



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

OCTUBRE 2022 — 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 | 2021 ene - dic | 2021 ene - sept | 2022 ene - sept | Variación | Participación |
|-----------------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------|---------------|
| \$US FOB (M) Agrícola | 7.257 | 6.462 | 7.445 | 15% | 97% |
| \$US FOB (M) Forestal | 9 | 9 | 204 | 2098% | 3% |
| \$US FOB (M) Pecuario | 231 | 231 | 38 | -84% | 1% |
| \$US FOB (M) Total | 7.497 | 6.702 | 7.687 | 15% | 100% |

Fuente: ODEPA



Resumen Ejecutivo

Para el mes de octubre de 2022, el reporte de las EMAs de INIA ubicadas en la región de Arica y Parinacota, en los valles costeros, precordillera y altiplano, indica una condición agroclimática sin presencia de fenómenos climáticos. En las zonas precordilleranas como Putre y Socoroma, las temperaturas se presentaron con máximas cercanas a los xx°C y mínimas de xx°C. Las temperaturas en los valles costeros fluctuaron entre los 8,4 °C y 20,3°C de mínima y máxima respectivamente. La humedad relativa en tanto, bordeó el 66%. En ambos pisos ecológicos (Valles costeros y precordillera) estas variables climáticas son consideradas adecuadas para el desarrollo de los cultivos de cada sector (tomate, pimiento, olivos y otros en plana producción en valles costeros y cultivo de maíz en precordillera). La recomendación para ambos pisos ecológicos es el monitoreo de plagas y enfermedades asociado al aumento de temperaturas, por lo tanto se debe aumentar la frecuencia de monitoreos para detectar los primeros ejemplares y realizar control, evitando aplicaciones por calendario y sobreestimadas, para esto se recomienda el uso de trampas y labores preventivas para mejorar ventilación y limpieza del cultivo, ambos contribuyen a la prevención de plagas y enfermedades. Estas labores que deben ir acompañadas de la adecuada entrega de nutrientes via riego considerando tasas de reposición indicadas según cultivo.

La condición hídrica del período, continúa como un año normal, con déficit en el Valle de

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

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

Lluta, Azapa y zonas precordilleranas. El valle de Azapa continúa la ausencia de escorrentía superficial del río San José, siendo abastecido el valle por el canal Azapa y pozos subterráneos. Por otro lado, la escorrentía superficial del valle de Lluta ha disminuído su caudal, por esta razón continúan los "auxilios de agua" para abastecer la parte baja del valle.

Componente Meteorológico

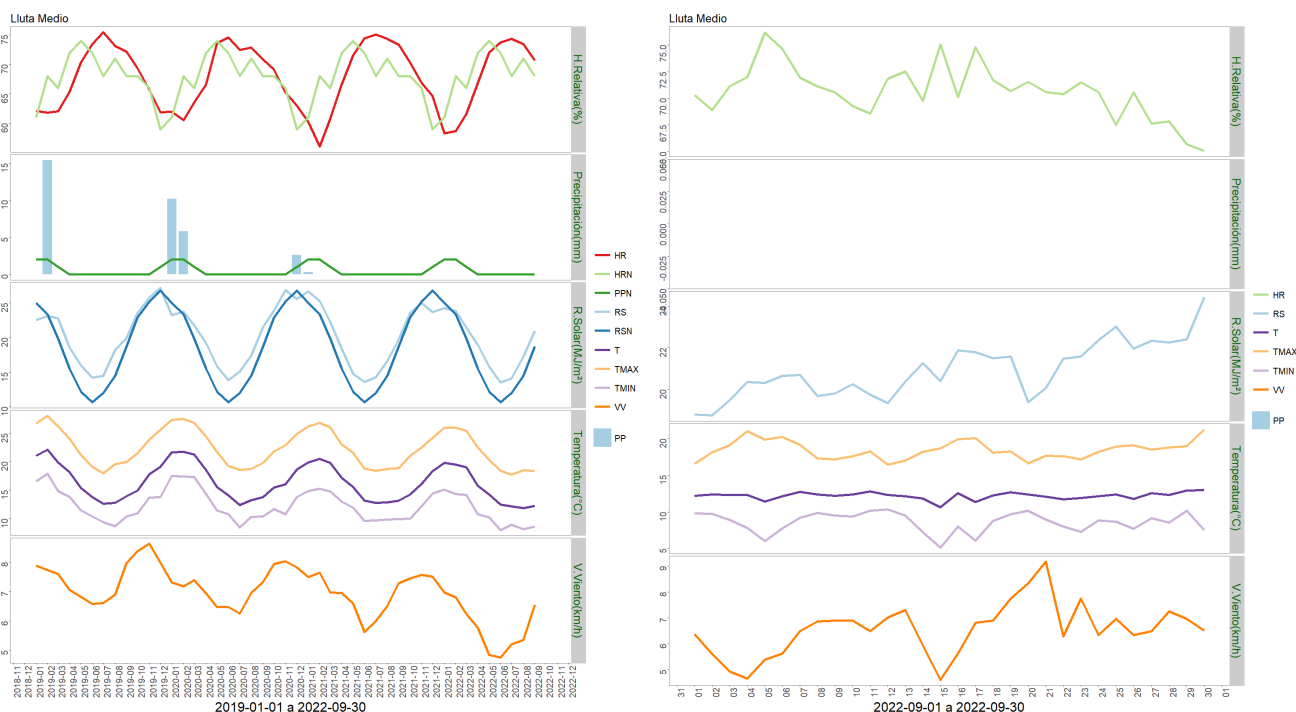
El presente informe correspondiente al mes de septiembre 2022 presenta un resumen de los valores medios registrados en las principales estaciones agro meteorológicas de INIA en la Región de Arica y Parinacota, considerando las siguientes zonas; Lluta medio (valle costero, Arica) Azapa medio (valle costero, 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 (°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 septiembre del 2022. En el análisis mensual se consideran variables de Precipitación (PP) y los promedios mensuales de Radiación Solar (RS). Los valores de precipitación, se compararon con los valores históricos normales de precipitación acumulada mensual (PPN), estimados por Hijimanset al. (2005). Para el caso de los valores normales mensuales de Radiación Solar (RSN) y Humedad Relativa (HRN), sus valores se obtuvieron del Atlas Agroclimático de Chile (Santibáñez y Uribe, 1993). En el caso de la Velocidad del Viento (VV) y Temperaturas del Aire (T), se graficaron los promedios mensuales. Con respecto a las temperaturas mensuales máximas y mínimas, se consideró la máxima (T_{máx.}) y mínima mensual (T_{min.}). Para el análisis diario, se consideraron los valores acumulados de precipitación (PP) y los promedios diarios de velocidad del viento (VV). Radiación Solar (RS). Humedad Relativa (HR) y Temperatura del Aire (T), junto a los valores de Temperaturas Máximas (T_{máx.}) y Mínima (T_{mín.}) diaria. De igual manera, en la descripción de cada estación se adjunta una tabla de datos de precipitación y temperaturas promedios. En cuanto a la tabla de temperaturas promedio, se realiza una comparación entre las temperaturas promedios máximas y mínimas del mes de septiembre del 2022. 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 septiembre no se registraron, presentando un déficit a la fecha del 98%. Con respecto a las temperaturas, la mínima se situó en 8,6 °C, (2,6 °C bajo lo usual) la máxima en 18,4 °C (5,2 °C bajo lo usual) y una media de 12,2 °C (4,2 °C bajo lo usual). Respecto a la humedad relativa, esta se situó en 66%, aproximadamente. En general las condiciones climáticas son las adecuadas para el crecimiento y desarrollo de los cultivos

que se establecen en la zona, pero se debe considerar con regularidad el monitoreo para un control adecuado de plagas y/o enfermedades que se puedan presentar. De igual manera se podría presentar algo de atraso en el desarrollo de algunos cultivos debido a temperaturas en general, por debajo de lo usual.



