

PPP FOR CITIES CASE STUDY

OCTUBRE DEL 2023

MES Barcelona: el impulso público-privado a la transición energética

Joan Enric Ricart

Alicia Plana

David Aliaga

Javier Borràs



PPP for
CITIES
Specialist Centre
on PPP in Smart and
Sustainable Cities

Ajuntament de
Barcelona



PPP FOR CITIES

El **Public Private Partnerships (PPP) for Cities** es un centro de investigación, innovación y asesoramiento que fue impulsado por el Public-Private Sector Research Center (PPSRC) en el 2016 y cuyo objetivo es ofrecer a las Administraciones públicas de todo el mundo apoyo en la organización, gestión y desarrollo de proyectos que implican la colaboración entre el sector público y el sector privado en el ámbito de las *smart cities*. Su director académico es el profesor de Estrategia de IESE, Joan Enric Ricart.

La labor del PPP for Cities es alinear los proyectos PPP urbanos en la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) por parte de las Administraciones.

El centro forma parte de la red de Centros Internacionales de Excelencia en PPP de UNECE.

El Ayuntamiento de Barcelona es *partner* fundador del PPP for Cities.

MES Barcelona: el impulso público-privado a la transición energética

Joan Enric Ricart

Alicia Plana

David Aliaga

Javier Borràs

Equipo de trabajo

Joan Enric Ricart

Profesor de Dirección Estratégica y director académico del PPP for Cities, IESE Business School

Alicia Plana

Directora ejecutiva del PPSRC y el PPP for Cities, IESE Business School

David Aliaga

Asistente de investigación en el PPSRC, IESE Business School

Javier Borràs

Asistente de investigación en el PPP for Cities, IESE Business School

Con la colaboración de:

Josep Lluís de Villasante Tapias

Secretario de la Comisión Técnica de Valoración, MES Barcelona, Ayuntamiento de Barcelona

Alex Fuentes Leiva

Gerente de la Secretaría Técnica, MES Barcelona

Diseño: IESE Business School www.iese.edu

Edición: Caja Alta Edición & Comunicación www.cajaalta.es

ÍNDICE

Acónimos y siglas	6
Definiciones	7
1. Resumen ejecutivo	8
2. Contexto	9
2.1. El contexto de crisis energética	9
2.1.1. La pandemia de la COVID-19 y su efecto en la demanda eléctrica española	9
2.2. La invasión rusa de Ucrania y su efecto en la oferta eléctrica española	11
2.3. El mercado eléctrico en España	15
2.4. Recomendaciones respecto a la generación eléctrica	17
2.5. La situación en la ciudad y la provincia de Barcelona	19
2.5.1. Importancia del precio de la electricidad en la cesta de consumo familiar	19
2.5.2. La generación renovable en Barcelona y la lucha contra el cambio climático	21
2.6. Barcelona y la transición energética	24
2.6.1. La Agenda 2030	24
3. El mecanismo de financiación del MES Barcelona	27
3.1. El MES Barcelona dentro de los ODS de la Agenda 2030	27
3.2. MES Barcelona	29
3.2.1. Marco teórico del MES Barcelona	30
3.2.2. Experiencias previas: proyecto “Comunidades Rubí brilla. Ahorro, confort y energía”	30
3.2.3. Descripción del MES Barcelona	31
3.2.4. Análisis ESG del MES Barcelona	34
3.2.5. Primeros indicadores del MES Barcelona	37
4. Primeros desafíos y futuro del MES Barcelona	39
4.1. Homologación y proceso burocrático	39
4.2. Finanzas y modelo de negocio	40
4.3. El caso residencial	42
4.4. Red eléctrica y distribución	43
4.5. Otros	44
4.6. Retos internos y futuro del MES Barcelona	45
5. Conclusiones	46
6. Reconocimientos	47
7. Bibliografía	48

ACRÓNIMOS Y SIGLAS

ACM: Associació Catalana de Municipis.

AIE: Agencia Internacional de la Energía.

CDTI: Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial

DALY: *disability adjusted life years* (años de vida ajustados por discapacidad)

ESG: *environmental, social, governance* (medioambiente, social y de gobernanza)

GEI: gases de efecto invernadero.

GWh: gigavatio-hora.

INE: Instituto Nacional de Estadística.

IPC: índice de precios de consumo.

KII: key impact indicator (indicador clave de impacto).

kWp: Kilovatio pico (equivalente a 1.000 vatios pico).

MES: Mecanismo para la Energía Sostenible.

MIBGAS: Mercado Ibérico del Gas.

MWh: megavatio hora.

OCU: Organización de Consumidores y Usuarios.

OMIE: operador del mercado eléctrico designado para la gestión del mercado diario e intradiario de electricidad en la península ibérica.

ONU: Organización de las Naciones Unidas.

PIB: producto interior bruto.

PSI: *pressure-state-impact* (presión-estado-impacto)

REE: Red Eléctrica de España. Operador del mercado de distribución eléctrica en España.

ROI: *return on investment* (retorno de la inversión)

SPV: *special purpose vehicle* (entidad de propósito especial)

TIEPI: tiempo de interrupción equivalente de la potencia instalada

TTF: *Title Transfer Facility* (Facilidad de Transferencia de Títulos).

DEFINICIONES

Inflación subyacente: La obtenida sin considerar alimentos no procesados y productos energéticos.

Mix eléctrico: composición de todas las tecnologías, con sus respectivas fuentes de energía, para la generación de energía eléctrica de un territorio concreto.

Mix eléctrico catalán: composición de todas las tecnologías, con sus respectivas fuentes de energía, para la generación de energía eléctrica de Cataluña. El carbón no tiene presencia en esta composición de fuentes generadoras de electricidad en esta comunidad autónoma.

Cash pooling: forma centralizada de gestionar la tesorería de una empresa y, con ella, evitar los posibles saldos deficitarios de cuentas individuales de esta. Estos serán compensados por las cuentas que presenten superávits.

Ciclo combinado: se trata de un proceso de generación de energía eléctrica que se nutre de una combinación tecnológica de una turbina de gas (que usa gas natural como fuente primaria para su accionamiento) y una turbina de vapor. Con ello se obtiene una generación eléctrica más eficiente, al incluir en el proceso de generación dos ciclos de operación: el de Brayton (en el que opera la turbina de gas) y de Rankine (en el que opera la turbina de vapor).

Hueco térmico: total de energía entregada a la red eléctrica, cubierta por centrales térmicas como las de carbón o gas, para compensar limitaciones de generación derivadas de fuentes de energía primarias intermitentes como pueden ser la eólica, la biomasa, la hidráulica fluyente o la de embalse.

PPA (*power purchase agreement*): contrato de compraventa de energía renovable entre un generador, propietario de un activo energético, y un consumidor o una comercializadora, normalmente a un precio predeterminado y a largo plazo.

Precio de casación: el precio del mercado para la hora h del día D se determina por la intersección de las curvas de oferta y demanda de electricidad del mercado para esa hora. Este precio determina las ofertas de compra y de venta que resultan casadas (es decir, la energía que finalmente se intercambiará al precio del mercado).

Vector energético: específicamente en el ámbito de la electricidad, toda aquella tecnología o sustancia que permite almacenar energía eléctrica para, en periodos de carestía de esta, poder liberarla y suministrarla de manera controlada (los embalses desde los que se bombea el agua hasta la presa o el hidrógeno son ejemplos de vectores energéticos)

1. Resumen ejecutivo

La pandemia de la COVID-19 y la crisis geopolítica desencadenada por la invasión rusa de Ucrania han generado impactos sociales y económicos para el mundo y, en el caso particular que se aborda en este estudio, para la ciudad de Barcelona.

Con el objetivo de mitigar esos impactos, el sector público debe impulsar activamente medidas, tanto a corto como a largo plazo, orientadas a estimular la actividad económica y a garantizar un futuro sostenible de mayor ahorro energético y menor dependencia de fuentes de energía fósiles. En concreto, en el campo de la transición energética resulta imprescindible contar con colaboraciones público-privadas que afronten los retos presentes.

Al respecto, el programa **MES Barcelona** (Mecanismo para la Energía Sostenible de Barcelona), ideado y diseñado por la Agenda 2030 del Ayuntamiento de la Ciudad Condal, es ejemplo de la voluntad de la Administración pública de unirse al sector privado en busca de soluciones para los desafíos energéticos mencionados. Se trata, específicamente, de un proyecto de colaboración público-privada que usa la herramienta de la coinversión entre el agente público y el privado y cuyo objetivo concreto es facilitar la transición energética y el ahorro energético perdurable a largo plazo a través de la potenciación del autoconsumo eléctrico, tanto de hogares como de empresas y equipamientos públicos, mediante el uso de colectores fotovoltaicos de aprovechamiento de la energía solar.¹

En la actualidad, este programa está en una fase temprana, en la que todavía hay campos por definir y margen de aprendizaje y mejora por parte de todos los agentes involucrados. Por ello, consideramos pertinente y relevante aportar, a través del presente informe, una panorámica del contexto, los objetivos y los primeros pasos de este proyecto.

¹ Acuerdo de la Comisión de Economía y Hacienda del Ayuntamiento de Barcelona del 15 de diciembre del 2020, *Boletín Oficial de la Provincia de Barcelona* del 18 de diciembre del 2020, <https://bop.diba.cat/anunci/510607/bases-del-procediment-per-a-l-homologacio-d-inversors-privats-per-a-la-realitzacio-d-inversions-de-caracter-financer-ajuntament-de-barcelona>

2. Contexto

En este apartado se presenta el contexto geopolítico, económico y energético en el que nace el proyecto MES Barcelona, poniendo el foco en como estos diferentes factores afectan a las ambiciones de transición energética de la ciudad de Barcelona.

2.1. El contexto de crisis energética

La actividad de generación, distribución y comercialización eléctrica es un importante objeto de debate en los tiempos presentes, debido al crucial impacto económico y social que la eficiencia eléctrica tiene para el futuro de nuestra sociedad:

- Los precios que marca el mercado mayorista eléctrico, fruto de la negociación entre empresas generadoras y empresas comercializadoras, tienen un impacto notable en los consumidores. El índice de precios al consumo (IPC), indicador de referencia en España para evaluar la inflación, llegó a marcar en julio del 2022 una variación anual del 10,8%.²
- En estos últimos años, hemos sido testigos de una triple crisis interconectada y perjudicial para la economía familiar y nacional: la del gas, la del mercado eléctrico y la de la inflación. Tal como se analizará más adelante, los precios que observamos en nuestro consumo han respondido a un anclaje al precio de generación de la electricidad. A eso se suma que, en el sistema de generación eléctrica, la determinación del precio del megavatio hora (MWh) eléctrico ha estado estrechamente acoplado al precio que marcan los contratos de gas natural.
- La consecuencia de ambos fenómenos ha sido una alta exposición a la volatilidad de los precios de las importaciones energéticas procedentes de países geopolíticamente problemáticos.

En este apartado introductorio, se analiza por qué este contexto de crisis energética general, y eléctrica en particular, implica que la idea de una transición hacia fuentes de energía eléctrica más limpias sea una estrategia viable y fiable tanto a nivel económico como ecológico.

El periodo de análisis contextual del presente caso de estudio abarca desde la puesta en marcha del MES Barcelona, en mayo del 2021, hasta septiembre del 2022, meses que incluyeron fenómenos de enorme importancia en el mercado energético como la guerra de Ucrania y el auge de la inflación. La razón por la que se analiza este periodo concreto es demostrar la importancia de la transición energética como protección ante vulnerabilidades geopolíticas y económicas.³

2.1.1. La pandemia de la COVID-19 y su efecto en la demanda eléctrica española

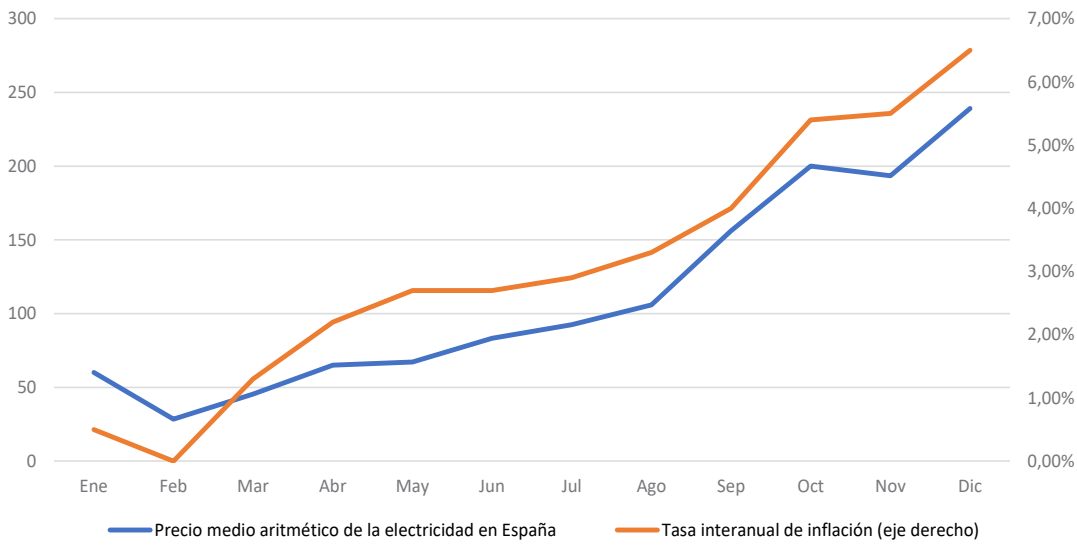
La pandemia de la COVID-19 produjo importantes cambios en los hábitos de vida de los ciudadanos españoles. Uno de ellos fue la reducción de la demanda eléctrica. Según datos de la Red Eléctrica de España (REE), la demanda eléctrica en nuestro país disminuyó en un 5,69% en el 2020 (año de inicio de la pandemia en España) para, después, en el 2021 (año de inicio de la recuperación económica y “nueva normalidad”), registrar un crecimiento del 2,43%. En concreto, se pasó de una producción de 245.912 gigavatio-hora GWh en el 2020 a 251.746 GWh en el 2021. Estos dos últimos datos adquieren especial relevancia al observar que la demanda de electricidad en el 2018 y el 2019 (bienio previo a la pandemia) fue de 264,66 GWh y 260,73 GWh⁴, respectivamente. La evolución de la serie temporal de estos datos sugería una recuperación tanto de la demanda de electricidad como del precio del MWh eléctrico. Esta recuperación comportó una subida de la inflación, por el anclaje de los precios de bienes y servicios a los de la electricidad (un anclaje que va más allá del derivado de la factura de la luz de las familias) (véase la **Figura 1**). Para el sector generador, esta recuperación era positiva, ya que en el 2020 el MWh se llegó a situar por debajo de los 35 euros (véase la **Figura 2**).

² “Índice de precios de consumo. Últimos datos”, INE, acceso el 27 de Julio del 2023, https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176802&menu=ultiDatos&idp=1254735976607.

³ Al limitarse el caso de estudio al periodo temporal comprendido entre mayo del 2021 y septiembre del 2022, no se abordan aquí en profundidad fenómenos que, posteriormente, han tenido gran importancia en el mercado eléctrico, como el acuerdo sobre la excepción ibérica, que ha generado una reducción significativa del precio de la electricidad.

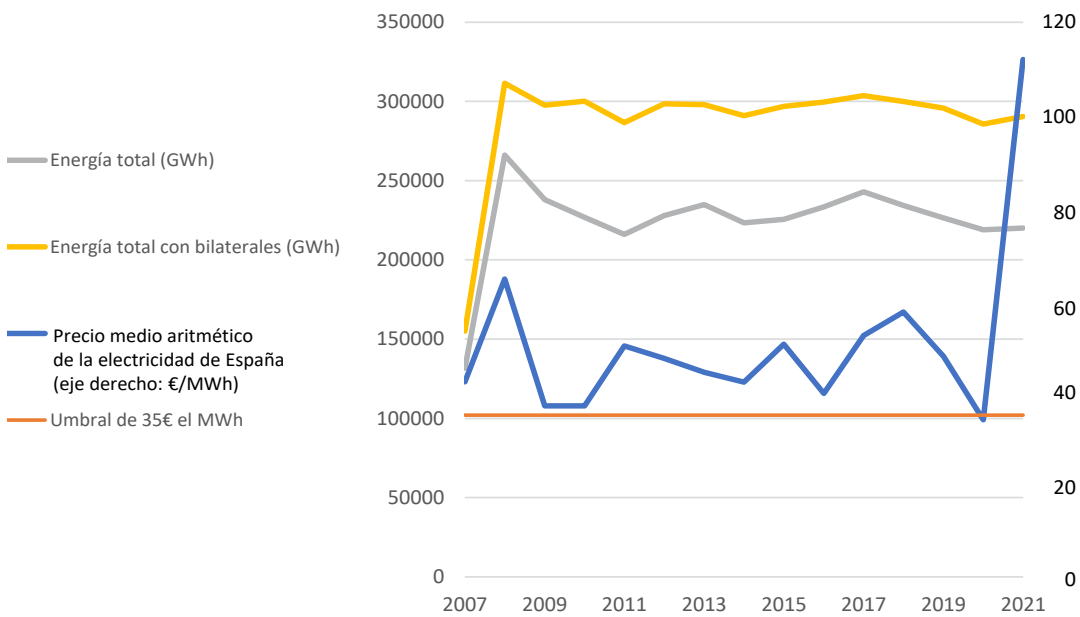
⁴ Fundación Naturgy, *El sector eléctrico español en números* (Madrid: Fundación Naturgy, 2021).

Figura 1. Relación positiva entre la inflación interanual (%) y precio mayorista medio aritmético de la electricidad (€/MWh), 2021



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del OMIE y el INE.

Figura 2. Evolución temporal del precio mayorista de la electricidad y de la energía total producida en periodos pre y pospandémico de la COVID-19



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del OMIE.

2.2. La invasión rusa de Ucrania y su efecto en la oferta eléctrica española

En una coyuntura de alza de precios tras la fase más dura de la pandemia, con la consiguiente recuperación del IPC impulsada por el incremento en el precio del MWh eléctrico y por un exceso de liquidez monetaria, el mundo conoció, el 24 de febrero del 2022, la noticia de la invasión rusa de Ucrania. Cuando estalló el conflicto, el precio del gas natural en el mercado de referencia europeo, según el Title Transfer Facility (TTF),⁵ escaló fuertemente, acentuando una deriva alcista que ya venía produciéndose desde el segundo semestre del 2021, cuando se experimentó una recuperación de los precios de la electricidad y de los bienes finales (véase la **Figura 3**).

