



Universidad Nacional de Lanús

Departamento de Planificación y Políticas Públicas

Tesis de Maestría en Gestión de la energía

Título: Hoja de Ruta para impulsar la gestión de la demanda de energía en grandes ciudades de la República Argentina. La Ciudad Autónoma de Buenos Aires como caso de estudio.

Maestrando: Ing. Pablo Jesús Bahamonde

Directora de Tesis: Mg. Ing. María del Carmen Rubio

Directora de Carrera: Dra. Laura Giumelli

Lanús, 2025

Dedicatoria y agradecimientos

A Gabriela y Fernando, por su acompañamiento, comprensión y paciencia en el tiempo sustraído a la familia.

A María del Carmen, por el inestimable apoyo y orientación en la concreción de este trabajo.

A Laura y Alicia, por la permanente asistencia y predisposición en todo este largo proceso.

Resumen

Este trabajo propone una Hoja de Ruta para impulsar la gestión de la demanda de energía (GDE) en grandes ciudades de la República Argentina, tomando como caso de estudio la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA).

A modo introductorio, y en el marco de la transición energética y el cambio climático, se define y destaca el rol estratégico de la demanda como motor del sistema energético, así como la relevancia de los gobiernos locales en la planificación y ejecución de políticas públicas en esta materia, dada su proximidad a los usuarios y la capacidad de influir en los patrones de consumo. Además, se reseñan antecedentes de políticas públicas relacionadas y se exploran los instrumentos de GDE disponibles (tecnológicos, socio-culturales, económicos, financieros, normativos y políticos).

Luego, el trabajo aborda la caracterización y diagnóstico de la situación energética de la CABA, incluyendo aspectos técnicos, normativos, institucionales y socioeconómicos, para identificar oportunidades, barreras y escenarios de demanda. A partir de este análisis, se seleccionan y ponderan instrumentos de GDE según su pertinencia y adaptabilidad al contexto específico de CABA, siguiendo criterios de impacto, costo-beneficio, sinergias y cobeneficios ambientales, sociales y económicos. Como resultado, se diseña una Hoja de Ruta que incluye programas, metas, hitos, mecanismos de implementación, y un plan de monitoreo y evaluación con indicadores específicos.

El estudio demuestra que, a pesar de las limitaciones de recursos y competencias regulatorias del gobierno local, es posible implementar una política de GDE ambiciosa que logre una demanda más flexible, eficiente y sostenible, reduciendo emisiones y fortaleciendo las redes de distribución. Sin embargo, su éxito requiere de la implementación de un cambio cultural que transforme a los consumidores en gestores energéticos conscientes, así como de la articulación entre actores públicos y privados, y la inversión inicial del Estado para superar las barreras financieras. Se enfatiza la importancia de la educación, la comunicación y el liderazgo gubernamental para lograr la aceptación social y el involucramiento transversal con los objetivos del plan.

Finalmente, se presentan recomendaciones para su implementación en CABA y su potencial replicabilidad en otras jurisdicciones del país, promoviendo así una gobernanza energética más descentralizada, participativa, perdurable y orientada al cuidado ambiental.

Palabras clave: gestión de la demanda de energía, transición energética, políticas públicas locales, planificación energética, Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA)

Índice general

Índice general	II
Índice de Figuras y gráficos.....	V
Índice de tablas.....	VII
Abreviaturas, siglas y acrónimos	VIII
1- Las ciudades y la gestión de la demanda de energía.....	1
1.1- La energía y el desarrollo socio-económico.....	1
1.2- La Transición Energética.....	2
1.2.1- Enfoque económico, social y ambiental de la transición energética	2
1.2.2- El rol de la demanda en la transición energética.	3
1.3- Relevancia de las ciudades en la transición energética.	4
1.4- La gestión energética territorial en ciudades	5
1.5- La Gestión de la demanda de energía (GDE).....	5
1.5.1- Consumo y Demanda	5
1.5.2- Reseña histórica de la gestión de demanda de energía	6
1.5.3- Una definición para la Gestión de Demanda de Energía. GDE o DSM	6
1.5.4- El riesgo del efecto rebote en la GDE.....	7
1.6- Antecedentes	7
1.6.1- Panorama regional de políticas de Gestión de la Demanda de Energía (GDE)	7
1.6.2- Políticas de GDE en la República Argentina	8
1.6.2.1- Jurisdicción nacional.....	8
1.6.2.2- Jurisdicciones subnacionales	10
1.7- Problema e hipótesis.....	12
1.7.1- Definición del problema e hipótesis de trabajo	12
1.7.2- Objetivos	12
1.8- Diseño Metodológico de la Investigación.....	13
1.8.1- Descripción de la metodología.....	13
2- Inventario de metodologías e instrumentos de la Gestión de Demanda de Energía.....	15
2.1- Las metodologías de la GDE	15
2.2- Relevamiento taxonómico.....	17
2.1.1- Instrumentos políticos y estructurales.....	17
2.1.2- Instrumentos tecnológicos	18
2.1.3- Instrumentos sociales	20
2.1.4- Instrumentos normativos y regulatorios	22
2.1.5- Instrumentos económicos	23
2.1.6- Instrumentos financieros	25
2.1.7- Instrumentos indirectos	26
2.3- Mapeo de aplicación de GDE en ciudades del mundo	26
3- Caracterización y diagnóstico de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires	29
3.1-Selección del caso de estudio. Fundamentación de la elección.....	29
3.2- Caracterización de la ciudad de Buenos Aires	29
3.2.1- La Ciudad	29

3.2.2- Características socioeconómicas	30
3.2.2.1- Población y viviendas	30
3.2.2.2- Economía	31
3.2.2.3 - Barrios Populares Informales.....	32
3.2.3- Infraestructura y acceso a servicios.....	33
3.2.4- Situación ambiental relacionada con el cambio climático: vulnerabilidades y políticas	33
3.2.5- Perfil y diagnóstico energético – Caracterización de la generación y la demanda	35
3.2.5.1- Balance Energético Local y flujos de energía.....	35
3.2.5.2- Electricidad.....	35
3.2.5.3- Gas Natural (GN)	42
3.2.5.4- Demanda total de energía de red y nivel de electrificación	44
3.2.5.5- Agua potable	47
3.2.5.6- Tarifas	48
3.2.5.7- Disponibilidad y avances en energías renovables	50
3.2.5.8- Demanda energética estacionaria para el transporte.....	51
3.2.5.9- Demanda energética por usos finales (Balance de Energía Útil)	52
3.3- Gobernanza de la energía en la Ciudad: contexto de las políticas públicas de GDE	56
3.3.1- Alcances y límites de la política pública territorial en CABA.....	56
3.3.2- Visión y metas de la CABA relacionadas con la gestión energética	57
3.3.3- Marco normativo y regulatorio.....	58
3.3.3.1- Normativa internacional	58
3.3.3.2- Normativa nacional	58
3.3.3.3- Normativa local	59
3.3.4- Estructura organizacional con competencias sobre la GDE.....	61
3.3.4.1- Estructura administrativa Nacional	61
3.3.4.2- Estructura Administrativa local vinculada con la gestión energética	62
3.3.5- Mapa de actores.	63
3.3.6- Recursos, financiamiento y Cooperación Internacional.....	65
3.3.7- Avances en políticas públicas vinculadas con la GDE.	66
3.3.8- Contexto general de la gobernanza para la GDE en CABA	67
3.4- Construcción y Análisis de Escenarios Energéticos	68
3.4.1- Escenario de referencia	68
3.4.2- Escenario socio-económico	69
3.4.3- Escenarios de demanda energética	71
4- Planificación de la GDE en CABA.....	73
4.1- Instrumentos aplicables para la GDE en el caso de estudio	73
4.2- Análisis, ponderación y selección de instrumentos	75
4.2.1- Criterios de selección de instrumentos	75
4.2.2- Ponderación y selección de instrumentos	77
4.2.2.1- Ponderación del impacto	77
4.2.2.2- Estimación del costo-beneficio	83
4.2.2.3- Mapa de horizontes temporales.....	86
4.3- Mapa de sinergias	88

4.4- Cobeneficios de los instrumentos de GDE aplicables	89
4.5- Barreras y condicionantes.....	90
4.6- Arquitectura del plan: programas, instrumentos y acciones	93
4.7- Metas e hitos	96
4.8- Impactos y validación	97
4.9- Análisis de riesgos	99
5- Implementación, ejecución, monitoreo y evaluación de la política pública de GDE	101
5.1- Estrategia de implementación y ejecución de la Hoja de Ruta.....	101
5.2- Adecuación Normativa e Institucional Requerida	101
5.2.1- Marco normativo	101
5.2.2- Arreglo institucional.....	102
5.3- Involucramiento de los actores relevantes.....	103
5.4- Generación y fortalecimiento de capacidades	104
5.5- Financiamiento y Recursos.....	105
5.5.1- Recursos y financiamiento desde el Estado	105
5.5.2- Financiamiento entre privados.....	107
5.5.3- Financiamiento mixto o combinado	107
5.5.4- Esquema de financiamiento.....	107
5.6- Monitoreo y Evaluación	109
5.6.1- Plan de Monitoreo	109
5.6.2- Evaluación.....	110
5.7- Comunicación, difusión y sensibilización	110
5.8- Producción de conocimiento	112
5.9- Capital humano de la Unidad Ejecutora.....	113
5.10- Hoja de Ruta	113
6- Conclusiones y recomendaciones	117
6.1- Conclusiones.....	117
6.2- Condicionantes y particularidades del caso estudiado	120
6.3-Replicabilidad en otras ciudades	122
6.4- Recomendaciones.....	123
Fuentes Bibliográficas y documentales.....	127
Anexo A – Mapa de Instrumentos y Herramientas de la GDE.....	135
Anexo B – Resumen normativo nacional y local	143
Anexo C – Mapa de actores clave.....	148
Anexo D – Instrumentos y resultados de GDE ya aplicados en CABA.....	151
Anexo E – Supuestos y cálculos de impacto de los instrumentos de GDE	154
Anexo F – Plan de monitoreo	158

Índice de Figuras y gráficos

Fig. 1-Relación entre el IDH y el consumo de energía per cápita.....	1
Fig. 2- La transición energética reflejada en la evolución en la explotación de petróleo y gas en el mundo y en Argentina, 1950-2023.	2
Fig. 3- Impacto de las medidas energéticas del lado de la demanda en el Escenario de Carbono Neutralidad (Net Zero) de la IEA, periodo 2021-2050.	3
Fig. 4- Métodos de Gestión de la Demanda de Energía (GDE).	15
Fig. 5- Clasificación de metodologías de las GDE.	16
Fig. 6- Ciudades comprometidas con políticas de carbono neutralidad	27
Fig. 7- Temperaturas medias [°C] y precipitaciones [mm] anuales.....	29
Fig. 8- Contexto jurisdiccional (dentro del GBA) y configuración administrativa comunal de la CABA	30
Fig. 9- Distribución poblacional (densidad por manzana y comuna) y etaria.	30
Fig. 10- Composición sectorial del PGB, año 2023.	32
Fig. 11- Localización de BaPI y evolución porcentual de población y vivienda. Periodo 2006-2022	32
Fig. 12- Composición sectorial y por fuente de las emisiones de GEI en la ciudad	34
Fig. 13- Emisiones del sector energía desagregado por subsectores y por fuentes.	34
Fig. 14- Evolución histórica de emisiones. Período: 2000-2022.	34
Fig. 15-Metas de reducción de emisiones de GEI a 2030 y 2050.	35
Fig. 16- Geográfico Red SADI de Alta Tensión CABA y unifilar de generación y demanda	36
Fig. 17- Densidad de energía facturada en kWh/usuario, periodo 2004-2005	36
Fig. 18- Distribución sectorial de usuarios y demanda de energía eléctrica	37
Fig. 19- Comportamiento estacional de la demanda de energía eléctrica 2010-2024	37
Fig. 20- Evolución de la demanda eléctrica en CABA, periodo 1996-2024.	38
Fig. 21- Evolución de la demanda eléctrica en CABA por tipo de cliente, periodo 1996-2024.	38
Fig. 22- Evolución de la demanda eléctrica unitaria, residencial y comercial, periodo 2010-2023	38
Fig. 23- a) Demanda mensual del conjunto de barrios vulnerables de CABA. Periodo 2020-21, b) promedio mensual, mismo periodo.	40
Fig. 24- Demanda horaria área GBA. a) Comparación de días hábiles y no hábiles consecutivos. b) Demanda promedio GBA 2020-2023, días hábiles y no hábiles	40
Fig. 25- Impacto en la demanda de eventos extremos climáticos	40
Fig. 26- Distribución sectorial de la potencia instalada en CABA. Julio 2025.....	41
Fig. 27- Evolución de potencia instalada y cantidad de usuarios generadores en la Ciudad de Buenos Aires	41
Fig. 28- Distribución sectorial de los usuarios de gas natural, a) por cantidad de usuarios b) distribución mensual promedio de demanda (1993-2024), c) demanda total de la red de distribución, d) demanda sin GNC ni generación (2024).....	43
Fig. 29- Evolución de la demanda de GN, sectorial total y unitaria. Periodo 1995-2024.....	43
Fig. 30- Evolución de la demanda de GN por tipo de cliente, periodo 1995-2024.	44
Fig. 31- a) Evolución comparada en la demanda de vectores 1996-2024. b) estacionalidad (2022-2024).	44
Fig. 32- Evolución combinada de la demanda y de la participación de cada sector	45
Fig. 33-a) Aporte energético sectorial de cada vector b) Electrificación sectorial	45
Fig. 34- Evolución sectorial de la electrificación de la demanda	46
Fig. 35- Evolución de la cantidad de usuarios residenciales eléctricos y de GN, periodo 1996-2024.....	46

Fig. 36- Contribución por vectores a las emisiones del sector energía estacionaria	47
Fig. 37- a) Evolución del valor promedio de tarifas . b) Cobertura de costos de los servicios públicos para usuarios de AMBA	50
Fig. 38- a) Potencial eólico de CABA. b) Biodigestor en el Ecoparque de CABA.....	50
Fig. 39- Potencial solar de la Ciudad, mapa de techos sostenibles y densidad de potencia instalada	51
Fig. 40- Distribución de consumos residenciales eléctricos por usos finales.	52
Fig. 41 - Distribución de consumos residenciales de gas natural por usos finales.	53
Fig. 42- Sensibilidad de la demanda eléctrica en AMBA respecto a la temperatura media diaria	53
Fig. 43- Correlación entre consumo de gas natural para calefacción y cocción y temperatura ambiente en CABA..	54
Fig. 44- a) DGD anual para una temperatura base de 18°C b) EGD anual para una temperatura base de 25 °C	54
Fig. 45- Consumos específicos residenciales anuales para calefacción por m ² de construcción, como función del DGD. a) Comparación de localidades argentinas con europeas. b) Comparación entre localidades argentinas	54
Fig. 46- Demanda estacional sectorial	56
Fig. 47- Estructura administrativa actual del GCBA con competencias sobre la gestión energética.	62
Fig. 48- Metas de mitigación de GEI de la CABA, en tCO ₂ e.....	68
Fig. 49- Descarbonización del MEM. Factor de emisión de Red (expresado en tCO ₂ e/MWh) vs. Participación de energías renovables	69
Fig. 50- a) Evolución histórica de la población y proyección al año 2040 . b) Caída de la cantidad de nacimientos y de la tasa de fecundidad	69
Fig. 51- Histórico de actividad de la construcción en CABA, periodo 1995-2023. a) Evolución de permisos y superficie construida (obra nueva). b) Evolución porcentual por cantidad de ambientes.	70
Fig. 52- Evolución del régimen de tenencia de la propiedad.	70
Fig. 53- Evolución del PGB, periodo 2004-2022	71
Fig. 54- a) Evolución del parque automotor en CABA (periodo 2010-2024), b) Evolución del parque de vehículos enchufables	72
Fig. 55- Ponderación de impacto de instrumentos sobre la mitigación de emisiones de GEI	82
Fig. 56- Ponderación de impacto de instrumentos sobre la demanda de red.....	83
Fig. 57- Curva de costo marginal de reducción (MACC).....	85
Fig. 58- Índice de costo-beneficio ambiental	86
Fig. 59- Mapa temporal de implementación y perdurabilidad de instrumentos.....	87
Fig. 60- Impacto de los programas sobre las emisiones de GEI a 2050	98
Fig. 61- Evolución de la mitigación de emisiones	98
Fig. 62- Impacto sobre la demanda de energía y de potencia.....	99
Fig. 63- Escenario de inversiones	108
Fig. 64- Hoja de Ruta para la GDE en la Ciudad de Buenos Aires.....	116

Índice de tablas

Tabla 1- Mapeo de instrumentos de GDE por dimensión de gestión	17
Tabla 2- Fuentes utilizadas para el relevamiento de ciudades con planes o acciones relacionadas con la GDE	28
Tabla 3- Permisos de construcción y ampliación (cantidad y superficie) otorgados.	31
Tabla 4- Régimen de tenencia de las viviendas y distribución porcentual por tipo de vivienda	31
Tabla 5- Caracterización sectorial de la demanda eléctrica de CABA - Año 2024	36
Tabla 6- Usuarios Generadores en CABA. Julio 2025.	41
Tabla 7- SAIFI y SAIDI anualizados de CABA. Septiembre 2023- Agosto 2024.	42
Tabla 8- Caracterización sectorial de la demanda de gas natural de CABA - Año 2024	42
Tabla 9- Demanda energética GUMAs de AYSA. Año 2023.	47
Tabla 10- Demanda energética de las principales cadenas de valor de servicios en CABA, año 2022.	55
Tabla 11- Demanda energética de las principales cadenas de valor industriales en CABA, Año 2022.	55
Tabla 12- Resumen de las metas energéticas de la CABA.	57
Tabla 13- Clasificación de actores según interés y relevancia	63
Tabla 14- Metas de mitigación de emisiones GEI por sector	68
Tabla 15 – Instrumentos de GDE aplicables en CABA.....	75
Tabla 16- Consideraciones de cálculo	80
Tabla 17- Resumen de impacto potencial de cada instrumento	81
Tabla 18- Resumen de análisis costo-beneficio de los instrumentos	84
Tabla 19- Análisis financiero con adecuación tarifaria.....	85
Tabla 20- Mapa de horizontes temporales.....	87
Tabla 21- Mapa de sinergias.....	89
Tabla 22- Barreras y restricciones a la GDE.....	93
Tabla 23- Instrumentos y acciones de GDE propuestas	96
Tabla 24- Metas e hitos.....	97
Tabla 25- Análisis de riesgos	100
Tabla 26- Forma de financiamiento para cada instrumento	109

Abreviaturas, siglas y acrónimos

ABL	Impuesto de Alumbrado, Barrido y Limpieza
ACS	Agua caliente sanitaria.
ADEERA	Asociación de distribuidores de energía eléctrica de la República Argentina.
AGUEERA	Asociación de grandes usuarios de energía eléctrica de la República Argentina.
AGIP	Administración Gubernamental de Ingresos Públicos de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
AMBA	Área Metropolitana de Buenos Aires.
AYSA S.A.	Agua y Saneamientos Argentinos Sociedad Anónima.
BaPI	Barrio popular informal.
BAU	<i>Business as usual</i> – Escenario tendencial.
BCRA	Banco central de la República Argentina.
BEN	Balance Energético Nacional.
BOCBA	Boletín Oficial de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires
C40	Grupo C40 de Liderazgo del Clima de Grandes Ciudades.
CABA	Ciudad Autónoma de Buenos Aires
CAMMESA	Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico Sociedad Anónima.
CBSM	Canasta de Bienes y Servicios Mensuales.
ClaNAE	Clasificación Nacional de Actividades Económicas
COP	<i>Conference of the Parties</i> – Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
IDECBA	Instituto de Estadísticas y Censos del GCBA.
DGPEN	Dirección General de Políticas Energéticas (dependencia del GCBA).
DGPOLEA	Dirección General de Política y Estrategia Ambiental (Dependencia del GCBA).
DSM	<i>Demand Side Management</i> . En este trabajo se reservará sólo para el conjunto de herramientas tecnológicas y técnicas asociadas que permiten gestionar la demanda de energía.
EDENOR	Empresa Distribuidora y Comercializadora de Energía Eléctrica Norte
EDESUR	Empresa Distribuidora de Energía Eléctrica Sur.
EE	Eficiencia Energética
EIM	Estadística Industrial Mensual.
ENARGAS	Ente nacional regulador del gas.
ENRE	Ente nacional regulador de la electricidad.
ER	Energía renovable
FIT	<i>Feed-in-tariff</i> – Tarifa de incentivo.
GBA	Gran Buenos Aires – denominación de región eléctrica definida por CAMMESA.
GCBA	Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
GCoM	Pacto Global de alcaldes por el Clima y la Energía.
GD	Generación distribuida.
GAD	Gestión Activa de la Demanda
GDE	Gestión de la Demanda de Energía.
GEI	Gases de Efecto Invernadero.
GN / GNC	Gas Natural / Gas natural Comprimido.
GOGE	Gerencia Operativa de Gestión Energética (dependencia de DGPOLEA, en el GCBA).
GOSB	Gerencia Operativa de Gestión de Servicios Básicos
GPD	Gestión Pasiva de la Demanda.
IAEA	International Atomic Energy Agency. Organismo Internacional de Energía Atómica.
ICLEI	Gobiernos Locales por la Sostenibilidad
IDECBA	Instituto de Estadísticas y Censos de la Ciudad de Buenos Aires

IDH	Índice de Desarrollo Humano.
IEA	International Energy Agency – Agencia Internacional de Energía.
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers – Instituto de ingenieros eléctricos y electrónicos.
IGEI	Inventario de Gases de Efecto Invernadero.
INDEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos.
IRAM	Instituto argentino de racionalización y normalización.
IRENA	International Renewable Energy Agency – Agencia Internacional de Energías renovables.
IVC	Instituto de Vivienda de la Ciudad
MAYDS	Ministerio de ambiente y desarrollo sustentable.
MECON	Ministerio de Economía de la Nación
MEM	Mercado eléctrico mayorista.
MEPS	<i>Minimum energy performance standard</i> - Estándares mínimos de eficiencia energética.
MERCOSUR	Mercado Común del Sur.
MINEM	(ex) Ministerio de energía y minería.
MMTEP	Millones de toneladas equivalentes de petróleo.
MWh	Megavatio hora
NDC	Contribuciones determinadas a nivel nacional.
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible.
OLADE	Organización Latinoamericana de Energía.
O&M	Operación y mantenimiento.
PAC 2050	Plan de acción a 2050 de lucha contra el cambio climático de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
PCI	Poder calorífico inferior.
PEN	Poder Ejecutivo Nacional.
PGB	Producto Geográfico Bruto
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
PRONUREE	Programa nacional de uso racional y eficiente de la energía.
PROUREE	Programa de uso racional y eficiente de energía eléctrica en edificios públicos.
RAMCC	Red Argentina de municipios Frente al Cambio Climático
ReNaBaP	Registro Nacional de Barrios Populares.
SADI	Sistema argentino de interconexión.
SAIDI	Índice de duración media de interrupción del sistema (System Average Interruption Duration Index).
SAIFI	Índice de frecuencia media de interrupción del sistema (System Average Interruption Frequency).
SEN	Secretaría de Energía de la Nación
SMN	Servicio meteorológico nacional.
SSAMB	Subsecretaría de Ambiente del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
tCO _{2e}	Tonelada de dióxido de carbono equivalente.
TEP	Tonelada equivalente de petróleo.
TIR	Tasa Interna de Retorno.
UE	Unidad Ejecutora
UNFCCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
URE	Uso Racional de la Energía
UREE	Uso Racional y Eficiente de la Energía
VAN	Valor Actual Neto.

Capítulo 1

1- Las ciudades y la gestión de la demanda de energía

La transición energética global representa uno de los desafíos más complejos y urgentes del siglo XXI, impulsando un cambio de paradigma que trasciende la mera sustitución tecnológica de fuentes fósiles por renovables. Este proceso implica una reconfiguración profunda de los modelos de desarrollo socioeconómico. La ecuación energética ya no puede resolverse únicamente desde la oferta, sino que exige una intervención estratégica sobre el consumo.

En este contexto, las ciudades emergen como los actores protagonistas de la transformación. Al concentrar la mayor parte de la demanda energética y las emisiones de gases de efecto invernadero, los entornos urbanos se convierten en el escenario crítico donde debe articularse la eficiencia y la sostenibilidad.

El presente capítulo establece los cimientos teóricos y conceptuales necesarios para enfrentar esta problemática. Se inicia analizando la transición energética y el rol preponderante de la demanda, para luego abordar la gestión territorial urbana. Posteriormente, se profundiza en el concepto central de esta tesis: la Gestión de la Demanda de Energía (GDE), explorando sus definiciones, riesgos y antecedentes, tanto regionales como nacionales. Finalmente, el capítulo concluye definiendo el problema estudiado, la hipótesis, objetivos y el diseño metodológico para estructurar la propuesta de una Hoja de Ruta para la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

1.1- La energía y el desarrollo socio-económico

La energía es un factor esencial para el desarrollo socioeconómico y la mejora en la calidad de vida¹. Esto se evidencia a través del IDH (índice de desarrollo humano)² de los diferentes países, en el que se observa una correlación casi lineal entre el mismo y el consumo energético per cápita (fig. 1), especialmente en los niveles bajos de desarrollo. A medida que un país se desarrolla, su demanda energética tiende a aumentar, ya que la energía impulsa la productividad, el empleo y el acceso a bienes y servicios³.

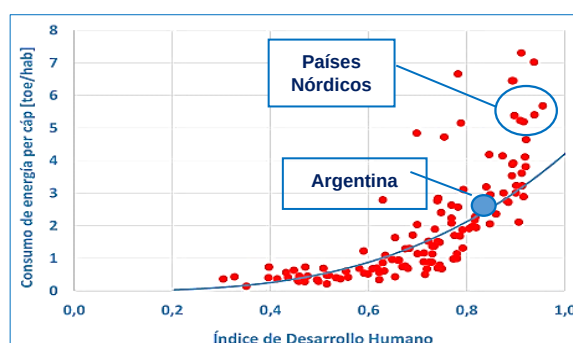


Fig. 1-Relación entre el IDH y el consumo de energía per cápita [Fuente: UNDP (2023)].

Sin embargo, esta relación entre ambas variables no es igualmente aplicable para los países más desarrollados, en los que la dispersión en el consumo energético refleja la influencia de otros factores. Por ejemplo,

¹ Impacta sobre las condiciones de salud, alimentación, higiene, comunicaciones, seguridad, producción y educación

² Este indicador, implementado por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD, desde 1990, cuantifica el nivel de desarrollo socio-económico de una comunidad en sus tres dimensiones básicas: calidad de vida, educación y riqueza.

³ Naciones Unidas (2004). Informe sobre Desarrollo Humano. ISBN 84-8476-208-4. Nota Técnica 1, p. 259.

el costo de la energía, o la ubicación geográfica (diferentes necesidades de climatización). Así, regiones desarrolladas como Europa Occidental o Escandinavia, con energía costosa o elevado requerimiento de calefacción, tienden a adoptar patrones de consumo más austeros y eficientes sin comprometer el bienestar alcanzado. Esto se refleja en una menor intensidad energética (mayor producción económica por unidad de energía consumida).

Entonces, es posible alcanzar niveles elevados de desarrollo humano con diferentes niveles de consumo energético. Esto abre un margen para la gestión, permitiendo reducir o hacer más eficiente el uso de la energía sin afectar negativamente el crecimiento económico ni la calidad de vida.

1.2- La Transición Energética

1.2.1- Enfoque económico, social y ambiental de la transición energética

El sistema energético global atraviesa una transformación estructural conocida como **transición energética**, impulsada por la insostenibilidad a largo plazo de los hidrocarburos como base principal y los compromisos internacionales basados en la urgencia del cambio climático. En primer lugar, estos recursos convencionales presentan límites físicos (disponibilidad limitada) y riesgos geopolíticos, dada su distribución geográfica.

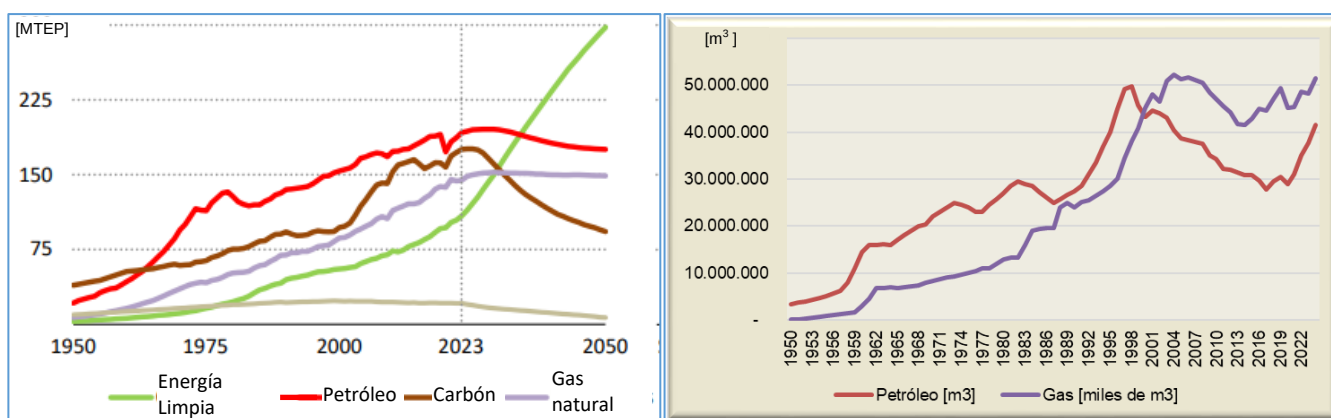


Fig. 2- La transición energética reflejada en la evolución en la explotación de petróleo y gas en el mundo y en Argentina, 1950-2023. [Fuentes: IEA World Energy Outlook 2024 / Elaboración propia en base a datos de la Secretaría de Energía de la Nación]

Por otra parte, el consenso científico y político internacional, expresado en instrumentos como el Acuerdo de París (IRENA, 2023a) y los informes del IPCC⁴, señalan la urgencia de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) atribuibles a las actividades humanas, principales responsables del proceso de Cambio Climático que atraviesa el planeta (Doran, 2009). En este marco, la energía es un eje central, dado que en su producción basada en hidrocarburos se emite la mayor parte de los GEI globales. Según la Agencia Internacional de Energía, el desafío climático es esencialmente energético⁵. Por esto, es crítica para los gobiernos nacionales y subnacionales la **implementación de políticas orientadas a desarrollar fuentes y usos energéticos que brinden mayor seguridad, accesibilidad y reducción de emisiones de GEI, sin perjudicar el desarrollo socio-económico de la población** (Wagner, 2022). A esta transformación de la producción, distribución y consumo de energía hacia un sistema sostenible, basado principalmente en fuentes limpias (descarbonización), junto con el uso final eficiente, se la denomina en su conjunto **Transición Energética**.

⁴ Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-cycle/>

⁵ <https://www.iea.org/topics/net-zero-emissions>

La **electrificación** de usos finales, que involucra el reemplazo de combustibles fósiles por electricidad (preferentemente de fuentes renovables)⁶, y la gasificación, que implica el uso de **gas natural** (GN) e hidrógeno como vectores de transición⁷, son componentes clave de este proceso.

Sin embargo, aspectos como la integración masiva de energías renovables o mayor demanda de GN plantea desafíos de intermitencia y equilibrio oferta-demanda, lo que exige una gestión eficiente y resiliente del sistema. Estas vulnerabilidades requieren que las políticas energéticas **combinen el aumento de oferta y almacenamiento de los vectores energéticos con su uso racional y eficiente (UREE)**, para fortalecer el sistema energético en todos sus eslabones.

1.2.2- El rol de la demanda en la transición energética.

Para una transición energética efectiva, se necesita que los gobiernos, nacionales y subnacionales, planifiquen y gestionen considerando el **rol de la demanda, ya que el sistema energético se basa en la tracción impulsada por esta**. Un aumento de capacidad de generación desacoplado de la demanda puede producir desequilibrios en el sistema, como la “curva del pato”⁸ para el caso de elevada penetración de energías renovables.

Se proyecta que el consumo global de energía crecerá un 1 % anual hasta 2040 (IEA, 2020), impulsado por el desarrollo económico y el incremento en el uso de tecnologías digitales (IA, centros de datos, criptominería). Según IRENA, la electrificación de uso final actual pasará del 25 % al 52 % hacia 2050 (del 33 % al 72 % en edificios). Esto incrementará la exigencia sobre la infraestructura energética, así como las emisiones de GEI. Además, 1.300 millones de personas aún carecen de acceso adecuado a la electricidad. A medida que las economías emergentes se desarrollen, como ocurrió en China o Brasil, la demanda energética aumentará significativamente.

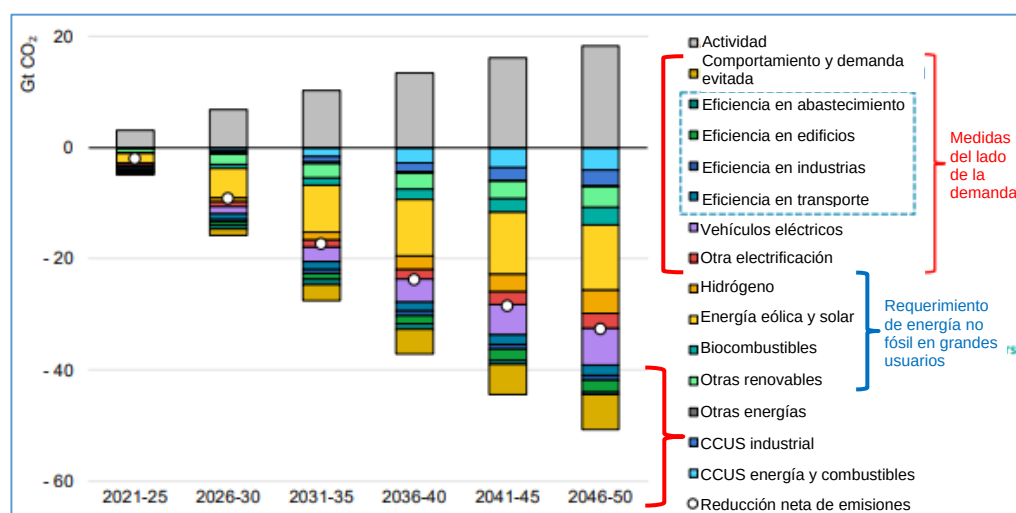


Fig. 3- Impacto de las medidas energéticas del lado de la demanda en el Escenario de Carbono Neutralidad (Net Zero) de la IEA, periodo 2021-2050. [Fuente: IEA (2021). Net Zero by 2050]

⁶ Se espera que la participación de la electricidad en la demanda energética global energético pase del 20 % en 2018 a 49 % en 2050 (IRENA, 2019b).

⁷ Se estima que las ER cubrirán más del 50 % de la demanda mundial de energía en 2040, mientras que el gas natural (como GNL) representará más del 30 % de la oferta, relegando al petróleo y al carbón (IEA, 2020).

⁸ Desfasaje entre el momento de demanda máxima y la producción pico de energía renovable sin almacenamiento. Produce una inestabilidad potencial de la red durante las horas de autogeneración, por las dificultades de los generadores convencionales para reducir su producción rápidamente, adaptándose a la caída en la demanda.

Por otro lado, entre 2000 y 2017 las medidas de eficiencia energética (EE) evitaron un 12 % del consumo estimado en escenarios tendenciales (IEA, 2020). Se estima que el 40 % del esfuerzo de reducción de emisiones necesario para cumplir el Acuerdo de París puede lograrse a través de la adecuada gestión de la demanda (IEA, 2020). En la COP28 (2023), dependiente de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC), 116 países se comprometieron a triplicar la capacidad instalada de generación renovable y a duplicar la tasa de mejora en EE para el año 2030⁹.

Así, la **Gestión de la Demanda de Energía (GDE)** es un componente estratégico y de alto impacto en la Transición Energética. Implica promover una demanda flexible, racional, eficiente y alineada con fuentes limpias de energía, en sinergia con el resto del sistema energético.

1.3- Relevancia de las ciudades en la transición energética.

La urbanización global avanza rápidamente: hoy más del 56 % de la población mundial vive en ciudades, y según la ONU (2018) es esperable que se alcance el 68 % hacia 2050 (89 % en América Latina). Argentina tiene un alto grado de urbanización (92,4 %), con fuerte concentración demográfica y energética en pocas áreas metropolitanas.

Las ciudades, por su configuración constructiva, densidad poblacional y actividades, enfrentan riesgos climáticos específicos mayores que las áreas menos pobladas¹⁰. Por otra parte, con más del 80 % del PBI mundial (IEA, 2024), las ciudades son el motor de la economía global¹¹, y concentran gran parte de la demanda energética (75 %) y así como el 70 % de las emisiones de GEI (REN21, 2021). Aunque no se pueden descarbonizar solas, constituyen unidades geopolíticas clave en la transición energética, con el poder de influir sobre la demanda mediante la aplicación de políticas urbanas sostenibles y eficiencia en infraestructura. Disponen de la escala necesaria y la cercanía con la ciudadanía que les permite diseñar e implementar políticas adaptadas a sus contextos particulares, e intermediar entre iniciativas individuales, nacionales y transnacionales. De esta manera, pueden influir sobre sus comunidades con mayor efectividad que los gobiernos nacionales¹².

Este rol fundamental de las ciudades es reconocido en marcos internacionales, como la Agenda 2030¹³, la Nueva Agenda Urbana (ONU Hábitat, 2017), el Acuerdo de París y las Contribuciones Nacionales Determinadas (NDC), muchas de las cuales incluyen acciones locales. De esta manera, una gran cantidad de ciudades asumen compromisos ambientales ambiciosos, incluyendo lograr la neutralidad de emisiones en el mediano y largo plazo.

Por otra parte, para potenciar su rol y sortear barreras impuestas por recursos y competencias limitadas, muchas ciudades participan en redes globales de asociación y colaboración en temas ambientales, que incluyen el eje de energía. Por ejemplo, el Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía (GCoM)¹⁴, el Grupo de liderazgo C40¹⁵, ICLEI¹⁶ y la Red Global de Ciudades y Gobiernos Locales Unidos (CGLU). Estas asociaciones promueven la colaboración, financiamiento y buenas prácticas. En Argentina, destacan la Federación Argentina de Municipios

⁹ <https://unfccc.int/es/cop28/5-key-takeaways#end-of-fossil-fuels>

¹⁰ U.S. Environmental Protection Agency. 2008. Reducing urban heat islands: Compendium of strategies. Draft.

¹¹ El 75 % del PBI mundial se concentra en las 600 ciudades más grandes, según el indicador City600, The McKinsey Global Institute <https://www.mckinsey.com/featured-insights/urbanization/urban-world-mapping-the-economic-power-of-cities>

¹² <https://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/overview>

¹³ ODS11 “lograr ciudades inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles”, ODS7 “garantizar energía asequible y no contaminante”, y ODS13 “incorporar medidas relacionadas con el cambio climático en las políticas, estrategias y planes”.

