



BOLETÍN NACIONAL DE ANÁLISIS DE RIESGOS AGROCLIMÁTICOS PARA LAS PRINCIPALES ESPECIES FRUTALES Y CULTIVOS, Y LA GANADERÍA

DICIEMBRE 2019

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

Alexis Villablanca F., Ing. Agrónomo, INIA Ururi

Cristobal Campos, Ingeniero Civil Agrícola, Quilamapu

Marcel Fuentes Bustamante, Ingeniero Civil Agrícola MSc., Quilamapu

Jaime Salvo, Ing. Agrónomo Ph.D, La Cruz

Rubén Ruiz, Ingeniero Civil Agrícola, Quilamapu

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

Introducción

La Región de Arica y Parinacota abarca el 0,2% de la superficie nacional dedicada a rubros silvoagropecuarios con 6.693, 4 hectáreas, sus rubros principales son hortalizas, frutales y forrajeras. Cerca del 60% de la superficie hortícola de la Región de Arica y Parinacota está dedicada al cultivo de maíz choclero y tomate de consumo fresco. Dentro de la región el choclo, el tomate y el olivo se cultivan en un 94% en la comuna de Arica. La región es muy importante a nivel de ganado de alpacas, ya que abarca el 66% de la masa del país.

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

La condición agroclimática que presenta la región de Arica y Parinacota es considerada normal para el mes en curso. Según la información levantada de la red de estaciones meteorológicas ubicadas a lo largo del territorio regional, es posible señalar que los valles costeros presentan una condición típica de escasez hídrica, agudizada especialmente en este periodo del año donde se establece sistema de mitaciones o turnos de agua, además de la reducción de la superficie cultivada, esto último obedece también al ciclo de precios del mercado de destino de las principales especies cultivadas en la región. Las temperaturas registradas bordean los 13 y 23°C de mínima y máxima respectivamente. La humedad relativa en tanto es cercana al 67% y por último la ET₀ fluctúa entre valores de 5 y 3,5 mm/día. Estos parámetros deben ser considerados para establecer riegos en base a la demanda de cada cultivo y aumentar así, la eficiencia en uso del recurso hídrico (las tasas de reposición se detallan en las recomendaciones según especie). Importante señalar que en el mes de diciembre comienza el período de reseso en los valles costeros para la mayor cantidad de cultivos, lo que ha aprovechado para realizar labores de limpieza, desinfección de suelos, preparación de plantines, reparación de estructuras tipo malla antiáfido y otras labores asociadas. Se mantienen principalmente aquellos cultivos de desarrollo más corto como lechuga, poroto verde y otras hortalizas de hoja, al respecto, se recomienda aumentar la frecuencia en el monitoreo de plagas debido al aumento de las temperaturas que acortan los ciclos de vida de los insectos y por ende aumenta su presión de ataque.

La precordillera en tanto, presenta una condición considerada normal para el período, sin

registro de eventos climáticos anormales. Se inicia el período de precipitaciones y eventos asociados al denominado invierno altiplánico, en este sentido, se recomienda el apoyo en la información que entrega el sistema nacional de gestión de riesgos agroclimáticos el cual ya emitido pronósticos y aviso de precipitaciones y tormentas eléctricas en la cordillera. Algunas de las variables registradas por la estación meteorológica ubicada en la localidad de Chapiquiña, establece temperaturas mínimas cercanas a los 7°C y máximas de 16,9°C y una humedad relativa de 30%, ambas consideradas como adecuadas para el crecimiento y desarrollo de los diferentes cultivos que se establecen en la zona, no obstante, se debe considerar retrasos en algunas etapas de desarrollo y crecimiento de las plantas debido a las bajas temperaturas registradas. No descuidar monitoreo de plagas y el aporte adecuado del riego (tasas de reposición según cultivo).

Componente Meteorológico

El presente informe correspondiente al mes de noviembre 2019, 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) Camarones (valle interior de camarones) Pampa Concordia (valle costero, Arica) Socoroma (precordillera, Putre) Visviri (altiplano, General Lagos), Codpa (valle interior de Camarones). Para cada estación se presentan los gráficos de Precipitación (mm), Humedad Relativa (%), Radiación Solar (Mj/m²), Velocidad del Viento (Km/h) y Temperaturas Medias (°C), Máximas (°C) y Mínimas (mm). Este informe incluye un análisis mensual para los dos últimos años de datos y otro diario para el mes de noviembre del 2019. En el análisis mensual se consideran variables de Precipitación (PP) y los promedios mensuales de Radiación Solar (RS). Los valores de precipitación, se compararon con los valores históricos normales de precipitación acumulada mensual (PPN), estimados por Hijimanset al. (2005). Para el caso de los valores normales mensuales de Radiación Solar (RSN) y Humedad Relativa (HRN), sus valores se obtuvieron del Atlas Agroclimático de Chile (Santibáñez y Uribe, 1993). En el caso de la Velocidad del Viento (VV) y Temperaturas del Aire (T), se graficaron los promedios mensuales. Con respecto a las temperaturas mensuales máximas y mínimas, se consideró la máxima (T_{máx.}) y mínima mensual (T_{min.}). Para el análisis diario, se consideraron los valores acumulados de precipitación (PP) y los promedios diarios de velocidad del viento (VV). Radiación Solar (RS). Humedad Relativa (HR) y Temperatura del Aire (T), junto a los valores de Temperaturas Máximas (T_{máx.}) y Mínima (T_{mín.}) diaria. De igual manera, en la descripción de cada estación se adjunta una tabla de datos de precipitación y temperaturas promedios. En cuanto a la tabla de temperaturas promedio, se realiza una comparación entre las temperaturas promedios máximas y mínimas del mes de noviembre del 2019. Respecto a la temperatura climatológica con la cual se compara, corresponde a la referencia del Atlas Agro climatológico de Chile (Santibáñez y Uribe, 1993), desde donde se extraen los promedios climatológicos históricos de las estaciones meteorológicas de la Región, considerando los últimos 30 años a partir de 1992, salvo en algunos casos en que la serie histórica disponga de menos años de observación (15 a 29 años).

Estación Lluta medio.

Estación ubicada en el kilómetro 26 del valle de Lluta (ruta 11 CH).

En esta estación durante el mes de noviembre no se registraron precipitación, alcanzado un superávit sobre el 100% a la fecha, 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 23,9 °C (2°C bajo lo usual) y una media de 17,8 °C (1,7°C bajo lo usual). Respecto a la humedad relativa, esta se situó en 66 %, 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 el efecto que podría tener, en el desarrollo de algunos cultivos por las temperaturas bajo lo usual que se han registrado.



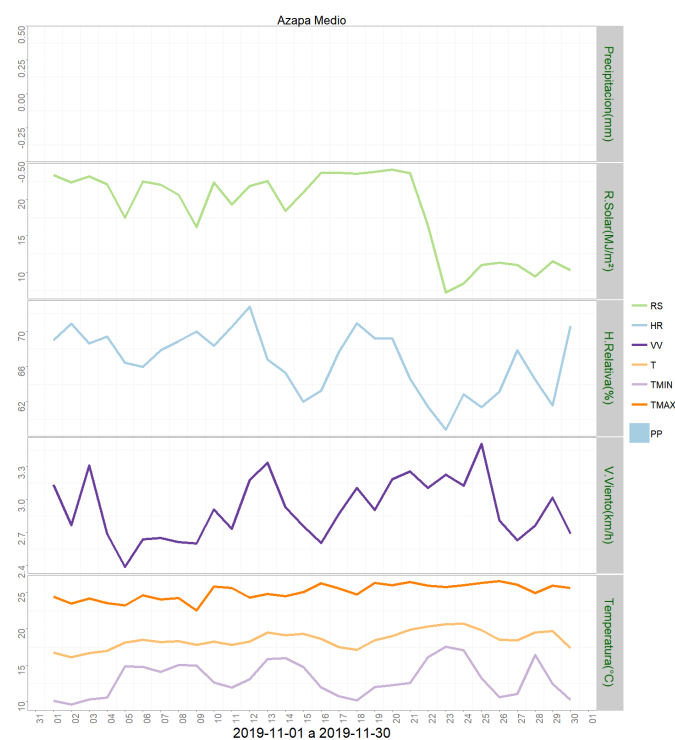
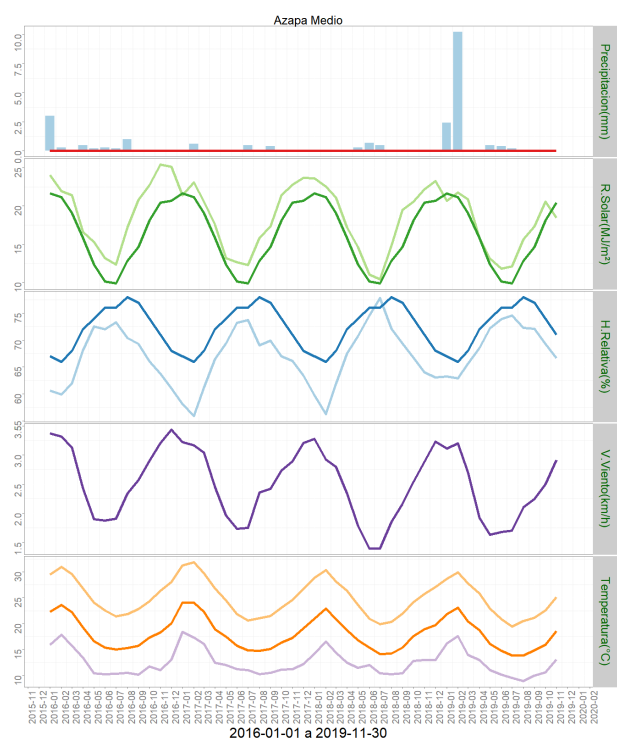
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	6
PP	6.7	15.4	0	0	0.1	0.1	0	0.1	0.1	0	0	-	22.5	22.5
%	235	670	-100	-	>100	>100	-	>100	>100	-	-	-	350	275

	Minima [°C]	Media [°C]	Maxima [°C]
noviembre 2019	13.7	17.8	23.9
Climatologica	13	19.5	25.9
Diferencia	0.7	-1.7	-2

Estación Azapa Medio.