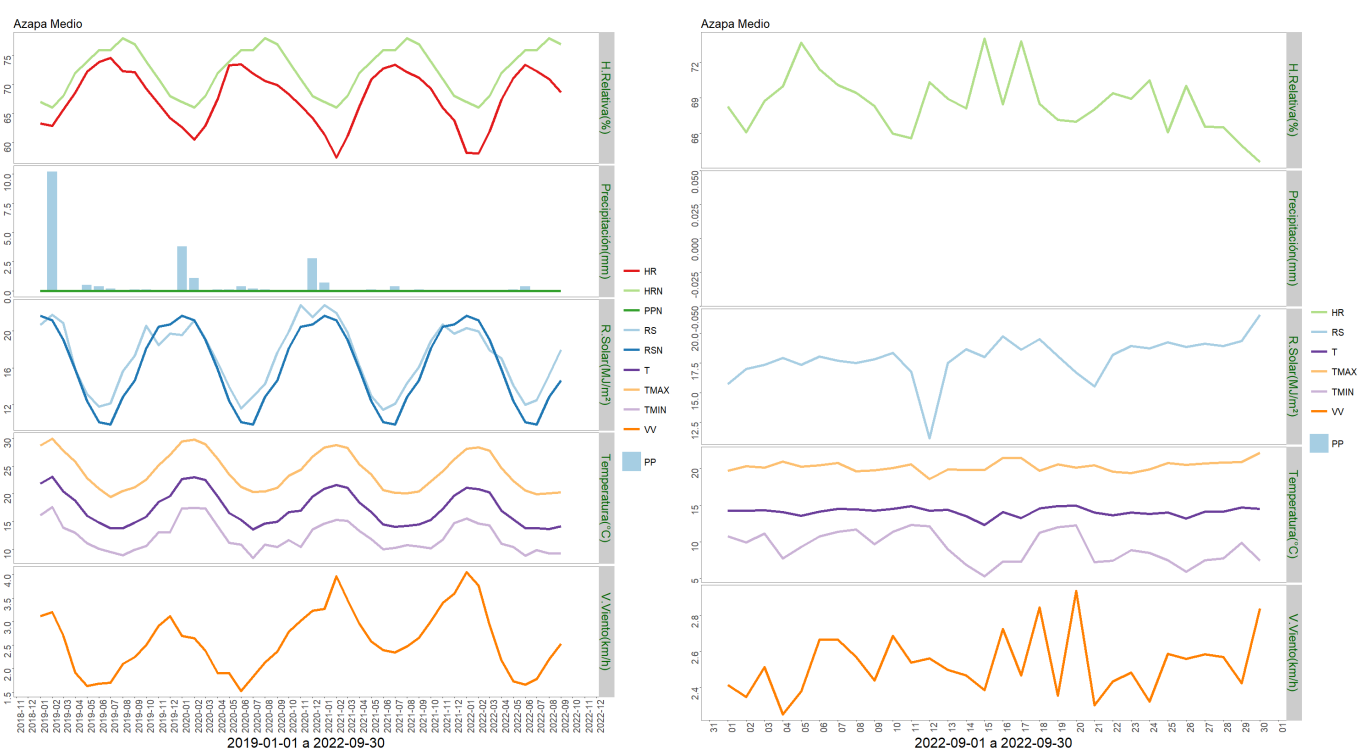
| | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | A la fecha | Anual |
|-----|------|------|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|------------|-------|
| PPN | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 | 6 |
| PP | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.1 | 0 | 0 | - | - | - | 0.1 | 0.1 |
| % | -100 | -100 | -100 | - | - | - | >100 | - | - | - | - | - | -98 | -98.3 |

| | Mínima [°C] | Media [°C] | Máxima [°C] |
|-----------------|-------------|------------|-------------|
| Septiembre 2022 | 8.6 | 12.2 | 18.4 |
| Climatológica | 11.2 | 16.4 | 23.6 |
| Diferencia | -2.6 | -4.2 | -5.2 |

Estación Azapa Medio.

Estación ubicada en el kilómetro 19 del valle de Azapa.

Durante el mes de septiembre no se registraron de precipitaciones, presentando un superávit del 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 9,3 °C (5,9 °C bajo lo usual) la máxima fue de 20,3 °C, (0,2 °C sobre lo usual) y la media en 14,1 °C. (3,0 °C bajo lo usual) Respecto a la humedad relativa, esta se situó en 65%. 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.



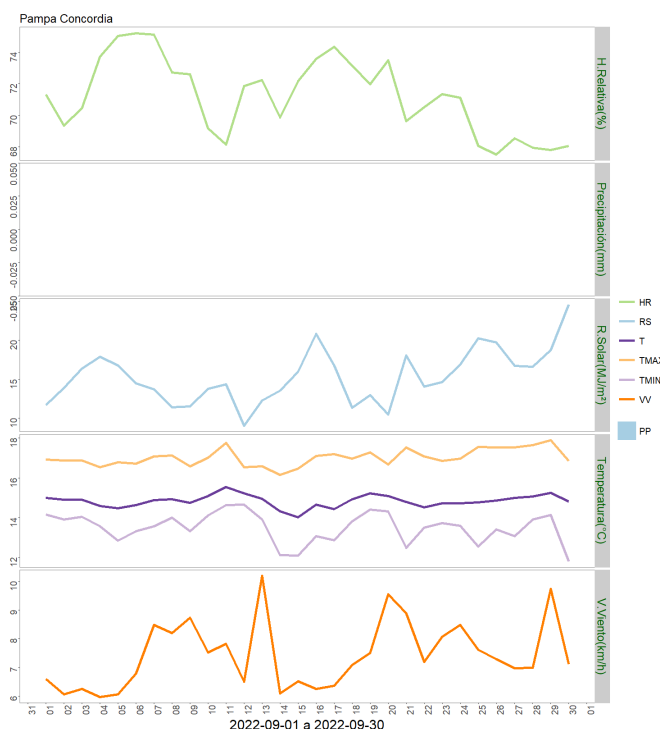
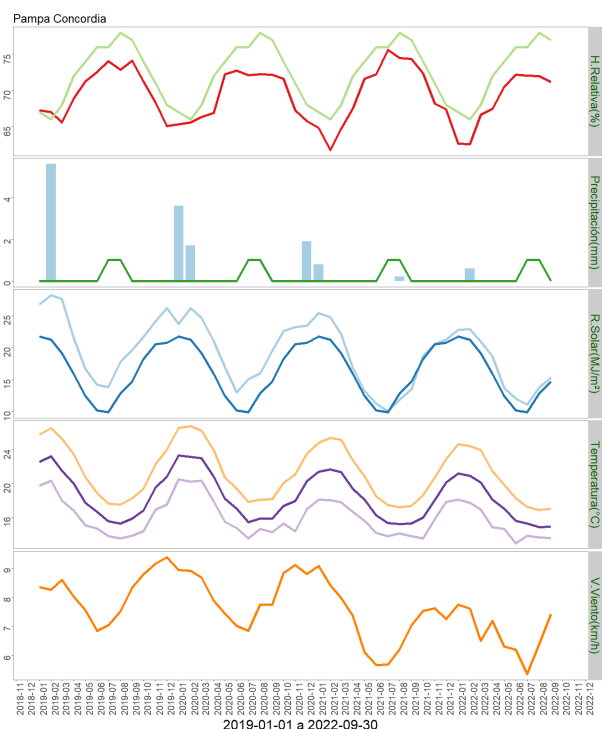
| | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | A la fecha | Anual |
|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------|-------|
| PPN | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PP | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.1 | 0.4 | 0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

| | Mínima [°C] | Media [°C] | Máxima [°C] |
|-----------------|-------------|------------|-------------|
| Septiembre 2022 | 9.3 | 14.1 | 20.3 |
| Climatológica | 15.2 | 17.1 | 20.1 |
| Diferencia | -5.9 | -3 | 0.2 |

Estación Pampa Concordia.

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

Durante el mes de septiembre no se registraron precipitación, actualmente existe un déficit del 70%, de igual manera que la zona anteriormente mencionada, las precipitaciones históricamente no son significativas. Respecto a las temperaturas, la mínima se situó en 13,5 °C., (1,7 °C bajo lo usual) la máxima en 17,0 °C., (3,1 °C bajo lo usual) y la media en 14,8 °C. (2,3 °C bajo lo usual) La humedad relativa fue de 69%, aproximadamente. Las condiciones climáticas de la zona son las adecuadas para el desarrollo de los cultivos de la localidad, se debe tener especial cuidado en el monitoreo de plagas y enfermedades que podrían incrementarse durante el presente período.



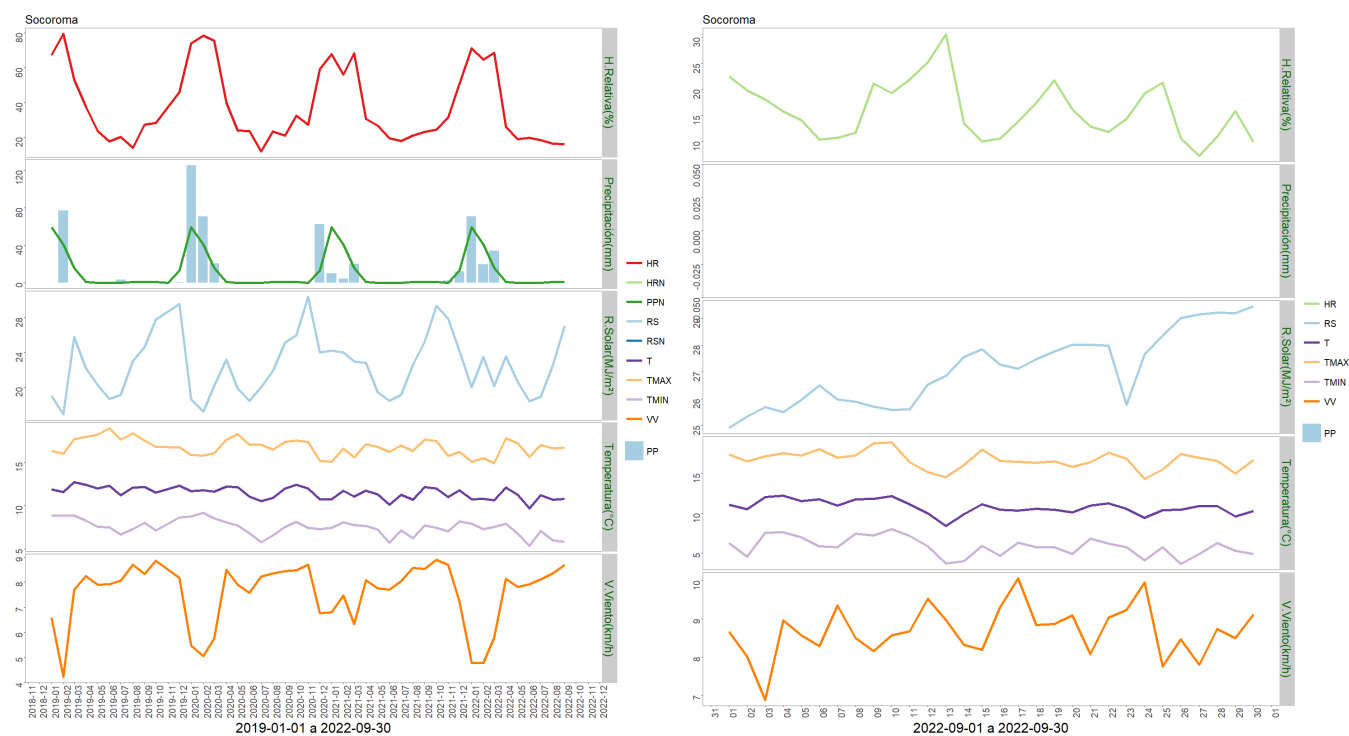
| | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | A la fecha | Anual |
|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|------------|-------|
| PPN | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| PP | 0 | 0.6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | 0.6 | 0.6 |
| % | - | >100 | - | - | - | - | -100 | -100 | - | - | - | - | -70 | -70 |

