

Infraestructuras de AGUA, MEDIOAMBIENTE Y ENERGÍA

Seminario FAPE

19/02/2025

INFRAESTRUCTURAS de AGUA, MEDIOAMBIENTE Y ENERGÍA - Resumen ejecutivo

INFRAESTRUCTURAS PLANIFICADAS

Contiene infraestructuras hidráulicas, de Medioambiente y de Energía planificadas a nivel nacional (Planes Hidrológicos de tercer ciclo 2022-2027 y PNIEC 2023-2030), para garantizar el cumplimiento de Directivas, planes nacionales y objetivos relacionados con estas infraestructuras. Representan **72.134 M€** de inversión.

Infraestructuras planificadas	Inversión	Total	
Ciclo integral del agua	Saneamiento y depuración	11.016	
	Prevención de inundaciones	3.054	
	Abastecimiento y Regadío	8.748	
	Gestión de recursos hídricos	3.724	
	Conservación y mantenimiento obras hidráulicas	1.649	
	DDHH*	4.876	
	Otras actuaciones	4.871	37.938
Plan Nacional Integrado de Energía y Clima	Adaptación de Redes para integración renovables	7.646	
	Desarrollo de almacenamiento hidroeléctrico	4.200	
	Mejora eficiencia energética de los puertos	306	
	Mejora efic.energética edificios sector residencial	4.187	
	Eficiencia energética en edificación del sector terciario	2.376	
	Eficiencia energética en grandes instalaciones	3.947	
	Eficiencia energética de Sector Público	1.000	
	Aumento de las interconexiones	10.534	34.196
TOTAL		72.134	

*DDHH incluye actuaciones relacionadas con la gestión y restauración del dominio público hidráulico, seguimiento e información y estudios generales y de planificación. No se desarrollan posteriormente ya que no implican inversión en infraestructuras planificadas.

MODERNIZACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS

La modernización y adaptación del stock de infraestructuras existente, hidráulicas, de medioambiente y de equipamiento público, son imprescindibles para el cumplimiento de los requisitos taxonómicos y de transición ecológica derivados del cumplimiento de la normativa nacional y europea. Representan **56.656 M€** de inversión.

Modernización Infraestructuras	Inversión M€	Total M€
Ciclo Integral del Agua	Autoconsumo eléctrico en desaladoras y depuradoras	1.539
	Adaptación de infra. a la Directiva de tto. aguas residuales	15.000
	Redes unitarias y separativas de alcantarillado	15.643
	Reposición de redes de suministro de agua	10.849
	Red de saneamiento y depuración	1.487
Medio Ambiente	Plantas Tto. mecánico biológico y valorización energética	2.220
	Generación de Biogás, Lodos de depuración	290
	Gestión de residuos y vertederos	223
Equipamiento Público	Capacidad Hospitalaria	7.831
	Gasto energético en equipamiento público hospitales	1.277
	Gasto energético en Universidades	297
TOTAL		56.656

INFRAESTRUCTURAS INNOVADORAS

Se identifican inversiones innovadoras para afrontar los procesos de desertificación, aprovechar los recursos renovables en nuestro país e impulsar los objetivos de eficiencia energética en el ámbito urbano. Representan **69.645 M€** de inversión.

Infraestructuras Innovadoras	Inversión M€	Total M€	
Ciclo Integral del Agua	Desertificación		
			7.007
Energía y Medioambiente	Paneles solares Transparentes energía solar		
	Paneles solares en carreteras	1.638	
	Fotovoltaica flotante		
	Energías del mar		
	Hidrógeno verde	21.000	
	Sistemas captadores de carbono		
	Infraestructura verde		
	Redes de frío/calor	40.000	40.000
TOTAL		69.645	

En total, las infraestructuras de Agua, Medioambiente y Energía consideradas en el informe representan **198.435 M€ de inversión**. Atendiendo a su grado de madurez y estado de avance, el 36% son inversiones planificadas, el 29% son inversiones de modernización y adaptación de infraestructuras existentes, y el 35% restante se refieren a propuestas de infraestructuras innovadoras de Agua, Medioambiente y Energía.

A background image showing a water splash on a blue surface, with a large, clear water droplet in the center and ripples spreading outwards. The overall color palette is shades of blue and white.

INFRAESTRUCTURAS PLANIFICADAS

1.

INFRAESTRUCTURAS DEL CICLO
INTEGRAL DEL AGUA – Planes
hidrológicos de tercer ciclo 2022-2027

1. PLANES HIDROLÓGICOS DE TERCER CICLO 2022-2027: RESUMEN

La aprobación de la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo establece el marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (Directiva Marco de Aguas). Bajo este marco se elaboraron los Planes Hidrológicos de primer ciclo (2009 - 2015), los Planes Hidrológicos de segundo ciclo (2015 - 2021) y, finalmente, los actualmente en vigor, Planes Hidrológicos de tercer ciclo (2022 - 2027) de las demarcaciones hidrográficas intercomunitarias e intracomunitarias, cuya elaboración es competencia de la Administración General del Estado a través de las Confederaciones Hidrográficas y cuya inversión total, según datos publicados por el MITERD, alcanza los **37.938 M€**, resultando una anualidad media de inversión superior a 6.300 M€/año.

Los planes hidrológicos tienen como objetivos específicos: conseguir el buen estado y protección del dominio público hidráulico y de las aguas, la satisfacción de las demandas de agua, el equilibrio y armonización del desarrollo regional y sectorial, la racionalización de sus usos, etc.

Las inversiones del III Ciclo, recogidas en la siguiente tabla resumen, se distinguen según su naturaleza en medidas básicas (medidas básicas u otras medidas básicas) y no básicas (medidas complementarias o "no aplica").

Las medidas básicas hacen referencia a actuaciones de obligada ejecución para los Estados miembros y su inobservancia es susceptible de sanción por parte de la CE.

Por tipologías, destacan las infraestructuras de saneamiento y depuración con 11.016 M€ y 94% de medidas básicas, las de regadío con 5.568 M€ y 46% de medidas básicas, las de gestión, restauración y conservación del dominio público hidráulico con 3.834 M€, las de abastecimiento con 3.180 M€ y las de gestión del riesgo de inundaciones con 2.608 M€.

PRESUPUESTO DEL PLAN HIDROLOGICO DE TERCER CICLO 2022 - 2027 (M€)

Tipología	AGE			CCAA			EELL			No regionalizado			OTRO			TOTAL
	BAS	NBA	Total	BAS	NBA	Total	BAS	NBA	Total	BAS	NBA	Total	BAS	NBA	Total	
Infraestructuras de saneamiento y depuración	2.258	260	2.518	3.106	25	3.131	2.942	8	2.950	1.990	387	2.377	40		40	11.016
Infraestructuras de regadío	280	1.767	2.047	1.951	1.138	3.089	173		173	123	126	249	11		11	5.568
Otras infraestructuras	11	801	812	260	514	774	10	163	173	22	935	957		634	634	3.350
Infraestructuras de abastecimiento	27	497	524	157	943	1.100	56	1.305	1.361	53	139	192	3	0,3	3	3.180
Gestión del riesgo de inundación	3	1.291	1.294	222	658	880	84	59	143	0,1	290	290		1	1	2.608
Gestión y administración del dominio público hidráulico	307	274	581	1.188	170	1.358	50	91	141	17	46	63		4	4	2.147
Restauración y conservación del dominio público hidráulico	29	785	814	685	47	732	23	1	24	0,1	30	30	87		87	1.687
Mantenimiento y conservación de infraestructuras	3	615	618	9	239	249	740	20	760		7	7	16	0,1	16	1.649
Otras inversiones	11	223	234	791	48	839	4	13	17	274	141	415	16	0,1	16	1.521
Infraestructuras de desalinización		806	806		5	5	0,1	44	44		192	192		322	322	1.368
Recuperación de acuíferos	1	490	491	186	150	335	15		15	10	18	28				869
Infraestructuras de reutilización	45	209	254	207	227	434	19		19	11	126	137		1	1	845
Infraestructuras de regulación		446	446	5	77	82		18	18	3	91	94	3		3	642
Redes de seguimiento e información hidrológica	167	206	373	48	74	122	0,1	28	28	34	54	89	0,4	2	2	614
Seguridad de infraestructuras	0,3	263	263	3	158	161		4	4		16	16	1	1	2	446
Estudios generales y de planificación hidrológica	15	235	250	105	29	133	1	4	5	2	32	34	5		5	428
TOTAL	3.157	9.166	12.323	8.922	4.500	13.422	4.118	1.756	5.874	2.539	2.631	5.170	183	966	1.148	37.938

1.1. SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN

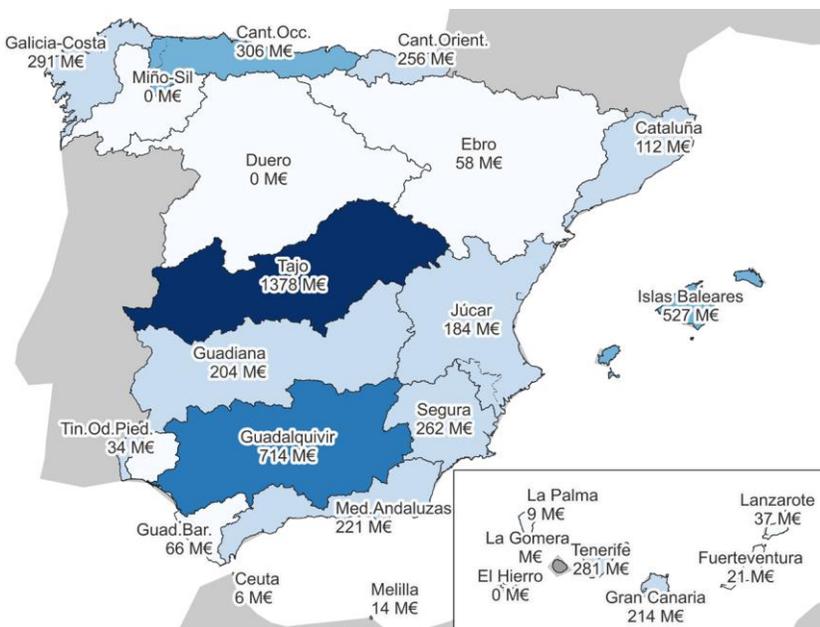
Dentro del Plan Hidrológico del Tercer ciclo, saneamiento y depuración son las medidas con mayor inversión planificada de **11.016 M€** y ejecución prioritaria al representar las medidas básicas de obligada ejecución, un 94% de la inversión total. Destacan las EDARES de la CCHH del Tajo de China, Butarque y Sur en Madrid con 899 M€.

Las inversiones en medidas estructurales de presupuesto superior a 5 M€, representan 5.196 M€, generando una estimación de beneficio socio económico de 11.951 M€ durante un periodo de vida útil de 30 años, con un retorno de 2,3 euros de beneficio por euro invertido.

Inversiones por CCAA en M€. Elaboración propia con datos del MITERD

Comunidad Autónoma	No.	AGE		CCAA		EELL		OTRO/ No Regionalizado		Total
		BAS	NBA	BAS	NBA	BAS	NBA	BAS	NBA	
Andalucía	69	128		394		518				1040
Aragón	1			11						11
Asturias	14	157		31						188
Canarias	35					163		399		562
Cantabria	3	93								93
Castilla - La Mancha	23	16		30		124				169
Castilla y León	3			17		8				25
Cataluña	12			5		112				118
Ceuta	1			6						6
Comunidad de Madrid	12	899		106		167				1171
Comunitat Valenciana	11	54		162						216
Extremadura	10	225		15		12				252
Galicia	10	110		63		118				291
Illes Balears	30							527		527
La Rioja	2	19		6						25
Melilla	1			14						14
Murcia	22	78		117		10				206
País Vasco	16	183		74		25				281
TOTAL	275	1.962	0	1.051	0	1.257	0	927	0	5.196

Elaboración propia con datos del tercer Plan hidrológico



Inversiones principales por CCHH (> 10 M€)

Confederación Hidrográfica	Medida	Inversión Principal (M€)
CANTÁBRICO OCCIDENTAL	DEPURACIÓN Y VERTIDO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO SAJA - BESAYA	55
CANTÁBRICO ORIENTAL	REMODELACIÓN EDAR DE LOYOLA PARA ACOMODACIÓN A LAS CONDICIONES DEL MEDIO RECEPTOR. ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS	55
CUENCAS INTERNAS DE CATALUÑA	ESTALVI I EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LES INFRAESTRUCTURES DE SANEJAMENT I DEPURACIÓ	27
CUENCAS MEDITERRANEA ANDALUZAS	SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE SAN ROQUE Y OTROS MUNICIPIOS DEL CAMPO DE GIBRALTAR (CÁDIZ)	46
EBRO	COLECTOR BAJO IREGUA Y TANQUES DE TORMENTAS (PRTR-DSR)	19
FUERTEVENTURA	MEJORA Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE DEPURACIÓN Y TRATAMIENTO TERCIARIO EN EDAR URB. PPO DELAS 570 HAS EN CORRALEJO	12
GALICIA-COSTA	RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LOS RÍOS SAR Y SARELA. MEJORA DEL SANEAMIENTO DE SANTIAGO DE COMPOSTELA. NUEVA EDAR Y COLECTORES DE LA CUENCA DEL RÍO SARELA	110
GRAN CANARIA	MEJORA DEL SANEAMIENTO Y DEPURACION EN LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.	69
GUADALETE Y BARBATE	SANEAMIENTO DE LA JANDA - COLECTORES GENERALES, ESTACIÓN DE BOMBEO Y EDAR DE BARBATE- ZAHARA DE LOS ATUNES (CÁDIZ).	27
GUADALQUIVIR	CONVENIO EMASESA COLECTOR EMISARIO PUERTO SEVILLA	90
GUADIANA	NUEVA EDAR Y RED DE EMISARIOS Y COLECTORES EN DON BENITO-VILLANUEVA DE LA SERENA (BADAJOZ)	69
ISLAS BALEARES	AMPLIACIÓN Y REMODELACIÓN EDAR PALMA II	150
LANZAROTE	AMPLIACIÓN Y MEJORA DE LA EDAR TÍAS	15
MELILLA	RENOVACION RED DE SANEAMIENTO	14
SEGURA	CONSTRUCCIÓN DE SALMUERODUCTOS QUE RECOJAN LOS VERTIDOS DE LAS DESALINIZADORAS PRIVADAS DEL CAMPO DE CARTAGENA PARA SU TRATAMIENTO EN PLANTA DESNITRIFICADORA CON CARÁCTER PREVIO AL VERTIDO AL MAR.	20
TAJO	MEJORA DEL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN ASOCIADOS A LAS DEPURADORAS DE LA CHINA, BUTARQUE Y SUR	899
TENERIFE	COLECTORES, ESTACIONES DE BOMBEO E IMPULSIONES DE LA AGLOMERACIÓN URBANA DE METROPOLITANO II	53
TINTO, ODIEL Y PIEDRAS	CONCENTRACIÓN DE VERTIDOS Y EDAR DE EL CERRO DE ANDÉVALO Y CALAÑAS.	14

