

EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LAS AYUDAS PÚBLICAS AL AUTOCONSUMO FOTOVOLTAICO

EI/02/2023

Colección Estudios de Mercado
EI/02/2023
ISSN: 2792-5919
21 de octubre de 2025

WWW.CNMC.ES

La Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC) elabora la Colección Estudios de Mercado, utilizando una óptica de promoción de la competencia y de buena regulación, con la finalidad de emitir recomendaciones, no vinculantes, a Administraciones Públicas o a otros agentes para garantizar, preservar y promover el correcto funcionamiento, la transparencia y la existencia de una competencia efectiva en todos los mercados y sectores productivos, en beneficio de los consumidores y usuarios.

La CNMC difunde los estudios de mercado que componen la colección a través de su página web oficial: <https://www.cnmc.es/impulsamos-la-competencia/estudios-y-evaluacion-expost/estudios-de-mercado> o web repositorio CNMC.

Se permite la reproducción solo si se cita la fuente.

ISSN: 2792-5919
Colección Estudios de Mercado
Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia
Evaluación del impacto de las ayudas públicas al autoconsumo fotovoltaico
EI/02/2023
<https://www.cnmc.es/expedientes/ei022023>
© CNMC, 2025

Evaluación del impacto de las ayudas públicas al autoconsumo fotovoltaico

EI/02/2023

RESUMEN

Las instalaciones de autoconsumo fotovoltaico (ACFV) han aumentado de forma exponencial en el sistema eléctrico español desde 2021. Estas instalaciones y los sistemas de almacenamiento acoplados a ellas se han beneficiado también de importantes ayudas públicas durante el mismo periodo, las cuales han podido afectar tanto al desarrollo del sector como a la dinámica competitiva en el ámbito energético y en otros mercados. El estudio analiza las diversas ayudas públicas ofrecidas a nivel estatal, autonómico y local en forma de subvenciones, deducciones y bonificaciones. Se evalúa su impacto sobre la penetración del ACFV y, a partir de ahí, se valora su efecto sobre la competencia. Para reforzar la eficacia y los efectos procompetitivos de estas ayudas, así como para minimizar posibles distorsiones competitivas, la CNMC recomienda, primero, reforzar el marco institucional y la coordinación entre administraciones, asegurando que la intensidad de las ayudas combinadas no exceda un determinado umbral, instaurando soluciones de ventanilla única y agrupando incentivos. Segundo, se propone definir las ayudas en términos de cuantías fijas unitarias, así como reevaluar regularmente las áreas prioritarias susceptibles de apoyo público. Tercero, se plantea acelerar el acceso a las ayudas, agilizando su tramitación y la concesión de oficio, ampliando los sistemas de anticipos de subvenciones, concentrando las bonificaciones en el primer año y valorando el uso de instrumentos financieros.

PALABRAS CLAVE: regulación; competencia; ayudas públicas; generación de energía eléctrica; autoconsumo fotovoltaico.

CÓDIGOS JEL: H23; K23; L52; L9; Q42; Q48

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	7
1. INTRODUCCIÓN	13
2. ANÁLISIS DEL AUTOCONSUMO FOTOVOLTAICO EN ESPAÑA: EVOLUCION Y COMPETENCIA	17
2.1. Tendencias recientes	20
2.2. Radiografía actual del ACFV	23
2.3. Estructura y competencia del mercado minorista	34
3. AYUDAS AL AUTOCONSUMO FOTOVOLTAICO	45
3.1. Fundamentos teóricos	45
3.2. Descripción de las ayudas públicas en España	62
3.3. Visión general de las ayudas	93
4. EVALUACIÓN DE IMPACTO DE LAS AYUDAS	95
4.1. Implicaciones potenciales sobre la dinámica de competencia	95
4.2. Análisis econométrico	99
4.3. Impacto sobre las empresas instaladoras	107
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	111
Primera. Reforzar el marco institucional y la coordinación entre administraciones	112
Segunda. Reforzar la orientación procompetitiva y hacia la eficiencia y eficacia de las ayudas	118
Tercera. Acelerar el acceso a las ayudas	121
ANEXO I. Agrupación de actividades económicas para el análisis empírico	126
ANEXO II. Aproximación de la cuantía media de las bonificaciones fiscales locales	128
ANEXO III. Aspectos metodológicos del análisis econométrico	131
BIBLIOGRAFÍA	137
ÍNDICE DE SIGLAS	142

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 2-1 Potencia instalada solar fotovoltaica acumulada en España, descomposición entre instalaciones de suelo y de autoconsumo	20
Gráfico 2-2 Potencia y número de instalaciones de ACFV en España, 2018-2025	22
Gráfico 2-3 Comparativa del reparto por grupos del ACFV, a 30/06/2025	26
Gráfico 2-4 Distribución del tipo de viviendas en la UE, 2023	27
Gráfico 2-5 Porcentaje de energía excedentaria sobre total producida, por grupos, 2021-2024	29
Gráfico 2-6 Relación entre el tamaño medio de la instalación y la energía excedentaria vertida a la red, por municipios y grupos, 2024	30
Gráfico 2-7 Potencia instalada de ACFV según grupos y provincia a 30/06/2025 (kW/mil habitantes).....	31
Gráfico 2-8 Relación entre la irradiación y la potencia instalada de GR1 por provincia, hasta 30/06/2025.....	32
Gráfico 2-9 Distribución de los costes medios declarados de las instalaciones ACFV y de almacenamiento que registraron su solicitud de ayuda en 2023	34
Gráfico 2-10 Cuotas de comercializadores por tipo de comercializador (número de punto de suministros), 2024	36
Gráfico 2-11 Cuotas de comercializadores de clientes con ACFV (número de suministros), 2024	38
Gráfico 2-12 Cuota de mercado de los comercializadores más pequeños en términos de puntos de suministro de autoconsumidores fotovoltaicos el 31/12/2024	39
Gráfico 2-13 Cuota de los comercializadores en términos de puntos de suministro de ACFV, 2024	40
Gráfico 2-14 Tasa de cambio de comercializador en el mercado minorista de electricidad y entre los autoconsumidores fotovoltaicos, 2024	42
Gráfico 2-15 Cuotas de los comercializadores según la empresa distribuidora del autoconsumidor fotovoltaico, a 31/12/2024	44
Gráfico 3-1 Flujos de caja de una inversión en ACFV	48
Gráfico 3-2 Distribución de la dotación inicial y la dotación final ampliada de las subvenciones RD 477/2021	66
Gráfico 3-3 Ayudas concedidas en los expedientes resueltos o verificados a fecha 01/07/2025, por programa de incentivos.....	69
Gráfico 3-4 Media autonómica de solicitudes de subvenciones para instalaciones de ACFV y almacenamiento (solicitudes por cada mil habitantes)	71
Gráfico 3-5 Relación entre el nº total de solicitudes de subvenciones y el nº de instalaciones de ACFV de hogares (GR1), por municipios.....	72
Gráfico 3-6 Porcentaje de solicitantes que residen en una comunidad distinta a la de la instalación de ACFV subvencionada, por CCAA donde se otorga la subvención y por grupo.....	73
Gráfico 3-7 Número de meses transcurridos entre la fecha de solicitud y la de resolución para las subvenciones del RD 477/2021 según CCAA	74

Gráfico 3-8 Número y estado de solicitudes registradas, a 01/07/2025	75
Gráfico 3-9 Promedio municipal de las bonificaciones disponibles del IBI para una instalación tipo de 5 kW, estimaciones para 2021 y 2024	84
Gráfico 3-10 Relación entre la renta neta por hogar y bonificación promedio disponible de IBI para sector residencial	85
Gráfico 3-11 Promedio municipal de las bonificaciones disponibles del ICIO, estimaciones para 2021 y 2024	86
Gráfico 3-12 Distribución de la cuota y bonificaciones del ICIO por municipios, estimaciones para el año 2024	87
Gráfico 4-1 Creación y destrucción de empresas vinculadas con la instalación de proyectos de ACFV	108
Gráfico 4-2 Evolución de los ingresos medios y del número medio de trabajadores en las empresas vinculadas con la instalación de proyectos ACFV	109

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1 Número de instalaciones y potencia instalada ACFV, según grupos, a 30/06/2025..	26
Tabla 3-1 Supuestos utilizados en el ejemplo simplificado de inversión de un hogar	47
Tabla 3-2 Programas de incentivos relacionados definidos en el RD 477/2021	65
Tabla 3-3. Resumen de bonificaciones locales al ACFV	79
Tabla 3-4 Ejemplos de bonificación promedio estimada para instalaciones residenciales típicas en municipios seleccionados, 2024.....	81
Tabla 3-5 Deducciones por obras de mejora de la eficiencia energética de viviendas, años 2022 y 2023	90
Tabla 3-6 Deducciones autonómicas IRPF asociadas a ACFV (2021-2024)*	91
Tabla 3-7 Ejemplos de ayudas disponibles en el año 2024 para una instalación tipo en un hogar de Valencia y Madrid	94
Tabla 4-1 Resultados de las estimaciones econométricas	103
Tabla I-1 Asignación de las actividades económicas a grupos del estudio y su correspondiente Programa de Incentivos establecido en el RD 477/2021	127

RESUMEN EJECUTIVO

El autoconsumo fotovoltaico (ACFV) ha experimentado un crecimiento sin precedentes desde 2021, convirtiéndose en una palanca clave para alcanzar los objetivos medioambientales fijados a nivel nacional y europeo, así como otros objetivos de interés general, como la mejora de la seguridad energética.

Para acelerar su despliegue, se han activado en pocos años ayudas públicas de muy diverso tipo – subvenciones directas, bonificaciones fiscales en impuestos locales y deducciones de impuestos como el IRPF y el Impuesto de Sociedades – gestionadas por administraciones españolas de todos los niveles (estatal, autonómico y local). Estas ayudas pueden afectar al funcionamiento y la competencia efectiva en diversos mercados. Al fomentar la consolidación del autoconsumo y de los operadores asociados, pueden impulsar una oferta más amplia y variada en materia energética a disposición de los consumidores, ya sean empresas u hogares. Además, el ACFV puede funcionar como una vía de entrada para nuevos comercializadores. Todo esto puede introducir presión competitiva en el conjunto del sector energético. Igualmente, dado que las ayudas pueden beneficiar a empresas de todo tipo de sectores, tienen capacidad de afectar a la dinámica competitiva en otros mercados. En definitiva, como sucede en general, la introducción de ayudas en un sector puede generar distorsiones que falseen y perjudiquen la dinámica competitiva de los mercados. Todo lo anterior hace especialmente relevante que su diseño evite distorsiones innecesarias o desproporcionadas a la competencia que puedan perjudicar tanto al ámbito energético como a otros sectores.

La CNMC ha elaborado el presente estudio con el objetivo de evaluar cómo las ayudas públicas al despliegue del ACFV han podido impactar sobre la competencia en el mercado. El estudio procura identificar áreas de mejora y plantear recomendaciones a fin de reforzar el enfoque procompetitivo de las ayudas y minimizar sus posibles perjuicios a la competencia y buen funcionamiento de los mercados.

El estudio comienza describiendo la evolución reciente del ACFV y su situación actual. Aunque las instalaciones solares fotovoltaicas a gran escala o de suelo irrumpieron con fuerza en el sistema eléctrico español a partir del año 2007, su modalidad de autoconsumo solo ha comenzado a tener relevancia a partir de 2021, momento a partir del cual ha experimentado un crecimiento exponencial¹. En junio de 2025, REE registraba casi 696 mil instalaciones con una capacidad instalada total de 5,4 GW. En contraste, los sistemas de almacenamiento

¹ CNMC (2025b). Este crecimiento estaría en todo caso todavía lejos de la senda necesaria para el cumplimiento del objetivo del PNIEC de alcanzar 19 GW de autoconsumo en 2030.

acoplados a ACFV, pese a haber acelerado también su crecimiento, tienen todavía un peso testimonial.

El escenario actual está dominado por un gran número de instalaciones residenciales pequeñas e individuales y por instalaciones de pymes de servicios e industriales con un tamaño medio. Solo el 10% de los clientes con autoconsumo forman parte de instalaciones con autoconsumo colectivo, a pesar de que España es el país de la UE con mayor proporción de la población viviendo en pisos o apartamentos (más del 65% vive en verticalidad). A nivel geográfico, la penetración del ACFV es más intensa en la mitad sur y la costa oriental del país, zonas caracterizadas por una alta irradiación solar. A nivel socioeconómico, la penetración del autoconsumo también es generalmente mayor en municipios con un nivel de renta per cápita mayor y mayor presencia de viviendas unifamiliares. También es destacable que, desde 2021 hasta 2024, coincidiendo con el despliegue de programas de ayudas públicas, se ha producido un incremento notable de los excedentes de energía vertidos a la red, sobre todo por parte de las instalaciones de ACFV de hogares.

El estudio identifica que el ACFV puede estar contribuyendo a dinamizar la competencia en el mercado minorista de electricidad, al convertirse en una puerta de entrada para los pequeños comercializadores. Para examinar esta cuestión, se realiza un análisis comparado de la estructura del mercado de comercialización y las tasas de cambio de comercializador de los autoconsumidores frente al conjunto del mercado minorista. En efecto, cuando se comparan con el conjunto de clientes del mercado minorista, los clientes con autoconsumo tienden a operar en mayor medida en el mercado libre y, dentro de este, con comercializadores más pequeños. En el segmento de hogares, los clientes con ACFV muestran además tasas de cambio de comercializador (tasas de *switching*) más elevadas que la media de hogares del mercado minorista. Por tanto, el ACFV puede convertirse en un vector de presión competitiva e innovación comercial. A la vez, el estímulo a la entrada de nuevos operadores puede favorecer la entrada de ACFV, generando así un círculo virtuoso. Sin embargo, también se detecta que podrían persistir ventajas para los comercializadores tradicionales integrados verticalmente con la distribuidora, pues sus cuotas de mercado son relativamente más altas en aquellas zonas donde operan como distribuidora.

El análisis revela un solapamiento en el tiempo de distintas iniciativas de apoyo al ACFV, sin que conste un mecanismo de coordinación entre administraciones. Las ayudas al ACFV se han canalizado fundamentalmente a través de subvenciones directas, bonificaciones fiscales locales, deducciones estatales y autonómicas en el IRPF y deducciones en el Impuesto de Sociedades de territorios forales.

- Son especialmente destacables las subvenciones dirigidas a hogares, empresas y administraciones públicas provenientes del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), que inicialmente contaron con un presupuesto de 660 millones de euros y que fueron progresivamente ampliadas hasta superar los 2.000 millones de euros.
- También son relevantes, aunque más fragmentadas, las bonificaciones introducidas por gran parte de los ayuntamientos en impuestos locales como el Impuesto sobre Bienes Inmuebles (IBI), el Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras (ICIO) o el Impuesto sobre Actividades Económicas (IAE), dirigidas también a hogares y/o empresas.
- En el caso de los hogares, también son destacables las deducciones introducidas desde octubre de 2021 en el tramo estatal del IRPF para la rehabilitación de viviendas, donde las instalaciones de ACFV han sido indirectamente beneficiadas. Varias CCAA cuentan también con deducciones fiscales en su tramo autonómico del IRPF que permiten incentivar de forma directa las instalaciones de ACFV y el almacenamiento o, de forma general, mejoras de eficiencia energética que pueden conseguirse mediante estas instalaciones.
- Finalmente, en lo relativo a las empresas, también es importante destacar las deducciones existentes en el Impuesto de Sociedades de los territorios forales de País Vasco y Navarra.

El estudio describe y analiza el diseño de las anteriores ayudas. Un buen diseño resulta esencial tanto para asegurar su eficacia y potenciar los efectos procompetitivos como para asegurar que no se introducen elementos que perjudiquen o distorsionen innecesariamente la competencia mediante, por ejemplo, barreras injustificadas o aspectos que vulneren la neutralidad competitiva.

El estudio también explora la distribución geográfica y social de algunas de las anteriores ayudas, constatando por ejemplo que las bonificaciones del IBI asociadas al ACFV tienen una fuerte correlación positiva con el nivel de renta de los municipios, debido a que dicho impuesto se basa en el valor catastral de los inmuebles, lo que, además de poder tener implicaciones distributivas y reducir la eficiencia en el uso de los recursos públicos, puede afectar a la dinámica competitiva por influir sobre la posición competitiva de las empresas, tanto energéticas como de otros mercados, ubicadas en municipios distintos. También se constata que la tramitación administrativa de las subvenciones ha sido compleja y se ha demorado bastante en el tiempo por el elevado número de solicitudes, lo cual puede crear costes y barreras de acceso a las ayudas que pueden perjudicar particularmente a los potenciales solicitantes con menores recursos para afrontarlas y, así, impactar sobre la dinámica competitiva.

Finalmente, se muestra que la acumulación de las distintas ayudas disponibles podría haber dado lugar a situaciones de sobrecompensación, llegando a cubrir, en algunos casos, más del 90% del coste de las instalaciones para un hogar.

El análisis econométrico incluido en el estudio evalúa el impacto de las ayudas públicas sobre la penetración del autoconsumo fotovoltaico, a partir de un panel de más de 700 municipios en el periodo 2021-2024. Esto puede resultar de interés de cara a estudiar hasta qué punto las ayudas están modificando este sector, ya que, como se ha indicado, la mayor penetración del ACFV puede influir sobre la dinámica de competencia tanto en los mercados energéticos como en otros mercados. Los resultados muestran que la efectividad de las ayudas públicas varía en función del tipo de actor económico y del diseño específico de cada instrumento. Así, entre las bonificaciones fiscales locales, la más efectiva parece ser la bonificación del IBI para hogares, pero no hay evidencia clara de la efectividad de otras bonificaciones locales para hogares y empresas. Esta variedad de efectos, en un marco como el actual con ayudas fragmentadas tanto en tipos de instrumentos como en su ámbito geográfico de aplicación, podría afectar a la competencia entre empresas, según las ayudas a las que puedan optar. Se identifica también un efecto escalón positivo en la entrada de ACFV a partir de 2022, una vez entraron en pleno vigor a nivel nacional las subvenciones del PRTR y las deducciones estatales en el IRPF.

El análisis econométrico también indica que las condiciones de competencia en el mercado minorista de la electricidad pueden ejercer un efecto positivo sobre el desarrollo del ACFV. Finalmente, las condiciones estructurales de los municipios – como la irradiación, el nivel de renta, el porcentaje de viviendas unifamiliares o el porcentaje de viviendas en alquiler – resultarían también factores determinantes en la adopción de estas tecnologías. Además, las expectativas sobre el precio a largo plazo de la electricidad podrían haber impulsado de manera coyuntural el ACFV durante la crisis energética reciente. En conjunto, los hallazgos apuntan a la deseabilidad de políticas diferenciadas y adaptadas a los distintos perfiles territoriales y actores involucrados.

El diseño de las ayudas al ACFV enfrenta diversos retos desde el punto de vista de la eficacia, la eficiencia y la competencia en el mercado. El diseño de las ayudas, en la medida en la que contribuya eficazmente al desarrollo del ACFV como una alternativa viable de generación y consumo, puede tener efectos procompetitivos en los mercados energéticos, pero un diseño inadecuado puede también crear riesgos de distorsiones innecesarias, ligadas, por ejemplo, a las posibles diferencias entre empresas en el acceso a las ayudas. Para evitar distorsiones innecesarias y promover un diseño procompetitivo, podría existir margen para reducir la complejidad administrativa y mejorar la coordinación efectiva entre los distintos niveles de administraciones públicas, tanto en el diseño como en la fase de aplicación.

Para afrontar estos retos, reforzando la eficacia y eficiencia de las ayudas y su efecto procompetitivo, al tiempo que se minimizan las posibles distorsiones sobre la dinámica competitiva, la CNMC realiza las siguientes **recomendaciones**:

- 1. Reforzar el marco institucional y la coordinación entre administraciones.** Se recomienda enmarcar las ayudas al autoconsumo fotovoltaico de todas las administraciones en una estrategia nacional coherente a medio plazo. Esta estrategia debería asegurar que la intensidad de las ayudas combinadas no exceda un umbral máximo, asegurando así su proporcionalidad y la preservación de los incentivos de ahorro energético de los hogares y empresas. Una planificación estable a medio plazo permitiría mitigar los ciclos de expansión y contracción de la demanda, que pueden distorsionar el correcto funcionamiento y la competencia efectiva en el sector, reducir la eficiencia de las ayudas y comprometer la viabilidad de las empresas cuando las ayudas desaparecen. Se recomienda asimismo crear un sistema de ventanilla única para acceder a las distintas ayudas, valorar la agrupación de ayudas e incentivos, potenciar la transparencia y mejorar las estadísticas oficiales para facilitar las evaluaciones *ex post*. Finalmente, en línea con las recomendaciones planteadas en la mesa de diálogo de autoconsumo de 2024, se recomienda continuar adoptando medidas para facilitar el acceso de las instalaciones a la red, así como mejorar la información disponible sobre las instalaciones de autoconsumo para realizar un mejor seguimiento de su despliegue efectivo en la red y facilitar la programación de generación en tiempo real.
- 2. Reforzar la orientación procompetitiva y hacia la eficiencia y eficacia de las ayudas.** Se recomienda definir las ayudas públicas mediante cuantías fijas unitarias ligadas a los objetivos energéticos y medioambientales, en lugar de basarlas en el coste incurrido o en variables no relacionadas con dichos objetivos, como el valor catastral. Se recomienda también que los futuros programas de ayudas públicas se diseñen sobre la base de un ejercicio claro de priorización estratégica de los casos de uso que deben incentivarse, partiendo de evaluaciones regulares, con objeto de evitar ayudas a actividades donde resulten menos necesarias o justificadas, a fin de minimizar distorsiones a la competencia. Preliminarmente, podría valorarse, a partir de un análisis de necesidad y proporcionalidad, si resulta de interés centrar más las ayudas en ámbitos como la instalación de baterías acopladas y al autoconsumo colectivo, así como instalaciones de proyectos de ACFV con un tamaño mediano-grande (especialmente en sectores industriales y comerciales), donde el consumo energético suele ser elevado y continuo, respetando en todo caso el marco de ayudas de Estado.

3. Acelerar el acceso a las ayudas, a fin de evitar distorsiones competitivas asociadas a la existencia de diferencias en recursos o capacidad financiera de los solicitantes. Se recomienda agilizar la tramitación administrativa de las ayudas para acortar sus plazos. Para ello, se podrían explorar medidas como la automatización de procesos de tramitación, el intercambio automático de información entre administraciones y la concesión de ayudas de oficio. También sería conveniente flexibilizar los requisitos para los anticipos de pago de las subvenciones y concentrar las bonificaciones fiscales en un único año y en un único impuesto local, aliviando así la presión financiera sobre los autoconsumidores por la demora en la recepción de las ayudas. Asimismo, se sugiere que, en caso de implantarse sistemas de tramitación de las ayudas por entidades colaboradoras, estos sean voluntarios y cuenten con mecanismos de acreditación neutrales que no dificulten la entrada de nuevos operadores. Finalmente, se aconseja complementar las ayudas con instrumentos financieros como préstamos bonificados o garantías públicas, en colaboración con el sector privado.

1. INTRODUCCIÓN

El autoconsumo fotovoltaico (en adelante, ACFV) ha adquirido un papel relevante en las estrategias de transición energética de la UE, especialmente a partir de 2021. Esta tecnología es clave para cumplir con los objetivos climáticos fijados a nivel europeo para el año 2030.

En España, el operador del sistema tenía registradas en junio de 2025 casi 696 mil instalaciones con una potencia instalada total de 5,4 GW. Así, se han superado las previsiones de la Hoja de Ruta del Autoconsumo, aprobada en diciembre de 2021 como hito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (en adelante, PRTR).

Mirando a futuro, el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2023-2030 (en adelante, PNIEC) establece proyecciones ambiciosas, según las cuales esta tecnología logrará en 2030 una capacidad instalada de 19 GW, con la que se espera cubrir el 11% de la demanda eléctrica total². La Medida 1.8. del PNIEC (“Desarrollo del autoconsumo con renovables y la generación distribuida”) sintetiza algunos de los principales mecanismos de actuación para alcanzar los objetivos de penetración de autoconsumo, en línea con lo establecido en la Hoja de Ruta. Entre los mecanismos mencionados, cabe destacar, por su relevancia para el presente informe, las subvenciones del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), así como la posibilidad de desplegar en el futuro mecanismos de financiación blanda, que faciliten la movilización de inversión privada³.

La entrada masiva de autoconsumo podría tener implicaciones relevantes para la competencia y estructura del sector energético. Al desarrollarse esta opción como una alternativa más atractiva y accesible para los consumidores, ya sean hogares o empresas, el autoconsumo podría incrementar la presión competitiva sobre el conjunto de los operadores y, así, incentivar a que mejoren las ofertas de las demás alternativas energéticas. Por ejemplo, y entre otros aspectos, podría aumentar la presión competitiva en la comercialización, en particular teniendo en cuenta que este nicho de mercado ha facilitado la penetración de nuevos comercializadores en los últimos años, e incluso sobre la

² En 2024, el conjunto de autoconsumo – considerando todas las tecnologías existentes, como, por ejemplo, fotovoltaica, cogeneración, hidráulica, eólica, biomasa, biocombustible o residuos – cubrió más del 5% de la demanda (CNMC, 2025b).

³ También es destacable la referencia en el PNIEC a las medidas de fomento desde el ámbito local y autonómico, en particular la simplificación de trámites y la adecuada integración en los instrumentos de ordenación urbanística (sin referencia, no obstante, a las bonificaciones locales objeto del presente estudio). También cabe señalar que el PNIEC menciona la creación de una Oficina de Autoconsumo por parte de IDAE, “un espacio de información y asesoramiento con el objetivo de apoyar a los consumidores (particulares, comercios y empresas) que deseen optar por una instalación de autoconsumo”.

generación tradicional, al suponer el autoconsumo una nueva alternativa, de momento reducida pero creciente.

La mayoría de los países avanzados han desplegado programas de ayudas públicas para apoyar el ACFV, de forma especialmente intensa a raíz de la pandemia del COVID-19 y de la guerra en Ucrania. La significativa reducción de costes de la tecnología fotovoltaica ha hecho que la inversión en ACFV sea hoy económicamente viable para una amplia variedad de usos, especialmente en un país como España, donde las condiciones de irradiación son favorables en gran parte del territorio. Algunos factores coyunturales, como la subida de los precios energéticos a raíz del inicio de la guerra de Ucrania, han elevado también la rentabilidad de estas instalaciones. Existen no obstante fallos de mercado que, en ausencia de intervención, podrían provocar un ritmo de inversión subóptimo para atender a objetivos de interés general, como la lucha contra el cambio climático o la mejora de la seguridad energética (a través de un sistema de generación distribuida menos dependiente de las importaciones de combustibles fósiles). En este contexto, muchos países han decidido desplegar ayudas públicas como una de las fórmulas para mitigar estos fallos de mercado, reduciendo así posibles barreras a la inversión y contribuyendo a una difusión tecnológica más rápida.

Las ayudas públicas suponen una intervención pública en el funcionamiento de los mercados y pueden por tanto influir sobre los niveles de eficiencia y competencia. En particular, las ayudas objeto del presente informe apoyan la demanda de ACFV, lo cual puede fomentar el desarrollo y la consolidación de esta actividad y de los operadores asociados a la misma, promover una modalidad relativamente novedosa de consumo y, de esta manera, introducir presión competitiva a partir de una oferta potencial más amplia y variada a disposición de hogares y empresas. Por otra parte, las ayudas pueden también introducir distorsiones en el funcionamiento de los mercados que perjudiquen la dinámica competitiva. Estos efectos de las ayudas pueden impactar, por un lado, sobre las condiciones de competencia de los mercados energéticos y, por otro lado, en la posición competitiva de las empresas consumidoras de energía en sus respectivos mercados (más del 40% de la potencia instalada de ACFV corresponde a empresas). Así pues, para fomentar los efectos procompetitivos y minimizar las distorsiones, tanto en el ámbito energético como en el resto de sectores, resulta clave un buen diseño de las ayudas, incluyendo en lo relativo a procedimientos, requisitos y demás aspectos que afecten al acceso y alcance de los mismos.

En España, las ayudas se han canalizado a nivel estatal, autonómico y local, a través de instrumentos diversos, como subvenciones directas, bonificaciones y deducciones fiscales, aplicables a diversos sectores (residencial, industrial, comercial o administraciones públicas) y con distintas

condiciones y procedimientos. En concreto, con el PRTR se han presupuestado más de 2.000 millones de euros de subvenciones para el autoconsumo y el uso térmico de renovables, mayoritariamente destinados a instalaciones fotovoltaicas. Son también numerosas las bonificaciones fiscales adoptadas por multitud de ayuntamientos, en tributos locales como el Impuesto sobre Bienes Inmuebles (IBI), el Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras (ICIO) o el Impuesto sobre Actividades Económicas (IAE). Finalmente, se han adoptado también deducciones estatales y autonómicas en el Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas (IRPF) ligadas en muchos casos a la rehabilitación energética de viviendas.

Las ayudas públicas deben diseñarse de forma adecuada para no distorsionar la competencia y evitar un uso ineficiente de los recursos públicos. La evaluación de impacto resulta fundamental para determinar su efectividad en la eliminación de barreras y en el impulso del crecimiento sostenible y competitivo de los mercados⁴. La CNMC ha evaluado en el pasado las ayudas públicas desplegadas en otros sectores, destacando, por ejemplo, el estudio sobre el impacto de las ayudas públicas para el despliegue de banda ancha en España ([EI/01/2022](#))⁵.

⁴ El [Informe Anual de Ayudas Públicas](#) elaborado por la CNMC ofrece un análisis detallado de las ayudas públicas concedidas en España. En el último informe publicado, se puede apreciar que las ayudas dedicadas a medio ambiente y eficiencia energética representaron el 16% (casi 1.000 millones de euros) de las ayudas totales en 2022.

En cuanto a las evaluaciones de ayudas, cabe señalar que la CNMC dispone de un Documento metodológico para la evaluación de ayudas públicas, publicado en 2016 ([PRO/CNMC/001/16](#)) y el Decálogo de la CNMC para mejorar la eficacia de las ayudas públicas, publicado en 2021 ([G-2021-01](#)). Igualmente, en su labor de asesoramiento a otras AAPP en materia de ayudas públicas, la CNMC ha elaborado numerosos informes, ya sea de oficio o a instancia de parte, analizando distintos programas de ayudas públicas (más información disponible en el siguiente [enlace](#)).

⁵ Dado el impacto de las ayudas sobre la competencia efectiva en los sectores y actividades afectados, la Ley 15/2007, de 3 de julio, de Defensa de la Competencia (LDC) y la Ley 3/2013, de 4 de junio, de creación de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (LCCNMC) establecen entre las funciones de la CNMC la elaboración, de oficio o a instancia de las AAPP, de informes de ayudas públicas desde la perspectiva de competencia con propuestas a las AAPP. En particular, la LDC destaca el “*sistema de seguimiento y propuesta en materia de ayudas públicas*” como uno de los tres pilares de la política de competencia.

De forma más amplia, el artículo 5.1 de la LCCNMC establece que, para garantizar, preservar y promover el correcto funcionamiento, la transparencia y la existencia de una competencia efectiva en todos los mercados y sectores productivos en beneficio de los consumidores y usuarios, la CNMC promoverá y realizará estudios y trabajos de investigación en materia de competencia, así como informes generales sobre sectores económicos (5.1 h LCCNMC).

El presente estudio tiene por objeto realizar un análisis cualitativo y cuantitativo de las ayudas públicas al autoconsumo fotovoltaico con el fin de valorar su impacto en la competencia efectiva, planteando propuestas que traten de minimizar las distorsiones asociadas a las ayudas y refuercen su eficacia y potencial impacto procompetitivo. De este modo, en el capítulo 2 se describe la penetración y situación actual del ACFV en España, así como la estructura del mercado minorista de los clientes con instalaciones de ACFV. En el capítulo 3, tras una reflexión breve sobre los fundamentos teóricos de las ayudas públicas al ACFV, se describen las principales subvenciones, bonificaciones y deducciones fiscales disponibles en España. En el capítulo 4, se evalúa, a partir de un análisis econométrico, la efectividad de las ayudas públicas a la hora de incentivar las instalaciones de ACFV en los distintos grupos y municipios y los efectos de la estructura del mercado minorista. En los anexos, se describen otros detalles metodológicos del estudio.

2. ANÁLISIS DEL AUTOCONSUMO FOTOVOLTAICO EN ESPAÑA: EVOLUCION Y COMPETENCIA

En años recientes, las instalaciones fotovoltaicas, tanto a gran escala (en suelo) como en forma de autoconsumo distribuido, se han convertido en la tecnología renovable por excelencia. Se espera que su cuota en el *mix* renovable siga creciendo en la mayoría de los países avanzados y en desarrollo.

Según las estadísticas de 2023 de la Agencia Internacional de las Energías Renovables (IRENA, por sus siglas en inglés), la nueva capacidad fotovoltaica instalada, incluyendo el ACFV, representa aproximadamente el 80% del total de la nueva capacidad renovable incorporada en los países de la UE⁶. Su crecimiento en el período de 2016 – 2023 superó ampliamente al de la energía eólica (terrestre y marina), que había sido la tecnología dominante en el período 2010-2016⁷.

Tradicionalmente, la inversión en generación fotovoltaica se concentraba en grandes plantas en suelo, orientadas a la generación centralizada. Sin embargo, en la última década – especialmente el último lustro –, el autoconsumo ha ganado peso de forma acelerada⁸. De acuerdo con las estimaciones de la Agencia Internacional de la Energía (IEA), el ACFV tendrá un papel predominante en Europa en los próximos años, convirtiéndose en 2026 en la tecnología con mayor capacidad renovable instalada, superando a la hidráulica, a la eólica terrestre y a la solar de suelo (IEA, 2024b).

Uno de los factores comunes detrás de la expansión a nivel internacional del ACFV es la drástica reducción de sus costes de instalación. Entre todas las tecnologías renovables, las instalaciones fotovoltaicas han registrado la mayor caída en sus costes, con una reducción superior al 80% entre 2010 y 2023⁹.

⁶ El porcentaje de potencia de instalaciones nuevas fotovoltaicas sobre el total de potencia renovable nueva aumentó de un 26% en 2016 a un 80% en 2023.

⁷ En las previsiones de la Agencia Internacional de la Energía hasta el año 2030 (IEA, 2024b), las aplicaciones distribuidas (que abarcan proyectos residenciales, comerciales, industriales y fuera de red) representan casi el 40% de la expansión total de la energía fotovoltaica.

⁸ Atendiendo a la definición del Real Decreto 244/2019, se entiende por autoconsumo el consumo por parte de uno o varios consumidores de energía eléctrica proveniente de instalaciones de generación próximas a las de consumo y asociadas a las mismas.

⁹ IRENA (2024). La tecnología fotovoltaica ha bajado de coste medio ponderado de 4.910 €/kW en 2010 a 701 €/kW en 2023 (todo expresado en términos de euros de 2023). A la fotovoltaica le siguen, en términos de reducción de costes, la eólica terrestre y marina, la solar térmica y la bioenergía. En contraste, los costes de las instalaciones geotérmicas y de hidráulica han aumentado.

Aunque los datos internacionales sobre costes están centrados en instalaciones fotovoltaicas a gran escala y/o de suelo, las instalaciones fotovoltaicas de menor tamaño – como las destinadas al autoconsumo residencial, comercial o industrial – también parecen haberse beneficiado de esta tendencia bajista. La reducción de costes en módulos, inversores y baterías, junto con la simplificación de procesos de instalación y tramitación, ha hecho que el autoconsumo fotovoltaico sea cada vez más accesible y competitivo en numerosos mercados, constituyéndose como una nueva alternativa atractiva para numerosos hogares y empresas.

De forma complementaria a la bajada de costes del autoconsumo fotovoltaico, el coste de las baterías se ha reducido también de forma muy considerable en los últimos años, mejorando la competitividad de los sistemas de ACFV con almacenamiento acoplado. En el período entre 2010 y 2023, el coste de los equipos de baterías se redujo en un 89% (de 2.322 €/kWh a 252 €/kWh)¹⁰. Esta mejora de costes ha sido posible gracias al aumento de su producción a escala industrial, la optimización de los procesos de fabricación y el uso más eficiente de materiales.

Tras esta contextualización internacional del sector, el análisis se centra en destacar las particularidades de la evolución del ACFV en España. Los siguientes apartados se basan en la información requerida por la CNMC al Operador del Sistema Red Eléctrica de España (en adelante, REE), relativa a las instalaciones de ACFV que constan registradas en el Sistema de Información de Medidas Eléctricas (SIMEL), incluidas sus características técnicas y su producción mensual de excedentes. Para la elaboración de este estudio, REE ha facilitado datos estructurales de las instalaciones registradas hasta el 30/06/2025 y de la energía vertida por estas hasta el 31/05/2025.

No obstante, cabe señalar que existen diferencias entre los datos de REE y lo que difunde Unión Española Fotovoltaica (UNEF) – patronal del sector

¹⁰ IRENA (2024) reporta los datos en USD/kW o USD/kWh. Estos datos han sido convertidos a €/kW o €/kWh utilizando el tipo de cambio anual de 2023, año de referencia en los datos de IRENA.

fotovoltaico –, como constató ya la CNMC en su Informe sobre las conclusiones de la Mesa de Diálogo de Autoconsumo ([INF/DE/106/24](#))¹¹.

Como se expuso en la Mesa de Diálogo de Autoconsumo de 2024, las cifras registradas por REE en SIMEL contrastan de manera mucho más significativa con las que actualmente constan en el Registro administrativo de instalaciones de autoconsumo (RADNE), en operación desde 2014 y gestionado por la Dirección General de Política Energética y Minas (DGPEM). El RADNE se basa en la información remitida por los órganos competentes de las CCAA, que a su vez pueden tener sus propios registros de autoconsumo en su ámbito territorial. Sin embargo, son muchas las instalaciones dadas de alta en los correspondientes sistemas autonómicos sin estarlo en el RADNE, por lo que este registro recoge una parte muy limitada de la información registrada en SIMEL, lo que pone de manifiesto que por el momento el RADNE no permite cumplir el objetivo estadístico y de seguimiento previsto en la Ley del Sector Eléctrico y en el Real decreto de Autoconsumo.

La información de REE ha sido combinada en algunos casos con otras fuentes de datos públicos – de la CNMC, el INE, otras bases de REE, información fiscal local del Ministerio de Hacienda y recopilación de información acerca de bonificaciones locales de Fundación Renovables – así como con datos confidenciales de subvenciones requeridos al Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).

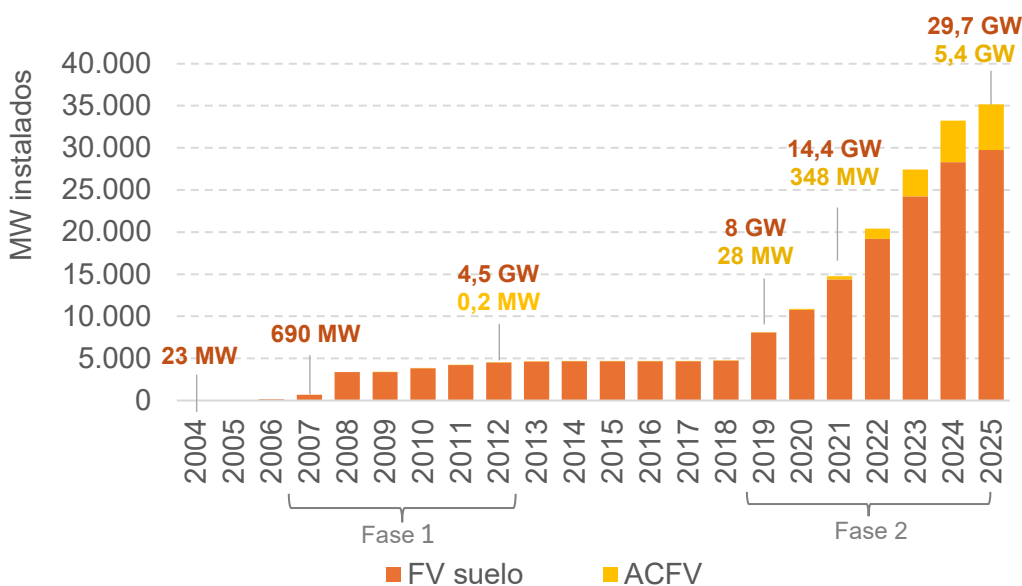
¹¹ Según el [Informe anual de autoconsumo fotovoltaico](#) de la APPA (2025), la potencia instalada de ACFV ascendía a finales de 2024 a 8,6 GW. UNEF estima en su [informe anual](#) valores ligeramente inferiores, de 8,1 GW. En contraste, las instalaciones registradas según los datos de REE ascienden a 5 GW en las mismas fechas.

Esta discrepancia se podría explicar por diferencias metodológicas, así como la naturaleza de las fuentes utilizadas. Mientras que REE se basa en datos de instalaciones según información recibida de los distribuidores (para las instalaciones de las que el Operador del Sistema no es encargado de la lectura), UNEF elabora sus estimaciones a partir de encuestas a empresas del sector, fabricantes, instaladores y distribuidores. Es posible que las instalaciones no observadas por REE se correspondan principalmente a la modalidad de sin excedentes, ya que las instalaciones con excedentes (con o sin compensación) van al mercado y tienen que estar registradas para ser remuneradas. Por tanto, los datos de UNEF ofrecen una visión más actualizada del mercado, aunque menos precisa desde el punto de vista administrativo, ya que pueden incluir también algunas instalaciones de autoconsumo sin excedentes que no figuran en los registros de REE.

2.1. Tendencias recientes

La tecnología solar fotovoltaica ha experimentado dos grandes etapas de fuerte crecimiento en España¹²: una primera, entre 2007 y 2012; y la segunda, desde 2019 hasta la actualidad. Dentro de esta segunda etapa, el autoconsumo ha registrado un crecimiento exponencial desde 2021.

Gráfico 2-1 Potencia instalada solar fotovoltaica acumulada en España, descomposición entre instalaciones de suelo y de autoconsumo



Fuente: elaboración propia a partir de datos de la CNMC y de REE. *Nota: Los datos de 2025 se refieren a la potencia instalada hasta el mes de junio. Los datos agregados proceden de las estadísticas públicas de la CNMC.

El primer hito histórico en el desarrollo de la tecnología solar fotovoltaica a gran escala se produce con la aprobación del Real Decreto 661/2007. Mediante el mismo se adoptaron modificaciones en el esquema retributivo del régimen especial de producción eléctrica creado en 2004, introduciendo fuertes incentivos económicos a la adopción de renovables. Estos incentivos dieron lugar a una primera etapa de rápida expansión de la energía solar y, en general, de la energía renovable.

En esta primera etapa, el autoconsumo fotovoltaico era muy residual, por no ser económicamente rentable ni existir esquemas específicos de apoyo para que los

¹² Aunque existe constancia de algunas instalaciones solares de pequeño tamaño desde la década de los noventa, la penetración de esta tecnología en España es muy residual hasta 2007.

usuarios finales realizaran su instalación. En todo caso, la potencia instalada fotovoltaica en suelo se elevó hasta el entorno de los 4,5 GW en 2012.