¹⁴ La mayor alianza mundial, con más de 13 mil ciudades. <https://www.globalcovenantofmayors.org/>

¹⁵ <https://www.c40.org/es/>

¹⁶ Red de Gobiernos Locales por la Sustentabilidad, con más de 2.500 gobiernos locales en 125 países. <https://iclei.org/>

(FAM)¹⁷ y la Red Argentina de Municipios frente al Cambio Climático (RAMCC)¹⁸, que apoyan políticas locales de mitigación, adaptación y desarrollo sostenible.

En síntesis, las ciudades constituyen nodos estratégicos para articular acciones locales con agendas globales, y tienen un rol protagónico en una transición energética justa y resiliente.

1.4- La gestión energética territorial en ciudades

Las ciudades son sistemas complejos y auto-organizados, con dinámicas propias, así como nuevos conceptos y paradigmas, como el “**metabolismo urbano**”¹⁹ y las **Smart Cities**, que integran infraestructura, tecnología e información para mejorar la integración y calidad de vida. De esta manera, cada ciudad tiene características particulares, y no existe un enfoque único para gestionarlas. En el aspecto energético, cada ciudad tiene un perfil de demanda específico determinado por el clima, cultura, heterogeneidad de actores relevantes (*stakeholders*), condiciones socioeconómicas y actividades productivas, e incluso por la interacción con otras ciudades y regiones. Entonces, los gobiernos locales desempeñan un papel estratégico en la transición energética, tanto como consumidores directos como por su cercanía con los usuarios finales. Esta proximidad les permite implementar acciones más eficaces y orientadas, articular entre actores diversos, asignar recursos oportunos, y facilitar la aceptación social de las medidas. Por esto, las políticas públicas locales deben ser adecuadamente analizadas y planificadas, focalizando acciones y recursos sobre la gestión de la demanda de energía, dada la incidencia directa sobre esta área y el alcance que otras instancias estatales no tienen.

De esta manera, surge el concepto de **Gestión Energética Territorial**, que se basa en comprender, planificar y administrar eficientemente la energía desde una perspectiva integrada, aunque con foco en la demanda antes que en la generación, y con el marco de alcances y limitaciones propias de los gobiernos locales. Esta gestión es participativa, adaptada al contexto y orientada a la descarbonización, eficiencia y sostenibilidad. Entre sus objetivos se destacan: efficientizar recursos, reducir emisiones, fortalecer la seguridad energética, promover cambios tecnológicos y culturales, propiciar sinergias entre actores, generar empleos verdes, reducir la pobreza energética, mejorar las condiciones de vida y establecer marcos normativos adecuados. A pesar de las limitaciones estructurales y contextuales, las experiencias locales exitosas son valiosas también por su potencial replicabilidad en otros territorios, generando aprendizajes valiosos y fortaleciendo el compromiso de los actores involucrados.

1.5- La Gestión de la demanda de energía (GDE)

1.5.1- Consumo y Demanda

Es importante diferenciar entre consumo y demanda energética, utilizados a veces como sinónimos. El **consumo** es el total de energía utilizada en un proceso o transformación física, mientras que la **demand**a es la energía requerida de la red de distribución por el usuario final²⁰. Aunque ambos pueden reducirse aplicando mejoras en la eficiencia o conductas de uso racional (URE), la demanda se puede modificar también mediante la sustitución parcial o total de la energía de red por otra generada en un lugar próximo al punto de consumo (autoconsumo).

¹⁷ Entidad pública creada por Ley Nacional N° 24.807, facultada para representar a todos los municipios del país.

¹⁸ Compuesta por 286 municipios, que representan más de ocho millones de habitantes. <https://www.ramcc.net/ramcc.php>

¹⁹ Ciudades consideradas como organismos donde se interrelacionan e intercambian variables físicas, ambientales y socioeconómicas, entre ellas la energía. Wollman A. “El Metabolismo de las Ciudades” (1965).

²⁰ El art. 3 de la Ley 27.424 define a la “energía demandada” como la energía eléctrica efectivamente tomada desde la red de distribución en el punto de suministro por el usuario.

La demanda energética total se divide en dos componentes: la inflexible, asociada a consumos que no pueden modificarse fácilmente (como procesos industriales continuos), y la flexible, susceptible de ser modificada o desplazada, sobre la cual puede actuar la GDE. A su vez, esta se basa en el desempeño energético, que incluye aspectos cuantitativos (consumo y eficiencia) y cualitativos (usos y hábitos).

1.5.2- Reseña histórica de la gestión de demanda de energía

La gestión de la demanda de energía (GDE) es un concepto relativamente reciente. Tradicionalmente, la demanda se consideraba inflexible y previsible, abastecida por reservas operativas siempre disponibles. Los primeros antecedentes de GDE, aunque sin definir el término, surgieron hacia 1960 en Europa y Nueva Zelanda, a través de la gestión de carga en empresas (Masip *et al.*, 2019). Como política pública, se formalizó en EE. UU. con la ley PURPA²¹ de 1978, fomentando las energías renovables y la reducción de la demanda energética con programas nacionales de uso racional y eficiente de la energía (UREE).

Sin embargo, fue Clark W. Gellings (1981) quien propuso el concepto y metodologías de gestión de la demanda de energía (*Demand-Side Management*, DSM), que se expandieron en EE.UU. y Europa hasta fines de los 90, logrando importantes ahorros. No obstante, estas iniciativas luego decayeron por falta de apoyo estatal, reactivándose después de 2010, a partir del interés global en la lucha contra el cambio climático y en garantizar la seguridad energética en las naciones (Warren, 2013).

1.5.3- Una definición para la Gestión de Demanda de Energía. GDE o DSM

En la bibliografía no se encuentra una definición única ni consensuada para el concepto y alcance de **“Gestión de la Demanda de Energía”**, variando desde lo general a lo específico según el país, lo que refleja la diversidad de enfoques según distintas necesidades y momentos históricos. En el caso de Argentina, el término no se encuentra definido en documentos normativos o técnicos oficiales, por lo que su interpretación puede ser amplia.

Originalmente, Gellings (1985) definió a la GDE como un conjunto de estrategias de empresas distribuidoras eléctricas para influir sobre el uso de energía de los consumidores. Con el tiempo surgieron interpretaciones más amplias (Fattahi, 2017; Matamoros, 2021), no limitadas a la energía eléctrica, y que incluyen aspectos técnicos, económicos y culturales para promover la eficiencia y conservación energética, así como la gestión activa del consumo (Rahman, 1993; Whiteman, 1996).

Los enfoques de países anglosajones suelen centrar la gestión de la demanda alrededor de herramientas tecnológicas (como redes inteligentes) y mecanismos económicos (tarifas horarias, respuesta a la demanda), con baja participación del usuario. En contraste, países como España e Italia abordan la GDE como una política pública multidimensional que atraviesa todos los actores del sistema, orientada a influir en cuánto y cuándo se consume energía, buscando eficiencia y ahorro. En lo que se aprecia consenso es que mayoritariamente se aplica el concepto a la gestión de **vectores energéticos distribuidos a través de redes** (como la electricidad y el GN), abasteciendo a dispositivos de conversión ubicados en ámbitos fijos. A este sector o ámbito de aplicación suele llamársele **energía estacionaria** en la bibliografía relacionada con la contabilidad de emisiones de GEI²², para diferenciarla de la conversión energética utilizada con fines de transporte, y es el término que se adopta en este trabajo.

²¹ “Ley de Políticas Reguladoras de los Servicios Públicos” (PURPA, Public Utility Regulatory Policies Act).

²² En el “Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria” (Kean Fong *et al.*, 2014) se denomina energía estacionaria a uno de los seis sectores de actividad humana emisores de GEI, abarcando tanto la producción energética local para su inyección a la red, como la demanda para su conversión final en ámbitos inmuebles.

Y dada la complementariedad en usos finales de estos vectores y su contribución conjunta a las emisiones de GEI, **un enfoque integral de GDE necesita abarcar a todos aquellos que se utilicen en el universo de estudio**, considerando las particularidades de cada uno.

Ante esta diversidad y la falta de definición oficial en Argentina, este trabajo propone un abordaje amplio de la GDE, definiéndola como la **aplicación de un conjunto multidimensional de instrumentos, destinados a modificar los patrones de demanda de los vectores de energía de red, para incrementar la sostenibilidad del sistema.**

1.5.4- El riesgo del efecto rebote en la GDE

Un riesgo importante a considerar en la implementación de políticas de GDE es el “**Efecto Rebote**” o “**Paradoja de Jevons**” (Bauer, 2009) que puede contrarrestar los beneficios esperados. Ocurre cuando las mejoras en la eficiencia energética o la sustitución por fuentes renovables reducen el consumo o costo unitario de energía, pero al mismo tiempo incentivan un aumento en el uso o producción, generando finalmente un mayor consumo total (Sorrell, 2009). Por ejemplo, al instalar alumbrado público de tecnología LED, el menor costo operativo puede derivar en una mayor cantidad de luminarias o más horas de funcionamiento, compensando o incluso superando el ahorro energético inicial. En general se reduce el riesgo mediante la concientización sobre el impacto integral del consumo.

1.6- Antecedentes

1.6.1- Panorama regional de políticas de Gestión de la Demanda de Energía (GDE)

Si bien en América Latina no se identifican antecedentes de programas integrales específicos de Gestión de la Demanda de Energía (GDE), existen diversas experiencias asociadas a la eficiencia energética (EE) y la generación distribuida, tanto a nivel nacional como local. Estas iniciativas reflejan una notable heterogeneidad regional, donde países como México, Chile y Brasil presentan avances significativos basados en marcos normativos e institucionales sólidos, mientras que otros aún muestran rezagos en cobertura y desarrollo (CEPAL, 2010).

Como caracterización de los progresos regionales en la implementación de políticas públicas, se destaca:

- **Marco legal:** Hay países con leyes específicas de EE, como Brasil, Chile, Colombia, Ecuador (incluida en su Constitución Nacional), México, Nicaragua, Panamá, Perú y Uruguay. En cambio, Argentina, El Salvador, Guatemala y Paraguay poseen proyectos legislativos aún no implementados²³.
- **Institucionalidad:** la mayoría de los países poseen organismos gubernamentales dedicados a la EE. También hay empresas públicas que implementan programas de EE (como en Brasil).
- **Planes y programas:** casi todos los países implementaron instrumentos de planificación energética, en diversos grados de avance. También hay instrumentos regionales, como el Programa Regional Base de Indicadores de Eficiencia Energética (CEPAL), y el Programa de Eficiencia Energética (OLADE).

Como ejemplos de implementación de Políticas Públicas nacionales, se destacan los casos de

Chile: Desde 2005 implementa el Programa de Eficiencia Energética, incluyendo campañas masivas, un sello oficial y programas de iluminación eficiente en sectores vulnerables. La Ley 21.118 habilitó la inyección de

²³ BID, OLADE, CEPAL (2017). Eficiencia Energética en América Latina y El Caribe: Avances y Oportunidades.

excedentes de energías renovables a la red por parte de usuarios. Su política energética proyectada al 2050²⁴ incluye explícitamente la gestión de la demanda, con un enfoque en seguridad, triple impacto y flexibilidad del sistema.

Uruguay: El Plan Nacional de Eficiencia Energética establece metas concretas de energía evitada al 2050. Incluye estrategias educativas, difusión, emisión de Certificados de EE (CEE), creación de un Fideicomiso de EE para el sector privado, y un Fondo Sectorial para I+D+i. También es relevante que la empresa estatal UTE lidera proyectos de redes inteligentes, para optimizar recursos energéticos.

México: desde 1980 cuenta con programas de educación, normalización tecnológica y promoción del recambio de equipos. El marco normativo se compone de la “Ley de Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética”, la “Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía”, y la “Ley de Transición Energética”, que regulan el uso eficiente de la energía y el financiamiento correspondiente.

Respecto a iniciativas de GDE a **nivel urbano**, **Chile** desde el año 2014 tiene el Programa Comuna Energética²⁵, Herramienta de gestión energética municipal orientada a desarrollar planificaciones locales bajo criterios de uso racional, EE y fuentes renovables. Por otro lado, en **Colombia** se implementó en 2018 el programa “Iniciativa Ciudad Energética”²⁶, que aplica instrumentos de planeación energética local, inspirada en la metodología del European Energy Award (EEA), promoviendo la gestión energética integral a nivel municipal.

1.6.2- Políticas de GDE en la República Argentina

1.6.2.1- Jurisdicción nacional

La Argentina ocupa el puesto 60 en el posicionamiento del WEC de sostenibilidad energética, con un trilema relativamente equilibrado. Los temas relacionados con la gestión de la demanda están reservados mayormente a las jurisdicciones provinciales, por lo que no hay una política nacional específica para todo el alcance de la GDE. Sin embargo, se han implementado programas orientados principalmente al ahorro y la eficiencia energética (EE), con dependencias especializadas. La evolución de estas políticas puede dividirse considerando periodos asociados a cada gestión o ciclo político (Bourges, 2013; Camarda, 2019):

- **1979:** Se establece la Dirección Nacional de Conservación y Nuevas Fuentes de Energía.
- **Primeros antecedentes de políticas de EE (1983-1989):**
 - Creación del Programa de Uso Racional de la Energía (URE, Dec. N° 2.247/1985), con tres líneas: conservación, sustitución de combustibles y nuevas fuentes
 - Fomento a los diagnósticos de consumo para PyMEs
 - Realización de campañas de concientización y capacitación.
- **Reforma del mercado (1990-2002):** Marcado por la liberalización del sector energético, con menor rol estatal, y con cambios normativos importantes. En este periodo se destacan:
 - Creación de un nuevo programa de uso racional de la energía (URE RA/UE, 1992), para promover la EE, el recambio tecnológico, los diagnósticos, la certificación y normalización.
 - Sanción de la ley 24.065/92, “Régimen de Energía Eléctrica”, en la que se propone incentivar el uso eficiente de la electricidad mediante una política tarifaria adecuada.

²⁴ https://www.energia.gob.cl/sites/default/files/hoja_de_ruta_cc_e2050.pdf

²⁵ <https://www.comunaenergetica.cl>. Basada en la herramienta suiza “Energiestadt”, <https://www.energiestadt.ch/>

²⁶ <https://www.ciudadenergetica.co/es/>, ciudades adheridas: Montería, Pasto y Fusagasugá.

- Sanción de la ley 24.076/92 “Marco Regulatorio de la actividad Gas Natural”, que fomenta la eficiencia en el uso del GN.
- Implementación del etiquetado obligatorio IRAM de eficiencia energética en electrodomésticos (Res. 319/1999 de la Sec. de Industria, Comercio y Minería).
- **Planeamiento estratégico (2003-2015):** Se brinda mayor impulso estatal a temas de eficiencia energética:
 - Establecimiento de programas de Uso Racional y Eficiente de la energía (PURE y PUREE, 2004), que aplican incentivos y penalizaciones al consumo residencial y comercial²⁷ de electricidad y GN.
 - Promoción a la gestión eficiente de distribuidores y grandes usuarios.
 - Creación del Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía (PRONUREE, Dec. PEN 140/2007), que declara a la EE como prioridad nacional en todos los sectores, incluyendo edificios públicos (PROUREE).
 - Impulso a campañas de difusión, iluminación eficiente.
 - Estandarización mínima de EE y etiquetado.
 - Creación del rol del administrador energético, y la certificación de viviendas nuevas.
 - Establecimiento del FAEE (Fondo Argentino de EE para PyMEs).
- **Consolidación técnica e institucional (2015-2019):** Se amplía la mirada transversal y ejecutiva de las políticas energéticas, con:
 - Creación de la Subsecretaría de ahorro y EE (2015), primera área especializada, y luego la Secretaría de Planeamiento Energético Estratégico
 - Incorporación de enfoques ambientales (Plan Nacional de Energía y Cambio Climático), culturales (Programa Nacional de Educación para la EE) y socio-económicos (Programa de EE y Energía Renovable en la Vivienda Social)
 - Establecimiento de la posibilidad de la autogeneración e inyección de excedentes para usuarios finales (Ley 27.424/2018 “Régimen de fomento a la generación distribuida de energía renovable integrada a la red eléctrica”).
 - Realización del primer Balance de Energía Útil Residencial, así como la implementación del Proyecto “Eficiencia Energética en Argentina”²⁸, que propone un Plan Nacional de EE (PlanEEAr).
- **Orientación a la transición energética (2019-2023):**
 - Elaboración del Segundo Plan Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático²⁹ (en el marco del Acuerdo de París), con compromisos en EE y energías renovables
 - Lanzamiento del Plan Nacional de Transición Energética 2030³⁰ (que prevé una reducción del 8 % de la demanda por UREE).
 - Creación del Plan de Alumbrado Eficiente (PLAE) para municipios y del Programa Nacional de Etiquetado de Viviendas (PRONEV).
 - Impulso a cambios culturales, incorporando capacitación ambiental para funcionarios públicos y contenidos en la educación formal³¹.

²⁷ Se implementaron descuentos o bonificaciones para los usuarios que lograsen reducir el consumo respecto a un año base.

²⁸ Financiado por la Unión Europea para asistir en la modernización del sector energético <https://eficienciaenergetica.net.ar/>

²⁹ Res. 146/2023 del MAYDS https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/pnaymcc_2022_-_vf_resol.pdf

³⁰ Basado en el anterior Lineamientos para un Plan de Transición Energética al 2030 (res. SE Nº1.036/2021).

³¹ Ley Nº 27.592/2020, Yolanda, para funcionarios, y Ley Nº 27.621/2021 de “Educación Ambiental Integral”

- Fomento al aprendizaje organizacional colaborativo, mediante el Programa Redes de Aprendizaje en EE.
- **Cambio de enfoque e incorporación del concepto de GDE:** Se aplican medidas con impacto sobre la demanda:
 - Rediseño del esquema de subsidios³²,
 - Eliminación de fondos fiduciarios (DNU 70/2023), como el FODIS para generación distribuida.
 - Creación de la Subsecretaría de Transición y Planeamiento Energético, y se estudia la implementación de certificados transables de EE.
 - Sanción de la Ley 27.742/2024 “Bases y Puntos de partida para la libertad de los argentinos”, que prevé la unificación del ENRE con ENARGAS, así como la posibilidad de revisión y adecuación de los marcos regulatorios de la electricidad y el GN (leyes N° 24.065 y 15.336, respectivamente), con la intención de liberalizar el mercado.
 - Incorporación de la GDE a la normativa nacional. Se publica la Res. 294/24 de la SE, que establece, en el marco de la emergencia del Sector Energético Nacional, un “Plan de Contingencia y Previsión para meses críticos del período 2024/2026”. Entre otras medidas para aliviar las redes eléctricas, se invita a los entes reguladores a establecer un procedimiento de gestión de la demanda para los agentes distribuidores y/o prestadores del servicio público de distribución del MEM que permita adecuar las condiciones de abastecimiento en días y horas de alta exigencia en el sistema. Además, prevé la implementación de un mecanismo de gestión de demanda de los Grandes Usuarios, voluntario, programado y remunerado que permita contar con oferta de reducción de carga a precio. Finalmente, en septiembre de 2025 se publica la Res. 379/25 que implementa el Programa Nacional de Gestión de la demanda. Se trata de un mecanismo acotado a los grandes usuarios del MEM y GUDI (potencias contradas mayores a 300 kW), y a los momentos de mayor requerimiento de la red (en invierno y en verano). Se invita a que estos usuarios se comprometan a reducir voluntariamente su demanda (a un valor ofertado por ellos) durante ventanas de tiempo que no excederán 5 horas diarias de despacho durante un máximo de 14 días al año. El beneficio por cumplimiento será el cobro del doble de remuneración por cada evento despachado, mientras que la penalización consistirá en una multa por el triple valor de cada evento convocado.

Se observa que la Argentina posee una trayectoria discontinua y fragmentada en materia de GDE. Sin embargo, se aprecia una reciente incorporación del tema en la agenda de la política energética nacional.

1.6.2.2- Jurisdicciones subnacionales

Hay acciones locales asociadas a planes y programas nacionales. Como caso de éxito, se implementó el Programa de Eficiencia Energética, del CFI³³, que financia proyectos de mejora energética para PyMES de sectores productivos de interés de cada provincia. También apoya con relevamientos energéticos (a través de su programa de formación de gestores energéticos) a comunas, municipios y escuelas.

³² Decreto N° 465/2024 <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/decreto-465-2024-399851/texto>

³³ Consejo Federal de Inversiones, <https://cfi.org.ar/lineas-de-trabajo/programa-eficiencia-energetica>

1.6.2.2.1- Provincias

Si bien la articulación nacional aún presenta vacancias, existen avances a nivel provincial, que podrían contribuir a conformar una estrategia federal integrada de GDE. Entre los casos relevados³⁴(excluyendo a la CABA):

- **Santa Fe:** Programas “Ilumina tu Provincia”³⁵, “Gestores Energéticos para las Industrias” (financiamiento y subsidio de auditorías energéticas), y “Etiquetado de Viviendas”. Sanción de la Ley 13.903 de “Etiquetado de EE de Inmuebles destinados a viviendas”, primera a nivel nacional.
- **La Pampa:** “Proyecto Integral e Inteligente de EE del Alumbrado Público”, campaña “Cuidemos la energía en casa” (diagnóstico del sector residencial); Programa “Mi Casa+Eficiente” (EE en viviendas), Programa “Escuelas Eco-Eficientes” (determinación de línea de base).
- **Córdoba:** Capacitación de gestores y tutores energéticos. Realización de diagnósticos energéticos en municipios. Leyes provinciales 10.572 “Promoción de Eficiencia Energética” y 10.604 “Generación Distribuida”. Energía comunitaria virtual y digitalización de la energía inyectada³⁶.
- **Entre Ríos:** Programas “PAC Empresas” y “Expertos Pyme”, para la realización de diagnósticos y obras de eficiencia energética³⁷. Sanción de la ley 10.153, que crea un Fondo de Desarrollo Energético (FDEER). Ley Provincial N° 10.907/2021, que establece el etiquetado de EE de viviendas.
- **Mendoza:** Esta provincia es pionera en normativa que menciona explícitamente a la gestión de demanda de energía. La Ley 9.084/2018, adhiere a la Ley nacional 27.424, y declara de interés provincial los recursos de energía distribuida compuestos por generación distribuida, almacenamiento energético y gestión de la demanda. Además, define a esta como la *“modificación de la demanda de energía eléctrica por parte del usuario, a través de la reducción o cambio en la modalidad de uso de la misma durante horarios determinados en respuesta a sistemas tarifarios basados en tiempo de uso, en tiempo real u otras modalidades de comercialización”*. No se detectaron mayores avances al respecto.

1.6.2.2.2- Municipios

Argentina tiene 1.139 Municipios, cada uno con realidades particulares, que definen el marco para su abordaje energético. Las principales experiencias surgen de la asociatividad, como es el caso de la RAMCC³⁸. Esta coordina e impulsa colaborativamente acciones de EE y energías renovables, mediante un fideicomiso para la ejecución de proyectos y compras conjuntas, y un programa de Edificios Municipales Energéticamente Sustentables³⁹, con auditorías energéticas, capacitaciones, herramientas técnicas y pilotos. Otro ejemplo es la iniciativa 100 % RE⁴⁰, que apoya a ciudades en la implementación y desarrollo de hojas de ruta para masificar el uso energías renovables en el territorio local. Pero también existen experiencias municipales destacadas no asociativas⁴¹:

- **Ciudad de Mendoza:** Modificaciones en los valores FOS y FOT⁴² para el etiquetado energético de las viviendas, y bonificaciones en la Tasa Municipal para implementación de energías limpias. También se creó un programa de Promoción y Fomento de Energías Limpias.

³⁴ Listado completo en RAMCC (2022). Análisis de la situación Actual de la Eficiencia Energética a Nivel Local y Nacional.

³⁵ Recambio de luminarias, <http://energiamodelosantafe.com.ar/articulos/programa-ilumina-tu-provincia>

³⁶ <https://www.lavoz.com.ar/negocios/empresas/el-parque-solar-de-mundo-maipu-comenzara-a-tokenizar-su-energia/>

³⁷ Secretaría de Energía de Entre Ríos, <https://www.entrierios.gov.ar/secretariadeenergia/index.php?codigo=152&modulo=>

³⁸ Red Argentina de Municipios contra el Cambio Climático, con 286 integrantes. <https://www.ramcc.net/ramcc.php>

³⁹ En el marco del Programa Euroclima+, consorcio entre la UNLP, RAMCC y el Copenhagen Centre of Energy Efficiency (C2E2)

⁴⁰ Perteneciente a ICLEI <https://iclei.org/100re/>. Participan las ciudades de Avellaneda (Santa Fe), La Plata y Rosario

⁴¹ Hay otras ciudades con iniciativas de este tipo, pero no se reseñan porque resultan similares a los ejemplos citados..

⁴² Ordenanzas 6538/16 y 6664/17. FOS: Factor de Ocupación del Suelo; FOT: Factor de Ocupación Total

- **Rosario:** Programa municipal para la reducción del consumo energético, a través de alumbrado público con telegestión, monitoreo remoto de consumos, aprovechamiento de energía solar, y UREE en edificios públicos. Se redujo la demanda en un 30 %-40 %, y se busca ahorrar un 80 % en climatización.
- **Municipio de Corrientes:** Programa de EE en edificios municipales, código de edificación con criterios de EE para construcciones nuevas, recambio de luminarias, capacitación y sensibilización de la comunidad.
- **Comodoro Rivadavia:** Programa Municipal de Eficiencia Energética, con diagnósticos energéticos y planes de mejora, concientización, e implementación de energías renovables. También se aplica iluminación eficiente y bombas de calor, instalación de medidores de agua y valorización energética de residuos.

Estas iniciativas reflejan un creciente protagonismo de los gobiernos locales en la implementación de políticas energéticas sostenibles, incluso ante la ausencia de un marco nacional integral de GDE.

1.7- Problema e hipótesis

1.7.1- Definición del problema e hipótesis de trabajo

A pesar de su relevancia en la transición energética, las ciudades **enfrentan restricciones** significativas en cuanto a recursos, autonomía institucional y alcance de sus políticas energéticas. Además, cada ciudad posee **condiciones particulares** que influyen en sus posibilidades de acción, por lo que resulta imprescindible **desarrollar estrategias específicas de planificación energética local**.

Por otro lado, en la Argentina hay pocos estudios sobre la demanda energética, y la mayoría de ellos se centran en el ámbito nacional, con foco sectorial y con muestras reducidas. Esta **carencia de anclaje territorial** en las investigaciones representa una barrera significativa en el diseño de **políticas públicas locales efectivas** (Chávez, 2018), ya que estas requieren de conocimiento profundo del contexto específico de cada ciudad.

Hipótesis: tanto las metas climáticas como la utilización eficiente de las redes energéticas de las ciudades argentinas, se pueden alcanzar en gran medida a través de la planificación e implementación de políticas públicas de los gobiernos locales para la gestión de la demanda de energía estacionaria proveniente de redes de distribución, según las competencias y condiciones de borde y habilitantes de cada ciudad.

1.7.2- Objetivos

Objetivo General: Proponer una estrategia de política pública de gestión de la demanda energética estacionaria en grandes urbes argentinas, tomando a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires como caso de estudio.

Objetivos específicos:

1. Explorar el estado del arte en cuanto a instrumentos de la GDE aplicables en ámbitos de gobiernos locales, clasificándolas según las dimensiones de la gestión energética.
2. Caracterizar y diagnosticar la ciudad en estudio, con foco en las variables que inciden sobre la demanda de energía, e identificar barreras y oportunidades de intervención.
3. Identificar y caracterizar a los actores relevantes y trazar el mapa de vinculaciones.
4. Caracterizar la gobernanza, determinando alcances y límites de la política pública local.
5. Construir y proponer el escenario más conveniente y alcanzable.
6. Identificar los instrumentos de GDE aplicables al caso de estudio.

7. Determinar y ponderar indicadores relevantes de costo-beneficio de los instrumentos, en función de variables de alcances, impacto, costo socio-económico, efectividad, condiciones de implementación y barreras.
8. Seleccionar las herramientas aplicables al caso de estudio
9. Proponer la estrategia y Hoja de Ruta para la aplicación de la política propuesta en el caso de estudio.
10. Definir los mecanismos para la implementación, monitoreo y revisión de la estrategia propuesta.

1.8- Diseño Metodológico de la Investigación

1.8.1- Descripción de la metodología

Se utiliza un abordaje metodológico basado en las **recomendaciones de OLADE** (OLADE, 2017; Oxilia, 2016) para la formulación de políticas energéticas, así como en los criterios de implementación de **Sistemas de Gestión de Energía** conforme a la norma ISO 50.001, adaptados a la escala, contexto y competencia de los gobiernos locales argentinos. Esta planificación debe ser **estratégica** (visión de largo plazo), **operativa** (ejecución con recursos concretos), y **participativa** (involucramiento comunitario).

Las etapas principales del enfoque metodológico propuesto consisten en:

- **Condición base de partida:** Identificación del compromiso político local, explícito (demandante) o implícito (indirecto), como requisito para iniciar el proceso de planificación energética.
- **Preparación:** Caracterización y diagnóstico mediante análisis multidimensional, incluyendo identificación de fuentes, mapeo de actores, prospectiva y detección de barreras y oportunidades.
- **Agenda energética (planificación estratégica):** Definición del escenario deseado, metas y objetivos, selección de líneas estratégicas e instrumentos.
- **Implementación (planificación operativa):** Ejecución de Planes de Acción con metas intermedias adaptables al contexto dinámico argentino.
- **Monitoreo, control y revisión:** Seguimiento continuo de resultados, recolección de información, evaluación de impactos y ajuste de acciones correctivas.

Esta metodología se desarrolla en los siguientes pasos operativos:

- 1- **Inventario de instrumentos para la GDE:** Relevamiento y clasificación de herramientas existentes, así como de los antecedentes de aplicación a nivel local e internacional.
- 2- **Selección del caso de estudio:** Definición de la ciudad a analizar, considerando su representatividad, vacancia de una planificación energética integral, compromiso político previo con temas ambientales y energéticos, y viabilidad de replicabilidad del proceso en otras ciudades.
- 3- **Caracterización local:** Identificación de fuentes de información y recopilación de datos, establecimiento del perfil y diagnóstico de la demanda energética, estudio de características socioeconómicas, ambientales, normativas y geográficas que incidan sobre la demanda energética presente y futura.
- 4- **Gobernanza energética⁴³ de la ciudad:** Exploración del contexto y marco normativo (visión, alcances y límites) para la implementación de políticas energéticas locales, arquitectura organizacional disponible,

⁴³ Entendida como la combinación de marcos legislativos, arreglos institucionales y mecanismos de financiamiento y de coordinación, que apoyan conjuntamente la ejecución de estrategias, políticas y programas de GDE.

mapeo e interacciones de actores relevantes o clave, antecedentes y logros previos en la temática, capacidades institucionales y fuentes de financiamiento potenciales.

- 5- **Análisis de escenario:** Proyección de condiciones esperables y construcción del escenario deseado como base y referencia para la estrategia a desarrollar.
- 6- **Definición de instrumentos de GDE aplicables:** Selección preliminar de los instrumentos viables para aplicar en el caso de estudio, según sus condiciones particulares y antecedentes locales.
- 7- **Evaluación y selección de los instrumentos:** Análisis costo-beneficio y ponderación comparativa, para priorizar y seleccionar los instrumentos con mayor impacto y viabilidad.
- 8- **Validación:** se establecen los mecanismos de modelización, proyección y verificación de efectos esperados, estableciendo también la mejor secuencia de implementación.
- 9- **Hoja de Ruta y estrategia de implementación:** Diseño del Plan de Acción con metas, plazos, fuentes de recursos y ajustes normativos requeridos.
- 10- **Seguimiento, monitoreo y evaluación:** se define el sistema de seguimiento y evaluación de la implementación del Plan de Acción, retroalimentándolo para asegurar su eficacia y actualización continua.

Capítulo 2

2- Inventario de metodologías e instrumentos de la Gestión de Demanda de Energía

2.1- Las metodologías de la GDE

A partir de la definición de la Gestión de la Demanda de Energía establecida en 1.5.3, se establecen las distintas metodologías que permiten su abordaje. Estas pueden clasificarse bajo diferentes criterios, comenzando por el **efecto que tienen sobre la curva de demanda**⁴⁴. Entonces, hay seis maneras diferentes de modificarla⁴⁵:

- **Recorte de picos (Peak Clipping):** reducción del consumo en los periodos de mayor demanda. Se obtiene flexibilidad y estabilidad de las redes, así como también postergar inversiones de ampliación de capacidad.
- **Relleno de valles (Valley Filling):** incentivo al consumo en periodos de baja demanda, optimizando el aprovechamiento de la capacidad operativa de la infraestructura.
- **Crecimiento estratégico de la carga (Strategic Load Growth):** expansión planificada y controlada de la demanda, a partir de cambios tecnológicos o asociados a desplazamientos entre vectores (como la electrificación de usos finales).
- **Desplazamiento de carga (Load Shifting):** traslado de los consumos desde los periodos de máxima demanda hacia los de menor uso (reducción de picos combinado con llenado de valles).
- **Conservación estratégica (Strategic Conservation):** reducción sostenida de la demanda a partir de mejoras tecnológicas (eficiencia) y conductuales (ahorro).
- **Curva de carga flexible (Flexible Load Shape):** adaptación dinámica de la demanda según la disponibilidad de energía o la estabilidad de la red.

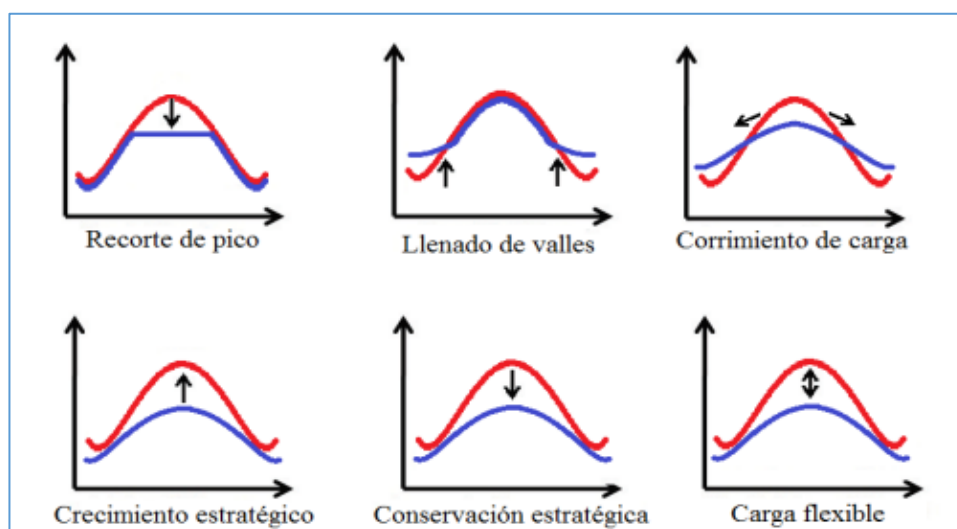


Fig. 4- Métodos de Gestión de la Demanda de Energía (GDE). [Fuente: Téllez-Gutiérrez (2016)]

⁴⁴ Si bien la GDE es aplicable tanto a redes eléctricas como de gas natural, ambas difieren en características como la velocidad de respuesta e inercia (por la capacidad de almacenamiento). Así, algunas de las técnicas tienen consideraciones particulares de aplicación. Por ejemplo, los periodos de tiempo (meses en GN, contra horas para electricidad).

⁴⁵ Para los alcances de este trabajo se utilizará esta taxonomía, pero se la puede considerar de forma más amplia (Fattahi, 2017)

Además, estas metodologías también pueden clasificarse según el **tipo de programa de política energética** aplicado (tanto público como privado). Con este criterio, se reconocen tres tipos de programas (Matamoros, 2021)⁴⁶:

- **Conservación Energética:** basados en el ahorro (reducción voluntaria de la demanda) y la eficiencia. Consisten en acciones de concientización, promovidas mediante educación, difusión, requerimientos normativos, incentivos económicos y financieros y disponibilidad de nuevas tecnologías.
- **Sustitución del Recurso Energético Primario:** desplazamiento total o parcial de un recurso o fuente energética por otro (como la electrificación o gasificación). Incluye “Respaldo en el Sitio” (autogeneración y almacenamiento), que desplazan energía demandada de la red de manera permanente o transitoria.
- **Programas de Flexibilización o Respuesta de la Demanda (DR):** también llamados “gestión de carga”, “control de carga” o “**gestión activa de la demanda**” (**GAD**), consisten en la adaptación temporal del patrón de demanda según los precios o condiciones del sistema, sin reducir el consumo total. Esto se logra a partir de señales económicas de los administradores de la red⁴⁷, según las condiciones dinámicas del sistema.

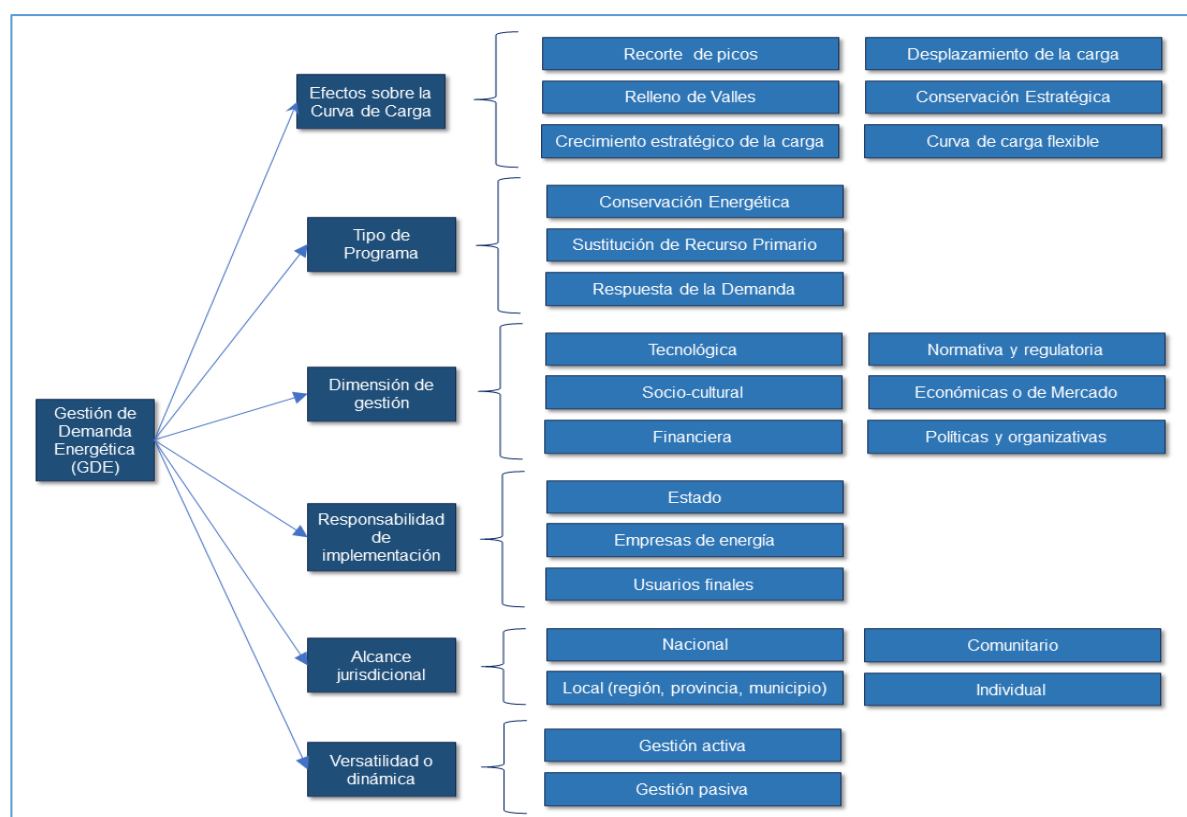


Fig. 5- Clasificación de metodologías de las GDE. [Fuente: Elaboración propia a partir de Valdes *et al.* (2019)]

Otras clasificaciones (Fattahi, 2017) consideran la dimensión de aplicación (social, tecnológica, económica, normativa, etc.), el actor principal (Estado, empresas, usuarios), el alcance territorial (desde nacional a individual), y el carácter activo (sobre la dinámica del consumo) o pasivo de las medidas (construcción eficiente, recambio tecnológico). En conjunto, estas estrategias permiten adaptar y optimizar la demanda energética, fortaleciendo la limpieza, adecuado uso de recursos y resiliencia del sistema.

