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

FEBRERO 2023 — 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
Rubén Negrón Hekima, Ingeniero Agrónomo, INIA 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 XV Región de Arica y Parinacota presenta tres climas diferentes: 1 climas calientes del desierto (BWh) en Posario, Chacabuco, Las Palmas, El Morro, Sascapa; y predominan 2 Los climas fríos del desierto (BWk) en Putre, Socoroma, Murmuntani Bajo, Murmuntani Alto, Central Hidroeléctrica y 3 Climas fríos y semiáridos (BSk) en Visviri, Chislluta, Ancomarca, Guanaquilca, Umaquilca.

Este boletín agroclimático regional, basado en la información aportada por www.agromet.cl y https://agrometeorologia.cl/ , así como información auxiliar de diversas fuentes, entrega un análisis del comportamiento de las principales variables climáticas que inciden en la producción agropecuaria y efectúa un diagnóstico sobre sus efectos, particularmente cuando estos parámetros exhiban comportamientos anómalos que pueden afectar la cantidad o la calidad de la producción.

Evolución del Valor de Exportaciones Silvoagropecuarias

Región de Arica y Parinacota

	Sector exportador	2022 ene-dic	2022 ene-ene	2023 ene-ene	Variación	Participación
$US FOB (M)	Agrícola	7.749	1.005	1.115	11%	100%
$US FOB (M)	Forestal	205	0	0	-	0%
$US FOB (M)	Pecuario	53	0	0	-	0%
$US FOB (M)	Total	8.008	1.005	1.115	11%	100%

Fuente: ODEPA

Resumen Ejecutivo

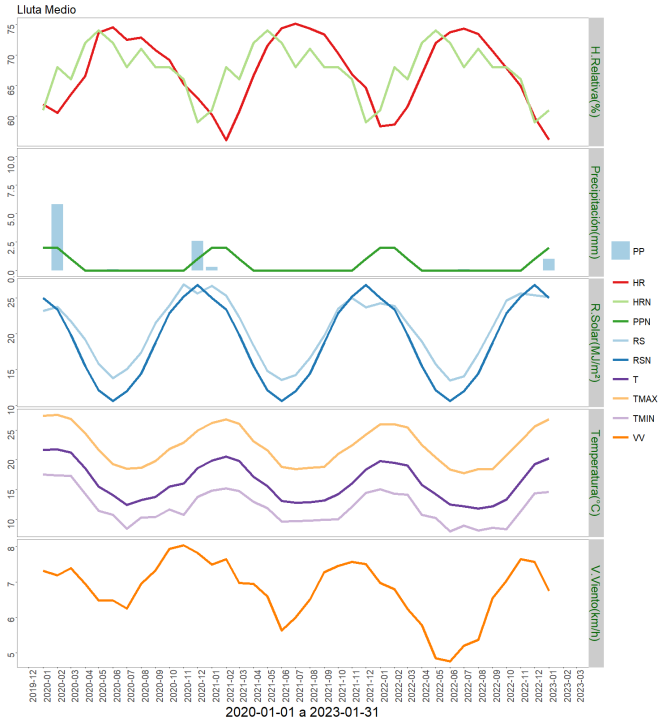
Durante el mes de enero, las estaciones meteorológicas de la región registraron precipitaciones en precordillera de 48,5 mm y 51,3mm en Socoroma y Putre respectivamente. Respecto a los valles costeros, solo el valle de lluta presentó 1 mm de lluvia caída. En este sentido, la región continúa presentando un déficit de agua caída. Respecto a los valores registrados de humedad relativa cercanos al 60%, a los que se le suma la presencia de temperaturas medias por sobre los 20°C, generan un ambiente favorable para el desarrollo de enfermedades fungosas y el aumento en la presión de las plagas. Al respecto, la recomendación entonces, es a no olvidar la desinfección de plantines y/o suelo antes del trasplante, con el consecuente monitoreo de los mismos, para identificar a tiempo la presencia de plagas, hongos, bacterias u otros, para su posterior manejo o control. Aún cuando en general el período continúa principalmente con labores de establecimiento de cultivos y/o trasplante. Para el caso del cultivo del olivo, que se encuentra en etapa III de cuajado, evitar pulverizaciones con tamaño de gotas mal calibradas, esto para evitar la posible caída de olivas por efecto mecánico del agua.

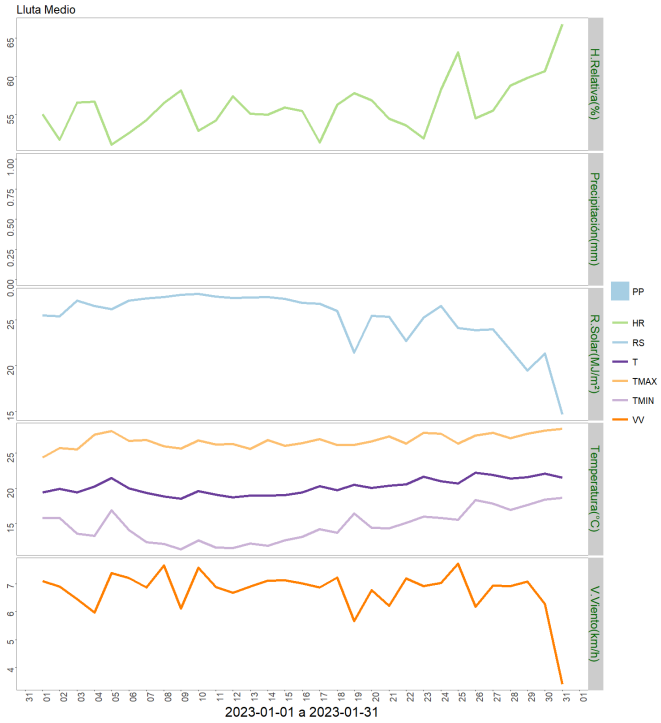
Componente Meteorológico

El presente informe correspondiente al mes de enero 2023 presenta un resumen de los valores medios registrados en las principales estaciones agro meteorológicas de INIA en la Región de Arica y Parinacota, considerando las siguientes zonas; Lluta medio (valle costero, Arica) Azapa medio (valle costero, Arica) Pampa Concordia (valle costero, Arica) Socoroma (precordillera, Putre) Putre (precordillera, Putre) Codpa (valle interior de Camarones) y Visviri (altiplano, General Lagos). Para cada estación se presentan los gráficos de Precipitación (mm), Humedad Relativa (%), Radiación Solar (Mj/m2), Velocidad del Viento (Km/h) y Temperaturas Medias (ºC), Máximas (ºC) y Mínimas (mm). Este informe incluye un análisis mensual para los dos últimos años de datos y otro diario para el mes de enero del 2023. En el análisis mensual se consideran variables de Precipitación (PP) y los promedios mensuales de Radiación Solar (RS). Los valores de precipitación, se compararon con los valores históricos normales de precipitación acumulada mensual (PPN), estimados por Hijimanset al. (2005). Para el caso de los valores normales mensuales de Radiación Solar (RSN) y Humedad Relativa (HRN), sus valores se obtuvieron del Atlas Agroclimático de Chile Santibáñez y Uribe, 1993). En el caso de la Velocidad del Viento (VV) y Temperaturas del Aire (T), se graficaron los promedios mensuales. Con respecto a las temperaturas mensuales máximas y mínimas, se consideró la máxima (Tmáx.) y mínima mensual (Tmin.). Para el análisis diario, se consideraron los valores acumulados de precipitación (PP) y los promedios diarios de velocidad del viento (VV). Radiación Solar (RS). Humedad Relativa (HR) y Temperatura del Aire (T), junto a los valores de Temperaturas Máximas (Tmáx.) y Mínima (Tmín.) diaria. De igual manera, en la descripción de cada estación se adjunta una tabla de datos de precipitación y temperaturas promedios. En cuanto a la tabla de temperaturas promedio, se realiza una comparación entre las temperaturas promedios máximas y mínimas del mes de enero del 2023. 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 enero se registraron 1 mm de precipitación, presentando un déficit actual de 50%. Con respecto a las temperaturas, la mínima se situó en 14,6 °C, (0,9°C bajo lo usual) la máxima en 26,7 ºC (2,7 °C bajo lo usual) y un promedio de 20,2 ºC (2,3°C bajo lo usual). Respecto a la humedad relativa, esta se situó en 56%, proximadamente. En general las condiciones climáticas son las adecuadas para el crecimiento y desarrollo de los cultivos que se establecen en la zona, pero se debe considerar con regularidad el monitoreo para un control adecuado de plagas y/o enfermedades que se puedan presentar. De igual manera se podría presentar algo de atraso en el desarrollo de algunos cultivos debido a temperaturas en general, por debajo de lo usual.