Tras este aumento inicial, concentrado en instalaciones de generación de electricidad, se produjo una desaceleración en 2013 seguida de un largo estancamiento entre 2014 y 2018, debido principalmente a dos razones. En primer lugar, el impacto de la crisis financiera en España. En segundo lugar, diversos cambios regulatorios que redujeron la remuneración de las renovables, atendiendo a un criterio de “rentabilidad razonable” con el objetivo de restablecer la estabilidad financiera del sector eléctrico. Además, se impusieron cargos a la energía autoconsumida por instalaciones conectadas a la red (el conocido popularmente como “impuesto al sol”)¹³.

La segunda etapa de gran expansión renovable, con un dinamismo destacado de la energía solar, comenzó a partir de 2019 y prosigue hasta la actualidad¹⁴. Esta segunda etapa de crecimiento coincide con la reducción de costes de la tecnología a nivel internacional, pero también con la implantación de un nuevo marco regulatorio a nivel nacional. En concreto, el Real Decreto-ley 15/2018 y el Real Decreto 244/2019 introdujeron varios cambios favorables al ACFV, eliminando cargos por la energía autoconsumida, introduciendo mecanismos de compensación para instalaciones hasta 100 kW acogidas a la modalidad de autoconsumo con excedentes y simplificando varias normas técnicas y procesos administrativos, entre otros cambios. La potencia instalada de la tecnología solar (incluido el ACFV) se ha multiplicado por seis entre finales de 2018 y mediados de 2025, hasta alcanzar en torno a 29 GW¹⁵.

Sin embargo, el peso del autoconsumo en el sistema eléctrico se mantuvo en niveles muy reducidos hasta 2020. Hasta dicha fecha, la práctica totalidad de la potencia fotovoltaica correspondía a plantas fotovoltaicas a gran escala (más del 99% en 2020). **Fue solo a partir de 2021 cuando el ACFV adquirió gran relevancia**, coincidiendo con el despliegue de las ayudas financiadas con el PRTR, así como el fuerte encarecimiento de la energía registrada ese año y el siguiente.

Hasta el final del primer semestre de 2025 estaban registradas en REE un total de 695.789 instalaciones de ACFV, con una potencia total de 5.444 MW. Respecto al nivel registrado a finales de 2018, el número de instalaciones de ACFV se habría multiplicado por aproximadamente un factor de 1.500 y la potencia instalada por más de 500. **El crecimiento del ACFV ha sido**

¹³ Ley 24/2013, Real Decreto-ley 9/2013, y [Real Decreto 900/2015](#).

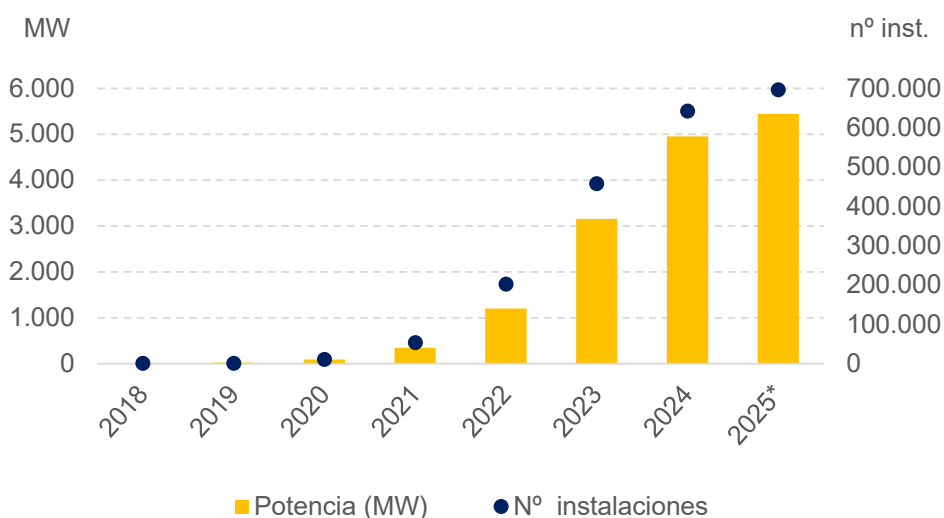
¹⁴ Fabra (2023).

¹⁵ CNMC (2025c).

impulsado principalmente por el segmento residencial¹⁶, con un gran número de pequeñas instalaciones individuales. El sector de servicios e industria también ha realizado una contribución notable, con menos instalaciones, pero de mayor tamaño.

La rápida entrada de potencia de autoconsumo en años recientes podría ser uno de los elementos que ha contribuido al bajo crecimiento observado en la demanda del sistema eléctrico en España desde 2022¹⁷. En este sentido, a medida que el autoconsumo adquiere relevancia, el menor consumo de la red por parte de los autoconsumidores, unido a la energía excedentaria que pueden verter estas instalaciones a la red, puede desplazar o sustituir una parte de la generación de otras tecnologías que ofertan su producción en el mercado mayorista. Su consolidación como alternativa atractiva para hogares y empresas también podría suponer un incremento de la presión competitiva, en particular a medio y largo plazo, sobre otras alternativas de generación.

Gráfico 2-2 Potencia y número de instalaciones de ACFV en España, 2018-2025



Fuente: elaboración propia a partir de datos REE. Nota: (*) Datos acumulados de instalaciones hasta finales de cada año, salvo en 2025 (información hasta 30/06/2025).

¹⁶ Según los datos de REE, hasta finales del primer semestre de 2025, más del 86% de las instalaciones registradas de ACFV era de hogares.

¹⁷ Junto al efecto del autoconsumo, la evolución de la demanda eléctrica también podría haberse visto afectada negativamente por otros factores, como la mejora de la eficiencia energética y la subida en 2022 y 2023 de los precios de la electricidad. En el año 2024, pese al incremento del autoconsumo, la demanda eléctrica nacional volvió a crecer (cerca de un 3%). Este cambio de tendencia podría estar relacionado con la bajada generalizada de precios (CNMC, 2025b).

Las instalaciones de **ACFV con almacenamiento acoplado tienen todavía un peso muy reducido, pero está creciendo rápidamente**. La información de la que dispone actualmente REE sobre baterías acopladas es parcial, pero se observa una tendencia paralela al crecimiento del ACFV¹⁸. Los expedientes de ayudas de IDAE confirman que los sistemas de almacenamiento acoplado han acelerado su penetración, habiéndose registrado **más de 85.000 solicitudes de subvenciones para la incorporación de almacenamiento a instalaciones de ACFV** (nuevas o existentes) entre la segunda mitad de 2021 y finales de 2023, de las cuales casi 48.000 habían sido verificadas y/o resueltas a mediados de 2025 (un total de 650 MW).

2.2. Radiografía actual del ACFV

En este apartado se presenta una descripción del estado de situación del ACFV a fecha 30 de junio de 2025, último mes completo para el que se dispone de información de REE.

A la hora de analizar la distribución de las instalaciones de ACFV, las instalaciones han sido clasificadas atendiendo a la actividad económica principal de su propietario¹⁹ y a la potencia instalada registrada en la base de datos de REE. En concreto, se clasifican las instalaciones en cuatro grupos²⁰:

- **Grupo 1 (GR1): instalaciones de ACFV residenciales.** Incluye instalaciones de hogares particulares, con una potencia instalada igual o

¹⁸ El acoplamiento de almacenamiento a instalaciones de ACFV nuevas o existentes parece haber tenido lugar fundamentalmente en el segmento residencial, con reducida actividad por parte de las empresas de servicios e industriales.

¹⁹ En el registro de REE, se cuenta con información sobre la actividad económica de los propietarios de las instalaciones, según la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE 2009). En el caso de los hogares propietarios de instalaciones de ACFV, el código CNAE asignado por REE corresponde a la sección T “Actividades de los hogares como empleadores de personal doméstico; producción de bienes y servicios para uso propio”. Para más detalle ver ANEXO I. Agrupación de actividades económicas para el análisis empírico.

²⁰ Para más detalles sobre la asignación de los conceptos del CNAE 2009, la agrupación adoptada y la correspondencia a los programas de incentivos véase la [Tabla I-1 Asignación de las actividades económicas a grupos del estudio y su correspondiente Programa de Incentivos establecido en el RD 477/2021](#) en el [ANEXO II](#).

inferior a 15 kW²¹. Este grupo se caracteriza por una alta dispersión geográfica y una fuerte vinculación con políticas de apoyo al consumidor final.

- **Grupo 2 (GR2): pequeñas y medianas instalaciones de ACFV del sector servicios y otros sectores productivos.** Incluye sectores muy variados (como agricultura, manufactura, construcción, comercio o transporte, entre otros), con una potencia instalada igual o inferior a 100 kW. En este grupo existe un gran número de pymes, con una producción y consumo energéticos generalmente más elevados que en el sector residencial, pero con una escala aún limitada.
- **Grupo 3 (GR3): grandes instalaciones de ACFV.** Comprende instalaciones similares a las del GR2 en cuanto a actividad económica, pero con una potencia instalada superior a 100 kW. Este grupo está constituido por empresas de mayor tamaño o con procesos productivos intensivos en energía, como industria electro-intensiva o grandes centros comerciales, donde el autoconsumo puede jugar un papel relevante desde el punto de vista de su competitividad.
- **Grupo 4 (GR4): sector público y otros.** Se trata fundamentalmente de instalaciones de administraciones públicas, centros sanitarios, educativos y otras actividades no clasificadas previamente.

Esta segmentación, en función del tipo de propietario y de las características de la instalación, facilita la comprensión de las dinámicas del mercado y permite profundizar en el análisis de impacto de las ayudas públicas, pues los incentivos pueden diferir entre grupos. Igualmente, las ayudas a consumidores de tipo empresarial tienen la particularidad de que pueden afectar a la dinámica competitiva en aquellos mercados donde operen estas empresas beneficiarias, lo que refuerza el interés de realizar un análisis segmentado.

²¹ Las instalaciones con una potencia superior a 15 kW representan el 0,9% de las instalaciones registradas como propiedad del sector residente según los datos de REE y representan el 7% de la potencia instalada en ese grupo.

En este ejercicio, se ha decidido prescindir de las instalaciones con potencia superior al umbral de 15 kW de potencia (un total de 5,243 instalaciones con 211 MW) por considerarse que puede tratarse de errores de registro o valores atípicos, que distorsionarían el análisis por no ser representativas de los hogares. Debe tenerse en cuenta también que el umbral de 15 kW marca diferencias regulatorias importantes. En particular, las instalaciones de ACFV con excedentes hasta 15 kW están exentas de la tramitación de acceso y conexión a la red, salvo que estén en suelo no urbanizado (RD 244/2019, art. 7.1 b-ii).

2.2.1. Número de instalaciones y potencia instalada

Las instalaciones residenciales de pequeña escala (GR1) son predominantes dentro del ACFV, tanto en número como en potencia total instalada. Como puede observarse en la [Tabla 2-1](#), representan el 86% del total de instalaciones y aportan el 53% de la potencia total instalada, con una potencia media de 4,8 kW por instalación.

El siguiente grupo en importancia es el de instalaciones pequeñas y medianas en servicios y otros sectores productivos (GR2): representan el 11% del total de instalaciones, pero concentran un 25% de la potencia total instalada.

Por su parte, el **grupo de grandes instalaciones en estos sectores (GR3)**, aunque apenas representa el 0,2% del total de instalaciones, concentra el 14% de la potencia instalada, debido a la elevada potencia media de sus instalaciones.

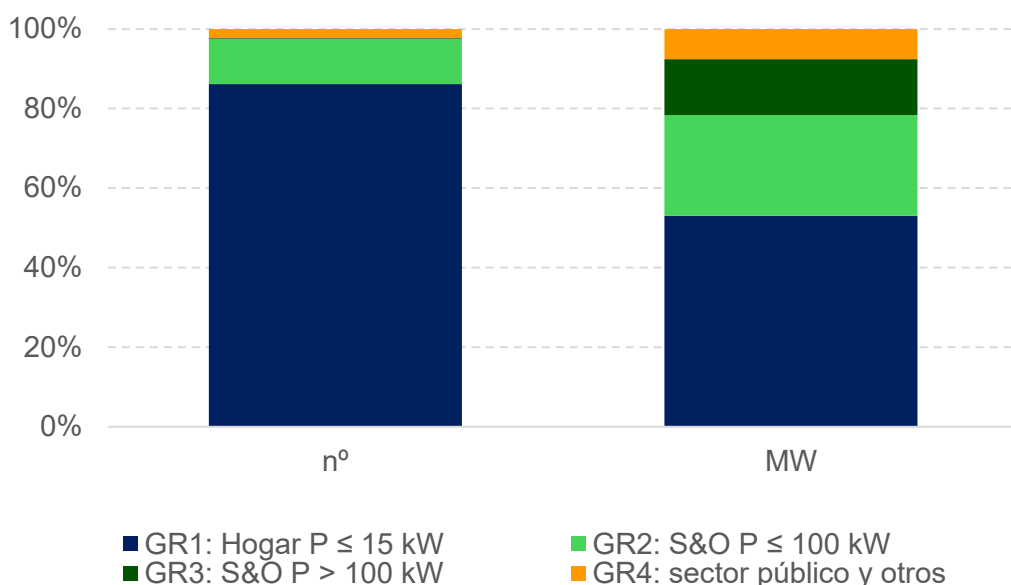
Por último, el grupo de sector público y otros (GR4) presenta una penetración reducida, con solo el 2% del total de instalaciones y el 8% de la potencia instalada.

Tabla 2-1 Número de instalaciones y potencia instalada ACFV, según grupos, a 30/06/2025

	Instalaciones		Potencia		Tamaño medio
	nº	% total	MW	% total	kW/inst.
GR1: Hogar $P \leq 15$ kW	599.313	86%	2.886	53%	5
GR2: S&O $P \leq 100$ kW	79.456	11%	1.380	25%	17
GR3: S&O $P > 100$ kW	1.276	0%	764	14%	599
GR4: sector público y otros	15.744	2%	415	8%	26
Total	695.789	100%	5.444	100%	8

Fuente: elaboración propia a partir de datos de REE.

Gráfico 2-3 Comparativa del reparto por grupos del ACFV, a 30/06/2025

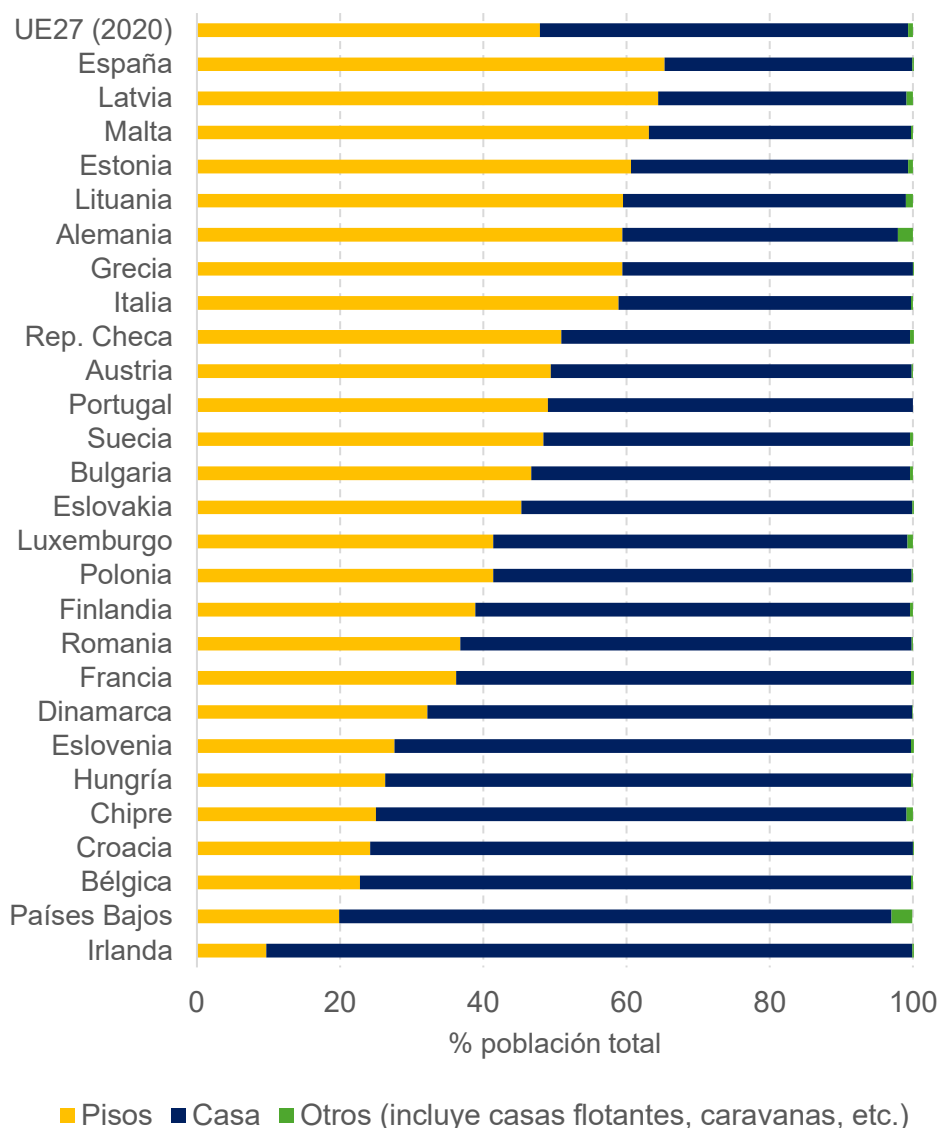


Fuente: elaboración propia a partir de datos de REE.

2.2.2. Instalaciones individuales y colectivas

De acuerdo con datos de Eurostat, España es el Estado miembro de la Unión Europea con un mayor porcentaje de población viviendo en edificaciones donde conviven varios hogares: en 2024, el 65,3% vivía en pisos o apartamentos. Por tanto, España es uno de los países donde el autoconsumo colectivo puede ofrecer mayores oportunidades y potencial para los hogares.

Gráfico 2-4 Distribución del tipo de viviendas en la UE, 2023



Fuente: Eurostat Interactive Publication “[Housing in Europe 2024](#)”.

A pesar de que una parte relevante de las inversiones en ACFV son realizadas por hogares y que la tipología de viviendas en España debería favorecer la modalidad de autoconsumo colectivo, ésta sigue teniendo un peso reducido. Así, en junio de 2025 tan solo un **10% de los consumidores que tenían instalaciones de ACFV formaba parte de un autoconsumo colectivo**.

En este sentido, cabe recordar que en los últimos años se han adoptado diversas medidas para tratar de impulsar la modalidad de autoconsumo colectivo²².

2.2.3. Energía excedentaria y autoconsumida

La energía autogenerada con paneles fotovoltaicos se descompone en energía autoconsumida y energía excedentaria, que el autoconsumidor vierte a la red eléctrica, por la que puede obtener remuneración en función de si tiene un régimen económico con compensación o sin ella²³. **En la actualidad, alrededor de tres cuartas partes de las instalaciones de ACFV están adscritas a la modalidad de excedentes con compensación.**

El peso de la energía excedentaria sobre la energía total producida depende fundamentalmente de cómo de alineado esté el patrón de autoconsumo con los momentos del día de mayor producción solar. Esta energía excedentaria, en la medida en que no es gestionable cuando no existe almacenamiento, implica ajustes en la operación de las redes, especialmente de baja y media tensión²⁴.

El peso de la energía excedentaria varía según segmento, siendo más elevada en los hogares y más reducida en servicios y otros sectores productivos ([Gráfico 2-5](#)), debido a sus diferentes patrones de consumo de energía eléctrica. **En el caso de los hogares, la energía excedentaria ha aumentado de forma relevante entre 2021 y 2024**, coincidiendo con el auge de estas instalaciones, hasta situarse en el 43% del consumo de los hogares con

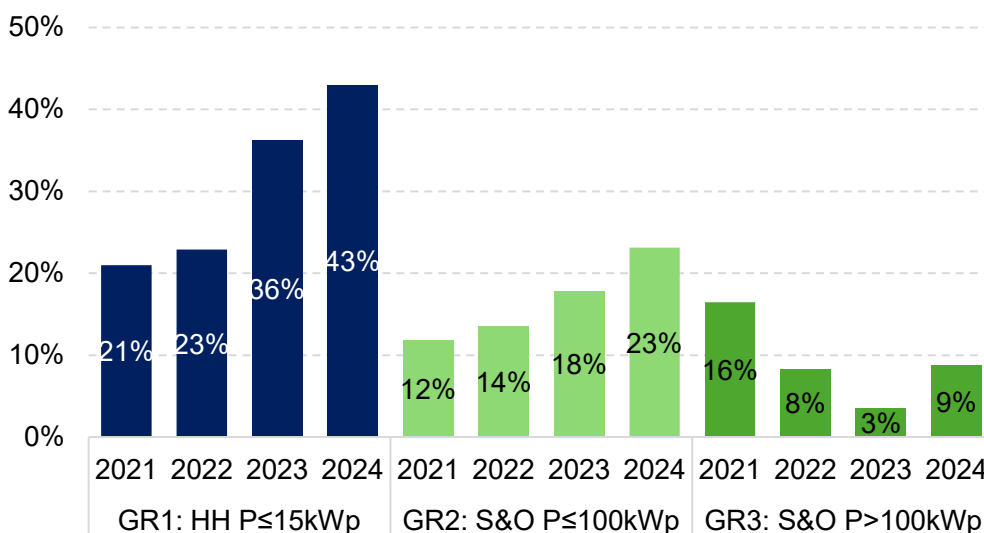
²² Actuaciones recientes que respaldan el apoyo al autoconsumo colectivo son, por ejemplo, la [primera convocatoria de proyectos innovadores de autoconsumo colectivo con almacenamiento \(2024\)](#), por un importe de 78,7 millones de euros ampliable hasta 133,7 millones de euros. En la misma línea, cabe destacar la [Guía de Autoconsumo Colectivo](#) (IDAE, 2024) y el fomento de las comunidades energéticas con subvenciones del PRTR (componentes 7 y 8). Además, cabe mencionar las conclusiones sobre las barreras regulatorias existentes para la proliferación del autoconsumo colectivo del Informe de la Mesa de Diálogo del Autoconsumo (Informe CNMC [INF/DE/106/24](#)).

²³ De acuerdo con el Real Decreto 244/2019, una instalación de autoconsumo puede tener dos modalidades básicas: sin excedentes o con excedentes. En el autoconsumo sin excedentes es obligatorio contar con un sistema antivertido para evitar verter energía a las redes de distribución y transporte. El autoconsumo con excedentes, a su vez, se subdivide en: i) con excedentes acogida a compensación (≤ 100 kW, contrato de compensación simplificada), y ii) con excedentes no acogida a compensación (venta ordinaria de la energía). En el caso del mecanismo de compensación simplificada, al que se acoge una mayoría de autoconsumidores, la remuneración de la energía horaria excedentaria está limitada y su valor no puede ser superior al de la energía consumida horaria en el período de facturación (RD 244/2019, art. 8.3.ii.b).

²⁴ En determinados momentos, estos excedentes pueden también tener efectos positivos, contribuyendo a cubrir demandas próximas sin utilizar las redes, por ejemplo, en algunas horas punta de verano, cuando el consumo eléctrico de aparatos de aire acondicionado suele ser alto.

ACFV en el año 2024. En el caso de servicios y otros sectores productivos, este porcentaje para instalaciones sin almacenamiento acoplado se sitúa entre el 5% y 23% y varía en función del tamaño y sector.

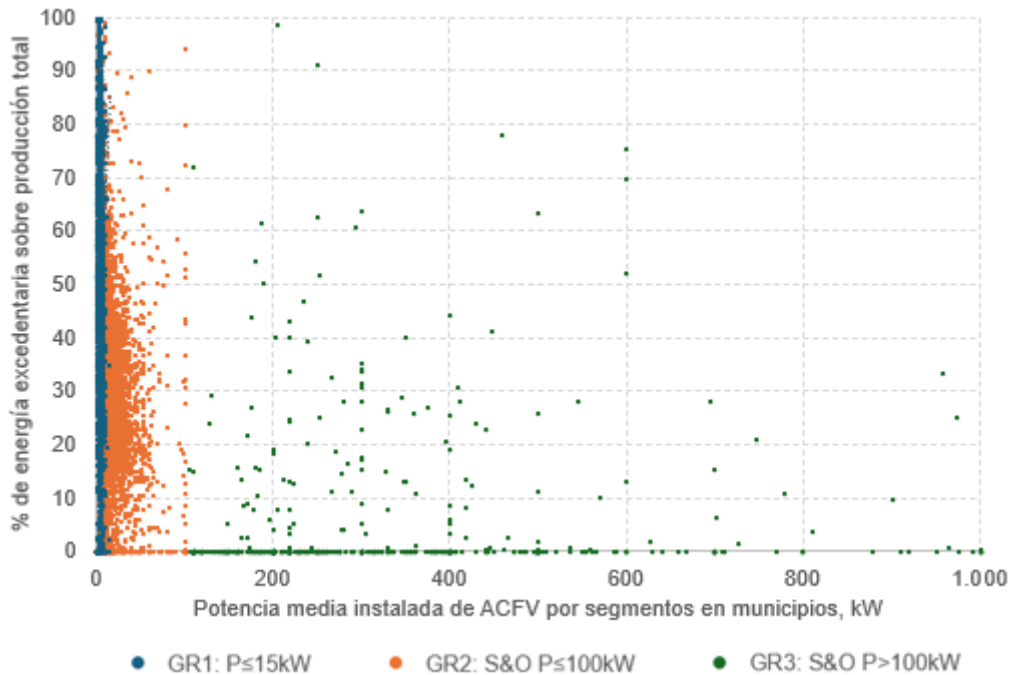
Gráfico 2-5 Porcentaje de energía excedentaria sobre total producida, por grupos, 2021-2024



Fuente: elaboración propia. Notas: los datos de energía solo incluyen instalaciones individuales sin almacenamiento acoplado. La estimación de la energía excedentaria es una aproximación simplificada basada en: i) la potencia instalada registrada de cada ACFV, ii) las horas equivalentes solares (publicadas en las estadísticas energéticas de la CNMC, [aquí](#)) por comunidad autónoma (promedio de los años 2021-2024) y iii) el consumo de la red de cada autoconsumidor (según REE).

Los datos apuntan a que las instalaciones de mayor tamaño típicamente autoconsumen un porcentaje mayor de la energía autoproducida y, por tanto, vierten relativamente menos energía a la red. Es decir, las instalaciones de mayor tamaño en general muestran un mayor aprovechamiento local de la energía. Las instalaciones de menor tamaño, especialmente las de hogares, registran porcentajes de energía excedentaria mucho más heterogéneas, pero en términos generales superiores, como puede observarse en el [Gráfico 2-6](#). Estos altos niveles de excedentes pueden reducir la rentabilidad económica de las instalaciones (antes de ayudas), especialmente si las instalaciones están acogidas a compensación simplificada, al estar limitada la remuneración de sus excedentes al valor de la energía mensual consumida de la red, según establece el Real Decreto 244/2019.

Gráfico 2-6 Relación entre el tamaño medio de la instalación y la energía excedentaria vertida a la red, por municipios y grupos, 2024



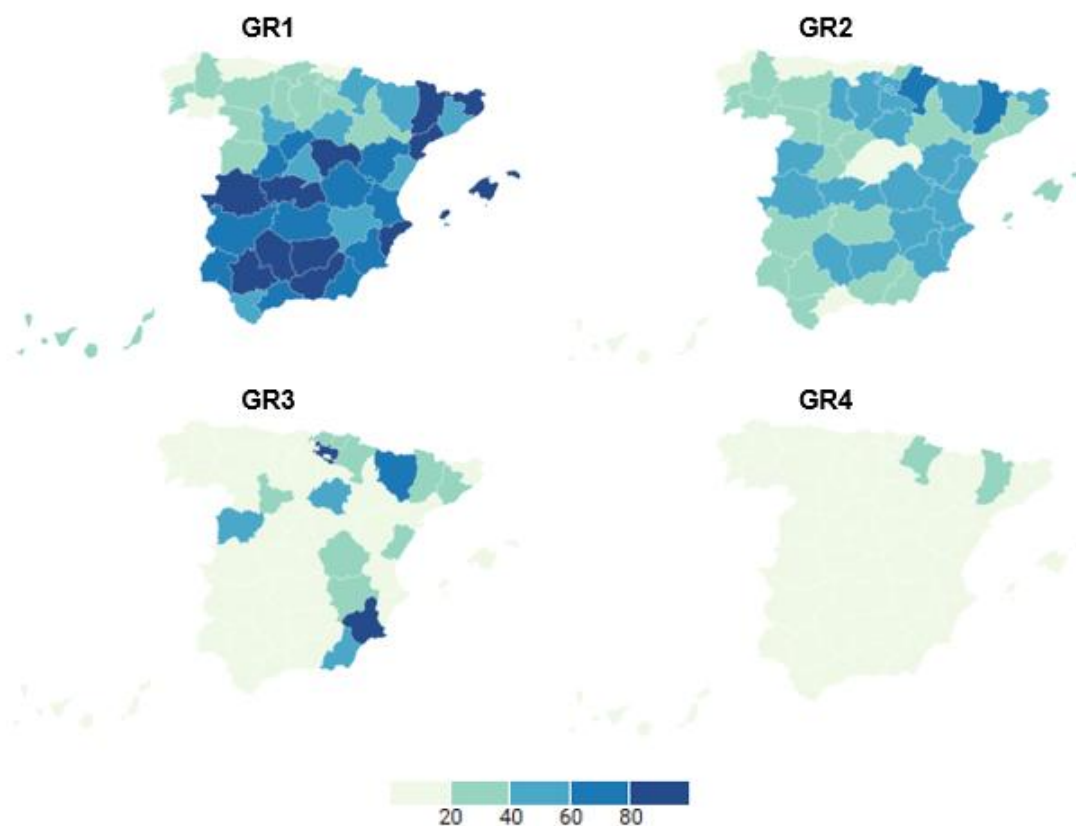
Fuente: elaboración propia a partir de datos de REE. Nota: el gráfico muestra la media aritmética del porcentaje de energía autoconsumida de todas las instalaciones ACFV individuales sin almacenamiento en cada municipio, por grupo.

2.2.4. Distribución geográfica

El análisis de distribución geográfica puede resultar de interés desde la perspectiva de competencia. En concreto, puede dar indicios sobre la situación del mercado en distintas zonas y el potencial impacto de las ayudas sobre las empresas de cada región, tanto energéticas como de otros mercados, en particular teniendo en cuenta que existen ayudas diferentes entre municipios, así como otras circunstancias diferentes como, por ejemplo, distinto grado de irradiación solar.

Existe una distribución territorial marcadamente heterogénea del ACFV, con variaciones significativas entre los grupos.

Gráfico 2-7 Potencia instalada de ACFV según grupos y provincia a 30/06/2025 (kW/mil habitantes)

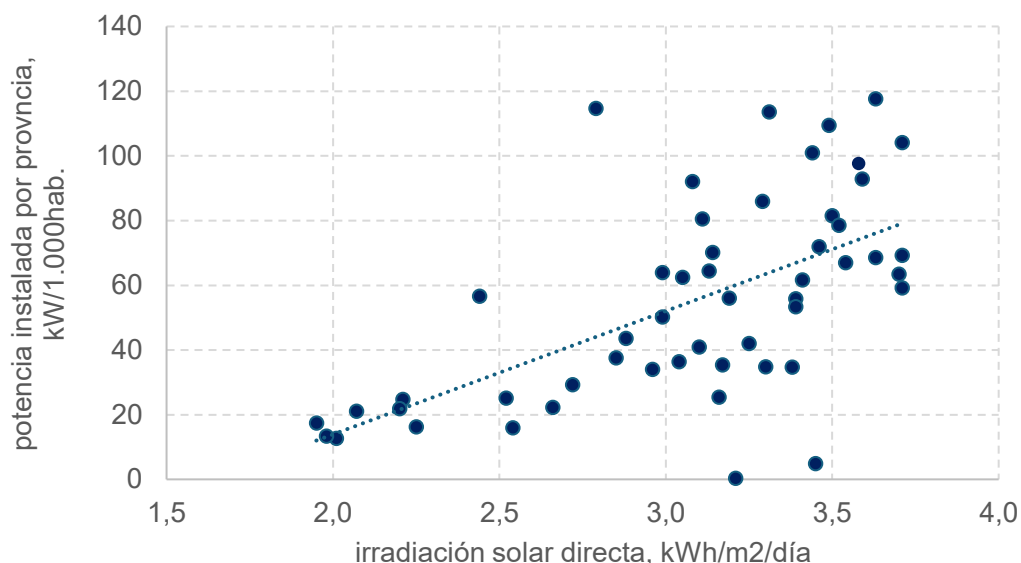


Fuente: elaboración propia a partir de datos de REE y del INE.

En el caso del sector residencial (GR1), se observa una mayor penetración del ACFV en la mitad sur y costa oriental, zonas en general con mayor nivel de irradiación solar. Destacan las provincias de Granada, Girona, Guadalajara Toledo, Sevilla y Alicante donde se registran las mayores cifras de potencia instalada por cada mil habitantes (por encima de 100 kW/mil hab.). Les siguen las provincias andaluzas de Jaén y Córdoba, junto con las catalanas de Lleida y Tarragona, con valores comprendidos entre 98 y 86 kW/mil habitantes. En contraste, la penetración del ACFV es todavía baja en la cornisa cantábrica (con menos de 25 kW/mil habitantes).

Como se puede observar en el siguiente gráfico referente a hogares (GR1), este patrón está ligado, al menos en parte, al nivel de irradiación solar observado en cada provincia (correlación de 0,61).

Gráfico 2-8 Relación entre la irradiación y la potencia instalada de GR1 por provincia, hasta 30/06/2025



Fuente: elaboración propia a partir de datos de REE y AEMET. Nota: El dato de irradiación solar directa está disponible para cada capital de provincia en AEMET (2012) y se expresa como el valor de la media mensual.

En cuanto a las instalaciones de ACFV en servicios y otros sectores productivos, la distribución de las instalaciones de ACFV varía considerablemente según su tamaño y no se observa un patrón geográfico tan claro²⁵. En el GR2, correspondientes a instalaciones pequeñas y medianas, Lleida, Navarra y Murcia lideran con una penetración superior a los 57 kW/1.000 habitantes, mientras que Asturias y Madrid se encuentran en el otro extremo, con menos de 12 kW por mil habitantes. En el segmento GR3, correspondiente a la gran industria, la mayor concentración de ACFV se encuentra en Murcia y Álava, seguidas por Huesca, Soria y Almería. En la mitad oeste del país, la presencia de este tipo de grandes instalaciones es muy reducida (por debajo de 12 kW/mil habitantes), salvo en Salamanca donde alcanza más de 41 kW/mil hab.).

Por su parte, la actividad instaladora de ACFV en el grupo de las AAPP y otros es más elevada en Navarra, seguida por Lleida.

²⁵ La irradiación muestra una correlación muy débil con la capacidad instalada de los sectores no residenciales (correlación de 0,06 con el GR2, de 0,12 con el GR3 y de 0,05 con el GR4). Esto sugiere que, si bien la irradiación podría ser un factor relevante, las decisiones de inversión en instalaciones no residenciales pueden estar afectadas por otros muchos factores, como la estructura industrial de cada territorio o factores institucionales.

En cuanto al almacenamiento, la distribución territorial es aún más concentrada, con un liderazgo destacado de instalaciones en Cataluña.

2.2.5. Costes de las instalaciones

A efectos del presente estudio, es también interesante comprender el coste al que se están realizando las inversiones en los proyectos de ACFV y de almacenamiento. Dichos costes se pueden estimar a partir de la información contenida en los expedientes de solicitudes de subvenciones del PRTR²⁶.

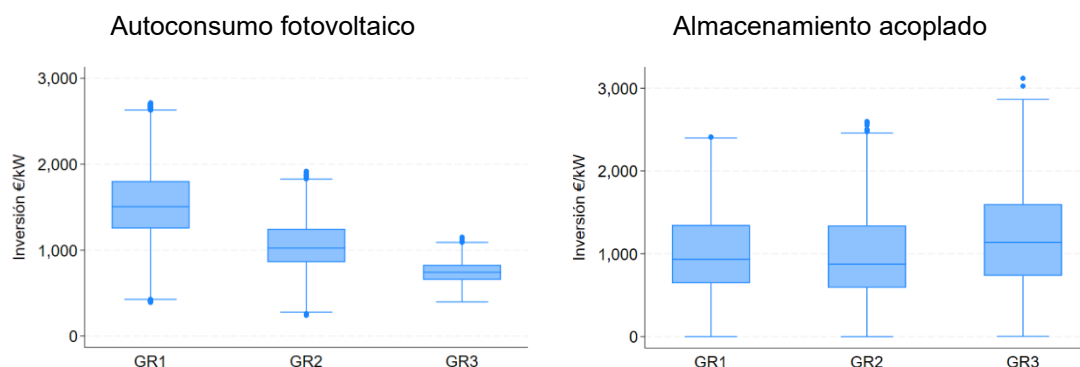
El [Gráfico 2-9](#) sugiere la existencia de economías de escala, ya que el coste medio por kW disminuye a medida que aumenta la potencia de la instalación, tanto en el caso del ACFV como de almacenamiento. Así, los hogares pagan en términos medios más por cada kW instalado que los sectores de servicios y otros sectores productivos, cuyas instalaciones tienen, en promedio, un mayor tamaño. La dispersión de los costes parece además menor entre las empresas, especialmente para instalaciones de ACFV de gran tamaño, lo cual puede ser indicativo de un mayor poder de negociación y mayor capacidad de búsqueda de ofertas entre este tipo de autoconsumidores.

²⁶ Los microdatos de los expedientes de subvenciones facilitados por IDAE proporcionan información sobre el valor de la inversión declarada por los solicitantes de subvenciones (véase [apartado 3.2.1](#) para una descripción detallada de los datos).

Se ha tenido en cuenta la inversión total reportada por los propios solicitantes, que comprende tanto los costes asociados a la instalación renovable como el almacenamiento. Se ha utilizado solo la información de los expedientes que contaban ya con una resolución favorable o se encontraban en fase de verificación.

Además, para evitar distorsiones asociadas a errores y valores atípicos, se ha limpiado la base de datos utilizando el método intercuartílico, es decir, se han eliminado los datos fuera de las cotas inferior y superior establecidas como *cota inferior* = $p_{25} - 1,5 * (p_{75} - p_{25})$ y *cota superior* = $p_{75} + 1,5 * (p_{75} - p_{25})$.

Gráfico 2-9 Distribución de los costes medios declarados de las instalaciones ACFV y de almacenamiento que registraron su solicitud de ayuda en 2023



Fuente: elaboración propia a partir de datos de IDAE, actualizados el 01/07/2025. Nota: Los gráficos del panel izquierdo y derecho son “diagramas de cajas y bigotes” (*Box and Whisker Plots*). Estos permiten una visualización rápida de la distribución de un conjunto de datos. La caja representa el 50% central de los datos, donde la línea central es la mediana (percentil 50), la parte inferior de la caja es el primer cuartil (percentil 25) y la superior el tercer cuartil (percentil 75). Así, una caja más larga implica mayor dispersión en los datos. Los “bigotes” muestran la variabilidad fuera del cuartil superior e inferior (generalmente indican los valores “normales” o esperados). Los puntos individuales por encima o por debajo de los “bigotes” son valores atípicos.

2.3. Estructura y competencia del mercado minorista

La rápida entrada de autoconsumo puede tener implicaciones para la estructura del mercado minorista de electricidad y, en consecuencia, tener efectos en la competencia efectiva en el mismo.

La figura del comercializador desempeña un papel clave en el desarrollo eficiente y ordenado del autoconsumo en un mercado cada vez más dinámico y competitivo. Salvo en el caso de determinados grandes consumidores que optan por participar directamente en el mercado eléctrico como consumidores directos, en general los autoconsumidores deben contar con un comercializador para gestionar tanto el suministro de energía adicional que requieren de la red como la compensación o venta de los excedentes que puedan producir. Esta obligación se detalla en el Real Decreto 244/2019, específicamente en sus artículos 8 y 9, que regulan los contratos de acceso y suministro en las distintas modalidades de autoconsumo. La intervención de un comercializador garantiza la correcta liquidación de los flujos energéticos y la contribución a los costes del sistema, además de facilitar servicios de valor añadido como la gestión de excedentes o la financiación de instalaciones. Los comercializadores pueden facilitar también la comunicación entre el autoconsumidor y la empresa distribuidora (o, en su caso, la empresa

transportista), por ejemplo, a efectos de notificar cambios en la potencia instalada de la instalación de generación²⁷.

2.3.1. Cuota de mercado de comercializadores

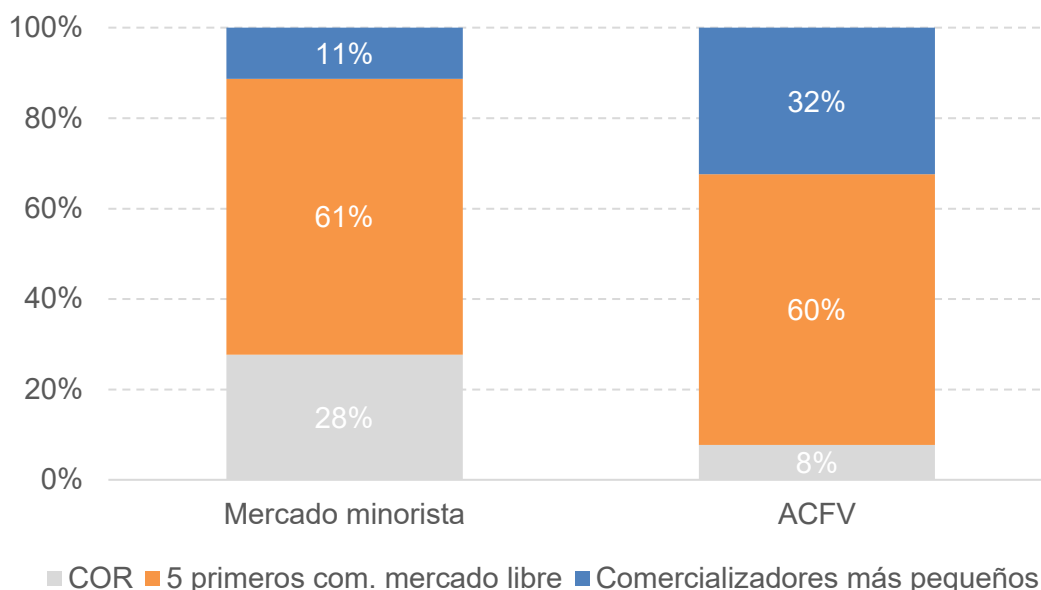
A continuación, se compara la estructura de comercialización de electricidad de los clientes con y sin ACFV. Los datos mostrados en este apartado se refieren al año 2024, último año completo para el que se dispone de información.

