

Nota preliminar sobre la propuesta de modificación de Reglas de Explotación del Trasvase Tajo-Segura presentada por el CEDEX en 2025

Antonio de Lucas¹, Miguel Ángel Sánchez^{1,2} y Beatriz Larráz^{1,3}

¹ Cátedra del Tajo UCLM-Soliss

² Asociación de Municipios Ribereños de los Embalses de Entrepeñas y Buendía (AMREEB)

³ Universidad de Castilla-La Mancha

Resumen ejecutivo

Este informe analiza la propuesta del Centro de Estudios Hidrográficos (CEH), del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) a propuesta del Ministerio para Transición Ecológica y el Reto Demográfico, para la modificación de las Reglas de Explotación del Trasvase Tajo-Segura, comparándola con la propuesta alternativa de la Asociación de Municipios Ribereños de los Embalses de Entrepeñas y Buendía (AMREEB) y con la gestión histórica del sistema.

Inicialmente, la propuesta del CEDEX podría interpretarse como una mejora sustancial, al elevar el umbral de entrada en Nivel 1 y el volumen medio de llenado de los embalses para la serie completa en el horizonte de 2027. Además, en su presentación se sugirieron beneficios para los municipios ribereños en términos de atractivo turístico y desarrollo económico.

Sin embargo, un análisis más detallado revela que la propuesta del CEDEX realmente rebaja la curva de Nivel 3 en el horizonte de 2025, dejando la zona que debería servir para prevenir la entrada en nivel 4 en una zona casi inexistente y perpetúa la estrategia histórica de priorizar el trasvase a corto plazo mediante el mantenimiento de bajos niveles en los embalses. Si bien esto último maximiza el volumen trasvasable al reducir la evaporación, también implica desaprovechar la capacidad de regulación de los embalses, aumentar la vulnerabilidad del sistema ante sequías y cambio climático, e incumplir el objetivo legal de minimizar las situaciones de excepcionalidad hidrológica.

En contraste, la propuesta de la Cátedra del Tajo UCLM-SOLISS a petición de AMREEB en 2023 sí que prioriza la estabilidad del sistema, manteniendo niveles de embalse más altos para asegurar la regulación hiperanual y reducir a cero la frecuencia de situaciones críticas, y estabiliza los trasvases, haciéndolos constantes, aunque con un menor volumen de trasvase medio anual.

El informe concluye que, si bien la propuesta del CEDEX presenta mejoras aparentes en el horizonte de 2027, no representa una mejora sustancial respecto a la gestión actual, especialmente en el contexto de cambio climático, haciendo, además, casi desaparecer la zona de resguardo de excepcionalidad hidrológica. La alternativa de AMREEB, en cambio, se alinea mejor con los objetivos legales y la sostenibilidad a largo plazo del sistema.

Contexto

El Real Decreto 35/2023, de 24 de enero¹, por el que se aprueba el Plan Hidrológico del Tajo del tercer ciclo de planificación 2022-2027, establece en su disposición final segunda la obligatoriedad de actualizar las Reglas de Explotación del Trasvase Tajo-Segura, actualmente recogidas en el Real Decreto 773/2014 con la modificación dada en el RD 638/2021, en un plazo máximo de 12 meses².

Esta disposición está motivada por el incremento de los caudales mínimos que en el Tajo medio se propone en dicho Plan. Dicho aumento implica mayores desembalses ambientales, lo que a su vez reducirá el volumen disponible en los embalses de Entrepeñas y Buendía. Como consecuencia, se anticipa un incremento en la frecuencia de situaciones de excepcionalidad hidrológica, afectando directamente la regularidad y volumen de los trasvases autorizables.

