



Instituto de Actuarios de España

IV Jornadas Actuariales
Actuarial Day 2026
25 septiembre 2026



Instituto de Actuarios
de España

Jornadas Actuariales
Actuarial Day 2026
25 septiembre 2026

El Índice Climático Actuarial de España (Presentación del aplicativo)

Jaimie Villanueva Cieslinski

Observatorio de Sostenibilidad y
Cambio Climático del Instituto de
Actuarios de España.





Instituto de Actuarios
de España

Índice Climático Actuarial Español

Observatorio de Sostenibilidad y Cambio
Climático del Instituto de Actuarios de España.

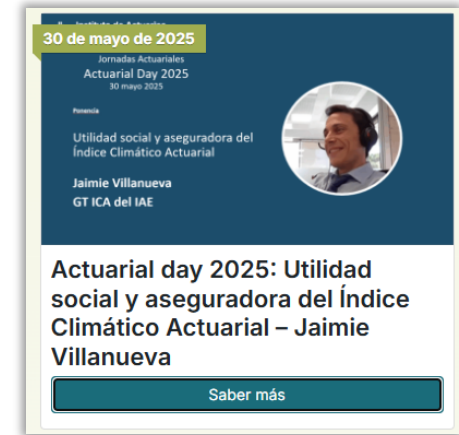


01 ESTADO DE SITUACIÓN

02 VISUALIZACIÓN

03 APLICACIONES

$$ICAE = \frac{1}{5} (T_{maxstd} - T_{minstd} + P5_{std} + NS_{std} + W_{std})$$



Componente	Abreviatura	Definición
Temperatura alta	T_{maxstd}	Frecuencia de las temperaturas mayores al percentil 90
Temperatura baja	T_{minstd}	Frecuencia de las temperaturas menores al percentil 10
Precipitación	$P5_{std}$	Máxima precipitación por mes en 5 días consecutivos
Sequía	NS_{std}	Máximos días secos consecutivos por año
Velocidad del viento	W_{std}	Frecuencia de la velocidad mayor al percentil 90

Estado de situación

Ajustes realizados desde Actuarial Day 2025



Estado de situación



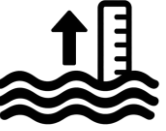
1. Fuente de datos - De AEMET a Copernicus (ERA5)

Copernicus ERA5:

“Datos **observados** y estimados a partir de “**reanálisis climático**” que cubre toda la superficie por rejillas o *grids*”

Limitaciones que persigue solventar:

- ✓ **Homogeneidad** espacial y temporal.
- ✓ Cobertura temporal desde el año **1950 hasta la actualidad**.
- ✓ **Disponibilidad de datos** gratuita, de alta frecuencia y con baja latencia.
- ✓ **Comparabilidad** con otros estudios similares (Francia, Italia, Australia)



