



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

OCTUBRE 2022 — REGIÓN COQUIMBO

Autores INIA

Erica González Villalobos, Téc. Biblioteca, Intihuasi
Claudio Balbontín Nesvara, Ing. Agrónomo, Dr., Intihuasi
Vianka Rojas Hinojosa, Téc. Electrónico, Intihuasi
Francisco Tapia Contreras, Ing. Agrónomo, MSc., Intihuasi
Cornelio Contreras Seguel, Ing. Agrónomo, Intihuasi
Claudio Salas Figueroa, Ing. Agrónomo, Dr., Intihuasi
Víctor Alfaro Espinoza, Ing. en Ejecución Agrícola, Intihuasi
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 IV Región de Coquimbo presenta varios climas diferentes: 1 clima de la tundra (ET) en Los Cuartitos, Balada, Miraflores, Piuquenes y Puquios; 2 Clima mediterráneo de verano cálido (Csb) en El Polvo, El Espino, Canela, Coirón, Las Jarillas; 3 Climas fríos y semiáridos (BSk) en Las Trancas, Matancilla, Posesión, La Toroya y Junta de Chingoles; y 4 los que predominan son los climas fríos del desierto (BWk) en Huanta, Tilo, Balala, Juntas del Toro, Tabaco Alto.

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 Coquimbo

Sector exportador	2021 ene - dic	2021 ene - sept	2022 ene - sept	Variación	Participación
\$US FOB (M) Agricultura	508.171	381.736	301.966	-21%	100%
\$US FOB (M) Forestal	39	39	-	-	0%
\$US FOB (M) Pecuario	399	399	-	-	0%
\$US FOB (M) Total	508.610	382.174	301.966	-21%	100%

Fuente: ODEPA



Resumen Ejecutivo

Las temperaturas durante el mes de septiembre en la provincia de Elqui registraron valores absolutos de 21.7°C/2.2°C en la EMA Pan de Azúcar y 30.7°C/1.3°C en la EMA Vicuña. La demanda ambiental, representada por la evapotranspiración de referencia (ETo-PenmanMonteith), fue de 2.5 mm día-1 en la EMA Pan de Azúcar y en el interior (estación Vicuña) fue de 3.4 mm día-1.

En la provincia del Limarí durante el mes de septiembre las temperaturas absolutas alcanzaron los 30.7°C/3.6°C en EMA El Palqui, 27.6°C/-0.2°C en la EMA Campo Lindo, 26.7°C/0.6°C en la EMA Algarrobo Bajo, 29.7°C/1.8°C en Chaguaral, 29.2°C/2.5°C en la EMA La Polvareda, 27.9°C/1.4°C en la EMA Los Acacios y 29.7°C/2.6°C en la EMA Las Naranjas. Con respecto a la demanda ambiental representada por la evapotranspiración de referencia (ETo-Penman Monteith), en el Valle del Limarí sus valores rondaron el rango desde los 2.0 mm d-1 a 4.1 mm d-1.

Por su parte, en la provincia del Choapa durante el mes de septiembre las temperaturas absolutas alcanzaron los 25.2°C/0.6°C en EMA Illapel, 18.2°C/1.8°C en la EMA Quilimari, y en la estación costera de Huentelauquen las temperaturas absolutas fueron de 18.4°C/1.5°C.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

<https://www.inia.cl> - agromet.inia.cl

Con respecto a la demanda ambiental representada por la evapotranspiración de referencia (ET_o-Penman Monteith), en el Valle del Choapa sus valores rondaron el rango desde los 1.7 mm d⁻¹ a 2.3 mm d⁻¹.

En el cultivo del olivo, la zona norte región de Coquimbo y región de Atacama, ha presentado una primavera más bien fría respecto a lo sucedido en años precedentes, lo cual significa un lento desarrollo de las estructuras florales, encontrando en este momento un estado medio de desarrollo del racimo floral. Esto significa que las flores fértiles aún se encuentran en formación, por lo que cualquier situación anómala como vientos cálidos y secos acompañados de un déficit hídrico del cultivo, se puede revertir la formación de flores perfectas, lo que indudablemente producirá una reducción de la producción. Para prevenir estos efectos, aún es tiempo de mejorar los riegos, manteniendo húmedo a capacidad de campo toda la zona de raíces, por lo que un riego a inundación vendrá muy bien en este momento para luego continuar regando según la demanda evapotranspirativa del cultivo.

Se comienza a acentuar el crecimiento de brotes y yemas latentes, donde muchas de éstas se presentan hacia el interior de la copa y base del tronco principal, por lo que se recomienda hacer un desbrote en "verde", evitando con ello el desarrollo de plagas.

En cuanto al cultivo del nogal en esta etapa los nogales Serr se encuentran en plena floración y de acuerdo a la condición de huerto y de edad, se debió de realizar aplicaciones de ReTaín para evitar aborto de la flor pistilada y mejorar la cuaja de la nuez, además, a partir de este estado se debe de manejar en forma eficiente el recurso hídrico del huerto, evitando someter a la planta a estrés hídrico, ya que el periodo comprendido entre la floración y crecimiento de fruto, es la etapa de mayor sensibilidad a la falta de agua, lo que puede repercutir directamente en el calibre de la nuez, por esto la aplicación de riego debe estar de acuerdo a la condición fonológica de la planta y las condiciones ambientales (ET_c), para esto se debe de monitorear la condición de suelo para mantener la humedad cercana a capacidad de campo y la frecuencia va a estar dada por el tipo de suelo, para esto se debe de regar cuando se ha agotado el 30% de la capacidad a campo, con esto se evita que la planta sea sometida a estrés hídrico.

Una vez que la fruta cuaje, se debe de comenzar con los programas de fertilización, dosis que va a depender según el rendimiento esperado y la condición de huerto, la fertilización debe de acompañarse también con las aplicaciones foliares para la corrección de zinc y otros elementos.

También se debe de monitorear la polilla de la manzana, para determinar los picks de capturas y realizar el control, con el objetivo de controlar los estados de huevo y larvas. Generalmente los primeros picks de capturas se generan entre el 25 y 30 de octubre, pero se debe de confirmar con las capturas de las trampas o la acumulación de días grados desde el biofix.

Para el caso de la variedad Chandler, esta esta comenzando a brotar, por lo que el manejo de riego debe de ser más eficiente para evitar generar saturación del suelo y posterior anoxia a nivel radicular.

En cuanto el cultivo de la vid, durante el periodo de fines de septiembre hasta octubre, las variedades de uva de mesa alcanzan el estado fenológico de plena flor y cuaja, según la

ubicación del predio. La máxima tasa de crecimiento de brotes y raíces en vides sucede hasta este estado fenológico. Una vez que los racimos florecen, gran parte de los nutrientes procesados por la planta los destina hacia el racimo en desmedro de los brotes y raíces. Respecto a temporadas anteriores, este inicio de primavera fue más frío, por lo que el crecimiento y desarrollo de estados fenológicos podrían estar un poco retrasados.

Con el progresivo aumento de la temperatura ambiental y con brotes en pleno crecimiento, resulta fundamental monitorear el contenido de humedad del suelo con el objetivo de reponer oportunamente las necesidades hídricas de las plantas evitando así que sufran algún grado de estrés hídrico que pudiera ocasionar una floración y/o cuaja defectuosa que traería consecuencias negativas en la producción. Estos estados fenológicos (plena flor-cuaja) son los más críticos, ya que cualquier restricción hídrica afectará la producción de la temporada presente y la futura. Se deben tomar los resguardos necesarios.

Sobre el cultivo de hortalizas, en el norte chico, aparentemente para este trimestre se ve una tendencia más fría con respecto a las temperaturas mínimas y máximas, lo que podría traer condiciones de un crecimiento más lento en los cultivos durante este periodo, por lo que se aconseja monitorear para ajustar las labores culturales.

De acuerdo a estas condiciones es recomendable comenzar con cultivos para temporada de primavera verano, ejemplo: zapallitos italianos, pepinos, zapallos, papas, tomates, pimiento, berenjena, ají, maíz, frejol, y especies de invierno como variedades que se adaptan a condiciones de temporadas cálidas, tales como: lechugas, crucíferas, habas, cilantro, apio, betarraga, espinaca, acelga, etc. y en invernaderos podemos continuar con los cultivos que requieren mejores condiciones de temperatura, tales como: tomate, ají, berenjenas y pimientos.

Componente Meteorológico

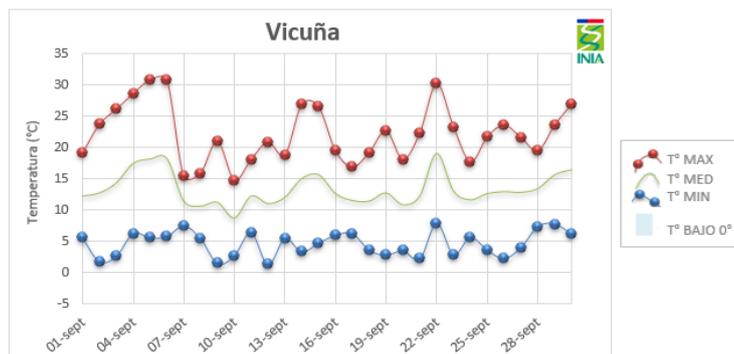
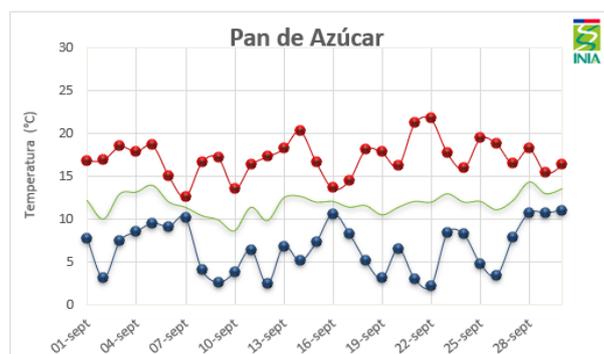
Temperaturas de la provincia de Elqui

Las temperaturas durante el mes de septiembre alcanzaron valores máximos 21.7°C en la EMA Pan de Azúcar y 30.7°C en Vicuña, mientras que las temperaturas mínimas llegaron a los 2.2°C en la EMA Pan de Azúcar y 1.3°C en Vicuña. En la Tabla 1 se señalan los valores promedio mensuales y las precipitaciones durante el mes.

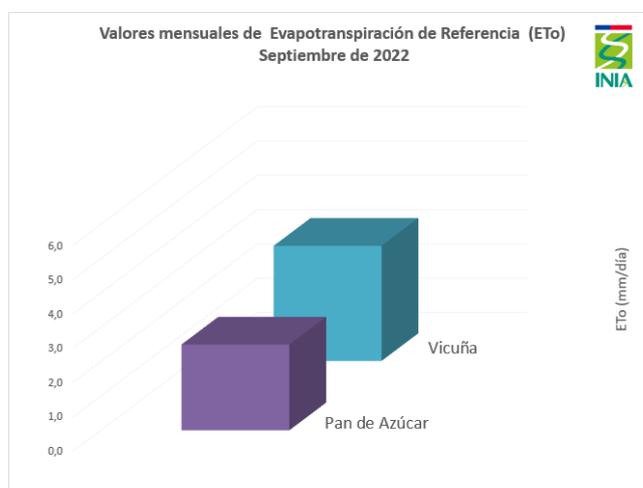
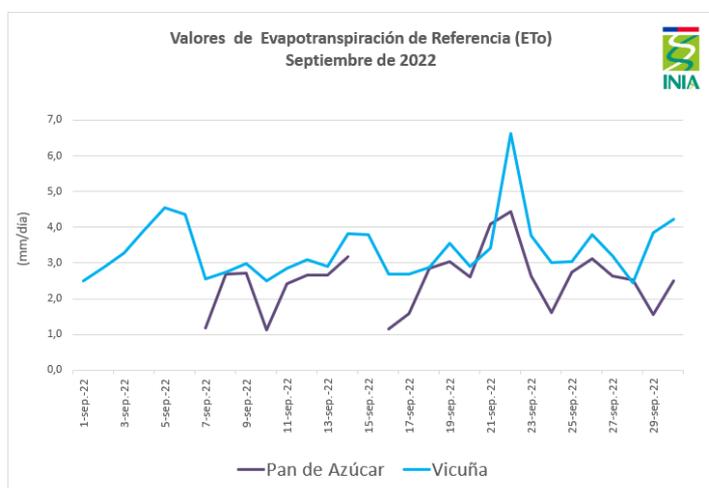


ELQUI	Temperaturas			ETo		Precipitación	
	Min (°C)	Max (°C)	Media (°C)	Mes (mm)	Anual (mm)	Mes (mm)	Anual (mm)
Pan de Azúcar	11,9	6,6	17,1	2,5	62,6	0,3	142,6
Vicuña	13,3	4,6	22,0	3,4	100,8	0,3	70,1

A continuación, se observa los valores diarios de temperaturas máximas, medias y mínimas, registradas durante el mes en las EMAs del Valle del Elqui.



