



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

ENERO 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
Alexis Villablanca F., Ing. Agrónomo, INIA Ururi
Jaime Salvo, Ing. Agrónomo Ph.D, La Cruz

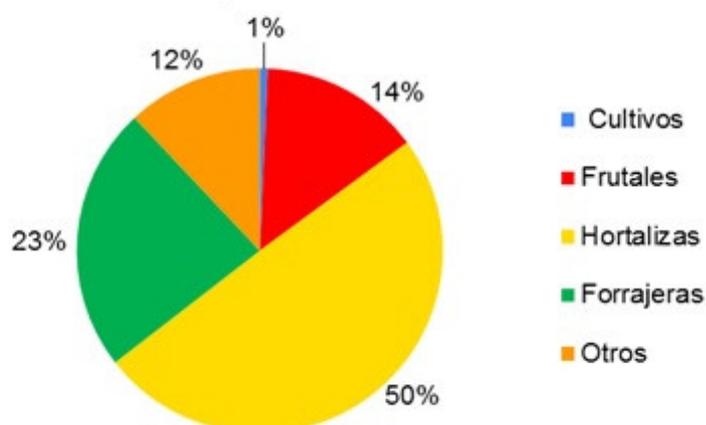
Cristobal Campos, Ingeniero Civil Agrícola, Quilamapu
Marcel Fuentes Bustamante, Ingeniero Civil Agrícola MSc., Quilamapu
Rubén Ruiz, Ingeniero Civil Agrícola, Quilamapu

Coordinador INIA: Jaime Salvo, 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 hectáreas) 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.

Distribución superficie agrícola región de Arica y Parinacota



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

Durante el mes de diciembre 2019 e inicios de enero 2020, las condiciones climáticas presentes en la región se han mantenido dentro de un rango considerado como normal, con ausencia de fenómenos climatológicos. Las variables climáticas de temperatura y humedad en los valles costeros han bordeado los 13 y 26°C de mínima y máxima respectivamente con

humedades cercanas al 64%. En precordillera en tanto, Chapiquiña presentó una máxima de 16,5°C y una mínima de 8°C. Este aumento esperado de las temperaturas va asociado a un aumento de la humedad relativa e incluso la presencia de chubascos que pueden llegar a ser percibidos en los valles costeros y que obedecen a la condición de invierno altiplánico propia del período. En este sentido la precordillera, específicamente las estaciones de Putre presentan un registro acumulado del periodo diciembre a enero que bordea los 32 mm de agua caída. Por otro lado las estaciones de Ticnamar y Belén presentan un registro en el período de 8,5 y 19,9 mm respectivamente. En base a estos registros se estima para los próximos meses una posible bajada de escorrentía superficial de los ríos Lluta y San José.

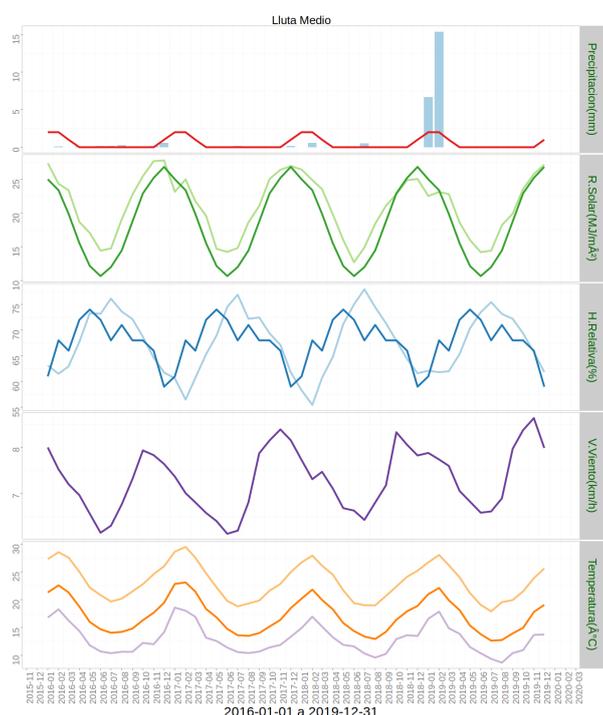
Componente Meteorológico

El presente informe correspondiente al mes de diciembre 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) Chapiquiña (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 diciembre 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 diciembre 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 diciembre no se registraron precipitación, alcanzado un superávit sobre el 100% anual, 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 13,1°C la máxima en 28°C y una media de 19,3 °C. Respecto a la humedad relativa, esta se situó en 62%, 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.



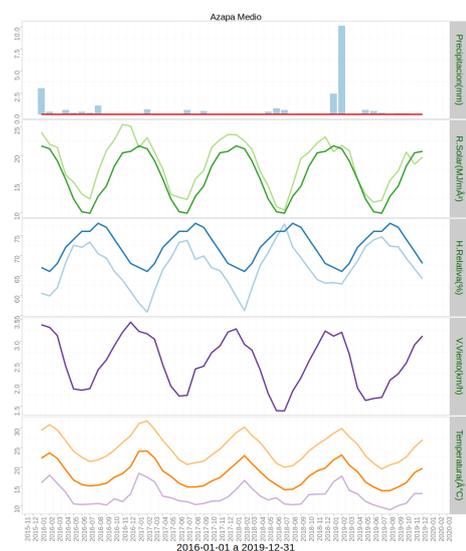
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	6
PP	6.7	15.4	0	0	0.1	0.1	0	0.1	0.1	0	0	0	22.5	22.5
%	235	670	-100	-	>100	>100	-	>100	>100	-	-	-100	275	275

	Minima [°C]	Media [°C]	Maxima [°C]
diciembre 2019	13.1	19.3	28
Climatologica	13.6	19.9	28.2
Diferencia	-0.5	-0.6	-0.2

Estación Azapa Medio.

Estación ubicada en el kilómetro 19 del valle de Azapa.

Durante el mes de diciembre no se registraron precipitaciones presentándose a la fecha un superávit anual sobre el 100%, sin embargo, al igual que la zona anterior caracterizada, las precipitaciones que se registran durante el año, no son significativas. Con respecto a las temperaturas, la mínima se situó en 13,1°C, (3,3 °C., bajo lo usual) la máxima aproximada fue de 27°C, (1,8°C° sobre lo usual) y la media en 19,6°C. (1,2 °C sobre lo usual) Respecto a la humedad relativa, esta se situó en 64%. 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.



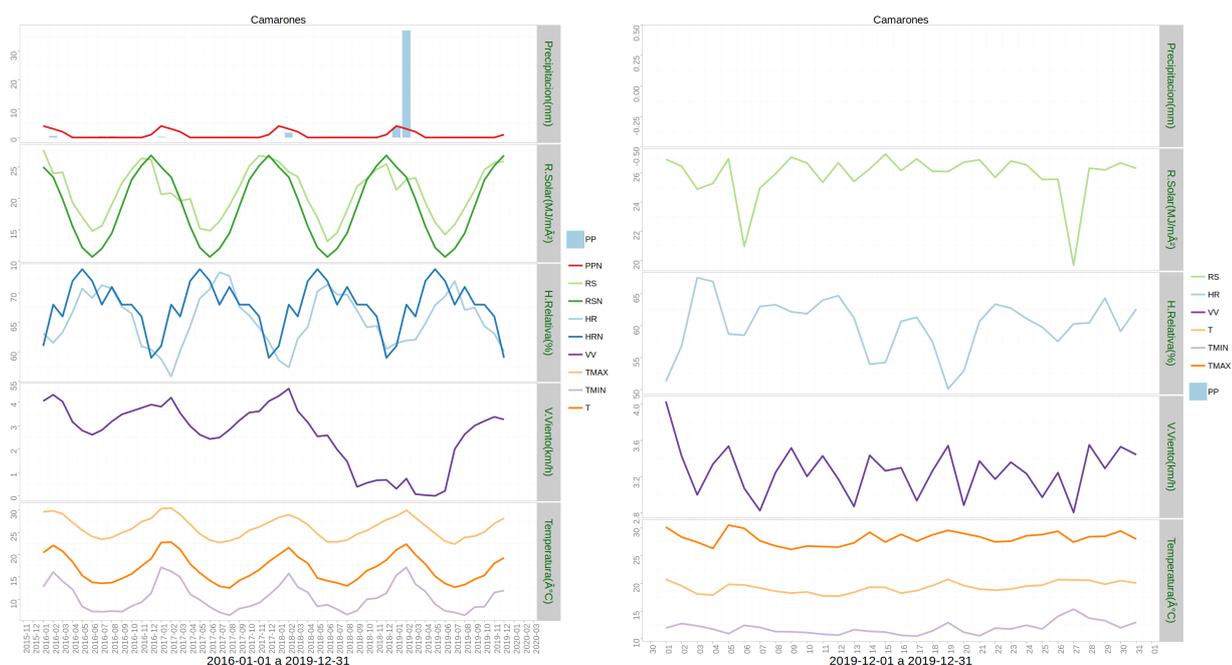
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PP	2.4	10.2	0	0	0.5	0.4	0.2	0	0.1	0.1	0	0	13.9	13.9
%	>100	>100	-	-	>100	>100	>100	-	>100	>100	-	-	>100	>100

	Minima [°C]	Media [°C]	Maxima [°C]
diciembre 2019	13.1	19.6	27
Climatologica	16.4	20.8	25.2
Diferencia	-3.3	-1.2	1.8

Estación Camarones.

