



Reflexión sobre el clima

Junio de 2025 encuentra a Chile en un momento climático complejo, marcado por la persistencia de condiciones secas en gran parte de la zona centro-sur, a pesar de algunos eventos frontales que han aportado lluvias puntuales. Aunque estos episodios han ofrecido cierto alivio en sectores específicos, no modifican de forma sustantiva la tendencia general de precariedad hídrica que caracteriza este otoño-invierno. En muchas cuencas, la acumulación de agua sigue siendo insuficiente para cubrir las demandas básicas del sistema productivo, urbano y ecosistémico.

Desde una perspectiva climática global, los informes más recientes del Centro de Predicción Climática de la NOAA confirman que nos encontramos en una fase ENSO-neutral, con temperaturas superficiales del océano Pacífico cercanas al promedio histórico. Se espera que esta condición persista durante el invierno del hemisferio sur, con una probabilidad del 74% para el trimestre junio-agosto. En este contexto, el Instituto Internacional de Investigación para el Clima y la Sociedad (IRI) proyecta una probabilidad moderada de precipitaciones bajo lo normal para el centro-sur de Chile, sin que existan forzantes oceánicos claros que modulen las lluvias en una dirección predecible. Esto plantea un escenario de alta incertidumbre y requiere preparación frente a extremos por exceso o falta de agua.

Más allá de las cifras, el 17 de mayo de 2025, Chile alcanzó su Día del Sobregiro Ecológico. Es decir, en menos de cinco meses el país consumió todos los recursos que el planeta puede regenerar para su población en un año. Convertirse en el 27° país en llegar a este límite no es solo un dato preocupante; es una señal estructural de que los ritmos de extracción, producción y consumo que mantenemos superan ampliamente la capacidad regenerativa de los ecosistemas. Lejos de ser un tema abstracto, este sobregiro se traduce en una presión directa sobre los servicios ambientales: menor disponibilidad de agua, pérdida de fertilidad de los suelos, reducción de la cobertura vegetal y vulnerabilidad frente a incendios o inundaciones.

El hecho de que un país como Chile, reconocido internacionalmente por su biodiversidad, sus recursos naturales y su vocación agroexportadora, haya alcanzado esta marca de sobredemanda tan tempranamente, obliga a revisar el modelo de desarrollo en sus fundamentos. No basta con incorporar tecnologías de eficiencia o promover buenas prácticas sectoriales si no existe una transformación más profunda que aborde la forma en que se concibe el crecimiento, el uso del territorio y la planificación a largo plazo.

Panorama climático temporada actual

Durante mayo de 2025, las condiciones climáticas en Chile han estado influenciadas por una fase neutral del fenómeno ENSO, sin señales de un evento activo de El Niño o La Niña en desarrollo.

Este escenario no impone una señal dominante sobre el comportamiento atmosférico regional, lo que se traduce en una alta variabilidad en las condiciones meteorológicas locales.



En cuanto a las precipitaciones, el último sistema frontal que afectó al centro y sur del país generó acumulaciones significativas, lo que permitió que la Región Metropolitana cerrara el mes con registros normales o incluso ligeramente sobre lo normal, situación que contrasta positivamente con los otoños secos de años anteriores. Asimismo, este evento trajo cierto alivio a los déficits hídricos en el sur, aunque la situación aún es desigual y dependerá de la continuidad de las lluvias durante junio.

En este contexto de variabilidad atmosférica, el reciente tornado ocurrido en Puerto Varas llamó la atención por su intensidad y localización. Este fenómeno extremo, poco frecuente en esa zona, provocó daños materiales significativos y es parte de una tendencia observada en los últimos años hacia una mayor ocurrencia de eventos meteorológicos intensos y atípicos. Si bien no está directamente relacionado con ENSO, pone de relieve la necesidad de fortalecer la vigilancia meteorológica y los sistemas de alerta temprana, especialmente ante un clima que se muestra cada vez más impredecible.

Situación Pluviométrica actual

Al cierre de mayo de 2025, la situación pluviométrica en Chile muestra un panorama altamente contrastado entre regiones. Si bien algunos sectores registraron precipitaciones que se aproximan o incluso superan los promedios históricos del mes, especialmente en la zona central, el déficit persiste con fuerza en varias zonas del norte y del sur del país.

En el norte grande, la pluviometría fue prácticamente nula, con déficits de 100% en Iquique y Calama, y valores similares en Antofagasta y Caldera. Este comportamiento es consistente con el carácter hiperárido de la zona, aunque en términos comparativos sigue reflejando una ausencia total de eventos de precipitación durante el mes.

