	0.1	0	0	-	-	5.8	5.8
%	>100	>100	-	>100	>100	>100	>100	>100	-	-	-	-	>100	>100

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Octubre 2020	11.7	16.7	23.3
Climatológica	14.5	17.9	20.1
Diferencia	-2.8	-1.2	3.2

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

Durante el mes de octubre no se registraron precipitaciones, alcanzando un superávit actual 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 15,2 ºC., la máxima en 20,1 °C., y la media en 17,3 ºC. La humedad relativa fue de 69%., 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.



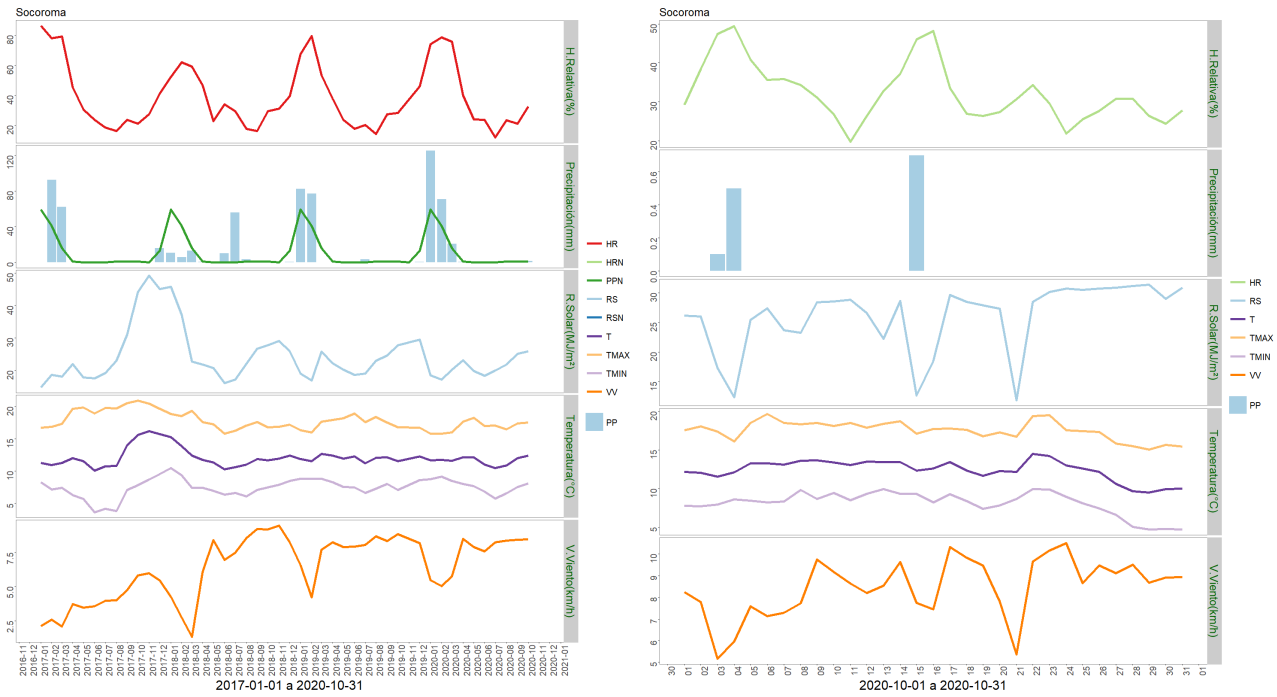


	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	2
PP	3.6	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	5.3	5.3
%	>100	>100	-	-	-	-	-100	-100	-	-	-	-	165	165

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Octubre 2020	15.2	17.3	20.1
Climatológica	14.5	17.9	20.1
Diferencia	0.7	-0.6	0

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

Durante el mes de octubre, se registraron precipitaciones del orden de los 1,3 mm, alcanzando un superávit a la fecha de 81%., aproximadamente. Respecto a las temperaturas, la mínima alcanzó 8,1 °C, la máxima fue de 17,5 ºC y un promedio de 12,8 °C, Respecto a la humedad relativa esta se situó en 34%. En general las condiciones climáticas son las adecuadas para el desarrollo de los cultivos de la zona, pero se debe considerar el riego de los diferentes cultivos, y un permanente monitoreo de plagas y enfermedades, principalmente debido a la presencia de precipitaciones, acompañada con altas temperaturas.

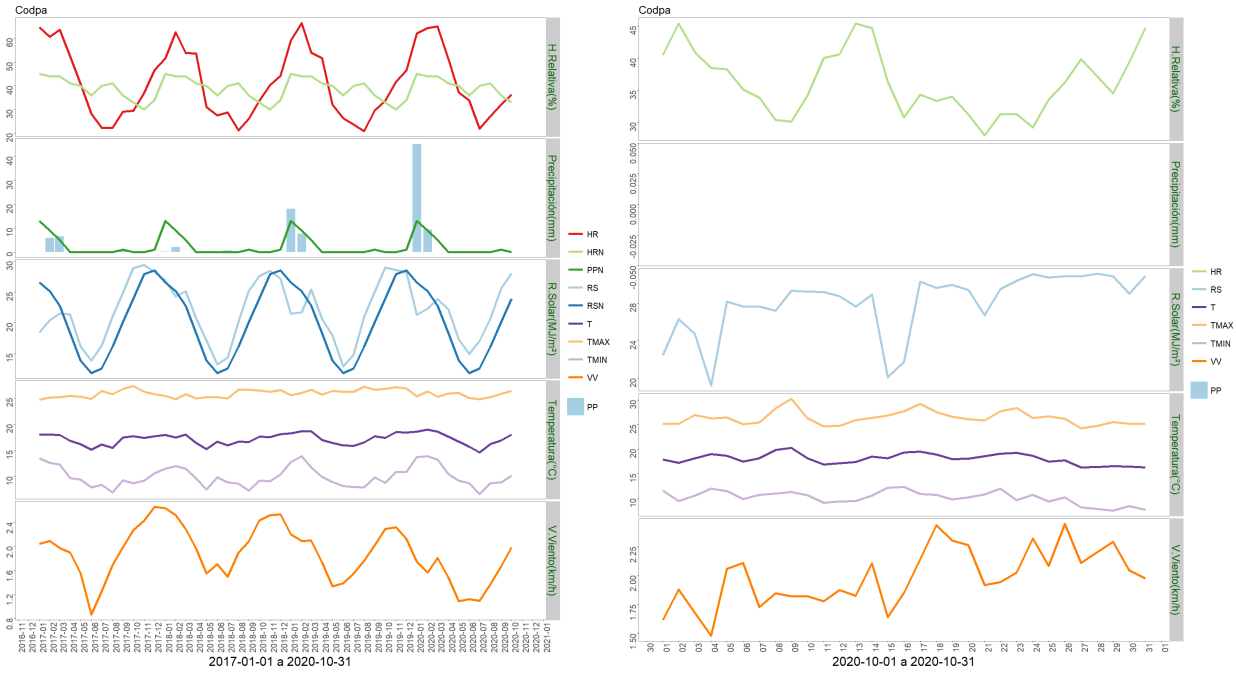


	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	59	41	16	1	0	0	0	1	1	1	0	13	120	133
PP	125	70.8	20.7	0.3	0	0	0	0	0	1.3	-	-	218.1	218.1
%	111.9	72.7	29.4	-70	-	-	-	-100	-100	30	-	-	81.8	64

Estación Codpa.

Estación ubicada a la entrada del pueblo de Codpa.

Durante el mes de octubre no se registraron precipitaciones, alcanzando un superávit aproximado de 95%. 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 10,2 ºC., la máxima en 26,4 °C y la media en 18,0 ºC. La humedad relativa fue de 39%, 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.