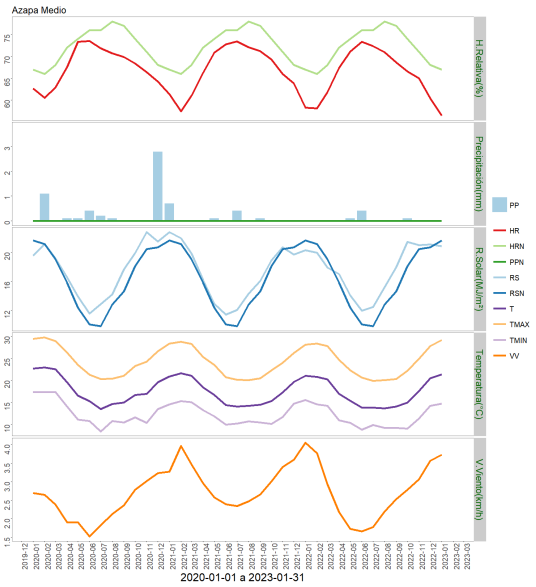
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	6
PP	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
%	-50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-50	-83.3

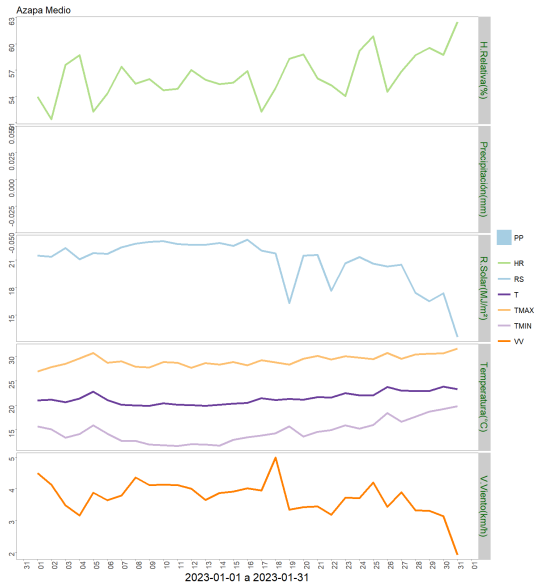
	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Enero 2023	14.6	20.2	26.7
Climatológica	15.5	22.5	29.4
Diferencia	-0.9	-2.3	-2.7

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

Durante el mes de enero no se registraron precipitaciones, presentando un déficit actual de 100%., cabe mencionar que las precipitaciones que se registran en esta zona, no son significativas (< a 20 mm), por lo tanto, las demandas hídricas por parte de los cultivos,

deben ser suministrada a través del riego. Con respecto a las temperaturas, la mínima se situó en 14,7 °C (3,1 °C bajo lo usual) la máxima fue de 29,2 ºC, (2,1 °C sobre lo usual) y la media en 21,4 °C. (1,1°C bajo lo usual) Respecto a la humedad relativa, esta se situó en 56%. Las condiciones climáticas, en general son adecuadas para el crecimiento de los cultivos que se establecen en la zona. Considerar ciertos retrasos en algunas de las etapas de crecimiento y desarrollo de las plantas debido a las temperaturas más bajas de lo usual. Igual que la unidad anteriormente descrita, se debe efectuar un monitoreo de terreno en los diferentes cultivos, de manera de aplicar medidas preventivas frente a plagas y/o enfermedades que se pudieran presentar.





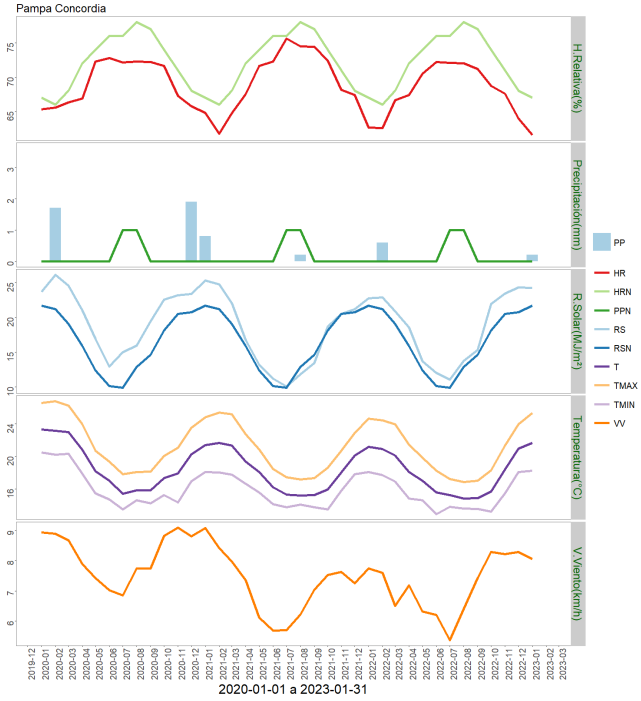
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PP	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

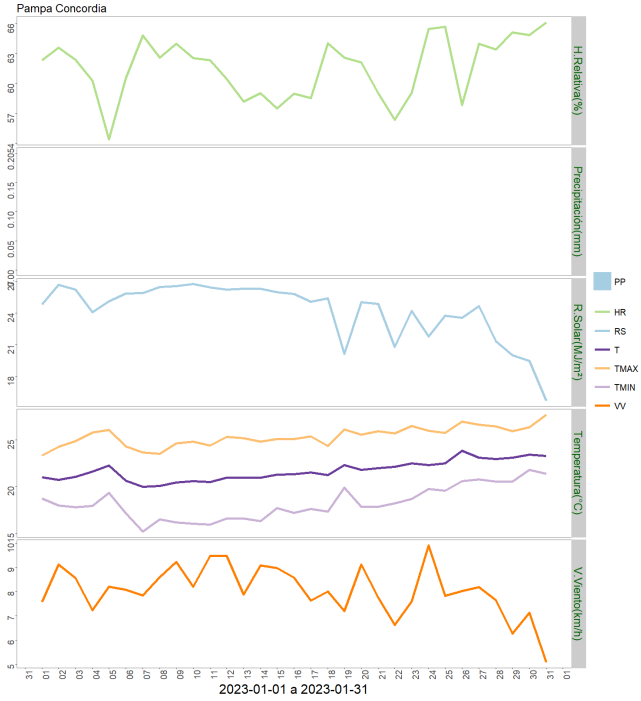
	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Enero 2023	14.7	21.4	29.2
Climatológica	17.8	22.5	27.1
Diferencia	-3.1	-1.1	2.1

Estación Pampa Concordia.

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

Durante el mes de enero se registraron 0,2 mm de precipitación, acumulando un déficit actual del 100 %., de igual manera que la zona anteriormente mencionada, las precipitaciones históricamente no son significativas. Respecto a las temperaturas, la mínima se situó en 18,2 °C., (0,4 °C sobre lo usual) la máxima en 25,3 °C., (1,8 °C bajo lo usual) y la media en 21,7ºC. (0,8 °C bajo lo usual) La humedad relativa fue de 62%., aproximadamente. Las condiciones climáticas de la zona son las adecuadas para el desarrollo de los cultivos de la localidad, se debe tener especial cuidado en el monitoreo de plagas y enfermedades que podrían incrementase durante el presente período.



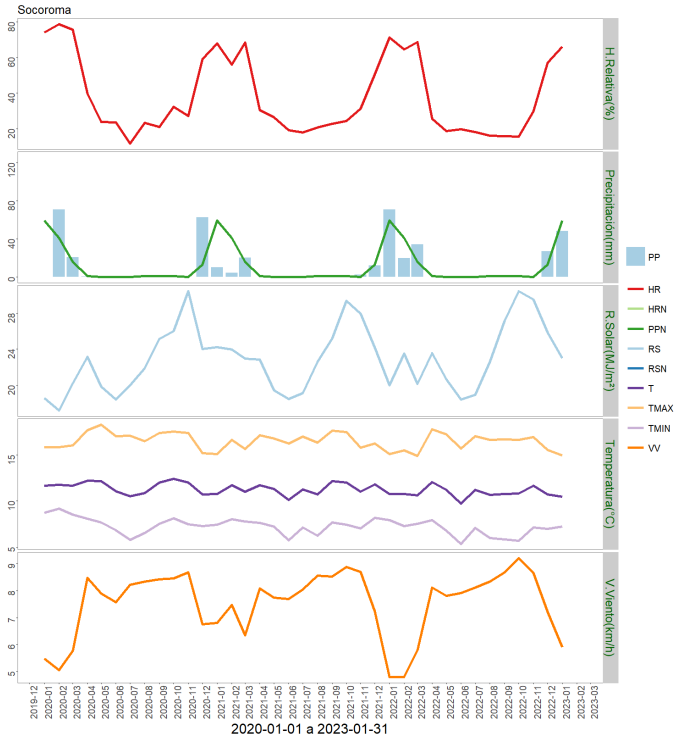


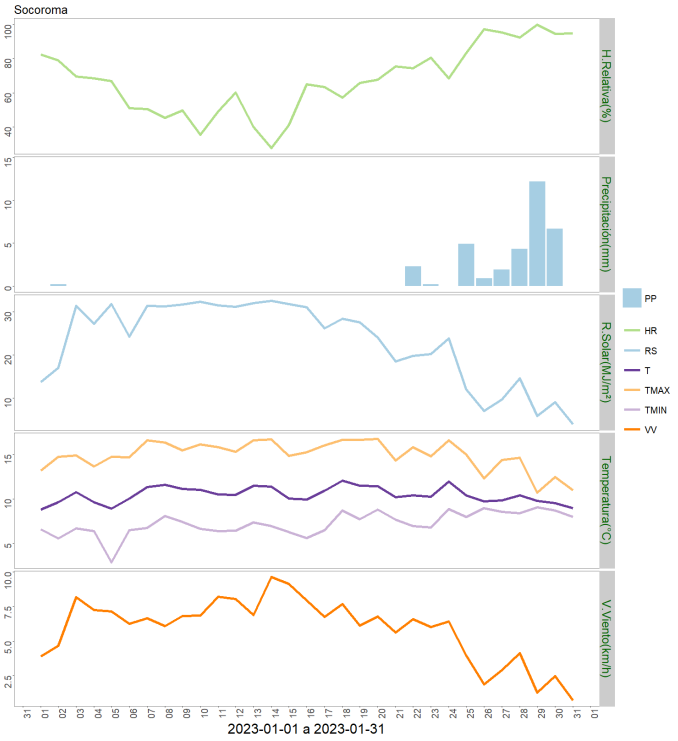
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2
PP	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	0.2
%	>100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>100	-90

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Enero 2023	18.2	21.7	25.3
Climatológica	17.8	22.5	27.1
Diferencia	0.4	-0.8	-1.8

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

Durante el mes de enero, se registraron 48,3 mm de precipitaciones, alcanzando un déficit actual de 18,1%., Respecto a las temperaturas, la mínima alcanzó 8,4 °C, la máxima fue de 14,9 ºC y un promedio de 11,6 °C, Respecto a la humedad relativa esta se situó en 68%. En general las condiciones climáticas son las adecuadas para el desarrollo de los cultivos de la zona, pero se debe considerar el riego de los diferentes cultivos, y un permanente monitoreo de plagas y enfermedades, principalmente debido a las posibles presencias de precipitaciones, acompañada con altas temperaturas.