Estación ubicada en el kilómetro 19 del valle de Azapa.

Durante el mes de noviembre no se registraron precipitaciones presentándose a la fecha un superávit 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 13,1°C, (2,2°C., bajo lo usual) la máxima aproximada fue de 25,1°C, (2,2C° sobre lo usual) y la media en 18,5°C. Respecto a la humedad relativa, esta se situó en 67%. 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	2.4	10.2	0	0	0.5	0.4	0.2	0	0.1	0.1	0	-	13.9	13.9
%	>100	>100	-	-	>100	>100	>100	-	>100	>100	-	-	>100	>100

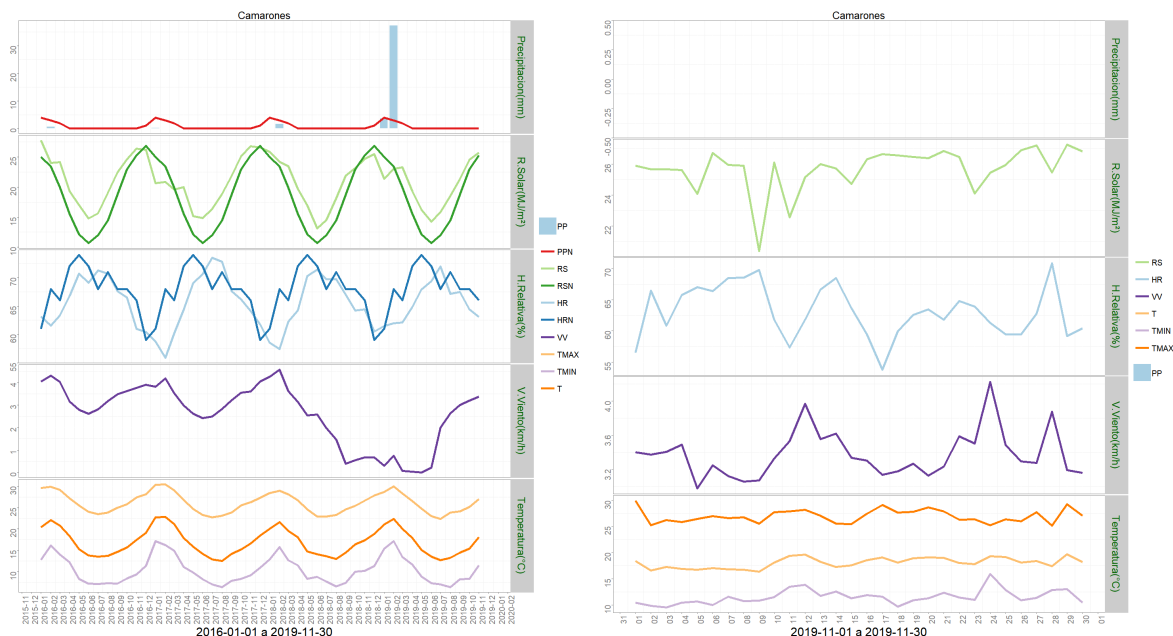
	Minima [°C]	Media [°C]	Maxima [°C]
noviembre 2019	13.1	18.5	25.1
Climatologica	15.3	19.1	22.9
Diferencia	-2.2	-0.6	2.2

Estación Camarones.

Estación ubicada en la Escuela Básica de Camarones.

Durante el mes de noviembre no se registraron precipitaciones, presentándose a la fecha un superávit sobre el 100%, sin embargo, al igual que la zona anterior caracterizada, las precipitaciones que se registran durante el año. Con respecto a las temperaturas, la mínima se situó en 11,5°C. (1,5°C bajo lo usual), la máxima en 27°C, (1,1°C sobre lo usual) y la media en 18,1°C. (1,4°C bajo lo usual) Respecto a la humedad relativa, esta se situó en 63%. Las condiciones climáticas, en general son adecuadas para el crecimiento y desarrollo

de los diferentes cultivos que se establecen en la zona, pero se debe considerar un constante control de plagas y enfermedades, que pueden afectar el normal crecimiento y desarrollo de los diferentes cultivos. Igualmente considerar retrasos en algunas etapas de desarrollo y crecimiento de las plantas debido a las bajas temperaturas registrada.



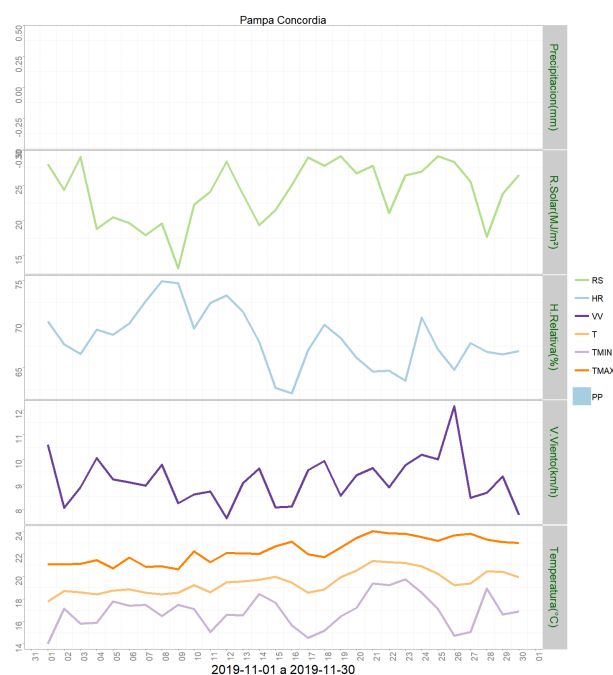
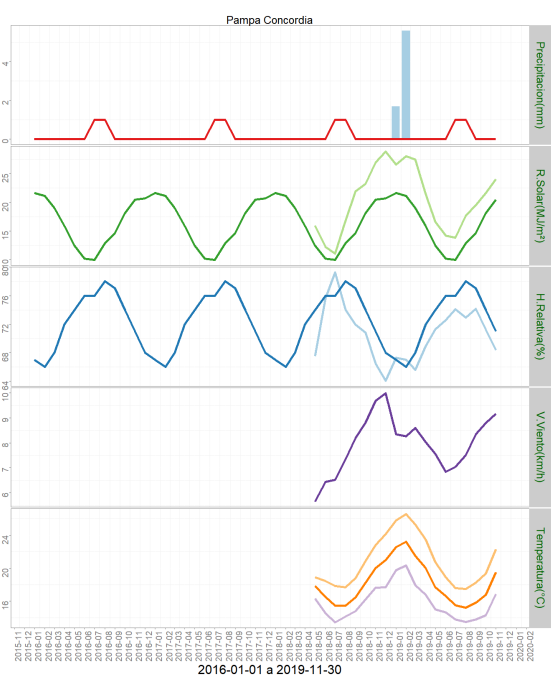
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	4	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9	10
PP	3.6	37.3	0	0	0	0.1	0.3	0	0	0	0	-	41.3	41.3
%	-10	1143.3	-100	-	-	>100	>100	-	-	-	-	-	358.9	313

	Minima [°C]	Media [°C]	Maxima [°C]
noviembre 2019	11.5	18.1	27
Climatologica	13	19.5	25.9
Diferencia	-1.5	-1.4	1.1

Estación Pampa Concordia.