Estación ubicada en la Escuela Básica de Camarones.

Durante el mes de diciembre no se registraron precipitaciones, presentándose a la fecha un superávit sobre el 100% anual, 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 11,9°C. (1,7°C bajo lo usual), la máxima en 28,2°C, y la media en 19,3°C. Respecto a la humedad relativa, esta se situó en 60%. 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	10	10
PP	3.6	37.3	0	0	0	0.1	0.3	0	0	0	0	0	41.3	41.3
%	-10	1143.3	-100	-	-	>100	>100	-	-	-	-	-100	313	313

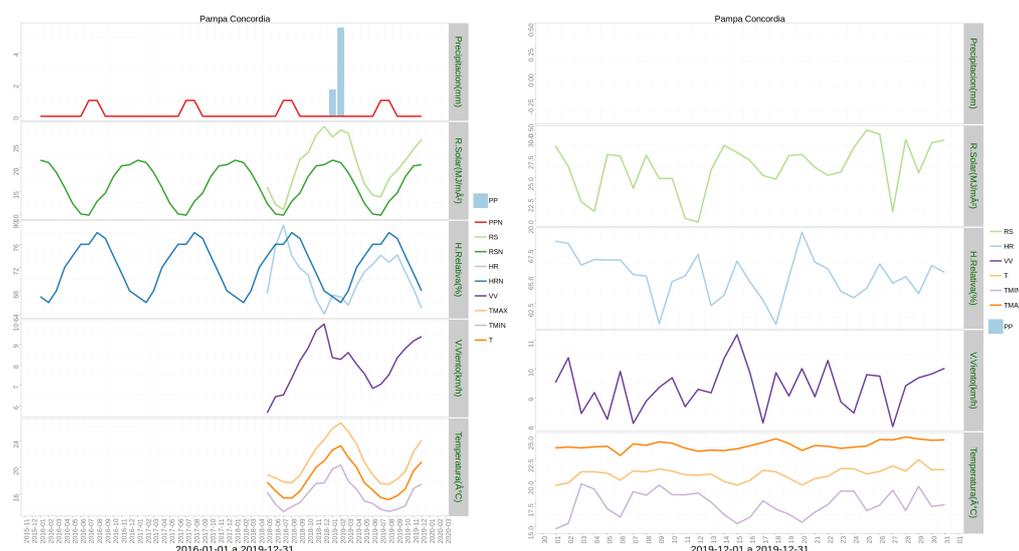
	Minima [°C]	Media [°C]	Maxima [°C]
diciembre 2019	11.9	19.3	28.2
Climatologica	13.6	19.9	28.2
Diferencia	-1.7	-0.6	0

Estación Pampa Concordia.

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

Durante el mes de diciembre no se registraron precipitación, alcanzando un superávit anual 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

17,5°C, (1,1°C grados sobre lo usual) la máxima en 24°C (1,2°C bajo lo usual) y la media en 20,8°C. La humedad relativa fue de 65%., aproximadamente. Las condiciones climáticas de la zona son las adecuadas para el desarrollo de los cultivos de la localidad, se debe tener especial cuidado en el monitoreo de plagas y enfermedades que podrían incrementarse durante el presente período.



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	2
PP	1.7	5.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.3	7.3
%	>100	>100	-	-	-	-	-100	-100	-	-	-	-	265	265

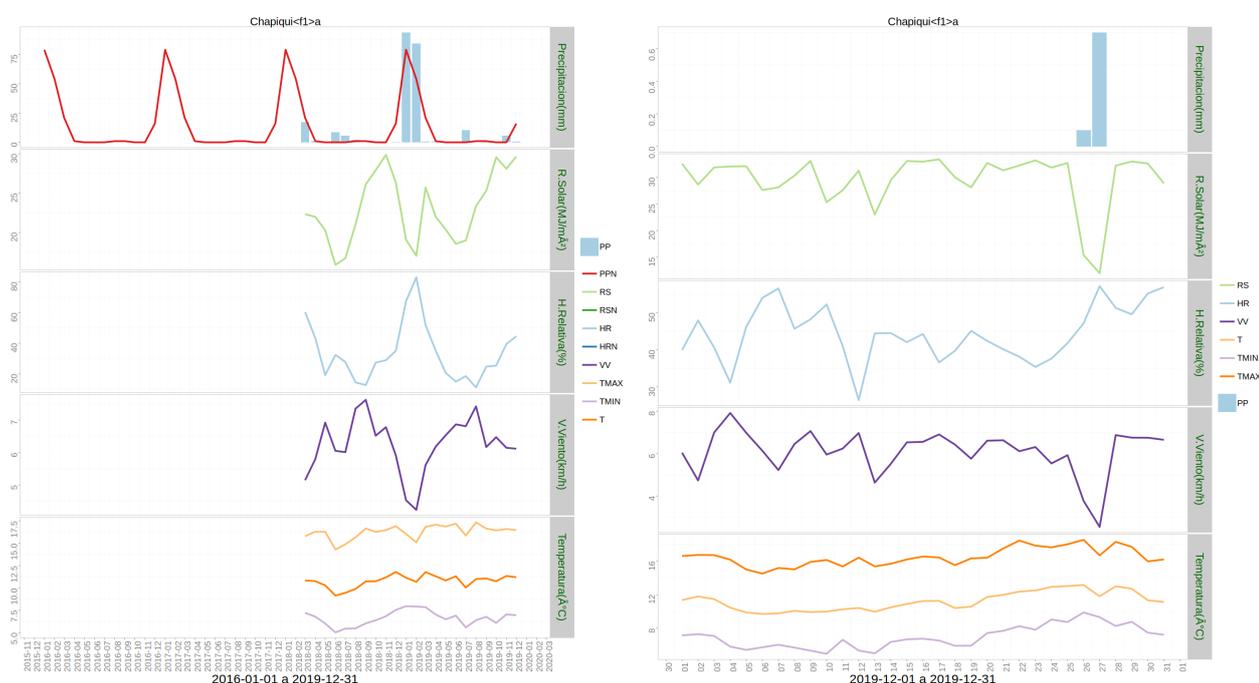
	Minima [°C]	Media [°C]	Maxima [°C]
diciembre 2019	17.5	20.8	24
Climatologica	16.4	20.8	25.2
Diferencia	1.1	0	-1.2

Estación Chapiquiña

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

Durante el mes de diciembre se registraron 0,8 mm de precipitaciones, presentándose un

superávit de 13,8 % anual, sin embargo, al igual que la zona anterior caracterizada, las precipitaciones que se registraron durante el año no fueron efectivas, a ecepto de enero, febrero y marzo, siendo superiores a 20mm. Con respecto a las temperaturas, la mínima se situó en 8°C., la máxima en 16,5°C, y la media en 12°C. Respecto a la humedad relativa, esta se situó en 45%. 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.