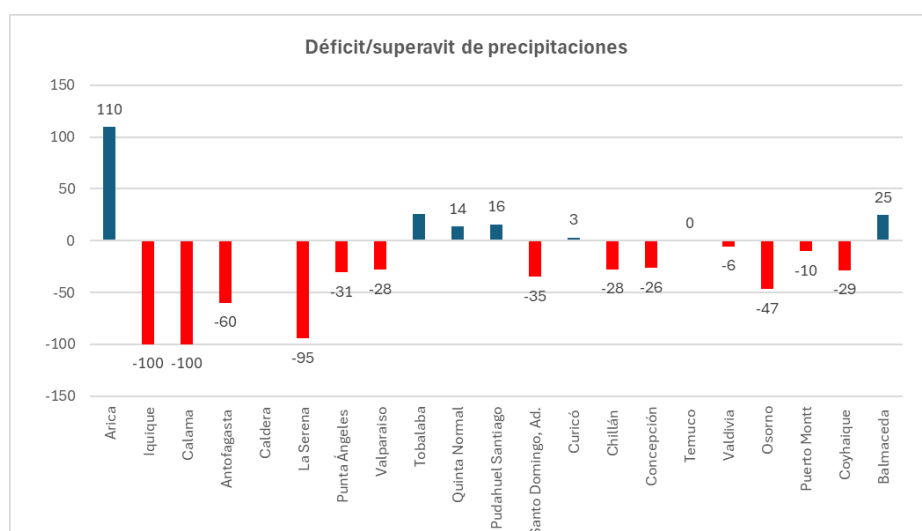
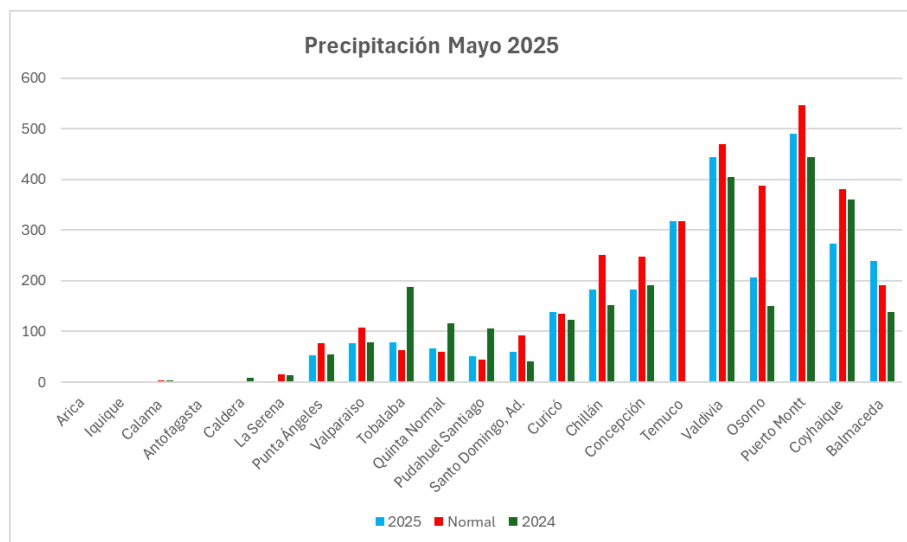
En la zona centro-norte y central, los registros muestran una situación más favorable. En Quinta Normal y Pudahuel (Región Metropolitana), las precipitaciones acumuladas en mayo superaron levemente los valores normales, con superávits de 14% y 16% respectivamente, impulsados por el último sistema frontal del mes. Este evento también benefició parcialmente a otras localidades del centro, como Tobalaba y Curicó, donde se observan precipitaciones cercanas al promedio. En contraste, Valparaíso y Santo Domingo aún mantienen déficits superiores al 25%.

Hacia el sur del país, el comportamiento ha sido más desigual. Aunque ciudades como Temuco, Valdivia y Osorno acumulan valores de precipitación cercanos a los promedios históricos, siguen registrando déficits que en algunos casos alcanzan el 10% al 47%, como en el caso de Osorno. Coyhaique también muestra un déficit relevante del 29%, mientras que Balmaceda destaca con un superávit del 25% respecto al valor normal de mayo. En tanto, Puerto Montt prácticamente iguala su media histórica.