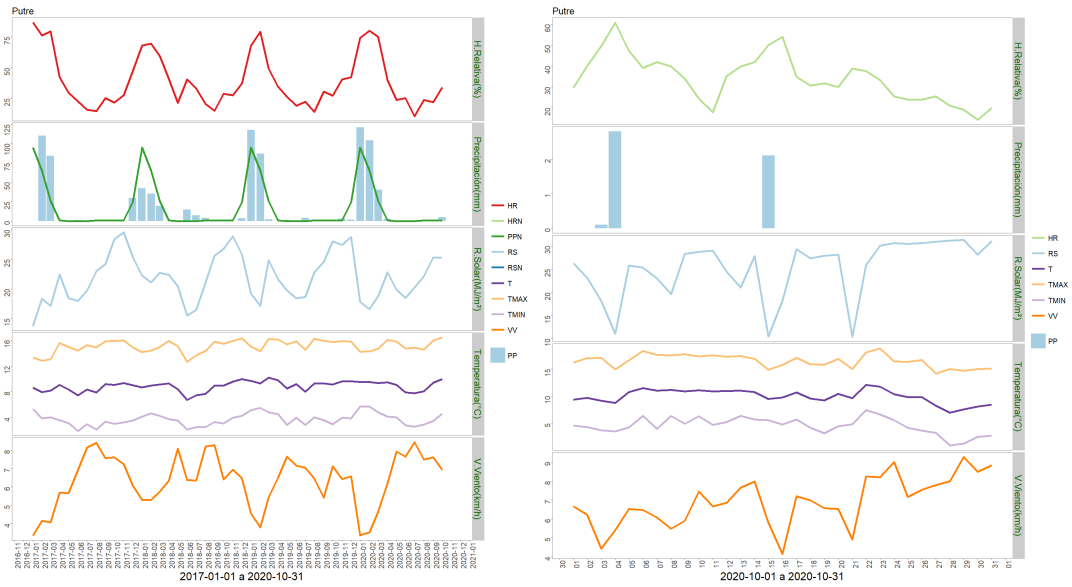


	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	13	9	5	0	0	0	0	0	1	0	0	1	28	29
PP	45.2	9.3	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	54.5	54.5
%	247.7	3.3	-100	-	-	-	-	-	-100	-	-	-	94.6	87.9

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Octubre 2020	10.2	18	26.4
Climatológica	10	18.5	26.4
Diferencia	0.2	-0.5	0

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

Durante el mes de octubre se registraron 5 mm de precipitaciones, alcanzando un superávit a la fecha de 44%., aproximadamente. Respecto a las temperaturas, la mínima se situó en 4,6 ºC, la máxima en 16,4 ºC y un promedio de 10,5 ºC., La humedad relativa fue de 36 %. Las condiciones climáticas de la zona son relativamente adecuadas para el desarrollo y crecimiento el estrato herbáceo.

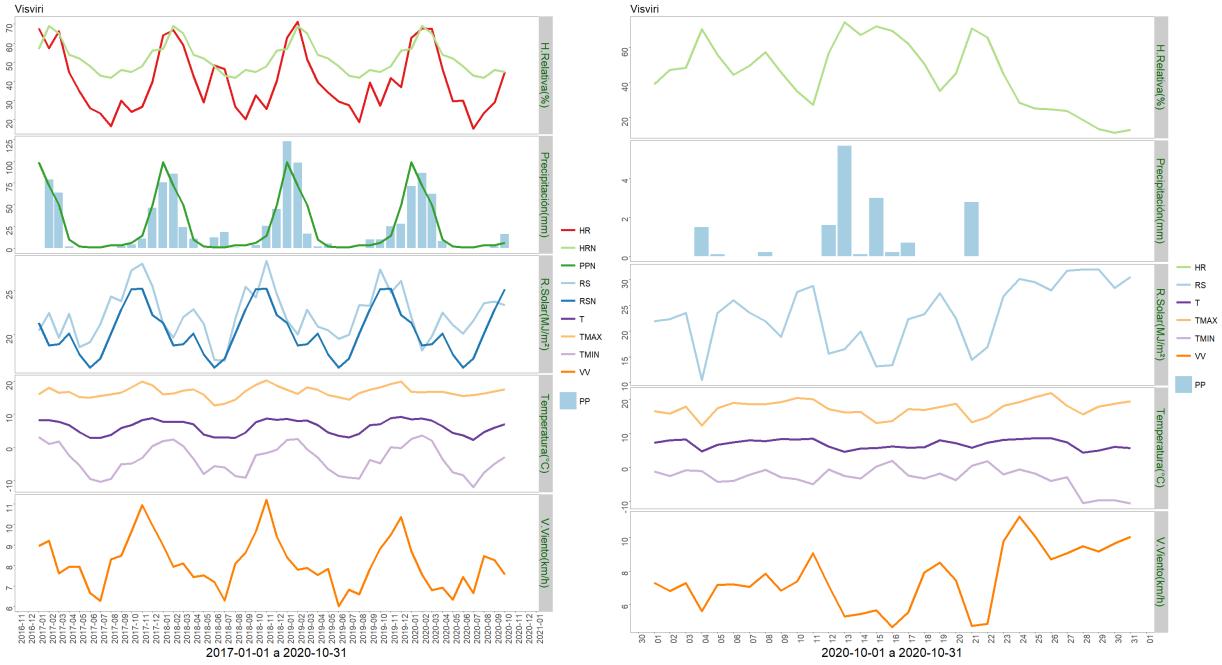


	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	95	65	26	1	0	0	0	1	1	1	1	24	190	215
PP	120.9	104.2	40.3	2.7	0	0	0	0	0.5	5	-	-	273.6	273.6
%	27.3	60.3	55	170	-	-	-	-100	-50	400	-	-	44	27.3

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

Durante el mes de octubre se registraron 15,9 mm de precipitaciones, alcanzando un déficit actual del 0,2%., aproximadamente. Respecto a las temperaturas, la mínima se situó en -3,0ºC, (1,7 °C bajo lo usual) la máxima en 17,5 ºC (13,8 ºC, por sobre lo usual) y la media en 6,9 °C (4,6°C por sobre lo usual). La humedad relativa fue de 45%. 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	247	310
PP	71.6	86.7	62.6	7.9	0	0	0	0	1.9	15.9	-	-	246.6	246.6
%	-27.7	20.4	25.2	-21	-100	-100	-100	-100	-36.7	165	-	-	-0.2	-20.5

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Octubre 2020	-3	6.9	17.5
Climatológica	-1.3	2.3	3.7
Diferencia	-1.7	4.6	13.8

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

	Horas Frío - 2020								
Base 0 - 7 °C	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	0	0	0	0	42	23	76
Total	**177**	**39**	**229**	**0**	**105**	**77**	**1630**	**682**	**2956**

	Grados Día - 2020								
Base 10 °C	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	54.7	53.3	47.1	55	52.6	50.6	15.9	13	1.6
Total	**2587.0**	**2702.8**	**2253.6**	**2863.1**	**2330.6**	**2482.4**	**703.2**	**726.1**	**166.2**

Componente Hidrológico

La evapotranspiración potencial (ETo) promedio del mes de octubre 2020, alcanzo en el valle de LLuta, sector medio (Puro Chile) los 4,3 mm/día; valle de Azapa, sector medio 3,4 mm/día; Caleta Vítor 4,3 mm/día; Pampa concordia 4,0 mm/día; Codpa 4,6 mm/día; Socoroma 5,0 mm/día; Putre 4,5 mm/día, Ticnamar 4,9 mm/día, Camarones 4,0 mm/días y en Belén fue de 5,3 mm/día.