1.2. PREVENCIÓN DE INUNDACIONES

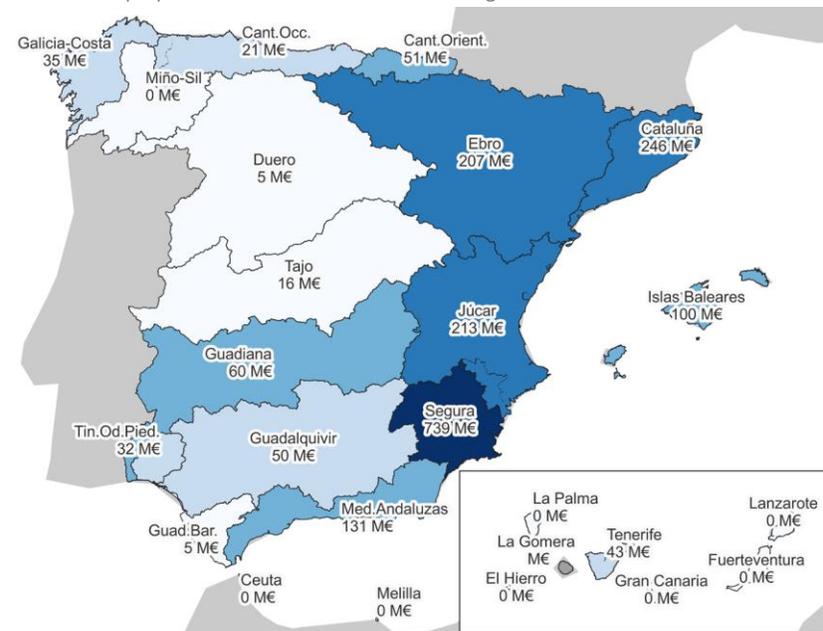
En los últimos años, ha aumentado la frecuencia e intensidad del riesgo de inundaciones y, según datos de Eurostat, en la última década, España se posiciona como el cuarto país europeo con mayores pérdidas económicas atribuibles a fenómenos meteorológicos extremos y eventos climáticos: en 2020, las pérdidas económicas relacionadas con el clima alcanzaron los 27,13 € por habitante.

Dentro de los Planes Hidrológicos de Tercer Ciclo 2022-2027, las actuaciones dirigidas a la prevención de inundaciones alcanzan los **3.054 M€**, un 8% del total, representando las actuaciones de más de 5 M€ una inversión de 1.954 M€ con una estimación de beneficio socio económico de 23.448 M€ durante un periodo de vida útil de 50 años, que supone un retorno de 12 euros de beneficio por euro invertido.

Inversiones por CCAA en M€. Elaboración propia con datos del MITERD

Comunidad Autónoma	No.	AGE		CCAA		EELL		OTRO/ No Regionalizado		Total
		BAS	NBA	BAS	NBA	BAS	NBA	BAS	NBA	
Andalucía	26	49	70	102	8	7			235	
Aragón	14	27	75						101	
Asturias	2	21							21	
Canarias	4							43	43	
Cantabria	4	0	1						1	
Castilla - La Mancha	14	33	55			11			98	
Castilla y León	5	5	7						12	
Cataluña	16	0	12	5	241	35	15		309	
Comunidad Madrid	1	1							1	
Comunitat Valenciana	25	24	83	129	169				406	
Extremadura	5	16	8			4			28	
Galicia	2	35							35	
Illes Balears	4						35	65	100	
La Rioja	4	3	4						7	
Murcia	19	225	235						459	
Navarra	6	17	7	5					29	
País Vasco	11		2	56	10				68	
TOTAL	162	433	579	140	569	53	37	35	108	1.954

Elaboración propia con datos del tercer Plan hidrológico



Inversiones principales por CCHH (> 10 M€)

Confederación Hidrográfica	Medida	Inversión Principal (M€)
CANTÁBRICO OCCIDENTAL	MEDIDAS ESTRUCTURALES DE PROTECCIÓN CONTRA INUNDACIONES EN ARRIONDAS. PROYECTO DE DEFENSA DE ARRIONDAS FRENTE A LAS AVENIDAS. FASE I (ASTURIAS)	11
CANTÁBRICO ORIENTAL	DEFENSA FRENTE A INUNDACIONES EN GALINDO: ÁMBITO DE LOS NÚCLEOS URBANOS INCLUIDOS EN EL ARPSI	12
CUENCAS INTERNAS DE CATALUÑA	EXECUCIÓ D'ACTUACIONS DE PROTECCIÓ DAVANT AVINGUDES AL DISTRICTE DE CONCA FLUVIAL DE CATALUNYA (DCFC)	98
CUENCAS MEDITERRÁNEAS ANDALUZAS	ADECUACIÓN DEL CURSO BAJO DEL RÍO GUADALHORCE. SUSTITUCIÓN DEL PUENTE SOBRE LA ANTIGUA N-340 Y ADECUACIÓN DEL ENCAUZAMIENTO EXISTENTE. ARPSI: RÍO GUADALHORCE, DESDE CONFLUENCIA CON RÍO CAMPANILLAS HASTA SU DESEMBOCADURA.	36
EBRO	MANTENIMIENTO ACTUAL PARA LA EXPLOTACIÓN DE LA RED SAIH Y CPC DE LA CHE	45
GALICIA - COSTA	PROTECCIÓN Y RESTAURACIÓN DE LA FRANJA COSTERA Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO	35
GUADALQUIVIR	NUEVAS ACTUACIONES DE ADECUACIÓN DE CAUCES Y MEJORA DE VEGETACIÓN PARA DEFENSA DE INUNDACIONES	16
GUADIANA	PROGRAMA DE MEJORA DE LA CONTINUIDAD FLUVIAL Y RECUPERACIÓN DEL ESPACIO FLUVIAL	38
ISLAS BALEARES	ACTUACIONES EN EL TORRENTE GROS. T.M. PALMA	50
JÚCAR	MEDIDAS ESTRUCTURALES (ENCAUZAMIENTOS, MOTAS, DIQUES, ETC.) QUE IMPLICAN INVERSIONES FÍSICAS EN LOS CAUCES, AGUAS COSTERAS Y ÁREAS PROPENSAS A INUNDACIONES	99
TENERIFE	DESARROLLO DE PROGRAMAS ESPECÍFICOS DE ADAPTACIÓN AL RIESGO DE INUNDACIÓN EN SECTORES CLAVE IDENTIFICADOS	25
TINTO, ODIEL Y PIEDRAS	REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL E HIDRÁULICA DEL DESAGÜE DE FONDO DE LA PRESA DEL PIEDRAS Y NUEVA TORRE DE TOMA DEL COLMENAR PARA CUMPLIMIENTO DEL RTSPE. DHTOP (HUELVA); INCREMENTO DE SEGURIDAD PRESA PIEDRAS.	23

1.2. PREVENCIÓN DE INUNDACIONES - Consideraciones para la adaptación al cambio climático en las Cuencas Mediterráneas.

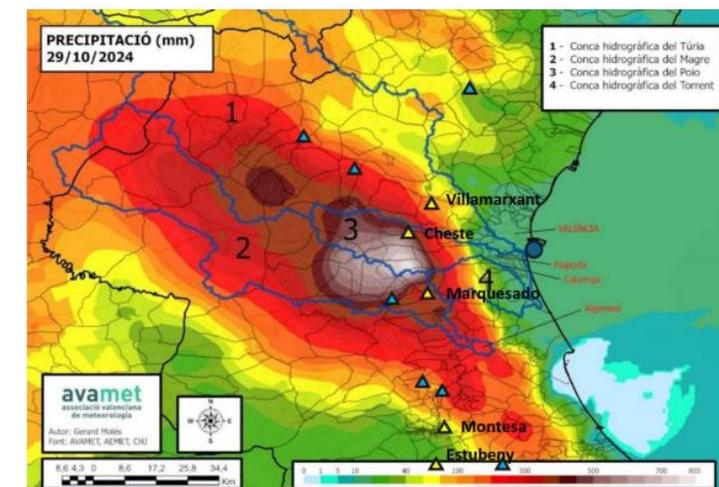
Los Planes hidrológicos, PH, y de Evaluación y Gestión de Riesgos de Inundación, PGRI, regulados por las Directivas 2000/60/CE y 2007/60/CE, establecen procesos de planificación en ciclos de 6 años. En 2022-2027 aplican los PGRI de segundo ciclo, y PH de tercer ciclo, con 3.312 M€ y 37.938 M€ de inversión programada (**41.250 M€ en total**).

La DANA del 29/10 confirma la evidencia científica del impacto del cambio climático en las Cuencas Mediterráneas, constituyendo su adaptación una prioridad. Entre otras medidas, requeriría la implementación de un **Programa extraordinario de inversiones en las Cuencas Mediterráneas de hasta 5.000 M€** con:

- **4.242 M€** de inversiones programadas en PH y PGRI 2022-2027 en medidas de restauración, conservación, inundación y regulación, con 64 actuaciones de 1.908 M€.
- **120 M€** para anticipar ejecución de presa de laminación de Montesa en río Cãñoles, del PGRI actual, con redacción de proyecto formalizada en 2022.
- **400 M€** para el reestudio y en su caso ejecución de 4 estructuras laminación del ámbito de la DANA con estudios hidrológicos previos, como alternativa más eficaz para laminar avenidas en episodios extremos de lluvia en zona inundable de elevada población y urbanización. Son las presas de Villamarxante (río Turia), Estubeny (río Sellent), Marquesado (río Magro) y Cheste (barrancos Poyo y Pozalet),
- **300 M€** para el reestudio y en su caso ejecución de los proyectos de adecuación ambiental y drenaje de la Cuenca del Poyo.
- Otras medidas de adaptación al cambio climático, sin cuantificar, en otras infraestructuras, como el redimensionamiento del drenaje en infraestructuras lineales viarias y ferroviarias y revisión y actualización de los estudios de seguridad de presas existentes.

I - Inversión Planes Hidrológicos Tercer Ciclo 2022-2027 (millón €)	Total	Inversión en Cuencas Mediterráneas					
		Júcar	Segura	Ebro	Cat.	And.*	Total
1 - Estudios generales y de planificación hidrológica	428	12	35	16	45	16	124
2 - Gestión y administración del dominio público hidráulico	2.147	37	180	34	135	199	584
3 - Redes de seguimiento e información hidrológica	614	46	36	80	6	33	201
4 - Restauración y conservación del dominio público hidráulico	1.687	24	112	64	58	208	466
5 - Gestión del riesgo de inundación	2.608	195	815	313	258	187	1.767
6.1 - Infraestructuras de regulación	642	37	158	5			200
6.2 - Infraestructuras de regadío	5.568	477	163	2.462	12	171	3.285
6.3 - Infraestructuras de saneamiento y depuración	11.016	444	589	343	435	594	2.405
6.4 - Infraestructuras de abastecimiento	3.180	118	230	187		224	760
6.5 - Infraestructuras de desalinización	1.368	91	698		320	27	1.136
6.6 - Infraestructuras de reutilización	845	280	27		114	138	559
6.7 - Otras infraestructuras	3.350	39	40	34	820	163	1.096
6.8 - Mantenimiento y conservación de infraestructuras	1.649	33	56	150	12	183	433
7 - Seguridad de infraestructuras	446	79		27	0	69	175
8 - Recuperación de acuíferos	869	245			3	488	735
9 - Otras inversiones	1.521	28	161	70	172	165	595
Total PH	37.938	2.186	3.141	3.938	2.388	2.869	14.522
Subtotal PH en infraestructuras tipologías 4,5,6.1	4.937	256	926	535	316	400	2.432
II - Planes de Gestión de Riesgos de Inundación 2022-2027	3.312	164	840	326	128	352	1.809
Total inversiones PH en regulación, inundaciones y DPH y PGRI	8.248	420	1.766	861	443	752	4.242

* Cuencas Mediterráneas



1.3. ABASTECIMIENTO Y REGADÍO

Garantizar el suministro de agua para abastecimiento y regadío en España es crucial dada la variabilidad climática y la distribución desigual de los recursos hídricos en el territorio. Los Planes Hidrológicos de Tercer Ciclo recogen las inversiones para las actuaciones de regadío y abastecimiento en 2022 - 2027 con un valor total de **8.748 M€**, de los que 5.405 M€ se concentran en 307 actuaciones de más de 5 M€ de presupuesto (1.927 M€ en infraestructuras de abastecimiento y 3.478 M€ en infraestructuras de regadío).

Estas inversiones inducen una estimación de beneficio socioeconómico de 64.860 M€ durante un período de vida útil de 30 años en infraestructuras de abastecimiento y de 20 años en infraestructuras de regadío, con un retorno agregado de 12,0 euros de beneficio conjunto por euro invertido.

