



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

ABRIL 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](http://www.agromet.cl) y [agromet.inia.cl](http://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

El período de marzo comienzos de abril no registró precipitaciones significativas en la comuna de Arica, situación distinta a la registrada en la comuna de Parinacota con 40 mm promedio registrados en las localidades de Putre, Ticnamar y Belén, y 20 mm en Socoroma. Respecto de las temperaturas el registro fluctúa entre los 28, 26 y 25°C promedio de máxima en Azapa, Lluta y Pampa concordia respectivamente. Mientras que Putre y Ticnamar registraron 15 y 18°C. Por otro lado, las temperaturas mínimas promedios registradas en el período mencionado, el Valle de Azapa y Lluta presentó 17°C, mientras que Putre y Ticnamar registraron 5 y 8°C respectivamente. En consideración a lo anterior, es importante realizar riegos en base a demanda evitando sobrestimaciones, considerar para esto que mientras se aproximan períodos más fríos disminuye a su vez las tasas de riego a reponer. Es así como para el mes de abril, se considera una media de evapotranspiración potencial de 4,7 mm día<sup>-1</sup> para los valles costeros de la región (3,7 en el valle de azapa; 4,8 en el valle de lluta; 5,1 pampa concordia; 4,2 camarones y 5,6 en caleta vitor), mientras que Putre presenta 3mm día<sup>-1</sup>.

Respecto a la condición agroproductiva de la región, es posible señalar que en los valles costeros la producción de hortalizas se encuentra mayormente en etapa de desarrollo de los primeros racimos

productivos en cultivos como tomate y pimiento ya sea bajo invernadero, malla antiáfido o aire libre, esto asociado a las temperaturas mencionadas consideradas favorables para el desarrollo de los principales cultivos (valle de Azapa: tomate, zapallo italiano, poroto verde, choclo - Valle de Lluta: cebolla, tomate, betarraga, alfalfa). Al respecto, se debe considerar potenciales problemas que se pueden apreciar en esta época del año, los que principalmente están relacionados con la proliferación de hongos, especialmente en aquellos cultivos establecidos bajo estructuras como malla y/o polietileno.

## Componente Meteorológico

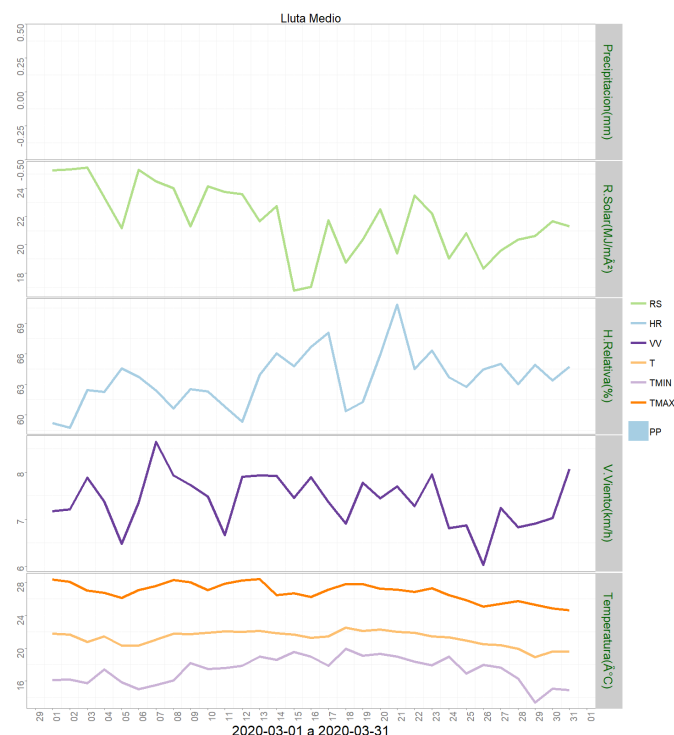
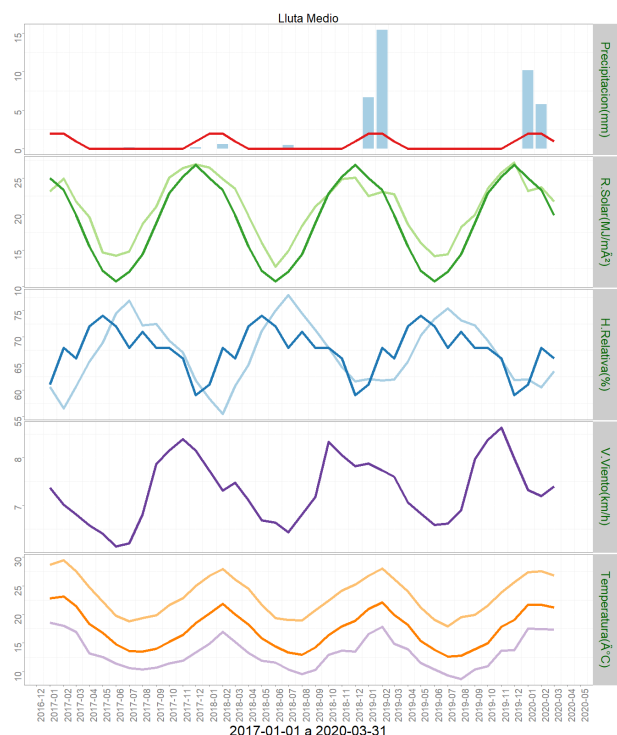
El presente informe correspondiente al mes de marzo 2020 presenta un resumen de los valores medios registrados en las principales estaciones agro meteorológicas de INIA en la Región de Arica y Parinacota, considerando las siguientes zonas; Lluta medio (valle costero, Arica) Azapa medio (valle costero, Arica) Camarones (valle interior de camarones) Pampa Concordia (valle costero, Arica) Socoroma (precordillera, Putre) Putre (precordillera, Putre) Codpa (valle interior de Camarones) Visviri (altiplano, General Lagos). Para cada estación se presentan los gráficos de Precipitación (mm), Humedad Relativa (%), Radiación Solar (Mj/m<sup>2</sup>), Velocidad del Viento (Km/h) y Temperaturas Medias (°C), Máximas (°C) y Mínimas (mm). Este informe incluye un análisis mensual para los dos últimos años de datos y otro diario para el mes de marzo 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 (T<sub>máx.</sub>) y mínima mensual (T<sub>mín.</sub>). 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<sub>máx.</sub>) y Mínima (T<sub>mín.</sub>) 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 marzo 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 marzo no se registraron de precipitaciones, actualmente presenta un superávit 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 17,3°C (3,5°C sobre lo usual) la máxima en 26,8°C (1,3°C bajo lo usual) y una media de 21,2°C. Respecto a la humedad relativa, esta se situó en 64%, 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.



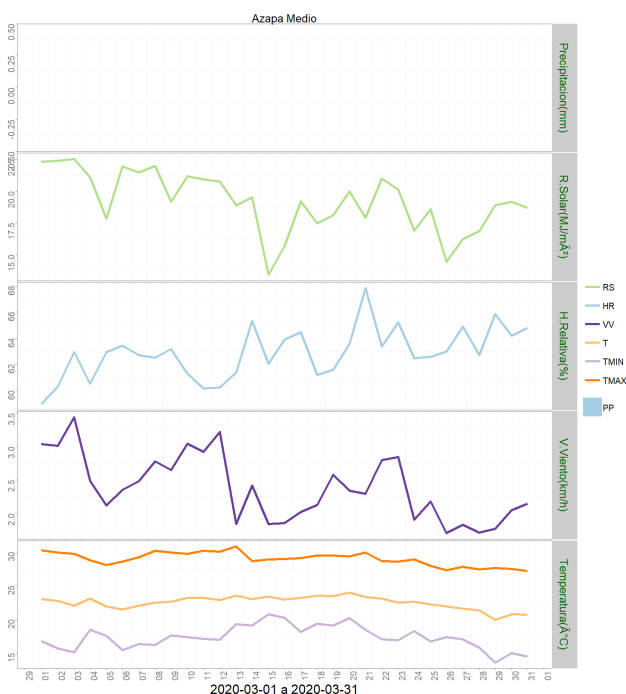
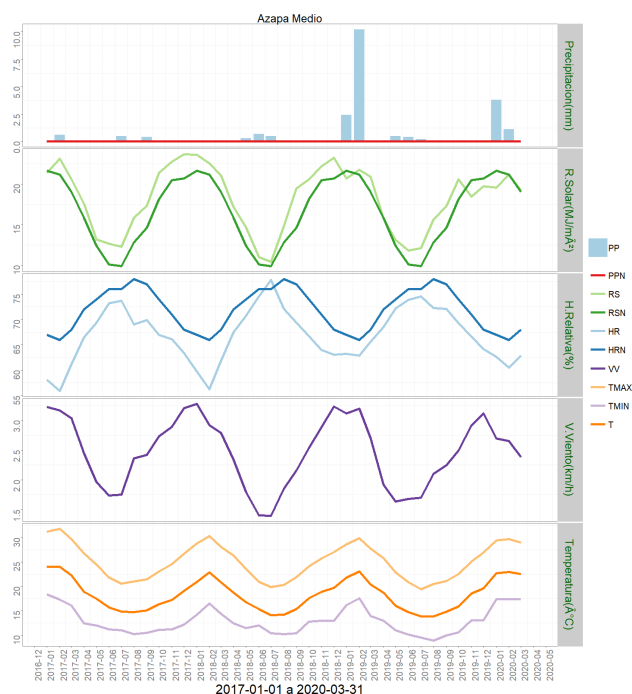
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	6
PP	10.2	5.8	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	16
%	410	190	-100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	220	166.7

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
marzo 2020	17.3	21.2	26.8
Climatologica	13.8	21	28.1
Diferencia	3.5	0.2	-1.3

### Estación Azapa Medio

Estación ubicada en el kilómetro 19 del valle de Azapa.