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

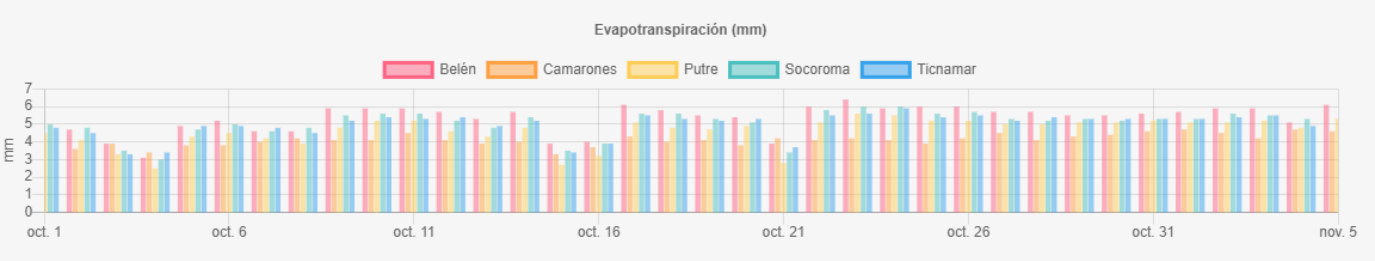


Figura 2. Evapotranspiración potencial (ETo) en mm/día, en las localidades de Belén, Camarones, Putre,
Socoroma y Ticnamar (01 de octubre al 05 de noviembre 2020).

Balance Hídrico.

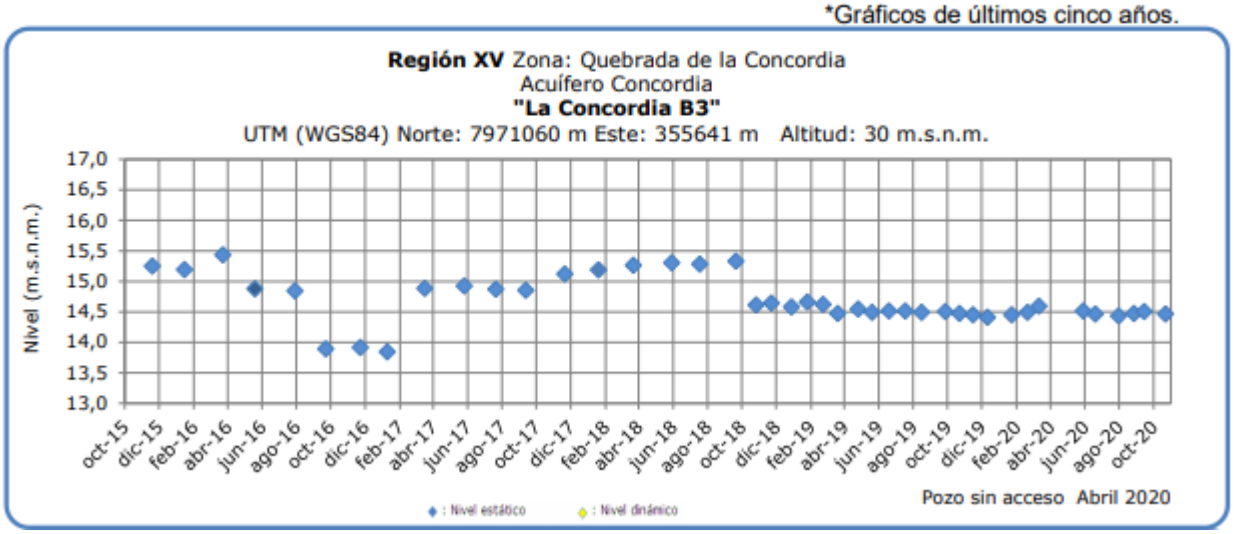
Como se menciona en anteriores informes, es fundamental considerar las diferentes demandas hídricas que presentan los cultivos en las zonas en que se desarrollan, requerimientos hídricos que dependerán principalmente, de las condiciones climáticas y de los diferentes estados fenológicos en que se encuentren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

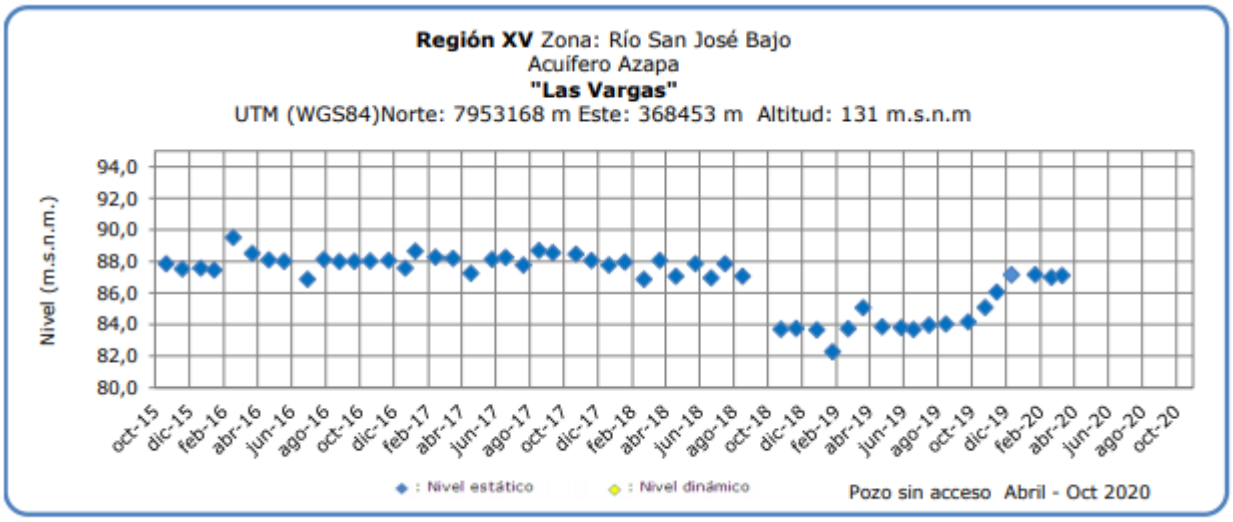
Es importante considerar que las demandas de los cultivos bajo malla anti áfidos e invernaderos, pueden estar por el orden del 30% menos que al aire libre.

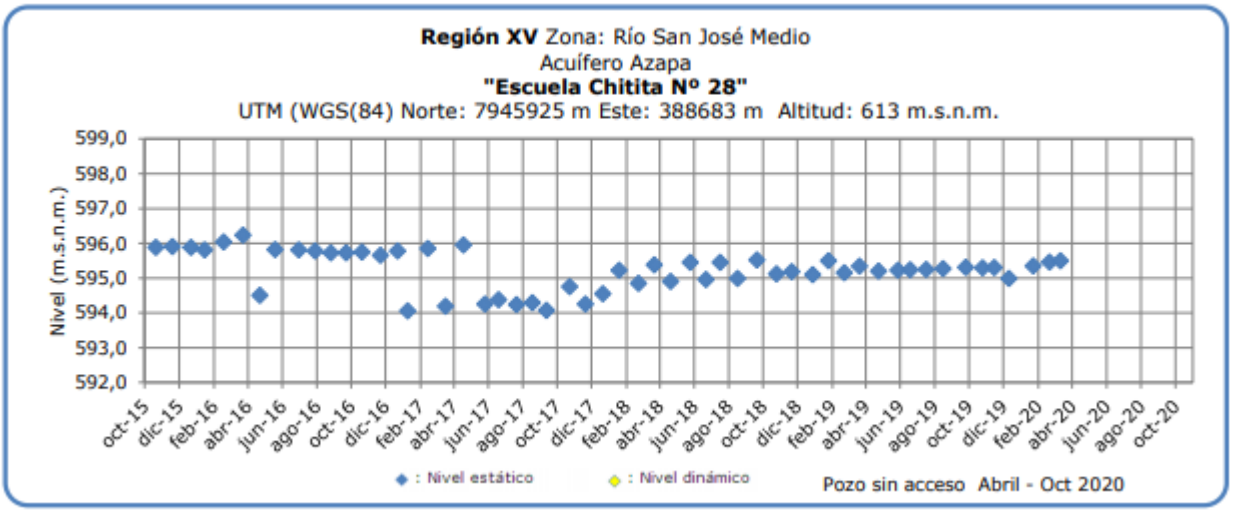
Niveles de los acuíferos Pampa Concordia, Valle de Azapa:

Niveles medidos en pozos

*Gráficos de últimos cinco años.







