



ANÁLISIS DE LAS PRECIPITACIONES ANUALES PERÍODO 2010-2022

Erica Colombani y Javier González

La precipitación varía geográfica, temporal y estacionalmente. Es preciso remarcar que, las variaciones regional y temporal, son muy importantes en estudios hidrológicos y en la planificación del uso del agua.

El alto grado de variabilidad espacial y temporal de la precipitación en las zonas semiáridas determina la necesidad de contar con series de datos extensas para que los promedios tengan representatividad climática. En este sentido la Organización Meteorológica Mundial (OMM o WMO) aconseja elaborar las medias mensuales o anuales en periodos de 30 años; así estos registros meteorológicos y los demás índices estadísticos tendrán significación climática.

La precipitación anual puede variar significativamente de un lugar a otro, dependiendo de factores como la ubicación geográfica, el clima, la topografía y otros elementos ambientales. Esta medida es fundamental para comprender el clima de una región y su impacto en la vida vegetal y animal como así también en los humanos y en las actividades que desarrollan como la agricultura, la gestión del agua y la planificación urbana.

Una sequía es un período prolongado de escasez de lluvias o precipitaciones por debajo de lo normal en una región específica. Las sequías pueden ser provocadas por diferentes factores, como cambios climáticos, patrones atmosféricos anómalos, eventos naturales como El Niño, y factores humanos como la sobreexplotación del agua y el cambio climático.

Los impactos de una sequía pueden ser bastante serios. Reducen la disponibilidad de agua para la agricultura y la ganadería, provocando, por ejemplo, una disminución en la producción de cultivos y de pasto para el ganado. Además, pueden generar escasez de agua potable, afectando directamente a la población y a sus actividades comerciales e industriales. Las sequías prolongadas también pueden desencadenar problemas medioambientales como incendios forestales debido a la mayor sequedad de la vegetación.

La gestión del agua, la conservación, la planificación y la adopción de estrategias para enfrentar los impactos de las sequías son fundamentales para mitigar sus efectos en las comunidades afectadas.

Existen varios tipos de sequías, cada una definida por diferentes aspectos y su impacto en distintos sectores. Algunos de los tipos de sequías más comunes son:



1. Sequía Meteorológica: ocurre cuando hay un déficit en las precipitaciones durante un período prolongado en comparación con el promedio histórico. Se refiere a la falta de lluvia en una región específica.
2. Sequía Agrícola: también conocida como sequía de suelos, se produce cuando la falta de humedad en el suelo afecta negativamente el crecimiento de los cultivos, causando estrés hídrico y daño a las plantas.
3. Sequía Hidrológica: se refiere a la disminución de los niveles de agua en ríos, lagos, embalses y acuíferos debido a la escasez de precipitación y a la demanda de agua. Esto impacta en los recursos hídricos disponibles.
4. Sequía Socioeconómica: este tipo de sequía está relacionado con la escasez de agua y sus efectos en la sociedad, como la disponibilidad de agua potable, la seguridad alimentaria, la pérdida de empleos y el impacto en la economía.

Estos tipos de sequía no siempre ocurren de manera independiente, y a menudo se superponen, exacerbando los efectos y el impacto general en la región afectada. La combinación de estos tipos de sequías puede causar estragos significativos en el suministro de agua, la agricultura, la economía y la calidad de vida de las comunidades.

Argentina ha experimentado sequías de diferente tipo y en diferentes regiones a lo largo de su historia, las cuales han afectado sectores agrícolas, ganaderos, y el suministro de agua para consumo humano y actividades industriales.

En los últimos años, hubo episodios de sequía que impactaron fuertemente en la producción agropecuaria en áreas clave para la agricultura. Por ejemplo, en la región pampeana, la principal zona agrícola del país, se registraron sequías que afectaron la producción de cultivos como la soja, el maíz y el trigo. De esta manera, las sequías tienen un impacto importante sobre la economía argentina, ya que el país es uno de los principales productores y exportadores de granos a nivel mundial. Reducciones en la producción agrícola debido a la escasez de lluvias pueden afectar tanto la producción interna como las exportaciones.

Las autoridades argentinas han implementado diversas medidas para hacer frente a los impactos de la sequía, incluyendo la implementación de políticas de gestión del agua, asistencia a los productores afectados, planes de contingencia y la promoción de prácticas agrícolas más resistentes a las condiciones de dicho fenómeno.

La LEY 26.509/2009 de Emergencia Agropecuaria, en su artículo 1º dice “Créase en el ámbito de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos del Ministerio de Producción el Sistema Nacional para la Prevención y Mitigación de Emergencias y Desastres Agropecuarios con el objetivo de prevenir y/o mitigar los daños causados por factores climáticos, meteorológicos, telúricos, biológicos o físicos, que afecten significativamente la producción y/o la capacidad de producción agropecuaria”. De esta manera tiene la facultad de intervención con aportes a las jurisdicciones que padezcan, entre otros fenómenos, la sequía en sus producciones.



A raíz de estos marcados eventos en diferentes regiones del país, se analizaron datos de precipitación de una serie de años en la provincia del Chubut para observar si existe algún período de precipitaciones escasas y su magnitud.

De este modo, se seleccionó el período 2010-2022 y se analizó la anomalía anual en las precipitaciones, para observar la existencia o no de un período de sequía.

La "anomalía de precipitación" se refiere a desviaciones significativas en los patrones normales de lluvia o precipitación en una determinada área geográfica durante un período específico. La precipitación normalmente sigue patrones estacionales y climáticos predecibles, pero las anomalías pueden indicar cambios inusuales en el clima. Cuando la anomalía es positiva, indica un período en el que la cantidad de precipitación es mayor de lo que se esperaría normalmente. Esto puede hacer referencia a eventos como inundaciones, deslizamientos de tierra y otros problemas relacionados con el exceso de agua.

Cuando la anomalía es negativa indica un período en el que la cantidad de precipitación es menor de lo que se esperaría normalmente. Esto puede dar lugar a sequías y escasez de agua, afectando a la agricultura, el suministro de agua y otros aspectos relacionados con la disponibilidad de recursos hídricos.

Para la realización del trabajo, se utilizaron datos de estaciones meteorológicas de diferentes puntos de la provincia (Figura 1), con el objetivo de representar a todas las regiones del Chubut. Las estaciones meteorológicas de Ea. La Adela, Trelew, Ea. San Jorge (Camarones), Telsen, Paso de Indios, Sarmiento, Río Mayo, El Maitén y Trevelin corresponden a la red de estaciones del INTA. Las de Puerto Madryn, Comodoro Rivadavia y Esquel corresponden a la red del Servicio Meteorológico Nacional y las de Cholila, Lago Rosario, Senguerr y Los Altares al Sistema Nacional de Información Hídrica.