La demanda ambiental, representada por la evapotranspiración de referencia (ET_o-Penman Monteith), fue de 2.5 mm d⁻¹ en la EMA Pan de Azúcar y en el interior del valle (estación Vicuña) fue de 3.4 mm d⁻¹. En la Figura 2 se señala la evolución diaria de la ET_o, así como, sus valores promedios diarios para el mes de septiembre.



Valores evapotranspiración de referencia (ET_o) en las estaciones de la provincia de Elqui durante el mes septiembre

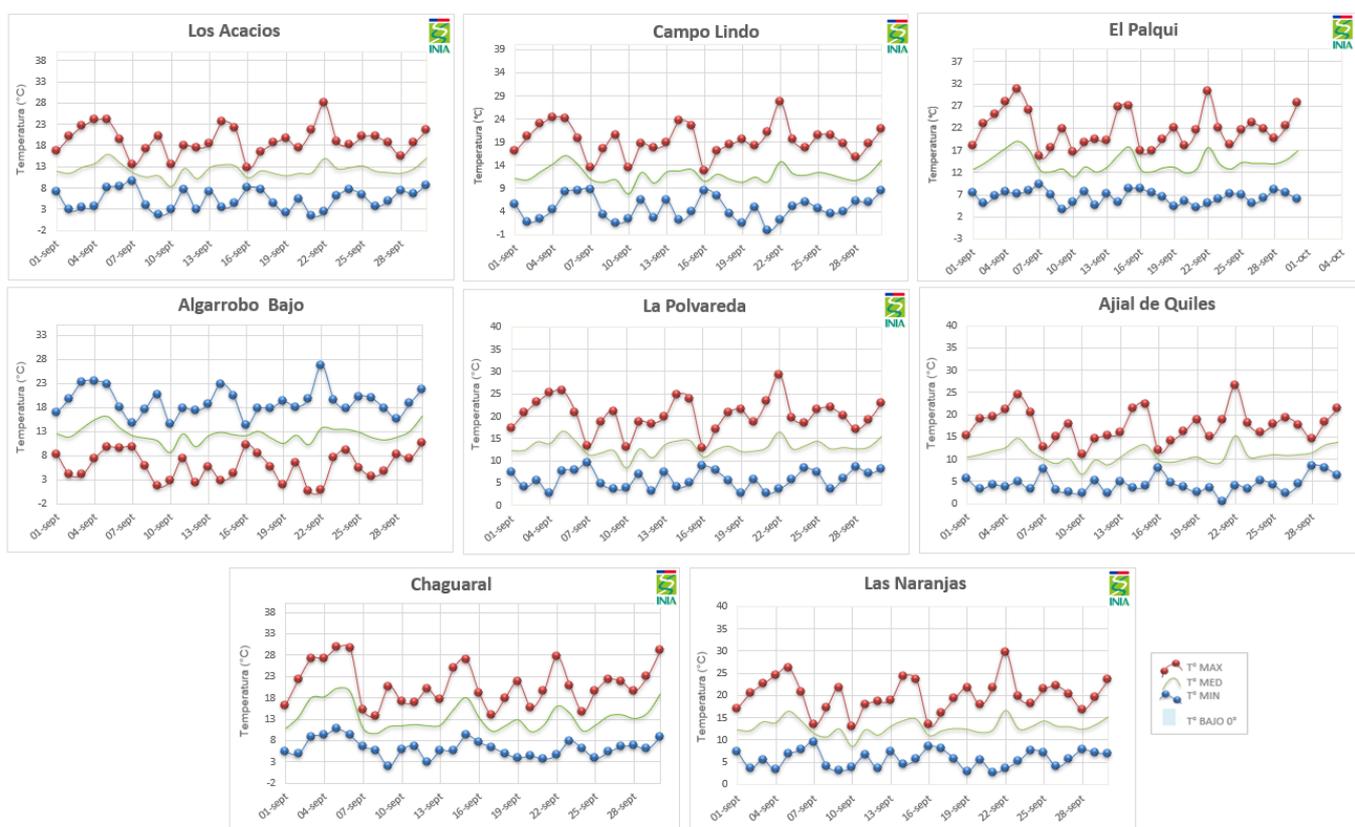
Temperaturas de la provincia del Limarí

Las temperaturas máximas absolutas en el mes de septiembre alcanzaron los a 30.7°C en EMA El Palqui, 27.6°C en EMA Campo Lindo, 26.7°C en EMA Algarrobo Bajo, 29.7°C en EMA Chaguaral, 29.2°C en EMA La Polvareda, 29.7°C en EMA las Naranjas, 26.5°C en EMA Ajial de Quiles y en la EMA Los Acacios la temperatura fue de 27.9°C. Mientras las mínimas absolutas fueron de 2.5°C en EMA El Palqui, -0.2°C en EMA Campo Lindo, 0.6°C en EMA Algarrobo Bajo, 1.8°C en EMA Chaguaral, 2.6°C en EMA Las Naranjas, 2.6°C en EMA La Polvareda, 0.4°C en EMA Ajial de Quiles y en la EMA Los Acacios fue de 1.4°C.

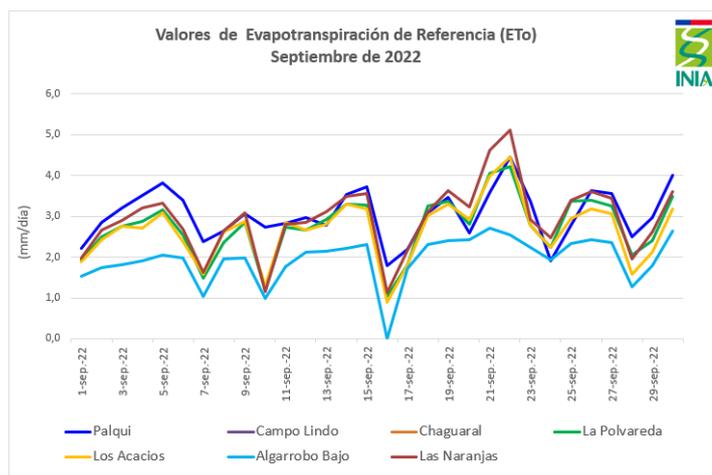


LIMARI Estación	Temperaturas			ETo		Precipitación	
	Min (°C)	Max (°C)	Media (°C)	Mes (mm)	Anual (mm)	Mes (mm)	Anual (mm)
Campo Lindo	12,0	4,6	19,4	2,3	68,2	1,3	148,1
Algarrobo Bajo	5,8	19,0	12,4	2,0	58,7	0,1	97,8
El Palqui	14,1	6,4	21,8	3,1	91,6	0,0	193,9
Chaguaral	13,5	6,1	21,0	4,1	122,6	0,0	203,1
La Polvareda	13,0	5,8	20,2	2,7	82,1	0,1	122,0
Los Acacios	12,2	5,2	19,2	2,7	79,9	0,9	55,9
Las Naranjas	12,8	5,6	20,0	2,9	88,1	0,0	156,9
Ajial de Quiles	4,2	17,6	10,9	2,4	69,5	0,8	178,7

A continuación, se observa los valores diarios de temperaturas máximas, medias y mínimas, registradas durante el mes en las EMAs del Valle del Elqui.



La demanda ambiental, representada por la evapotranspiración de referencia (ETo-Penman Monteith), estuvo entre de 2.0 mm d-1 y los 4.1 mm d-1. En la Figura 2 se señala la evolución diaria de la ETo, así como, sus valores promedios diarios para el mes de septiembre.



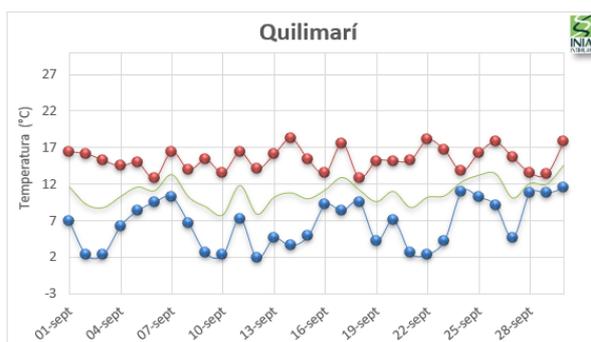
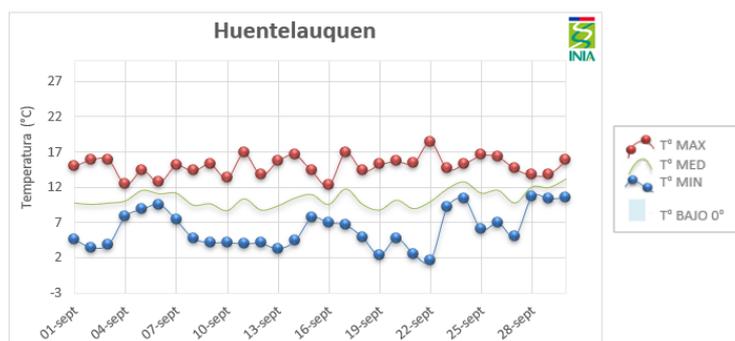
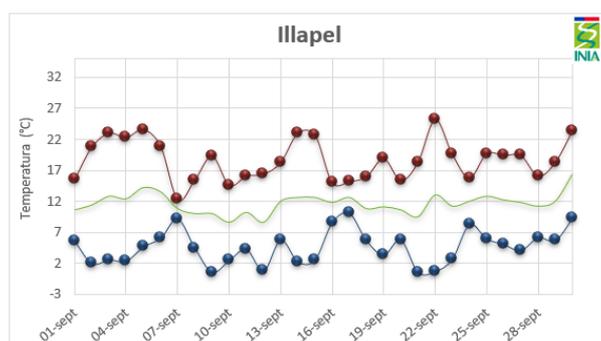
Temperaturas en la provincia del Choapa

La temperatura máxima absoluta en el mes de septiembre alcanzó los 25.2°C/0.6°C absolutas en EMA Illapel, en la EMA Quilimarí fueron de 18.2°C/1.8°C en el interior del Valle, mientras que en las estaciones de la costa EMA Huentelauquen las temperaturas absolutas fueron 18.4°C/1.5°C.