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

Durante el mes de noviembre no se registraron precipitación, alcanzando un superávit a la fecha del 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 16,9°C, (1,6°C grados sobre lo usual) la máxima 22,3°C y la media en 19,5 °C. La humedad relativa fue de 68%., 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	1.7	5.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	7.3	7.3
%	>100	>100	-	-	-	-	-100	-100	-	-	-	-	265	265

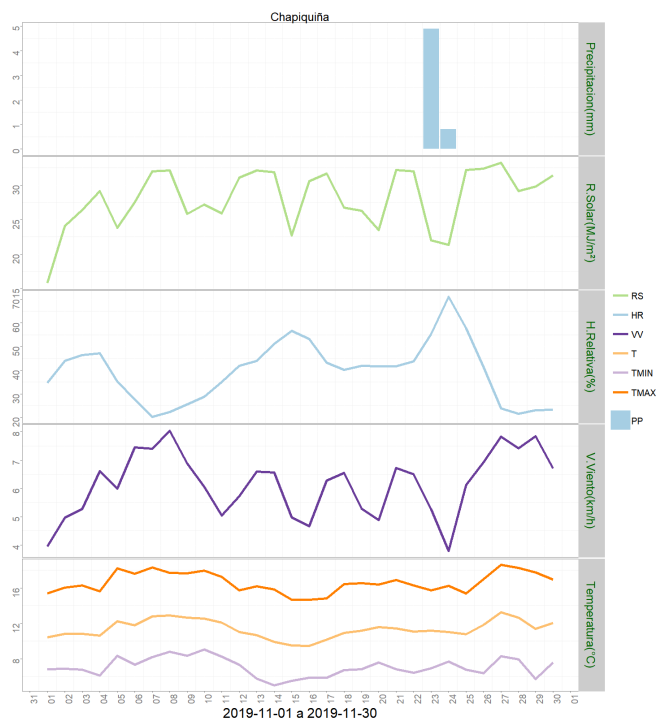
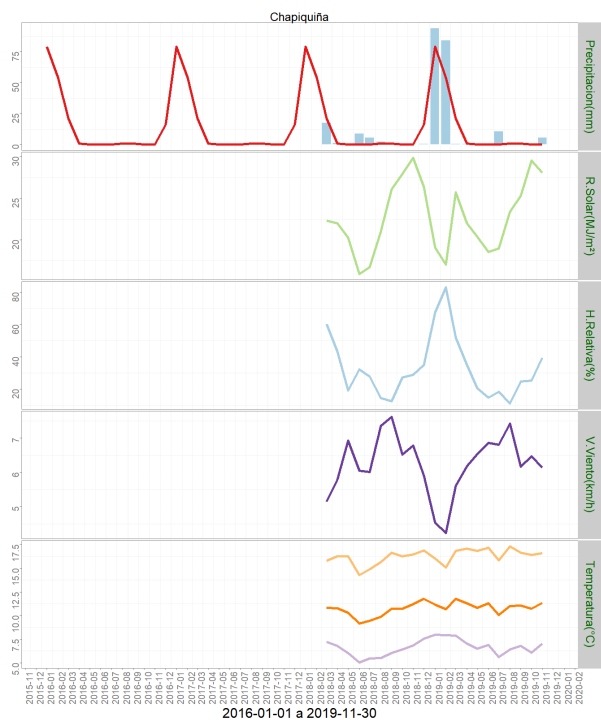
	Minima [°C]	Media [°C]	Maxima [°C]
noviembre 2019	16.9	19.5	22.3
Climatologica	15.3	19.1	22.9
Diferencia	1.6	0.4	-0.6

Estación Chapiquiña

Estación ubicada en la localidad de Chapiquiña en el predio del Sr. Román Muñoz.

Durante el mes de noviembre se registraron 5,7 mm de precipitaciones, presentándose a la fecha un superávit sobre el 24,9%, sin embargo, al igual que la zona anterior caracterizada, las precipitaciones que se registran durante el año. Con respecto a las temperaturas, la mínima se situó en 7°C., la máxima en 16,9°C, y la media en 11,9°C. Respecto a la humedad relativa, esta se situó en 39%.

Las condiciones climáticas, en general son adecuadas para el crecimiento y desarrollo de los diferentes cultivos que se establecen en la zona, pero se debe considerar un constante control de plagas y enfermedades, que pueden afectar el normal crecimiento y desarrollo de los diferentes cultivos. Igualmente considerar retrasos en algunas etapas de desarrollo y crecimiento de las plantas debido a las bajas temperaturas registradas.

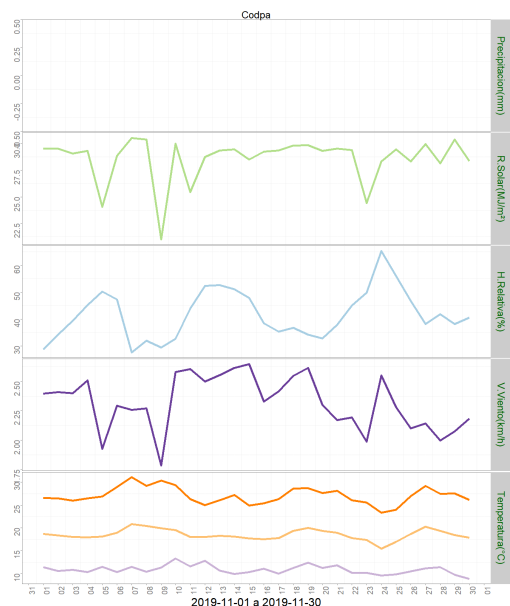
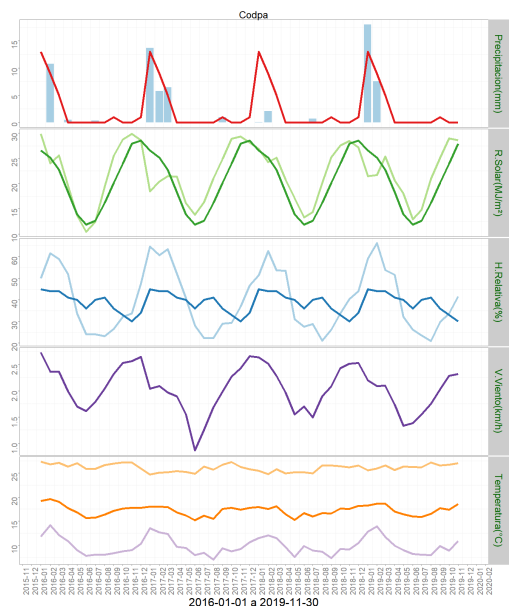


	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	79	54	21	1	0	0	0	1	1	0	0	16	157	173
PP	93.9	84.3	0.7	0.6	0	0	10.5	0	0.4	0	5.7	-	196.1	196.1
%	18.9	56.1	-96.7	-40	-	-	>100	-100	-60	-	>100	-	24.9	13.4

Estación Codpa.

Estación ubicada a la entrada del pueblo de Codpa.

Durante el mes de noviembre no se registraron precipitación, alcanzando un déficit aproximado a la fecha de 8,6%. 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 10,8°C, la máxima 27,1°C y la media en 18,5°C. La humedad relativa fue de 42%, aproximadamente. Las condiciones climáticas de la zona son las adecuadas para el desarrollo de los cultivos de la localidad, se debe tener especial cuidado en el monitoreo de plagas y enfermedades que podrían incrementarse durante el presente período.



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	13	9	5	0	0	0	0	0	1	0	0	1	28	29
PP	18	7.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	25.6	25.6
%	38.5	-15.6	-100	-	-	-	-	-	-100	-	-	-	-8.6	-11.7

	Minima [°C]	Media [°C]	Maxima [°C]
noviembre 2019	10.8	18.5	27.1
Climatologica	11	19.4	27.8
Diferencia	-0.2	-0.9	-0.7

Estación Visviri.

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

Durante el mes de noviembre no se registraron precipitaciones, alcanzando un superávit aproximada a la fecha de 6,9%. Respecto a las temperaturas, la mínima se situó en $-0,1^{\circ}\text{C}$, la máxima en $19,1^{\circ}\text{C}$ ($12,4^{\circ}\text{C}$, por sobre lo usual) y la media en $8,8^{\circ}\text{C}$ ($5,8^{\circ}\text{C}$ por sobre lo usual). La humedad relativa fue de 42%. Las condiciones climáticas de la zona son relativamente adecuadas para el desarrollo y crecimiento del estrato herbáceo, considerando los efectos adversos que pueda estar produciendo en la vegetación, las altas temperaturas que se registran actualmente comparadas con las históricas y la distribución de las precipitaciones.



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	99	72	50	10	2	1	1	3	3	6	14	49	261	310
PP	122.9	98.4	16.7	2	5.3	1.2	0.2	0	9.8	9.9	12.6	-	279	279
%	24.1	36.7	-66.6	-80	165	20	-80	-100	226.7	65	-10	-	6.9	-10

	Minima [°C]	Media [°C]	Maxima [°C]
noviembre 2019	-0.1	8.8	19.1
Climatologica	-0.7	3	6.7
Diferencia	0.6	5.8	12.4

Componente Hidrológico

La evapotranspiración potencial (ETo) promedio del mes de noviembre del 2019, alcanzo en el valle de LLuta, sector medio (Puro Chile) los 5 mm/día; en el valle de Azapa sector medio 3,5 mm/día; Camarones 4,5 mm/día; Caleta Vitor 5,3 mm/día; Pampa concordia 4,9 mm/día; chapiquiña fue de 4,9 mm/día; Codpa 5 mm/día; Visviri 5,1 mm/día; Belén 5,4 mm/día y Putre de 4,6 mm/día aproximadamente.