Figura 3. Precio del gas natural en el mercado holandés. Mercado de referencia europeo (TTF) (en €/MWh)



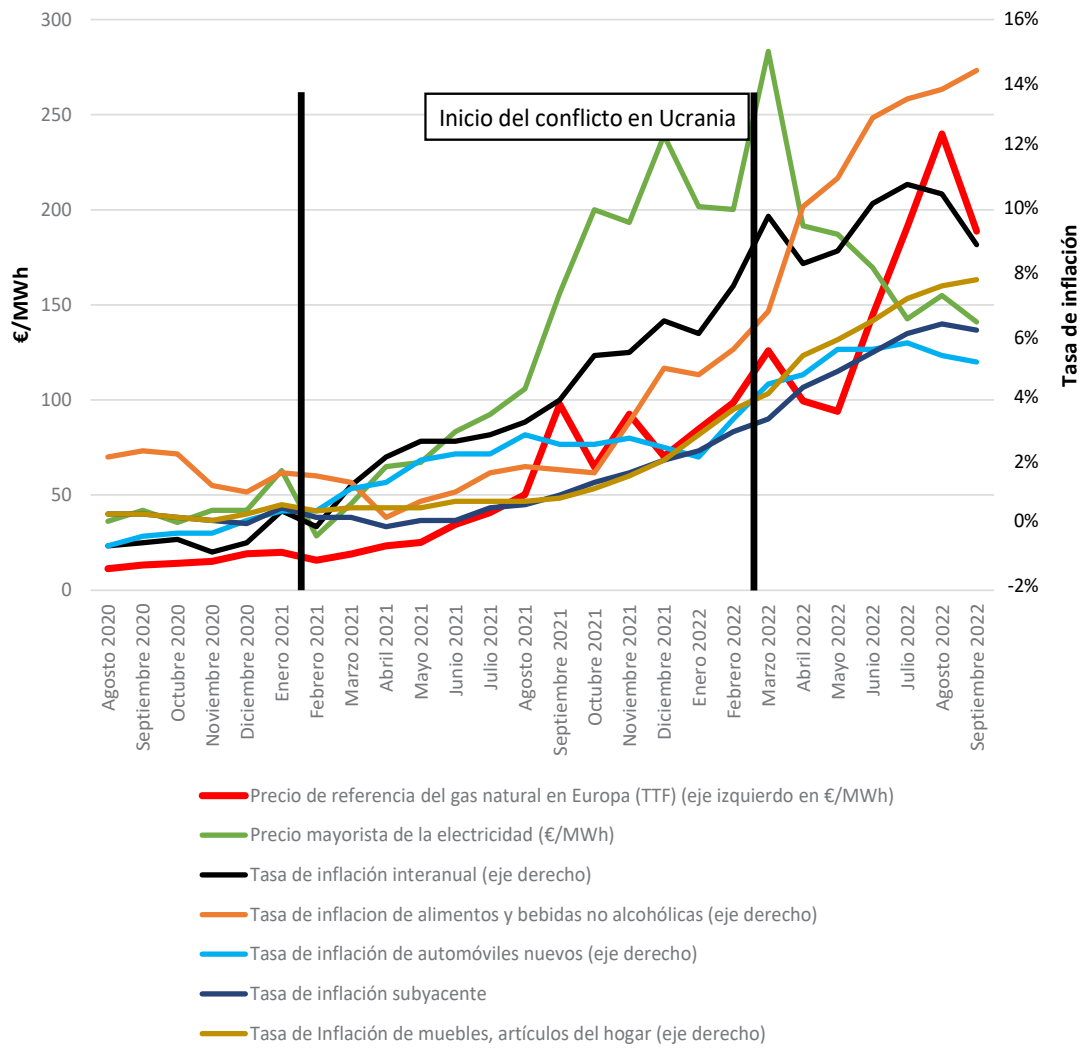
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Refinitiv Workspace.

Este conflicto geopolítico mostró a la sociedad la influencia que tienen los precios del gas natural en el coste de la electricidad y los precios de los bienes de consumo generales.⁶ El principal nexo de esta influencia vino del funcionamiento del mercado eléctrico mayorista. Se observó una correlación positiva entre los precios del gas natural, del MWh eléctrico (mayorista y minorista) y de los productos de consumo final (véanse las **Figuras 4 y 5** y las **Tablas** de correlaciones **1 y 2**).

⁵ Índice holandés que se utiliza como punto de referencia para el precio del gas natural en Europa.

⁶ Fundación Naturgy, *El sector eléctrico español en números* (Madrid: Fundación Naturgy, 2021).

Figura 4. El precio del gas impulsa, en parte, los precios de los bienes consumidos a través del precio de la electricidad



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del OMIE y Refinitiv Workspace.

Existe un movimiento conjunto ascendente de los precios del gas en el mercado TTF y de los precios mayoristas de la electricidad que arrastran a otros precios de bienes y servicios (véase la **Figura 4**). La correlación se mantiene cuando se incluye la inflación subyacente, que no contempla los productos energéticos (véase la **Tabla 1**).

Tabla 1. Correlaciones entre el precio del gas natural de referencia TTF y los precios de algunos bienes y servicios finales y correlaciones entre el precio mayorista de la electricidad y los precios de algunos bienes y servicios finales

	Precio del gas natural en el mercado TTF	Precio mayorista de la electricidad
Precio mayorista de la electricidad	0,834	1
Inflación interanual de alimentos y bebidas no alcohólicas	0,895	0,73
Inflación interanual de automóviles nuevos	0,88	0,81
Inflación interanual subyacente ¹	0,93	0,79
Inflación interanual de muebles y artículos del hogar	0,92	0,77

Leyenda ■ > 0,8 ■ < 0,8

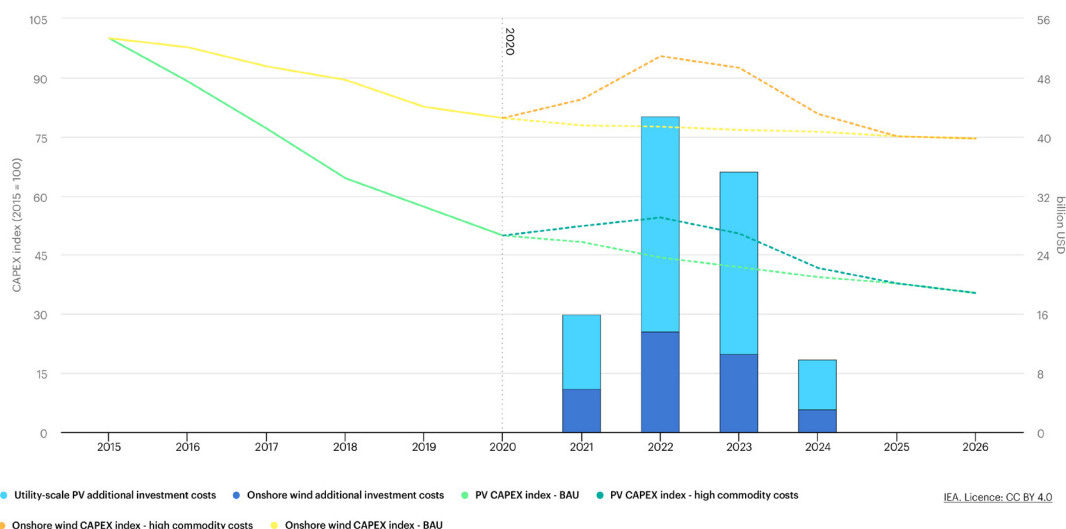
¹ La inflación subyacente es aquella obtenida sin considerar alimentos no procesados y productos energéticos.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE, Refinitiv Workspace y la OCU.

Si se analiza en detalle la **Tabla 1**, se observa que la correlación entre la evolución del precio del gas natural y la del precio mayorista de la electricidad alcanza un valor de 0,834. A su vez, la correlación entre el precio del gas y el de diferentes bienes de consumo final es también notoria. El precio de la electricidad en el mercado mayorista actúa como importante canal de esta correlación. Las correlaciones obtenidas entre el precio mayorista de la electricidad y el precio de los distintos bienes estudiados (incluida la inflación subyacente) es elevada (del orden de 0,7-0,8).

También es relevante destacar –al ser activos centrales para este caso de estudio– cómo la crisis energética también tuvo un importante impacto en el coste de las instalaciones de las energías renovables, que, en los años anteriores, habían seguido una tendencia bajista (véase la **Figura 5**).

Figura 5. Impacto del contexto inflacionario en los costes de las instalaciones de energías renovables

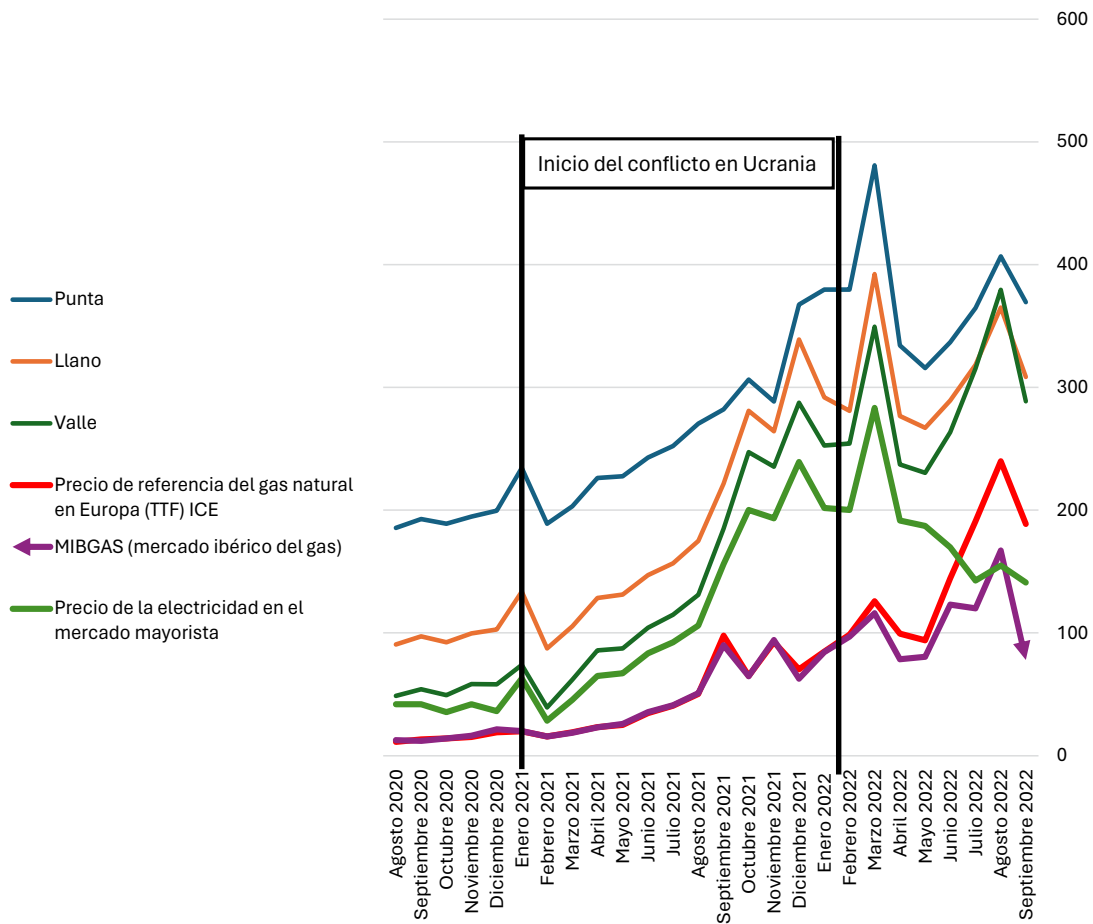


Fuente: Agencia Internacional de la Energía (AIE).

Nota: "Impact of high commodity price scenario on forecast total investment costs and CAPEX, onshore wind and utility-scale PV, 2015-2026", Agencia Internacional de la Energía, actualizado el 1 de diciembre del 2021, <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/impact-of-high-commodity-price-scenario-on-forecast-total-investment-costs-and-capex-onshore-wind-and-utility-scale-pv-2015-2026> (AIE. Licencia: CC BY 4.0).

Para ver con más claridad el impacto de los precios del gas en la factura de la luz, es relevante observar la evolución temporal de los tres tramos de discriminación horaria presentes en la factura eléctrica con tarifa PVPC (véase la **Figura 6**). Todo ello muestra que tanto el precio de los bienes y servicios que se consumen como el importe de la factura de la luz del mercado regulado han dependido, de forma notable, de los precios del gas natural en el mercado de referencia TTF y del mercado MIBGAS ibérico⁷ (véanse las **Figuras 6**, y la **Tabla 2**)⁸.

Figura 6. Evolución conjunta de los precios minoristas de la electricidad y los precios de referencia del gas natural (en €/MWh)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de Refinitiv Workspace, la OCU y el OMIE.

⁷ El MIBGAS es el índice de referencia que establece los precios del gas en España y Portugal.

⁸ La curva del precio mayorista eléctrico adquiere una divergencia bajista con respecto a las otras curvas a partir de abril del 2022 debido a la conocida como *excepción ibérica*. Se trata de una estrategia gubernamental de los países ibéricos (España y Portugal), implementada en junio del 2022, consistente en limitar el precio del gas natural que las empresas generadoras de electricidad que usen turbinas de gas deben pagar para su obtención. El valor límite en el precio del gas se fijó, en un principio, en 40€/MWh y tenía como duración prevista un año y un límite medio anual no superior a 48,8€/MWh. La compensación de este límite al precio del gas natural repercute en las facturas tanto del mercado regulado como del mercado libre.

Tabla 2. Correlaciones entre los precios del gas natural en el mercado de referencia TTF y los tramos horarios de una factura con tarifa PVPC

	Precio del gas natural en el mercado TTF
Precio mayorista de la electricidad	0,834
Precio para horas punta de la tarifa PVPC	0,83
Precio para hora llano de la tarifa PVPC	0,86
Precio para hora valle de la tarifa PVPC	0,90

Leyenda ■ > 0,8 ■ < 0,8

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE, Refinitiv y la OCU.

En resumen: ha existido una plausible relación positiva, en cuanto a evolución temporal, entre los precios del gas natural, los de la factura de luz del mercado regulado (aquella que depende de los precios de casación del mercado mayorista) y los de diferentes bienes de la cesta de la compra promedio de una familia (véanse las **Tablas 1 y 2** y las **Figuras 4 y 6**). Se observan evidencias de un posible doble impacto de los precios del gas en el gasto cotidiano, con la generación eléctrica actuando como vehículo tractor. Por un lado, los precios del gas han incidido en las facturas energéticas de gas y electricidad y, por otro, han incidido en los precios de los bienes y servicios finales. Por tanto, en un contexto de preocupante inflación, la descarbonización del mix eléctrico ayudaría tanto a nivel medioambiental como económico.

2.3. El mercado eléctrico en España

En la generación eléctrica y el mercado mayorista eléctrico intervienen factores técnicos tanto del campo económico como de la ingeniería eléctrica. En España, durante el periodo analizado en este caso de estudio, el mercado mayorista de la electricidad ha operado bajo una estructura de fijación de precios marginalista, es decir, para cada una de las 24 horas del día, los precios de casación entre oferta y demanda eléctrica marcan el precio de toda la electricidad entregada a la red de distribución.

Para cada hora, el precio de casación se impone a todos los MWh dispuestos a ser entregados a la red, sin importar la tecnología utilizada para su generación. En buena parte de las horas, este precio suele estar marcado por el coste de la generación con ciclo combinado, que tiene como fuente primaria el gas natural.⁹ Esto sucede por la manera en que se dibuja la curva de oferta eléctrica agregada en la que se añaden horizontalmente ofertas de MWh, para un precio dado, de generadores individuales. En esta curva agregada resultante están presentes ofertas provenientes de diferentes tecnologías, ya que deben unirse varias fuentes de energía generadoras para producir los MWh demandados.

Por lo tanto, la energía entregada a la red de distribución en una hora determinada habrá sido generada mediante energía renovable, nuclear, de ciclo combinado, etc. El objetivo, en principio, es conseguir la cobertura de la demanda con el precio más eficiente para el consumidor. De las diferentes tecnologías empleadas, la oferta procedente del ciclo combinado suele ser la que marca el precio de casación, ya que suele ser la última en ser incorporada al *pool* energético (véanse la **Tabla 3** y la **Figura 7**).

⁹ Véase “ciclo combinado” en listado definiciones.

Tabla 3. Porcentaje de horas en que la generación térmica de ciclo combinado ha marcado el precio combinado de la electricidad en España:

Mes	Año 2021	Año 2022
Enero	5%	24%
Febrero	3%	19%
Marzo	5%	22%
Abril	10%	12%
Mayo	8%	19%
Junio	24%	37%
Julio	22%	46%
Agosto	21%	18%
Septiembre	27%	44%
Octubre	13%	41%
Noviembre	25%	46%
Diciembre	23%	Sin dato para esta fecha
Promedio mensual	16%	30%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del OMIE.

En el sistema eléctrico español, **el ciclo combinado** (conocido por tener un coste de oportunidad alto en la generación, aunque eficiente en esta y ágil en el acoplamiento a la red) aporta una flexibilidad esencial al sistema eléctrico en un contexto de incorporación masiva y subvencionada de fuentes de energía primaria intermitente, como son las renovables (en especial, la energía eólica y la hidráulica fluyente, es decir, la que no requiere de embalse). La incorporación de estas tecnologías intermitentes a la red española hace que exista una gran incertidumbre respecto a que la demanda sea cubierta, ya que este tipo de generación se caracteriza por su aleatoriedad e impredecibilidad.¹⁰

Es importante destacar que, hoy en día, **la electricidad no puede almacenarse en grandes cantidades**, ya que los vectores energéticos, es decir, las tecnologías o sustancias que pueden almacenarla, no han llegado aún a ese nivel de perfeccionamiento. Sin embargo, para el correcto funcionamiento del sistema eléctrico, **todo lo que se demande debe ser cubierto y producido de forma inmediata**.¹¹

El plan hacia una generación eléctrica más verde convierte a la turbina de gas en una tecnología de generación ya no tanto de carga base (por ejemplo, de operatividad ininterrumpida con coste variable menor), sino de respaldo, con el consiguiente encarecimiento del precio de casación cuando el gas lo marque. Este encarecimiento se debe a que el ciclo combinado necesitará ofrecer precios más altos para cubrir los costes operativos más elevados fruto del accionamiento intermitente de la turbina de gas. Por ello, en las horas en las que el precio casado en el mercado diario de electricidad lo marque el gas (aquellas de gran demanda con escasa energía renovable), el precio de casación puede elevarse cuando los precios del gas estén altos. Ello conllevaría un fuerte aumento en el precio de la electricidad en las horas en las que el gas “manda” el precio: esta situación es la que vivimos precisamente en el año 2022.