En primer lugar, cabe destacar que los clientes que cuentan con instalaciones de ACFV están mucho más presentes en el mercado libre, y menos en el regulado, que el conjunto de clientes del mercado minorista. Así, a finales de 2024, los comercializadores de referencia (COR)²⁸ abarcaban el 28% de los puntos de suministro del mercado minorista. En contraste, para los puntos de suministro correspondientes a ACFV, el peso de estos comercializadores solo ascendía al 8%. La mayor parte de autoconsumidores estaban, por tanto, en el mercado libre.

²⁷ En esta línea, el 16 de mayo de 2024 la CNMC aprobó una Resolución ([INF/DE/478/23](#)) que establece nuevos formatos de los ficheros de intercambio de información entre distribuidores y comercializadores con el fin de agilizar la tramitación de los procesos de contratación, información, facturación y reclamación del autoconsumo eléctrico, especialmente el colectivo.

²⁸ De acuerdo con el [listado de comercializadores de referencia publicados por la CNMC](#), son los siguientes: Base Comercializadora de Referencia, S.A. (Grupo TotalEnergies), Energía XXI Comercializadora de Referencia S.L.U. (Grupo Endesa), Teramelcor S.L. (Grupo Gaselec, sólo en Melilla), Comercializador de Referencia Energético, S.L.U. (Grupo CHC), Régsiti Comercializadora Regulada, S.L.U. (Grupo Repsol), Comercializadora Regulada, Gas & Power, S.A. (Grupo Naturgy), Curenergía Comercializador de Último Recurso S.A.U. (Grupo Iberdrola), Energía Ceuta XXI Comercializadora de Referencia S.A. (Grupo Endesa, sólo en Ceuta). Cabe señalar que Repsol adquirió el 50,01% del Grupo CHC y la operación fue autorizada por la CNMC en julio de 2023.

Gráfico 2-10 Cuotas de comercializadores por tipo de comercializador²⁹
(número de punto de suministros), 2024



Fuente: elaboración propia a partir de REE y CNMC (2025b). Nota: La elaboración de las cuotas de mercado se basa en los códigos CAU y CUPS.

En segundo lugar, dentro del mercado libre, la distribución de los comercializadores de los clientes con ACFV fue también marcadamente distinta a la del conjunto de clientes minoristas. Entre los clientes con

²⁹ Los cinco primeros grupos de comercializadores del mercado libre por número de suministros son: **Iberdrola** (compuesto por Iberdrola Clientes, Iberdrola Servicios Energéticos e Iberdrola Energía España), **Endesa** (Endesa Energía y Empresa de Alumbrado Eléctrico de Ceuta Energía), **Naturgy** (compuesto por Naturgy Iberia, Gas Natural Comercializadora y Naturgy Clientes), **TotalEnergies** (compuesto por TotalEnergies Electricidad y Gas España, TotalEnergies Clientes y TotalEnergies Mercado España) y **Repsol** (compuesto por Repsol Comercializadora de electricidad y gas, Gaolania Servicios, Ekiluz Energía Comercializadora y CIDE HCENERGÍA S.A.U).

Cabe señalar que TotalEnergies se convirtió en el cuarto comercializador de gas y electricidad en España por volumen de clientes, tras adquirir en mayo de 2020 la cartera de clientes residenciales y pymes de EDP en el mercado libre. Además, la actividad regulada de EDP pasó a operar bajo la marca Baser, que también fue integrada en TotalEnergies. Desde entonces, todos estos clientes han sido gestionados por TotalEnergies España, que consolidó la cartera bajo sus propias marcas.

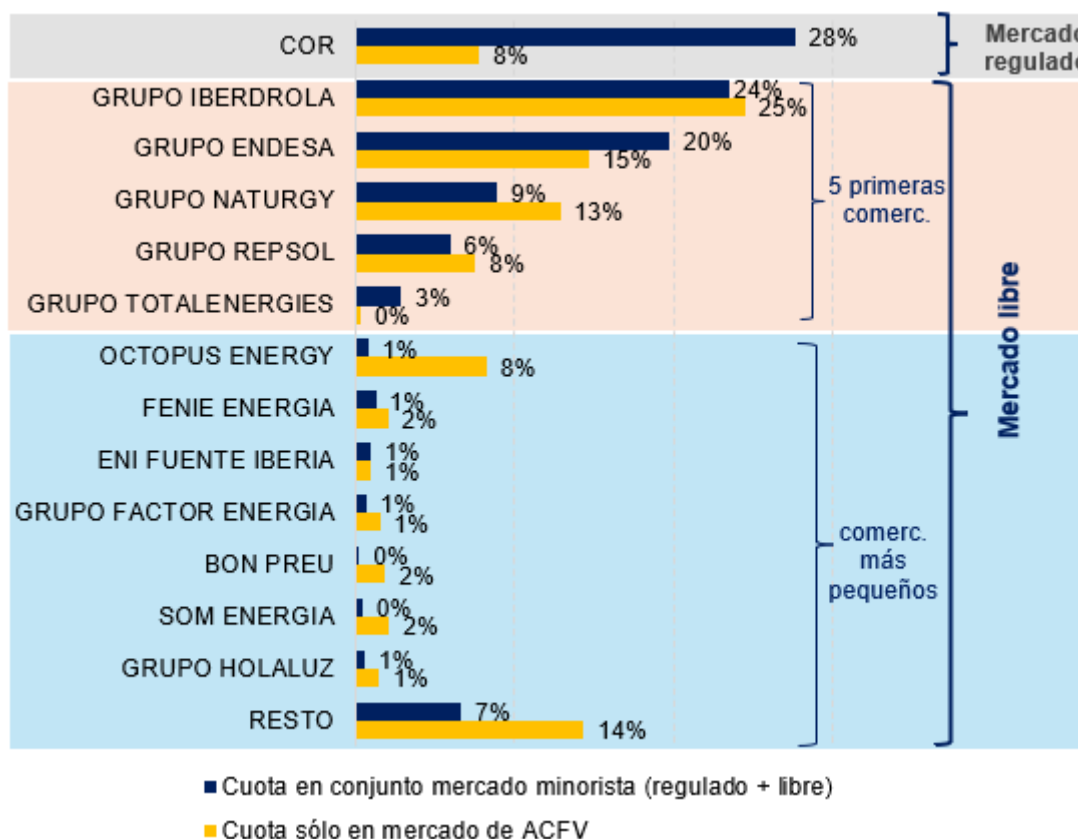
ACFV, los comercializadores más pequeños³⁰, que no forman parte de los cinco principales grupos, tuvieron un peso mucho más relevante. Así, estos comercializadores más pequeños representaban un 32% de los puntos de suministro con ACFV, frente al 11% que representaban en el mercado minorista general a finales de 2024, como puede observarse en el [Gráfico 2-10](#).

En particular, como muestra el Gráfico 2-11, **en 2024 existían siete comercializadores más pequeños con una cuota superior al 1% entre los clientes con ACFV.** Entre estos últimos, destaca Octopus, con una cuota en el segmento del ACFV del 8%, superior a algunos comercializadores tradicionales, a pesar de ser una empresa de reciente creación, que se ha introducido en el mercado español en la segunda mitad de 2021.

³⁰ La agrupación de los comercializadores se realiza en consonancia con el informe IS/DE/014/24 del segundo trimestre de 2024, publicado por la CNMC el 08/05/2025 (CNMC, 2025a).

Así, los comercializadores más pequeños, que no forman parte de los cinco grupos principales, son: Fenie Energía, ENI Plenitude Iberia (Aldro Energía y Soluciones pertenece al Grupo ENI desde febrero de 2021), Grupo CHC, Grupo Factor Energía (compuesto por Factor Energía y Factor Energía España), MásMóvil (compuesto por Energía Colectiva y PepeEnergy), Grupo Holaluz (compuesto por Holaluz-Clidom y Bulb Energía Ibérica hasta su baja en junio 2022), Octopus Energy, Grupo Audax (compuesto por Audax Renovables, UniEléctrica Energía, ACSOL Energía Global, ADS Energy 8.0, Fox Energía, Iris Energía Eficiente, Nabalía Energía 2000, Vivo Energía Futura, Ahorreluz Servicios Online, Cima Energía Comercializadora, Masqluz 2020, By Energyc Energía Eficiente, Love Energy, Comercializadora Adi España, Pasión Energía, ADX Renovables y Energía Ecológica Económica), Som Energía, Gesternova, Bon Preu, Eleia, Comercializadroa Eléctrica de Cádiz y otros.

Gráfico 2-11 Cuotas de comercializadores de clientes con ACFV³¹ (número de suministros), 2024

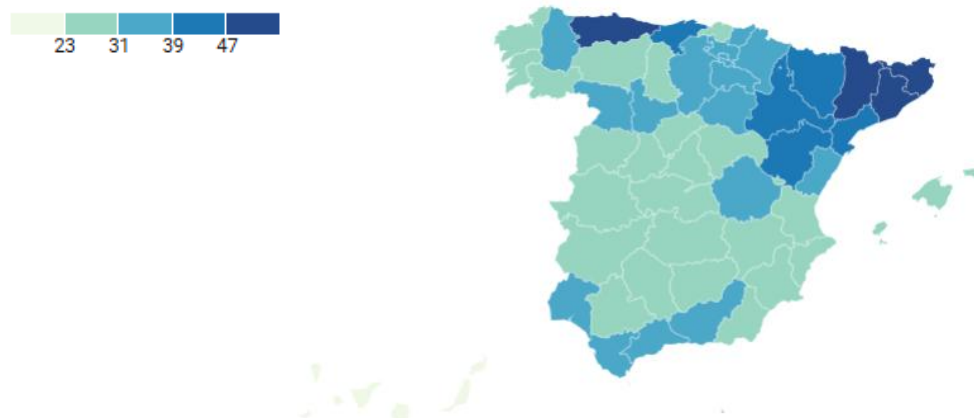


Fuente: elaboración propia a partir de datos de REE y de la CNMC (2025b).

Desde un punto de vista geográfico, según los últimos datos de REE, **los comercializadores más pequeños que suministraban a instalaciones de ACFV rondaban el 50% de cuota de mercado en términos de puntos de suministro en Asturias y las provincias catalanas**. En contraste, las provincias con menor penetración de estos comercializadores más pequeños – por debajo del 25% – son Canarias, Murcia, Jaén, Cáceres y Ourense, donde el mercado sigue dominado por los actores tradicionales.

³¹ La mayor parte de los clientes de ACFV son consumidores individuales (90% de los suministros), existiendo menos de un 10% de consumidores que forman parte de instalaciones colectivas (datos para el conjunto de comercializadores, a fecha mediados de 2025). Los comercializadores donde la penetración de colectivos es marcadamente superior son TotalEnergies (66% / 34%), CHC (34% / 66%), Gesternova (62% / 38%), Com. Ele. Cádiz (22% / 78%).

Gráfico 2-12 Cuota de mercado de los comercializadores más pequeños en términos de puntos de suministro de autoconsumidores fotovoltaicos el 31/12/2024

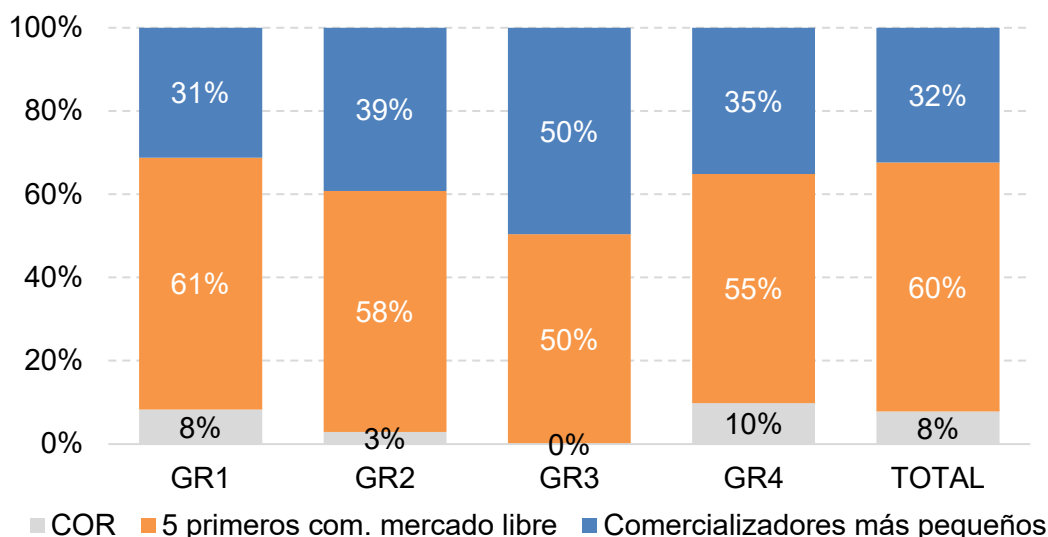


Fuente: elaboración propia a partir de datos de REE.

Atendiendo al tipo de autoconsumidores de los grupos definidos en el [apartado 2.2.1](#), la participación de los comercializadores más pequeños es especialmente destacada entre las empresas de servicios e industria, alcanzando un 43% tanto para instalaciones de menos de 100 kW (GR2) como en aquellas de mayor tamaño (GR3). En el caso de los hogares con ACFV, los comercializadores más pequeños atienden al 33% de los puntos de suministro³².

³² En el mercado minorista general, los comercializadores pequeños tienen mayor presencia en los sectores de pymes e industrial que en el de hogares (pymes 19% e industrial 16%, según datos del informe de supervisión del mercado minorista de la CNMC del año 2023). En el segmento de ACFV, la presencia de los comercializadores pequeños en el segmento de pymes e industrial es ligeramente superior.

Gráfico 2-13 Cuota de los comercializadores en términos de puntos de suministro de ACFV, 2024



Fuente: elaboración propia a partir de datos de REE.

En conjunto, estos datos sugieren que **el ACFV representa un nicho con alto potencial para el crecimiento de los comercializadores más pequeños**. El submercado de ACFV está actuando como un espacio de innovación y competencia, donde estos comercializadores están encontrando oportunidades para diferenciarse, captar nuevos clientes, especialmente entre empresas, y ofreciendo servicios más adaptados a las nuevas demandas energéticas. El ACFV podría por tanto ayudar a la consolidación de comercializadores más pequeños y, de esta manera, incrementar su capacidad de ejercer presión competitiva sobre el mercado minorista tradicional.

2.3.2. Cambio de comercializador en el segmento de ACFV

La **tasa de cambio de comercializador**³³ (tasa de *switching*) es un indicador frecuentemente utilizado para aproximar el nivel de intensidad competitiva en el mercado minorista de electricidad, al reflejar la sensibilidad de los consumidores a cambios en los precios u otras condiciones ofrecidas por las empresas comercializadoras. Es importante que el proceso de cambio de comercializador funcione adecuadamente dentro de la dinámica competitiva de los mercados minoristas. Con ello se facilita la toma de decisiones informadas por parte de los consumidores, lo que evita distorsiones en la competencia y la vulneración de sus derechos.

En principio, los autoconsumidores tienen los mismos derechos que otros consumidores eléctricos tradicionales a cambiarse de comercializador³⁴, pero las dinámicas no son necesariamente las mismas en la práctica³⁵, por el distinto perfil de los usuarios y empresas involucradas y la complejidad de los contratos.

En el conjunto del mercado minorista de electricidad, la tasa de cambio de comercializador ha alcanzado niveles elevados, del 23,9% en el año 2024, lo cual corresponde a 7,2 millones de solicitudes activadas³⁶. Por segmentos, la tasa de *switching* más alta se observó en el segmento de pymes (31,9%), seguido del segmento doméstico-comercial (23,7%) y del segmento industrial (22,8%).

En 2024, la tasa de cambio de comercializador entre los clientes con autoconsumo fotovoltaico se situó en el 30,8%, lo que representa una diferencia de 7 puntos porcentuales respecto a la tasa observada en el

³³ La tasa de cambio de comercializador se puede calcular como el cociente entre el número de cambios activados y el número de puntos de suministro registrados al comienzo del periodo de que se trate.

A efectos del presente estudio, se ha calculado la tasa de cambio de los autoconsumidores para 2024 teniendo en cuenta sólo el conjunto de los autoconsumidores fotovoltaicos. Así, en el numerador del cociente, se ha incluido el número total de cambios a lo largo del año 2024 de los autoconsumidores (tanto individuales como colectivos teniendo en cuenta su CUPS – Código Universal del Punto de Suministro –) que estaban activos al principio de dicho año, el día 01/01/2024. En el denominador del cociente, se han incluido todos los puntos de suministro de autoconsumidores fotovoltaicos activos el día 01/01/2024.

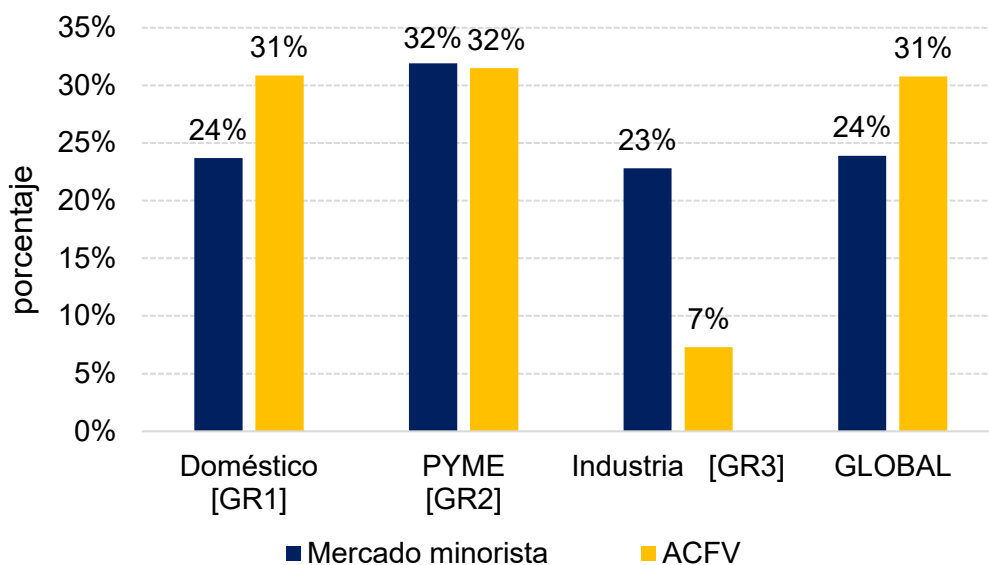
³⁴ El cambio de comercializador se regula en los artículos 12 y 19 de la Directiva UE 2019/944.

³⁵ Los formatos de los ficheros de intercambio de información entre distribuidores y comercializadores, aprobados por la CNMC, donde se encuentran los formatos de cambio de comercializador, son los mismos con y sin autoconsumo. No obstante, las activaciones de nuevos puntos de suministro (o de nuevos autoconsumos) podrían tener una dinámica más compleja con la instalación de autoconsumo.

³⁶ Informe de supervisión de la CNMC (2025b).

conjunto del mercado minorista. El [Gráfico 2-14](#) ilustra que el segmento³⁷ con mayor diferencia positiva en la tasa de cambio entre los autoconsumidores y los consumidores en el conjunto del mercado minorista fue el más numeroso, el GR1 (domésticos), con una tasa de un 30,8%. En el caso del **GR2 (pymes)**, los autoconsumidores presentan una tasa de cambio de un 31,5%, muy similar al de sus homólogos en el conjunto del mercado minorista. Por el contrario, en el **GR3 (industria)** se observa a una tasa significativamente menor, un 7,3%. Este último resultado podría no obstante ser atribuible a problemas de comparabilidad, por distinta composición de los clientes de ACFV industriales respecto a la media de clientes industriales del mercado minorista. La mayor complejidad que puede implicar un contrato de comercialización para grandes consumos con ACFV podría también influir en una mayor estabilidad en la relación con el comercializador.

Gráfico 2-14 Tasa de cambio de comercializador en el mercado minorista de electricidad y entre los autoconsumidores fotovoltaicos, 2024



Fuente: elaboración propia a partir de datos de CNMC (2025b) y REE.

En términos generales, se observa por tanto que los clientes con ACFV tienden a contratar más con comercializadores pequeños e independientes y son, además, más móviles. Esto es así pese a que, en principio, pueden tener

³⁷ Para comparar la tasa de cambio de comercializador entre los diferentes segmentos de autoconsumidores, se ha aproximado la clasificación de consumidores reportada en los informes del mercado minorista de la CNMC (2025a) utilizando los grupos GR1 (domésticos), GR2 (pymes) y GR3 (industria).

menos incentivos económicos a comparar ofertas una vez cuentan con una instalación de autoconsumo, ya que su consumo de electricidad de la red es menor y, por tanto, el ahorro potencial derivado del cambio resulta menos relevante. De esta manera, se trata de un segmento donde se observa una mayor dinámica competitiva que en el mercado minorista en general.

2.3.3. Relación de distribuidores y comercializadores

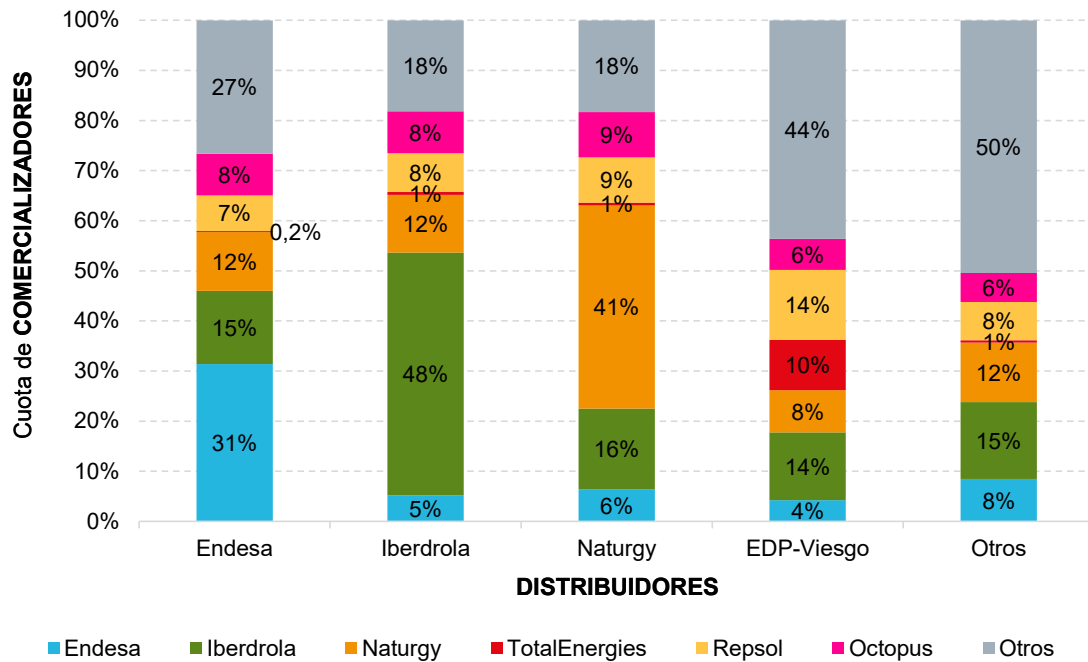
Por último, resulta de interés analizar el reparto de las empresas distribuidoras que gestionan el acceso a las instalaciones de ACFV. En este ámbito, los tres principales grupos de distribución eléctrica – Endesa, Iberdrola y Naturgy – concentran aproximadamente el 96% de los puntos de suministro asociados a instalaciones de ACFV. Esta elevada concentración se explica por el carácter de monopolio natural de la actividad de distribución eléctrica, reconocida como tal en la normativa española (Ley 24/2013, del Sector Eléctrico). Así, a diferencia del suministro eléctrico, donde el consumidor puede elegir libremente su comercializador, la distribuidora viene determinada por la ubicación geográfica del punto de conexión.

Esta realidad tiene implicaciones relevantes para el desarrollo del autoconsumo, ya que son las distribuidoras las responsables de la tramitación técnica del acceso y conexión a red, así como de la gestión de los excedentes vertidos. En este sentido, es crucial que exista una coordinación fluida y eficaz entre las empresas distribuidoras y los comercializadores eléctricos para la tramitación inicial de las instalaciones de ACFV³⁸, así como para su gestión posterior, incluyendo la facturación de excedentes, la modificación de contratos o la resolución de incidencias.

Efectivamente, los clientes con ACFV contratan con empresas comercializadoras más pequeñas e independientes con una frecuencia mayor que los demás clientes del mercado minorista (ver [Gráfico 2-10](#)). A pesar de ello, **una parte relevante de los clientes con ACFV sigue teniendo un distribuidor y un comercializador integrados verticalmente en un mismo grupo empresarial.**

³⁸ En este sentido, los formatos de los ficheros de intercambio aprobados por la CNMC facilitan esta coordinación.

Gráfico 2-15 Cuotas de los comercializadores según la empresa distribuidora del autoconsumidor fotovoltaico, a 31/12/2024



Fuente: elaboración propia a partir de datos de REE.

Como puede observarse en el [Gráfico 2-15](#), los comercializadores tradicionales tienen una cuota significativamente mayor entre aquellos autoconsumidores a los que les corresponde la distribuidora de electricidad de su mismo grupo empresarial. Por ejemplo, a finales de 2024, Endesa comercializadora tenía una cuota de mercado del 31% entre aquellos autoconsumidores cuya distribuidora era Endesa. En cambio, su cuota fluctuaba entre el 4% y 8% cuando la distribuidora era de otra compañía. En el caso de Iberdrola, su cuota de comercialización en autoconsumidores cuya distribuidora era Iberdrola, la cuota alcanzaba 48%, mientras que su cuota descendía al 14%-16% entre los autoconsumidores suministrados por otras distribuidoras. Algo similar sucedía con Naturgy (41% en su zona de distribución y entre el 8%-12% en otras). En el caso de comercializadores pequeños sin integración vertical, como por ejemplo Octopus Energy, su cuota entre los autoconsumidores no parece depender del distribuidor.

3. AYUDAS AL AUTOCONSUMO FOTOVOLTAICO

3.1. Fundamentos teóricos

En este apartado, se presentan consideraciones generales sobre los factores que pueden influir en las decisiones individuales de inversión en ACFV, las razones que podrían justificar el apoyo público a estas inversiones y las herramientas de las que dispone el sector público en caso de querer incentivar este tipo de instalaciones.

3.1.1. La decisión de inversión desde una perspectiva microeconómica

Para valorar el impacto que pueden tener las ayudas públicas sobre el ACFV, es útil analizar los fundamentos de las decisiones de inversión en este tipo de instalaciones desde una perspectiva microeconómica.

La decisión de un hogar o una empresa puede modelizarse mediante un modelo de flujos de caja descontados, en el que se calcula el valor actual neto de la inversión (VAN) como la diferencia entre el desembolso inicial en la instalación (CAPEX) y la corriente de ahorros o ingresos netos esperados durante la vida útil de la instalación, teniendo en cuenta el “valor temporal” del dinero.

$$VAN = -CAPEX + \sum_{t=1}^T \frac{P_t^{minorista} \cdot E_t^{autoc} + P_t^{exced} \cdot E_t^{exced} - C_t^{O\&M}}{(1+i)^{t-0,5}}$$

Donde:

- CAPEX es el **desembolso inicial** que cubre paneles, inversor, estructura, cableado, mano de obra, permisos, ingeniería y tributos aplicables³⁹.
- $P_t^{minorista} \cdot E_t^{autoc}$ son los **ahorros esperados por autoconsumo**, es decir, el valor monetario de la energía que el hogar deja de comprar a la red, calculado como el precio medio minorista evitado ($P_t^{minorista}$) multiplicado por la energía autoconsumida (E_t^{autoc}).
- $P_t^{exced} \cdot E_t^{exced}$ son los **ingresos esperados por excedentes**, es decir, la compensación económica recibida por la energía exportada a la red (E_t^{exced}) al precio determinado por un mecanismo de *net-billing* u otro esquema de venta (P_t^{exced}). La energía excedente, a su vez, es la diferencia entre la energía producida (que depende de factores como la irradiación solar, la

³⁹ En este ejemplo, se asume que el CAPEX se desembolsa íntegramente al inicio del periodo $t=1$ y que los restantes flujos de caja se generan de forma uniforme a lo largo de cada año t (por lo que los flujos se descuentan a mitad de periodo).

potencia de la instalación y su progresiva degradación con el tiempo) y la energía autoconsumida.

- $C_t^{O\&M}$ son los **costes de operación y mantenimiento**, es decir, gastos recurrentes en limpieza, seguros, monitorización y sustitución de componentes a lo largo de la vida útil.
- T es la **vida útil** de los paneles (generalmente, entre 25 y 30 años).
- i es el **tipo de interés** de descuento utilizado para actualizar los flujos monetarios futuros.

En este modelo teórico, para que un hogar o empresa racional decida invertir, es condición necesaria que el VAN esperado sea positivo. Además, cuanto mayor sea la incertidumbre que rodea a los flujos de caja futuros, mayor será el VAN que exige el hogar para realizar la inversión. En la medida en que muchas de estas variables no son conocidas con certidumbre en el momento de la inversión, el agente tomará sus decisiones sobre la base de expectativas, en algunos casos fundadas en elementos de mercado como los precios a plazo de la electricidad.

Otra manera de plantear este problema de inversión, quizás más cercana al razonamiento habitual de la mayoría de los hogares, es calcular el tiempo necesario para recuperar la inversión inicial (enfoque “*payback period*”). Cuanto mayor sea la incertidumbre o mayor sea el coste de oportunidad de la inversión, menor será el “*payback period*” que se exigen para acometer la inversión.

A continuación, se plantea un ejemplo simplificado sobre la decisión de inversión de un hogar, a efectos meramente ilustrativos. La [Tabla 3-1](#) contiene una serie de **supuestos** sobre las características y costes de una instalación típica de ACFV sin almacenamiento, el consumo del hogar y el precio medio esperado durante la vida útil de la instalación.

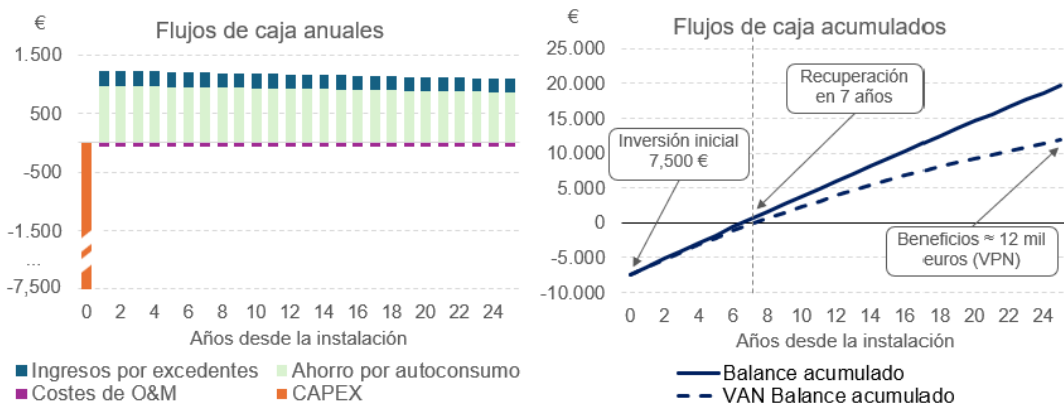
Tabla 3-1 Supuestos utilizados en el ejemplo simplificado de inversión de un hogar

Concepto	Magnitud	Unidad
Potencia pico instalada	5	kWp
Producción anual inicial	1.300	kWh/kWp
Pérdida de eficiencia anual	-0,5%	% anual de degradación potencia
Porcentaje de autoconsumo	60%	energía consumida/autoproducida
Coste de la instalación (IVA incluido)	1.500	€/kWp
Precio medio del kWh de la red	0,25	€/kWh
Precio medio del kWh vertido	0,10	€/kWh
Costes de O&M	1,5%	% del CAPEX
Tipo de descuento	3%	%
Vida útil	25	años

Fuente: Elaboración propia. Nota: Los supuestos son ilustrativos, pero se ha tomado como referencia valores medios redondeados para hogares de potencia, costes o porcentaje de excedentes/autoconsumo, descritos en los apartados 2 y 3. Los supuestos de precio final de la electricidad están basados en cifras redondeadas de Eurostat para hogares (rango DC) hasta el segundo semestre de 2024 y no deben interpretarse como previsiones de la CNMC. Se asume una ratio de 2,5 entre el precio del kWh consumido y el del vertido, reflejando un caso doméstico que consume en horas caras y vierte en baratas. Se asume también, por sencillez, que los precios y otras variables, como los costes de O&M y tipos de descuento, son constantes en el tiempo.

Como puede observarse en el [Gráfico 3-1](#), la inversión implica un fuerte desembolso inicial, que se recupera gracias a flujos de caja positivos en los años siguientes. Estos flujos de caja, debido a los supuestos estilizados elegidos (precios constantes), son muy estables, aunque decrecientes, por la progresiva pérdida de eficiencia de la instalación. **Bajo estos supuestos, el hogar podría recuperar la inversión en un periodo de 7 años.** Además de recuperar la inversión inicial, a lo largo de la vida útil, la instalación lograría generar unos 12 mil euros de beneficios en valor presente neto, lo que equivale a una tasa interna de retorno (TIR) del 16%.

Gráfico 3-1 Flujos de caja de una inversión en ACFV



Fuente: elaboración propia. Nota: La barra de CAPEX ha sido truncada para facilitar la visualización del resto de flujos de caja.

El anterior resultado es sensible a los supuestos utilizados. A continuación, se realiza un análisis de sensibilidad para comprobar el efecto de desviarse de los supuestos estilizados. En primer lugar, si el hogar consumiera un porcentaje menor de la energía autoproducida (30% en lugar de 60%), el tiempo de recuperación de la inversión se extendería hasta los 9 años y la TIR se reduciría hasta el 11%. En segundo lugar, si el precio minorista y de los excedentes fuera la mitad del asumido en el escenario base, el tiempo de recuperación de la inversión comprendería hasta los 15 años y la TIR se reduciría hasta el 5%. Finalmente, en un escenario adverso, donde se combinen las dos circunstancias anteriores, el tiempo de recuperación de la inversión se extendería a 21 años y la TIR sería inferior al 2%.

En conclusión, este ejemplo estilizado apunta a que, bajo supuestos razonables, la inversión en ACFV puede ofrecer niveles de rentabilidad competitivos en muchos casos, independientemente de la obtención adicional de apoyo público. La rentabilidad efectiva de la inversión está sujeta a riesgo, por depender de variables de mercado que fluctúan en el tiempo como los precios de la electricidad. No obstante, la energía autoconsumida podría proteger también contra esta volatilidad, ofreciendo así un valor de cobertura o “*hedging*” contra la volatilidad de los precios de mercado de la electricidad, especialmente cuando el porcentaje de la energía autoproducida que es consumida es alto.

En el ejemplo estilizado anterior, se hacía abstracción de la decisión de complementar la instalación fotovoltaica con sistemas de almacenamiento energético (baterías). Esta decisión puede modelizarse también mediante un modelo de flujos de caja. En este caso, la rentabilidad final de la inversión estará determinada por factores adicionales que hacen más compleja la

decisión. Como se explica en Ahmad et al. (2024), la viabilidad económica de los sistemas combinados fotovoltaicos-batería (PV-BESS, por sus siglas en inglés) depende críticamente del grado de coincidencia temporal entre la generación solar y el perfil horario de consumo del usuario, así como del nivel del autoconsumo deseado. La instalación de baterías permite desplazar temporalmente la producción fotovoltaica hacia momentos en los que el valor marginal de la energía es mayor, incrementando así el ahorro en adquisiciones a la red y minimizando el coste de oportunidad de verter excedentes peor remunerados en la red. No obstante, la integración de almacenamiento también implica costes adicionales significativos, particularmente relacionados con la adquisición inicial de los equipos, su operación y mantenimiento, y la degradación tecnológica asociada a los ciclos de carga y descarga. En este contexto, las inversiones en sistemas de almacenamiento podrían ser más sensibles a variaciones en los precios de mercado y a la existencia de apoyos públicos específicos, como subsidios al almacenamiento, que pueden influir notablemente en la decisión final de inversión (Ahmad et al., 2024).

Finalmente, es importante tener en cuenta que los modelos de flujos de caja descritos anteriormente descansan sobre algunas premisas básicas:

- En primer lugar, se asume la inexistencia de **fricciones financieras**, que permitirían a los hogares y empresas endeudarse al plazo deseado para acometer estas inversiones. En la práctica, los hogares –especialmente los más vulnerables– y empresas –especialmente las pymes– pueden tener en algunos casos restricciones financieras que dificultan o retrasan inversiones que son económicamente viables, lo cual puede tener implicaciones para el diseño y gestión de las ayudas.
- En segundo lugar, se presume también un nivel de **racionalidad y conocimientos elevado** por parte de los autoconsumidores, lo cual no es siempre realista. Levantar este supuesto puede tener implicaciones en materia de transparencia y difusión sobre las ventajas del autoconsumo, las ayudas disponibles y los trámites asociados.
- En tercer lugar, el modelo simplificado de flujos de caja que se ha expuesto hace abstracción de otro tipo de ventajas asociadas a las inversiones en ACFV, como la posibilidad de **capitalizar el valor de la inversión** a través de su impacto sobre el valor de los inmuebles, es decir, la revalorización de las viviendas o edificios donde se realiza la instalación, o la utilidad o satisfacción subjetiva que pueden reportar estas instalaciones a los autoconsumidores con especial conciencia ambiental.

Por tanto, en un contexto en el que no se cumplan estos y otros supuestos, las **ayudas públicas** podrían contribuir en algunos casos a reducir barreras iniciales a la inversión y facilitar un retorno de inversión acelerado, así como difundir entre

el público general las ventajas de estas inversiones, catalizando de este modo un nivel mayor de inversión privada dirigida a la adopción de energías renovables.

3.1.2. Motivación de las ayudas públicas al ACFV

El despliegue del autoconsumo fotovoltaico puede generar beneficios para la sociedad que no se internalizan necesariamente por los autoconsumidores, es decir, que no son tenidos (suficientemente) en cuenta en sus decisiones privadas de inversión.

En este sentido, las autoridades han visto en el autoconsumo fotovoltaico una oportunidad para responder a retos relacionados con el medio ambiente, pero también otros objetivos relacionados con la política energética y objetivos generales de interés público. Más allá de los beneficios privados, las políticas europeas y nacionales desplegadas en los últimos años han impulsado el autoconsumo como forma de promover un modelo descentralizado de producción energética, con mayor incidencia en el empleo y en la generación de ahorros a nivel local.

En este contexto, el apoyo público puede estar justificado si contribuye a la corrección de fallos de mercado –tales como barreras financieras, externalidades positivas, información imperfecta–, ayudando de este modo a objetivos de política energética y climática u otros objetivos de interés general.

- **Externalidades ambientales**⁴⁰. Cada kWh generado *in situ* evita la emisión marginal de CO₂ y otros contaminantes asociados a la generación fósil del sistema eléctrico (gas, carbón o fueloil). Estos beneficios globales no se reflejan en el precio que percibe el autoprodutor y pueden justificar políticas que corrijan la brecha entre coste social y privado.
- **Alivio de la red**. La producción distribuida cercana al punto de consumo reduce pérdidas técnicas por circulación de la energía en las redes de transporte y distribución. También puede mitigar la demanda en las horas pico, especialmente cuando se combina con sistemas de almacenamiento. Así, el aplanamiento de la curva de carga (“*peak shaving*”) puede implicar ahorros en la infraestructura de transporte y distribución, que no son internalizados por el autoconsumidor.

⁴⁰ Además, en comparación con las plantas fotovoltaicas tradicionales instaladas en suelo, el autoconsumo fotovoltaico se instala habitualmente en tejados de edificios, minimizando de este modo el impacto ambiental y permitiendo que el suelo rural sea dedicado a otros usos (EEA, 2022).

- **Efectos de aprendizaje y economías de escala.** Los programas de apoyo estimulan la difusión tecnológica, aceleran las curvas de aprendizaje e inducen descensos adicionales de costes que benefician a futuros adoptantes.
- **Seguridad de suministro y resiliencia.** La diversificación de la matriz y la generación distribuida reducen la dependencia de combustibles importados de terceros países y aumentan la resiliencia de la economía⁴¹.
- **Efectos distributivos.** El PNIEC y la Hoja de Ruta del Autoconsumo contemplan las ayudas a instalaciones de autoconsumo colectivo como una herramienta para ayudar a población vulnerable que se encuentre en situación de pobreza energética, contribuyendo por tanto a posibles objetivos de distribución de renta del sector público.

Al mismo tiempo, los programas de ayudas no están exentos de riesgos, presentes también en el fomento de otras fuentes de generación distribuida. La literatura reciente⁴² es profusa y ha identificado diversas cuestiones a ser tenidas en cuenta a la hora de fomentar el autoconsumo. Pueden destacarse las siguientes:

- **Impacto en la red de distribución:** aunque la generación distribuida puede generar ahorros por aplanamiento de la curva de carga (“*peak shaving*”), también puede requerir inversiones adicionales para la ampliación de redes de baja tensión, así como adaptaciones en la operación del sistema por la mayor complejidad en la gestión del sistema eléctrico. Así, para el operador del sistema eléctrico, la integración segura en el sistema instalaciones de generación de pequeño tamaño y dispersas requiere ciertas adaptaciones y mejoras en sus sistemas de predicción,

⁴¹ No obstante, la elevada dependencia de importaciones de placas fotovoltaicas de terceros países, especialmente de China, genera también preocupación desde el punto de vista de la seguridad económica. Ver, por ejemplo, las referencias a los productos críticos o insumos esenciales (minerales como el litio, el cobalto, etc.) de seguridad económica de la Comisión Europea (la Estrategia Europea de Seguridad Económica se presentó el 20 de junio de 2023, [aquí](#)).

⁴² Gallego-Castillo, C., M. Heleno, y M. Victoria (2021): “*Self-consumption for energy communities in Spain: a regional analysis under the new legal framework*” ([aquí](#)); T. D. Gararden (2023): *Demanding Innovation: The Impact of Consumer Subsidies on Solar Panel Production Costs* ([aquí](#)); Robinson, D. y I. del Guayo (2022): “Alignment of energy community incentives with electricity system benefits in Spain”, en: *Energy Communities – Customer-Centred, Market-driven Welfare-Enhancing?*, ed. S. Löbbe, F. Sioshanshi y D. Robinson, Chapter 5, p.73-94; Vargas-Salgado, C., I. Aparisi-Cerdá, D. Alfonso-Solar, T. Gómez-Navarro (2022): “*Can photovoltaic systems be profitable in urban areas? Analysis of regulation scenarios for four cases in Valencia city (Spain)*”, en: *Solar Energy*, Volume 233, Pages 461-477 ([aquí](#)).

para garantizar una operación segura⁴³. En este contexto, **el fomento de autoconsumo con integración de almacenamiento podría ofrecer una solución equilibrada.**

- **Riesgos de sobreinversión e incentivos cruzados:** las subvenciones y tarifas actuales pueden incentivar inversiones en generación de ACFV que no son socialmente eficientes si los precios minoristas no reflejan los costes reales del sistema. **El autoconsumo puede además amplificar los efectos de tarifas ineficientes y generar un “círculo vicioso” de sobreinversión y pérdida de ingresos para el sistema.**
- **Problemas de equidad:** Las ayudas podrían beneficiar a quienes ya tienen la posibilidad de instalar ACFV con recursos propios (propietarios con tejado), trasladando implícitamente la financiación de estas ayudas (vía impuestos presentes o futuros) a quienes no pueden (inquilinos, hogares vulnerables, etc.). Además, la reducción del consumo neto facturado a los autoconsumidores podría erosionar los ingresos por peajes del sistema eléctrico (destinados a pagar costes de transporte y distribución, así como otros costes regulados), lo que conduciría a aumentos de peajes para los usuarios restantes (consumidores capturados).