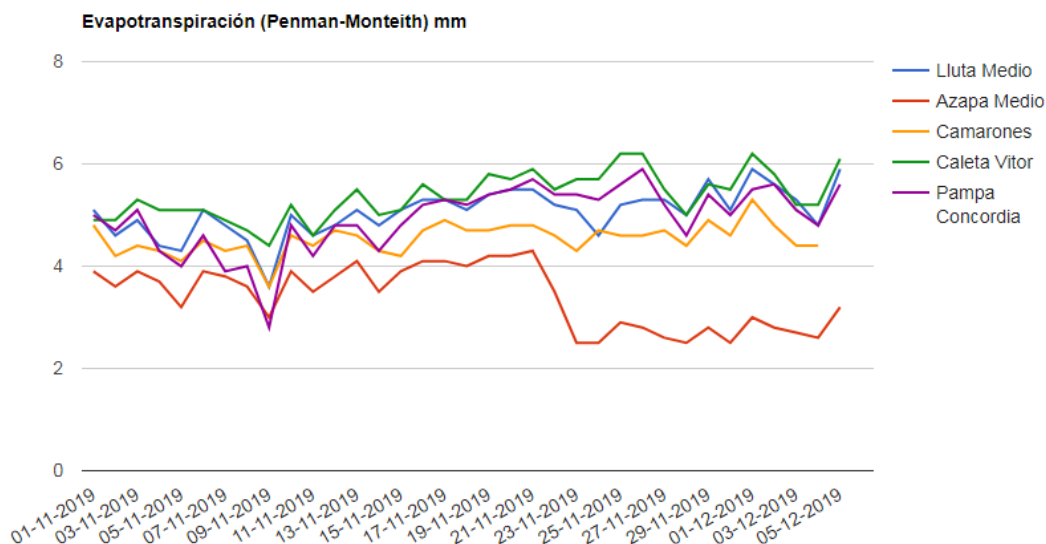


Figura 1.- Evapotranspiración potencial (ETo) en mm/día, en las localidades de Lluta Medio, Azapa Medio, Camarones, Caleta Vitor y Pampa Concordia (01 de noviembre al 05 de diciembre del 2019).

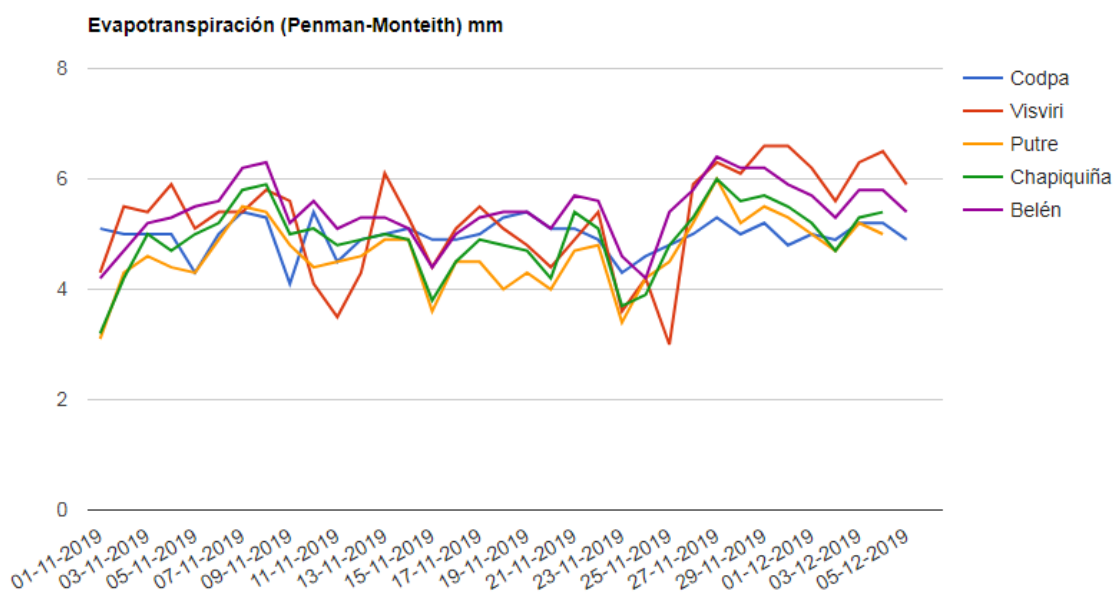


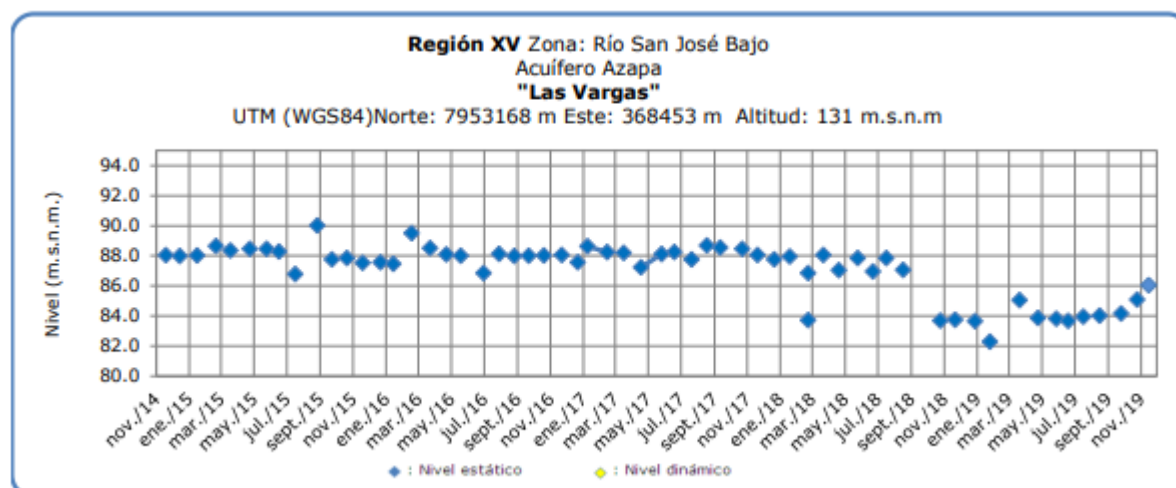
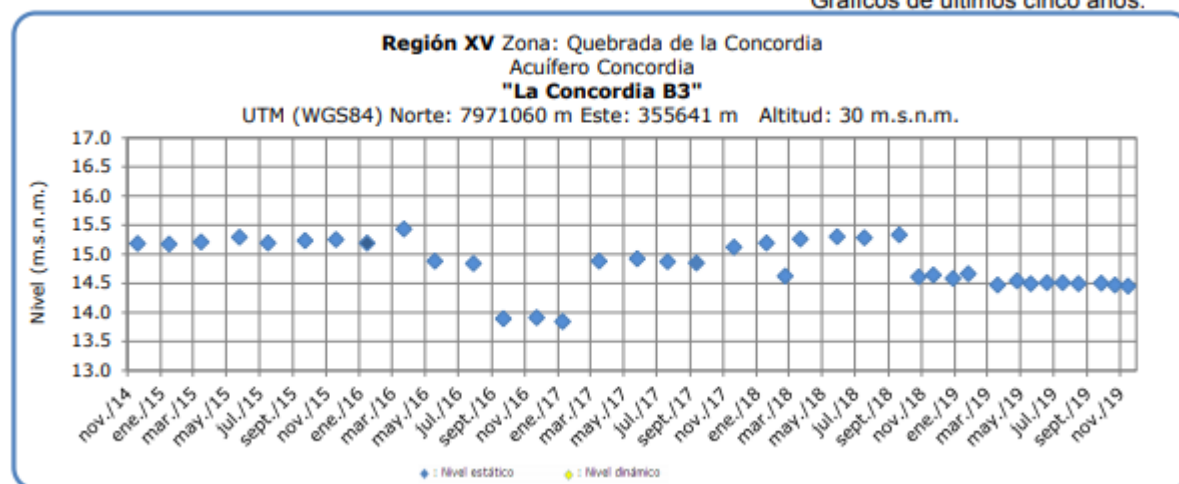
Figura 2. Evapotranspiración potencial (ETo) en mm/día, en las localidades de Codpa, Visviri, Putre, Chapiquiña y Belén (01 de noviembre al 05 de diciembre del 2019).

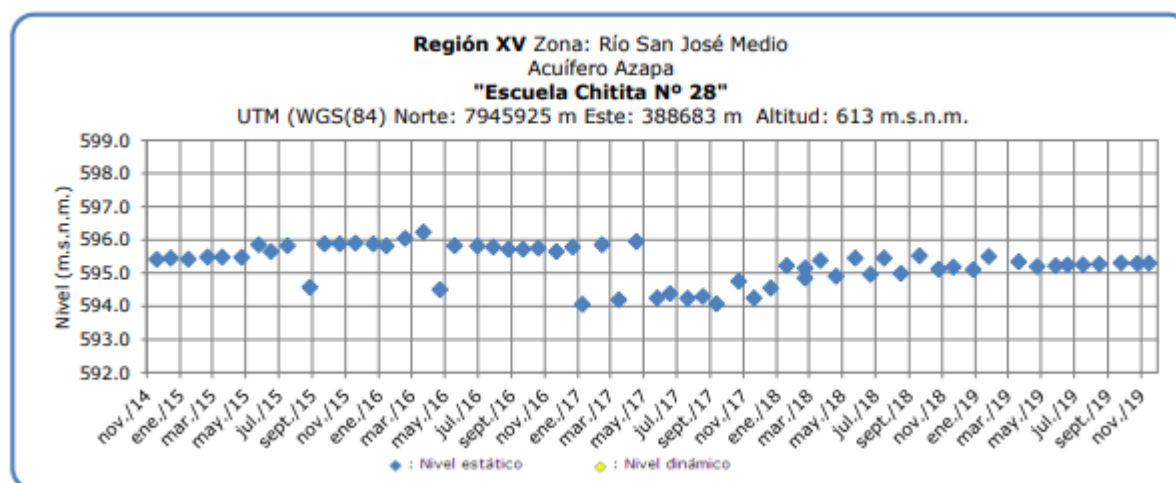
Como se ha mencionado en anteriores boletines, es fundamental considerar las diferentes demandas hídricas que presentan los cultivos en las zonas en que se desarrollan,

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 de agua a aplicar en cada riego.