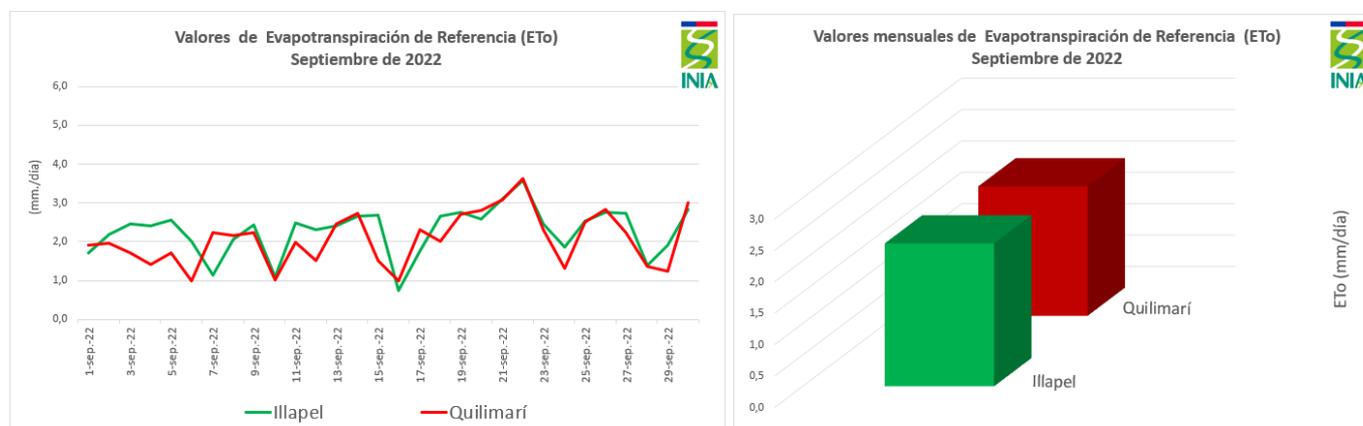


CHOAPA	Temperaturas			ETo		Precipitación	
	Estación	Min (°C)	Max (°C)	Media (°C)	Mes (mm)	Anual (mm)	Mes (mm)
Illapel	11,6	4,6	18,7	2,3	68,2	0,3	112,5
Quilimarí	10,9	6,4	15,3	2,1	61,8	3,9	189,0
Huentelauquen	6,0	15,0	10,5	1,7	50,5	6,2	129,7

continuación, se observa los valores diarios de temperaturas máximas, medias y mínimas, registradas durante el mes de septiembre en las EMAs del Valle del Choapa.

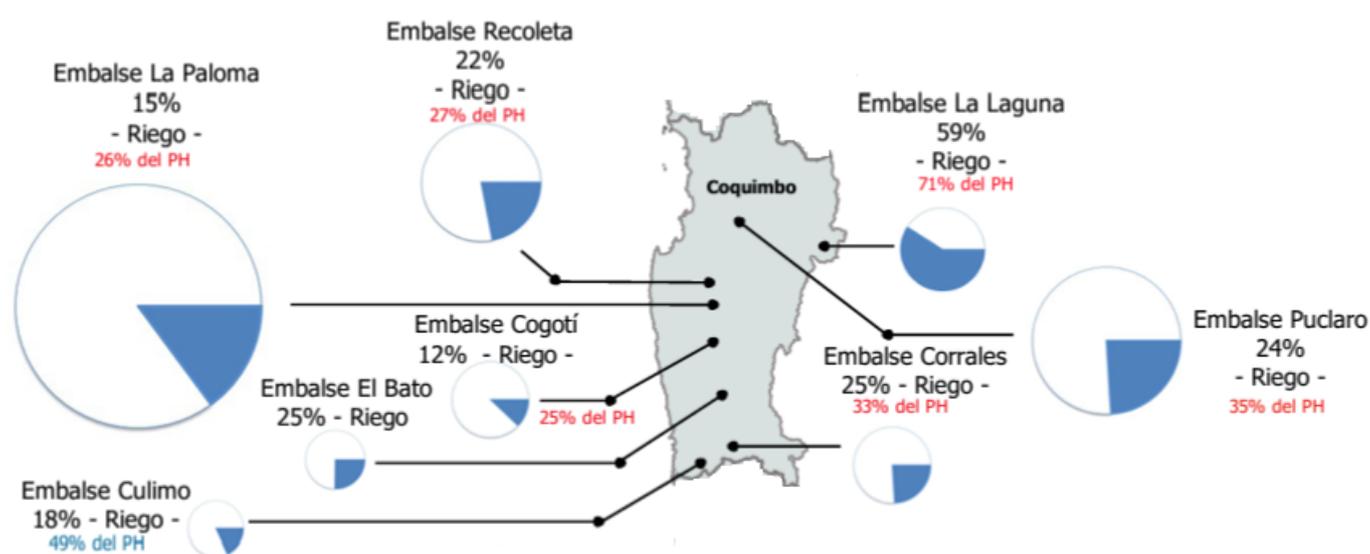


La demanda ambiental, representada por la evapotranspiración de referencia (ETo-Penman Monteith), estuvo entre de 1.7 mm d-1 y los 2.3 mm d-1. En la Figura 2 se señala la evolución diaria de la ETo, así como, sus valores promedios diarios para el mes de septiembre.



Componente Hidrológico

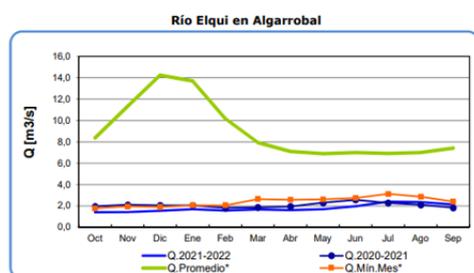
En este mes los embalses en las tres provincias han incrementado su capacidad después de los eventos pluviométricos del mes de septiembre, los embalses en la Provincia de Elqui, la Laguna se encuentra a un 59% de capacidad y Puclaro que registra un 24%. Por su parte, en la Provincia de Choapa, el embalse Corrales presenta solo un 25% de capacidad de agua embalsada, El Bato un 25% y Culimo un 18%. En la Provincia de Limarí, el embalse La Paloma se encuentra a un 15% de su capacidad de almacenamiento total, mientras que Recoleta a un 22%, y un muy buen registro presenta el embalse Cogotí que de un 0%, este mes pasó a 12%.



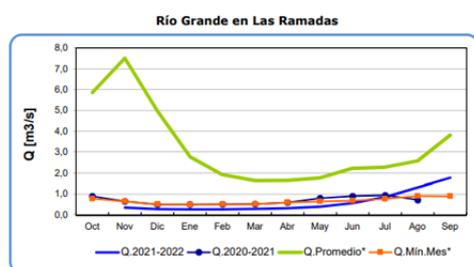
Fuente: Boletín DGA, septiembre de 2022.

Estado de los caudales en Ríos Regionales

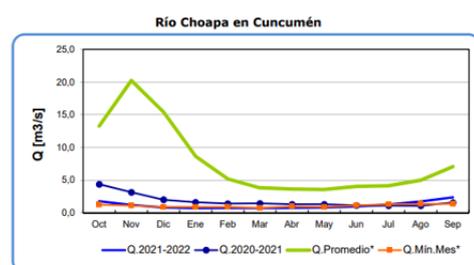
Durante el mes de septiembre el registro de los caudales en las hoyas hidrográficas el Río Elqui, Algarrobal continua con valores deficitarios con respecto a los valores promedios. El Río Grande en las Ramadas y río Cuncumen continuan con un déficit de -79% a -81%.



	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Déficit anual
Q. 2021-2022	1,6	1,1	1,4	1,5	1,7	1,6	1,7	1,6	1,7	2,0	2,4	2,3	2,1	
Q.Promedio	7,4	8,4	11,3	14,2	13,7	10,2	7,9	7,1	6,9	7,0	6,9	7,0	7,4	
Déficit	-78%	-87%	-88%	-89%	-88%	-84%	-78%	-77%	-75%	-71%	-65%	-67%	-72%	-79%



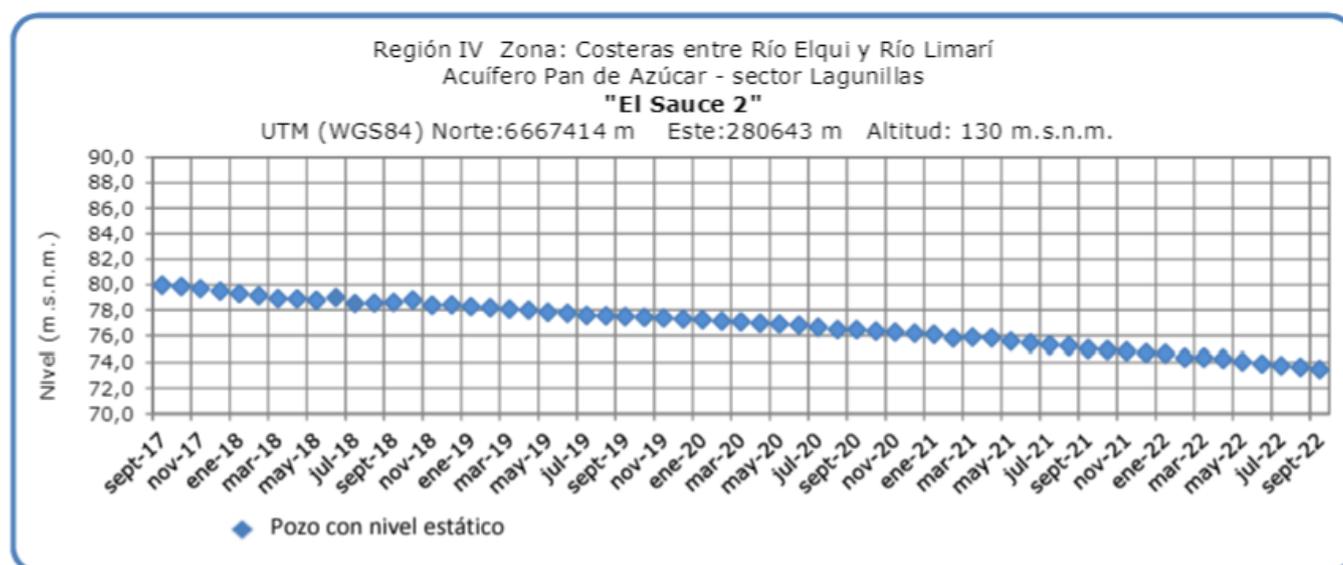
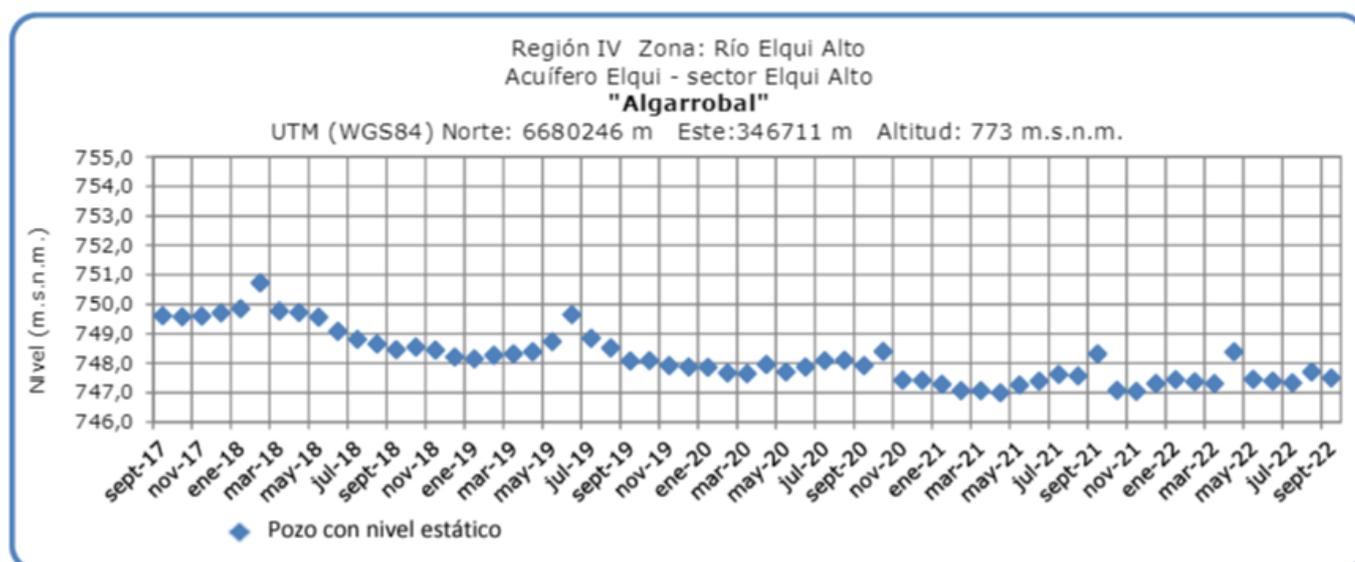
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Déficit anual
Q. 2021-2022			0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,6	0,9	1,3	1,8	
Q.Promedio	3,8	5,9	7,5	5,0	2,8	1,9	1,6	1,6	1,8	2,2	2,3	2,6	3,8	
Déficit			-95%	-94%	-89%	-84%	-81%	-81%	-78%	-73%	-61%	-50%	-53%	-76%