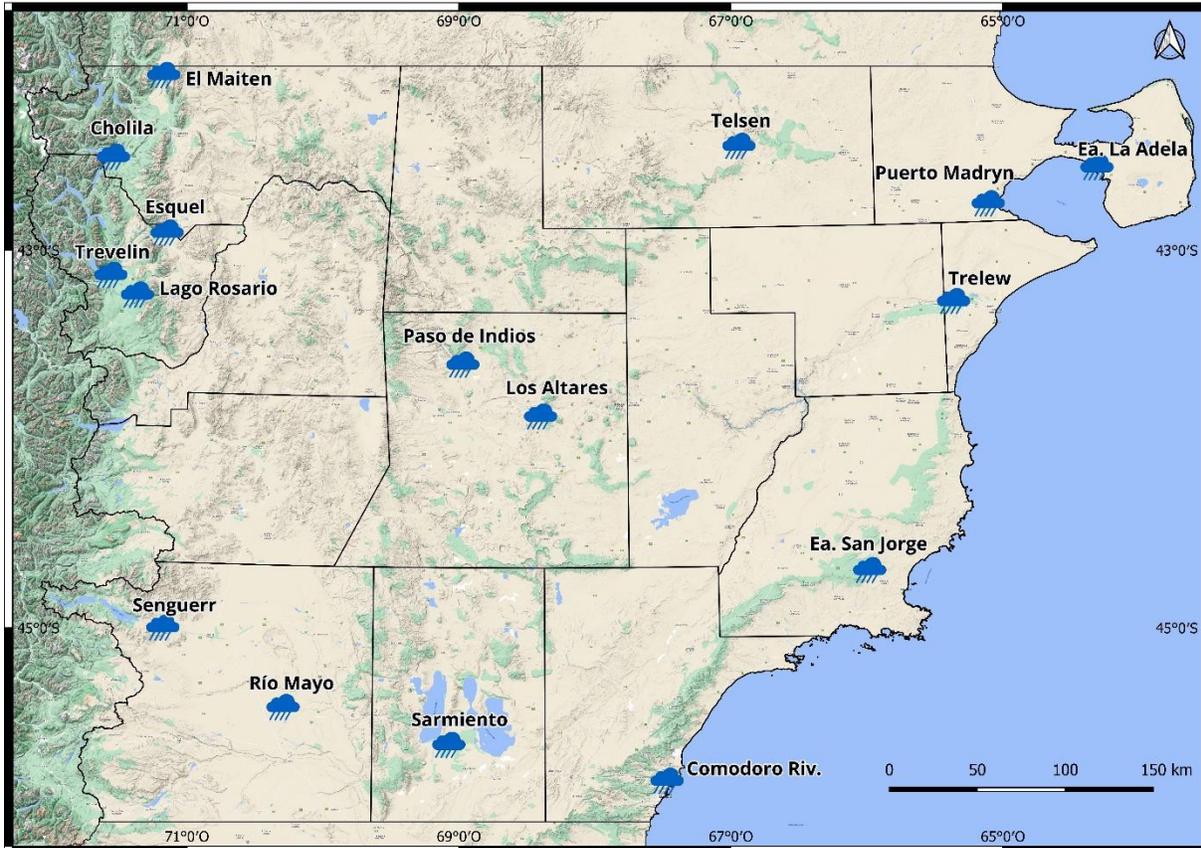


Figura 1. Ubicación geográfica de las estaciones meteorológicas utilizadas para la provincia.

ANÁLISIS DE LAS ANOMALÍAS DE PRECIPITACIÓN PARA EL PERÍODO 2010-2022

Según los registros analizados, en las localidades de la región costera: Ea. La Adela, Puerto Madryn, Trelew, Ea. San Jorge y Comodoro Rivadavia; cuya media histórica es de 233, 184, 173, 298 y 240 mm respectivamente, no se observan anomalías positivas o negativas continuadas. Esto quiere decir que se ajusta a los patrones de variabilidad climática propios de nuestra región. A su vez los años 2021 y 2022, contaron con precipitaciones por encima de la media, principalmente en la zona noreste de la provincia (Figura 2).