Durante el mes de marzo 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 17,4°C, la máxima fue de 29°C, (2,6°C° sobre lo usual) y la media en 22,5°C. Respecto a la humedad relativa, esta se situó en 63%. Las condiciones climáticas, en general son adecuadas para el crecimiento de los cultivos que se establecen en la zona. Considerar ciertos retrasos en algunas de las etapas de crecimiento y desarrollo de las plantas debido a las temperaturas más bajas de lo usual. Igual que la unidad anteriormente descrita, se debe efectuar un monitoreo de terreno en los diferentes cultivos, de manera de aplicar medidas preventivas frente a plagas y/o enfermedades que se pudieran presentar.



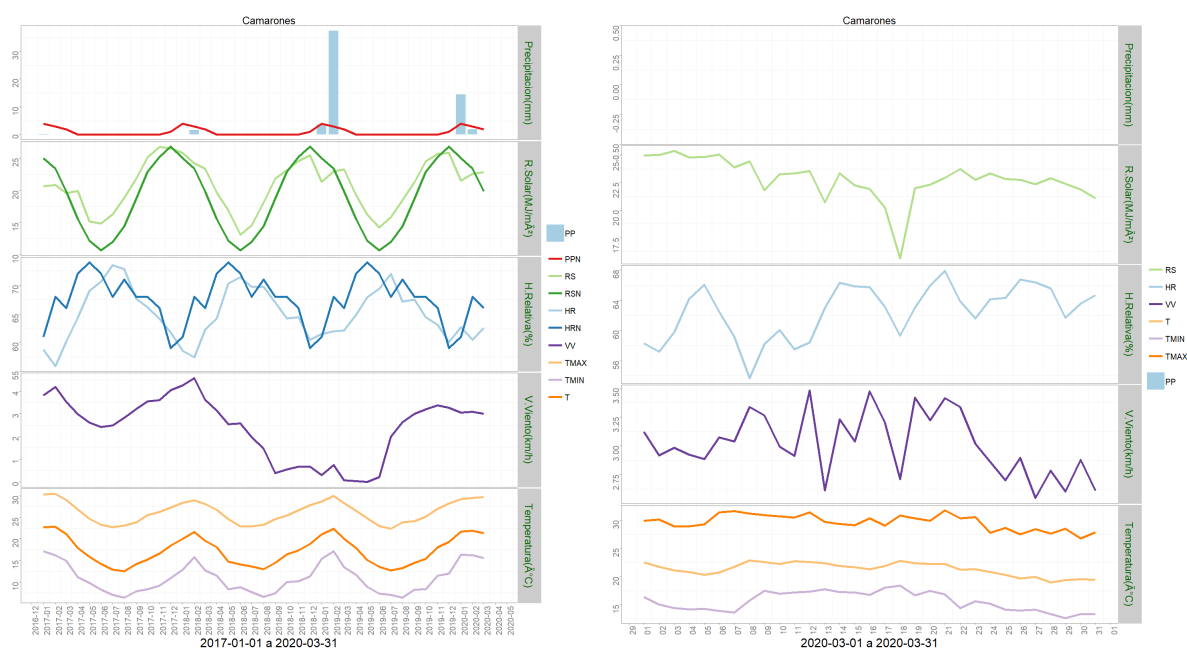
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PP	3.8	1.1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.9	4.9
%	>100	>100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>100	>100

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
marzo 2020	17.4	22.5	29
Climatologica	16.9	21.7	26.4
Diferencia	0.5	0.8	2.6

### Estación Camarones.

Estación ubicada en la Escuela Básica de Camarones.

Durante el mes de marzo no se registraron precipitaciones, presentándose a la fecha un superávit de 82% actual, 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 15,6°C., (1,8 °C sobre lo usual) la máxima en 29,7°C, (1,6 °C sobre lo usual) y la media en 21,3°C. 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.



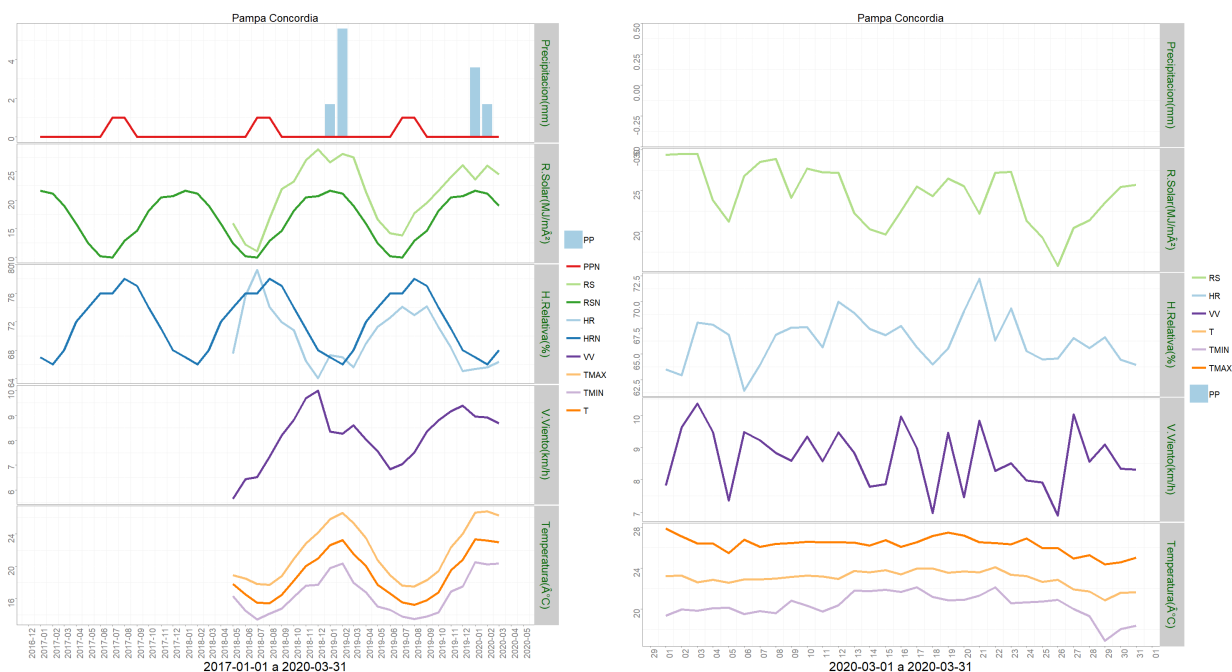
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	4	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9	10
PP	14.4	2	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.4	16.4
%	260	-33.3	-100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	82.2	64

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
marzo 2020	15.6	21.3	29.7
Climatologica	13.8	21	28.1
Diferencia	1.8	0.3	1.6

### Estación Pampa Concordia.

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

Durante el mes de marzo no se registraron precipitaciones, alcanzando un superávit actual de 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 20,3°C, (3,4°C grados sobre lo usual) la máxima en 26,3°C y la media en 23°C., (1,3°C sobre lo usual) La humedad relativa fue de 66%., 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	0	2
PP	3.6	1.7	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.3	5.3
%	>100	>100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>100	165

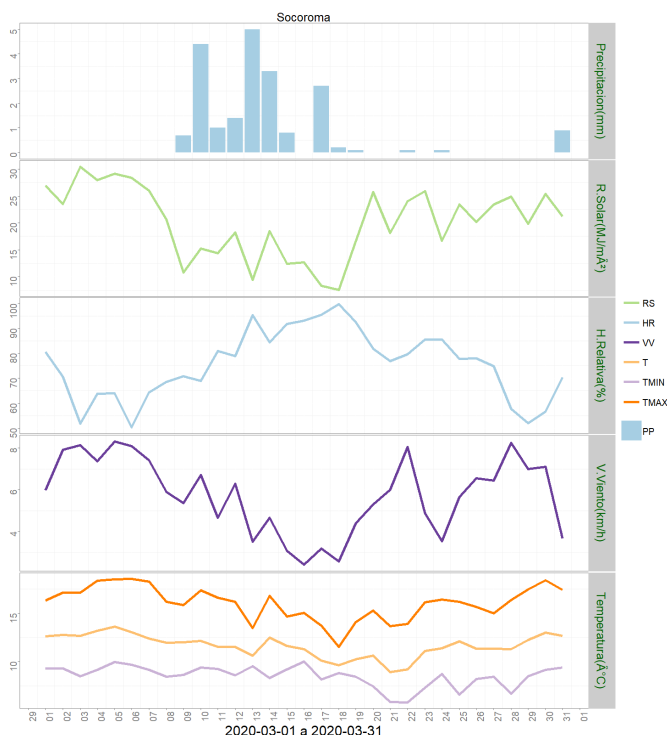
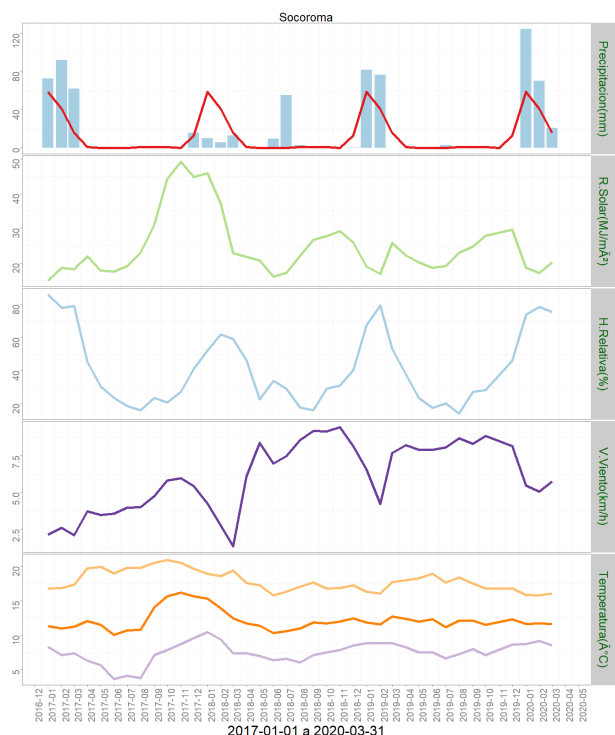
	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
marzo 2020	20.3	23	26.3
Climatologica	16.9	21.7	26.4
Diferencia	3.4	1.3	-0.1

### Estación Socoroma.

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

Durante el mes de marzo, se registraron precipitaciones del orden de 20,7mm, alcanzando un superávit a la fecha de 87%, Respecto a las temperaturas, la mínima alcanzó 8°C, la máxima fue de 17°C y la media promedio de 12°C, Respecto a la humedad relativa esta se situó en 76%. 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.