Ante esta situación, la Cátedra del Tajo UCLM-Soliss, a petición de la Asociación de Municipios Ribereños de los Embalses de Entrepeñas y Buendía (AMREEB), elaboró en julio de 2023 una propuesta de modificación de las reglas de explotación³. Dicha propuesta se articula en torno al único objetivo legal permitido para hacer estas modificaciones por Real Decreto, establecido en la disposición adicional quinta de la Ley 21/2015:

*“Dotar de mayor **estabilidad interanual a los suministros, minimizando la presentación de situaciones hidrológicas excepcionales**”.*

Superado con creces el plazo legal de actualización, los días 28 y 29 de abril de 2025, el Centro de Estudios Hidrográficos (CEH), organismo adscrito al CEDEX, presentó ante la Comisión Central de Explotación del Acueducto Tajo-Segura una propuesta de modificación de las Reglas.

¹ Por el que se aprueba la revisión de los planes hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro.

² Literalmente, el RD 35/2023 cita: “En el plazo de doce meses desde la entrada en vigor de este real decreto, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico someterá al Consejo Nacional del Agua una actualización del Real Decreto 773/2014, de 12 de septiembre, por el que se aprueban diversas normas reguladoras del trasvase por el acueducto Tajo-Segura, con la finalidad de ajustarlo a las previsiones de los planes hidrológicos aprobados por este real decreto.”

³ Disponible en: https://catedradeltajo.es/wp-content/uploads/2023/10/Modificacion-RREE-julio-2023_AMREEB-con-Informe-tecnico_baja.pdf

La Tabla 1 muestra una comparativa de ambas propuestas en el horizonte de diciembre de 2025, el primer escalón de implantación de los caudales mínimos en el Tajo:

Tabla 1. Propuesta de modificación de las reglas de explotación del trasvase Tajo-Segura y comparación con las reglas vigentes en la actualidad para el primer escalón de implantación del caudal ecológico mínimo del Tajo, vigente hasta diciembre de 2025.

	UmN1Ap12m	UmN1Vol	UV2-3	TrasN1	TrasN2	TrasN3
Reglas de Explotación actuales (R.D. 773/2014 modif. R.D. 638/2021)	1.400 hm ³	1.300 hm ³	Curva E.H.	60 hm ³	27 hm ³	20 hm ³
Propuestas						
CEDEX (2025)	1.400 hm ³	1.600 hm³	Curva E.H.modif.	60 hm ³	24 hm³	11 hm³
AMREEB (2023)	1.400 hm ³	2.000 hm³	Curva E.H.	60 hm ³	16 hm³	8 hm³

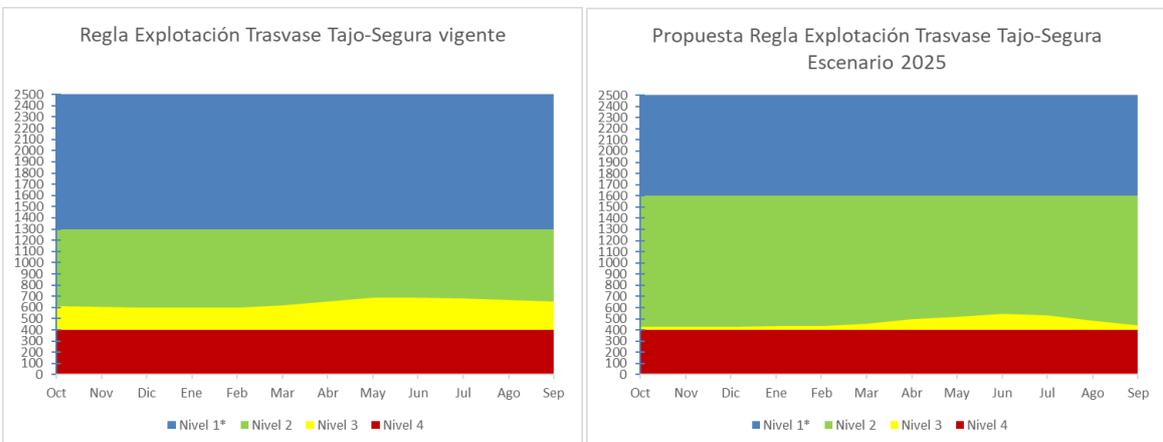
Nota: UmN1Ap12m: umbral de aportaciones acumuladas en los 12 meses anteriores que permiten el paso al nivel 1; UmN1Vol: umbral de existencias embalsadas en Entrepeñas y Buendía que permiten el paso al Nivel 1; TrasN1: volumen de trasvase mensual correspondientes al nivel 1; TrasN2: volumen de trasvase mensual correspondientes al nivel 2; TrasN3: máximo volumen de trasvase mensual que se puede autorizar en nivel 3.