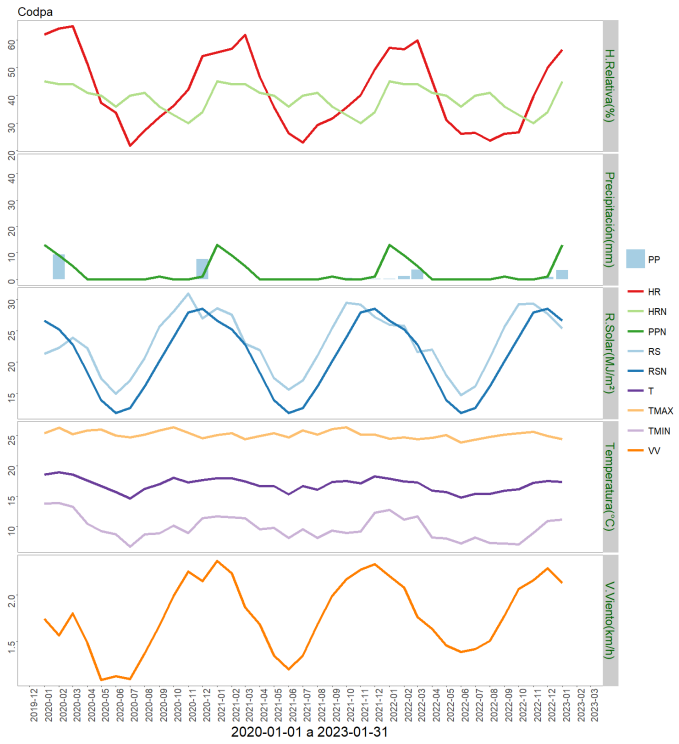


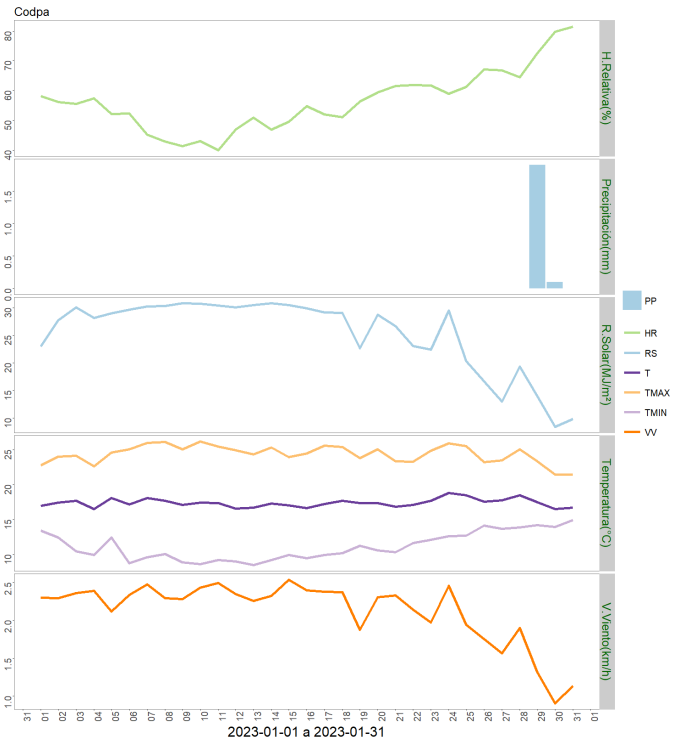


	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	59	41	16	1	0	0	0	1	1	1	0	13	59	133
PP	48.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48.3	48.3
%	-18.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-18.1	-63.7

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

Durante el mes de enero se registraron 3,5 mm de precipitaciones, alcanzando un déficit actual de 73,1%. Respecto a las temperaturas, la mínima se situó en 11,2 ºC. (0,2 °C sobre lo usual), la máxima en 24,4 °C. (4,0 °C bajo lo usual) y la media en 17,4 ºC. (3,6 °C bajo lo usual) La humedad relativa fue de 57%, aproximadamente. Las condiciones climáticas de la zona son las adecuadas para el desarrollo de los cultivos de la localidad, se debe tener especial cuidado en el monitoreo de plagas y enfermedades que podrían incrementase.



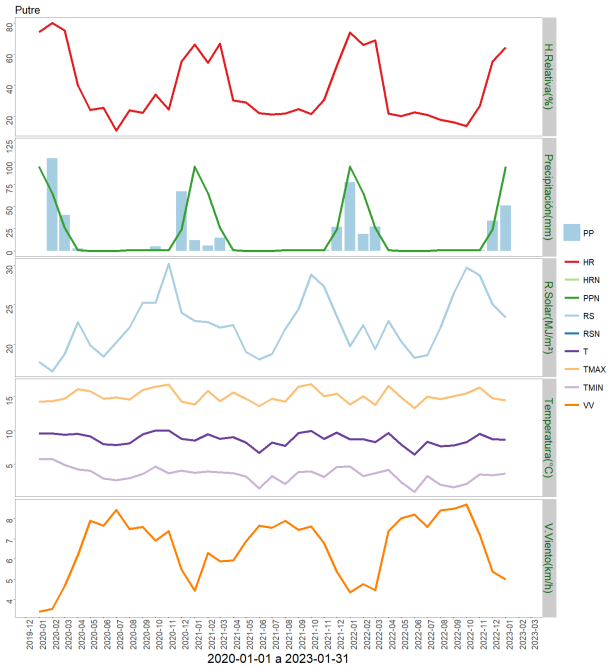


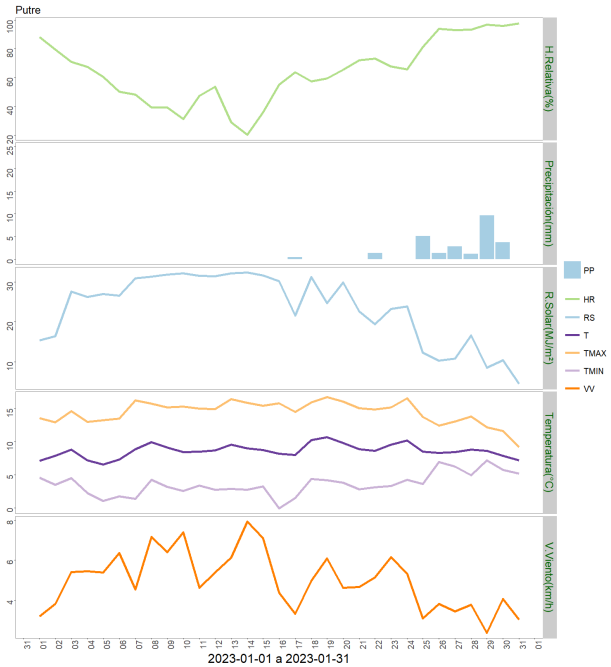
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	13	9	5	0	0	0	0	0	1	0	0	1	13	29
PP	3.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.5	3.5
%	-73.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-73.1	-87.9

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Enero 2023	11.2	17.4	24.4
Climatológica	11	21	28.4
Diferencia	0.2	-3.6	-4

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

Durante el mes de enero se registraron 51,3 mm de precipitaciones, alcanzando un déficit actual de 46%., Respecto a las temperaturas, la mínima se situó en 3,4 ºC, la máxima en 14,4 ºC y un promedio de 8,9 ºC., aproximadamente. La humedad relativa fue de 64%. Las condiciones climáticas de la zona son relativamente adecuadas para el desarrollo y crecimiento el estrato herbáceo, principalmente debido a la escasez de precipitaciones.





	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	95	65	26	1	0	0	0	1	1	1	1	24	95	215
PP	51.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51.3	51.3
%	-46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-46	-76.1

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

Durante el mes de enero se registró 35,3 mm de precipitación, alcanzando un déficit actual de 64,3%., Respecto a las temperaturas, la mínima se situó en 0,3 °C, la máxima en 18,3 ºC (10,4 ºC, por sobre lo usual) y la media en 8,5 °C., (4,4 °C por sobre lo usual) La humedad relativa fue de 50%. 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, la escasez de recurso hídrico derivado de los deshielos 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	99	310
PP	35.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35.3	35.3
%	-64.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-64.3	-88.6

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Enero 2023	0.3	8.5	18.3
Climatológica	0.3	4.1	7.9
Diferencia	0	4.4	10.4

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

Horas Frio									
Base 0 - 7°C	Azapa Medio	Lluta Medio	Pampa Concordia	Camarones	Codpa	Belén	Socoroma	Putre	Visviri
ene-23	0	0	0	0	0	132	67	313	332

Días Grados									
Base 10 °C	Azapa Medio	Lluta Medio	Pampa Concordia	Camarones	Codpa	Belén	Socoroma	Putre	Visviri
ene-23	371	331	366	354	241	59	35	1	6

Componente Hidrológico

La evapotranspiración potencial (ETo) promedio del mes de enero 2023, alcanzo en el valle de Lluta, sector medio (Puro Chile) los 5,3 mm/día, valle de Azapa, sector medio 4,4 mm/día, Pampa concordia 5,1 mm/día, Codpa 4,4 mm/día, Caleta Vitor 6,2 mm/día, Socoroma 4,0 mm/día, Putre 3,7 mm/día, Belén 4,2 mm/día, Ticnamar 4,3 mm/día, Camarones 4,8 mm/días, Chapiquiña 4,0 mm/día, Lago Chungará 4,0 mm/día, y Visviri con 4,9 mm/día.