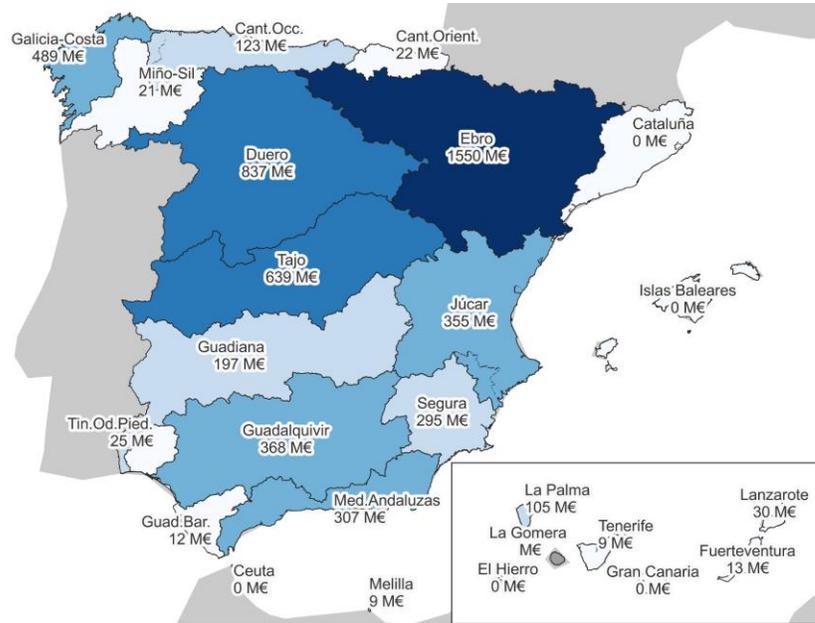
Inversiones principales por CCHH (> 10 M€)

Confederación Hidrográfica	Medida	Inversión Principal (M€)
CANTÁBRICO OCCIDENTAL	RENOVACIÓN Y DESDOBLAMIENTO DE ARTERIAS PRINCIPALES DEL SISTEMA CENTRAL DE ABASTECIMIENTO	42
CANTÁBRICO ORIENTAL	REHABILITACIÓN DEL CANAL BAJO	15
CUENCAS MEDITERRÁNEAS ANDALUZAS	ABASTECIMIENTO EN ALTA A LA ZONA DEL BAJO GUADALHORCE	38
DUERO	MODERNIZACIÓN DE REGADÍOS. CANAL DEL ESLA	93
EBRO	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA FASE DEL CANAL DE NAVARRA	220
FUERTEVENTURA	MODERNIZACIÓN Y MEJORA DEL REGADÍO EN LA ZONA CENTRO SUR DE FUERTEVENTURA, T.M. DE TUINEJE	13
GALICIA - COSTA	EXPLOTACION DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO EN LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA GALICIA - COSTA	458
GUADALETE Y BARBATE	OBRAS DE MEJORA DE LAS INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES PARA EL TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA RIEGOS A LA ZONA REGABLE DE GUADALCACÍN (CÁDIZ)	12
GUADALQUIVIR	MEJORA DE LA GARANTIA DE ABASTECIMIENTO EN ALTA EN LA SIERRA SUR DE SEVILLA CONTEMPLA LAS SIGUIENTE ACTUACIONES	98
GUADIANA	ABASTECIMIENTO AL CAMPO DE CALATRAVA DESDE EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO A LA LLANURA MANCHEGA	36
JÚCAR	CONDUCCIÓN JÚCAR - VINALOPÓ. DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE PARQUES DE GENERACIÓN ELÉCTRICA FOTOVOLTAICA PARA EL AUTO ABASTECIMIENTO ENERGÉTICO DE LA INFRAESTRUCTURA Y REDUCCIÓN DE LOS COSTES DE EXPLOTACIÓN ORDINARIA	90
LA PALMA	CIERRE DEL ANILLO INSULAR DE TRASPORTE DE AGUA MEDIANTE LA INTERCONEXIÓN DEL CANAL GENERAL LP-I Y EL CANAL GENERAL LP-II	30
MIÑO - SIL	MODERNIZACIÓN DE REGADÍOS EN LA CUENCA DEL LIMIA	21
SEGURA	ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DEL AGUA BRUTA CAPTADA EN LAS ETAP DE LETUR, SIERRA DE LA ESPADA, CAMPOTÉJAR, LORCA Y TORREALTA, MEDIANTE LA EJECUCIÓN DE NUEVOS PUNTOS DE CAPTACIÓN DE AGUA BRUTA Y BALSONES DE SEGURIDAD.	71
TAJO	CANAL DE ISABEL II. ETAP DE COLMENAR VIEJO. FASE I	174
TINTO, ODIEL Y PIEDRAS	REDUCCIÓN DE LA PRESIÓN POR EXTRACCIÓN DE AGUA: INVERSIÓN DE LOS AYUNTAMIENTOS EN LA RENOVACIÓN Y REPOSICIÓN DE CONDUCCIONES PARA REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS Y FUGAS.	25

Inversiones por CCAA en M€. Elaboración propia con datos del MITERD

Comunidad Autónoma	No.	AGE		CCAA		EELL		OTRO/ No Regionalizado		Total
		BAS	NBA	BAS	NBA	BAS	NBA	BAS	NBA	
Andalucía	39	184	60	38	317	31	106			735
Aragón	39	164	11	168	357	5	17			721
Asturias	8		34	2	11		57			104
Canarias	16								156	156
Cantabria	5	0		2	9	0				11
Castilla - La Mancha	15	108	62		40	4				215
Castilla y León	65	189	157	441	93	2				882
Cataluña	10	41		73		2				116
Comunidad de Madrid	11	50			340	1				392
Comunitat Valenciana	26	252	30	129		0				411
Extremadura	20	98	71		51	3				222
Galicia	4			21	11		478			510
La Rioja	9	1		61		1	52			114
Melilla	1		9							9
Murcia	12	54	104						10	167
Navarra	18	9	220	108	82	1	16			436
País Vasco	9	13		24	18	148				203
TOTAL	307	1.162	758	1.069	1.327	198	726	166	1.162	5.405

Elaboración propia con datos del tercer Plan hidrológico



1.4. GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS

La gestión adecuada de los recursos hídricos es prioritaria para afrontar los desafíos que plantean las sequías, la disminución de las fuentes de abastecimiento de agua y la distribución desigual de los recursos.

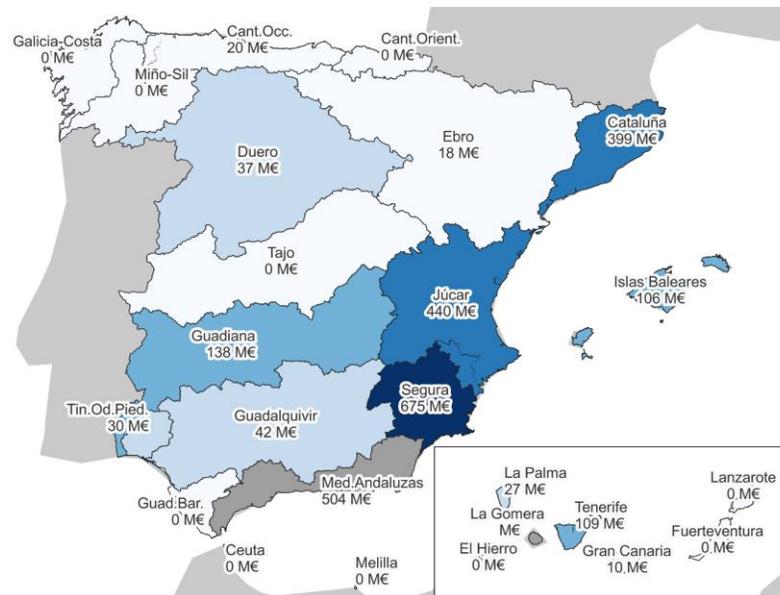
El Plan Hidrológico de Tercer Ciclo recoge las inversiones para las actuaciones de gestión de recursos hídricos para el periodo del 2022 - 2027, que representan **3.724 M€**, de las que, 2.553 M€ son actuaciones de más de 5 M€ de presupuesto, desagregándose en infraestructuras de regulación (221 M€), desalinización (1.195 M€), reutilización (558 M€) y recuperación de acuíferos (579 M€).

Estas inversiones planificadas generan un beneficio socio económico estimado de 19.020 M€ a lo largo de un período de vida útil de 50 años, con un retorno de 7,45 euros de beneficio por euro invertido.

Inversiones por CCAA en M€. Elaboración propia con datos del MITERD

Comunidad Autónoma	No.	AGE		CCAA		EELL		OTRO/ No Regionalizado		Total
		BAS	NBA	BAS	NBA	BAS	NBA	BAS	NBA	
Andalucía	21	239	51	224	30	9	22			576
Aragón	3	1	18							19
Asturias	1			20						20
Canarias	14						10	68	68	146
Castilla - La Mancha	2	67								67
Castilla y León	2				29		8			37
Cataluña	10	0		55	24				320	399
Comunitat Valenciana	21	129	373	142	11		6			661
Extremadura	1		74							74
Illes Balears	6								106	106
Murcia	6		443	6						449
TOTAL	87	437	959	447	94	9	47	68	494	2.553

Elaboración propia con datos del tercer Plan hidrológico



Inversiones principales por CCHH (> 10 M€)

Confederación Hidrográfica	Medida	Inversión Principal (M€)
CANTÁBRICO OCCIDENTAL	REUTILIZACIÓN DE AGUA DEPURADA EN LA EDAR DE VILLAPÉREZ	20
CUENCAS INTERNAS DE CATALUÑA	Nova dessalinitzadora de la Tordera II (fase 2)	120
CUENCAS MEDITERRÁNEAS ANDALUZAS	Desalación en la Costa del Sol. Desaladora de la Costa del Sol Oriental	75
DUERO	Recarga artificial. El Carracillo	29
GUADALQUIVIR	Recrecimiento del Embalse del Agrio	30
GUADIANA	Finalización del sistema de distribución de la margen derecha (Pizarroso - Alcollarín - Búrdalo)	74
ISLAS BALEARES	Renovació integral de la IDAM de Palma	43
JÚCAR	Adecuación y construcción de obras complementarias para posibilitar la reutilización para uso de riego y medioambiental en las EDAR Rincón de León y Monte Orgegia en la provincia de Alicante	140
SEGURA	Interconexión de las redes de distribución de las desalinizadoras y conexión con la infraestructura del posttrasvase Tajo - Segura.	220
TENERIFE	Estación Desaladora de Agua de Mar (EDAM) de Valle de Güimar y conducciones asociadas	22
TINTO, ODIEL Y PIEDRAS	Aumento de la capacidad de regulación de la balsa de regulación del Anillo Hídrico: Incremento de recursos disponibles mediante obras de regulación, a usuarios DHTOP Y CHG.	30

1.5. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE OBRAS HIDRÁULICAS

La conservación y el mantenimiento de infraestructuras hidráulicas son fundamentales para garantizar la seguridad de las personas de su entorno, ayudando a prevenir inundaciones y minimizando sus efectos, además de garantizar un suministro confiable de agua, su calidad y el mantenimiento de los caudales ecológicos.

Los Planes Hidrológicos 2022 - 2027 prevén una inversión de **1.649 M€** en intervenciones planificadas en el ámbito de la conservación y el mantenimiento, destacando 57 actuaciones de presupuesto superior a 5 M€, que suponen una inversión total de 966 M€, con una estimación de beneficio socio económico de 7.197 M€ en un periodo de vida útil de 30 años, resultando un retorno de 7,45 euros de beneficio por euro invertido.

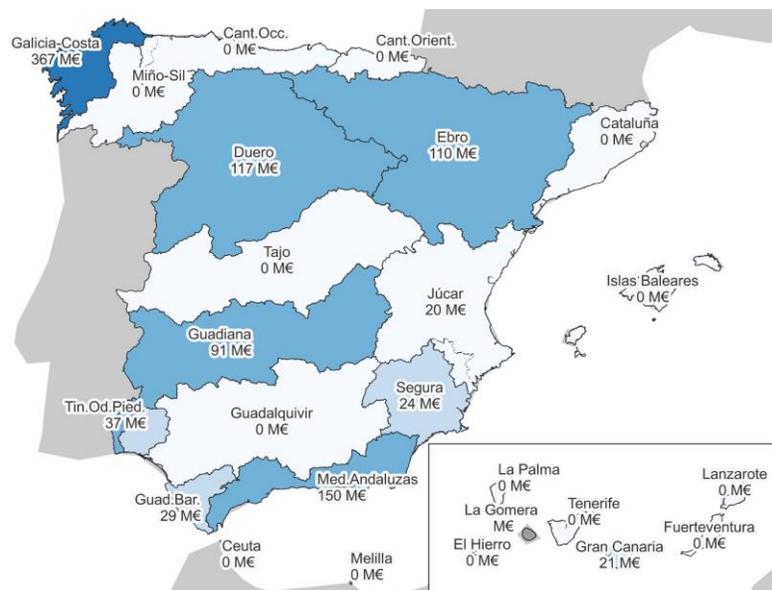
Inversiones por CCAA en M€. Elaboración propia con datos del MITERD

Elaboración propia con datos del tercer Plan hidrológico

Inversiones principales por CCHH (> 10 M€)

Confederación Hidrográfica	Medida	Inversión Principal (M€)
CUENCAS MEDITERRÁNEAS ANDALUZAS	Aumento de la capacidad de desagüe del aliviadero en la presa de Benínar	32
DUERO	Explotación, mantenimiento y conservación en presas de titularidad estatal en los sistemas Carrión y Pisuerga	19
EBRO	Otros Trabajos Dirección Técnica Explotación y Mantenimiento de infraestructuras con fondos propios CHE	71
GALICIA - COSTA	Explotación de las EDAR de las AAUU de más de 2000 hab-eq	367
GUADALETE Y BARBATE	Conexión embalses Guadalcaçín y Bornos para almacenar los excedentes de la cuenca del Guadalete y traspasarlos al embalse del Guadalcaçín.	29
GUADIANA	Conservación, mantenimiento y explotación de presas, embalses, zonas regables y canales	78
JÚCAR	Mantenimiento y conservación integral de las presas y canales de la Confederación Hidrográfica del Júcar. Sistema de explotación Júcar	12
TINTO, ODIEL Y PIEDRAS	Mejora de las condiciones de seguridad y de calidad de las aguas en el embalse del Sancho.	17

Comunidad Autónoma	No.	AGE		CCAA		EELL		OTRO/ No Regionalizado		Total
		BAS	NBA	BAS	NBA	BAS	NBA	BAS	NBA	
Andalucía	12	1	86		139					225
Aragón	7		77							77
Canarias	3					5	15			21
Cantabria	1		1							1
Castilla - La Mancha	5	2	46							49
Castilla y León	12		107					16		123
Cataluña	3		13							13
Comunitat Valenciana	4	1	11							11
Extremadura	3		45							45
Galicia	1					367				367
La Rioja	1		4							4
Murcia	3	6	14							20
Navarra	1		8							8
País Vasco	1		2							2
TOTAL	57	10	414	0	139	372	15	16	0	966



1.6. OTRAS ACTUACIONES

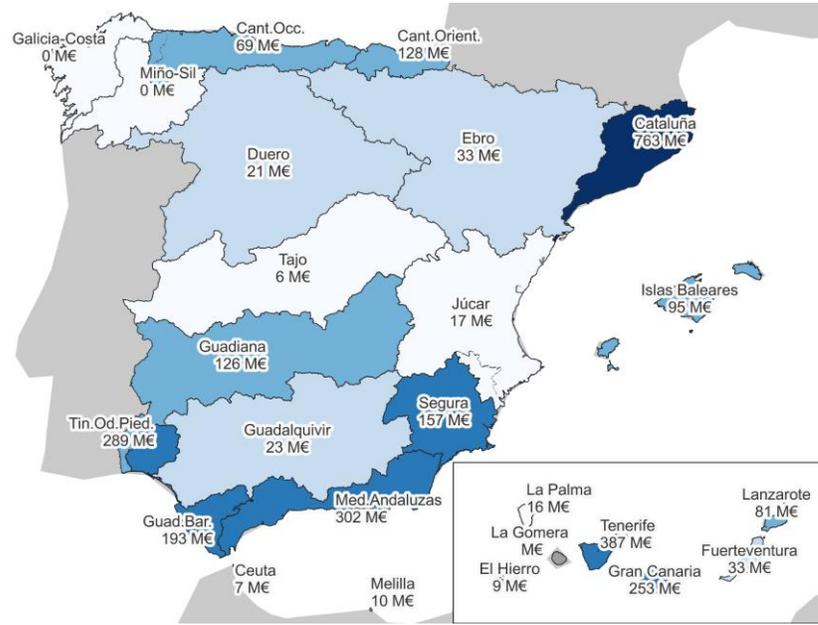
Totalizan **4.871 M€** de inversión, con tipologías relacionadas con obras marítimas y en el litoral, adecuación e interconexión de redes de abastecimiento, reposición de conducciones....