Análisis de Posibles Riesgos Agroclimáticos en los Principales Rubros Agrícolas

Durante el mes de octubre 2020 y principios de noviembre, 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 se manifiesta en Chile y ya está instalada, 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. Estas condiciones no evitan que en algunos momentos las temperaturas y humedades relativas sean favorables para la aparición de enfermedades. Para las áreas de pre cordillera la ocurrencia de precipitaciones de cortos períodos, siempre está latente y 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

Mientras que en los Valles costeros de Lluta y Azapa, durante el mes de octubre 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			
ETo	**Eficiencia del sistema de riego**	**Coeficiente de Cultivo (Kc)**	**Tasa de riego**
		0,40 (Inicial)	38 m^3/ha/día
		0,80 (Desarrollo)	76 m^3/ha/día
4,3 mm/día	Surco 45%	1,15 (Media)	110 m^3/ha/día
		0,70 (Maduración)	67 m^3/ha/día

Las temperaturas mínimas alcanzaron 11,7°C, mientras que la máxima se registró en 21,8°C. La humedad relativa fue de 65% aproximadamente.

Valle de Azapa			
ETo	**Eficiencia del sistema de riego**	**Coeficiente de Cultivo (Kc)**	**Tasa de riego**
		0,40 (Inicial)	16 m^3/ha/día
		0,80 (Desarrollo)	32 m^3/ha/día
3,4 mm/día	Goteo 85%	1,15 (Media)	46 m^3/ha/día
		0,70 (Maduración)	28 m^3/ha/día

La temperatura mínima fue de 11,7°C y la máxima alcanzó los 23,3°C. La humedad relativa es de 65% 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 > Hortalizas

Pimiento bajo invernadero Mixto (Azapa).

Este cultivo se encontrará en la etapa final del cultivo. Mantener el riego entre 30-34 m³/há/día durante este periodo, evitar encharcamientos. La media de la humedad relativa ambiental es de 65% y las temperaturas oscilan entre una mínima de 12°C y una máxima de 23°C. Mantener un cultivo ventilado con un correcto monitoreo de posibles enfermedades fúngicas tales como oídio, botrytis y/o mildiu, las cuales se desarrollan con preferencias bajo estas temperaturas.

Desértico cálido con nublados abundantes > Frutales > Olivo

Olivos, Valle de Azapa
En el mes de noviembre, los olivos cultivados en el Valle de Azapa se encuentran mayormente en etapa de crecimiento inicial del fruto. En términos generales, las temperaturas se han presentado en rangos de 15,9° C de media con 22,6° C de máxima y 10,6° C de mínima, consideradas adecuadas para el crecimiento de los frutos. Conforme al aumento de las temperaturas y en consecuencia incremento de la presión de plagas se recomienda aumentar los monitoreos especialmente para la polilla de flor (*Cyclophora nanaria*) y la polilla del brote (*Palpita persimilis*) cuya larva provoca daños debido a su hábito masticador de hojas y brotes. En caso de realizar pulverizaciones para las plagas anteriormente mencionadas se debe regular presión y tamaño de gota a fin de evitar caída de frutos recién cuajados. Asociado al monitoreo, se debe considerar un adecuado estado nutricional de los árboles con fertilizaciones y riego en base a la demanda, para este mes la tasa de reposición de riego no debiera ser menor de 31,2 m3 día de manera que el frutal mantenga condiciones óptimas para el crecimiento inicial de frutos.

Desértico cálido con nublados abundantes > Hortalizas > Tomate

Tomate bajo malla antiáfido
El cultivo debiera estar en cosecha de los últimos racimos frutales llegando al termino del cultivo. Se recomienda mantener labores culturales de despeje y limpieza de manera de mantener la ventilación y luminosidad entre las hileras evitando ataque de polilla en los últimos frutos. En caso de no haber realizado aún el despunte apical se recomienda mantener entrega de nutrientes si se persigue extender el cultivo. En caso de haber realizado el despunte para cortar el crecimiento de la planta, se recomienda mantener aporte de agua mediante riegos de 34 m³/há/día para azapa y 43,3 m³/há/día para el valle de lluta y 40 m³/há/día para pampa concordia siempre apoyado con manejos de raleo de frutos para mejorar calibre (las tasas de riego son calculadas para cultivo al aire libre, se

debe considerar un aporte al menos 30% inferior en el caso de cultivos establecidos bajo malla antiáfido y el uso de equipos de control de riego como tensiómetros).

Desértico frío > Cultivos > Maíz choclero

En el mes de octubre, en la localidad de Socoroma (zona de Precordillera de la comuna de Putre), el cultivo de maíz se encuentra en etapa inicial, es decir germinación y desarrollo vegetativo, 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**	**Coeficiente de Cultivo (Kc)**	**Tasa de riego**
5	Surco 45%	0,40 (Inicial)	44 m^3/ha/día
La temperatura mínima alcanzó 8,1° C. Aproximadamente, mientras que la temperatura máxima fue de 17,5°C. Y la humedad relativa fue de 34%.			

Para el control de plagas, se debe realizar un monitoreo permanente con la siguiente plaga:

- **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.

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 89% para el período comprendido desde el 31 octubre al 15 noviembre 2020. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 73% (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.

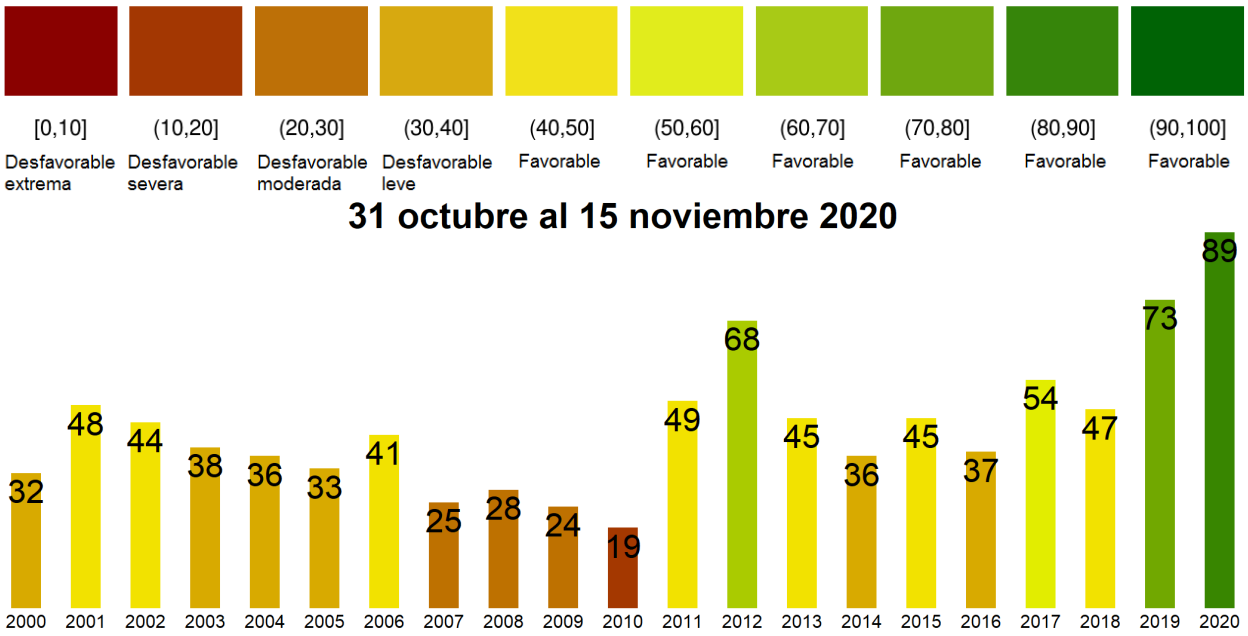


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2020 para la Región de Arica y Parinacota.