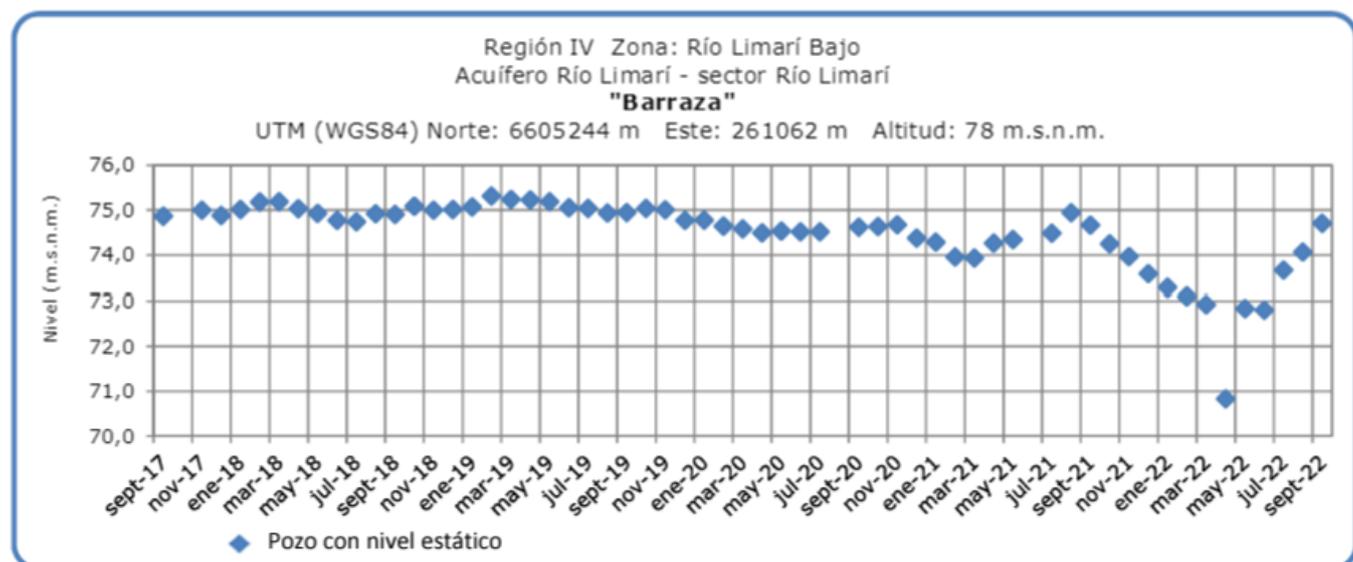
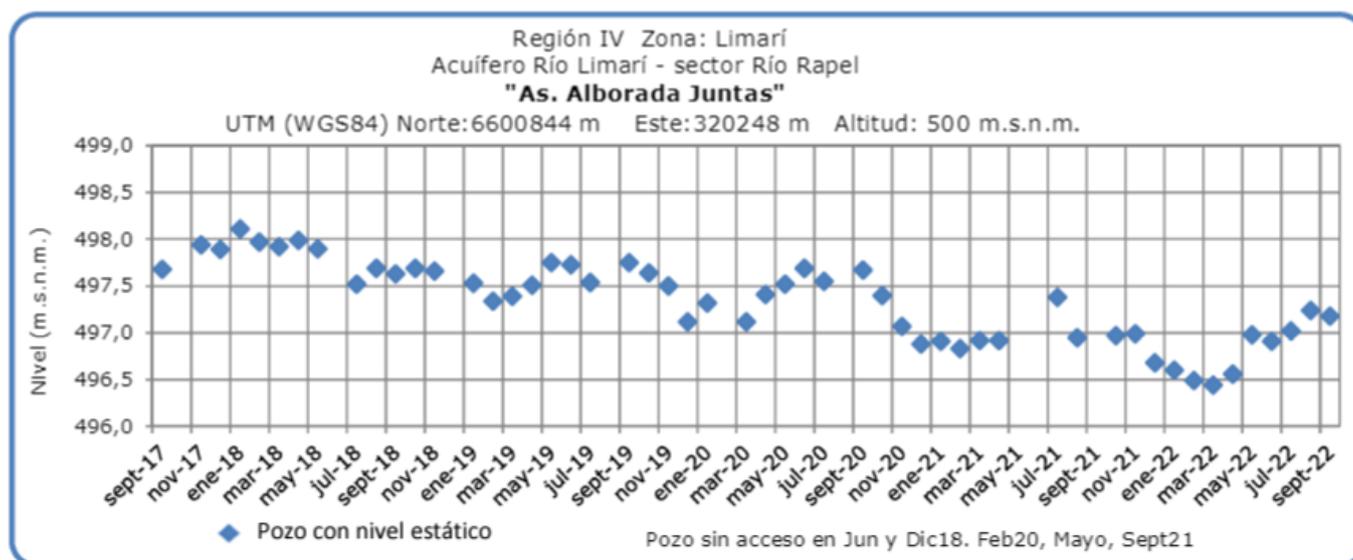
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Déficit anual
Q. 2021-2022	1,6	1,8	1,2	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	1,2	1,7	2,4	
Q.Promedio	7,1	13,3	20,2	15,4	8,6	5,2	3,8	3,6	3,6	4,0	4,1	5,0	7,1	
Déficit	-77%	-86%	-94%	-95%	-92%	-87%	-82%	-81%	-81%	-80%	-71%	-66%	-66%	-81%

Aguas subterráneas

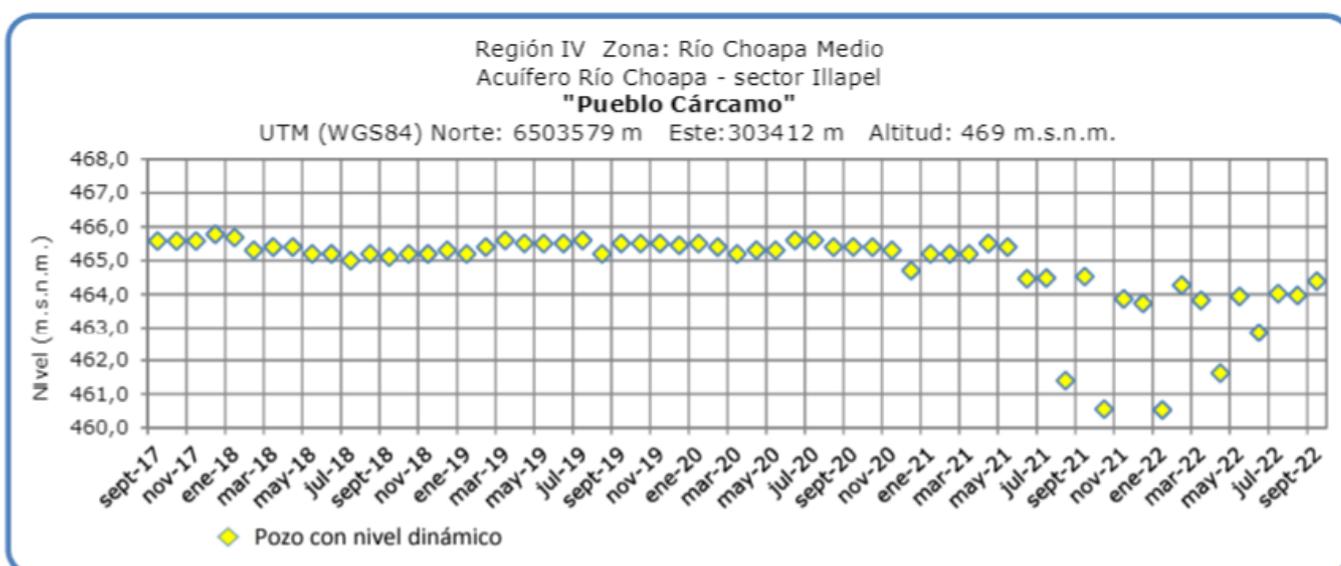
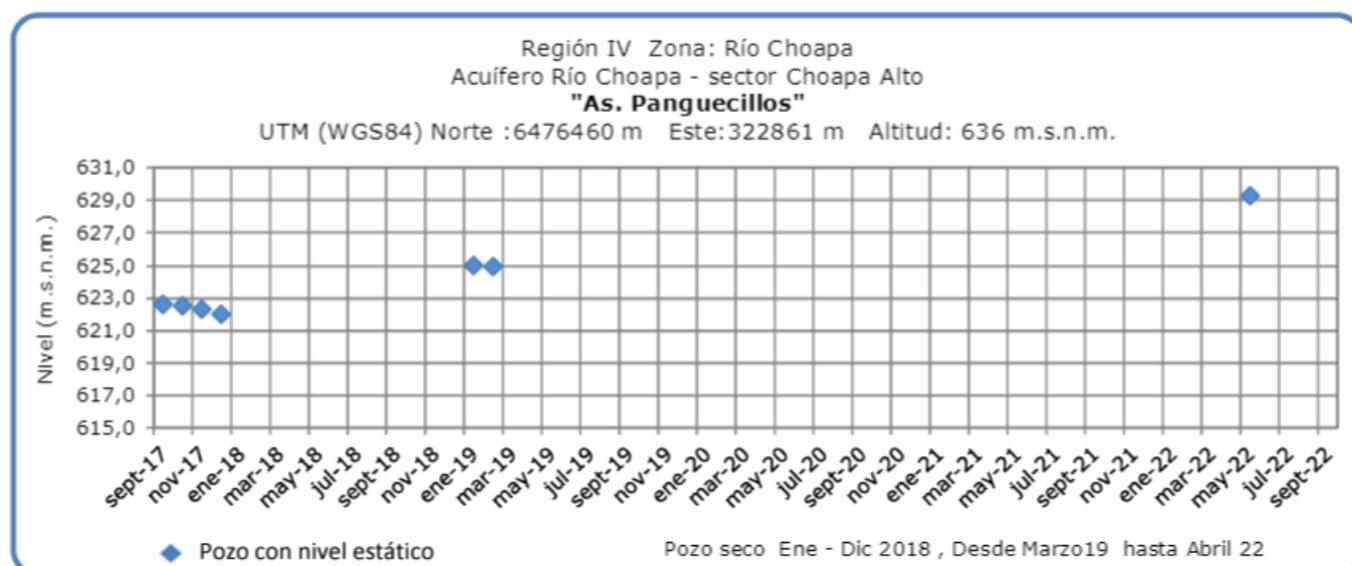
En la Región de Coquimbo, en la cuenca del Río Elqui, los niveles de agua subterránea muestran fluctuaciones que están con una tendencia claramente baja. En la cuenca costera del estero Culebrón se tiene una marcada tendencia a la baja a partir del año 1994. En la cuenca del Río Limarí los niveles sólo muestran una baja en los últimos meses. En la cuenca del Río Choapa se observa una tendencia a la baja a lo largo del tiempo (Boletín DGA, septiembre de 2022).