Las actuaciones de más de 5 M€ de inversión incluidas en este apartado suman 117 medidas con una inversión total de 3.016 M€, y un beneficio socio económico estimado de 10.858 M€ durante un periodo de vida útil de 30 años, con un retorno de 3,6 euros de beneficio por euro invertido.

Inversiones por CCAA en M€. Elaboración propia con datos del MITERD

Comunidad Autónoma	No.	AGE		CCAA		EELL		OTRO/ No Regionalizado		Total
		BAS	NBA	BAS	NBA	BAS	NBA	BAS	NBA	
Andalucía	29	75	79	500	189				42	885
Aragón	2			17						17
Asturias	2		8							8
Canarias	31		239				15	49	477	779
Cantabria	5		58							58
Castilla y León	4		22		8					30
Cataluña	10	8		15	27			82		631
Ceuta	1	7								7
Comunidad de Madrid	1			6						6
Comunitat Valenciana	2		7		10					17
Extremadura	2		14		33					47
Galicia	1		0							0
Illes Balears	8							51	44	95
Melilla	1				10					10
Murcia	7	116	21	20					8	157
País Vasco	11	8	38	21	63					138
TOTAL	117	214	484	579	341	0	146	100	1.152	3.016

Elaboración propia con datos del tercer Plan hidrológico



Inversiones principales por CCHH (> 10 M€)

Confederación Hidrográfica	Medida	Inversión Principal (M€)
CANTÁBRICO OCCIDENTAL	FINALIZACIÓN DE LAS OBRAS DEL MUELLE Nº9 DE RAOS, EN EL T.M. DE SANTANDER (CANTABRIA)	26
CANTÁBRICO ORIENTAL	DESARROLLO DE LAS OBRAS DEL PAT DE ABASTECIMIENTO DE URDAIBAI. ACTUACIONES PRIORITARIAS	30
CUENCAS INTERNAS DE CATALUÑA	Actuacions de millora i reforç de la xarxa Ter Llobregat operada per ATL	388
CUENCAS MEDITERRÁNEAS ANDALUZAS	Mejora de la interconexión de los Sistemas Campo de Gibraltar y Costa del Sol	120
DUERO	Mantenimiento de canales	12
FUERTEVENTURA	Aplicación de las recomendaciones sectoriales (ROM 5.1-13): a) Contrato de Servicios de control de la calidad del agua mediante un Plan de Vigilancia Sistemática en el Puerto de Arrecife y en el Puerto del Rosario, en Aplicación de la ROM 5.1 - 13 y las Dec	33
GRAN CANARIA	Ampliación Dársena de Embarcaciones Menores: Ampliación de la marina existente.	30
GUADALETE Y BARBATE	Medidas voluntarias incentivadas incluidas en los eco - regimenes.	90
GUADALQUIVIR	MEJORA DE LA GARANTÍA DEL REGADÍO Y ABASTECIMIENTO DEL SISTEMA COLOMERA - CUBILLAS MEDIANTE EL USO MÁS EFICIENTE DEL RECURSO	15
GUADIANA	Ampliación del túnel de San Silvestre	64
ISLAS BALEARES	Conexión de la desaladora de Palma con la red este de Mallorca	20
LANZAROTE	Ampliación del Puerto de Arrecife: Proyecto constructivo de Ampliación del Muelle de Naos, Fase III Cierre Sur del Muelle de Cruceros y Fase IV Prolongación Dique Los Mármoles	42
SEGURA	Actuaciones de restauración de ecosistemas en franja perimetral del Mar Menor y creación de Cinturón Verde.	52
TENERIFE	Construcción del Puerto de Fonsalía	200
TINTO, ODIEL Y PIEDRAS	Incremento de recursos disponibles mediante obras de conducción: Desdoblamiento Túnel San Silvestre.	65

INFRAESTRUCTURAS PLANIFICADAS



2.

PLAN NACIONAL INTEGRADO DE
ENERGÍA Y CLIMA 2023-2030 (PNIEC)

2. PLAN NACIONAL INTEGRADO DE ENERGÍA Y CLIMA: RESUMEN

El objetivo genérico del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2023-2030 es reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) hasta alcanzar la neutralidad climática en España antes de 2050.

El PNIEC 2023-2030 incorpora las propuestas europeas como la Ley Europea sobre el Clima y los programas *Objetivo 55* y *REPowerEU*, incorporando metas más ambiciosas como la reducción del 32% en las emisiones de gases de efecto invernadero respecto a 1990 y un aumento del 48% en el uso de renovables para 2030.

El PNIEC 2023-2030 busca no solo cumplir con los compromisos climáticos internacionales, sino también impulsar el desarrollo económico y la creación de empleo a través de la transición hacia un sistema energético más sostenible.

Del análisis y estimaciones realizadas, se obtiene un potencial de inversión en infraestructuras de **34.196 M€** desglosado en:

En lo relativo a las inversiones en actuaciones de eficiencia energética del sector residencial, terciario y grandes instalaciones, con 10.510 M€ de ayuda pública recogida en el PNIEC, si se considera la componente de inversión privada en cada programa, se obtiene una inversión público-privada de 43.206 M€, con un desglose de 32.453 M€, 4.420 M€ y 6.333 M€ en eficiencia energética del sector residencial, terciario y grandes instalaciones respectivamente.

Con relación a la estimación de inversión pública para la interconexión eléctrica en el mercado interior, alcanzar el objetivo del 15% de interconexión requeriría una estimación de inversión de hasta 10.534 M€, frente a la previsión recogida en el PNIEC 2023-2030 de 2.978 M€.

Infraestructura prioritaria del PNIEC



* Millones de Euros (M€).

2.1. ADAPTACIÓN DE REDES ELÉCTRICAS PARA LA INTEGRACIÓN DE RENOVABLES

Los objetivos de generación renovable de la medida 1.7 del PNIEC pretenden cubrir el 81% del consumo eléctrico en 2030, siendo necesario abordar las necesidades de capacidad de las redes eléctricas de transmisión para integrar la energía renovable generada, minimizar vertidos, acoplar generación y demanda de electricidad, conseguir un mayor aprovechamiento de la red y reducir la dependencia de las centrales térmicas.

La tabla derecha muestra la situación energética actual en términos de potencia instalada real en 2023, de 123.767 M€, en comparación con las metas establecidas del PNIEC en 2030, de 214.236 MW, un 73% superiores.

Para conseguir estos objetivos, la medida 1.7 prevé los siguientes instrumentos:

- El desarrollo de una red de transporte de energía eléctrica en 2021-2026, con una inversión total de 5.704 M€
- La Componente C8 del PRTR dedica 525 M€ a la digitalización de redes de distribución para adecuarlas y adaptarlas a las nuevas necesidades.
- La agenda financiera del PRTR incluye la componente C31. I4, para reforzar el desarrollo de las redes eléctricas de transporte, con 931 M€.

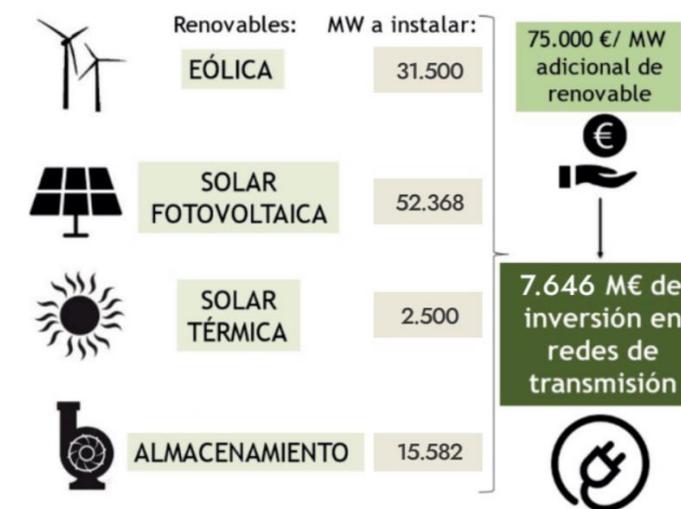
No obstante, aumentar el parque de energías renovables en 101.950 MW de potencia instalada hasta 2030, requeriría una estimación de inversión de **7.646 M€** en el desarrollo de la red de transmisión eléctrica, valor 1.942 M€ superior a lo previsto en el PNIEC 2023-2030 .



Potencia instalada y potencia objetivo en MW

Fuente de energía	Potencia instalada 2023	Objetivo PNIEC a 2030
Carbón	3.464	0
Ciclo combinado	26.250	26.612
Cogeneración	5.631	3.784
Eólica (terrestre/marina)	30.554	62.054
Fuel y Fuel/Gas	8	1.830
Hidráulica	17.097	14.511
Nuclear	7.117	3.181
Otras renovables	1.105	1.929
Residuos	2.997	342
Solar fotovoltaica	23.909	76.277
Solar termoeléctrica	2.304	4.804
Almacenamiento	3.331	18.913
TOTAL (MW)	123.767	214.236

Elaboración propia con datos PNIEC 2023-2030 y REE



Elaboración propia

2.2. DESARROLLO DE NUEVA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO HIDROELÉCTRICO

El PNIEC plantea como objetivo a 2030 un 4% de potencia instalada generada por bombeo puro, que equivale a disponer de una potencia de 6,8 GW e implica duplicar la capacidad instalada actual.

Debido a que las energías renovables tienen limitaciones inherentes como la intermitencia de la generación de energía solar y energía eólica al depender de las condiciones climáticas. Es por ello clave el desarrollo de sistemas que permitan almacenar energía para maximizar su potencial y garantizar una transición hacia un sistema energético más sostenible y equilibrado.

Y en lo relativo al almacenamiento de energía, las centrales hidroeléctricas reversibles adquieren un papel fundamental al funcionar como acumuladoras del excedente de electricidad generado en momentos específicos, para poder canalizarlo posteriormente hacia la red eléctrica en situaciones de alta demanda.

Considerando una estimación de inversión por kW instalado de $900 \approx 1.500$ €/kW y adoptando un valor promedio de 1.200 €/kW instalado para el objetivo del PNIEC de instalar 3,5 GW de almacenamiento hidroeléctrico hasta 2030, ello requeriría una estimación de inversión de **4.200 M€**.

Proyectos de centrales reversibles publicados en el BOE

Nombre	Potencia (MW)	Inversión (M€)
Minas de Navaleo (León)	550	304
Cúa (León)	470	-
Velilla del Carrión (Palencia)	143	85
Aguayo II (Cantabria)	994	700
Salas Conchas (Ourense)	380	350
TOTAL	2.537	1.439

Elaboración propia con datos del MITERD, 2023

Esta inversión tendría un impacto altamente beneficioso en términos sociales, con un retorno estimado de 3,5 euros por euro invertido, reflejando los ahorros tanto en términos de reducción de emisiones como en beneficios sociales. Además, se estima que la referida capacidad de 3,5 GW contribuiría a un ahorro anual de 20 M€ en reducción de emisiones de dióxido de carbono.

El principal inconveniente al que se enfrentan este tipo de instalaciones es el largo proceso de tramitación de los proyectos debido a su complejidad y afectación ambiental. A modo de ejemplo, la Central hidroeléctrica de bombeo de Salto de Chira (200 MW), licitada en 2011, aprobó el inicio de las obras 11 años más tarde.



2.3. MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN PUERTOS Y EN EDIFICIOS EXISTENTES DEL SECTOR RESIDENCIAL

Mejora de la eficiencia energética: Puertos

La medida 2.4 del PNIEC tiene por objetivo reducir el consumo de energía y el volumen de emisiones generadas en su producción tanto en edificios y servicios prestados en puertos como en actividades portuarias desarrolladas por empresas privadas.

La medida contempla la mejora del aislamiento y uso energético de los edificios, sistemas de iluminación eficientes, equipos de climatización de bajo consumo y gestión eficiente de la instalación y logística portuaria. Con ella, se espera alcanzar ahorros de 1.984,9 ktep en 2021-2030 sobre un total de 19.938 ktep.

El Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible invertirá **306 M€** en la mejora de la accesibilidad y sostenibilidad de los puertos. Esta inversión se hará con cargo al PRTR, Componente 6 "Movilidad sostenible, segura y conectada".



Mejora de la eficiencia energética: Edificios existentes del sector residencial

La medida 2.8 del PNIEC prioriza inversiones en envolventes térmicas y en instalaciones térmicas de calefacción, climatización, producción de ACS y ventilación. Asimismo, prevé actuaciones de conexión a redes de calor y frío que permitan el suministro de calor, frío y ACS proveniente de energías residuales, renovables y otros sistemas eficientes. La medida busca alcanzar 4.979 ktep de ahorro de energía final acumulado en 2021-2030 sobre un total de 7.323,6 ktep de ahorro. A este respecto, el PRTR contempla un objetivo de 1.377.300 viviendas rehabilitadas hasta 2030.



El apoyo público estimado para desarrollar esta medida en 2021-2030 asciende a **4.187 M€**, provenientes de fondos europeos estructurales y de inversión del nuevo marco financiero, que permitirán movilizar hasta 32.453 M€.

2.4. EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EDIFICACIÓN DEL SECTOR TERCIARIO Y EN EQUIPOS GENERADORES DE FRÍO Y GRANDES INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN DEL SECTOR TERCIARIO E INFRAESTRUCTURAS PÚBLICAS

Eficiencia energética: Edificación del sector terciario

La medida 2.11 pretende reducir el consumo de energía de edificios de uso terciario existentes, de titularidad pública o privada, mediante actuaciones de rehabilitación energética que mejoren su calificación energética, reducción de emisiones de CO₂ y del consumo de energía final mediante mejoras en calefacción, refrigeración y producción de ACS actuando en:

- La envolvente térmica del edificio, instalaciones térmicas de calefacción, climatización, producción de agua caliente sanitaria y ventilación.
- En instalaciones de iluminación interior.

La medida tiene por objetivo la consecución de 3.361 ktep de ahorro de energía final acumulada en 2021 - 2030.

El apoyo económico público estimado para el desarrollo de esta medida en 2021 - 2030 asciende a **2.376 M€**, que provendrán de fondos estructurales y del nuevo marco financiero, movilizándolo un total de 4.420 M€.

El PRTR, por su parte, dispone de programas específicos en el sector terciario con el objetivo de reducir al menos un 30% el consumo de energía primaria del edificio, con un presupuesto estimado de 1.150 M€.