| | Mínima [°C] | Media [°C] | Máxima [°C] |
|-----------------|-------------|------------|-------------|
| Septiembre 2022 | 13.5 | 14.8 | 17 |
| Climatológica | 15.2 | 17.1 | 20.1 |
| Diferencia | -1.7 | -2.3 | -3.1 |

Estación Socoroma.

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

Durante el mes de septiembre, no se registraron precipitaciones, alcanzando un superávit actual de 4,7%., Respecto a las temperaturas, la mínima alcanzó 5,8 °C, la máxima fue de 16,7 °C y un promedio de 11,3 °C, Respecto a la humedad relativa esta se situó en 19%. 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.

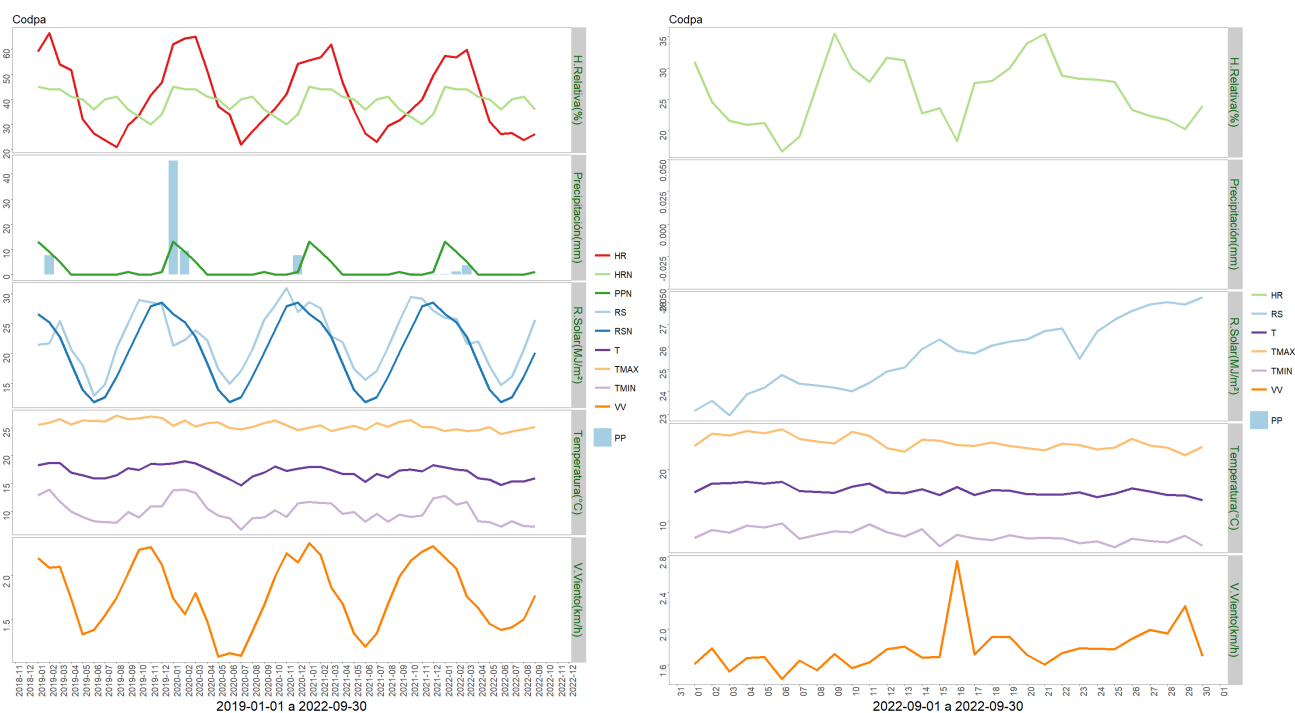


| | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | A la fecha | Anual |
|-----|------|------|-------|------|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|------------|-------|
| PPN | 59 | 41 | 16 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 13 | 119 | 133 |
| PP | 70.6 | 19.7 | 34.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | 124.6 | 124.6 |
| % | 19.7 | -52 | 114.4 | -100 | - | - | - | -100 | -100 | - | - | - | 4.7 | -6.3 |

Estación Codpa.

Estación ubicada a la entrada del pueblo de Codpa.

Durante el mes de septiembre no se registraron precipitaciones, alcanzando un déficit actual de 82%. Respecto a las temperaturas, la mínima se situó en 7,2 °C. (1,7 °C bajo lo usual), la máxima en 25,2 °C. (1,2 °C bajo lo usual) y la media en 15,9 °C. (1,3 °C bajo lo usual) La humedad relativa fue de 29%, 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.



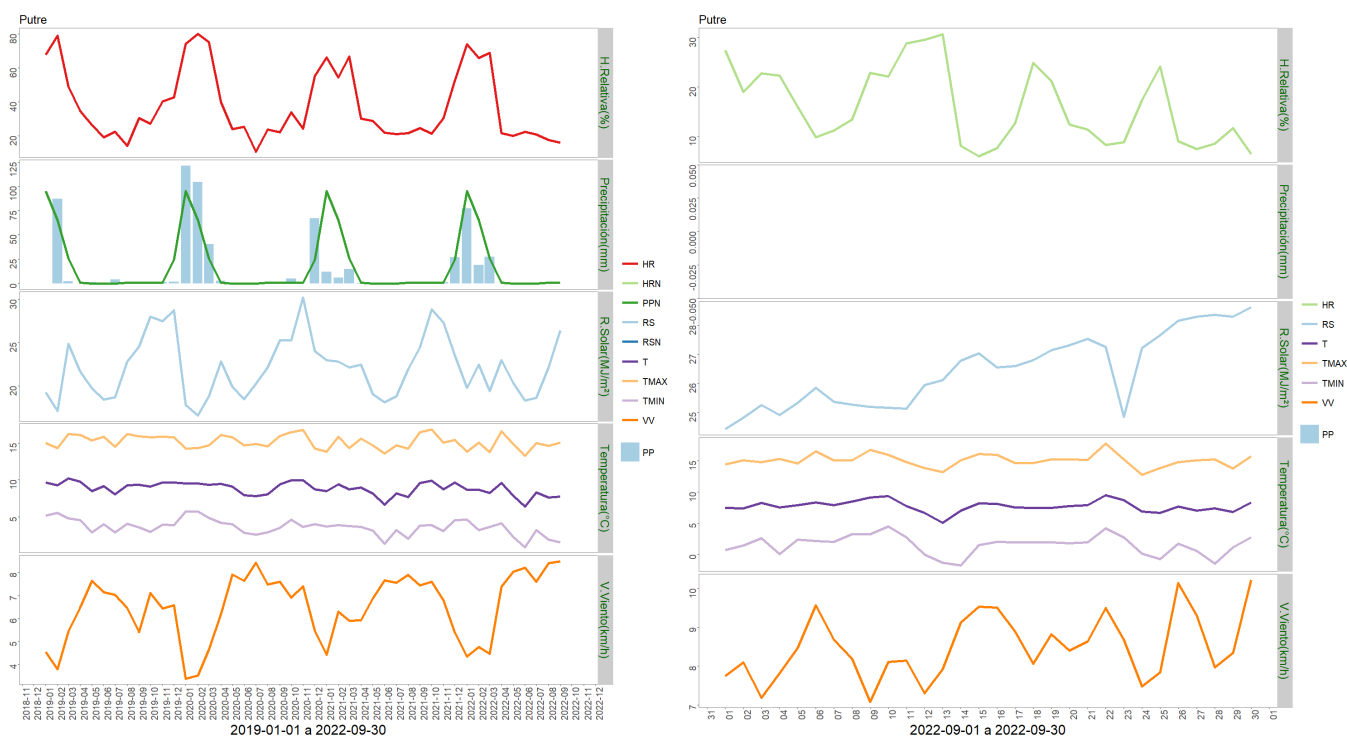
| | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | A la fecha | Anual |
|-----|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|------------|-------|
| PPN | 13 | 9 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 28 | 29 |
| PP | 0.1 | 1.2 | 3.7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | 5 | 5 |
| % | -99.2 | -86.7 | -26 | - | - | - | - | - | -100 | - | - | - | -82.1 | -82.8 |

| | Mínima [°C] | Media [°C] | Máxima [°C] |
|-----------------|-------------|------------|-------------|
| Septiembre 2022 | 7.2 | 15.9 | 25.2 |
| Climatológica | 8.9 | 17.2 | 26.4 |
| Diferencia | -1.7 | -1.3 | -1.2 |

Estación Putre.