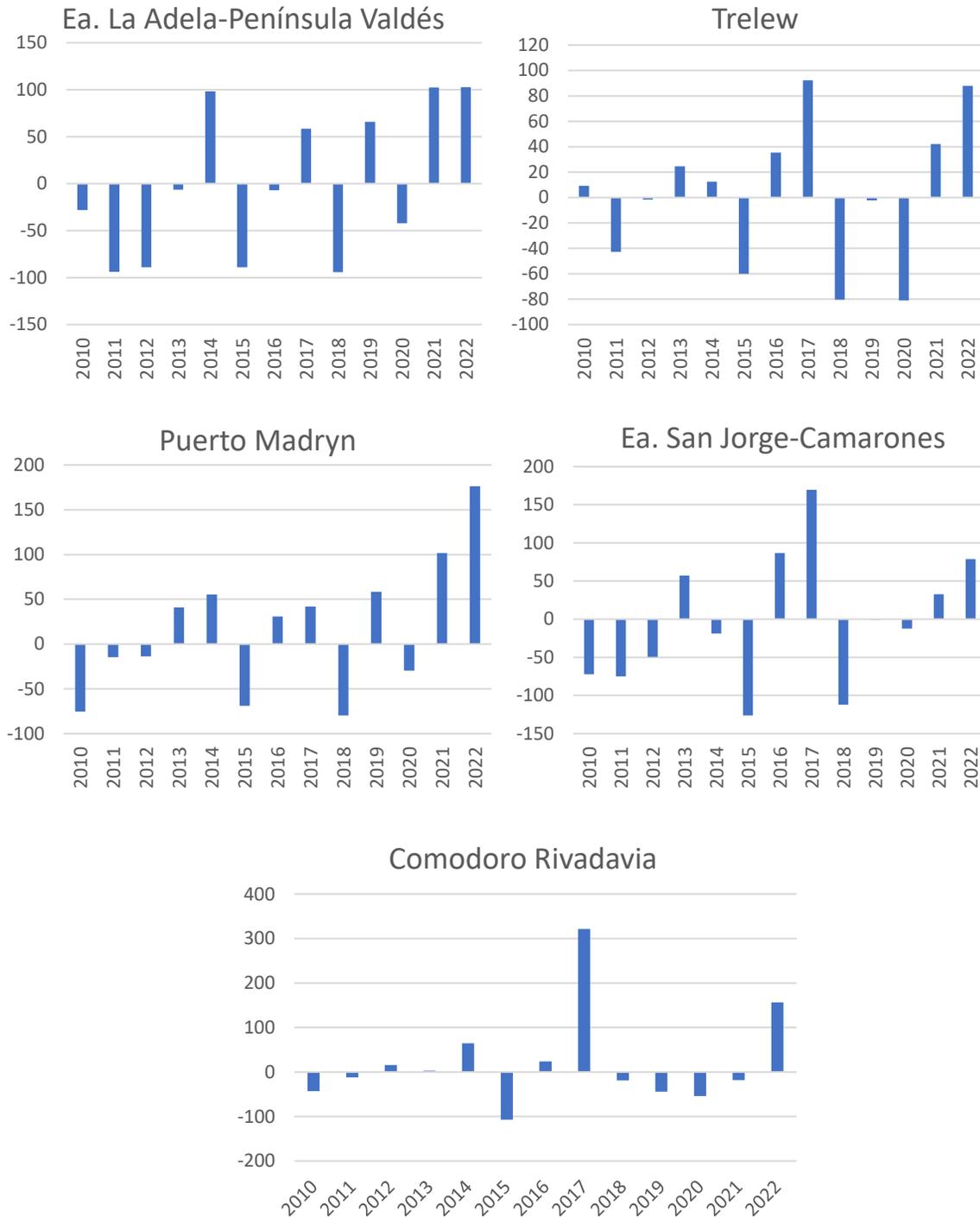


Figura 2. Anomalías de precipitación anual (mm) período 2010-2022 para los sitios de la región costera de la provincia del Chubut.

Considerando las localidades ubicadas en la zona central de la provincia: Telsen, Paso de Indios y Sarmiento, cuyos promedios históricos son de 204, 177 y 153 mm respectivamente se observa que se repite el mismo patrón de anomalías positivas principalmente para el año 2021 y 2022 (Telsen y Paso de Indios). Para destacar, es el acumulado de 5 años de anomalías negativas que presentó la localidad de Paso de Indios entre los años 2010 y 2014 (Figura 3).

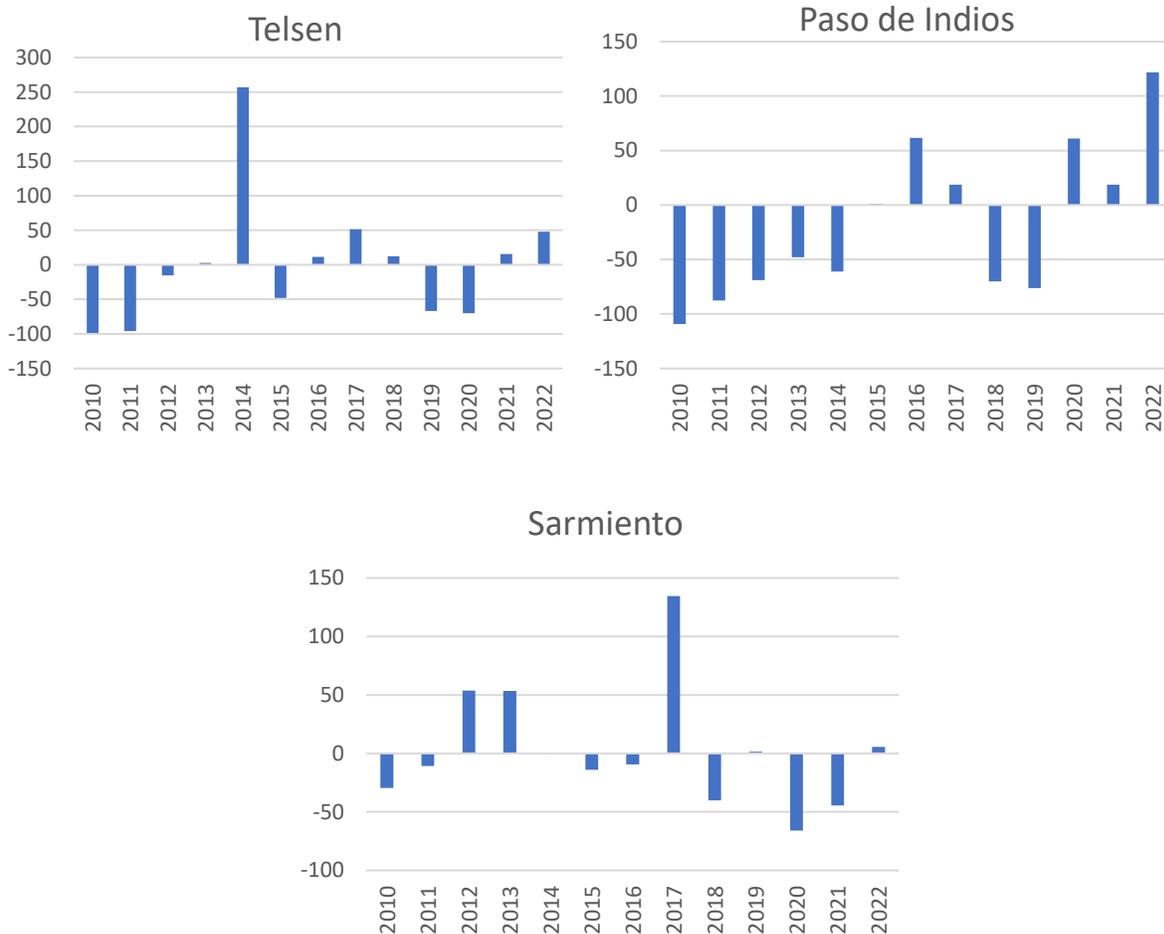


Figura 3. Anomalías de precipitación anual (mm) período 2010-2022 para los sitios de la región central de la provincia del Chubut.

En las localidades ubicadas hacia el sudoeste de la provincia, como Rio Mayo y Senguerr, se observa que a partir del año 2018 presentaron anomalías negativas de forma consecutiva hasta el 2022 en Rio Mayo y hasta el 2021 en Senguerr (Figura 4). En ambas localidades, el año 2017 se presentó lluvioso con anomalía positiva. El promedio histórico para Rio Mayo es de 159 mm y de 259 mm para Senguerr.