Asimismo, la C11 "Modernización de las Administraciones Públicas", en su programa de inversión C.11.I4 "Plan de Transición Energética en la AGE", dedica 664,5 M€ a la rehabilitación energética de edificios del sector terciario titularidad de la Administración General del Estado.

Eficiencia energética: Equipos generadores de frío y grandes instalaciones de climatización del sector terciario e infraestructuras públicas

La medida 2.13 tiene por objetivo reducir el consumo de energía eléctrica en el sector terciario mediante:

- Medidas de renovación de grandes instalaciones de climatización, de renovación de equipos de frío y mobiliario de conservación y congelación, en instalaciones logísticas de suministros a ciudades y edificios del sector terciario como aeropuertos, hospitales, centros comerciales, etc.
- Medidas de mejora de la eficiencia energética en infraestructuras de titularidad pública como alumbrado público exterior y mejora de la eficiencia energética en instalaciones de potabilización, depuración y desalación de agua, mediante la reforma de sus instalaciones existentes y la introducción de criterios de eficiencia y bajo consumo energético en pliegos de concursos.

La medida busca alcanzar 4.388,7 ktep de ahorro de energía final acumulada durante el periodo 2021 - 2030, disponiendo de un presupuesto público total estimado para el desarrollo de esta medida en dicho periodo de **3.947 M€** para un volumen de inversión movilizadora de 6.333 M€.

La C2 del PRTR, en concreto la C2.I4, destina 335 M€ a la mejora de la eficiencia energética de instalaciones de alumbrado público propiedad de ayuntamientos de menos de 5.000 habitantes.



2.5. OTRAS MEDIDAS DEL PNIEC

Sector Público: Responsabilidad Proactiva y contratación pública eficiente energéticamente

La medida 2.17 persigue implantar en las AAPP la adquisición de bienes, obras y servicios con el menor impacto ambiental y la mayor eficiencia energética posibles. Sería de aplicación tanto en la construcción como en la adquisición o arrendamientos de edificios de uso propio.

Se consideran acciones elegibles aquellas que logren una reducción de las emisiones de CO₂, y del consumo de energía, destacando:

- La incorporación de la huella de carbono en la contratación pública.
- La creación de un inventario de cubiertas.
- La realización de trámites para implantación de instalaciones de suministro o de almacenamiento de energía en edificios de la Administración General del Estado, AGE.

Esta medida pretende reducir el consumo energético anual del sector público en un 1,9%.

Existen dos mecanismos de actuación: el Plan de medidas de ahorro y eficiencia energética para la AGE, financiado con **1.000 M€** y, por otro lado, los Planes de ahorro y eficiencia energética para CCAA y EELL, financiados ambos por el PRTR.

Reducción de la dependencia energética en las islas

La medida 3.3 tiene por objetivo aumentar la seguridad de suministro en territorios no peninsulares, reducir los costes de generación en las islas y una mayor generación eléctrica renovable en estas zonas.

El Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2021-2026 contempla una inversión total en infraestructuras eléctricas hasta 2026 de 5.704 M€ (comentado en el apartado 3.1 Adaptación de redes eléctricas para la integración de renovables), con 1.736 M€ en territorios no peninsulares, según se indica:

- Baleares: 1.109 M€ enlace con Península.
- Canarias: 104 M€ en enlaces y 307 M€ en nuevas actuaciones.
- Ceuta: 216 M€ enlaces con Península.



Aumento interconexión eléctrica en mercado exterior

La medida 4.4 es clave porque las interconexiones aseguran el suministro eléctrico, facilitan la gestión de energías renovables de producción variable y abaratan el precio final de la electricidad.

La ratio de interconexión energética de España es inferior al 5% (2,8% a través de Francia y 2,2% con Portugal). Para aumentar dicha ratio el PNIEC prevé:

- Interconexión con Francia: incrementar capacidad de interconexión hasta 8.000 MW en País Vasco—Aquitania (400 km y **2.850 M€**), Navarra—Landas (80 km en lado español), Aragón—Pirineo Atlántico (150 km en lado español).
- Interconexión con Portugal: aumentar la capacidad de intercambio de España a Portugal hasta 4.200 MW y de Portugal a España 3.500 MW, con nuevas subestaciones y líneas eléctricas en las provincias de Ourense y Pontevedra (**128 M€**).

Lo anterior supone una inversión en interconexiones para elevar la capacidad de intercambio hasta los 12.000 MW en 2030 de 2.978 M€. No obstante, para cumplir el objetivo de interconexión del 15% (32.100 MW), se estima una inversión adicional de 7.556 M€, lo que elevaría el total de inversión hasta **10.534 M€**.

MODERNIZACIÓN Y ADAPTACION DE INFRAESTRUCTURAS

A background image showing a water splash on a blue surface, with a large, clear water droplet in the center and ripples spreading outwards. The overall color palette is shades of blue and white.

1.

INFRAESTRUCTURAS DEL CICLO
INTEGRAL DEL AGUA

1.1. AUTOCONSUMO ELÉCTRICO

Alcanzar la neutralidad energética en infraestructuras de depuración y desalación, que requieren de un alto consumo energético, promueve la reducción de emisiones y costes económicos asociados.

Autoconsumo en desaladoras

- 1.000 desaladoras en operación en España \approx 1% del consumo energético nacional.
- La reciente Directiva de Tratamiento de Aguas Residuales Urbanas incorpora la neutralidad energética en 2045, fecha en la que los operadores tendrán que producir la energía que consuman.

Una explotación continua del stock de desaladoras (24h/día, 365 días/año) conlleva una estimación de demanda media de energía de 2.680-3.570 GWh/año. Considerando el ejemplo del parque de la Jumilla, con 1.964 horas solares equivalentes, la potencia necesaria a nivel nacional para autoabastecer las plantas operativas existentes con energía solar fotovoltaica sería de 1.989 MW.

Autoconsumo en depuradoras

- 2.125 depuradoras en operación, con un consumo energético específico medio de 0,5 kWh/m³, equivale a un consumo anual de 2.672 GWh.
- Alcanzar la neutralidad energética en el stock de depuradoras existentes requeriría una potencia estimada con energía solar fotovoltaica de 1.489 MW.

Impactos y beneficios de la neutralidad energética

Alcanzar la neutralidad energética en el stock nacional de plantas depuradoras y desaladoras, en la hipótesis de recurrir a energía solar fotovoltaica, requeriría una inversión total estimada de **1.539 M€** para instalar 3.478 MW de potencia, con un ahorro anual de 1,95 millones de toneladas de CO₂.

Considerando que para una potencia instalada de 780 MW se obtiene un ahorro anual según APPA de 280 €/KW instalado, se obtendría un **ahorro anual en consumo energético de hasta 974 M€**, reduciendo con ello el gasto público anual asociado al consumo de energía eléctrica en ambas infraestructuras.

Este planteamiento es técnicamente factible en depuradoras o desaladoras pequeñas con bajos consumos. Para grandes instalaciones con consumos elevados resulta más complicado, al no disponer de espacio físico para las necesidades de la planta, pudiendo en estos casos combinar el autoconsumo con acuerdos tipo PPA Offsite (*Power Purchase Agreement*) de compraventa de energía limpia a largo plazo desde un activo concreto y a un precio fijado entre un desarrollador de energía renovable y un consumidor.

Necesidades en el territorio español por autoconsumo en materia de depuradores y desaladoras

Indicador	Desaladora	Depuradora	Total
Potencia nominal (MWn)	1.818	1.360	3.178
Potencia instalada (MWp)	1.989	1.489	3.478
Emisiones CO ₂ evitadas (t/año)	1.115.625	835.500	1.950.625
Inversión (M€)	880	659	1.539
Área necesaria (Ha)	1.022	765	1.787

Elaboración propia con datos del parque de Jumilla, 2020

1.2. ADAPTACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS A LA PROPUESTA DE DIRECTIVA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES URBANAS

Adaptación de las infraestructuras de depuración a la nueva Directiva de Tratamiento de Aguas Residuales Urbanas

El 12/12/2024 se publica en el DOUE la Directiva (UE) 2024/3019 del Parlamento Europeo y del Consejo sobre el Tratamiento de Aguas Residuales Urbanas, una normativa clave que actualiza los estándares del tratamiento de aguas, marcando un avance significativo hacia la sostenibilidad y la protección ambiental en Europa. Esta Directiva sustituye a la versión de 1991 y se alinea con los objetivos climáticos y el Plan de Acción de Cero Contaminación de la UE.

Entre otras disposiciones implica:

- Ampliar el ámbito de aplicación de la Directiva para incluir todas las aglomeraciones cuya carga de vertido es mayor de 1.000 habitantes equivalentes (h-e), frente a los 2.000 h-e para vertidos en el ámbito continental o 10.000 h-e para vertidos en el mar de la Directiva actual.
- Instalar sistemas de recogida y tratamiento secundario (eliminación de materia orgánica biodegradable) a las aguas residuales urbanas antes de su vertido al medio ambiente en aglomeraciones de 1.000 ≈ 2.000 habitantes antes de 2035.
- La aplicación de tratamiento terciario en depuradoras de aglomeraciones mayores de 10.000 h-e con objetivos intermedios.
- Un tratamiento adicional que elimine un amplio espectro de micro contaminantes para todas las instalaciones de más de 150.000 h-e para 2045.

Teniendo en cuenta el stock nacional de depuradoras y una población equivalente aproximada de 50 millones de hab-eq en 2045, adaptar las dichas plantas de tratamiento existentes para cumplir la nueva Directiva de Tratamiento de Aguas Residuales Urbanas requeriría una estimación de inversión de **15.000 M€**, cuestión que afecta tanto a los planes hidrológicos de tercer ciclo 2022-2027, como a los de cuarto ciclo, actualmente en análisis.

Número de plantas EDAR en España por habitantes equivalentes

CCAA	EDAR				
	<2.000	2.000 - 10.000	10.000 - 100.000	100.000 - 200.000	>200.000
Andalucía	-	168	124	13	18
Aragón	-	75	31	2	1
Asturias	1	7	17	4	3
Baleares	-	39	39	1	2
C. Madrid	-	52	44	10	17
C. Valenciana	1	140	89	13	12
C. y León	2	132	56	4	6
C. La Mancha	30	165	61	4	6
Canarias	4	32	48	4	3
Cantabria	4	7	12	-	3
Cataluña	2	132	82	21	16
Ceuta	-	-	-	1	-
Extremadura	47	118	43	3	-
Galicia	1	57	57	1	8
La Rioja	-	18	8	1	1
Melilla	-	-	-	1	-
Murcia	-	3	31	8	5
Navarra	-	12	22	2	1
P. Vasco	-	15	29	2	3
TOTAL	92	1.172	793	95	105

MITECO, 2019

1.3. REDES UNITARIAS Y SEPARATIVAS DE ALCANTARILLADO

Ventajas de las redes separativas

Separar el agua empleada en distintas actividades para someterla a procesos de depuración (en función del grado de contaminación que presentan; aguas pluviales, de consumo doméstico...) constituye una prioridad para garantizar la disponibilidad y sostenibilidad de este recurso.

Los sistemas separativos conllevan beneficios como una mayor facilidad de gestión para evitar la contaminación de entornos naturales, proteger las fuentes de agua, tratar adecuadamente los nutrientes presentes en aguas residuales, fomentar el ahorro y reutilización del agua, reducir el consumo de materiales y energía y disminuir los costes de operación y depuración.

No obstante, en España prevalece el uso de redes unitarias, especialmente en áreas metropolitanas, que según un informe de AEAS de 2017, representaban el 76% de la red total, por la prevalencia histórica de las mismas, la dificultad de incorporar la nueva red de alcantarillado bajo la ciudad ya desarrollada y su elevado coste de construcción.

Conversión gradual de las redes de alcantarillado unitarias a separativas

La red de alcantarillado española mide 165.401 km, con 41.165 km localizados en áreas metropolitanas con un 76% de redes unitarias (= 31.285 km).

Considerando una ratio de 500.000 €/km, obtenida de varios proyectos realizados en España, convertir las redes unitarias urbanas a redes separativas requeriría una estimación de inversión de **15.643 M€**.

La importancia de la regulación en los sistemas de saneamiento

El incremento del número de episodios de lluvia extremos implica el desbordamiento, cada vez mas frecuente de los sistemas de saneamiento.

En España existen 7.995 puntos de vertido por Desbordamientos del Sistema de Saneamiento en episodios de lluvia, *Puntos de vertido DSS*, concentrándose el 80% en redes unitarias, lo que implica la mezcla de caudales de aguas pluviales y residuales.

Disponer de infraestructuras adecuadas de regulación en las demarcaciones hidrográficas, constituye asimismo una prioridad adicional para lograr un control mas eficaz de los desbordamientos.

Puntos de vertido DSS inventariados por MITECO

Confederación Hidrográfica	Puntos de vertido DSS Total	Puntos en red separativa	Puntos en red unitaria	Puntos sin categorizar
CH Ebro	1.638	197	1.409	32
CH Júcar	1.368	354	975	39
CH Tajo	1.361	6	1.351	4
CH Duero	969	273	689	7
CH Guadalquivir	852	99	741	12
CH Cantábrico	834	350	484	0
CH Segura	593	200	384	9
CH Guadiana	233	16	191	26
CH Miño - Sil	147	0	147	0
TOTAL	7.995	1.495	6.371	129

Elaboración propia con datos de MITECO, 2022

1.4. REUTILIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Regeneración del agua vertida al Dominio Público Marítimo Terrestre

España es líder europeo en reutilización de aguas residuales, que en 2020 representó el 11% del agua depurada, destacando Murcia, Islas Baleares y la C. Valenciana.

El agua tratada y no utilizada se vierte directamente en cauces de ríos, en aguas subterráneas o en el mar mediante emisarios submarinos, que cambian la composición del fondo marino, afectan a la salud pública por bacteriología, entre otras afecciones, existiendo en la actualidad en España 356 emisarios submarinos.

En este contexto constituye una oportunidad la **eliminación gradual de los 356 emisarios submarinos y otros puntos de vertido de aguas residuales, mejorando o adaptando las correspondientes EDAR a la disponibilidad de tratamientos terciarios**. Ello permitiría incrementar la reutilización de las aguas tratadas vertidas al dominio público hidráulico para usos de regadío.

Emisarios submarinos por CCAA costera

Comunidad Autónoma	Número de emisarios	Longitud marítima total(m)
Andalucía	93	45.790
Galicia	69	17.906
Islas Canarias	54	40.604
Asturias	35	11.677
Cataluña	29	52.514
Islas Baleares	25	24.480
C. Valenciana	19	31.539
Cantabria	19	1.924
R. Murcia	8	8.940
País Vasco	5	4.320
TOTAL	356	239.694

Elaboración propia con datos de MITECO

En 2021 se han vertido cerca de 3.842 hm³ de aguas residuales en España, de los que cerca del 31% se vierten a las aguas de transición y costeras mediante emisarios submarinos, un 66% en ríos y un 3% en aguas subterráneas.