La comparación interanual refuerza esta diversidad: mientras varias estaciones del centro y sur presentan mayores precipitaciones que en mayo de 2024, los valores aún son insuficientes para revertir completamente los déficits acumulados en la temporada.



Situación pluviométrica en Chile.



Pronóstico de lluvias – Junio 2025

Zona norte (Arica a Atacama)

Se espera que el Altiplano y el Norte Grande de Chile mantengan condiciones secas durante junio, en línea con la climatología habitual de fines de otoño. No se proyectan precipitaciones relevantes para este mes en estas regiones.

Zona centro (Coquimbo a Maule)



En la zona centro de Chile, incluyendo la Región Metropolitana, se anticipan precipitaciones cercanas a los valores normales para junio. Sin embargo, se espera una alta variabilidad intraestacional, con semanas secas alternadas con eventos de lluvia intensos y concentrados.

Zona sur (Ñuble a Los Lagos)

Para las regiones del sur de Chile, se proyectan precipitaciones cercanas a los valores normales durante junio. Aunque algunas zonas han registrado déficits en mayo, se espera que las lluvias de junio contribuyan a aliviar parcialmente la situación de sequía en la región.

Zona austral (Aysén y Magallanes)

En las regiones más australes del país, como Aysén y Magallanes, se anticipan condiciones de precipitación cercanas a la normalidad durante junio. No se esperan déficits significativos en estas zonas.

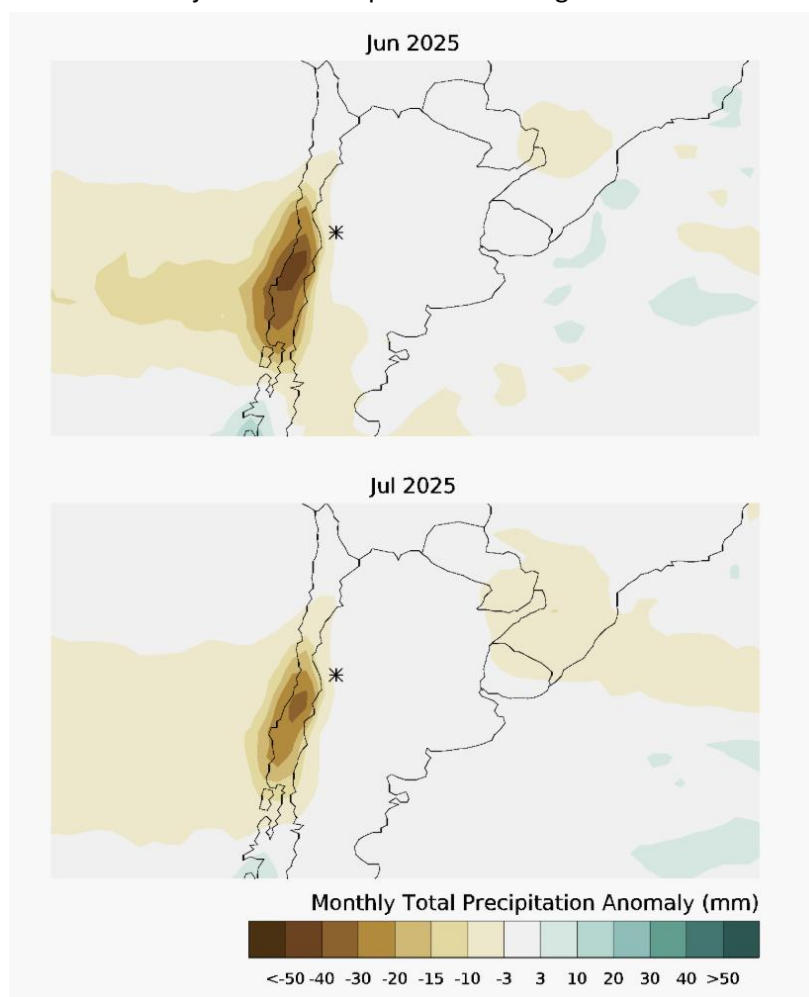


Figura 3. Pronóstico de la precipitación para los meses de junio y julio. Fuente: Centro Europeo del Clima



Comportamiento de las temperaturas abril 2025

Durante mayo de 2025, el comportamiento térmico en Chile estuvo marcado por anomalías cálidas en la zona centro-norte y temperaturas bajo lo normal en el sur, en un contexto dominado por condiciones ENSO-neutral.