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

Durante el mes de septiembre no se registraron precipitaciones, alcanzando un déficit actual de 35%. Respecto a las temperaturas, la mínima se situó en 1,6 °C, la máxima en 15,0 °C y un promedio de 8,3 °C., aproximadamente. La humedad relativa fue de 19%. Las condiciones climáticas de la zona son relativamente adecuadas para el desarrollo y crecimiento el estrato herbáceo, principalmente debido a la escasez de precipitaciones.

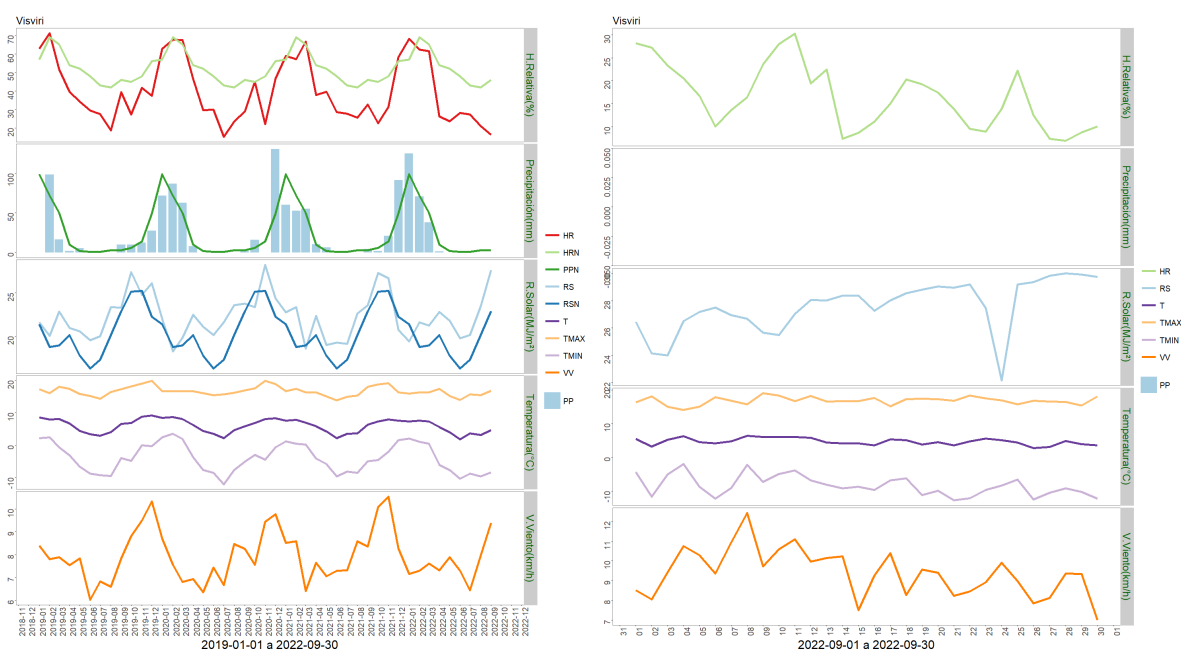


| | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | A la fecha | Anual |
|-----|-------|-------|------|------|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|------------|-------|
| PPN | 95 | 65 | 26 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 24 | 189 | 215 |
| PP | 77.2 | 18.8 | 27.6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | 123.6 | 123.6 |
| % | -18.7 | -71.1 | 6.2 | -100 | - | - | - | -100 | -100 | - | - | - | -34.6 | -42.5 |

Estación Visviri.

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

Durante el mes de septiembre no se registraron precipitación, alcanzando un déficit actual de 25%., Respecto a las temperaturas, la mínima se situó en -8,4 °C, (-6,4°C bajo lo usual) la máxima en 16,8 °C (13,1 °C, por sobre lo usual) y la media en 4,7 °C (4,4 °C por sobre lo usual). La humedad relativa fue de 21%. 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 | 241 | 310 |
| PP | 124.9 | 70.5 | 38.3 | 1.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | 235 | 235 |
| % | 26.2 | -2.1 | -23.4 | -87 | -100 | -100 | -100 | -100 | -100 | - | - | - | -2.5 | -24.2 |

| | Mínima [°C] | Media [°C] | Máxima [°C] |
|-----------------|-------------|------------|-------------|
| Septiembre 2022 | -8.4 | 4.7 | 16.8 |
| Climatológica | -2 | 0.3 | 3.7 |
| Diferencia | -6.4 | 4.4 | 13.1 |

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 - T°C | Azapa Medio | Lluta Medio | Pampa Concordia | Camarones | Codpa | Belén | Socoroma | Putre |
| ene-22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 84 | 28 | 304 |
| feb-22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 120 | 49 | 272 |
| mar-22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 115 | 41 | 360 |
| abr-22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 185 | 46 | 279 |
| may-22 | 0 | 0 | 0 | 25 | 5 | 259 | 87 | 424 |
| jun-22 | 39 | 39 | 0 | 112 | 42 | 333 | 206 | 405 |
| jul-22 | 10 | 5 | 0 | 95 | 15 | 235 | 90 | 344 |
| ago-22 | 5 | 30 | 0 | 158 | 29 | 288 | 151 | 412 |
| sept-22 | 8 | 19 | 0 | 91 | 28 | 295 | 154 | 388 |
| Total | 62 | 93 | 0 | 481 | 134 | 1914 | 852 | 3188 |

| Días Grados | | | | | | | | |
|---------------|----------------|----------------|--------------------|-----------|-------|-------|----------|-------|
| Base 10 °C | Azapa Medio | Lluta Medio | Pampa Concordia | Camarones | Codpa | Belén | Socoroma | Putre |
| ene-22 | 367 | 362 | 352 | 348 | 267 | 67 | 48 | 7 |
| feb-22 | 321 | 283 | 310 | 300 | 222 | 61 | 40 | 4 |
| mar-22 | 343 | 305 | 324 | 339 | 250 | 59 | 41 | 2 |
| abr-22 | 235 | 199 | 244 | 223 | 192 | 81 | 87 | 21 |
| may-22 | 172 | 165 | 223 | 184 | 203 | 42 | 62 | 4 |
| jun-22 | 142 | 96 | 167 | 135 | 167 | 12 | 26 | 1 |
| jul-22 | 152 | 104 | 171 | 135 | 194 | 52 | 66 | 13 |
| ago-22 | 145 | 102 | 161 | 133 | 187 | 32 | 44 | 5 |
| sept-22 | 143 | 106 | 158 | 140 | 186 | 24 | 39 | 1 |
| Total | 2020 | 1722 | 2110 | 1937 | 1868 | 430 | 453 | 58 |

Componente Hidrológico

La evapotranspiración potencial (ET_o) promedio del mes de septiembre 2022, alcanzo en el valle de Lluta, sector medio (Puro Chile) los 3,3 mm/día, valle de Azapa, sector medio 2,8 mm/día, ; Pampa concordia 2,8 mm/día, Codpa 3,8 mm/día; Socoroma 5,0 mm/día, Putre 4,6 mm/día, Ticnamar 4,6 mm/día, Camarones 3,2 mm/días, Belén fue de 5,2 mm/día, Lago Chungará 3,8 mm/día, y Visviri con 4,8 mm/día.



Figura 1.- Evapotranspiración potencial (ET_o) en mm/día, en las localidades de Azapa Medio, Codpa, Lluta Medio y Pampa Concordia (01 de septiembre al 05 de octubre

2022).



Figura 2. Evapotranspiración potencial (ETo) en mm/día, en las localidades de Belén, Camarones, Putre y Ticnamar (01 de septiembre al 05 de octubre 2022).

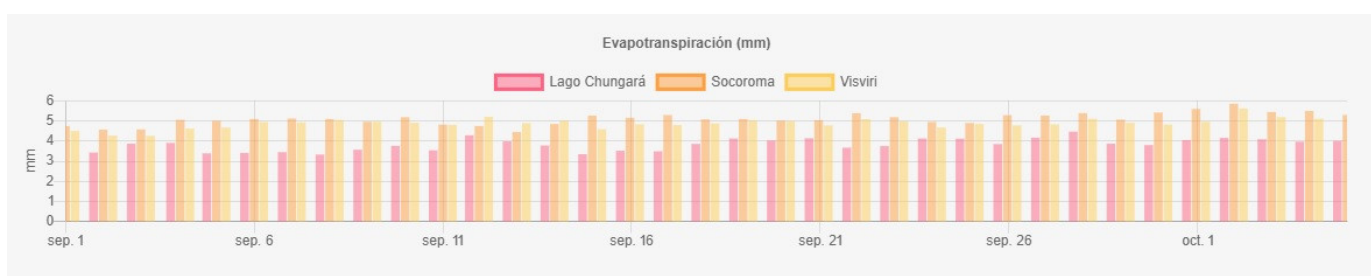


Figura 3. Evapotranspiración potencial (ETo) en mm/día, en las localidades de, Lago Chungará, Socoroma y Visviri (01 de septiembre, al 05 de octubre 2022).

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, determinarán 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.