Regenerar el total de agua vertida al Dominio Público Marítimo Terrestre permitiría cubrir las, entre otras, siguientes demandas de riego:

- El 59% en las DDHH de las Cuencas Internas de Cataluña
- El 68% en las Islas Canarias
- Más del total de la demanda en las cuencas del Cantábrico y Galicia - Costa.

Comparativa entre la demanda de riego y los vertidos realizados al DPMT

Cuenca	Vertidos DPMT (hm ³ /año)	Demanda de regadío (hm ³ /año)	% regadío cubierto con vertidos
C. Intern. Cataluña	222	380	59%
Júcar	166	2.423	7%
C. Medit. Andaluzas	160	909	18%
Islas Canarias (*)	150	221	68%
Guadalquivir/Ceuta/Melilla	77	3.324	2%
Guadalete - Barbate	29	283	10%
Tinto, Odiel y Piedras	21	178	12%
Islas Baleares	15	51	28%
Segura	14	1.522	1%
TOTAL	854	9.291	23%

Elaboración propia, con datos de los Planes Hidrológicos de las Demarcaciones Hidrográficas Intercomunitaria (2022 - 2027) () Para las Islas Canarias se han empleado los datos del Plan de Regadíos de Canarias 2014 - 2020, a falta de la aprobación definitiva de los Planes Hidrológicos de 2022 - 2027 de dicha Demarcación.*

1.5. REPOSICIÓN DE REDES DE SUMINISTRO DE AGUA

Situación actual de la red de suministro de agua

España tiene una red de suministro de 461.237 km con sistemas de aducción, abastecimiento y saneamiento. Sin embargo, una considerable proporción se encuentra en estado de avanzado envejecimiento. Según la asociación AEAS, un gran porcentaje de las redes llevan en operación más de 40 años, incrementando la probabilidad de fugas.

El envejecimiento de la red de suministro implica, según el INE y refiriéndose al ejercicio 2020, perder 25 de cada 100 litros suministrados a las redes públicas de abastecimiento urbano; en total, en 2020 se desperdiciaron 1.065 hm³ de agua de los 4.243 hm³ suministrados.

Asimismo, diversos estudios confirman que España es el país con menor inversión en redes de suministro en 2014-2027 (0,14% vs media europea de 0,32%), y con mayor gasto en operación de la red (36€/m vs media europea de 19€/m).



Valor actual de la red e inversión necesaria para su renovación

La Asociación Española de Abastecimiento de Agua y Saneamiento, AEAS, estimó en 2019 un valor actual de la red de suministro de 195.241 M€. A partir de dicho valor actual se puede calcular el coste anual en renovación para cada una de las redes e infraestructuras, que en lo relativo a las redes de abastecimiento de mas de 40 años obtiene un umbral estimado de inversión de **10.849 M€**.

En el cuadro inferior se desagrega por CC.AA. la estimación de inversión necesaria para la reposición de las redes de suministro de mas de 40 años de vida útil:

CCAA	Inversión necesaria en la red de abastecimiento (M€ 2023)
Andalucía	1.732
Aragón	238
Asturias	295
Canarias	578
Cantabria	112
C. y León	734
C. La Mancha	595
Cataluña	1.240
C. Valenciana	1.208
Extremadura	274
Galicia	795
Islas Baleares	170
Madrid	1.490
Navarra	255
País Vasco	634
R. Murcia	444
La Rioja	57
TOTAL	10.849

Elaboración propia con datos de AEAS de 2019.

1.6. RED DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN

Situación actual de la red de saneamiento y depuración

Las redes de saneamiento captan y transportan las aguas residuales industriales, domésticas, pluviales y de infiltración para ser tratadas o depuradas.

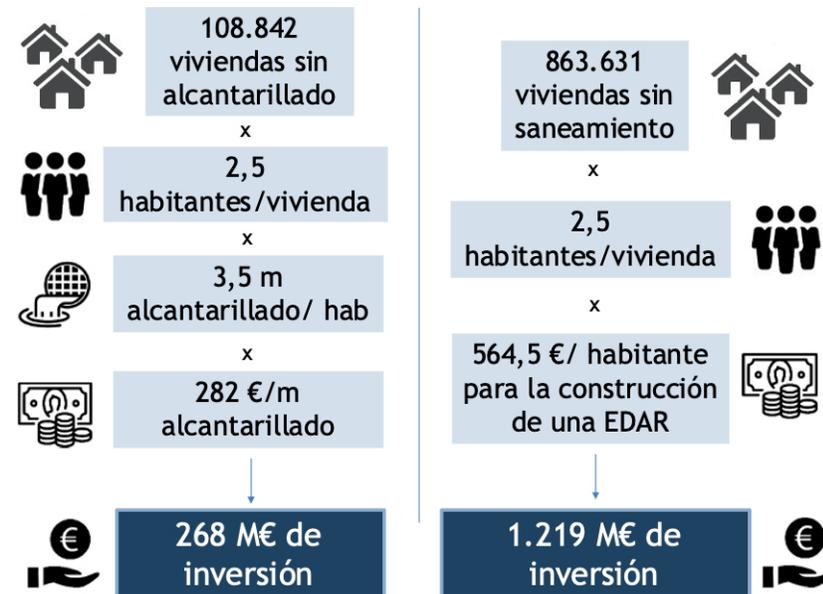
Según la Encuesta de Infraestructuras y Equipamientos Locales, EIEL, de 2020 del Ministerio de Política Territorial, en España hay 972.473 viviendas sin acceso a servicios básicos de alcantarillado y saneamiento, lo que implica que, entorno a 2,5 millones de personas no cuentan con los requisitos de alcantarillado y depuración regulados por la Directiva Marco.

Comunidad Autónoma	Alcantarillado (%)	Saneamiento (%)
Andalucía	0,16	36,31
Aragón	0,04	46,87
Asturias	15,06	21,40
Baleares	0,90	1,37
Canarias	1,36	9,28
Cantabria	3,55	43,39
Castilla - La Mancha	0,13	22,39
Castilla y León	0,22	27,57
Valencia	3,41	3,56
Murcia	0,30	0,76
TOTAL NACIONAL	2,25	17,87

Fuente: EIEL 2020.

Propuesta de inversión

Conectar las 972.472 viviendas a la red de alcantarillado y depuración, cumpliendo con la Directiva Marco, supondría una inversión estimada de **1.487 M€**, desglosándose en 268 M€ en sistemas de alcantarillado y 1.219 M€ en sistemas de depuración.



Elaboración propia

MODERNIZACIÓN Y ADAPTACION DE INFRAESTRUCTURAS

2.

INFRAESTRUCTURAS DE
MEDIOAMBIENTE

2.1. PLANTAS DE TRATAMIENTO MECÁNICO BIOLÓGICO (TMB) Y DE VALORIZACIÓN ENERGÉTICA (VE)

Plantas TMB y VE

Las plantas de Tratamiento Mecánico-Biológico (TMB) integran la clasificación y tratamiento (mecánico o biológico) de residuos disminuyendo la contaminación ambiental (biogás o lixiviados), el agotamiento de recursos naturales y facilitando la producción de energía a partir de la biomasa residual.

La Valorización Energética (VE) convierte los residuos no reciclables en energía (electricidad, vapor o agua caliente) y su aplicación masiva permitiría reducir la necesidad de vertederos en un 90%.

Propuestas para cumplir los objetivos en España

España en 2030, según objetivos de la UE, debería reducir los residuos generados a 18,7 millones de toneladas (85%), tratar en plantas TMB 4,7 millones de toneladas y valorizar 2,3 millones de toneladas pudiendo generar en el proceso de valorización energética 7.234 GWh/año.

Para alcanzar estos objetivos, se deberían construir 26 plantas de Tratamiento Mecánico-Biológico tipo de 180.000 ton/año de capacidad media con una inversión agregada de 934,5 M€, y 11 plantas de Valorización Energética tipo de 225.000 ton/año de capacidad media, con una inversión agregada de 1.285 M€.

En total la inversión estimada en plantas TMB y VE sería de **2.220 M€**.

CCAA	Plantas TMB		Plantas VE	
	Inversión (M€)	No.	Inversión (M€)	No.
Andalucía	187,1	5,2	257,2	2,1
Aragón	24,7	0,7	33,9	0,3
Asturias	20,7	0,6	28,5	0,2
Islas Baleares	28,5	0,8	39,2	0,3
Canarias	49,0	1,4	67,3	0,5
Cantabria	11,8	0,3	16,3	0,1
C. La - Mancha	46,0	1,3	63,2	0,5
C. y León	39,2	1,1	53,9	0,4
Cataluña	154,3	4,3	212,1	1,7
Extremadura	103,6	2,9	142,5	1,2
Galicia	21,4	0,6	29,5	0,2
La Rioja	48,9	1,4	67,3	0,5
Madrid	110,3	3,1	151,7	1,2
Murcia	33,7	0,9	46,4	0,4
Navarra	11,8	0,3	16,2	0,1
País Vasco	34,2	0,9	47,0	0,4
Valencia	5,8	0,2	7,9	0,1
Cauta/Melilla	3,5	0,1	4,9	0,0
TOTAL	934,5	26,0	1.285,0	10,4

Elaboración propia



2.2. GENERACIÓN DE BIOGÁS, LODOS DE DEPURACIÓN

Generación de biogás y fertilizantes en el proceso de depuración

El biogás es un gas renovable que se puede usar como energía eléctrica, térmica o carburante, y su generación a partir de lodos de Plantas Depuradoras ha demostrado ser una estrategia eficaz para aprovechar los residuos orgánicos como fuente de energía, reduciendo la dependencia de combustibles fósiles. Además, los efluentes resultantes de la transformación del lodo en biogás pueden usarse como abonos o fertilizantes, favoreciendo también la economía circular.

Con un tratamiento adecuado, el 5% de los residuos generados en el proceso de depuración irían a vertedero, permitiendo el reaprovechamiento del 95% de residuos restantes en obtención de energía o en sector agrario.

Hoja de Ruta del Biogás a 2030

Alineada con el PNIEC, establece que España produzca como mínimo 10,4 TWh anuales de biogás, considerando todas las fuentes de producción disponibles: residuos agroindustriales, residuos orgánicos locales, lodos residuales de la depuración de aguas y de los estiércoles.

Cumplir el objetivo a 2030 supone multiplicar por 3,8 veces la producción de biogás de 2020.

Propuestas para cumplir los objetivos en España

El IDAE en 2020 registró 910,542 t de lodos que podrían utilizarse en generación de biogás. Una planta de TMB requiere invertir 1.000-2.000 € por kW eléctrico instalado, según la Asociación Española de Valorización Energética de la Biomasa.

Tomando como referencia las toneladas de lodos utilizables por CC.AA. en 2020 y suponiendo un funcionamiento continuado durante 12h/día los 365 días del año, explotar la totalidad de lodos producidos anualmente en España requeriría **290 M€** de inversión en plantas de biometanización.

Aprovechar los lodos residuales de las depuradoras evitaría la emisión de 470.940 t de CO₂ por la captura de metano y 40.828 t de CO₂ adicionales asociados al autoconsumo eléctrico de las estaciones depuradoras.

Comunidad Autónoma	Lodos utilizables (t/año)*	Potencial de producción (MWh/año)*	Potencia eléctrica (kW)	Inversión (M€)
Andalucía	81.092	169.740	12.905	25,8
Aragón	20.610	43.016	3.270	6,5
Asturias	1.809	3.488	265	0,5
Baleares	53.287	111.610	8.485	17,0
Canarias	6.744	13.951	1.061	2,1
Cantabria	3.974	8.138	619	1,2
Castilla - La Mancha	34.003	70.919	5.392	10,8
Castilla y León	42.296	88.358	6.718	13,4
Cataluña	192.286	405.747	30.848	61,7
Valencia	212.907	447.601	34.030	68,1
Extremadura	7.772	16.276	1.237	2,5
Galicia	30.696	63.943	4.861	9,7
Madrid	189.872	398.772	30.318	60,6
Murcia	1.867	3.488	265	0,5
Navarra	9.547	19.764	1.503	3,0
País Vasco	13.056	27.902	2.121	4,2
La Rioja	6.998	15.114	1.149	2,3
Ceuta y Melilla	730	1.163	88	0,2
TOTAL	910.542	1.908.989	145.135	290,3

Elaboración propia con base en datos de IDEA 2020*. No considera las plantas ya operativas

2.3. GESTIÓN DE RESIDUOS Y VERTEDEROS

La gestión de residuos en España

Según datos del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Democrático, España generó 21,9 millones de toneladas de residuos en 2020, de los que el 49,4% fue depositado en vertedero y el 40,6% restante fue reciclado, reutilizado o incinerado para generar energía.

Actualmente, en España hay más de 200 vertederos legales y 1.500 ilegales, en los que se incrementa la posibilidad de combustión, derrumbamiento, propagación de infecciones, emisión de gases y contaminación.



Datos MITERD



Geo Portal, 2018

Propuestas para cumplir los objetivos en España

Se percibe un cambio cultural en la sociedad orientado a reducir la generación de residuos repercutiendo positivamente en el medio ambiente y la salud pública. Asimismo, se busca incentivar nuevos métodos de gestión de residuos que favorezcan la economía circular, disminuyendo el uso de vertederos y evitando sus perjudiciales efectos (contaminación del suelo y agua, impactos en salud humana y fauna o alteraciones paisajísticas).

Para alcanzar el objetivo de la Estrategia Española de Economía Circular de reducir al 10% los residuos destinados a vertedero en 2030, se estima necesario clausurar y acondicionar 223 hectáreas de vertederos.

Clausurar 223 ha de vertederos supondría una inversión de hasta **223 M€**, asegurando un proceso sostenible y seguro a largo plazo, contribuyendo positivamente a la preservación del entorno y la mejora de las condiciones ambientales y de salud pública.



MODERNIZACIÓN Y ADAPTACION DE INFRAESTRUCTURAS

3.

INFRAESTRUCTURAS DE
EQUIPAMIENTO PÚBLICO

3.1. CAPACIDAD HOSPITALARIA

Infraestructura hospitalaria en España

España cuenta con 774 hospitales en pleno funcionamiento, con 345 de gestión pública y 429 de gestión privada.

Según el Ministerio de Sanidad, el gasto medio en mantenimiento del sistema de salud español es de 2.789 €/habitante al año, sin embargo, la media de la UE es de 3.219 € per cápita/año.

Además, según la OCDE, España cuenta con 3 camas hospitalarias por cada 1.000 habitantes, inferior a las 7 camas de países como Alemania, Rumanía, Austria o Bulgaria.

Estado del sistema sanitario español respecto a la UE

Indicador	Unión Europea	España
Millones de habitantes	1.370	47,4
En Número medio de camas en funcionamiento	4,4	2,97
Estancia media por paciente y cama en funcionamiento en días	7,6	7,47

Elaboración propia con datos de OCDE, 2021

En 2021, la media de pacientes en lista de espera para intervenciones quirúrgicas no urgentes en España fue de 15,39 pacientes por cada 1.000 habitantes.