Niveles freáticos de los siguientes acuíferos

*Gráficos de últimos cinco años.





Análisis de Posibles Riesgos Agroclimáticos en los Principales Rubros Agrícolas

Como se menciona en los anteriores informes, frente a la escasez del recurso hídrico se hace imperioso su adecuado uso, para ello se debe tener conocimientos de las condiciones climáticas que se presentan la Región, que permitan el cálculo de las necesidades hídricas por parte de los diferentes cultivos. De igual manera, conocer cómo pueden afectar en el normal crecimiento y desarrollo de los cultivos las temperaturas medias y humedad relativa, las que muchas veces son las adecuadas para la incidencia de enfermedades, fungosas y que hacen necesario realizar constantes monitoreo a los diferentes cultivos, de manera de aplicar medidas preventivas, también las bajas que se vienen registrando en los valles podrían afectar el normal desarrollo de algunos cultivos. Es importante considerar, las altas temperaturas que se vienen registrando en las zonas como Visviri, en donde las máximas superan en más del doble a los valores históricos, esto derivado, probablemente, a los efectos del cambio climático. Esta alza de temperatura puede estar influyendo en el normal comportamiento de los bofedales en las zonas en que se encuentran establecidos, de allí la importancia de que estos cuenten con el recurso hídrico suficiente, para que no se produzca una mayor reducción de su presencia por ello es imprescindible el riego de bofedales y con ello asegurar

en parte, la provisión de alimento por el ganado altiplánico, esta observación ha sido reiterativa en la mayoría de los informes emitidos.

Desértico cálido con nublados abundantes > Frutales > Olivo

Olivos del valle de azapa

En el mes de diciembre los olivos se encuentran mayormente en etapa de crecimiento de fruto, en algunos casos menos frecuentes es posible encontrar un inicio del endurecimiento del carozo (lo que detiene el crecimiento del fruto) principalmente aquellos árboles sometidos a algún tipo de estrés. En términos generales, las temperaturas se han

presentado dentro de un rango normal aunque 2°C por debajo de lo usual, con máximas cercanas a los 25°C y mínimas de 13°C. La humedad relativa en tanto, se presenta bordeando el 67%, lo que indica que las condiciones climatológicas son adecuados para el crecimiento de los frutos, siempre que no se descuide el aporte de riego, que debe ser cercano a los 30 m³ día⁻¹ ha⁻¹. Paralelamente, se debe considerar que durante el siguiente periodo el olivar continuará presentando crecimiento de brotes, por lo tanto, se recomienda monitorear polilla de los brotes del olivo (*Palpita persimilis*), cuya larva es masticadora de hojas y brotes, y también monitorear la conchuela móvil del olivo (*Praelongorthezia olivicola*). En caso de realizar una pulverización para el control de las plagas anteriormente mencionadas, se debe regular un tamaño de gota fino, a fin de evitar daños en los frutos e incluso su caída.

Desértico cálido con nublados abundantes > Hortalizas > Tomate

Tomate bajo malla antiáfido

Este cultivo, se encuentra mayoritariamente en etapa final y termino de cosecha, a escepción de un número minoritario de productores que ha adelantado su temporada de cultivo 2020. Para aquellos casos en que aún mantienen el cultivo, la recomendación de riego es no sobrepasar los 33 m³ día⁻¹ ha⁻¹ en el valle de Azapa y los 45 m³ día⁻¹ ha⁻¹ en Lluta y Pampa Concordia. En general este periodo es aprovechado para labores de coordinación y preparación de suelo para el siguiente cultivo (solicitud de plantines, preparación de suelo, desinfección, limpieza, etc). En el período, se han registrado temperaturas superiores a los 25°C bajo la estructura de malla antiáfido, al respecto se recomienda reutilizar los rastros de cultivo evitando quemas para una posible desinfección de suelo en base a biofumigación. Dentro de las labores de limpieza, se recomienda evitar acopiar las cintas garetas y/o cintas de riego dentro del invernadero, debido a que esto genera un ambiente propicio para la crianza de pollitas del tomate (*Tuta absoluta*). El período también es recomendado para reparar estructuras y parchar mallas rotas de manera de evitar orificios y posible entrada de plagas. Otra recomendación es realizar limpieza y/o lavado de mallas antiáfidos, debido a que luego de una temporada de uso se ha registrado disminución de la luminosidad dentro de la estructura llegando incluso al 50% menos, lo que reduce la fotosíntesis de la planta y por ende su óptimo desarrollo.

Desértico frío > Cultivos > Maíz choclero

En la localidad de Chapiquiña, ubicado en la zona del cordón Precordillerano de la comuna de Putre, el cultivo del maíz se encuentra en la etapa de desarrollo vegetativo para ello se deben considerar los siguientes datos para determinar la demanda hídrica del cultivo del maíz, en el mes de noviembre:

Chapiquiña			
ETo	Eficiencia del sistema de riego	Coefficiente de Cultivo (Kc)	Tasa de riego
4,9	Surco 40%	0,80 (Desarrollo)	98 m ³ /ha/día

Los datos de temperatura registrados son la mínima promedio alcanzó 7° C. Aproximadamente, mientras que la temperatura máxima promedio fue de 17°C. La humedad relativa fue de 39%.

Desértico normal > Cultivos > Maíz choclero

En los Valles costeros de Lluta y Azapa, es posible establecer el cultivo durante todo el año. Por lo que es necesario determinar la demanda hídrica dependiendo del estado fisiológico en que se encuentre el maíz. Los datos a considerar para el mes de noviembre son los siguientes:

Valle de Lluta			
ETo	Eficiencia del sistema de riego	Coefficiente de Cultivo (Kc)	Tasa de riego
5 mm/día	Surco 40%	0,40 (Inicial)	50 m ³ /ha/día
		0,80 (Desarrollo)	100 m ³ /ha/día
		1,15 (Media)	144 m ³ /ha/día
		0,70 (Maduración)	88 m ³ /ha/día

Las temperaturas mínimas promedio alcanzaron 14°C, mientras que la máxima promedio se registró en 24°C. La humedad relativa fue de 66% aproximadamente.

Mientras que en el Valle de Azapa, durante el mes de noviembre, se debe determinar la demanda hídrica con los siguientes datos:

Valle de Azapa			
ET _o	Eficiencia del sistema de riego	Coefficiente de Cultivo (K _c)	Tasa de riego
3,5 mm/día	Goteo 85%	0,40 (Inicial)	16 m ³ /ha/día
		0,80 (Desarrollo)	33 m ³ /ha/día
		1,15 (Media)	47 m ³ /ha/día
		0,70 (Maduración)	29 m ³ /ha/día

La temperatura mínima promedio fue de 13°C y la máxima promedio alcanzó los 25°C. La humedad relativa es de 67% aproximadamente.

Las plagas que se debe tener un monitoreo permanente son:

- Spodoptera frugiper: Cuando el cultivo se encuentre en sus primeros meses de desarrollo, se debe identificar a tiempo el ataque del gusano cogollero, para tener un control efectivo.
- Heliothis zea: Cuando el maíz se encuentre en estado de emisión de estilos.
- Además de monitorear apariciones de hongos para realizar aplicaciones en un momento óptimo.

Consideraciones:

Tener presente a la hora de eventos como ráfagas de vientos, por el daño mecánico que se produce en el cultivo por causa del arrastre de los sedimentos (limos, arcillas, arena y sales), la acumulación de polvo en el follaje impide el crecimiento óptimo, la fotosíntesis, caída de frutos, hojas y vuelcos de las plantas, es recomendable lavar las plantas considerando aplicaciones de fungicidas y bioestimulantes para una mejor recuperación del cultivo.

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 66% para el período comprendido desde el 3 a 18 diciembre 2019. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 49% (Fig. 1). De acuerdo a la tabla 1 la región, en términos globales presenta una condición favorable.