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	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.

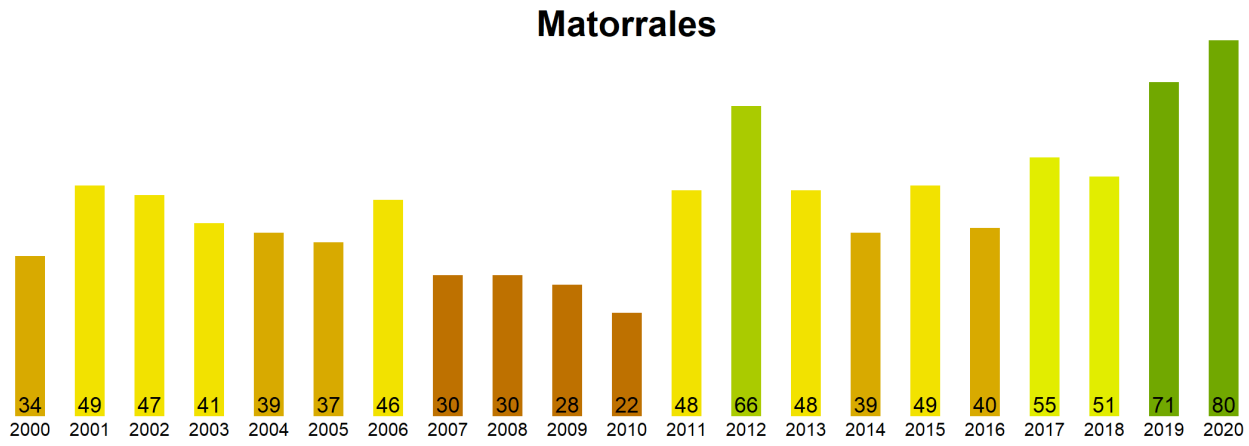


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de Arica y Parinacota.

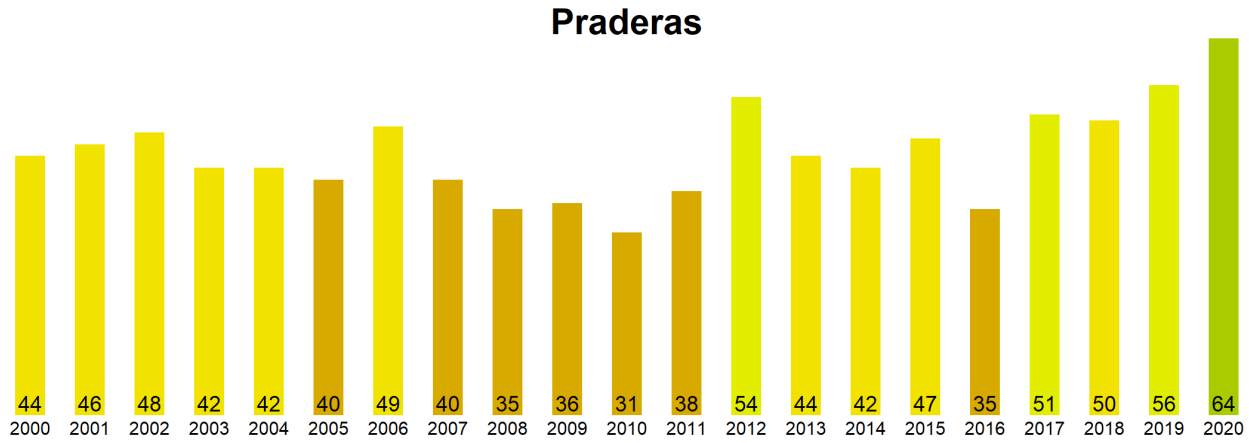


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Arica y Parinacota.

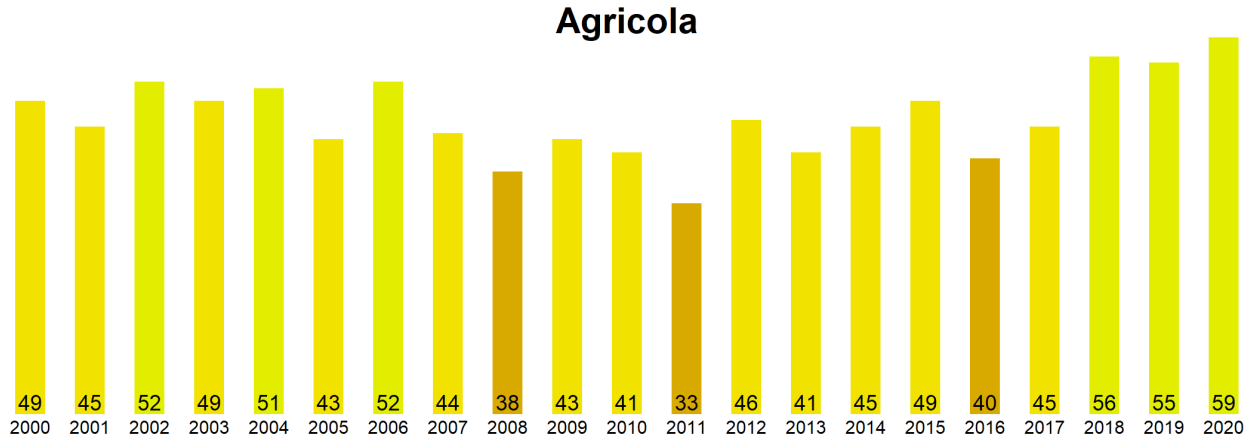


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Arica y Parinacota.