En la zona central, especialmente en la Región Metropolitana y sectores de Valparaíso y O'Higgins, se registraron temperaturas máximas significativamente sobre el promedio, con episodios de calor fuera de temporada que superaron los 25 °C a mediados de mes. Este comportamiento fue interrumpido hacia fines de mayo por el ingreso de un sistema frontal que provocó un descenso abrupto de las mínimas, generando heladas locales, especialmente en zonas rurales.

En el norte del país, las temperaturas se mantuvieron dentro de los rangos normales, aunque con mínimas más altas de lo habitual en zonas costeras, reflejando una tendencia a noches más cálidas.

En contraste, el sur de Chile experimentó mínimas bajo lo normal en varias localidades, con heladas anticipadas en sectores del Biobío, La Araucanía y Los Lagos. Las temperaturas máximas también estuvieron contenidas, con valores moderados en torno a los 10–15 °C.

En resumen, mayo fue un mes de fuertes contrastes térmicos, con eventos cálidos atípicos en el centro y heladas tempranas en el sur, reflejo de una atmósfera inestable sin forzantes dominantes, y con alta variabilidad intraestacional.

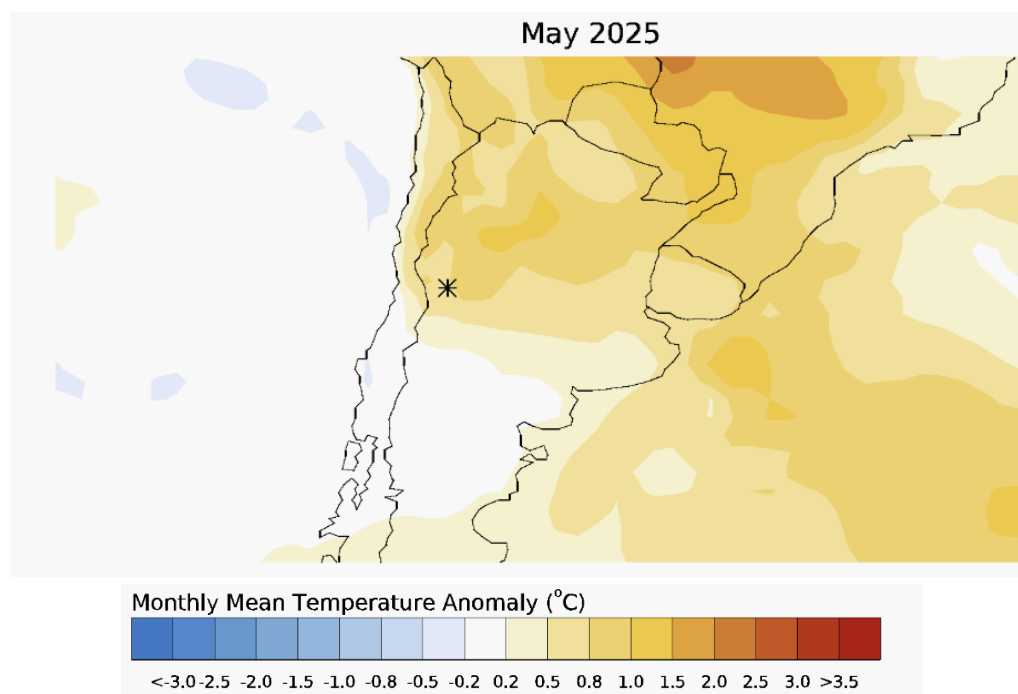


Figura 5. Temperaturas medias durante el mes de mayo. Fuente: Datos obtenidos de reanálisis ERA



Pronostico temperaturas para junio 2025

Zona Central (Valparaíso, Región Metropolitana, O'Higgins)

Durante junio, se espera un ambiente más frío en comparación con mayo, en línea con el avance del invierno. Las temperaturas máximas oscilarán entre 13 °C y 18 °C, mientras que las mínimas podrían descender hasta 2 °C en noches despejadas, especialmente en sectores rurales o precordilleranos. Se anticipan algunos episodios de heladas matinales, aunque intercalados con días más templados tras el paso de sistemas frontales. En Santiago, las máximas estarán entre 14 °C y 17 °C, con mínimas que podrían acercarse al umbral de helada durante la segunda quincena del mes.