El Consejo de Reguladores Europeos de Energía (CEER) publicó a finales de 2024 unas recomendaciones sobre la regulación de autoconsumo⁴⁴. Entre estas recomendaciones, destaca **el llamamiento a ofrecer apoyo financiero en forma de subvenciones para los proyectos de autoconsumo con almacenamiento**, lo que permitiría reducir la congestión en la red y equilibrar la oferta y la demanda.

⁴³ Ver [Cuentas Anuales Consolidadas 2024](#) de Redeia (pág. 111): “El aumento de instalaciones de generación con potencia instalada inferior al umbral de observación y controlabilidad del Operador del sistema, principalmente instalaciones de autoconsumo, implica una mayor incertidumbre asociadas al desconocimiento de su producción de energía, que supone un riesgo para la operación segura del sistema eléctrico.”

⁴⁴ La publicación del CEER (2024) *Joint Recommendations on Self-Consumption Regulation* ([aquí](#)) ha sido elaborada en el marco del EU4Energy Programme Phase II – “Promoting the Clean Energy Transition in the Eastern Partnership Countries”. Las 7 recomendaciones mencionadas son las siguientes: 1) Pasar de la medición neta (*net metering*) a facturación neta (*net billing*), 2) Implementar precios que reflejen los costes para el mantenimiento de la red, 3) Simplificar los procedimientos de conexión a la red para los autoconsumidores; 4) Hacer que los autoconsumidores sean responsables de los desequilibrios energéticos; 5) Promover soluciones de almacenamiento de energía para la estabilidad de la red; 6) Habilitar el comercio de energía entre pares para la resiliencia de la comunidad; y 7) Apoyar a los consumidores vulnerables en la transición energética.

3.1.3. Tipos de intervención del sector público

En el análisis de las políticas públicas dirigidas a fomentar las energías renovables, algunos autores realizan una distinción entre las “políticas de apoyo” y las “políticas de promoción” (Lage et. al, 2022). Las políticas de apoyo tendrían como finalidad impulsar el desarrollo de tecnologías renovables hasta que alcancen la “paridad de red”, es decir, hasta que resulten económicamente viables sin necesidad de apoyo público⁴⁵. Las políticas de promoción, en cambio, buscarían acelerar la penetración de tecnologías ya maduras, mediante mecanismos que favorezcan el incremento de su capacidad instalada.

En el caso del autoconsumo fotovoltaico, gracias a la significativa reducción del coste de los paneles solares en años recientes, la inversión en ACFV es a día de hoy económicamente viable para un número elevado de casos. Esto explica que los instrumentos de apoyo tradicionales hayan ido dando paso en la mayor parte de países a otro tipo de instrumentos más centrados en acelerar una penetración de la tecnología en distintos segmentos. Pese a esta tendencia general, subsisten todavía grandes diferencias entre países, pues cada uno ha optado por diferentes estrategias y combinaciones de instrumentos a lo largo del tiempo.

Independientemente de la forma que adopten estos esquemas de ayuda, deben respetar la normativa comunitaria de ayudas de Estado y otros requisitos asociados. En este sentido, la normativa ha sido en general flexibilizada en años recientes para facilitar las ayudas al autoconsumo hasta ciertos importes. Por ejemplo, las Directrices sobre ayudas estatales en materia de clima, energía y medio ambiente 2022 (CEEAG) prevén exenciones de los procesos obligatorios de licitación competitiva para conceder ayudas en instalaciones con una capacidad hasta 1 MW.

A continuación, se destacan algunos de los instrumentos más relevantes utilizados en el pasado reciente, con referencia breve a la experiencia de España y otros países del entorno.

⁴⁵ La paridad de red se alcanza cuando el coste de producir electricidad en el punto de consumo es igual o menor que el coste de obtenerla de la red eléctrica. Esto permite que las tecnologías de generación distribuida compitan directamente con la generación convencional.

3.1.3.1. Tarifas de alimentación o *Feed-in Tariff* (FiT)

Las tarifas de alimentación o *Feed-in Tariff* (FiT) son mecanismos de apoyo que garantizan una retribución fija por la energía generada a partir de fuentes renovables durante un periodo determinado⁴⁶.

En España nunca se han utilizado FiT para apoyar el autoconsumo (solo para la producción de energía renovable a gran escala), pero existen precedentes en otros países. Aunque cada vez es menos frecuente, todavía existen algunos países que remuneran con FiT la electricidad inyectada en la red por las instalaciones de ACFV.

Un ejemplo destacado es **Alemania**, que introdujo FiT en 1991 para impulsar las energías renovables y consolidó su modelo con la aprobación de la Ley de Energías Renovables (EEG) en el año 2000. Este esquema, replicado internacionalmente, se basó en tarifas fijas, contratos a largo plazo y financiación colectiva. Estas tarifas variaban según la tecnología, el tamaño de la instalación y el año de puesta en marcha. A medida que los costes tecnológicos disminuyeron, la retribución de las FiT se redujo progresivamente.

Desde 2009, la EEG introdujo incentivos específicos para el autoconsumo. Los propietarios de instalaciones fotovoltaicas podían recibir una remuneración por la electricidad autoconsumida, además de la tarifa por la energía excedente inyectada a la red. En 2012, Alemania alcanzó la paridad de red, lo que hizo que el autoconsumo resultara más rentable, ya que el coste de generación se igualó al precio de compra de la red. Hasta entonces, las FiT incentivaban la inyección total de la energía generada, sin fomentar el autoconsumo directo. A partir de ese año, sucesivas reformas de la Ley de Energías Renovables introdujeron tasas y requisitos para impulsar el autoconsumo, exigiendo que las instalaciones consumieran un porcentaje mínimo de la energía producida para acceder a las retribuciones de las FiT.

Un segundo caso a destacar es el de las tarifas de alimentación para la energía fotovoltaica en **Francia**, que están garantizadas por un periodo de veinte años. Se introdujeron en el año 2000, en el contexto de un fuerte impulso europeo a las energías renovables. En el marco de la crisis de deuda europea, en marzo de 2011, Francia ajustó su sistema de tarifas de alimentación, reduciendo las hasta entonces elevadas tarifas, para reducir los costes del sistema.

Más recientemente, la Ley de Finanzas de 2021 introdujo nuevas modificaciones, disponiendo una revisión a la baja de las tarifas de alimentación

⁴⁶ Una modalidad relacionada son las *feed-in premiums*, que – en lugar de garantizar un precio fijo –, otorgan una prima sobre el precio de mercado, manteniendo así cierto grado de exposición a las señales de precios del mercado eléctrico.

con el propósito de asegurar que los proyectos mantuvieran una rentabilidad razonable y evitar una carga excesiva para el presupuesto estatal.

En la actualidad, el marco de apoyo basado en FiT se estructura en un sistema de tarifas diferenciadas en función del tamaño de la instalación fotovoltaica, ajustadas trimestralmente por la Comisión de Regulación de la Energía (CRE). Las tarifas de alimentación establecidas por la CRE para febrero a junio de 2025 oscilan entre 0,0839 €/kWh y 0,1295 €/kWh, según el tamaño del sistema, desde instalaciones de ACFV de 3 kW hasta grandes parques de 500 kW.

3.1.3.2. *Mecanismos de Compensación de Electricidad*

En general, los países europeos están reemplazando los sistemas de apoyo basados en FiT por mecanismos de compensación. Así, en un número creciente de sistemas eléctricos se compensa económicamente la energía excedentaria inyectada en la red por la instalación de autoconsumo, siendo la medición neta (*net metering*) y la facturación neta (*net billing*) las modalidades más importantes. En estos esquemas, el autoconsumidor recibe una compensación económica por la electricidad excedentaria que se descuenta de su factura, reduciendo así el coste de la electricidad consumida de la red. La diferencia entre los dos esquemas es que, en el *net metering* se otorgan créditos al precio minorista de la electricidad, mientras que el *net billing* se otorgan créditos a un precio más bajo, generalmente cercano al precio mayorista.

En España, se ha establecido un mecanismo de compensación simplificada basado en un esquema de *net billing*, regulado por el Real Decreto 244/2019. Este esquema permite a los autoconsumidores con instalaciones fotovoltaicas de hasta 100 kW compensar la energía excedente que no utilizan. A cambio, reciben una compensación económica por esa energía, aunque su valor es siempre inferior al precio minorista de la electricidad. El valor total de la energía compensada nunca puede superar el valor de la energía que el autoconsumidor consume de la red en el período de facturación⁴⁷.

Salvo algunas excepciones, el *net metering* ha desaparecido en la Unión Europea, por considerarse un sistema ineficiente. Un ejemplo de esquema de compensación basado en *net metering* es el de los **Países Bajos**, que permite a los propietarios de instalaciones fotovoltaicas compensar completamente el precio final de la electricidad que inyectan a la red con la que consumen de ella. Sin embargo, el parlamento ha aprobado la sustitución de este sistema a partir de enero de 2027 por un esquema de *net billing*, debido, entre otras razones, a la reducción en los últimos años del coste de la tecnología fotovoltaica, el incentivo para que los hogares consuman directamente su propia electricidad en

⁴⁷ RD 244/2019, art. 8.3.ii.b.

lugar de verterla a la red y la disminución de los ingresos fiscales derivados de este mecanismo de compensación⁴⁸.

Otro ejemplo de mecanismo de compensación simplificada basado en un esquema de *net metering* es **Italia**, con el esquema conocido como *Scambio sul Posto*. No obstante, la legislación italiana prevé que este mecanismo deje de aplicarse a lo largo de 2025⁴⁹. En su lugar, las instalaciones de autoconsumo se podrán acoger al *Ritiro Dedicato*, un mecanismo ya existente que permite la remuneración de la energía excedente vertida a la red, pero sin la compensación directa entre energía producida y consumida propia del *net metering*.

3.1.3.3. Subvenciones

Los programas de subvenciones suelen destinarse a financiar a fondo perdido parte del coste inicial de la instalación de sistemas de autoconsumo fotovoltaico. Estos programas reducen la barrera de inversión inicial, haciendo más accesible la tecnología para hogares y empresas.

En este contexto, caben destacar los programas de subvenciones desplegados por varios Planes de Recuperación y Resiliencia en varios países, con cargo a fondos del programa **Next Generation EU**. En este sentido, cabe recordar que el Reglamento 2021/241, por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, obliga a que los planes nacionales incluyan inversiones destinadas a la transición ecológica que representen al menos un 37% de la asignación total del plan. A estos efectos, dicho Reglamento considera que los importes destinados a inversiones en energía solar computan al 100% a efectos de este porcentaje de “etiquetado verde”. Algunos de estos programas incluidos en los planes de recuperación y resiliencia han sido clave para impulsar el ACFV, proporcionando fondos para la instalación de sistemas fotovoltaicos en sectores residenciales e industriales.

En **España**, estos fondos han sido regulados a través del Real Decreto 477/2021, habiéndose destinado más de 2.000 millones de euros para fomentar el autoconsumo y el almacenamiento energético, principalmente mediante la instalación de paneles fotovoltaicos (para más detalles, véase el [apartado 3.2.1](#)). Recientemente se ha aprobado la primera convocatoria de ayudas para

⁴⁸ Ver [web informativa](#) del gobierno neerlandés sobre el paso al nuevo sistema.

⁴⁹ [Nota de prensa](#) del Gestor de Servicios Energéticos (GSE) de Italia.

proyectos innovadores de almacenamiento energético por una cuantía de 700 millones de euros, definida por la Orden TED/535/2025, de 28 de mayo⁵⁰.

En **Portugal**, el Plan de Recuperación y Resiliencia incluye un programa para mejorar la eficiencia energética en edificios, permitiendo la instalación de sistemas fotovoltaicos (con o sin almacenamiento) con un reembolso del 85% del costo, hasta un máximo de 2.500 € por proyecto. Además de los fondos europeos, en Portugal existen otros programas de ayudas directas para la instalación de placas solares, como el programa *Vale Eficiência*, que ofrece 1.300 euros más IVA por beneficiario.

El Plan de Recuperación y Resiliencia de **Italia** apoya las instalaciones, tanto nuevas como existentes, de autoconsumo hasta 1 MW, que está vigente hasta finales de 2025 o 2027, dependiendo del tipo de instalación. El apoyo consiste en una tarifa *premium* durante 20 años para autoconsumidores y comunidades de energía renovables con presupuesto total de 3.500 millones de euros. Además, las ayudas contemplan contribuir a las inversiones hasta un 40% con la condición de que las instalaciones deben estar operativos hasta el 30/06/2026 y deben estar ubicados en localidades de menos de 5.000 habitantes. El presupuesto a las inversiones alcanza 2.200 millones de euros.

En **Francia** destaca *la prime à l'autoconsommation*, una subvención a la inversión diseñada para fomentar la instalación de sistemas solares para autoconsumo con venta de excedentes. Su objetivo principal es reducir el coste inicial de la instalación, haciendo que la energía solar sea más accesible. Se calcula en función de la potencia instalada (kW) y se otorga como una ayuda económica directa.

Además, cabe señalar que en **Alemania** algunos estados federados condicionan las subvenciones al autoconsumo fotovoltaico a la instalación de sistema de almacenamiento. Esta condición varía según estado y programa específico de ayudas vigente⁵¹.

Por ejemplo, en **Baviera**, el programa *10.000 Häuser-Programm* ha incentivado durante años la instalación de baterías junto con sistemas fotovoltaicos para fomentar la autosuficiencia energética en hogares unifamiliares. Aunque este programa ha evolucionado, las ayudas regionales siguen priorizando instalaciones con almacenamiento, con subvenciones que pueden alcanzar los

⁵⁰ La ayuda definida en la [orden ministerial](#) y en la [primera convocatoria](#) va dirigida a proyectos de almacenamiento de energía independientes (bombeos reversibles o sistemas térmicos), a iniciativas de almacenamiento hibridado con fuentes renovables, nuevas o existentes. La gestión y coordinación del proyecto se realiza por IDAE ([aquí](#)).

⁵¹ Weiser (2025), [aquí](#), y Ministerio de Medioambiente, Clima y Energía de Baden Württemberg (2022), [aquí](#).

500 €/kWh de capacidad de batería instalada. En **Baden-Württemberg**, el programa *Netzdienliche PV-Speicher*, impulsado por el Ministerio de Medio Ambiente, promovía la instalación de baterías como condición para acceder a las ayudas. Aunque el programa específico ha finalizado, la región sigue fomentando el uso de almacenamiento como parte de su estrategia de transición energética. Por su parte, en **Renania del Norte-Westfalia** (NRW), el programa *progres.nrw* otorga ayudas adicionales si se instala almacenamiento junto con la fotovoltaica, especialmente en el marco de iniciativas municipales como *Klimafreundlich wohnen* en ciudades como Friburgo, donde se ofrecen hasta 150 €/kWh de capacidad de batería, con un máximo de 1.500 € por instalación.

3.1.3.4. Incentivos Fiscales

Junto con las subvenciones, también es habitual en muchos países la existencia de incentivos fiscales, que permiten desgravarse parte o la totalidad del pago de un impuesto. Estas desgravaciones, cuando son parciales, suelen determinarse como una suma fija, una proporción de la cuota íntegra del impuesto, una proporción del coste de la inversión en ACFV o combinaciones de estas opciones.

Como se explica en mayor detalle en el [apartado 3.2.2](#), en **España**, son numerosos los ayuntamientos que aplican bonificaciones fiscales locales para incentivar nuevas instalaciones fotovoltaicas, aunque existe una gran variabilidad entre municipios⁵². Estas bonificaciones pueden incluir reducciones de hasta el 50% en la cuota del Impuesto sobre Bienes Inmuebles (IBI), hasta el 95% del Impuesto sobre Instalaciones, Construcciones y Obras (ICIO), y hasta el 50% del Impuesto sobre Actividades Económicas (IAE). También existen deducciones variables en el IRPF, tanto a nivel estatal como autonómico.

En **Portugal**, se publicó a finales de 2022 el Decreto Ley 85/2022, que exime a las personas físicas o jurídicas del pago del IVA y de los impuestos asociados a la venta de electricidad excedente de unidades de producción de autoconsumo con una capacidad instalada igual o inferior a 1 MW.

⁵² Esta heterogeneidad en el tratamiento fiscal de las instalaciones de ACFV se extiende también al ámbito regulatorio. Así, por ejemplo, el requerimiento de una licencia municipal de obras se ha retirado en la mayoría de las comunidades autónomas pues, generalmente, por su sencillez técnica, no afectan a elementos estructurales del edificio. Esta licencia se ha sustituido en la mayoría de los casos por procedimientos de declaración responsable o de comunicación previa (ver [documento](#) ya citado de Municipios y Competencia, pág. 12, y [Guía](#) profesional de tramitación del autoconsumo de IDAE, pág. 119).

En **Italia**, se establecieron, dentro del marco del programa Next Generation EU, dos esquemas principales. El Esquema I, *Superbonus*⁵³, ofrecía una deducción fiscal del 110% durante los primeros cinco años, aunque sin la posibilidad de vender la energía excedente a la red⁵⁴. Por otro lado, el Esquema II, *Ecobonus*, permite una deducción del 50% durante diez años y brinda la opción de comercializar la energía generada.

En **Países Bajos** se estableció en 2023 una tasa del 0% del IVA para los paneles solares que fueran instalados en viviendas, de forma complementaria a otras medidas como el *net metering*.

En **Francia**, la Ley de Finanzas de 2025 ha introducido incentivos fiscales significativos. Específicamente, esta ley establece que el consumo de electricidad proveniente de proyectos de autoconsumo colectivo con una capacidad inferior o igual a 1 MW está exento del impuesto especial sobre la electricidad (*taxe d'accise*). Esta medida, que entró en vigor retroactivamente el 1 de enero de 2025 y se mantendrá hasta el 1 de enero de 2027, ya era aplicable al autoconsumo individual y busca hacer más atractivos y viables económicamente los proyectos de autoconsumo colectivo.

Igualmente, en **Alemania**, desde el 1 de enero de 2023, la compra e instalación de sistemas fotovoltaicos (nuevos o ya existentes y sin limitación de potencia instalada) están exentas de IVA. Esta medida aplica a instalaciones en edificios residenciales y de uso público y además de incentivar fiscalmente esta tecnología, también reduce la carga burocracia asociada. Además, en 2022 se aprobó la exención del impuesto sobre la renta por los ingresos generados por los sistemas fotovoltaicos de hasta 30 kW en viviendas unifamiliares y hasta 15 kW en edificios multifamiliares o comerciales (máximo total de 100 kW por contribuyente).

3.1.3.5. Instrumentos financieros

En varios países europeos se han desplegado con éxito instrumentos de financiación reembolsable en condiciones favorables, a menudo combinados con subvenciones públicas mediante esquemas de “*blending*”. Estos mecanismos resultan especialmente eficaces cuando las inversiones en ACFV son económicamente viables, pero existen restricciones de liquidez o acceso al crédito que impiden su ejecución.

⁵³ El *Superbonus* 110% fue un incentivo fiscal extraordinario introducido por el gobierno italiano en 2020 para promover la rehabilitación energética, incluyendo la instalación de tecnología fotovoltaica.

⁵⁴ El impacto financiero de este programa en las cuentas públicas ha sido objeto de un amplio debate en Italia. En 2023, la bonificación se redujo del 110% al 90%, descendiendo al 70% en 2024, con previsiones de nuevos recortes.

Instrumentos como los préstamos o líneas de crédito bonificadas permiten adaptar la carga financiera al perfil de ingresos del autoconsumidor, optimizando además el uso de recursos públicos. En el caso del ACFV, donde existe un elevado número de potenciales beneficiarios y las inversiones individuales suelen ser de pequeña escala, estos mecanismos se canalizan frecuentemente a través de esquemas público-privados. Entre ellos, destacan las garantías públicas y otros instrumentos de compartición de riesgos, que incentivan la participación de entidades financieras privadas, aprovechando su presencia territorial y capacidad operativa.

Otra modalidad relevante es el leasing o renting energético, mediante el cual una empresa de servicios energéticos (ESCO) o una entidad pública financia la instalación y el usuario abona una cuota periódica, que se compensa con los ahorros energéticos generados (*"pay-as-you-save"*). Esta fórmula permite eliminar la necesidad de desembolsos iniciales por parte del usuario final. Aunque algunas empresas instaladoras y algunos comercializadores empiezan a ofrecer por su cuenta este tipo de soluciones financieras, todavía no es una práctica extendida en todos los países, y el sector público puede tratar de apoyar estos esquemas en sus fases iniciales.

Existen precedentes consolidados en varios países europeos. Por ejemplo, el banco público de desarrollo alemán Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) ofrece líneas de financiación específicas para instalaciones fotovoltaicas con tipos de interés reducidos y garantías parciales, en combinación con ayudas federales. En Francia, se han puesto en marcha programas de *leasing* para instalaciones solares en viviendas sociales, con la implicación de autoridades locales y cooperativas energéticas.

3.1.4. Barreras técnicas y regulatorias

Por último, es importante recordar que las administraciones públicas, como reguladores, al tiempo que apoyan el desarrollo del ACFV, pueden estar también en el origen de algunas de las barreras que frenan su desarrollo.

En los últimos años, la CNMC ha sido muy activa en el análisis de las barreras técnicas y regulatorias a la inversión en autoconsumo fotovoltaico, tanto en su vertiente de promoción de la competencia como en su papel de regulador y supervisor del mercado eléctrico. Aunque realizar un análisis exhaustivo de estas barreras escapa del alcance del presente estudio, cabe destacar algunos documentos recientes de la CNMC sobre este asunto.

En febrero de 2023, se publicó, en el marco del proyecto [Municipios y Competencia](#), un [documento de trabajo](#) en el que se analizan los obstáculos administrativos locales que dificultan el despliegue de energías renovables en España, incluido el autoconsumo. El análisis identificaba problemas como la

duplicidad de trámites, la falta de recursos en las administraciones locales, la diversidad de tasas, los retrasos derivados de una digitalización deficiente y la discrecionalidad en los criterios técnicos. Para superar estos problemas, el documento proponía un conjunto de acciones centradas en: i) reducir las asimetrías de información los costes de búsqueda, ii) reforzar las estructuras institucionales para agilizar la tramitación, y iii) atenuar las externalidades locales. Cabe destacar recomendaciones como la creación de un punto único de información estatal, la zonificación preferente, la simplificación de trámites mediante declaraciones responsables, la coordinación normativa y el establecimiento de estructuras colaborativas entre municipios.

En noviembre de 2023, desde la CNMC se estableció **la Mesa de Diálogo del Autoconsumo**, un foro que reunió durante varios meses a los principales actores del sector eléctrico para identificar y abordar las barreras que dificultan el desarrollo del autoconsumo en España. Participaron múltiples administraciones públicas, los gestores de las redes de transporte y distribución, comercializadores, instaladores y asociaciones de consumidores. El **Informe sobre las Conclusiones de la Mesa de diálogo de Autoconsumo (INF/DE/106/24)**, publicado en julio de 2024, destaca que los procedimientos administrativos complejos, la multiplicidad de interlocutores y la falta de homogeneidad en la información constituyen obstáculos significativos para el despliegue del autoconsumo, especialmente en sus modalidades colectivas.

El informe recoge una serie de propuestas formuladas por los agentes participantes para superar estos obstáculos. Estas incluyen, entre otras, garantizar una mayor capacidad de acceso a la red de distribución y la reducción de las cargas económicas del proceso de acceso y conexión de las instalaciones de autoconsumo, así como la homogeneización del proceso de puesta en servicio de las instalaciones de autoconsumo. Se hace asimismo referencia a una circular publicada posteriormente por parte de la CNMC sobre el acceso y la conexión de la demanda, que estipula que las plataformas web facilitarán la gestión íntegra de los expedientes de autoconsumo⁵⁵. También se propone impulsar el autoconsumo colectivo mediante la figura del gestor; mejorar la transparencia para los consumidores a través del acceso a los datos de energía relacionados con las instalaciones de autoconsumo o la ampliación de la información en las facturas; finalizar los desarrollos normativos que permitan nuevas configuraciones de autoconsumo; fomentar la convergencia de los datos de seguimiento del despliegue del autoconsumo en España; desarrollar nuevos modelos de autoconsumo; y el acceso por parte del Operador del Sistema (OS) y de los gestores de red de distribución de la información de las instalaciones de autoconsumo conectadas en el sistema para la programación de la generación

⁵⁵ [Circular 1/2024](#), de 27 de septiembre de 2024, de la CNMC.

en tiempo real, la previsión de la demanda y la dimensión de las reservas para suplir los desvíos entre la generación renovable y la demanda⁵⁶.

A nivel internacional, son también numerosos los organismos que han realizado análisis de las posibles consideraciones regulatorias y técnicas para favorecer el autoconsumo y otras fuentes de generación distribuida⁵⁷.

3.2. Descripción de las ayudas públicas en España

En el presente subapartado se describen las principales subvenciones, bonificaciones y deducciones que han incentivado, de forma directa o indirecta, las instalaciones de ACFV en España durante los últimos años.

3.2.1. Subvenciones del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

3.2.1.1. Base legal de las subvenciones analizadas

En España, las principales subvenciones a la instalación de autoconsumo fotovoltaico se han financiado con cargo a fondos del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR). Estas ayudas forman parte de las inversiones destinadas al desarrollo de energías renovables innovadoras, integradas en la edificación y en los procesos productivos de energías renovables (componente 7 del PRTR) y del despliegue del almacenamiento (componente 8 del PRTR). Las ayudas han sido además reforzadas gracias al Plan REPowerEU, con el cual se ampliaron las inversiones del PRTR para reducir de forma acelerada la dependencia de los combustibles fósiles de Rusia tras el inicio de la guerra de Ucrania (componente 31 del PRTR).

⁵⁶ Cabe destacar también que la CNMC, como regulador del sector, tiene un papel clave en la resolución de conflictos relacionados con el acceso de terceros a las redes de transporte y distribución de electricidad, uno de los cuellos de botella frecuentemente apuntado por los actores involucrados en la instalación de autoconsumo fotovoltaico. Asimismo, la CNMC publicó en marzo de 2019 un informe de proyecto normativo sobre el Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica. En este documento, la Comisión sugirió mejoras para fomentar un marco normativo que impulse el autoconsumo, incluyendo la simplificación de trámites administrativos y la eliminación de cargos a la energía autoconsumida.

⁵⁷ Para más detalles, ver, por ejemplo, el informe de marzo de 2025 del Consejo de los Reguladores Europeos de la Energía (CEER): “Regulatory and Consumer Considerations for Decentralised Energy Opportunities” (disponible [aquí](#)).

La norma principal que ha regulado el funcionamiento de estas subvenciones es el Real Decreto 477/2021⁵⁸, por el cual se establecieron seis programas de incentivos diferenciados. Los programas de subvenciones contaban con una dotación presupuestaria inicial de 660 millones de euros, pero este montante ha sido ampliado progresivamente hasta alcanzar los 2.086 millones de euros (tras la última ampliación del 27/06/2024).

Las ayudas reguladas por este real decreto revistieron la forma de **subvenciones a fondo perdido. Las ayudas base estaban definidas como un porcentaje del coste subvencionable** de la instalación de generación y, en su caso, de la de almacenamiento, **o como un valor fijo por unidad de potencia/almacenamiento**, en función del programa de incentivos concreto⁵⁹. A título de ejemplo, en el programa 5 (P5), una instalación de ACFV individual de un hogar con una potencia inferior a 10 kW contaba con una subvención unitaria de 600 € por cada kW de potencia de la instalación. Si esta misma instalación hubiera acoplado además sistemas de almacenamiento, habría sido elegible también para recibir ayudas unitarias adicionales de 490 €/kWh bajo el mismo programa. Estas ayudas se modulaban además atendiendo a diversos criterios (por ejemplo, si el autoconsumo era individual o colectivo, si la empresa era una pyme o gran empresa, si se trataba de una instalación nueva o de la ampliación de una existente). Asimismo, existían algunas ayudas adicionales para municipios de hasta 5.000 habitantes o municipios no urbanos de hasta 20.000 habitantes.

Aunque el Real Decreto 477/2021 establecía de forma muy detallada las condiciones de otorgamiento de las subvenciones (actuaciones subvencionables, costes unitarios máximos, documentación requerida, plazos,

⁵⁸ Real Decreto 477/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba la concesión directa a las comunidades autónomas y a las ciudades de Ceuta y Melilla de ayudas para la ejecución de diversos programas de incentivos asignados al autoconsumo y al almacenamiento, con fuentes de energía renovable, así como a la implantación de sistemas térmicos renovables en el sector residencial, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

⁵⁹ De acuerdo con el Anexo III del mencionado Real Decreto, las instalaciones de ACFV de los programas de incentivos 1 y 2 (P1 y P2) con una potencia instalada entre 1.000 kW y 5.000 kW tenían un coste subvencionable unitario máximo de 460 €/kW. El importe final se modulaba entre el 15% y 35% del coste subvencionable según el tamaño de la empresa (cuanto más pequeña era la instalación, mayor era el porcentaje aplicable).

En el P3, dirigido a instalaciones que incorporan almacenamiento, el coste subvencionable unitario variaba entre 200 y 700 €/kW, con ayudas que iban del 45% al 65%, también según el tamaño empresarial.

En el P4, para el segmento residencial, AAPP y tercer sector, la ayuda a ACFV oscilaba entre 300 y 600 €/kW para instalaciones individuales y entre 355 y 710 €/kW para colectivas.

La incorporación de almacenamiento (P5) podía recibir ayudas entre 140 y 490 €/kW.

intensidad de las ayudas por tipo de empresa, etc.), **la aplicación y gestión de los programas de incentivos se transfirió a las CCAA**⁶⁰. Así, las CCAA debían efectuar convocatorias dirigidas a los beneficiarios finales en un plazo máximo de tres meses desde la entrada en vigor del Real Decreto (hasta el 1 de octubre de 2021)⁶¹. Por tanto, el sistema de ejecución estaba totalmente descentralizado, aunque sujeto a normas comunes y con un papel destacado del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) en la coordinación y seguimiento a nivel nacional de los fondos.

El plazo para que los interesados presentaran sus solicitudes de ayuda en las distintas convocatorias autonómicas finalizó, para todos los programas de incentivos, el **31 de diciembre de 2023**. Sin embargo, las resoluciones y verificaciones de estos expedientes han continuado tras dicha fecha límite y algunas siguen todavía siendo tramitadas a fecha de elaboración del presente informe.

3.2.1.2. Distribución del presupuesto por programas y tecnologías

Los cinco primeros programas de incentivos (P1 a P5) establecidos por el Real Decreto 477/2021 se centraban en el fomento del autoconsumo eléctrico con fuentes renovables, así como en la incorporación de sistemas de almacenamiento vinculados tanto a nuevas instalaciones como a instalaciones ya existentes.

Por su parte, el programa de incentivos P6 estaba orientado a la promoción de instalaciones de energía renovable térmicas en el sector residencial (véase [Tabla 3-2](#) Programas de incentivos relacionados definidos en el RD 477/2021).

⁶⁰ El reparto de las subvenciones de los Fondos NGEU entre las CCAA se realizó inicialmente mediante los criterios establecidos en el Anexo V del Real Decreto, que es parecido a los aplicados en anteriores ayudas de eficiencia energética, sin perjuicio de poder ser ampliado, para aquellas CCAA que lo solicitaran, siempre que existiera disponibilidad presupuestaria. En concreto, el criterio aplicado en el Anexo V es una ponderación del valor añadido bruto (VAB) de servicios, VAB de industria y VAB de agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, actualizados al 01/01/2019 y el Total de Viviendas Principales u Hogares según el Censo 2011 del INE.

⁶¹ No obstante, la mayor parte de las CCAA y ciudades autónomas se retrasaron en las convocatorias. En particular, solo 5 CCAA respetaron estrictamente el plazo de 1 de octubre de 2021, otras 6 realizaron las convocatorias con solo algunos días de retraso durante el mes de octubre, otras 5 lo convocaron entre noviembre y diciembre del mismo año y hubo 3 que lo hicieron entre enero y abril de 2022.

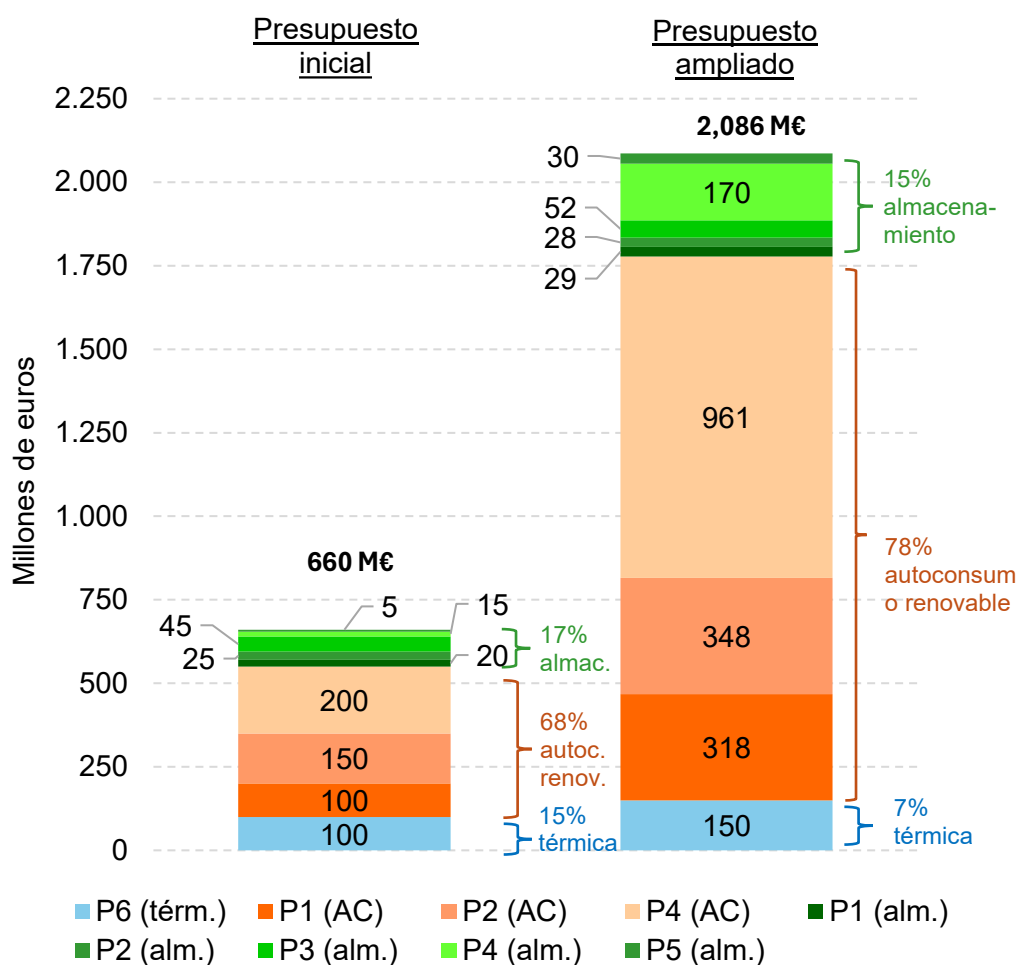
Tabla 3-2 Programas de incentivos relacionados definidos en el RD 477/2021

Programas de incentivos		Sector	Tipo de instalación
P1	Realización de instalaciones de autoconsumo, con fuentes de energía renovable, en el sector servicios, con o sin almacenamiento.	Servicios	ACFV (con/sin almacenamiento)
P2	Realización de instalaciones de autoconsumo, con fuentes de energía renovable, en otros sectores productivos de la economía, con o sin almacenamiento.	Otros sectores productivos	ACFV (con/sin almacenamiento)
P3	Incorporación de almacenamiento en instalaciones de autoconsumo, con fuentes de energía renovable, ya existentes en el sector servicios y otros sectores productivos.	Servicios y otros sectores productivos	Almacenamiento
P4	Realización de instalaciones de autoconsumo, con fuentes de energía renovable, en el sector residencial, las administraciones públicas y el tercer sector (ONG), con o sin almacenamiento.	AAPP y tercer sector	ACFV (con/sin almacenamiento)
P5	Incorporación de almacenamiento en instalaciones de autoconsumo, con fuentes de energía renovable, ya existentes en el sector residencial, las administraciones públicas y el tercer sector.	Residencial, AAPP, tercer sector	Almacenamiento
P6	Realización de instalaciones de energías renovables térmicas en el sector residencial.	Residencial	Instalaciones térmicas

Fuente: elaboración propia a partir del RD 477/2021

La dotación presupuestaria inicial se estableció en el marco del RD 477/2021 en 660 millones de euros, distribuidos entre autoconsumo (450 millones de euros), almacenamiento (110 millones de euros) e instalaciones térmicas (100 millones de euros). **La dotación final de las ayudas alcanzó un total de 2.086 millones de euros**, tras numerosas ampliaciones presupuestarias, donde la partida que más se ha ampliado, tanto en términos absolutos como relativos, es la dedicada a la financiación de programas donde se apoya el autoconsumo renovable (78% del presupuesto).

Gráfico 3-2 Distribución de la dotación inicial y la dotación final ampliada de las subvenciones RD 477/2021



Fuente: elaboración propia a partir del RD 477/2021 e información de IDAE.

La gran mayoría del presupuesto asignado en el marco del Real Decreto 477/2021 ha sido solicitado para realizar proyectos relacionados con el ACFV, con un peso muy reducido destinado a otras tecnologías de generación. Así, en el caso de los programas de incentivos 1, 2 y 4, que ofrecían ayudas para nuevas instalaciones renovables de autoconsumo con o sin almacenamiento, más de un 99% de las nuevas instalaciones han sido fotovoltaicas (el porcentaje es similar en cuanto a la potencia instalada o la cuantía de la inversión). La segunda tecnología más instalada después de la fotovoltaica es la eólica, pero su peso es testimonial (un 0,07%). En los proyectos de almacenamiento, que canalizan inversiones a instalaciones renovables ya existentes, también la práctica totalidad de las instalaciones preexistentes son de tecnología fotovoltaica.

Teniendo en cuenta que las instalaciones fotovoltaicas suponen prácticamente la totalidad de las instalaciones subvencionadas en los programas P1, P2, P3, P4 y P5, de aquí en adelante esta evaluación analizará en detalle únicamente la evolución del autoconsumo fotovoltaico (ACFV).

3.2.1.3. Estado de tramitación de los expedientes de subvenciones

Los datos utilizados en este estudio reflejan el estado de tramitación de las subvenciones según la información disponible hasta el 01/07/2025, momento en el que IDAE remitió la última actualización de la base de datos a la CNMC⁶².

Aunque los datos recibidos son posteriores a la fecha límite para el registro de solicitudes estipulado en el Real Decreto 477/2021 (31/12/2023), una gran parte de los expedientes no había finalizado su tramitación en el momento en el que la CNMC recibió la información. Esto se debe a que el proceso de evaluación y adjudicación definitiva de las subvenciones se demora varios meses tras la solicitud.

A partir de la información proporcionada por IDAE, para este estudio se han tenido en cuenta un total de 420.715 expedientes de subvenciones⁶³ dirigidas a la instalación de ACFV y de almacenamiento relacionado con esta tecnología (P1 a P5)⁶⁴.

Los expedientes facilitados por IDAE permiten distinguir el estado de tramitación de los distintos expedientes el 1 de julio de 2025. En concreto, se tiene información sobre la fecha del registro de la **solicitud** por parte del interesado, la fecha de notificación de la **resolución** de concesión (favorable o desfavorable) y la fecha de **verificación** (o su potencial revocación en esta fase),

⁶² Los datos de IDAE se apoyan en información remitida durante junio de 2025 por la mayoría de las CCAA, si bien algunas remitieron la última actualización en meses anteriores.

⁶³ Las cifras reportadas aquí contienen sólo los expedientes para instalaciones fotovoltaicas y de almacenamiento relacionado en los programas P1 a P5, tras la limpieza de la base de datos (por ejemplo, eliminando observaciones con fechas fuera de plazo o incongruentes, datos sin información sobre la potencia instalada de autogeneración o de almacenamiento y los expedientes resueltos desfavorablemente).

⁶⁴ La mayor parte de estos expedientes se correspondían además a ayudas para instalaciones de ACFV sin almacenamiento. En concreto, 335.530 expedientes analizados (80%) estaban vinculados a ACFV sin almacenamiento. Existen, además, 73.674 expedientes (18%) con ACFV y almacenamiento. El resto, 11.511 expedientes (3%), corresponden a almacenamiento acoplado a instalaciones existentes.

tras la cual se procede a ordenar el pago al destinatario⁶⁵.

Para el presente análisis se han obviado los expedientes con resoluciones desfavorables o revocaciones en fase de verificación (un total de 38.153 expedientes). Los **382.562 expedientes que han sido analizados** se encontraban en distintas fases de tramitación en el momento en el que se recibió la información de IDAE⁶⁶:

- **Un 40% se encontraban aún en fase de solicitud**, a la espera de la resolución de concesión por parte de la autoridad autonómica (favorable o desfavorable).
- Un **43%** había obtenido ya una **resolución favorable**, pendiente de verificación.
- Un **17%** había sido ya **verificado**.