Análisis de Posibles Riesgos Agroclimáticos en los Principales Rubros Agrícolas

Durante el mes de septiembre del 2022, las condiciones climáticas presentes en la región se han mantenido bajo la influencia del fenómeno de la Niña (70% de probabilidades Organización Meteorológica Mundial), recientemente la OMM ha mencionado que es probable que este fenómeno se mantenga hasta fines de año, y se convierta en el primer "episodio triple" de este siglo, lo que daría como probable precipitaciones durante los meses de agosto a diciembre 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 de cultivos, aguas abajo principalmente. Estas condiciones, tanto para las zonas precordilleranas como para los valles costeros, permiten 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, es posible encontrar en diferentes etapas fisiológicas al cultivo del maíz, esto se debe al clima favorable que presenta la zona, por lo tanto a la hora de determinar la demanda hídrica, se deben considerar los siguientes datos presentados en el siguiente cuadro:

| Valle de Lluta | | | |
|---|---------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| ETo | Eficiencia del sistema de riego | Coefficiente de Cultivo (Kc) | Tasa de riego |
| 3,3 mm/día | Surco 45% | 0,40 (Inicial) | 29 m ³ /ha/día |
| | | 0,80 (Desarrollo) | 59 m ³ /ha/día |
| | | 1,15 (Media) | 84 m ³ /ha/día |
| | | 0,70 (Maduración) | 51 m ³ /ha/día |
| La temperatura mínima alcanzada fue de 8,6°C y la máxima se registró en 18,4°C. La humedad relativa fue de 66% aproximadamente. | | | |

| Valle de Azapa | | | |
|---|---------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| ETo | Eficiencia del sistema de riego | Coefficiente de Cultivo (Kc) | Tasa de riego |
| 2,8 mm/día | Goteo 85% | 0,40 (Inicial) | 13 m ³ /ha/día |
| | | 0,80 (Desarrollo) | 26 m ³ /ha/día |
| | | 1,15 (Media) | 38 m ³ /ha/día |
| | | 0,70 (Maduración) | 23 m ³ /ha/día |
| La temperatura mínima fue de 9,3°C y la máxima alcanzó los 20,3°C. La humedad relativa es de 65% aproximadamente. | | | |

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

- Gusano cogollero (***Spodoptera frugiperda***): 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.

- 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.

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 óptimo, la fotosíntesis, caída de frutos, hojas y vuelcos de las plantas, es recomendable lavar las plantas considerando aplicaciones de fungicidas y bioestimulantes para una mejor recuperación del cultivo.

Desértico cálido con nublados abundantes > Frutales > Olivo

Olivo (Valle de Azapa)

Los árboles de olivo en el valle de Azapa se encuentran mayormente en etapa de cuajado de frutos y otros en menor medida en procesos de floración tardía. Para el período de octubre se comienza a percibir un aumento en las temperaturas, por este motivo es importante no descuidar el riego, manteniendo una tasa de reposición cercana a los 28 m³ ha⁻¹ (considerando un kc de 0,60, una ET₀ de 2,8mm en el valle de Azapa y una eficiencia de riego por tasas). Conjuntamente al riego, no se debe descuidar el aporte de macro y micro nutrientes, como apoyo a la nutrición del árbol y a su vez contribuye a evitar un aborto floral o caída de frutos recién cuajados. Las temperaturas registradas por las estaciones meteorológicas ubicadas a lo largo del valle de Azapa, bordearon los 10,5°C y 20,5°C de mínima y máxima respectivamente, ambas son consideradas adecuadas para el desarrollo del cultivo ya que sobrepasan el umbral de 12,5 °C, además de la acumulación de horas frío que pudo realizar el árbol en período invernal. Respecto al manejo del árbol, se recomienda en monitoreo de plagas, orientado a aquellas asociadas a los brotes y flores como la polilla del brote (*Palpita persimilis*), y en caso de encontrar focos y programar lavados y/o pulverización del árbol, se debe procurar baja presión y tamaño de gotas para evitar daño a las olivas.

Desértico cálido con nublados abundantes > Hortalizas > Tomate

Tomate

El cultivo de tomate en el mes de octubre desarrollado mayormente en los valles de Azapa, Lluta y Pampa Concordia y en menor medida en el valle de Camarones, se encuentra mayormente en etapa de cosecha del décimo segundo o décimo tercero. No obstante, es posible encontrar cultivos en distintas etapas según mercado objetivo del proveedor. Al respecto, si se considera plena etapa productiva, los manejos recomendados para cultivos establecidos bajo malla antiáfidos, están orientados al manejo y control de plagas y enfermedades debido al ascenso de temperaturas y humedad relativa al interior de las estructuras, las cuales se han presentado con mínimas promedio de 8.8°C, máximas promedio de 19,4°C entre Azapa y Lluta con una humedad relativa promedio de 66%. En este sentido, el monitoreo se debe orientar a plagas como polilla del tomate (*tuta absoluta*) y hacia posibles focos de enfermedades fungosas como oidio y botritis las cuales se desarrollan mejor en condiciones de poca ventilación entre hileras, por lo que se recomienda labores de despeje y ventilación, además de la eliminación de plantas con inicios de sintomatología y su control con productos a base de cobre. En cuanto al desarrollo del

tomate, se recomienda realizar raleo de frutos para la obtención de un buen calibre apoyado por el fertirriego que se debe mantener diariamente, con una tasa de reposición cercana a los 40m³/ha/día en el valle de Lluta, 40m³/ha/día en el valle de Azapa y 47m³/ha/día en Pampa Concordia en base a riego por goteo en condiciones de aire libre y fase de cultivo máxima productiva (considerar un 30% de menos demanda dentro de invernaderos).

Desértico frío > Cultivos > Maíz choclero

En la localidad de Socoroma, zona que se encuentra en la Precordillera de la comuna de Putre, el cultivo del maíz se encuentra en etapa de maduración. 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 | Coefficiente de Cultivo (Kc) | Tasa de riego |
| 5,0 mm/día | Surco 45% | 0,40 (Inicial) | 44 m ³ /ha/día |
| La temperatura mínima alcanzó 5,8°C. Aproximadamente, mientras que la temperatura máxima fue de 16,7°C. Y la humedad relativa fue de 19%. | | | |

Con respecto al control de plagas, se debe realizar un monitoreo permanente con la siguiente plaga:

- 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.

Desértico frío > Praderas

Los requerimientos hídricos de la alfalfa para la zona de Putre se resumen en el siguiente cuadro:

| Valle de Putre | | | | |
|----------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------------|--|
| ETo (mm/día) | Eficiencia Sistema Riego | Coefficiente de Cultivo (Kc) | Etapa Coeficiente de Cultivo (Kc) | Tasa de Riego (m ³ /ha/día) |
| 4,6 | Surco (%) 45% | 0,4 | Inicial | 41 |
| | | 0,9 | Desarrollo | 92 |
| | | 1,05 | Medio | 107 |
| | | 0,9 | Final | 92 |

La temperatura mínima fue de 1,6°C y la máxima alcanzó los 15°C. La Humedad Relativa (HR) es de 19% aproximadamente.

Control de Plagas:

La polilla del brote de la alfalfa (*Epinotia aporema* Wals.) causa 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. A medida que crece el brote, la larva mantiene unidas las hojas con hilos de seda con el fin de protegerse en su interior. Una vez consumida la parte interna del brote, lo abandona en busca de otro nuevo.

Fertilización:

En general, la alfalfa es una forrajera muy demandante en fósforo, por lo que después de cada corte es muy importante realizar una fertilización foliar con este elemento.

Tener presente el inicio de la cosecha de alfalfa a inicios de primavera en las zonas precordillerana.

Desértico normal > Praderas

Los requerimientos o necesidades hídricas de la alfalfa para esta localidad, de acuerdo a los datos meteorológicos son los siguientes:

| Valle de Lluta Medio | | | | |
|-----------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|-----------------------------------|
| ETo (mm/día) | Eficiencia Sistema Riego | Coefficiente de Cultivo (Kc) | Etapa Coeficiente de Cultivo (Kc) | Tasa de Riego (mt3/ha/día) |
| 3,3 | Surco (%) 45% | 0,4 | Inicial | 29 |
| | | 0,9 | Desarrollo | 66 |
| | | 1,05 | Medio | 77 |
| | | 0,9 | Final | 66 |

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.

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 (66% aproximadamente).

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

Para el monitoreo del estado de la vegetación en la Región de Arica y Parinacota se utilizó el índice de condición de la vegetación, *VCI* (Kogan, 1990, 1995). Este índice se encuentra entre valores de 0% a 100%. Valores bajo 40% se asocian a una condición desfavorable en la vegetación, siendo 0% la peor condición histórica y 100% la mejor (tabla 1).

En términos globales la Región de Arica y Parinacota presentó un valor mediano de VCI de 47% para el período comprendido desde el 14 al 29 de septiembre de 2022. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 65% (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.