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

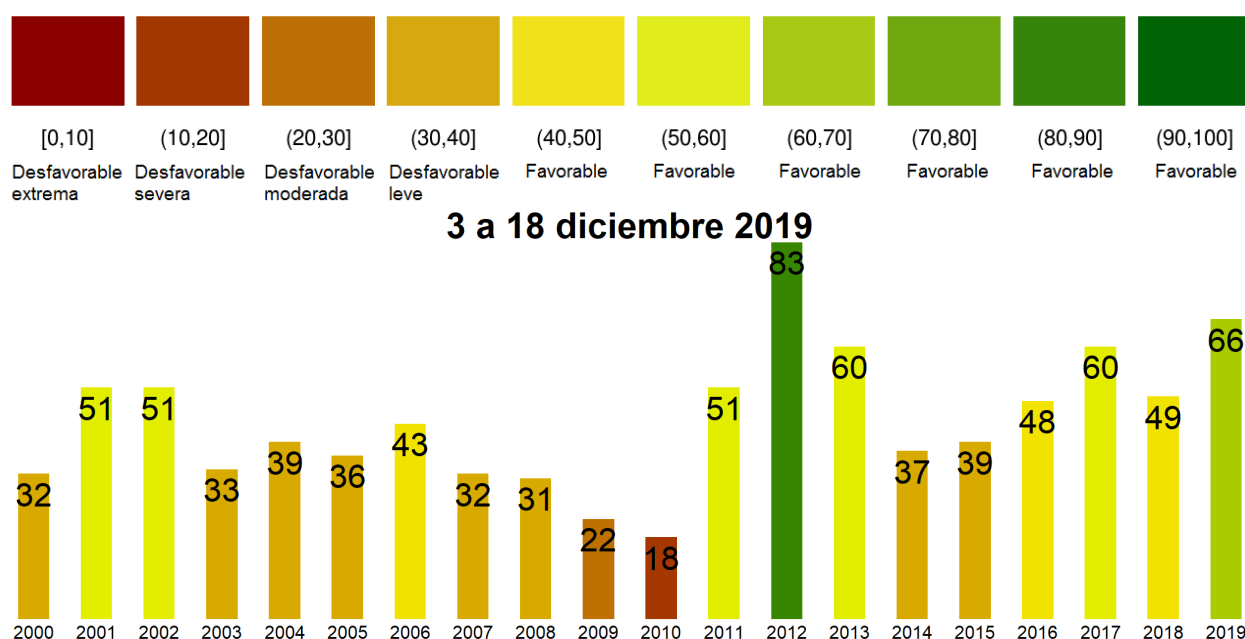


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2019 para la Región de Arica y Parinacota.

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

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

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

La respuesta de la vegetación puede variar dependiendo del tipo de cobertura que exista

sobre el suelo. Utilizando la clasificación de usos de suelo de la Universidad de Maryland proporcionada por la NASA se obtuvieron por separado los valores de VCI promedio regional según uso de suelo proporcionando los siguientes resultados.

Matorrales

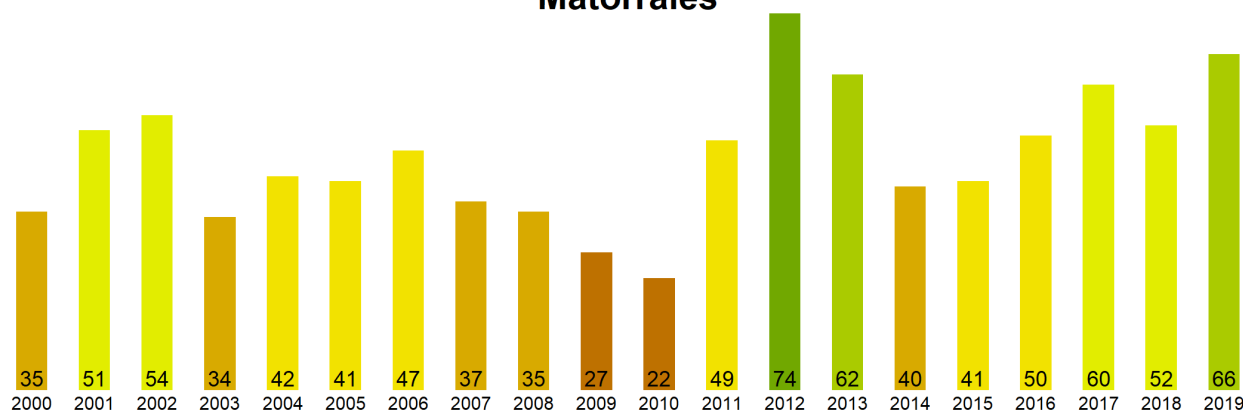


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de Arica y Parinacota.

Praderas

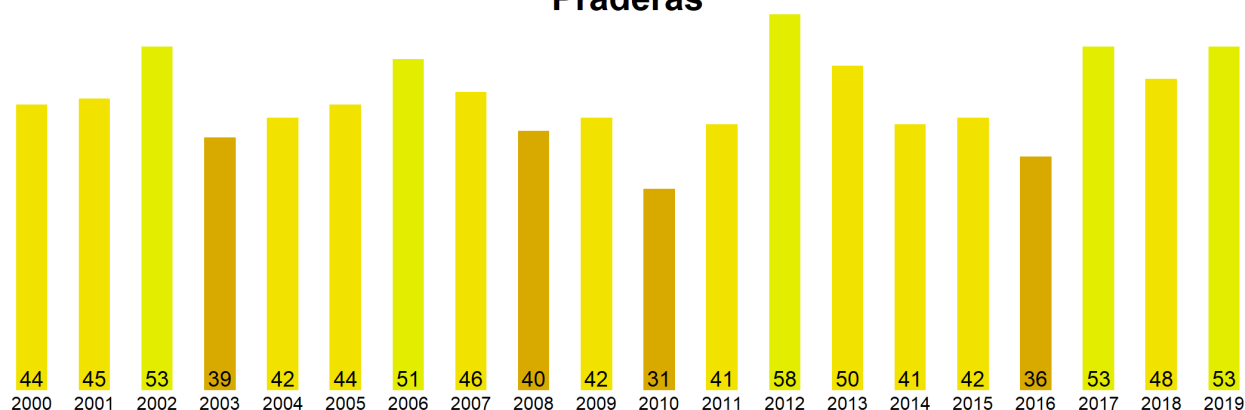


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Arica y Parinacota.

Agrícola

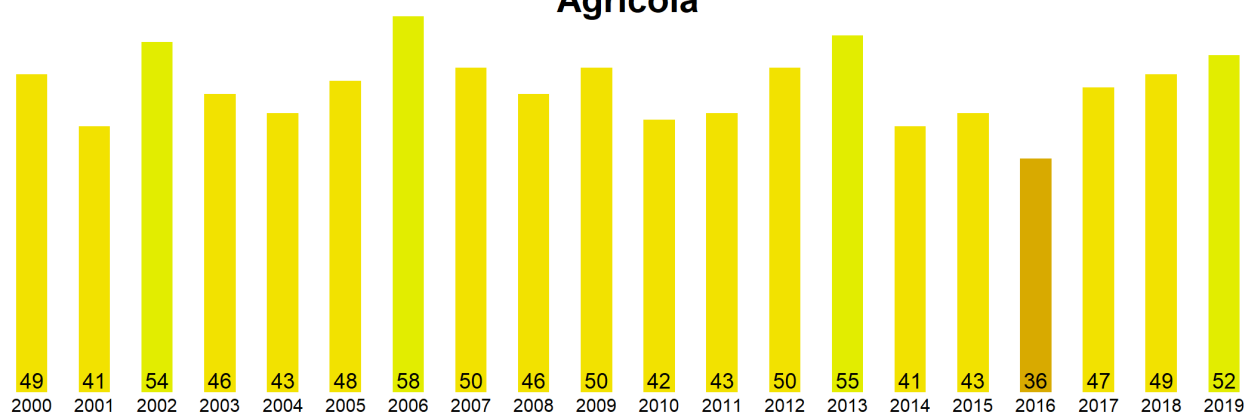


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Arica y Parinacota.

Índice de Condición de la Vegetación (VCI) del 3 a 18 diciembre 2019
Región de Arica y Parinacota