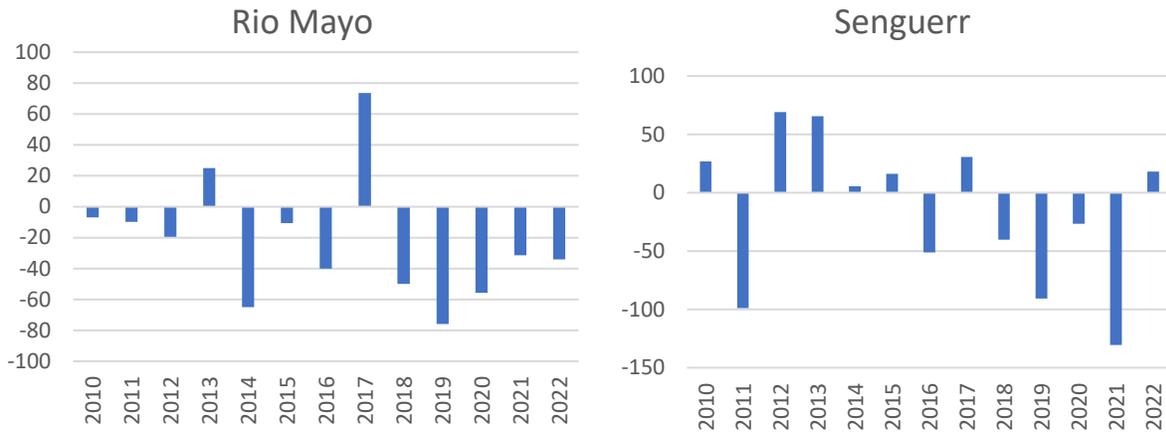


Figura 4. Anomalía de precipitación anual período 2010-2022 para las localidades de Rio Mayo y Senguerr de la provincia del Chubut.

Hacia el noroeste de la provincia se encuentra la localidad de El Maitén, con un régimen de lluvias muy superior al resto de los puntos analizados anteriormente y una media anual de 468 mm. Para el período analizado la mayoría de los años presentaron precipitaciones por encima de la media y sólo 4 años en toda la serie registraron una anomalía negativa (Figura 5).

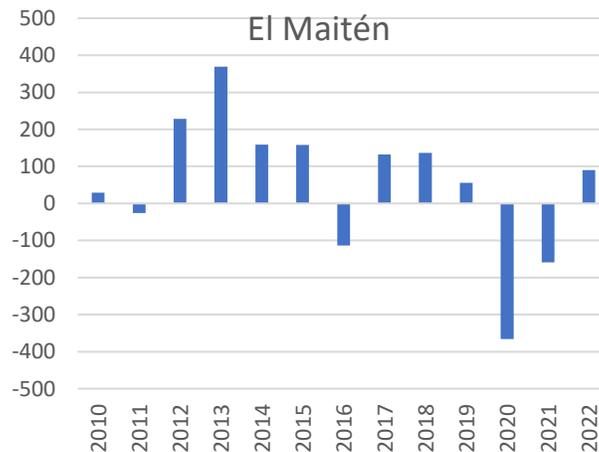


Figura 5. Anomalía de precipitación anual período 2010-2022 para la localidad de El Maitén de la provincia del Chubut.

Las localidades de Esquel, Trevelin y Lago Rosario con una media anual de 488, 951 y 636 mm respectivamente se encuentran en la región central cordillerana. Trevelin, por su parte, presenta un régimen que corresponde a un clima montañoso con precipitaciones muy superiores a las localidades aledañas. Tanto Esquel como Trevelin luego del año 2015 (Figura 6) presentaron precipitaciones por debajo de la media histórica hasta el año 2021 y Lago Rosario presentó el mismo patrón hasta el año 2022. Este tipo de patrón, en el que hay un déficit en las precipitaciones durante un período prolongado en comparación con el promedio histórico, puede dar lugar a una sequía del tipo Meteorológica. También puede causar una sequía Hidrológica, afectando los niveles de agua en ríos, lagos, embalses y acuíferos, impactando en los recursos hídricos disponibles.