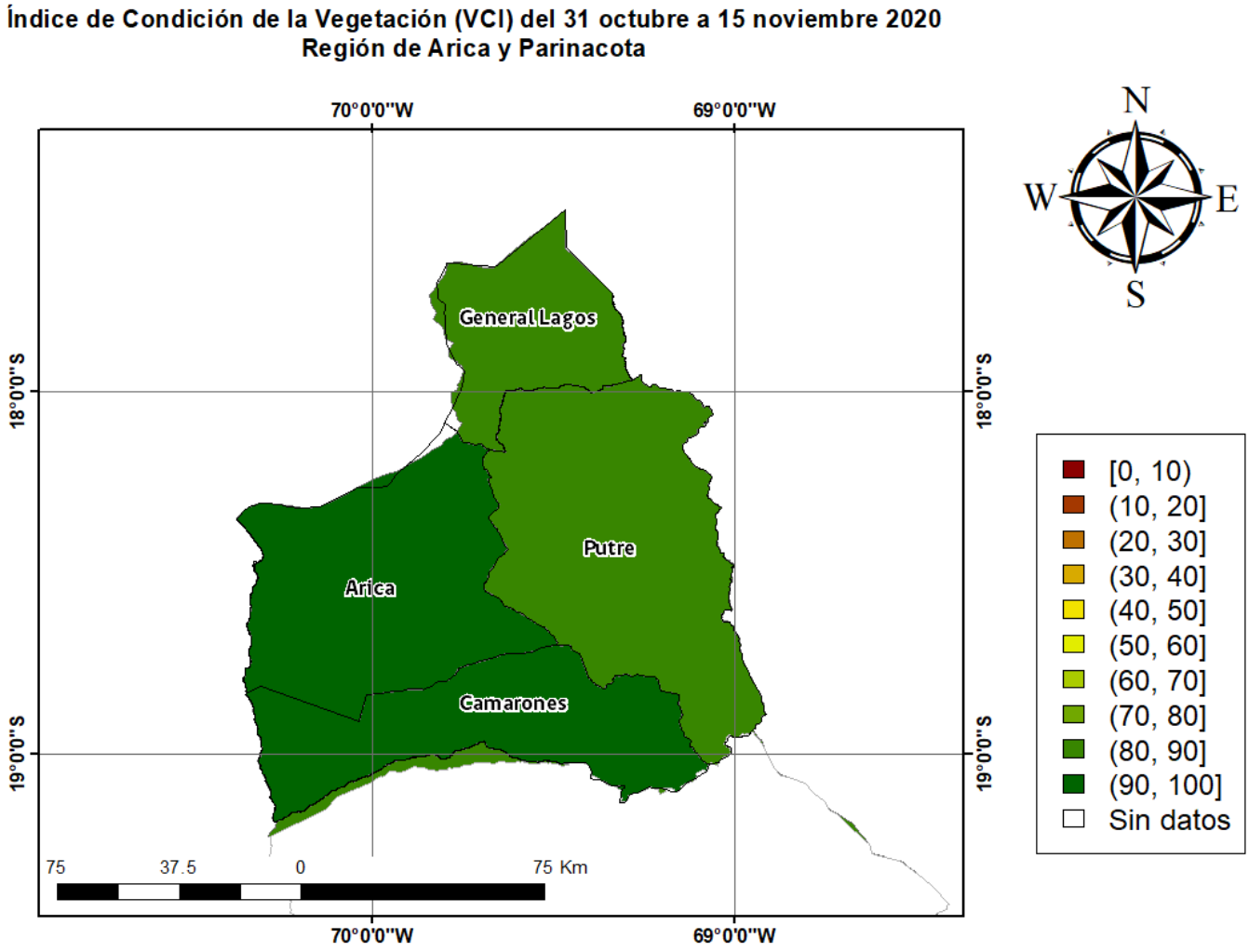


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de Arica y Parinacota de acuerdo a las clasificación de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de Arica y Parinacota corresponden a General Lagos, Putre, Camarones y Arica con 84, 87, 91 y 99% de VCI respectivamente.

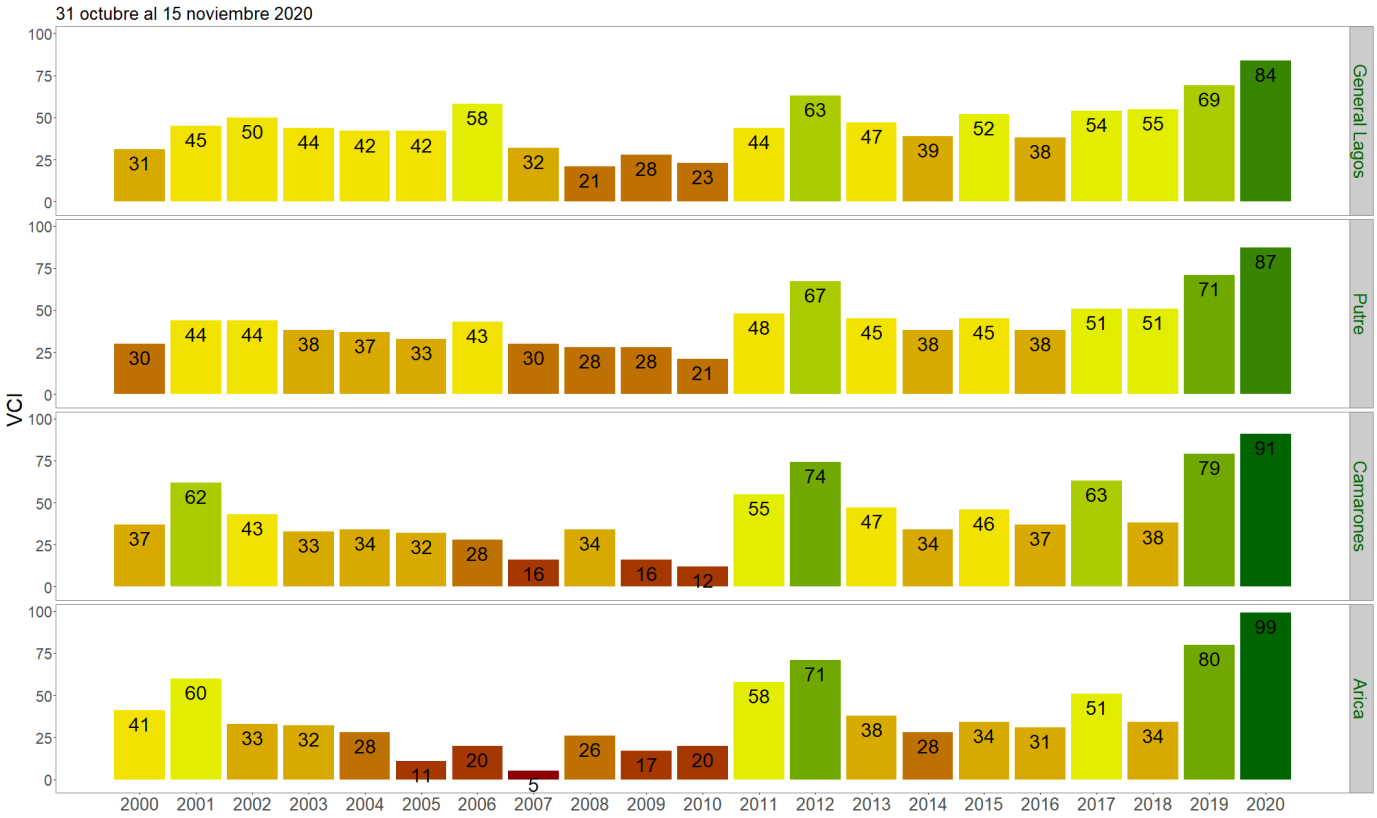


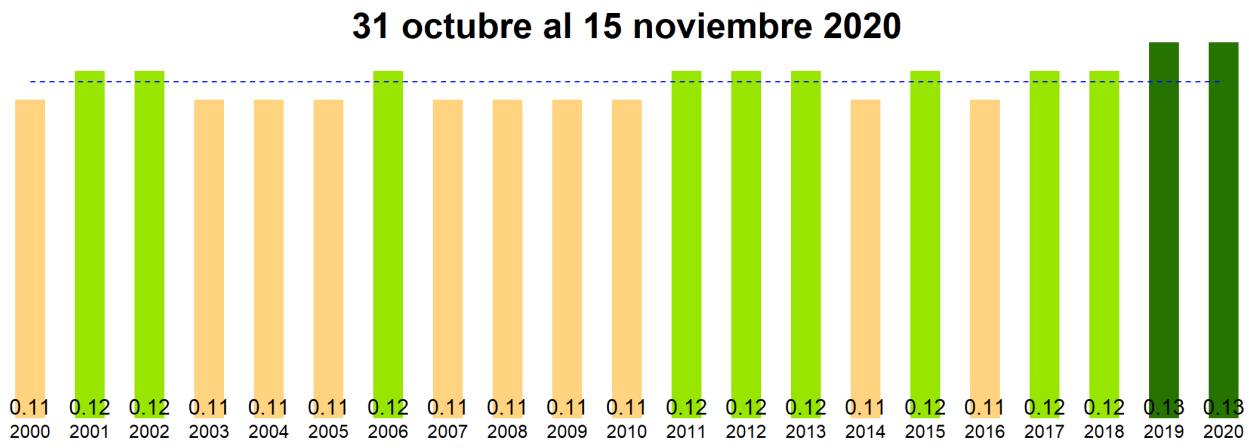
Figura 3. Valores del índice VCI para las 4 comunas con valores más bajos del índice del 31 octubre al 15 noviembre 2020.