⁴⁶ EPRI (1992), “Demand-Side Management Glossary” p. 77.

⁴⁷ Según la Comisión Federal de Regulación de la Energía (FERC), de EE.UU. <https://www.ferc.gov/power-sales-and-markets/demand-response/reports-demand-response-and-advanced-metering>

2.2- Relevamiento taxonómico

Los instrumentos de la GDE⁴⁸ son los **medios de intervención** (acciones, técnicas, tecnologías y estrategias) que permiten obtener **cambios deseados sobre la demanda de energía**. No todas tienen efecto directo sobre la curva de demanda (como la adopción de tecnologías eficientes), sino que pueden inducir conductas o establecer condiciones habilitantes para implementar una GDE (como tarifas diferenciadas o incentivos financieros), que reducen las barreras a la implementación de políticas públicas.

Si bien existen diversos criterios para clasificar los instrumentos de la GDE (Fattahi, 2017), la tipología adoptada en este trabajo se basa en la dimensión principal de impacto de cada uno de ellos: política y estructural, tecnológica, sociocultural, normativa, económica y financiera. Bajo condiciones institucionales adecuadas, estos instrumentos pueden formar parte de políticas públicas lideradas por el Estado, aunque su implementación puede involucrar a múltiples actores y diversas dimensiones en forma simultánea o secuencial⁴⁹.

POLÍTICA Y ESTRUCTURAL	TECNOLÓGICA	SOCIO-CULTURAL	ECONÓMICA	NORMATIVA
• Documentos de Planificación • Estructura con dependencias especializadas • Órganos de interconsulta • Compromisos públicos • Acuerdos de cooperación • Mejora de la transparencia institucional.	• Actualización de dispositivos. • Complementos de conservación. • Medición y control de cargas • Arquitectura sostenible. • Rehabilitación energética. • Soluciones urbanísticas. • Desplazamiento del recurso energético. • Optimización de infraestructura energética • Herramientas de mantenimiento • Modelización digital. • Infraestructura CyT. • Infraestructura TIC • Desarrollo de material didáctico. • Oportunidades de mejora y desvíos.	• Educación y formación. • Comunicación y divulgación. • Recursos de apoyo para fortalecer capacidades. • Credibilidad y liderazgo organizacional y personal. • Fomento a la asociatividad. • Transferencia de talento y conocimiento. • Virtualización e hibridación de actividades. • Foros de intercambio. • Desplazamiento temporal de actividades. • Cambio cultural e integración de comunidades informales. • Fomento a la Ciencia y tecnología. • Ludificación • Calificación social	• Transformaciones del mercado y modelos de negocios. • Tarifas. • Objetivos de eficiencia. • Respuesta a la demanda. • Herramientas tributarias o fiscales. • Subsidios y bonificaciones. • Instrumentos certificados transables. • Responsabilidades contractuales • Mecanismos asociativos. • Retribución económica • Generación de empleo. • Asistencia técnica. • Premios e incentivos económicos.	• Marco estatal. • Normativa organizacional. • Normativa referencial
				FINANCIERA • Autofinanciamiento • Crédito y préstamos. • Mercado de capitales. • Garantías y seguros. • Fondos fiduciarios o fideicomisos. • Bonos, créditos o compensaciones • Uso remunerado de bienes. • Contratos de servicios energéticos. • Incubadoras de empresas. • Financiamiento impositivo (On-tax financing). • Donaciones y aportes no reembolsables.
INDIRECTOS	Instrumentos que modifican otras variables, con impacto indirecto sobre la demanda energética (educación general, conciencia ambiental, condiciones macroeconómicas, etc.).			

Tabla 1- Mapeo de instrumentos de GDE por dimensión de gestión [elaboración propia]

En este capítulo se consideran todas las herramientas aplicables a configurar la demanda. En la tabla 1 se muestra el resumen de instrumentos, y el mapa completo de más de 450 herramientas se desarrolla en el Anexo A.

2.1.1- Instrumentos políticos y estructurales

Esta categoría conforma el marco directivo esencial para la formulación, el desarrollo y la implementación de políticas energéticas, tanto en organizaciones estatales como privadas. Su función central es definir la visión, misión, objetivos y responsabilidades, garantizando coherencia y orientación estratégica para la toma de decisiones

⁴⁸ Los instrumentos pueden estar formados por una o más herramientas. Por ejemplo, el instrumento “etiquetado de viviendas” puede estar conformado por herramientas normativas, formativas, tecnológicas, financieras, etc.

⁴⁹ Por ejemplo, una línea de financiamiento estatal puede canalizarse mediante bancos privados, y servir para impulsar el recambio tecnológico en empresas, y esta será la herramienta que al final impactará sobre la demanda.

y el despliegue coordinado de otros instrumentos de GDE, integrando recursos para la gobernanza. Estas herramientas deben estar documentadas y comunicadas eficazmente para generar el compromiso de los integrantes de la organización.

Entre los principales ejemplos de esta tipología se encuentran:

- **Documentos de Planificación:** Sirven para organizar, integrar y articular un conjunto de recursos, acciones e instrumentos en torno a metas energéticas comunes. Según su alcance, adoptan la forma de **estrategias, planes maestros, hojas de ruta, planes de acción, proyectos o programas**⁵⁰.
- **Estructuras organizativas especializadas:** Dependencias específicas para la aplicación de la GDE.
- **Órganos de interconsulta:** Espacios de articulación intra e interinstitucional (mesas, consejos asesores).
- **Declaraciones y compromisos:** Herramientas que formalizan voluntades políticas y contienen un marco de definiciones, orientación e impulso de acciones, especialmente cuando contienen metas específicas.
- **Acuerdos de cooperación:** La asociación política entre actores o jurisdicciones que promueven sinergias y aprovechamiento de capacidades entre actores territoriales o institucionales, tanto sobre un tema común de interés (**redes o asociaciones**), como para alcanzar objetivos definidos (**acuerdos específicos y convenios**).
- **Mejora de la transparencia institucional:** Entendida como el acceso abierto a la información sobre políticas, acciones y resultados, consolidando legitimidad y participación pública.

En conjunto, estas herramientas constituyen la base organizativa y normativa para el diseño de políticas energéticas integradas, con un enfoque transversal y participativo.

2.1.2- Instrumentos tecnológicos

Esta tipología está conformada por soluciones técnicas aplicadas para modificar la demanda. Hay una gran variedad y se caracterizan por la innovación continua. Su implementación, a partir de análisis de costo-beneficio, resulta sensible a variables económicas. Además, sus resultados pueden ser perjudicados por el efecto rebote.

Estas herramientas se pueden categorizar como:

- **Actualización de dispositivos de uso final o activos:** recambio de dispositivos por otros más eficientes, incluso sustituyendo el vector energético (electrificación). En este caso se considera la disponibilidad, estabilidad y costo del nuevo vector. Se clasifican según los usos finales: iluminación, climatización (asociadas a una carga de acondicionamiento⁵¹ requerida para mantener las condiciones de confort térmico⁵²), agua caliente sanitaria (ACS), cocción de alimentos, movimiento (sistemas motrices estacionarios, como ascensores), bombeo de agua, conservación de alimentos y medicamentos, y otros usos domésticos o comerciales. La selección se basa en criterios de EE, principalmente apoyado en el etiquetado energético, o bien por la relación entre potencia y nivel de uso.

⁵⁰ Un proyecto es un esfuerzo definido y acotado temporalmente, mientras que un programa es un marco organizativo, sin límite temporal definido, para contener un conjunto de proyectos relacionados (PMBOK Ed. 6). Un plan de acción identifica pasos y acciones necesarias para alcanzar las metas. Se suele utilizar el término Hoja de Ruta como sinónimo de plan de acción, pero requiere de la participación de varias partes, estableciendo y manteniendo acuerdos, mientras que en el Plan de Acción quien lo elabora puede realizar todas las acciones, y tiene un carácter más proactivo e imperativo.

⁵¹ Cantidad de energía térmica a extraer (refrigeración) o aportar (calefacción) en un espacio controlado para mantener las condiciones de temperatura y humedad.

⁵² El confort térmico es la "condición de la mente en la que se expresa la satisfacción con el ambiente térmico" (ISO 7730).

- **Complementos de conservación:** dispositivos que mejoran el aprovechamiento energético sin participar en la transformación final. Por ejemplo, reflectores y concentradores de luz, moduladores de carga (adecúan la energía utilizada según las necesidades), y mejoras en la envolvente edilicia.
- **Medición y control inteligente de cargas:** Permiten monitorear y gestionar el patrón de demanda. Se basan en la **autogestión** del usuario, por concientización y corrección de ineficiencias, o en el **control automático** de cargas según parámetros programados. Pueden pertenecer al distribuidor (medidores, infraestructura de medición avanzada, redes inteligentes, control de cargas), al usuario (plataformas de gestión energética, como los BMS, medidores de energía, aplicaciones móviles), o ser de carácter conjunto (plantas eléctricas virtuales).
- **Arquitectura sostenible y estrategias pasivas:** El enfoque bioclimático o conservativo busca optimizar el confort térmico de los edificios minimizando la demanda energética. Se basa en estrategias como el diseño de envolventes con bajas pérdidas, la protección y aprovechamiento pasivo de la energía solar o la ventilación natural. Así, se fundamentan conceptos como los edificios Energy-Zero (consumo mínimo posible, NZB) y Net Energy Zero (demanda mínima posible), o los Edificios de Consumo Casi Nulo (ECCN). Un ejemplo es el estándar *Passivhaus*⁵³.
- **Rehabilitación o retroadaptación energética (o retrofitting):** Consiste en la aplicación de intervenciones, con criterios ambientales, sobre edificaciones existentes para reducir su consumo energético. Puede abordarse de forma convencional, mediante mejoras tecnológicas y soluciones pasivas/activas, o de manera profunda, integrando dimensiones socio-culturales, ambientales y de relación con el entorno urbano.
- **Soluciones urbanísticas:** Se aplican principios de la arquitectura bioclimática a escala urbana, para mejorar las condiciones energéticas del entorno (Fernandez, 2021). Incluyen la urbanización sostenible, la descarbonización barrial (a través de distritos energéticos y de energía positiva, con producción e intercambio local), la incorporación de áreas verdes (para mitigar el efecto isla de calor)⁵⁴, y el uso de pavimentos fríos (reflectivos) y permeables.
- **Desplazamiento del recurso energético:** Modificación de la curva de demanda energética de la red, sustituyéndola por otra fuente, o postergando el consumo sin necesariamente reducirlo ni hacerlo más eficiente. Se puede aplicar el **cambio de vector** o recurso energético para uso final (electrificación o gasificación, asociado a un crecimiento estratégico de la curva⁵⁵), **autoconsumo (generación distribuida)**, sustituyendo parcial o completamente el vector de red por fuentes próximas al punto de consumo), **uso directo de fuentes renovables** (termosolar), aprovechamiento de energías residuales (**cogeneración**), **almacenamiento**⁵⁶ (acoplando oferta y demanda utilizando acumulación), y uso de microrredes locales, para integrar y gestionar a las demás herramientas.

⁵³ Uno de los estándares más exigentes y reconocidos. La *passiv haus* es una vivienda con una demanda mínima de climatización (<15 kWh/m²a). Para calefaccionar 100 m², se necesitarán menos de 150 litros de petróleo o 150 m³ de GN al año.

⁵⁴ Las áreas verdes urbanas, mediante arbolado y sombra, pueden disminuir la temperatura media del aire. En áreas templadas, un incremento del 10 % de infraestructura verde puede reducir hasta 2,5 °C la temperatura del aire urbano (y hasta 15 °C bajo sombra), lo que permitiría reducir cerca de un 20 % la demanda energética destinada a refrigeración (Gil S. *et al.*, 2007).

⁵⁵ Como la electromovilidad, donde en países en los que no se implementa un medidor específico para contabilizar la recarga domiciliaria, la asignación de la demanda y emisiones migran mayormente del sector transporte al de la energía estacionaria.

⁵⁶ Definido como la postergación en el uso de una cantidad de energía hasta el momento de su utilización, ya sea como energía final o convertida en otro vector energético. Se recortan picos de demanda, utilizando energía excedente pospuesta.

- **Optimización de infraestructura energética e instalaciones:** Adecuación de redes e instalaciones acorde a la demanda, a través del dimensionamiento y balance correcto, la mejora del factor de potencia, el balance de fases, la mejora de conexiones y acoplamientos para reducir pérdidas, la reducción o eliminación de pérdidas técnicas, la instalación de sistemas de protección y el uso de filtros para minimizar distorsiones (como las armónicas).
- **Herramientas para Mantenimiento preventivo y correctivo:** Aunque metodológicamente se vinculan a la dimensión normativa, los instrumentos tecnológicos asociados prolongan la vida útil de los sistemas y aseguran su eficiencia operativa. Incluyen técnicas como el monitoreo periódico de variables críticas y el uso de dispositivos específicos, como lámparas UV que previenen formación de biofilm en intercambiadores de calor.
- **Modelización digital:** Son herramientas que permiten analizar impactos, comprender y optimizar sistemas, detectar oportunidades y anticipar escenarios utilizando simulaciones. Incluyen herramientas totalmente virtuales como el BIM (*Building Information Modelling*), y tecnologías integradas al entorno físico (realidad virtual, realidad aumentada y gemelos digitales⁵⁷). Facilitan la toma de decisiones para mejorar el desempeño energético.
- **Infraestructura científico-tecnológica local:** Es importante para la GDE contar con empresas e instituciones con capacidades I+D+i, ya que permite el desarrollo, adaptación y validación de tecnologías según las condiciones y recursos locales. Incluye centros de investigación, laboratorios de ensayo y espacios demostrativos (*sandboxes*), que facilitan tanto la innovación como el soporte técnico de otros instrumentos, como los normativos.
- **Infraestructura de información y comunicación (TIC):** Asegura la conectividad y el flujo de datos para supervisión, control, educación, interacción entre actores y fomento del conocimiento. Además, requiere capacidades robustas de procesamiento, almacenamiento e interoperabilidad, constituyendo un pilar fundamental de las ciudades inteligentes (*Smart Cities*).
- **Desarrollo de material didáctico e interactivo:** Es clave para la educación y comunicación de la GDE. Incluye simuladores, laboratorios, aulas y espacios de prueba, así como aplicaciones móviles orientadas a la ludificación y la divulgación. Estos recursos facilitan el aprendizaje práctico y la sensibilización ciudadana.
- **Identificación zonificada de desvíos e ineficiencias:** Se utilizan herramientas tecnológicas, como imágenes aéreas o termográficas⁵⁸, para detectar incumplimientos normativos y oportunidades de mejora energética específicos, facilitando intervenciones más precisas en el territorio.

2.1.3- Instrumentos sociales

La dimensión humana es fundamental en la GDE, ya que los factores sociales y culturales influyen en la adopción, uso y permanencia (pautas conductuales) de tecnologías e instrumentos. Las decisiones individuales, a menudo no racionales, pueden limitar el impacto de otras herramientas, generando una brecha entre el potencial y los resultados reales (IAE, 2015). Una política de GDE efectiva requiere del compromiso transversal de la comunidad

⁵⁷ <https://www.ibm.com/es-es/topics/what-is-a-digital-twin>

⁵⁸ Por ejemplo, uso de drones para detectar instalación ilegal de equipos de climatización, o imágenes termográficas, para identificar áreas o edificios con mayores ineficiencias.

y la adecuación de la **matriz cultural**⁵⁹ relativa a su vínculo con la energía, fomentando consumidores responsables y conscientes de forma individual y colectiva (a través de la **alfabetización**⁶⁰, **autogestión y empoderamiento energéticos**). También debe propiciar el desarrollo de profesionales y funcionarios capacitados y proactivos.

Estos instrumentos abordan las condiciones sociales habilitantes para la aceptación y adopción de la GDE, considerando las barreras informativas mediante técnicas conductuales (cambio de hábitos), formativas (capacitación) y de concientización (sensibilización). Los efectos, aunque lentos, son perdurables en el tiempo.

- **Educación y formación:** Es el proceso sistemático de transferencia de conocimientos y habilidades relacionados con la GDE. Incluye sumar contenidos energéticos a la educación formal, la profesionalización y certificación técnica, la capacitación de actores clave del entorno urbano (agentes inmobiliarios, administradores de edificios, funcionarios) y la asistencia técnica para la toma de decisiones individuales e institucionales.
- **Comunicación y divulgación:** Implica estrategias que combinen ideas motivadoras, transparencia institucional y acciones de sensibilización comunitaria. Se requieren campañas informativas, acceso a datos para autogestión, eventos educativos, bibliotecas temáticas, involucramientos y participación de referentes sociales, segmentación por públicos, algoritmos de recomendación, participación ciudadana y divulgación de atributos energéticos en bienes y servicios⁶¹. Así se avanza en la **alfabetización y empoderamiento energético** de la sociedad.
- **Producción de recursos de apoyo para el fortalecimiento de capacidades:** Consiste en la elaboración, difusión y acceso a material que contribuya a las demás herramientas (como guías, aplicaciones, etc.).
- **Credibilidad y liderazgo:** Se basa en la visibilización de referentes (individuales u organizacionales) que impulsen cambios culturales. Por ejemplo, la implementación de medidas de EE en dependencias estatales, refuerza la credibilidad y coherencia de las políticas públicas. El posicionamiento debe sostenerse utilizando acciones consistentes y exitosas, que preserven y fortalezcan la credibilidad. También pueden emplearse premios, distinciones y listados comparativos como estímulo para impulsar el compromiso energético.
- **Asociatividad:** Se basa en la promoción de la cooperación entre actores para alcanzar objetivos comunes. Se materializa en estructuras como Redes de Aprendizaje, que facilitan el intercambio colaborativo de experiencias, y en comunidades energéticas, orientadas a beneficios compartidos en materia energética. Estas alianzas, ya sean temporales o permanentes fortalecen la participación colectiva en la transición energética.
- **Transferencia e Importación de talento y conocimientos:** Fomento a la asistencia e incorporación de expertos e instituciones externas que aporten conocimientos y experiencia, fortaleciendo las capacidades locales.
- **Virtualización e hibridación de actividades y procesos:** Transformación cultural que incide en la demanda energética al modificar prácticas laborales, educativas y sociales, admitiendo la modalidad virtual o híbrida. Impacta en la reducción de desplazamientos, la modificación de hábitos de consumo (por transferencia de responsabilidad) y en la desconcentración de la demanda, aliviando segmentos de la

⁵⁹ Conjunto de conceptos significativos y modelos mentales para comprender e interpretar el mundo y la vida cotidiana.

⁶⁰ La “alfabetización energética” implica la transferencia de conceptos y concientización sobre energía a toda la comunidad.

⁶¹ Las viviendas con FV se cotizan un 4,1 % más que aquellas que no lo tienen (Zillow, 2019).

red. Aunque requieren soportes tecnológicos, su adopción responde principalmente a un cambio paradigmático en los hábitos sociales.

- **Desplazamiento temporal de actividades:** Modificación por concientización de los patrones de consumo energético, mediante ajustes en horarios conductuales y laborales.
- **Mecanismos de participación de actores sociales:** Herramientas que fomentan la inclusión activa de diversos sectores en la formulación y ejecución de políticas energéticas. Implementando instancias como foros, audiencias públicas, encuestas y consejos asesores, se promueve la apropiación social, el compromiso colectivo y el intercambio bidireccional de ideas y conocimientos, fortaleciendo la legitimidad y efectividad de las acciones.
- **Cambio cultural e integración socio-urbana de comunidades informales:** Las comunidades informales y vulnerables tienen un vínculo con la energía diferente al del resto de la comunidad. Se realiza un abordaje cultural particular para cada comunidad, acompañado de acciones como la alfabetización energética, regularización dominial, edificación de viviendas nuevas y rehabilitación energética del hábitat existente.
- **Fomento a la ciencia, la tecnología y la innovación:** El desarrollo de capacidades científico-tecnológicas locales, para generar conocimiento y soluciones, fortalece a la GDE. Se requiere impulsar los temas de energía en la educación formal, estimular vocaciones científico-tecnológicas y favorecer la participación comunitaria utilizando ciencia ciudadana, integrando a la sociedad en la producción y análisis de información relevante.
- **Ludificación:** Consiste en aplicar elementos de juego en contextos no lúdicos con fines educativos o de cambio conductual. En la GDE, se utiliza como estrategia motivacional e interactiva para sensibilizar y educar a los consumidores, fomentando su participación activa en el uso eficiente de la energía impulsando la competencia, el reconocimiento y la autoevaluación (Huseynli, 2024).
- **Calificación social o profesional (*social scoring*):** Sistema que valora conductas aplicando puntuaciones o rangos, de forma cualitativa (insignias, niveles) o cuantitativa (puntajes, reacciones). A diferencia de la ludificación, su aplicación suele ser obligatoria dentro del entorno en que opera. Se utiliza para incentivar o sancionar comportamientos, afectando el acceso a beneficios o reputación. Puede aplicarse tanto a proveedores como a usuarios. Hay antecedentes en ciudades, como el Social Credit de China (Kobie, 2019) y el Smart Citizen Wallet (Bolonia).

2.1.4- Instrumentos normativos y regulatorios

Estos instrumentos establecen el encuadre normativo que define roles, competencias y responsabilidades en materia energética. Además, regulan aspectos técnicos, metodológicos y operativos del uso de la energía. Se clasifican, según el nivel del cual emanan, en normativas de tipo estatal, organizacional y referencial:

- **Marco estatal (leyes, decretos, resoluciones):** Establece la base legal para habilitar, promover u obligar acciones vinculadas a la GDE. Regula relaciones entre actores del sistema energético y permite la aplicación de instrumentos específicos. Según su función, puede encuadrar definiciones habilitantes⁶², regular el sector energético o el urbano (códigos y reglamentos), garantizar el acceso a recursos (como

⁶² Como definiciones constitucionales, o leyes marco.

el solar⁶³), reducir pérdidas no técnicas, simplificar trámites administrativos⁶⁴, adecuar normativas inmobiliarias⁶⁵ y regular la calificación de proveedores.

- **Normativa organizacional:** Comprende regulaciones internas y específicas de entidades públicas o privadas que definen acciones, roles y relaciones internas. En el marco de la GDE, pueden tomar la forma de estatutos, reglamentos, procedimientos y protocolos vinculados a compras sustentables, eficiencia en procesos, asignación de responsabilidades específicas, o implementación de sistemas de gestión y auditorías energéticas.
- **Normativa referencial (estándares y normas):** Definen criterios técnicos y procedimentales certificables para productos, procesos o sistemas de gestión, y aunque suelen ser voluntarias, su cumplimiento puede resultar obligatorio mediante otras normativas. Pueden aplicarse a tres niveles: implementación interna sin certificación, validaciones o reconocimiento (como el etiquetado energético), y certificaciones formales otorgadas por organismos acreditados. Estas herramientas son clave para estructurar la GDE bajo marcos técnicos reconocidos.

2.1.5- Instrumentos económicos

Estos instrumentos buscan influir en decisiones de consumo energético e inversión aplicando señales de precios y mecanismos de mercado. Aunque fundamentales si se considera a la demanda elástica en el mediano y largo plazo (Galetoovich, 2010), en muchos sistemas los consumidores no perciben los costos reales ni reciben estímulos adecuados, limitando su participación y la modificación del comportamiento. Esto produce una curva de demanda agregada prácticamente inelástica, al menos en el corto plazo.

Estos instrumentos incluyen ajustes de tarifas, subsidios, incentivos, servicios y esquemas de mercado, pero enfrentan desafíos complejos como la identificación de beneficiarios genuinos y la presencia de "polizones" (o *free-riders*), usuarios que acceden a beneficios sin necesitarlos, afectando la eficacia del sistema⁶⁶.

- **Transformaciones del mercado y modelos de negocios:** Consiste en la modificación de las relaciones entre actores. Entre ellos la **liberalización y desregulación, simplificación de condiciones de participación, nuevos modelos de mercado** (como la incorporación de agregadores de demanda, transacciones *peer-to-peer* entre usuarios, y modelos de "energía como servicio" o "climatización como servicio"), y **nuevas oportunidades de negocio** (como la utilización comercial de datos relacionados con la energía).
- **Tarifas:** Son el principal instrumento económico en los sistemas energéticos, integrando costos de energía, potencia, transporte, impuestos, subsidios y el Valor Agregado de Distribución (VAD). Su diseño puede incluir esquemas de precios dinámicos (programados o reactivos al estado de la red), segmentación por tipo y nivel de usuario⁶⁷, incentivos o penalizaciones por comportamiento, ajuste en la periodicidad de medición, y mecanismos específicos para usuarios generadores (Bertossi, 2018), como

⁶³ El derecho de acceso al sol surge en EE.UU. en los años 70 para garantizar legalmente la captación de luz solar en entornos urbanos. Sus antecedentes principales son la Solar Easement Law (1976), que regula servidumbres solares, y la Solar Rights Act (1978), que reconoce derechos sobre el aprovechamiento solar.

⁶⁴ Como "ventanillas verdes" o programas de "burocracia cero", que benefician trámites de obras que contemplen GDE.

⁶⁵ Se protege en la normativa las inversiones del arrendatario que mejoren su consumo. Otra variante es que se asegure que las mejoras hechas por el locador se amorticen en el monto del alquiler, dado que el beneficiario es el arrendatario.

⁶⁶ Según Stiglitz, "la renuencia de la gente a contribuir voluntariamente a la financiación de los bienes públicos". Bour, E. (2009). "Métodos económicos, derecho y economía". Anales de la XLIV Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política.

⁶⁷ En el esquema tarifario argentino, la clasificación en usuarios T1, T2, T3, incluyendo usuarios de bajos ingresos.

*feed-in tariffs, net metering o net billing*⁶⁸. Estas configuraciones permiten orientar la demanda y fomentar la EE.

- **Objetivos de eficiencia:** Consisten en exigencias estatales a distribuidores o comercializadores para reducir la demanda energética de sus clientes en un plazo determinado. Estas obligaciones, asociadas a eventuales penalizaciones, impulsan a las empresas a implementar estrategias de eficiencia, como el uso de certificados de ahorro energético o "certificados blancos" (ver 2.1.5.8).
- **Respuesta a la demanda (Demand Response, DR):** instrumento por el que las distribuidoras modifican el comportamiento de los usuarios según las condiciones de la red, especialmente en picos de demanda. Puede ser directa (por control de cargas o acuerdos de interrupción)⁶⁹, o indirecta, mediante señales económicas como precios dinámicos, incentivos o penalizaciones.
- **Herramientas tributarias o fiscales (impuestos, tasas, aranceles y contribuciones):** Permiten orientar el comportamiento del consumidor y generar recursos para acciones de GDE. El Estado puede aplicar no solo aumentos, sino también incentivos como exenciones, reintegros y descuentos. Asimismo, se destacan los impuestos pigouvianos, diseñados para desincentivar externalidades negativas aplicando cargas fiscales específicas.
- **Subsidios y bonificaciones:** Son transferencias estatales destinadas a modificar tarifas y precios energéticos, mejorando la capacidad financiera del usuario. Pueden orientarse tanto a la oferta como a la demanda. Incluyen reintegros a inversiones (en efectivo o como crédito fiscal) y canjes para facilitar el recambio tecnológico.
- **Responsabilidades contractuales:** Obligaciones derivadas de contratos en transacciones económicas, que pueden incluir compromisos tecnológicos, conductuales u otros vinculados con acciones de GDE.
- **Instrumentos certificados transables (certificados y tokens):** Representan unidades verificadas de **resultados energéticos**⁷⁰, ya sea ahorro o producción energética limpia, y son aptas para valorización y comercio. Incluyen certificados blancos (de ahorro), de producción de energía limpia (i-REC), de reducción de emisiones (VCUs) y certificados granulares (ahorro o almacenamiento eventual). Los *tokens*, basados en tecnología *blockchain*, funcionan como créditos digitales transables, destinados a incentivar acciones de GDE. Esta tecnología destaca por su trazabilidad y adaptación al comercio de energía limpia que requiere la transición energética^{71,72}.
- **Mecanismos asociativos:** Buscan generar escala para mejorar las condiciones de adquisición o gestión de activos y servicios energéticos, recurriendo a compras conjuntas o agregación de demanda. Pueden ser impulsados por el Estado, empresas o de forma cooperativa y autogestionada, como en las subastas inversas. Algunos ejemplos destacados son las comunidades energéticas en España y Colombia⁷³.
- **Retribuciones económicas:** Incentivos en forma de dinero u otros medios de intercambio, para promover acciones relacionadas con la GDE, incluso cuando no reflejan el valor de mercado. Por ejemplo, el canje o retiro de tecnologías ineficientes.

⁶⁸ El balance de facturación (*net billing*) es el modelo más beneficioso para GDE porque favorece el autoconsumo (la tarifa de consumo es superior a la de inyección, por el descuento del VAD).

⁶⁹ Es más probable acordar con los usuarios cuando se les compensa por las molestias, si los eventos son poco frecuentes, si pueden decidir sobre la forma de implementación, y si tienen información suficiente sobre los beneficios y las reglas del programa.

⁷⁰ A veces se utiliza incorrectamente como sinónimo de "bonos", pero estos son herramientas financieras.

⁷¹ Como el Solarcoin (<https://solarcoin.org/>), *token* emitido por la empresa SMA, transable en varias plataformas. En Argentina, la provincia de Córdoba creó un *token* para monetizar la energía inyectada por usuarios-generadores.

⁷² Recomendado por la UNFCCC <https://unfccc.int/es/news/la-onu-a-favor-de-la-tecnologia-blockchain-para-la-accion-climatica>

⁷³ <https://comunidadesenergeticas.org/> ; <https://www.minenergia.gov.co/es/comunidades-energeticas/>

- **Promoción de empleo verde:** Aplicando incentivos económicos aplicados a sectores específicos, tales como acuerdos salariales, beneficios fiscales, reducción de años de aportes previsionales o disminución de cargas patronales, fomentando así actividades alineadas con los objetivos de la GDE.
- **Asistencia técnica:** Orientada a reducir costos energéticos utilizando servicios especializados, como auditorías energéticas gratuitas o de bajo costo, que permiten a los usuarios identificar oportunidades concretas para implementar acciones de eficiencia y gestión de la demanda energética.
- **Premios e incentivos económicos:** Herramientas de estímulo para fomentar conductas alineadas con la GDE, que pueden incluir reconocimientos públicos, compensaciones monetarias por acciones realizadas o por respuestas a desafíos específicos, así como beneficios laborales (bonos, promociones o ascensos).

2.1.6- Instrumentos financieros

Una barrera clave para la GDE es la inversión insuficiente, debido a la limitada disponibilidad de mecanismos económicos en muchas economías locales (BID, 2012). Entonces, se necesitan instrumentos financieros específicos que impulsen acciones de GDE, como líneas de crédito diferenciadas respecto a las convencionales. Estos instrumentos, aunque genéricos, se consideran de GDE cuando se orientan o configuran según sus objetivos.

- **Autofinanciamiento:** El uso de recursos propios es el mecanismo de financiamiento más simple para una organización. Puede provenir del presupuesto anual, aportes de capital o flujo de caja, incluyendo el uso de ahorros obtenidos (Guillen, 2021). Este enfoque permite contar con mayor flexibilidad en los plazos de recuperación de la inversión.
- **Créditos y préstamos:** Son instrumentos financieros⁷⁴ mediante los que un acreedor otorga fondos a un deudor, respaldados por un instrumento no negociable. Para la GDE, existen diversas modalidades: créditos sectoriales (como hipotecas verdes e hipotecas de EE), financiamiento propio de proveedores, créditos blandos, concesionales o subsidiados (incluyendo los créditos revolventes, con capitalización inicial a partir del presupuesto público), préstamos para I+D+i, financiamiento mixto o Mezzanine, fondos rotatorios o sostenibles, banca alternativa o ética, microfinanzas (Delfiner *et al.*, 2006) y financiamiento no bancario (*crowdfunding*, *direct lending*, cooperativas de ahorro). Estas opciones permiten adaptar el financiamiento a distintos perfiles de proyectos y actores.
- **Mercado de capitales:** Permite obtener financiamiento no bancario, recurriendo a instrumentos transables. Las modalidades incluyen participación accionaria (*equity*), fondos comunes de inversión, fondos fiduciarios o fideicomisos, obligaciones negociables, y sociedades con propósito específico. Estas herramientas permiten canalizar inversiones hacia proyectos de GDE, diversificando fuentes de financiamiento.
- **Garantías y Seguros:** Mecanismos de respaldo para reducir el riesgo financiero asociado a acciones de GDE⁷⁵. Facilitan el acceso a otros instrumentos financieros utilizando garantías genéricas (como fondos de garantía) o seguros específicos, como los de desempeño energético.

⁷⁴ Público y privado, incluye bancas de desarrollo, instituciones financieras internacionales creada con el objeto de financiar, a tasas de interés inferiores a las del mercado, proyectos para promover el desarrollo económico de un sector o una región.

⁷⁵ En el caso de la GDE, las entidades financieras pueden percibir un riesgo mayor para invertir en proyectos, debido al bajo know how, largos periodos de amortización o elevada exposición al riesgo por otras variables, como la política tarifaria.

- **Uso remunerado de bienes:** Opciones para disponer de bienes sin una inversión inicial, retribuyendo con una cuota periódica por su uso. Puede ser bajo las formas de *Renting* (devolución al término del uso) o de *Leasing* (con opción de adquisición del activo).
- **Bonos, créditos o compensaciones⁷⁶:** Los **mercados de bonos** (ambientales) son mecanismos voluntarios⁷⁷ para orientar la inversión privada hacia la acción climática y la descarbonización. Incluyen bonos para financiar proyectos de triple impacto (Bonos Verdes, Sociales y Sostenibles, bajo la metodología de Green Bond Principles⁷⁸) y créditos o compensaciones para reducciones verificadas de emisiones o consumo energético, como los Bonos de Carbono, comercializados en mercados regulados o voluntarios bajo estándares internacionales.
- **Contratos de servicios energéticos por desempeño (ESPC):** Acuerdos ofrecidos por empresas especializadas (ESCO) que ejecutan acciones de GDE, financiando parcial o totalmente los proyectos y asumiendo riesgos vinculados al desempeño. Existen distintos modelos (Guillen, 2021), destacándose el ahorro compartido (la inversión se recupera con ahorros), el ahorro garantizado (el contratista reembolsa los ahorros no alcanzados), el contrato de desempeño o *chauffage* (el proveedor mantiene la titularidad y operación del sistema), y los contratos *PPA on-site* (la empresa invierte en autogeneración en el sitio del cliente, quien solo paga por la energía consumida).
- **Incubadoras de empresas:** Entidades que apoyan el desarrollo de emprendimientos mediante servicios técnicos y financieros (espacios físicos, financiamiento, asesoramiento, redes de contacto, entre otros). Facilitan el surgimiento de empresas proveedoras de bienes y servicios vinculados a la GDE.
- **Financiamiento impositivo (*On-tax financing*):** Consiste en el fondeo o la recuperación de inversiones para proyectos públicos utilizando recargos tributarios aplicados a los beneficiarios. Puede implementarse como una tasa adicional sobre el impuesto a la propiedad o a través de cargos en la factura energética (*System Benefits Charge*), permitiendo financiar acciones de GDE o mejoras en infraestructura.
- **Donaciones y aportes no reembolsables:** Permiten disponer de capital sin requerir la devolución del mismo. Se considera como financiero cuando está sujeta al cumplimiento de determinados requisitos, más allá de la voluntad del donante (*crowdfunding* de donación).

2.1.7- Instrumentos indirectos

Si bien no se reseñan habitualmente en la bibliografía, existen instrumentos indirectos que, aunque no se enfocan específicamente en la energía, impactan de manera secundaria en la demanda. Estos incluyen la promoción de estilos de vida sostenibles, el aumento de espacios verdes, cambios socioeconómicos y demográficos, planificación productiva y territorial, y la difusión de herramientas como la medición de huella de carbono. Su influencia deriva del carácter transversal de la energía en diversos ámbitos sociales y económicos.

2.3- Mapeo de aplicación de GDE en ciudades del mundo

Para comprender la diversidad y alcance de los instrumentos de GDE, se realizó un mapeo y *benchmarking* de prácticas más difundidas en niveles subnacionales de distintas regiones, con foco en experiencias municipales.

⁷⁶ Suelen utilizarse indistintamente estos términos, aunque crédito se relaciona más con la cuantificación de las emisiones evitadas, y compensación con los resultados de esa acción. En cuanto al bono, es un instrumento para la gestión de deuda, y, aunque se utiliza para referirse a unidades certificadas de resultados de mitigación, el término correcto es “crédito de carbono”

⁷⁷ Aunque a veces están encuadrados en cuotas sectoriales (*Cap & Trade*) asignadas, que traccionan la comercialización.

⁷⁸ International Capital Market Association. Green Bond Principles: Voluntary Process Guidelines for Green Bonds (2021).