La propuesta que realiza el CEDEX modifica la curva de Nivel 3 a la baja en las cantidades especificadas en la Tabla 2. Recuérdese que la propuesta de AMREEB de 2023 no contemplaba ninguna bajada de dicha curva de N3, de excepcionalidad hidrológica.

Tabla 2. Curvas de excepcionalidad hidrológica vigentes y de la propuesta del CEDEX de 2025.

Horizonte	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
2021 (actual)	615	607	600	597	597	622	651	688	688	678	668	653
CEDEX (2025)	428	429	431	434	434	455	495	518	548	533	482	445

Figura 1. Niveles fijados en la actualidad (RD 773/2014) y en la propuesta de modificación del elaborada por el CEDEX



Objeto

El presente documento tiene por objeto realizar un análisis preliminar de la propuesta presentada por el CEDEX.

Este análisis se basa exclusivamente en las notas tomadas por el representante de AMREEB en la reunión de la Comisión, ya que el informe técnico completo del CEDEX no ha sido facilitado hasta la fecha.

Con el fin de centrar el análisis, se examinan exclusivamente las simulaciones correspondientes al primer escenario (H1), es decir, aquel que contempla la aplicación del nuevo escalón de caudales mínimos conforme al RD 35/2023 hasta el 31 de diciembre de 2025. Se ha optado por este enfoque por dos razones:

1. Simplicidad: los razonamientos y conclusiones son sustancialmente similares en los otros dos escenarios considerados.
2. Relevancia inmediata: el horizonte H1 refleja la situación regulatoria en vigor.

Evolución del llenado de los embalses de Entrepeñas y Buendía

Para el escenario H1, se comparan cuatro conjuntos de reglas de explotación:

- Simulación de la propuesta del CEDEX (2025)
- Simulación de la propuesta de AMREEB (2023)
- Simulación con las Reglas de Explotación de 2021, con desembalses de referencia del RD 773/2014
- Serie histórica observada

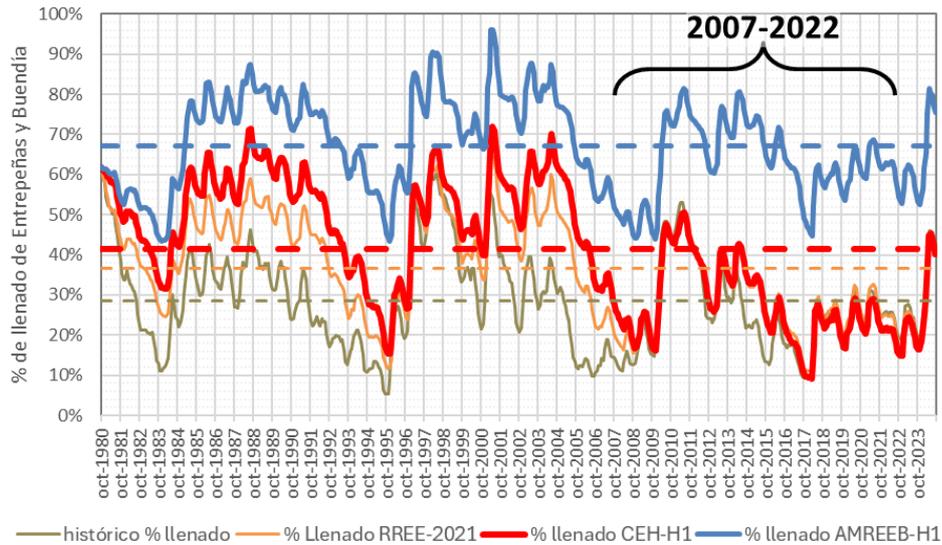
Las simulaciones de las dos propuestas (CEDEX y AMREEB) emplean los mismos desembalses de referencia planteados por el CEDEX, lo que permite una comparación homogénea del efecto de las distintas reglas de explotación sobre los niveles de almacenamiento.