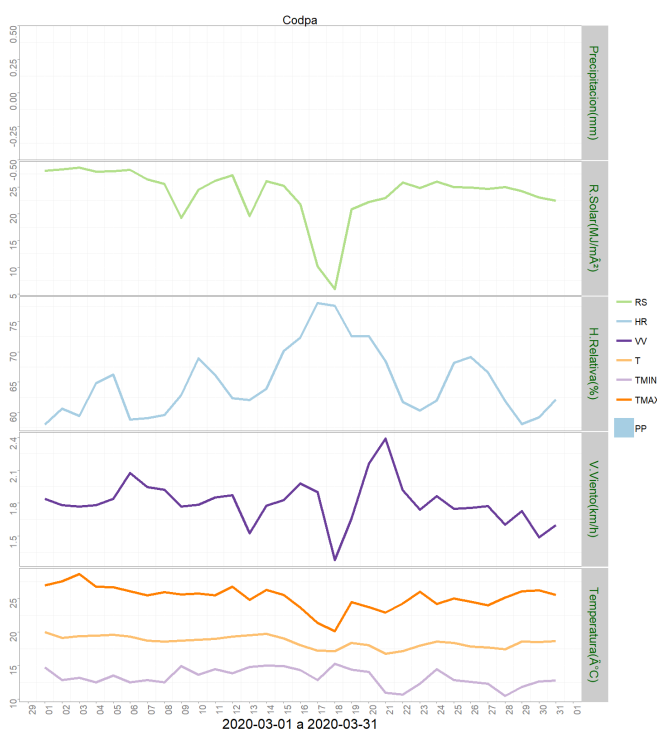
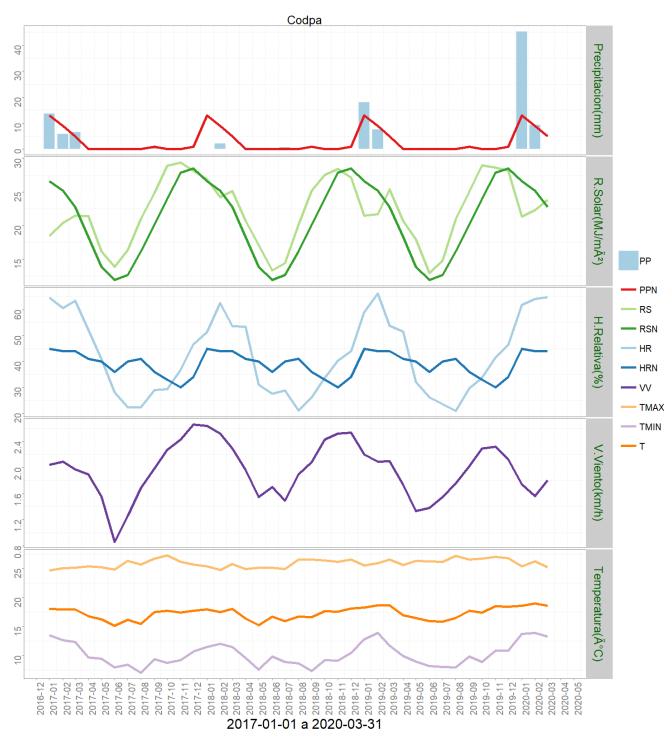


	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	59	41	16	1	0	0	0	1	1	1	0	13	116	133
PP	125	70.8	20.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	216.5	216.5
%	111.9	72.7	29.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	86.6	62.8

### Estación Codpa.

Estación ubicada a la entrada del pueblo de Codpa.

Durante el mes de marzo no se registraron precipitaciones, alcanzando un superávit sobre 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 13,3°C., (2,8°C sobre lo usual), la máxima en 25,2°C (2,4°C bajo lo usual) y la media en 18,6°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.



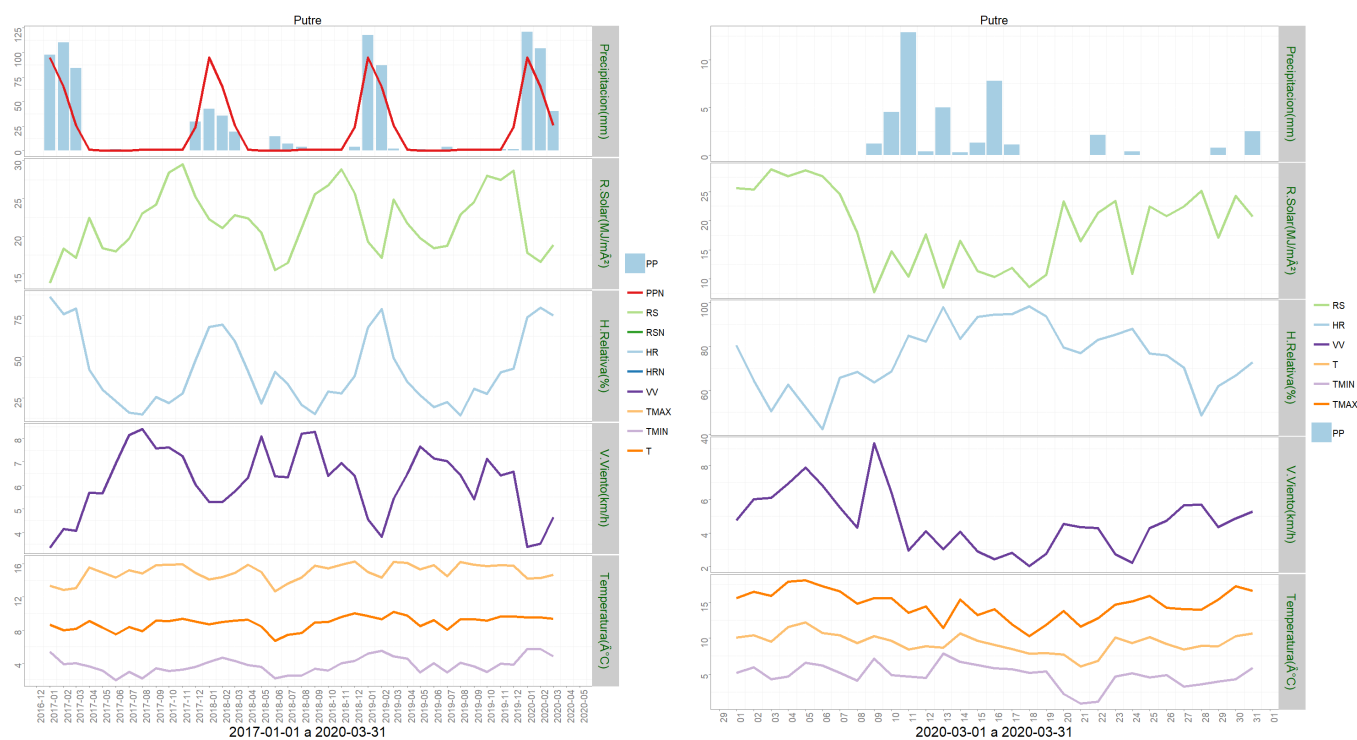
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	13	9	5	0	0	0	0	0	1	0	0	1	27	29
PP	45.2	9.3	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	54.5	54.5
%	247.7	3.3	-100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	101.9	87.9

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
marzo 2020	13.3	18.6	25.2
Climatologica	10.5	19.1	27.6
Diferencia	2.8	-0.5	-2.4

### Estación Putre.

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

Durante el mes marzo se registraron precipitaciones de 40,3mm., alcanzando un superávit a la fecha de 43%., aproximadamente. Respecto a las temperaturas, la mínima se situó en 6°C, la máxima en 17°C y la media promedio aproximado en 11,5°C., .La humedad relativa fue de 67%. Las condiciones climáticas de la zona son relativamente adecuadas para el desarrollo y crecimiento el estrato herbáceo.

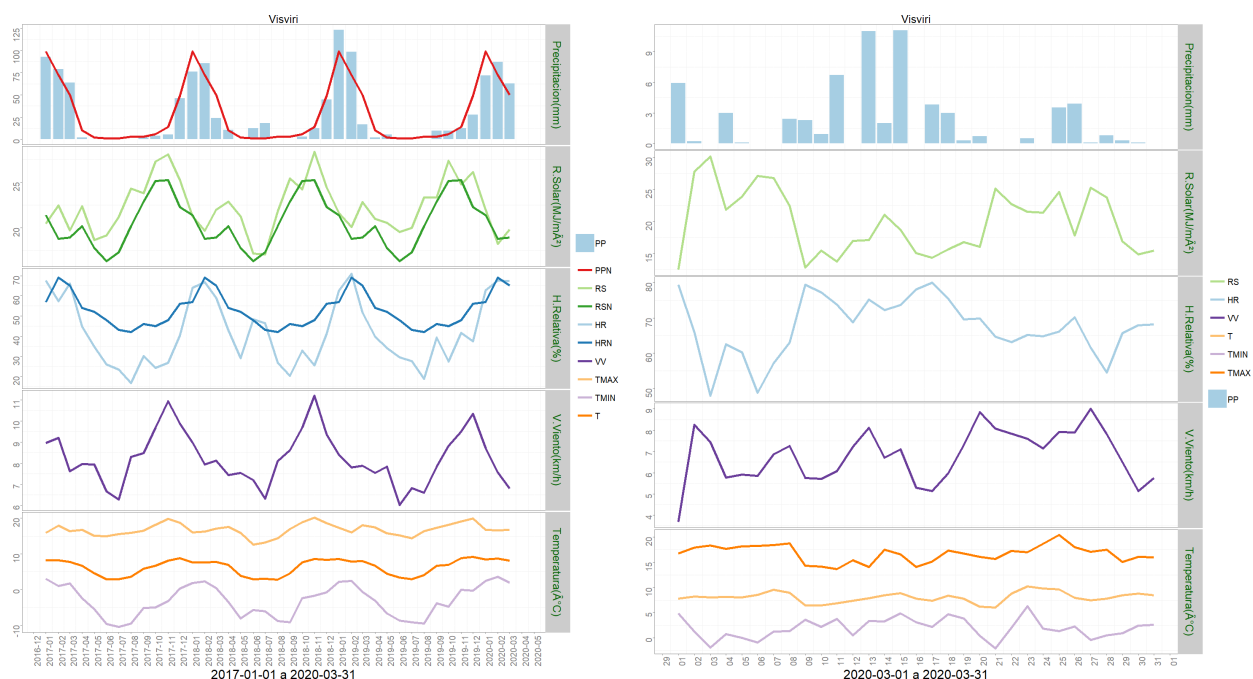


	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	95	65	26	1	0	0	0	1	1	1	1	24	186	215
PP	120.9	104.2	40.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	265.4	265.4
%	27.3	60.3	55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42.7	23.4