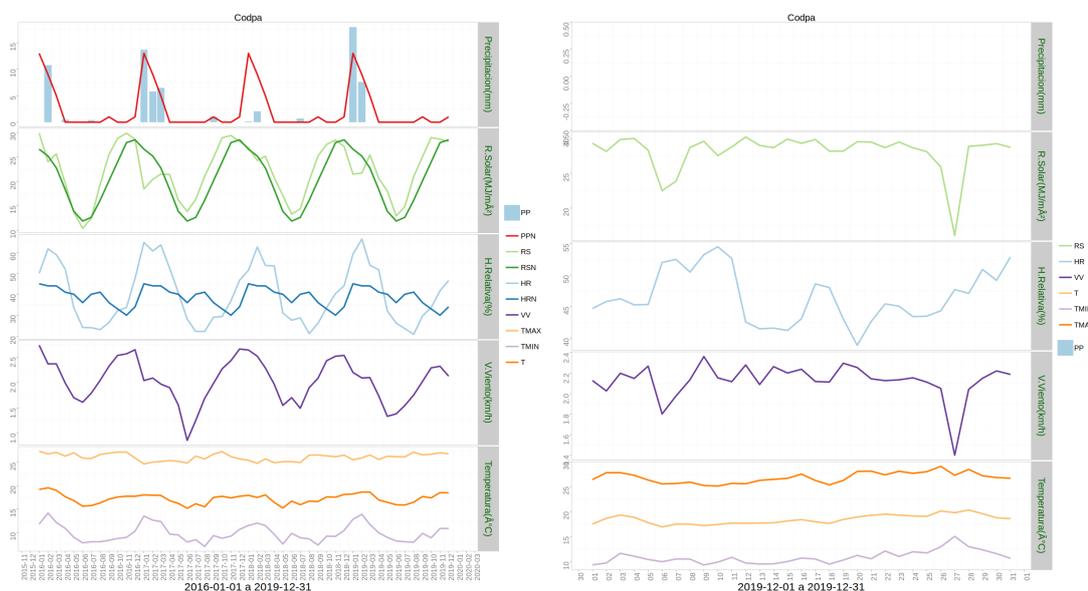
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	79	54	21	1	0	0	0	1	1	0	0	16	173	173
PP	93.9	84.3	0.7	0.6	0	0	10.5	0	0.4	0	5.7	0.8	196.9	196.9
%	18.9	56.1	-96.7	-40	-	-	>100	-100	-60	-	>100	-95	13.8	13.8

Estación Codpa.

Estación ubicada a la entrada del pueblo de Codpa.

Durante el mes de diciembre no se registraron precipitación, alcanzando un déficit aproximado anual de 12%. 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 10,9°C, la máxima en 26,8°C (1,4°C bajo lo usual) y la media en 18,5°C. La humedad relativa fue de 47%, aproximadamente. Las condiciones climáticas de la zona son las adecuadas para el desarrollo de los cultivos de la localidad, se debe tener especial cuidado en el monitoreo de plagas y enfermedades que podrían incrementarse durante el presente período.



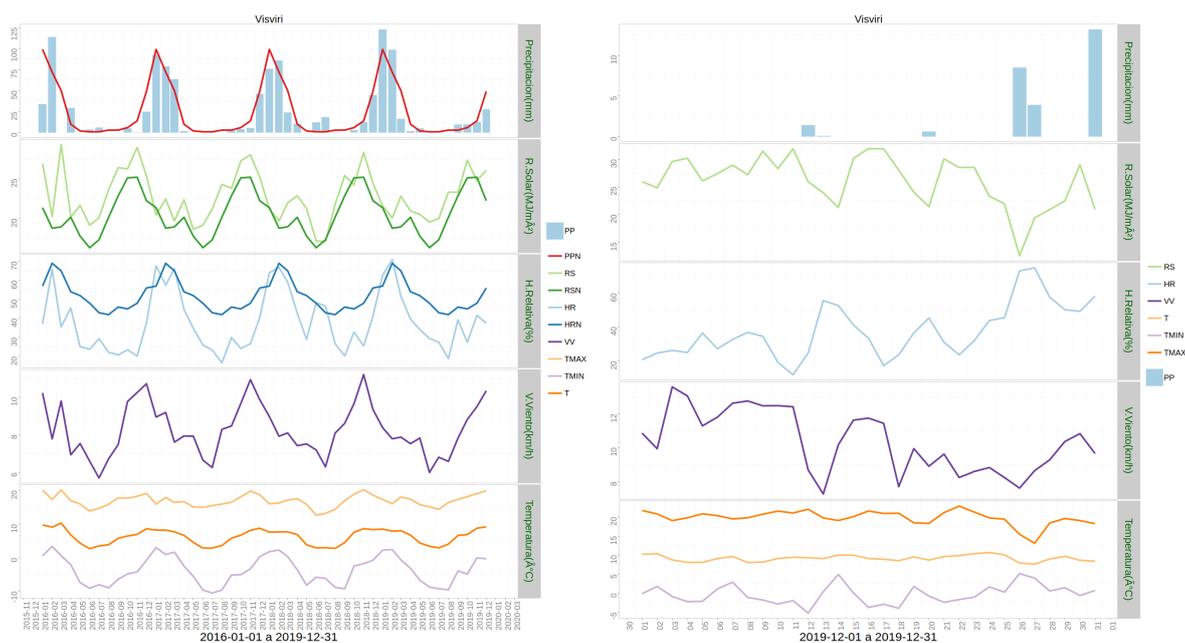
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	13	9	5	0	0	0	0	0	1	0	0	1	29	29
PP	18	7.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25.6	25.6
%	38.5	-15.6	-100	-	-	-	-	-	-100	-	-	-100	-11.7	-11.7

	Minima [°C]	Media [°C]	Maxima [°C]
diciembre 2019	10.9	18.5	26.8
Climatologica	11.2	19.7	28.2
Diferencia	-0.3	-1.2	-1.4

Estación Visviri.

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

Durante el mes de diciembre se registraron 27,7 mm de precipitaciones, alcanzando un déficit anual de 1,1%. Respecto a las temperaturas, la mínima se situó en -0,3 °C, la máxima en 19,9 °C (12,6°C, por sobre lo usual) y la media en 9,2°C (5,7°C por sobre lo usual). La humedad relativa fue de 38%. Las condiciones climáticas de la zona son relativamente adecuadas para el desarrollo y crecimiento del estrato herbáceo, considerando los efectos adversos que pueda estar produciendo en la vegetación, las altas temperaturas que se registran actualmente comparadas con las históricas y la distribución de las precipitaciones.



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	99	72	50	10	2	1	1	3	3	6	14	49	310	310
PP	122.9	98.4	16.7	2	5.3	1.2	0.2	0	9.8	9.9	12.6	27.7	306.7	306.7
%	24.1	36.7	-66.6	-80	165	20	-80	-100	226.7	65	-10	-43.5	-1.1	-1.1

	Minima [°C]	Media [°C]	Maxima [°C]
diciembre 2019	-0.3	9.2	19.9
Climatologica	-0.3	3.5	7.3
Diferencia	0	5.7	12.6

Componente Hidrológico

La evapotranspiración potencial (ETo) promedio del mes de diciembre del 2019, alcanzo en el valle de LLuta, sector medio (Puro Chile) los 5,4 mm/día; en el valle de Azapa sector medio 3,9 mm/día;

Camarones 4,7 mm/día; Caleta Vitor 5,9 mm/día; Pampa concordia 5,5 mm/día; chapiquiña fue de 5,0 mm/día; Codpa 4,9 mm/día; Visviri 5,5 mm/día; Belén 5,4 mm/día y Putre de 4,7 mm/día

aproximadamente.

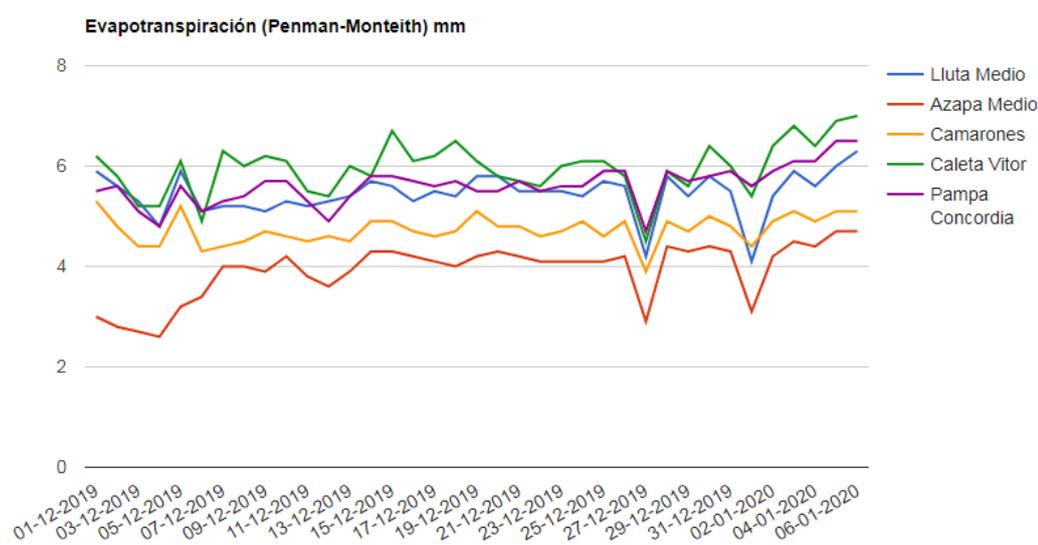


Figura 1.- Evapotranspiración potencial (ETo) en mm/día, en las localidades de Lluta Medio, Azapa Medio, Camarones, Caleta Vitor y Pampa Concordia (01 de diciembre 2019 al 06 de enero del 2020).