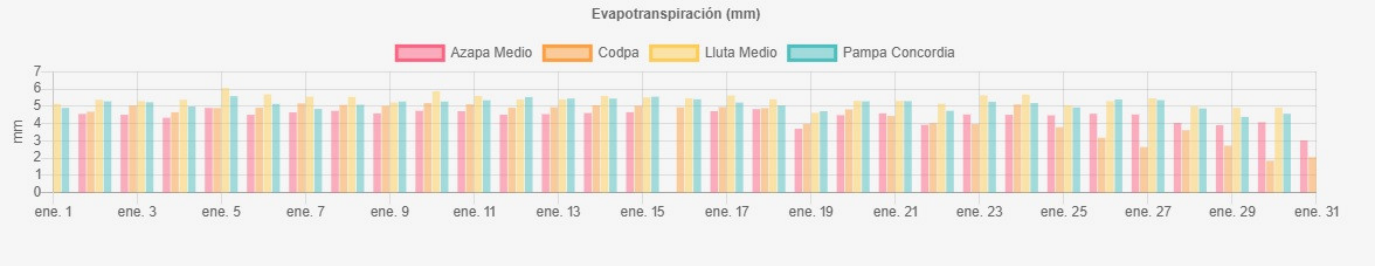


Figura 1.- Evapotranspiración potencial (ETo) en mm/día, en las localidades de Azapa Medio, Codpa, Lluta Medio y Pampa Concordia (01 al 31 de enero 2023)

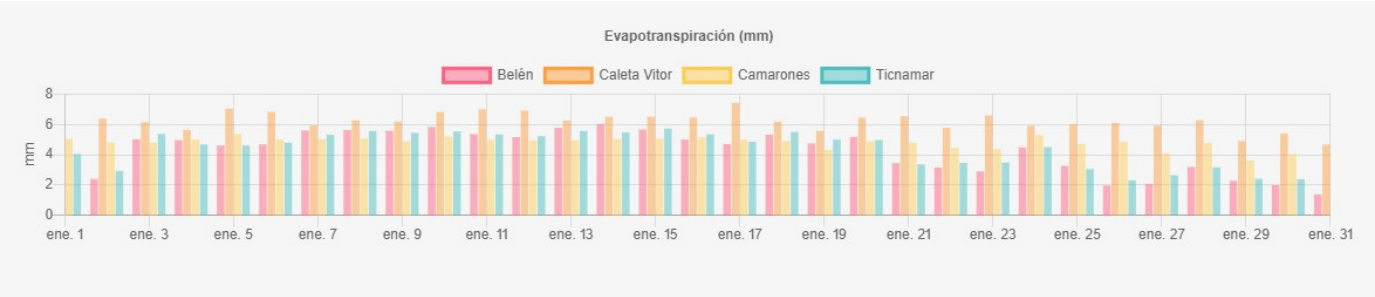


Figura 2. Evapotranspiración potencial (ETo) en mm/día, en las localidades de Belén, Caleta Vitor, Camarones y Ticnamar (01 al 31 de enero 2023).

Figura 3. Evapotranspiración potencial (ETo) en mm/día, en las localidades de, Chapiquiña, Lago Chungará, Putre, Socoroma y Visviri (01 al 31 de enero 2023).

Balance Hídrico.

Como se menciona en anteriores informes, es fundamental considerar las diferentes demandas hídricas que presentan los cultivos en las zonas en que se desarrollan, requerimientos hídricos que dependerán principalmente, de las condiciones climáticas y de los diferentes estados fenológicos en que se encuentren los cultivos. El disponer con dicha información (ETo) permite programar adecuadamente los riegos por cultivo, tanto en cantidad, oportunidad y frecuencia. Se debe tener presente, de igual manera, que los diferentes métodos de riego y el grado de tecnificación que ellos tengan, determinaran los montos totales de agua a aplicar en cada riego.

Es importante considerar que las demandas de los cultivos bajo malla anti áfidos e invernaderos, pueden estar por el orden del 30% menos que al aire libre. El caso particular de los bofedales, es un tema a considerar, sobre todo que el cálculo del balance hídrico no están sencillo como podría ser en aquellos cultivos o pastizales, en que el cien por ciento de los requerimientos hídricos por las plantas sin suministrados a través del riego o en algunos caso, sumado al aporte por precipitaciones, ya que en el caso de los bofedales se deben de considerar los aportes por lluvia y nieve, más el derivado de los escurrimientos superficiales y sub superficiales de agua proveniente de los deshielos, cada vez más escasos.

Análisis de Posibles Riesgos Agroclimáticos en los Principales Rubros Agrícolas

Durante el mes de enero a marzo del 2023, la probabilidad de que continúe el episodio de La Niña disminuye hasta un porcentaje cercano al 60 %., por lo tanto, las condiciones climáticas presentes en la región mantendrán bajo la influencia del fenómeno de la Niña, según la Organización Meteorológica Mundial, lo que daría como resultado probables precipitaciones durante los meses de enero a febrero en pre cordillera y altiplano, de la Región de Arica y Parinacota, estas pueden llegar a ser intensivas por lo que se debe estar atento a posibilidades de escorrentías de río y/o quebradas lo que podrían afectar algunas áreas rurales, de cultivos y/o urbanas o peri urbanas, aguas abajo principalmente. Estas condiciones, tanto para las zonas precordilleranas como para los valles costeros, permiten desde el punto de vista agrícola, la aparición de plagas y enfermedades ya que se relaciona directamente a altas temperaturas acompañada a humedades favorables para su incidencia.

Desértico cálido con nublados abundantes > Cultivos > Maíz choclero

En los Valles costeros de Lluta y Azapa, el clima es favorable para el desarrollo del cultivo del maíz, es por ello que se puede encontrar el maíz en diferentes estados fisiológicos. En el Valle de Lluta el sistema de riego utilizado es por surco, sin embargo, en el último tiempo hay agricultores que han instalado sistema de riego por goteo en el cultivo, es por ello que se ha elaborado el siguiente cuadro para determinar la demanda hídrica:

Valle de Lluta			
ETo	**Eficiencia del sistema de riego**	**Coeficiente de Cultivo (Kc)**	**Tasa de riego**
	Surco 45%	0,40 (Inicial)	47m^3/ha/día
		0,80 (Desarrollo)	94 m^3/ha/día
		1,15 (Media)	135 m^3/ha/día
		0,70 (Maduración)	82 m^3/ha/día
5,3 mm/día	Goteo 85%	0,40 (Inicial)	25 m^3/ha/día
		0,80 (Desarrollo)	50 m^3/ha/día
		1,15 (Media)	72 m^3/ha/día
		0,70 (Maduración)	44 m^3/ha/día
La temperatura mínimas alcanzaron 14,6°C aproximadamente y la máxima se registró en 26,7°C aproximadamente. La humedad relativa fue de 56% aproximadamente.			

Valle de Azapa			
ETo	**Eficiencia del sistema de riego**	**Coeficiente de Cultivo (Kc)**	**Tasa de riego**
		0,40 (Inicial)	21 m^3/ha/día
		0,80 (Desarrollo)	41 m^3/ha/día
4,4 mm/día	Goteo 85%	1,15 (Media)	60 m^3/ha/día
		0,70 (Maduración)	36 m^3/ha/día
La temperatura mínima fue de 14,7°C y la máxima alcanzó los 29,2°C. La humedad relativa es de 56% aproximadamente.			

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

- **Gusano del maíz (*Heliothis zea*):** Larva que ataca al maíz cuando se encuentra en periodo de emisión de estilos, introduciéndose al interior de las mazorcas dañando los granos del maíz.
- **Gusano cogollero *(Spodoptera frugiperd)***: Es la larva de una polilla nocturna, que afecta al maíz en sus primeros meses de desarrollo, es por ello que se debe identificar a tiempo el ataque del para un control efectivo.

Se debe considerar que a la hora de eventos poco frecuentes como ráfagas de vientos, tener presente el daño mecánico que se produce en el cultivo a causa del arrastre de los sedimentos (limos, arcillas, arena y sales), la acumulación de polvo en el follaje impide el crecimiento optimo, la fotosíntesis, caída de frutos, hojas y vuelcos de las plantas, es

recomendable lavar las plantas considerando aplicaciones de fungicidas y bioestimulantes para una mejor recuperación del cultivo.

Desértico cálido con nublados abundantes > Frutales > Olivo

Olivo.
Para el mes de febrero, los olivos cultivados en el Valle de Azapa se encuentran mayormente en etapa III de endurecimiento de carso. En términos generales, las temperaturas se han presentado dentro de un rango normal, lo que resulta óptimo para el término del crecimiento de los frutos. Conforme al aumento de las temperaturas y en consecuencia el incremento de la presión de plagas, se recomienda aumentar los monitoreos especialmente para escamas blancas (*Aspidiotus nerii, Hemiberlesia lataniae)*, cuyo daño es la deformación de la cutícula de los frutos. También se debe vigilar la mosquita blanca del fresno (*Siphoninus phillyreae*), plaga succionadora de savia que debilita los árboles. Adicionalmente, se deben eliminar los focos de conchuela móvil del olivo (*Praelongorthezia olivicola*), que pudiesen afectar a todo el árbol en un corto plazo, con el consecuente 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, para evitar la caída de frutos en crecimiento. En términos de manejo, se recomienda no descuidar el aporte de riego de 30,3 m3/día*ha (ET0 4,4, kc 0,55 y riego por tasa) ya que en esta etapa del fruto se produce la elongación celular y se determina el 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 en el mes de febrero, es posible encontrarlo en distintas etapas según fecha de comercialización programada. No obstante, mayormente el cutlivo debiera estar en programación de trasplante bajo estructuras de malla antiáfidos, por lo cual la recomendación es realizar previemente el lavado de la malla con la finalidad de mejorar la luminosidad y ventilación del sistema. Se recomienda instalar trampas de feromonas y cintas o placas adhesivas o sticker de color amarillo para el monitoreo de plagas, tales como la polilla del tomate y la mosquita blanca. Realizar las pruebas de campo para determinar los parámetros básicos de la conductividad eléctrica y pH del suelo, para controlar los niveles de sales y disponibilidad de nutrientes en el perfil del suelo mineral, con la finalidad de realizar el trasplante en condiciones óptimas. Para la almaciguera, es aconsejable realizar una inmerción del speedling sobre una solución de funguicida e insecticida, en caso que las plántulas resenten ambas condiciones con el objetivo de evitar posibles contaminaciones y ataques de plagas al interior de la estructura. A su vez, se debe incorporar enraizante para estimular el desarrollo radicular y así preparar las plántulas para el trasplante. Respecto al riego, los primeros riegos deben cumplir el objetivo de mantener un perfil del suelo húmedo y así entregar a las plántulas agua fácilmente disponible, y finalmente, comenzar a realizar los fertirriegos diarios al cabo de 7 días después de trasplante.