Propuestas para cumplir los objetivos en España

Reducir a cero el número de pacientes en lista de espera requeriría poner en funcionamiento 15.355 nuevas camas con una inversión estimada de **7.831 M€**.

En caso de querer equipararnos al promedio de los países UE de la OCDE, sería necesario un aumento del 46% del número de camas en funcionamiento con una inversión de hasta 34.713 M€ para incorporar 35.000 camas.

Comunidad Autónoma	Pacientes en espera/1.000 habitantes	Número de camas necesarias	Inversión (M€)
Andalucía	15,0	2.293,2	1.169,5
Aragón	19,6	566,5	288,9
Asturias	20,2	418,3	213,3
C. La Mancha	15,9	646,9	329,9
C. Madrid	10,7	1.396,3	712,1
C. Valenciana	10,7	864,1	440,7
C. León	18,3	932,7	475,7
Cantabria	23,7	358,3	182,7
Cataluña	20,8	4.131,8	2.107,2
Extremadura	23,7	523,2	266,8
Galicia	16,5	905,9	462,0
I. Baleares	12,5	257,2	131,2
I. Canarias	14,8	864,4	440,9
La Rioja	22,1	174,4	89,0
Navarra	10,1	145,9	74,4
P. Vasco	9,7	362,7	185,0
R. Murcia	16,6	491,1	250,5
Ceuta/Melilla	7,0	21,7	11,1
TOTAL	15,4	15.355	7.830,8

Elaboración propia con datos del Ministerio de Sanidad, 2021

3.2. NEUTRALIDAD ENERGÉTICA EN INFRAESTRUCTURAS DE EQUIPAMIENTO PÚBLICO HOSPITALARIO

Gasto en los hospitales españoles

Los hospitales funcionan 24 horas del día, con un gasto total de 51.655 M€/año en España, siendo imprescindible que cuenten con fuentes de energía fiables para garantizar la continuidad de la atención médica.

El gasto energético total de las camas del Sistema Nacional de Salud en España en 2023 fue de 5.178 GWh, que implica:

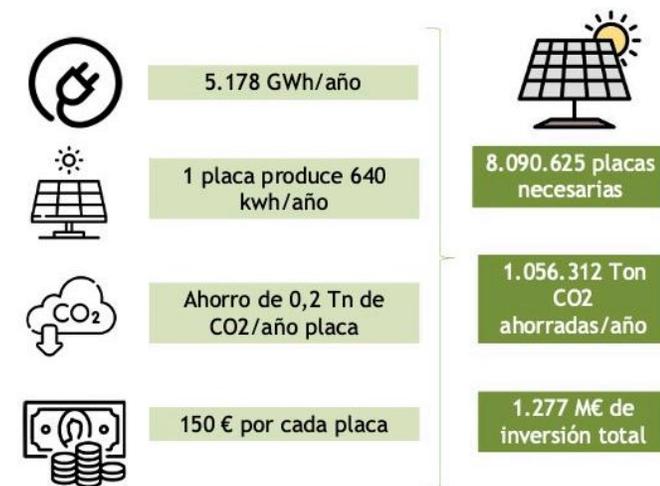
- Un gasto en consumo energético de 1.507 M€/año (3% del gasto total).
- Una media de gasto anual energético por cama hospitalaria de 13.195 €/cama.

Consumo de energía renovable en hospitales

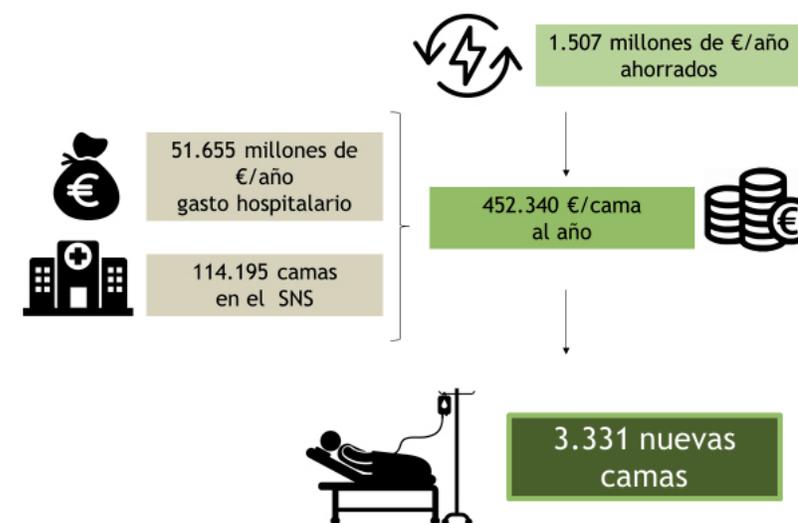
Para conseguir ahorros significativos en costes de energía y reducir la huella de carbono es imprescindible integrar fuentes de energía renovable en la infraestructura hospitalaria, que, en caso de considerar energía renovable fotovoltaica permitiría reducir a cero el gasto energético en los hospitales con una estimación de inversión de **1.277 M€** para alcanzar el 100% de autoconsumo renovable.

Eficiencia en el gasto y mejora de la capacidad hospitalaria

Además de evitar la emisión de más de 1 millón de toneladas de CO₂ al año, se obtendría un **ahorro estimado de gasto en energía de 1.507 M€/año**, - considerando un precio medio eléctrico de 0,24€/KWh- equivalente a la puesta en funcionamiento de 3.331 nuevas camas hospitalarias cada año.



Elaboración propia



Elaboración propia

3.3. NEUTRALIDAD ENERGÉTICA EN INFRAESTRUCTURAS DE EQUIPAMIENTO PÚBLICO EDUCATIVO

Consumo energético en universidades

En España hay 49 universidades públicas con un elevado número de horas en funcionamiento y afluencia de personas, generando un consumo energético anual de 1.268 GWh al año en sus edificios.

Se calcula un gasto económico en consumo energético de 304 M€/año en los edificios universitarios españoles, ello considerando un precio medio eléctrico de 0,24€/KWh.

Reducir a cero el gasto energético en la infraestructura pública educativa universitaria requeriría invertir entorno a **297 M€** para alcanzar el 100% de autoconsumo renovable con energía fotovoltaica.

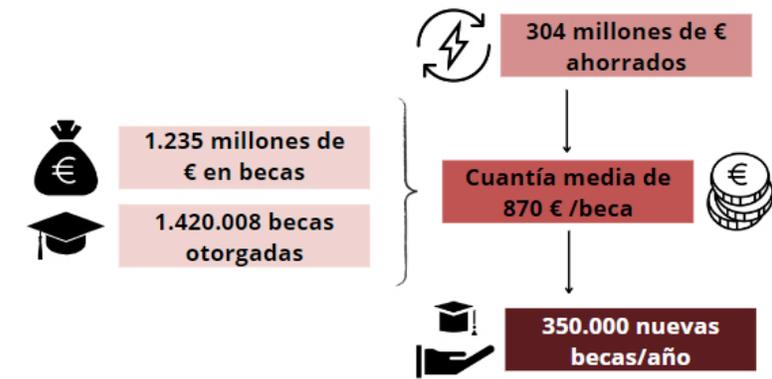
Eficiencia en el gasto y mejora de la capacidad hospitalaria

Además de evitar la emisión de casi 300.000 toneladas de CO₂ al año, el ahorro del gasto en energía liberaría recursos para ofrecer 350.000 nuevas becas al año, que supondrían un 25% más de las otorgadas en 2021.

En conjunto, la implantación de fuentes de energía renovable en infraestructura de equipamiento público hospitalario y universitario, induciría un ahorro de gasto público anual en consumo de energía de 1.804 M€/año* (1.500 M€ en hospitales y 304 M€ en universidades).

Según se ha indicado, estos ahorros implicarían la construcción de 3.330 nuevas camas hospitalarias y la concesión de 350.000 nuevas becas universitarias, cada año.

*considerando el precio medio de la electricidad de 0,24 €/ KWh de 2022



Elaboración propia



Elaboración propia

INFRAESTRUCTURAS INNOVADORAS

1.

INFRAESTRUCTURAS
DEL CICLO INTEGRAL DEL AGUA

1.1. DESERTIFICACIÓN

Situación actual en España

El 74% del territorio español está en riesgo de desertificación, con más de 9 millones de hectáreas catalogadas como zonas de riesgo alto o muy alto de desertificación, representando el 18% de la superficie total del país.

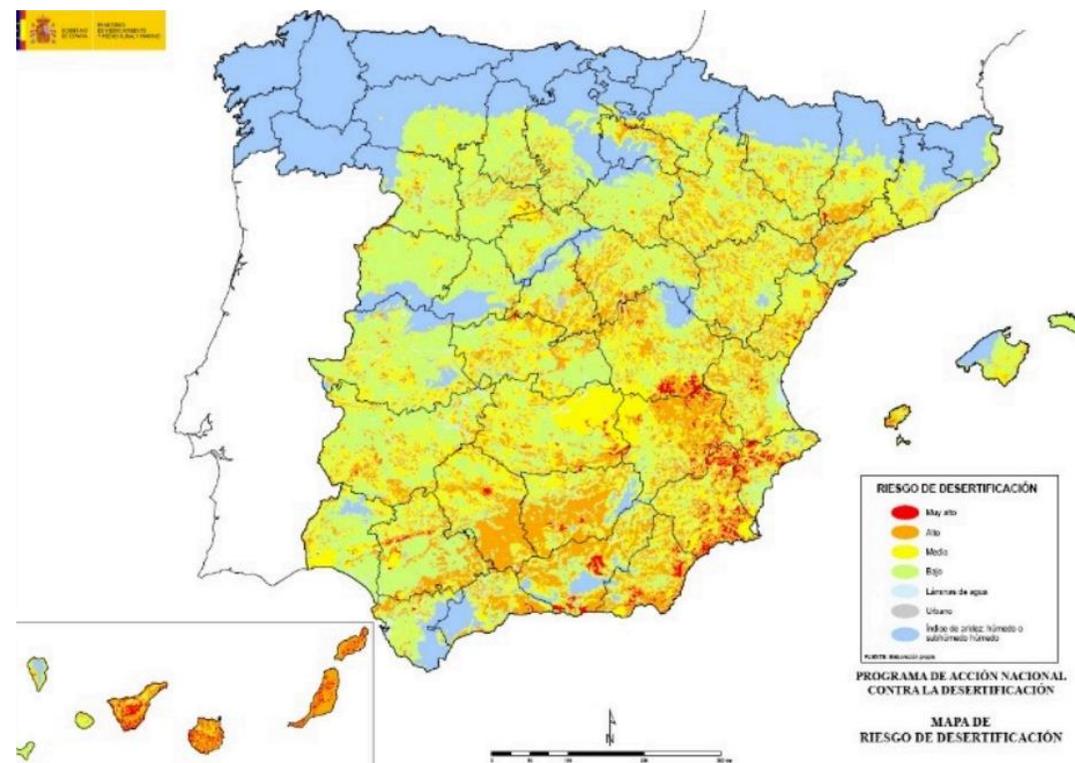
Pese a ello, España es una de las economías europeas que menos ha invertido en la protección del medio ambiente en 2013-2021, según datos de Eurostat, con 28 €/habitante al año, frente al promedio europeo de 47 €/habitante al año. A nivel internacional destaca Israel, que invierte cerca del 5% de su PIB en proyectos de depuración y desalinización para reducir la desertificación.

Se resumen a continuación dos ejemplos de infraestructuras para paliar el riesgo de desertificación en nuestro país.

Proyectos innovadores

Vols-Partners plantea la construcción de la Desalinizadora de la Campana, en Murcia, con una capacidad de producción de 600 hm³/año. El proyecto contempla la construcción de un nuevo embalse, de 230 hm³ de capacidad, y una planta fotovoltaica de 2.700 MW. La inversión estimada para la construcción de la desaladora, el embalse y la planta fotovoltaica asciende a **6.800 M€**.

La Universidad de Málaga plantea el proyecto "Agua + S", que vertería agua desalada al embalse existente de La Viñuela, en Málaga. La construcción de la desaladora, de 20 hm³, supondría una inversión de **67 M€**. Esta misma solución podría replicarse en los términos municipales de Torre del Mar y Nerja, aprovechando también embalses existentes. Estas dos desaladoras supondrían una inversión de **140 M€**.



Fuente: MITERD



Inversión anual para alcanzar la media europea : 903 M€

Inversión en proyectos innovadores: **7.007 M€**

INFRAESTRUCTURAS INNOVADORAS

2.

INFRAESTRUCTURAS
ENERGÉTICAS Y DE MEDIOAMBIENTE

2.1. TECNOLOGÍA Y USOS DE LA INFRAESTRUCTURA SOLAR FOTOVOLTAICA

Paneles fotovoltaicos transparentes

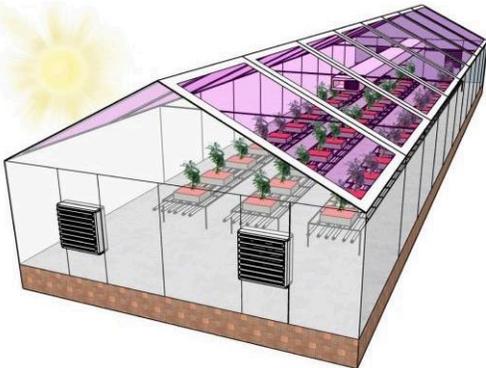
Tecnología alternativa frente a los paneles tradicionales opacos, de interés para España al contar con 2.500 horas promedio de sol anuales.

Ventajas e Inconvenientes

Gran versatilidad para ser implantados en tejados y fachadas, dejando pasar la luz en un 70-100%. Sin embargo, esta tecnología conlleva una producción de energía inferior (eficiencias entre el 5-7%), frente a paneles convencionales (eficiencia del 15%).

Aplicación en España

Gran potencial para su instalación en las 33.000 hectáreas de campos de invernaderos existentes en España, lo que contribuiría a su independencia energética.



Fuente: Agtech América

Aplicación en infraestructuras viarias

Su implantación en la superficie de la carretera, en pérgolas a lo largo de la vía o en áreas adyacentes a las mismas, suministraría electricidad a vehículos, alumbrado, señales de tráfico y hogares cercanos.

Excluyendo tramos urbanos, puentes y túneles se estima que la red nacional de autopistas y autovías ofrece 12.200 km para la instalación de paneles solares. Considerando un 50% de zonas viables se obtiene una superficie aprovechable de hasta 5.000 hectáreas en todo el país.

Adoptando la hipótesis de un rendimiento estimado de generación eléctrica por hectárea de 0,5 MW con 2.800 horas solares al año, se producirían 6.900 GWh anuales, cantidad equivalente al 2% de la producción eléctrica anual del país.