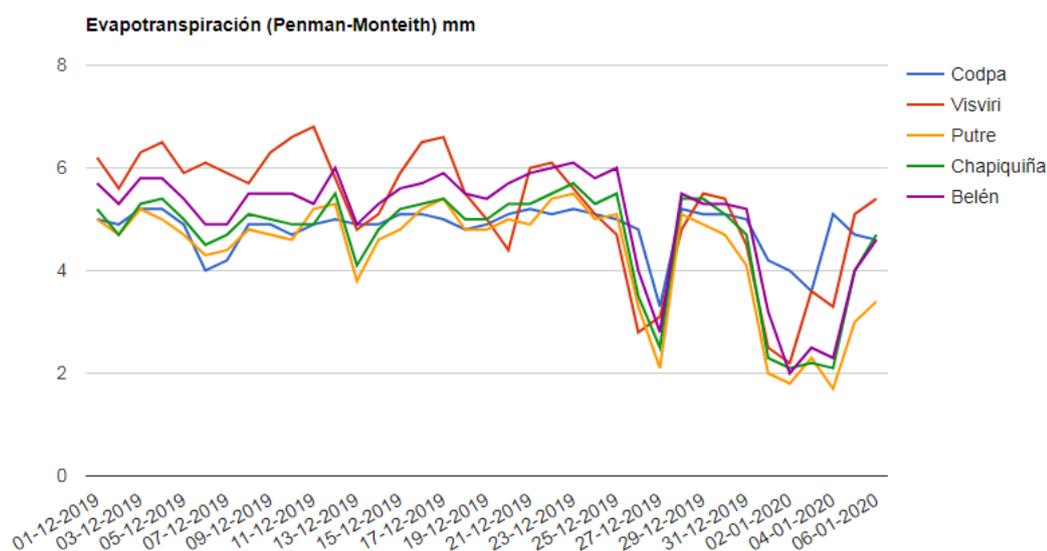
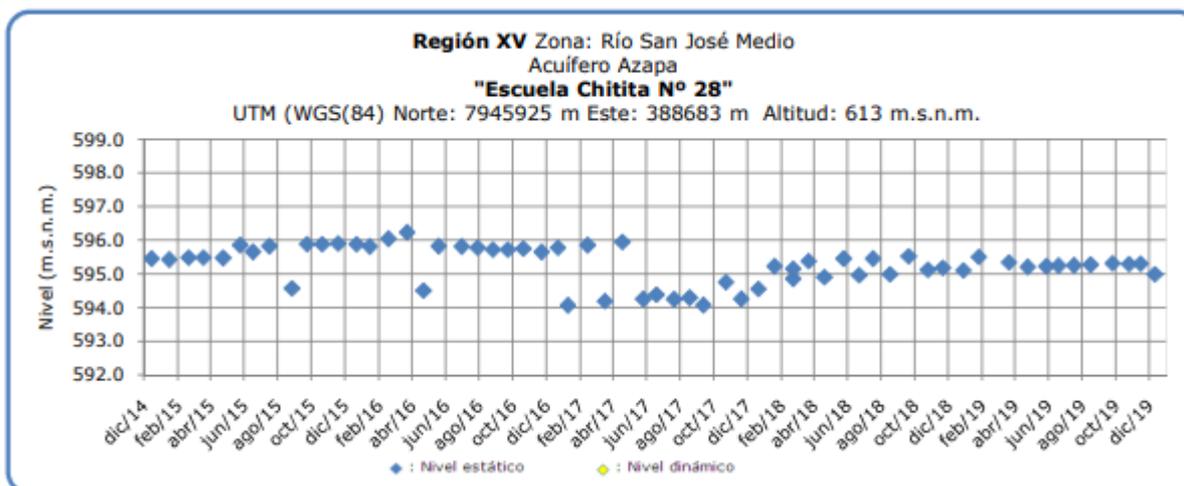
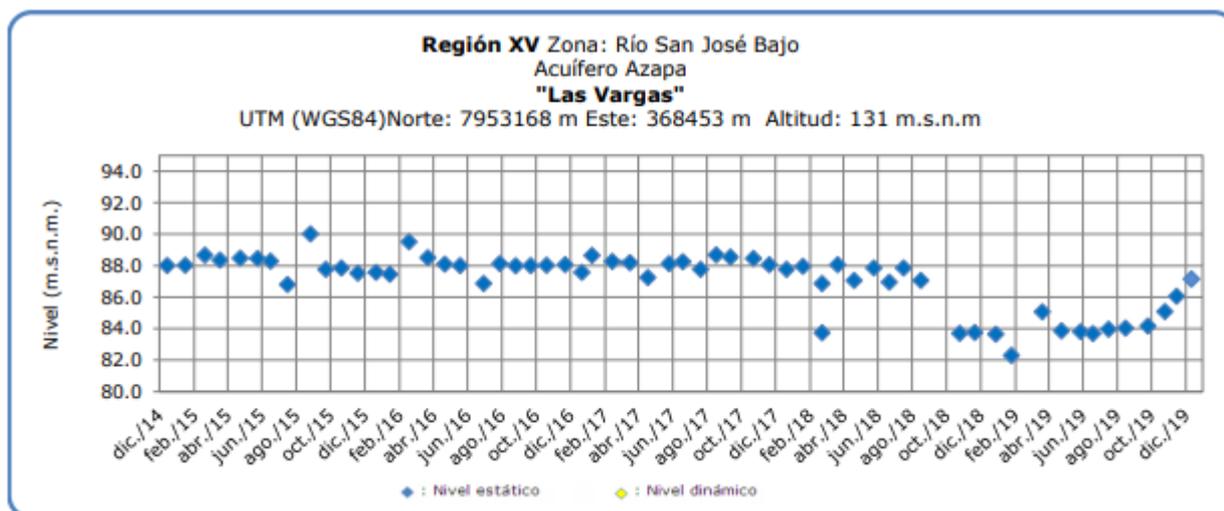
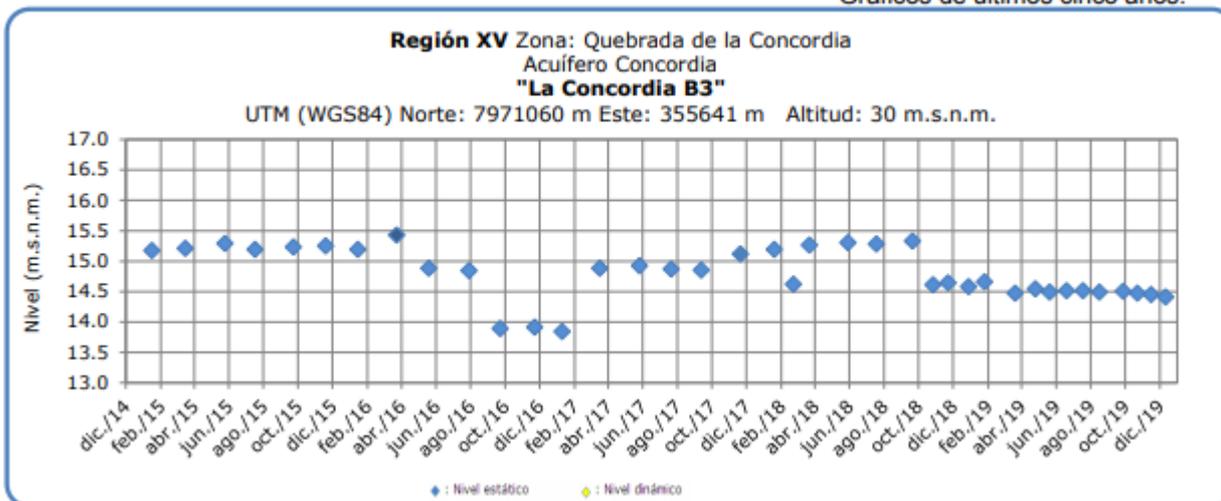


Figura 2. Evapotranspiración potencial (ETo) en mm/día, en las localidades de Codpa, Visviri, Putre, Chapiquiña y Belén (01 de diciembre 2019 al 06 de enero del 2020).