Zona Sur (La Araucanía, Los Ríos, Los Lagos)

En el sur del país, las condiciones térmicas serán típicas del invierno temprano. Las máximas oscilarán entre 9 °C y 13 °C, mientras que las mínimas rondarán entre 0 °C y 4 °C, con alta probabilidad de heladas, especialmente en sectores interiores. La nubosidad variable favorecerá importantes contrastes entre el día y la noche, y no se descartan algunos eventos de nieve en zonas altas cordilleranas.

Zona Austral (Aysén y Magallanes)

Se proyectan temperaturas más bajas en esta zona. Las máximas estarán entre 4 °C y 8 °C, y las mínimas podrían bajar hasta -4 °C en sectores interiores, especialmente en Coyhaique y alrededores. Punta Arenas mantendrá un rango más moderado por la influencia oceánica, con mínimas en torno a -2 °C y máximas no superiores a 7 °C. La presencia de sistemas polares puede traer variaciones térmicas abruptas y precipitaciones en forma de nieve o aguanieve.

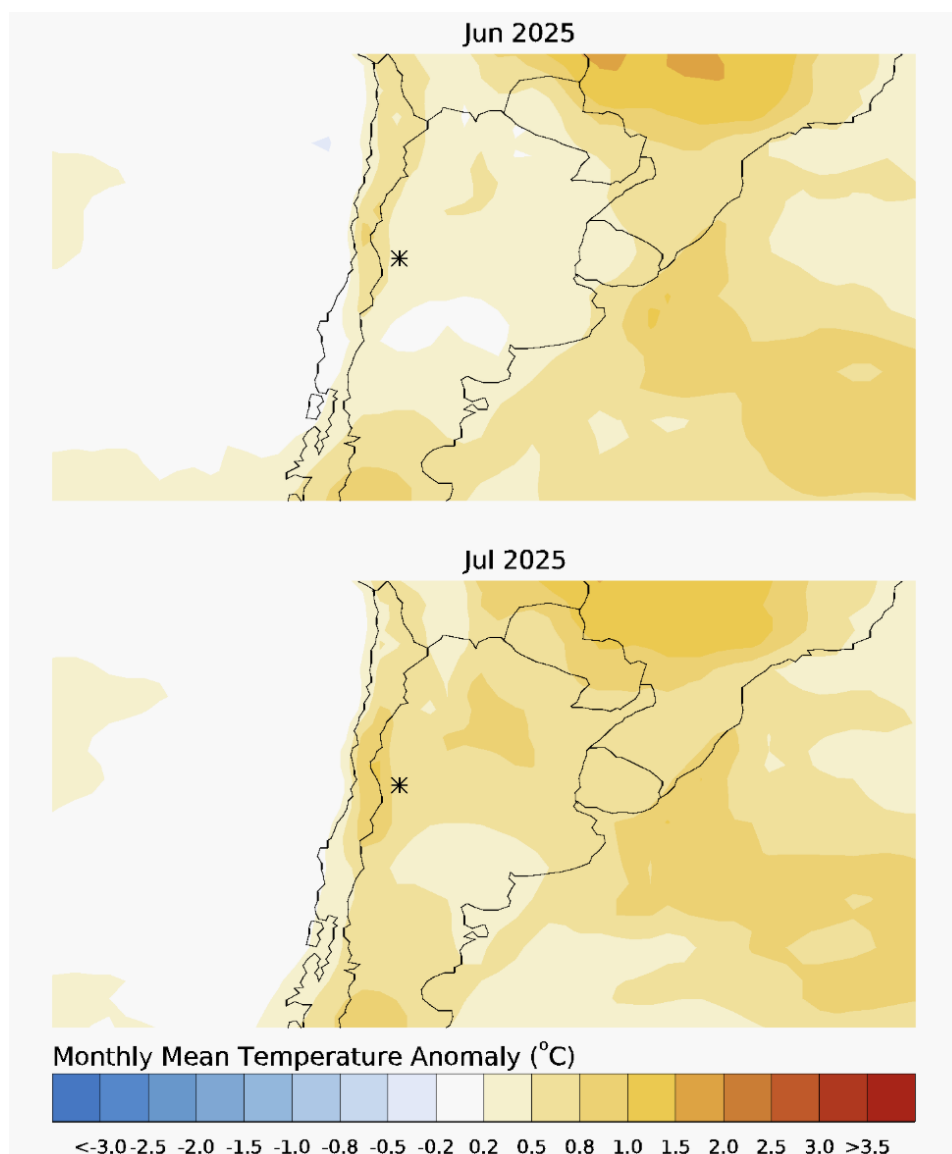


Figura 5. Pronóstico de temperaturas para los meses de junio y julio. Fuente: Centro Europeo del Clima