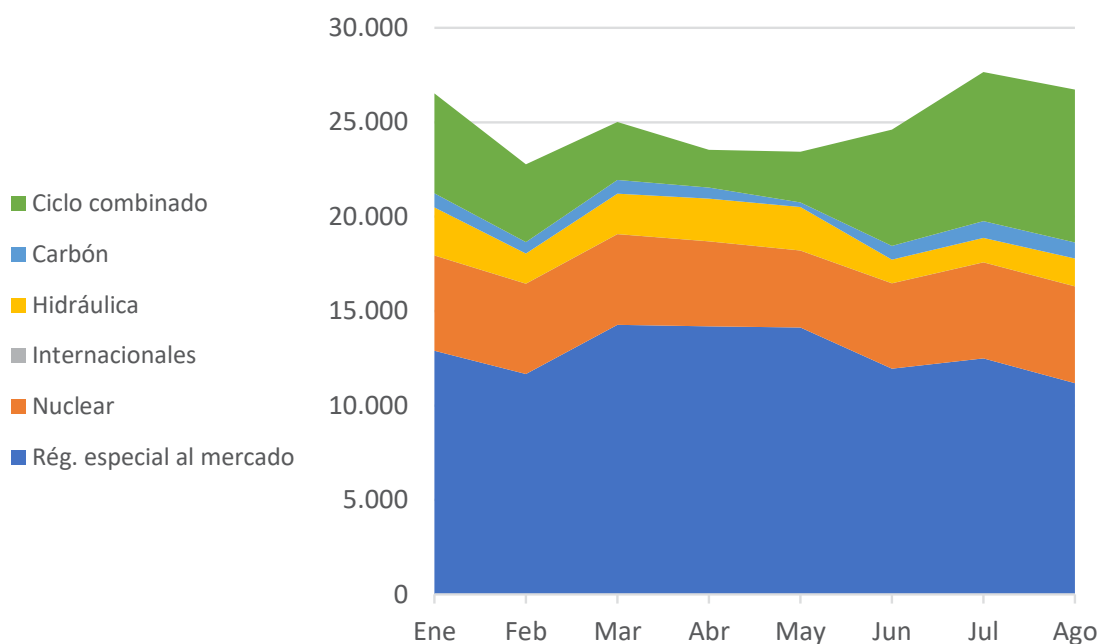
¹⁰ Cabe destacar que la producción distribuida en muchos puntos de las energías renovables conlleva retos de importancia. Desde el Ayuntamiento de Barcelona se valora que, a nivel nacional, se necesitarán inversiones para deshacer cuellos de botella en la capacidad de absorción, y en nuevos algoritmos, sistema de gestión y almacenamiento. El objetivo sería adaptarse con mayor flexibilidad a las necesidades de la demanda y, a la vez, mejorar el almacenaje para absorber la oferta de energía renovable con el fin de evitar situaciones de *curtailment* ineficiente de reducción de la producción mediante renovables.

¹¹ Luis Atienza Serna y María Fernández Pérez, *La reforma del mercado eléctrico* (Madrid: Fundación Naturgy, 2021).

2.4. Recomendaciones respecto a la generación eléctrica

Por todo lo expuesto anteriormente, es esencial potenciar la generación eléctrica verde. No obstante, la flexibilidad en la cobertura de la demanda que ofrece el gas resulta indispensable para esta transición. Ante este difícil desacoplamiento del gas y la electricidad, resulta crítico minimizar, en horas de incidencia solar elevada, la generación mediante energía contaminante como el gas natural, e incrementar la producida vía energía solar a través de un aumento de la capacidad instalada. Además, sería positivo complementar la generación solar con la potenciación de vectores energéticos, como los embalses de bombeo,¹² para almacenar el excedente solar o de otra fuente renovable intermitente, y así reducir la dependencia del gas natural como fuente de respaldo para las horas de demanda elevada.

Figura 7. Energía mensual por tecnología, año 2022 (GWh)



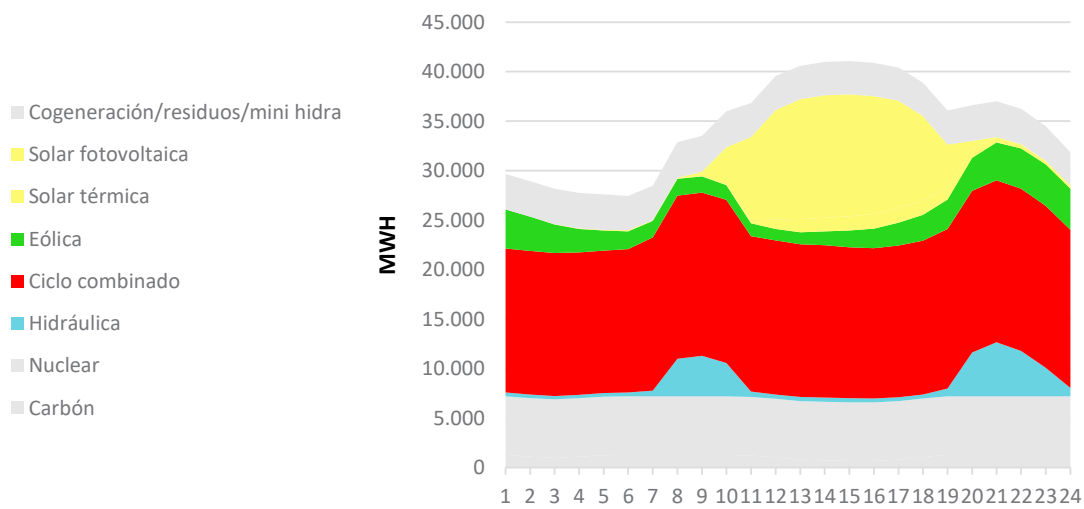
Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del OMIE.

¹³ Una central hidroeléctrica de bombeo consta de dos embalses a diferentes alturas en los que el agua se puede almacenar, bombear hacia arriba o liberar para generar energía, en función de la demanda energética. Esto permite producir energía en los momentos en los que es más rentable y no hacerlo cuando los beneficios serían menores.

La parte de demanda que no se cubre por fuentes de energía fluyentes y energía hidráulica (con embalse y de bombeo) y que debe ser cubierta por energías térmicas convencionales y de ciclo combinado se conoce como *hueco térmico*. Cuando este hueco térmico se ensancha, la producción en centrales térmicas como la de ciclo combinado gana peso en detrimento de las tecnologías fluyentes, como la hidráulica de bombeo y la hidráulica de embalse (véanse las **Figuras 8 y 9**). En este contexto, el MWh generado con gas natural marca el precio mayorista de la electricidad en gran parte de las horas del año, incluyendo, en algunos casos, aquellas de mayor demanda eléctrica y baja generación renovable. Este precio resultante será pagado por las comercializadoras y, posteriormente, repercutido al cliente final en la factura de la luz.

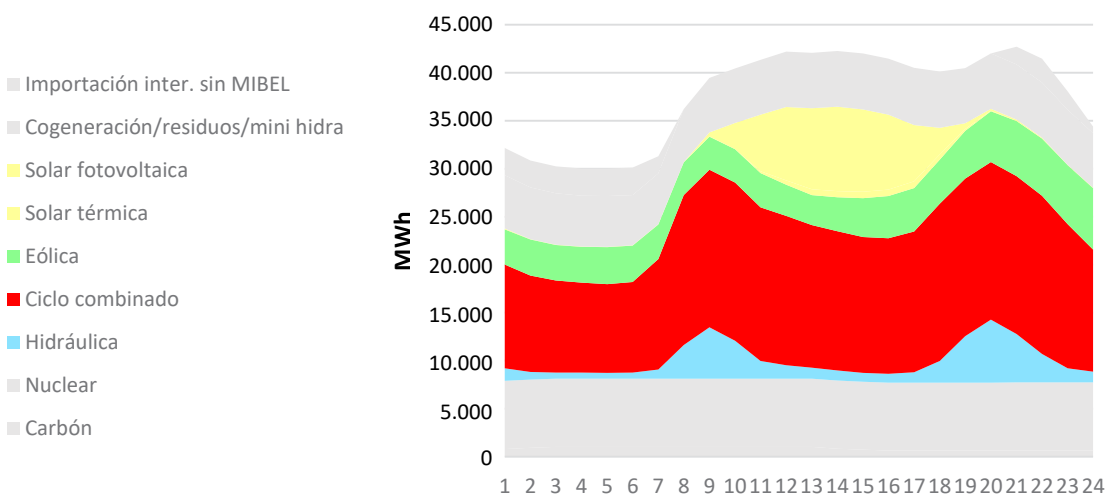
Por todo ello, **en el contexto actual de crisis geopolítica con fuerte impacto en el precio de energías como el gas natural, es necesario apostar por fuentes de generación eléctrica renovables.**

Figura 8. Energía producida por tecnología (MWh) y por hora el día 13 de octubre del 2022



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del OMIE.

Figura 9. Energía producida por tecnología (MWh) y por hora el día 3 de febrero del 2022



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del OMIE.

2.5. La situación en la ciudad y la provincia de Barcelona

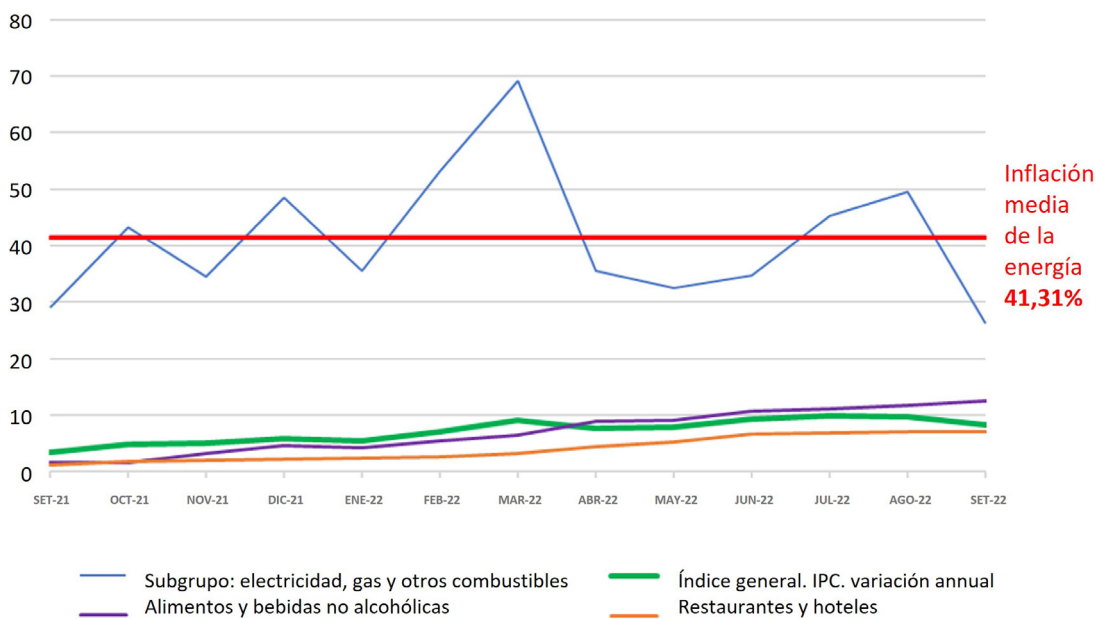
En esta sección, se analiza el impacto de los precios de la energía, las dinámicas de transición energética y el potencial de las energías renovables en el caso de Barcelona.

2.5.1. Importancia del precio de la electricidad en la cesta de consumo familiar

Tal como se ha comentado anteriormente, depender de energías no renovables como el gas natural para la generación de electricidad tiene consecuencias en los precios de bienes de consumo finales. De hecho, el aumento del precio de la electricidad lo han sufrido tanto los hogares como las empresas. A su vez, los mayores costes de producción y logísticos han provocado que industrias y comercios hayan trasladado estas subidas a los clientes finales, incrementando así los precios de bienes y servicios de sus cestas de la compra. La subida del precio de la electricidad tiene un doble impacto en la reducción del poder adquisitivo de las familias, vía precio de la factura de la luz y vía precios de productos finales comprados. El coste más significativo para el gasto familiar, en todo caso, ha procedido de la factura de la luz, tanto en el caso de España como en el de Barcelona (véase la **Figura 10**).

En la provincia de Barcelona, la segunda más poblada de España, hemos visto cómo la inflación media, solamente de la energía consumida por los hogares, ha sido cerca de cuatro veces más elevada que, por ejemplo, la sufrida por alimentos y bebidas no alcohólicas, restaurantes y hoteles, o por el índice de precios de consumo (IPC) general de esta provincia (véase la **Figura 10**).

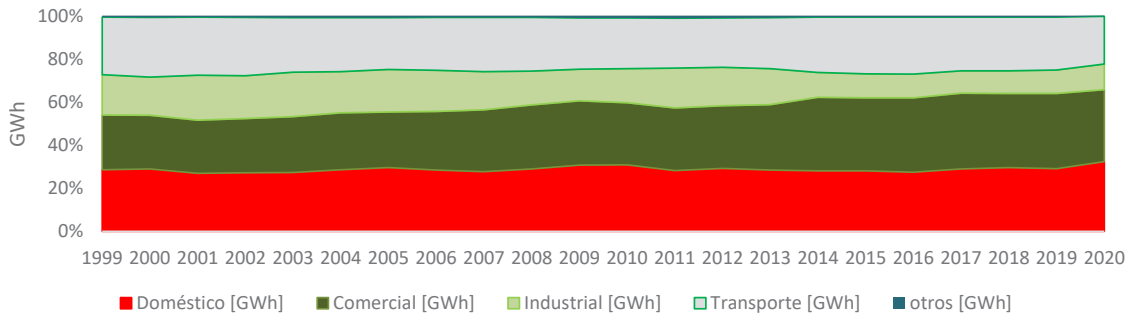
Figura 10. Evolución de la inflación interanual en la provincia de Barcelona



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE.

En la ciudad de Barcelona, la evolución por sectores de la energía consumida en los últimos años (véase la **Figura 11**) muestra que el **sector doméstico representa cerca de un 30% del total de la energía consumida**, manteniéndose prácticamente constante en su evolución. Por otro lado, **el sector comercial y el industrial representan, conjuntamente, un 40%**, que también se mantiene estable.

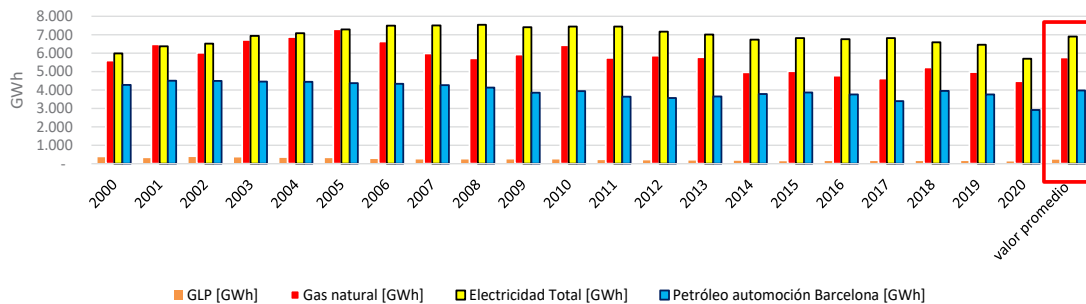
Figura 11. Evolución del consumo de energía por sector (porcentaje sobre los GWh totales) en la ciudad de Barcelona



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de la Agencia de Energía de Barcelona.

En el 2020, estos sectores llegaron a representar casi el 80% de la energía consumida en la ciudad, donde **la electricidad fue la fuente de energía más usada, representando un 45% del total**. De hecho, desde el año 2000, **en Barcelona la electricidad ha sido la fuente de energía más consumida**, con un valor de casi **7.000 GWh** (véase la **Figura 12**).

Figura 12. Evolución del consumo de energía por fuente energética (en GWh) en la ciudad de Barcelona



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de la Agencia de Energía de Barcelona.

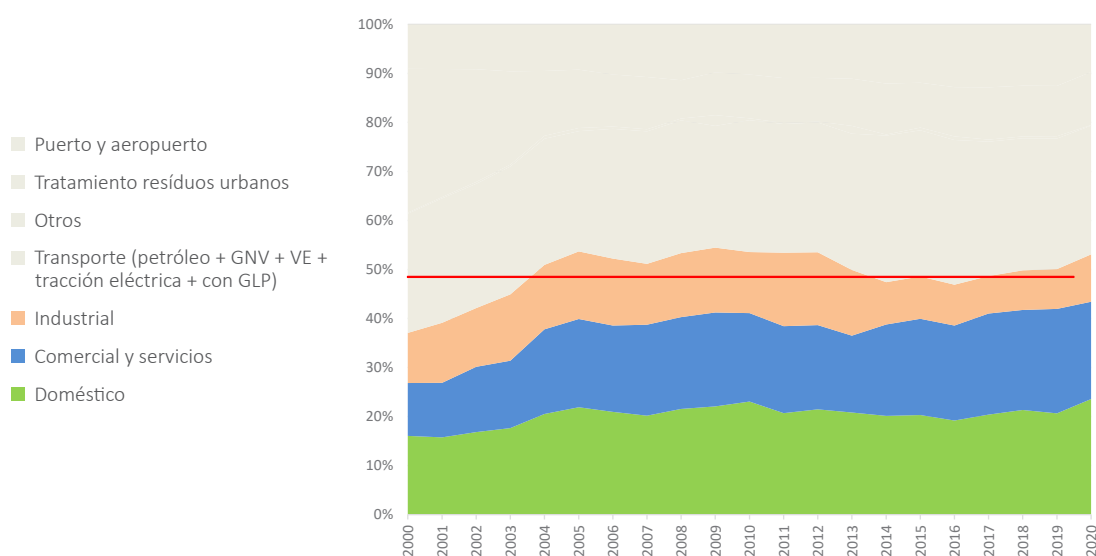
El coste de la electricidad está acoplado al precio de las fuentes de energía no renovables importadas de algunos países geopolíticamente conflictivos, lo cual provoca que pueda experimentar fluctuaciones intensas e imprevistas. Para una ciudad como Barcelona, en la que la mayor parte del consumo energético se efectúa en hogares, comercios e industrias, y donde la mayor parte de esta energía se consume en forma de electricidad, este precio eléctrico puede ser un factor crítico para las economías familiares y empresariales.