Desértico frío > Cultivos > Maíz choclero

En el mes de enero, en la zona del cordón andino de la Precordillera de la comuna de Putre, en la localidad de Socoroma, se registraron 48,3 mm de precipitaciones, debido a las influencias del invierno altiplánico.

El cultivo de maíz se encuentra en etapa de desarrollo vegetativo. Por lo tanto a la hora de realizar el riego se debe considerar los siguientes datos para determinar la demanda hídrica:

Socoroma			
ETo	**Eficiencia del sistema de riego**	**Coeficiente de Cultivo (Kc)**	**Tasa de riego**
4	Surco 45%	0,80 (desarrollo)	71 m^3/ha/día
La temperatura mínima alcanzó 8,4° C. Aproximadamente, mientras que la temperatura máxima fue de 14,9 °C. Y la humedad relativa fue de 68%.			

Desértico normal > Praderas

La temperatura mínima fué de 14,6°C y la máxima alcanzó los 26,7°C.
La Humedad Relativa (HR) promedio fué de 56% aproximadamente.

Las principales siembras de alfalfa en la zona media del valle de Lluta en Arica, se inician comúnmente entre diciembre y principalmente enero de cada año. Sin embargo, hay agricultores del valle de Lluta que realizan siembras a lo largo del año en menor proporción.

Fertilización:
Alta demanda de Fósforo por parte de esta forrajera, por lo que después de cada corte es muy importante realizar una fertilización foliar con este elemento; y en lo posible, agregar un fungicida debido a los altos registros de Humedad Relativa que se han generado (56% aproximadamente).

Control de Plagas:
La principal plaga de la alfalfa en esta zona es la polilla del brote de la alfalfa (Epinotia aporema Wals.) causando daños de importancia en este cultivo. El daño lo causa la larva, que se alimenta de preferencia de los brotes tiernos de las plantas en cultivo. Una vez consumida la parte interna del brote, lo abandona en busca de otro nuevo.
Las temperaturas máximas y mínimas actuales favorecen el acortamiento de los diferentes estadíos de la plaga, y, por consiguiente, la reducción en tiempo del ciclo ontogénico de Epinotia aporema. Además, aumenta el número de generaciones por unidad de tiempo. Lo cual genera un aumento de la presión de las plagas en general.

ETo (mm/día)	Eficiencia Sistema Riego	Coeficiente de Cultivo (Kc)	Etapa Coeficiente de Cultivo (Kc)	Tasa de Riego (mt3/ha/día)
5,3	Surco (%) 45%	0,4	Inicial	47
		0,9	Desarrollo	106
		1,05	Medio	124
		0,9	Final	106

Desértico normal > Hortalizas

Cultivo de frutillas sector azapa medio:

Valle de Azapa Medio				
ETo (mm/día)	Eficiencia Sistema Riego	Coeficiente de Cultivo (Kc)	Etapa Coeficiente de Cultivo (Kc)	Tasa de Riego (mt3/ha/día)
4,4	Goteo (%) 90%	0,3	Inicial	15
		0,4	Desarrollo	20
		0,8	Media	39
		0,85	Crecimiento del fruto	42

La temperatura mínima fue de 14,7°C y la máxima alcanzó los 29,2°C.
La Humedad Relativa (HR) promedio fué de 56% aproximadamente.

Con respecto al control de plagas, se debe realizar un monitoreo permanente de plagas, principalmente:

Arañita roja (*Tetranychus urticae*): Las arañas rojas son ácaros muy dañinos para varios cultivos hortícolas y Berries (frutillas). Las altas temperaturas y un ambiente seco son las condiciones más óptimas para que una población de araña roja se desarrolle rápidamente. Es por ello que se debe identificar a tiempo el ataque del para un control efectivo.

A la hora de eventos como ráfagas de vientos, tener presente el daño mecánico que se produce en el cultivo a causa del arrastre de los sedimentos (limos, arcillas, arena y sales). La acumulación de polvo en el follaje impide el crecimiento óptimo, la fotosíntesis, caída de frutos y hojas (frutillas al aire libre), es recomendable considerar aplicaciones de bioestimulantes para una mejor recuperación del cultivo.

Indice De Condición De La Vegetación (VCI) (En Evaluación)

Para el monitoreo del estado de la vegetación en la Región de Arica y Parinacota se utilizó el índice de condición de la vegetación, *VCI* (Kogan, 1990, 1995). Este índice se encuentra

entre valores de 0% a 100%. Valores bajo 40% se asocian a una condición desfavorable en la vegetación, siendo 0% la peor condición histórica y 100% la mejor (tabla 1).

En términos globales la Región de Arica y Parinacota presentó un valor mediano de VCI de 52% para el período comprendido desde el 17 de enero al 01 de febrero de 2023. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 69% (Fig. 1). De acuerdo a la tabla 1 la región, en términos globales presenta una condición favorable.

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

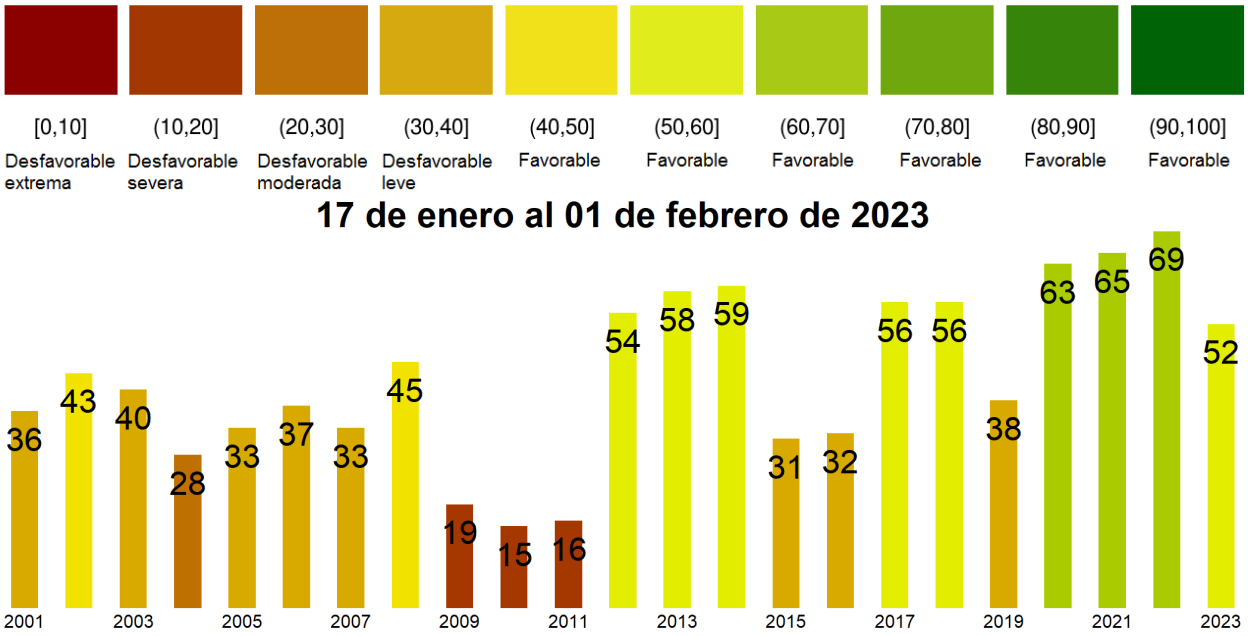


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2021 para la Región de Arica y Parinacota.

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

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

	[0, 10]	(10, 20]	(20, 30]	(30, 40]	(40, 100]
# Comunas	0	0	0	2	2
Condición	Desfavorable Extrema	Desfavorable Severa	Desfavorable Moderada	Desfavorable Leve	Favorable

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

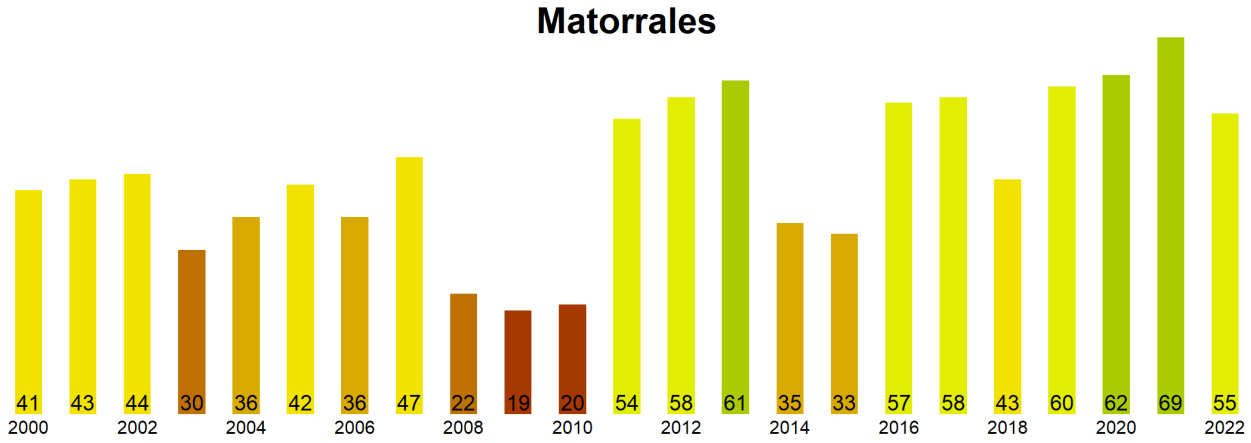


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de Arica y Parinacota.