Estado de la vegetación: Anomalía de NDVI entre mayo 2024 vs mayo 2025

El mapa muestra una clara predominancia de valores negativos de anomalía NDVI a lo largo de gran parte del territorio analizado, lo que indica una disminución generalizada de la cobertura y/o vigor de la vegetación en comparación con el mismo mes del año anterior. El mapa muestra una clara predominancia de valores negativos de anomalía NDVI a lo largo de gran parte del territorio analizado, lo que indica una



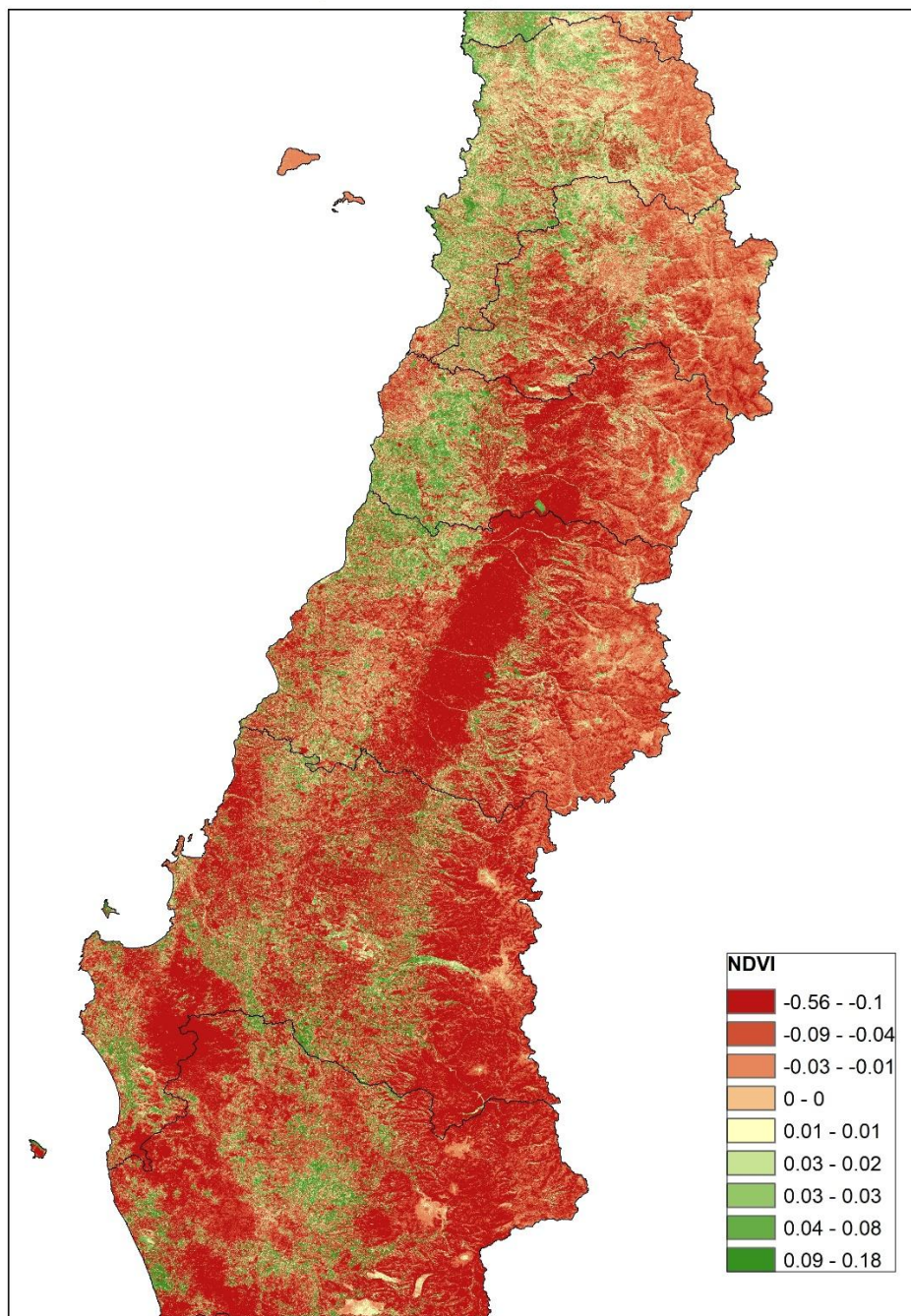
disminución generalizada de la cobertura y/o vigor de la vegetación en comparación con el mismo mes del año anterior.