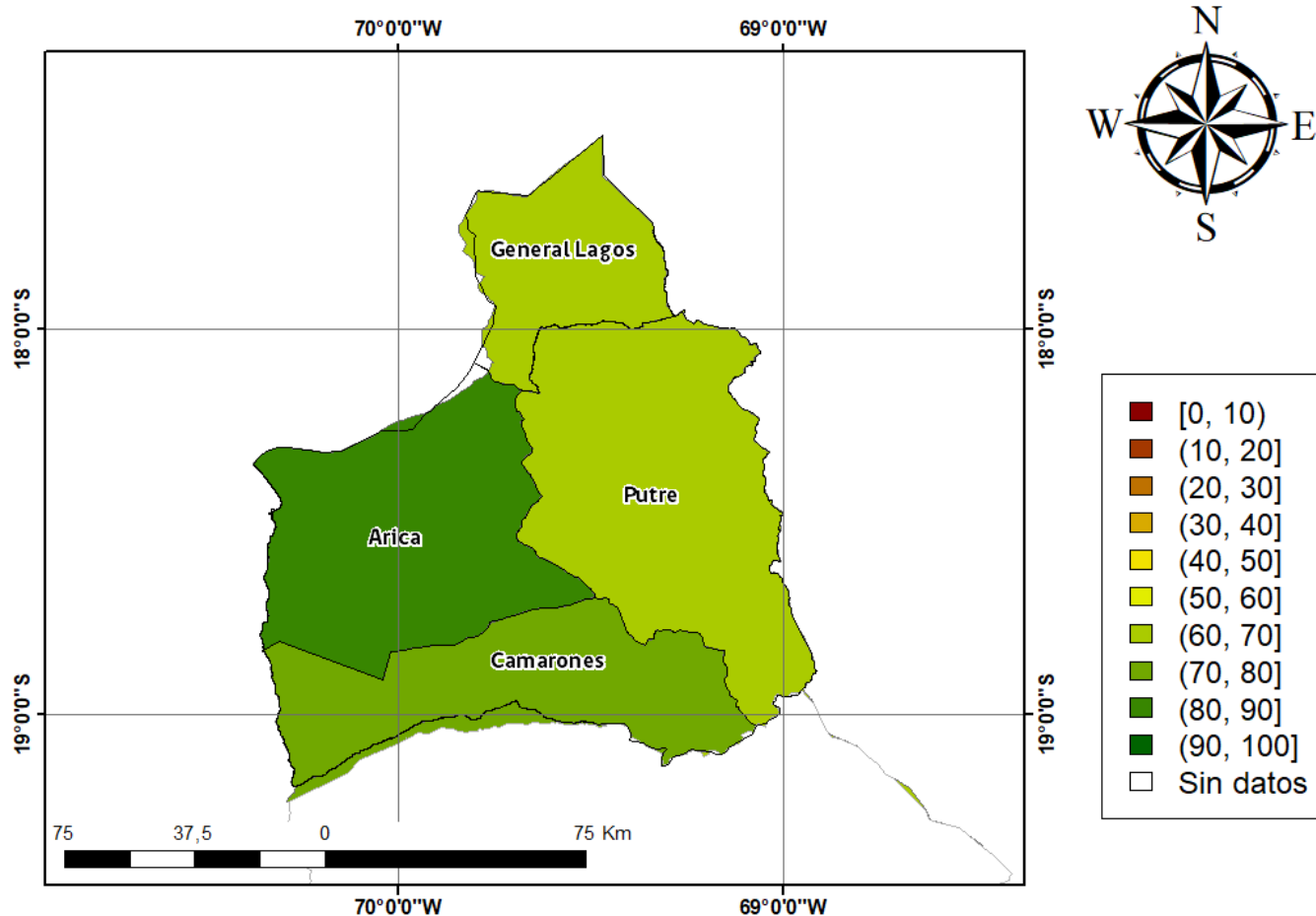


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de Arica y Parinacota de acuerdo a las clasificación de la tabla 1.

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 62, 63, 75 y 83% de VCI respectivamente.

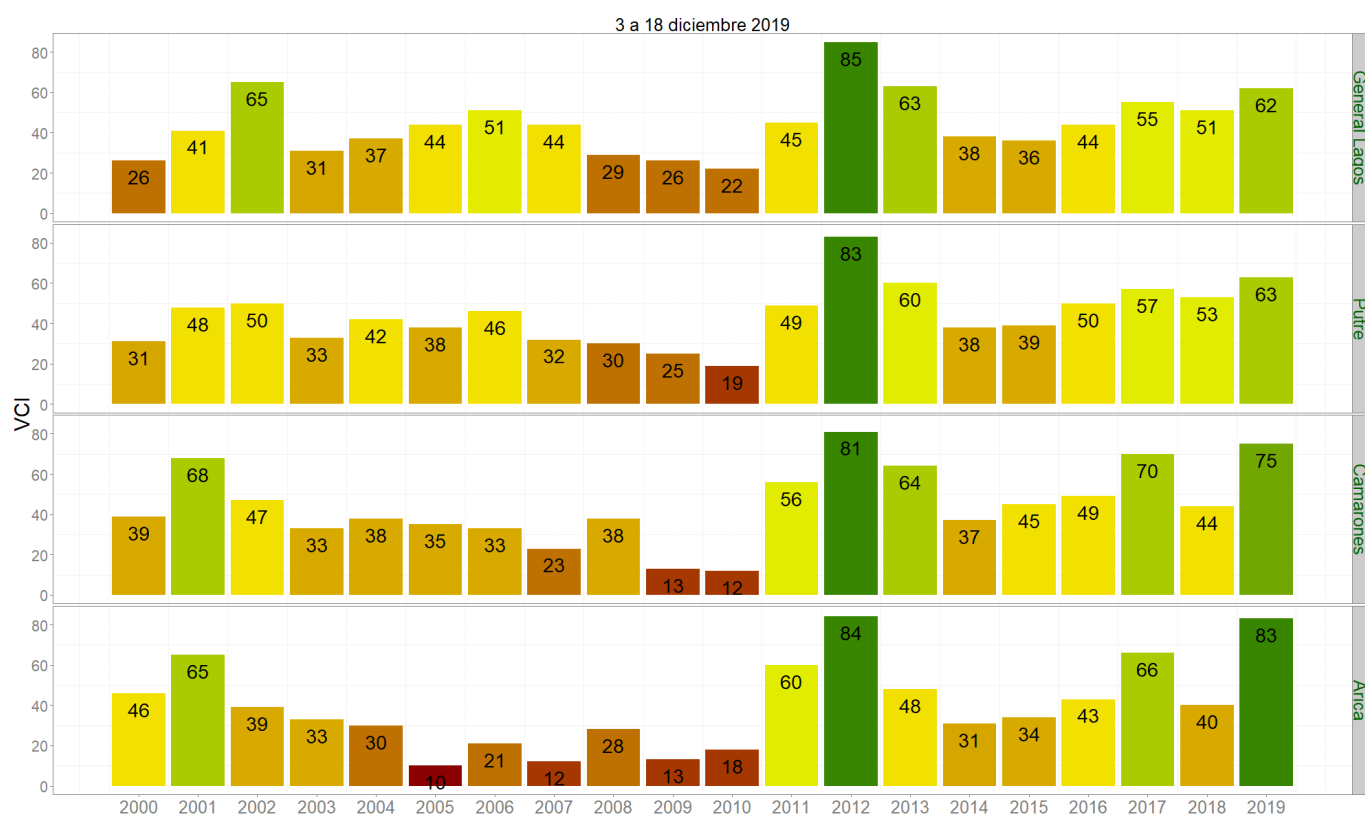


Figura 3. Valores del índice VCI para las 4 comunas con valores más bajos del índice del 3 a 18 diciembre 2019.

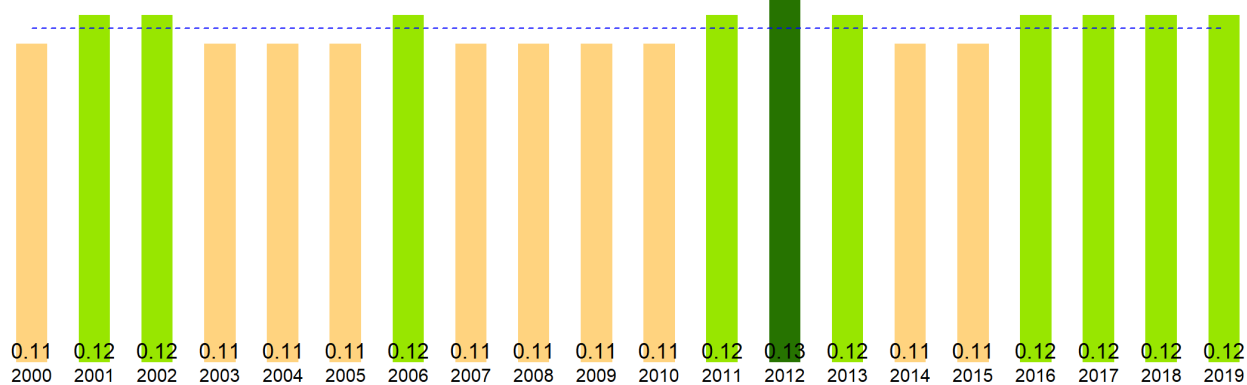
Análisis Del Índice De Vegetación Ajustado al Suelo (SAVI)

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

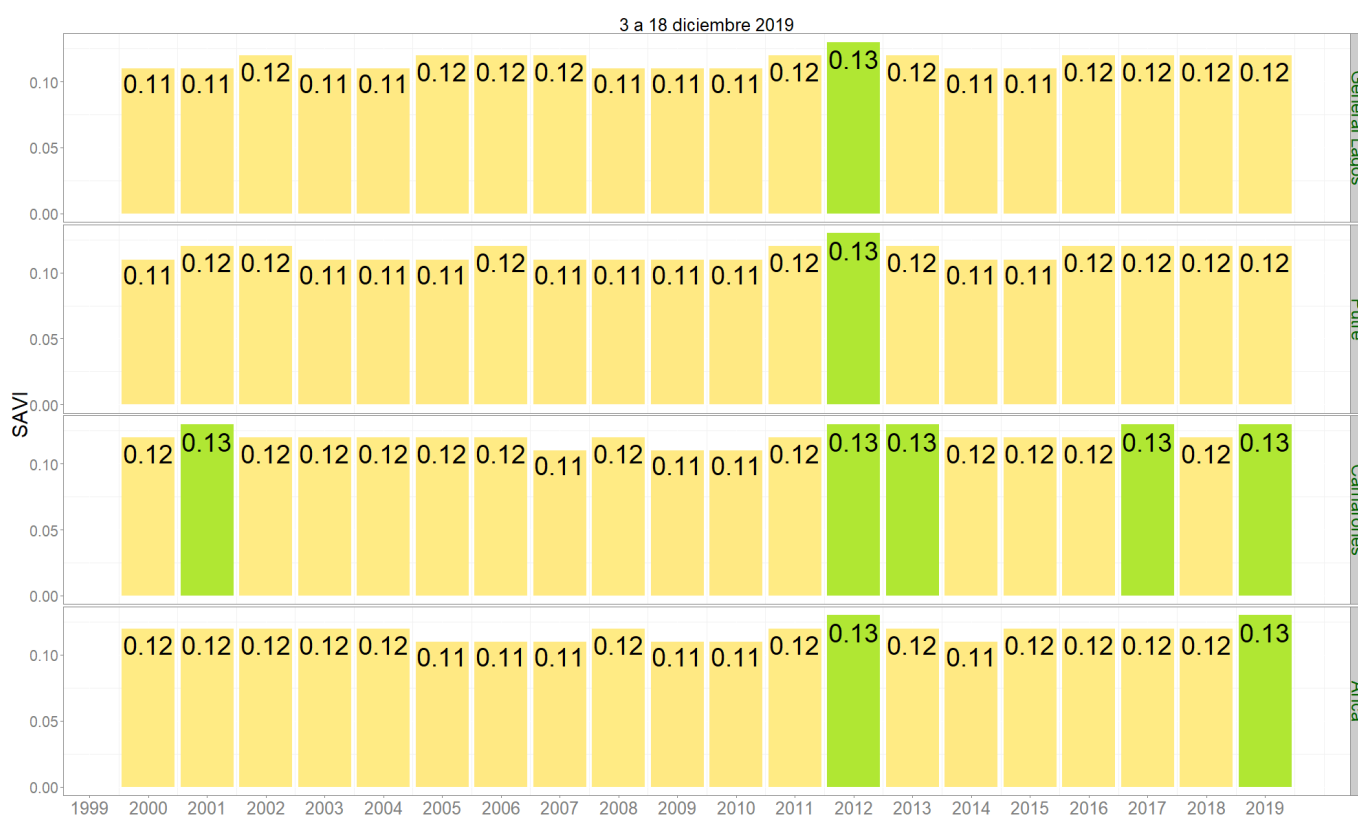
Para esta quincena se observa un SAVI promedio regional de 0.12 mientras el año pasado había sido de 0.12. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.12.