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

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. En consecutivos informes se ha mencionado que el 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 > 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 diciembre son los siguientes:

Valle de Lluta			
ET _o	Eficiencia del sistema de riego	Coefficiente de Cultivo (K _c)	Tasa de riego
		0,40 (Inicial)	54 m ³ /ha/día
		0,80 (Desarrollo)	108 m ³ /ha/día
5.4 mm/día	Surco 40%	1,15 (Media)	155 m ³ /ha/día
		0,70 (Maduración)	95 m ³ /ha/día

La humedad relativa fue de 62% aproximadamente.

En el mes de diciembre en el Valle de Azapa, 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
		0,40 (Inicial)	18 m ³ /ha/día
		0,80 (Desarrollo)	37 m ³ /ha/día
3,9 mm/día	Goteo 85%	1,15 (Media)	53 m ³ /ha/día
		0,70 (Maduración)	32 m ³ /ha/día

La humedad relativa es de 64% 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.

Desértico cálido con nublados abundantes > Hortalizas

Cebolla (Valle de Lluta)

En este período (diciembre-enero) se observa una elevada superficie de cebollas en crecimiento en los sectores medios y altos del valle de Lluta, los cuales se estiman en cosecha dentro de un par de meses más. En relación a la demanda de agua del cultivo con la demanda media pronosticada según la evapotranspiración de referencia para enero es de 5,4 mm día⁻¹, con un Kc en cebolla de 0,7 producto del estado de avance del cultivo, establecidos bajo sistema de riego por goteo mediante cintas, cuya eficiencia es del 85%, se recomienda una tasa de riego a reponer diariamente de 46 m³ha⁻¹, siempre manteniendo un control sobre los encharcamientos para evitar ataque de hongos. Asociado a estos cuidados, se recomienda el monitoreo permanente de plagas asociadas, especialmente trips, de manera de controlar a tiempo antes de que se produzca un daño económico, al respecto, se debe tener en consideración el período de carencia previo a realizar cualquier aplicación.

Desértico cálido con nublados abundantes > Frutales > Olivo

Olivo del Valle de Azapa

Para el mes de enero, los olivos cultivados en el Valle de Azapa se encuentran en etapa de crecimiento posterior del fruto. Las temperaturas esperadas bordean los 27 y 13°C de máxima y mínima respectivamente, óptimas 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 sobre insectos asociados al fruto como escamas blancas (*Aspidiotus nerii*, *Hemiberlesia lataniae*) y mosquita blanca del fresno (*Siphoninus phillyreae*), plaga succionadora de savia que debilita los árboles. A su vez, se debe eliminar focos de conchuela móvil del olivo (*Praelongorthezia olivicola*) cuyo hábito alimenticio favorece el desarrollo de fumagina y ennegrecimiento de las hojas. En caso de realizar una pulverización para las plagas anteriormente mencionadas se debe regular un tamaño de gota fino, a fin de evitar caída de frutos en crecimiento. En términos de manejo, se recomienda no descuidar el aporte de riego de 35.7 m³/día*ha (según riego por tasas) ya que en esta etapa del fruto se produce la elongación celular y calibre final de la oliva, complementando este manejo con el aporte balanceado de nutrientes con énfasis en la incorporación de potasio para alcanzar calibres y texturas óptimas para evitar problemas asociados al manejo de cosecha (fisheyes).

Desértico cálido con nublados abundantes > Hortalizas > Tomate

Tomate (bajo malla antiáfido)

El cultivo de tomate bajo malla antiáfido, se encuentra en su mayoría en etapa de preparación y desinfección del suelo. Una alternativa para la desinfección de suelo recomendada, es la biofumigación, que en términos generales consiste en la incorporación de los rastrojos chipiados del cultivo de tomate anterior, conjuntamente a guano en dosis de 3 a 5 Kg por metro cuadrado, manteniendo el riego y con cubierta de plástico sellada para evitar el escape del elementos volátiles. De esta forma se puede realizar una desinfección evitando grandes cantidades de agroquímicos. Por otro lado, para el mantenimiento de las plántulas de tomate en almaciguera se recomienda mantener un buen porcentaje de humedad y estimular el desarrollo de raíces y hojas mediante bioestimulantes ya sea comerciales y/o biopreparados. Por último se recomienda el período para realizar labores de mantenimiento y limpieza de estructuras, de manera de evitar posibles daños posterior al establecimiento del cultivo y/o pérdidas de luminosidad perjudicando la fotosíntesis del mismo. Para aquellos plantines recién establecidos, se recomienda una tasa de reposición de riego cercana a los 22 m³/día*ha en Azapa y 28 m³/día*ha en Pampa concordia y Lluta.

Desértico frío > Cultivos > Maíz choclero

En el mes de diciembre 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:

Chapiquiña			
ET _o	Eficiencia del sistema de riego	Coefficiente de Cultivo (K _c)	Tasa de riego
5,0	Surco 40%	0,80 (Desarrollo)	100 m ³ /ha/día

La humedad relativa fue de 45% aproximadamente.

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 67% para el período comprendido desde el 19 al 31 diciembre 2019. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 40% (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.

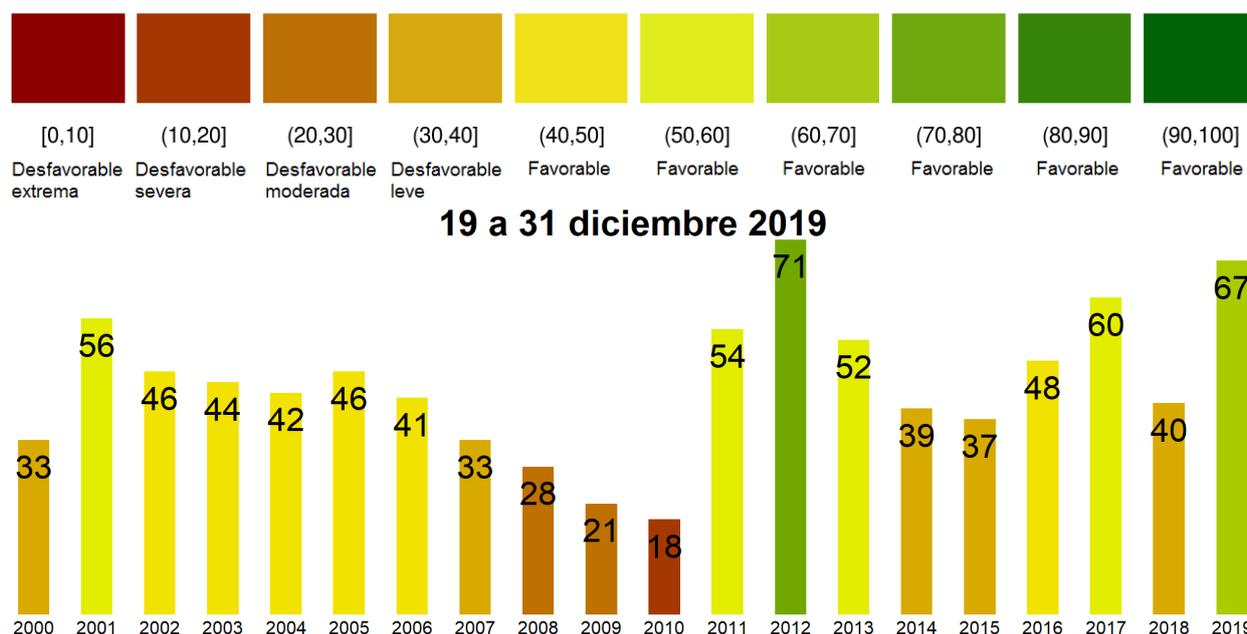


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2019 para la Región de Arica y Parinacota.

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.

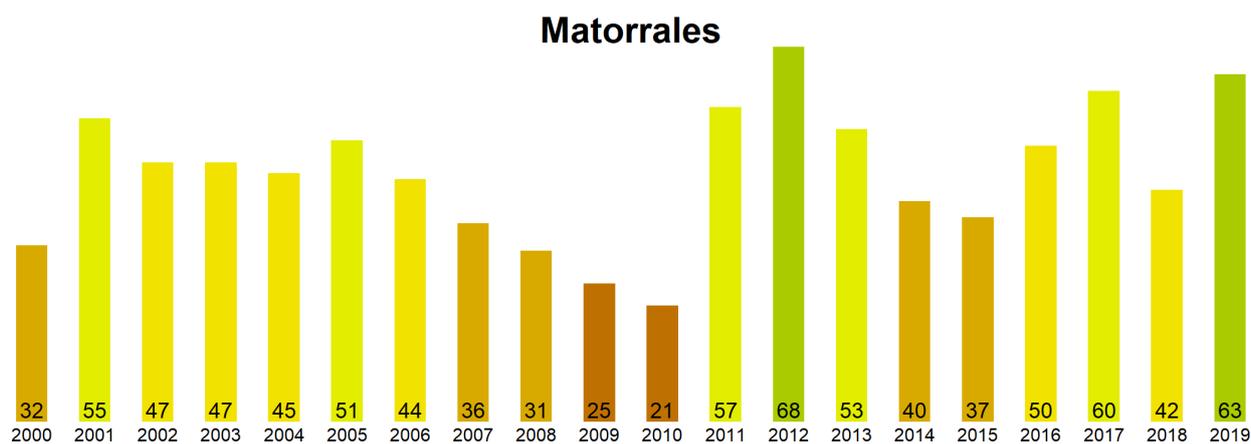


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de Arica y Parinacota.