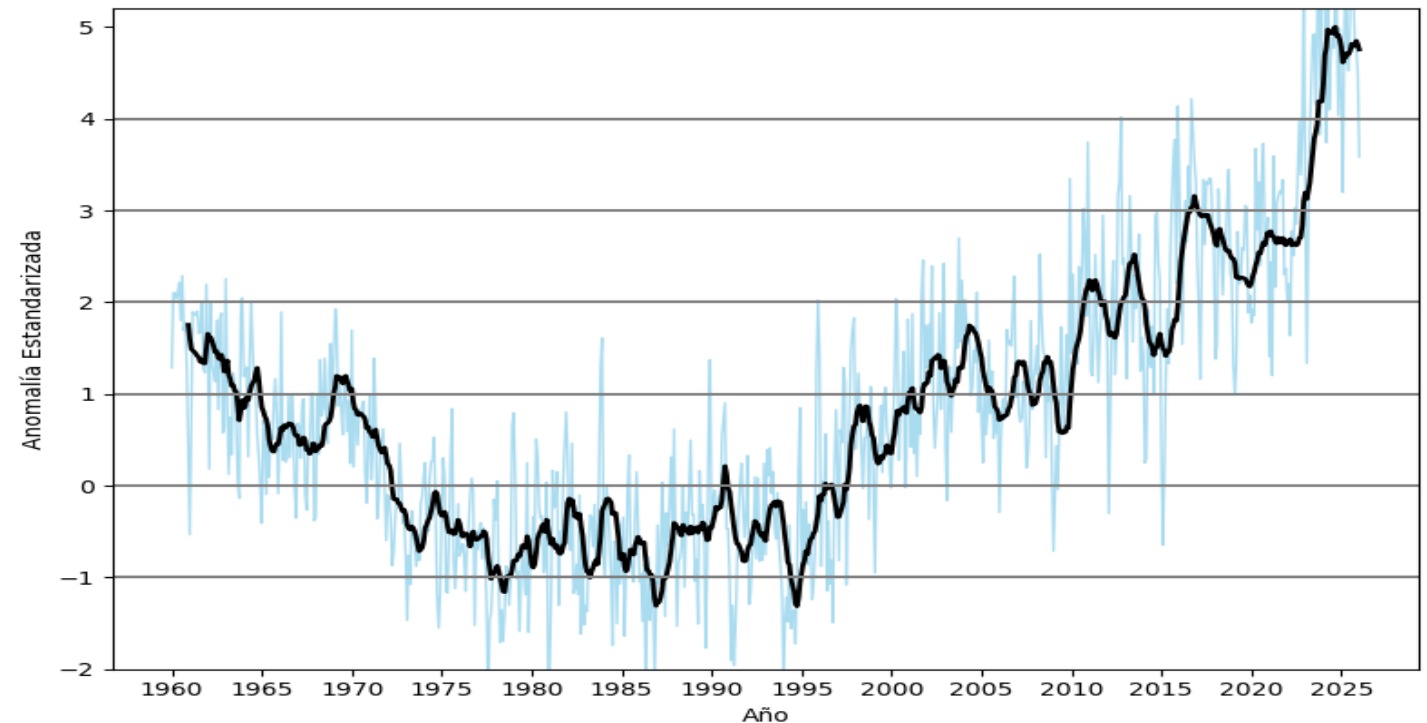
2. Inclusión de la variable nivel del mar S_{std}

Definición

Mide el **cambio del nivel del mar respecto al nivel del period de referencia 1961-1990**. Los datos registran las variaciones del nivel del mar respecto a un datum vertical definido sobre el lecho marino.