Nivel de pozos en la cuenca del Río Elqui.



Nivel de pozos en la cuenca del Río Limarí.



Nivel de pozos en la cuenca del Río Choapa.

Análisis de Posibles Riesgos Agroclimáticos en los Principales Rubros Agrícolas

Secano Norte Chico > Frutales > Olivo

La zona norte región de Coquimbo y región de Atacama, ha presentado una primavera más bien fría respecto a lo sucedido en años precedentes, lo cual significa un lento desarrollo de las estructuras florales, encontrando en este momento un estado medio de desarrollo del racimo floral. Esto significa que las flores fértiles aún se encuentran en formación, por lo que cualquier situación anómala como vientos cálidos y secos acompañados de un déficit hídrico

del cultivo, se puede revertir la formación de flores perfectas, lo que indudablemente producirá una reducción de la producción. Para prevenir estos efectos, aún es tiempo de mejorar los riegos, manteniendo húmedo a capacidad de campo toda la zona de raíces, por lo que un riego a inundación vendrá muy bien en este momento para luego continuar regando según la demanda evapotranspirativa del cultivo.

Se comienza a acentuar el crecimiento de brotes y yemas latentes, donde muchas de éstas se presentan hacia el interior de la copa y base del tronco principal, por lo que se recomienda hacer un desbrote en "verde", evitando con ello el desarrollo de plagas.

El programa de fertilización ya debe estar en pleno desarrollo, con aplicaciones de macro y micro nutrientes, de manera de asegurar la cuaja de frutos y desarrollo de las nuevas ramillas que sustentarán la producción de las próximas dos temporadas.

Secano Norte Chico > Frutales > Nogal

Durante esta etapa los nogales Serr se encuentran en plena floración y de acuerdo a la condición de huerto y de edad, se debió de realizar aplicaciones de ReTaín para evitar aborto de la flor pistilada y mejorar la cuaja de la nuez, además, a partir de este estado se debe de manejar en forma eficiente el recurso hídrico del huerto, evitando someter a la planta a estrés hídrico, ya que el periodo comprendido entre la floración y crecimiento de fruto, es la etapa de mayor sensibilidad a la falta de agua, lo que puede repercutir directamente en el calibre de la nuez, por esto la aplicación de riego debe estar de acuerdo a la condición fonológica de la planta y las condiciones ambientales (ETc), para esto se debe de monitorear la condición de suelo para mantener la humedad cercana a capacidad de campo y la frecuencia va a estar dada por el tipo de suelo, para esto se debe de regar cuando se ha agotado el 30% de la capacidad a campo, con esto se evita que la planta sea sometida a estrés hídrico.

Una vez que la fruta cuaje, se debe de comenzar con los programas de fertilización, dosis que va a depender según el rendimiento esperado y la condición de huerto, la fertilización debe de acompañarse también con las aplicaciones foliares para la corrección de zinc y otros elementos.

También se debe de monitorear la polilla de la manzana, para determinar los picks de capturas y realizar el control , con el objetivo de controlar los estados de huevo y larvas. Generalmente los primeros picks de capturas se generan entre el 25 y 30 de octubre, pero se debe de confirmar con las capturas de las trampas o la acumulación de días grados desde el biofix.

Para el caso de la variedad Chandler, esta esta comenzando a brotar, por lo que el manejo de riego debe de ser más eficiente para evitar generar saturación del suelo y posterior anoxia a nivel radicular



Secano Norte Chico > Frutales > Uva de mesa

Durante el periodo de fines de septiembre hasta octubre, las variedades de uva de mesa alcanzan el estado fenológico de plena flor y cuaja, según la ubicación del predio. La máxima tasa de crecimiento de brotes y raíces en vides sucede hasta este estado fenológico. Una vez que los racimos florecen, gran parte de los nutrientes procesados por la planta los destina hacia el racimo en desmedro de los brotes y raíces. Respecto a temporadas anteriores, este inicio de primavera fue más frío, por lo que el crecimiento y desarrollo de estados fenológicos podrían estar un poco retrasados.

Con el progresivo aumento de la temperatura ambiental y con brotes en pleno crecimiento, resulta fundamental monitorear el contenido de humedad del suelo con el objetivo de reponer oportunamente las necesidades hídricas de las plantas evitando así que sufran algún grado de estrés hídrico que pudiera ocasionar una floración y/o cuaja defectuosa que traería consecuencias negativas en la producción. Estos estados fenológicos (plena flor-cuaja) son los más críticos, ya que cualquier restricción hídrica afectará la producción de la temporada presente y la futura. Se deben tomar los resguardos necesarios.

En cuanto a la fertilización, el elemento más importante desde la brotación es el nitrógeno, el cual contribuirá a un mayor desarrollo vegetativo. Sin embargo, poco antes de que ocurra el estado de plena flor se recomienda agregar otros elementos muy importantes para un buen desarrollo del racimo, como por ej. potasio (K). Sin embargo, se sugiere realizar un análisis foliar en el estado de plena flor para conocer el estado nutricional de las plantas y orientar así de mejor manera el programa de fertilización de acuerdo a las reales necesidades del cultivo. Adicionalmente es importante cada 3-4 años realizar un análisis de fertilidad de suelos, para hacer las correcciones necesarias.

En cuanto a los manejos agronómicos se recomienda hacer un deshoje alrededor del racimo para que facilitar el contacto con los diversos productos a aplicar durante la temporada. Una vez cuajado, y dependiendo del número de racimos y vigor de las plantas, se procede a realizar un raleo de racimos para regular la carga frutal, esto con el objetivo de obtener a cosecha racimos de mayor tamaño y con un buen calibre de bayas. En este sentido, se deben considerar aplicaciones de hormonas vegetales (como el ácido giberélico)

especialmente en las variedades sin semillas, para lograr buenos calibres. Las pautas van a depender de la variedad y vigor de las plantas.

Se debe continuar con un programa fitosanitario basado principalmente en el uso de fungicidas, para prevenir la incidencia de enfermedades como oídio y botritis. Además, las plantas se deben monitorear periódicamente para ver si existe presencia de otras plagas como arañas, eriófidos, trips, chanchitos blancos, etc. que pudieran provocar daños al cultivo y que son motivo además de rechazo en los mercados de destino.

Se debe continuar con el control de malezas existentes principalmente las cercanas a la planta que compiten por agua y nutrientes.



Fotografía 1: Uva de mesa (variedad Maylen©) creciendo en las condiciones del valle del Elqui (Vicuña). Octubre 2022.

Valle Transversal > Hortalizas

Según los modelos de pronósticos más recientes del sector, señalan que la temperatura superficial del mar continuará bajo lo normal, por lo menos hasta el verano del 2023. En cuanto a las variables oceánicas y atmosféricas, estas se han mantenido consistentes con las condiciones del evento de La Niña, reconociéndose un leve fortalecimiento, que permanecerá durante toda la primavera del 2022 y comienzos del verano, pasando a neutral durante el primer trimestre del 2023, según las proyecciones de centros de investigación internacional (CPC/IRI).

Los modelos de predicción de los centros internacionales y de la dirección de Meteorología de Chile, coinciden con las proyecciones que prevén precipitaciones bajo lo normal para esta

primavera en la zona central y sur del país. Para la región de Coquimbo se esperan mañanas más frescas y tardes más cálidas de lo normal.

Cabe señalar que, con estos pronósticos de aumento en la amplitud térmica diaria y la probabilidad de bajas temperaturas en la mañana, aunque no sea lo normal para la fecha, sí se han presentado en otros años, al menos tres días con temperaturas bajo cero en la zona central y sur del país.

Con respecto al norte chico, aparentemente para este trimestre se ve una tendencia más fría con respecto a las temperaturas mínimas y máximas, lo que podría traer condiciones de un crecimiento más lento en los cultivos durante este periodo, por lo que se aconseja monitorear para ajustar las labores culturales.

De acuerdo a estas condiciones es recomendable comenzar con cultivos para temporada de primavera verano, ejemplo: zapallitos italianos, pepinos, zapallos, papas, tomates, pimiento, berenjena, ají, maíz, frejol, y especies de invierno como variedades que se adaptan a condiciones de temporadas cálidas, tales como: lechugas, crucíferas, habas, cilantro, apio, betarraga, espinaca, acelga, etc. y en invernaderos podemos continuar con los cultivos que requieren mejores condiciones de temperatura, tales como: tomate, ají, berenjenas y pimientos.

Cuadro 1.- Principales hortalizas establecidas en los sectores productivos en la región de Coquimbo.

Cultivos	El Romero y Coquimbito	Pan de Azúcar
Lechuga	✓	✓
Alcachofa	✓	✓
Apio	✓	✓
Cilantro	✓	✓
Repollo	✓	✓
Pimiento aire libre	✓	✓
Pimiento Invernadero	✓	✓
Tomate aire libre	✓	✓
Tomate Invernadero	✓	✓
Brócoli	✓	✓
Papa	✓	✓
Poroto verde	✓	✓
Coliflor	✓	✓
Betarraga		✓
Acelga		✓
Espinaca		✓
Arvejas	✓	✓
Zanahoria		✓

Fuente: Elaboración propia INIA CTTR y AS riego en hortalizas sep./oct. 2022.

Los principales problemas productivos a los que se ven enfrentados los agricultores durante esta temporada son:

- **Temperatura:** en invernaderos se recomienda monitorear y controlar las condiciones internas de temperatura y humedad, regulando ventilación o calefacción (de ser necesario), con el objetivo de mantener los factores ambientales en los rangos de requerimiento de los cultivos. Para los cultivos al aire libre se recomienda estar atento a las condiciones térmicas ya que se podría producir una mayor evapotranspiración y por lo tanto ajustar los tiempos o frecuencias de riego de los cultivos.
- **Riegos:** como la tendencia es hacia temperaturas más bajas de lo normal, esto puede ayudar a disminuir los requerimientos hídricos de los cultivos en el periodo, lo que requiere mantener una mayor vigilancia del contenido de humedad del suelo e ir ajustando o reprogramando los tiempos de riego de ser necesario, sobre todo en los valles interiores. No olvide revisar sus sistemas de riego, como aún no entramos en periodos de alto requerimiento de agua se recomienda aprovechar de hacer mantenencias adecuadas del sistema, así como mediciones de caudal, coeficiente de uniformidad y presión de funcionamiento de los sistemas.
- **Preparación de suelo:** las labores de suelo son esencial para la siembra de las especies

que van establecidas en forma directa en el terreno, el suelo tiene que estar bien mullido y tener la humedad necesaria para realizar una buena cama de semillas, de esta forma se asegura un mejor porcentaje de germinación y emergencias más homogéneas. Ideal es que, la siembra o plantación se realice inmediatamente después de la preparación de suelo, para evitar pérdida de humedad al quedar el terreno expuesto a las condiciones ambientales. Tenga en cuenta que la sequía que tenemos en la región es de larga data, por tanto, es importante realizar un buen manejo y supervisión de los riegos tanto en siembra directa como cultivos de trasplante.

