

Información relevante

¿Qué son los indicadores IPE, IPEE e ICE y cómo se calculan?

1. Índice de Precipitación Estandarizado (IPE)

El Índice de Precipitación Estandarizado (IPE) es una herramienta utilizada para medir la sequía basada exclusivamente en los datos de precipitación. Este índice compara la cantidad de precipitación recibida en un período específico con la cantidad de precipitación histórica de referencia para ese mismo período.

Cálculo del IPE:

- Se utiliza el periodo de referencia establecido por el Decreto 1331 del 13 de junio de 2022, que indica que el lapso de 30 años más reciente debe ser utilizado. Para cálculos desde 2021 en adelante, se utiliza el período 1991-2020.
- Las series de precipitación mensual se ajustan a una distribución de probabilidad Gamma.
- Para calcular el IPE en diferentes acumulaciones (1, 3, 6, 12 y 24 meses), se suma la precipitación acumulada durante esos periodos.
- Los resultados se transforman en una distribución normal estándar con media cero y varianza uno. Este valor estandarizado es el IPE.
- Para construir los periodos de referencia, se utilizan estimaciones de precipitación provenientes de CR2met, los cuales fueron validados mediante un proceso de validación estadística que incluyó pruebas de Kolmogorov-Smirnov, análisis de coeficiente R² y sesgos, concluyendo que es factible utilizar estas estimaciones como periodo de referencia.
- Los datos fuera del periodo de referencia necesarios para construir los indicadores se descargan de la página de la Dirección General de Aguas (DGA) y de la Dirección Meteorológica de Chile (DMC). Estos datos nuevos (2021 en adelante) se comparan con el periodo de referencia para calcular los indicadores de sequía.

Ejemplos:

- **IPE 1:** Indica el valor del indicador de precipitación estandarizado considerando un mes de acumulación.
- **IPE 12:** Considera 12 meses de acumulación, de esta forma se compara con las condiciones históricas de 12 meses de acumulación.

2. Índice de Precipitación y Evapotranspiración Estandarizado (IPEE)

El Índice de Precipitación y Evapotranspiración Estandarizado (IPEE) evalúa la sequía considerando no solo la precipitación, sino también la evapotranspiración, que es la pérdida de agua debido a la evaporación y transpiración de las plantas. Este índice es útil para condiciones donde la temperatura afecta significativamente la humedad del suelo.

Cálculo del IPEE:

- Similar al IPE, se usa el periodo de referencia 1991-2020.
- Se calcula el balance hídrico mensual (precipitación menos evapotranspiración) para las acumulaciones de 1, 3, 6, 12 y 24 meses. La evapotranspiración se calcula usando la fórmula de Hargreaves.
- Las series de balance hídrico se ajustan a una distribución log-logística.
- Los valores resultantes se transforman en una distribución normal estándar.
- Los datos de precipitación y temperatura utilizados para calcular el balance hídrico provienen de CR2met y fueron validados mediante pruebas de Kolmogorov-Smirnov, análisis de coeficiente R^2 y sesgos, asegurando la validez de estas estimaciones como periodo de referencia.
- Los datos fuera del periodo de referencia necesarios para construir los indicadores se descargan de la página de la Dirección General de Aguas (DGA) y de la Dirección Meteorológica de Chile (DMC). Estos datos nuevos (2021 en adelante) se comparan con el periodo de referencia para calcular los indicadores de sequía.

Ejemplo:

- **IPEE 3:** Indica el valor del indicador de precipitación y evapotranspiración estandarizado considerando tres meses de acumulación.

Ventaja en condiciones de cambio climático: Al considerar la evapotranspiración, el IPEE incluye la temperatura en sus cálculos, lo que lo hace más adecuado para evaluar la sequía en condiciones de cambio climático. Dado que las altas temperaturas incrementan la evapotranspiración y secan más el suelo, el IPEE captura estos efectos, mientras que el IPE no podría detectarlos al considerar únicamente la precipitación.

3. Índice de Caudal Estandarizado (ICE)

El Índice de Caudal Estandarizado (ICE) mide la sequía basada en los caudales de los ríos y cuerpos de agua, incorporando procesos hidrológicos adicionales como la acumulación de nieve y la infiltración del suelo.

Cálculo del ICE:

- Se usa el periodo de referencia 1991-2020.
- Las series de caudal medio mensual se ajustan a una distribución Gamma.
- Para diferentes acumulaciones (1, 3, 6, 12 y 24 meses), se utiliza el promedio de los caudales mensuales.
- Los resultados se transforman en una distribución normal estándar.
- Para construir el periodo de referencia del ICE, se utilizan únicamente datos observacionales.

- Los datos fuera del periodo de referencia necesarios para construir los indicadores se descargan de la página de la Dirección General de Aguas (DGA). Estos datos nuevos (2021 en adelante) se comparan con el periodo de referencia para calcular los indicadores de sequía.

Ejemplo:

- **ICE 3:** Considera 3 meses de acumulación, de esta forma se compara el caudal promedio de los últimos 3 meses con las condiciones históricas de 3 meses de acumulación.

Utilidad de los Indicadores

Estos indicadores permiten evaluar la sequía y sus impactos en diversas escalas temporales:

- **IPE:** Útil para identificar condiciones de sequía o humedad basadas únicamente en la precipitación.
- **IPEE:** Ideal para evaluar la sequía considerando el efecto de la evapotranspiración, especialmente en climas cálidos y en condiciones de cambio climático.
- **ICE:** Proporciona una visión más precisa de la disponibilidad de agua en cuerpos de agua y ríos, integrando procesos hidrológicos adicionales.

¿Cómo interpretar los indicadores?

Un valor del índice mayor a cero indica condiciones más húmedas en comparación con el periodo de referencia, mientras que un valor menor a cero indica condiciones más secas. Por ejemplo, Londres y Madrid pueden tener el mismo IPE, pero diferentes valores de precipitación, ya que el indicador depende de las condiciones históricas y la precipitación actual.

Estos 15 indicadores (IPE, IPEE e ICE en 1, 3, 6, 12 y 24 meses) ofrecen una herramienta robusta para la gestión y monitoreo de sequías, ayudando a comprender mejor las dinámicas hidrológicas y climáticas de una región específica.

Generación y Actualización de Mapas

Para generar los mapas de estos indicadores a nivel nacional, se utiliza una interpolación de distancia inversa. Esta técnica permite obtener un mapa continuo que muestra las condiciones de sequía en todo el país. Los mapas se actualizan automáticamente una vez al mes, permitiendo observar la sequía del mes anterior al actual. Esta actualización constante asegura que se disponga de información precisa y oportuna para la gestión de recursos hídricos y la planificación de medidas de mitigación y adaptación.