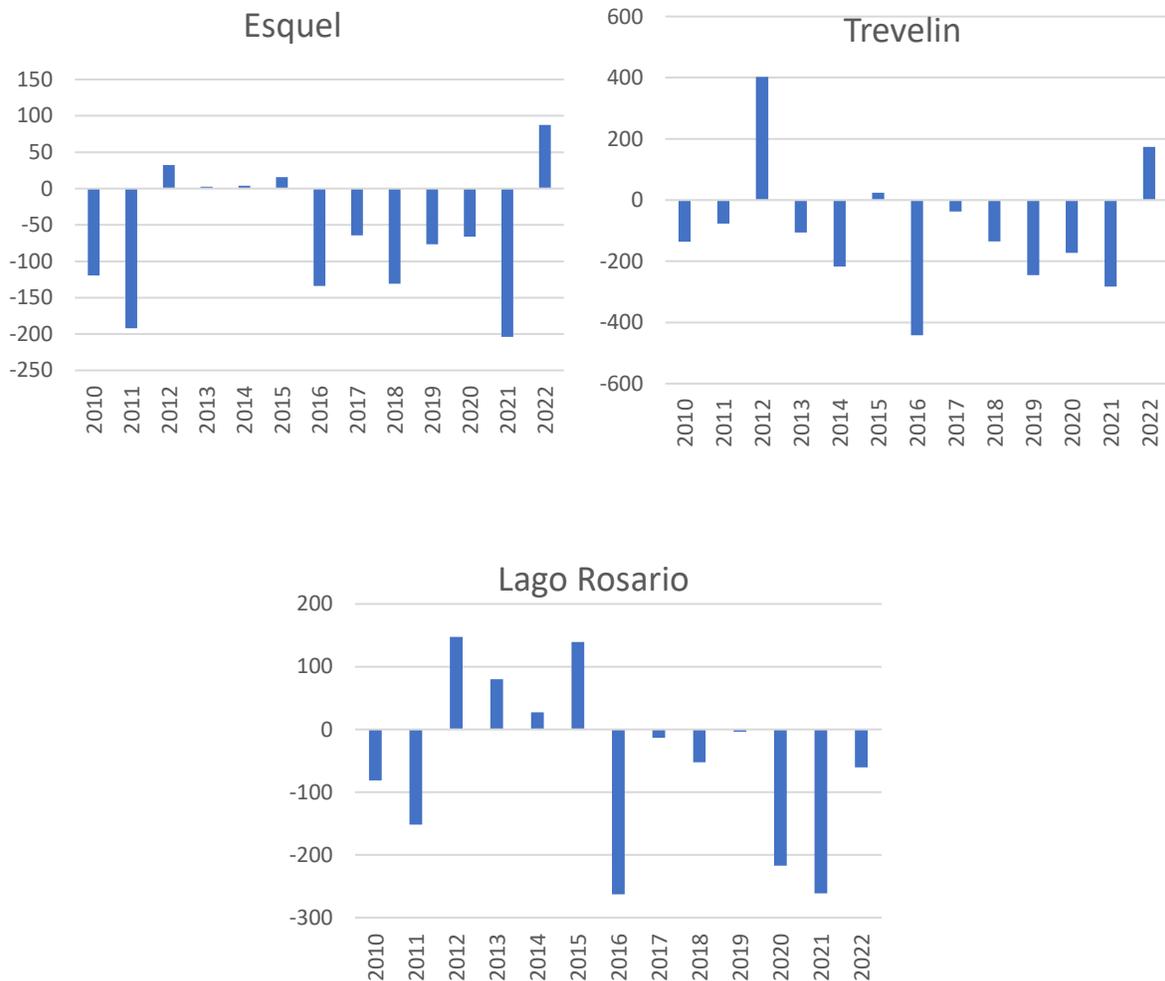


Figura 6. Anomalía de precipitación anual período 2010-2022 para la localidad de Esquel, Trevelin y Lago Rosario, zona cordillerana de la provincia del Chubut.

Las anomalías de precipitación pueden tener diversas causas, como fenómenos meteorológicos extremos, cambios en los patrones climáticos a largo plazo (como el cambio climático), influencias oceánicas (como El Niño o La Niña), entre otros. El monitoreo y análisis de las anomalías de precipitación son cruciales para comprender y gestionar los impactos climáticos en diferentes regiones del mundo. Los científicos y meteorólogos utilizan datos históricos y modelos climáticos para identificar y prever posibles anomalías en la precipitación.

ANÁLISIS GENERAL Y REGIONAL DE LAS ANOMALÍAS DE PRECIPITACIÓN PARA EL PERÍODO 2010-2022

Si analizamos de manera conjunta todos los puntos de la provincia y hacemos un promedio general, se observa para Chubut una media histórica de precipitación de 321 mm. En la figura 7 se visualizan las anomalías de precipitación desde el período 2010-2022. Estos años con déficit o exceso de lluvias con respecto a la media coinciden con los mapas de anomalía de precipitación anual realizados por el Servicio Meteorológico Nacional con el período 2011-2020 (Figura 8).

A partir del año 2018 se observa una anomalía negativa en la provincia hasta el año 2021. Esta relación se evidencia por el efecto negativo encontrado en la región Central y Cordillera, y no por el peso de los datos de la zona Costera (Figura 9).

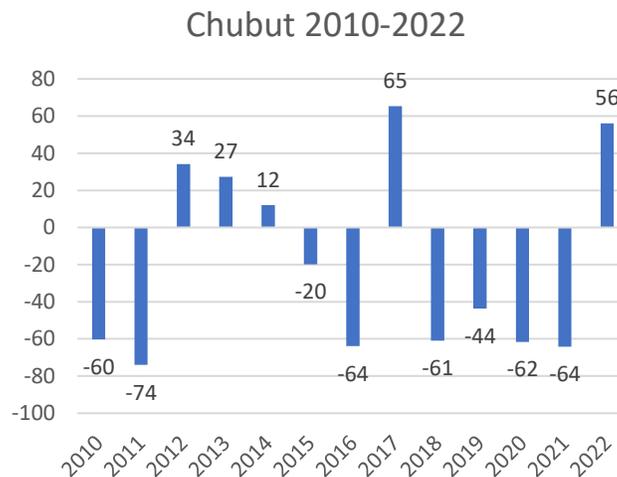


Figura 7. Anomalía de precipitación anual período 2010-2022 para la provincia del Chubut.

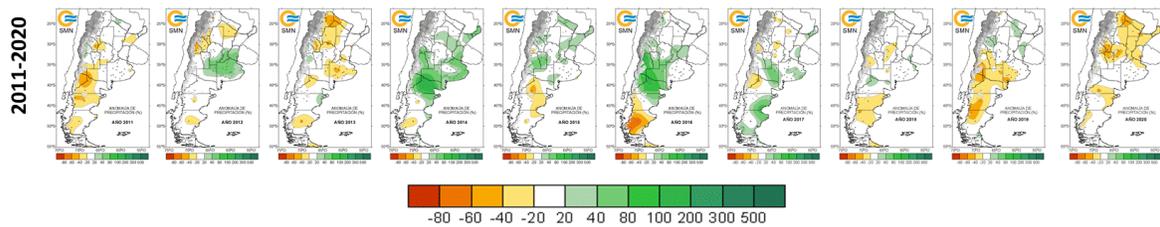
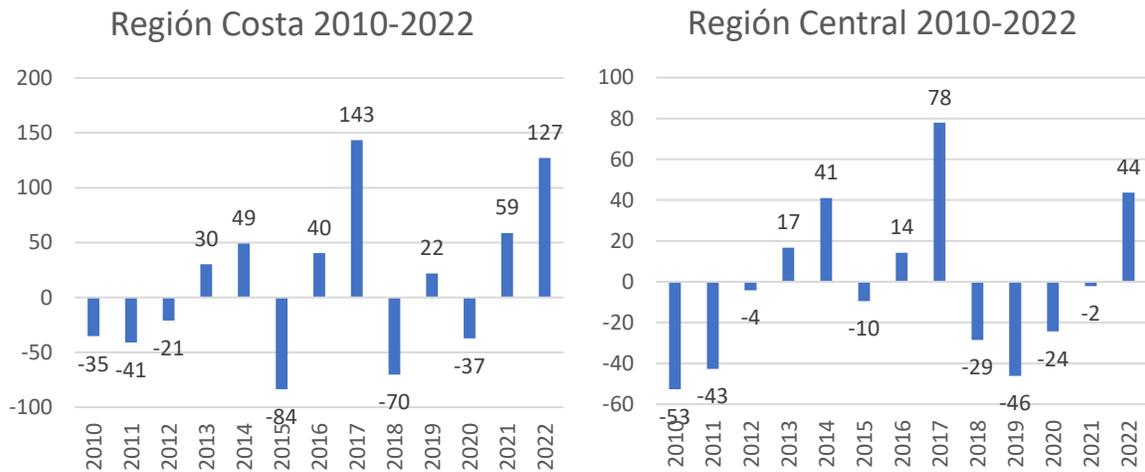


Figura 8. Mapas de anomalía de la precipitación anual para Argentina, período 2011-2020. Fuente: <https://www.smn.gob.ar/clima/anomalia>.