Se utilizaron fuentes nacionales e internacionales vinculadas tanto a la energía como al cambio climático (tabla 2), tales como City Clean Energy Scorecard (Samarripas *et al.*, 2024), OLADE, RAMCC, IEA (IEA, 2024), CDP, REN21, C40⁷⁹ y Data Portal for Cities⁸⁰, de GCoM. Se analizaron planes, acciones, incentivos económicos y financieros, normativas, herramientas educativas y comunicacionales, gestión de datos, y fortalecimiento de capacidades, así como modelos de implementación.



Fig. 6- Ciudades comprometidas con políticas de carbono neutralidad [Fuente: Cities Race to Zero]

A nivel global, más de 10.500 ciudades han establecido objetivos de reducción de GEI, 1.900 declararon la emergencia climática, 1.300 poseen metas o políticas de energías renovables y alrededor de 800 apuntan a la carbono neutralidad. No obstante, solo una minoría cuenta con planes de acción o normativas específicas. Sólo 395 tienen acciones regulatorias concretas y apenas 155 aplican políticas fiscales y financieras definidas. Respecto a la descarbonización de edificios, 150 ciudades implementaron políticas específicas. La mayoría de estas iniciativas se concentra en Estados Unidos y Europa.

Fuente		Frecuencia	Ciudades Analizadas	Calificación CABA	Observaciones
Naciones Unidas	Cities – Race to Zero ⁸¹	Anual	1.1145	No se evalúa	Compila información de ciudades comprometidas con metas de carbono neutralidad C40, ICLEI, GCOM y WRI
C40	Knowledge Hub	Anual	115 ciudades	No se evalúa	Diferentes tableros y reportes, sobre situación y avances
CDP-ICLEI	Cities, States and Regions Open Data Portal ⁸²	Anual	1.224, 254 tienen planes relacionados con la energía,	No se evalúa	Los planes relacionados con la energía son principalmente de energías renovables
IEA		Permanente	Casos de ejemplo	No se evalúa	Diferentes tableros y reportes
RAMCC	Informe	Unico	56	No se evalúa	Informe sobre el avance de Municipios
New Climate Institute, Oxford Net Zero.	Net Zero Tracker. Energy and Climate Intelligence Unit ⁸³	Anual	1.186 en total, 93 de LATAM y 10 de Argentina (2024)	No se evalúa	Se registran las ciudades con metas relacionadas con lograr la carbono neutralidad. El informe no califica, pero brinda acceso a los planes de cada ciudad
Corporate Knights ⁸⁴	Sustainable Cities Index	Anual	70 (2023)	Puesto 37º (2º regional)	Se ponderan variables de sostenibilidad. Se consideraron las normativas y objetivos de energías renovables.

⁷⁹ https://www.c40knowledgehub.org/s/article/Building-Energy-Efficiency-Policy-Explorer?language=en_US

⁸⁰ <https://dataportalforcities.org/>

⁸¹ <https://racezero.unfccc.int/system/race-to-zero/>

⁸² <https://data.cdp.net/>

⁸³ <https://zerotracker.net/>

⁸⁴ <https://www.corporateknights.com/rankings/sustainable-cities-rankings/>

REN 21 ⁸⁵	Renewables in Cities 2021 Global Status Report	Unico (para ciudades)	10.500	No evaluada	Informe sobre el estado de las políticas implementados de energías renovables en ciudades alrededor del mundo. También menciona políticas de EE.
University of Cambridge	Smart Cities Index Report. ⁸⁶	Anual	31	No evaluada	De la región sólo se evaluaron Santiago de Chile y San Pablo
International Institute for Management Development	IMD Smart City Index ⁸⁷	Anual	142 (2024)	Puesto 123	Evaluación de infraestructura e implementación de tecnologías. Buenos Aires sólo es superado en Sudamérica por Santiago de Chile (puesto 117)
Rocky Mountain Institute	Carbon Free Cities ⁸⁸	ND	523	No evaluada	Mapa de ciudades con iniciativas privadas

Tabla 2- Fuentes utilizadas para el relevamiento de ciudades con planes o acciones relacionadas con la GDE

En América Latina, solo 39 ciudades han establecido metas vinculadas a energías renovables y carbono neutralidad⁸⁹, destacándose Bogotá, Santiago, San Pablo, Curitiba, Río de Janeiro, México DF y Buenos Aires.

Argentina lidera regionalmente el movimiento hacia la carbono neutralidad, con 193 ciudades que adoptaron objetivos para alcanzarla en 2050, aunque solo 7 contaban en 2023 con metas o políticas energéticas específicas. Esta brecha se relaciona con la dependencia municipal de las competencias y recursos provinciales, establecida por los artículos 5 y 123 de la Constitución Nacional, lo que genera estrategias y acciones diferenciadas a nivel local.

El relevamiento internacional y nacional de instrumentos y acciones de GDE muestra una amplia diversidad de enfoques, aunque generalmente integrados a programas ambientales más amplios, como estrategias climáticas o de resiliencia urbana. A nivel global, se destacan compromisos políticos (como el “Net Zero Carbon Buildings Declaration”), planes estratégicos ambientales y energéticos⁹⁰, adopción de tecnologías avanzadas (*Smart grids*, medición inteligente, microrredes, gemelos digitales), medidas normativas (códigos de construcción, etiquetado energético, promoción), acciones sociales (formación, difusión y sensibilización), y herramientas económicas y financieras (asociatividad, bonos verdes, beneficios fiscales, contratos ESCO).

Entre los principales hallazgos del mapeo, si bien hay muchas ciudades en el mundo implementando instrumentos de GDE (con tendencia a la electrificación), la mayoría lo realiza a través de programas focalizados en aspectos específicos, tales como “Edificios municipales carbono neutrales”, “Energía 100 % renovable”, o insertos como acciones dentro de planes estratégicos ambientales más amplios, relacionados con la lucha contra el cambio climático, el desarrollo de capacidades de resiliencia, la implementación de ciudades inteligentes, etc.

En Argentina, varios municipios cuentan con acciones vinculadas a la transición energética, principalmente mediante el recambio de luminarias y la promoción de energías renovables. Sin embargo, estas acciones suelen ser pilotos de baja escala. La normativa de eficiencia energética edilicia es escasa y de aplicación voluntaria. Además, pocas ciudades abordan el componente social de forma integral. Hay herramientas consolidadas en otros países (como contratos ESCO, comunidades energéticas o energía distrital), que son aún incipientes o ausentes en el país. La implementación de instrumentos como la generación distribuida o el etiquetado de viviendas depende en gran medida de la adhesión provincial a normativas nacionales.

⁸⁵ <https://www.ren21.net/cities-2021/>

⁸⁶ <https://smartcitiesindex.org/>

⁸⁷ <https://www.imd.org/smart-city-observatory/home/>

⁸⁸ <https://rmi.org/insight/the-carbon-free-city-handbook/>

⁸⁹ REN 21 (2022) Policy Database.

⁹⁰ <https://buenosaires.gob.ar/base-documental/planes-estrategicos-comparados>

Capítulo 3

3- Caracterización y diagnóstico de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires

3.1-Selección del caso de estudio. Fundamentación de la elección

Se toma como caso de estudio la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA), que resulta sumamente interesante para implementar GDE por las siguientes razones:

- Es el mayor centro urbano del país, incluso sin considerar el área metropolitana.
- Carece de un plan de gestión energética integral, pero cuenta con antecedentes y compromiso político ambiental. Esto brinda un contexto propicio para implementar estrategias de GDE.
- Como la mayoría de grandes aglomerados urbanos, tiene características de interjurisdiccionalidad.
- Posee un sistema estadístico propio bien consolidado, con información publicada periódicamente y bases de datos abiertas, permitiendo elaborar la línea de base y metodologías de seguimiento confiables.
- Posee jerarquía jurisdiccional equiparable a una provincia, por lo que dispone de recursos y autonomía normativa para implementar políticas públicas de mayor alcance que las demás ciudades del país.

3.2- Caracterización de la ciudad de Buenos Aires

3.2.1- La Ciudad

La Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA), capital de Argentina, forma parte del Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA)⁹¹. Está ubicada en la llanura pampeana, con clima templado húmedo y zona bioclimática IIIb (según IRAM 11.603). Presenta una temperatura media anual de 18 °C y con 22 °C de máximas medias y 14 °C de mínimas medias. Su superficie es de 203 km², con 318.000 parcelas, dividida en 15 comunas (48 barrios).

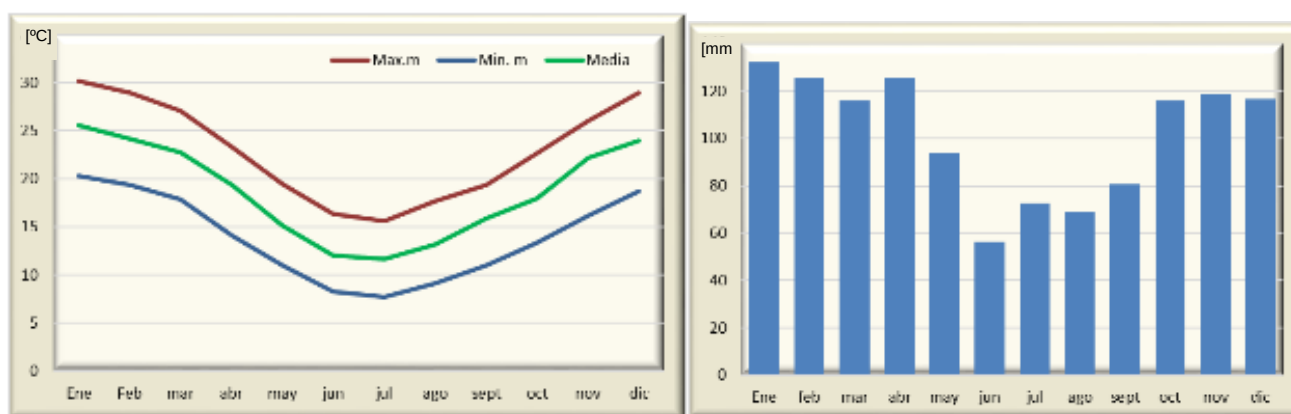


Fig. 7- Temperaturas medias [°C] y precipitaciones [mm] anuales [elaboración propia, a partir de datos del SMN⁹²]

⁹¹ GBA, AGBA y AMBA son términos que designan diferentes alcances geográficos en torno a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA). GBA incluye la CABA y 24 partidos lindantes y es la denominación oficial. AMBA y AGBA abarcan un área más amplia, definida por la expansión urbana, que incluye la CABA y 40 partidos, aunque su delimitación es dinámica. En este trabajo se analiza solo la jurisdicción de CABA, y se usará el término AMBA para referirse al conglomerado urbano completo, salvo cuando las fuentes utilicen las siglas GBA (como es el caso de CAMMESA).

<https://buenosaires.gob.ar/gobierno/unidades%20de%20proyectos%20especiales%20y%20puerto/que-es-amba>

⁹² Datos del SMN, recopilados por el IDECBA <https://www.estadisticaciudad.gob.ar/eyc/?cat=263>

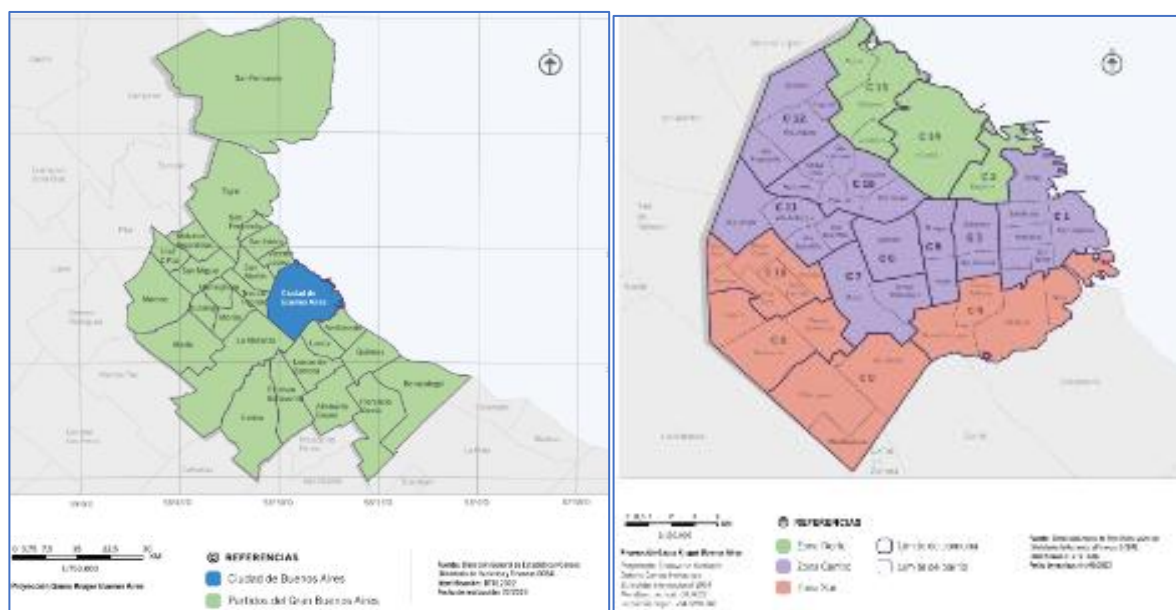


Fig. 8- Contexto jurisdiccional (dentro del GBA) y configuración administrativa comunal de la CABA [Fuente: IDECBA 2024]

3.2.2- Características socioeconómicas

3.2.2.1- Población y viviendas

La CABA tiene 3.121.707 habitantes⁹³, siendo la ciudad más poblada de Argentina y la séptima de América Latina. Presenta una alta densidad (15.104 hab/km²) y un IDH elevado (0,844)⁹⁴. Cada día, **su población se duplica por el ingreso de 3 millones de personas vinculadas a actividades de servicios**⁹⁵, además de recibir 5 millones de turistas al año⁹⁶. Cuenta con una tasa de fecundidad baja (1,1 hijos por mujer), y actualmente no se alcanza una reposición propia de la población, lo que tiene a la población estabilizada desde hace décadas.

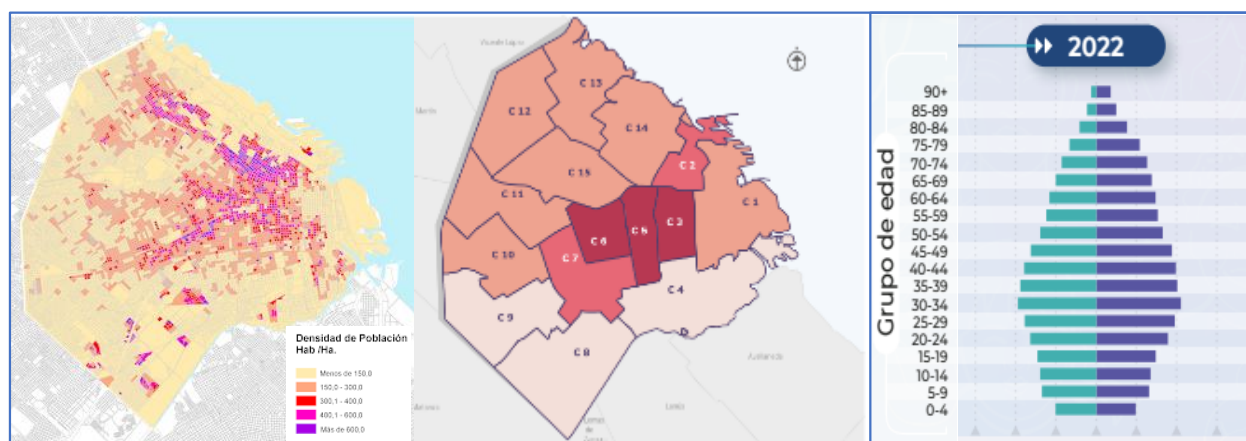


Fig. 9- Distribución poblacional (densidad por manzana y comuna) y etaria. [Fuente: Anuario 2023 GCBA / Censo INDEC 2022.]

La ciudad tiene un nivel educativo elevado, con un analfabetismo de sólo 0,5 % (IDECBA, 2024). El 42,5 % de los mayores de 25 años tiene educación superior completa, 18,1 % incompleta, y 22 % el secundario completo. A esto se suma que presenta hábitos culturales distintivos, como una marcada vida nocturna, que influyen en los patrones de demanda energética.

⁹³ INDEC. (2024) Censo nacional de población, hogares y viviendas 2022: resultados definitivos: indicadores demográficos por sexo y edad / 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Instituto Nacional de Estadística y Censos. ISBN 978-950-896-654-4.

⁹⁴ IMD (2025). Smart City Index 2024.

⁹⁵ GCBA (2020)- PAC 2050.

⁹⁶ En 2023 fueron 2,4 millones nacionales y 3 millones internacionales <https://turismo.buenosaires.gob.ar/es/observatorio>

Respecto a la vivienda, la Ciudad dispone de 1.500.000 unidades⁹⁷, con un promedio de 2,3 hab/vivienda. La superficie media por vivienda es de 96,5 m². El 22,6 % son casas y el 73,7 % departamentos, en 120 mil edificios. El 55 % de estos tiene más de 40 años⁹⁸. La actividad constructiva se concentra en la multivivienda (76 % de los permisos, y 84 % de la superficie edificada). Entonces, toda política pública relacionada con la construcción deberá considerar a los edificios de departamentos como un área de interés primario.

	Obra Nueva		Ampliación		Total	
	Permisos	Sup. [m ²]	Permisos	Sup. [m ²]	Permisos	Sup. [m ²]
TOTAL	733	1.877.602	17	516.544	750	2.394.147
Univivienda	79	30.006	2	7.555	81	37.562
Multivivienda	559	1.603.770	14	374.925	573	1.978.696
Otro destino⁹⁹	95	243.825	1	134.063	96	377.888

Tabla 3- Permisos de construcción y ampliación (cantidad y superficie) otorgados. [Fuente: Anuario Estadístico GCBA 2023]

En cuanto al régimen de tenencia, el 50,5 % de los residentes son propietarios, el 35,7 % alquilan y el 13,7 % tiene tenencia precaria o irregular. Se observa un aumento sostenido de inquilinos (tabla 4), lo cual influye en la posibilidad de realizar mejoras energéticas. **Más del 70 % de los habitantes vive en departamentos**, lo que implica administración conjunta y patrones de consumo específicos. Además, el 12 % de las viviendas están desocupadas¹⁰⁰.

Año	Propietario	Inquilino	Tenencia precaria
2010	59,2	28,5	12,3
2020	53,4	34,8	11,8
2021	53,1	34,6	12,2
2022	51,2	36,1	12,7
2023	50,5	35,7	13,7

Total	Población (%)	Hogares (%)	Viviendas (%)
Casa	26,6	20,1	19,8
Departamento	71	77,3	77,6
Inquilinato	1,3	1	1
Hotel/pensión	1,2	1,6	1,6

Tabla 4- Régimen de tenencia de las viviendas y distribución porcentual por tipo de vivienda

Observando la calidad constructiva, el 99 % de las viviendas tienen paredes de ladrillo, mientras que el 95 % son de calidad buena o no precaria (y 4,5 % calificadas como recuperables).

3.2.2.2- Economía

La Ciudad Autónoma de Buenos Aires es la capital económica de Argentina, concentrando el 18 % del PBI nacional con solo el 6,5 % de la población. En 2023, su Producto Geográfico Bruto (PGB)¹⁰¹ fue de aproximadamente USD 95 mil millones. Su economía se basa principalmente en servicios: inmobiliarios (18,8 %), comercio (15,2 %) y financieros (12,6 %), mientras que la industria representa solo el 10,2 %¹⁰². Alberga el 24 % de las empresas del país (Jurado *et al.*, 2023). La administración pública y de la construcción tienen un 8 % y un 5 % del PGB, respectivamente. Económicamente, la ciudad se especializa en la provisión de servicios (59 % de su PGB, 86,2 % de los empleos).

Se trata de una ciudad compleja, con **elevados niveles de actividad económica y un mercado laboral activo, principalmente en servicios, que define un perfil energético con una alta demanda de recursos.**

⁹⁷ Estimado a partir de los usuarios residenciales menos 123 mil consorcios, contabilizados bajo el mismo sector.

⁹⁸ GCBA (2018). Buenos Aires Resiliente. El 74 % de las viviendas se construyó antes de 1960.

⁹⁹ Edificación destinada principalmente a uso no residencial. No incluye todos los usos no residenciales, ya que las obras clasificadas como univivienda y multivivienda pueden incluir uno o más espacios destinados a fines no residenciales.

¹⁰⁰ Estimadas por el ENRE a partir de viviendas con consumo eléctrico mensual inferior a 50kW por mes. CEDESU – Centro de Estudios para el Desarrollo Social y Urbano (2023). La vivienda ociosa y el impacto de la Ley de Alquileres en Buenos Aires.

¹⁰¹ El índice PGB mide el valor de la producción en una jurisdicción, y se utiliza como equivalente al PBI para provincias.

¹⁰² Principalmente alimentos, bebidas, productos químicos, textil, y equipamiento GCBA (2024). Anuario Estadístico 2023.

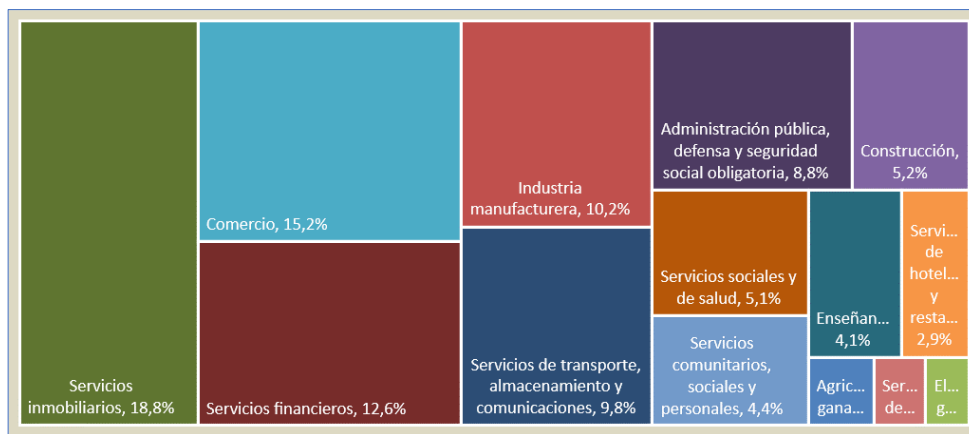


Fig. 10- Composición sectorial del PGB, año 2023. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Anuario Estadístico 2024.

3.2.2.3 - Barrios Populares Informales

A pesar del elevado índice de desarrollo humano, la CABA enfrenta importantes desafíos en materia de equidad socioeconómica, particularmente en relación con el acceso desigual a servicios básicos. El 7,6 % de la población (casi 240 mil personas) vive en asentamientos irregulares llamados **barrios populares informales** (BaPI)¹⁰³. El Código Urbanístico los define como asentamientos urbanos compuestos por al menos ocho familias contiguas, con condiciones de precariedad habitacional, hacinamiento¹⁰⁴, déficit en el acceso formal a servicios esenciales y tenencia irregular del suelo. En la CABA hay 8 BaPI, entendidos como unidades geográficas extendidas, y 42 complejos habitacionales vulnerables (con similares condiciones socio-económicas). En estos barrios hay unas 62 mil unidades habitacionales, con 82 mil familias¹⁰⁵. Aunque se mantuvo constante el porcentaje de viviendas informales respecto al total urbano, la población en estos sectores ha aumentado sostenidamente, con un promedio de 4,7 personas por vivienda. Un 88 % de estas unidades carece de acceso formal a servicios como electricidad, gas natural, agua potable o saneamiento, lo cual acentúa las condiciones de vulnerabilidad estructural¹⁰⁶.

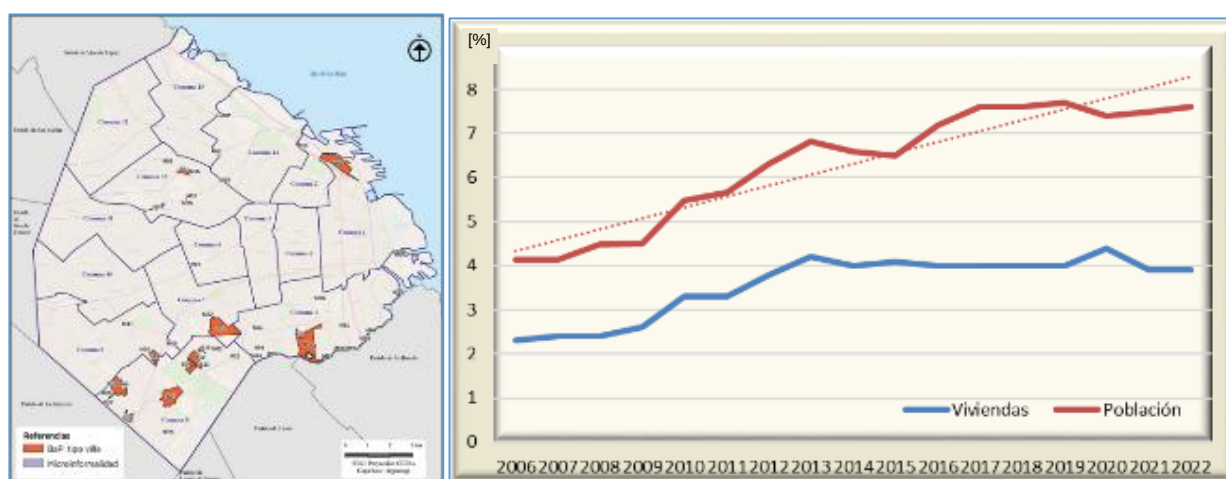


Fig. 11- Localización de BaPI (Zaccaría, 2022) y evolución porcentual de población y vivienda. Periodo 2006-2022. [Fuente: EAH-DGESYC]

¹⁰³ También llamados villas, asentamientos y urbanizaciones informales. ReNaBaP (2022), Manual para conformación y actualización de Registro Nacional de Barrios Populares. SISU.

¹⁰⁴ El GCBA define el hacinamiento como la condición de dos o más personas por cuarto de la vivienda <https://www.estadisticaciudad.gob.ar/eyc/glosario/situacion-de-hacinamiento-condiciones-de-vida/>

¹⁰⁵ Registro Nacional de Barrios Populares RENABAP <https://www.argentina.gob.ar/desarrollosocial/renabap>

¹⁰⁶ IDECBA, sobre la base de datos de INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

3.2.3- Infraestructura y acceso a servicios

La Ciudad dispone de un buen nivel de acceso a servicios. El 95 % de las viviendas tiene servicio eléctrico, el 99,6 % agua potable, y el 97,9 % servicios de saneamiento. Respecto a la energía para cocción, el 92,2 % usa gas de red, el 6,2 % gas de garrafa, y el 1,3 % electricidad. Para el alumbrado público, se dispone de 183 mil luminarias¹⁰⁷.

En cuanto a la conectividad digital¹⁰⁸, el 94 % tiene acceso a internet y a telefonía celular¹⁰⁹. Hay 1.513.479 accesos fijos a internet, de los que el 99,8 % son de banda ancha, con una velocidad promedio de conexión de 116,5 Mbps (casi el triple del promedio nacional, y con un crecimiento del 2.500 % en los últimos ocho años).

3.2.4- Situación ambiental relacionada con el cambio climático: vulnerabilidades y políticas

La CABA enfrenta importantes desafíos derivados del cambio climático, siendo una de las 40 ciudades del mundo con mayor riesgo ante fenómenos extremos¹¹⁰. Las amenazas principales son inundaciones pluviales¹¹¹ y costeras¹¹², así como un aumento en la frecuencia e intensidad de olas de calor¹¹³, especialmente perjudiciales para los sectores vulnerables como niños, adultos mayores y habitantes de barrios populares informales. Estas proyecciones se basan en los escenarios del Panel Intergubernamental de Expertos Sobre Cambio Climático (IPCC)¹¹⁴, que anticipan variaciones significativas en temperatura¹¹⁵, precipitaciones¹¹⁶ y vientos, particularmente las sudestadas, con mayor frecuencia e intensidad.

Frente a este panorama, el Gobierno de la Ciudad (GCBA) fue estableciendo un marco institucional y político sólido. En 2009 lanzó el “Plan de Acción Buenos Aires 2030”, con acciones de mitigación y adaptación, y en 2011 se sancionó la Ley 3.871 de “Adaptación y Mitigación al Cambio Climático”¹¹⁷, que obliga a elaborar anualmente inventarios de gases de efecto invernadero (IGEI)¹¹⁸ y planes de acción climática (PAC) cada cinco años¹¹⁹.

Por otra parte, en 2015 la CABA adhirió al Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía, definiendo metas de mitigación y adaptación (alineadas con los ODS), y comprometiéndose al reporte anual de datos e indicadores en la plataforma CDP (Carbon Disclosure Project). Posteriormente, en la COP23 (2017) se incorporó a la red C40, comprometiéndose a alcanzar la carbono neutralidad, resiliencia e inclusión hacia 2050. En este marco, en 2020 se creó el Gabinete de Cambio Climático como órgano responsable de implementar la Ley 3.871 y de actualizar el PAC.

¹⁰⁷ https://entedelaciudad.gov.ar/alumbrado_publico/

¹⁰⁸ Es una variable importante para considerar la gestión de la demanda a través de herramientas tecnológicas.

¹⁰⁹ INDEC. (2023) Censo nacional de población, hogares y viviendas 2022. ISBN 978-950-896-633-9.

¹¹⁰ Cross Dependency Initiative - Climate Risk Group XDI (2024) Gross Domestic Climate Risk Report.

¹¹¹ En CABA hay once cuencas hídricas (arroyos), rectificadas y entubadas. Esto dificulta el drenaje natural y aumentó las áreas anegables, ya que la topografía tiene escasa pendiente, sumado al alto grado de impermeabilización artificial del suelo.

¹¹² Buenos Aires está flanqueada por dos ríos, el Río de la Plata al este y el Río Matanza-Riachuelo al sur, y entre los meses de julio y octubre suelen elevarse sus niveles por el fenómeno de la “Sudestada”.

¹¹³ Periodos de tiempo superiores a 3 días consecutivos con temperaturas mínimas superiores a 22 °C y máximas mayores a 32°C. En la década de 1990 se producían 7 por año, y actualmente el promedio es de 16, con mayor frecuencia y duración.

¹¹⁴ Trayectorias RCP 4.5, de estabilización de emisiones comprometidas de GEI, y RCP 8.5, escenario pesimista con incremento drástico de emisiones. GCBA. (2020). Plan de Acción Climática 2050. Ciudad de Buenos Aires.

¹¹⁵ Hay un ascenso sostenido de los promedios anuales desde 1960, de 1 °C para el máximo, y 1,7 °C para el mínimo. Esto se atribuye tanto al cambio climático, como al efecto local de “isla urbana de calor”. GCBA. (2020). Plan de Acción Climática 2050.

¹¹⁶ En las últimas décadas se registra un aumento sostenido del volumen anual de precipitaciones, en promedio 47mm por década desde 1960 (con un incremento total del 32 % desde ese año), lo que agrava la amenaza de inundaciones.

¹¹⁷ Fue la primera jurisdicción de Argentina en sancionar una ley específica sobre este tema

¹¹⁸ Con el objetivo de cuantificar e identificar en forma sistemática la cantidad y el origen de los GEI emitidos a la atmósfera, originados en las distintas actividades antropogénicas llevadas a cabo en la jurisdicción

¹¹⁹ Documento estratégico que establece metas, procesos y medidas para abordar el cambio climático. Contiene un diagnóstico, define el conjunto de políticas, instrumentos y acciones para la mitigación de emisiones y adaptación al cambio climático.

Según el IGEI 2022¹²⁰, las emisiones de GEI de la ciudad alcanzaron los 11,2 millones de tCO₂e, siendo la demanda de energía estacionaria el principal sector emisor (55 %). Esto fundamenta que **este tipo de uso energético sea de abordaje prioritario para reducir las emisiones de GEI en la ciudad.**

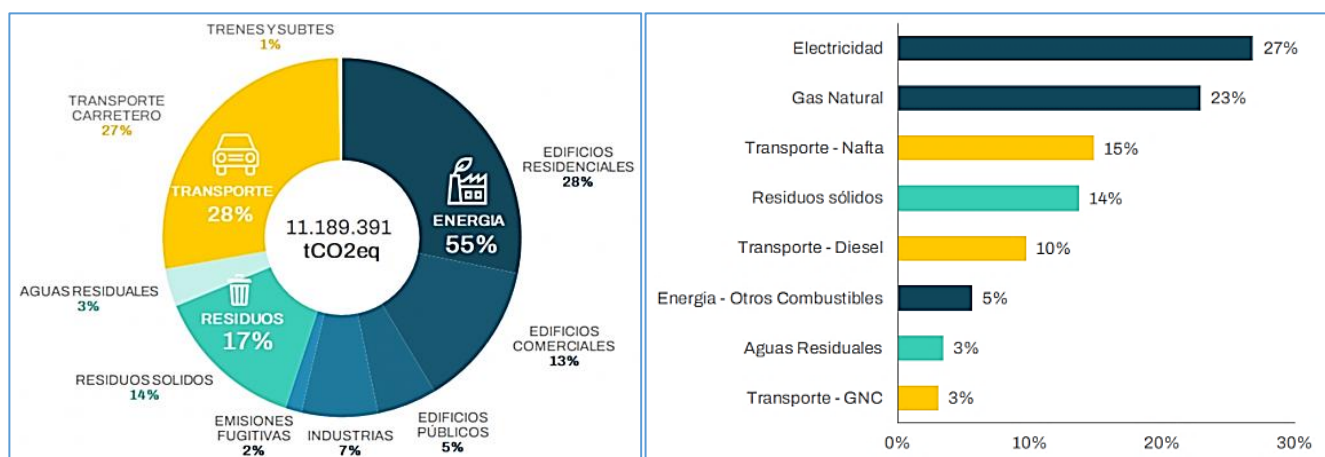


Fig. 12- Composición sectorial y por fuente de las emisiones de GEI en la ciudad, [Fuente: IGEI 2022]

Dentro de este sector, las emisiones corresponden a edificios residenciales (51 %), comerciales (24 %), industriales (12 %) y públicos (10 %). Por fuente, el GN predomina en el sector residencial, mientras que la electricidad lidera en el comercial, lo que orienta las prioridades de abordaje para la reducción de emisiones.

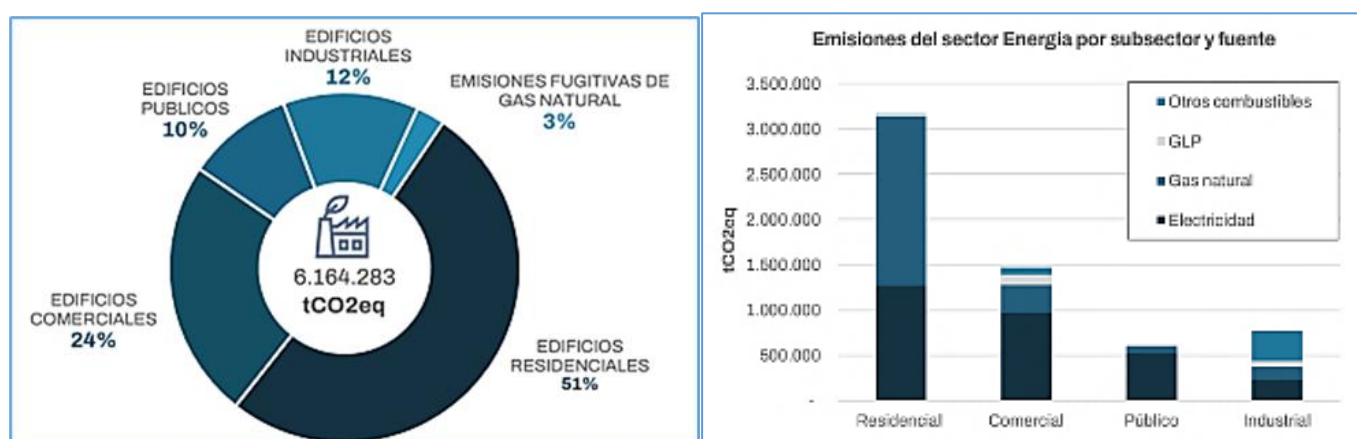


Fig. 13- Emisiones del sector energía desagregado por subsectores y por fuentes. [Fuente: IGEI 2022]

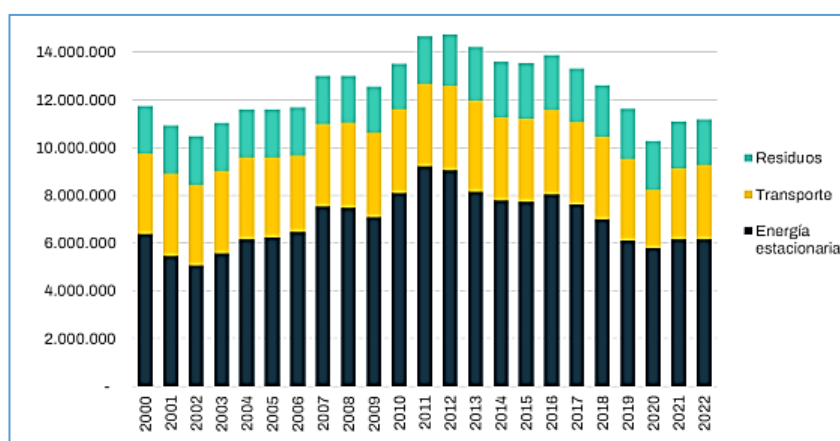


Fig. 14- Evolución histórica de emisiones. Período: 2000-2022. [Fuente: IGEI 2022]

¹²⁰ Último inventario publicado. <https://buenosaires.gob.ar/sites/default/files/2025-01/Informe%20IGE%202022.pdf>

Por otro lado, la evolución de las emisiones (fig. 14) presenta una tendencia descendente entre 2012 y 2020, atribuible a la disminución del consumo energético por factores económicos y a un menor factor de emisión de la red eléctrica (por el aumento de energías renovables y mayor uso de GN). Pero desde 2021 esta tendencia se estabilizó.

El PAC 2050¹²¹ establece metas ambiciosas: reducir 50 % de las emisiones para 2030¹²² y entre un 84,4 % y 90 % en 2050 (respecto a la línea de base de 2015 y al escenario tendencial o BAU¹²³). Aunque el PAC no constituye un plan de gestión energética, proporciona un marco estratégico para definir escenarios deseados y diseñar herramientas que permitan alcanzar los objetivos de mitigación en el sector energético.