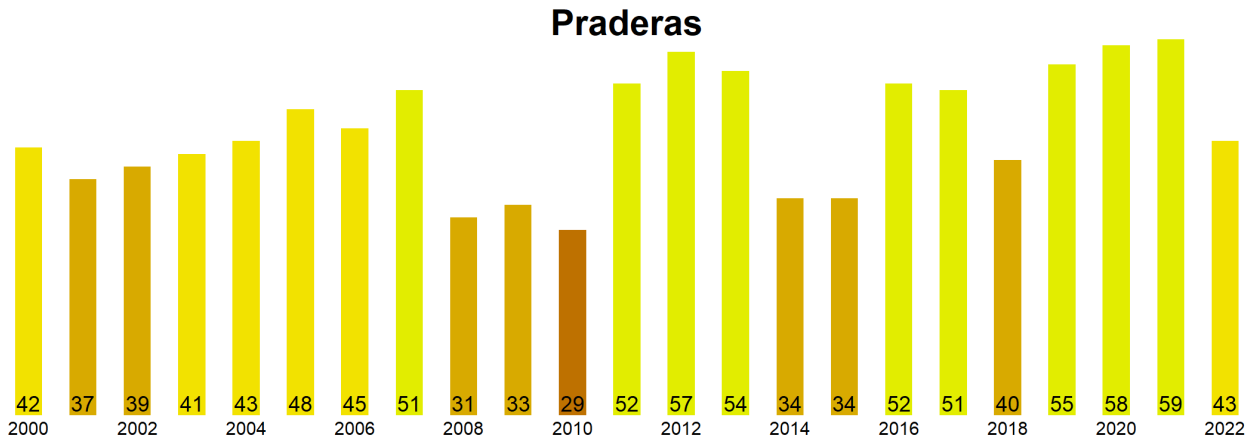


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Arica y Parinacota.

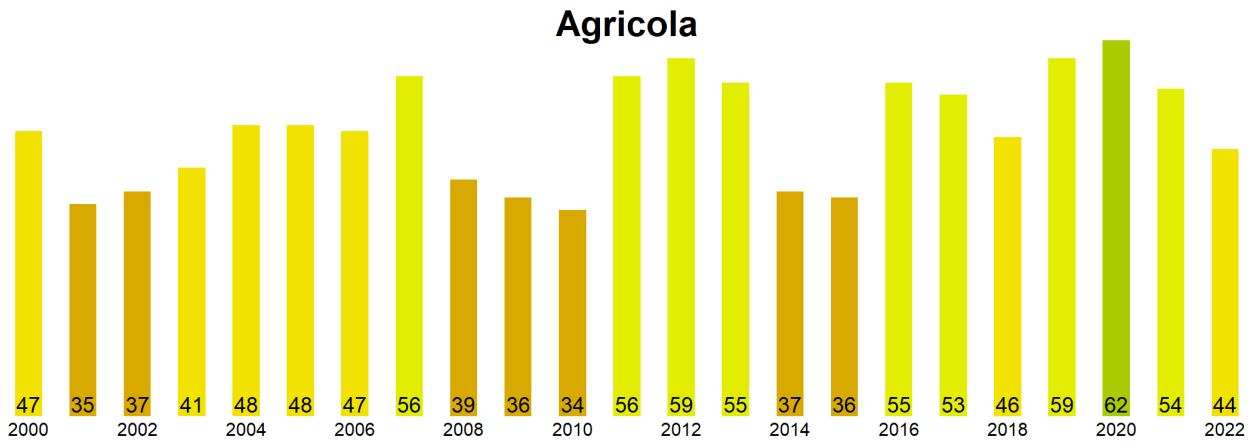


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Arica y Parinacota.

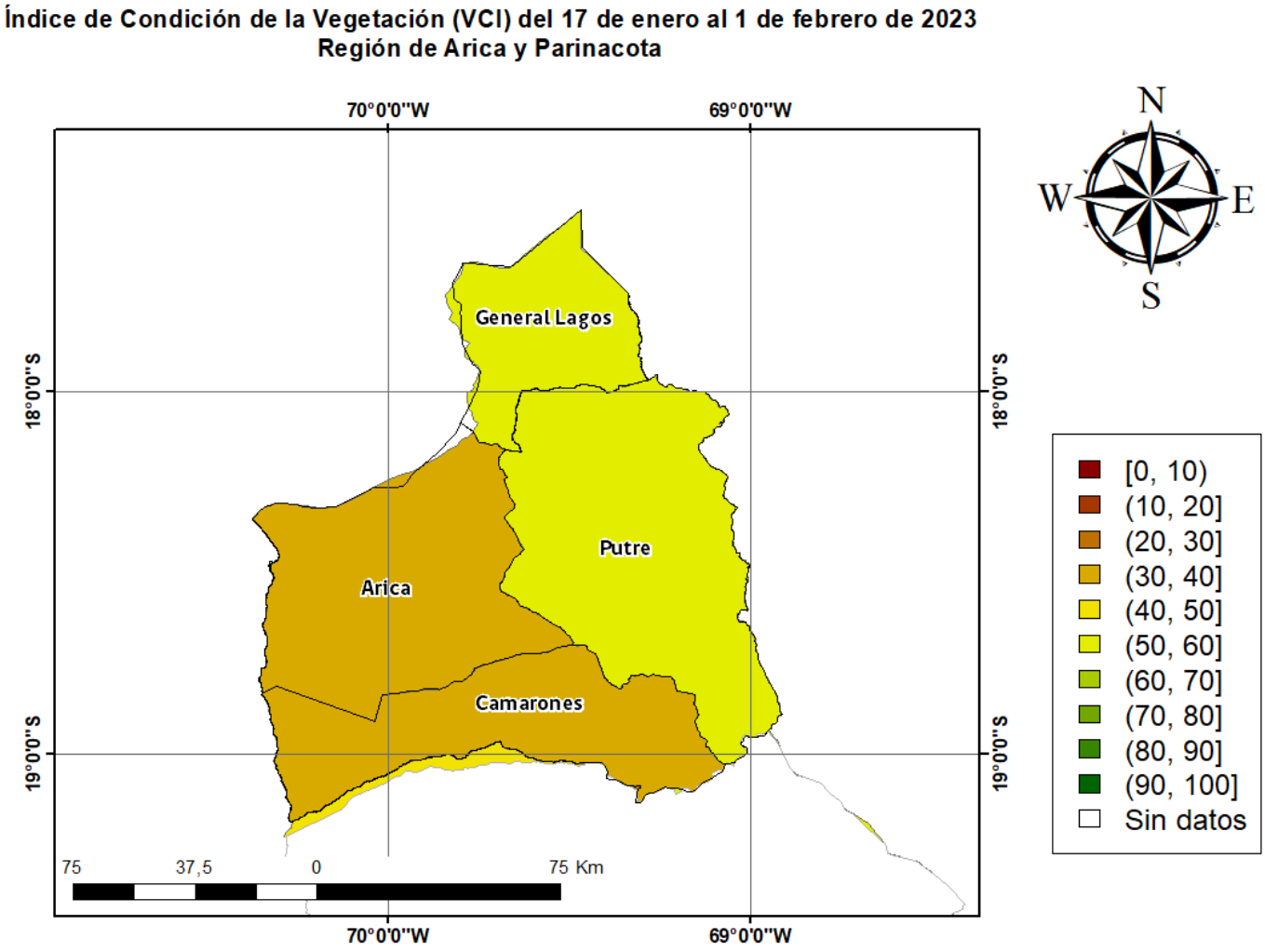


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de Arica y Parinacota de acuerdo a las clasificación de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de Arica y Parinacota corresponden a Arica, Camarones, General Lagos y Putre con 38, 38, 55 y 60% de VCI respectivamente.