Cuando se analizaron los puntos y se agruparon por región, se comprueba la similitud con el mapa de anomalías de la Figura 9. También se observa las anomalías negativas encontradas en la región cordillerana para la serie 2017-2022 y el efecto que los valores tienen con respecto al promedio general de la provincia. En la región de la costa no se encontraron períodos prolongados con precipitaciones por debajo de la media.



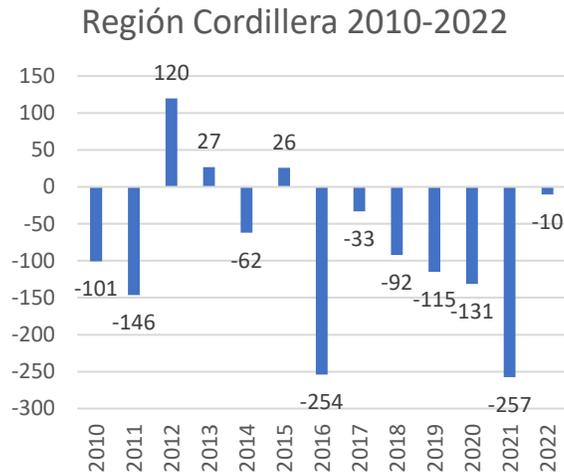


Figura 9. Anomalia de precipitación anual período 2010-2022 para las regiones costera, central y cordillera de la provincia del Chubut.

ANÁLISIS DE LA TEMPORADA 2022-2023

Se realizó un análisis estacional para el período 2022 y 2023 para identificar cuál fue la estación más seca que registró la provincia, ya que el país atravesó en el año 2022 y parte del 2023 un estado de sequía en varias regiones del país causando pérdidas de producción y mortandad de cabezas de ganado.

De esta forma, se tomaron los datos de lluvia acumulados por estación del año, comenzando con la primavera del año 2022 y finalizando en la estación invernal del 2023.

De las localidades de la zona costera, solo Ea. La Adela en Península Valdés no presentó un otoño 2023 con escasez en las precipitaciones. Las demás localidades analizadas presentaron un déficit en otoño. (Figura 7). Otra característica en común fue que en la primavera 2022 todas las localidades presentaron mayores precipitaciones que la media histórica. Las demás estaciones del año presentaron comportamientos variados con respecto a la media histórica de cada localidad.

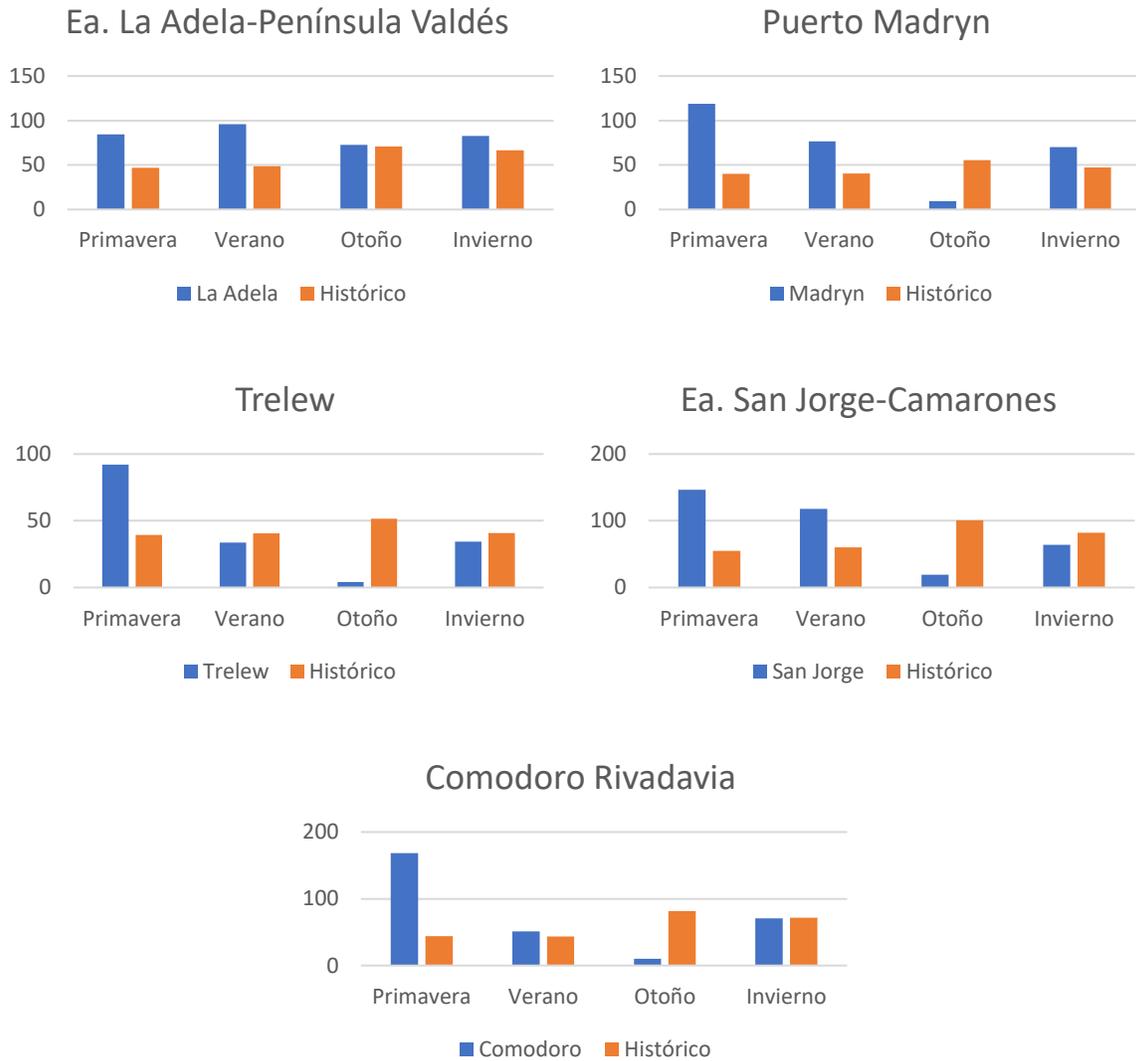


Figura 7. Precipitación estacional (mm) 2022-2023 para las localidades costeras de la provincia del Chubut.