Se estima una inversión de **1.609 M€** para cubrir 5.000 hectáreas de superficie aprovechable.



Fuente: Consell de Mallorca

Infraestructura fotovoltaica flotante

Su instalación en embalses o lagos ofrece una alternativa a la limitación de espacio en tierra, permitiendo el uso de infraestructuras existentes. China lidera el mercado, con el 70% de la potencia total instalada. En España se encuentra en fase inicial, habiéndose ejecutado varios proyectos.

Su implementación implica mayores ratios de producción de energía, permite la hibridación con centrales hidroeléctricas, y no genera costes asociados a expropiaciones. No obstante, la inversión requerida es mayor que la de las plantas terrestres (0,7-1 M€/MW frente a 0,5 M€/MW).

La aplicación de esta infraestructura en España constituye una alternativa altamente competitiva para contribuir al mix energético del país, ya que España es el país de la UE con mayor número de embalses (1.225).



Fuente: SEOPAN

2.2. ENERGÍAS DEL MAR

La Estrategia sobre Energías Renovables Marinas de la CE prevé 1 GW de energías del mar en 2030 y 40 GW en 2050.

Energía mareomotriz

Aprovecha el movimiento generado por las mareas. En España, a pesar de existir pocas zonas con condiciones óptimas para la implementación de esta tecnología, destacan el Estrecho de Gibraltar y parte de la costa de Galicia como zonas de mayor potencial. Actualmente, la principal central mareomotriz se encuentra en País Vasco, de 2,3 M€ de inversión y una generación anual de hasta 900 MWh/año.

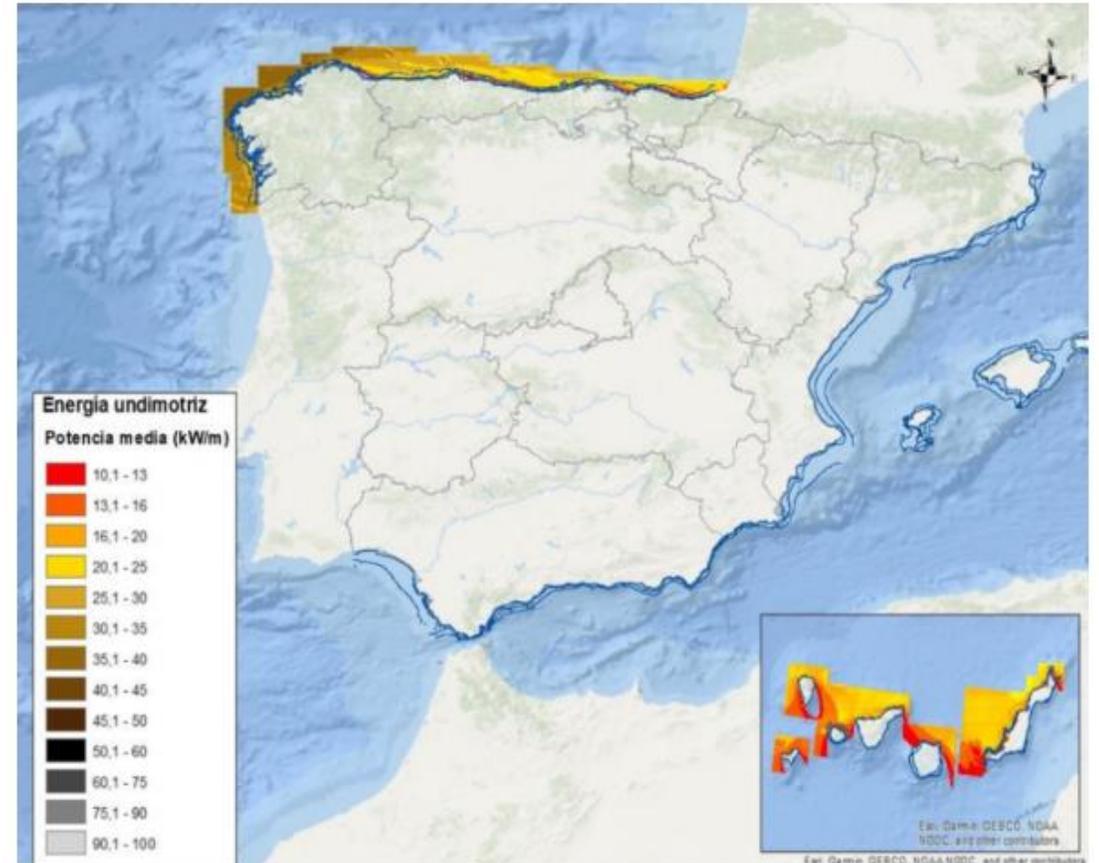
Energía undimotriz

Producida a partir de la captación del movimiento del oleaje, puede suponer un gran recurso en España. A nivel mundial, se estima que el potencial teórico de la energía de las olas es alrededor de 30.000 TWh/año, superior al consumo mundial de energía que se estima de 25.000 a 26.000 TWh/año.

El MITERD identifica varias zonas con potencial para la implantación de esta tecnología como Galicia (40 - 45 kW/m), Mar Cantábrico (30 kW/m) y la zona al norte de las Islas Canarias (20 kW/m). El PNIEC 2023-2030 señala que se testará la hibridación entre eólica flotante y undimotriz.

Ambas tecnologías han sido poco desarrolladas en España debido a que las mareas y el oleaje existentes en la costa española no presentan, en general, condiciones óptimas para alcanzar una mínima rentabilidad. No obstante, la energía undimotriz contribuiría positivamente a la matriz energética nacional al tener un gran potencial si se combina con la energía eólica flotante.

Zonas con mayor potencial de energía undimotriz en España



Fuente: MITERD

2.3. HIDRÓGENO VERDE

Constituye una solución prometedora para descarbonizar sectores difíciles de electrificar, como la industria pesada y el transporte de larga distancia, desempeñando, además, un papel crucial como vector energético, ello debido a su adaptación al almacenamiento y al transporte.

Objetivos europeos

La Estrategia Europea del Hidrógeno ha establecido objetivos ambiciosos, que incluyen la instalación de 40 GW de capacidad en electrolizadores para producir 10 millones de toneladas de hidrógeno renovable en 2030.

Situación en España

La Hoja de Ruta del Hidrógeno, publicada por el MITERD en 2020, fijaba como meta 4 GW de electrólisis en 2030, para producir 1 millón de toneladas de H₂. Además, prevé el objetivo, entre otros, de consolidar un parque de 5.000-7.500 vehículos ligeros, 150 - 200 autobuses y 2 líneas comerciales de trenes, evitando con ello liberar a la atmósfera 4,6 millones de toneladas de CO₂ hasta 2030.

El PNIEC 2023-2030, en su revisión de septiembre de 2024, multiplica por tres el objetivo inicial, hasta alcanzar una capacidad de **12 GW de electrolizadores en 2030**.

El censo de proyectos del año 2024 de la *Asociación Española del Hidrógeno* identifica 167 proyectos comerciales, encontrándose 6 proyectos (55 MW de capacidad) en construcción y 9 proyectos (28 MW de capacidad) en operación.



Fuente: MITERD



Según un estudio de la Asociación Española del Hidrógeno, el hidrógeno traería consigo inversiones a España por **21.000 M€**, con un 72% de las inversiones destinadas a su producción, un 14% al transporte, y el 14% restante a proyectos relacionados.

2.4. INFRAESTRUCTURA VERDE

Cambio demográfico

Se estima que 5.000 millones de personas residirán en áreas urbanas en 2030.

Concepto de infraestructura verde

Constituye una herramienta destacada para contribuir al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ODS, a través de la creación de una red estratégica planificada de espacios naturales, seminaturales y otros elementos ambientales para ofrecer una amplia gama de servicios ecosistémicos.

Ejemplos en España

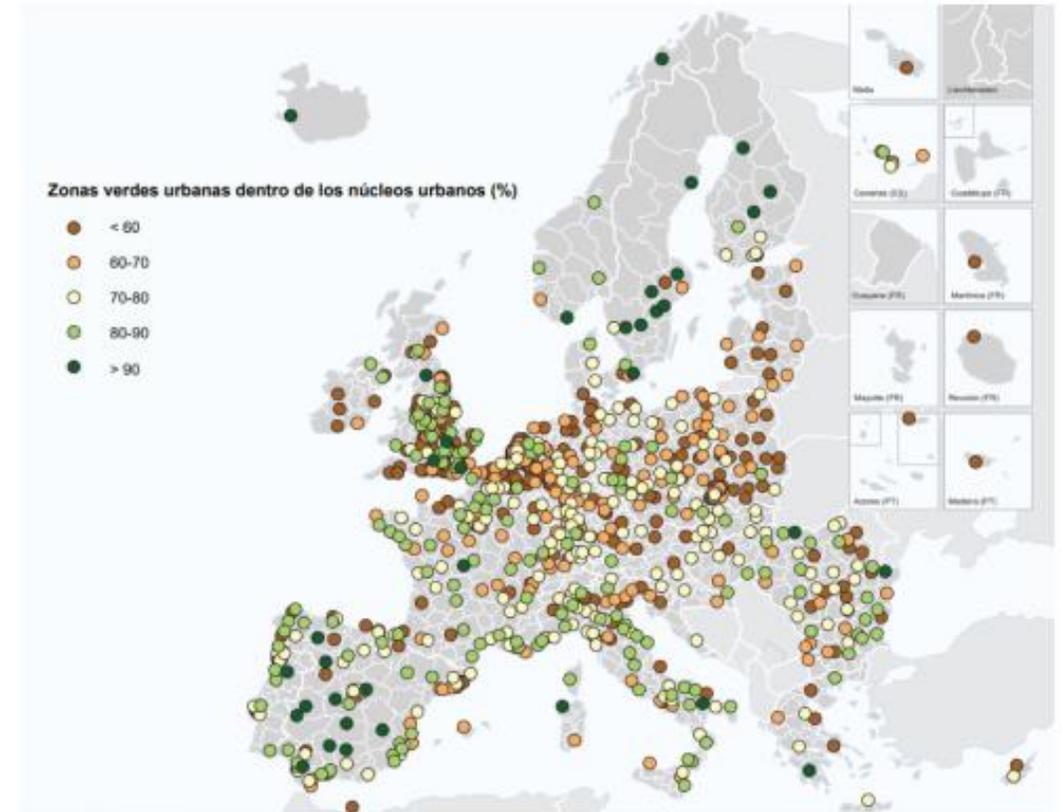
En España, se han desarrollado varios proyectos exitosos, destacando, entre otros, varias actuaciones en Madrid (Bosque Metropolitano, proyecto "Territorio Compartido", jardines verticales de la M30), Barcelona (peatonalizar calles del centro para añadir zonas verdes) y Vitoria - Gasteiz (Anillo Verde).

La UE está valorando financiar la implementación de infraestructura verde como parte del proyecto "*Cien ciudades inteligentes y climáticamente neutras de aquí a 2030*" habiendo sido seleccionadas siete ciudades españolas: Barcelona, Madrid, Valencia, Sevilla, Valladolid, Vitoria - Gasteiz y Zaragoza.

El programa *Horizon Europe* de la UE estima que, para lograr la neutralidad de emisiones contaminantes en la ciudad de Zaragoza, será necesario invertir una suma de 10.000 €/habitante. Extrapolando esta cifra de inversión al 69% de la población española que habita en ciudades de más de 50.000 habitantes, alcanzar su neutralidad de emisiones requeriría una estimación de inversión de más de **327.000 M€**.

Proyecto ESPON GRETA

Evaluó la infraestructura verde de las ciudades europeas, concluyendo que muchas poseen más del 80% de zonas verdes. La zona norte de España y la cornisa mediterránea concentran las ciudades con menor porcentaje de zonas verdes urbanas.



Fuente: ESPON GRETA

2.5. REDES DE FRÍO/CALOR

Son sistemas integrados de calefacción y refrigeración que suministran energía térmica a un distrito urbano. La infraestructura principal es una central de producción de energía, que puede incluir plantas de cogeneración, sistemas de biomasa, instalaciones de energía geotérmica, fuentes de energía solar térmica, entre otros.

El principal desafío de este sistema es que requiere de una instalación extensa de tuberías subterráneas para distribuir la energía desde la central de producción a los edificios conectados. Sus principales ventajas son:

- i) una gran eficiencia energética,
- ii) reducción de emisiones,
- iii) economías de escala,
- iv) flexibilidad en la fuente de energía,
- v) un menor impacto visual.



Fuente: IDAE

Contexto europeo

La UE tiene como objetivo reducir un 55% los gases de efecto invernadero en 2030. Y promover la instalación de redes distritales de frío/calor es clave para avanzar en la descarbonización de los sistemas de calefacción y climatización, que actualmente representan el 50% del consumo energético final en la UE.

Esta tecnología tiene poca implantación en España, en comparación con otros países europeos, según revela la producción de calor con estos sistemas:

- España: 428 GWh
- Italia: 13.070 GWh, 30,5 veces más que nuestra producción nacional,
- Francia: 33.763 GWh, 79,0 veces más que nuestra producción nacional.

Objetivos del PNIEC 2023-2030

Las medidas 2.10 y 2.12 de *Redes de calor y frío de distrito y de distrito en el sector terciario* contienen varios objetivos y acciones elegibles para impulsar el despliegue de redes frío-calor de distrito de origen renovable.

A nivel nacional el PNIEC estima un rango de ahorro en términos de consumo nacional de energía del 3% \approx 7% en el sector residencial y del 4% \approx 8% en edificios terciarios e industriales en caso de considerar en el horizonte 2050 una participación de estos sistemas, 100% renovables, del 25% \approx 50% en la demanda nacional de climatización del sector residencial y terciario, respectivamente.

Situación en España

Según datos de la Asociación de Empresas de Redes de Calor y Frío, ADHAC, existen 549 redes de frío/calor, que dan servicio a 6.805 edificios, y evitan 322.996 toneladas de emisiones de CO₂ al año (2024).

Existen varios casos de éxito de implantación de redes frío calor en España, en Madrid y Barcelona, adoptándose como estimación para una inversión media de 70 M€ por red de frío/calor una reducción de 500.000 toneladas de CO₂ anuales con un beneficio social de 3,8 euros por cada euro invertido y una generación de 650 empleos por unidad en operación.

Estimación de inversión para cumplir los objetivos del PNIEC en 2050

ADHAC estima un rango de inversiones en redes de frío/calor de **25.000 \approx 40.000 M€ para obtener en 2050 una cobertura del 25%** (1.000 \approx 1.700 M€/año) y de **50.000 \approx 80.000 M€ para una cobertura del 50%** (2.000 \approx 3.400 M€/año).



Infraestructuras de AGUA, MEDIOAMBIENTE Y ENERGÍA

Seminario FAPE

2025