### Estación Visviri.

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

Durante el mes de marzo se registraron 62,6mm de precipitaciones, alcanzando un déficit actual del 0%. Respecto a las temperaturas, la mínima se situó en 2°C, (2,1°C sobre lo usual) la máxima en 16,7°C (9,2°C, por sobre lo usual) y la media en 8,1°C (4,4°C por sobre lo usual). La humedad relativa fue de 67%. 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	221	310
PP	71.6	86.7	62.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	220.9	220.9
%	-27.7	20.4	25.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-28.7

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
marzo 2020	2	8.1	16.7
Climatologica	-0.1	3.7	7.5
Diferencia	2.1	4.4	9.2

## Componente Hidrológico

La evapotranspiración potencial (ETo) promedio del mes de marzo 2020, alcanzo en el valle de LLuta, sector medio (Puro Chile) los 4,8mm/día; en el valle de Azapa sector medio 3,7mm/día; Camarones 4,2mm/día; Caleta Vitor 5,6mm/día; Pampa concordia 5,1mm/día;

Codpa 4,0mm/día; Socoroma 3,3mm/día; Visviri 3,5mm/día; Putre 3,0mm/día y Belén fue de 3,3mm/día, aproximadamente.

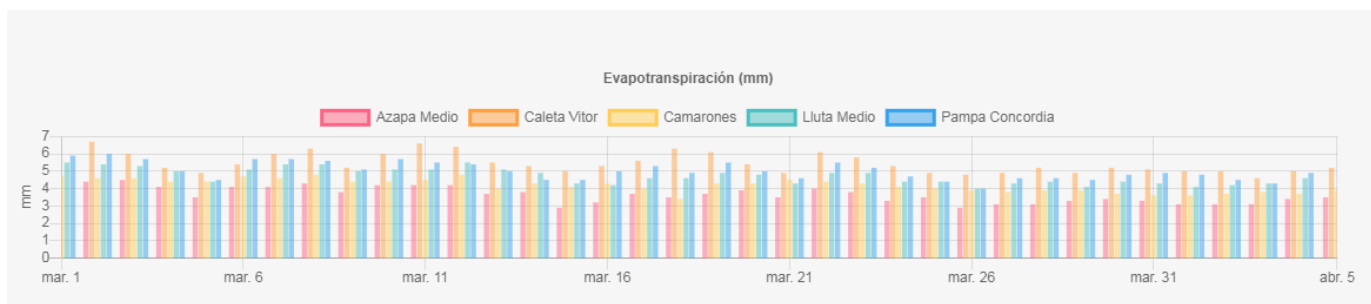


Figura 1.- Evapotranspiración potencial (ETo) en mm/día, en las localidades de Lluta Medio, Azapa Medio, Camarones, Caleta Vitor y Pampa Concordia (01 de marzo al 05 de abril 2020).

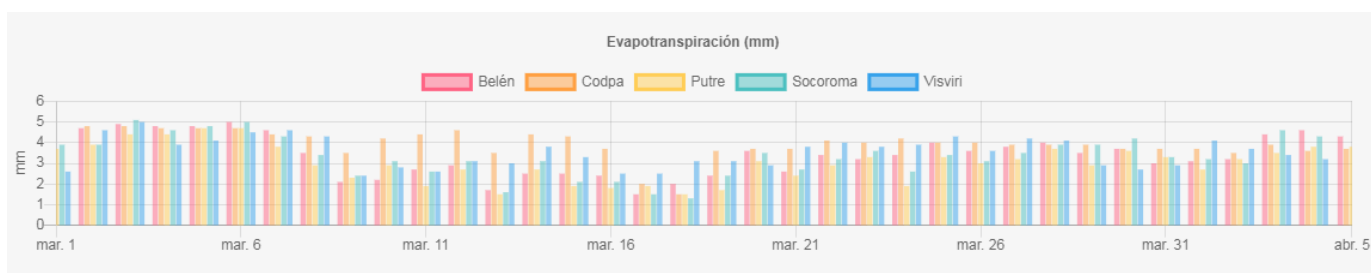


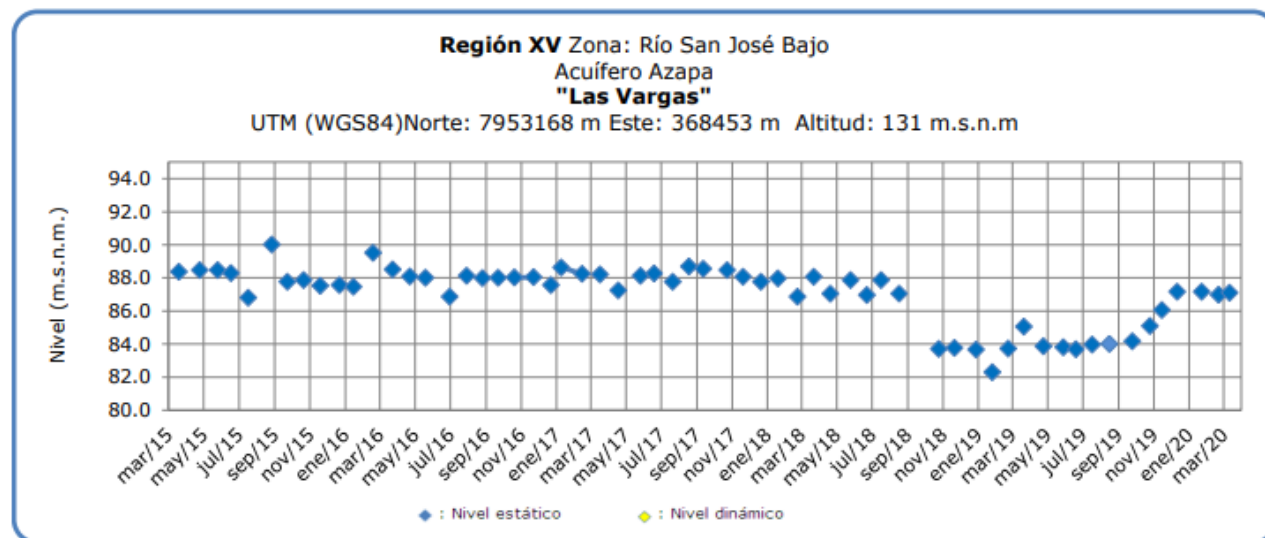
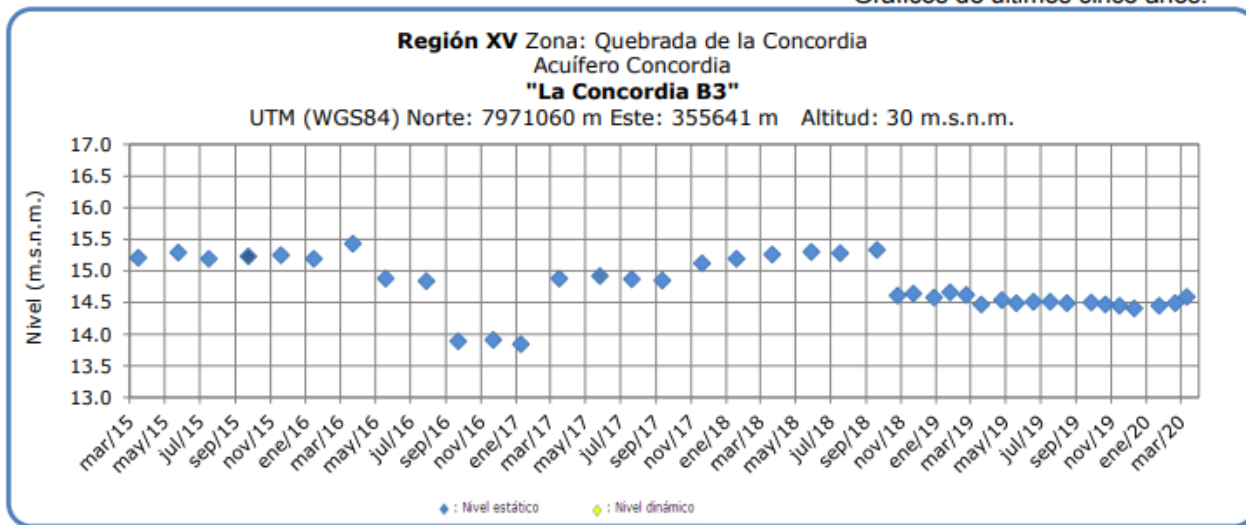
Figura 2. Evapotranspiración potencial (ETo) en mm/día, en las localidades de Socoroma, Codpa, Visviri, Belén, Putre (01 de marzo al 05 de abril 2020).