Análisis Del Índice De Vegetación Ajustado al Suelo (SAVI)

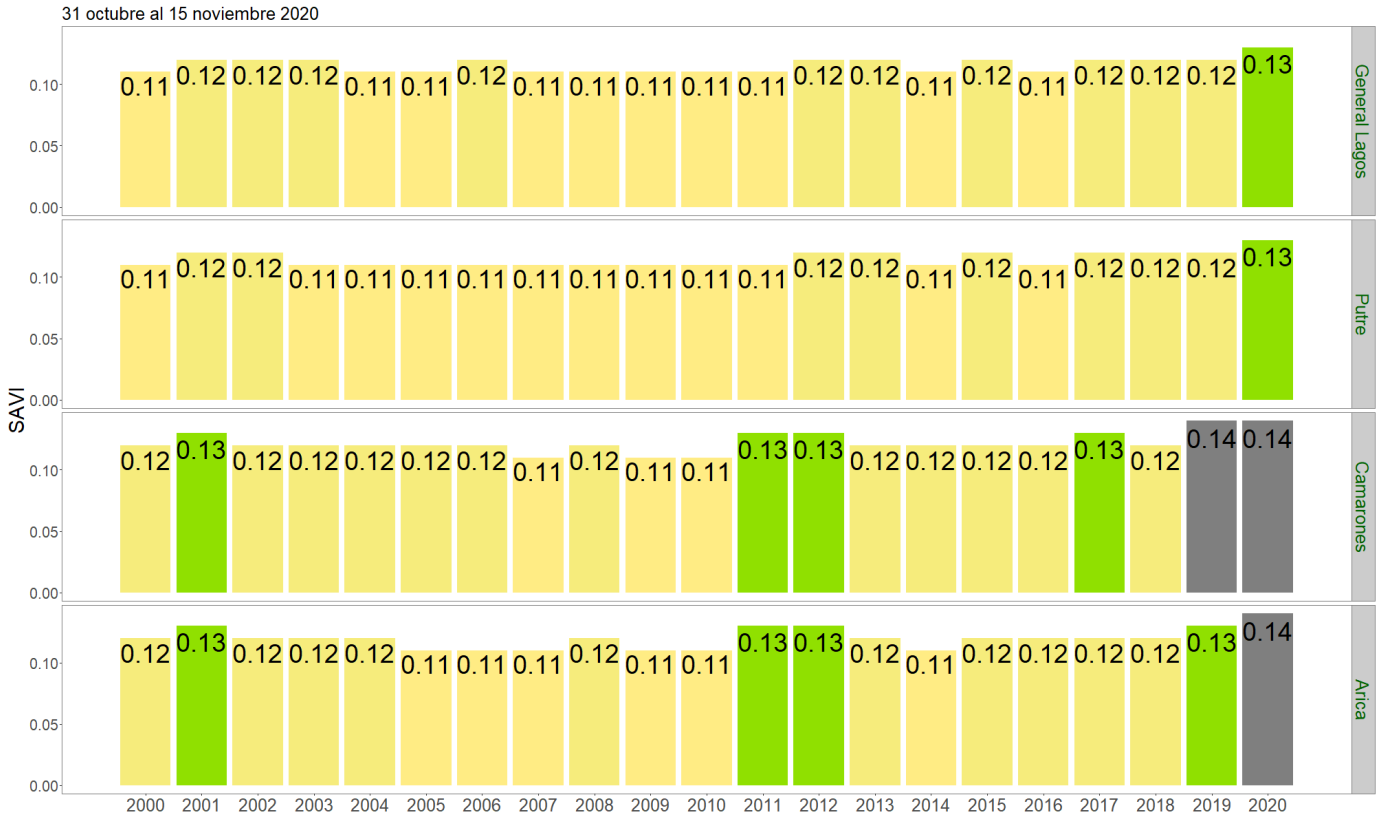
Respecto de la respuesta fisiológica de las plantas al efecto del clima, las imágenes satelitales reflejan la magnitud del crecimiento o disminución de la cobertura vegetal en esta época del año mediante el índice de vegetación SAVI (Desviación Normalizada del Índice de Vegetación Ajustado al Suelo)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

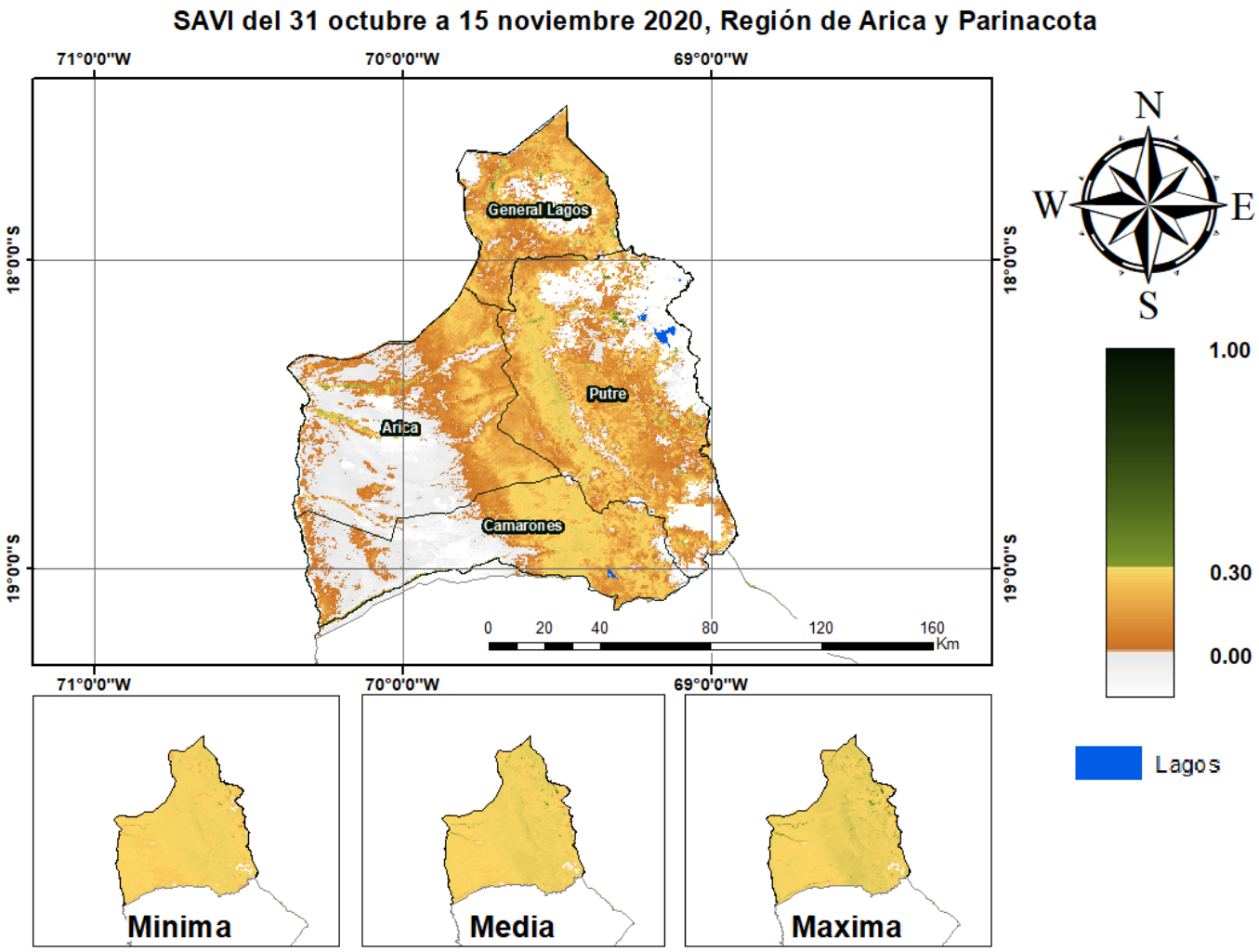
Para esta quincena se observa un SAVI promedio regional de 0.13 mientras el año pasado había sido de 0.13. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.12.