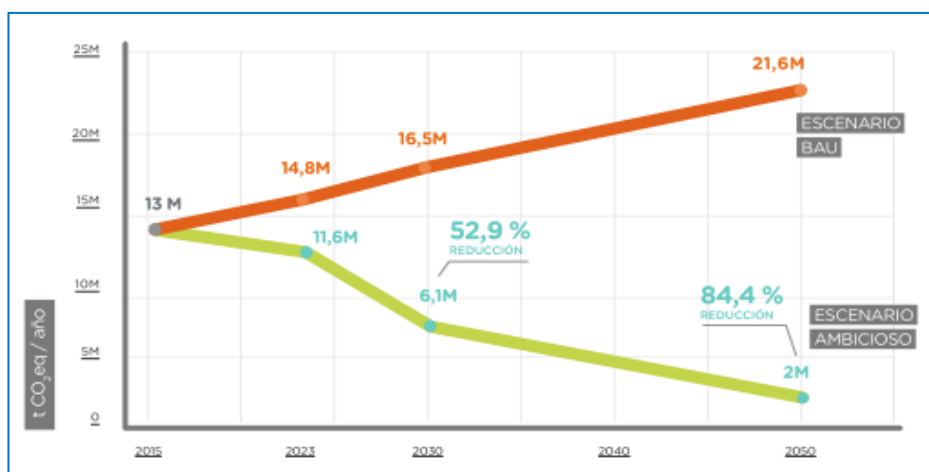


Fig. 15-Metas de reducción de emisiones de GEI a 2030 y 2050. Fuente: PAC 2050

3.2.5- Perfil y diagnóstico energético – Caracterización de la generación y la demanda

3.2.5.1- Balance Energético Local y flujos de energía

El balance de energía final sintetiza la información sobre producción, importación, exportación, transformación y consumo de energía en un área específica. La CABA no cuenta con esta herramienta, ni con un mapa de flujos de energía. A pesar de la utilidad que tendrían, su desarrollo excede los objetivos de este trabajo.

3.2.5.2- Electricidad

3.2.5.2.1- Demanda

La Ciudad obtiene la mayor parte del suministro eléctrico del SADI (99,2 %¹²⁴). Si bien dentro de su jurisdicción se sitúan dos grandes centrales térmicas (Central Puerto y Central Costanera), la totalidad de su energía se despacha al sistema nacional. Sin embargo, su cercanía es crítica para la seguridad de abastecimiento del nodo Buenos Aires-GBA, reduciendo pérdidas de transporte. En cuanto a la distribución, hay dos empresas concesionadas, Edenor y Edesur¹²⁵. En 2025 se contabilizan 1.837.737 usuarios (residenciales, comerciales,

¹²¹ <https://buenosaires.gob.ar/plan-de-accion-climatica-2050>

¹²² Escenario inicial 2015, con proyección de emisiones considerando únicamente aquellas acciones que ya estaban en ejecución o planificadas de acuerdo con la estrategia abordada por los planes de acción climática precedentes.

¹²³ Business as usual. Sin acciones de mitigación, las emisiones crecerían a una tasa de casi el 2 % anual.

¹²⁴ El porcentaje restante proviene de la generación distribuida local (solar), y de autogeneración no renovable con finalidad de respaldo (backup), no el abastecimiento continuo. Su aporte es significativo ante las fallas de la red pública.

¹²⁵ Las condiciones para la prestación de los servicios de distribución eléctrica están determinadas en los Contratos de Concesión de las empresas (05/08/1992).

industriales, entes oficiales y otros), con una demanda total de 10,976 TWh/Año¹²⁶ (7,9 % de la demanda total nacional y 21,14 % de la demanda regional GBA)¹²⁷. También hay grandes usuarios (GUMA y GUME), que compran su energía en el mercado Spot del MEM o en el Mercado a Término de Energías Renovables (MATER), que se considera en el orden de un 15 % adicional de energía demandada.

El principal sector de demanda es el residencial (fig. 18, 42 % de energía, 87 % de los usuarios), seguido del comercial (32 % de la demanda, 10 % de usuarios), y luego los sectores público (10 %) e industrial (8 %), lo que establece una secuencia de prioridades de abordaje de la GDE, para maximizar los impactos de las acciones.

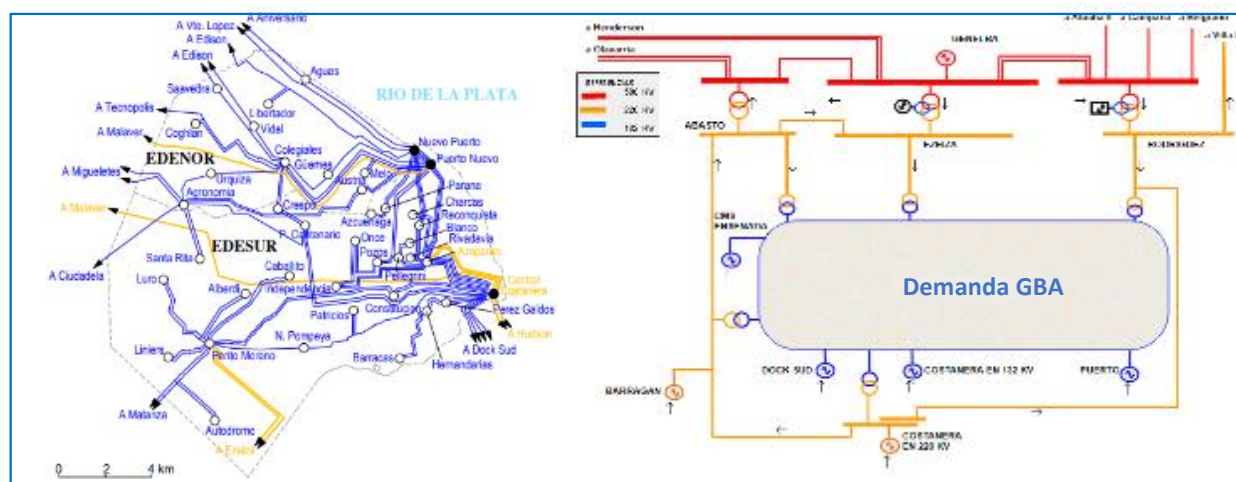


Fig. 16- Geográfico Red SADI de Alta Tensión CABA y unifilar de generación y demanda (fuente CAMMESA).

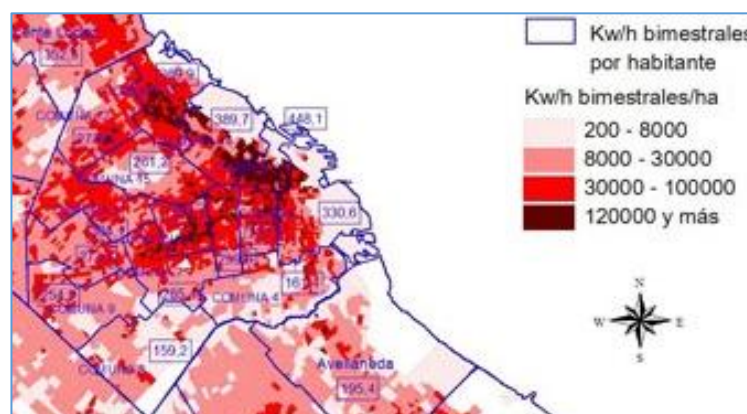


Fig. 17- Densidad de energía facturada en kWh/usuario, periodo 2004-2005 [Fuente: Hancevic, 2013]

Variable	Total	Residencial	Comercial	Industrial	Entes Oficiales	Otros
Usuarios	1.837.737	1.609.227	180.475	16.915	5.598	25.522
Demanda [MWh]	10.974.850	4.588.063	3.649.617	817.009	1.109.451	810.709
Demanda unit. anual promedio [kWh/año]	5.971,94	2.851,01	20.222,28	48.300,86	198.187,03	31.765,10

Tabla 5- Caracterización sectorial de la demanda eléctrica de CABA - Año 2024 [Fuente: IDECBA 2024¹²⁸]

¹²⁶ Si bien en algunas ciudades con estos datos se elabora un indicador de consumo per cápita, en la ciudad de Buenos Aires, por la dinámica diaria de duplicación de población durante las horas diurnas, este indicador no resultaría aplicable.

¹²⁷ CAMMESA (2024). Informe Anual del MEM 2023. <https://cammesaweb.cammesa.com/informe-anual/>

¹²⁸ <https://www.estadisticaciudad.gob.ar/eyc/?cat=368>



Fig. 18- Distribución sectorial de usuarios y demanda de energía eléctrica [Fuente: Anuario Estadístico CABA 2024]

Estacionalmente, la demanda se incrementa en el sector residencial durante los meses de verano e invierno, por usos de climatización. En el sector comercial la demanda se eleva sólo durante el verano, para refrigeración.

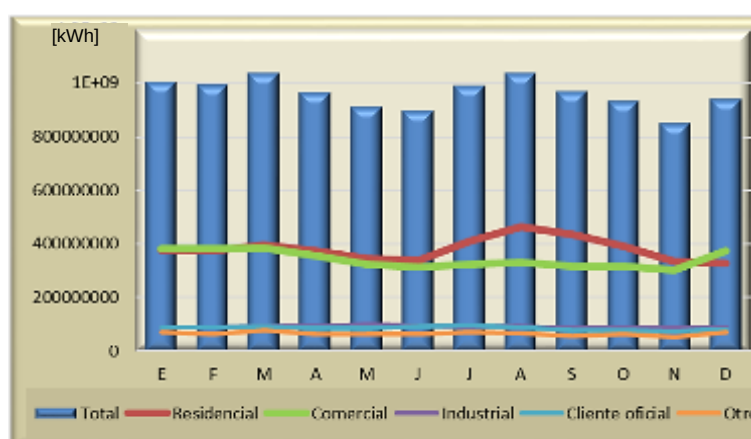


Fig. 19- Comportamiento estacional de la demanda de energía eléctrica 2010-2024 [Fuente: datos de Edenor y Edesur]

La evolución histórica de la demanda energética (fig. 20) muestra una tendencia ascendente hasta 2015, seguida por un descenso desde 2016, explicable en términos de ajustes tarifarios, contracción macroeconómica, e incorporación de tecnologías más eficientes (tal es el caso de la iluminación). Al analizar por tipo de usuario (fig. 21) se observan diferencias. Por un lado, aumento sostenido en el consumo residencial por mayor adopción del aire acondicionado y cambios en la estructura habitacional, una demanda estable con reciente caída en el sector comercial debido a la disminución de la actividad económica, sensibilidad del sector industrial frente a los ciclos económicos, y un consumo estable en usuarios oficiales desde 2005. Sin embargo, en la demanda unitaria de los dos sectores más significativos, se aprecia una relativa estabilidad en la residencial, mientras se reduce en la comercial, atribuible a mejoras en el UREE.

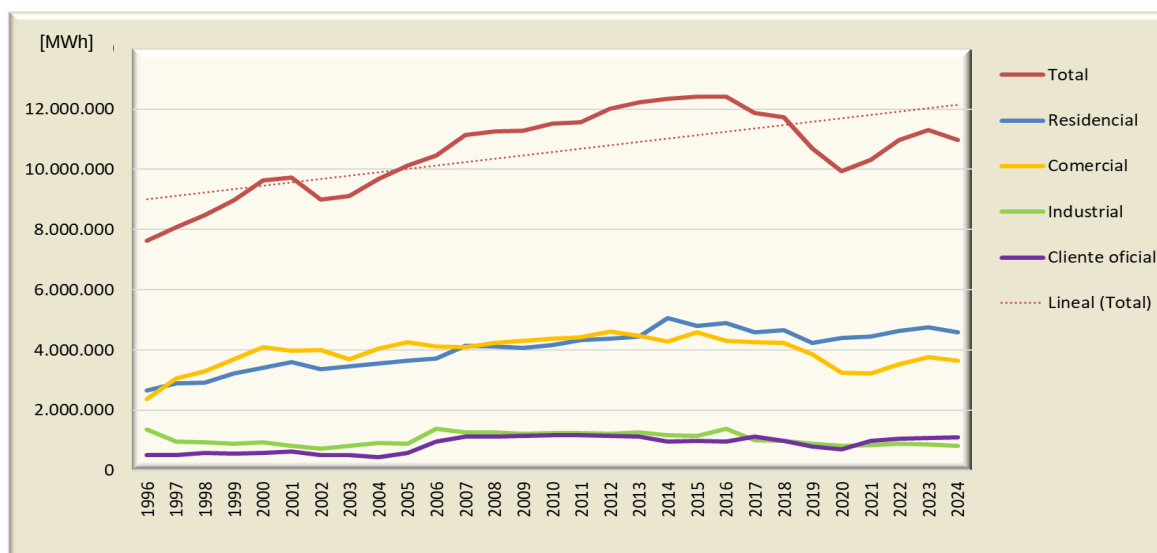


Fig. 20- Evolución de la demanda eléctrica en CABA, periodo 1996-2024. [Fuente: Edenor y Edesur]

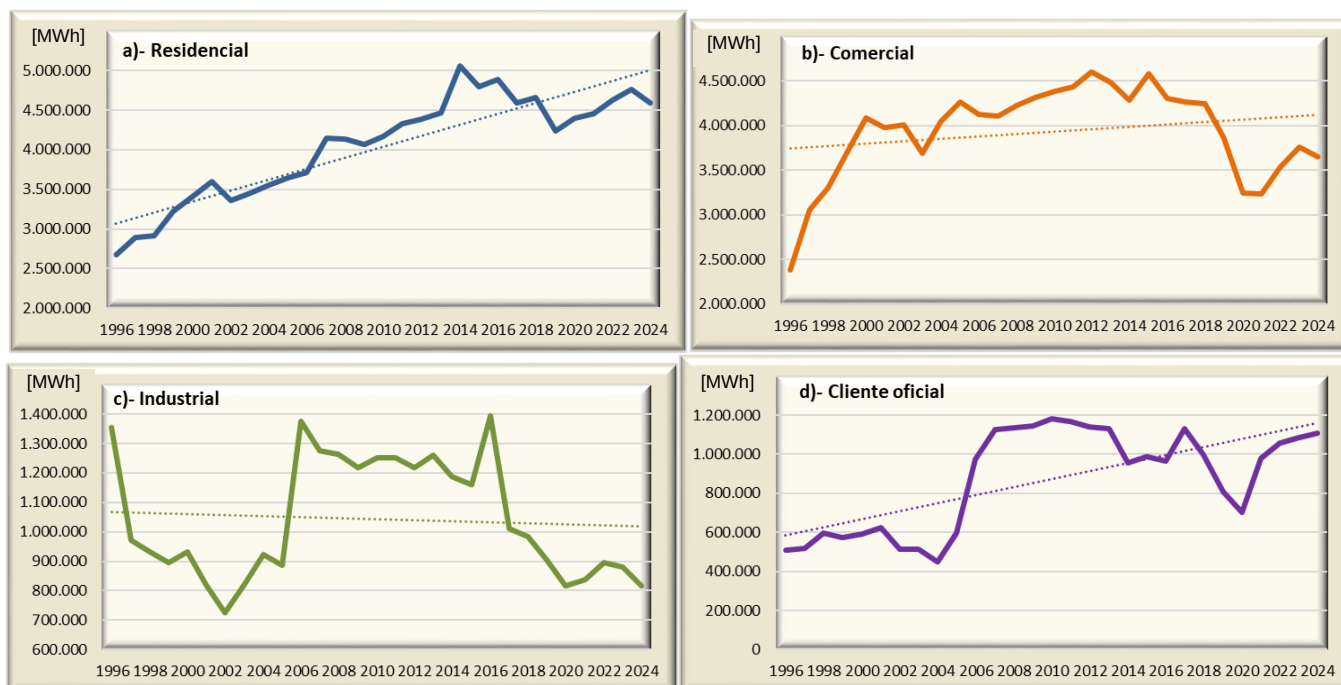


Fig. 21- Evolución de la demanda eléctrica en CABA por tipo de cliente, periodo 1996-2024. [Fuente: Edenor y Edesur]

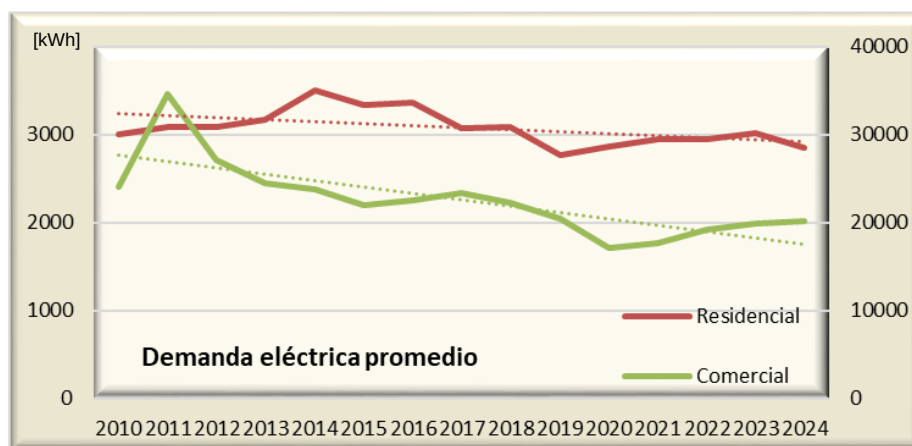


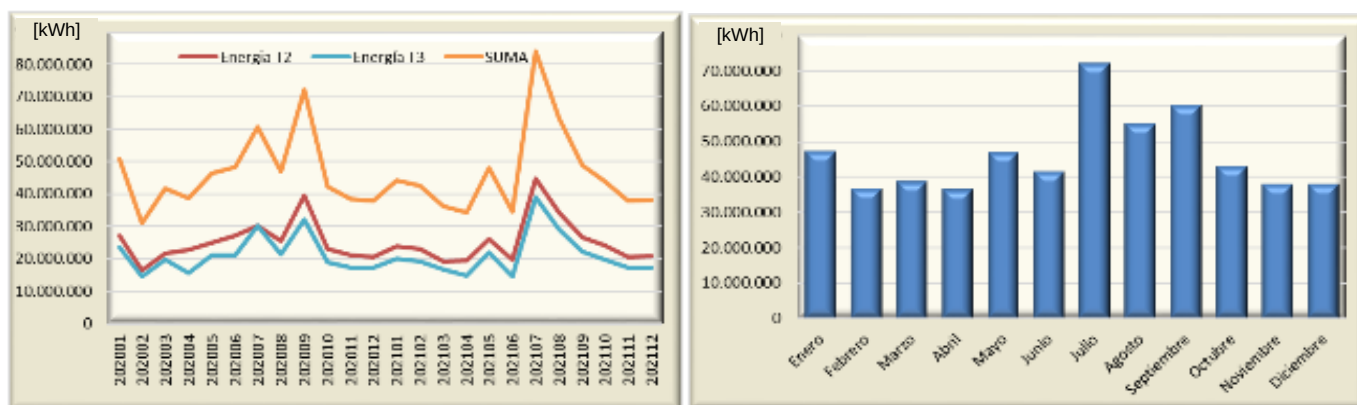
Fig. 22- Evolución de la demanda eléctrica unitaria, residencial y comercial, periodo 2010-2023 [Fuente: Edenor y Edesur]

El impacto económico de los costos energéticos en el sector residencial varía entre 2,4 % y 6,5 % del total de la canasta familiar¹²⁹. En 2024, se comercializaron en CABA el 19,1 %¹³⁰ de los electrodomésticos del país, a partir de mayores ingresos, energía barata, compras por no residentes, y crecimiento de la electrificación doméstica.

La demanda de los entes oficiales es de 1.100 GWh/Año (8 % del total), aunque la mitad no corresponde a dependencias del GCBA¹³¹ ni al alumbrado público¹³². En 2004, debido a la elevada morosidad en los pagos de servicios eléctricos en BaPI con suministros informales, el GCBA asumió el costo y titularidad de los mismos¹³³. Esto representa el 50 % de la energía pagada por el GCBA (4 % del consumo total de la ciudad). En 2022, estos barrios alcanzaron una demanda de 556.167 MWh/año¹³⁴ (fig. 23).

Las viviendas de los BaPI (unas 62 mil unidades) presentan consumos elevados, de aproximadamente 9.300 kWh/año (Lopera, 2022). Este valor triplica el promedio del sector residencial, y se explica por la elevada electrificación (no hay GN de red)¹³⁵, baja eficiencia energética, ausencia de hábitos de URE, poca capacidad económica para afrontar el recambio de electrodomésticos, mayor ocupación por vivienda, y envolventes edilicias con elevadas pérdidas. Además, las conexiones suelen ser precarias e inseguras, por la falta de adecuada supervisión técnica¹³⁶, mientras que las distribuidoras no se ocupan del mantenimiento de las redes internas de los barrios¹³⁷.

Respecto al perfil horario de demanda de la ciudad, aunque los datos disponibles corresponden al GBA¹³⁸ (con mayor peso del sector industrial y menor del de servicios), estos permiten aproximar el comportamiento de CABA. En la fig. 24, durante los días hábiles se observa consumo diurno significativo por las actividades comerciales, administrativas e industriales, mientras que los fines de semana la demanda es menor y más diferenciada entre día y noche. Ante eventos climáticos extremos, como olas de frío y calor, se modifican notablemente los patrones de demanda (fig. 25), debido a las necesidades de climatización. Ante un contexto de cambio climático, con mayor frecuencia para estos eventos, se requiere de atención especial en futuras proyecciones energéticas.



¹²⁹ Cálculo propio a partir de datos del Anuario Estadístico 2023 del GCBA para diferentes conformaciones familiares.

¹³⁰ Instituto de Estadísticas y Censos GCBA. Anuario Estadístico 2024.

¹³¹ El GCBA tiene 4.100 puntos de suministro, en 1.500 edificios, con categorías T1, T2, T3 y GUME (ninguno es GUMA ni GUDI).

¹³² El alumbrado público requiere alrededor de 60.000 MWh/Año (6 % de la demanda del GCBA, y 0,6 % del total de la Ciudad)

¹³³ Este régimen especial de pago se hace cargo de los usuarios informales de 48 comunidades (BaPI y núcleos habitacionales transitorios). Se basa en un mecanismo de Compensación del GCBA con las distribuidoras, por el que se balancean los costos eléctricos contra el gravamen de 6 % a los IIBB por la venta de electricidad (Dec. 714/PEN/1992; Ley Tarifaria 2024, art.55).

¹³⁴ Elaboración propia a partir de datos de facturación del Ministerio de Hacienda del GCBA.

¹³⁵ En estos barrios la climatización y de calentamiento de agua sanitaria constituyen más del 70 % del consumo energético por vivienda. Sumando heladera, iluminación y aire acondicionado, se alcanza el 83 % del consumo eléctrico. Gil S. (2022)

¹³⁶ Defensoría del Pueblo de la Nación Argentina (2018). Informe "Asentamientos informales y derechos humanos".

¹³⁷ La regularización es parte de los procesos de urbanización, a partir de la transferencia jurisdiccional del GCBA a distribuidoras. Hay reticencia de estas por los bajos índices de seguridad, con riesgo en las tareas de instalación, mantenimiento y medición.

¹³⁸ Cammesa sólo considera la región eléctrica GBA, dada la interjurisdiccionalidad de las concesiones.

Fig. 23- a) Demanda mensual del conjunto de barrios vulnerables de CABA. Periodo 2020-21, **b)** promedio mensual, mismo periodo. [Fuente: datos de facturación Edenor y Edesur para cliente GCBA]

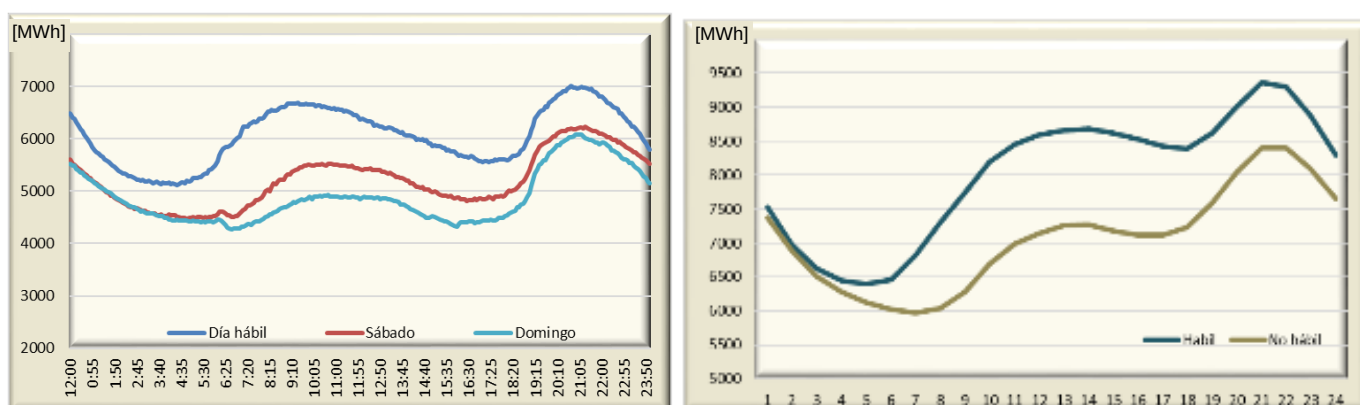


Fig. 24- Demanda horaria área GBA. **a)** Comparación de días hábiles y no hábiles consecutivos¹³⁹. **b)** Demanda promedio GBA 2020-2023, días hábiles y no hábiles (Fuente: Elaboración propia a partir de datos de CAMMESA)

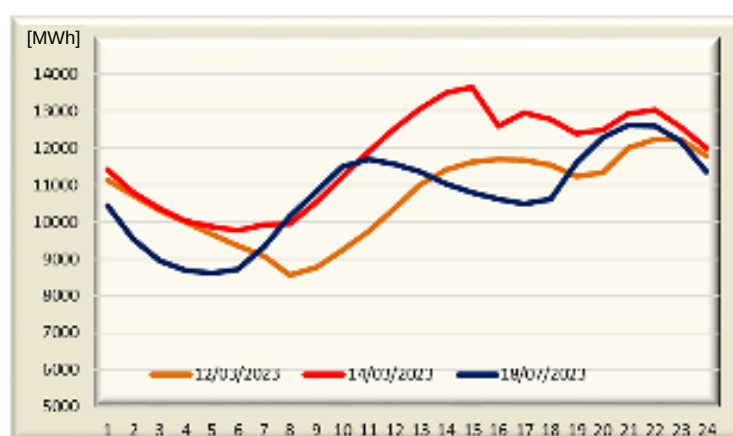


Fig. 25- Impacto en la demanda de eventos extremos climáticos¹⁴⁰ [Fuente: elaboración propia a partir de datos de CAMMESA]

3.2.5.2.2- Generación concentrada y distribuida

En el ámbito de CABA hay dos centrales térmicas¹⁴¹ (en 2024 produjeron 9 TWh), que pertenecen al SADI. Por esto, la energía y GEI asociados no se contabilizan para la Ciudad. También existen contratos PPA de provisión de energía renovable en el marco del MATER¹⁴², que reducen emisiones, pero no inciden sobre la curva de demanda.

En cuanto a la **generación distribuida**, la CABA está adherida a la ley 27.424, “Régimen de fomento a la generación distribuida de energía renovable integrada a la red eléctrica pública”, disponiendo en junio de 2025 de sólo 162 usuarios generadores con una potencia instalada de 3,8 MW¹⁴³. El crecimiento de estas instalaciones resulta lineal en cuanto a cantidad de usuarios. En el caso de la potencia instalada, presenta incrementos puntuales debidos a grandes instalaciones en el sector comercial. El lento crecimiento se explica por el régimen de tarifas y subsidios vigente en el AMBA, que prolonga los periodos de repago.

¹³⁹ Análisis de la demanda de tres días consecutivos de primavera (viernes a domingo), con temperaturas de entre 16 °C y 26 °C (con menor influencia de usos de climatización).

¹⁴⁰ Datos considerados para el día más frío del año 2023 (18/07, mín.-3 °C/máx. 11 °C) y para dos días (hábil y no hábil) correspondientes a una ola de calor (domingo 12/03/23, mín. 30 °C/máx. 37 °C, y martes 14/03/23, mín.28 °C/máx. 37 °C). El 14/02/23 hay una caída abrupta a media tarde, debida a un corte de energía eléctrico por la saturación de las redes de distribución.

¹⁴¹ No obstante, corresponden a tres agentes MEM: Central Puerto SA, Endesa Costanera y Motogeneradores Costanera.

¹⁴² Ley 27.191, “Régimen de Fomento para el uso de Fuentes Renovables de Energía destinada a la Producción de Energía”

¹⁴³ Dirección Nacional de Generación Distribuida (2025). Reportes de avance. Se cuentan sólo UG que inyectan excedentes.

Categoría Usuario	Cant.	Potencia [kW]	Potencia promedio [kW]
Comercial/Industrial	56	2.885	51,5
Residencial	95	478	5
Entes/Org. Oficiales	8	476	59,5
Otros	3	25	8,4
Total	162	3.865	23,8

Tabla 6- Usuarios Generadores en CABA. Julio 2025.
[Fuente: Secretaría de Energía de la Nación]

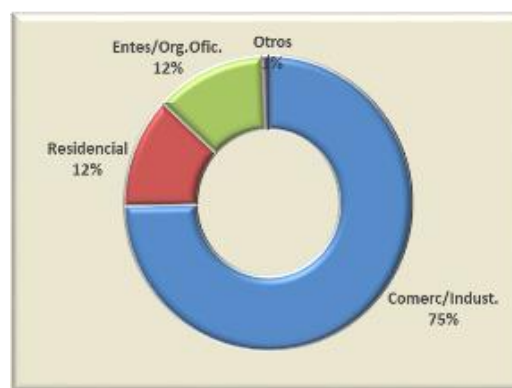


Fig. 26- Distribución sectorial de la potencia instalada en CABA. Julio 2025. [Fuente: Secretaría de Energía]

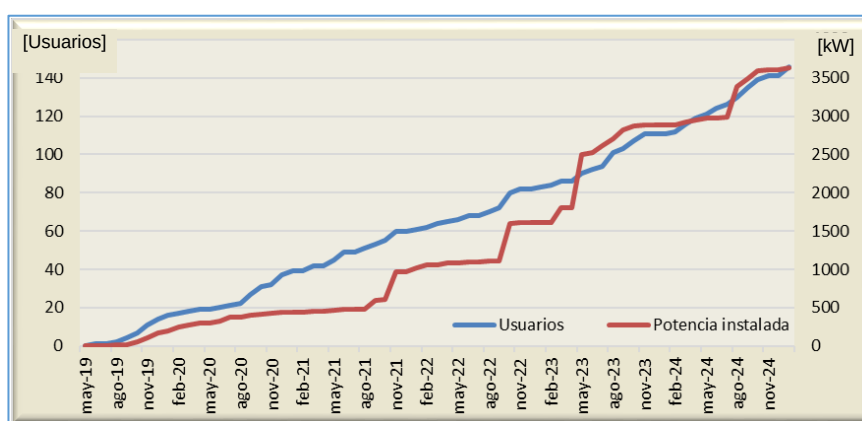


Fig. 27- Evolución de potencia instalada y cantidad de usuarios generadores en la Ciudad de Buenos Aires [Fuente: elaboración propia, a partir de reportes de la Secretaría de Energía de la Nación]

La producción estimada a partir de estas instalaciones es de unos 5 GWh/año (0,05 % del total). Adicionalmente, existen otras 100 instalaciones que no acceden al certificado, pero que tienen almacenamiento, sumando otros 2.300 kW de potencia instalada (3,5 GWh/Año).

El esquema de *net billing* para la retribución de energía inyectada a la red prioriza el autoconsumo (y por lo tanto impacta sobre la demanda de la red), dado que la tarifa de inyección no contempla el VAD. En el año 2023 la Res. SE 608 introdujo las modalidades de usuario generador (UG) comunitario y UG comunitario virtual, y luego, en 2024, se permitió la asociación de múltiples usuarios para gestionar en conjunto equipos de GD hasta 12 MW (Res. 225/2024). Aunque la generación comunitaria no desplaza directamente demanda individual, la modalidad comunitaria virtual sí permite balancear consumo y generación en tiempo real mediante medidores inteligentes, incentivando así el autoconsumo colectivo.

3.2.5.2.3- Calidad del servicio

El crecimiento de la demanda eléctrica, junto a la baja inversión en el mantenimiento de las redes¹⁴⁴, condujo a que estas se encuentren próximas a la sobrecarga durante los periodos de demanda pico, y se produzcan fallas y cortes de suministro, especialmente durante los meses de verano. Desde la Revisión Tarifaria Integral (2016), se definieron para el área de GBA senderos y límites de calidad del servicio de distribución¹⁴⁵, controlados por el

¹⁴⁴ <https://www.lanacion.com.ar/economia/la-causa-de-los-cortes-de-luz-es-la-falta-de-inversion-nid583466/>

¹⁴⁵ Resolución ENRE N° 463/2016. Se consideran límites por cada comuna de CABA y partido del GBA.

ENRE^{146,147} aplicando indicadores técnicos (SAIFI y SAIDI¹⁴⁸), del producto técnico (nivel de tensión, perturbaciones, armónicas, flicker) y del servicio comercial (tiempos de respuesta de trámites y acciones). Actualmente, la frecuencia promedio anual de cortes oscila entre 0,84 y 7,12 por usuario (promedio 2,96), mientras que la duración anual promedio de interrupciones varía entre 1,37 y 18,32 horas (promedio 6,79 horas), mostrando diferencias significativas entre distribuidoras. Para mejorar esta problemática, en noviembre de 2024 el Gobierno nacional anunció una licitación de unidades de almacenamiento energético por 500 MW en el área metropolitana.

EDENOR			EDESUR					
Comuna	SAIFI	SAIDI	Comuna	SAIFI	SAIDI	Comuna	SAIFI	SAIDI
2	1,17	1,79	1	3,29	9,69	7	5,7	14,18
11	0,84	1,37	2	4,05	7,35	8	5,27	10,79
12	1,41	2,43	3	4,19	12,14	9	4,06	9,23
13	1,08	2,14	4	4,20	17,73	10	3,77	11,12
14	1,42	2,26	5	5,97	11	11	4,11	9,64
15	1,34	1,7	6	7,12	18,32	15	4,69	8,46
Promedio	1,21	1,95				Promedio	4,70	11,63

Tabla 7- SAIFI y SAIDI anualizados de CABA. Septiembre 2023- Agosto 2024. [Fuente: 14º y 15º Informes de Revisión, ENRE]

3.2.5.3- Gas Natural (GN)

La red de distribución de GN de CABA está gestionada por la empresa Metrogas S.A. La extensión de la red urbana es de 4.565 km¹⁴⁹, abasteciendo a 1.471.512 usuarios residenciales, comerciales, industriales, surtidores de GNC, entes oficiales y centrales eléctricas. La demanda en 2024 fue de 3.349.953 m³ (2,9 % del total nacional). El 96,5 % de los usuarios son residenciales, aunque su demanda es el 28 % del total. El 3 % son usuarios comerciales.

Variable	Total	Residencial	GNC	Comercial	Industrial	Entes Oficiales	Central Eléctrica
Usuarios	1.471.512	1.422.310	104	44.201	1.805	3.089	3
Demanda [miles de m ³]	3.349.953	859.447	148.216	148.263	62.715	33.401	2.097.551
Demanda unitaria [m ³ /año] ¹⁵⁰	2.276,53	604,26	1.425.153	3.354	34.745	10.812	699.183.666

Tabla 8- Caracterización sectorial de la demanda de gas natural de CABA - Año 2024 [Fuente: Metrogas]

Las tres centrales térmicas representan el 59 % de la demanda total, pero no corresponden a usos finales ni dependen de la gestión de la ciudad. El GNC se utiliza como combustible vehicular, por lo que tampoco se considera para la GDE. Para la demanda energética estacionaria, el GN lo consumen predominantemente los usuarios residenciales (79 %), mientras que lo restante se distribuye entre usuarios comerciales (13 %), industriales (5 %), y organismos públicos (3 %). En los últimos años, se observa una disminución sostenida en la demanda de GN en todos los sectores (especialmente en el residencial), lo que contradice escenarios tendenciales hacia una mayor gasificación. Adicionalmente, los BaPI, altamente electrificados, no inciden en la demanda de GN.

¹⁴⁶ <https://www.argentina.gob.ar/enre/estado-de-la-red-electrica-en-el-area-metropolitana-de-buenos-aires>

¹⁴⁷ <https://www.argentina.gob.ar/enre/calidad-del-servicio>

¹⁴⁸ Índices de frecuencia media de interrupción del sistema (System Average Interruption Frequency Index) y de duración media de interrupción del sistema (System Average Interruption Duration Index). En un período determinado, representan la cantidad y duración de las interrupciones que afectaron a los usuarios en promedio.

¹⁴⁹ Enargas (2023)- Informe CABA. Evolución del servicio público de distribución de gas por redes y gas natural vehicular.

¹⁵⁰ Cociente entre la demanda anual del sector y la cantidad de usuarios. Enargas estima en 7.872 m³/año como consumo promedio comercial e industrial, y 1.440 m³/año para residencial, valores superiores a los de la tabla debido a que Enargas no considera a los usuarios inactivos (con suministro, sin demanda). No se dispone de ese desagregado, los valores son orientativos.