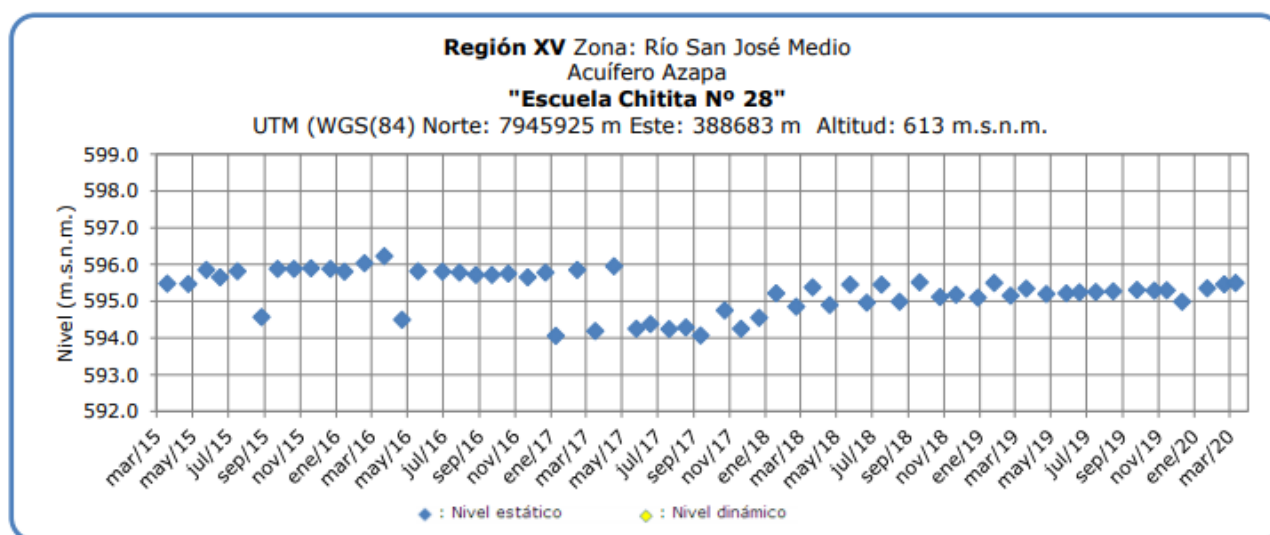
### Balance Hídrico.

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 de los acuíferos.**

\*Gráficos de últimos cinco años.





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

Durante el mes de marzo 2020 e inicios de abril, las condiciones climáticas presentes en la región se han mantenido dentro de un rango considerado como normal, presencia de precipitaciones a típicas en zonas costeras bajo condiciones de altas temperaturas, fomenta la aparición de enfermedades principalmente. Para las áreas de pre cordillera con ocurrencia de precipitaciones intensas de cortos períodos, provocaron escorrentías de ríos y/o quebradas, afectando algunas áreas de cultivos aguas abajo, (valle de Azapa). La ocasional aparición de ráfagas de viento, principalmente en los valles costeros, hace necesario establecer medidas de prevención frente a posibles daños en infraestructuras de invernaderos y/o casas sombra. se debe mencionar que el río San José ha continuado escurriendo interrumpidamente durante su segunda bajada estival (febrero- abril).

### **Desértico cálido con nublados abundantes > Cultivos > Maíz choclero**

En los Valles costeros de Lluta y Azapa, en el mes de marzo es posible poder encontrar el cultivo del maíz en diferentes estados fisiológicos. Debido a la condiciones climáticas que se presenta la región, para ello se elaboró el siguiente cuadro:

Valle de Lluta			
ETo	Eficiencia del sistema de riego	Coefficiente de Cultivo (Kc)	Tasa de riego
		0,40 (Inicial)	48 m <sup>3</sup> /ha/día
		0,80 (Desarrollo)	96 m <sup>3</sup> /ha/día
4,8 mm/día	Surco 40%	1,15 (Media)	138 m <sup>3</sup> /ha/día
		0,70 (Maduración)	84 m <sup>3</sup> /ha/día

La temperatura mínima alcanzaron 17°C, mientras que la máxima se registró en 27°C. La humedad relativa fue de 64% aproximadamente.

Valle de Azapa			
ETo	Eficiencia del sistema de riego	Coefficiente de Cultivo (Kc)	Tasa de riego
		0,40 (Inicial)	17 m <sup>3</sup> /ha/día
		0,80 (Desarrollo)	35 m <sup>3</sup> /ha/día
3,7 mm/día	Goteo 85%	1,15 (Media)	50 m <sup>3</sup> /ha/día
		0,70 (Maduración)	30 m <sup>3</sup> /ha/día

La temperatura mínima fue de 17,4°C y la máxima alcanzó los 29°C. La humedad relativa es de 63% aproximadamente.

Con respecto al control de plagas, se debe realizar un monitoreo permanente con las siguientes plagas:

- **Gusano del maíz (*Heliothis zea*):** Cuando el maíz se encuentre en periodo de emisión de estilos, para realizar una aplicación eficaz.
- **Gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*):** Cuando el cultivo se encuentre en sus primeros meses de desarrollo, se debe identificar a tiempo el ataque del para su control.

Además de monitorear apariciones de hongos para realizar aplicaciones en un momento óptimo.

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

Olivo (Azapa).

Para el mes de marzo comienzo de abril, los olivos cultivados en el Valle de Azapa se encuentran en etapa de inicio de maduración, donde las temperaturas registradas han sido adecuadas para este proceso, con 28 y 17° C de máxima y mínima respectivamente, ambas consideradas óptimas para la maduración de los frutos. Conforme a estas temperaturas, se recomienda no descuidar los monitoreos, especialmente para plagas asociadas al fruto



como escamas blancas (*Aspidiotus nerii*, *Hemiberlesia lataniae*) cuyo daño es la deformación de la cutícula.

No descuidar la presión de insectos succionadores de savia como la mosquita blanca del fresno (*Siphoninus phillyreae*) y conchuela móvil del olivo (*Praelongorthezia olivicola*) debido a su potencial debilitador de los árboles en un corto plazo, asociado al desarrollo de fumagina y el ennegrecimiento de las hojas. La recomendación es realizar lavados con pulverizaciones a presión, teniendo la precaución de regular un tamaño de gota fino, de manera de evitar daño en los frutos y/o caída de estos. De realizar este lavado junto a una aplicación química, se debe considerar el periodo de carencia en frutos según su destino (aceituna de tipo verde Sevillana o negra natural). En términos de necesidad hídrica, se recomiendan tasas de riego cercanas a los 44m<sup>3</sup>/día\*ha (considerando un riego por tasa y una ET<sub>0</sub> de 3,7 en el valle con un Kc de 0,60), complementando este manejo con el aporte balanceado de nutrientes con énfasis en la incorporación de potasio para evitar problemas asociados al manejo de cosecha (fisheyes).

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

Para el mes de marzo inicio de abril, las temperaturas de los valles donde se cultiva tomate se presentaron cercanas a los 28 y 17°C como máxima y mínima respectivamente, ambas extremas son consideradas adecuadas para la etapa de desarrollo vegetativo e inicio de los primeros racimos productivos. Aún cuando es posible encontrar huertos adelantados y otros recién en trasplante. En todos estos casos, la recomendación es realizar a tiempo manejos culturales, especilamente aquellos cuyo fin es mantener la ventilación y luminosidad del cultivo. En esta caso, según fecha, la poda de brotes axilares, eliminación de malezas y entutorado son imprescindibles para en buen desarrollo del cultivo. Paralelo a esto, siempre la recomendación es no descuidar monitoreos de plagas y/o enfermedades aun cuando las temperaturas comiencen a descender. Para el monitoreo se recomienda el uso de trampas, ya sea de feromónas y/o cromáticas o la conjugación de ambas. Para el caso de enfermedades lo principal es el monitoreo visual directo y aplicacones de azufre mojable y/o cobre de manera preventiva (no olvidar que la malla antiáfido junto a su rol como barrera física de plagas trae consigo un aumento de la humedad dentro del sistema lo que favorece el ataque de hongos). Por último, se recomienda no olvidar el monitoreo de conductividad eléctrica y pH del agua de riego y perfil del suelo de manera de poder realizar correcciones a tiempo. Este riego no debe superar tasas de reposición 32 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup> en el valle de azapa, 42 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup> en el valle de Lluta y 45 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup> en pampa concordia (considerando un estado fenológico de pleno desarrollo, una ET<sub>0</sub> de 3,7; 4,8 y 5,1 mm en el valle de Azapa, Lluta y Pampa concordia respectivamente con un sistema de riego por goteo).

### **Desértico frío > Cultivos > Maíz choclero**

En el mes de Marzo en la zona de Precordillera de la comuna de Putre. Se continuaron registrando precipitaciones estivales, debido al invierno boliviano. Sin embargo las precipitaciones no fueron uniformes a lo largo del mes, solo se registraron algunos días con mayor intensidad. El cultivo del maíz se encuentra en periodo de maduración, por lo tanto los riegos disminuyen y para ello se deben considerar los siguientes datos para determinar la demanda hídrica:

Socoroma			
ETo	Eficiencia del sistema de riego	Coefficiente de Cultivo (Kc)	Tasa de riego
3,3	Surco 40%	0,70 (Maduración)	58 m <sup>3</sup> /ha/día
Las precipitaciones estivales alcanzaron 20,7 mm, la temperatura mínima alcanzó 8° C. Aproximadamente, mientras que la temperatura máxima fue de 17°C. Y la humedad relativa fue de 76%.			

## Desértico normal > Hortalizas

Pimiento bajo invernadero Mixto (Azapa).