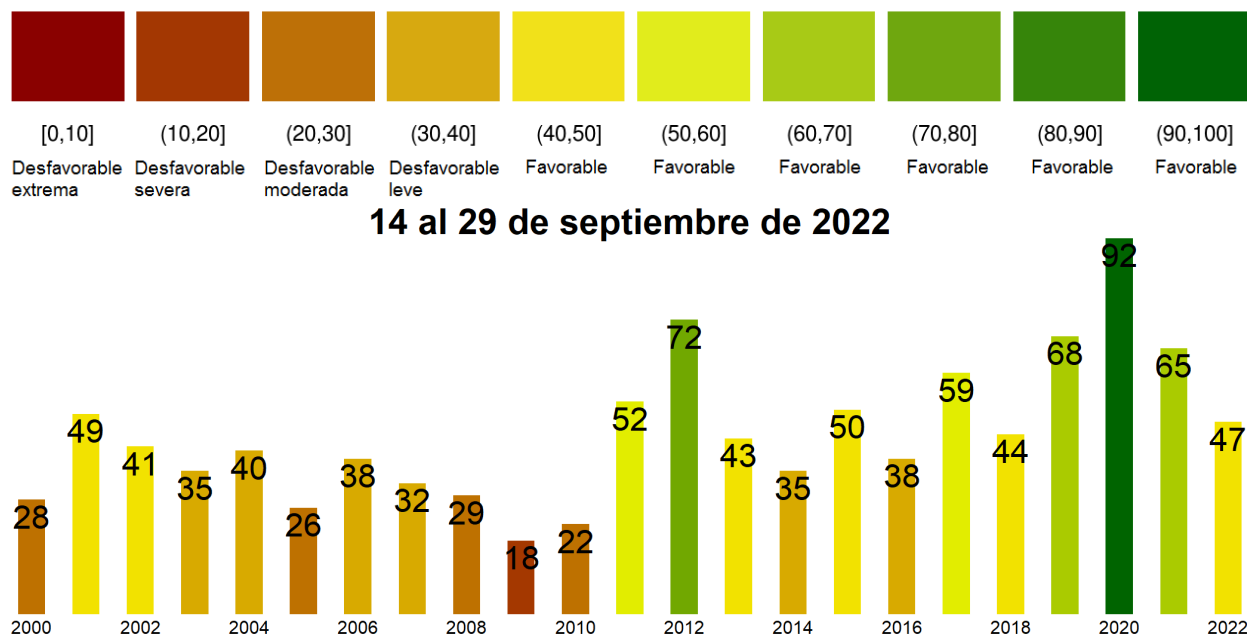


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2021 para la Región de Arica y Parinacota.

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 | 1 | 0 | 3 |
| 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

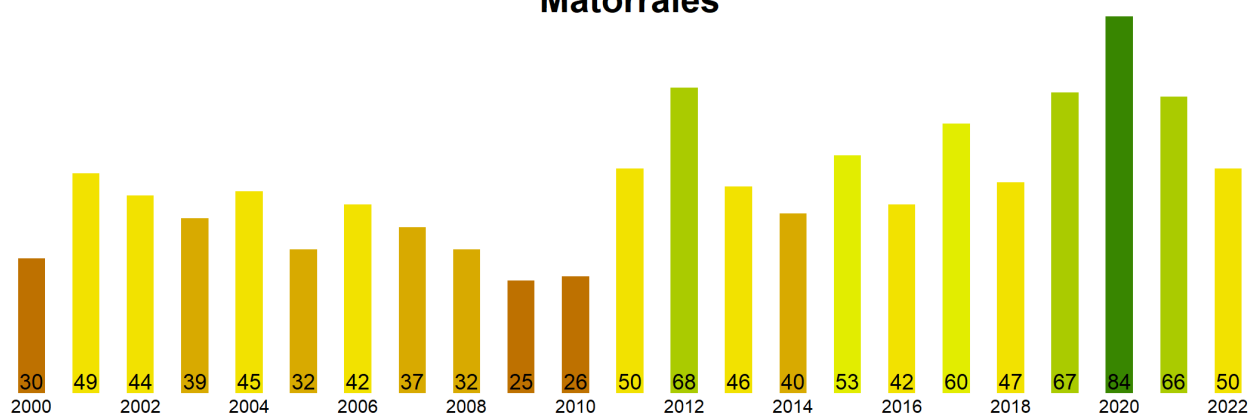


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de Arica y Parinacota.

Praderas

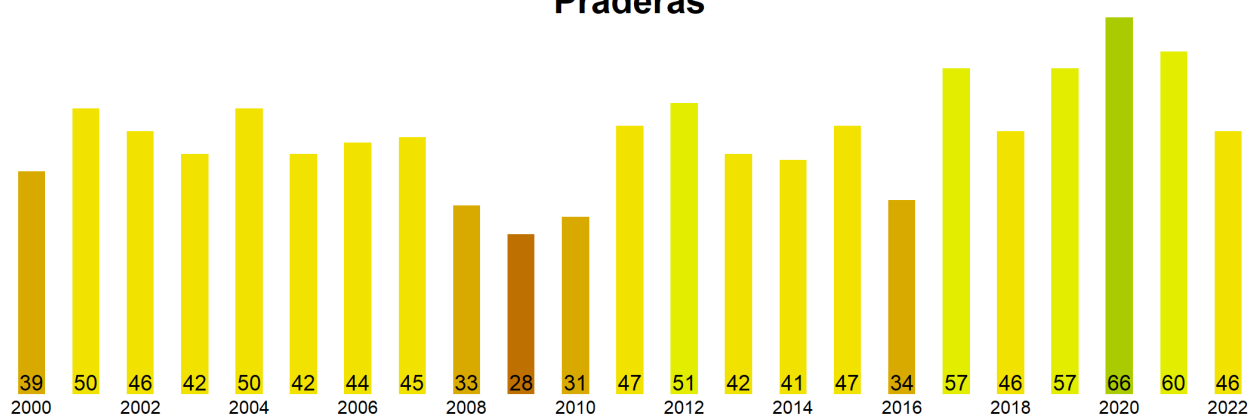


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Arica y Parinacota.

Agrícola

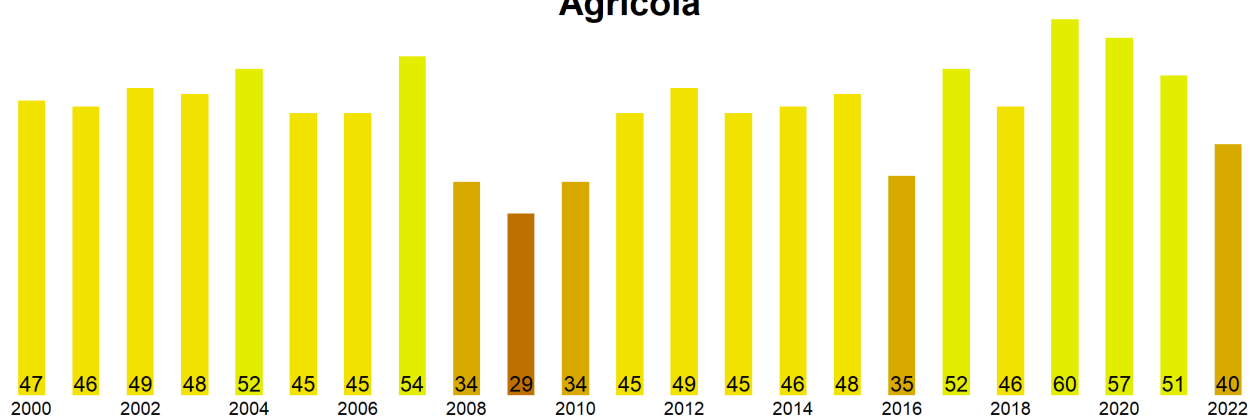


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Arica y Parinacota.