De la Figura 2, que muestra los resultados de la evolución del llenado de los embalses en las simulaciones y en el histórico registrado, se deduce:

- La propuesta del CEDEX genera, en promedio, niveles de llenado superiores al histórico y a las Reglas 2021 para el periodo completo (1980–2024).
- En el periodo 1980–2007, CEDEX mejora respecto al histórico, aunque por debajo de AMREEB.
- Sin embargo, a partir de 2007 (coincidente con el cambio a la baja en el régimen de aportaciones), las curvas del CEDEX, Reglas 2021 e histórico se solapan, indicando un comportamiento prácticamente idéntico, lo que pone en evidencia la escasa efectividad de la nueva propuesta frente al régimen actual.

- En contraste, la propuesta de AMREEB mantiene mayores volúmenes embalsados en todo el periodo, incluyendo estos años recientes, lo que sugiere una mayor estabilidad operativa.

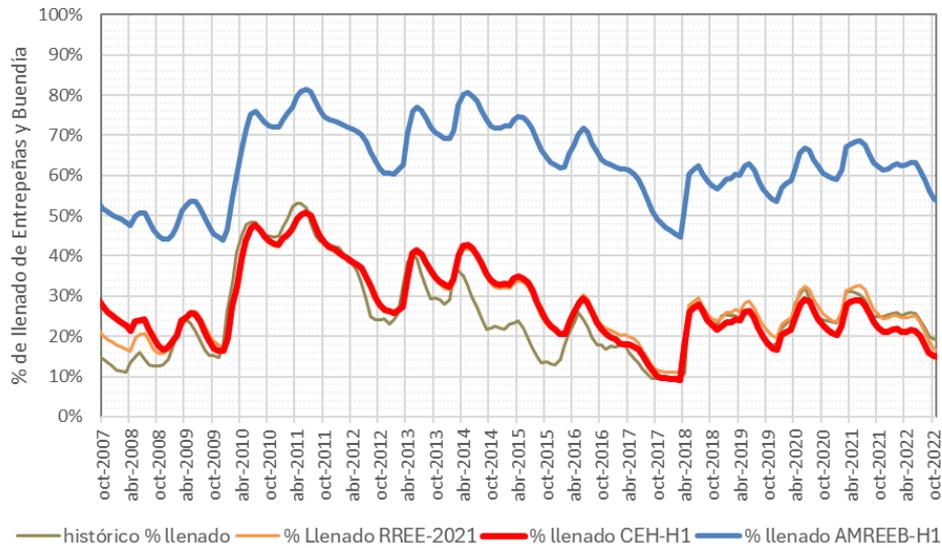
Figura 2. Evolución de las reservas en Entrepeñas y Buendía. Comparación entre el histórico y las simulaciones realizadas con las propuestas del CEDEX y AMREEB en el horizonte H1 (desde la aprobación del plan hasta final de 2025) y la simulación de las Reglas de 2021 con los desembalse de referencia del RD 773/2014. En tramo discontinuo se muestran los valores medios de cada curva.



Así, la propuesta del CEDEX solo mejora el llenado respecto al histórico en un periodo ya superado (1980–2007), pero no introduce mejoras reales para el escenario hidrológico actual y previsible futuro. AMREEB, en cambio, demuestra una mayor capacidad de retención y estabilización.