En el centro de la provincia, las localidades analizadas fueron Telsen, Paso de Indios, Los Altares, Sarmiento y Río Mayo (Figura 8). Aquí se observa un comportamiento similar a las localidades costeras, donde la estación con menores registros fue otoño para todos los puntos analizados. Sarmiento y Río Mayo presentaron un otoño 2023 con registros muy por debajo de la media histórica. Los datos de la primavera 2022 fueron muy superiores a la media para Telsen, Paso de Indios, Los Altares y Sarmiento, y en Río Mayo, la estación verano 2022 tuvo un comportamiento similar, con lluvias muy por encima

de la media. Otro dato significativo fue el invierno 2023 de la localidad de Los Altares, con precipitaciones por debajo de la media histórica.

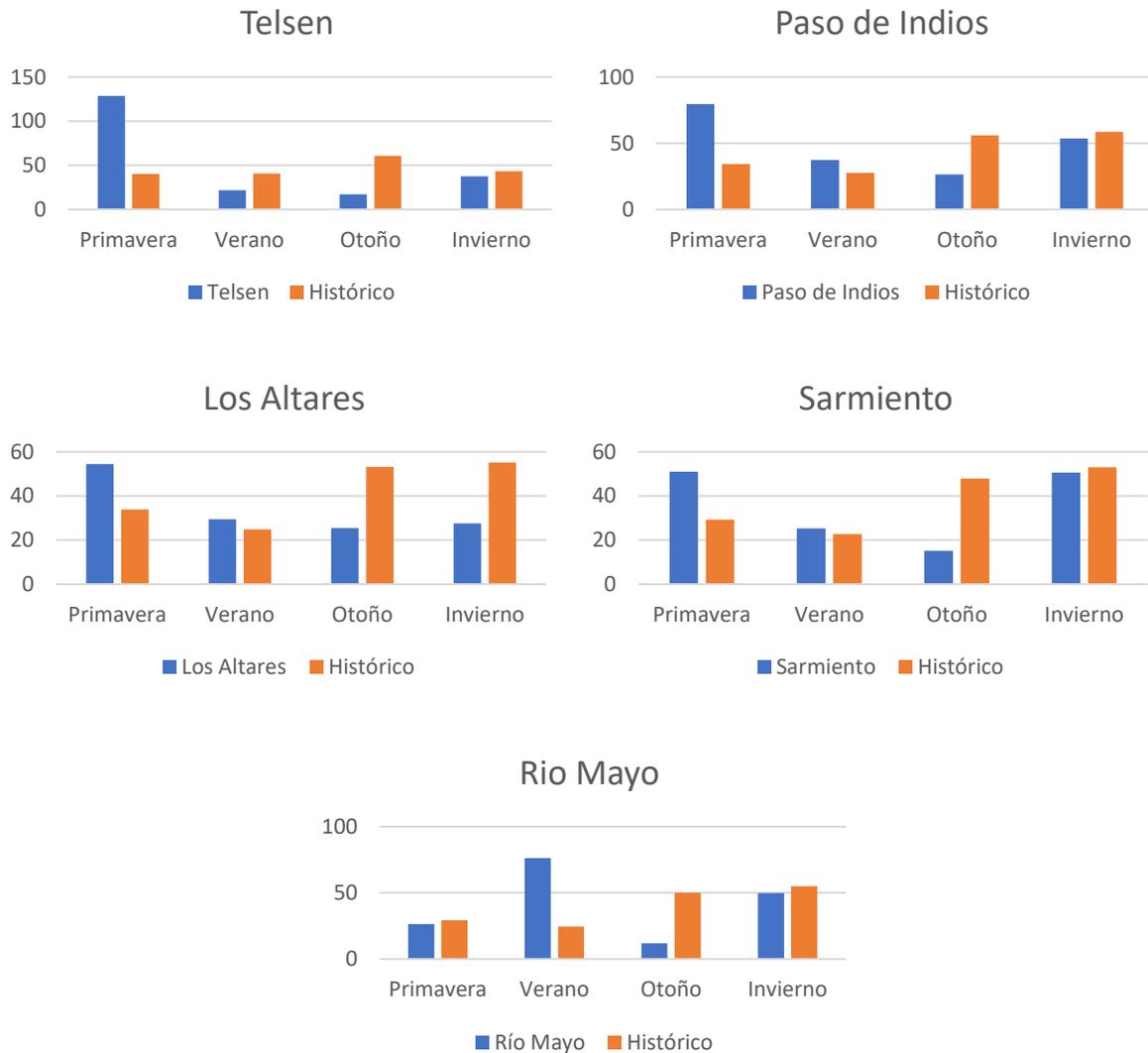


Figura 8. Precipitación estacional (mm) 2022-2023 para las localidades de la región central de la provincia del Chubut.

Los datos estacionales registrados para las localidades de la región cordillerana presentaron un patrón similar de precipitaciones (Figura 9). Lluvias principalmente otoño-invernales con un otoño 2023 con precipitaciones más bajas a la media histórica. La localidad de Cholila fue la única que presentó

precipitaciones escasas en todas las temporadas analizadas (2022 y 2023) con respecto a la media histórica. Las demás localidades presentaron una estación invernal con registros por encima de la media.