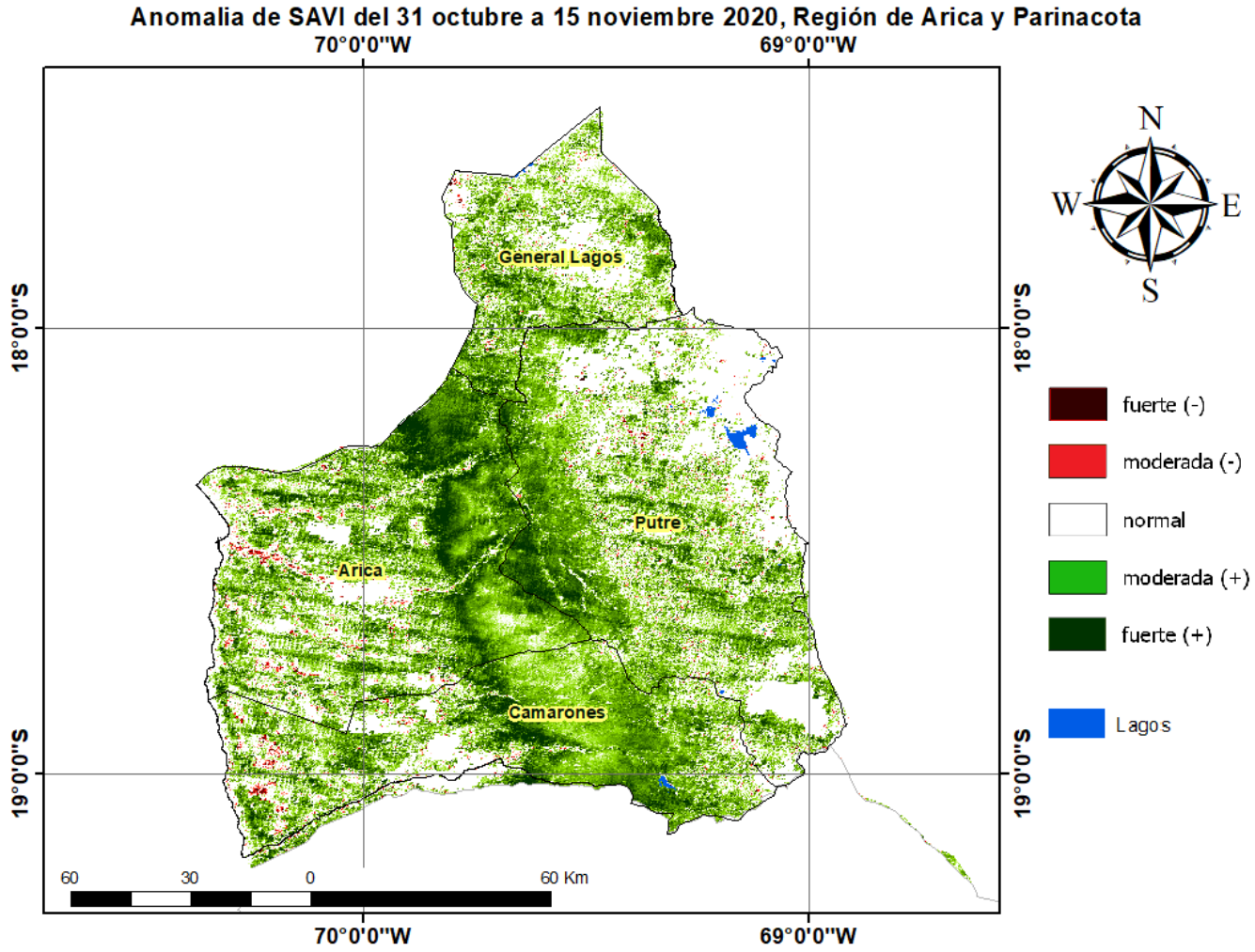
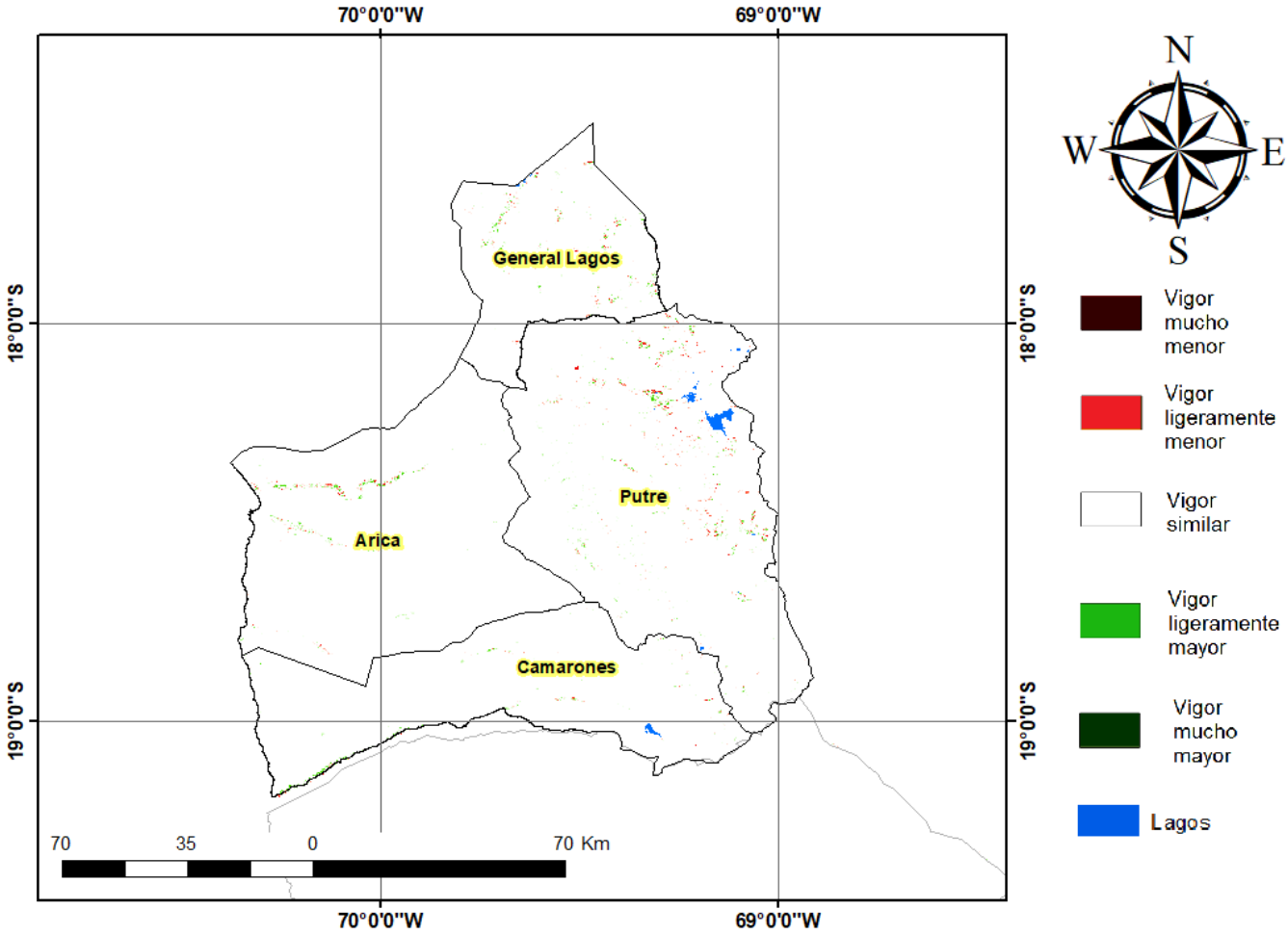
El resumen regional en el contexto temporal se puede observar en el siguiente gráfico.



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




SAVI del 31 octubre a 15 noviembre 2020, 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 31 octubre a 15 noviembre 2020, 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 31 octubre a 15 noviembre 2020-2019, Región de Arica y Parinacota