2.5.2. La generación renovable en Barcelona y la lucha contra el cambio climático

En los apartados anteriores se ha explicado el riesgo potencial que supone la dependencia eléctrica de fuentes como el gas natural en épocas de inestabilidad geopolítica. Además, se ha expuesto que los sectores doméstico, comercial y empresarial representan casi el total del consumo energético de la Ciudad Condal, y se ha visto que la electricidad representa la mayor fuente de consumo energético de la urbe con datos relativos a la serie temporal 2000-2020.

Si se observa la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)¹³ a la atmósfera por sectores, se comprueba que los hogares, los comercios y las industrias tienen un peso significativo al respecto. En concreto, en porcentaje anual desde el año 2000, el peso de los tres sectores se mantiene alrededor del 50% del total emitido, con registros en algunos años superiores a ese porcentaje (véase la **Figura 13**).

Figura 13. Porcentaje de emisión de GEI por sectores en la ciudad de Barcelona



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de la Agencia de Energía de Barcelona.

Si se segmentan estas emisiones por fuentes de energía causantes, en el año 2020 el **consumo de electricidad en hogares, comercios e industrias generó un 20% del total de las emisiones. El gas natural, tanto el consumido en hogares y comercios como el usado para generación eléctrica, produjo un 33% del total de las emisiones de GEI.** Estos datos adquieren especial relevancia si se realiza la comparativa con el transporte, que generó el 25% de las emisiones de GEI.¹⁴

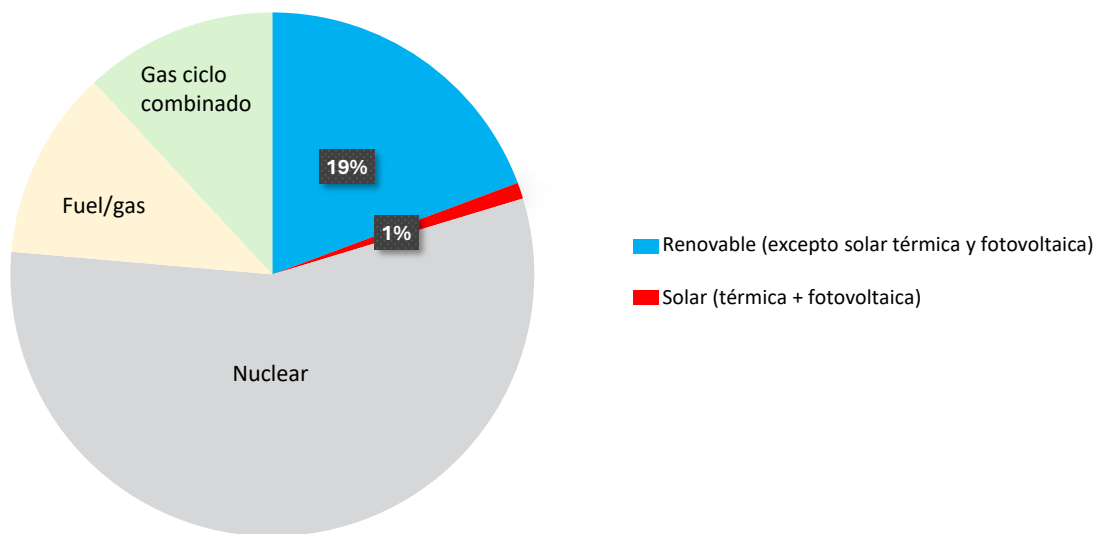
En el año 2020, estaba claro que aún existía un importante margen de mejora en cuanto a hacer más renovable el *mix* eléctrico: **del total de consumo eléctrico en la Ciudad Condal, tan solo el 20% fue generado con energías renovables y apenas un 1% con energía solar (térmica y fotovoltaica)**¹⁵ (véase la **Figura 14**).

¹³ Los GEI son el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄) y el óxido nítrico (N₂O), además de otros gases fluorados procedentes de la industria que no están directamente relacionados con el consumo energético.

¹⁴ Agencia de Energía de Barcelona, Observatorio de la Energía de Barcelona y Gerencia de Medio Ambiente y Servicios Urbanos, *Balanç d'energia i emissions de gasos amb efecte d'hivernacle de Barcelona: 2020* (Barcelona: Ayuntamiento de Barcelona, 2022), <http://hdl.handle.net/11703/124682>.

¹⁵ Agencia de Energía de Barcelona, Observatorio de la Energía de Barcelona y Gerencia de Medio Ambiente y Servicios Urbanos, *Balanç d'energia i emissions*.

Figura 14. Mix eléctrica para el consumo en la ciudad de Barcelona



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de la Agencia de Energía de Barcelona.

Nota: Agencia de Energía de Barcelona, Observatorio de la Energía de Barcelona y Gerencia de Medio Ambiente y Servicios Urbanos, *Balanç d'energia i emissions*.

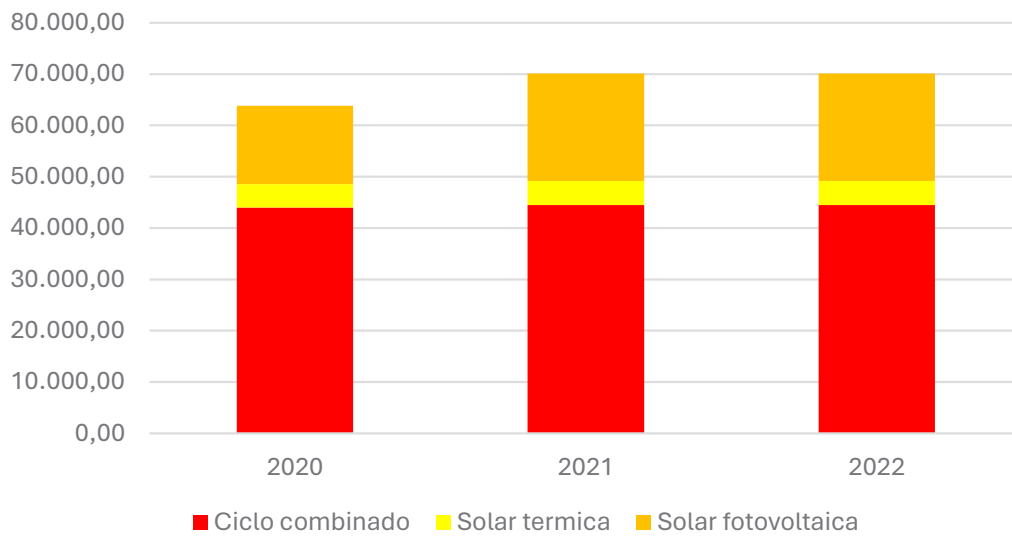
Aunque se están haciendo esfuerzos considerables en relación con la transición energética, estos datos resultan sorprendentes en una ciudad como Barcelona, número nueve de España y catorce de Europa por horas de sol al año¹⁶ y donde muchos edificios cuentan con las condiciones óptimas para la instalación de equipos generadores de energía eléctrica. En estos edificios **existe un potencial para la generación de energía solar fotovoltaica de unos 1.191 GWh/año**, cantidad equivalente a cerca del **60% del consumo eléctrico del sector doméstico de la Ciudad Condal**. También se podrían generar hasta **5.495 GWh/año de energía solar térmica**, el equivalente al consumo anual para obtener el agua caliente sanitaria suficiente para llenar, aproximadamente, 4.000 piscinas olímpicas.¹⁷

La situación que encontramos en Barcelona es extrapolable a España. Cuesta entender que, en un país con las condiciones climáticas de las que goza, la energía solar térmica y fotovoltaica hayan tenido y tengan una importancia tan ínfima en la generación eléctrica. De hecho, la generación de energía fotovoltaica representa, hoy en día, casi la mitad que la de Alemania en las horas de más incidencia solar. A su vez, si se compara la generación eléctrica a partir de energía solar y la obtenida con ciclo combinado (la fuente emisora de GEI más destacada en los últimos años), el escenario es todavía más alarmante y requiere **acelerar la descarbonización de nuestra generación eléctrica** (véanse las Figuras 15 y 16).

¹⁶ Datos obtenidos de: <https://www.elperiodico.com/es/tiempo/20220426/ciudades-mas-sol-espana-dv-13570740>

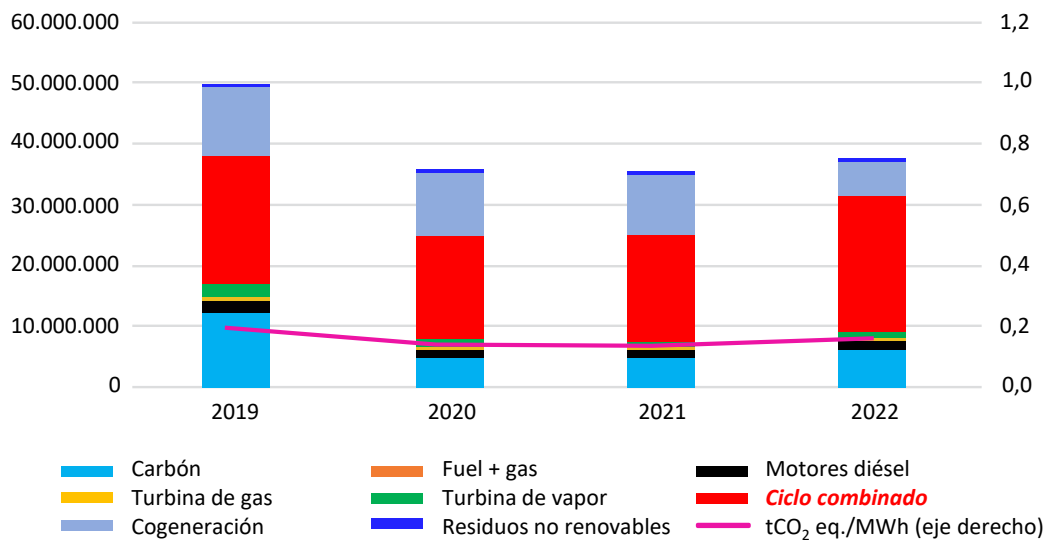
¹⁷ Datos obtenidos de la Agencia de Energía de Barcelona.

Figura 15. Generación eléctrica por tecnología en España (GWh)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del OMIE.

Figura 16. Emisiones y factor de emisión de CO₂ equivalente en España (toneladas de CO₂ equivalente y toneladas de CO₂ equivalente/MWh)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de la Red Eléctrica de España (REE).

2.6. Barcelona y la transición energética

Ante el reto de descarbonizar la generación eléctrica, diversas organizaciones internacionales y administraciones públicas han llevado a cabo acciones basadas en la Agenda 2030 de la Organización de las Naciones Unidas (ONU). Entre los entes públicos, se encuentra el Ayuntamiento de Barcelona, que ha desarrollado una estrategia al respecto para la ciudad que gobierna.

2.6.1. La Agenda 2030

Este plan de acción a favor de las personas, el planeta y la prosperidad tiene también como objetivo fortalecer la paz universal y el acceso a la justicia.

- **Origen y objetivos de la Agenda 2030**

La Agenda 2030 fue aprobada el 25 de setiembre del 2015 por unanimidad de los 193 Estados miembros de la ONU. Algunos de sus grandes puntos y acuerdos clave fueron desarrollados en otras cumbres de acción global como el Acuerdo de París sobre el cambio climático, la Agenda de Acción de Adís Abeba para la financiación del desarrollo, el **Marco de Sendai** para la reducción del riesgo de desastres y la Declaración de Incheon y Marco de Acción para la Educación 2030 para una educación inclusiva y equitativa de calidad y aprendizaje permanente para todo el mundo.

En un momento de retos globales urgentes, **la ONU definió, en el 2015, 17 Objetivos para el Desarrollo Sostenible (ODS) que cimentaron lo que se conoció como Agenda 2030** (véase **Figura 17**).¹⁸

Figura 17. Objetivos de desarrollo sostenible de la ONU



Fuente: UN.org

La Agenda 2030 propone un modelo basado en la creación de riqueza, mediante alianzas entre el conjunto de agentes económicos, que genere un esquema económico y medioambiental sostenible. Este modelo defiende que la sostenibilidad se entiende en tres dimensiones interconectadas: la económica, la social y la ambiental, y la Agenda 2030 propone resolver la emergencia climática mediante un modelo económico distributivo, generador de riqueza y fomentador de la cohesión social.

¹⁸ Oficina del Comisionado de la Agenda 2030 del Ayuntamiento de Barcelona, *Estrategia de impulso de la Agenda 2030 en la ciudad de Barcelona. Medida de gobierno* (Barcelona: Ayuntamiento de Barcelona, Comisionado de Agenda 2030, 2020), <https://ajuntament.barcelona.cat/agenda2030/sites/default/files/2020-02/Medida%20de%20gobierno%20Agenda%202030.pdf>.

El objetivo es crear un círculo virtuoso en el que el hallazgo de soluciones que palien el cambio climático sea, a su vez, generador de riqueza económica y social, sin dejar de tener presente que la potenciación de la economía verde no debe dejar a nadie atrás.¹⁹

• El papel de Barcelona en la Agenda 2030

En la consulta previa a la redacción de los 17 ODS de la Agenda 2030, las Administraciones locales participaron para exponer sus preocupaciones y retos. La participación de las ciudades fue reflejada en el ODS 11: **“Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles”**.

Más allá de este objetivo específico, la inclusión de la esfera local resulta esencial para alcanzar la Agenda 2030, por los siguientes motivos:

1. El 50% de la población mundial vive en ciudades, y la previsión para el año 2050 es del 75%. En regiones como Latinoamérica, este porcentaje se eleva ya al 80%.²⁰
2. La concentración poblacional en urbes genera externalidades negativas claras: las ciudades son responsables del 70% del consumo energético mundial y del 70% de las emisiones globales de CO₂.²¹
3. La pobreza extrema, el desempleo, la desigualdad y los comportamientos menos sostenibles se hacen más latentes en las urbes.
4. Las ciudades son *hubs* de innovación y fuentes de riqueza y oportunidades. Prueba de ello es que generan el 80% del producto interior bruto (PIB) mundial.²²

En el caso de Barcelona, la ciudad ha apostado de manera sólida por incluir el desarrollo sostenible en sus políticas municipales. La acción en este campo empezó a tomar forma con la implantación de la Agenda 21, que culminó en el año 2002 con el primer compromiso ciudadano por la sostenibilidad. Además, el Consistorio de la Ciudad Condal también ha promocionado la sostenibilidad social con el Acuerdo Ciudadano por una Barcelona Inclusiva del 2006.

Resulta esencial que la Ciudad Condal adapte la Agenda 2030 a sus condiciones locales mediante una interpelación de los agentes sociales, económicos, culturales y políticos de la ciudad. Al respecto, el principal coordinador de estos esfuerzos debe ser su Ayuntamiento, al tratarse de la referencia institucional pública con más responsabilidades y competencias en la vida social de la urbe. Usar la Agenda 2030 como marco de acción para Barcelona tiene diversas ventajas:

1. Presenta una visión global y objetiva de los problemas y acciones a emprender integrando las tres grandes dimensiones del desarrollo: social, económico y ambiental.
2. Hace que los ODS sean conocidos y estén presentes en la conciencia ciudadana.
3. Ofrece un plan a largo plazo independiente del color político que dirija el Consistorio.²³

Poniendo en valor estas ventajas, el Ayuntamiento de Barcelona asumió la Agenda 2030 como marco de acción global definido en cuatro dimensiones de trabajo:

1. Compromiso político.
2. Modernización de la gestión y los servicios municipales.
3. Implicación social en todos los ámbitos y niveles.
4. Liderazgo y proyección internacional de la ciudad.

¹⁹ Oficina del Comisionado de la Agenda 2030 del Ayuntamiento de Barcelona, *Estrategia Agenda 2030*.

²⁰ Programa de Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (UN-Habitat), *Cities and Climate Change: Global Report on Human Settlements 2011* (Londres: Earthscan, 2011), <https://unhabitat.org/sites/default/files/download-manager-files/Cities%20and%20Climate%20Change%20Global%20Report%20on%20Human%20Settlements%202011.pdf>.

²¹ Oficina del Comisionado de la Agenda 2030 del Ayuntamiento de Barcelona, *Estrategia Agenda 2030*.

²² “Urban Development. Overview”, Banco Mundial, actualizado el 3 de abril del 2023. <https://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/overview>.

²³ Oficina del Comisionado de la Agenda 2030 del Ayuntamiento de Barcelona, *Estrategia Agenda 2030*.

- **Definición de las líneas estratégicas de la Agenda 2030 en la ciudad de Barcelona**²⁴

El Ayuntamiento ha definido una estrategia detallada para la adaptación e inclusión de la Agenda 2030 en Barcelona, dividida en tres líneas estratégicas:

- **Línea estratégica 1: la Agenda 2030 en el Ayuntamiento.** Agrupa la actividad que se debe llevar a cabo por parte del Consistorio para lograr implantar la Agenda 2030 en la ciudad.
- **Línea estratégica 2: la Agenda 2030 en la ciudad de Barcelona.** Persigue que otros agentes de la Ciudad Condal puedan impulsar la aplicación de la Agenda 2030. La difusión y el dar a conocer esta iniciativa es un eje primordial de esta línea estratégica.
- **Línea estratégica 3: Barcelona 2030 internacional.** Busca compartir con otras ciudades los conocimientos y las experiencias adquiridos durante la implantación de la Agenda 2030. También ambiciona posicionar a la Ciudad Condal como líder en compromiso y vocación en la implementación de la Agenda 2030, aumentando el foco internacional de cooperación municipal.

²⁴ Oficina del Comisionado de la Agenda 2030 del Ayuntamiento de Barcelona, *Estrategia Agenda 2030*.

3. El mecanismo de financiación del MES Barcelona

Dentro de la aplicación de la Agenda 2030 y sus 17 ODS en el mundo local, el Ayuntamiento de Barcelona inició un proyecto, enmarcado en el séptimo ODS, cuyo fin es potenciar la transición energética de la ciudad con ayuda de la inversión privada. Este es el origen del MES Barcelona, que tiene como objetivo incentivar la coinversión público-privada para la instalación de placas fotovoltaicas y la rehabilitación energética de los edificios de la ciudad.

3.1. El MES Barcelona dentro de los ODS de la Agenda 2030

El mecanismo MES Barcelona es una herramienta transversal para la implementación de la Agenda 2030. El impacto de las inversiones llevadas a cabo en el marco de este mecanismo repercute positivamente en 11 de los 17 ODS: el 3.º, 6.º, 7.º, 8.º, 9.º, 11º, 12.º, 13.º, 14º, 15.º y 17.º.

Siendo todos los ODS anteriores importantes, dos de ellos (el 7.º y el 17.º) destacan especialmente en el caso del MES Barcelona.