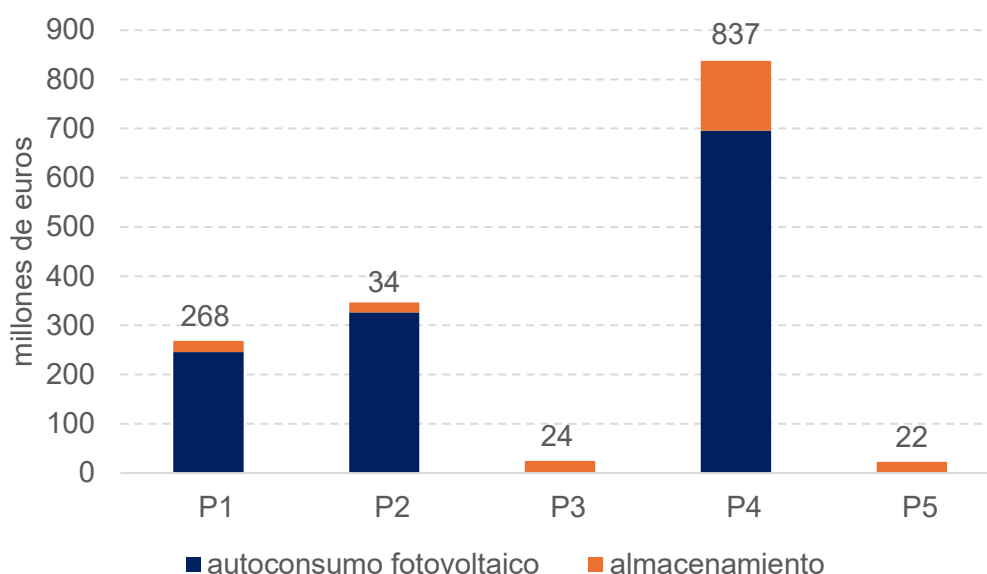
Por tanto, según los datos facilitados por IDAE, los expedientes que habían obtenido ya un visto bueno de la administración (fase de resolución favorable, verificadas y pendientes de verificación) **representaban ya un 60% del total de expedientes** abiertos y sumaban por tanto **casi 231.000 expedientes** a fecha 1 de julio de 2025. En términos monetarios, las subvenciones resueltas y/o verificadas ascendían a un importe de **1.498 millones de euros**.

Tal como puede observarse en el [Gráfico 3-3](#), el **P4** – dirigido a instalaciones de ACFV de sector residencial, AAPP y tercer sector, con posibilidad de acoplar almacenamiento – ha absorbido **casi la mitad de estas ayudas**.

⁶⁵ El Real Decreto 477/2021 establece que las CCAA deberán ofrecer anticipos de pagos a quien así lo solicite tras la resolución favorable y antes de la verificación. El real decreto establece algunos requisitos básicos (como la necesidad de aval bancario para cobrar el anticipo), pero delega en las CCAA la regulación detallada de dichos anticipos. Sin embargo, estos anticipos solo se exigen para actuaciones que tengan un coste subvencionable total superior o igual a los 50.000 €. En la mayoría de CCAA, estos anticipos han sido por ello limitados.

⁶⁶ Cabe no obstante indicar que los datos notificados por las CCAA a IDAE podrían contener errores y omisiones. En particular, cabe destacar que en la base de datos facilitada por IDAE no figura ninguna información de los programas de subvenciones dirigidos a empresas (P1, P2, P3) y que en el caso de Cataluña no existe información sobre las verificaciones de ningún programa (solo solicitudes y resoluciones).

Gráfico 3-3 Ayudas concedidas en los expedientes resueltos o verificados a fecha 01/07/2025, por programa de incentivos



Fuente: elaboración propia a partir de datos IDAE del 01/07/2025.

Cabe destacar que la ayuda media concedida a los proyectos de ACFV con resolución favorable o verificados representa aproximadamente el 22% de la inversión declarada en el momento de la solicitud. En contraste, las subvenciones dirigidas al almacenamiento alcanzan, de media, el 41% de la inversión, lo que refleja una mayor intensidad de las ayudas dirigidas a esta tecnología.

Los casi 152.000 expedientes que todavía estaban a la espera de resolución se refieren a solicitudes que suponen un total de 1.146 millones de euros de ayudas. Estas solicitudes se corresponden además a instalaciones con una potencia subvencionable que supera con creces a la instalada en España. Estas cifras reflejan una alta participación en las convocatorias y un fuerte interés por parte de los potenciales autoconsumidores en acceder a las ayudas. Sin embargo, parte de estas solicitudes quedará sin satisfacer, debido a que el presupuesto para las subvenciones, tras sucesivas ampliaciones, rondaba los 2.000 millones de euros, no siendo suficiente para cubrir la totalidad de solicitudes, una vez descontado lo ya resuelto y/o verificado.

3.2.1.4. Distribución territorial de las subvenciones

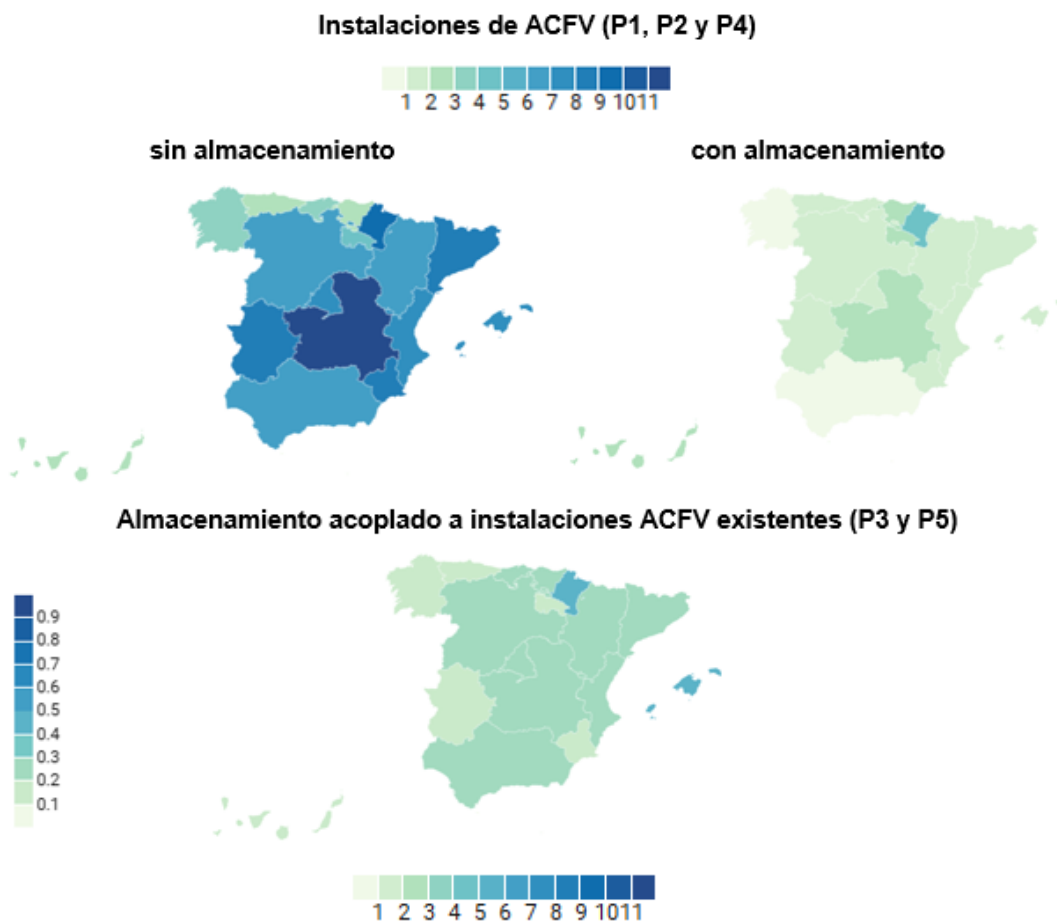
Como puede observarse en el [Gráfico 3-4](#), **Castilla-La Mancha lidera el número de solicitudes de subvenciones para instalaciones de ACFV sin almacenamiento**, con una media de 12 solicitudes por mil habitantes, seguida por Navarra, Cataluña y Extremadura. En contraste, la cornisa cantábrica – País

Vasco, Asturias, Cantabria y Galicia – presenta los niveles más bajos de solicitudes por mil habitantes.

En cuanto a las instalaciones nuevas con almacenamiento, Navarra encabeza el ranking de solicitudes de subvenciones, seguida por Canarias, La Rioja, Castilla-La Mancha y el País Vasco. Las zonas con menores solicitudes para acoplar almacenamiento a nuevas instalaciones de ACFV son Galicia y Andalucía.

Respecto a las solicitudes de ayuda para acoplar almacenamiento a instalaciones ACFV ya existentes (programas de incentivos P3 y P5), las comunidades con mayor número de solicitudes son Navarra y Baleares, aunque con una media modesta de 0,4 solicitudes por mil habitantes de media.

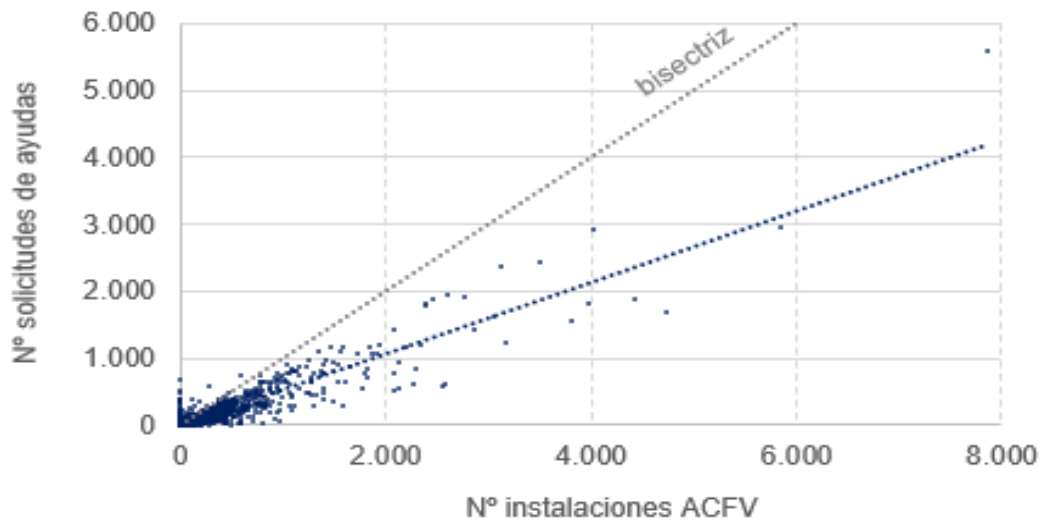
Gráfico 3-4 Media autonómica de solicitudes de subvenciones para instalaciones de ACFV y almacenamiento (solicitudes por cada mil habitantes)



Fuente: elaboración propia a partir de datos IDAE. Nota: * Se ha calculado el número de solicitudes registradas, por un lado, de los P1, P2 y P4 para ACFV y, por otro lado, de los P3 y P5 para almacenamiento, dividiendo por cada mil habitantes en cada comunidad autónoma. ** Para visualizar de forma más clara el número de solicitudes, los mapas de P1, P2 y P4 presentan una escala de 0 a 12, mientras que los mapas de almacenamiento de los P3 y P5 utilizan una escala de 0 a 1.

Aunque estas diferencias en el nivel de solicitudes guardan en parte relación con el distinto nivel de penetración del ACFV en cada zona, también pueden reflejar distintos niveles de conocimiento o facilidad de acceso a las subvenciones, lo que puede dar lugar a fenómenos de no solicitud o “*no take up*”. Así, es posible que algunos hogares y empresas, a pesar de tener el derecho a solicitar la subvención, no lo hicieran por desconocimiento o dificultades para completar la solicitud. En este sentido, como puede observarse en el siguiente gráfico, si bien existe una correlación muy alta entre el nivel de solicitudes de subvenciones y el número de instalaciones de ACFV registradas durante el periodo, hay también bastante heterogeneidad entre municipios.

Gráfico 3-5 Relación entre el nº total de solicitudes de subvenciones y el nº de instalaciones de ACFV de hogares (GR1), por municipios



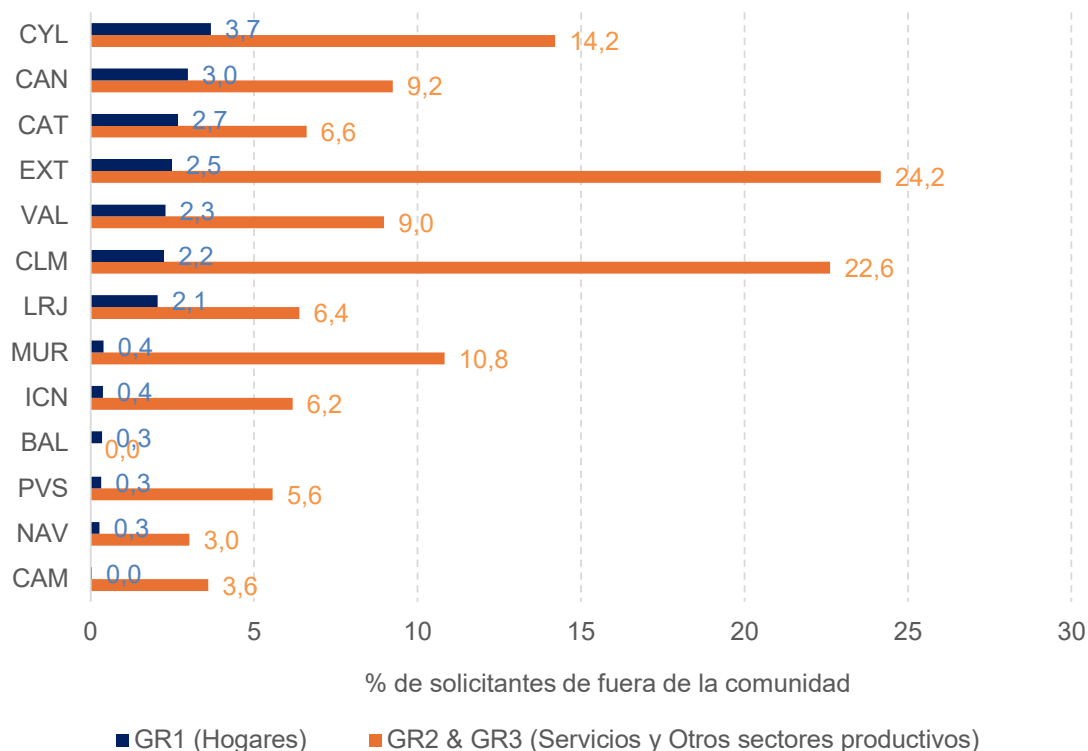
Fuente: elaboración propia a partir de datos de REE e IDAE. Nota: el nº de solicitudes refleja las solicitudes totales registradas desde que entró en vigor el programa de subvenciones (01/07/2021) hasta la fecha límite para realizar solicitudes (31/12/2023). El nº de instalaciones de ACFV refleja el número de puntos de autoconsumo (CAUs) desde 01/07/2021 hasta 01/07/2025 (último dato disponible).

La base de datos de subvenciones permite diferenciar entre la localidad de residencia del beneficiario y la ubicación del proyecto subvencionado. En promedio, un 3% de los solicitantes tienen su residencia fuera de la comunidad autónoma donde se ejecuta el proyecto.

En el caso de los hogares (GR1), parte de estas solicitudes pueden estar vinculadas a segundas residencias o propiedades vacacionales, donde el beneficiario no reside habitualmente en la comunidad donde se ubica la instalación. Este porcentaje alcanza su valor más alto en Castilla y León (3,7%) y es más reducido en comunidades como Madrid (0,03%).

En el caso de las empresas, el porcentaje de instalaciones donde el inversor procede de una comunidad autónoma distinta a la comunidad donde se ubica la instalación es muy variable: desde un 29% en Extremadura hasta en torno a un 4% en Madrid. Esto puede deberse a que la sede social de la empresa puede estar situada en un lugar distinto al lugar en el que se ejecuta la inversión y donde realiza parte de su actividad económica la empresa, mientras que, en el caso de algunas comunidades con más tendencia a contar con las sedes de empresas, como Madrid, este efecto es menor.

Gráfico 3-6 Porcentaje de solicitantes que residen en una comunidad distinta a la de la instalación de ACFV subvencionada, por CCAA donde se otorga la subvención y por grupo



Fuente: elaboración propia a partir de datos IDAE del 01/07/2025. Nota: El gráfico excluye a Galicia, Ceuta y Melilla, ya que en estas comunidades no se registraron solicitudes de beneficiarios de otras CCAA o el número de observaciones era muy bajo.

3.2.1.5. Tiempo de tramitación de las subvenciones

Los tiempos de tramitación pueden resultar de interés desde la perspectiva de competencia, al ser un factor potencialmente relevante en la decisión de solicitud de ayudas por parte de los posibles beneficiarios, al poder afectar de forma distinta, según la empresa u hogar, a cuestiones como la necesidad de financiación y sus condiciones y plazos.

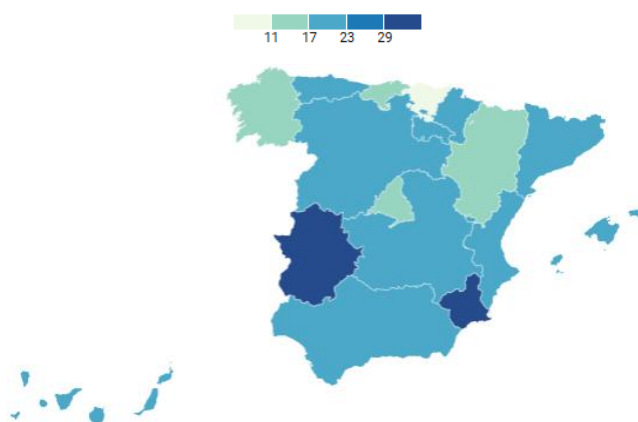
El tiempo requerido para la instalación física de las placas de autoconsumo fotovoltaico suele ser bastante reducido, con una duración media estimada de unos 3 meses (CNMC, 2023). Sin embargo, la tramitación de las ayudas para financiar estas placas ha sido bastante más lenta, debido a la complejidad asociada a la gestión de cientos de miles de solicitudes por parte de la administración.

Una medida que permite aproximar la agilidad en la gestión de las subvenciones por parte de las administraciones autonómicas es el tiempo

transcurrido entre el registro de la solicitud y la emisión de la resolución favorable⁶⁷.

Los datos indican que el País Vasco logró los plazos de tramitación más reducidos, con una media de 6,5 meses entre la solicitud y la resolución, considerando los distintos programas de incentivos. En contraste, el tiempo medio de tramitación en el conjunto de España se extendió hasta los **18,5 meses**, lo que puede reflejar problemas de capacidad de gestión en algunas regiones.

Gráfico 3-7 Número de meses transcurridos entre la fecha de solicitud y la de resolución para las subvenciones del RD 477/2021 según CCAA



Fuente: elaboración propia a partir de datos IDAE hasta el 01/07/2025. Nota: en el cálculo se consideran solo los expedientes que hubieran llegado al menos a la fase de resolución (favorable o desfavorable).

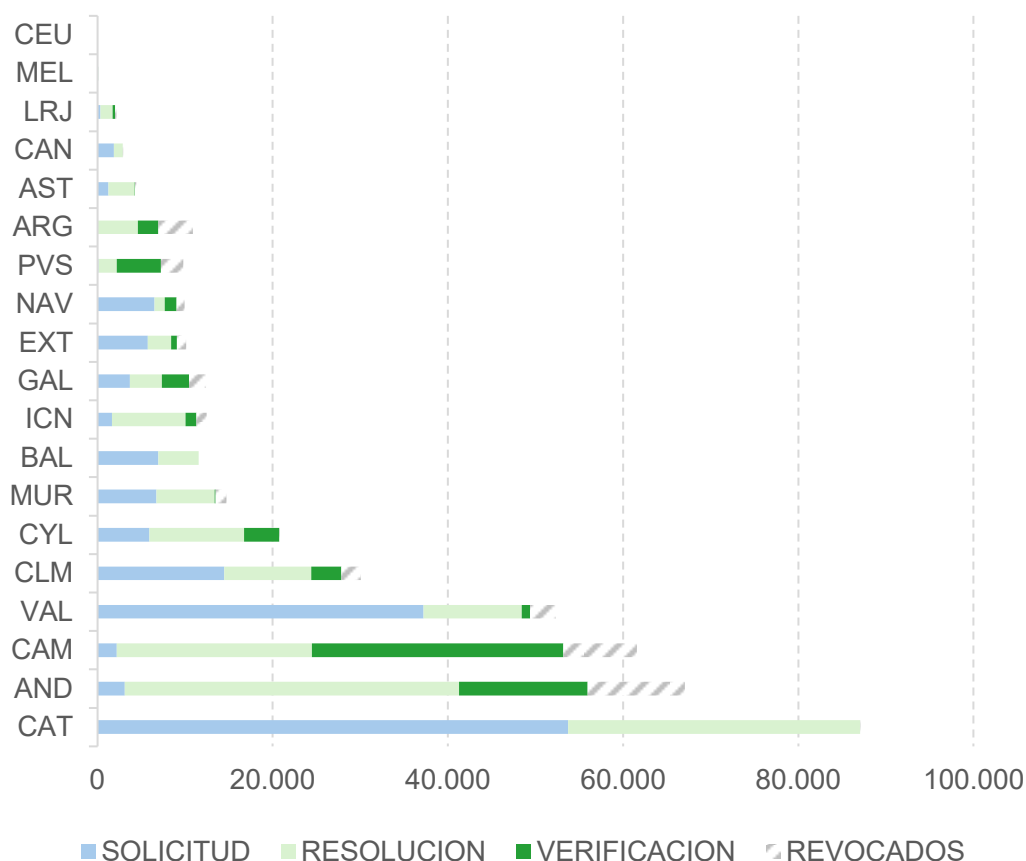
Debido a que, tras la resolución, los solicitantes tenían hasta dieciocho meses adicionales para justificar documentalmente la ejecución de la inversión requerida y la administración podía demorarse en los procesos de verificación de dicha documentación, **el tiempo total transcurrido entre la solicitud y la recepción efectiva de los fondos por el beneficiario excedió largamente los dos años en la mayoría de los casos.**

Por otro lado, a julio de 2025 las CCAA han reportado a IDAE niveles de avance en la tramitación de las subvenciones que siguen siendo muy distintos, con algunas CCAA que ya han resuelto y/o verificado gran parte de los expedientes

⁶⁷ En el momento de la recepción de los datos de las subvenciones en la CNMC, la mayor parte de las solicitudes todavía seguía en fase de evaluación y sólo una parte reducida había sido verificada. Por tanto, para la comparación territorial se ha optado por utilizar los datos más completos sobre las fechas de resolución (favorable o desfavorable) y no las de verificación.

(por ejemplo, Aragón o País Vasco) y otras (como Cataluña), que han resuelto un porcentaje bajo y no reportan prácticamente verificaciones. Algunas de estas diferencias podrían deberse a retrasos en la comunicación de la información a IDAE, pero también podrían reflejar retrasos administrativos.

Gráfico 3-8 Número y estado de solicitudes registradas, a 01/07/2025



Fuente: elaboración propia basada en datos de IDAE.

3.2.2. Bonificaciones fiscales locales

Las bonificaciones fiscales son herramientas de política fiscal diseñadas para alcanzar objetivos económicos y sociales específicos. Estas pueden incluir exenciones, tipos reducidos, reducciones o deducciones en las cuotas tributarias, lo que genera incentivos o mejoras en la renta de las personas físicas

y jurídicas. En general, estas bonificaciones resultan en una menor recaudación tributaria, pero fomentan actividades económicas y sociales deseadas⁶⁸.

En España, son múltiples los ayuntamientos que han decidido impulsar el ACFV mediante la introducción de bonificaciones fiscales en sus principales tributos locales: el IBI (Impuesto sobre Bienes Inmuebles), el ICIO (Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras) y el IAE (Impuesto sobre Actividades Económicas)⁶⁹.

A diferencia de las subvenciones del PRTR, que se desplegaron en todas las CCAA en condiciones similares, estos impuestos son de ámbito local y los ayuntamientos tienen por tanto una discrecionalidad mucho mayor a la hora de decidir si establecer o no estas bonificaciones y, en su caso, en qué cuantía y con qué requisitos.

3.2.2.1. *Base legal de las bonificaciones locales analizadas*

En los municipios del régimen común, los principales impuestos locales se regulan en el **Real Decreto Legislativo 2/2004, de 5 de marzo**, por el que se aprueba el texto refundido de la **Ley Reguladora de las Haciendas Locales** (arts. 60 a 77 para el IBI, arts. 78 a 91 para el IAE y arts. 100 a 103 para el ICIO).

En los **territorios forales** de Navarra y del País Vasco, dichos tributos se regulan en normas propias, en virtud de lo dispuesto en la disposición adicional primera de la Constitución Española, la Ley Orgánica 13/1982, de 10 de agosto, de Reintegración y Amejoramiento del Régimen Foral de Navarra, y el Estatuto de Autonomía del País Vasco. Así:

- En **Navarra**, la regulación se recoge en la **Ley Foral 2/1995, de 10 de marzo, de Haciendas Locales**, y sus posteriores modificaciones.
- En el **País Vasco**, la competencia corresponde a las Juntas Generales de cada Territorio Histórico, que aprueban sus respectivas **Normas Forales de Haciendas Locales** (v.gr., Norma Foral 9/2005, de 16 de diciembre,

⁶⁸ AIReF (2020): “En España, una parte importante de las políticas de gasto se instrumentan a través de beneficios fiscales. El conjunto de ellos supone una cuantía próxima a los 60.000 millones de euros (5 puntos del PIB) y cubren un amplio espectro de políticas relativas al fomento del empleo, la provisión de servicios sociales, al complemento de las pensiones, la política de vivienda, el fomento de la investigación, la sanidad, la educación, la cultura, el acceso a bienes y servicios de primera necesidad, y la protección de sectores estratégicos y del medio ambiente”.

⁶⁹ Cabe señalar que el Real Decreto-ley 7/2025, publicado el 25 de junio de 2025, introdujo algunas modificaciones en el IAE, IBI e ICIO para favorecer la electrificación industrial y de la climatización. Sin embargo, este RDL fue derogado debido a la no convalidación de la norma en el Congreso.

de Haciendas Locales de Bizkaia; Norma Foral 11/1989, de 5 de julio, en Gipuzkoa; y Norma Foral 41/1989, de 19 de julio, en Álava).

La normativa marco sobre estos impuestos es en todo caso similar entre territorios, previendo similares bonificaciones y delegando similares potestades reguladoras a las entidades locales.

El **IBI** es un tributo directo que grava el valor de los bienes inmuebles. Se aplica a la titularidad de una concesión administrativa, de un derecho real de superficie, de un derecho real de usufructo o del derecho de propiedad sobre bienes inmuebles rústicos y urbanos.

Existen exenciones, bonificaciones obligatorias y bonificaciones potestativas. Entre las bonificaciones potestativas, se encuentran aquellas que dan incentivos fiscales para los sistemas instalados para aprovechamiento térmico o eléctrico de la energía proveniente del sol, que puede alcanzar, como máximo, el 50% de la cuota íntegra del IBI.

Cada ayuntamiento tiene la facultad para determinar en sus ordenanzas las condiciones concretas para poder tener acceso a este incentivo fiscal. Inicialmente esta bonificación se aplicaba principalmente a inmuebles de uso residencial, pero en los últimos años se observa un aumento en su aplicación a los edificios del sector terciario o industrial.

Cabe destacar que la normativa nacional y de los territorios forales no establece una duración máxima para esta bonificación en el IBI. Aunque lo más habitual es que la bonificación dure entre 1 y 5 años tras la instalación en el inmueble, hay casos en los que puede extenderse más de una década, llegando a alcanzar hasta 30 años⁷⁰.

El **ICIO** es un tributo indirecto cuyo hecho imponible está constituido por la ejecución de cualquier construcción, instalación u obra para la que el ayuntamiento exija obtención de licencia de obras o urbanística, declaración responsable o comunicación previa.

En el caso de una instalación de ACFV, la base imponible estaría compuesta por el coste de ejecución material de la obra (principalmente las placas fotovoltaicas y la mano de obra). El tipo de gravamen puede alcanzar un máximo del 4% en territorios de régimen común y hasta el 5% en los forales.

El artículo 103 del RDL 2/2004 prevé una bonificación que puede alcanzar como máximo el 95% a favor de las construcciones, instalaciones u obras en las que

⁷⁰ En el caso extremo de Oñate (Guipúzcoa), la bonificación puede aplicarse durante un periodo de 30 años.

se incorporen sistemas para el aprovechamiento térmico o eléctrico de la energía solar.

Por su naturaleza, y a diferencia del IBI o el IAE, el ICIO se abona en una única ocasión, por lo que la bonificación se aplica sólo un año, cuando se realiza la instalación. Además, el hecho imponible del ICIO está directamente relacionado con la instalación del ACFV, por lo que aumenta el coste inicial de estas inversiones (menos cuanto mayor sea la bonificación). Esto contrasta con las bonificaciones del IBI o del IAE, cuyo hecho imponible no guarda relación directa con el ACFV, por lo que solo cuando existen bonificaciones específicas asociadas a la instalación de ACFV estos impuestos son susceptibles de alterar los costes netos de la inversión en ACFV y, por tanto, de afectar a los incentivos de los autoconsumidores.

El **IAE** es un tributo directo, cuyo hecho imponible está constituido por el ejercicio de actividades económicas con carácter empresarial, profesional o artístico (ordenación de medios de producción y/o recursos humanos).

El artículo 88 del RDL 2/2004 establece las bonificaciones obligatorias y potestativas que se aplican sobre la cuota del impuesto. Entre las bonificaciones potestativas, se especifica que podrán ser bonificados hasta un 50% los sujetos pasivos que utilicen o produzcan energía a partir de instalaciones para el aprovechamiento de energías renovables o sistemas de cogeneración sin especificar durante cuánto tiempo. Cada ordenanza municipal establece la aplicación de la bonificación, así como las condiciones y/o restricciones para su uso. El IAE existe en todas las CCAA salvo en Navarra, donde aplica otra normativa (Ley foral 2/1995 de 10 de marzo) que no contempla bonificaciones para el autoconsumo fotovoltaico⁷¹.

Cuantificar los incentivos locales para el ACFV a través de bonificaciones del IAE es complejo, debido a los múltiples factores que influyen en el cálculo de la cuota del impuesto (distintos tipos impositivos en función de la actividad y características propias, clasificación por epígrafe, ubicación geográfica, coeficientes de ponderación...). Esto exigiría un análisis individualizado de cada ordenanza fiscal y la situación de cada empresa. Por esta razón, se omitirá el análisis de la cuantificación de dichos incentivos en los próximos subapartados.

⁷¹ Fundación Renovables. [Incentivos fiscales en el IAE para instalaciones de autoconsumo fotovoltaico en municipios con más de 10.000 habitantes.](#)

Tabla 3-3. Resumen de bonificaciones locales al ACFV

Impuesto local	Tipo	Descripción	Bonificación máxima	Duración
IBI	Directo	Grava el valor de los bienes inmuebles	50%	No especificada (suele durar 1-3 años, pero llega hasta 30 años)
ICIO	Indirecto	Grava construcciones, instalaciones u obras	95%	1 año
IAE	Directo	Grava el ejercicio de actividades económicas	50%	No especificada

Fuente: elaboración propia.

3.2.2.2. Estrategia para aproximar el valor de las bonificaciones

En la actualidad, no existen estadísticas oficiales sobre la recaudación perdida por las bonificaciones locales asociadas al ACFV⁷². Se ha decidido por ello recurrir a una estimación propia.

Para aproximar el nivel de bonificaciones fiscales asociadas al ACFV en cada municipio, se han combinado datos de la Fundación Renovables con información del Ministerio de Hacienda, IDAE y REE.

La base de datos proporcionada por la Fundación Renovables a la CNMC ha servido de punto de partida para el análisis. Esta base de datos recopila información sobre las bonificaciones al ACFV a partir de las ordenanzas fiscales de todos los municipios mayores de 10.000 habitantes (que acogen a aproximadamente el 80% de la población española). La información proporcionada permite identificar características básicas de las bonificaciones, como el porcentaje de bonificación, su duración (número de años seguidos en los que puede aplicarse la bonificación), el uso de la instalación de ACFV bonificada (sector económico) y otros requisitos, así como una valoración de la

⁷² De acuerdo con la [Directiva 2011/85/UE](#) del Consejo, los Estados miembros deben proporcionar información detallada sobre la incidencia de los beneficios fiscales en los ingresos públicos (artículo 14). Sin embargo, esta información no se proporciona en la práctica con un nivel de granularidad suficiente para las bonificaciones fiscales locales analizadas en el presente estudio. Cabe destacar que la AIReF analizó 13 bonificaciones fiscales de ámbito estatal en su [Estudio de Beneficios Fiscales](#) (Fase II del *Spending Review*), publicado en julio de 2020. En dicho documento, la AIReF subraya la importancia de contar con información detallada y homogénea para evaluar adecuadamente los beneficios fiscales.

propia Fundación respecto a las condiciones para acceder a estas bonificaciones (asumibles, restrictivas o muy restrictivas).

Sin embargo, debido al diseño de las bonificaciones, la información contenida en las ordenanzas fiscales municipales no es suficiente para valorar adecuadamente las diferencias en el nivel de ayuda proporcionado por los distintos municipios.

En el caso del IBI, es especialmente importante tener en cuenta también otros aspectos, como los tipos impositivos del IBI y su base imponible. La información de la Fundación Renovables ha sido por ello complementada con las [estadísticas catastrales](#) de la Dirección General del Catastro y la Secretaría General de Financiación. Las bonificaciones de este impuesto están configuradas como un porcentaje de la cuota íntegra (en lugar de un porcentaje de los costes incurridos en la instalación o un coste unitario por unidad de potencia, como sucede en el caso de las subvenciones del PRTR). Por ello, es crucial tener en cuenta información que permita aproximar la cuota íntegra a la hora de comparar las bonificaciones entre municipios.

El actual diseño de las bonificaciones del IBI provoca que estas dependan muy directamente del valor catastral de los inmuebles. Ello puede llegar a tener efectos distributivos, ya que, en promedio, los hogares de mayor renta suelen residir en viviendas de mayor valor catastral y, por lo tanto, podrían tener acceso a bonificaciones de mayor cuantía independientemente del tamaño de la instalación. Sin perjuicio de posibles consideraciones distributivas y de equidad, que exceden del ámbito de la presente evaluación, **este diseño podría reducir la eficiencia de las ayudas.** Así, dos hogares que decidieran instalar un sistema de ACFV con idénticas características dentro de un mismo municipio (o en municipios distintos, pero con idénticas bonificaciones), podrían acabar recibiendo ayudas muy distintas, en función del valor catastral de su inmueble. En principio, la contribución medioambiental de ambas instalaciones de ACFV sería idéntica, pues difícilmente puede guardar relación con el valor catastral del suelo en el que se instalan. De esta manera, el diseño de la bonificación podría incluso crear incentivos para que los propietarios de inmuebles de alto valor catastral realicen instalaciones, aunque sean de pequeña potencia, ya que el incentivo se enfoca en dicho valor catastral y no en otros aspectos más ligados a la razón de interés general que justifica las ayudas, en detrimento de su eficiencia y eficacia en la consecución de este objetivo medioambiental. Este mecanismo podría por tanto sesgar de forma injustificada las ayudas hacia autoconsumidores residentes en inmuebles de mayor valor catastral (generalmente, con mayor renta), que suelen ser también los que tienen menos restricciones financieras para acometer las inversiones.

Para ilustrar lo anterior con ejemplos concretos, se han elegido dos pares de municipios con semejanzas aparentes en cuanto a los elementos expresamente regulados por el ayuntamiento en sus ordenanzas fiscales (tipo de gravamen del IBI, porcentaje de la bonificación y duración de la bonificación). Como se verá a continuación, pese a estas semejanzas, la bonificación en euros a la que podría tener acceso un hogar promedio en esos municipios puede ser muy distinta.

Tabla 3-4 Ejemplos de bonificación promedio estimada para instalaciones residenciales típicas en municipios seleccionados, 2024

			Comparativa 1		Comparativa 2	
			Barcelona	Cartagena	Madrid	Zaragoza
(1)=(2)/(3)	Base imponible (valor catastral medio)	€	111.655	45.935	119.539	76.500
(2)	Valor catastral total (uso residencial)	millones €	78.357	5.741	181.287	25.264
(3)	Nº bienes inmuebles (uso residencial)	unidades	701.774	124.981	1.516.556	330.254
(4)	Tipo de gravamen IBI	%	0	0	0	0
(5)=(1)*(4)	Cuota íntegra IBI	€	737	274	528	306
(6)	Porcentaje bonificado de la cuota íntegra	%	1	1	1	1
(7)	Duración de la bonificación	años	3	3	5	5
(8)=(5)*(6)*(7)	Importe de la bonificación	€	1.105	412	1.321	765
(9)=(8)/5	Importe unitario de la bonificación para instalación típica*	€/kW	221	82	264	153

Fuente: Elaboración propia. *Nota: se asume, para normalizar el indicador de bonificación unitaria, que la instalación promedio de un hogar sería de 5 kW.

En el primer par de comparación, se comparan las bonificaciones IBI disponibles en **Barcelona y Cartagena**.

- Ambos municipios tenían en 2024 un tipo de gravamen del IBI para inmuebles urbanos similar (en torno al 0,6%). Ambos ofrecían además una bonificación muy parecida en el IBI por inversiones en energía solar: 50% de la cuota íntegra aplicable durante un periodo de 5 años.
- La principal diferencia a efectos de nuestras estimaciones radicaba en el valor catastral medio de los inmuebles (un 143% mayor en Barcelona que en Cartagena).

- En consecuencia, atendiendo a estos cálculos aproximados, los residentes en Barcelona podían beneficiarse, en promedio, de una bonificación fiscal de 1.105 euros durante los tres años de bonificación. En cambio, en Cartagena, la misma bonificación se traducía, en promedio, en 412 euros (694 euros menos).

El segundo conjunto de municipios lo conforman **Madrid y Zaragoza**.

- En ambos municipios, el tipo de gravamen del IBI era similar (en torno a 0,4%), la bonificación era de un 50% y las bonificaciones se aplicaban durante un tiempo más prolongado que en el anterior ejemplo (5 años).
- En este caso, el valor catastral por inmueble en Madrid era un 56% mayor al de Zaragoza.
- Como resultado, la bonificación promedia para una instalación de ACFV residencial en Madrid era de 1.321 euros, mientras que en Zaragoza era de 765 euros (diferencia de 556 euros). Resulta destacable que, pese a que las diferencias en el valor catastral entre Madrid y Zaragoza no son tan elevadas como en la anterior comparativa, el hecho de que la duración de las bonificaciones sea en este caso mayor contribuye a ampliar las diferencias.

En el caso del ICIO, al expresarse la bonificación como un porcentaje de la cuota íntegra, también es importante tener en cuenta los tipos de gravamen de este impuesto en cada municipio y los costes de las instalaciones de ACFV (base imponible). En este caso, las diferencias entre municipios no dependen de forma tan acusada de las diferencias en la base imponible, pues el coste no guarda relación tan directa con factores locales, pero sí puede variar sustancialmente el tipo de gravamen aplicable. En el caso del ICIO, la información de Fundación Renovables ha sido por tanto complementada con datos sobre los costes de las instalaciones de ACFV procedentes de los requerimientos de información a IDAE, así como información sobre los tipos de gravamen del Ministerio de Hacienda.

3.2.2.3. Distribución de las bonificaciones del IBI

Entre 2021 y 2024, se ha elevado de forma notable el número de municipios de más de 10.000 habitantes que ofrecen bonificaciones del IBI para hogares o empresas que realicen instalaciones de autoconsumo. Así, mientras que en 2021 los municipios que disponían de este tipo de bonificaciones del IBI suponían un 48% del total de municipios analizados, en 2024 este porcentaje se elevó hasta un 64%. En prácticamente todos estos ayuntamientos, las bonificaciones del IBI estaban disponibles para inmuebles con uso residencial, si bien en algunos casos se reservaba solo a primeras viviendas. Aunque menos frecuente, algunas de estas bonificaciones estaban también

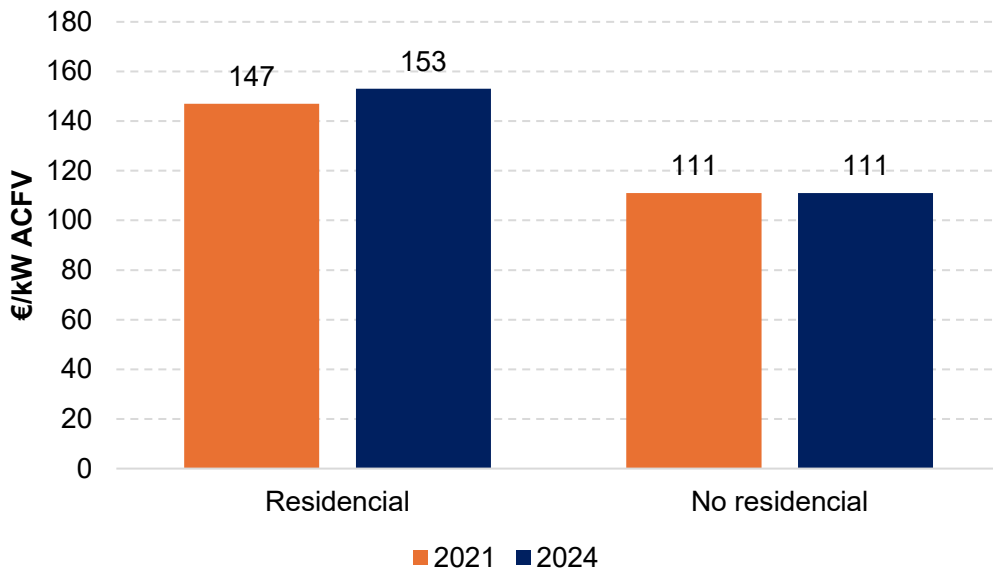
abiertas a instalaciones de autoconsumo en inmuebles propiedad de empresas de servicios o industriales. Así, en 2021 un 22% de los municipios ofrecía bonificaciones dirigidas a empresas, mientras que en 2024 este porcentaje se había elevado hasta el 36%.

Entre los municipios que contaban con bonificaciones, el porcentaje de bonificación por la instalación de ACFV se ha mantenido en promedio en el entorno del 40%-43% (ligeramente por debajo del límite legal del 50%) y su duración media se ha mantenido también en el entorno de los 4,6 años. No obstante, cabe señalar que existe una elevada heterogeneidad y algunos ayuntamientos modulan el porcentaje de bonificación o la duración de la bonificación en función de criterios diversos, como la potencia instalada, los años transcurridos desde la instalación, los ingresos del hogar, la eficiencia energética o antigüedad del edificio, entre otros. Son pocos, pero también existen casos donde las ordenanzas fiscales limitan el máximo de la bonificación acumulada a un determinado importe expresado en términos absolutos o como porcentaje del coste de la instalación⁷³. Finalmente, cabe también destacar que, en algunos casos, no existe una limitación expresa en la ordenanza fiscal sobre el número de ejercicios en los que puede aplicarse la bonificación o esta limitación es muy laxa (por ejemplo, 30 años), por lo que en principio puede llegar a aplicarse durante toda la vida útil de la instalación.

Aunque no existen estadísticas oficiales de las ayudas económicas otorgadas a través de estas bonificaciones, se ha estimado que, en 2024, la bonificación media del IBI para hogares ascendía a un total de aproximadamente 730 euros por hogar (lo que equivale a 147 €/kW para una instalación típica de 5 kW), que se distribuiría a lo largo de varios años tras la instalación. En el caso de las empresas, se estima que este importe podría ser más reducido, principalmente porque el valor catastral del suelo industrial y de servicios es en media más reducido que el valor del suelo residencial. En concreto, se estima que la bonificación media para empresas ascendería a un total de aproximadamente 555 euros por empresa (111 €/kW para una instalación típica de 5 kW).