$$S_{STD}(j, k) = \frac{S(j, k) - \mu_{Sref(j)}}{\sigma_{Sref(j)}}$$

Evolución temporal componente nivel del mar

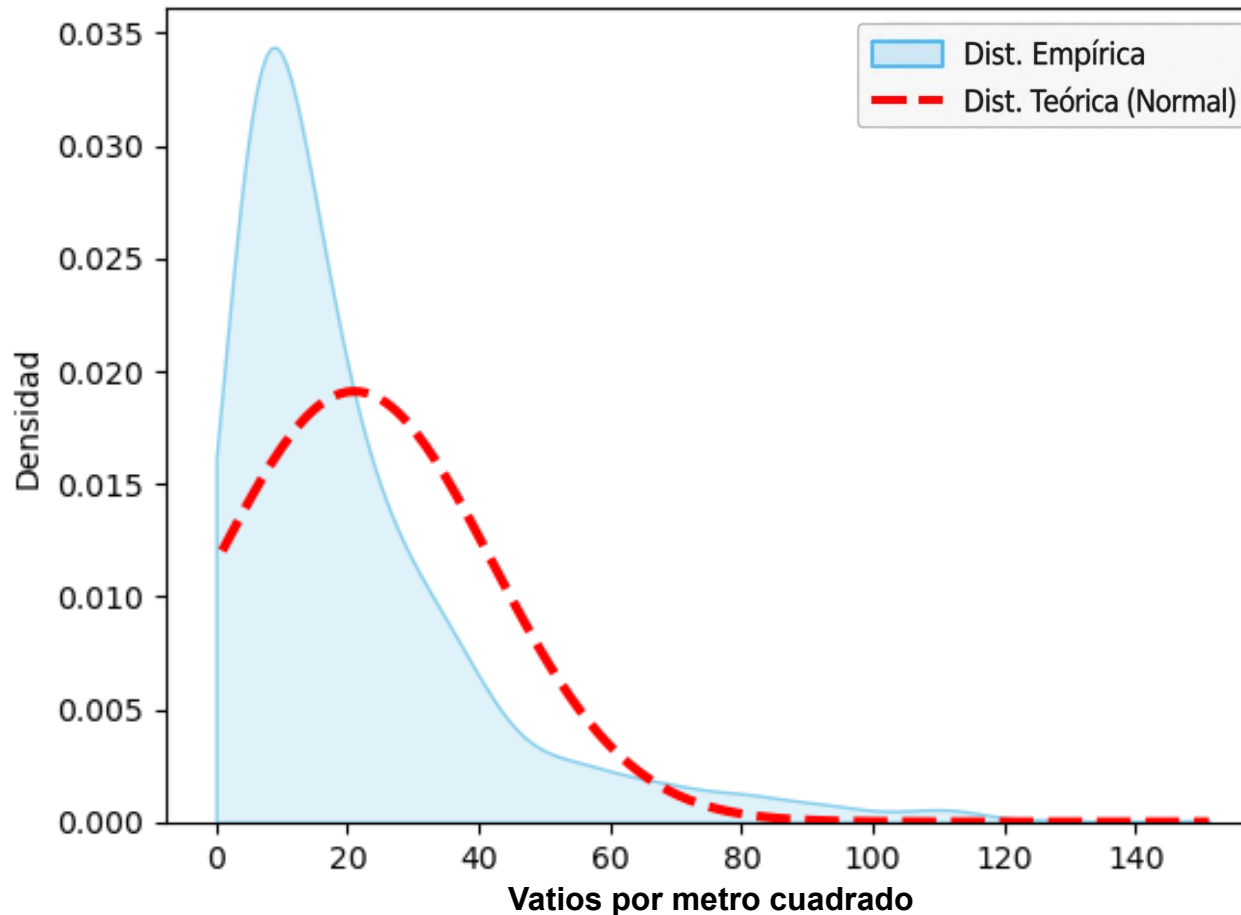




3. Ajuste en la definición del cálculo de la variable viento W_{std}

Cambio metodológico para el cálculo del umbral de la potencia del viento

Distribución de probabilidad potencia del viento

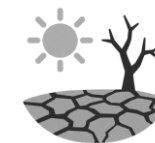


Distr. Probabilidad teórica (antes)

$$UWP(i, j) = \mu_{ref(i, j)} + 1,28 \times \sigma_{WPref(i, j)}$$

Distr. Probabilidad empírica (ahora)

$$UWP(i, j) = P90wpref(i, j)$$



4. Reconsideración de la magnitud empleada para la variable sequía NS_{std}

Días secos consecutivos (antes)

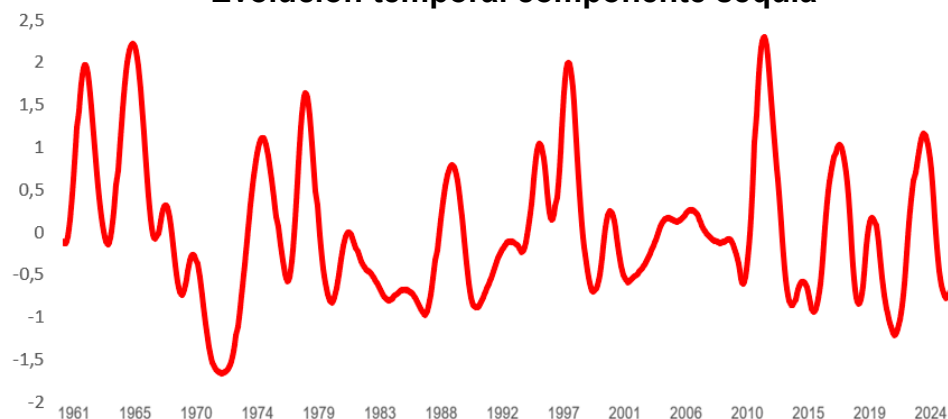
Definición de Sequía

Máximo número de días secos consecutivos (precipitación diaria inferior a 1mm) al año, con una **interpolación lineal** entre valores anuales para estimar los valores mensuales.

$NS_{(k)}$ = Máximo de días secos consecutivos en el año k

$$NS(j, k) = \left\{ \begin{array}{ll} \frac{12-j}{12} NS_{(k-1)} + \frac{j}{12} NS_{(k)}, & j=1,2,3,\dots,11 \\ NS_{(k)}, & j=12 \end{array} \right.$$

Evolución temporal componente sequía



Humedad del suelo (ahora)