ODS 7: Energía asequible y no contaminante²⁵

El 7.º ODS aboga por garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todas las personas. Los hitos que se pretenden alcanzar en Barcelona con la implementación de este objetivo son los siguientes:²⁶

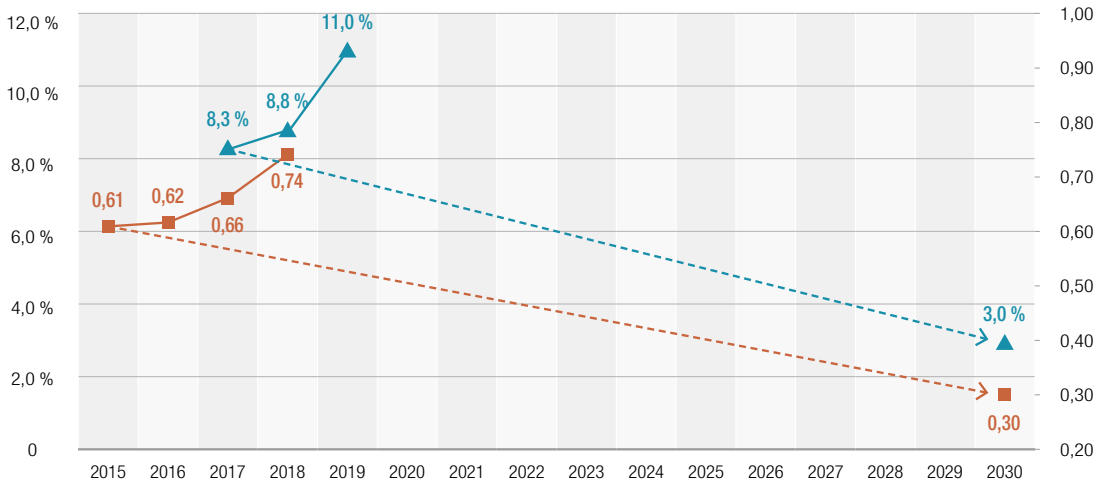
1. Garantizar el acceso universal a unos servicios energéticos asequibles, confiables y modernos, situando por debajo del 3% el porcentaje de hogares que no puedan mantener su vivienda a una temperatura adecuada y reduciendo hasta como máximo el 0,3 el indicador TIEPI (tiempo de interrupción equivalente de la potencia instalada [suministro eléctrico]) (véase la **Figura 18**).
2. Conseguir que la energía eléctrica de origen renovable represente el 50% o más de la total consumida y que el 6,5% o más de esta energía consumida de origen renovable sea de producción local (véase la **Figura 19**).
3. Duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética, implementando una rehabilitación energética del 20% de los edificios residenciales y municipales de más de 40 años, a un ritmo del 3% anual (véase la **Figura 20**).

²⁵ "Objetivos de Desarrollo Sostenible", ONU, acceso el 27 de Julio del 2023. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>.

²⁶ Ayuntamiento de Barcelona, *Agenda 2030 de Barcelona. Metas ODS e indicadores clave* (Barcelona: Ayuntamiento de Barcelona, Comisionado de Agenda 2030, 2020), https://ajuntament.barcelona.cat/agenda2030/sites/default/files/2021-03/Agenda%202030%20de%20Barcelona.%20Metas%20ODS%20e%20indicadores%20clave_0.pdf.

Figura 18. Previsión del acceso a la energía y de la calidad del suministro

Acceso a la energía y calidad del suministro



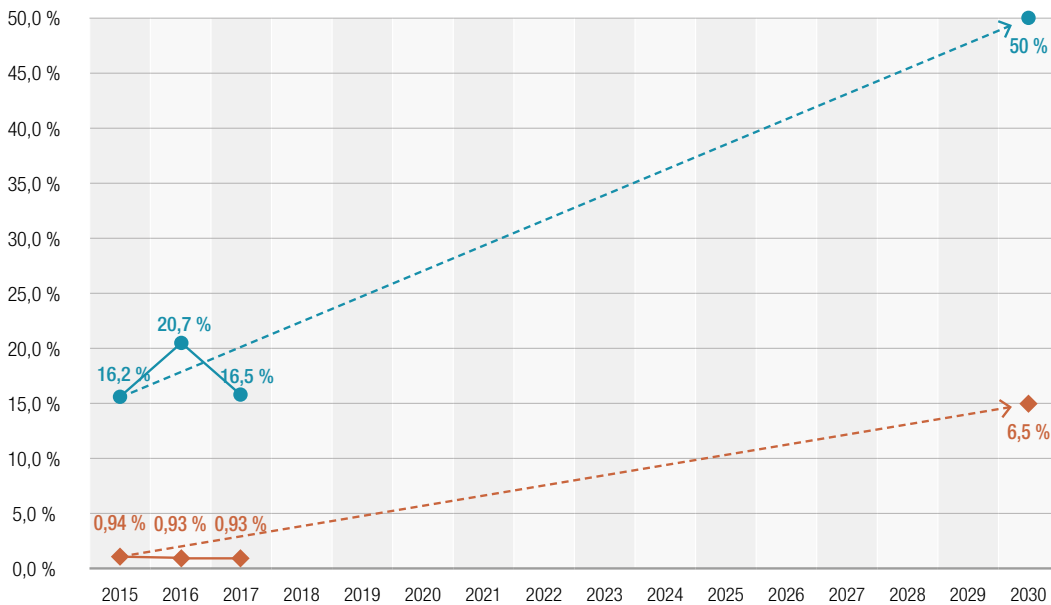
INDICADOR 711: Situar por debajo del 3 % el porcentaje de hogares que no pueden mantener su vivienda a una temperatura adecuada en los meses fríos

INDICADOR 712: Reducir el TIEPI de zona urbana de la provincia de Barcelona por debajo del 0,3 (eje derecha)

Fuente: Ayuntamiento de Barcelona, *Agenda 2030*.

Figura 19. Previsión del porcentaje de energía total consumida de origen renovable

Generación y consumo de energía renovable



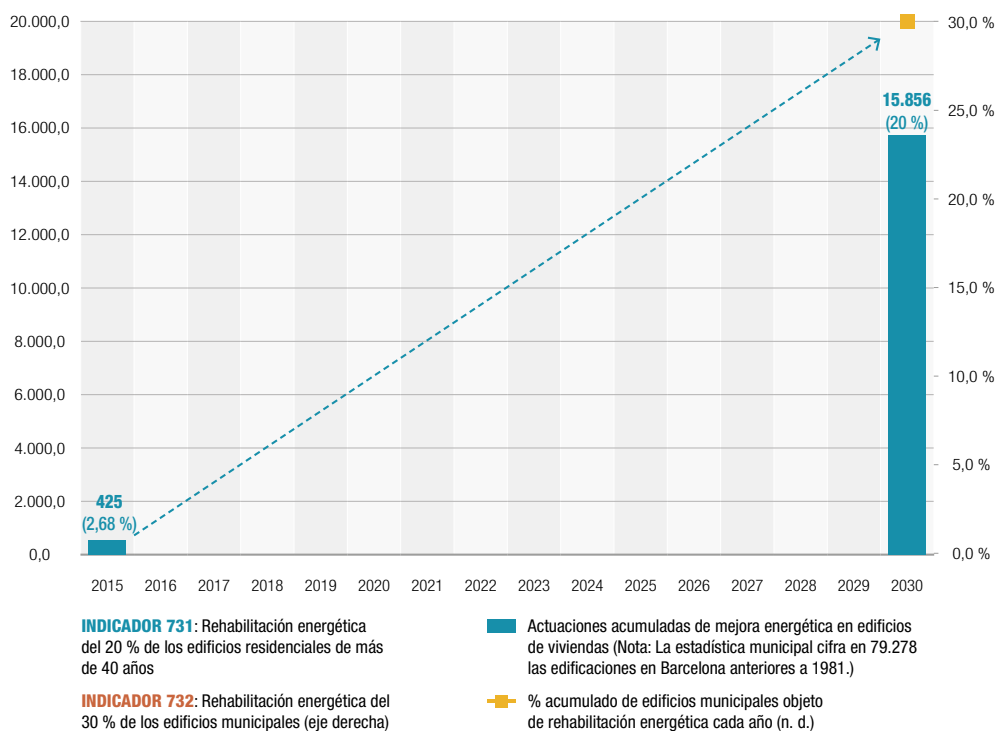
INDICADOR 721: Más del 50 % de la energía eléctrica consumida debe ser de origen renovable

INDICADOR 722: Más del 6,5 % de la energía consumida debe ser generada con recursos renovables locales

Fuente: Ayuntamiento de Barcelona, *Agenda 2030*.

Figura 20. Previsión del porcentaje de actuaciones acumuladas para la mejora energética en edificios de viviendas y edificios municipales

Rehabilitación energética de edificios



Fuente: Ayuntamiento de Barcelona, *Agenda 2030*.

ODS 17: Alianzas para lograr objetivos²⁷

El 17.º ODS constata que las alianzas y el establecimiento de asociaciones inclusivas son esenciales para conseguir estos objetivos. Más en concreto, el proyecto MES Barcelona responde a la meta 17.7, que propone fomentar y promover la constitución de **alianzas eficaces en las esferas pública, público-privada y de la sociedad civil**, aprovechando la experiencia y las estrategias de obtención de recursos de los partenariados.

En este sentido, el MES Barcelona ya ha cosechado éxitos: la ONU lo ha reconocido como el proyecto de colaboración público-privada más sostenible de entre un total de 70 modelos que optaban a este reconocimiento.²⁸

3.2. MES Barcelona

Este plan de transformación busca impulsar la transición energética en la Ciudad Condal, generar actividad económica y empleo y potenciar la innovación. En su primera fase, se ha centrado en fomentar la instalación de placas fotovoltaicas mediante la coinversión del Ayuntamiento e inversores privados.

El MES Barcelona parte de diversas premisas económicas y una visión del sector público como agente emprendedor; tiene un antecedente cercano en su provincia (Rubí Brilla) y persigue objetivos de carácter económico, social y medioambiental.

²⁷ "Objetivos de Desarrollo Sostenible", ONU, acceso el 27 de Julio del 2023. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>.

²⁸ Ayuntamiento de Barcelona, "MES Barcelona, el nuevo plan de transformación energética para construir una ciudad más verde", 2 de mayo del 2021, <https://ajuntament.barcelona.cat/agenda2030/es/actualitat/1063322>.

3.2.1. Marco teórico del MES Barcelona²⁹

Este proyecto nace de una visión de la economía basada en varias premisas sobre el rol que puede desempeñar el Estado en la innovación, el crecimiento económico y la transición ecológica.^{30,31} Según la visión del MES Barcelona, la Administración pública también debe ser un agente emprendedor³² que asuma riesgos para generar innovación tecnológica en sectores críticos, donde el capital privado no tiene suficientes incentivos económicos a corto plazo. Según esta perspectiva, los cambios tecnológicos radicales necesitan un apoyo inicial del Estado, ya que no se generan de manera “natural” en un contexto de economía de mercado.³³ Este sería el caso de la economía verde y la transición energética, un sector que, a largo plazo, puede ofrecer importantes beneficios, pero que, a corto, tendrá poca financiación si esta se deja únicamente en manos de las fuerzas del mercado.³⁴

MES Barcelona parte de la base de que la economía verde será, en el futuro, un importante motor económico, de creación de empleo y de innovación tecnológica. Para fomentar la transición energética, son necesarias tanto políticas de demanda, es decir, regulaciones que impacten los patrones de consumo, como políticas de oferta, que promuevan la generación y adopción de ciertas tecnologías e infraestructuras energéticas. En este sentido, el MES Barcelona se sitúa en el sector de las políticas de oferta, en concreto, las que buscan fomentar la adopción de energía solar fotovoltaica mediante aportación de capital público.³⁵ La idea es que el sector público asuma un riesgo inicial y un liderazgo al que pueda sumarse un sector privado más receloso y que necesita beneficios y ventajas palpables en el corto plazo.

A largo plazo, la idea es que esta transición a una economía verde³⁶ sirva para reducir el coste de la energía, facilite el descenso de su consumo, genere empleo y mejore la calidad de vida ciudadana. En este sentido, las políticas de transición energética también pueden incrementar el ritmo de innovación tecnológica aplicada a este sector, con el consiguiente derrame de conocimiento y talento, en un contexto global de ciudades inteligentes y sostenibles. Finalmente, que la Administración pública impulse esta iniciativa puede generar un efecto demostración³⁷ que anime e inspire otros proyectos público-privados del sector de la transición energética.

3.2.2. Experiencias previas: proyecto “Comunidades Rubí brilla. Ahorro, confort y energía”³⁸

El proyecto “Comunidades Rubí brilla. Ahorro, confort y energía” fue una prueba piloto impulsada por el Ayuntamiento de Rubí (provincia de Barcelona) con la finalidad de establecer una agenda de trabajo para incentivar el ahorro, la eficiencia energética y la energía renovable en las comunidades de vecinos de esta localidad. En su primera edición, la iniciativa buscaba:

1. El ahorro de energía, la reducción de emisiones de CO₂ y la disminución del importe de la factura de la luz, para conseguir una comunidad más sostenible.
2. La mejora de la calidad de vida ciudadana.
3. La mejora del valor patrimonial de los edificios participantes en el proyecto.
4. La mejora de la posibilidad de venta o alquiler de los inmuebles.
5. La extensión de la vida útil de los edificios.

²⁹ Base conceptual desarrollada a partir del libro de Mariana Mazzucato, *El Estado emprendedor* (Barcelona: RBA Libros, 2014).

³⁰ Josep Lluís de Villasante Tapias, “Barcelona emprendedora” (documento interno de MES Barcelona).

³¹ Josep Lluís de Villasante Tapias, “La revolució industrial verda” (documento interno de MES Barcelona).

³² Josep Lluís de Villasante Tapias, “Barcelona emprendedora” (documento interno de MES Barcelona).

³³ Josep Lluís de Villasante Tapias, “La revolució industrial verda”.

³⁴ Josep Lluís de Villasante Tapias, “La revolució industrial verda”.

³⁵ Josep Lluís de Villasante Tapias, “La revolució industrial verda”.

³⁶ Josep Lluís de Villasante Tapias, “La revolució industrial verda”.

³⁷ Josep Lluís de Villasante Tapias, “La revolució industrial verda”.

³⁸ Información facilitada por la unidad Rubí Brilla, encargada de la gestión energética en el Ayuntamiento de esta localidad.

Desde el Ayuntamiento de Rubí se identificaron diversos retos durante la implementación de esta primera edición del proyecto:

- **Demanda:** el 22% de las comunidades de Rubí optaron por iniciar la solicitud de subvenciones. Estas comunidades tenían necesidades previas de rehabilitación arquitectónica. No se llegó a generar demanda nueva.
- **Heterogeneidad:** se detectó dificultad de gestión y de toma de decisiones dentro de la comunidad debido, principalmente, a la diversidad de la tipología de viviendas (por ejemplo, viviendas con pobreza energética, en propiedad, de alquiler, de fondos de inversión, de personas mayores...).
- **Limitaciones de conocimiento:** existía falta de conocimiento sobre las mayorías de voto necesarias para tomar decisiones dentro de las comunidades.
- **Percepción de ahorro:** el ahorro asociado a temas de rehabilitación se percibió solo como potencial, pero no garantizado. De entrada, la comunidad tenía que asumir la inversión y había dudas sobre el posible futuro ahorro económico. Faltaron explicaciones más claras hacia las comunidades, especialmente sobre la inversión inicial que debían acometer.

En entrevistas posteriores realizadas a inversores privados del MES Barcelona, se mencionó como una de las mejoras del proyecto de la Ciudad Condal respecto del de Rubí lograr una mayor y más directa implicación del Ayuntamiento de Barcelona en la gestión del proyecto.

3.2.3. Descripción del MES Barcelona

MES Barcelona es un programa de inversión que tiene como objetivos agilizar la transición energética de la Ciudad Condal, incentivar la participación e innovación empresarial en ella, generar actividad económica mediante la creación de empleo vinculado a este sector e impulsar la generación renovable de energía eléctrica de carácter local. Busca mejoras en ámbitos como la calidad del medioambiente de la ciudad, el ahorro energético y autoconsumo, la creación de comunidades energéticas, la potenciación de la industria local y la reconversión a este sector de trabajadores de otras industrias en declive.³⁹

El proyecto parte de la base de que las colaboraciones público-privadas son esenciales para resolver los retos de esta ciudad. En concreto, dentro de los gastos municipales, el MES Barcelona adopta la forma de inversión financiera del Ayuntamiento. Para el proyecto, resulta de suma importancia la vertiente social: busca que la instalación de placas fotovoltaicas vaya más allá de las zonas con más recursos y llegue a barrios socialmente más desfavorecidos, donde el particular tiene más dificultades para realizar inversiones iniciales.⁴⁰

El programa nace después de que el Gobierno de España aprobase el Real Decreto 244/2019, que permite realizar autoconsumo compartido de una fuente de energía renovable en un entorno de, en la actualidad, hasta 2.000 metros, lo que supone un impulso a la adopción de energías renovables.⁴¹

El MES Barcelona es un mecanismo de inversión dotado de 50 millones de euros en el marco de los presupuestos anuales para el Ayuntamiento de Barcelona (con posibilidad de ser ampliado en el futuro). Se asigna a través de los presupuestos municipales de los ejercicios 2021, 2022 y 2023.

Es importante destacar que **se trata de un programa no dependiente de los cambios en el panorama político de la ciudad**, ya que es una propuesta nacida de los grupos parlamentarios municipales de Esquerra Republicana de Catalunya (ERC) y Junts per Catalunya (JuntsxCat) y, a su vez, compartida por el actual Gobierno municipal de coalición formado por Barcelona en Comú y el Partit dels Socialistes de Catalunya (PSC).

³⁹ *Idem.*

⁴⁰ Entrevista con la actual y el anterior Comisionado de la Agenda 2030 del Ayuntamiento de Barcelona.

⁴¹ Anuncio de 9 de junio del 2021, del Ayuntamiento de Barcelona.

El MES Barcelona pretende ser un vehículo para inversiones público-privadas conjuntas. El objetivo es que, al añadir al sector privado, la inversión inicial pública se multiplique. Las inversiones están divididas en varios tipos de medidas:

- De carácter activo (instalación de placas solares y otras fuentes de energía).
- De carácter pasivo (rehabilitación de fachadas, ventanas y cierres...).
- De carácter mixto (activas y pasivas).
- De innovación tecnológica en energías renovables y limpias.

Estas medidas se aplicarán a activos como edificios de viviendas, terciarios o de servicios de entidades públicas y empresas privadas, puntos de recarga (incluidos *parkings* tanto públicos como privados), infraestructuras, industrias y espacios públicos, así como empresas innovadoras en materia de mejora energética.