- Fertilización: como las temperaturas aún son un poco bajas, lo que puede provocar ciclos de cultivo más largos, se recomienda dosificar en mayor número la cantidad de fertilizante para tener un mejor aprovechamiento por parte de las plantas y evitar una posible acumulación de sales en el terreno, recordar que para el cultivo es importante el manejo nutricional, por tanto es útil realizar un análisis de fertilidad de suelo, y con los resultados en manos programar o preparar un calendario de fertilización, para evitar deficiencias nutricionales o evitar contaminación de napas freáticas por excesos.

- Control de plagas y enfermedades: durante estos meses tenemos humedad relativa alta y temperaturas templadas durante las tardes, especialmente en zonas costeras, esto además de permitir desarrollo de los cultivos, también son condiciones para el desarrollo de enfermedades y aumento de las poblaciones de insectos, por tanto, es recomendable realizar monitoreo y hacer seguimiento de las plagas y enfermedades que podrían afectar los rendimientos. Puede instalar trampas en los cultivos para llevar un monitoreo de las plagas y su población.

- Para el caso de productos en pos cosecha, es importante mantener un control de las condiciones ambientales con el fin de conservar la calidad de los productos cosechados, especialmente en las bodegas. Además de evitar realizar transporte de los productos o plantas durante las tardes y utilice cubiertas o transporte techado para una mejor protección.



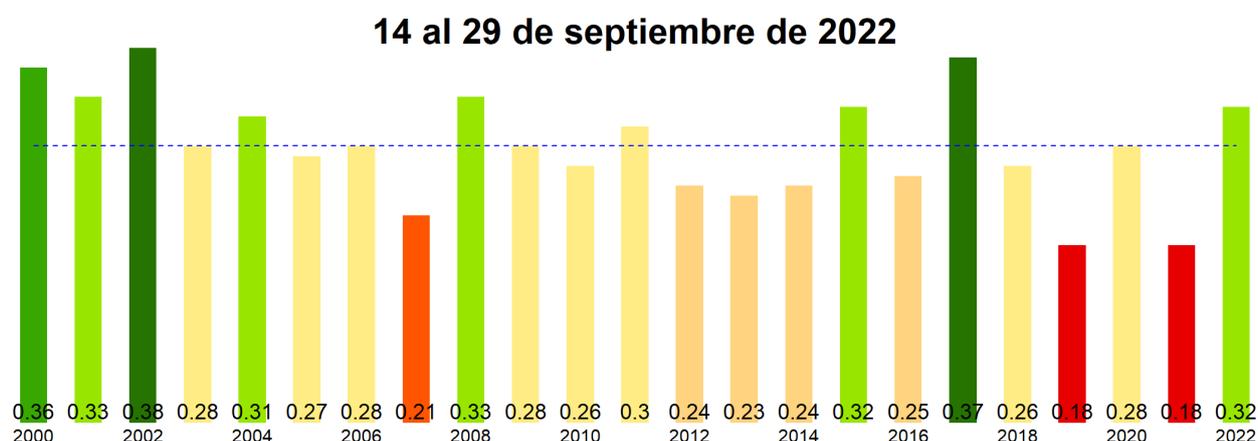


Análisis Del Índice De Vegetación Normalizado (NDVI)

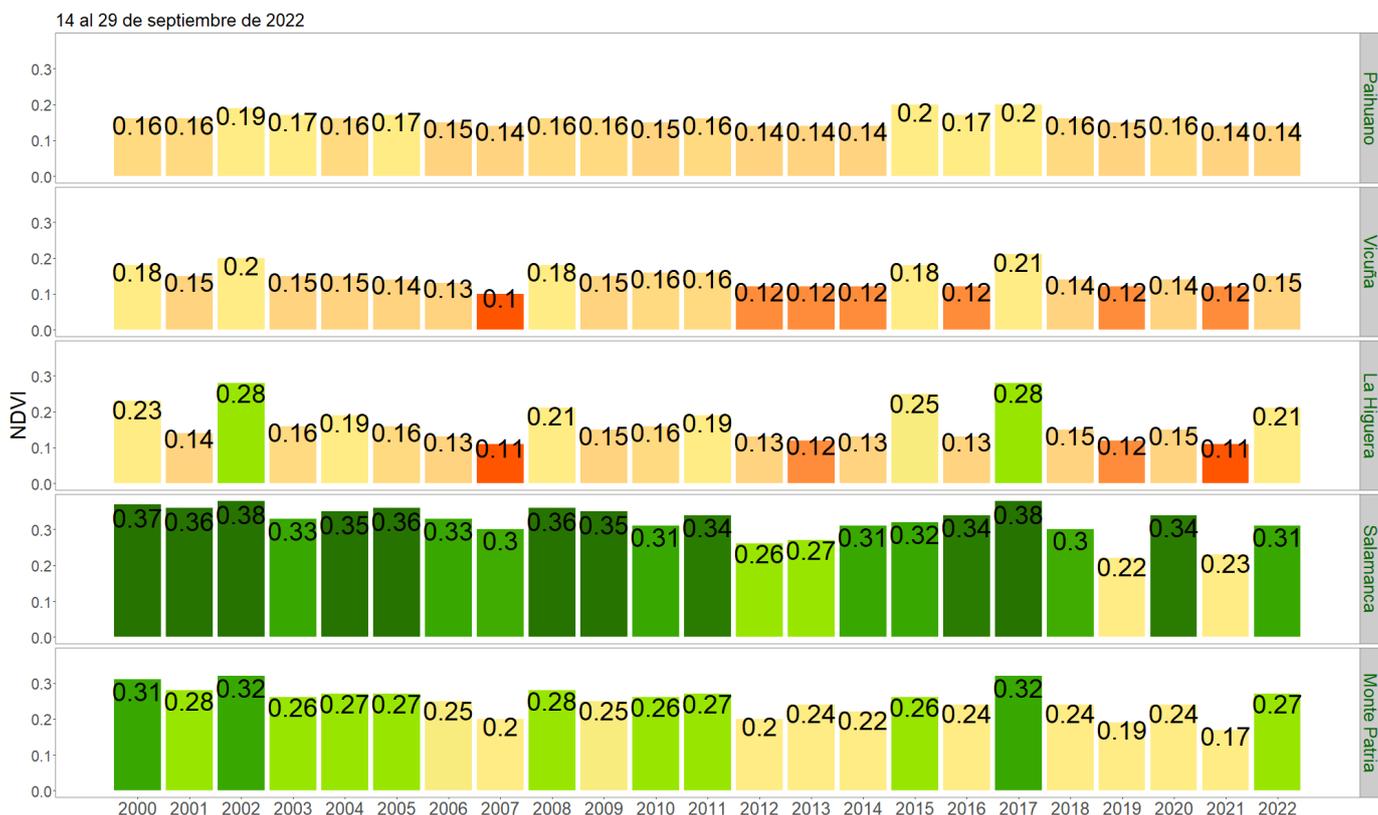
Respecto de la respuesta fisiológica de las plantas al efecto del clima, las imágenes satelitales reflejan la magnitud del crecimiento o disminución de la cobertura vegetal en esta época del año mediante el índice de vegetación NDVI (Desviación Normalizada del Índice de Vegetación) .

Para esta quincena se observa un NDVI promedio regional de 0.32 mientras el año pasado había sido de 0.18. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.28.

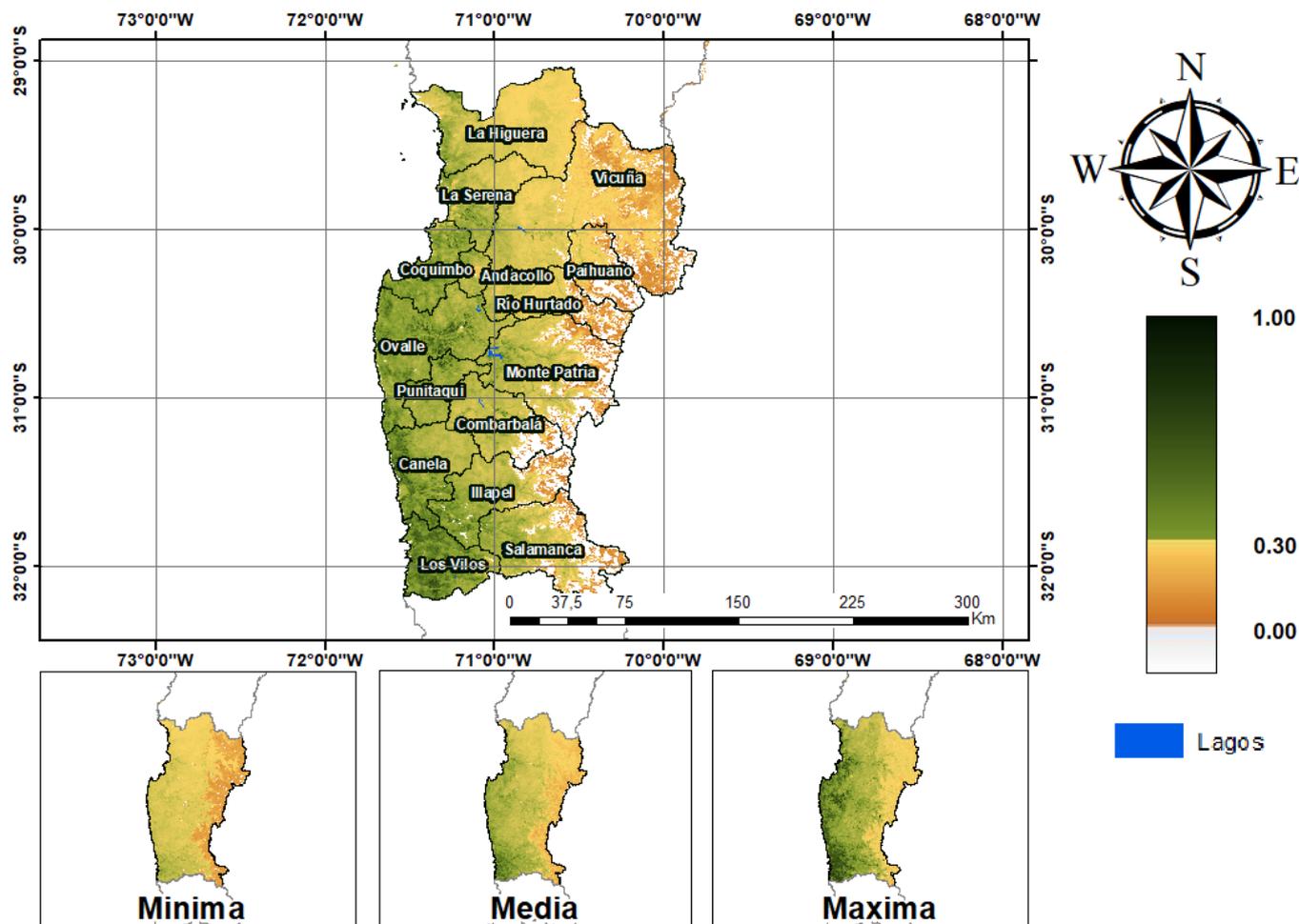
El resumen regional en el contexto temporal se puede observar en el siguiente gráfico.