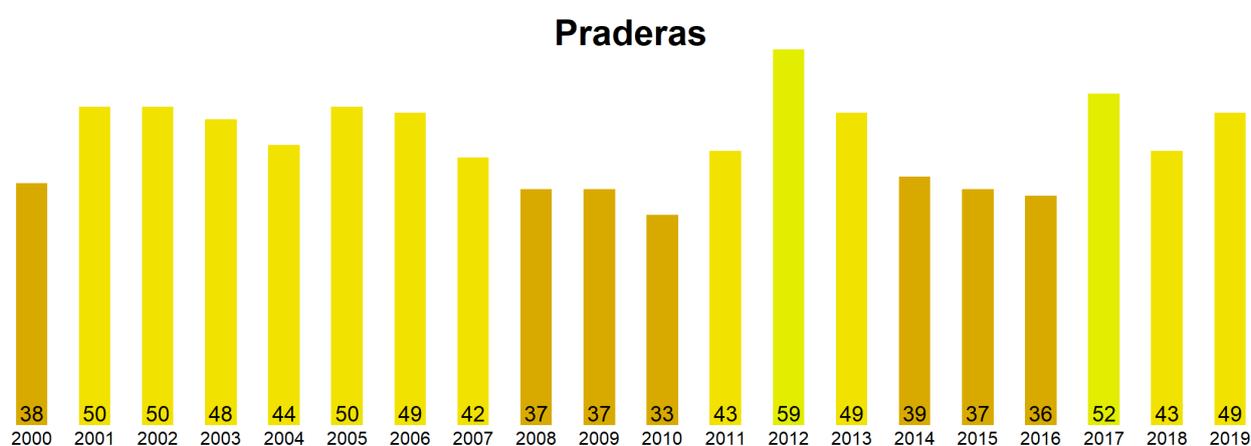


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Arica y Parinacota.

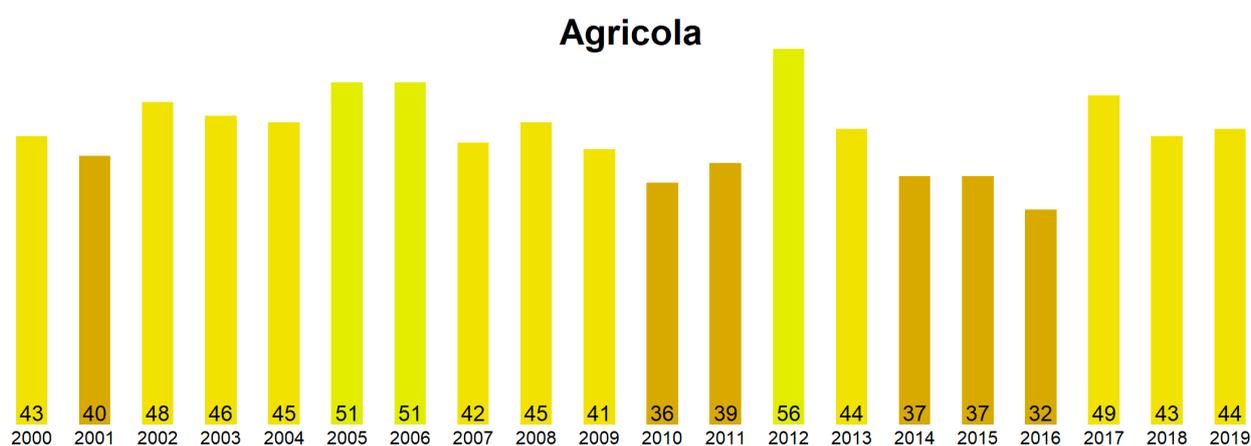


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Arica y Parinacota.

**Índice de Condición de la Vegetación (VCI) del 19 a 31 diciembre 2019
Región de Arica y Parinacota**

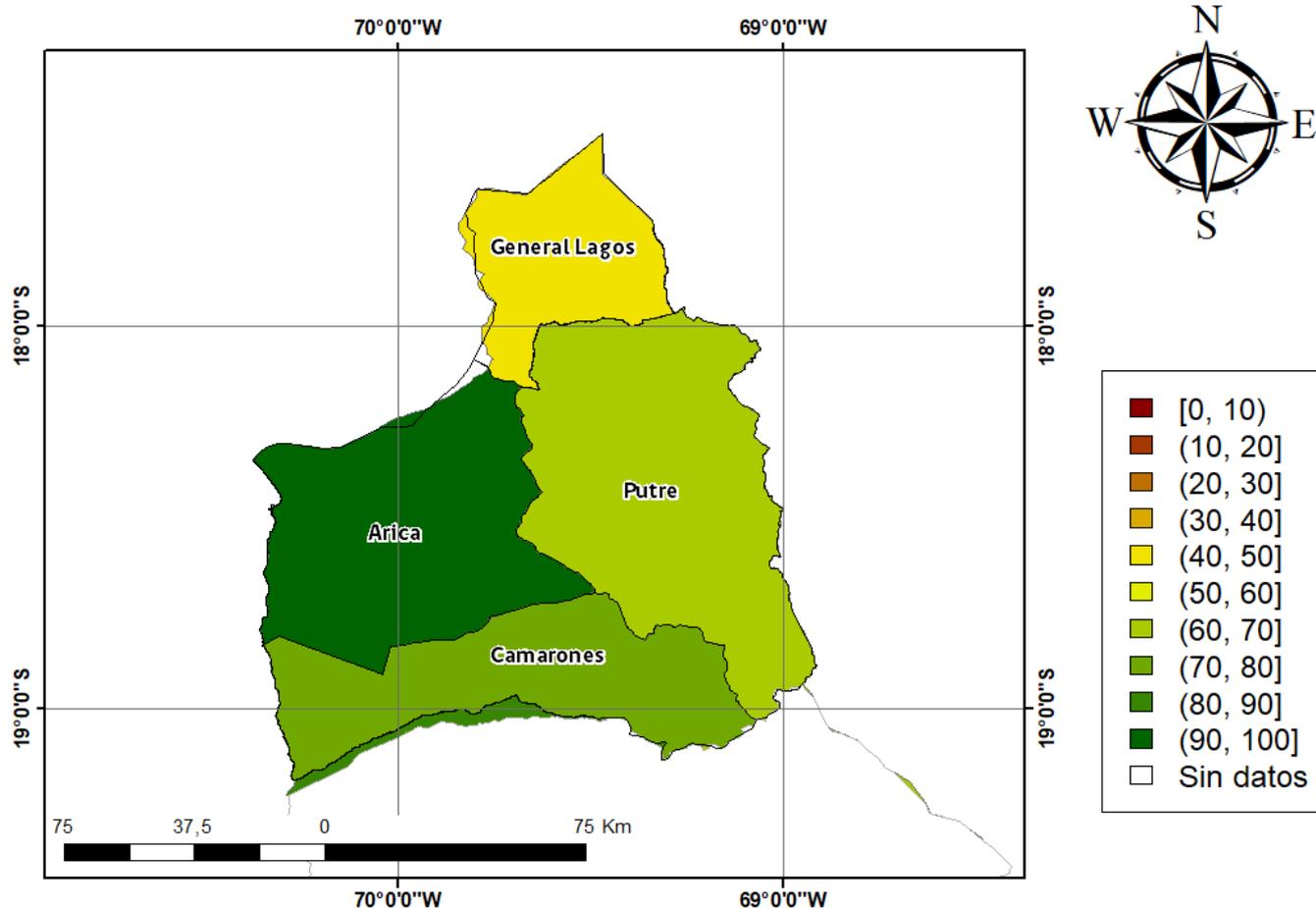


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de Arica y Parinacota de acuerdo a las clasificación de la tabla 1.

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 49, 66, 78 y 92% de VCI respectivamente.