Un rasgo esencial del MES Barcelona es que sus rentabilidades deben ser no solo financieras, sino, y sobre todo, ambientales y sociales. El proyecto contempla diferentes regímenes de coinversión entre entidades privadas y/o públicas, además de otras formas de inversión. El ejemplo más destacado de régimen de coinversión es la creación de una **SPV** (*special purpose vehicle* o 'entidad de propósito especial'), de la que el Ayuntamiento de Barcelona podrá adquirir el 30% del capital.

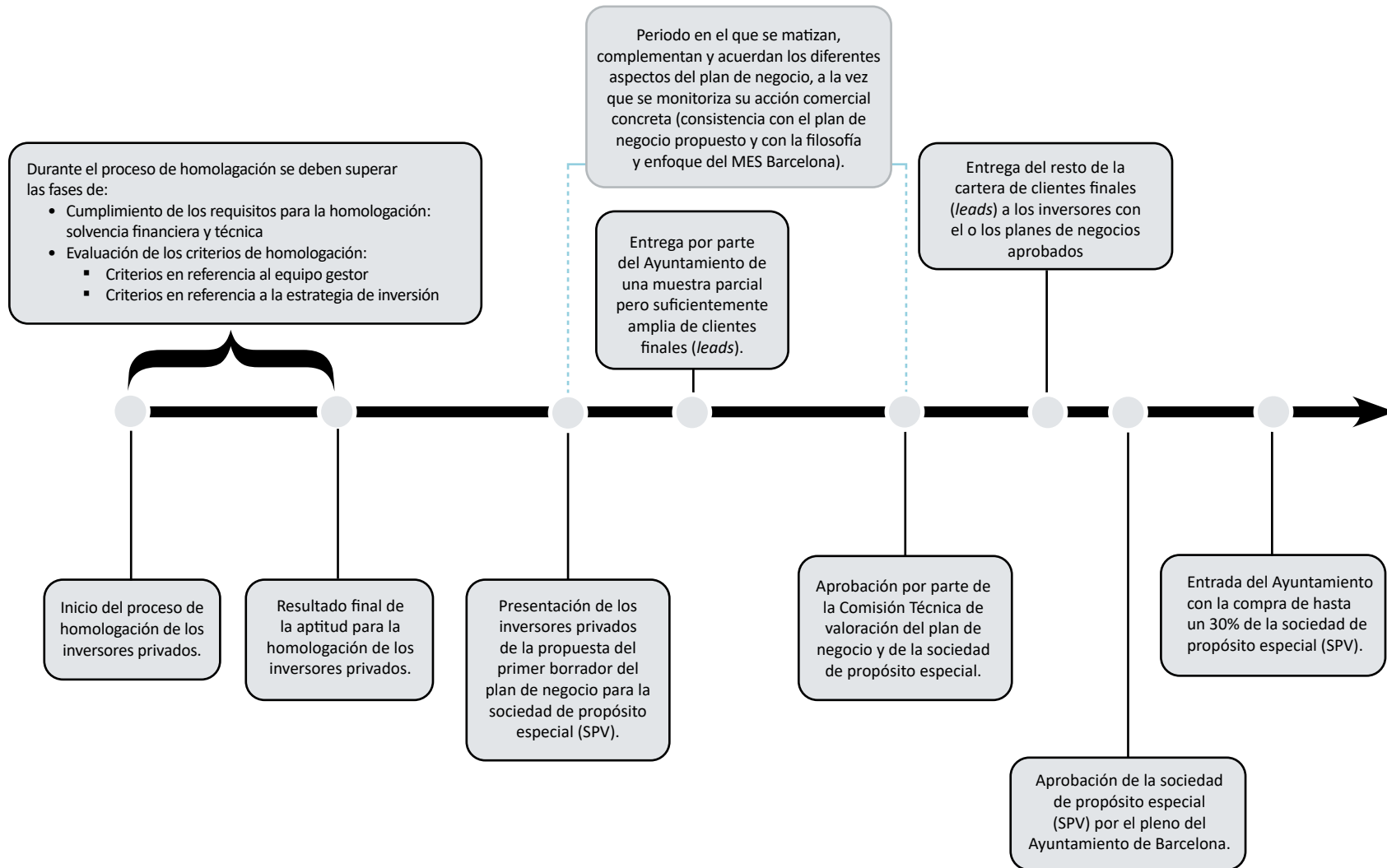
A su vez, todos los inversores privados deben superar un proceso de homologación como condición necesaria para cualquier inversión vinculada a la iniciativa MES Barcelona. Este proceso está inspirado en el del programa de inversión en *start-ups* del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI).⁴² En este régimen de coinversión público-privada ha de existir el principio de alineación de intereses entre ambas partes inversoras. A su vez, además de estar homologado, el inversor privado deberá proponer, evaluar, implementar y participar de forma activa en la gestión del proyecto que presente.

En cuanto al procedimiento administrativo, este consta de diferentes fases: a) Cumplimiento de los requisitos de homologación; b) Evaluación de candidaturas según criterios de homologación; c) Constitución de la sociedad participada de coinversión (la entidad SPV) mediante el llamado *acuerdo de conversión*.

El detalle del procedimiento administrativo del proyecto MES Barcelona, desde el inicio de la homologación hasta la entrada del Ayuntamiento en la SPV, sería como se muestra en la **Figura 21:**

⁴² Entrevista con la actual y el anterior Comisionado de la Agenda 2030 del Ayuntamiento de Barcelona.

Figura 21. Proceso administrativo para la constitución de la colaboración público-privada



Fuente: Equipo del MES Barcelona.

De forma esquemática, las SPV pueden agruparse en las siguientes tipologías:

- **SPV residencial:** desarrollo de proyectos del ámbito residencial, es decir, aquellos de la iniciativa MES Barcelona captados a través de su portal web, cuando el ciudadano (directamente, representado por su administrador o equivalente) muestra interés por desarrollar en la finca donde reside un proyecto fotovoltaico, pidiendo información o, directamente, mediante una propuesta en forma de oferta.
- **SPV colectiva:** desarrollo de proyectos que no sean del ámbito residencial, es decir, aquellos de la iniciativa MES Barcelona que tienen su origen en el ámbito institucional, industrial o terciario, pero que por su volumen de inversión no justifican la constitución de una SPV específica, sino que pueden ser agrupados en una única SPV para la optimización de recursos de carácter financiero y administrativo. Ello incluye los proyectos que van de los 50 kWp a los 1,5 MWp.
- **SPV individual:** SPV única dedicada a cada uno de los proyectos de mayor magnitud (más de 1,5 MW instalados).

3.2.4. Análisis ESG del MES Barcelona⁴³

El análisis ESG (*environmental, social, governance*) se centra en los aspectos relativos al impacto ambiental, social y de buena gobernanza de una institución, es decir, las tres áreas principales de una inversión sostenible. Los inversores evalúan a las empresas utilizando criterios ESG para calificar el impacto de la inversión, así como sus riesgos asociados. Estos indicadores tienen cada vez más peso en las decisiones de muchos inversores.

Al respecto, es importante destacar que los proyectos de energías renovables generan beneficios concretos en ámbitos como los siguientes:

- Contaminación del aire
- Precios de la energía
- Cambio climático
- Salud y bienestar
- Suministros locales
- Agotamiento de recursos energéticos
- Ahorro energético
- Empleo

⁴³ Información y datos facilitados por Inveniam Group, empresa que asesora técnica y financieramente al MES Barcelona.

Para evaluar el impacto del MES Barcelona, se han seleccionado 16 indicadores clave de impacto (KII) que incluyen beneficios en diferentes ámbitos:⁴⁴

Indicadores claves de impacto	
Eficiencia energética térmica	Creación de empleo directo
Eficiencia energética eléctrica	Emisiones de partículas evitadas
Ahorro total de energía primaria	Formación fotoquímica de ozono evitada
Reducción de emisiones de GEI	Potencial de acidificación evitado
ROI social ¹ teniendo en cuenta los daños del cambio climático	Potencial de agotamiento del ozono evitado
Porcentaje de contratos de servicios que proporcionan una garantía contractual	ROI social (por daños de contaminación atmosférica evitados)
Porcentaje de energía proveniente de fuentes renovables	Coste evitado por la disponibilidad de recursos fósiles
Porcentaje de energía local	Año de vida ajustado por discapacidad (DALY)

¹ Es la cuantificación del retorno de una inversión que no solo incluye los beneficios económicos, sino también sociales y medioambientales.

El objetivo inicial del MES Barcelona era invertir, por parte del Ayuntamiento, 50 millones de euros, lo que suponía, considerando la inversión pública, la privada y el apalancamiento bancario, una inversión global de 166 millones de euros. Para esta inversión total se planificó una potencia instalada total de 83 MWp.

Sin embargo, en la actualidad ya hay compromisos de inversión por parte del Consistorio, mediante acuerdos firmados con inversores privados, de 11,07 millones de euros. Esta inversión pública moviliza, junto a la inversión privada y el apalancamiento bancario, un total de 75,62 millones de euros. Con este nivel de inversión, los planes de negocio firmados con los diferentes inversores privados contemplan una potencia instalada total de 87,23 MWp, cifra que supera el objetivo de instalación inicial.

Esta superación de los objetivos de capacidad instalada, mediante una inversión notablemente inferior a la prevista como necesaria, ha sido posible gracias a dos factores: por un lado, el coste del capex acordado se ha ajustado de forma muy notable en relación con las previsiones iniciales, gracias a la negociación desarrollada en los distintos proyectos acordados con los inversores homologados; por otro lado, por la incorporación de apalancamiento bancario en las SPV constituidas. De este modo, con menos recursos públicos de capital comprometidos se ha alcanzado, y hasta superado, el objetivo inicial de instalación.

A partir de estos datos existentes, se ha llevado a cabo una proyección de cara al futuro del proyecto: si, en la actualidad, 11,07 millones de euros públicos ya comprometidos permiten movilizar un total de 75,62 millones de euros y alcanzar una potencia de 87,23 MWp, en el caso de alcanzar el objetivo de inversión inicial de 50 millones de euros, se movilizarían 341,55 millones de euros y se podrían instalar un total de 394 MWp, es decir, un nivel de capacidad instalada casi 5 veces superior al planificado inicialmente (véase la **Tabla 4**).

⁴⁴ Las metodologías usadas por el equipo técnico del MES Barcelona para esta evaluación incluyen el marco DPSIR (Drivers-Pressures-States-Impacts-Responses), el marco de TIMM (Total Impact Measurement & Management) y un enfoque *pressure-state-impact* ('presión-estado-impacto' [PSI]) de evaluación de indicadores de presión.

Tabla 4. Objetivos iniciales, situación actual y proyección del MES Barcelona⁴⁵

	Inversión pública (mill €)	Inversión total movilizada (mil €)	Potencia alcanzada (MWp)
Objetivo inicial	50,00	166,00	83,00
Situación real actual	11,07	75,62	87,23
Proyección actual a 50 millones de euros de inversión pública	50,00	341,55	394,00

Fuente: Inveniam Group.

Según esta proyección, en el supuesto que toda la inversión se destinara a paneles fotovoltaicos para la generación de energía eléctrica de origen renovable, verde y local, el impacto sería de:

- Sistema fotovoltaico: 394 MWp de paneles solares instalados.
- Electricidad producida: 531.900 MWh/año.
- Inversión total: 341,55 millones de euros.
- Vida del proyecto: 30 años.

La implementación de esta instalación de sistemas fotovoltaicos supondría la reducción de muchos tipos de emisiones (véase la **Figura 22**). A su vez, la reducción de estas emisiones tendría un importante impacto en costes evitados debido a la mayor disponibilidad de combustibles fósiles y a costes evitados gracias al aumento de bienestar. La suma total resultante de costes evitados podría llegar a los 26.700.306 euros (véase la **Figura 23**).

Finalmente, considerando que cada millón invertido en plantas fotovoltaicas genera alrededor de 4 puestos de trabajo, la movilización de 341,55 millones de euros tendría la capacidad de generar 1.366 empleos nuevos en proyectos de larga duración, logrando una ocupación de calidad y un mayor desarrollo del mercado local sostenible.

Figura 22. Proyección de reducción de emisiones gracias al MES Barcelona⁴⁶

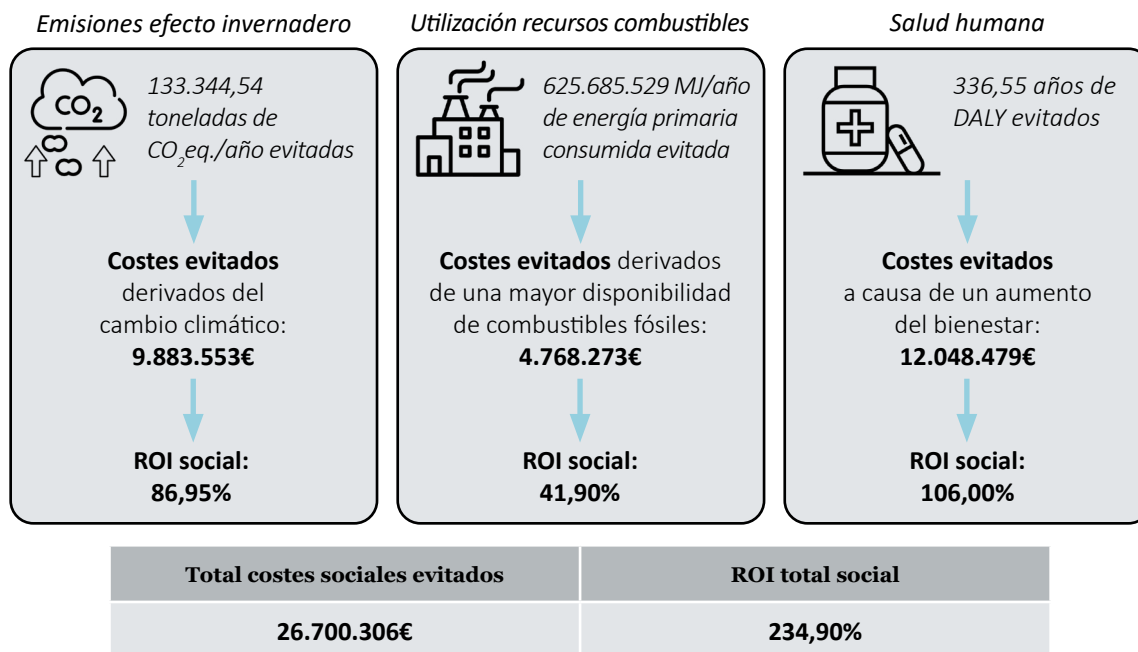
Emisiones evitadas			
Tipología de la emisión	Cantidad	Unidades	Efecto
CO ₂ equivalente	133.344,54	toneladas/año	Calentamiento global
PM10 equivalente	327.794,08	kg/año	Amenaza para la salud
NOx equivalente	665.693,76	kg/año	Generación fotoquímica de ozono
SO ₂ equivalente	1.420.721,50	kg/año	Acidificación

Fuente: Inveniam Group.

⁴⁵ Información y datos facilitados por Inveniam Group, empresa que asesora técnica y financieramente al MES Barcelona.

⁴⁶ Información y datos facilitados por Inveniam Group, empresa que asesora técnica y financieramente al MES Barcelona.

Figura 23. Costes sociales evitados y TIR total social pronosticado para el MES Barcelona⁴⁷



Fuente: Inveniam Group.

3.2.5. Primeros indicadores del MES Barcelona

Para complementar el apartado anterior, se ofrece una descripción más granular de los primeros datos recopilados sobre el desarrollo del MES Barcelona, presentados en febrero del 2023 (véase la **Figura 24**):⁴⁸

- El Ayuntamiento ha llegado a acuerdos con cinco inversores homologados para constituir nueve SPV conjuntas:
 - Seis SPV son para edificios públicos, industriales y de servicios (57,52 millones de euros de inversión)
 - Tres SPV son para mercado residencial (18,10 millones de euros de inversión)
- Todas estas SPV supondrían una potencia instalada de 87,23 MWp (superior al objetivo del Ayuntamiento de 83 MWp), para lo cual el Consistorio solo tendrá que invertir 11,07 millones de euros (un 22,15% de los 50 millones de euros planeados).
- El **total de la inversión será de 75,62 millones de euros**, aportada por el Ayuntamiento (14,65%), inversores homologados (34,48%) y apalancamiento bancario SPV (50,8%).
- En indicadores de impacto ESG, estos proyectos comportarían:
 - Calentamiento global: reducción de 28.618 toneladas anuales de CO₂.
 - Salud: reducción de 70.351 kilos anuales de PM10.
 - Beneficio social: 5.730.410 euros anuales de costes sociales evitados.
 - Economía: 349 puestos de trabajo creados.
- En cuanto a inversores, en la actualidad hay 17 homologados; con 5 de ellos se han alcanzado ya acuerdos (Acelera, Atlas, EIDF, RUBAU y Sorigué).
- El número de solicitudes (*leads*) para participar en el proyecto asciende ya a 1.500 para edificios, la gran mayoría, residenciales. Se ha pedido información a 750 *leads* y se han presentado propuestas concretas a más de 100 *leads*.

⁴⁷ Información y datos facilitados por Inveniam Group, empresa que asesora técnica y financieramente al MES Barcelona.

⁴⁸ Documento interno de MES Barcelona "Balanza 24-02-23".