⁷³ Por ejemplo, en Tacoronte (Santacruz de Tenerife), el máximo de la bonificación no podrá exceder el 50% del coste de la instalación. Otro ejemplo destacable es [Terrassa](#) (Barcelona), donde el monto total de las bonificaciones por el IBI, el ICIO y el IAE conjuntamente no podrán superar el 25% de unos costes bonificables de la instalación (determinados a partir de unos costes unitarios estándar).

Gráfico 3-9 Promedio municipal de las bonificaciones disponibles del IBI para una instalación tipo de 5 kW, estimaciones para 2021 y 2024



Fuente: elaboración propia a partir de datos de Fundación Renovables y Ministerio de Hacienda.
Nota: bonificación promedio en euros por kW para una instalación tipo de 5 kW.

Por último, el [Gráfico 3-10](#) confirma que **existe una fuerte correlación positiva entre la renta neta por hogar y la bonificación de cada municipio**. Esta correlación se deriva de que los municipios con rentas más elevadas suelen contar también con inmuebles con valores catastrales mayores. En igualdad de condiciones en el diseño de las bonificaciones, los municipios con mayores valores catastrales tenderán a ofrecer, en promedio, ayudas monetarias superiores.

Gráfico 3-10 Relación entre la renta neta por hogar y bonificación promedio disponible de IBI para sector residencial



Fuente: elaboración propia. Nota: los datos de bonificaciones son estimaciones propias para el año 2024, mientras que los datos de renta neta por hogar corresponden a 2022, último año para el que el INE ofrece datos a nivel municipal.

3.2.2.4. *Distribución de las bonificaciones del ICIO*

Las bonificaciones al ICIO por la instalación de ACFV estaban más extendidas que el IBI en 2021 y han continuado extendiéndose, si bien a un ritmo menor. Así, mientras que el porcentaje de municipios de más de 10.000 habitantes con una bonificación de este tipo en el ICIO ascendía en 2021 al 57%, en 2024 este porcentaje se elevó hasta el 63% (nivel similar al de las bonificaciones del IBI).

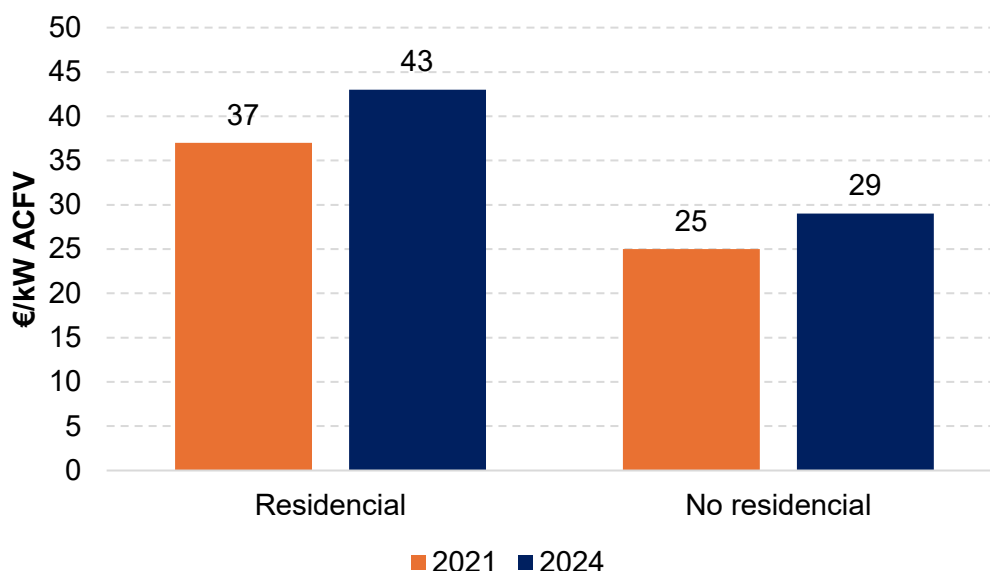
Es también destacable que una parte relevante de los municipios ofrecen simultáneamente bonificaciones al ICIO y al IBI (un 47% de los municipios analizados en 2024).

El porcentaje promedio bonificado en el ICIO alcanzó el 72% en 2021 y se elevó ligeramente hasta el 76% en 2024⁷⁴, si bien un gran número de ayuntamientos eligieron aplicar la bonificación máxima prevista del 95%.

⁷⁴ Los municipios que aplican bonificaciones al ICIO lo hacen en general para todos los grupos (hogares, servicios e industria). El porcentaje de bonificación y los criterios de aplicación pueden no obstante variar por grupo, siendo en la mayoría de casos más generosos en usos residenciales.

En términos monetarios por unidad de potencia instalada, se estima que la bonificación del ICIO es más reducida que la bonificación del IBI para una instalación típica de hogar. Así, según las estimaciones realizadas para 2024, un hogar podría disfrutar en promedio de aproximadamente 43 €/kW de bonificación del ICIO, lo que supone menos de un tercio de la bonificación estimada en el IBI. En el caso de las empresas, sucede algo similar y se estima que la bonificación unitaria del ICIO es menor que la misma bonificación para los hogares (medida en €/kW), principalmente porque los hogares reportan en media mayores costes unitarios que las empresas⁷⁵.

Gráfico 3-11 Promedio municipal de las bonificaciones disponibles del ICIO, estimaciones para 2021 y 2024



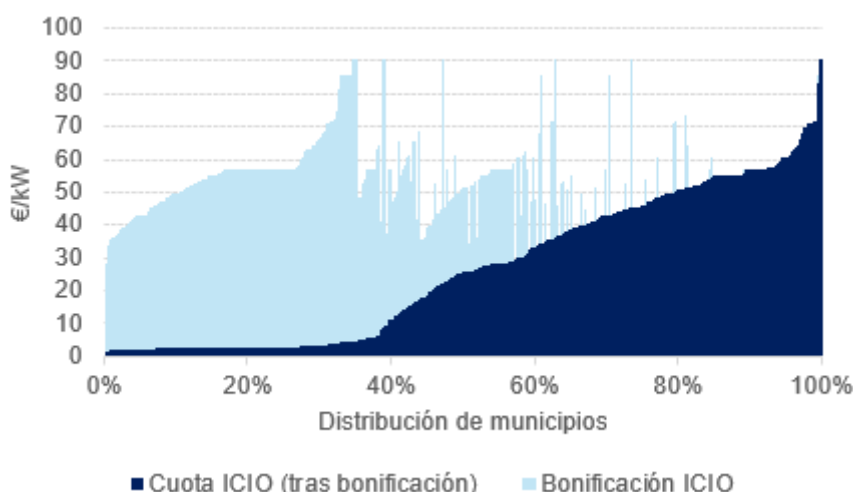
Fuente: elaboración propia a partir de datos de Fundación Renovables, IDAE y Ministerio de Hacienda. Nota: bonificación promedio en euros por kW, a partir de los costes unitarios declarados por solicitantes de subvenciones.

En el caso del ICIO, es importante recordar que el impuesto afecta de forma directa a los costes iniciales de la inversión en ACFV, incluso en aquellos municipios donde no existen bonificaciones para esta tecnología. Así, por ejemplo, existen municipios donde, a pesar de no existir ninguna bonificación expresamente destinada a impulsar el ACFV, el tipo de gravamen del ICIO puede

⁷⁵ La base imponible del ICIO es el coste real y efectivo de las obras, entendido éste como coste de ejecución material (sin impuestos, tasas, beneficio empresarial, etc.). En el caso de las instalaciones de ACFV, este coste puede aproximarse mediante las inversiones declaradas al solicitar las subvenciones establecidas por el RD 477/2021.

ser muy reducido (o incluso nulo), por lo que el efecto incentivo puede ser similar al de una bonificación⁷⁶. El siguiente gráfico ilustra que la cuota íntegra del ICIO puede ser muy heterogénea entre municipios, atendiendo no solo a la bonificación, sino también a los demás elementos que determinan la cuota resultante (tipo de gravamen y base imponible).

Gráfico 3-12 Distribución de la cuota y bonificaciones del ICIO por municipios, estimaciones para el año 2024



Fuente: elaboración propia a partir de Fundación Renovables, IDAE y Ministerio de Hacienda.
Nota: cada barra representa un municipio y la distribución está ordenada por la cuantía de la cuota resultante del ICIO tras aplicar la bonificación por ACFV.

3.2.2.5. Distribución de las bonificaciones del IAE

Finalmente, cabe señalar que las bonificaciones al IAE relacionadas con el ACFV son las menos frecuentes de las tres bonificaciones en impuestos locales analizadas. En concreto, según la información recopilada por la Fundación Renovables, solo el 27% de los municipios de más de 10.000 habitantes ofrecían una bonificación de este tipo.

En promedio, los municipios que contaban en 2024 con este tipo de incentivos ofrecían una bonificación del 34% de la cuota íntegra anual. En lo que se refiere a la duración, es destacable que, en muchos casos, no se fija de forma expresa una duración máxima y, cuando se fija, existen municipios que llegan hasta los 10 años.

⁷⁶ Por ejemplo, según la [ordenanza fiscal](#) del municipio de Hernani, el tipo de gravamen del ICIO es 0% para obras con coste inferior a 12.000 euros.

3.2.3. Otros incentivos estatales y autonómicos en el IRPF e IS

3.2.3.1. *Deducciones en IRPF relacionadas con ahorro energético*

Los hogares que invierten en instalaciones de ACFV y almacenamiento energético también se pueden beneficiar de deducciones específicas en el Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas (IRPF), tanto a nivel estatal como autonómico. Algunas de estas deducciones tienen relación con la rehabilitación energética de viviendas, mientras que otras están más concretamente ligadas a la instalación de placas solares.

A nivel estatal, a partir de octubre de 2021, se introdujeron tres deducciones de la cuota íntegra estatal sobre las cantidades invertidas en obras de rehabilitación de edificios residenciales que permitieran ahorros en el consumo de energía, acreditadas a través de certificados de eficiencia energética. Estos incentivos fiscales se encuadraban en el PRTR, específicamente en el Componente 2 (“Implementación de la Agenda Urbana española: Plan de rehabilitación y regeneración urbana”). En concreto, el Real Decreto-ley 19/2021, de 5 de octubre, introdujo las siguientes **tres deducciones**:

- Deducción del 20% para inversiones que reduzcan al menos un 7% la demanda de **calefacción y refrigeración**, con una base máxima anual de 5.000 € (deducción máxima de 1.000 €).
- Deducción del 40% cuando las obras reduzcan al menos un 30% del consumo de energía primaria no renovable o **mejoren la calificación energética de la vivienda a niveles A o B**. Esta deducción es especialmente relevante para instalaciones de autoconsumo, permitiendo una base máxima anual de 7.500 € (deducción máxima de 3.000 €).
- Deducción del 60% para **obras de rehabilitación energética integral en edificios residenciales completos** que logren una reducción igual o superior al 30% del consumo energético no renovable, con una base acumulada máxima de 15.000 € (deducción máxima de 9.000 €) por contribuyente.

Estas tres deducciones estatales (incompatibles entre sí) oscilaban por tanto entre el 20% y el 60% del coste neto de la instalación, dependiendo de la actuación realizada. Las dos primeras deducciones se aplicaron a obras realizadas desde el 6 de octubre de 2021 hasta el 31 de diciembre de 2024⁷⁷, mientras que la tercera se ha extendido también a 2025.

⁷⁷ Según el [Manual del IRPF 2024](#), estas deducciones se practican “en el período impositivo en el que expida el certificado de eficiencia energética emitido después de la realización de las obras, con independencia del ejercicio en que se pagaron las cantidades o se realizó la obra”. El certificado debe en todo caso expedirse antes del 1 de enero de 2025.

Cabe destacar también que, a la hora de aplicar estas deducciones, la AEAT precisa que se deben “descontar aquellas cuantías que, en su caso, hubieran sido subvencionadas a través de un programa de ayudas públicas o fueran a serlo en virtud de resolución definitiva de la concesión de tales ayudas”⁷⁸. Esto supone no obstante una fuente de complejidad en caso de que la subvención sea recibida con posterioridad, en cuyo caso la AEAT indica que “se deberá regularizar la situación tributaria de forma que no se incluyan en la base de la deducción las cuantías correspondientes a dicha subvención”.

Según los últimos datos disponibles de la AEAT⁷⁹, en los ejercicios 2022 y 2023 se aplicaron deducciones por obras de mejora de la eficiencia energética de viviendas, por un valor de 103 millones de euros y 200 millones de euros, respectivamente. El importe medio por contribuyente se mantuvo en ambos años en el entorno de los 1.900 euros. Es importante resaltar, no obstante, que estas deducciones no estaban exclusivamente dirigidas a obras de instalación de ACFV, sino que podrían haber englobado actuaciones mucho más amplias de mejora de la eficiencia energética de viviendas (incluyendo, además de la instalación de energías renovables, la instalación de doubles ventanas, instalación de paneles aislantes en paredes y techos, aislamiento de fachadas, etc.).

⁷⁸ [AEAT \(2024\). Manual Práctico del IRPF.](#)

⁷⁹ Estadísticas de los declarantes del IRPF, ejercicio 2022 (disponible [aquí](#)) y ejercicio 2023 (disponible [aquí](#)).

Tabla 3-5 Deducciones por obras de mejora de la eficiencia energética de viviendas, años 2022 y 2023

Deducciones	2022			2023		
	Nº contribuyentes	Importe (€)	Importe medio (€)	Nº contribuyentes	Importe (€)	Importe medio (€)
Por reducción de la demanda de calefacción y refrigeración	12.351	10.387.292	841	26.888	23.188.668	862
Por mejora en el consumo de energía primaria no renovable	30.543	65.627.180	2.149	48.834	106.078.744	2.172
Por obras realizadas en edificios de uso predominantemente residencial	11.036	26.889.696	2.437	29.357	70.410.380	2.398
Total por obras de mejora de la eficiencia energética de viviendas	52.803	103.012.870	1.951	103.161	200.031.543	1.939

Fuente: AEAT, Estadística de los declarantes del IRPF año 2022 y año 2023.

En el ámbito autonómico, las CCAA presentan una gran diversidad en cuanto a deducciones específicas aplicadas en el tramo autonómico del IRPF, con diferentes cuantías, requisitos y enfoques. Como muestra la Tabla 3-6, las deducciones más significativas corresponden a Baleares (50% hasta 10.000 € anuales) y la Comunidad Valenciana (40% hasta 8.800 euros). Sin embargo, en Baleares existen limitaciones de renta (base imponible individual inferior a 33.000 euros o 52.800 euros en tributación conjunta), por lo que la deducción está accesible a un número más restringido de contribuyentes.

Tabla 3-6 Deducciones autonómicas IRPF asociadas a ACFV (2021-2024)*

Región	% Deducción	Base máxima anual	Requisitos específicos	% Deducción por una instalación de 7.500 €**
C. Valenciana	40% viv. habitual 20% 2ª residencia	8.800 €	Registro instalación renovable	40%
Murcia	10%	10.000 €	Inversiones en instalaciones de recursos energéticos renovables	10%
Navarra	≥15%	sin límite	Inversiones en instalaciones de recursos energéticos renovables	15%
Guipúzcoa (desde 2022)	15%	3.000 €	Deducción por inversiones para el suministro de energía eléctrica solar en la vivienda habitual	6%
Álava (desde 2022)	15%	3.000 €	Empleo de energías renovables y eficiencia energética	6%
Castilla y León	15%	20.000 €	Instalación paneles solares para ACS	15%
Baleares	50%	10.000 €	Vivienda habitual, mejora ≥1 letra eficiencia energética, límites de renta del contribuyente	50%
Canarias***	12% (10% hasta 2021)	7.000 € y 10% cuota íntegra autonómica	Vivienda habitual	4%
Cantabria	15%	1.000 € individual 1.500 € conjunta	Obras eficiencia energética o renovables	13%
Galicia	15% efic. ener. 5% ACS renov.	9.000 € efic. ener. 280 € ACS renov.	Mejora calificación energética ≥1 letra, registro instalación	15%

Fuente: elaboración propia a partir de AEAT (Manuales Prácticos IRPF 2020-2024) y normativa fiscal autonómica. Notas: *La tabla incluye deducciones aplicables en los años 2021-2024, salvo indicación en contrario. **Para facilitar la comparación, la última columna incluye una estimación del porcentaje máximo de deducción para una instalación tipo de ACFV elegible con un coste de 7.500 euros, asumiendo que cumple con los requisitos de la deducción. ***En Canarias, la deducción está limitada al 10% de la cuota íntegra autonómica. Según estadísticas del IRPF de la AEAT, la cuota íntegra autonómica en Canarias fue de 2.973 euros en 2023.

En resumen, desde 2021, las deducciones fiscales estatales y autonómicas en el IRPF – ligadas en muchos casos a rehabilitación de viviendas y eficiencia energética y, en algunos casos, más directamente a la instalación de energías renovables –, han supuesto una fuente adicional de ayudas públicas a disposición de los hogares interesados en instalar ACFV. Han complementado, por tanto, las subvenciones y bonificaciones locales.

3.2.3.2. *Incentivos en el Impuesto sobre Sociedades de territorios forales*

En el caso de las empresas, los territorios forales del País Vasco y Navarra contemplan determinados incentivos en el Impuesto sobre Sociedades (IS) dirigidos a favorecer las inversiones en instalaciones de autoconsumo fotovoltaico y otras energías limpias.

En el País Vasco, las tres Diputaciones Forales (Álava, Bizkaia y Gipuzkoa) reconocen desde el año 2004 en sus respectivas Normas Forales del Impuesto sobre Sociedades⁸⁰ una deducción en cuota por inversiones en tecnologías incluidas en el denominado “**Listado Vasco de Tecnologías Limpias**”⁸¹, aprobado y actualizado por el Gobierno Vasco. Dicho listado incluye expresamente los paneles solares fotovoltaicos y los sistemas de almacenamiento asociados, entre otras tecnologías. Hasta el ejercicio 2024, **la deducción alcanzaba el 30% de la inversión**, porcentaje que se ha elevado al 35% a partir del 1 de enero de 2025. Aunque este incentivo busca favorecer la transición ecológica y energética, entre sus objetivos se encuentra también el impulso de la competitividad empresarial a través de una mayor eficiencia productiva, con un sistema de tramitación sencillo y armonizado.

En la Comunidad Foral de Navarra, existe también una deducción similar por inversiones en energías renovables, entre ellas las instalaciones de autoconsumo fotovoltaico⁸². En el caso del ACFV, el porcentaje de **deducción es del 25% pero puede alcanzar hasta el 30%** si el proyecto cuenta con almacenamiento y/o si forma parte de un proyecto de autoconsumo compartido

⁸⁰ La deducción está regulada en el artículo 65 de las Normas Forales del Impuesto de Sociedades de los tres territorios históricos ([Norma Foral 11/2013](#), de 5 de diciembre, del IS de Bizkaia; [Norma Foral 37/2013](#), de 13 de diciembre, del IS de Álava; y [Norma Foral 2/2014](#), de 17 de enero, del Impuesto sobre Sociedades de Gipuzkoa).

⁸¹ El listado de 2024 es accesible en la [web](#) de Ihobe, un ente público del Gobierno Vasco que, junto al Ente Vasco de la Energía y SPRI, impulsa la tramitación de estos incentivos (por ejemplo, con la elaboración de informes motivados), en colaboración con las Haciendas Vascas y el Órgano de Coordinación Tributaria de Euskadi. El listado está actualmente compuesto por 64 tecnologías, de las cuales 16 son del ámbito de las energías renovables, 19 de economía circular y 29 de contaminación cero.

⁸² Véase el artículo 64 de la [Ley Foral 26/2016](#), de 28 de diciembre, del Impuesto sobre Sociedades.

o comunidad energética. Conviene destacar que la ley establece que la base de la deducción debe minorarse en el importe de las subvenciones recibidas para la misma inversión, a fin de evitar un doble beneficio fiscal. También es importante tener en cuenta que la deducción es solo aplicable a instalaciones que no sean obligatorias de acuerdo al Código Técnico de Edificación.

En el régimen común, el IS no ha contemplado en los últimos años deducciones específicas para el autoconsumo fotovoltaico. De forma extraordinaria, se introdujo un pequeño incentivo a esta tecnología permitiendo la libertad de amortización de estas inversiones, lo que permite adelantar los gastos fiscalmente deducibles de las empresas y mejorar la liquidez de la empresa en los primeros años (equivale a un préstamo sin intereses del fisco). No obstante, esta flexibilidad fue solo aplicable en territorio común a instalaciones con entrada en funcionamiento durante 2023 y 2024, quedando sujeta además a un requisito de mantenimiento en el empleo de la empresa⁸³. En las normas de los territorios forales de País Vasco y Navarra, se contempla también flexibilidad en la amortización de estas inversiones a efectos del IS, flexibilidades que siguen vigentes y que son además compatibles con las deducciones descritas.

3.3. Visión general de las ayudas

En este apartado se ilustra el impacto potencial agregado de las principales ayudas públicas descritas anteriormente.

Con carácter meramente ilustrativo, y partiendo de los mismos supuestos del apartado 3.1.1, se analizan las ayudas disponibles en el año 2024 para un contribuyente que hubiera decidido instalar un sistema de ACFV sin almacenamiento, con una potencia de 5 kW, en su vivienda habitual. Se presentan los casos de las ciudades de Valencia y Madrid.

⁸³ Este incentivo se articuló a través de la Disposición adicional decimoséptima de la Ley 27/2014, de 27 de noviembre, del Impuesto sobre Sociedades, introducida por el [Real Decreto-ley 18/2022](#), de 18 de octubre. Si bien la medida fue prorrogada al ejercicio 2025 mediante el [Real Decreto-ley 9/2024](#), dicha prórroga no fue convalidada por el Congreso en enero de 2025.

Tabla 3-7 Ejemplos de ayudas disponibles en el año 2024 para una instalación tipo en un hogar de Valencia y Madrid

Concepto	Valencia	Madrid
Coste instalación (1,500 €/kW)	7.500 €	7.500 €
Cuota íntegra ICIO (3% y 3,75% del coste)	225 €	281 €
Ayudas		
Subvención RD 477/2021 (P4: 600 €/kW)	-3.000 €	-3.000 €
Deducción estatal IRPF 40%	-1.800 €	-1.800 €
Deducción autonómica IRPF	-1.800 €	
Bonificación IBI (acumulada)	-141 €	-1.321 €
Bonificación ICIO (95%)	-214 €	-267 €
Coste neto tras ayudas	770 €	1.393 €
% ayudas sobre coste instalación	90%	81%
Pay-back period (años)	2	2
TIR	49%	40%

Fuente: elaboración propia. Se asume que la solicitud de subvenciones del RD 477/2023 fue realizada antes de la fecha límite de 31/12/2023.

Este ejemplo ilustra que, debido a la acumulación de ayudas procedentes de distintas administraciones, el coste neto de una instalación de ACFV podría haber superado en algunos casos el 90%, acortando de forma notable el periodo de recuperación de la inversión – hasta los 2 años – y elevando de manera significativa la rentabilidad esperada, incluso bajo supuestos conservadores⁸⁴.

No obstante, para acceder al conjunto de estas ayudas los beneficiarios deben realizar hasta cinco trámites distintos, con requisitos documentales específicos y plazos diferentes. En el caso de las deducciones del IRPF, puede ser necesario incluso presentar declaraciones complementarias, ya que la Agencia Tributaria exige regularizar la declaración del ejercicio en que se percibe una subvención si esta se ha recibido con posterioridad.

Además, los pagos de las ayudas se suelen producir de forma escalonada, lo que obliga al autoconsumidor a asumir inicialmente la totalidad del coste de la inversión. Esta complejidad administrativa podría haber limitado la efectividad de los incentivos, a pesar de su elevado atractivo desde el punto de vista económico-financiero.

⁸⁴ El periodo de retorno podría verse afectado por los tiempos de tramitación de las ayudas, que en este ejemplo se suponen inferiores a dos años en el caso de las subvenciones.

4. EVALUACIÓN DE IMPACTO DE LAS AYUDAS

4.1. Implicaciones potenciales sobre la dinámica de competencia

Las ayudas al ACFV reconfiguran la competencia en múltiples planos. Entre otros aspectos, pueden desplazar demanda de la red previamente satisfecha con fuentes de generación tradicionales, alterar estrategias de comercialización, modificar los incentivos a la electrificación de los consumos de otras fuentes energéticas y, también, otorgar ventajas competitivas a empresas beneficiarias que operan en mercados no energéticos.

El diseño de las ayudas determina la magnitud y la dirección de estos efectos sobre la competencia. Así, aspectos como la complejidad de los procedimientos, fragmentación, plazos de cobro y falta de neutralidad tecnológica pueden sesgar el acceso, favorecer a una parte de los operadores de forma injustificada y causar perjuicios a la dinámica competitiva tanto en el ámbito energético como en otros mercados. Por otra parte, el impulso que aportan al desarrollo del ACFV puede fomentar la presión competitiva sobre otros operadores energéticos tradicionales.

4.1.1. Efectos de las ayudas al ACFV sobre la dinámica competitiva en distintos mercados

Las ayudas públicas pueden tener efectos sobre la competencia en los distintos eslabones de la cadena de suministro de la energía eléctrica, en la competencia con otros productos energéticos y en la competencia de otros mercados de bienes y servicios en los que participan las empresas beneficiarias de las ayudas.

El efecto más directo de las ayudas al ACFV es alterar el precio relativo entre consumir electricidad de la red y generar y consumir *in situ*, lo cual puede impulsar las inversiones en autoconsumo de los agentes respecto a un escenario contrafactual donde sus decisiones se habrían basado fundamentalmente en los costes y señales de la red. El anterior efecto incentivador es precisamente el objetivo principal perseguido por las ayudas públicas, pero estas ayudas pueden también tener implicaciones para la dinámica competitiva de varios mercados. Dependiendo del diseño de las ayudas, algunos de estos efectos pueden ser procompetitivos, mientras que otros podrían dar lugar a distorsiones indeseadas que perjudiquen la competencia; por ejemplo, dando injustificadamente mayores beneficios a ciertas empresas frente a otras.

A continuación, se detallan algunas de las áreas donde las ayudas podrían tener efectos sobre la competencia:

- **Generación de electricidad.** Las ayudas contribuyen a consolidar una alternativa de producción distribuida de la electricidad que puede resultar atractiva para hogares y empresas. La mayor generación distribuida en las horas solares puede desplazar a la generación marginal de otras tecnologías tradicionales (en particular, de generadores que ejercen una función pivotal, como las centrales de ciclo combinado de gas), reduciendo sus ingresos y alterando sus señales de inversión. De esta manera, podrían dar lugar a una reducción de las cuotas de producción de los generadores tradicionales.
- **Comercialización eléctrica.** El ACFV se ha convertido en una vía de entrada y crecimiento para muchos comercializadores pequeños, favoreciendo las dinámicas competitivas del mercado minorista. El segmento del ACFV puede funcionar como vía para que comercializadores nuevos o más pequeños puedan acceder al mercado y consolidarse, ampliando su presencia también en el mercado minorista general. Potenciar la presencia y posición competitiva de estos operadores puede ayudar a dinamizar la competencia en este mercado. Al hacer más viable la posibilidad de salida del mercado tradicional por parte de los consumidores (“outside option”), las ayudas pueden aumentar también la elasticidad de la demanda a medio plazo y disciplinar los precios y márgenes ofrecidos por todos los comercializadores para el conjunto de clientes del mercado minorista. El ACFV puede además fomentar la eficiencia y la innovación en productos y servicios de los comercializadores (por ejemplo, tarifas dinámicas, soluciones llave en mano, almacenamiento y gestión de la demanda, etc.).
- **Empresas instaladoras y otros servicios energéticos.** Las ayudas pueden influir sobre las empresas dedicadas más directamente a la instalación de las placas solares y otros servicios asociados. La concentración repentina de ayudas en un momento del tiempo puede dar lugar a picos de actividad que favorezcan a operadores con músculo financiero y capacidad de ejecución. Igualmente, puede fomentar un rápido crecimiento del sector, sobredimensionándolo y dando paso a una reducción del mismo una vez se retiran las ayudas, lo que puede dar lugar a costes de ajuste y reasignación de recursos, afectando a la eficiencia y dinámica competitiva. Un riesgo adicional es que las empresas que sobrevivan a estos ciclos sean solo aquellas con suficiente diversificación para soportar la volatilidad regulatoria y de políticas públicas, no necesariamente las más eficientes en costes.

Otro de los efectos de esta congestión y de la rigidez de la oferta es que se genere un alza de los costes y márgenes por parte de los instaladores. De esta manera, el beneficio de las ayudas se trasladaría desde los demandantes a los oferentes y su cadena de producción, reforzando la posición competitiva de las empresas indirectamente beneficiarias.

- **Interacciones con otros consumos energéticos.** Al fomentar el uso de una determinada tecnología, las ayudas al ACFV pueden también generar competencia entre fuentes energéticas, favoreciendo la electrificación y desplazando así la demanda final de otros tipos de energía.

Las ayudas también tienen efectos sobre la competencia en otros mercados no energéticos. Aproximadamente el 40% de la potencia instalada de ACFV es propiedad de empresas, donde la energía es un insumo productivo de servicios y otros bienes. Al mismo tiempo, las empresas de todos los sectores pueden optar a gran parte de estas ayudas. Por tanto, las empresas beneficiarias podrían obtener ventajas competitivas frente a aquellos que no las reciban:

- En primer lugar, asociadas al incremento de sus ingresos o minoración de sus costes, como resultado directo de las ayudas.
- En segundo lugar, derivadas de las mejoras competitivas que les otorgue la propia tecnología de ACFV, ya sea por una reducción de sus costes de energía, menor dependencia de los precios energéticos y protección frente a su volatilidad o, incluso, por los beneficios para la imagen y capacidad de comercialización de sus productos que pueda reportar el uso de tecnologías consideradas limpias. Estos efectos pueden ser más marcados en sectores electrointensivos con márgenes ajustados.

4.1.2. Factores que pueden favorecer un mayor efecto procompetitivo de las ayudas

Si no se diseñan adecuadamente, **las ayudas pueden dar lugar a distorsiones que obstaculicen innecesariamente el correcto funcionamiento, la transparencia y la competencia en los mercados.** Estos efectos se derivan, por un lado, de la influencia directa que tienen la recepción de ayudas sobre el comportamiento de consumidores y oferentes en los mercados analizados anteriormente. Por otro lado, de las barreras y distorsiones ligadas al diseño y tramitación de las ayudas, ya que puede afectar a quién accede a las ayudas y, en consecuencia, a la posición competitiva de unas empresas frente a otras.

Un diseño de las ayudas neutral, que limite la complejidad y costes de los trámites, coordinada, transparente y que evite en lo posible la incertidumbre y la

exclusión financiera, puede elevar su eficiencia y eficacia, al tiempo que ayuda a impulsar los efectos procompetitivos y minimizar las distorsiones, tanto en el mercado energético como en terceros mercados.

Se pueden destacar los siguientes aspectos del diseño de las ayudas como elementos relevantes para determinar su efecto sobre la competencia:

- **Justificación y proporcionalidad en el diseño general de las ayudas.**
En virtud del principio de proporcionalidad, las ayudas deben aplicarse de tal manera que logren su finalidad (en este caso, la promoción del ACFV como parte de la transición energética) introduciendo las menores distorsiones posibles. En este sentido, ayudas que se vinculen a aspectos no directamente relacionados con la finalidad de las ayudas (por ejemplo, el valor catastral del inmueble donde se realiza la instalación) podrían introducir distorsiones a la dinámica competitiva, al reportar un mayor nivel de beneficios a determinados consumidores frente a otros, sin que esto se justifique por un mayor cumplimiento del fin perseguido. Igualmente, los criterios de adjudicación no deberían contener elementos discriminatorios que puedan afectar a la dinámica competitiva de los mercados donde están presentes los receptores de las mismas, perjudicando por ejemplo de forma innecesaria a determinadas actividades económicas frente a otras.
- **Complejidad en la tramitación:** los costes administrativos configuran una barrera de acceso que puede resultar en la no solicitud por parte de potenciales interesados, lo que puede tener efectos sobre la competencia, tanto sobre la configuración de la demanda de ACFV como por su influencia sobre la posición competitiva de las empresas receptoras y no receptoras de ayudas en sus respectivos mercados. Generalmente, las barreras ligadas a costes administrativos afectan más a empresas y hogares con menores recursos para afrontarlas.
- **Fragmentación:** la diversidad en los tipos de ayuda se traduce en un incremento en las dificultades y costes para acceder a las mismas. Estas trabas pueden perjudicar especialmente a aquellos que tienen peor información o menores recursos para hacer frente a las mismas, generalmente empresas de menor tamaño u hogares de rentas más reducidas. Entre los prejuicios asociados a la fragmentación, se pueden destacar los siguientes:
 - **Problemas de información y transparencia:** la existencia de varios tipos de ayudas incrementa costes y dificultades para que los potenciales solicitantes las conozcan.
 - **Multiplicidad de trámites y requisitos:** los interesados deben realizar trámites similares frente a distintas administraciones, y a

menudo cumplir requisitos distintos, lo cual eleva los costes para acceder a las ayudas.

- **Plazos de cobro y sobrecostes financieros.** Retrasos significativos entre ejecución y cobro encarecen el coste del capital y excluyen *de facto* a solicitantes con menor acceso a financiación, generalmente hogares y empresas con menores recursos. También encarece el precio final para consumidores que internalizan el riesgo a través de mayores márgenes del instalador.

La demora en la recepción de ayudas puede además fomentar el desinterés entre potenciales beneficiarios, en particular aquellos que sufren del llamado sesgo presente, o la preferencia por gratificaciones inmediatas frente a las futuras⁸⁵. Este sesgo puede, por un lado, reducir la efectividad y eficiencia de las ayudas, requiriendo mayores niveles de gasto para alcanzar objetivos similares, y, por otro lado, puede introducir distorsiones competitivas al afectar más a determinados agentes, en especial aquellos con menores recursos o capacidad para comprometer costes actuales (de información, tramitación etc.) a cambio de potenciales beneficios a recibir en un futuro percibido como distante, como puede ser el caso de las pymes.

4.2. Análisis econométrico

Este apartado presenta un análisis econométrico cuyo objetivo es estimar el impacto de las ayudas públicas sobre la inversión en instalaciones de ACFV. Esto puede resultar de interés de cara a estudiar hasta qué punto las ayudas están modificando este sector, ya que mayores efectos en el ACFV podrían repercutir sobre la dinámica de competencia tanto en los mercados energéticos como en otros.

La variable dependiente utilizada en el análisis es la nueva potencia instalada cada año por cada mil habitantes, distinguiendo dos segmentos diferenciados: hogares con instalaciones de hasta 15 kW (Grupo 1) y empresas de servicios y otros sectores productivos con instalaciones de hasta 100 kW (Grupo 2)⁸⁶. Esta separación responde a diferencias importantes en los determinantes de inversión entre ambos grupos.

⁸⁵ Véase el Estudio sobre la economía conductual para una regulación y supervisión eficientes ([E/CNMC/002/23](#)).

⁸⁶ Las instalaciones ACFV industriales con más de 100 kW de potencia instalada se han excluido de este ejercicio empírico por falta de suficientes observaciones a nivel de municipios en los años del estudio.

Las variables explicativas clave incluyen indicadores relacionados con las ayudas públicas disponibles⁸⁷, así como variables que capturan la estructura del mercado minorista de electricidad y otras características municipales relevantes (como renta, irradiación solar, tipo de vivienda, expectativas sobre precios de la electricidad y costes medios de instalación).

4.2.1. Modelo y elección de variables

Se emplea un modelo de datos de panel basado en información anual de más de 700 municipios españoles con población superior a 10.000 habitantes, durante el período 2021-2024. La información ha sido recabada de REE, Fundación Renovables, IDAE, AEMET, INE y el Ministerio de Hacienda, como se describe a continuación.

La especificación del modelo es la siguiente:

$$kWpob_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 Bonif_IBI_{i,t} + \beta_2 Cuota_ICIO_{i,t} + \beta_4 IRPFA_{i,t} + d2021 + \Gamma X_{i,t} + \mu_i + \varepsilon_{it}$$

donde:

- Los subíndices se refieren al municipio (*i*) y al año (*t*).
- **kWpob** (variable dependiente) es la nueva potencia instalada de ACFV cada año en cada municipio, medida en kW por cada mil habitantes. Fuente: REE e INE.
- **Bonif_IBI**⁸⁸ es una variable que aproxima el valor monetario de las bonificaciones fiscales locales del IBI (medido en €/contribuyente medio). Esta variable capta cómo de intensa es la ayuda proveniente de estas bonificaciones en cada municipio, a partir de una combinación del porcentaje bonificado, el número de años en los que es aplicable la bonificación, el tipo de gravamen del IBI y su base imponible (valor catastral medio) en cada municipio. Cuando no existen bonificaciones en un municipio, esta variable es igual a cero. Fuente: elaboración propia a

⁸⁷ Cabe señalar que en el análisis no se ha incorporado como variable explicativa el número de solicitudes o resoluciones/verificaciones de subvenciones del RD 477/2021 debido a un problema de endogeneidad y a la imposibilidad de identificar instrumentos válidos para la modelización con un enfoque de variables instrumentales. Las solicitudes pueden estar influenciadas por factores no observables que también afectan a la instalación de ACFV, generando una relación bidireccional entre ambas variables. Como se explica más abajo, se ha aproximado no obstante este enfoque mediante una variable dicotómica que evalúa si existe un efecto escalón a partir de 2021.

⁸⁸ La información disponible de las bonificaciones al IAE es sólo del año 2023 y 2024, por lo que no ha sido incluida en la estimación econométrica.

partir de información de Fundación Renovables, Ministerio de Hacienda y ordenanzas fiscales municipales (para más detalles ver ANEXO III. Aspectos metodológicos del análisis econométrico).

- **Cuota_ICIO** es una variable que aproxima el coste monetario que supone el pago del ICIO por las obras asociadas a la instalación del ACFV (medido en €/kW), una vez descontada, en caso de que exista en ese municipio, la bonificación correspondiente. Cuanto más bajo sea el valor de esta variable, más favorable será el tratamiento fiscal del ACFV del municipio (bien porque existen bonificaciones o porque la tasa de gravamen del ICIO es relativamente baja). De nuevo, esta variable ha sido estimada a partir de información de Fundación Renovables, Ministerio de Hacienda y ordenanzas fiscales municipales (para más detalles ver ANEXO III. Aspectos metodológicos del análisis econométrico).
- **IRPFA** representa el porcentaje máximo efectivo de deducción en el tramo autonómico del IRPF, calculado para una instalación tipo de autoconsumo fotovoltaico con un coste de 7.500 €. Los porcentajes aplicados se recogen en la [Tabla 3-6](#) del apartado [3.2.3](#)⁸⁹.
- **d2021** es una variable binaria (*dummy*) que toma el valor 1 cuando las observaciones se corresponden al año 2021 y 0 el resto de los años. La variable trata de captar si existe una diferencia estructural en el nivel de entrada de ACFV entre el año 2021 y los años posteriores, durante los cuales estuvieron en vigor las subvenciones y deducciones estatales en IRPF introducidas como parte del PRTR.
- **X** es una matriz que agrupa a **otras variables de control**:
 - **Indicador del mercado minorista de electricidad**: cuota de mercado, expresada en porcentaje, de comercializadores más pequeños sobre el total de comercializadores de los autoconsumidores que entraron el año anterior en el municipio, por grupo. Fuente: REE.
 - **Futuros de electricidad**. En concreto, se utiliza la media de la cotización del producto SPEL Base Futures en OMIP con entrega física a 10 años durante el año anterior (primer retardo). Este indicador refleja las expectativas del mercado sobre el precio de la

⁸⁹ Por otra parte, el 6 de octubre de 2021 entraron en vigor nuevas deducciones estatales en el IRPF potencialmente aplicables al autoconsumo fotovoltaico y almacenamiento. Dado que la medida se implementó en todo el ámbito nacional y no estuvo en vigor durante la mayor parte del año 2021, no se ha introducido una variable específica por municipio para su análisis.

electricidad a medio-largo plazo, un determinante clave de la rentabilidad de la inversión en ACFV. Fuente: OMIP.

- **Coste mediano de las instalaciones de ACFV** por provincia, estimado a partir de la información declarada en los expedientes de subvenciones. Fuente: IDAE.
 - **Renta** es la renta neta anual por hogar. Fuente: INE.
 - **Irradiación** solar media en la capital de provincia en la que se encuentra el municipio (kWh/m²/día) en el período 1998-2002. Fuente: AEMET.
 - **Edificio residencial con 1 vivienda**: porcentaje de viviendas unifamiliares en cada municipio. Fuente: INE, Censo 2021.
 - **Vivienda en alquiler**: porcentaje de viviendas en alquiler sobre el total de viviendas en un municipio y segmento. Fuente: INE, Censo 2021.
- μ_i son efectos fijos que reflejan elementos específicos de cada municipio no capturados en el resto de variables.
 - ε_i es el término de error aleatorio.

Tras aplicar un test de Hausman (para detalles ver [ANEXO III](#)), se ha confirmado la conveniencia de aplicar un modelo de efectos fijos. No obstante, dada la limitación del modelo de efectos fijos para capturar efectos de variables que no varían o apenas varían en el tiempo (como elementos estructurales de cada municipio tales como la irradiación o la renta neta por hogar, entre otras), se recurrirá al modelo Mundlak (1978). Este modelo combina los beneficios de los enfoques de efectos fijos y efectos aleatorios, permitiendo separar la variabilidad temporal (dentro de los municipios) y la variabilidad estructural o transversal (entre municipios). Específicamente, el método Mundlak añade a la especificación original la media temporal de cada variable explicativa a nivel municipal. De este modo, se puede descomponer el impacto total de cada variable en dos partes:

- Componente intra-municipal (efectos temporales): capta cómo cambios en una variable dentro de un municipio *a lo largo del tiempo* afectan a la penetración del ACFV.
- Componente inter-municipal (efectos estructurales o transversales): mide cómo diferencias estructurales permanentes *entre municipios* en ciertas variables explicativas influyen en la distinta penetración de ACFV en los municipios.

Ver ANEXO III para más detalles metodológicos.

4.2.2. Resultados

A continuación, se analizan los resultados de las estimaciones realizadas de forma separada para hogares con instalaciones hasta 15 kW (GR1) y para empresas de servicios y de otros sectores productivos (S&P) con instalaciones hasta 100 kW (GR2).