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

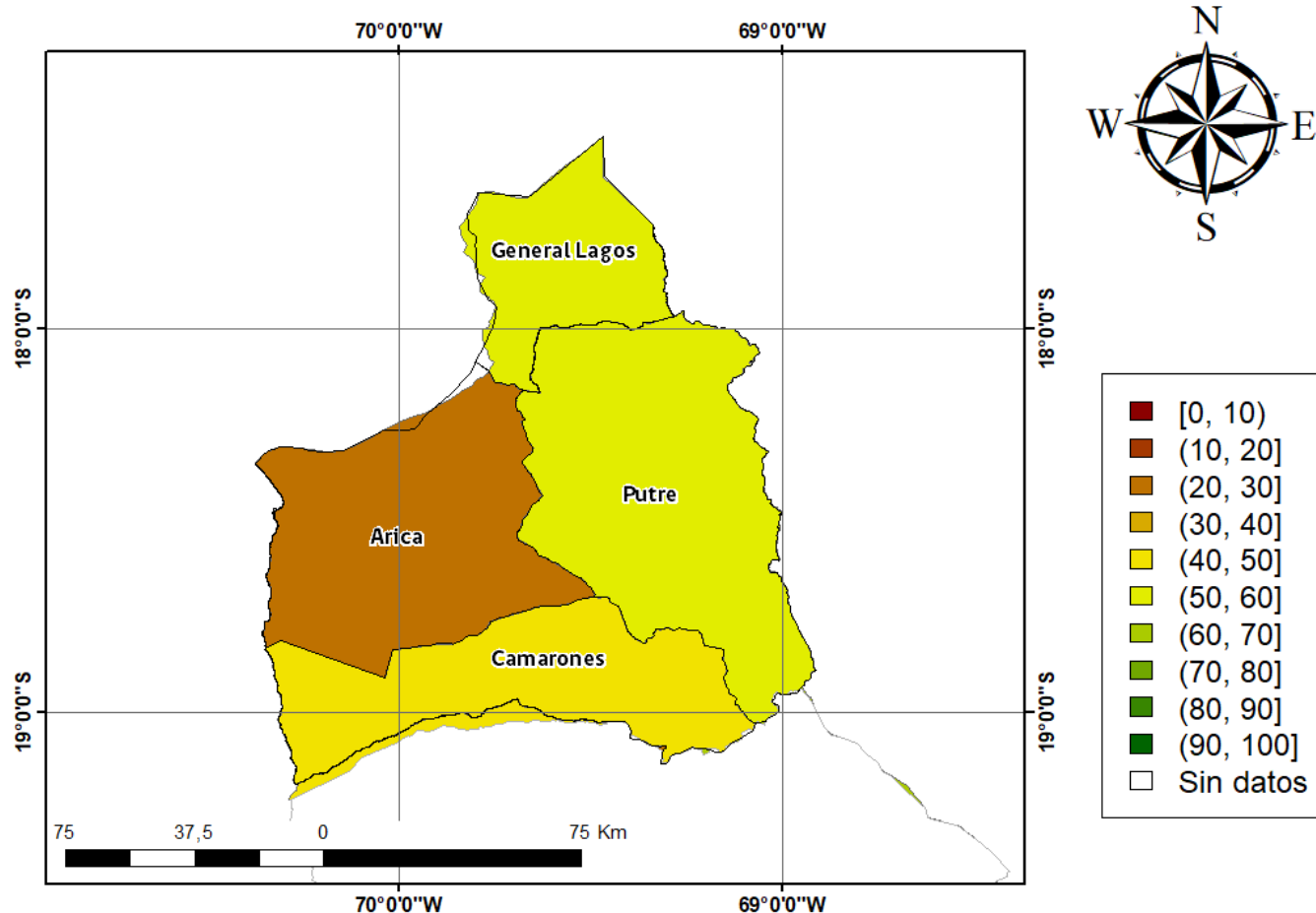


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de Arica y Parinacota de acuerdo a las clasificación de la tabla 1.

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 28, 41, 51 y 51% de VCI respectivamente.

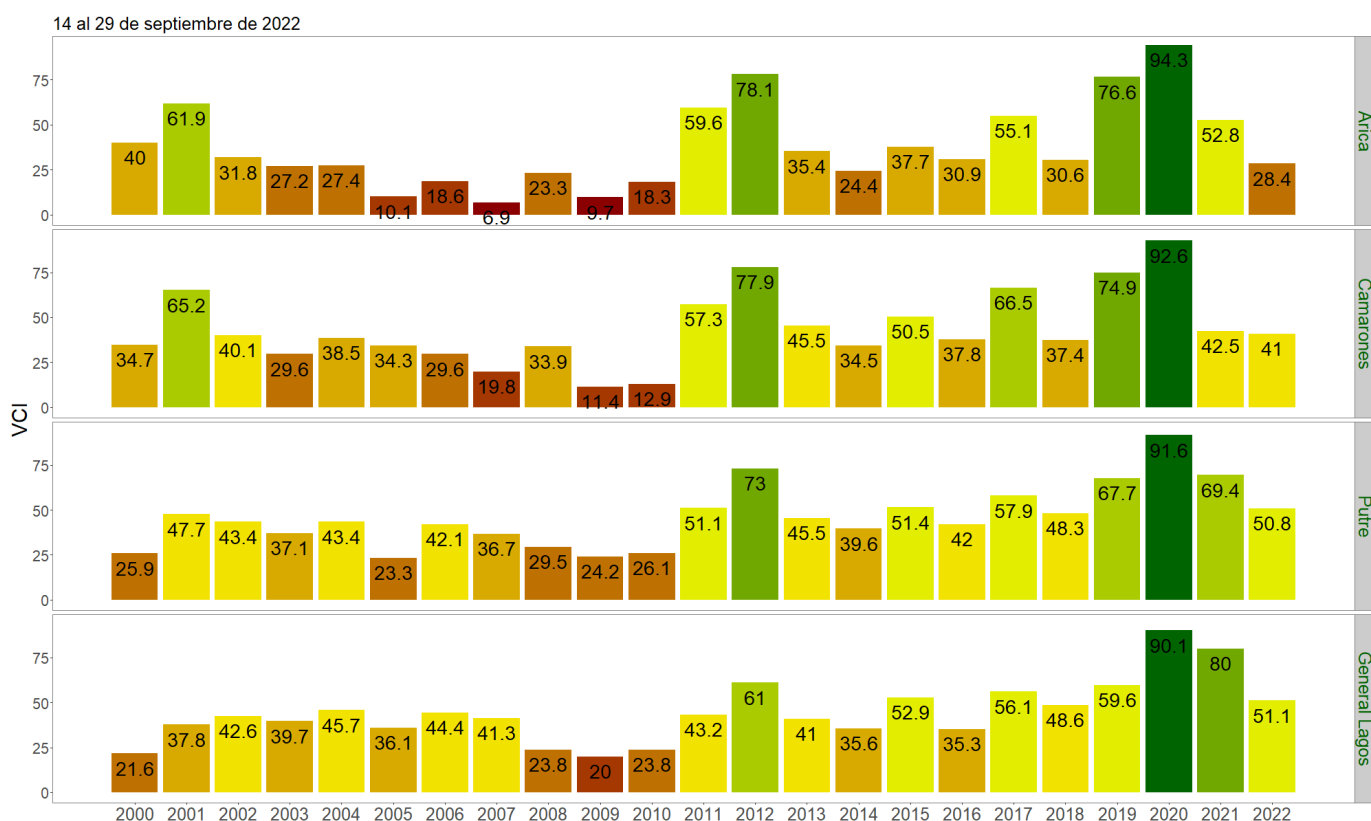


Figura 3. Valores del índice VCI para las 4 comunas con valores más bajos del índice del 14 al 29 de septiembre de 2022.

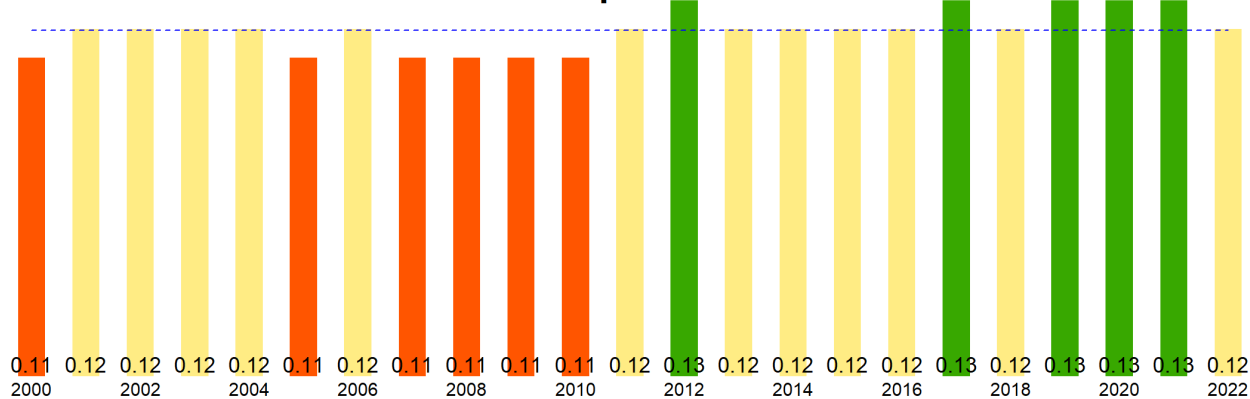
Análisis Del Índice De Vegetación Ajustado al Suelo (SAVI)

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

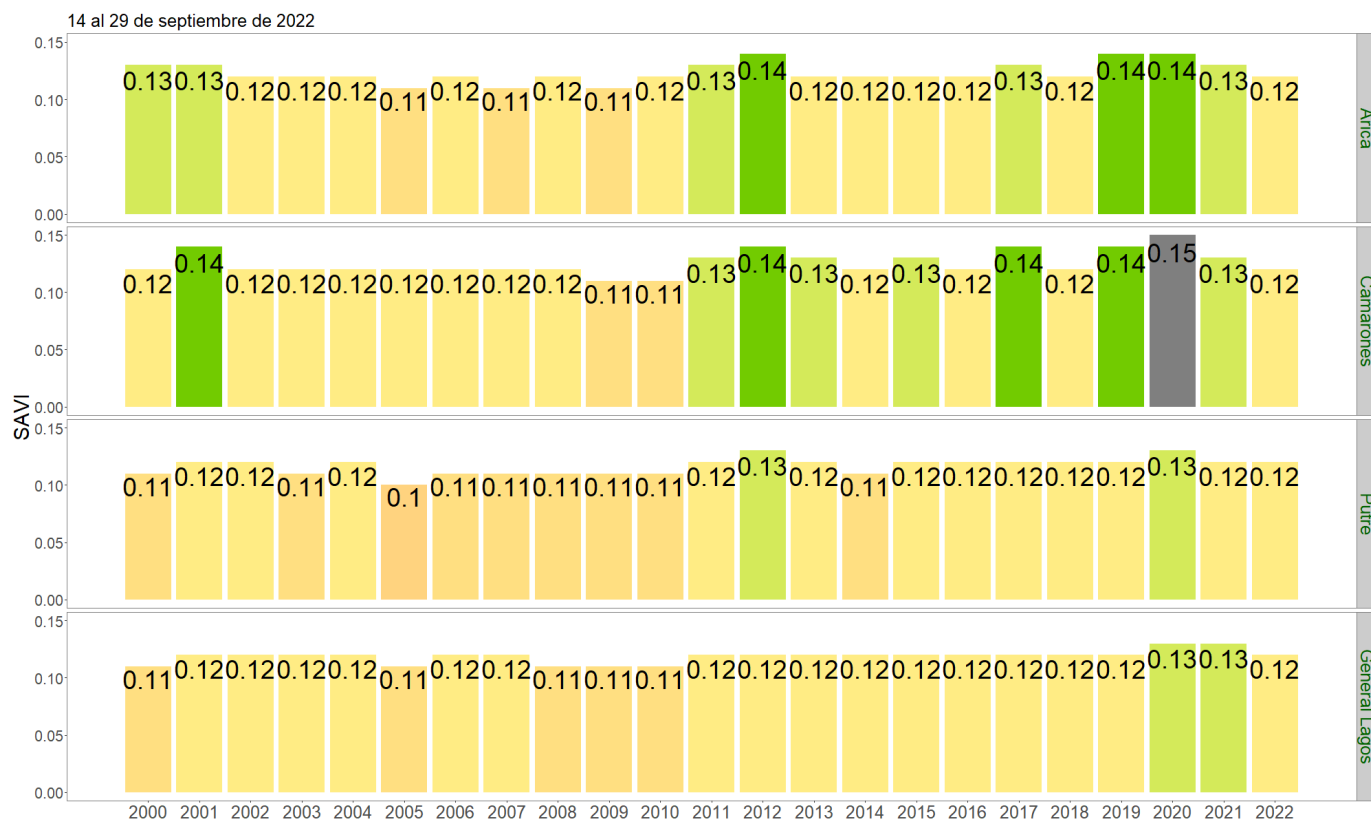
Para esta quincena se observa un SAVI promedio regional de 0.12 mientras el año pasado había sido de 0.13. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.12.