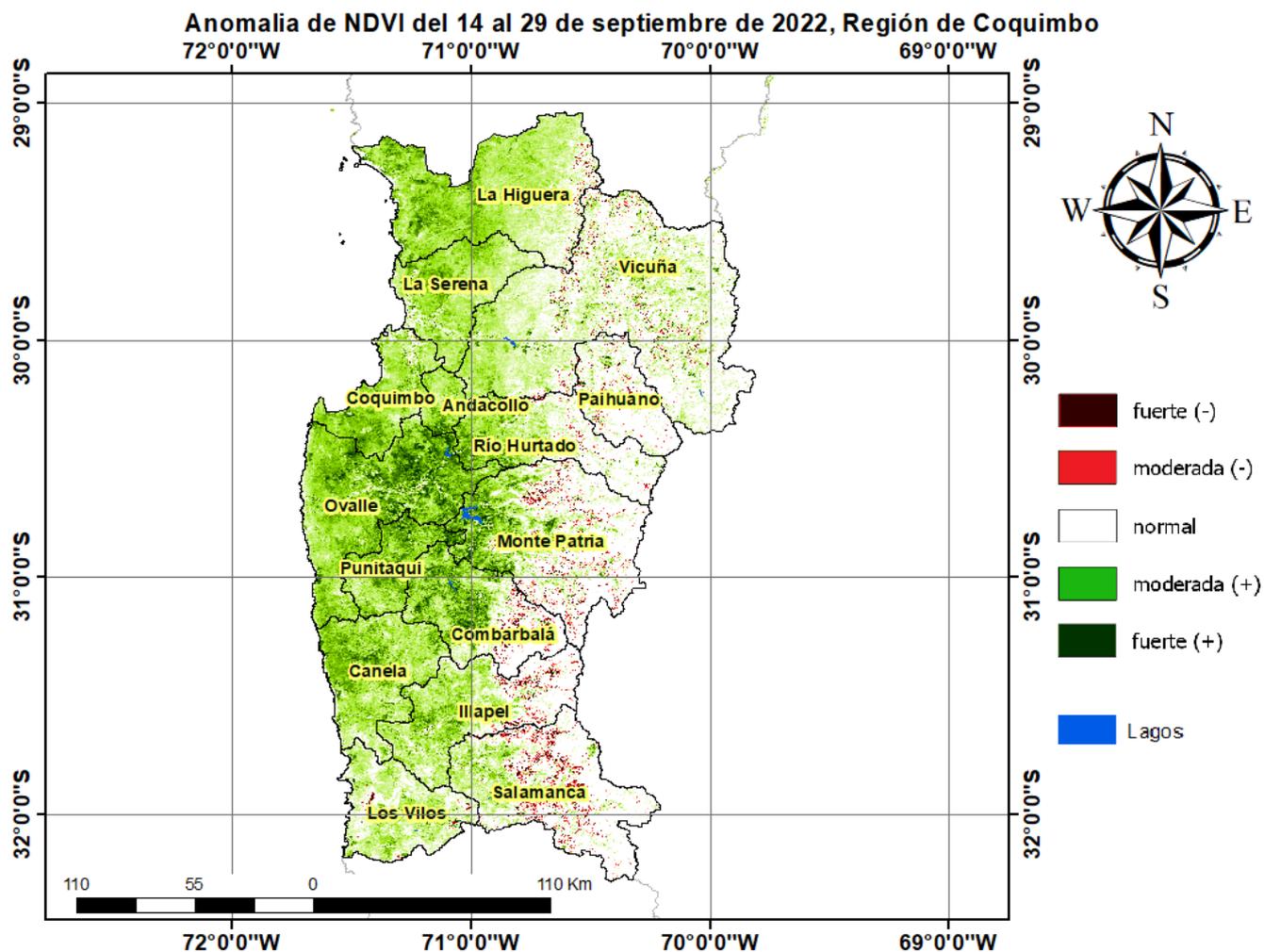


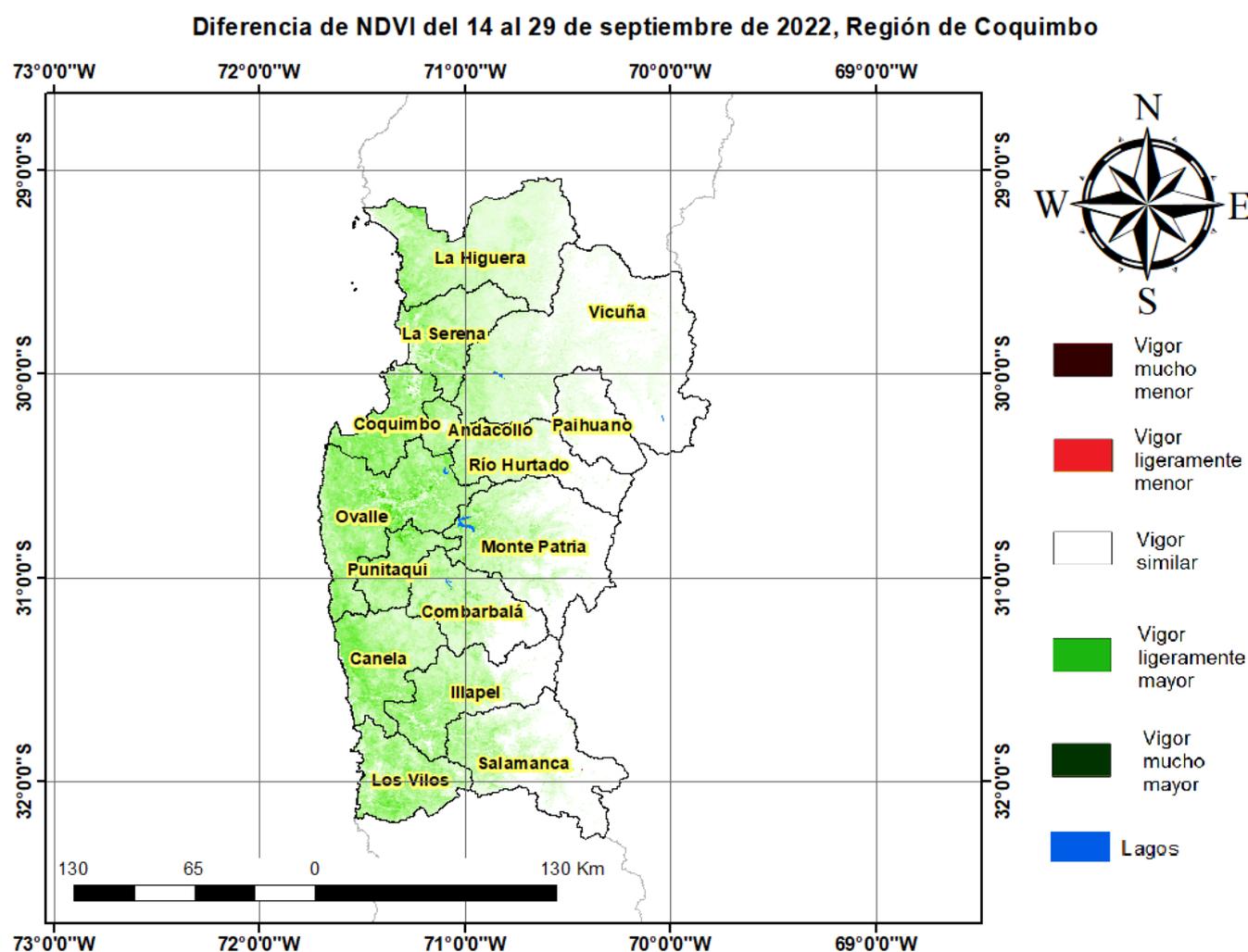
La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.



NDVI del 14 al 29 de septiembre de 2022, Región de Coquimbo







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

Para el monitoreo del estado de la vegetación en la Región de Coquimbo 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 Coquimbo presentó un valor mediano de *VCI* de 61% para el período comprendido desde el 14 al 29 de septiembre de 2022. A igual período del año pasado presentaba un *VCI* de 4% (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*.

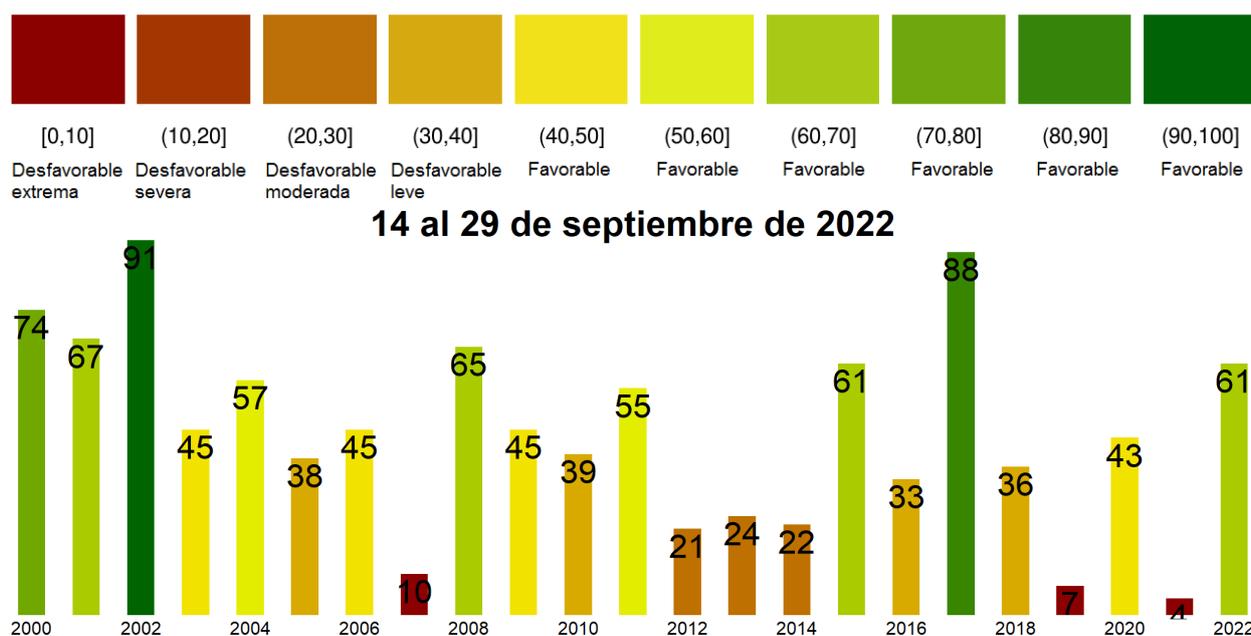


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2021 para la Región de Coquimbo.

A continuación se presenta el mapa con los valores medianos de VCI en la Región de Coquimbo. 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 Coquimbo de acuerdo al análisis del índice VCI.

	[0, 10]	(10, 20]	(20, 30]	(30, 40]	(40, 100]
# Comunas	0	0	0	1	14
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.

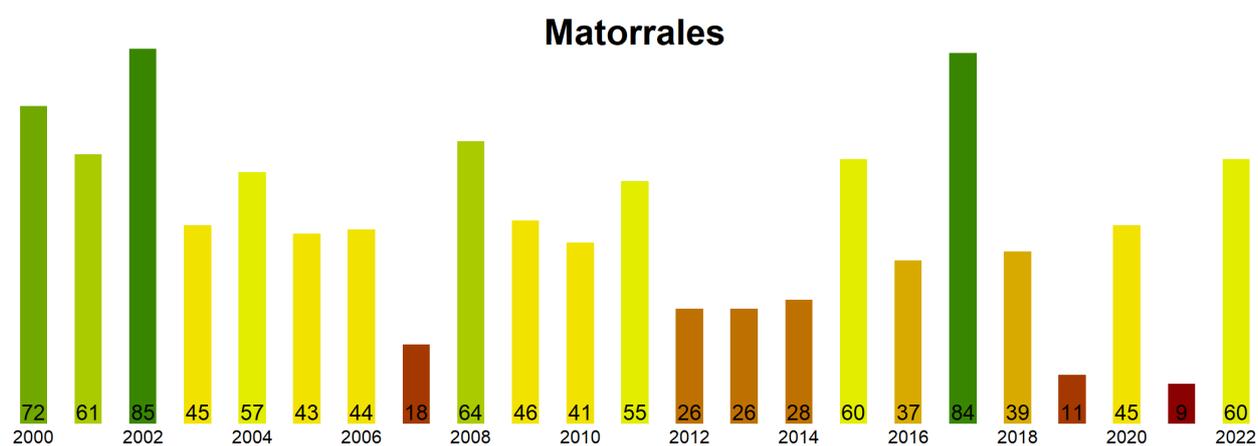


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de Coquimbo.