Principales observaciones:

- La mayoría del área presenta anomalías entre -0.04 y -0.56, especialmente en las regiones del centro y centro-sur, con concentraciones intensas de rojo que sugieren un deterioro significativo del estado de la vegetación. Esta situación es particularmente evidente en sectores del secano interior, la precordillera andina y valles agrícolas, donde el NDVI se ha reducido fuertemente.
- Solo pequeños parches en color verde claro a verde oscuro muestran anomalías positivas (entre 0.03 y 0.18), localizadas en zonas aisladas del norte, costa sur y algunos sectores del valle central, lo que podría reflejar condiciones microclimáticas favorables, uso de riego o diferencias en el tipo de cobertura vegetal (por ejemplo, cultivos de invierno o praderas mejoradas).
- Las anomalías más negativas (≤ -0.1) sugieren un deterioro notable del verdor, posiblemente relacionado con:
 - Menores precipitaciones acumuladas desde el verano (déficit hídrico).
 - Temperaturas mínimas inusualmente altas que han acelerado la evapotranspiración.
 - Posibles impactos acumulativos del estrés térmico durante abril y mayo.



ANOMALÍA NDVI mayo 2024/mayo 2025



*Los valores en rojo indican una menor cobertura vegetal con respecto al mismo periodo para el año 2024, mientras que los valores en verde representan un mayor vigor de la vegetación en comparación con la misma fecha del año anterior. Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de GEE.



Humedad del suelo y la vegetación mayo 2025

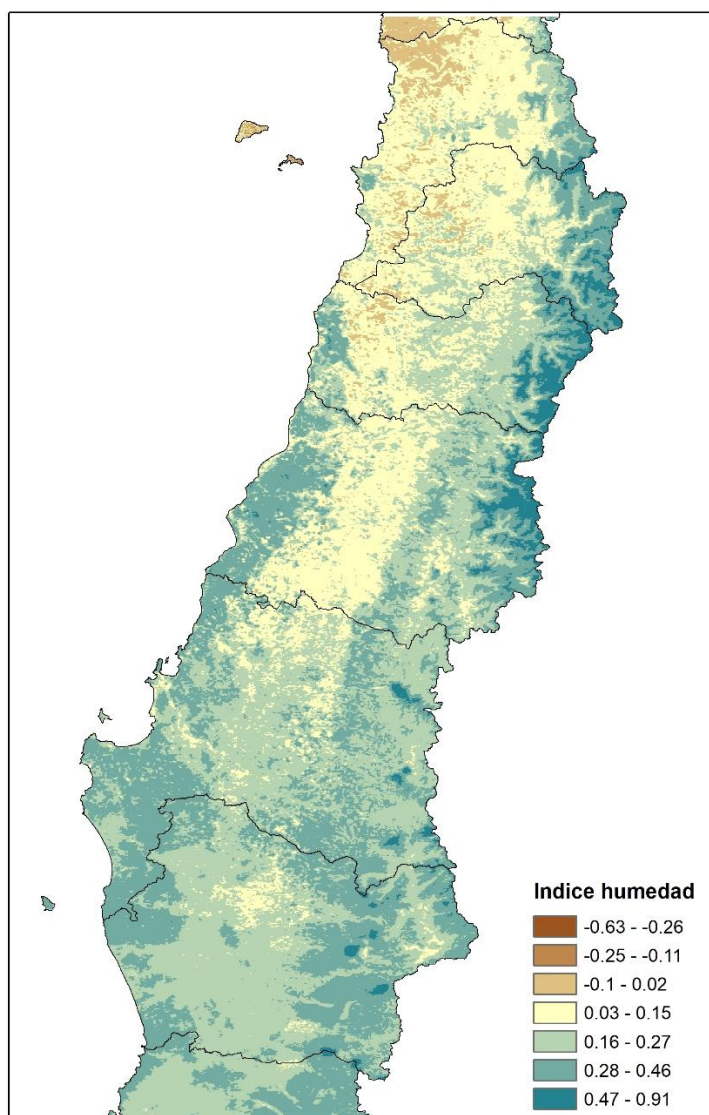
El mapa muestra la distribución espacial del índice de humedad del suelo (NDMI), un indicador derivado de teledetección que permite estimar el contenido de humedad en la vegetación y el suelo superficial. Los valores del índice oscilan entre aproximadamente -0.63 (muy seco) y +0.91 (muy húmedo).