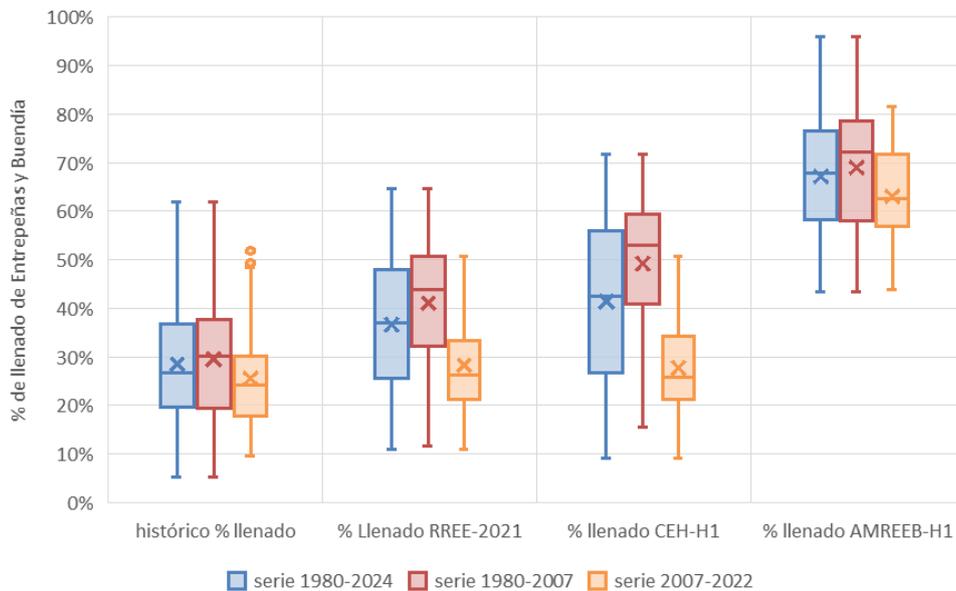
La Figura 3 amplía el detalle de la Figura 2 (sin los valores medios) del periodo 2007-2022, caracterizado por un régimen de aportaciones más seco. Las curvas de CEDEX, Reglas 2021 e histórico son prácticamente indistinguibles, confirmando la conclusión anterior: la propuesta del CEDEX no aporta ventajas operativas frente al modelo anterior en condiciones recientes. La propuesta de AMREEB destaca con volúmenes claramente superiores.

Figura 3. Ampliación de la Figura 2 para el periodo 2007-2022



Para facilitar la visualización y comparación de los rangos de llenado en cada simulación, en la Figura se muestra un gráfico de cajas y bigotes (o *boxplot*) en el que se comparan los cuartiles y medianas de las cuatro curvas anteriores, tanto para la serie completa (1980-2024) como para los periodos 1980-2007 y 2007-2022.

Figura 4. Boxplot de las simulaciones realizadas y del histórico de llenado, para la serie 1980-2024 y para los periodos 1980-2007 y 2007-2022



A continuación, con el fin de analizar la estabilidad de los trasvases, se define un coeficiente de variación donde no se consideran los trasvases efectuados en Nivel 1, ya que no solo no suponen un problema de disponibilidad de agua en el trasvase sino todo lo contrario. Considerar estos trasvases efectuados en Nivel 1 a la hora de calcular el grado

de dispersión de los trasvases supondría un error de interpretación de la estabilidad de los trasvases, entendiendo por inestabilidad de los trasvases la disponibilidad de menor cantidad de agua o incluso de no disponibilidad de agua en algunos meses (véase Tabla 3).

Tabla 3. Resultados comparativos para la propuesta de Reglas de Explotación del CEDEX y de AMREEB para el primero de los escalones de caudales ecológicos que se incluyen en el PHT 2023, hasta 2025: cantidades trasvasadas, llenado medio y tiempo en cada nivel de llenado.

Propuesta	Trasvase MA (hm ³ /año)	Coef. Variación intermensual*	Coef. Variación interanual*	Tiempo N1	Tiempo N2	Tiempo N3	Tiempo N4
CEDEX (2025)	278	0,224	0,137	4,7 %	81,0 %	9,1 %	5,2 %
AMREEB (2023)	239	0	0	9,9 %	90,1 %	0,0 %	0,0 %

Nota. MA= medio anual. *Se ha aplicado una definición de coeficiente de variación en la que han sido omitidos los trasvases efectuados en Nivel 1.

El análisis conjunto de las figuras revela que la propuesta del CEDEX no representa una mejora operativa sustantiva para el periodo reciente ni para el escenario futuro de cambio climático. Su aportación se limita a un régimen hidrológico ya superado.