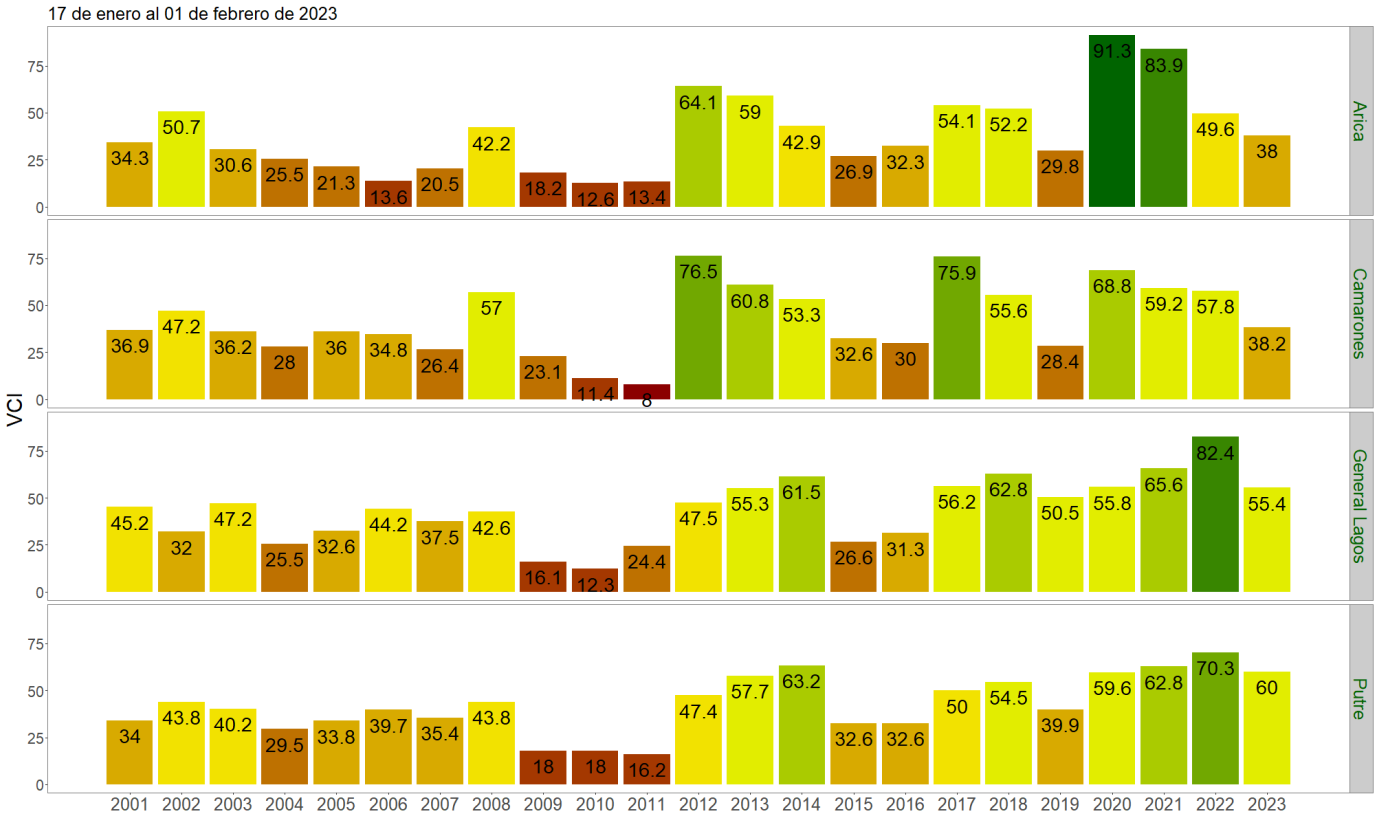


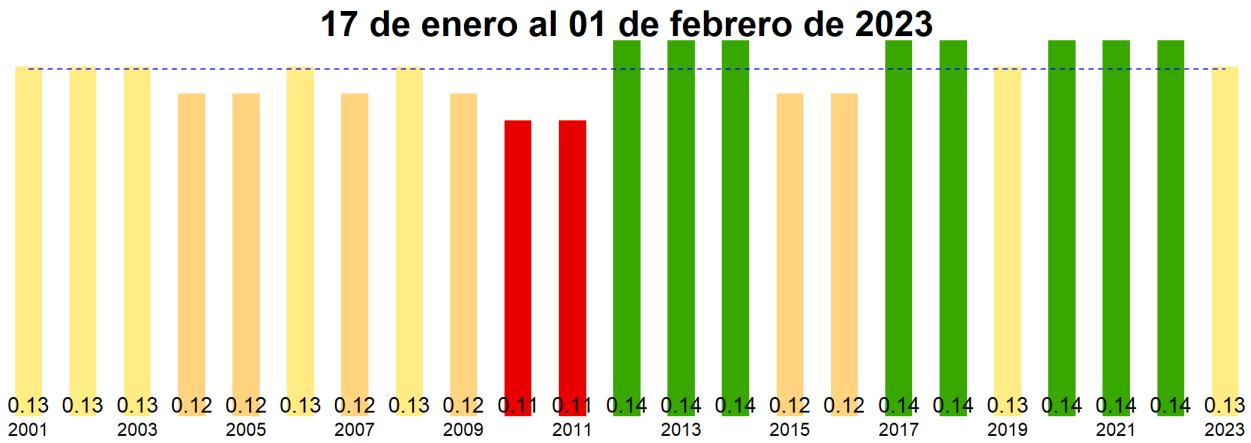
Figura 3. Valores del índice VCI para las 4 comunas con valores más bajos del índice del 17 de enero al 01 de febrero de 2023.

Análisis Del Índice De Vegetación Ajustado al Suelo (SAVI)

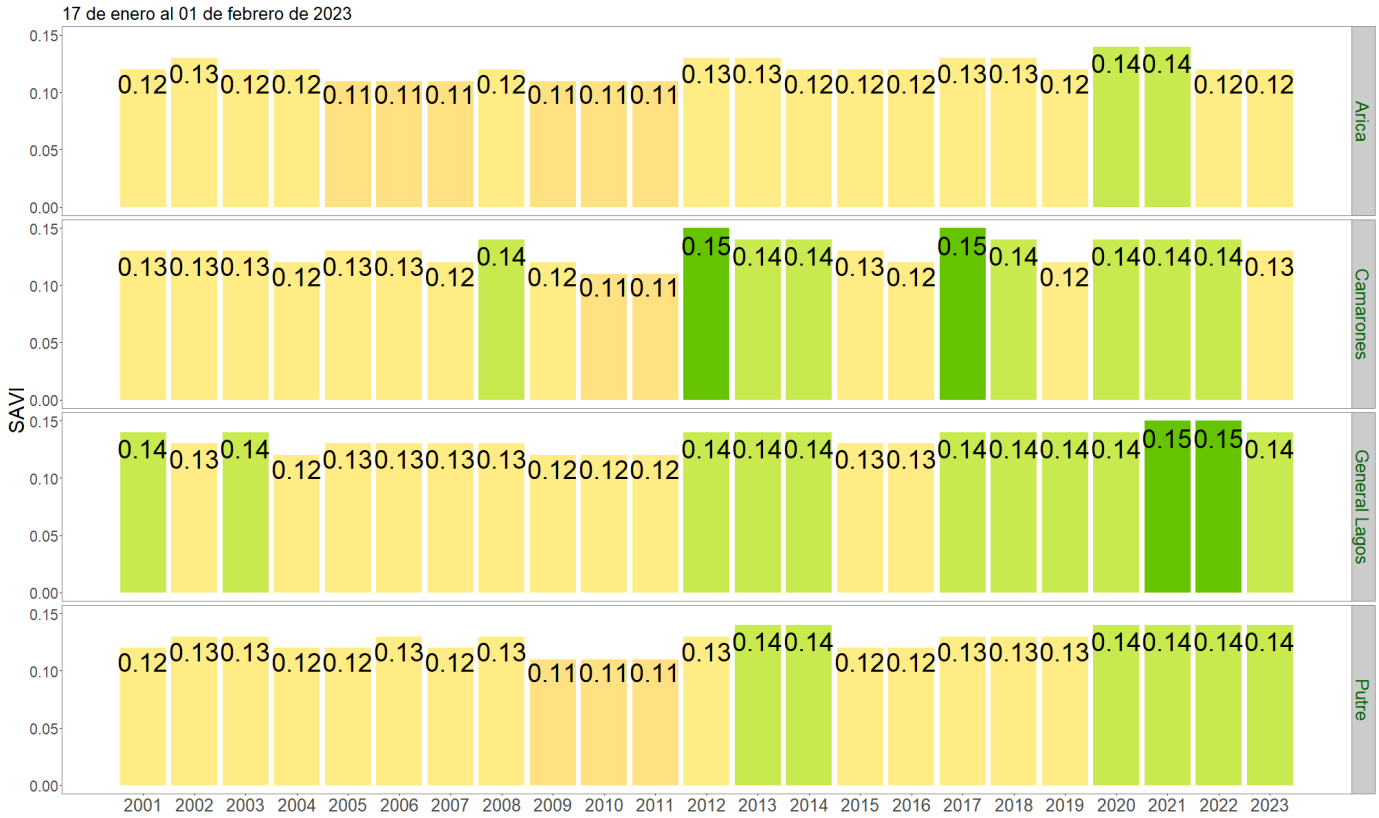
Respecto de la respuesta fisiológica de las plantas al efecto del clima, las imágenes satelitales reflejan la magnitud del crecimiento o disminución de la cobertura vegetal en esta época del año mediante el índice de vegetación SAVI (Desviación Normalizada del Índice de Vegetación Ajustado al Suelo)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

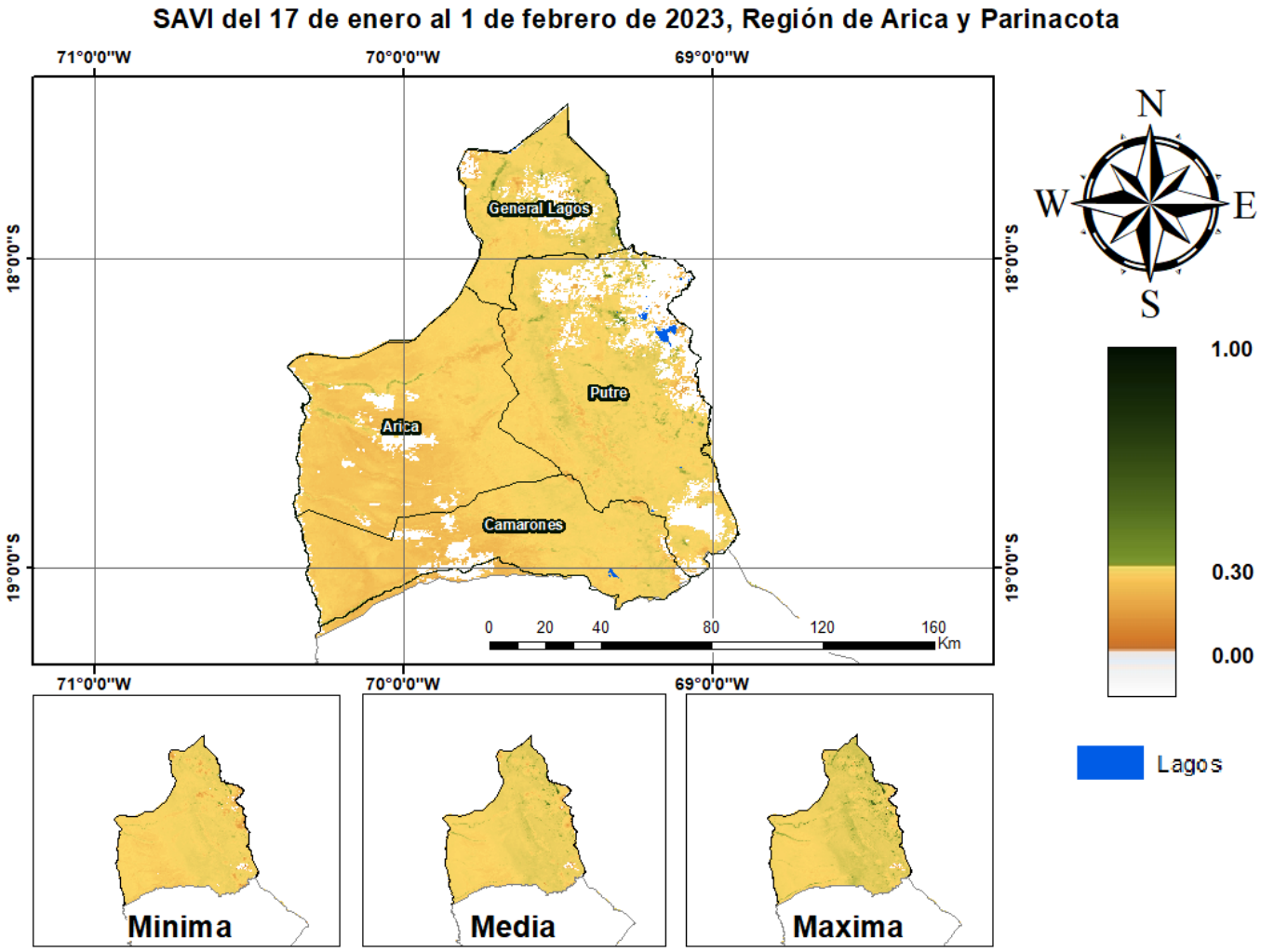
Para esta quincena se observa un SAVI promedio regional de 0.13 mientras el año pasado había sido de 0.14. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.13.