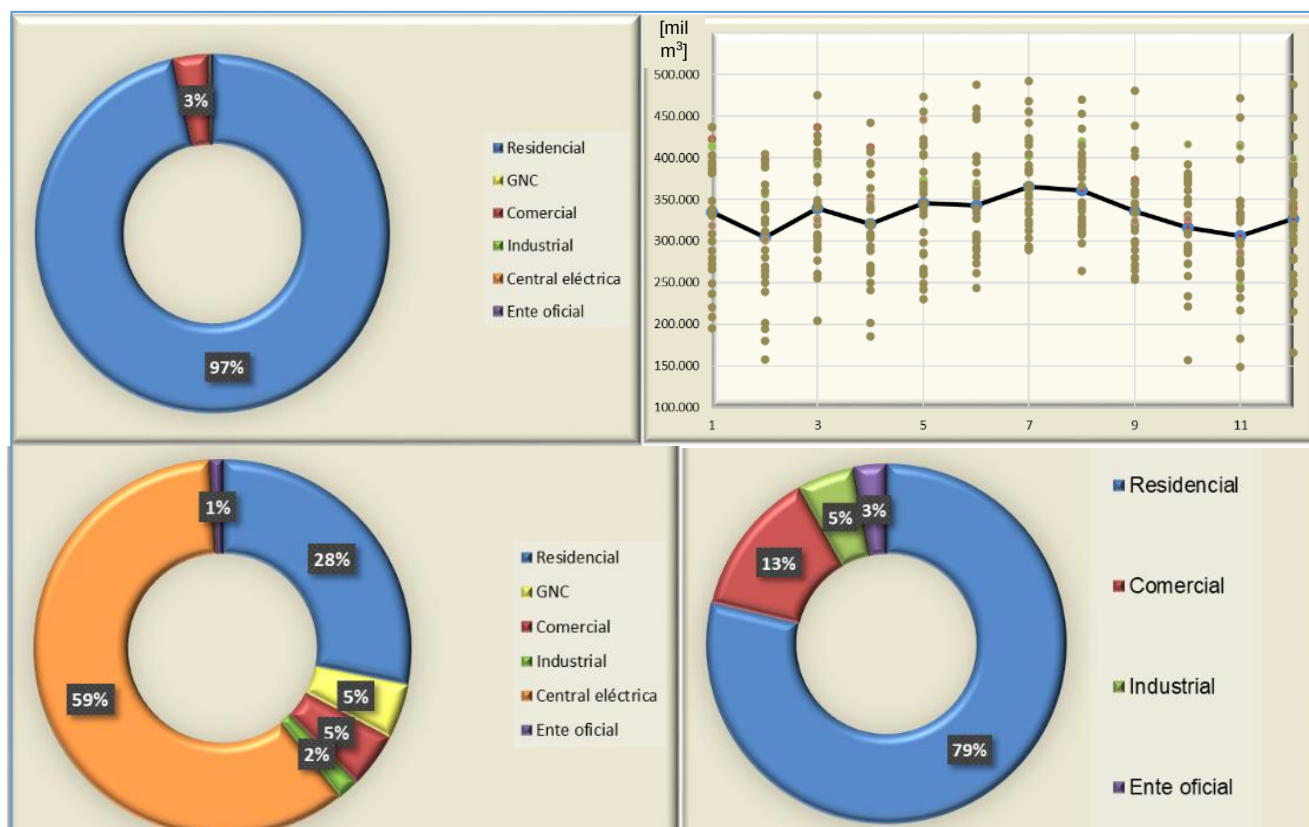


Fig. 28- Distribución sectorial de los usuarios de gas natural, a) por cantidad de usuarios b) distribución mensual promedio de demanda (1993-2024), c) demanda total de la red de distribución, d) demanda sin GNC ni generación (2024) [Fuente: Metrogas]

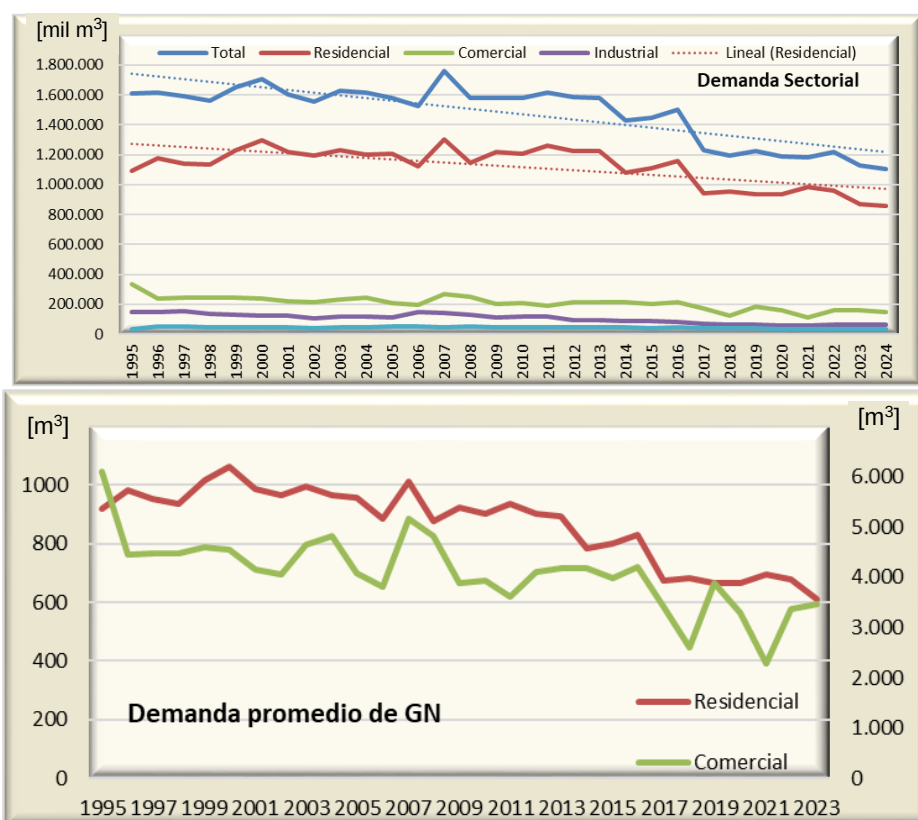


Fig. 29- Evolución de la demanda de GN, sectorial total y unitaria. Periodo 1995-2024. [Fuente: Metrogas/Enargas]

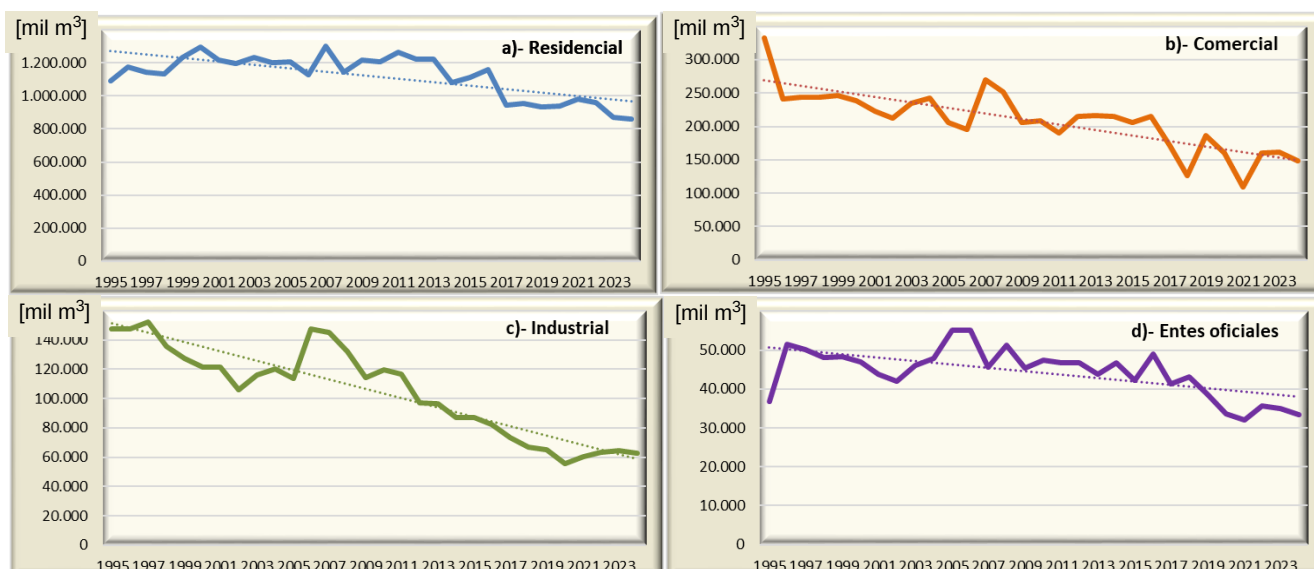


Fig. 30- Evolución de la demanda de GN por tipo de cliente, periodo 1995-2024. [Fuente: Enargas-Metrogas]

3.2.5.4- Demanda total de energía de red y nivel de electrificación

Dado que la electricidad y el GN son dos vectores energéticos que se complementan, y que pueden desplazar uno al otro en algunos usos, para entender mejor el comportamiento de la demanda de la Ciudad resulta útil convertir y vincular ambos mediante una misma unidad de energía, el Joule (SI)¹⁵¹.

Actualmente, ambos vectores muestran una paridad energética (fig. 31a), con una demanda total combinada de 77.880 TJ/año (2024). Hay una caída progresiva desde 2016 (fig. 32), aunque con crecimiento relativo de la electricidad sobre el GN. Además, el uso de GN posee una estacionalidad notablemente mayor que la electricidad.

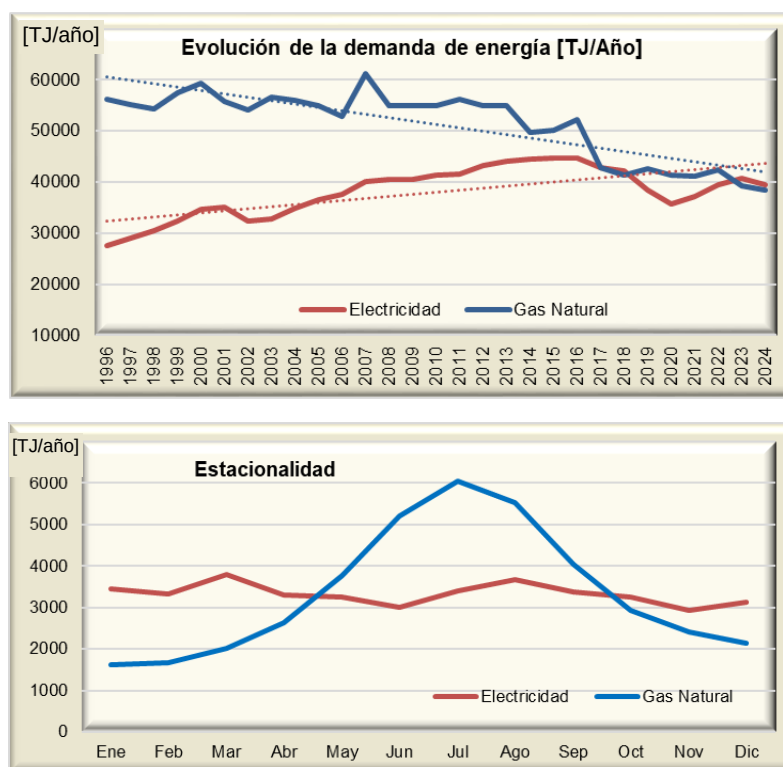


Fig. 31- a) Evolución comparada en la demanda de vectores 1996-2024. b) estacionalidad (2022-2024). [Fuente: elaboración propia a partir de datos IDECBA]

¹⁵¹ Para la conversión del GN, se adoptó un de 8.300 kcal/ m³, según metodología del Balance Energético Nacional.

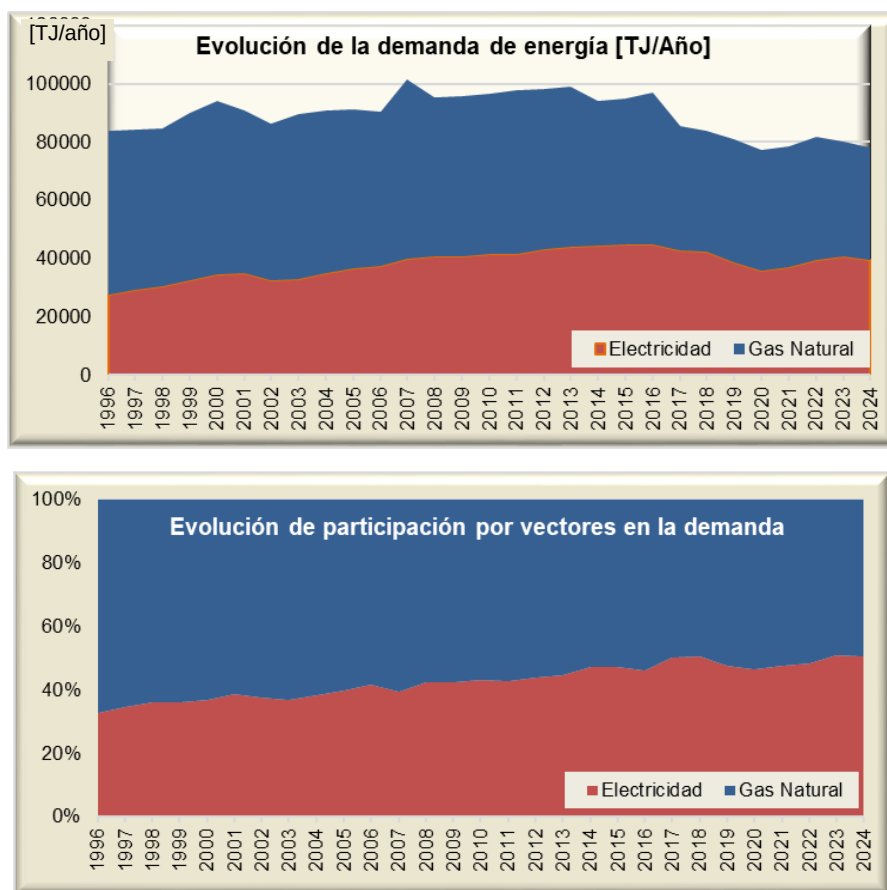


Fig. 32- Evolución combinada de la demanda y de la participación de cada una [Fuente: elaboración propia con datos IDECBA]

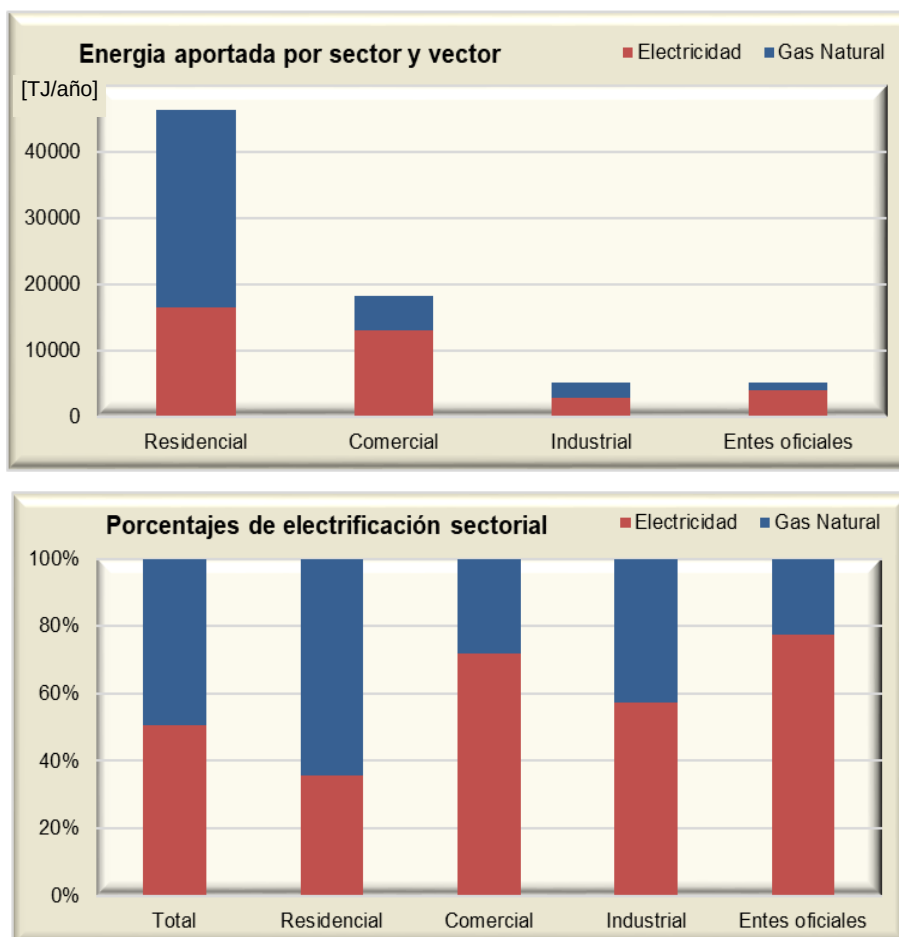


Fig. 33-a) Aporte energético sectorial de cada vector b) Electrificación sectorial [Fuente: elaboración propia con datos IDECBA]

Aunque la progresiva electrificación global alcanza un 50 %, sectorialmente hay variaciones significativas: los usuarios gubernamentales tienen un 79 % de electrificación (en parte por la demanda de los BaPI), seguido por el comercial (72 %), mientras que el residencial presenta el menor nivel (38 %). Todos los sectores muestran un incremento progresivo en electrificación, siendo especialmente notorio en el residencial desde 2004.

La electrificación se refleja también en la evolución del número de usuarios de GN y electricidad¹⁵² (1.566.646 usuarios eléctricos y 1.422.310 usuarios de GN). Se puede inferir que el 9,9 % de las viviendas formales están completamente electrificadas, sin usar GN¹⁵³. En el sector comercial, sólo el 26 % de los usuarios eléctricos tienen suministro de GN. Esto es lógico, porque no es habitual que este sector requiera cocción ni ACS.

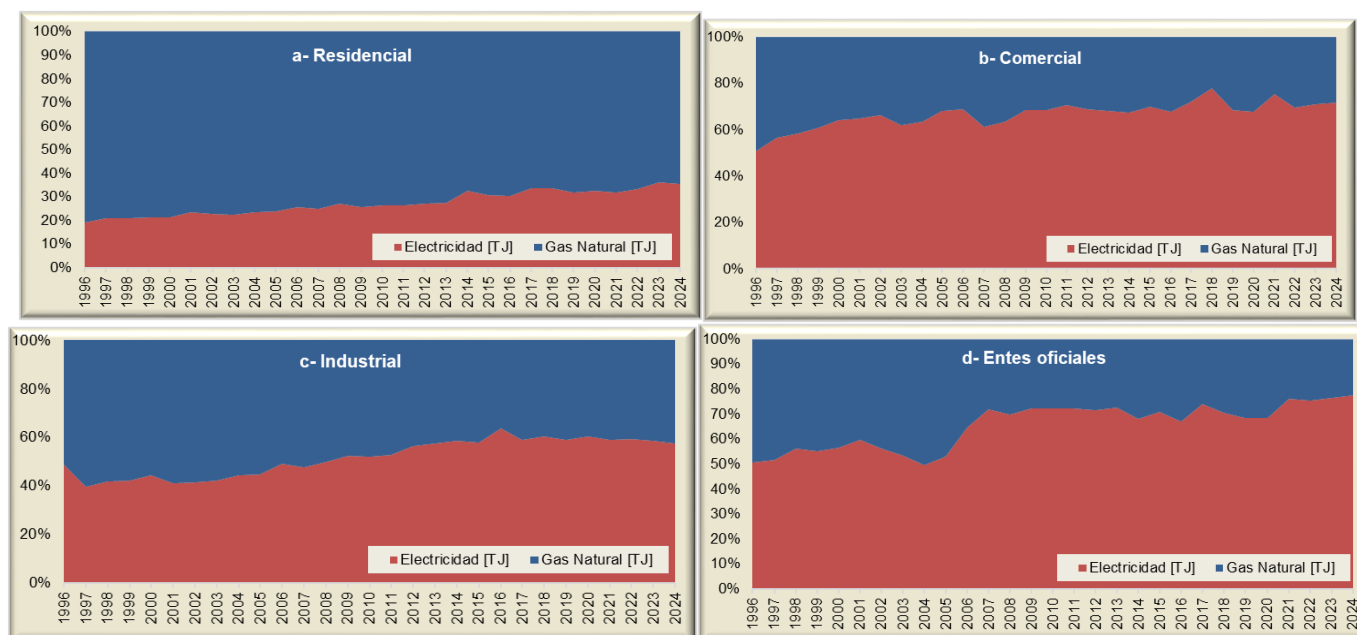


Fig. 34- Evolución sectorial de la electrificación de la demanda [Fuente: elaboración propia con datos IDECBA]

Entre 2022 y 2023 se sumaron 6.026 usuarios residenciales eléctricos, mientras que sólo hay 2.226¹⁵⁴ usuarios nuevos de GN. Por lo tanto, un 63 % de los usuarios nuevos estarían electrificados, con una brecha en expansión entre ambos vectores. Además, el incremento en la cantidad de usuarios, para una población estabilizada, implica que hay más hogares con menos integrantes, incrementando la demanda energética total y per cápita.

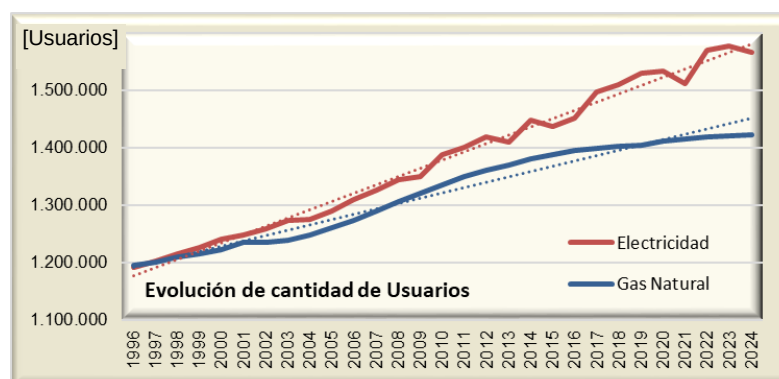


Fig. 35- Evolución de la cantidad de usuarios residenciales eléctricos y de GN, periodo 1996-2024. [Fuente: IDECBA]

¹⁵² Se consideran sólo usuarios residenciales, en los que resulta más lineal el desplazamiento del vector energético, mientras que los demás sectores tienen fluctuaciones sensibles a la coyuntura macroeconómica.

¹⁵³ Considerando que el requerimiento energético de cada edificio requiere siempre de electricidad y se complementa con gas, pudiendo darse abastecimiento simultáneo de electricidad y gas, pero no únicamente de gas natural.

¹⁵⁴ Instituto de Estadísticas y Censos GCBA. Anuario Estadístico 2023.

En cuanto a emisiones, la electricidad aporta un 58 % del total, debido principalmente a que el 60 % de la matriz nacional proviene de centrales térmicas alimentadas con GN, con pérdidas en transporte y distribución. Este impacto podría reducirse significativamente mediante un sistema distribuido basado en energías renovables.

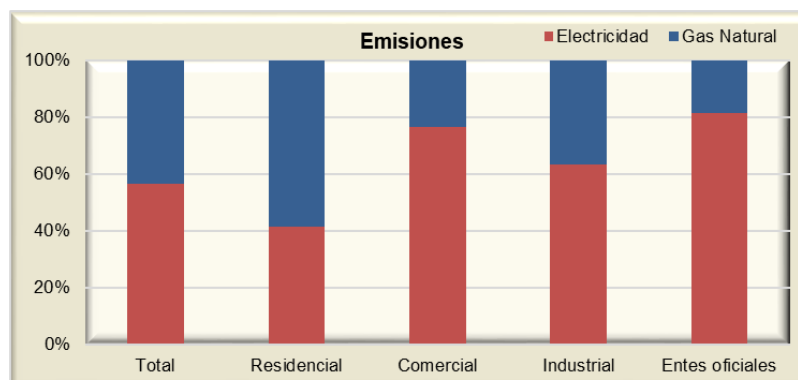


Fig. 36- Contribución por vectores a las emisiones del sector energía estacionaria [Fuente: cálculo propio]¹⁵⁵

3.2.5.5- Agua potable¹⁵⁶

El 97,8 % de la población cuenta con acceso a agua potable, con un consumo promedio por habitante de 546 litros/día (201 m³/año) ¹⁵⁷, valor muy superior al recomendado por la OMS (50 litros diarios)¹⁵⁸. En el sector residencial, la ausencia generalizada de medidores dificulta la gestión eficiente del recurso. La empresa concesionaria del Área AMBA (AYSA), es el mayor consumidor eléctrico del GBA¹⁵⁹. La demanda eléctrica anual en CABA vinculada al consumo de agua potable (sólo producción y bombeo) es de 240.000 MWh/año (2,3 % de la demanda total de la ciudad), y la huella energética del agua es de 0,28 kWh/ m³. La empresa AYSA destina 42 % de su energía a extracción y tratamiento del agua y otro 41 % a transporte y bombeo, debido a la necesidad de presurizar la red con sistemas de bombeo desde los ríos subterráneos¹⁶⁰ hasta los puntos finales de suministro.

GUMA- AGENTE DESCRIPCION	Demanda TOTAL 2023 [MWh]	Potencia Media 2023 [MW]
AYSA – Est. Elevadora Caballito	34.371,70	3,92
AYSA – Est. Elevadora Centro	8.637,00	0,99
AYSA – Est. Elevadora Villa Devoto	27.594,80	3,15
AYSA – Est. Elevadora Floresta	16.116,30	1,84
AYSA – Est. Elevadora Paitovi	23.361,40	2,67
AYSA – Est. Elevadora Saavedra	16.626,30	1,90
AYSA – Planta de tratamiento San Martin	113.269,90	12,93
TOTAL	239.977,40	NA

Tabla 9- Demanda energética GUMAs de AYSA. Año 2023. [Fuente: Informe Anual CAMMESA]

Sin embargo, esta huella energética es aún mayor, dado que la presión de red es insuficiente para los edificios multifamiliares, y se requiere bombeo local para los tanques de almacenamiento. Considerando la altura

¹⁵⁵ Para las emisiones de electricidad se utilizó el factor de emisión de red 2023 publicado por la SEN (0,2576 tCO₂e/MWh), y para el GN el factor de emisión de 56,1 tCO₂/TJ, establecido en el informe IPCC 6, y adoptado por el GCBA para sus IGEI.

¹⁵⁶ El consumo de agua está considerado en la demanda eléctrica total, pero se caracteriza por separado porque corresponde a un servicio no habitualmente relacionado con la gestión energética.

¹⁵⁷ AYSA (2024). Reporte de sustentabilidad 2023.

¹⁵⁸ Aunque se debe considerar que, al no haber medición individual por usuario, se trata del promedio de toda la ciudad, incluyendo usuarios industriales y comerciales (que a su vez suman demanda de no residentes a la Ciudad).

¹⁵⁹ CAMMESA (2024).

¹⁶⁰ Conductos troncales, con diámetros de entre 2,6 m y 4,6 m, que conforman una red de 88 km de extensión en AMBA.

promedio de los edificios multivivienda¹⁶¹ (18,5 m), y sabiendo que allí vive el 71 % de la población (2.216.412 habitantes), y que cada habitante de la ciudad consume en promedio 200m³ por año, se estima que la energía anual requerida para bombear 443 millones de m³/Año es de 27,9 GWh (0,06 kWh/m³), un 0,25 % de la demanda total.

3.2.5.6- Tarifas

Las tarifas de electricidad, GN y agua son definidas por los entes reguladores nacionales, dado el carácter interjurisdiccional de las concesiones del AMBA¹⁶². El GCBA sólo incide mediante impuestos y gravámenes. El régimen tarifario que se aplica a cada uno de los servicios, sin considerar los subsidios, es:

- **Energía eléctrica:** estas tarifas se componen del precio estacional de la energía (PEST) en el MEM, y el Valor Agregado de Distribución (VAD), que remunera a las distribuidoras. Las categorías tarifarias son T1 (hasta 10 kW), T2 (10–50 kW) y T3 (más de 50 kW). Los usuarios T2 y T3 pagan por potencia contratada y por energía demandada. Además, tienen segmentación horaria (pico, valle y resto). El cuadro tarifario vigente lo publica mensualmente el ENRE¹⁶³. Las facturas incluyen un desglose gráfico de costos (generación, distribución, subsidios e impuestos). La tarifa de inyección de excedentes de usuarios generadores no incluye el VAD, para incentivar el autoconsumo.
- **Gas natural:** El ENARGAS define las tarifas¹⁶⁴, que distinguen entre categorías de base firme (SG-G, FD, FT) e interrumpible (ID, IT)¹⁶⁵. Las tarifas firmes incluyen cargo fijo por capacidad y cargo variable por consumo, mientras que las interrumpibles solo contemplan el pago por consumo.
- **Agua de red:** Regulada por el ERAS (Ente Regulador de Agua y Saneamiento¹⁶⁶), la tarifa se compone de un cargo fijo y otro variable. La mayoría de los usuarios no tienen medidor, y el cargo variable se determina según una tasa variable (TBDV), que es función de la superficie cubierta del inmueble y su ubicación zonal.

Las tarifas energéticas en CABA son muy bajas, del orden de 0,1 USD/kWh para usuarios residenciales y 0,07 USD/kWh para comerciales e industriales, mientras que para el GN es de 0,02 USD/kWh (0,18 USD/m³).

3.2.5.6.1- Subsidios a la demanda

En Argentina, los subsidios estatales nacionales otorgados a los usuarios finales (especialmente los residenciales) influyen fuertemente en el valor de las tarifas de cada provincia. Se determinan en base a una Canasta Básica Energética (CBE)¹⁶⁷, y el AMBA se encuentra entre las jurisdicciones con mayor nivel de subsidios. Se aplican categorizando a los usuarios en tres niveles socioeconómicos (por empadronamiento en el Registro de Acceso a los Subsidios Energéticos, RASE), según los ingresos mensuales o bienes del grupo familiar¹⁶⁸:

- **N1 (ingresos altos):** sin subsidio. En GN pagan el valor PIST (Punto de Ingreso al Sistema de Transporte) completo (4 USD/MBTU en octubre de 2024).

¹⁶¹ Basado en datos de fotogrametría <https://data.buenosaires.gob.ar/dataset/tejido-urbano>. Se descartan las edificaciones de hasta dos pisos (5,6 m), considerando que resulta suficiente la presión de la red.

¹⁶² Aunque, como se verá en 3.3, constitucionalmente CABA podría contar con entes reguladores, como las demás provincias.

¹⁶³ <https://www.enre.gov.ar/web/TARIFASD.nsf/todoscuadros?OpenView&collapseview>

¹⁶⁴ <https://www.enargas.gob.ar/secciones/precios-y-tarifas/cuadros-tarifarios.php>

¹⁶⁵ La base firme no prevé interrupción del servicio, salvo en situaciones de emergencia o fuerza mayor, mientras que la interrumpible prevé y permite interrupciones mediante el correspondiente aviso de la empresa distribuidora al cliente.

¹⁶⁶ <https://www.argentina.gob.ar/argentina.gob.ar/eras/institucional/informacion-tecnica/regimen-tarifario-eras>

¹⁶⁷ Porcentaje máximo del ingreso familiar asignado a la energía. Dec. 332/22, Dec. 465/24, Res. 90/2024 y 91/2024 de la SEN.

¹⁶⁸ <https://www.argentina.gob.ar/subsidios>

- **N2 (ingresos bajos):** reciben subsidios del 71,9 % en electricidad (demanda de hasta 350 kWh/mes, y luego tarifa plena) y 64 % del PIST en GN, hasta alcanzar el bloque básico de consumo asignado.
- **N3 (ingresos medios):** tienen subsidiado hasta el 55,9 % de un consumo base de 250 kWh/mes. Para el GN, el subsidio es del 55 % del PIST, hasta alcanzar el bloque básico de consumo asignado.

Como referencia, en junio de 2024 un usuario de electricidad N1 de AMBA pagó (con impuestos) 0,13 USD/kWh frente a 0,20 USD/kWh del promedio del resto del país, 0,07 USD/kWh para un N3 contra 0,14 USD/kWh, y 0,06 USD/kWh un N2 frente a 0,12 USD/kWh¹⁶⁹. En promedio, los hogares del AMBA tienen un 48 % de sus costos energéticos subsidiados¹⁷⁰. Estos niveles bajos de precios dificultan la implementación de políticas de GDE.

En cuanto a los BaPI, por el mecanismo de compensación con las distribuidoras, el GCBA paga el costo de las demandas conjuntas con una tarifa T1R2, con subsidio N2. Esto reduce a un 30 % el peso económico de estos barrios dentro del conjunto de sus costos energéticos. Además, hay tarifas y beneficios diferenciales para los usuarios electro dependientes y entidades de bien público, como cuarteles de bomberos y clubes de barrio.

3.2.5.6.2- Impuestos y tasas

En CABA, el servicio eléctrico incluye un 21 % de IVA (nacional) y una Contribución Única Municipal del 6,383 %¹⁷¹. Esta alícuota surge del contrato de concesión firmado en 1992 entre la Nación y las empresas distribuidoras del AMBA (art. 9), aplicada a los ingresos brutos por el negocio de la energía eléctrica.

En el caso del GN, los usuarios abonan diversos impuestos y tasas: Ingresos Brutos (4,2 % al transporte y distribución), impuesto a los débitos y créditos bancarios (1 %), IVA (21 %), en CABA tasas locales por ocupación y revisión del espacio público (0,1 %, art. 473 y 477 del Código Fiscal 2024), y una contribución del 4 % destinada al Fondo Fiduciario para Subsidios de Consumos Residenciales de Gas, que beneficia a usuarios de Zonas Frías.

Para el agua, se aplica una tasa de financiamiento de ERAS de 1,04 %, y otra de 0,75 % para APLA (Agencia de Planificación), así como el IVA (21 %), todos de carácter nacional.

Finalmente, la Res. 267/24 de la Secretaría de Industria y Comercio dispuso que las facturas por servicios públicos no pueden incluir cargos que no correspondan al servicio, como tasas e impuestos. Sin embargo, actualmente hay medidas cautelares vigentes presentadas por diferentes municipios para seguir aplicándolas.

3.2.5.6.3- Evolución de las tarifas

Las tarifas de servicios en los últimos veinte años estuvieron fuertemente impactadas por los subsidios. Esto se debe al contexto socioeconómico producido tras la salida de la convertibilidad en 2002. En la fig. 37a puede observarse la evolución de las tarifas en dólares (para electricidad, pero con el GN el comportamiento fue similar), con un retraso persistente tras 2002, transitoriamente corregido tras 2016, y con una actualización durante 2024. Se observa en 42b que, a pesar de estas correcciones recientes, a diciembre de 2024 en los hogares del AMBA se pagaban tarifas que, en promedio, cubren el 53 % de los costos, haciéndose cargo el Estado del 47 % restante. Incluso, esta cobertura es dispar entre segmentos de hogares, entre servicios y jurisdicciones. A nivel nacional, CABA es el tercer distrito con la energía más barata, después de La Rioja y Santa Cruz¹⁷².

¹⁶⁹ El valor promedio en Brasil es de 0,24 USD/kWh y en Uruguay 0,37 USD/kWh. UDEA (2024). Informe sectorial noviembre.

¹⁷⁰ Observatorio de tarifas y subsidios IIEP (2024). Reporte de tarifas y subsidios N° 21. UBA-CONICET. Diciembre 2024.

¹⁷¹ Se denomina así cuando está impuesta por una disposición emanada de una jurisdicción superior, en este caso la Nación.

¹⁷² Instituto Interdisciplinario de Economía Política- IIEP (2025). Reporte de tarifas y servicios, diciembre 2024. UBA.

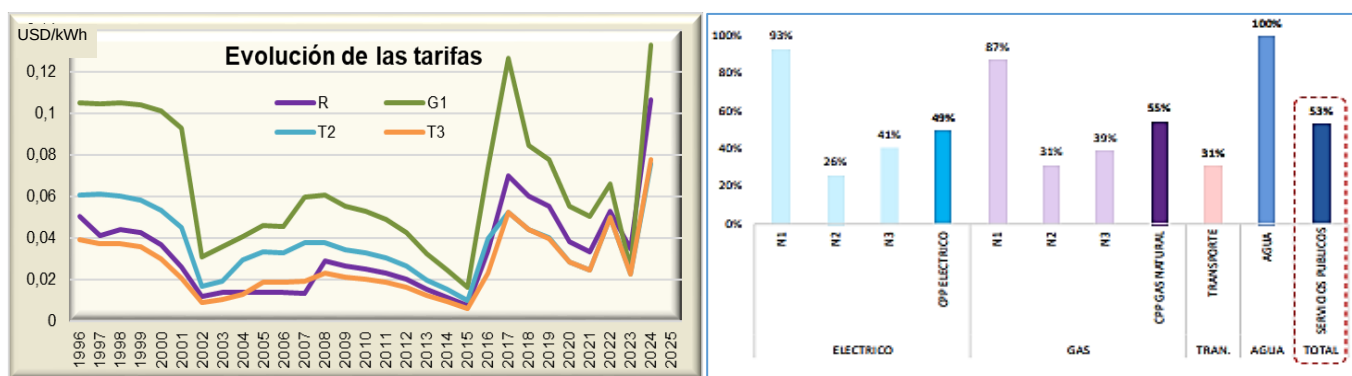


Fig. 37- a) Evolución del valor promedio de tarifas [Fuente: elaboración propia a partir de datos de IDECBA y BCRA]¹⁷³. b) Cobertura de costos de los servicios públicos para usuarios de AMBA [Fuente: Observatorio de Tarifas y Subsidios IIEP]¹⁷⁴

3.2.5.7- Disponibilidad y avances en energías renovables

La Ciudad dispone de recursos energéticos renovables que permitirían el desplazamiento de vectores energéticos en la demanda, aunque su aprovechamiento actual es limitado.

Energía eólica: Aunque la densidad de edificios de la ciudad reduce la intensidad del viento, la zona cercana al río tiene un régimen de viento más estable en dirección e intensidad (5 m/s en promedio en tierra y 7 m/s sobre el agua)¹⁷⁵. Aunque el aprovechamiento eólico de baja escala es viable, hoy sólo hay 5 de estas instalaciones.

Biomasa: La CABA cuenta con 430 mil árboles en la vía pública¹⁷⁶, que anualmente producen unas 18 mil toneladas de residuos forestales (por poda y recambio de arbolado)¹⁷⁷. Si bien actualmente se destinan a compostaje, podrían valorizarse energéticamente para la producción de pellets de uso térmico.

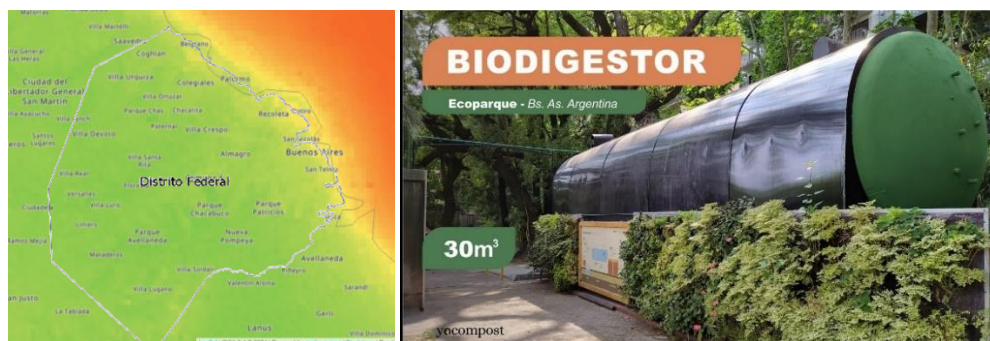


Fig. 38- a) Potencial eólico de CABA [Fuente: Global Wind Atlas]. b) Biodigestor en el Ecoparque de CABA [Fuente: GCBA]

Biogás: Podría obtenerse biogás a partir del tratamiento de efluentes en AYSA (desplazando demanda eléctrica de esta empresa), o bien de manera distribuida mediante biodigestores. En CABA hay un biodigestor de 30 m³ en el Ecoparque, que abastece a un generador de 12 kW con biogás obtenido de desechos de animales.

Geotermia: A partir de los 10 metros de profundidad, la temperatura del suelo en CABA se mantiene estable en 18 °C (cota isotérmica), lo que puede permitir reducir el consumo de energía en climatización. Se utilizan técnicas como pozos canadienses o bombas de calor (Murphy, 2011), aunque su implementación es difícil en viviendas ya construidas.

¹⁷³ Para el cálculo, se hace un promedio de tarifas del cargo variable para cada categoría de usuario, sin subsidio y según cuadro tarifario de ENRE a diciembre de cada año, siguiendo metodología de IDECBA

¹⁷⁴ Instituto Interdisciplinario de Economía Política- IIEP (2025). Reporte de tarifas y servicios, diciembre 2024. UBA.