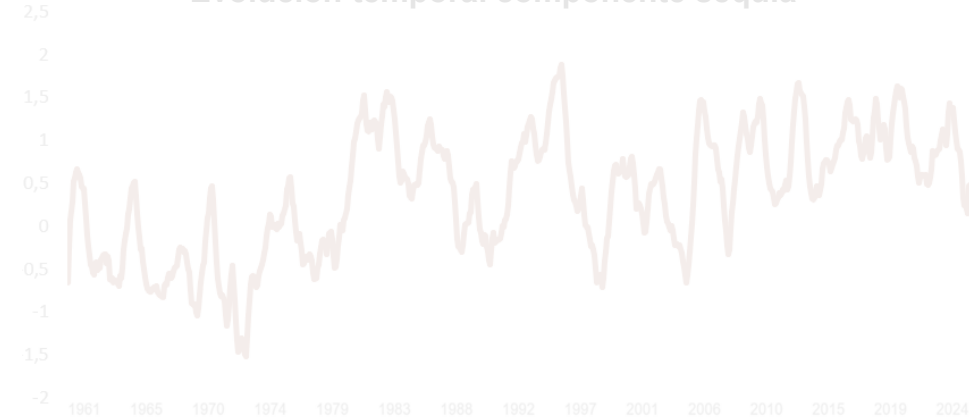
Definición de Sequía

El componente de sequía se define en base a los **niveles de humedad de suelo** y captura los cambios respecto al periodo de referencia 1961-1990.