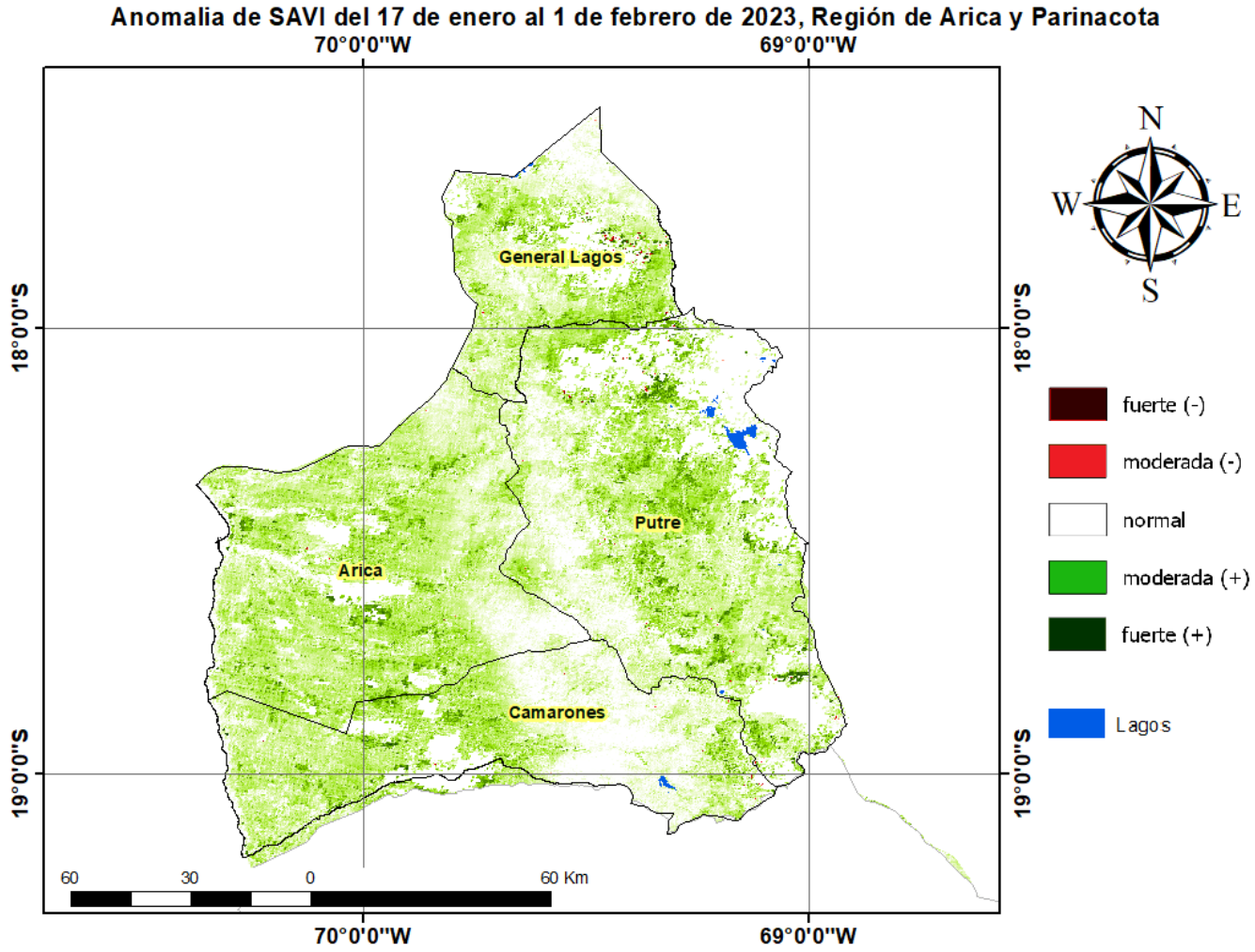
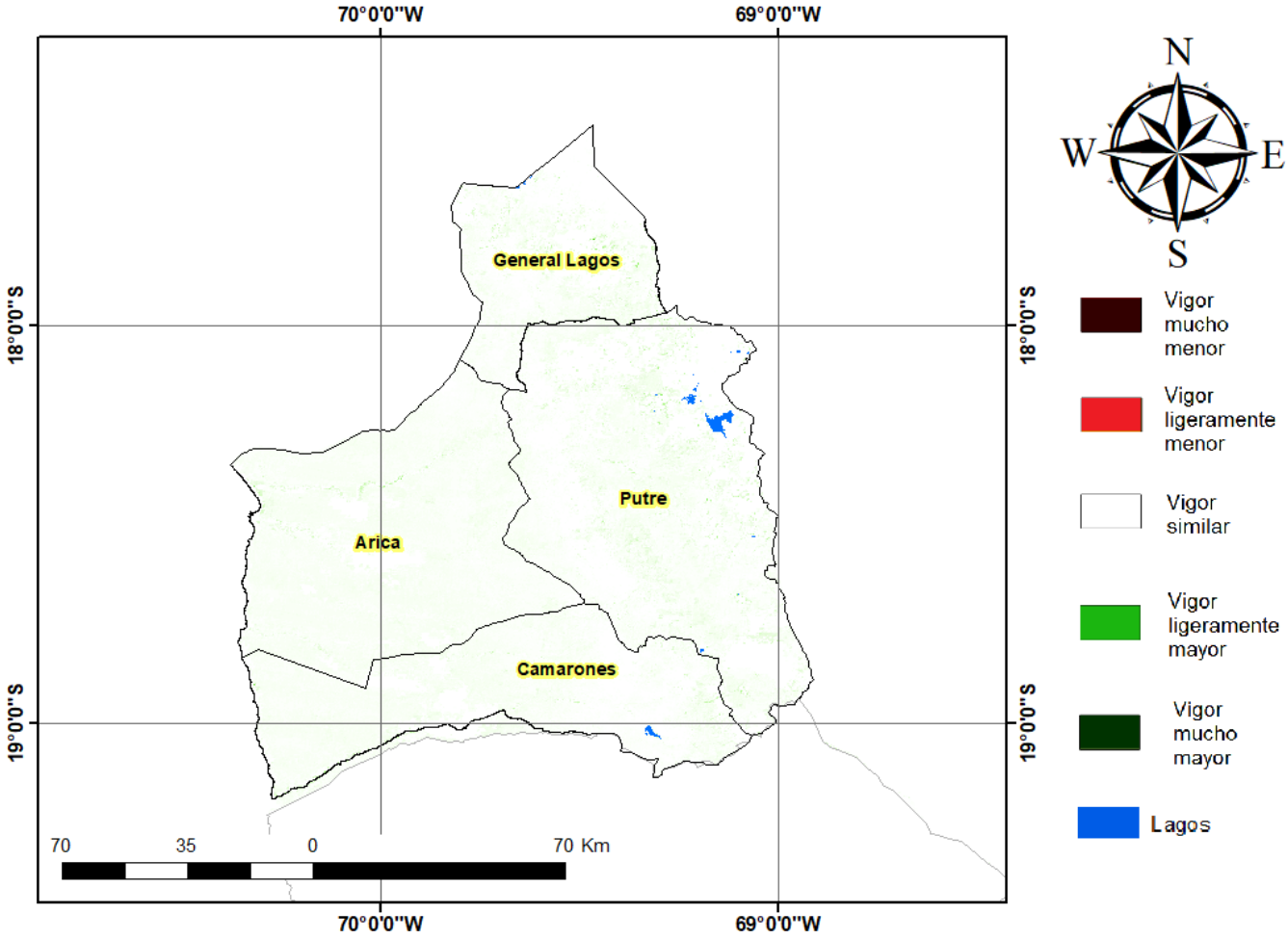
El resumen regional en el contexto temporal se puede observar en el siguiente gráfico.



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




SAVI del 17 de enero al 1 de febrero de 2023, Región de Arica y Parinacota
71°0'0"W
70°0'0"W
69°0'0"W
18°0'0"S
19°0'0"S
General Lagos
Putre
Arica
Camarones
0 20 40 80 120 160
Km
N
W
E
S
1.00
0.30
0.00
Lagos
Minima
Media
Maxima


Anomalia de SAVI del 17 de enero al 1 de febrero de 2023, Región de Arica y Parinacota
70°0'0"W
69°0'0"W
18°0'0"S
19°0'0"S
General Lagos
Putre
Arica
Camarones
60
30
0
60 Km
N
W
E
S
fuerte (-)
moderada (-)
normal
moderada (+)
fuerte (+)
Lagos

Diferencia de SAVI del 17 de enero al 1 de febrero de 2023, Región de Arica y Parinacota