Por el contrario, la propuesta de AMREEB maximiza el uso estratégico del almacenamiento, anticipando mejor las condiciones de excepcionalidad hidrológica. Esto refuerza su alineación con el mandato legal de la Ley 21/2015, al perseguir una mayor estabilidad interanual de los trasvases y menor exposición a niveles críticos.

Evaporación, regulación y trasvase

La estrategia subyacente tanto en la gestión histórica como en las Reglas de 2021 y en la reciente propuesta del CEDEX responde a un mismo principio: mantener los embalses de Entrepeñas y Buendía en niveles bajos de forma estructural para maximizar el volumen medio anual trasvasado.

Esta práctica obedece a una lógica aritmética: cuanto menor es el volumen almacenado, menor es la evaporación, y mayor el volumen “disponible” para trasvasar tras satisfacer los desembalses legales del Tajo medio. Sin embargo, esta elección implica desaprovechar deliberadamente la capacidad de regulación de los embalses, cuya dimensión (unos 2.500 hm³) permite una regulación hiperanual crítica frente a la creciente irregularidad hidrológica.

Conceptualmente, las aportaciones al sistema de cabecera del Tajo se distribuyen entre tres destinos:

- Caudal ambiental al Tajo medio (obligación legal, creciente con el RD 35/2023).

- Evaporación (proporcional al nivel de llenado de los embalses).
- Trasvase al Segura (el resto, sujeto a niveles y reglas de explotación).

La Figura 5 ilustra cómo varía este reparto en función del nivel medio de llenado para la serie completa (1980-2024). La Figura adapta este reparto a las aportaciones registradas en los periodos 1980-2007 y 2007-2022, en los que se aprecia cómo varía el trasvase al variar las aportaciones, manteniéndose en ambos casos el desembalse al Tajo y la relación de la evaporación respecto al llenado medio de los embalses.

Figura 5. Reparto de las aportaciones medias anuales del periodo 1980-2024 entre Tajo, Trasvase y evaporación, en función del nivel medio de llenado de Entrepeñas y Buendía

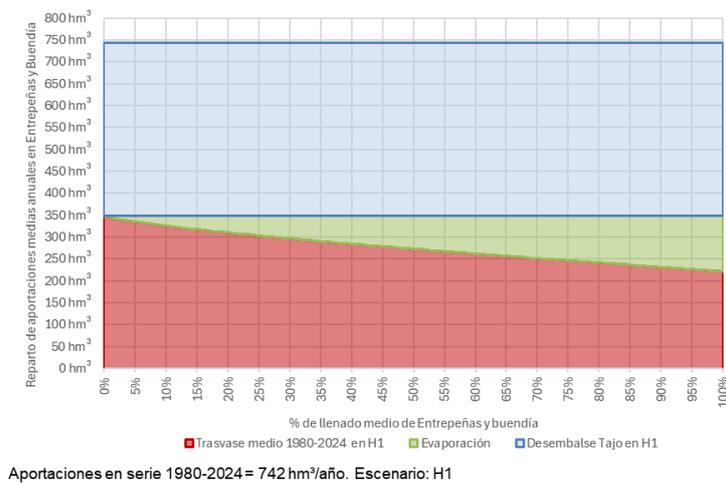
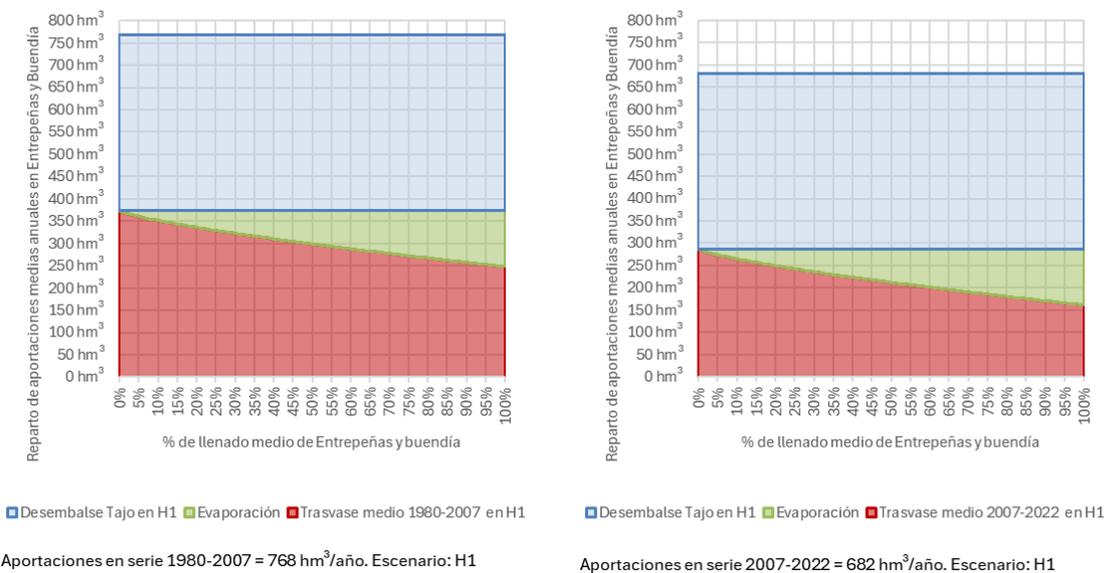