Figura 24. Primeros resultados de MES Barcelona:

		Objetivos globales			Indicadores de impacto ESG (provisionales)								
		Compromiso de inversión financiera del Ayuntamiento (máx. 30% de inversión en capital) en millones de €	Inversión total mínima a través del MES Barcelona (millones de €)	Potencia a instalar (wMp)									
Presupuesto 2021-2023		50,00	166,00	83,00	Calentamiento global	Ozono Formación fotoquímica	Acidificación	Salud	Ahorro en salud humana	Valoración global del beneficio social	Economía	Rentabilidad social	
% de logro de los objetivos globales a nivel presupuestario respecto los objetivos globales		22,15%	45,55%	105,10%	Reducción equivalente CO ₂ (toneladas/año)	Reducción equivalente NOx (kg/año)	Reducción equivalente de SO ₂ (kg/año)	Reducción equivalente de PM10 (kg/año)	Costes evitados por aumento del bienestar (€/año)	Costes sociales evitados totales del proyecto (€/año)	Estimación número de puestos de trabajo creados	ROI Social del proyecto a 30 años	TIR Social Global del Proyecto en 30 años
2022: Presupuestos globales de proyectos de inversión en SPVs		11,07	75,62	87,23	28.618	142.871	304.915	70.351	2.585.840	5.730.410	349	225,6%	6,40%
Subtotal indust-serv-público		8,49	57,52	73,42	24.118	120.404	256.965	59.288	2.179.202	4.829.271	293	249,6%	7,41%
Subtotal residencial		2,58	18,10	13,81	4.500	22.467	47.950	11.063	406.638	901.139	55	149,4%	2,81%
Acelera	SPV1 (indust-serv-público)	1,29	8,60	11,15	3.634	18.141	38.717	8.933	328.337	727.620	45	253,7%	7,49%
Sorigué	SPV2 (indust-serv-público)	3,03	10,10	8,33	2.715	13.553	28.925	6.674	245.296	543.594	33	161,5%	3,42%
Sorigué	SPV3 (residencial)	0,93	3,10	2,50	815	4.068	8.681	2.003	73.618	163.143	10	157,9%	3,24%
EIDF	SPV5 (indust-serv-público)	1,05	10,00	13,85	4.514	22.534	48.092	11.096	407.845	903.815	55	271,1%	8,18%
RUBAU	SPV6 (indust-serv-público)	1,35	15,00	20,00	6.518	32.540	69.447	16.023	588.946	1.305.147	80	261,0%	7,78%
RUBAU	SPV7 (residencial)	0,90	10,00	7,14	2.328	11.622	24.803	5.723	210.342	466.133	29	139,8%	2,32%
Atlas	SPV8 (indust-serv-público)	1,50	10,00	14,29	4.656	23.243	49.606	11.445	420.684	932.267	57	279,7%	8,52%
Atlas	SPV9 (residencial)	0,75	5,00	4,17	1.358	6.778	14.466	3.338	122.677	271.862	17	163,1%	3,50%
Mercabarna/Acelera	SPV4 (indust. específica)	0,27	3,82	5,81	2.082	10.392	22.179	5.117	188.093	416.828	23	273,1%	10,35%

Fuente: Basado en documento proporcionado por MES Barcelona.

4. Primeros desafíos y futuro del MES Barcelona

Desde su aprobación, en diciembre del 2020,⁴⁹ el proyecto MES Barcelona ha logrado sus primeros inversores homologados y proyectos para extender la instalación de placas fotovoltaicas en la Ciudad Condal.

Sin embargo, una vez iniciada su implementación, no ha estado exento de desafíos y márgenes de mejora. A través de la realización de múltiples entrevistas personales y dos *workshops* con los diferentes actores públicos y privados implicados en el proyecto, el PPP for Cities de IESE ha recopilado los principales retos a los que se enfrenta este proyecto en diferentes áreas, que se exponen a continuación.

4.1. Homologación y proceso burocrático

Los principales desafíos y márgenes de mejora detectados en cuanto a la homologación y el proceso burocrático se concretan en los siguientes:

- *Heterogeneidad de las primeras interacciones entre inversores privados y el Ayuntamiento.* Aunque buena parte de las primeras interacciones entre los inversores privados y el Consistorio llegaron a buen puerto, también hubo algunas infructuosas. En algunos casos, este recibió solicitudes de información sobre el proceso de homologación que después no llegaron a presentarse, una vez que los interesados conocían los requisitos de solvencia financiera exigidos para la homologación.⁵⁰

En el caso de los 17 inversores finalmente homologados, no ha sido posible avanzar con todos ellos en un proyecto conjunto y compartido de inversión debido a las dificultades para concretar un compromiso acordado y efectivo de coinversión que respete el acuerdo marco de coinversión firmado durante la homologación. Por ejemplo, en el caso de uno de los inversores, tras largas negociaciones, finalmente se propuso un acuerdo de convenio, en lugar de coinversión; con otro inversor, se analizó una propuesta de coinversión alternativa a la creación de una SPV, que posteriormente no llegó a concretarse de forma operativa. En estos dos casos, se invirtieron mucho tiempo y esfuerzos para intentar llegar a un acuerdo que, en la fase final y decisiva, fue imposible de concretar o contravenía directamente el acuerdo marco de coinversión firmado previamente. En otros, si bien los responsables para Cataluña manifestaron su interés, los responsables centrales no dieron su visto bueno final a un proyecto conjunto de coinversión. Por último, hay varios inversores homologados en los que la concreción está todavía abierta, a la espera del momento adecuado a nivel interno para ser planteado.⁵¹

En todo caso, tal como ya se ha mencionado, se ha prosperado con cinco inversores homologados con la firma de planes de coinversión, consistentes con el acuerdo marco de coinversión a través de la constitución de hasta nueve SPV dirigidas al mercado residencial, industrial, de servicios y del sector público.

- *Proceso de homologación.* Algunos participantes pudieron realizar este proceso sin problemas, mientras que otros se encontraron con cierta lentitud administrativa⁵² y confusión en los trámites y bases de participación.⁵³ Al respecto, hubo peticiones entre algunos participantes sobre aumentar la flexibilidad del proceso de homologación.⁵⁴
- *Homologación y licitaciones.* Los inversores privados homologados deben licitar en los concursos por la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público. La homologación no les exime de este procedimiento.⁵⁵ Algunos inversores privados creían que el procedimiento no conllevaría la necesidad de participar en licitaciones y que se parecería al usado por la Central de

⁴⁹ Anuncio de 9 de junio del 2021, del Ayuntamiento de Barcelona.

⁵⁰ Entrevista al equipo del MES Barcelona.

⁵¹ Entrevista al equipo del MES Barcelona.

⁵² Entrevistas a actores implicados en el MES Barcelona.

⁵³ *Workshop 1*, MES Barcelona.

⁵⁴ *Workshop 1*, MES Barcelona.

⁵⁵ Entrevista a inversor privado en el marco del MES Barcelona.

Compres del Món Local de la ACM (Associació Catalana de Municipis)⁵⁶. Esta, a través de su central de compras del mundo local, realiza compras en todo el territorio catalán para la Administración. En la ACM están incluidos actualmente 945 ayuntamientos. Esta central de compras realiza licitaciones propias y, después, los municipios que quieran se adhieren a ellas. Los concursos se realizan, entre otros, para contratos relacionados con electricidad, gas, puntos de recarga, iluminación pública, etc. Algunos inversores creían que el MES Barcelona seguiría esta dinámica⁵⁷, pero, según el Ayuntamiento, la licitación vinculada a aquel ofrece ventajas y más facilidades. Por un lado, solo pueden participar los inversores homologados en competencia en las licitaciones de los proyectos públicos concretos: por otro lado, la documentación que se exige es más ligera que en las licitaciones habituales, lo que acelera el proceso, ya que se ha realizado, de forma previa, un proceso de entrega de documentación en la homologación que garantiza la solvencia técnica y económica de los inversores homologados.

- *Rigidez burocrática.* Algunos inversores privados consideran que se deberían reducir las trabas burocráticas y ofrecer un tratamiento más flexible para los proyectos PPA *on site*⁵⁸ dentro del MES Barcelona. Desde el Ayuntamiento se ha respondido al respecto que están en vías de conocer a todos los actores dentro del proceso burocrático, con la intención de comprender las razones que pueden hacer retrasar una aprobación y establecer calendarios de actuaciones, para así disminuir los tiempos y los márgenes de error.⁵⁹ Al tratarse de un proyecto innovador y sin precedentes, el Consistorio ha debido de asumir nuevos retos y conceptos, un proceso que no siempre es rápido ni fácil.⁶⁰

4.2. Finanzas y modelo de negocio

Los principales desafíos y márgenes de mejora detectados en cuanto a las finanzas y el modelo de negocio se concretan en los siguientes:

- *Vehículo de coinversión único para todas las tipologías de inversores.* Una vez homologados, algunos inversores privados de alta facturación encontraron problemático el hecho de tener que vehicular el acuerdo de coinversión a través de una SPV, por lo que han planteado la posibilidad de utilizar otros modelos de estructuración financiera.⁶¹ Sin embargo, en este punto es importante recordar que el acuerdo marco de coinversión firmado por todos los inversores homologados antes de finalizar el procedimiento de homologación no contempla mecanismos como un préstamo, una subvención o un crédito a fondo perdido, pues el MES Barcelona está definido como un mecanismo de coinversión. En algunos casos, la formación de una persona jurídica nueva, como una SPV, no puede ser llevada a cabo por no encajar con la estructura societaria del inversor.⁶² Al respecto, dos inversores homologados propusieron al Ayuntamiento mecanismos alternativos. En un caso, la propuesta consistía en un convenio de colaboración que se salía del marco establecido por el acuerdo de coinversión del MES Barcelona, ya que planteaba que todos los fondos fueran aportados por el inversor; esta propuesta se descartó por crear confusión, agravios comparativos y dualidad en el trato: exigencias y compromisos distintos entre inversores distintos para, teóricamente, la misma finalidad.⁶³ En el otro caso, el inversor homologado propuso llevar a cabo un contrato de colaboración empresarial vía cuentas en participación. Este tipo de contrato permite asociar varias empresas sin constituir una nueva persona jurídica, donde existe un socio gestor y uno o más socios financiadores con aportaciones dinerarias; se trata de un contrato mercantil regulado por el Código de Comercio. La propuesta concreta consistía en que el Ayuntamiento entrara en calidad de inversor aportando liquidez al negocio y quedando ligado a la rentabilidad del proyecto. Sin embargo, existen reticencias al respecto por parte del Consistorio. En el caso de un contrato de cuentas en participación, el partícipe aporta bienes o derechos al gestor, que los incorpora al patrimonio para dedicarlos al desarrollo. El Ayuntamiento tendría la función de

⁵⁶ Central de compras de la Associació Catalana de Municipis: <https://www.acm.cat/compres>

⁵⁷ Entrevistas a actores implicados en el MES Barcelona.

⁵⁸ En un PPA *on site*, la instalación fotovoltaica está localizada en las instalaciones del cliente. En un PPA *off site*, en cambio, la instalación se sitúa en otra localización y el cliente recibe la energía a través de la red eléctrica.

⁵⁹ Entrevistas a actores implicados en el MES Barcelona.

⁶⁰ Entrevista al equipo del MES Barcelona.

⁶¹ *Workshop 1*, MES Barcelona.

⁶² *Workshop 1*, MES Barcelona.

⁶³ Entrevista con el equipo del MES Barcelona.

partícipe y el inversor privado también tendría la de gestor. Este último ofrecería la rentabilidad año a año al partícipe en el contrato. A su vez, existiría la cláusula que contempla la posibilidad para el partícipe de permanecer en el contrato menos años de lo previsto, similar a un mecanismo de salida. El contrato de cuentas en participación no supone crear otra sociedad jurídica ni establece un patrimonio común entre participantes, lo que evita la creación de una SPV conjunta.

- *Este tipo de solución contractual presenta un problema:* la dificultad para fiscalizar que las propuestas comerciales que se presenten dentro del marco del MES Barcelona no se salgan de las principales líneas estratégicas, como la fórmula del “todos ganan” (cliente-inversor). En este sentido, el Ayuntamiento se muestra receloso ante el hecho de que, en este tipo de contratos, el dinero del partícipe se deposita en una cuenta bancaria y no pasa a ser patrimonio común. Además, en este caso, el inversor privado opera bajo un sistema de *cash pooling*⁶⁴. La suma de estos factores generó el condicionamiento de esta propuesta a una serie de requisitos vinculados a la información que asegurara el seguimiento y la fiscalización de una Administración local pública que opera con dinero de los ciudadanos para llevar a cabo sus inversiones y debe supervisar de forma estricta las operaciones y el seguimiento del capital invertido.⁶⁵ Entre las peticiones del Consistorio para validar este tipo de coinversión mediante las cuentas en participación se incluía un acceso a la información de la evolución de saldos y a la consulta *online* de cargos y abonos de las cuentas; un cuadro de movimientos y saldos periódico y de las cuentas que permitiera llevar a cabo un análisis por proyectos de inversión individualizada, para poder ver cada rentabilidad asociada, así como una mayor concreción en el mecanismo de *cash pooling*, mediante un modelo que asegurase que los fondos del Consistorio no financiarían la posición de tesorería global de una empresa privada carente, además, de un horizonte temporal. La empresa que propuso esta fórmula, pese a haberse comprometido inicialmente a presentar una propuesta concreta que solventara los requerimientos de información y gestión, en el momento de redactar estas líneas no ha presentado todavía ninguna, lo que podría indicar una pérdida de interés.⁶⁶
- *Escasez de leads.* Respecto de la importancia de potenciar las economías de escala y ampliar el número de clientes finales con los que firmar proyectos, para algunos inversores, los *leads* actuales provistos por el Ayuntamiento son escasos en cuanto a rentabilidades financieras atractivas.⁶⁷ Desde el Consistorio se quiere potenciar la alineación y comunicación interna para hacer participar a más edificios y entidades públicas en el programa MES Barcelona. Los gestores de este mecanismo consideran que funciona de manera correcta, pero lenta, ya que los avances se realizan de un modo demasiado autónomo, con un apoyo municipal inferior al que los gestores del MES Barcelona consideran que sería necesario para un avance más ligero. A la luz de los comentarios aportados por los propios inversores homologados, es previsible que cuando estos empiecen a observar que se avanza a más velocidad, haya más recursos humanos y comerciales dedicados a la colaboración con el programa MES Barcelona. En cualquier caso, se considera que ayudaría enormemente contar con una mayor coordinación interna y con una lista consensuada y definida de edificios municipales susceptibles de inversión a través del MES Barcelona.⁶⁸ Al mismo tiempo, una vez que el modelo de inversión en infraestructuras a través de SPV esté más consolidado, convendría explorar la posibilidad de coinversión directa en empresas pequeñas y medianas del sector de instalaciones energéticas renovables, tal como permite el acuerdo marco de coinversión del procedimiento de homologación.
- *El concepto de “comunidades energéticas”.* Algunos inversores privados albergan grandes dudas respecto a qué implica el concepto de “comunidades energéticas”. No queda claro quién haría la inversión en esta “comunidad”, lo cual crea incertidumbre a los bancos que podrían financiar los proyectos. Aunque se apunta que el concepto de “comunidad energética” puede servir para optimizar el uso de los tejados y el consumo, es importante destacar que ello requiere de facilidades para coordinar esfuerzos, ya que, para buena parte de las empresas privadas, la opción más sencilla es actuar de manera individual. En este sentido, el espacio donde se ven más viables

⁶⁴ Entrevista a inversor privado en el marco del MES Barcelona.

⁶⁷ Entrevista a inversor privado en el marco del MES Barcelona.

⁶⁸ Entrevista con equipo del MES Barcelona.

⁶⁷ Entrevista a inversor privado en el marco del MES Barcelona.

⁶⁸ Entrevista con el equipo del MES Barcelona.

las “comunidades energéticas” para uso no residencial son los polígonos industriales. Así pues, el objetivo sería agregar demanda y poner de acuerdo a varias empresas privadas que formen parte del polígono. Para impulsar la creación de estas comunidades, se considera importante que haya una empresa privada grande, o con una gran extensión de tejado, que empiece el proyecto, para que después otras se sumen al ver los beneficios.⁶⁹

Algunos inversores consideran que los servicios y edificios municipales podrían liderar la creación de “comunidades energéticas”. Así, por ejemplo, se ha destacado la idea de que existen grandes superficies ideales para instalar placas fotovoltaicas, pero sin consumo efectivo, como es el caso de algunos cementerios, desde donde llevar la energía a comunidades de vecinos cercanas con mayor demanda adquiere sentido. Respecto a esta posibilidad, el Ayuntamiento está considerando proyectos de autoconsumo en posibles “comunidades energéticas” con Barcelona de Serveis Municipals (B:SM)⁷⁰ y los cementerios de Poble Nou y Sant Andreu, dado el interés manifestado ya por algunos de los inversores privados más activos.⁷¹

4.3. El caso residencial

Los principales desafíos y márgenes de mejora detectados en cuanto al caso residencial se concretan en los siguientes:

- *Falta de incentivos.* Los diferentes actores consultados expresaron que percibían una ausencia de alicientes o carencia de información para empezar proyectos de autoconsumo en edificios residenciales. En concreto, por un lado, los inversores no veían en esos edificios un atractivo tan grande como el que suponen los públicos o espacios con más extensión de instalación fotovoltaica; por otro lado, los pequeños propietarios y las comunidades de vecinos no siempre cuentan con información suficiente o facilidades procedimentales para sumarse a proyectos como el MES Barcelona.
- *Variedad de consumidores finales, rotación de vivienda y atomización del mercado.* Diversos inversores han destacado el hecho de que existe una pluralidad de casuísticas de personas que residen en una vivienda durante un periodo determinado. En concreto, un factor que gana fuerza en el panorama residencial urbano de Barcelona es el alquiler, que en el 2021 era la opción elegida por un 38% de las familias.⁷² Esto se considera un riesgo para los proyectos del MES Barcelona Residencial, con planes PPA *on site* en el campo de la instalación fotovoltaica. Con el fin de dimensionar este tipo de instalaciones para el autoconsumo, se debe hacer una estimación de los consumos individuales previstos, para poder conseguir una buena rentabilidad financiera durante el periodo de 10-15 años de propiedad de la instalación por parte del inversor, antes de pasar a manos del cliente. Si las personas que residen en un domicilio concreto varían mucho, aumenta la dificultad de calcular la instalación que genere rentabilidad. Sin embargo, según el Ayuntamiento, el MES Barcelona se dirige a los propietarios de edificios para su autoconsumo, no a residentes en régimen de alquiler. Los residentes en alquiler y los propietarios en edificios con cubiertas no practicables o con sombra pueden acceder a la energía generada de manera indirecta, a través del autoconsumo compartido o mediante las comunidades energéticas que puedan desarrollarse a precios que mejoren sus costes de electricidad habituales. En el caso de los edificios con cubiertas con una producción superior al consumo propio, se pueden añadir, uno a uno, consumidores particulares o empresas, pero, inicialmente, las instalaciones y los acuerdos de inversión del MES Barcelona se llevarían a cabo con los propietarios de los edificios.⁷³

Por otro lado, algunos inversores también destacan el problema que supone la movilidad de vecinos por cambios de primeras residencias, que hace difícil prever los flujos de caja de las inversiones planificadas. Esto resta atractivo al inversor privado, incluso cuando se amplía la

⁶⁹ Workshop 2, MES Barcelona.

⁷⁰ Barcelona de Serveis Municipals es una empresa del Ayuntamiento de la Ciudad Condal que unifica en una sola sociedad servicios municipales de diferentes campos.

⁷¹ Entrevistas a actores implicados en el MES Barcelona.