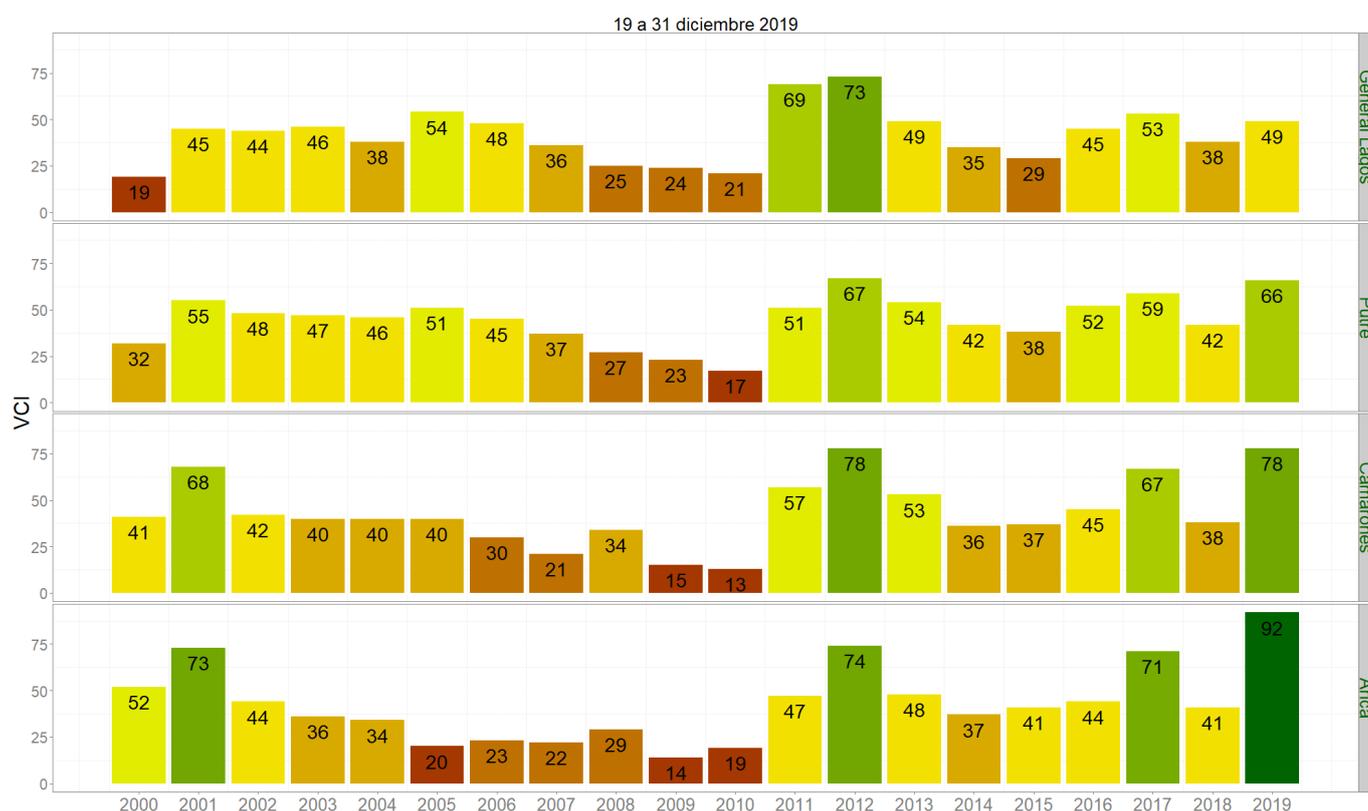


Figura 3. Valores del índice VCI para las 4 comunas con valores más bajos del índice del 19 al 31 diciembre 2019.

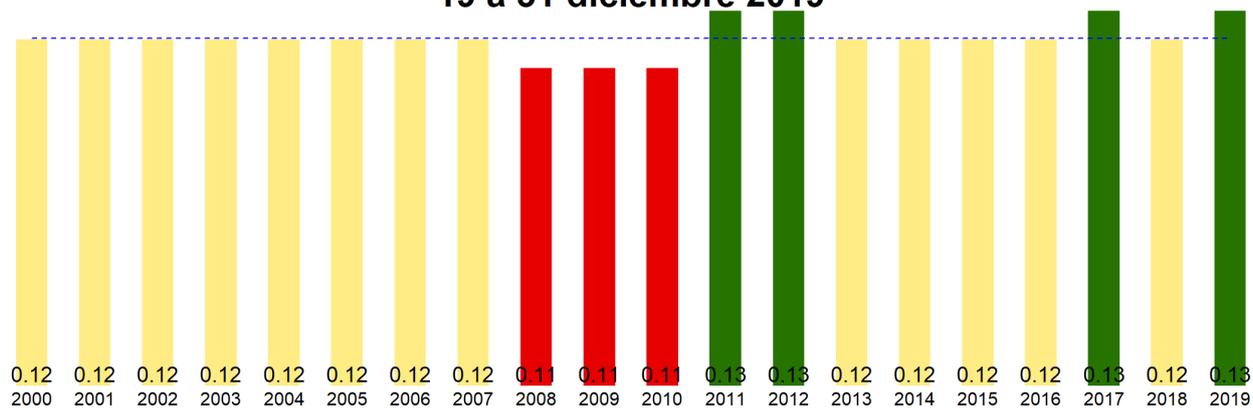
Análisis Del Índice De Vegetación Ajustado al Suelo (SAVI)

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) .

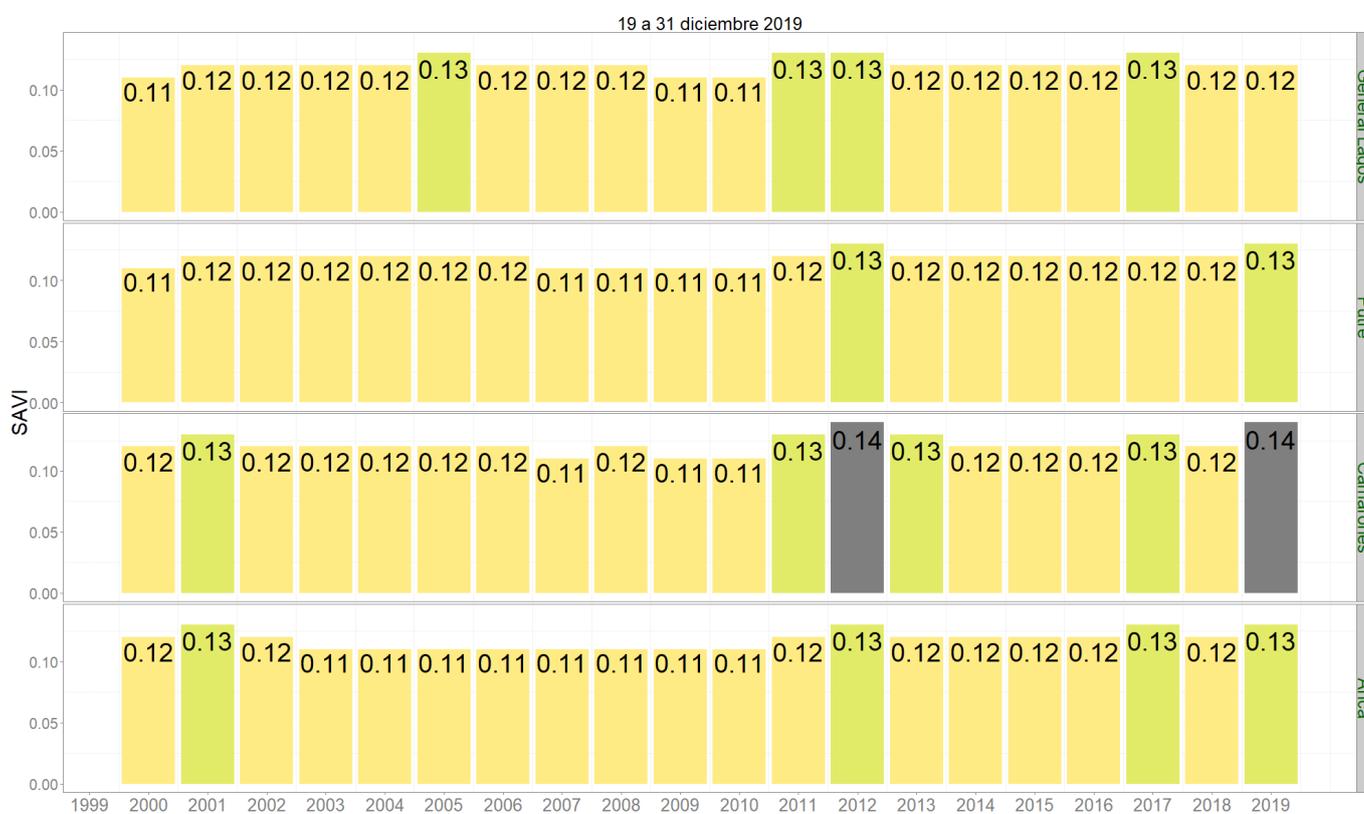
Para esta quincena se observa un SAVI promedio regional de 0.13 mientras el año pasado había sido de 0.12. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.12.