Figura 6. Reparto de las aportaciones medias anuales en los periodos 1980-2007 y 2007-2022 entre Tajo, Trasvase y evaporación, en función del nivel medio de llenado de Entrepeñas y Buendía



De las figuras 5 y 6 se extraen tres conclusiones relevantes:

- La estrategia CEDEX maximiza el trasvase con niveles bajos: al operar los embalses en un rango medio del 25–35 % de su capacidad —como reflejan el histórico y las

Reglas de 2021—, se consigue reducir la evaporación, lo que permite destinar un mayor volumen residual al trasvase. Esta estrategia no busca optimizar el uso global del recurso, sino minimizar pérdidas por evaporación para maximizar el trasvase medio, incluso a costa de sacrificar el almacenamiento y la capacidad de regulación interanual.

- Aumentar el llenado reduce el trasvase, pero refuerza la estabilidad: en la propuesta de AMREEB, que mantiene niveles medios superiores al 50 %, el trasvase medio anual desciende, pero se logra minimizar las situaciones de excepcionalidad y aprovechar plenamente la capacidad de almacenamiento como amortiguador ante sequías.
- Periodo post-2007: en la Figura , al separar las aportaciones en dos periodos (1980–2007 y 2007–2022), se observa que la evaporación se vuelve más crítica cuando las aportaciones son menores. Aun así, la estrategia de vaciado se mantiene, lo cual agrava la ineficiencia del sistema.

Análisis

La propuesta presentada por el CEDEX continúa una estrategia operativa que ha caracterizado la gestión histórica del Tránsito: maximizar el trasvase medio anual manteniendo bajos los niveles de llenado de los embalses de cabecera. Así mismo, incorpora una bajada de la curva de excepcionalidad hidrológica perjudicial para la gestión sostenible de Entrepeñas y Buendía.

Desde un punto de vista técnico, esta estrategia reduce la evaporación y permite destinar una mayor proporción de los recursos regulados al trasvase, pero lo hace a costa de renunciar a la función de regulación hiperanual que justificó la construcción de Entrepeñas y Buendía.

El análisis de las simulaciones y del reparto del recurso confirma que con la propuesta del CEDEX:

- Se sigue renunciando a la regulación hiperanual: la capacidad de regulación de Entrepeñas y Buendía (tres veces la aportación media anual) está diseñada para suavizar interanualmente los efectos de años secos o años húmedos. Sin embargo, mantener los embalses crónicamente por debajo del 30 % supone renunciar a esta función clave.
- Se limita la capacidad de almacenamiento de Entrepeñas y Buendía: la decisión de subir el Nivel 1 solo de 1300 a 1600 hm³, en vez de a 2000 hm³ como se propone en la propuesta de AMREEB, desperdicia capacidad de almacenamiento de los embalses, ya que, al permitirse un trasvase alto, difícilmente se podrá superar esa cifra de 1600.