⁷² “Los hogares que viven de alquiler en Barcelona aumentan hasta el 38%”, El País, 12 de octubre del 2021, <https://elpais.com/espana/catalunya/2021-10-12/los-hogares-que-viven-de-alquiler-en-barcelona-aumentan-hasta-el-38.html>.

⁷³ Entrevistas a actores implicados en el MES Barcelona.

distancia efectiva desde el punto de generación hasta el de consumo.⁷⁴ Sin embargo, al respecto se argumenta que el régimen de vivienda atomizado supone un riesgo menor que el que implica un solo cliente muy grande con preferencias únicas de consumo eléctrico. En un sector atomizado, hay rotación de vecinos que llegan y se marchan, por lo que se acaba creando un equilibrio y el riesgo se reduce respecto al escenario de un único gran cliente. Esto es, el riesgo se compensa entre miles de clientes, aunque la gestión administrativa suponga mayores cargas de trabajo y control. Ante este mercado atomizado, algunos inversores consideran que sería positivo que hubiera un fondo de garantía para el MES Barcelona Residencial.

- *La importancia de un gestor único.* Varios inversores privados han destacado la importancia de que existiera la figura de un gestor único del autoconsumo, es decir, una persona que haga de punto de contacto único tanto para los clientes como para las comercializadoras y tenga toda la información necesaria centralizada. En el caso de los bloques de pisos, una figura que podría asumir este papel es el administrador de fincas, dada la confianza que tiene por parte de la comunidad de vecinos y el papel de prescriptor neutral que puede asumir.⁷⁵
- *Proceso de implementación.* El MES Barcelona Residencial tiene un proceso de implementación lento debido a los diferentes pasos que necesariamente debe seguir. La comunidad de propietarios se pone en contacto con el Ayuntamiento, este provee estos *leads* a las empresas homologadas, estas se ponen en contacto con los presidentes de las comunidades, se lleva a cabo entonces un análisis y se estudia la viabilidad del proyecto, y, en caso positivo, se exige la aprobación de este en una reunión de propietarios. Todos estos pasos requieren tiempo.⁷⁶ Sin embargo, según el Consistorio, la lentitud apuntada no es exclusiva del proyecto MES Barcelona, sino que afecta a todo el mercado de empresas del sector debido a la gran cantidad de pasos que hay que seguir: participación de múltiples actores, realización de cálculos, proyección de instalaciones, elaboración de modelos financieros, preparación de propuestas y, finalmente, tiempos de espera en el proceso de decisión del cliente, que, en algunos casos, puede ser muchos vecinos.

4.4. Red eléctrica y distribución

Los desafíos y márgenes de mejora detectados en cuanto a la red eléctrica y la distribución se concretan en los siguientes:

- *Dificultades encontradas por la distribuidora.* La distribuidora eléctrica es un actor clave en el proyecto del MES Barcelona. Sin embargo, se ha encontrado con diversos problemas a la hora de proveer su servicio al mercado de energía solar fotovoltaica. En primer lugar, según apunta una distribuidora, existe un desafío considerable en el hecho de cuadrar toda la información de los participantes de un proyecto de autoconsumo. Aunque estos pertenezcan a un mismo proyecto, pueden tener comercializadoras distintas: por tanto, la información que recibirá la distribuidora procederá de empresas diferentes. Esta debe conocer el número de participantes, la generación que se inyecta en la red y los coeficientes de repartición de aquellos. Después, tiene que comprobar que todos los números encajan, en un proceso de cierta complejidad y que podría facilitarse con la implantación de una figura de gestor único para cada proyecto.

Por otro lado, cuando se efectúa una petición de acceso a la red, la empresa distribuidora presenta una propuesta de punto de conexión que se debe responder en tan solo 30 días (caducidad que impone el regulador para no comprometer potencia para otros posibles peticionarios), plazo considerado muy limitado según algunas Administraciones. Finalmente, la distribuidora también ha encontrado dificultades en la instalación de algunos equipos de medida, necesarios para el autoconsumo, debido a la falta de espacio en los armarios o cuartos de contadores, lo cual supone un sobrecoste para el promotor por los elevados importes extra que supone crear espacios adicionales de instalación.

⁷⁴ Entrevista a inversor privado en el marco del MES Barcelona.

⁷⁵ *Workshop 2*, MES Barcelona.

⁷⁶ Entrevista a inversor privado en el marco del MES Barcelona.

- *Lentitud e incertidumbre generada por la distribuidora.* Tanto algunos inversores privados como el Ayuntamiento han expuesto como problemática la tardanza que padecen los clientes de autoconsumo a la hora de recibir las primeras facturas. En este caso, la distribuidora es quien tiene la capacidad para acelerar el proceso. Si su primera factura tarda meses en llegar, el cliente de autoconsumo puede sentir inseguridad y malestar, ya que experimenta un periodo de incertidumbre en el que duda de si haberse pasado al autoconsumo ha sido una buena decisión. Al respecto, desde la distribuidora se argumenta que, pese a que ella es la principal responsable de este proceso, este podría agilizarse mediante la figura de un gestor único con el que pudiera contactar.⁷⁷
- *Dimensionado de la red de distribución eléctrica.*⁷⁸ Se considera que, aunque Barcelona dispone de mucho sol y espacio con potencial para generar energía fotovoltaica, podría existir, en algunos casos, un problema de planificación del tendido eléctrico, en el sentido que no siempre se cuenta con suficiente capacidad de red, lo que implica que, para peticiones con potencias elevadas, la instalación de evacuación para conectarse a la red puede ser costosa. Es algo que está ocurriendo en distintas zonas de la Península y en áreas no urbanas de Cataluña. Para potencias muy elevadas, existe la percepción –por parte de distintos agentes– de que este asunto no se aborda con suficiente premura en España y la red de distribución tiene limitaciones en algunas zonas y no se está adaptando a la velocidad de implantación que necesitan las energías renovables generadas de forma descentralizada. Por ello, la planificación de la red, definida por las empresas distribuidoras y acordada con la Administración, debe tener en cuenta estas consideraciones.

Los criterios para determinar si existe o no capacidad de conexión en la red están regulados a nivel estatal. Al ser limitada la capacidad de almacenaje de la energía fotovoltaica, es importante que lo que se genere se consuma al instante; si no, las instalaciones de autoconsumo pierden sentido económico debido a la incapacidad o el alto coste de evacuación. Algunos agentes inversores entrevistados han asegurado que hay problemáticas de este tipo en parques fotovoltaicos y eólicos.

En el caso concreto de Barcelona, desde Endesa Distribución se argumenta que la red y las subestaciones existentes tienen capacidad de absorción suficiente. Cuando se solicita la conexión, la distribuidora realiza un estudio y define e indica a qué punto debe conectarse el potencial consumidor. De entrada, el solicitante va a ciegas: no sabe si será necesario o no realizar obras para establecer la conexión. Esto, para él, representa un problema de agilidad, dado que debe dedicar unos recursos para tramitar una petición de acceso y conexión para cada caso. El solicitante recibe un presupuesto de obra por parte de Endesa Distribución, que deberá ejecutar o delegar. En cualquier caso, tendrá que sufragar la obra para conseguir la conexión.

4.5. Otros

- *Comunicación del modelo al cliente final.* Muchos usuarios finales han tenido dificultades para entender cómo funciona el modelo del MES Barcelona, incluyendo las ventajas que supone (económicas, fiscales y de salud), pero también las limitaciones y condiciones existentes. Tanto los inversores privados como el Ayuntamiento coinciden en que se pueden llevar a cabo mejoras en la comunicación del proyecto.^{79, 80}
- *Heterogeneidad política.* Algunos inversores privados han destacado el reto que supone la ausencia de coordinación y la separación entre el MES Barcelona y la Agencia de Energía de Barcelona.⁸¹
- *KPI.* De cara a cuantificar los resultados del MES Barcelona, se propusieron los siguientes indicadores: coeficiente de conversión de *leads*, ratio de inversión de cada vatio de potencia del panel solar (€/Wp), rentabilidad del proyecto el primer año y los siguientes, potencia pico instalada total y de media, ahorros energéticos conseguidos, ROI social y costes sociales evitados,

⁷⁷ Workshop 2, MES Barcelona.

⁷⁸ Punto basado en entrevistas realizadas con inversores privados, Endesa Distribución y el equipo del MES Barcelona.

⁷⁹ Workshop 1, MES Barcelona.

⁸⁰ Entrevistas a actores implicados en el MES Barcelona.

⁸¹ Workshop 2, MES Barcelona.

producción de energía y número de edificios residenciales a los que se vende energía.⁸² Cabe puntualizar que todos estos KPI propuestos ya estaban considerados y en cálculo y seguimiento por parte de los gestores del proyecto.⁸³

4.6. Retos internos y futuro del MES Barcelona⁸⁴

Los principales desafíos internos y las perspectivas futuras del proyecto protagonista de este informe son los siguientes:

- *Ausencia de los grandes actores del sector energético.* Aunque el proyecto ha tenido éxito en la captación de homologados y creación de SPV, existe la reflexión de que, por diferentes motivos, no ha sido capaz de atraer a las grandes empresas del sector energético. Esta ausencia ha dificultado la respuesta a la enorme cantidad de *leads* (más de 1.500) conseguidos al inicio del proyecto.
- *Comercialización.* El equipo del MES Barcelona reconoce que, al iniciar el proyecto, esperaban una mayor actividad comercial por parte de los homologados. La idea de que las empresas actuarían como principal agente comercial ha perdido peso. El equipo del MES Barcelona ha reflexionado al respecto que debe ser el actor que se ponga al frente del proyecto cuando contacta con el cliente tanto por ser el que cuenta con más incentivos de proactividad dentro de la iniciativa como por poder generar alta fiabilidad. También se ha llegado a la conclusión de que, para ello, es preciso reforzar y aumentar el equipo comercial asociado al MES Barcelona. Otro factor en discusión es la necesidad de revisar el proceso de homologación para incluir más compromisos comerciales por parte de los homologados.
- *Equipamientos municipales como inversión prioritaria.* Desde el Ayuntamiento se ha deliberado que la misión del proyecto no es que todos los edificios tengan placas fotovoltaicas, sino que todos los edificios reciban energía de cero emisiones, ya sea con placas propias, mediante autoconsumo o vía comunidades energéticas. Para ello, es importante que haya grandes proyectos que hagan de tractor para el sector y que generen interés en los inversores. La conclusión es que la primera tipología de edificio que se debería promover para instalar placas fotovoltaicas son los equipamientos municipales y grandes edificios públicos. El ejemplo de éxito más destacado al respecto es el caso de Mercabarna. El siguiente campo por explorar sería el sector industrial y, al respecto, el equipo del MES Barcelona ya ha mantenido conversaciones preliminares con asociaciones de empresarios de polígonos industriales de la Ciudad Condal. En el caso del residencial, se ha reflexionado que los proyectos financiados deben ser claramente rentables y con una escala o agregación de demanda suficiente para generar interés en los inversores.
- *Consolidación y potenciación futura del MES Barcelona.* Una de las principales consideraciones que ha realizado el equipo es que el proyecto MES Barcelona debe consolidarse institucionalmente y contar con un equipo interno más grande dedicado a él a tiempo completo, en especial en las áreas de comercialización y gestión. Para ello, se considera esencial que haya una directriz política clara de que el MES Barcelona es un proyecto prioritario en el campo de la transición energética de la ciudad. Una opción de futuro a explorar es la posibilidad de que el MES Barcelona pase a ser gestionado por una empresa pública energética como podría ser TERSA, lo cual podría contribuir a la consolidación y continuidad del proyecto. En este sentido, el MES Barcelona podría beneficiarse de la experiencia y los recursos de TERSA –como el equipo comercial que tiene–, además de la flexibilidad que ofrece trabajar desde una compañía pública en vez de hacerlo desde el Ayuntamiento.

⁸² *Workshop 1*, MES Barcelona.

⁸³ Entrevista con el equipo del MES Barcelona.

⁸⁴ Entrevista con la actual y el anterior Comisionado de la Agenda 2030 del Ayuntamiento de Barcelona.

5. Conclusiones

- En el contexto de la actual crisis energética, apostar por energías renovables tiene un impacto positivo tanto medioambiental como económico y geopolítico.
- En el caso de Barcelona, existe un amplio margen para incrementar la instalación y producción de energía solar fotovoltaica que beneficiaría tanto a las economías familiares y empresariales como a la reducción de los niveles de contaminación y a su contribución global en la lucha contra los efectos del cambio climático.
- La **Agenda 2030 de la ONU** y los ODS ofrecen un marco idóneo a través del cual la Ciudad Condal puede desarrollar su estrategia y sus diferentes acciones enfocadas en una transición energética sostenible.
- El proyecto **MES Barcelona**, surgido en ese contexto, busca promover desde la **colaboración público-privada** la transición energética de la ciudad. En sus primeros meses de funcionamiento, se ha enfocado en **coinvertir en proyectos de energía solar fotovoltaica** en edificios residenciales y no residenciales.
- El resultado de las entrevistas realizadas y los grupos de trabajo organizados con diversos actores implicados en el proyecto muestra que el MES Barcelona está avanzando y ha implicado a diferentes inversores privados, pero que también presenta diversos desafíos y ámbitos de mejora.
- Los primeros datos del MES Barcelona son prometedores, lo que refuerza la idea del potencial que tendrían más colaboraciones público-privadas en otros sectores claves implicados en la transición energética de la ciudad.

6. Reconocimientos

Este informe ha sido financiado por el Ayuntamiento de Barcelona.

Reconocemos y agradecemos la amable participación de los entrevistados y participantes en los distintos grupos de trabajo:

- **Josep Armengol**, responsable de Administraciones públicas en Cataluña y Aragón en Endesa X.
- **Mauricio Barriga**, director en ACELERA Alternativas Energéticas.
- **Carolina Casares**, responsable de Generación Distribuida y Autoconsumo en Naturgy.
- **Ignasi Clariana**, director de Energía en Sorigué.
- **Antoni Franquesa**, director del Departamento de Eficiencia Energética, Vehículo Eléctrico y Autoconsumo en Factor Energía.
- **Ferran Garrigosa**, director ejecutivo en PREENERGY.
- **Néstor Gutiérrez**, CEO de Atlas Energía.
- **David Martín de Bustos**, CEO de Eco2next Solutions.
- **Bàrbara Pons**, comisionada para la Agenda 2030 del Ayuntamiento de Barcelona.
- **Griselda Ral**, coordinadora de Producto y Operaciones, Generación Distribuida en Naturgy.
- **Raúl Ramos**, delegado de Eficiencia Energética en Ferrovial / Energy Solutions.
- **David Rial**, director para Cataluña en EiDF Solar.
- **Miquel Rodríguez**, antiguo comisionado para la Agenda 2030 del Ayuntamiento de Barcelona.
- **Jordi Sarradell**, responsable de Relaciones Institucionales y Regulación, Dirección General en Cataluña en Endesa.
- **Jordi Valls**, director general de Mercabarna.
- **Josep Lluís de Villasante**, secretario de la Comisión Técnica de Valoración del MES Barcelona.
- **Lorenzo Viñas**, presidente del Colegio de Administradores de Fincas de Barcelona-Lleida.
- **Lorenzo Josep Vives**, técnico de Datos y Digitalización de la unidad Rubí Brilla, Ayuntamiento de Rubí.

7. Bibliografía

Acuerdo de la Comisión de Economía y Hacienda del Ayuntamiento de Barcelona de 15 de diciembre del 2020. Boletín Oficial de la Provincia de Barcelona de 18 de diciembre del 2020.

<https://bop.diba.cat/anunci/510607/bases-del-procediment-per-a-l-homologacio-d-inversors-privats-per-a-la-realitzacio-d-inversions-de-caracter-financer-ajuntament-de-barcelona>

AGENCIA DE ENERGÍA DE BARCELONA, Observatorio de la Energía de Barcelona y Gerencia de Medio Ambiente y Servicios Urbanos. *Balanz d'energia i emissions de gasos amb efecte d'hivernacle de Barcelona: 2020*. Barcelona: Ayuntamiento de Barcelona, 2022. <http://hdl.handle.net/11703/124682>

ATIENZA Serna, Luis y María Fernández Pérez. *La reforma del mercado eléctrico*. Madrid: Fundación Naturgy, 2021.

AYUNTAMIENTO DE BARCELONA. *Agenda 2030 de Barcelona. Metas ODS e indicadores clave*. Barcelona: Ayuntamiento de Barcelona, Comisionado de Agenda 2030, 2020. https://ajuntament.barcelona.cat/agenda2030/sites/default/files/2021-03/Agenda%202030%20de%20Barcelona.%20Metas%20ODS%20e%20indicadores%20clave_0.pdf

—. “MES Barcelona, el nuevo plan de transformación energética para construir una ciudad más verde”. 2 de mayo del 2021. <https://ajuntament.barcelona.cat/agenda2030/es/actualitat/1063322>

BANCO MUNDIAL. “Urban Development. Overview” Actualizado el 3 de abril del 2023. <https://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/overview>

EL PAÍS. “Los hogares que viven de alquiler en Barcelona aumentan hasta el 38%”. 12 de octubre del 2021. <https://elpais.com/espana/catalunya/2021-10-12/los-hogares-que-viven-de-alquiler-en-barcelona-aumentan-hasta-el-38.html>

FUNDACIÓN NATURGY. *El sector eléctrico español en números*. Madrid: Fundación Naturgy, 2021.

INE. “Índice de precios de consumo. Últimos datos”. Acceso el 27 de Julio del 2023. https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176802&menu=ultiDatos&idp=1254735976607

MAZZUCATO, Mariana. *El Estado emprendedor*. Barcelona: RBA Libros, 2014.

OFICINA DEL COMISIONADO DE LA AGENDA 2030 DEL AYUNTAMIENTO DE BARCELONA. *Estrategia de impulso de la Agenda 2030 en la ciudad de Barcelona. Medida de gobierno*. Barcelona: Ayuntamiento de Barcelona, Comisionado de Agenda 2030, 2020. <https://ajuntament.barcelona.cat/agenda2030/sites/default/files/2020-02/Medida%20de%20gobierno%20Agenda%202030.pdf>

ONU. “Objetivos de Desarrollo Sostenible”. Acceso el 27 de Julio del 2023. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

PROGRAMA DE NACIONES UNIDAS PARA LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS (UN-Habitat). *Cities and Climate Change: Global Report on Human Settlements 2011*. Londres: Earthscan, 2011. <https://unhabitat.org/sites/default/files/download-manager-files/Cities%20and%20Climate%20Change%20Global%20Report%20on%20Human%20Settlements%202011.pdf>

www.iese.edu

Barcelona
Madrid
Munich
New York
São Paulo



A Way to **Learn** . A Mark to **Make** . A World to **Change** .