¹⁷⁵ Considerado a 50 m de altura, altitud compatible con los edificios. <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/>

¹⁷⁶ <https://buenosaires.gob.ar/espaciopublicoehigieneurbana/gestion-comunal/arbopedia/censo-y-mapa-de-arbolado>

¹⁷⁷ <https://data.buenosaires.gob.ar/dataset/centro-reciclaje-ciudad/resource/91322c3b-0c26-4c9c-a200-ed61f3239ff4-xlsx>

Energía Solar: en CABA el recurso solar es excelente. El promedio anual de radiación en el plano inclinado óptimo es de 1.972 kWh/m² y la producción anual bruta de energía fotovoltaica es de 1.601 kWh/kWp^{178,179}. Se estima que hay alrededor de 240 mil techos viables para conversión energética solar (fotovoltaica o termosolar¹⁸⁰). El potencial energético fotovoltaico permitiría obtener unos 6,3 TWh/Año (60 % de la demanda eléctrica anual de la ciudad; Stella, 2020). El potencial aprovechamiento termosolar sería aún mayor (conversión más eficiente)¹⁸¹, pero cubriría sólo necesidades de calefacción y ACS, y lo haría en forma parcial (por la estacionalidad del recurso). Por eso lo recomendable es la implementación de ambas tecnologías para un uso equilibrado del recurso.

El grado de avance en la implementación de estas tecnologías en CABA es incierto debido a la falta de obligatoriedad e incentivos para registrar las instalaciones. Sin embargo, un mapa voluntario del GCBA (Fig. 39) registra 493 instalaciones de energía renovable (solares en su gran mayoría) hasta junio de 2025, que en conjunto producen 15,25 GWh/Año, el 0,15 % de la energía eléctrica demandada por la ciudad.

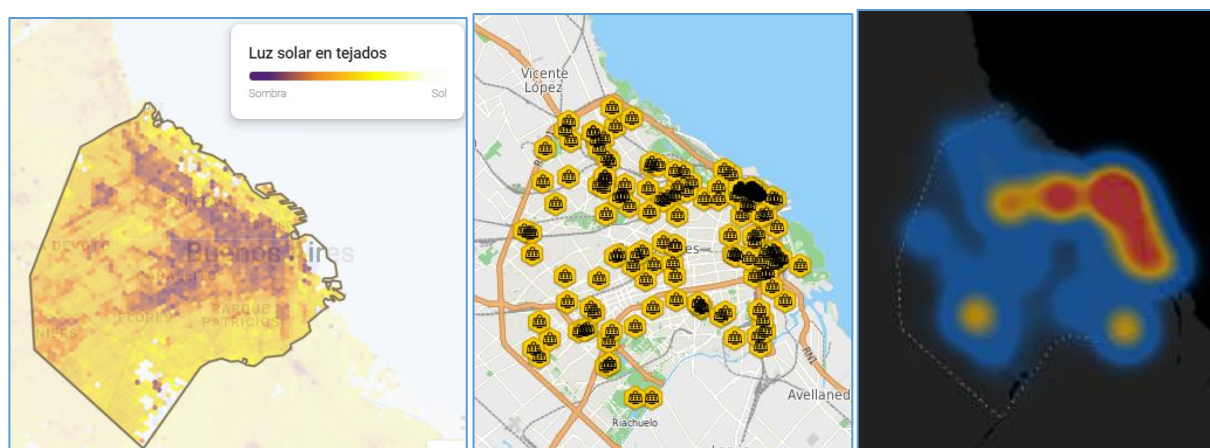


Fig. 39- Potencial solar de la Ciudad, mapa de techos sostenibles y densidad de potencia instalada [Fuente: GCBA-SSAMB]

3.2.5.8- Demanda energética estacionaria para el transporte

Aunque las aplicaciones de transporte no se incluyen habitualmente en la contabilidad de la energía estacionaria, existen algunas excepciones. Tal es el caso del transporte vertical (donde tanto el trayecto total como el dispositivo de conversión se encuentran en un mismo ámbito inmueble). Y también se contabiliza como demanda estacionaria aquella utilizada en ámbitos privados para la carga lenta de vehículos electrificados enchufables a la red, debido a la dificultad para diferenciar la energía utilizada para estas recargas¹⁸². La CABA tiene un millón y medio de automotores¹⁸³. De estos, hay patentados 26 mil vehículos híbridos y 1.185 eléctricos (ambos tienen exención impositiva sobre la patente)¹⁸⁴. La carga de vehículos eléctricos e híbridos enchufables impactan sobre la demanda de energía de red, hoy se estima que puede representar hasta 2,5 GWh/año¹⁸⁵ (0,1% del total de la ciudad). Aunque su efecto aún es reducido, debe considerarse la transición hacia la electromovilidad en la proyección de escenarios de demanda energética.

¹⁷⁸ <https://globalsolaratlas.info/>

¹⁷⁹ Secretaría de Energía (2019). Guía del recurso solar. - ISBN 978-987-47110-1-4.

¹⁸⁰ <https://partnerdash.google.com/apps/environmental-insights/places/ChIJvQz5TjvKvJURh47oiC6Bs6A/solar?a=1869223244>

¹⁸¹ La eficiencia de conversión en termosolar es de alrededor de 75 % (3 veces más que la FV), y permite el almacenamiento.

¹⁸² Actualmente hay propuestas para realizar estimaciones estadísticas a partir de encuestas sobre la frecuencia de recarga privada, pero aún no existe consenso al respecto.

¹⁸³ IDECBA. 2025.

¹⁸⁴ GCBA-GOGE. 8º Reporte trimestral de avances de electromovilidad. Diciembre 2025.

¹⁸⁵ Estimación considerando una recarga cada 4 días, en vehículos con 30 kWh de capacidad de almacenamiento promedio.

3.2.5.9- Demanda energética por usos finales (Balance de Energía Útil)

El **Balance de Energía Útil**¹⁸⁶ permite conocer el impacto de los diferentes usos finales de la energía, orientando la aplicación de instrumentos de GDE. En CABA los usos finales han sido poco estudiados y medidos, y la información más completa sólo se encuentra, parcialmente, sobre usuarios residenciales.

3.2.5.9.1- Usos finales residenciales

En la Encuesta Nacional de Gastos en los Hogares¹⁸⁷(ENGHO) hay información sobre tecnologías de uso final en viviendas de AMBA, tanto para electricidad como GN, dada la complementariedad de ambos vectores. El GN se usa principalmente en estufas y calentamiento de ACS, así como en la cocción de alimentos (82 %). Otra observación de la ENGHO relacionada con la eficiencia, es que el 72 % de las heladeras tiene una antigüedad mayor a 5 años, el 30 % tiene entre 11 y 20 años, y el 25 % de las que no tienen freezer superan los 20 años de antigüedad.

La caracterización más amplia encontrada es la del “Diagnóstico del sector residencial del AMBA” (Gil, 2021), basado en una muestra de 96 viviendas. Según este informe, el principal consumo corresponde a la climatización (24 %, con 16 % para refrigeración y 8 % en calefacción), luego refrigeración de alimentos (21 %), e iluminación (11 %). Esto para viviendas que utilizan GN para el ACS. Cuando este uso se basa en electricidad, su consumo es entre 5 y 7 veces superior al de la heladera. Se observa que a los niveles de ingreso más bajos la participación relativa de la conservación de alimentos se incrementa (por la EE y antigüedad de los equipamientos utilizados).

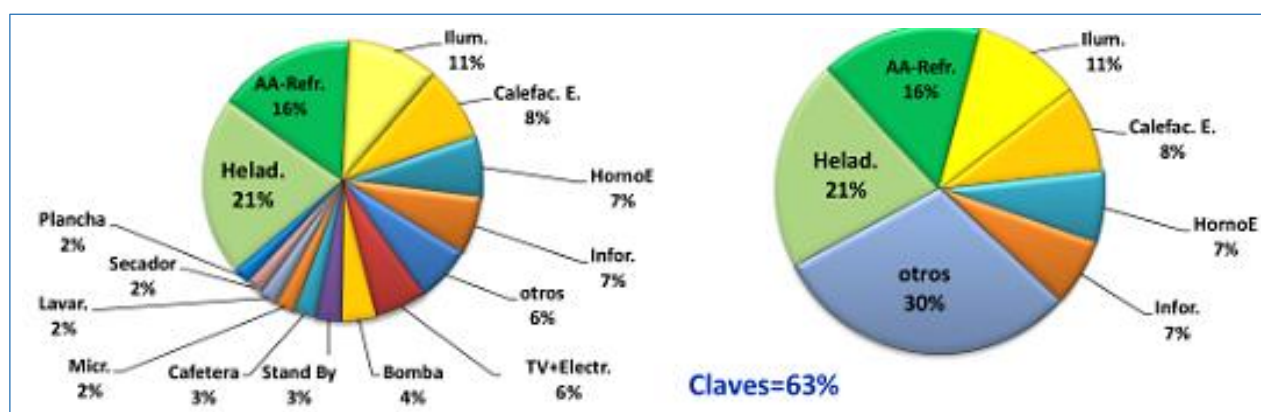


Fig. 40- Distribución de consumos residenciales eléctricos por usos finales. [Fuente: Informe Programa de Eficiencia Energética en Argentina (2021)- Diagnóstico Sector Residencial: Principales Consumos en AMBA]

En cuanto a usos finales del GN, ENARGAS estima que el 54 % se destina a calefacción, mientras que 35 % corresponde al ACS. Ambos usos tienen un alto potencial de mejora a través de instrumentos de GDE, como la optimización de la envolvente edilicia y la implementación de equipos de ACS con piloto electrónico. En cocción, el consumo promedio es de unos 0,3 m³/día, dependiendo también de la temperatura ambiente.

¹⁸⁶ Contabilización de los flujos energéticos hasta la energía útil recuperada por el consumidor final a la salida de sus aparatos de consumo (climatización, iluminación, cocción, etc.). OLADE. (2017). Manual de Balances de Energía Útil.

¹⁸⁷ Operativo nacional del INDEC (2017-2018), realizado en 45.000 hogares ubicados en centros urbanos con más de 2.000 habitantes. Para GBA se relevaron 15.000 hogares, entre los que se incluye CABA.

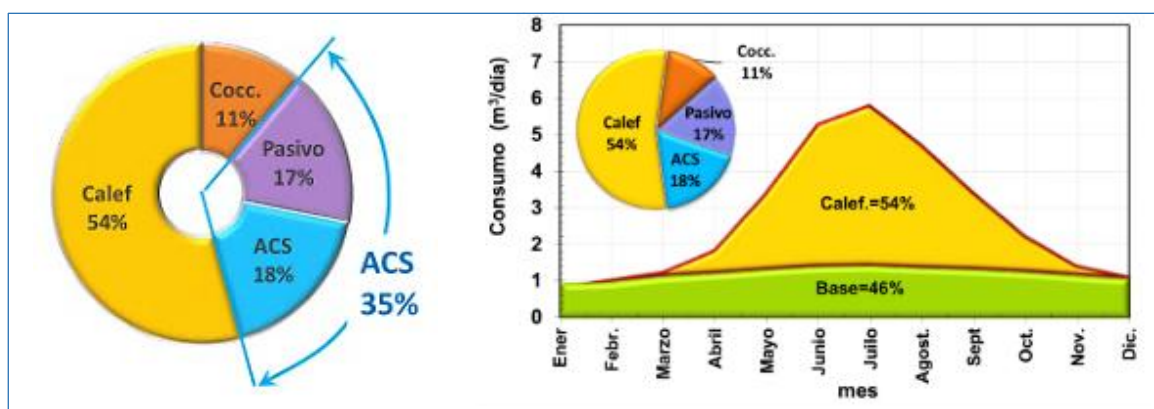


Fig. 41 - Distribución de consumos residenciales de gas natural por usos finales. [Fuente: Ídem fig. 40]

Una característica distintiva de la demanda residencial es su baja sensibilidad a los ciclos económicos (Carrizo, 2019). En etapas de recesión los usuarios postergan la compra de nuevos equipos, manteniendo la demanda de energía. Ante un repunte económico, el recambio no siempre implica una reducción de demanda, por el efecto rebote.

Por otra parte, el consumo residencial de energía está muy influido por factores climáticos (la temperatura media explica entre el 65 % y el 90 % de la demanda de energía residencial). Este consumo de energía se relaciona con la necesidad de climatización, la cocción de alimentos y el calentamiento de agua (usos activos y pasivos) ¹⁸⁸. Para medir el impacto de la temperatura exterior en la demanda de energía, se usan dos indicadores: Déficit Grado Día (DGD), que mide la necesidad de calefacción, y Exceso Grado Día (EGD), relacionado con la necesidad de refrigeración. Ambos indicadores se basan en la diferencia entre la temperatura exterior y los límites de confort higrotérmico (entre 18 °C y 25 °C) ¹⁸⁹. En las gráficas anuales de temperaturas medias diarias, los valores de DGD y de EGD corresponden a las áreas sombreadas entre la temperatura de referencia higrotérmica y la curva definida por la temperatura media diaria (fig. 44). Estos indicadores se usan, además de para comparar la EE de los edificios, para clasificar el clima en normativas relacionadas al tema (norma IRAM 11604).

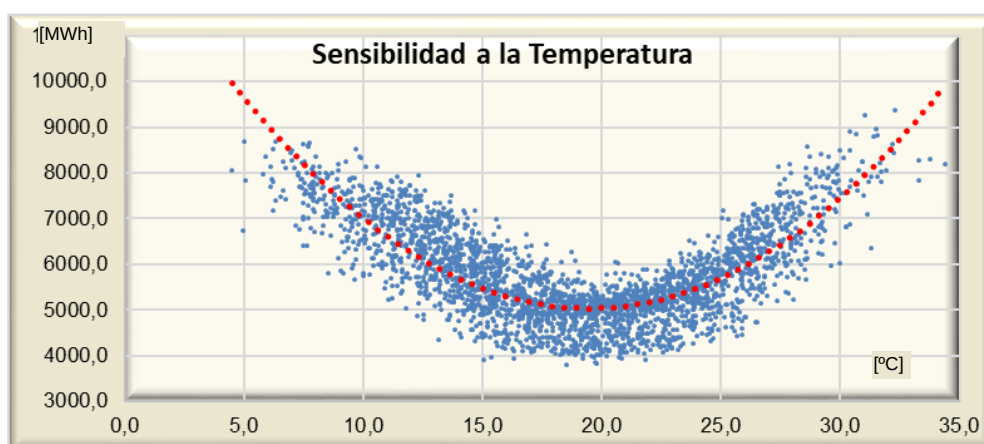


Fig. 42- Sensibilidad de la demanda eléctrica en AMBA respecto a la temperatura media diaria [Fuente: elaboración propia en base a datos de demanda diaria de CAMMESA, 2017-2024]

¹⁸⁸ Los consumos pasivos de las llamas piloto de los calefones son del orden de 0,5 m³/día y de los termotanques de 0,5-0,75 m³/día. Como hay usuarios que no tienen equipo calentador o lo tienen centralizado, el promedio por usuario es de 0,45 m³/día. Esta demanda es equiparable a la energía necesaria para elevar 180 litros de agua de 17°C a 42°C. Ianelli L. y Gil. S., 2020.

¹⁸⁹ El DGD es la sumatoria anual de la diferencia de grados de la temperatura media diaria exterior por debajo de los 18 °C (energía requerida para calefaccionar). De la misma manera, el EGD es la sumatoria anual de la diferencia diaria de grados de la temperatura media exterior por encima de 25°C (Esteves, 2008).

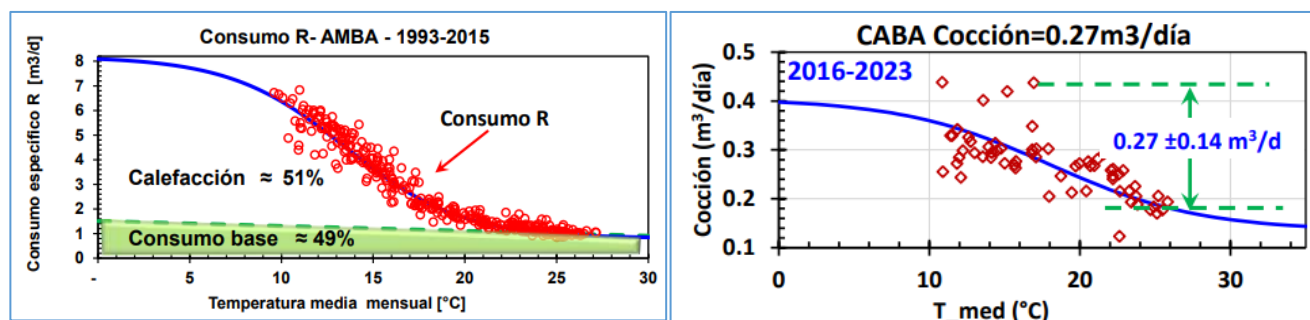


Fig. 43- Correlación entre consumo de gas natural para calefacción y cocción y temperatura ambiente en CABA. [Fuente: Gil S., Iannelli L. (2024)]

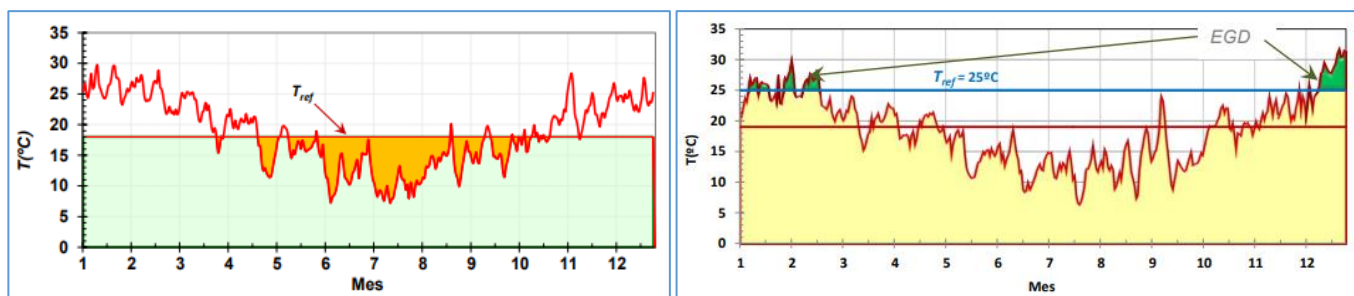


Fig. 44- a) DGD anual para una temperatura base de 18°C b) EGD anual para una temperatura base de 25 °C [Fuente: Gil S., Iannelli L. (2024)]

Para la CABA el DGD es de 850 (para base 18 °C) y el EGD 255 (para base 25 °C)¹⁹⁰. Así, la demanda de energía para calefacción debe ser aproximadamente el triple que la de refrigeración¹⁹¹.

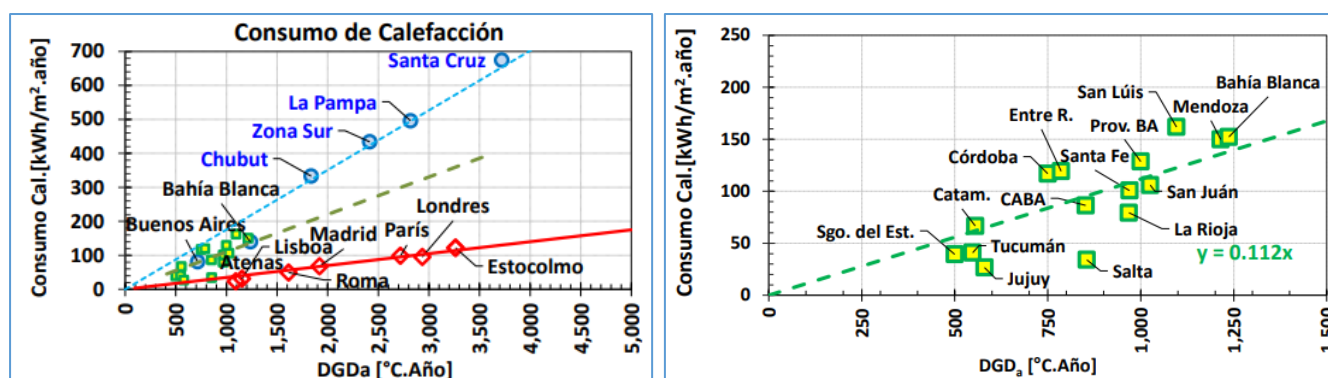


Fig. 45- Consumos específicos residenciales anuales para calefacción por m² de construcción, como función del DGD. a) Comparación de localidades argentinas con europeas. b) Comparación entre localidades argentinas. [Fuente: Gil S., Iannelli L. (2024)]

Para determinar el consumo específico de calefacción (promedio por usuario por unidad de tiempo) se utilizan datos sectoriales de demanda, el DGD local y el Coeficiente Neto de Pérdidas (CNP). Para el AMBA, este consumo específico es de 91 kWh/m².año, valor tres veces más alto que el de localidades de Europa con climas similares (fig. 45). En Argentina, CABA tiene un DGD similar al de Salta, pero la demanda de calefacción es el doble. Esto indica una diferencia importante en las condiciones de las envolventes y una oportunidad de eficientización.

Un indicador derivado es el índice de Prestaciones Energéticas (IPE), que mide la energía primaria requerida por cada inmueble durante un año por unidad de superficie (kWh/m².año), para climatización, producción de ACS e iluminación. El IPE contabiliza los flujos netos de energía (norma IRAM 11.900), y es la base para el etiquetado de

¹⁹⁰ Norma IRAM 11603 "Acondicionamiento térmico de edificios. Clasificación Bioambiental de la República Argentina".

¹⁹¹ Válido cuando las acciones de refrigeración apuntan a lograr los 25 °C de temperatura de confort, que no se suele cumplir.

eficiencia energética de edificaciones. Según la Prueba Piloto de Etiquetado de Viviendas (2019), el IPE medio de CABA es de 228 kWh/m²año. Los requerimientos específicos de energía primaria para calefacción son 162 kWh/m²año (70 %), refrigeración 23,4 kWh/m²año (10,2 %), ACS 32,6 kWh/m²año (14,3 %) e iluminación 10,4 kWh/m²año (4,5 %). La transmitancia media de las envolventes excede los valores establecidos por el código de edificación de la Ciudad (Ley N° 6.100).

3.2.5.9.2- Usos finales comerciales

El consumo de energía en el sector de servicios es muy variado. Según la SEN¹⁹², para actividades en general se estima que el 50 % del consumo es para climatización, el 15 % para equipamiento de oficina y hasta el 40 % para iluminación. En supermercados la climatización es un 20 %, 50 % para refrigeración de alimentos, 25 % iluminación, y 5 % en otros artefactos. En hoteles y gastronomía, el 70 % se usa en climatización y 15 % en la cocina.

Considerando la energía estacionaria de las principales cadenas de valor del rubro servicios (Jurado *et al.*, 2023):

Servicios	Demanda electricidad [GWh/Año]	Demanda GN [m ³ /Año]
Inmobiliarios	500	9.000.000
Jurídicos, contables y otros empresariales	99	800.000
Culturales, deportivos y de esparcimiento	220	12.000.000
Hotelería y restaurantes	335	67.000.000
Informática	32	150.000
Comercio minorista	360	ND

Tabla 10- Demanda energética de las principales cadenas de valor de servicios en CABA, año 2022. (Jurado *et al.*, 2023)

3.2.5.9.3- Usos finales industriales

Los usos finales en usuarios industriales dependen del rubro. No se dispone del detalle de usos finales en cada sector, pero sí de la demanda energética anual en 2022 de las cadenas de valor más representativas de CABA:

Cadenas de valor industriales	Demanda electricidad [GWh/Año]	Demanda GN [m ³ /Año]
Productos de caucho y plástico	12	7.500.000
Productos textiles	64	6.500.000
Diseño y confección de prendas	6	2.300.000
Productos químicos	210	10.000.000
Edición e impresión	43	1.400.000
Construcción	48	900.000
Alimentos	27	25.000.000

Tabla 11- Demanda energética de las principales cadenas de valor industriales en CABA, Año 2022. (Jurado *et al.*, 2023)

3.2.5.9.4- Demanda estacional

Los usos finales afectados por las condiciones climáticas están vinculados con la estacionalidad, por lo que resulta útil observar el comportamiento combinado en los distintos sectores de usuarios, desagregados por vector.

¹⁹² <https://www.argentina.gob.ar/economia/energia/transicion-planeamiento-energetico/guias-de-consumo-eficiente>

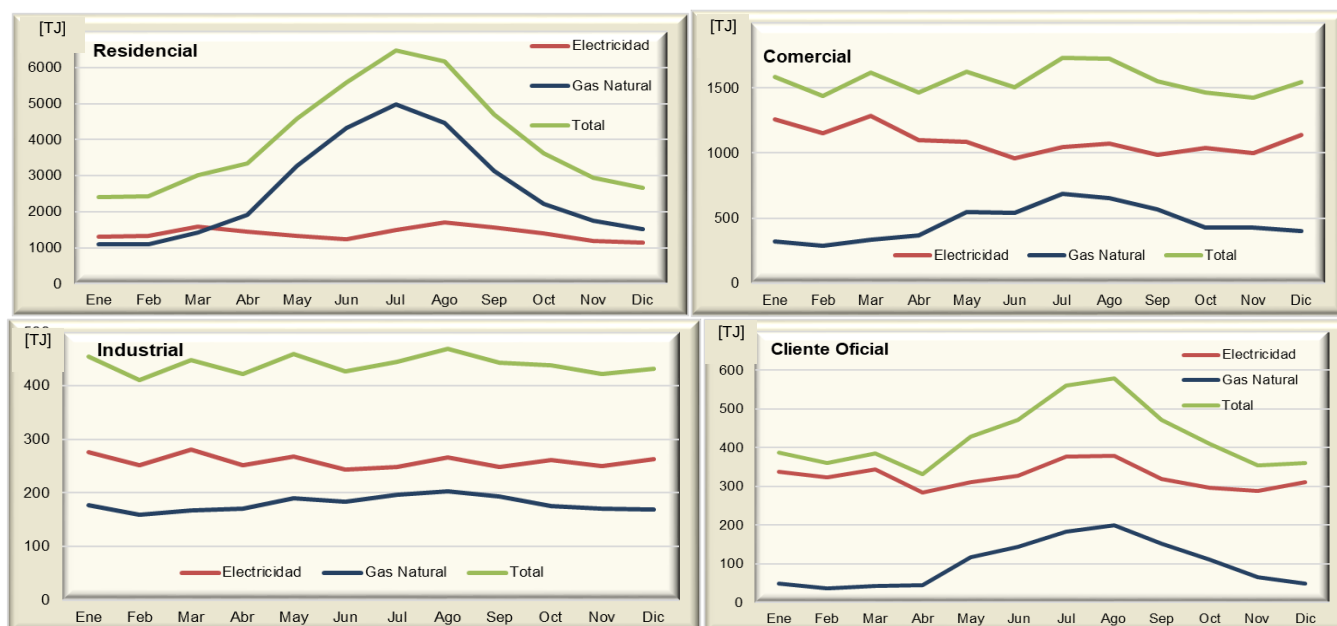


Fig. 46- Demanda estacional sectorial [Fuente: elaboración propia a partir de datos IDECBA, periodo 2022-2024]

Se mantienen las proporciones entre vectores, pero con un fuerte uso de GN para calefacción y cocción en el sector residencial, en el comercial una incidencia mayor de electricidad, notándose el uso en refrigeración, poca estacionalidad en los usuarios industriales (centrados en sus procesos), y una componente de calefacción eléctrica en los clientes oficiales, atribuible a los BaPI antes que a los edificios públicos (que suelen disponer de calderas).

En síntesis, la Ciudad de Buenos Aires presenta una estructura energética compleja, altamente electrificada, con vulnerabilidades térmicas y fuertes variaciones estacionales.

3.3- Gobernanza de la energía en la Ciudad: contexto de las políticas públicas de GDE

La gobernanza estatal (Pierre, 2000) requiere de mecanismos que brinden una dirección coherente a las políticas públicas de GDE, y una adecuada gestión de relaciones entre los actores que evalúen, decidan y ejecuten las acciones relacionadas GDE (Whittingham, 2010), representando el nivel de interacción entre estos la calidad del sistema implementado.

3.3.1- Alcances y límites de la política pública territorial en CABA

La Constitución Nacional de 1994 establece cuatro niveles jurisdiccionales de gobierno: Nación, provincias, municipios y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Esta tiene un estatus especial de autonomía, por ser la capital federal de la República, que le otorga facultades legislativas y jurisdiccionales propias (art. 129). Este carácter especial genera algunos conflictos y opiniones encontradas sobre la delimitación de competencias entre el GCBA y el Gobierno Nacional¹⁹³. Sin embargo, para su deslinde la regla que se suele aplicar es equipararla a una provincia e interpretar el art. 121 de la CN (competencias de la Nación). Dado que las provincias conservan todo el poder no delegado al gobierno federal (Bas, 1927), sus competencias aplicables a temas de energía son (Montbrun, 2019):

- **Delegadas:** Las provincias delegan en la Nación la definición de condiciones de borde de la política energética. Por ejemplo, la legislación sectorial energética de fondo (art. 75 inc 12), las normativas de alcance interjurisdiccional, y los acuerdos internacionales (arts. 27, 75, incs. 22 y 24; art. 99 inc 11).

¹⁹³ No hay consenso de interpretación entre constitucionalistas. Las distintas visiones la consideran una ciudad-estado de nivel provincial, un municipio federal y autónomo, una semi-provincia, o bien la provincia N° 24. Álvarez Fernández C. (s.f.) "Autonomía de la Ciudad de Buenos Aires: Poder judicial y competencia originaria de la Corte Suprema".

- **Conservadas o no delegadas:** Las provincias retienen poderes como el dictado de sus propias constituciones (art. 5), la administración de su presupuesto, la aplicación de impuestos directos (art. 75), el dictado de normas y códigos procesales (art. 75), la promoción de la industria, la gestión de la autonomía municipal (art. 5, art. 123), y el ejercicio del dominio sobre los recursos naturales de su territorio (art. 124).
- **Concurrentes:** Ámbitos en los que tanto la Nación como las provincias pueden actuar simultáneamente y sin necesidad de acuerdos. Por ejemplo, el establecimiento de contribuciones indirectas (art. 75 inc. 2), la aplicación de las cláusulas “del progreso” (art. 75 inc. 18 y art.125)¹⁹⁴ y del “desarrollo humano y del crecimiento armónico” (art. 75 inc.19), la gestión de la educación primaria y secundaria (art. 5 y 75 inc. 19), el cuidado del ambiente (art. 41) y la protección de usuarios y consumidores (art. 42).
- **Compartidas:** A partir del acuerdo conjunto de Nación y las provincias. Es el caso de las transferencias de competencias, servicios o funciones (art. 75 inc 2), y la implementación de políticas diferenciadas (art. 75 inc. 19). Por ejemplo, la transferencia del poder regulatorio sobre tarifas, pendiente en CABA.

3.3.2- Visión y metas de la CABA relacionadas con la gestión energética

Las políticas públicas de la CABA relacionadas con la GDE están encuadradas en la visión de convertirse en una ciudad **carbono neutral, resiliente e inclusiva para el año 2050**¹⁹⁵, por lo que todas las acciones y metas existentes están referenciadas a este compromiso, y otros complementarios¹⁹⁶. El PAC 2050 contiene acciones para la descarbonización de la matriz energética y el principio de “eficiencia energética primero”, cuando sea viable.

Año	PAC 2050	Acelerador de Energías Renovables
2025	• 100 % de Edificios públicos con planes de eficiencia energética	• Abastecer 100 % del consumo eléctrico municipal con energía renovable
2030	• Emisiones sectoriales anuales: 3,2 M tCO₂e • 15 % de aprovechamiento solar FV residencial • 30 % de edificios residenciales con rehabilitación energética • 40 % de edificios nuevos con sistemas solar térmicos	• Sistemas de energía renovable en todos los activos municipales viables para 2030. • Sistemas de energía limpia para calefacción, refrigeración y cocina, a fin de lograr el 50 % del potencial viable evaluado
2050	• Emisiones sectoriales anuales: 1,3 M tCO₂e • 30 % de aprovechamiento solar FV residencial • 80 % de edificios residenciales con rehabilitación energética • 70 % de edificios nuevos con sistemas solar térmicos	• Implementar sistemas de energía limpia para electricidad, calefacción, refrigeración y cocina, a fin de lograr el 100 % del potencial viable evaluado.

Tabla 12- Resumen de las metas energéticas de la CABA. [Fuente: PAC2050 y Acelerador de Energías Renovables].

Las metas principales del PAC 2050 para el sector de energía son 3,4 MtCO₂e en 2030 y 1,5 MtCO₂e en 2050. Sin embargo, las acciones relacionadas y su alcance efectivo no están claramente definidas¹⁹⁷. Su complemento, el Acelerador de Energías Renovables, suscripto en 2022, incorpora algunos objetivos ambiciosos relacionados con la GDE, como la implementación de sistemas de energías renovables en todos los edificios públicos para 2030, o la aplicación de energía limpia para cubrir hasta el 100 % de algunos usos finales en 2050. Cabe destacar que las metas establecidas para el año 2025 no se lograrán alcanzar en el plazo previsto. Esto implica la necesidad de desarrollar una planificación energética específica, con metas realistas y alcanzables.

¹⁹⁴ El Estado debe “proveer lo conducente a la prosperidad del país, al adelanto y bienestar de las provincias, y al progreso (...), dictando planes de instrucción (...), promoviendo la introducción y establecimiento de nuevas industrias, la importación de capitales extranjeros (...) por leyes protectoras (...) y por concesiones temporales de privilegios y recompensas de estímulo”.

¹⁹⁵ GCBA (2020). Tercer Plan de Acción Climática 2050. A partir de los mandatos de la Ley 3.871/2011.

¹⁹⁶ Como la adhesión al Acelerador de Energía Renovable de C40. <https://www.c40.org/es/accelerators/renewable-energy/>

¹⁹⁷ Por ejemplo, en el porcentaje de aprovechamiento FV residencial no aclara si refiere a energía, cantidad de viviendas, de techos o área disponible. En el aprovechamiento solar térmico, el porcentaje no especifica si se refiere a la capacidad de cada instalación. En la rehabilitación energética de edificios residenciales no hay un valor energético objetivo del mismo.

3.3.3- Marco normativo y regulatorio

3.3.3.1- Normativa internacional

Los compromisos asumidos por la República Argentina, vinculados con la energía y orientados a la demanda:

- **Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (1992):** Busca promover y transferir tecnologías que ayuden a reducir emisiones de GEI en todos los sectores, incluido el energético¹⁹⁸. Argentina se adhirió en 1993 (Ley N° 24.295/1993). Las metas y criterios se actualizan anualmente¹⁹⁹.
- **Protocolo de Kyoto (1997):** Este acuerdo promueve la eficiencia energética y fomenta la investigación, el desarrollo y el uso de energías renovables. Argentina lo ratificó en 2001 (Ley N° 25.438/2001).
- **Acuerdo de París y NDCs (2015):** En este tratado, Argentina se compromete (Ley 27.270/2016) a reducir sus emisiones (NDC) a través del fomento de medidas de EE, un mayor porcentaje de energías limpias y un impulso a la generación distribuida. También promueve el uso responsable de la energía y evalúa el impacto del cambio climático sobre la demanda.
- **Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (2015):** Propuesta por la ONU, propone garantizar el acceso a una energía asequible y de calidad (ODS 7). Para ello, Argentina se compromete (Dec. PEN N° 499/2017) a aumentar la proporción de energías renovables, mejorar la EE y fomentar la investigación en la temática.

3.3.3.2- Normativa nacional

Si bien las políticas de GDE locales no son de competencia nacional, hay normativa de ese nivel que referencia o encuadra su implementación. La más relevante, agrupada por temáticas, son²⁰⁰:

- **Constitución Nacional:** el art. 41° establece el derecho a un ambiente sano para el desarrollo humano, promoviendo el uso racional y sostenible de los recursos naturales y la educación ambiental, así como la obligación de las autoridades para hacer cumplir este derecho.
- **Leyes, decretos y resoluciones:**
 - **Marco regulatorio para electricidad y gas natural:** el sistema eléctrico nacional se rige por las leyes N°15.336/1960 y N°24.065/1992, mientras que para el GN se aplica la ley 24.076/1992. Aunque la regulación de los sistemas eléctricos provinciales es de competencia local, la CABA no dispone de ente propio (ver 3.3.3.2). Por lo tanto, la regulación eléctrica y del GN corresponden a entes nacionales (ENRE y ENARGAS, en proceso de fusión). Por otra parte, la Ley N° 27.742/2024 ("Ley de Bases") prevé la adecuación de estas leyes en el corto plazo, bajo criterios de liberalización del sector.
 - **Cambio climático y energía:** La ley N° 25.438/2001 propicia las políticas de mitigación del cambio climático, incluyendo la EE. La Ley N°27.520, de Presupuestos Mínimos de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático, establece la obligación de las provincias de fijar metas de reducción de emisiones de GEI, impulsar el uso de energías renovables, la EE y la autosuficiencia energética.

¹⁹⁸ Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, art. 4c.

¹⁹⁹ Durante Cumbre de las Partes (COP). En la COP28 se sumó el compromiso de triplicar las energías renovables y duplicar la tasa de eficiencia energética para 2030.

²⁰⁰ Para el listado completo, ver Anexo B.

- **Transición Energética:** El “Segundo Plan Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático” (Res. 146/2023 del MAgDS), incluye a la transición energética como un lineamiento estratégico, y el “Plan Nacional de Transición Energética 2030” define una meta de reducción de la demanda del 8 %.
- **Energías renovables:** La ley 27.191/2015 declara de interés nacional el uso de este tipo de energías, y establece una meta del 20 % a 2025, considerando el autoconsumo como una opción. La ley 27.424/2017 crea la figura del “usuario generador” (UG) para el autoconsumo y la inyección eventual de excedentes a la red. Adopta el *net-billing* como mecanismo de retribución.
- **Uso racional y eficiente de la energía:** El decreto PEN N°140/07 declara prioritario el UREE y crea el Programas de Uso Racional y Eficiente de la Energía (PRONUREE). También se establece el Programa de Calidad de Artefactos Energéticos (PROCAE, Res. N°319/99), que adopta el etiquetado energético para electrodomésticos. Además, la Secretaría de Comercio Interior define los requisitos energéticos de aparatos que se comercializan en el país.
- **Construcción sostenible**²⁰¹: Se crean programas para implementar EE, energías renovables y técnicas bioclimáticas en viviendas sociales (Res. MAgDS N°423/2018). La Res. N°75/2019 aprueba el Sello de Vivienda Sustentable, obligatorio para proyectos financiados por el Estado. También se crea el Programa Nacional de Etiquetado Energético de Viviendas (PRONEV, Res. SE N° 5/2023).
- **Educación Ambiental:** La Ley 27.592/2020 (“Ley Yolanda”) exige la formación integral en temas ambientales para funcionarios públicos, y la ley 27.621/2021 implementa la educación ambiental integral en el ámbito de la educación formal y no formal.
- **Normas y estándares:** El Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM) y el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) se encargan de elaborar normas y certificar productos relacionados con la EE y las energías renovables en Argentina. En cuanto al GN, el ENARGAS²⁰² establece normas, como la NAG 300, que determina requisitos de eficiencia energética en gasodomésticos.