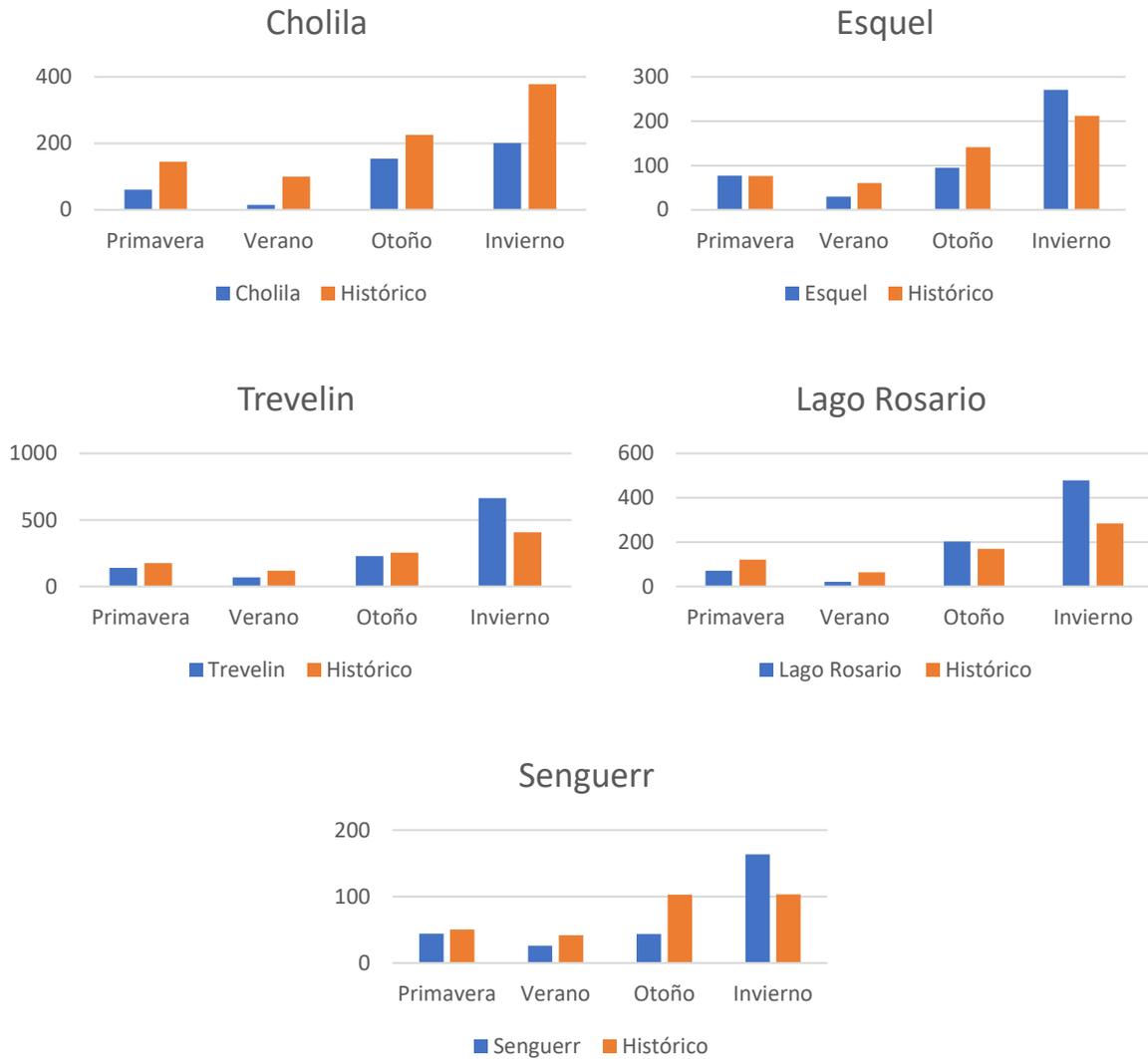


Figura 9. Precipitación estacional (mm) 2022-2023 para las localidades de la región cordillerana de la provincia del Chubut.

Si analizamos de forma conjunta todos los puntos evaluados en la provincia, se observa una primavera 2022 con precipitaciones por encima de la media, un otoño 2023 con precipitaciones escasas, y una

estación invernal que recupera las condiciones de abundantes lluvias con respecto a las precipitaciones históricas (Figura 10).

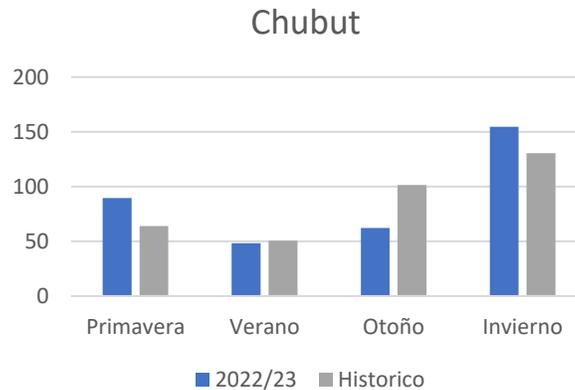


Figura 10. Precipitación estacional (mm) 2022-2023 para la provincia del Chubut.

CONSIDERACIONES FINALES

En relación con el análisis de las anomalías, en términos generales en la provincia no se observan cambios significativos que indiquen exceso o déficit hídrico. Sin embargo, es para destacar un período seco en la región cordillerana que abarcó desde el año 2015 al 2021 y otro en la localidad de Paso de Indios entre 2010 y 2014. Por otro lado, el año 2022 aparece como un año húmedo en gran parte de la provincia.

En los análisis estacionales, es posible identificar que no existen períodos consecutivos con precipitaciones escasas, siendo el otoño 2023 la estación con menores registros, seguido de una estación invernal con acumulados por encima de la media histórica en la mayoría de las localidades analizadas.

Es importante tener en cuenta que la Patagonia es una región con clima árido en la mayor parte de su superficie, caracterizada por la escasez de precipitaciones anuales y, a menudo, insuficiente para satisfacer las necesidades de la vegetación y la agricultura.

Otra característica del clima patagónico es la alta variabilidad. Este fenómeno se refiere a las fluctuaciones y cambios naturales en el clima a lo largo del tiempo. Estas variaciones pueden ocurrir en escalas temporales que van desde corto plazo (como las variaciones estacionales que vimos anteriormente) hasta largo plazo (como los cambios climáticos a lo largo de décadas o siglos). La variabilidad climática puede deberse a factores naturales y antropogénicos, y es una característica inherente al sistema climático de la Tierra.



La comprensión de la estacionalidad de las precipitaciones es esencial para la planificación agrícola, la gestión del agua y la preparación para eventos climáticos extremos, como sequías o inundaciones. Los patrones estacionales de precipitación también desempeñan un papel crucial en los ecosistemas locales y en la disponibilidad de recursos hídricos para las comunidades.

Es importante destacar que el cambio climático también puede influir en la frecuencia e intensidad de las sequías en algunas regiones, ya que se espera que provoque cambios en los patrones climáticos. Las temporadas con sequías pueden tener consecuencias significativas para la seguridad alimentaria, la economía y el medio ambiente, y a menudo se requieren medidas de mitigación y adaptación para hacer frente a sus impactos.