- Trasvases a corto plazo frente a la sostenibilidad del sistema: la estrategia de vaciamiento persigue maximizar trasvases en el corto plazo (ganancia de 40–60 hm³/año respecto a la alternativa AMREEB), pero lo hace a costa de debilitar estructuralmente la resiliencia del sistema de cabecera y su función como garantía de caudales ecológicos. Es decir, esta diferencia del orden de 40–60 hm³/año se logra a base de operar de forma estructuralmente frágil: sin reservas suficientes para amortiguar sequías o posibles emergencias ambientales.
- Riesgo estructural ante aportaciones bajas: en un contexto de cambio climático, con una reducción sostenida de aportaciones desde 2007, operar sin reservas implica una mayor probabilidad de entrar en niveles 3 o 4, en los que el trasvase se restringe o se suspende.
- La reducción del umbral de excepcionalidad hidrológica en la propuesta del CEDEX debilita el sistema ante bajadas rápidas del volumen embalsado, facilitando la entrada en nivel 4 (trasvase no autorizado).

Este planteamiento contradice directamente el objetivo legal de la Ley 21/2015, que permite la modificación de las Reglas solo con el fin de minimizar las situaciones de excepcionalidad y lograr una mayor estabilidad interanual. La propuesta del CEDEX no minimiza tales situaciones; las desplaza o enmascara, sin resolver la vulnerabilidad estructural del sistema. En cambio, la propuesta de AMREEB —aunque supone un trasvase medio inferior— preserva el rol estratégico de los embalses como amortiguadores del sistema, permite niveles de llenado más altos y estables, y reduce de manera efectiva la entrada en niveles 3 y 4, con base en la realidad hidrológica posterior a 2007, estabilizando los trasvases al máximo posible, haciéndolos constantes.

Conclusiones

Aparentemente, la propuesta del CEDEX representa una mejora sustancial en el horizonte de 2027, al elevar el umbral de entrada en nivel 1 y el volumen medio de llenado de los embalses para la serie completa. En su presentación ante la Comisión, se aludió además a un supuesto incremento del atractivo turístico y recreativo de los embalses, con un impacto directo y positivo en el desarrollo económico de los municipios ribereños.

Sin embargo, un análisis somero revela que, en la práctica, esta propuesta perpetúa una situación inaceptable: mantener los embalses en torno a un tercio de su capacidad, bajo el escenario más probable de continuidad en las aportaciones del periodo 2007–2022, caracterizado por aportaciones reducidas y mayor incertidumbre climática. Así mismo, la bajada de la curva de excepcionalidad hidrológica deja el Nivel 3 en una zona prácticamente inexistente, lo que le impide actuar como zona de resguardo ante encadenamiento de meses secos.

Lo fundamental no cambia:

se sacrifica deliberadamente la función de regulación de Entrepeñas y Buendía para maximizar el trasvase a corto plazo.

Esta estrategia no solo incumple el mandato legal de modificar las reglas con el objetivo de minimizar situaciones de excepcionalidad. Además, se ignora completamente el contexto de cambio climático. Se pierde una oportunidad clave para rediseñar las reglas del sistema, no para maquillar su fragilidad, sino para hacerlo viable. La única alternativa técnica que demuestra una mejora real —mayor (incluso, total) estabilidad de los trasvases, menor (de hecho, ninguna) excepcionalidad, más llenado, más seguridad— es la propuesta ya presentada por AMREEB. El resto es persistir en el error.

Por otra parte, la exposición del CEDEX en la Comisión evidenció que las afecciones a la cuenca del Tajo derivadas de la gestión del Trasvase requieren una modificación legislativa para permitir la aplicación efectiva del Plan Hidrológico del Tajo. Esto trasciende claramente el marco de una mera modificación de las Reglas de Explotación mediante Real Decreto. Se constata así que la actual definición de excedentes es estructuralmente deficiente y exige una revisión profunda, no un simple ajuste numérico que maquille el problema. Insistir en esa vía solo prolonga una gestión insostenible, marcada por décadas de sobreexplotación temeraria del recurso.