Tabla 4-1 Resultados de las estimaciones econométricas

	GR1 (hogares ≤15 kW)		GR2 (S&P ≤100 kW)	
	efecto dentro de municipios	efecto entre municipios	efecto dentro de municipios	efecto entre municipios
IBI: bonificación (€/contribuyente medio)	0.00194**	0.00189	-0.000374	-0.000660
ICIO: cuota abonada (€/kW)	-0.00161	0.0405	-0.0458	0.00493
IRPF deducciones autonómicas (%)		0.210***		
Precio medio de futuros a 10 años del año anterior (€/MWh)	0.973***		0.922***	
Coste mediano de instalaciones (€/kW)	0.0585***	-0.0778***	0.00658	-0.0509***
Irradiación directa (kWh/m ² /día)		11.15***		0.896
Renta neta por hogar (€)		0.00112***		
Vivienda en alquiler (% sobre total viviendas)		-0.235		
Edificio residencial con 1 vivienda (% sobre total viviendas)		0.450***		
Comercializador pequeño del año anterior (% COM pequeños)	0.0989***	-0.0668	0.0191*	-0.0584***
Dummy 2021	-8.557***		-5.731***	
Constante	-80.94***		18.54***	
Nº observaciones	2,394		1,789	
Nº municipios	732		702	
R ²	0,45		0,22	

Fuente: elaboración propia. Notas: 1) las estrellas indican el nivel de significatividad de los coeficientes en función del nivel del valor p : * $p < 10\%$, ** $p < 5\%$, *** $p < 1\%$, 2) los espacios vacíos indican que la variable en cuestión no ha sido incluida en el modelo porque no tenía variabilidad temporal (para los efectos dentro de municipios) o porque no tenía variabilidad entre municipios (para los efectos entre municipios, caso concreto de los precios de futuros).

En lo que se refiere a las bonificaciones fiscales locales, se observa que los efectos son heterogéneos en función del impuesto y el tipo de agentes.

- **En el caso de los hogares, los resultados sugieren que las aplicadas al IBI actúan como incentivo efectivo a corto plazo, mientras que las del ICIO no parecen tener efectos significativos sobre el ACFV.** Así, los resultados sugieren que un aumento de la bonificación del IBI en un municipio conduciría a un aumento significativo de la entrada de ACFV. Sin embargo, este efecto podría ser transitorio, pues los efectos entre municipios no son significativos: es decir, los municipios con mayores bonificaciones del IBI no muestran estructuralmente mayor entrada de ACFV. El ICIO no parece significativo, posiblemente por la menor cuantía de este impuesto y sus bonificaciones asociadas (menos de una tercera parte que la bonificación promedio del IBI para una instalación típica, según las estimaciones del apartado 3.2.2.4).
- **Para las empresas, los efectos de las bonificaciones fiscales del IBI y del ICIO no son significativos**, ni a lo largo del tiempo dentro de los municipios ni cuando se compara entre municipios.

Asimismo, se observa un “efecto escalón” tras la entrada plena en funcionamiento de las subvenciones directas y las deducciones estatales del IRPF, previstas en el PRTR. El coeficiente negativo estimado para la variable dicotómica “d2021” indica que la entrada de ACFV en 2021, cuando las deducciones estatales y el programa de subvenciones del RD 477/2021 todavía no habían comenzado a desplegarse de forma plena⁹⁰, fue estructuralmente más baja que en los tres años siguientes, una vez se controla por las otras variables del modelo. Lo anterior sugiere que la introducción de las subvenciones y las deducciones estatales en IRPF, como parte de las medidas previstas en el PRTR, habría contribuido a acelerar la penetración del ACFV.

⁹⁰ Debe tenerse en cuenta que ambas medidas empezaron a funcionar a partir del último trimestre del año 2021 y, en algunos casos a principios de 2022. Si bien el RD 477/2021 entró en vigor el 1 de julio, se concedían tres meses a las CCAA para poner en marcha sus convocatorias de subvenciones y gran parte sufrió retrasos en la convocatoria de las ayudas. De igual modo, las deducciones estatales del IRPF introducidas por el Real Decreto-ley 19/2021, de 5 de octubre, son solo aplicables a instalaciones realizadas desde el 6 de octubre de dicho año y siguieron en vigor en 2024. Por otro lado, aunque en 2024 ya no había posibilidad de realizar nuevas solicitudes de subvenciones, es altamente probable que una parte relevante de las realizadas en 2023 se tradujeran en la instalación efectiva de ACFV registrado en REE durante 2024.

Para el caso de los hogares, se ha intentado además valorar el efecto de las **deducciones fiscales autonómicas en el IRPF**⁹¹. En este sentido, se observa que los municipios donde las deducciones autonómicas del IRPF son mayores, presentan también niveles significativamente mayores de potencia instalada.

Por otro lado, en relación con la estructura **del mercado minorista**, se observa que el aumento a lo largo del tiempo del porcentaje de **comercializadores más pequeños** puede contribuir a la entrada de ACFV dentro de un municipio, tanto en hogares como en empresas. En cambio, aquellos municipios con una presencia estructuralmente más elevada de pequeños comercializadores presentan, en promedio, menor penetración de ACFV. Esta aparente paradoja podría explicarse porque los comercializadores pequeños están más presentes en municipios donde la propensión a invertir en autoconsumo es menor por otros factores no observables.

Entre las **variables de control**, destaca **el precio a plazo de la electricidad a 10 años**, utilizado como *proxy* de las expectativas de precios por parte de los inversores. En línea con lo esperado desde un punto de vista microeconómico, los resultados apuntan a que un aumento en este indicador ejerce un efecto positivo significativo sobre la inversión en nuevas instalaciones, tanto en hogares como en empresas.

En cuanto a los costes de instalación, los efectos sobre la penetración del ACFV son mixtos. Por un lado, como cabría esperar, se observa que, en aquellos municipios con costes estructuralmente más bajos, la entrada de ACFV por parte de hogares y empresas ha sido generalmente mayor (efectos estadísticamente significativos). Sin embargo, el aumento de costes a lo largo del tiempo dentro de un mismo municipio no es significativo en el caso de las empresas y en el caso de los hogares se asocia a un coeficiente positivo (lo

⁹¹ En el periodo de cuatro años del panel de datos (2021-2024), no se ha producido ninguna variación relevante en las deducciones al ACFV y otras tecnologías establecidas en el Impuesto de Sociedades de los territorios forales de País Vasco y Navarra. Al no poder aplicar un enfoque de comparación temporal tipo “diferencias en diferencias”, en esta evaluación no se valora específicamente el impacto de estas deducciones en la inversión en ACFV de las empresas. La inclusión en el modelo (regresión del GR2) de una variable dicotómica para estos territorios, a modo de aproximación, arroja un coeficiente positivo pero no significativo, que podría estar reflejando otros factores propios de los municipios de dichas CC.AA. Una evaluación del impacto del Listado Vasco de Energías Limpias y otras medidas análogas adoptadas en Navarra podría requerir de datos más detallados que cubrieran también periodos más extensos, así como una valoración más amplia de las implicaciones para la adopción de otras tecnologías limpias y la competitividad industrial.

contrario a lo que cabría esperar)⁹². En términos generales, los anteriores resultados parecen en todo caso coherentes con la tesis de que una mayor competencia en el mercado de empresas instaladoras, que permita asegurar precios y márgenes razonables en todos los municipios, puede contribuir a acelerar el ACFV tanto para hogares como para el segmento de empresas. Es de suponer que la elasticidad de los agentes a los costes brutos de las instalaciones será mayor cuando el acceso a los programas de ayudas (que reducen el coste neto percibido por el agente) sea más limitado o cuando las ayudas sean menos intensas.

La **irradiación solar** también influye de manera significativa en la adopción de ACFV por parte de los hogares y de empresas.

En la **caracterización sociodemográfica de los hogares**, se destacan tres variables clave: la renta neta por hogar, el porcentaje de viviendas unifamiliares y el porcentaje de viviendas en alquiler. Las dos primeras se asocian de forma positiva y la última de forma negativa, aunque no estadísticamente significativa, con el despliegue del ACFV por parte de los hogares. Así, los municipios con mayor renta han tenido mayor inversión en autoconsumo, lo que parecería indicar que los hogares con menores restricciones financieras han sido más capaces de acometer este tipo de inversiones. A nivel estructural, los municipios con mayor proporción de viviendas unifamiliares presentan más instalaciones, debido probablemente a las mejores condiciones técnicas para la instalación de estos sistemas y a la menor presencia de las barreras técnicas y regulatorias asociadas al autoconsumo colectivo.

Resumiendo, los resultados muestran que **las ayudas públicas pueden desempeñar un papel relevante en el fomento del autoconsumo fotovoltaico. Sin embargo, su efectividad varía en función del tipo de actor económico y del diseño específico de cada instrumento**. Las condiciones de competencia en el mercado minorista de la electricidad pueden también ejercer un papel determinante en el desarrollo del ACFV. Las condiciones estructurales de los municipios –como el nivel de renta, el tipo de vivienda, los costes de instalación– también podrían ser factores determinantes en la adopción de estas tecnologías. Además, las expectativas sobre el precio futuro de la electricidad parecen un factor clave que puede haber impulsado de manera coyuntural el

⁹² Este resultado es contraintuitivo y difícil de interpretar. Estos resultados podrían estar reflejando el impacto del incremento de costes de instalación de ACFV tras la pandemia de COVID-19, como consecuencia de las interrupciones en las cadenas de suministro de equipos importados, coincidiendo con un momento de alta penetración del ACFV por otros factores. Otra hipótesis es que el efecto responda a un fenómeno de causalidad inversa: el aumento en algunos municipios de la demanda de instalaciones de ACFV por parte de empresas podría haber encarecido en parte su instalación en dichos municipios, por los mayores márgenes de las empresas instaladoras (ver siguiente apartado).

ACFV, coincidiendo con la crisis energética. Esta variedad de efectos, en un marco como el actual con ayudas fragmentadas tanto en tipos de instrumentos como en su ámbito geográfico de aplicación, indicaría que las ayudas podrían estar causando distorsiones a la competencia, según las ayudas a las que puedan optar las empresas o que les afecten a sus competidores o clientes.

4.3. Impacto sobre las empresas instaladoras

Cabe plantearse si la aceleración experimentada en la instalación de ACFV se ha producido también en las actividades económicas vinculadas a la instalación de placas fotovoltaicas. Igualmente, resulta de interés analizar si ese impacto se ha traducido en la entrada de nuevos competidores, en el aumento de actividad de las empresas que ya estaban operando, o en una combinación de ambas.

La respuesta a estas cuestiones es compleja porque no hay una definición o clasificación específica de las empresas instaladoras de ACFV. Aunque existe un listado oficial de proveedores de servicios energéticos⁹³, estos abarcan un conjunto muy heterogéneo de empresas (y autónomos) dedicado a actividades muy distintas, que incluyen cuestiones como la rehabilitación de edificios, entre otros.

Teniendo en cuenta estas dificultades, **se ha construido una muestra de empresas cuya actividad guarda relación con la tecnología solar fotovoltaica y que pertenecen a sectores como la fabricación de materiales y componentes, su construcción, la comercialización o alquiler de la maquinaria necesaria, así como el asesoramiento para los proyectos**. Esta muestra se ha construido a partir de información de sus cuentas anuales depositada en el Registro Mercantil y se ha basado en una búsqueda automatizada por palabras clave combinada con un filtrado de códigos CNAE⁹⁴.

⁹³ Listado de proveedores de servicios energéticos, disponible en la web de IDAE ([aquí](#)).

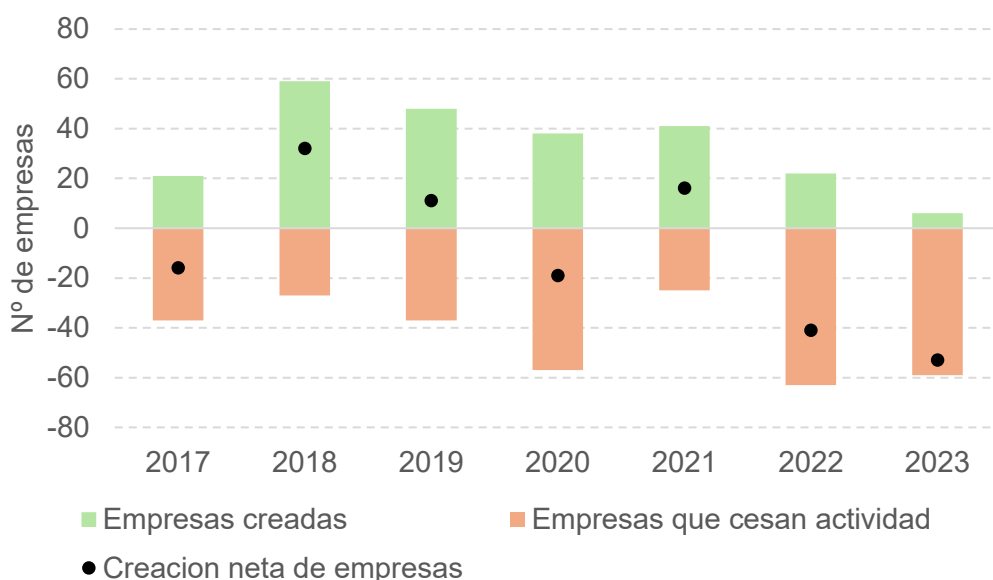
⁹⁴ La selección de empresas se ha realizado a partir de una búsqueda en mayo de 2025 en la base de datos de “SABI Informa”, que agrupa información del Registro Mercantil. Se han seleccionado empresas cuya descripción de actividad contuviera palabras clave como “fotovoltaico”, “energía solar” o “placas solares”. Sobre esta primera búsqueda, se han depurado los datos con varios criterios. En primer lugar, se han descartado aquellas empresas con estado desconocido, sin información sobre ingresos o con ingresos inferiores a 10.000 euros anuales. En segundo lugar, se ha tenido los códigos CNAE declarados al Registro Mercantil. En este punto hay que tener en cuenta que las empresas pueden declarar varios códigos CNAE, sin que se conozca el momento exacto en que inician o cesan su actividad en el ámbito fotovoltaico. Finalmente, para determinar cuándo cesan la actividad, se ha considerado como último año de actividad el último año en que presentó cuentas, fecha en la que se entiende que operó con normalidad. Esto puede haber dado lugar a una infraestimación de las empresas activas en 2023, en caso de que se hayan producido retrasos en la presentación de cuentas en el Registro Mercantil.

Los resultados asociados a esta muestra deben ser interpretados con cautela y solo de forma cualitativa.

Aunque la muestra de empresas ha sido seleccionada sobre la base de criterios objetivos, es limitada, por lo que los resultados deben interpretarse con cautela y en ningún caso entenderse como estadísticas precisas, sino como una simple herramienta para aproximar grandes tendencias. Hay que tener en cuenta que algunas de las empresas seleccionadas en la muestra desarrollan múltiples actividades, no todas relacionadas con el ACFV, y no se tienen en cuenta empresas para las que no se disponía de información financiera (posiblemente, muchas pymes y autónomos).

Entre 2020 y 2023, pese al auge del ACFV y de la FV de suelo, la información recopilada apuntaría a que se podría haber producido una disminución en el número de empresas vinculadas a la instalación de esta tecnología. En 2020, antes de que se establecieran los programas de subvenciones en España y de que se acelerara la penetración del ACFV, el número de empresas de la muestra que figuraban como activas ascendía a 588 empresas. En 2023, la muestra constaba de un total de 510 empresas activas. Se ha producido por tanto una reducción del 13% en el número de empresas durante el periodo.

Gráfico 4-1 Creación y destrucción de empresas vinculadas con la instalación de proyectos de ACFV



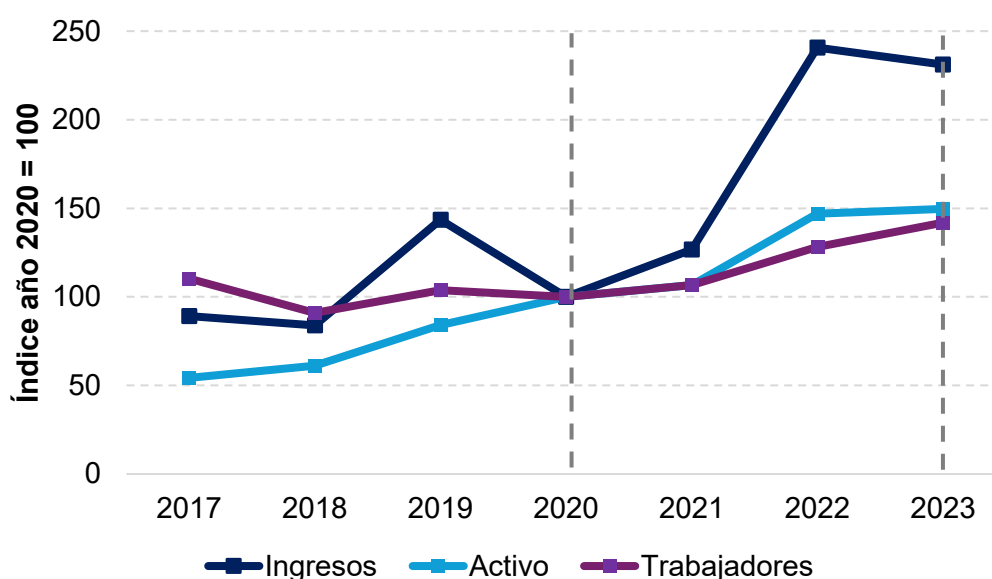
Fuente: elaboración propia a partir de base de datos SABI Informa (2025).

Esto podría sugerir, indiciariamente, que **la elevada demanda de instalaciones de ACFV en estos años se ha visto satisfecha, fundamentalmente, a través**

del crecimiento y consolidación de las empresas que ya operaban en el sector⁹⁵.

En efecto, los datos de la muestra apuntarían a que los ingresos y tamaño del activo de las empresas cuya actividad está vinculada con la instalación de placas fotovoltaicas habría aumentado de forma relevante entre 2020 y 2023 (+131% para ingresos y +50% para el activo). Asimismo, el número medio de trabajadores por empresa habría crecido también de forma significativa en el mismo periodo (+42%, hasta los 16 trabajadores por empresa).

Gráfico 4-2 Evolución de los ingresos medios y del número medio de trabajadores en las empresas vinculadas con la instalación de proyectos ACFV



Fuente: elaboración propia a partir de datos de SABI Informa (2025).

En parte, este proceso de consolidación podría ser el resultado de una mayor profesionalización y maduración del sector. Asimismo, este cambio en la estructura del mercado podría estar motivado por la existencia de barreras de entrada naturales, relacionadas con la escasez de capital humano y con la necesidad de una escala mínima para atender las especificidades de la actividad.

En todo caso, una mejor definición del diseño y ejecución de las ayudas podría haber favorecido en mayor medida la entrada de nuevos operadores e impulsado en mayor medida la dinámica competitiva. En este sentido, de

⁹⁵ Se ha preferido no tener en cuenta la variable referida a la rentabilidad, en tanto esta podría estar condicionada por elementos ajenos a la actividad, como las condiciones financieras.

acuerdo con lo estipulado en el Real Decreto 477/2021, la solicitud de subvención por parte de los hogares o empresas debía contener un presupuesto de la empresa instaladora. Este presupuesto de la empresa se exigía como parte de la documentación inicial del expediente, aun cuando la obra de instalación fuera a ocurrir, en muchos casos, más de uno o dos años después, una vez conocida la resolución de concesión de la subvención por parte de la administración autonómica. Esto implica que, tras la resolución favorable de la concesión, los solicitantes ya no podían cambiar de empresa instaladora, aun cuando desde entonces hubieran entrado al mercado empresas más competitivas y capaces de ofrecer mejores precios. Es decir, las instalaciones subvencionables que se ejecutaron en cada año habían sido en su mayoría presupuestadas muchos meses antes. Teniendo en cuenta la duración temporal limitada del programa de subvenciones y los tiempos necesarios para el establecimiento de una empresa técnica especializada, las empresas existentes posiblemente se habrían visto favorecidas por este requisito respecto a las nuevas entrantes, al haber sido las únicas capaces de dar presupuestos desde un inicio.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Desde 2021, el ACFV ha experimentado un crecimiento exponencial. Se espera que siga ganando peso en el sistema eléctrico español, contribuyendo de este modo a los objetivos energéticos y medioambientales fijados a nivel nacional y europeo. Por otra parte, el almacenamiento acoplado a las instalaciones de ACFV sigue teniendo un peso residual, pero el crecimiento observado en años recientes indica cierta aceleración.

El desarrollo del ACFV expande una nueva alternativa para el consumo energético de empresas y hogares, lo que puede reforzar la presión competitiva sobre otras modalidades en generación y comercialización energética. Ha facilitado la entrada de nuevos actores en el mercado minorista de electricidad: los pequeños comercializadores están encontrando oportunidades para diferenciarse, captar clientes y ofrecer servicios innovadores. Se trata, por tanto, de una fuente de acceso al mercado de comercialización que puede mejorar las dinámicas competitivas en los mercados energéticos.

La inversión privada en ACFV puede ser de por sí rentable en un número elevado de casos. Adicionalmente, las administraciones públicas han decidido poner en marcha en los últimos años diversos programas de ayuda para acelerar su despliegue. Estas ayudas han tomado la forma de subvenciones, de bonificaciones fiscales sobre diversos tributos locales y de deducciones fiscales estatales y autonómicas en el IRPF, así como en el Impuesto de Sociedades de territorios forales.

Las ayudas públicas suponen una intervención sobre el funcionamiento de los mercados con repercusión sobre los niveles de eficiencia y competencia. En el caso específico de las ayudas analizadas en el presente informe, por un lado, pueden fomentar el desarrollo y consolidación de una alternativa previamente residual, elevando la presión competitiva sobre los operadores energéticos. También existe el riesgo de que introduzcan distorsiones o barreras innecesarias a la competencia, que afecten a dinámica competitiva tanto en el ámbito energético como en los mercados donde operen las empresas beneficiarias. Todo lo anterior resalta la importancia de un buen diseño de las ayudas para impulsar su eficiencia y eficacia en la consecución de los objetivos de interés general, reforzar su potencial procompetitivo y minimizar posibles distorsiones innecesarias o desproporcionadas a la competencia, tanto en el ámbito energético como en otros sectores.

A partir de la información disponible, que es imperfecta, el análisis efectuado apunta a que algunas ayudas, como las bonificaciones del IBI para hogares, han sido eficaces a la hora de acelerar la inversión en ACFV en el segmento residencial. En cambio, en otros casos, como las bonificaciones del ICIO, no se hallan efectos significativos. Las subvenciones financiadas con cargo a fondos

del PRTR y las deducciones fiscales en IRPF se asocian también a un cierto efecto escalón positivo en la penetración del ACFV desde 2022, pero se han constatado retrasos relevantes en la tramitación de las subvenciones, los cuales podrían mermar su efectividad. Además, el importante despliegue de ayudas podría haberse traducido en un aumento significativo de la facturación de las empresas especializadas en actividades relacionadas con la instalación de ACFV, pero no parece haber favorecido la entrada de nuevos operadores en el mercado.

Estos resultados sugieren que podría existir margen para mejorar la eficacia y la eficiencia de las ayudas dirigidas a impulsar el ACFV, a fin de reforzar su potencial procompetitivo y minimizar perjuicios innecesarios a la competencia tanto en los mercados energéticos como en otras actividades afectadas por estas ayudas. Entre otros aspectos, puede mejorarse la coordinación entre administraciones en el diseño y tramitación de estas ayudas. También pueden existir trabas y costes administrativos duplicados, innecesarios o excesivos, que pueden minar su efectividad. Igualmente, la dilación en los plazos de recepción de las ayudas podría mermar su atractivo y eficacia.

En virtud de lo anterior, se plantean las siguientes recomendaciones:

Primera. Reforzar el marco institucional y la coordinación entre administraciones

Reforzar el marco institucional y la coordinación entre administraciones es deseable de cara a minimizar obstáculos y costes que puedan limitar innecesariamente el acceso a ayudas por parte de los interesados, lo que, en general, puede afectar en mayor medida a aquellas empresas y hogares con menores recursos, limitando en el primer caso su posición competitiva. Así, una arquitectura de ayudas procompetitiva, coordinada entre AAPP, transparente, que evite la exclusión financiera y respete los principios de necesidad, proporcionalidad y neutralidad competitiva puede potenciar los efectos positivos sobre la dinámica competitiva y minimizar los perjuicios y distorsiones, tanto en el mercado energético como en terceros mercados.

I. Enmarcar las ayudas al autoconsumo fotovoltaico en una estrategia conjunta a medio plazo

Las subvenciones del PRTR para hogares y empresas se han canalizado a través de programas de incentivos gestionados por los órganos competentes de las distintas CCAA, mediante sistemas de tramitación con diferencias entre territorios. Paralelamente, los hogares podían acogerse a diversas deducciones fiscales, tanto en el tramo estatal como, en algunos casos, en el autonómico, con

condiciones y requisitos no homogéneos. En el caso de los territorios forales, las empresas también tenían acceso a deducciones en el Impuesto sobre Sociedades que no estaban disponibles en otros territorios. En el ámbito local, la fragmentación es aún mayor: las bonificaciones fiscales municipales presentan una notable dispersión, con criterios de acceso que varían sustancialmente entre ayuntamientos y se aplican a impuestos de diversa naturaleza (IBI, ICIO, IAE), con distintos criterios en función del segmento al que van dirigidas (hogares, pymes e industria grande).

Esta acumulación de ayudas puede resultar ineficiente o incluso derivar en situaciones de sobrecompensación de ciertas instalaciones de ACFV. Como resultado, las decisiones de inversión pueden no ajustarse a las necesidades reales de los consumidores y conducir a un sobredimensionamiento ineficiente de las instalaciones. Adicionalmente, si las ayudas no se distribuyen de forma adecuada en el tiempo, podrían producirse ciclos de fuerte expansión seguidos de bruscos descensos de la demanda. Estos episodios concentrarían la actividad en cortos periodos de tiempo, lo que luego podría dar lugar a caídas abruptas e incluso a la salida del mercado de un número relevante de empresas cuando finalizan los programas de ayudas. Además, dado que la demanda suele mostrar una baja elasticidad-precio en el corto plazo, la concentración de ayudas en un periodo reducido puede favorecer que una parte relevante de los recursos acabe trasladándose hacia los eslabones superiores de la cadena de valor, pudiendo llegar a provocar un aumento de márgenes empresariales y una inflación de costes que podría limitar el beneficio efectivo para el consumidor final.

Estas situaciones de sobrecompensación podrían pasar desapercibidas si no se establece un sistema claro de coordinación e intercambio de información⁹⁶. Como se ha ilustrado en este informe, la suma de los distintos incentivos podría haber cubierto, en algunos casos, más del 90% del coste total de las instalaciones. Unas ayudas desproporcionadas podrían conducir a decisiones ineficientes de inversión a nivel agregado.

Por otro lado, la falta de alineación en los calendarios y requisitos administrativos de las distintas ayudas puede haber limitado su efectividad, debido a los costes burocráticos. Otra consecuencia de esta fragmentación institucional y normativa

⁹⁶ Cabe señalar que la Ley 38/2003 en su artículo 8.1 establece que los órganos de las Administraciones Públicas y entidades públicas responsables de gestionar subvenciones deben elaborar, con carácter previo al establecimiento de cualquier línea de ayuda, un Plan Estratégico de Subvenciones (PES). Este plan debe incluir: i) los objetivos y efectos previstos de las subvenciones; ii) el plazo necesario para su consecución; iii) los costes previsibles; iv) las fuentes de financiación. Sin embargo, más allá de esta responsabilidad individual no existe una obligación de elaborar un plan conjunto que asegure una coordinación efectiva entre las diversas Administraciones Públicas o entidades públicas que otorgan ayudas para fines similares.

se observa en la comunicación a ciudadanos y empresas. Esto puede causar un conocimiento limitado por parte de los autoconsumidores sobre las ayudas disponibles. Las desventajas informativas y costes burocráticos pueden llevar a que una parte de los potenciales solicitantes no solicite o acceda a las ayudas, en particular aquellos con recursos más limitados para hacer frente a estos obstáculos, afectando a su posición competitiva en el mercado frente a otros operadores que logren acceder.

Se recomienda, por tanto, enmarcar todas las ayudas al autoconsumo en una estrategia conjunta de ámbito nacional a medio plazo que permita una mejor coordinación de todos los niveles de la administración en el diseño, la tramitación y la comunicación de estas ayudas, respetando los límites competenciales existentes⁹⁷. Esta estrategia debería asegurar que la intensidad de las ayudas combinadas no exceda de un umbral máximo, para garantizar la proporcionalidad de las ayudas y generar incentivos adecuados en los inversores. La estrategia debería ser estable, sin perjuicio de revisiones regulares y basadas en criterios predecibles, para reforzar la eficiencia del gasto público y la sostenibilidad del sector a medio plazo. Igualmente, para aumentar su efectividad, es deseable que la información relativa a los incentivos para la instalación de sistemas de ACFV se coordine entre Administraciones y sea clara, accesible y fácilmente comprensible.

II. Establecer un sistema de ventanilla única

Las dificultades por desconocimiento de los distintos tipos de ayudas, la burocracia y la complejidad documental asociada a la existencia de diversos

⁹⁷ De acuerdo al art. 8.1 de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones, las AAPP deben desarrollar con carácter previo un “plan estratégico de subvenciones”.

En este sentido, el [PES del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico 2022-2024](#) incluye varias tablas descriptivas del programa de ayudas al autoconsumo (línea 2.D.04). Además, la Hoja de Ruta del Autoconsumo (MITECO, 2021) incorpora algunas referencias breves al posible papel de las ayudas públicas y se describen las subvenciones desplegadas por el Real Decreto 477/2021. Asimismo, el PRTR introduce elementos de planificación referidos a las mencionadas subvenciones. No obstante, en ninguno de los anteriores documentos se ofrece una visión global de todas las ayudas desplegadas, incluidas las de nivel autonómico y local, que permita planificar y coordinar su despliegue de forma eficiente a medio plazo.

La elaboración de una estrategia integral a nivel nacional podría apoyarse en foros de coordinación ya existentes, como la Comisión de Coordinación de Políticas de Cambio Climático (CCPCC) o el Consejo Nacional del Clima.

Cabe igualmente señalar que la CNMC ha recomendado previamente la elaboración de una planificación estratégica en materia de ayudas públicas, por ejemplo, en las ‘Recomendaciones a los poderes públicos para una intervención favorecedora de la competencia en los mercados y la recuperación económica inclusiva’ ([G-2021-01](#)).

marcos de ayudas incrementan los costes de transacción y pueden retrasar significativamente la entrada en funcionamiento de las instalaciones. Estas dificultades pueden crear distorsiones competitivas si afectan en mayor medida a determinados grupos de consumidores, ya sean hogares o empresas, con menores recursos para afrontarlas. Por ello, pueden ser relevantes los mecanismos, como una ventanilla única, que permitan agrupar tanto la información como las gestiones, al aportar transparencia y facilitar los trámites.

Así pues, para reforzar la transparencia y reducir la carga burocrática, **se recomienda establecer un sistema de ventanilla única**, cuya operativa práctica podría concretarse como parte de la estrategia conjunta a nivel nacional. Esto permitiría a los autoconsumidores identificar y solicitar todos los incentivos disponibles – subvenciones, bonificaciones fiscales o deducciones – en un único procedimiento. Sería igualmente deseable que dicha ventanilla permita acceso digital, para facilitar trámites sin necesidad de desplazamientos físicos. Para ello, sería recomendable armonizar en lo posible los requisitos documentales exigidos por las distintas administraciones, unificando formatos y criterios de información. Como alternativa o complemento podrían establecerse mecanismos de reconocimiento mutuo, mediante los cuales una administración acepte como válidos, de forma unilateral, los procesos de verificación documental o *in situ* realizados por otras administraciones competentes.

Por último, es fundamental mejorar la claridad y calidad de la información ofrecida, evitando tecnicismos innecesarios y facilitando la comprensión de los procedimientos a toda la ciudadanía, con independencia de su nivel de conocimientos técnicos.

III. Valorar la agrupación de incentivos en un mismo instrumento

La coexistencia de múltiples programas e instrumentos destinados a fomentar el ACFV obedece a que distintos niveles de la Administración han decidido priorizar en el mismo momento este tipo de actuaciones, destinando para ello recursos presupuestarios propios en el marco de sus competencias. Aunque en algunos casos esta superposición de instrumentos puede resultar inevitable (e incluso razonable y eficiente, si respondiera a problemáticas diversas que requieren de intervenciones diferenciadas), implica una mayor complejidad para los potenciales beneficiarios. Dificulta que identifiquen y soliciten todas las ayudas disponibles, pudiendo perjudicar la posición competitiva de aquellos que finalmente no acceden a las mismas. Y, aun cuando lo consiguen, les impone trámites y costes que, en algunos casos, podrían haberse evitado si las ayudas se hubieran articulado a través de un número más reducido de instrumentos.

Así pues, **se recomienda valorar, dentro de cada uno de los niveles de la administración (estatal, autonómico, local), si existe margen para agrupar**

los incentivos ofrecidos a través de diversos instrumentos de ayuda. En particular, en aquellos municipios donde se ofrecen simultáneamente bonificaciones en el IBI, ICIO y/o IAE, se recomienda valorar fusionar algunos de los incentivos en un único impuesto. Igualmente, si se planteara una estrategia conjunta entre las distintas Administraciones, se podría valorar la concentración de las ayudas a través del menor número posible de instrumentos. En este sentido, el análisis realizado en el presente informe apunta a la deseabilidad de políticas diferenciadas y adaptadas a los distintos perfiles territoriales y actores involucrados, por lo que puede ser razonable la existencia de distintos instrumentos que se adapten a diferentes circunstancias, si bien deben diseñarse de forma procompetitiva, justificarse y coordinarse adecuadamente, para evitar cualquier distorsión que pueda resultar innecesaria.

IV. Potenciar la transparencia y mejorar las estadísticas oficiales

El presente estudio ha utilizado como referencia para evaluar la penetración del ACFV en España los datos disponibles en el registro del Sistema de Información del Mercado Eléctrico (SIMEL), gestionado por Red Eléctrica de España (REE). No obstante, las asociaciones de instaladores fotovoltaicos manejan cifras superiores a las registradas en el SIMEL. Asimismo, se observan discrepancias relevantes respecto a los datos contenidos en el Registro Administrativo de Instalaciones de Autoconsumo (RADNE), administrado por la Dirección General de Política Energética y Minas y nutrido, a su vez, por información de las CCAA.

En este contexto, la Mesa de Diálogo del Autoconsumo ha subrayado la necesidad de asegurar la convergencia de los datos utilizados para el seguimiento del despliegue del autoconsumo en España entre los distintos agentes implicados en la recopilación y tratamiento de esta información.

Además de la información relacionada directamente con el sistema eléctrico, este estudio ha integrado también datos relativos a ayudas públicas. En concreto, se ha combinado la información anterior con los datos proporcionados por el IDAE, obtenidos a su vez de las comunidades autónomas en el marco del PRTR, y se han realizado estimaciones sobre el nivel de bonificaciones locales basadas en fuentes públicas y privadas, ante la ausencia de una fuente oficial consolidada.

En el caso particular de las subvenciones reguladas por el Real Decreto 477/2021, aunque la documentación solicitada durante la tramitación es muy detallada e incluye aspectos específicos como la geolocalización de las instalaciones, no resulta posible establecer una correspondencia directa entre los expedientes de ayuda y los microdatos de instalaciones recogidos por REE. Dicha situación ha obligado a realizar agregaciones de datos a nivel municipal

para poder efectuar el cruce de información, lo que supone una pérdida de precisión para los análisis de impacto.

Estas limitaciones en la disponibilidad y homogeneidad de los datos constituyen un obstáculo considerable que complica y encarece las evaluaciones ex post de los programas de ayuda.

Por consiguiente, **se recomienda potenciar la transparencia y reforzar las estadísticas oficiales**. En concreto, sería recomendable establecer un conjunto mínimo y homogéneo de información obligatoria sobre las instalaciones, que deberá incorporarse sistemáticamente en los expedientes de concesión de ayudas públicas destinadas a esta tecnología. Asimismo, podrían establecerse sistemas técnicos y formatos comunes para el intercambio de esta información, con el fin de garantizar la interoperabilidad y facilitar la creación y mantenimiento de bases de datos integradas. Estas medidas facilitarían el cruce de información y permitirían realizar evaluaciones regulares sobre el impacto de las ayudas, que permitan adaptar progresivamente su diseño en función de la evolución del mercado y de la tecnología, así como de otras estrategias más amplias sobre fiscalidad ambiental.

V. Continuar facilitando la conexión a la red y mejorar la información disponible de las instalaciones

La presente evaluación se ha centrado en las ayudas públicas al ACFV. Es importante no obstante recordar que el sector público puede también complementar estas ayudas y favorecer de forma decisiva la penetración de esta tecnología a través de la adaptación de aquellos requisitos técnicos, regulatorios y administrativos que restrinjan la entrada en el mercado eléctrico de forma innecesaria o desproporcionada.

En el Informe sobre las Conclusiones de la Mesa de Diálogo de Autoconsumo (CNMC, 2024), se evidenció que existen múltiples trámites para conseguir que las instalaciones de autoconsumo – especialmente las colectivas – se conecten a la red. La CNMC, en diálogo con los principales agentes del sector, identificó diversas propuestas para reducir y simplificar algunos de estos trámites, así como para facilitar la interlocución entre los numerosos agentes que intervienen en las autorizaciones – distribuidores, Red Eléctrica, las Comunidades Autónomas, los representantes de los consumidores, los comercializadores y el Ministerio para la Transición Ecológica –.

El avance en estas medidas puede ser clave para favorecer la penetración del ACFV y facilitar la entrada de los comercializadores pequeños.

Dentro de su ámbito de actuación, la CNMC ha dado ya pasos para facilitar y dinamizar la tramitación de las instalaciones de autoconsumo y la activación en

las facturas de los consumidores. En octubre de 2024 publicó la [circular de acceso y conexión de la demanda](#), que incorpora actuaciones concretas orientadas a aportar mayor concreción, homogeneidad y transparencia a todas las fases que componen la gestión integral de los expedientes de autoconsumo, a través de las plataformas web que implementarán los distribuidores.

Por otro lado, para que las administraciones y los distintos agentes relevantes del sector puedan adoptar decisiones más eficientes – ya sea en el diseño de políticas públicas de fomento, en la planificación de inversiones, en la gestión de las redes o en la programación de la producción eléctrica, entre otros ámbitos – resulta fundamental mejorar la información disponible sobre el despliegue real de estas instalaciones y sobre la generación que efectivamente producen y autoconsumen.

En definitiva, **se recomienda continuar impulsando medidas para eliminar barreras regulatorias, técnicas y administrativas que dificultan la conexión a red de las instalaciones, especialmente las colectivas**. En particular, se recomienda seguir avanzando en la adopción de las medidas identificadas en la Mesa de Diálogo del Autoconsumo. En las conclusiones de esta mesa ([INF/DE/106/24](#)), además de las actuaciones encaminadas a facilitar la conexión a la red de las instalaciones, se propusieron medidas para impulsar la transparencia para los consumidores a través del acceso a los datos de energía relacionados con las instalaciones de autoconsumo o la ampliación de la información en las facturas. También se trató de dar respuesta a otros aspectos clave planteados por el sector en torno al autoconsumo, como finalizar los desarrollos normativos que permitan nuevas configuraciones de autoconsumo; fomentar la convergencia de los datos de seguimiento del despliegue del autoconsumo en España; desarrollar nuevos modelos de autoconsumo; así como el acceso por parte del Operador del Sistema (OS) y de los gestores de red de distribución a la información de las instalaciones de autoconsumo conectadas en el sistema para la programación de la generación en tiempo real, la previsión de la demanda y la dimensión de las reservas para suplir los desvíos entre la generación renovable y la demanda.

Segunda. Reforzar la orientación procompetitiva y hacia la eficiencia y eficacia de las ayudas

VI. Definir las ayudas en cuantías unitarias ligadas a los objetivos energéticos y medioambientales

La intensidad de las ayudas públicas analizadas está en ocasiones vinculada a factores no relacionados directamente con el objetivo de interés general perseguido (por ejemplo, objetivos medioambientales como la reducción de

emisiones de CO₂). Esto podría suponer la introducción de ventajas competitivas para determinadas empresas frente a otras sin que esto se justifique por un mayor cumplimiento del fin perseguido. Algunos ejemplos se observan en:

- Las bonificaciones del IBI, donde el valor catastral del inmueble juega un papel clave a la hora de determinar la ayuda pública, por estar definida la bonificación máxima en proporción a la cuota íntegra del impuesto. Este vínculo con el valor catastral no guarda relación con los objetivos últimos perseguidos, lo que supondría un riesgo de uso ineficiente de los recursos públicos, especialmente si se tiene en cuenta que los municipios con mayores valores catastrales (y mayores niveles de renta) presentan ya mayores niveles de penetración del ACFV. Lo anterior puede afectar a la eficiencia y eficacia de las ayudas, a la posición competitiva de las empresas beneficiarias y, además, podría tener también implicaciones distributivas y de equidad, al posibilitar ayudas más elevadas asociadas a valores catastrales mayores, lo que, no obstante, queda fuera del alcance de la presente evaluación.
- Las bonificaciones del ICIO y las deducciones en el IRPF están basadas en el coste efectivamente incurrido (ayudas *ad valorem*)⁹⁸. En general, la literatura señala que las subvenciones por unidad de ahorro energético (*per-unit*) serían más eficaces que las proporcionales al coste (*ad valorem*) (Giraudet, 2025).

Por tanto, **se recomienda establecer un sistema de ayudas basado en cuantías fijas unitarias, ligadas a los objetivos perseguidos**. Así, estas cuantías pueden diferenciarse en función de criterios objetivos, reforzando la justificación y proporcionalidad de las ayudas y minimizando las distorsiones injustificadas. Por ejemplo, la ayuda unitaria podría definirse en una cuantía por kW instalado o de la mejora en eficiencia energética lograda. Igualmente, se podría modular en función de aspectos como el perfil horario de consumo eléctrico del sector al que pertenezca el solicitante, la condición de vivienda habitual del inmueble donde se va a producir la instalación o la capacidad contratada, entre otros, siempre que exista relación con objetivos de interés público como la reducción de emisiones de CO₂.

VII. Evaluar regularmente las prioridades de las ayudas y considerar el almacenamiento, el gran autoconsumo y el autoconsumo colectivo

La inversión en ACFV se ha convertido en económicamente viable para un gran número de usuarios sin necesidad de apoyo público, gracias en parte a la bajada

⁹⁸ En el caso de las subvenciones del Real Decreto 477/2021, se aplican costes de referencia unitarios y costes máximos subvencionables, en función del programa.

de costes, facilitando su expansión. Si esta tendencia se mantiene, podría resultar conveniente reevaluar periódicamente las áreas prioritarias en las que deberían centrarse los futuros programas de apoyo público, a fin de orientarlas a donde sean más necesarias y eficaces en el impulso de mercados todavía incipientes o donde se puedan mejorar las dinámicas competitivas, reduciéndolas en los mercados en donde resulten menos imprescindibles a fin de limitar distorsiones competitivas.