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

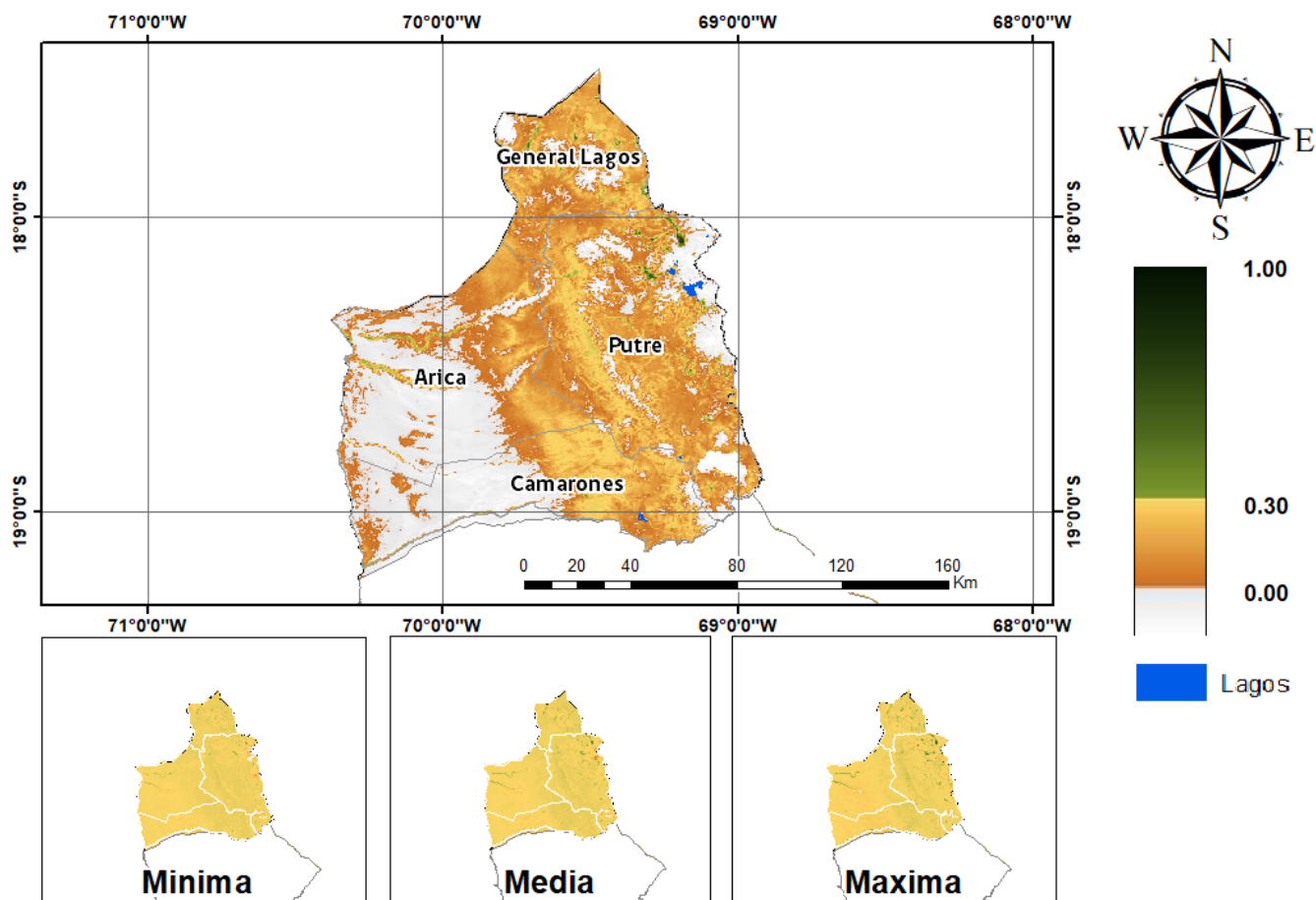
3 a 18 diciembre 2019

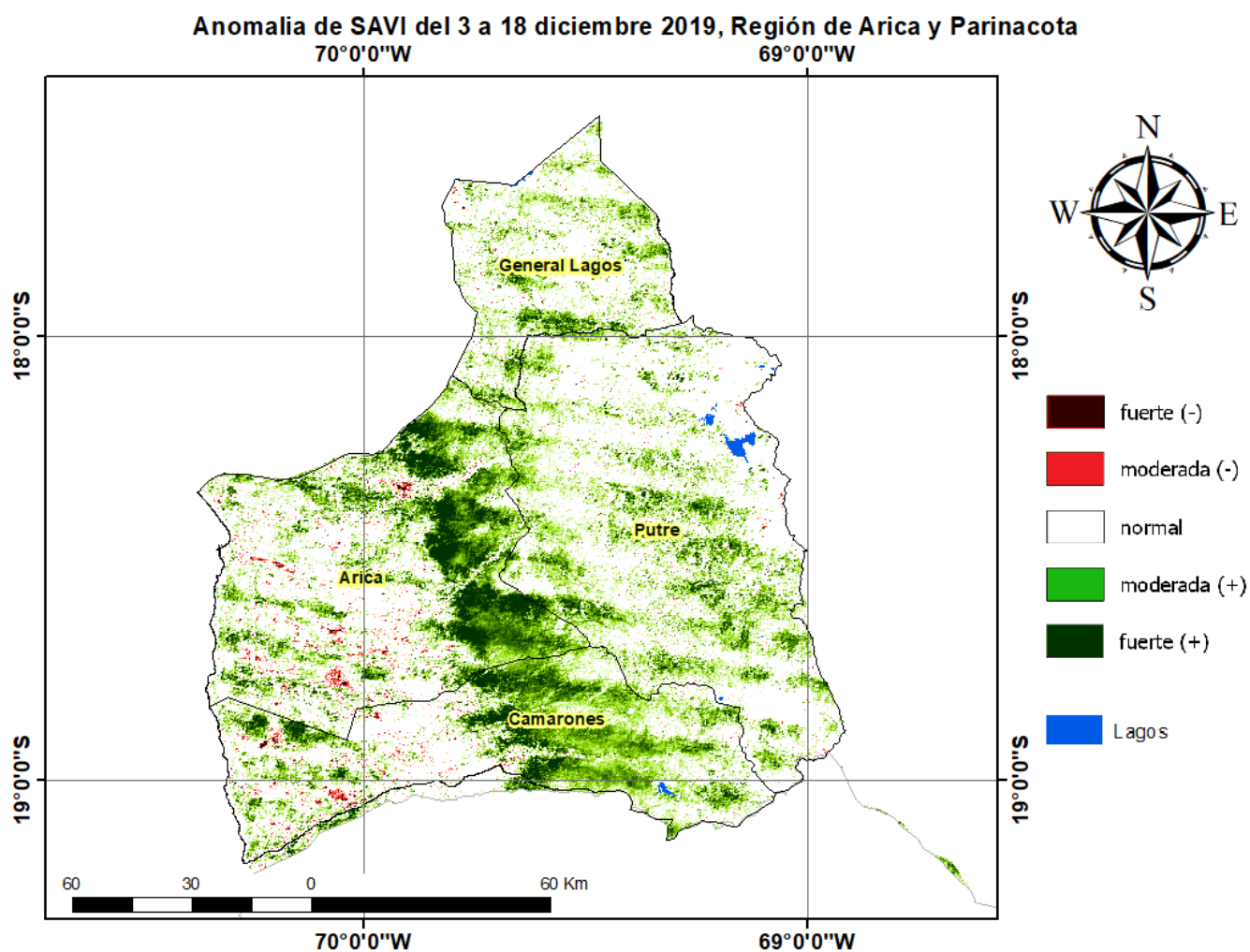


La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.



SAVI del 3 a 18 diciembre 2019 Región de Arica y Parinacota





Diferencia de SAVI del 3 a 18 diciembre 2019-2018, Región de Arica y Parinacota