Este cultivo debiera encontrarse en la etapa de crecimiento vegetativo. Se recomienda mantener monitoreo de los parámetros básicos de conductividad eléctrica y pH para controlar los niveles de sales y disponibilidad de nutrientes en el perfil del suelo, dado que el éxito del cultivo depende de mantener un buen desarrollo del sistema radicular. Mantener riego de 25-30 m<sup>3</sup>/há/día durante la primera etapa del crecimiento vegetativo y aumentar el riego durante el segundo periodo a 40-45 m<sup>3</sup>/há/día. Realizar monitoreo de las trampas cromáticas (Amarilla y Azul) para el control preventivo de plagas. La media de la humedad relativa ambiental es de 63% por lo que se recomienda realizar monitoreo de posibles enfermedades fúngicas tales como oídio y/o mildiu, las cuales se desarrollan con temperaturas entre 24-30 °C. A su vez, incorporar en el plan de fertirrigación el uso de fertilizantes nitrogenados y aminoácidos para estimular el desarrollo vegetal. Se recomienda comenzar y/o mantener el proceso de entutorado y realizar la poda de formación para determinar el número de ejes por planta.

## 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 90% para el período comprendido desde el 21 marzo a 5 abril 2020. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 57% (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.

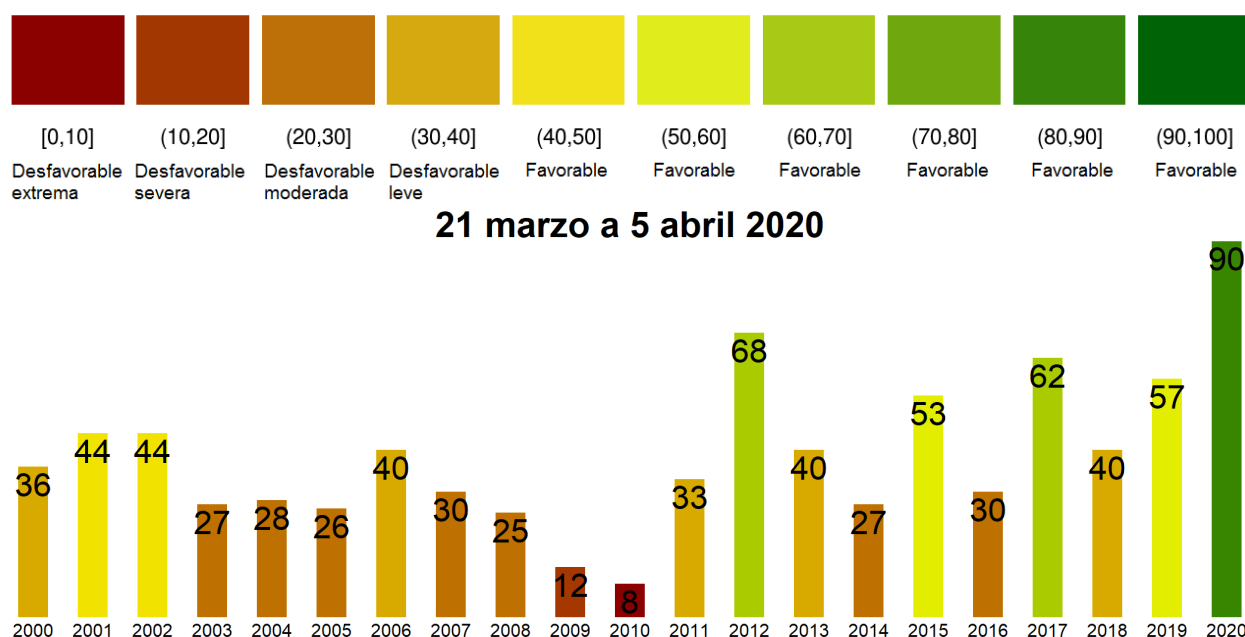


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2020 para la Región de Arica y Parinacota.

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.

### Matorrales

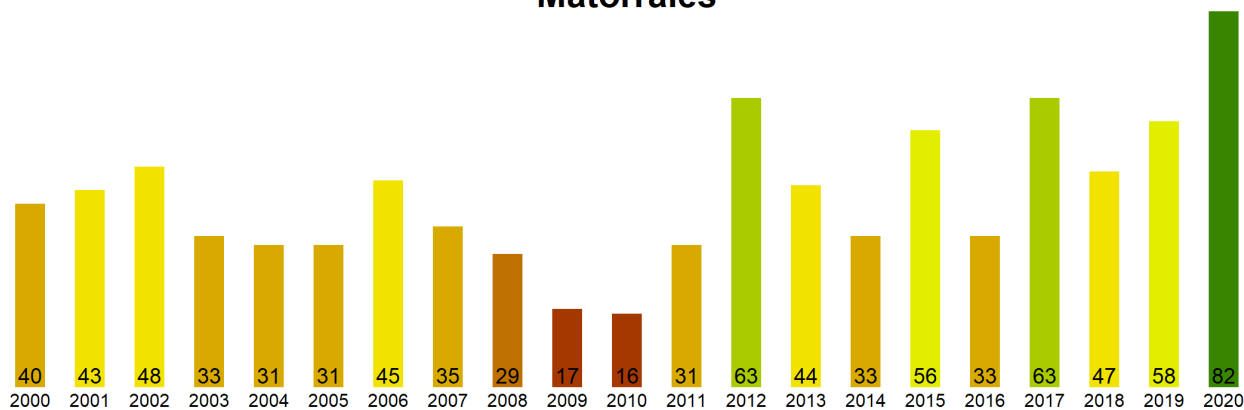


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de Arica y Parinacota.

### Praderas

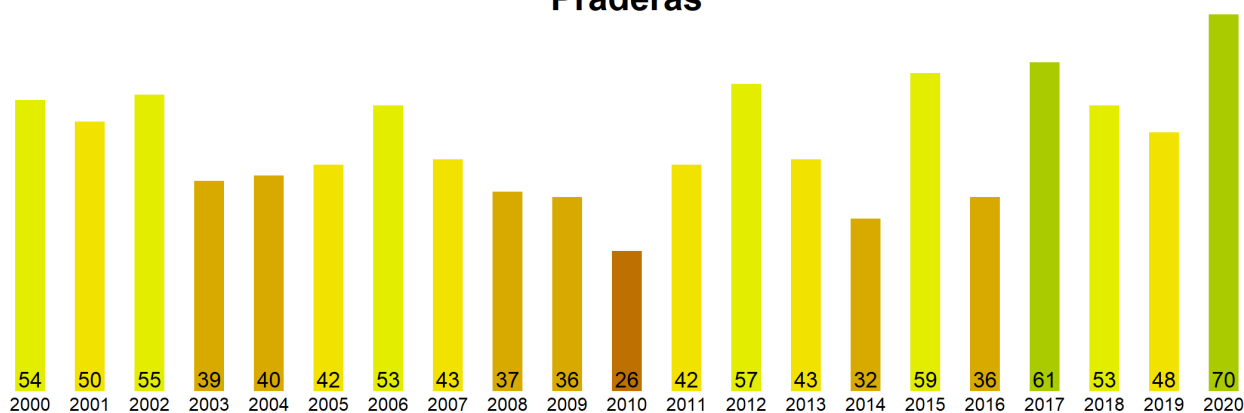


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Arica y Parinacota.

### Agrícola

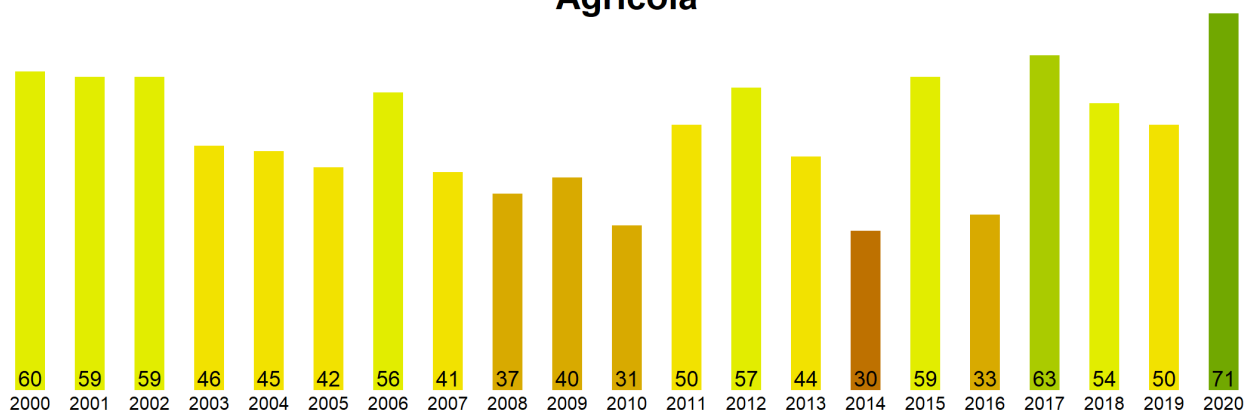


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Arica y Parinacota.