$$SM_{STD}(j, k) = \frac{SM(j, k) - \mu_{SMref(j)}}{\sigma_{SMref(j)}}$$

$$NS_{STD}(j, k) = -1 \times SM_{STD}(j, k)$$

Evolución temporal componente sequía

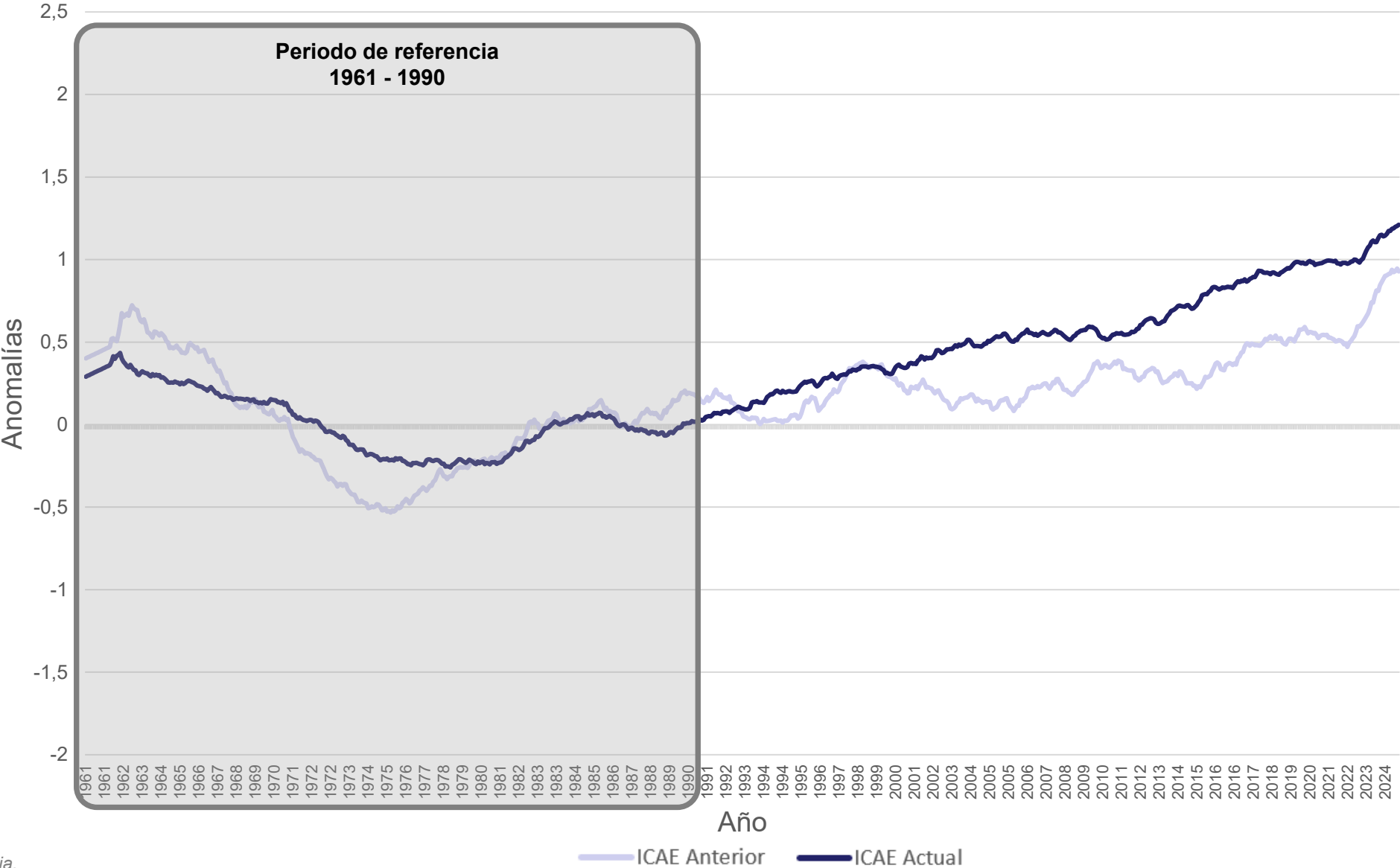


i = días (1,2,3, ...)
 j = meses (Enero, Febrero, Marzo, ...)
 k = año (1961, 1962, 1963, ...)

$SM(j, k)$ = Humedad del suelo del mes j y del año k .
 $\mu_{SMref(j)}$ = Valor medio de SM durante el mes j del periodo de referencia.
 $\sigma_{SMref(j)}$ = Desviación estándar de SM durante el mes j del periodo de referencia.

Impacto de los ajustes

ICAE – Media Móvil (Anterior vs Actual). Dic-24



Componentes del índice

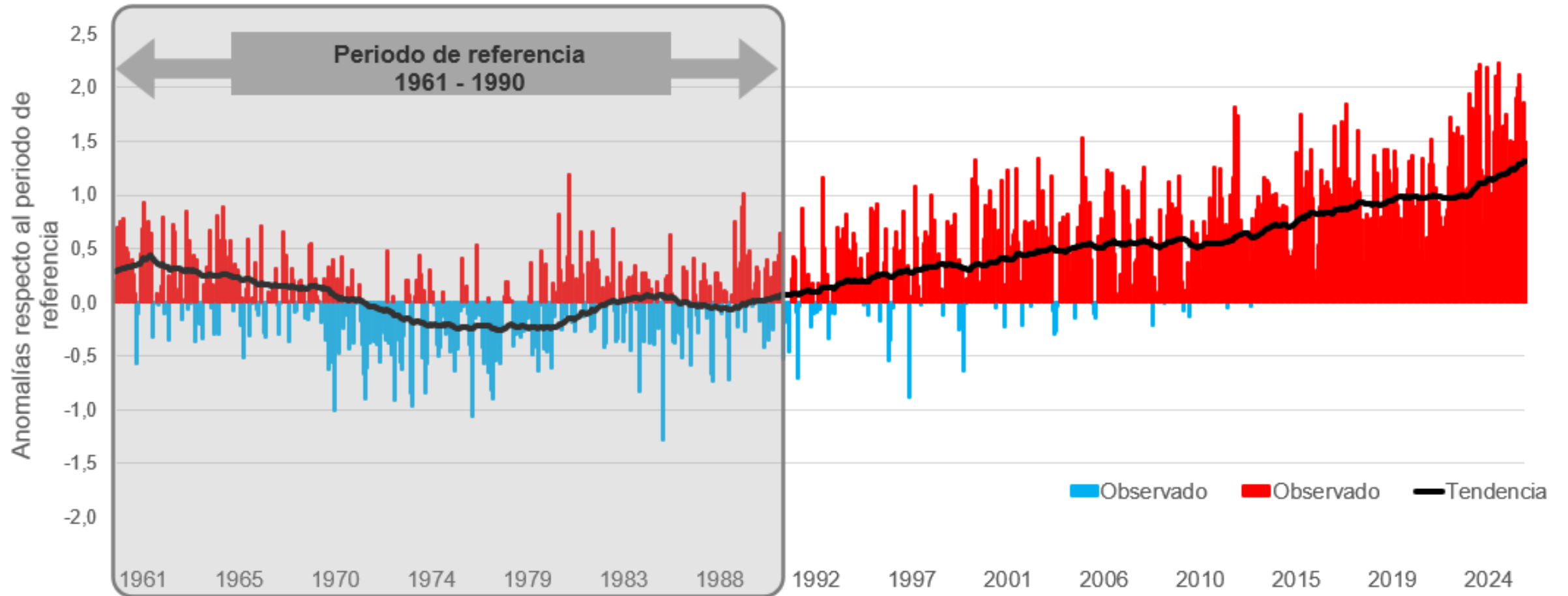
$$ICA E = \frac{1}{6} \times (Tmax_{std} - Tmin_{std} + P5_{std} + W_{std} + NS_{std} + S_{std})$$