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

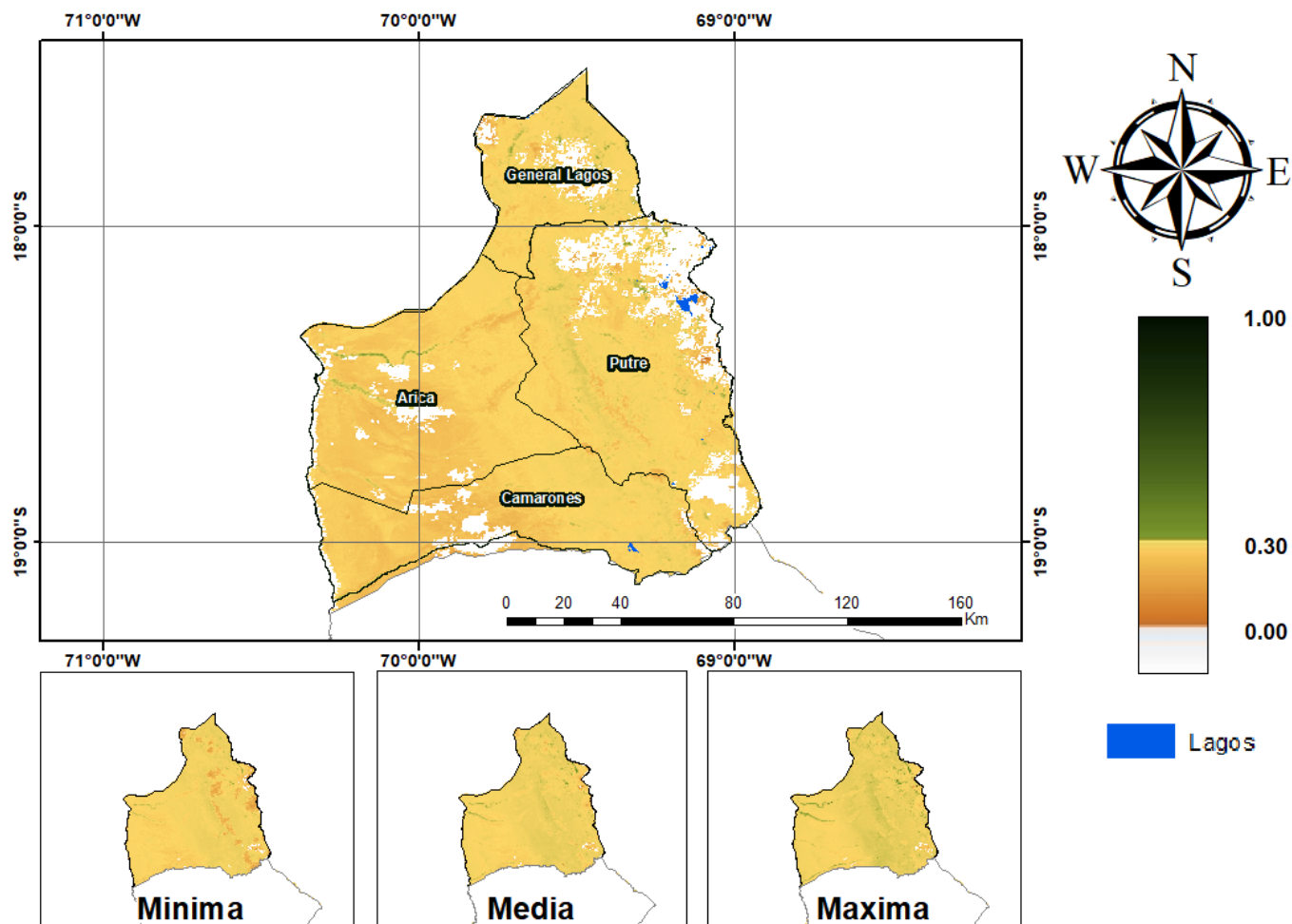
14 al 29 de septiembre de 2022

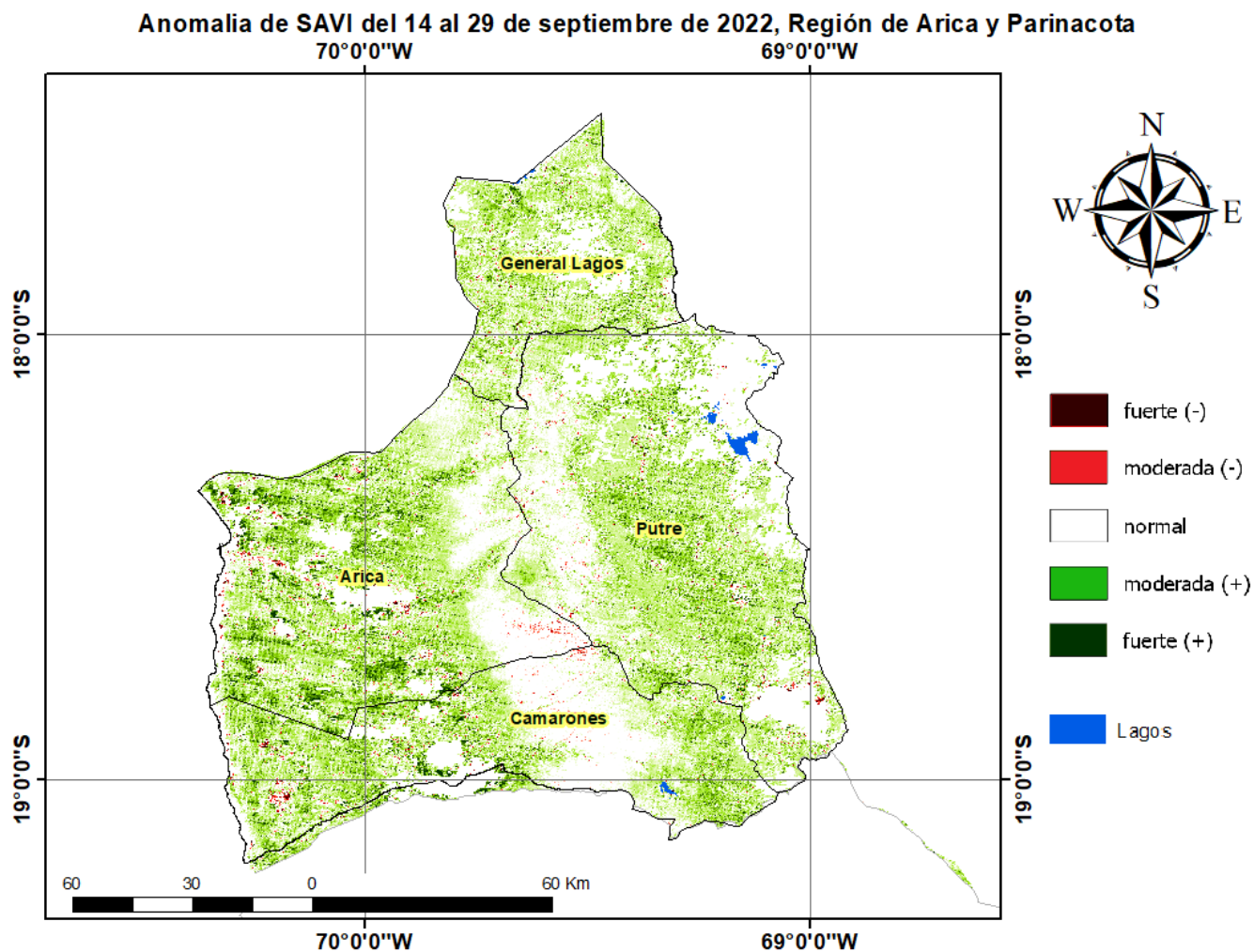


La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.



SAVI del 14 al 29 de septiembre de 2022, Región de Arica y Parinacota





Diferencia de SAVI del 14 al 29 de septiembre de 2022, Región de Arica y Parinacota