**Índice de Condición de la Vegetación (VCI) del 21 marzo a 5 abril 2020  
Región de Arica y Parinacota**

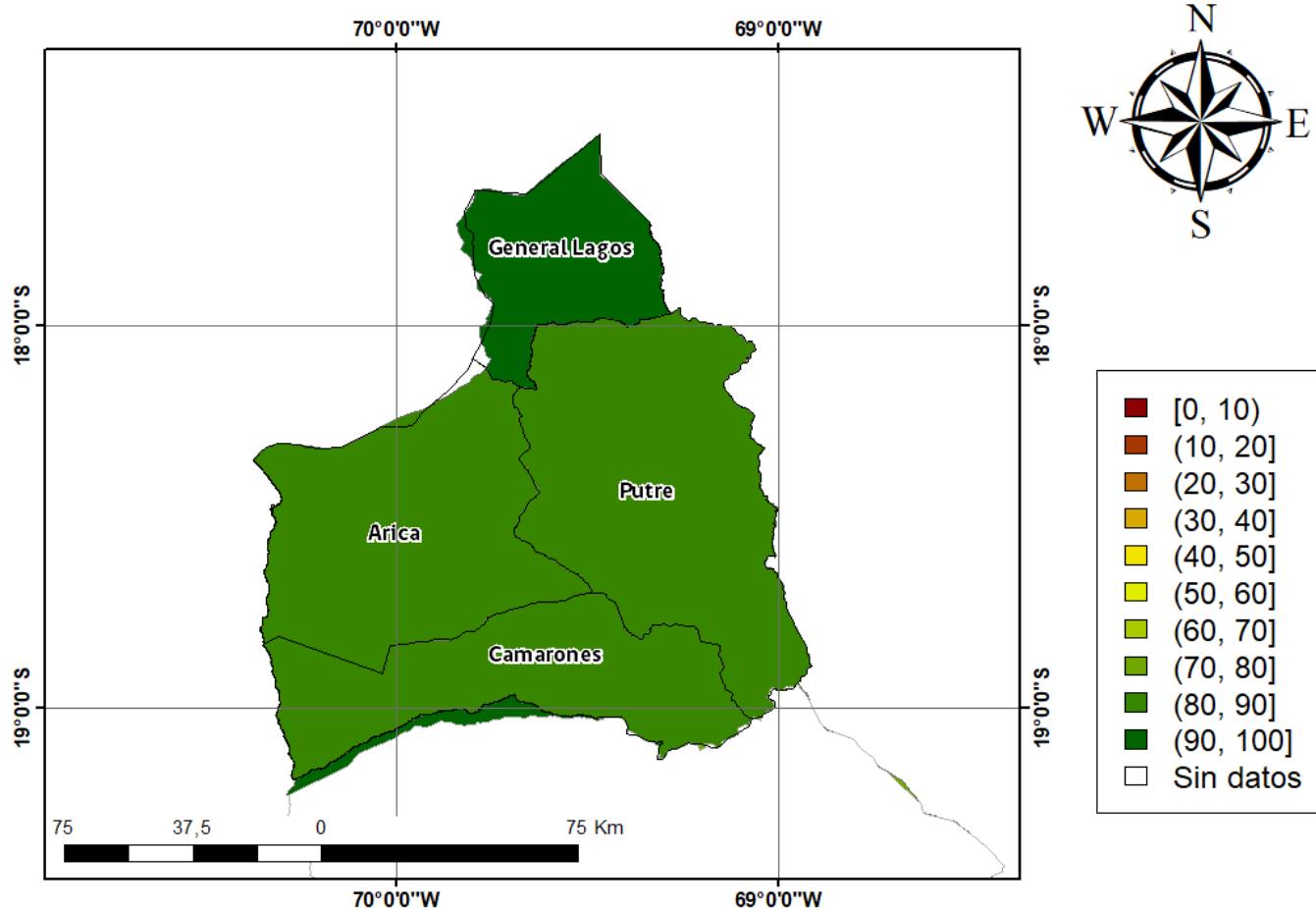


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de Arica y Parinacota de acuerdo a las clasificación de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de Arica y Parinacota corresponden a Arica, Camarones, Putre y General Lagos con 88, 88, 88 y 100% de VCI respectivamente.

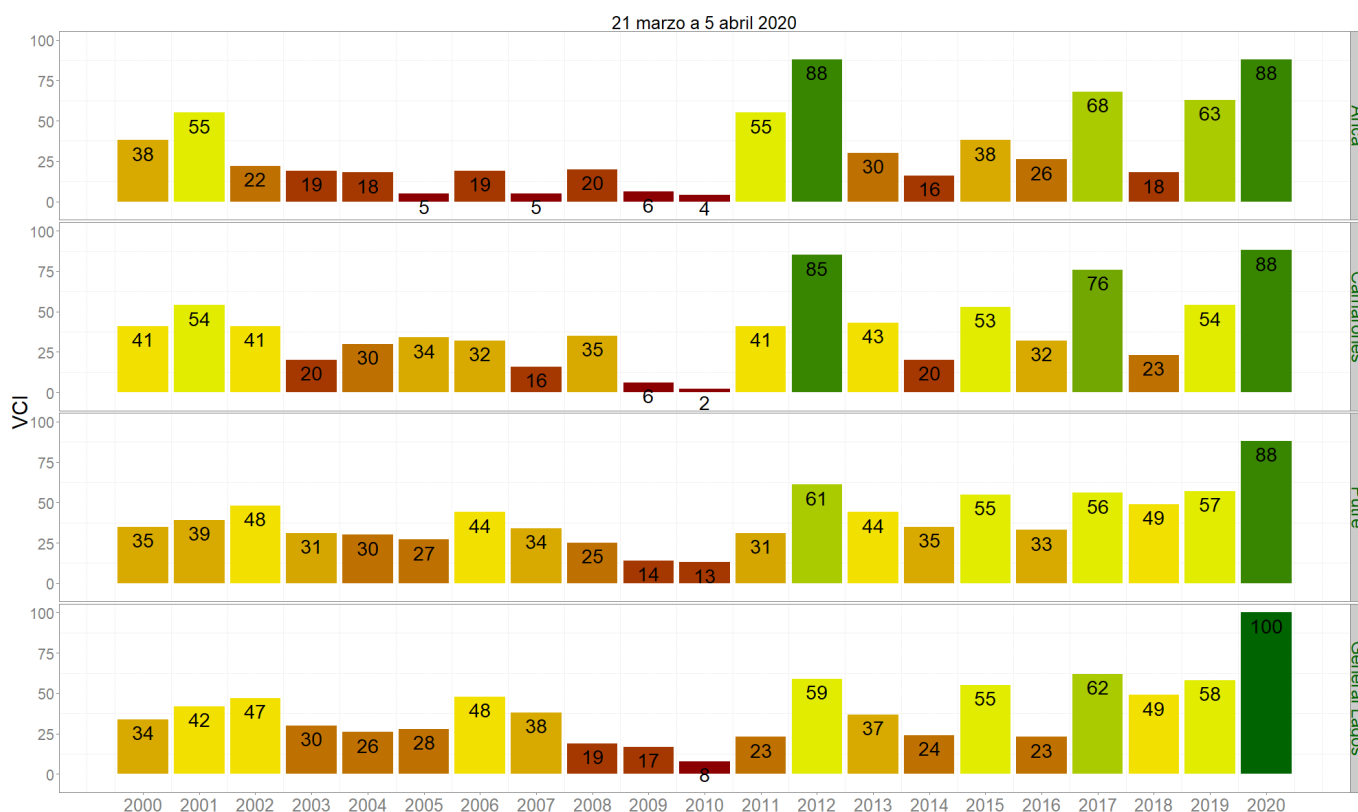


Figura 3. Valores del índice VCI para las 4 comunas con valores más bajos del índice del 21 marzo a 5 abril 2020.

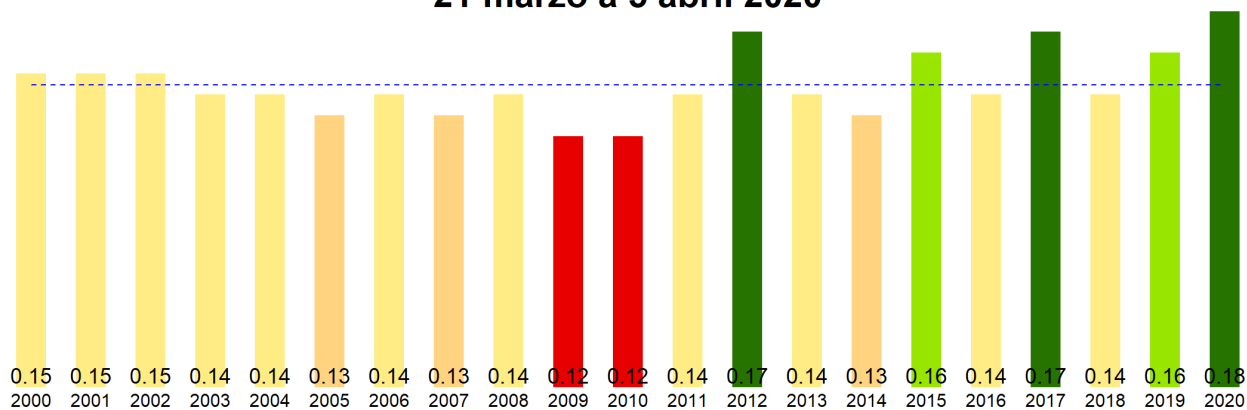
### Análisis Del Índice De Vegetación Ajustado al Suelo (SAVI)

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) .