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

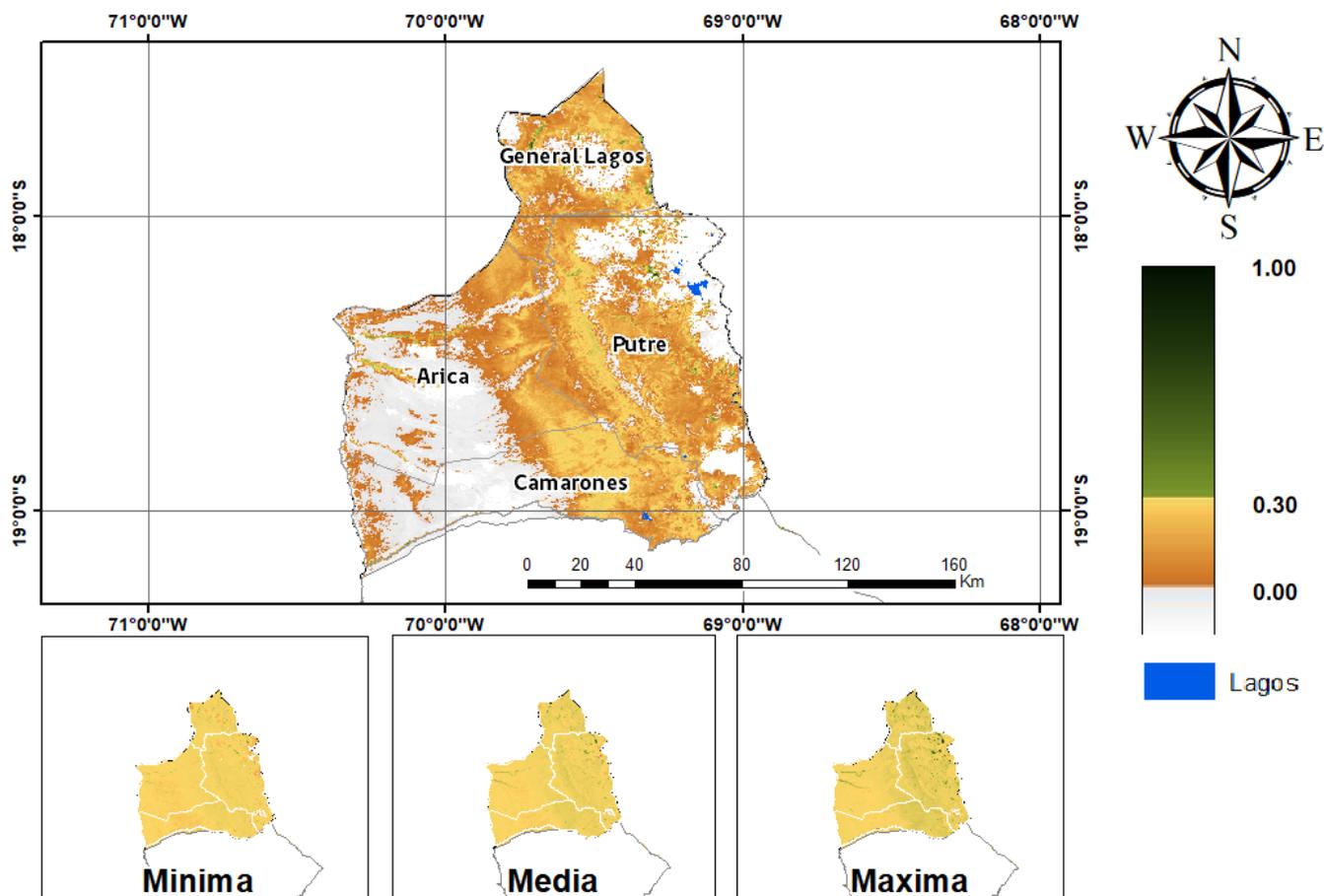
19 a 31 diciembre 2019

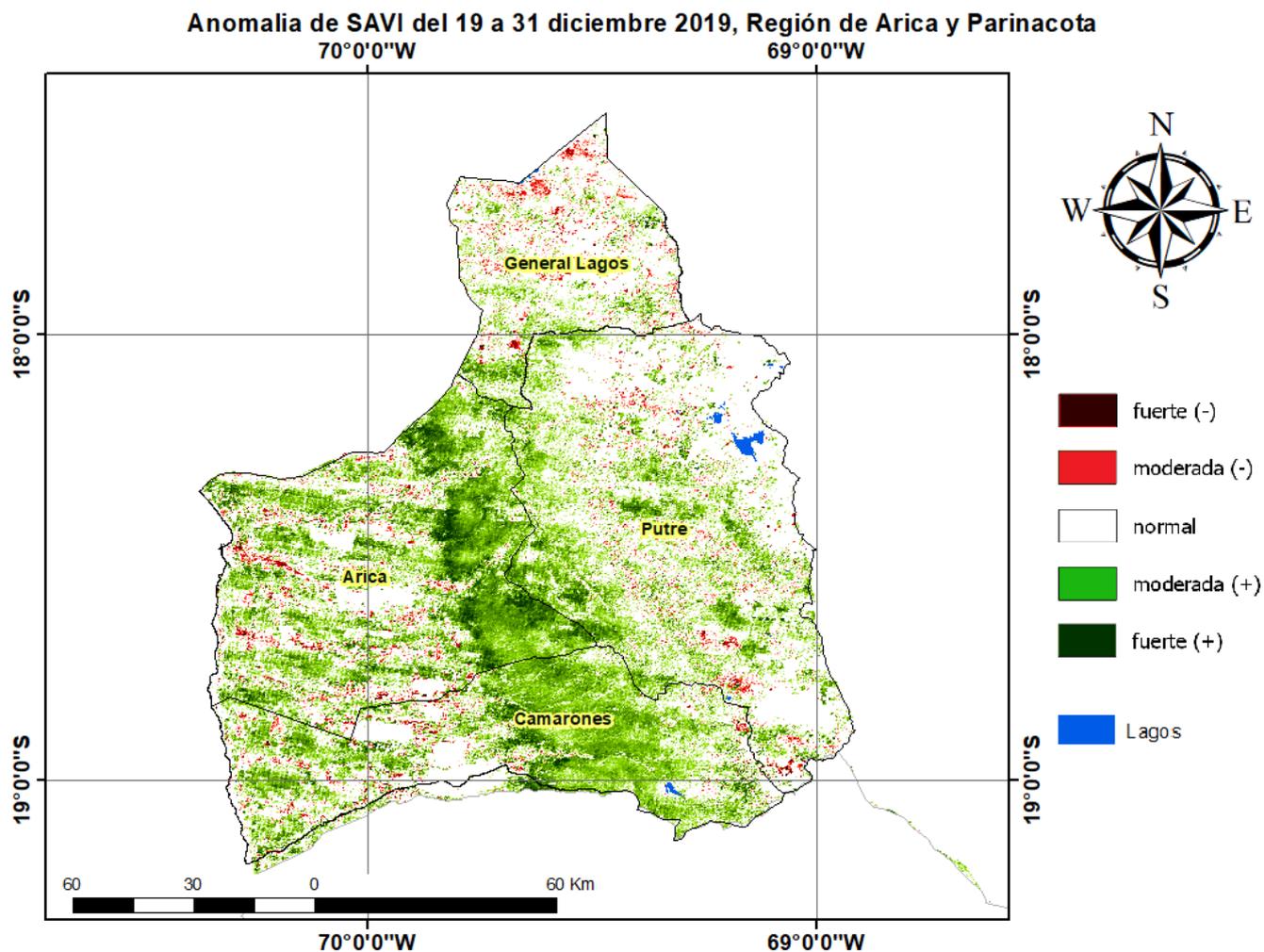


La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.



SAVI del 19 a 31 diciembre 2019 Región de Arica y Parinacota





Diferencia de SAVI del 19 a 31 diciembre 2019-2018, Región de Arica y Parinacota