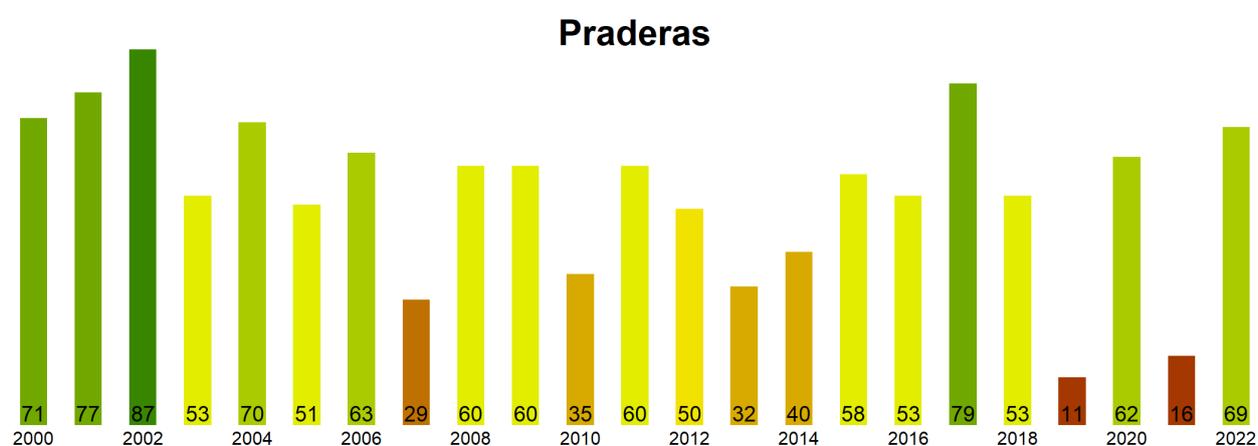


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Coquimbo.

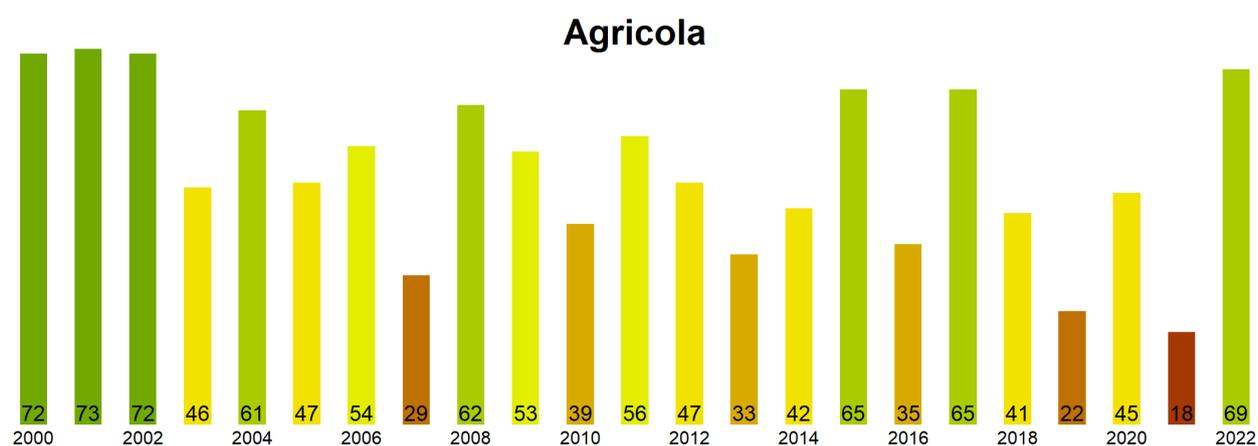


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Coquimbo.

**Índice de Condición de la Vegetación (VCI) del 14 al 29 de septiembre de 2022
Región de Coquimbo**

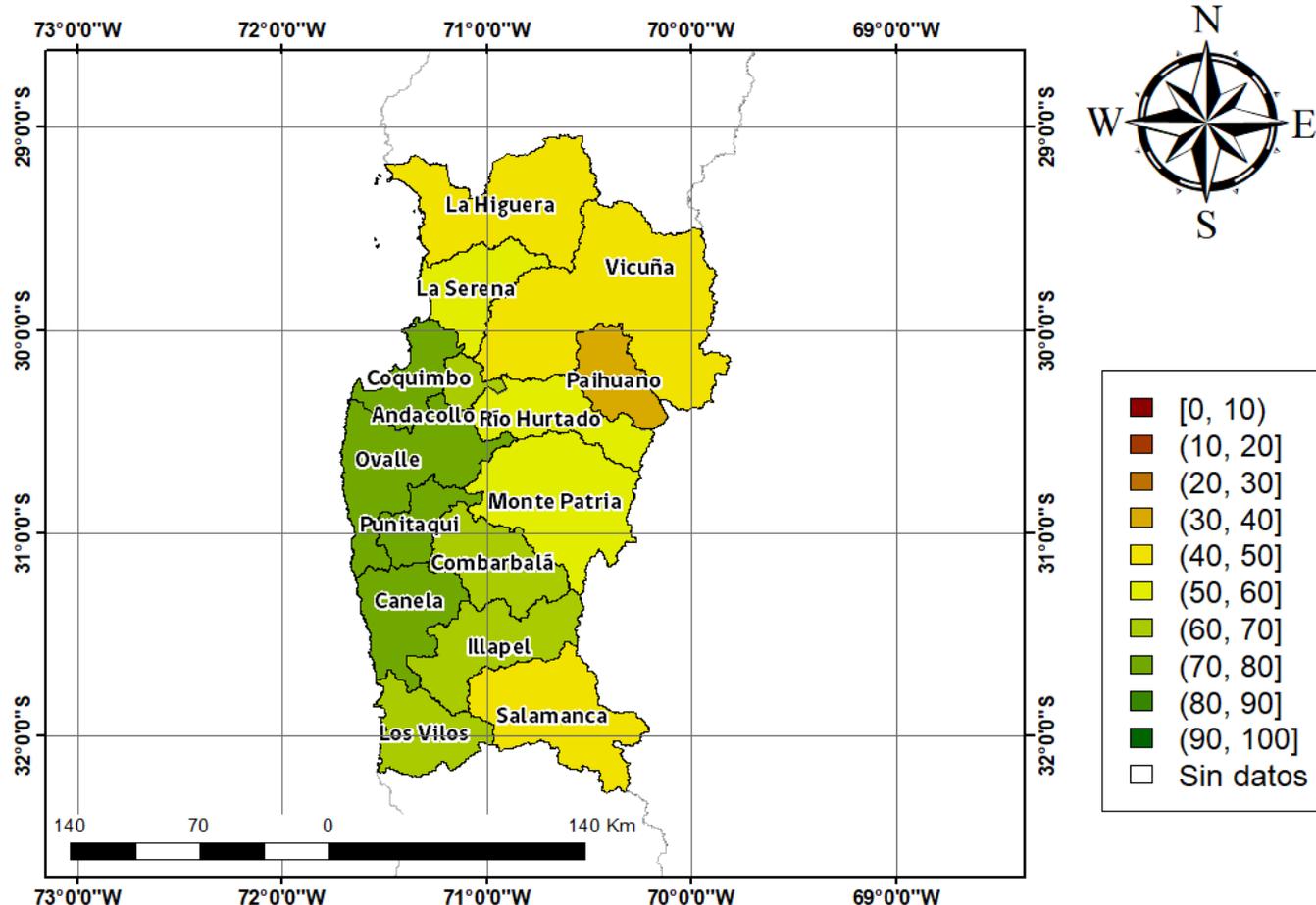


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de Coquimbo de acuerdo a las clasificaciones de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de Coquimbo corresponden a Paihuano, Vicuña, La Higuera, Salamanca y Monte Patria con 31, 44, 47, 47 y 54% de VCI respectivamente.

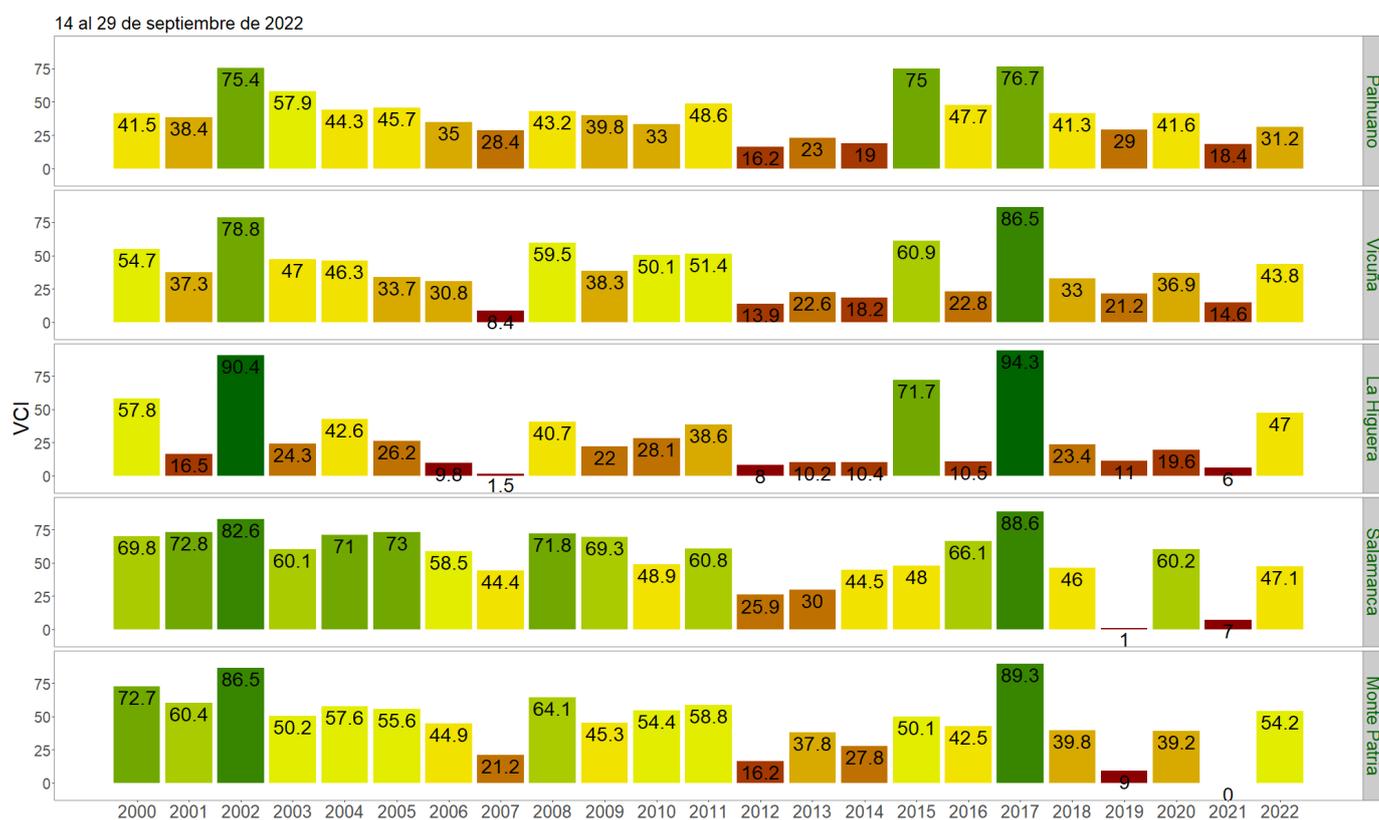


Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 14 al 29 de septiembre de 2022.