Principales observaciones:

- La zona central del territorio (especialmente la franja interior del valle central y parte de la precordillera) presenta valores bajos de humedad, mayoritariamente en la categoría -0.1 a 0.02 (tonos amarillo claro), lo que indica condiciones secas a ligeramente secas, coherentes con el déficit pluviométrico acumulado durante la temporada cálida y una vegetación aún en recuperación tras un otoño con lluvias irregulares.
- En sectores del norte del área analizada, principalmente en zonas interiores y costeras de menor altitud, se identifican áreas con índices negativos marcados (hasta -0.26), representadas en tonos marrón, lo que refleja humedad muy reducida en el suelo. Esta situación es preocupante para el desarrollo de vegetación natural o cultivos de secano.
- En contraste, las áreas de color verde oscuro a azul —especialmente hacia la cordillera, cuencas altas y sectores del sur del mapa— exhiben valores entre 0.28 y 0.91, lo que corresponde a una alta humedad del suelo, probablemente resultado de recientes precipitaciones, mayor sombra orográfica y menor evapotranspiración. Esto sugiere un entorno más favorable para la vegetación activa, praderas y acumulación de agua en suelos agrícolas o forestales.
- Zonas costeras del sur y áreas de bosque nativo también muestran buenas condiciones de humedad, destacando su resiliencia en comparación con áreas de uso intensivo.



Humedad del suelo 29 mayo 2025



Valores mayores a 0.4: Vegetación con alto contenido de humedad; condiciones muy saludables, suelo y vegetación húmedos. **Valores entre 0.2 y 0.4:** Vegetación con humedad moderada; buenas condiciones, pero con posibles señales iniciales de estrés hídrico leve. **Valores entre 0 y 0.2:** Vegetación con humedad baja a moderada; indicativo de estrés hídrico leve a moderado, posiblemente vegetación en fase inicial de sequía o estrés estacional. **Valores entre -0.2 y 0:** Condiciones secas; estrés hídrico significativo, vegetación con signos evidentes de sequía o escasez de agua. **Valores menores a -0.2:** Condiciones extremadamente secas; fuerte estrés hídrico, vegetación altamente deteriorada o suelo desnudo y muy seco.



Glosario

Índice NDVI: Índice Normalizado de Diferencia Vegetal, es un indicador cuantitativo utilizado para medir y monitorear la vegetación. Basado en la observación de que la vegetación saludable absorbe la mayoría de la luz visible y refleja una gran cantidad de luz infrarroja cercana, el NDVI se calcula a partir de la diferencia en la reflectancia en las bandas del rojo visible e infrarrojo cercano de la luz. Los valores del NDVI varían entre -1 y +1, donde valores altos indican una mayor densidad y salud de la vegetación.

Anomalía de NDVI: La anomalía de NDVI es una medida que indica la desviación o diferencia en el Índice Normalizado de Diferencia Vegetal (NDVI) en comparación con un valor de referencia o promedio histórico para un área y período específicos. Se utiliza para identificar cambios o variaciones inusuales en la vegetación, que pueden ser resultado de factores como sequías, inundaciones, cambios en prácticas de uso de suelo, o eventos climáticos extremos. La anomalía se calcula tomando el valor de NDVI actual y restando el valor promedio de NDVI para el mismo período en años anteriores.

NDSI (Normalized Difference Snow Index): El Índice de Nieve Normalizado (NDSI, por sus siglas en inglés) es un índice utilizado para identificar la presencia de nieve en imágenes satelitales. Se calcula mediante la relación entre la reflectancia en las bandas del espectro visible (generalmente la banda verde) y del espectro infrarrojo cercano (SWIR1). Los valores del NDSI varían entre -1 y 1, donde los valores superiores a 0.4 suelen indicar la presencia de nieve, mientras que los valores más bajos pueden corresponder a otras superficies como agua, vegetación o suelo. El NDSI es una herramienta fundamental en la teledetección para el monitoreo y análisis de la cobertura de nieve a nivel global.

Índice de Diferencia Normalizada de Humedad (NDMI): es un indicador espectral derivado de datos de teledetección, diseñado para evaluar el contenido de humedad en la vegetación y el suelo. Utiliza las bandas del espectro del infrarrojo cercano (NIR) y del infrarrojo de onda corta (SWIR), las cuales son sensibles a la cantidad de agua presente en la vegetación.