Componente	Abreviatura	Definición
Temperatura máxima	$Tmax_{std}$	Frecuencia de temperaturas superiores al percentil 90
Temperatura mínima	$Tmin_{std}$	Frecuencia de las temperaturas inferiores al percentil 10
Precipitación	$P5_{std}$	Precipitación mensual máxima en 5 días consecutivos
Sequía	NS_{std}	Variación de la humedad del suelo respecto a la referencia
Viento	W_{std}	Frecuencia de potencia del viento superiores al percentil 90
Nivel del mar	S_{std}	Variación del nivel del mar respecto a la referencia

Estado de situación

Resultado agregado ICAE

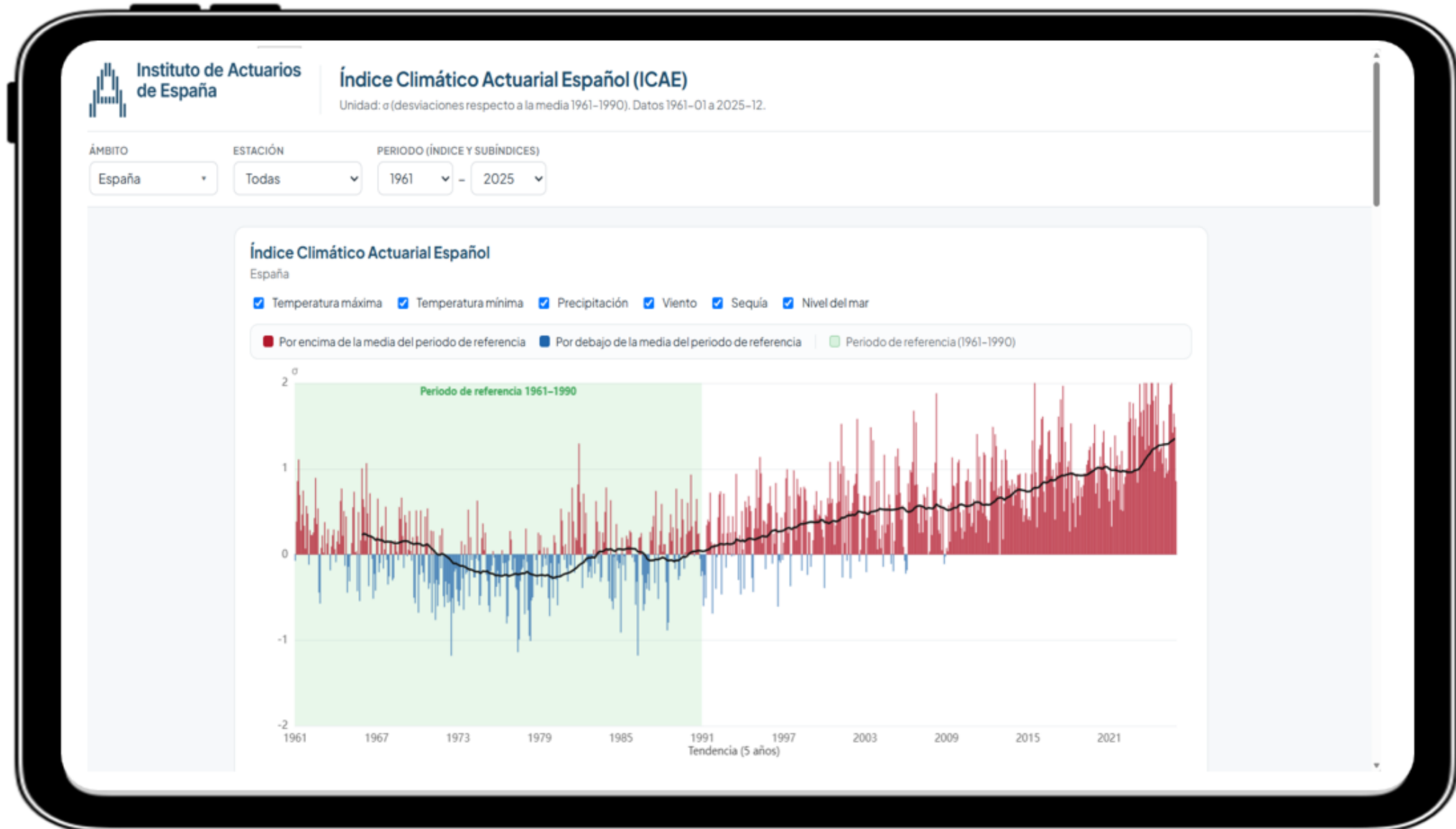
ICAE – Índice Climático Actuarial Español. Dic-25