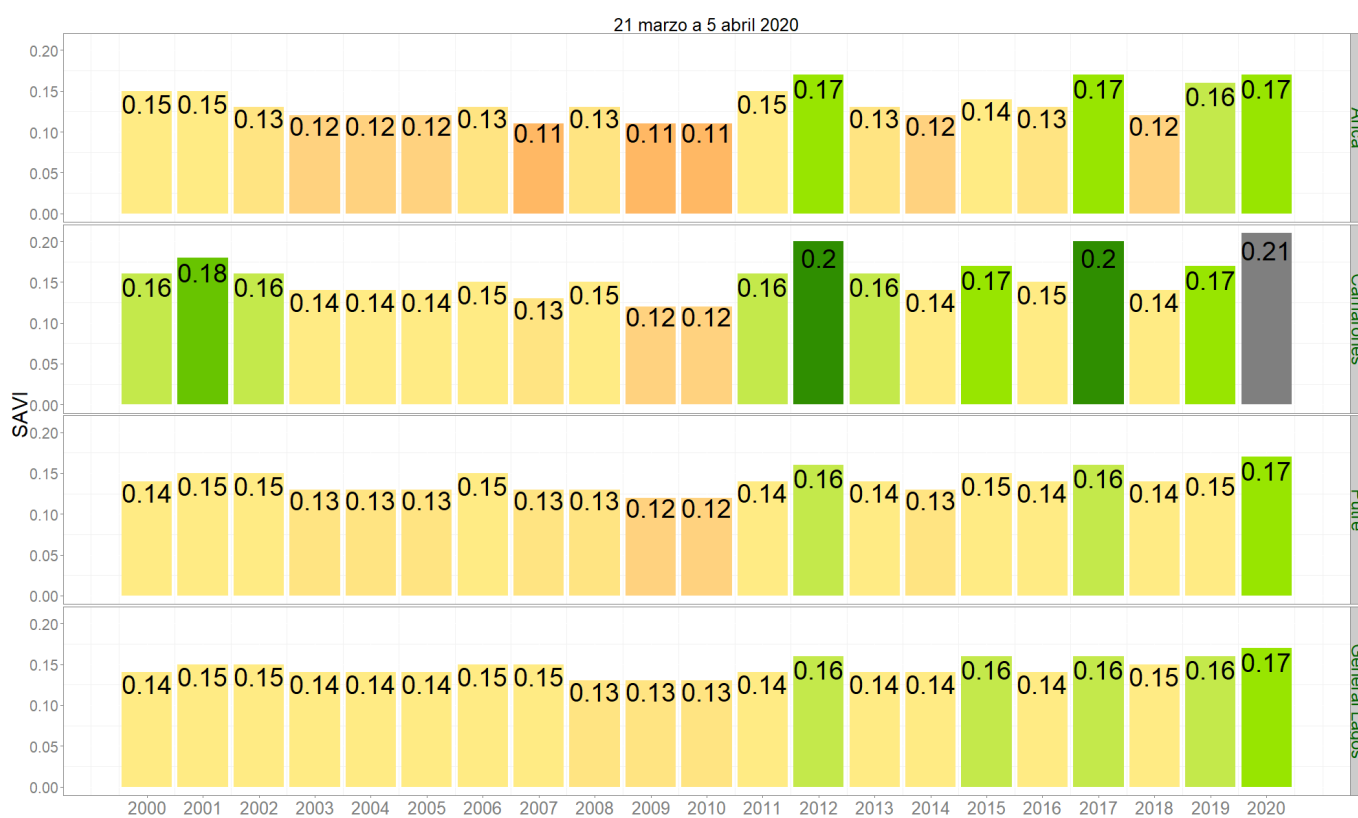
Para esta quincena se observa un SAVI promedio regional de 0.18 mientras el año pasado había sido de 0.16. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.14.

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

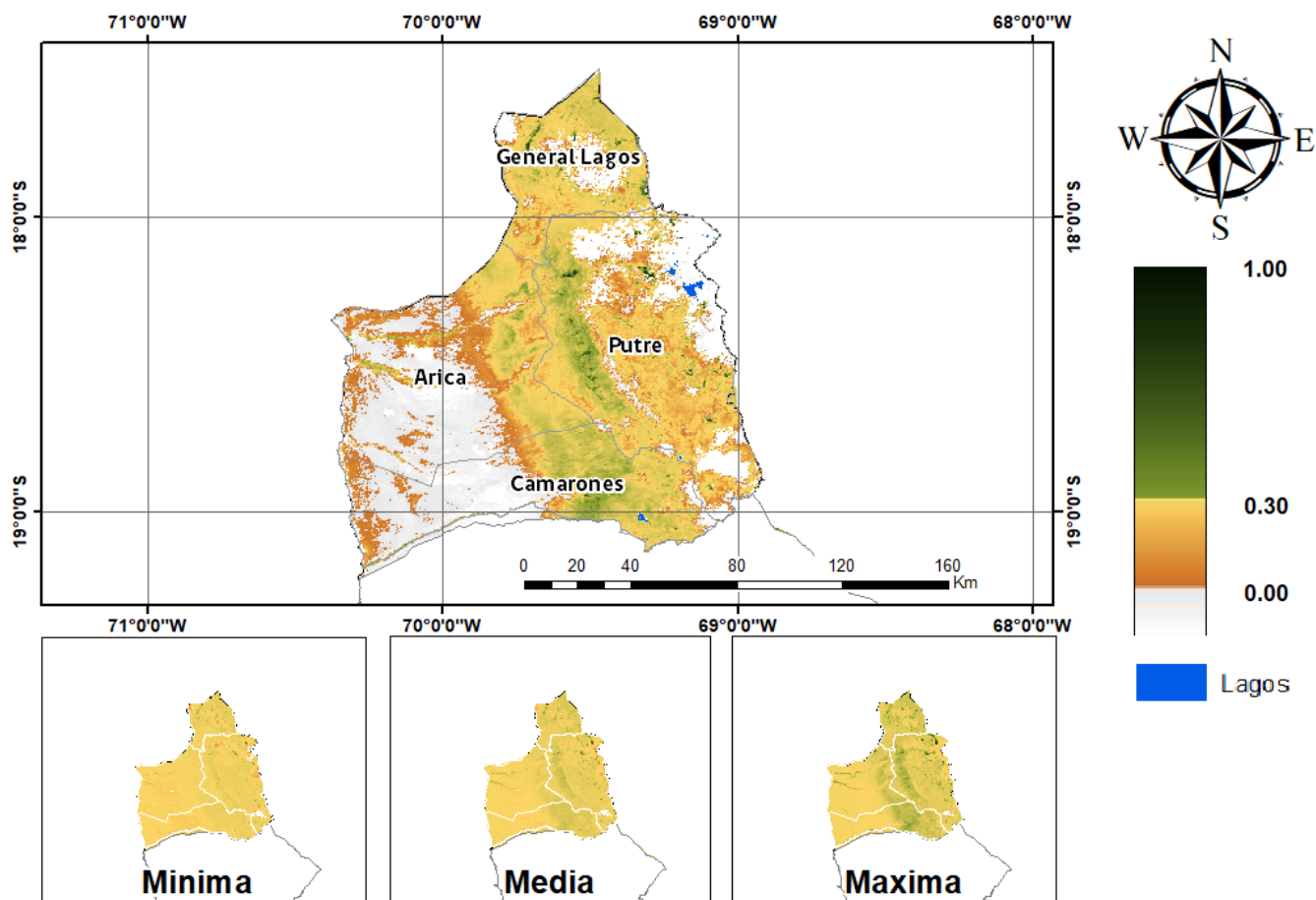
### 21 marzo a 5 abril 2020



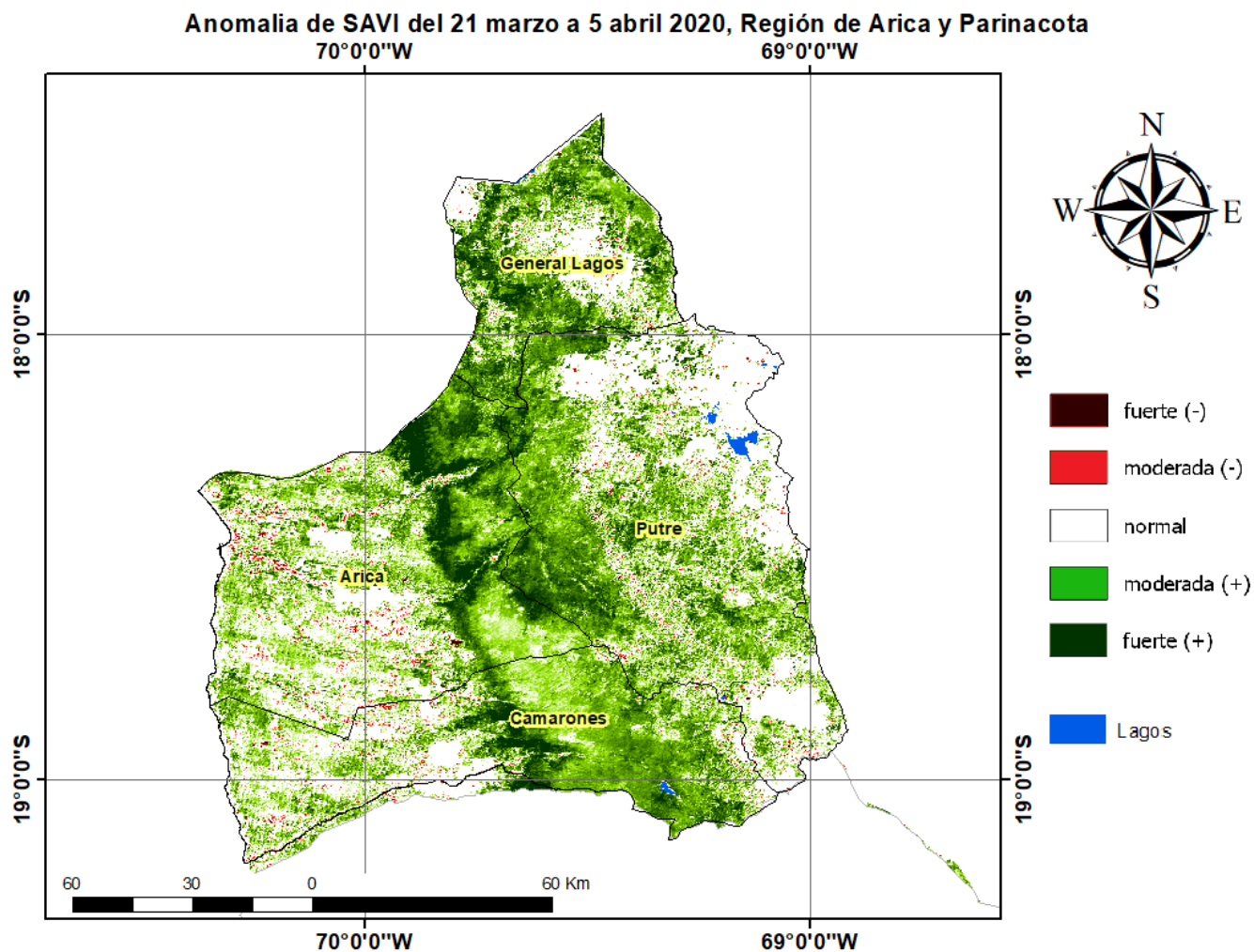
La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.



### SAVI del 21 marzo a 5 abril 2020 Región de Arica y Parinacota







Diferencia de SAVI del 21 marzo a 5 abril 2020-2019, Región de Arica y Parinacota