Por ejemplo, la instalación de sistemas de almacenamiento de energía, como baterías, puede contribuir de forma significativa a la reducción de excedentes de energía, pero sigue siendo residual en el sistema eléctrico español. La reducción de los vertidos a la red contribuye a la estabilidad de la red eléctrica y puede, por tanto, considerarse una externalidad positiva para el sistema, susceptible de ser apoyada con recursos públicos. Pese a estos beneficios potenciales para el sistema en términos de reducción de excedentes, las tecnologías de almacenamiento están todavía en una fase relativamente incipiente, por lo que, sin ayudas, es posible que una parte relevante de los interesados prefiera esperar a que se produzcan mayores reducciones en sus costes antes de invertir en ella.

De igual modo, el desarrollo del autoconsumo colectivo parece todavía escaso, en relación con el elevado potencial que presenta España por su particular estructura urbanística. En este ámbito, se observa que la penetración del ACFV es inferior en aquellos municipios donde hay menor presencia de viviendas unifamiliares y mayor población residente en edificios de varias plantas. Cabe señalar que esta modalidad podría enfrentar barreras y retos asociados a la coordinación del autoconsumo entre un colectivo. En todo caso, puede valorarse si las ayudas públicas⁹⁹ podrían ser eficientes y eficaces y llegar a jugar un papel transformador, generando incentivos adicionales para este tipo de instalaciones y ayudando a facilitar la coordinación entre los agentes involucrados (principalmente, comunidades de vecinos).

Finalmente, el fomento de las instalaciones de autoconsumo con un tamaño medio-grande, especialmente en sectores industriales y comerciales, donde el consumo energético es elevado y continuo, puede mejorar la estabilidad de la red. En general, este tipo de instalaciones tienen un autoconsumo más alineado con la autoproducción, por lo que vierten menores excedentes y demandan menos electricidad de la red. Podría por tanto valorarse también priorizar ayudas

⁹⁹ Las deducciones estatales en IRPF por obras de eficiencia energética ya ofrecen una deducción superior en casos de rehabilitaciones integrales de edificios. Asimismo, algunas CCAA también ofrecen mayores deducciones para instalaciones colectivas.

enfocadas a estos usos sobre otro tipo de instalaciones que generan mayor presión en la red.

Todo lo anterior es relevante desde la perspectiva de competencia, ya que resulta deseable que las ayudas resulten necesarias y justificadas, a fin de evitar distorsiones a la competencia innecesarias. Por eso, la evaluación de prioridades puede ser útil para identificar actividades donde haya mayor necesidad de ayudas y su adopción sea proporcional, a pesar de las distorsiones e, igualmente, descartar ayudas cuando sean prescindibles o no estén justificadas.

En consecuencia, **se recomienda que los futuros programas de ayudas públicas se diseñen sobre la base de un ejercicio claro de priorización estratégica de los casos de uso que deben incentivarse**, a fin de aumentar su eficacia y limitar sus efectos distorsionadores sobre la competencia. Se podría partir de un análisis regular que pondere ventajas e inconvenientes, teniendo en cuenta la evolución del sector y de los costes del ACFV y el almacenamiento, así como de los beneficios para el sistema. Preliminarmente, podría valorarse aumentar el peso de las ayudas dedicadas a instalación de baterías acopladas y al autoconsumo colectivo. También podría valorarse el refuerzo del apoyo a aquellos proyectos de ACFV de tamaño medio-grande, especialmente en sectores industriales y comerciales, donde los excedentes son menores porque el consumo energético es elevado y continuo¹⁰⁰, respetando en todo caso el marco de ayudas de Estado¹⁰¹.

Tercera. Acelerar el acceso a las ayudas

VIII. Agilizar la tramitación e impulsar la concesión de oficio

El largo proceso de tramitación de las subvenciones y la distribución a lo largo de varios años de las bonificaciones fiscales locales y deducciones generan una brecha temporal entre el momento en el que el inversor tiene que financiar la instalación y el momento en el que percibe de forma efectiva las ayudas.

¹⁰⁰ Un ejemplo en esta línea es la reciente convocatoria de ayudas para proyectos innovadores de almacenamiento energético por una cuantía de 700 millones de euros, definida por la Orden TED/535/2025, de 28 de mayo (ayudas procedentes de fondos FEDER 2021-2027).

¹⁰¹ Según el [Reglamento General de Exención por Categorías](#) (art. 43), las ayudas a proyectos de ACFV con una capacidad instalada inferior o igual a 1 MW están exentas de la obligación de notificación a la Comisión Europea establecida en el art. 108.3 TFUE, siempre que cumplan ciertas condiciones (entre las que cabe destacar que *“la ayuda se limitará al mínimo necesario para llevar a cabo el proyecto o la actividad que recibe la ayuda”*). El anterior límite de potencia se ha flexibilizado a partir de julio de 2023 (anteriormente, el límite era de 500 kW).

Este retraso puede frenar o posponer las decisiones de inversión si los inversores no disponen de suficiente liquidez a corto plazo o no pueden recurrir a financiación ajena. En muchas ocasiones, las ayudas son percibidas por el beneficiario final justamente cuando las necesidades de liquidez son menores, pues la instalación está ya operativa y generando ahorros energéticos al autoconsumidor. En algunos casos, son las propias empresas instaladoras las que adelantan total o parcialmente el importe de la ayuda al cliente para facilitar la inversión. Sin embargo, cuando la tramitación de estas ayudas es larga y los pagos efectivos se demoran, el problema puede acabar trasladándose a estas empresas, que pueden enfrentarse a tensiones de tesorería, en particular en el caso de las pymes al contar generalmente con menores recursos. Todo lo anterior puede situar en desventaja competitiva a aquellos operadores que carezcan de recursos o capacidad financiera para hacer frente a estos obstáculos, frente a aquellos que sí los puedan afrontar y reciban las ayudas.

Además, es importante tener en cuenta que las ayudas analizadas en el presente informe tienen carácter rogado. De este modo, no se aplican de oficio, sino que corresponde al hogar o empresa solicitarlas expresamente, aportando la documentación que acredite el cumplimiento de los requisitos previstos en la normativa correspondiente (por ejemplo, la licencia urbanística o declaración responsable de la instalación, las facturas del coste de ejecución, la memoria técnica o el certificado final de obra). Aunque a nivel estatal y autonómico, así como en la mayoría de los ayuntamientos, se han habilitado portales electrónicos para agilizar la tramitación telemática de estas solicitudes, los hogares y empresas frecuentemente aluden a problemas en el funcionamiento de estas sedes electrónicas y duplicidad de trámites. Estas barreras administrativas pueden dar lugar a fenómenos de no solicitud o “*non take-up*”, entendidos como la no utilización de ayudas a las que el ciudadano tiene derecho por falta de información, dificultades de acceso o complejidad burocrática¹⁰². En el caso de las bonificaciones locales al autoconsumo y el resto de las ayudas analizadas, no existen sin embargo datos que permitan cuantificar de forma precisa la magnitud de este fenómeno.

Todo lo anterior puede minorar el atractivo de las ayudas y, por lo tanto, su eficacia como incentivo a la inversión en estos sistemas. Además, estos efectos pueden crear distorsiones competitivas, dado que suelen ser especialmente intensos en las pymes, y pueden afectar también particularmente a hogares con rentas más limitadas.

¹⁰² En este sentido, la Autoridad Independiente de Responsabilidad Fiscal (AIReF) ha documentado este tipo de problemas, por ejemplo, en su Spending Review sobre el Ingreso Mínimo Vital, donde se constataron tasas significativas de no solicitud pese al derecho objetivo a la prestación.

Para acortar los tiempos de pago, se recomienda agilizar la tramitación de las ayudas y explorar la concesión de oficio de algunas ayudas.

- En primer lugar, sería conveniente **simplificar y armonizar los documentos exigidos** por las distintas administraciones en la tramitación de las ayudas, de forma coordinada con los requisitos de acceso a la red y registro de las instalaciones, así como **favorecer el intercambio automático de la información** relevante entre administraciones. A tal fin, se podría valorar el desarrollo conjunto de soluciones tecnológicas comunes que automaticen los procesos de solicitud, resolución y verificación y establezcan un marco seguro para el intercambio de la información relevante (por ejemplo, licencias municipales de obra, certificados de instalación registrados, registro en REE...).
- En segundo lugar, se podría también **explorar la viabilidad de que las bonificaciones y deducciones fiscales se concedan de oficio**, sin necesidad de que exista una solicitud expresa por parte del hogar o empresa (por ejemplo, mediante el cruce de datos entre el área de urbanismo y el área encargada de la recaudación de impuestos locales de los ayuntamientos).

IX. Ampliar y flexibilizar el sistema de anticipos de subvenciones

En el caso de las subvenciones, un sistema más flexible de anticipos de pagos permitiría a los beneficiarios cubrir los costes iniciales sin necesidad de esperar a la verificación definitiva de las ayudas (lo cual requiere haber finalizado la obra). En este sentido, el Real Decreto 477/2021 establece un sistema voluntario de anticipo de pagos, pero las CCAA solo están obligadas a regularlo para subvenciones superiores a 50.000 euros, por lo que la mayoría no han establecido estos sistemas para subvenciones de menor importe. El anticipo va ligado además a requisitos como contar con un aval bancario¹⁰³. En la práctica, se ha excluido de los anticipos a la mayoría de los hogares y pymes solicitantes de ayudas pequeñas, así como a empresas que deseaban realizar inversiones de mayor tamaño pero que presentaban dificultades de acceso a avales bancarios. Una relajación de estos criterios podría aumentar los riesgos (pasivos contingentes) soportados por las administraciones públicas, pero permitiría aliviar las restricciones de liquidez que en algunos casos frenan la

¹⁰³ Este es también el caso de la nueva Orden TED 535/2025 para almacenamiento, donde el beneficiario deberá constituir una garantía al 100% del importe anticipado ante la Caja General de Depósitos en forma de aval bancario, seguro de caución u otras formas admitidas legalmente.

inversión en ACFV, y facilitarían un acceso más equilibrado entre los operadores del mercado, minorando posibles distorsiones competitivas.

En virtud de lo anterior, **se recomienda valorar ampliar y flexibilizar el sistema de anticipos** en la medida de lo posible, a fin de facilitar las inversiones, en particular de aquellos hogares y empresas con menos recursos. Una alternativa observada en otro tipo de programas de subvenciones consiste en que una serie de entidades colaboradoras tramiten la subvención en representación del beneficiario de los programas de ayudas y establezcan descuentos en las facturas de adquisición e instalación de las placas solares. Esto permitiría que los beneficiarios perciban de forma inmediata la ayuda y no tuvieran además que hacerse cargo de los trámites burocráticos. En caso de optar por sistemas de este tipo en el futuro, sería importante que fueran opcionales (dejando abierta la posibilidad a que los beneficiarios realizaran las solicitudes directamente si así lo desearan) y que los sistemas de acreditación de las entidades colaboradoras fueran neutrales y no discriminatorios, para evitar barreras de entrada a nuevos operadores¹⁰⁴.

X. Concentrar las bonificaciones en el primer año de la instalación

Además de los problemas de liquidez, distribuir el pago de las ayudas a lo largo de un número elevado de años puede crear otros efectos desincentivadores, pues las bonificaciones más cercanas en el tiempo tienden a ser más valoradas por los agentes. Este efecto, conocido en la literatura sobre ciencias del comportamiento como ‘sesgo presente’¹⁰⁵, también implica que ayudas más moderadas y próximas en el tiempo pueden ser más eficaces que cuantías superiores, pero más alejadas. Así, concentrar las ayudas en los primeros periodos puede ayudar a reducir las distorsiones competitivas y aumentar la eficacia manteniendo o minorando los costes para las arcas públicas.

Por lo tanto, **se recomienda limitar y concentrar las bonificaciones y deducciones a un único año tras la instalación**. En el caso del ICIO, la bonificación solo puede aplicarse durante un año, pero las bonificaciones del IBI y del IAE se aplican en muchos casos de manera indefinida o durante periodos muy largos, por lo que existe margen para reducir esta duración.

¹⁰⁴ Ver, por ejemplo, recomendaciones análogas de la CNMC en relación con las ayudas Plan Moves III ([PRO/CNMC/003/21](#)).

¹⁰⁵ El sesgo presente se refiere a una preferencia marcada por gratificaciones inmediatas frente a las futuras. Véase el Estudio sobre la economía conductual para una regulación y supervisión eficientes ([E/CNMC/002/23](#)).

XI. Valorar instrumentos de financiación pública

En numerosos países, el sector público ha desplegado instrumentos financieros para facilitar el acceso al autoconsumo, especialmente en hogares y pymes. Estos instrumentos incluyen préstamos bonificados, garantías públicas y otros productos, desplegados en muchos casos en colaboración con entidades del sector privado. Esto permite apalancar los recursos públicos comprometidos, minimizando el impacto presupuestario, y alcanzar a un número más amplio de beneficiarios. La reducción de las barreras para acceder a estas ayudas y el incremento del número de beneficiarios puede reducir posibles distorsiones a la competencia entre los que se benefician de las ayudas y los que no.

Para superar las barreras financieras a la inversión en ACFV, **se recomienda valorar la introducción de instrumentos financieros de carácter público.** Estos podrían aplicarse en colaboración con entidades financieras privadas, y enfocarse en los ámbitos en donde puedan existir mayor necesidad de financiación y más dificultades para obtenerla, como podrían ser los hogares, en particular aquellos con rentas más limitadas o comunidades de vecinos, o las pymes.

ANEXO I. Agrupación de actividades económicas para el análisis empírico

La siguiente tabla muestra la correspondencia entre los grupos de autoconsumidores utilizados en este estudio, la clasificación CNAE y los programas de incentivos del Real Decreto 477/2021.

Tabla I-1 Asignación de las actividades económicas a grupos del estudio y su correspondiente Programa de Incentivos establecido en el RD 477/2021

CNAE 2009		Asignación a <u>GRUPO</u>		Programas de incentivos
A	Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	GR2/GR3	SERVICIOS & INDUSTRIA	P2 / P3
B	Industrias extractivas	GR2/GR3	SERVICIOS & INDUSTRIA	P2 / P3
C	Industria manufacturera	GR2/GR3	SERVICIOS & INDUSTRIA	P2 / P3
D	Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado	GR2/GR3	SERVICIOS & INDUSTRIA	P2 / P3
E	Suministro de agua, saneamiento, gestión de residuos y descontaminación	GR2/GR3	SERVICIOS & INDUSTRIA	P2 / P3
F	Construcción	GR2/GR3	SERVICIOS & INDUSTRIA	P2 / P3
G	Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos de motor	GR2/GR3	SERVICIOS & INDUSTRIA	P1 / P3
H	Transporte y almacenamiento	GR2/GR3	SERVICIOS & INDUSTRIA	P1 / P3
I	Hostelería	GR2/GR3	SERVICIOS & INDUSTRIA	P1 / P3
J	Información y comunicaciones	GR2/GR3	SERVICIOS & INDUSTRIA	P1 / P3
K	Actividades financieras y de seguros	GR2/GR3	SERVICIOS & INDUSTRIA	P1 / P3
L	Actividades inmobiliarias	GR2/GR3	SERVICIOS & INDUSTRIA	P1 / P3
M	Actividades profesionales, científicas y técnicas	GR2/GR3	SERVICIOS & INDUSTRIA	P1 / P3
N	Actividades administrativas y servicios auxiliares	GR2/GR3	SERVICIOS & INDUSTRIA	P1 / P3
O	Administración Pública y defensa; Seguridad Social obligatoria	GR4	Otros	P4 / P5
P	Educación	GR4	Otros	P4 / P5
Q	Actividades sanitarias y de servicios sociales	GR4	Otros	P4 / P5
R	Actividades artísticas, recreativas y de entretenimiento	GR2/GR3	SERVICIOS & INDUSTRIA	P1 / P3
S	Otros servicios	GR2/GR3	SERVICIOS & INDUSTRIA	P1 / P3
T	Actividades de hogares como empleadores de personal doméstico; actividades de los hogares como productores de BB&SS para uso propio	GR1	HOGAR con P ≤ 15 kW	P4 / P5
U	Actividades de organizaciones y organismos extraterritoriales	GR4	otros	P4 / P5

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de REE, programas de incentivos del RD 477/2021 y las categorías aplicadas por los municipios para las bonificaciones fiscales locales.

ANEXO II. APROXIMACIÓN DE LA CUANTÍA MEDIA DE LAS BONIFICACIONES FISCALES LOCALES

A) Tratamiento de datos de bonificaciones IBI

Las bonificaciones fiscales al Impuesto sobre Bienes Inmuebles (IBI) por instalaciones solares son de carácter potestativo y pueden ser aplicadas por las entidades locales a instalaciones destinadas al aprovechamiento térmico o eléctrico de la energía solar. Estas bonificaciones pueden alcanzar hasta un 50% de la cuota íntegra, y su duración máxima no está limitada a nivel estatal, quedando a discreción de cada ayuntamiento ¹⁰⁶.

Para estimar la cuota bonificada del IBI en los distintos segmentos analizados por municipio – GR1 (hogares hasta 15 kW), GR2 (servicios y otros sectores productivos hasta 100 kW), GR3 (servicios y otros sectores productivos de más de 100 kW) – se ha construido una base de datos a partir de diversas fuentes:

- Tipos impositivos del IBI¹⁰⁷ para parcelas urbanas y valores catastrales y número de inmuebles (por municipio y uso), del Ministerio de Hacienda¹⁰⁸.
- Bonificaciones fiscales del IBI recopiladas por la Fundación Renovables.

En primer lugar, se ha calculado la base liquidable media por inmueble en cada municipio, según el uso catastral, utilizando los datos del Ministerio de Hacienda. Para ello, se han recopilado los valores catastrales y el número de inmuebles por uso en cada localidad.

¹⁰⁶ Real Decreto Legislativo 2/2004.

¹⁰⁷ [Estadísticas sobre imposición local](#) de la Secretaría General de Financiación Autonómica y Local.

¹⁰⁸ [Datos por municipios](#) de provincias de régimen común provenientes de la Dirección General del Catastro. En el caso de los municipios pertenecientes a provincias forales (Álava, Guipúzcoa, Vizcaya y Navarra), se ha aproximado el valor catastral medio de cada municipio a partir de una regresión donde se tiene en cuenta la renta por hogar y población de cada municipio según el INE (solo relevante para los casos donde la bonificación era distinta de 0).

Los 13 usos catastrales definidos por el Real Decreto 417/2006, de 7 de abril, se han agrupado en los tres grupos mencionados¹⁰⁹ para facilitar el cruce de datos con las bonificaciones del IBI (Fundación Renovables), las subvenciones NGEU (IDAE) y las instalaciones registradas por REE. Este mapeo permite una aproximación coherente entre las distintas fuentes de información.

En segundo lugar, para cada municipio y cada año, se ha multiplicado la base liquidable media por el tipo impositivo del IBI urbano aplicable para obtener la cuota íntegra.

En tercer lugar, se ha multiplicado la cuota íntegra por el porcentaje de bonificación y el número de años de aplicación de la bonificación. Por simplificación, cuando existían varios valores posibles en función de las características de la instalación o del sujeto pasivo, se ha asumido el máximo porcentaje de bonificación y de años contemplado para cada municipio en la base de datos de la Fundación Renovables. Asimismo, cuando las ordenanzas fiscales establecían una bonificación de forma indefinida (es decir, no definían una duración explícita), se asume que la duración es de 25 años (vida útil esperada de las instalaciones).

Este análisis se ha centrado en los municipios con más de 10.000 habitantes por ser para los únicos de los que se dispone de información sobre las bonificaciones del IBI (Fundación Renovables). El anterior importe monetario de la bonificación, en euros por contribuyente medio del municipio, se ha expresado en algunos casos en euros por kW asumiendo una instalación típica de 5 kW (ver, por ejemplo, 3.2.2.3).

B) Tratamiento de datos relacionados con el ICIO

La base imponible del Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras (ICIO) se estima a partir del coste de las instalaciones. En este estudio, dicho coste se ha aproximado utilizando las inversiones declaradas por los potenciales beneficiarios de las subvenciones del programa NGEU, gestionadas por el IDAE.

Para calcular el coste por instalación (expresado en euros por kW), se han utilizado las inversiones unitarias declaradas para instalaciones de autoconsumo

¹⁰⁹ Los usos se han agrupado de la siguiente forma. Para el GR1 (segmento de hogares) se ha tenido en cuenta el valor catastral y nº de recibos únicamente destinadas al uso residencial. En el GR2 y GR3 (segmento servicios y otros sectores productivos) se ha agrupado el valor catastral y nº de recibos de los usos comercial; de ocio y hotel; deportivo; de espectáculos, de almacén e industrial. No se han utilizado el uso de suelo por su uso muy diverso, el uso de edificio singular y el uso religioso. Además, no se han considerado los usos culturales, de oficinas y de sanidad, que podrían entrar en una categoría de AAPP. Esta categoría ha sido descartada por formar un grupo demasiado pequeño de instalaciones ACFV.

y almacenamiento durante el período 2021–2023, sin desagregación territorial (es decir, sin distinguir entre comunidades autónomas o provincias). En el cálculo se ha tenido en cuenta el tamaño de las instalaciones, el segmento económico del solicitante y el programa de incentivos correspondiente.

La inversión total declarada se ha interpretado como una aproximación al coste real de la instalación, y, por tanto, como *proxy* de la base imponible del ICIO.

Una vez obtenidos estos valores medios, se han cruzado con la base de datos de todas las instalaciones de ACFV registradas en España hasta junio de 2025, según los datos proporcionados por REE. Esto ha permitido estimar el coste total invertido en ACFV y almacenamiento por municipio.

Finalmente, la inversión media de las instalaciones que solicitaron ayuda se ha utilizado como estimación de la base imponible del ICIO para el conjunto de instalaciones existentes.

ANEXO III. ASPECTOS METODOLÓGICOS DEL ANÁLISIS ECONÓMETRICO

El presente apartado recoge algunos aspectos metodológicos adicionales relacionados con el análisis econométrico descrito en el apartado 4.2.

a) Modelos de efectos fijos y aleatorios

La estimación se realiza sobre un panel de datos de más de 700 municipios en cuatro años (2021-2024). Esta estructura permite controlar la heterogeneidad inobservable de los agentes estudiados, es decir, características intrínsecas que no varían en el tiempo y que son relevantes para explicar la variable dependiente, lo que mejora la precisión de la estimación.

En función de los supuestos que se hagan sobre la naturaleza de estos efectos inobservables, se pueden aplicar distintos métodos de estimación. En concreto, es importante decidir si aplicar un modelo de efectos fijos o uno de efectos aleatorios, en función de los supuestos entre la correlación de las variables explicativas y el término de error.

- **Efectos fijos:** un modelo de efectos fijos permite controlar por variables omitidas que no varían en el tiempo y proporciona estimadores consistentes cuando los efectos específicos están correlacionados con las variables explicativas. Su principal limitación es la pérdida de grados de libertad, lo que puede afectar a la eficiencia de los estimadores.
- **Efectos aleatorios:** por el contrario, los modelos de efectos aleatorios aprovechan tanto la variabilidad entre municipios como la variabilidad temporal dentro de cada uno, lo que mejora la eficiencia y conserva grados de libertad. Sin embargo, su validez depende de una suposición restrictiva: que los efectos específicos no observados de los municipios no estén correlacionados con las variables explicativas.

Como se explica en el siguiente subapartado, en el presente análisis, el modelo de efectos fijos parece más adecuado que el de efectos aleatorios. Sin embargo, el modelo de efectos fijos no permite incluir variables constantes en el tiempo que son de interés para el presente análisis (como la irradiación, nivel de renta, variables relacionadas con el Censo de vivienda del 2021, etc.).

Para superar las limitaciones anteriores, se aplica el modelo Mundlak¹¹⁰. Este modelo propone una especificación en la que se incluyen explícitamente las medias municipales de las variables explicativas. Esto permite analizar variables con poca variabilidad temporal y diferenciar claramente entre efectos transversales entre municipios y efectos temporales.

b) Resultados de los tests econométricos sobre efectos fijos y aleatorios

El primer test aplicado es el de Breusch y Pagan para efectos aleatorios en un modelo de datos de panel (también conocido como test de multiplicador de Lagrange). Este test evalúa la hipótesis nula (H_0) de que la varianza del término de efecto específico es igual a cero, lo que implicaría que no existe heterogeneidad no observada entre municipios y, por ello, un modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) agrupado sería adecuado. La hipótesis alternativa (H_1) consiste en que esta varianza es superior a cero, lo que indicaría la existencia de efectos individuales significativos por municipio y justificaría la preferencia por un modelo de efectos aleatorios (RE, por sus siglas en inglés).

Como puede observarse más abajo, el valor p es muy bajo ($< 0,05$), por lo que se rechaza la H_0 . Por tanto, se concluye que existe heterogeneidad significativa entre municipios y un modelo de efectos aleatorios (RE) es más apropiado que un simple MCO.

¹¹⁰ El modelo Mundlak introduce las medias de las variables por cada municipio y permite testar implícitamente si las variables están correlacionadas con los efectos individuales no observables. En caso de que el coeficiente de la variable, que representa la media por municipio, sea estadísticamente diferente de cero, implica que existe correlación entre la variable y los efectos no observables incluidos en el término de error, $Cov(X_{it}; \varepsilon_i) \neq 0$. Por tanto, esto implica la violación del supuesto clave de un modelo de efectos aleatorios y señala que sólo los modelos de efectos fijos o de Mundlak pueden ofrecer resultados consistentes. Por otro lado, los coeficientes significativamente diferentes de cero de las variables medias mencionadas no implican directamente que estas variables sean endógenas.

El modelo Mundlak es ampliamente utilizado en estudios empíricos (Baltagi, 2021) debido a que presenta resultados sólidos como compromiso entre el modelo de efectos fijos y de efectos aleatorios.

Tabla III-1 Breusch-Pagan test para el GR1

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

$$kw_pob[id_muni,t] = Xb + u[id_muni] + e[id_muni,t]$$

Estimated results:

	Var	SD = sqrt(Var)
kw_pob	510.3028	22.58988
e	120.739	10.98813
u	168.3221	12.9739

Test: Var(u) = 0

chibar2(01) = 755.16
Prob > chibar2 = 0.0000

El segundo conjunto de tests (test de Hausman y test Hausman robusto por bootstrap con errores agrupados *-cluster-robust-*), **permiten elegir entre dos tipos de modelos de panel: 1) modelo de efectos aleatorios (RE), y 2) modelo de efectos fijos (FE).**

El test de Hausman parte de la H_0 de que no existe correlación entre los efectos individuales (municipales) y los regresores y, por tanto, los estimadores RE son consistentes y eficientes. Por otro lado, la H_1 plantea que hay correlación entre los efectos individuales y los regresores, por lo que los estimadores RE son inconsistentes.

El resultado es un valor p muy bajo ($< 0,05$), así que se rechaza la H_0 y se concluye que hay correlación significativa entre los efectos individuales (de los municipios) y los regresores. El modelo de efectos fijos (FE) es preferible al modelo de efectos aleatorios (RE).

Tabla III-2 Hausman test para el GR1

	Coefficients		(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) Std. err.
	(b) FE	(B) RE		
IBI_cbonif	.001882	.0021152	-.0002332	.0003622
ICIO_cuota	-.0068293	.0148731	-.0217024	.0218532
FTB_YR	1.006756	.8136168	.1931393	.0210762
inv_gen_€kwh	.0622002	.0238349	.0383653	.0040015
rentaNET_pwr	.0021015	.0012097	.0008918	.0008107
IRPF_ccaa_pc	-.5760311	.1483451	-.7243762	.6143135
Lporcent_novo	.105829	.0884224	.0174067	.0085925
d2021	-4.251481	-11.89788	7.6464	1.677393

b = Consistent under H0 and Ha; obtained from xtreg.
B = Inconsistent under Ha, efficient under H0; obtained from xtreg.

Test of H0: Difference in coefficients not systematic

```
chi2(7) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
        = 101.91
Prob > chi2 = 0.0000
```

El test de Hausman robusto por *bootstrap* fortalece y confirma el análisis anterior. Este test es una versión más robusta del anterior y permite errores heterocedásticos o correlacionados dentro de clústeres de municipios.

Los resultados muestran un valor *p* que sigue siendo muy bajo (< 0,01), por lo que se rechaza de nuevo la H0, incluso después de controlar robustamente por agrupación y estructura del error.

Tabla III-3 Hausman robusto por Bootstrap para GR1

```
bootstrap in progress
-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
1      2      3      4      5
..... 50
(This bootstrap will approximately take another 0h. 0min. 18sec.)
..... 100
..... 150
..... 200

Cluster-Robust Hausman Test
(based on 200 bootstrap repetitions)

b1: obtained from xtreg kW_pob IBI_cbonif ICIO_cuota FTB_YR inv_gen_€kW_SOLICITUDin irradiR_anual vivienda_enalquiler_pc vivienda_iresid_pc
b2: obtained from xtreg kW_pob IBI_cbonif ICIO_cuota FTB_YR inv_gen_€kW_SOLICITUDin irradiR_anual vivienda_enalquiler_pc vivienda_iresid_pc
Excluded (not identified, or only identified in one model): irradiR_anual vivienda_enalquiler_pc vivienda_iresid_pc

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

chi2(9) = (b1-b2)' * [V_bootstrapped(b1-b2)]^(-1) * (b1-b2)
        = 75.82
Prob>chi2 = 0.0000
```

Los tests aplicados indican que un modelo de efectos fijos por municipio es consistente, porque 1) hay heterogeneidad no observable entre municipios (Breusch-Pagan lo confirma), y 2) esa heterogeneidad está correlacionada con los regresores (Hausman clásico y robusto lo confirman).

A continuación, se presentan los resultados de los tests correspondientes a los modelos del GR2, que apuntan a las mismas conclusiones.

Tabla III-4 Breusch-Pagan test para el GR2

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

$kW_pob[id_muni,t] = Xb + u[id_muni] + e[id_muni,t]$

Estimated results:

	Var	SD = sqrt(Var)
kW_pob	128.675	11.3435
e	55.59078	7.455922
u	46.64005	6.829352

Test: Var(u) = 0

chibar2(01) = 252.17
Prob > chibar2 = 0.0000

Tabla III-5 Hausman test para el GR2

	Coefficients		(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) Std. err.
	(b) FE	(B) RE		
IBI_cbonif	-.0001568	-.0005208	.000364	.0006072
ICIO_cuota	-.0429299	-.0365083	-.0064216	.0306077
FTB_YR	.9494474	.8919516	.0574957	.0180186
inv_gen_ek~n	.0045733	-.0146699	.0192433	.0040244
rentaNET_p~r	-.0003536	-.0000853	-.0002684	.0008214
IRPF_ccaa_pc	-2.835633	.1357134	-2.971346	.6501676
Lporcent_n~o	.0209266	.0102895	.010637	.0058623
d2021	-6.676308	-7.5613	.8849916	1.607554

b = Consistent under H0 and Ha; obtained from xtreg.
B = Inconsistent under Ha, efficient under H0; obtained from xtreg.

Test of H0: Difference in coefficients not systematic

chi2(7) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
= 54.12

Prob > chi2 = 0.0000

Tabla III-6 Hausman robusto por Bootstrap para GR2

```
bootstrap in progress
|-----| 1 |-----| 2 |-----| 3 |-----| 4 |-----| 5
..... 50
(This bootstrap will approximately take another 0h. 0min. 18sec.)
..... 100
..... 150
..... 200

Cluster-Robust Hausman Test
(based on 200 bootstrap repetitions)

b1: obtained from xtreg kW_pob IBI_cbonif ICIO_cuota FTB_YR inv_gen_€kW_SOLICITUDin irraddir_anual rentaNET_phogar IRPF_ccaa_pc
b2: obtained from xtreg kW_pob IBI_cbonif ICIO_cuota FTB_YR inv_gen_€kW_SOLICITUDin irraddir_anual rentaNET_phogar IRPF_ccaa_pc
Excluded (not identified, or only identified in one model): irraddir_anual

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

      chi2(8) = (b1-b2)' * [V_bootstrapped(b1-b2)]^(-1) * (b1-b2)
            =      30.62
Prob>chi2 =      0.0002
```

BIBLIOGRAFÍA

- Autoridad Independiente de Responsabilidad Fiscal, AIReF. (2020). *Estudio de beneficios fiscales*. Disponible [aquí](#).
- Autoridad Independiente de Responsabilidad Fiscal, AIReF. (2025). *Cuarta opinión sobre el Ingreso Mínimo Vital*. Disponible [aquí](#).
- Alianza por el Autoconsumo. (2023). *Autoconsumo en España – Informe, Diagnóstico, Retos y Propuestas*. Disponible [aquí](#).
- Agencia Estatal de Administración Tributaria, AEAT. *Manuales prácticos IRPF*. Disponible [aquí](#).
- Ahmad, A.S., Chattopadhyay, S.K. & Panigrahi, B.K. (2024). *A Quantitative Assessment of the Economic Viability of Photovoltaic Battery Energy Storage Systems*. *Energies* 2024, 17, 2991. Disponible [aquí](#).
- Asociación de Empresas de Energías Renovables, APPA (2025). *Informe anual del autoconsumo fotovoltaico – 2024*. Disponible [aquí](#).
- Asociación de Empresas de Energías Renovables, APPA. (2024). *Informe anual del autoconsumo fotovoltaico 2024*. Disponible [aquí](#).
- Baltagi, B.H. (2021). *Econometric Analysis of Panel Data*, Springer.
- Council of European Energy Regulators, CEER. (2024). *Joint Recommendations on Self-Consumption Regulation*. Disponible [aquí](#).
- Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, CNMC. (desde 2019, anualmente). Informe de la CNMC sobre las ayudas públicas de España, [aquí](#).
- Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, CNMC. (2016). Documento metodológico para la evaluación de ayudas públicas. *PRO/CNMC/001/16*. Disponible [aquí](#).
- Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, CNMC. (2022). *PRO/CNMC/003/21 Informe relativo a las ayudas concedidas mediante el Plan MOVES III*. Disponible [aquí](#).
- Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, CNMC. (2022a). *IS/DE/027/21 Informe de supervisión de los mercados minoristas de gas y electricidad – año 2020 y avance sobre la situación de crisis energética actual*. Disponible [aquí](#).

- Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, CNMC. (2022b). *IS/DE/014/21 Informe de supervisión de los cambios de comercializador – cuarto trimestre 2021*. Disponible [aquí](#).
- Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, CNMC. (2022c). *IE/01/2022 Análisis cuantitativo de las ayudas públicas para el despliegue de banda ancha en España*. Disponible [aquí](#).
- Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, CNMC. (2023). *Municipios y Competencia: las dificultades al despliegue de instalaciones de energías renovables en el ámbito local*. Documento de Trabajo. Disponible [aquí](#).
- Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, CNMC. (2024a). *IS/DE/031/24 Actualización del estado del mercado minorista de electricidad. Flexibilidad del consumidor 2023*. Disponible [aquí](#).
- Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, CNMC. (2024b). *INF/DE/106/24 Informe sobre las conclusiones de la Mesa de Diálogo de Autoconsumo*. Disponible [aquí](#).
- Comisión Nacional de los Mercado y la Competencia, CNMC. (2024c). *Resolución por la que se aprueban nuevos formatos de los ficheros de intercambio de información entre distribuidores y comercializadores del sector eléctrico y se revisan otros formatos, INF/DE/472/23*. Disponible [aquí](#).
- Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, CNMC. (2025a). *IS/DE/014/24 Informe de supervisión de los cambios de comercializador – tercer trimestre 2024*. Disponible [aquí](#).
- Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, CNMC. (2025b). *IS/DE/027/25 Informe de supervisión de los mercados minoristas de gas y electricidad – año 2024*. Disponible [aquí](#).
- Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, CNMC. (2025c). *Evolución anual de la producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos en España. Energía vendida, potencia y nº de instalaciones según tecnología. Estadísticas actualizadas el 21/07/2025*. Disponible [aquí](#).
- Council of European Energy Regulators, CEER. (2025). *Regulatory and Consumer Considerations for Decentralised Energy Opportunities*. Disponible [aquí](#).
- Council of European Energy Regulators. (2024). *Joint Recommendations on Self-Consumption Regulation*. Disponible [aquí](#).

- European Energy Agency, EEA. (2022). *Energy prosumers in Europe. Citizen participation in the energy transition*. EEA Report N° 1/2022. Disponible [aquí](#).
- European Environment Agency, EEA. (2022) *Energy prosumers in Europe. Citizen participation in the energy transition*. EEA Report. N° 01/2022. Disponible [aquí](#).
- Eurostat. (2024). Housing in Europe – 2024 edition. Disponible [aquí](#).
- Fabra, N., Gutiérrez, E., Lacuesta, A. & Ramos, R. (2023). *Do renewable energies create local Jobs?* Documento de trabajo del Banco de España N.º 2307. Disponible [aquí](#).
- Fundación Renovables. (2021). *Análisis de los incentivos fiscales para instalaciones de autoconsumo fotovoltaico en municipios con más de 10.000 habitantes*, Otovo Disponible [aquí](#).
- Fundación Renovables. (2022). *Incentivos fiscales para instalaciones de autoconsumo fotovoltaico en municipios con más de 10.000 habitantes*. Disponible [aquí](#).
- Fundación Renovables. (2023a). *Incentivos fiscales en el IAE para instalaciones de autoconsumo fotovoltaico en municipios con más de 10.000 habitantes*. Disponible [aquí](#).
- Fundación Renovables. (2023b). *Incentivos fiscales en el IBI y el ICIO para instalaciones de autoconsumo fotovoltaico en municipios con más de 10.000 habitantes*. Disponible [aquí](#).
- Fundación Renovables. (2024). *Incentivos fiscales en el IBI, ICIO e IAE para instalaciones de autoconsumo fotovoltaico en municipios con más de 10.000 habitantes*. Disponible [aquí](#).
- Gallego-Castillo, C., Heleno, M. & Victoria, M. (2021). *Self-consumption for energy communities in Spain: a regional analysis under the new legal framework*. Volume 150, March 2021, 112144. Disponible [aquí](#).
- Gerarden, T. D. (2023). *Demanding Innovation: The Impact of Consumer Subsidies on Solar Panel Production Costs*. Management Science, Vol. 69, nº.12. Disponible [aquí](#).
- Gestor de Servicios Energéticos -GSE- de Italia. (2025). *Anuncio de “Intercambio en el sitio, fin de mecanismo”*. Disponible [aquí](#).
- Giraudet, L-G. (2025). “How to best design subsidies for home energy retrofits? A literature review”. En: *Papeles de Energía*, nº 27, abril 2025. Disponible [aquí](#).

- INFORMA. (2025). *Base de datos de empresas “SABI Informa”* (última consulta el 28 de mayo de 2025). Informa.
- Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía, IDAE. (2023). *Guía profesional de autoconsumo*. Disponible [aquí](#).
- Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, IDAE. (2024). *Guía de autoconsumo colectivo*. Disponible [aquí](#).
- International Energy Agency, IEA. (2024a). *Strategic PV Analysis and Outreach Report*. IEA-PVPS T1-42:2024. Disponible [aquí](#).
- International Energy Agency, IEA. (2024b). *Renewables 2024 – Analysis and forecast to 2030*. Disponible [aquí](#).
- International Renewable Energy Agency, IRENA. (2024). *Renewable power generation costs in 2023*. Disponible [aquí](#).
- Lage, M. & Castro, R. (2022). *A Practical Review of the Public Policies Used to Promote the Implementation of PV Technology in Smart Grids: The Case of Portugal*. *Energies* 2022, 15, 3567. Disponible [aquí](#).
- Marty Jordan, P., Khalilpour, K. & Voinov, A. (2024). *Solar energy surge: The socio-economic determinants of the photovoltaic systems growth in Australia*. *Energy Research & Social Science* 116. Disponible [aquí](#).
- Ministerio de Medioambiente, Clima y Energía del estado federado alemán de Baden Württemberg (2022). *Photovoltaik und Batteriespeicher*. Disponible [aquí](#).
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, MITECO (2021). *Hoja de ruta del autoconsumo: Marco estratégico de energía y clima*. Disponible [aquí](#).
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, MITECO (2023). *Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC 2023-2030)*. Disponible [aquí](#).
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, MITECO. (2021). *Plan estratégico de subvenciones del ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico, 2022 - 2024*. Disponible [aquí](#).
- Mundlak, Y. (1978). On the pooling of time series and cross section data. *Econometrica*, 46(1), 69–85. (doi: 10.2307/1913646). Disponible [aquí](#).
- Municipio de Hernani. (2018). *Ordenanza fiscal reguladora del impuesto sobre construcciones, instalaciones y obras*. Disponible [aquí](#).
- Parlamento de Países Bajos. (2024). Proyecto de ley para la eliminación progresiva del sistema de medición neta para pequeños consumidores. Disponible [aquí](#).

- Robinson, D. & del Guayo, I. (2022). *Alignment of energy community incentives with electricity system benefits in Spain*. Energy Communities – Customer-Centred, Market-driven Welfare-Enhancing, ed. S. Löbbe, F. Sioshanshi y D. Robinson, Chapter 5, p.73-94. Disponible [aquí](#).
- Redeia. (2024). *Cuentas anuales consolidadas 20424*. Disponible [aquí](#).
- Unión Española Fotovoltaica, UNEF. (2025). *Informe Anual: La energía fotovoltaica, motor de industrialización*. Disponible [aquí](#).
- Unión Española Fotovoltaica, UNEF. (2025). “El autoconsumo sigue avanzando, superando ya el umbral de los 8GW instalados”. Nota de prensa del 22/01/2025. Disponible [aquí](#).
- Vargas-Salgado, C., Aparisi-Cerdá, I., Alfonso-Solar, D. & Gómez-Navarro, T. (2022). *Can photovoltaic systems be profitable in urban areas? Analysis of regulation scenarios for four cases in Valencia city (Spain)*. Solar Energy, Volume 233, p. 461-477. Disponible [aquí](#).
- Weiser, D. (2025). Photovoltaik Förderung BW 2025: Alles Wissenswerte, en: *Regional Photovoltaik*. Disponible [aquí](#).

ÍNDICE DE SIGLAS

ACFV	Autoconsumo fotovoltaico
AIReF	Autoridad Independiente de Responsabilidad Fiscal
CAU	Código de Autoconsumo
CCAA	Comunidades Autónomas
CNMC	Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia
IAE	Impuesto sobre Actividades Económicas
IBI	Impuesto sobre Bienes Inmuebles
ICIO	Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras
IDAE	Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía
IEA	<i>International Energy Agency</i> (Agencia Internacional de la Energía)
IRENA	<i>International Renewable Energy Agency</i> (Agencia Internacional de las Energías Renovables)
IRPF	Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas
IS	Impuesto sobre Sociedades
OS	Operador del Sistema
PNIEC	Plan Nacional Integrado de Energía y Clima
PRTR	Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
REE	Red Eléctrica de España
SIMEL	Sistema de Información de Medidas Eléctricas
UE	Unión Europea