01 ESTADO DE SITUACIÓN

02 VISUALIZACIÓN

03 APLICACIONES





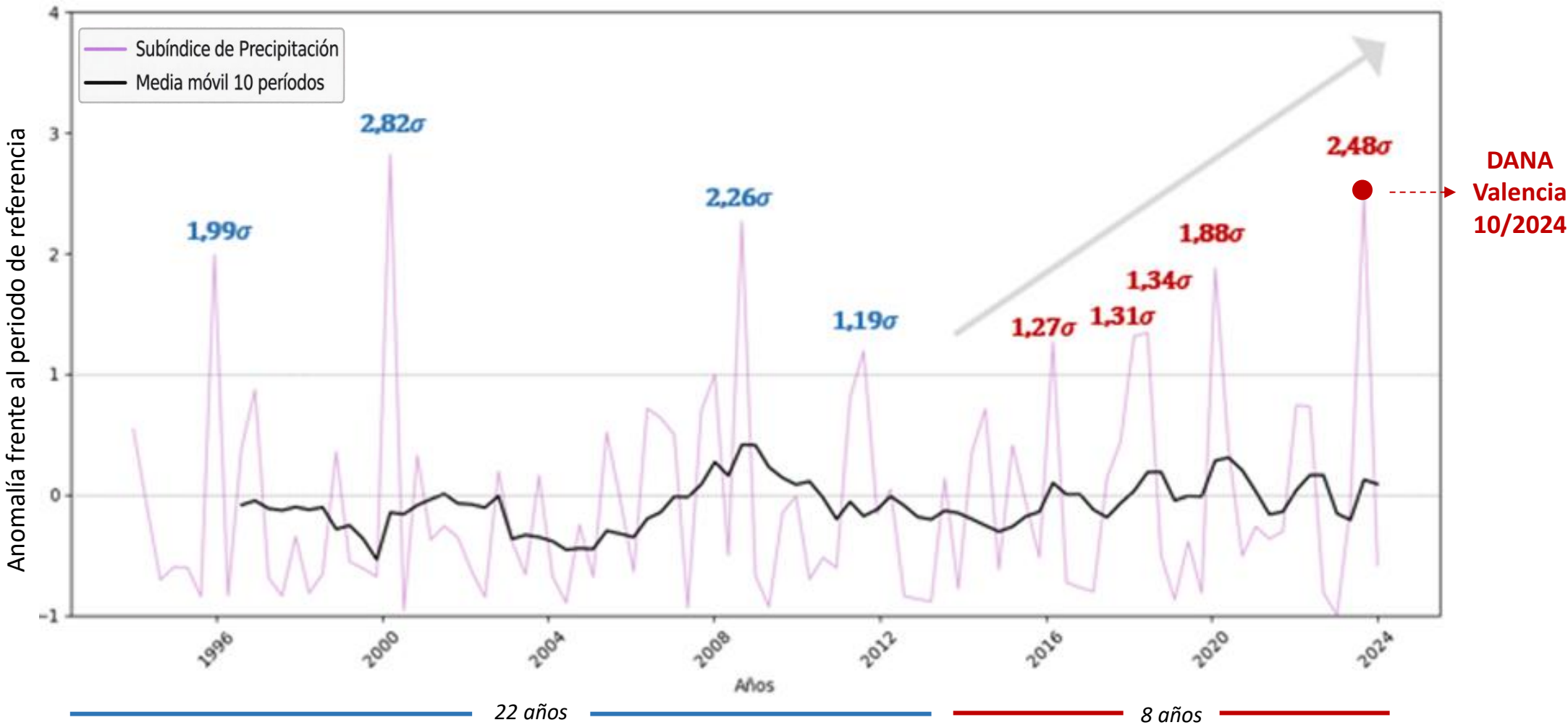
01 ESTADO DE SITUACIÓN

02 VISUALIZACIÓN

03 APLICACIONES

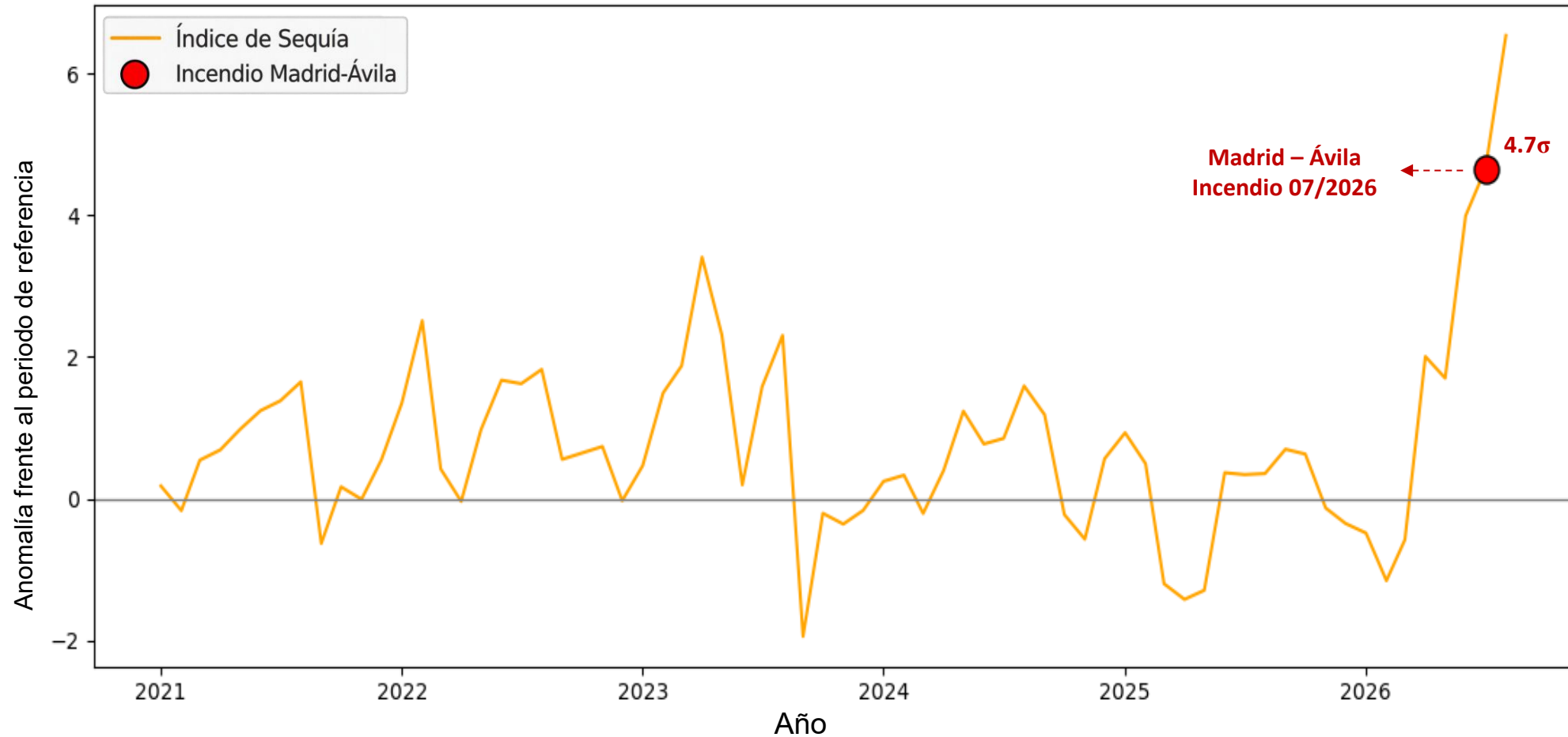
Aplicación a precipitación extrema – DANA de Valencia

ICAE – Subíndice precipitación en zona DANA Sept-Nov



Aplicación a sequía – Incendio de Madrid – Ávila julio 2026

ICAE – Subíndice de sequía en zonas afectadas incendio





Instituto de Actuarios de España



+34 914 57 86 96



iae@actuarios.org



Calle Víctor Andrés Belaunde, 36
28016 Madrid