3.3.3.3- Normativa local

En cuanto a los instrumentos normativos locales relacionados con la GDE, en noviembre de 2025 el GCBA por primera vez explicita una acción relacionada de manera directa con la temática. A través de la Res. 348/MDECGC/25, se aprueba la adhesión de la CABA al Programa Nacional de Gestión de la Demanda, junto con un protocolo de actuación para su implementación. En este, se prevé la oferta de reducción de demanda en los Grandes Usuarios del GCBA (exceptuando hospitales).

Por otra parte, también hay normativa previa relacionada de diferentes maneras con la GDE:

- **Marco Constitucional:** La Constitución de la CABA²⁰³ incorpora el aspecto ambiental en el Capítulo IV, y en el art. 27 hace referencia a la promoción del UREE, así como del desarrollo productivo sustentable y de las tecnologías no contaminantes.

²⁰¹ Se describe de manera separada del UREE, dado que aborda las tecnologías pasivas de construcción de las viviendas, reservando el UREE a los dispositivos de conversión energética para usos finales que se disponen dentro de ella.

²⁰² <https://www.enargas.gob.ar/secciones/normativa/normas-tecnicas.php>

²⁰³ Consejo de la Magistratura de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Constitución de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. (2016). ISBN 978-987-3690-90-7. Ed. Jusbaire. <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/constitucion-caba.pdf>

- **Leyes, Decretos y otras normas:** se listan a continuación los instrumentos normativos más relevantes (los específicos, como Programas, se detallan en el anexo B):
 - **Cambio Climático y energía:** La ley 1.356/2004, que regula acciones en materia de preservación del aire y de la prevención y control de la contaminación atmosférica, define acciones para la reducción de GEI, y propone criterios e incentivos base para la EE y sustitución de fuentes de emisión. Luego, la Ley N° 3.871/2011²⁰⁴ de “Adaptación y mitigación al cambio climático” establece los IGEI y Planes de Acción Climática. Estos deben considerar el impacto de distintos escenarios climáticos sobre el sistema energético local, y proponer acciones que lo reduzcan. Se incentiva la implementación de EE y la incorporación de energías renovables.
 - **Eficiencia energética:** En 2008 CABA adhiere al PRONUREE (Ley N° 2.802), y en 2009 se sancionó la Ley 3.246, “Eficiencia Energética en Edificios públicos” (no reglamentada), que propone medidas de UREE, así como monitoreo de demanda y capacitación al personal público. Además, la Ley Marco de Economía Circular (6.468/2022) busca optimizar el uso de energía en el ciclo de vida de productos y servicios, y la ley 4.281/2012 exige la certificación energética de electrodomésticos.
 - **Energías renovables y generación distribuida:** En 2019 CABA adhiere a la Ley 27.424 de Generación Distribuida (ley 6.165/2019²⁰⁵), habilitando la figura del usuario-generador. La ley 6.646/2023, “Uso de Energías Renovables en Dependencias Públicas”, define la creación de un protocolo de adquisiciones y un plan estratégico para la instalación de energías limpias en edificios públicos.
 - **Construcción sostenible:** El Código Urbanístico (Ley N° 6.099/2018) y el Código de Edificación (Ley N° 6.100/2021) promueven el diseño bioclimático, el uso racional de agua y energía, y la incorporación de tecnologías amigables con el ambiente, como techos verdes, techos fríos y energías renovables, entre otras, en las construcciones. El Código de edificación incorpora un capítulo de diseño sostenible, que considera el aporte a la mitigación y adaptación al cambio climático, definiendo herramientas como ganancia y protección solar, ventilación natural, aislamiento térmico de la envolvente, uso eficiente del agua y de la energía, incorporación de energías limpias, sistemas de monitoreo y medición de energía, entre otras. Aún está pendiente parte de su reglamentación técnica^{206,207}, y el mismo CE está sujeto a revisión judicial por una acción de amparo²⁰⁸.
 - **Regulación energética:** La Ley 15.336/1960 dispone que las provincias regulen sus sistemas eléctricos no interjurisdiccionales. Tras la sanción de la Constitución de la CABA en 1996, la regulación debió pasar al gobierno local, como está previsto en la misma²⁰⁹. Sin embargo, el **GCBA no ejerce actualmente el poder regulatorio** en materia energética, que depende del Gobierno Nacional a través del ENRE y Enargas²¹⁰.

Si bien en 1999 se crea en CABA el Ente Único Regulador de los Servicios Públicos (Ley 210²¹¹), no se incluye el servicio de distribución de energía eléctrica ni el de GN²¹². En 2019 comienza un intento de

²⁰⁴ <https://boletinoficial.buenosaires.gob.ar/normativaba/norma/181526>, reglamentado por el Decreto N° 39/2014.

²⁰⁵ <https://boletinoficial.buenosaires.gob.ar/normativaba/norma/471551>

²⁰⁶ Subsecretaría de Registro, Interpretación y Catastro del GCBA, y aprobados por la Res. 99/SSREGIC/20.

²⁰⁷ La resolución 80/SSGU/21, art. 4, dejó sin efecto algunas ya aprobadas, relacionadas con la gestión energética, como las correspondientes a Ganancia y Protección solar, y a Energía Solar Fotovoltaica

²⁰⁸ <https://ligadelconsorcista.org/jurisprudencia-caba-nulidad-de-dos-leyes-del-codigo-de-edificacion->

²⁰⁹ Art. 80 inc. 2: “La Ciudad (...) legisla en materia de (...) servicios públicos”. Constitución de la Ciudad de Buenos Aires.

²¹⁰ Le permite al PEN asignar recursos (subsidios) a esta jurisdicción de forma discrecional y directa sobre las tarifas.

²¹¹ <https://boletinoficial.buenosaires.gob.ar/normativaba/norma/4623>

²¹² <http://www.entedelaciudad.gov.ar/>

traspaso regulatorio del área AMBA, desde el ENRE, (Ley 27.467/2019²¹³), a la Pcia. de Buenos Aires y CABA, mediante la firma del “Acuerdo de transferencia de jurisdicción del servicio público de distribución de energía eléctrica” ²¹⁴. Se crea un ente bipartito entre la ciudad y la provincia, asumiendo ambas partes la regulación del servicio. Como se exceden los alcances del Ente único Regulador, el GCBA crea el Ente Metropolitano de Regulación del Servicio Eléctrico (EMSE, Ley 6.292/2019). No obstante, la Ley Nacional 27.541/2019 declara la emergencia pública en materia tarifaria y energética, entre otras, suspendiendo este traspaso²¹⁵.

Luego, en 2021 se firma un nuevo acuerdo entre el Estado Nacional, la provincia de Buenos Aires y la CABA, que define la creación de un Ente Regulador tripartito autárquico (ETSE), con el Estado Nacional manteniendo el poder concedente de los contratos de distribución. Este acuerdo ya cuenta con la ratificación de las Legislaturas correspondientes²¹⁶. Sin embargo, el ETSE aún no está implementado.

- **Educación ambiental:** La Ley 1.687/2005 establece la incorporación de la educación ambiental en todos los niveles del sistema educativo, mientras que la Ley Yolanda (Ley 6.380) obliga a los funcionarios del GCBA a capacitarse en sostenibilidad ambiental.

3.3.4- Estructura organizacional con competencias sobre la GDE

Según los alcances y límites jurisdiccionales vistos en 3.3.1, se indican los organismos y áreas con competencias específicas sobre temas vinculados a la gestión de la demanda de energía en el ámbito de CABA.

3.3.4.1- Estructura administrativa Nacional

A pesar de la autonomía de la CABA, el Estado Nacional tiene un papel importante en su sistema energético a través de varios organismos clave. La principal área gubernamental que define la política energética nacional es la **Secretaría de Energía (SEN)**²¹⁷. Es la autoridad de aplicación que se ocupa de regular los servicios públicos de energía, supervisar a otros entes de control, y promover la EE y el uso de nuevas fuentes de energía. Tiene como dependencias las subsecretarías de Energía Eléctrica y de Transición y Planeamiento Energético.

También existe el **Consejo Federal de la Energía**²¹⁸, que asesora al PEN y a las provincias en materia de planificación energética, así como sobre propuestas normativas y regulatorias de servicios públicos. Está conformado por representantes de cada provincia y presidido por el secretario de Energía.

A nivel regulatorio, están los Entes Nacionales de Regulación Eléctrica (ENRE), del Gas Natural (Enargas) y del Agua y Saneamiento (ERAS), organismos autárquicos encargados de controlar y asegurar el cumplimiento de la normativa vigente por parte de las empresas en el Marco Regulatorio y en los Contratos de Concesión.

También está la Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico (CAMMESA), empresa de gestión privada con propósito público²¹⁹ (supervisada por la SEN), que coordina las operaciones de despacho, establece los precios mayoristas y administra las transacciones económicas que se realizan dentro del MEM.

²¹³ Art. 124 – “Instrúyese al PODER EJECUTIVO NACIONAL (...) para que, a partir del 1° de enero de 2019, (...) Edenor y Edesur pasen a estar sujetas a la jurisdicción de la Provincia de Buenos Aires y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.”

²¹⁴ Aprobado por la Legislatura de CABA por Resolución N° 161/2019, y por Decreto N° 1289 del Gob. de la Pcia. de Bs. As.

²¹⁵ Art. 7: “Suspéndese la aplicación de lo dispuesto en el segundo párrafo del artículo 124 de la ley 27.467 (...)

²¹⁶ Aprobado por la Legislatura de CABA (Res. N° 16/2021), de la PBA (Ley 15.310/2021, art. 57), y por el Congreso nacional por Ley 27.701/2022, art. 78-80

²¹⁷ Decreto PEN 732/2020 y Decreto PEN 804/2020.

²¹⁸ Decreto PEN N° 854/2017.

²¹⁹ Su paquete accionario está dividido en partes iguales para Generadores (AGEERA), Transportistas (ATEERA), Distribuidores (ADEERA), Grandes Usuarios (AGUEERA) y el Gobierno Nacional (en representación del interés general y de los usuarios).

3.3.4.2- Estructura Administrativa local vinculada con la gestión energética

Según la Ley de Ministerios vigente del GCBA (Ley 6.684/2023)²²⁰, existen actualmente dependencias con áreas que poseen competencias directas (y algunas superpuestas) en temas vinculados a la energía:

- **Vicejefatura de Gobierno:** La **Subsecretaría de Ambiente** tiene entre sus atribuciones²²¹ el desarrollo de políticas orientadas a la sustentabilidad, la EE y el uso de fuentes alternativas de energía. Para cumplir con estos objetivos, cuenta con la **Dirección General de Política y Estrategia Ambiental**²²², que está a cargo de definir y realizar acciones que promuevan el uso responsable, la eficiencia energética, la construcción sostenible y las energías renovables. Esto lo hace a través de su **Gerencia Operativa de Gestión Energética**, como área técnica específica. A su vez, esta gerencia contiene dos subgerencias operativas especializadas: la de **Eficiencia Energética** y la de **Energías Renovables**, ambas con funciones de promoción, coordinación de proyectos y asesoramiento intra y extra gubernamental. También existe la Dirección General de desarrollo sostenible y economía circular, que cuenta con la **Gerencia de Certificación Ambiental**, que administra reconocimientos e incentivos otorgados por el GCBA, dentro de los que la energía es un eje considerado.
- **Ministerio de Desarrollo Económico:** Este Ministerio²²³ tiene entre sus competencias entender en la elaboración y ejecución de la política energética local, y actuar como autoridad de aplicación en la materia, mediante el régimen tarifario y la administración de los contratos de concesión para distribución y comercialización. Pero, como ya describió, estas actividades regulatorias aún no son aplicables. Sin embargo, y para estos fines, dentro del Ministerio existe la Dirección General de Políticas Energéticas²²⁴, que asesora al ministro en la temática²²⁵, así como entender en acciones de mejora del consumo y generación distribuida, y vincular al GCBA con el futuro Ente Regulador de AMBA.

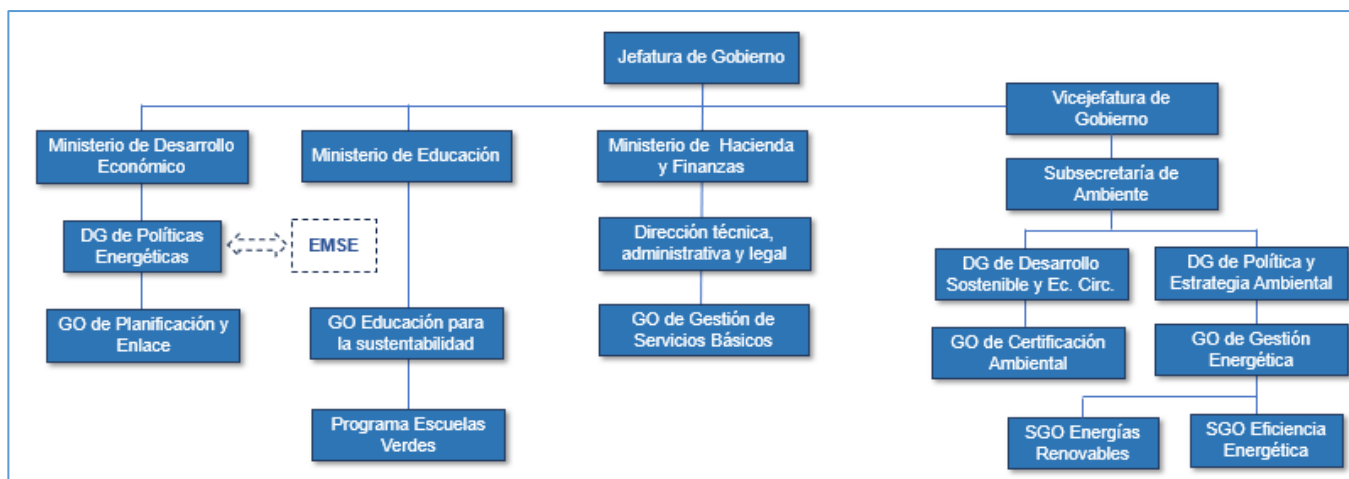


Fig. 47- Estructura administrativa actual del GCBA con competencias sobre la gestión energética. [Fuente: elaboración propia, a partir de la normativa vigente]

²²⁰ <https://boletinoficial.buenosaires.gob.ar/normativaba/norma/700848>

²²¹ Ley 6.684/2023, Tit. IV, art. 9.

²²² Dec. N° 197-AJG/2024. <https://documentosboletinoficial.buenosaires.gob.ar/publico/PE-DEC-AJG-AJG-197-24-ANX-2.pdf>

²²³ Ley 6.684/2023, Tit. VIII, Cap. VII, art. 23.

²²⁴ Dec. N° 188/2024. <https://documentosboletinoficial.buenosaires.gob.ar/publico/PE-DEC-AJG-AJG-188-24-ANX-1.pdf>

²²⁵ Esta área se creó a partir de la propuesta de traspaso jurisdiccional al GCBA, que contemplaba la creación del EMSE. Por eso se le asignaron competencias vinculadas a la regulación, en previsión de que en algún momento se ejecute el traspaso.

- **Ministerio de Hacienda y Finanzas:** Este Ministerio tiene asignado el mejoramiento de la EE en la infraestructura GCBA, a través de la **Gerencia de Servicios Básicos**²²⁶. Esta área debe elaborar y proponer acciones de UREE, asesorar a las autoridades en las contrataciones relacionadas con el uso de energía, realizar gestiones ante los entes reguladores.
- **Otras áreas relacionadas con la gobernanza energética:** Dentro del Ministerio de Educación existe la Gerencia Operativa de Educación para la Sustentabilidad²²⁷, que promueve y gestiona acciones y políticas educativas basadas en el cuidado ambiental, incluyendo el UREE. Como antecedente, gestionó la instalación de sistemas fotovoltaicos para autoconsumo en algunas escuelas.

Por otro lado, la Ley 3.871 creó el Gabinete interministerial de Cambio Climático, que articula la gestión de políticas públicas relacionadas con el cuidado ambiental. Además, existen instancias consultivas y no vinculantes, tales como el Consejo Asesor de Cambio Climático, y el Consejo de Planeamiento Estratégico (COPE²²⁸), que estudian y recomiendan medidas para las políticas públicas de la Ciudad, incluyendo temas energéticos.

Por otra parte, una buena gobernanza requiere de un sistema de recolección de información confiable. El GCBA dispone del Instituto de Estadística y Censos (IDECBA, Ley N° 6.724/2024), que elabora los anuarios estadísticos y otros informes temáticos, así como los *datasets* asociados.

3.3.5- Mapa de actores.

La planificación de la gestión energética territorial requiere identificar y caracterizar a los actores relevantes (*stakeholders*) necesarios para aplicar la política pública. Este mapeo de actores clave, utilizando metodología MAC (Tapella, 2007), que evalúa su influencia (poder para conseguir resultados), vinculaciones e intereses (importancia que le dan a la transición energética), clasificándolos en cuatro grupos (tabla 13) para definir una estrategia de colaboración.

Se identificaron y ponderaron alrededor de 120 actores (Anexo C), clasificados por sectores: público (local y nacional), empresario (cámaras y asociaciones), académico, organismos técnicos y de normalización, financiero, sociedad civil (ONG, clubes, sindicatos, consejos profesionales), comunicacional, organismos multilaterales de cooperación, e individuos con alto impacto social (artistas, deportistas, *influencers*). Esta clasificación no resulta estática, y eventualmente los actores pueden resultar recategorizados, al modificarse algunas de sus variables. Una estrategia de GDE busca involucrar a la mayor cantidad de actores posible, más allá de su nivel de influencia.

	POCA INFLUENCIA	MUCHA INFLUENCIA
MUCHO INTERÉS		
POCO INTERÉS / AMBIGUO		

Tabla 13- Clasificación de actores según interés y relevancia

Los principales actores detectados en el mapeo son:

- **Mucho interés y mucha influencia:** Se priorizará el establecimiento de alianzas y colaboración entre ellos.
 - GCBA: Jefatura de Gobierno y Legislatura de la Ciudad. Áreas de energía y sustentabilidad: Subsecretaría de Ambiente, Ministerio de Infraestructura, Ministerio de Educación, Ministerio de Desarrollo Económico, Ministerio de Hacienda, IVC. Autoridades comunales.

²²⁶ Dec. 164/2024. <https://documentosboletinoficial.buenosaires.gob.ar/publico/PE-DEC-AJG-AJG-164-24-ANX-1.pdf>

²²⁷ Res N° 3117/MEGC/2010.

²²⁸ <https://buenosaires.gob.ar/cope>

- Secretaría de Energía de la Nación: a través de sus áreas de transición energética, eficiencia energética y energías renovables.
- Bancos de la Ciudad de Buenos Aires y de la Nación Argentina: Por su carácter de banca pública, permiten implementar instrumentos con mejores condiciones y alcance.
- Universidades con orientaciones relacionadas con la GDE. CEARE.
- Organismos multilaterales de cooperación. En algunos casos se requiere de autorización de Nación para el acceso a los instrumentos (como el BM)
- Organizaciones de la sociedad civil (asociaciones vecinales, mesas de gestión participativa).
- **Poco interés y mucha influencia:** El GCBA los mantendrá informados sobre los avances, intentando sumarlos. Implican el riesgo de que el bajo interés los lleve a introducir barreras. En este grupo se destacan:
 - Empresas distribuidoras (Edenor y Edesur): son fundamentales en la implementación de instrumentos de GDE. Sin embargo, tienen poco interés²²⁹. La única actividad en la que hay cierto interés de su parte es en la implementación de medidores inteligentes. En el caso de Edesur, posee la división Enel X, orientada a negocios vinculados a tecnologías aplicadas a la gestión energética.
 - Entes nacionales reguladores de servicios públicos
 - Ministerio de Hacienda del GCBA: poco interés en realizar inversiones. Tiene capacidad de implementar estrategias de financiamiento y conducción de fideicomisos, etc. Además, administra la cuenta compensadora que mantiene el GCBA con las distribuidoras.
 - Desarrolladores inmobiliarios
 - Bancos públicos y privados: Algunos poseen áreas de sostenibilidad y líneas orientadas al tema, pero aún no disponen de instrumentos atractivos y beneficiosos, dado el contexto macroeconómico.
 - Medios de comunicación y referentes sociales.
- **Mucho interés y poca influencia:** se buscará satisfacer sus expectativas.
 - Empresas proveedoras de bienes y servicios.
 - Defensoría del Pueblo (de la Ciudad y de la Nación)
 - Instituciones relacionadas con la energía, como el CACME (Comité Argentino del Consejo Mundial de la Energía) y el IAE (Instituto Argentino de la Energía).
 - Cámaras empresariales del sector.
 - Consejos y Colegios profesionales
 - CAMMESA: no dispone de instrumentos para influir de manera directa sobre la demanda.
- **Poco interés y poca influencia:** en esta categoría se encuentran los sindicatos y clubes sociales. Se los mantiene informados sobre los avances, por si se modifica su situación.

El Estado tiene un rol fundamental como impulsor y articulador de la GDE. El comportamiento de los individuos y de las organizaciones no siempre es racional cuando se trata de decisiones vinculadas con la energía. Entonces, el Estado puede influir en las acciones de los actores, asociándolas a los beneficios económicos, sociales y ambientales obtenibles de ellas.

Por otra parte, la implementación de la GDE necesita del establecimiento de compromisos entre actores. El Estado debe propiciarlo mediante estrategias de vinculación y concientización, a partir del análisis de las relaciones.

²²⁹ En entrevista con referentes técnicos de ambas empresas, manifestaron que su modelo de negocios se basa en la contratación de potencia antes que en la comercialización de energía.

En este aspecto, resultan interesantes los aportes basados en la teoría de Juegos (Camarda, 2018), que permiten analizar la interacción dinámica de intereses y sinergias entre los diversos actores, buscando una solución de equilibrio y beneficio para todos (equilibrio de Nash). Con este enfoque, el “jugador” Estado define reglas e incentivos, dándole consistencia y permanencia a las acciones de GDE.

La elevada cantidad y diversidad de actores requiere también del diseño e implementación de un arreglo institucional acorde en el GCBA, del que aún no dispone, para coordinar las acciones y estrategias, interactuando con los *stakeholders*. Esto puede aplicarse recurriendo al fortalecimiento de un área existente o la creación de una nueva, a partir del aporte de la estructura actual.

3.3.6- Recursos, financiamiento y Cooperación Internacional

El GCBA obtiene la mayor parte de sus ingresos a partir de impuestos locales (87,5 %), y lo restante de transferencias de coparticipación federal (8,7 %) ²³⁰ y financiamiento educativo (3,5 %). En 2024, estos ingresos sumaron alrededor de 9 mil millones de dólares, que fueron asignados a servicios sociales (64,5 %), administración gubernamental (14 %), servicios de seguridad (15 %), servicios económicos (5 %) y pago de deuda pública (1,5 %).

El financiamiento de una nueva política pública debería provenir de una modificación tributaria ²³¹, reasignación de prioridades, asistencia específica de Nación para este tipo de política, o bien del acceso a financiamiento externo, tanto multilateral (Banco Mundial, CAF, BID, BEI, Fondo Verde para el Clima, que suele requerir autorización y garantías de la Nación) como bilateral (inversores institucionales, fondos de pensión, fondos nacionales como AFD, JICA, GTZ). El GCBA tiene bastante experiencia con estas fuentes.

Para la aplicación de instrumentos destinados a otros actores, el GCBA puede asignar recursos de manera directa, en forma de provisión de bienes y servicios (incluyendo financieros, a través del Banco Ciudad), o bien mediante inversión fiscal (descuentos o exenciones tributarias).

Por otra parte, los recursos para GDE no sólo deben provenir del GCBA. Además de los propios de cada actor, existen algunas opciones de financiamiento público y privado. En CABA hay 64 bancos radicados, y en la jurisdicción se realizan el 46 % de los créditos del país (28 mil millones de USD en 2024), por lo que este sector es un actor importante como fuente de recursos. Como opciones disponibles actualmente se puede señalar:

Financiamiento público: El Banco Nación tiene el "Programa de Reconversión y Eficiencia Energética" para promover la compra de equipamiento de EE y energías renovables en hogares y empresas. El Banco Ciudad financia proyectos sostenibles en PyMEs, como así también remodelaciones que mejoren la EE de viviendas.

Financiamiento privado: Algunos bancos, como el BBVA, Galicia y Santander, incorporaron líneas de préstamos para bienes y servicios relacionados con el recambio tecnológico, orientados principalmente a emprendedores y empresas. Sin embargo, la situación socioeconómica aún no permite expandir estas líneas.

Para una política energética exitosa se debe considerar que las inversiones son a largo plazo, pudiendo exceder los 5-10 años (OLADE, 2017). Entonces, es importante identificar las fuentes existentes y eventuales de recursos financieros para la ejecución de planes y los aspectos estructurales de financiamiento. Se necesita un marco

²³⁰ El porcentaje de Coparticipación Federal hasta 2016 fue de 1,4 % del total nacional. Luego ascendió a 3,75 %, en 2022 se redujo a 2,32 %, y el último acuerdo judicial entre Nación y CABA fijó el valor en 2,95 %, con lo que resulta un ingreso fluctuante.

²³¹ Esta opción es poco probable, por la sensibilidad social que implica, sobre todo en el presente contexto socioeconómico.

jurídico estable y la formación de capacidades de gestión financiera para atraer inversores. La elección de la fuente de financiamiento debe considerar el costo, el impacto social y la importancia estratégica de los recursos energéticos.

3.3.7- Avances en políticas públicas vinculadas con la GDE.

Como ya se mencionó, la CABA tiene como visión y meta alcanzar la carbono neutralidad en 2050, lo que encuadra sus políticas públicas relacionadas con el cambio climático en general, y con la gestión de la energía en particular. Esto dio origen a una serie de compromisos (descritos en 3.2.4) y acciones propuestas, algunas de las cuales ya se implementaron, con avances y resultados diversos (ver Anexo D). Los principales planes y estrategias que contienen acciones relacionadas con la GDE son:

Tercer Plan de Acción Climática 2050: Más ambicioso que los planes previos, establece los objetivos reducir las emisiones de GEI de la energía respecto al año base (2015) en un 52,9 % para 2030 y un 84,4 % para 2050. Su fundamento y metas se describieron en 3.2.4 y 3.3.2, y se identifican cuatro acciones relacionadas con la energía estacionaria:

- **Acción 12- Mejorando nuestras viviendas:** Establece que el 80 % de los edificios residenciales estén reacondicionados para 2050 a través de etiquetado, recambio de electrodomésticos y concientización.
- **Acción 13- Edificios nuevos más eficientes:** destinada a los edificios nuevos, plantea reducir 3,5 MtCO₂e/Año para 2050, implementando requisitos normativos para diseño pasivo, mejora de la envolvente térmica, uso de energías renovables y sistemas de climatización modernos.
- **Acción 14 - Eficiencia puertas adentro:** Propone que el 100 % de los edificios públicos tengan planes de EE para 2025. Se busca reglamentar y aplicar la Ley 3.246 para implementar planes de EE, monitorear consumos, incorporar la figura de administrador energético y capacitar al personal.
- **Acción 15 – Hacia una energía limpia:** Tiene la meta de que el 30 % de los techos residenciales cuenten en 2050 con aprovechamiento solar FV y el 70 % de edificios nuevos con sistemas termosolares. Como instrumentos, propone modificar el código de edificación, y fomentar la tecnología mediante incentivos, implementación de esquemas de compras conjuntas y actividades de capacitación y difusión.

Si bien este Plan establece metas cuantitativas y define acciones específicas, carece de plazos claros, indicadores de impacto y asignación de responsabilidades. Dado que el Plan es quinquenal, podría inferirse que el plazo de cumplimiento de las acciones es el año 2025. Pero la mayoría se encuentran incumplidas. Además, algunas de las metas, aunque cuantitativas, están formuladas de manera ambigua²³².

Plan Estratégico Participativo 2035 (PEP BA 2035): Elaborado por el COPE²³³ en 2017, este plan propone algunas metas y acciones relacionadas con la gestión energética:

- Reducir 50 % el consumo de energía y agua para 2035 (con campañas de concientización).
- Promulgar una ley que habilite la generación distribuida en la Ciudad (alcanzado en 2019).
- Promover la instalación de 100 sistemas solares fotovoltaicos y 100 termosolares (no logrado).
- Certificación de construcción sustentable, que incluya estándares de EE.
- Recambio de electrodomésticos por tecnologías nuevas, desde la concientización y financiamiento.

²³² Por ejemplo, el aprovechamiento de energía solar FV en el 30 % de los techos no define un objetivo de potencia claro.

²³³ Consejo de Planeamiento Estratégico <https://buenosaires.gob.ar/jefedegobierno/cope>

Este plan se encuentra vigente, y en temas energéticos resulta complementario al PAC 2050, aunque no tiene metas claras en este aspecto. Apunta a un uso eficiente y descarbonizado de la energía.

Primera Estrategia de Economía Circular 2024-2028: Elaborada a partir del “Diagnóstico de la estrategia y Hoja de Ruta de economía circular de la CABA” (2023), y se consideraron las 14 cadenas de valor más relevantes. Se identifica a la EE y las energías renovables como uno de los ejes transversales de desarrollo, y se proponen acciones (sin metas ni indicadores), asociadas a diferentes dependencias del GCBA. Estas acciones consisten en la difusión y ampliación de programas vinculados con la EE y las energías renovables, la aplicación de incentivos para el recambio tecnológico, y que la ciudad alcance el control regulatorio del servicio de distribución.

Adhesión al programa Nacional de Gestión de la Demanda: A través de la resolución ministerial 348/MDECGC/25, de noviembre de 2025, el GCBA aprueba la adhesión al Programa Nacional de Gestión de la Demanda (Res. SE 379/2025), y la implementación del protocolo correspondiente. De esta manera, el GCBA pone a disposición de los eventuales requerimientos de CAMMESA la reducción temporal de demanda en sus edificios que sean grandes usuarios del MEM y de las distribuidoras.

3.3.8- Contexto general de la gobernanza para la GDE en CABA

A modo de síntesis, puede destacarse que la CABA tiene una visión clara de convertirse en carbono neutral para el año 2050, lo cual es muy favorable para la GDE. Sin embargo, aún no logró desarrollar una planificación estratégica sólida para alcanzar sus metas en materia energética. Si bien hay planes y acciones ambientales que contemplan la UREE y el aprovechamiento de energías renovables, se observa que carecen de los elementos necesarios para la implementación y monitoreo de una planificación energética (como una secuencia temporal, priorización, asignación de responsables e indicadores para su seguimiento y evaluación). Hay acciones implementadas (Anexo D), pero resultan insuficientes, porque pocas alcanzaron un impacto relevante. Algunas se aplicaron de manera incompleta, insuficiente o descoordinada, por lo que su efectividad es limitada (por ejemplo, las energías renovables en el Código de Edificación, que en la práctica no resulta de aplicación obligatoria). Si bien la curva de emisiones de GEI asociadas a la energía disminuye entre 2015 y 2019, esto se debe principalmente a la caída en la actividad económica y a la reducción del factor de emisión de la red eléctrica nacional (por la incorporación de energías renovables), antes que a políticas locales efectivas.

Por otra parte, en la estructura administrativa del GCBA se observa fragmentación y superposición de roles en la elaboración y aplicación de las políticas energéticas, lo que dificulta su implementación eficiente y coordinada.

El marco político definido establece que la planificación deberá contemplar tanto la reducción de emisiones, como así también asegurar el acceso equitativo a energía de calidad, y se consideren los cambios de condiciones surgidos a partir del cambio climático (como mayores requerimientos de climatización).

Entonces, aunque la ciudad cuenta con antecedentes y un punto de partida sólido, aún existe la vacancia para la elaboración y formulación de una planificación orgánica de la gestión energética de toda la Ciudad enfocada en la demanda, reforzando la elección de la CABA como caso de estudio.

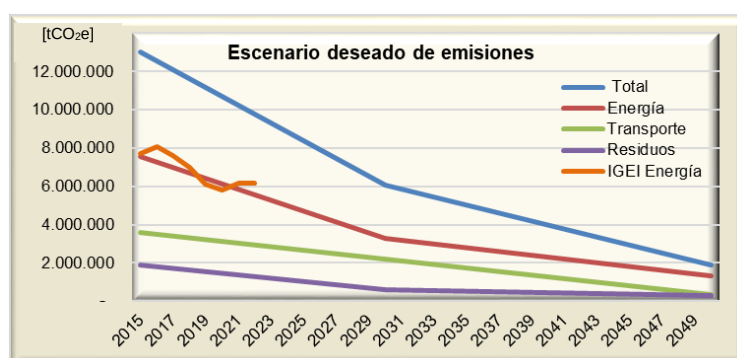
3.4- Construcción y Análisis de Escenarios Energéticos

La construcción de escenarios es clave para guiar la planificación energética y la toma de decisiones en un contexto dinámico. Para la CABA estos escenarios deben proyectarse a mediano y largo plazo, contemplando cambios de administración, y acompañando las metas de descarbonización ya existentes.

El análisis de múltiples escenarios (especialmente de máxima y mínima) representa el estándar metodológico ideal para dotar de mayor confiabilidad y robustez a las proyecciones a mediano y largo plazo, permitiendo la identificación de rangos de variación y la realización de análisis de sensibilidad ante la sumatoria de incertidumbres (demografía, PGB, clima, etc.). Sin embargo, dado el alcance y la amplitud del tema abarcado en esta tesis, el enfoque se centra en un propósito fundamentalmente normativo y de prueba de concepto, más que en una predicción exhaustiva. Así, a partir de las metas sectoriales, se establece el escenario de referencia, que contiene los resultados esperados de la implementación de acciones relacionadas con la energía. Además de este escenario, se consideran las tendencias para cada factor que influya sobre la demanda de energía. Se utilizan series históricas y proyecciones para el crecimiento demográfico, el desarrollo tecnológico, la actividad económica, los cambios culturales, el desplazamiento de vectores energéticos, y el cambio climático, entre otros. En el capítulo 4 se analizarán demandas proyectadas a partir de los instrumentos seleccionados, que se adecúen al escenario objetivo.

3.4.1- Escenario de referencia

El **escenario deseado de demanda** de energía está definido por la meta de carbono neutralidad, y los objetivos asociados de reducción de emisiones del sector de energía. Para este, se plantea un remanente final de 15,6 % de emisiones residuales, debidas a la dependencia de la ciudad del SADI (en ningún escenario explorado por la SEN²³⁴ se alcanza el 100 % de generación limpia para el año objetivo). Se descarta una completa electrificación en el subsector residencial, conservando el GN para usos parciales de calefacción, calentamiento de agua sanitaria y cocción en viviendas²³⁵. En la figura 48 también se indica la curva de emisiones sectoriales de energía estacionaria desde 2015 hasta el último IGEI disponible (2022).



	2015	2030	2050
Energía	7.564.946	3.272.333	1.319.062
Transporte	3.570.916	2.192.837	317.957
Residuos	1.895.954	614.890	266.006
Total	13.031.816	6.080.060	1.903.025

Tabla 14- Metas de mitigación de emisiones por sector, en tCO₂e [Fuente: PAC 2050]

Fig. 48- Metas de mitigación de GEI de la CABA, en tCO₂e [Fuente: PAC 2050]

Se observa una reducción de emisiones del sector energía a partir del año 2016, atribuible a una caída en la demanda por ajustes tarifarios y reducción de la actividad económica local, crisis del COVID-19, incorporación de tecnologías más eficientes (especialmente en iluminación) y también por una progresiva descarbonización de la

²³⁴ <https://www.argentina.gob.ar/economia/energia/planeamiento-energetico/escenarios-y-evaluacion-de-proyectos>

²³⁵ Se consideró de esta manera en el PAC 2050 de 2020, y se acentúa con el desarrollo de la explotación de la formación Vaca Muerta, que muy probablemente asegurará la provisión de GN a bajo costo, posicionándolo como vector de transición.

matriz eléctrica nacional. Esta se debe al crecimiento de las energías renovables en el SADI, que redujo el Factor de Emisión de red, utilizado en los cálculos de emisiones²³⁶.

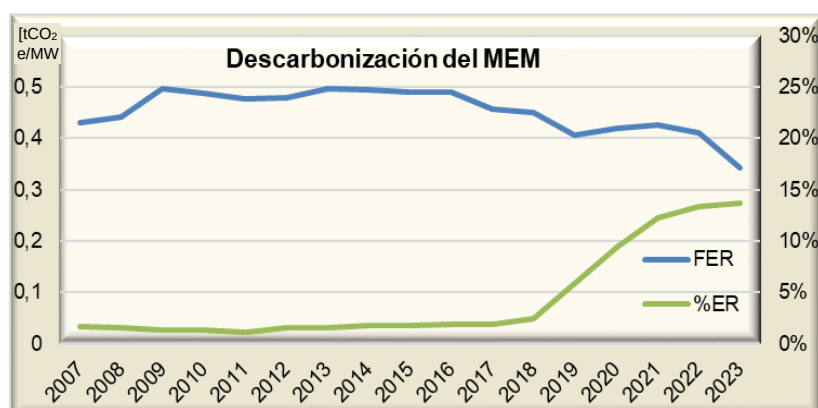


Fig. 49- Descarbonización del MEM. Factor de emisión de Red (expresado en tCO₂e/MWh) frente a participación de energías renovables [Fuente: SEN e Informe Anual de CAMMESA]

Es importante considerar que más del 99 % de la demanda actual de CABA se abastece de la red nacional, por lo que su factor de emisión incide fuertemente sobre la reducción de emisiones. Pero la incorporación prevista de energías renovables al SADI se enfrenta a las limitaciones de capacidad de la red de transporte y la disponibilidad de GN barato y abundante. Se considera que la inserción futura de energía renovable se estabilice en el orden del 30-40 %. Entonces, se adopta un escenario con 35 % de penetración en el SADI, con un factor de emisión reducido un 50 % respecto al valor actual.

3.4.2-Escenario socio-económico

En CABA, los sectores residencial y comercial concentran la mayor parte de la demanda energética, por lo que la evolución demográfica es un factor determinante en la proyección de escenarios. Históricamente, la población creció sostenidamente hasta 1947 y luego se mantuvo estable en torno a tres millones de habitantes durante 75 años, con un reciente aumento del 7 % registrado en el último censo²³⁷. Según proyecciones del INDEC²³⁸, se espera un leve incremento poblacional hasta 2030, seguido de un descenso, estabilizándose hacia 2040 en aproximadamente 3,1 millones de habitantes, valor considerado para el escenario proyectado.

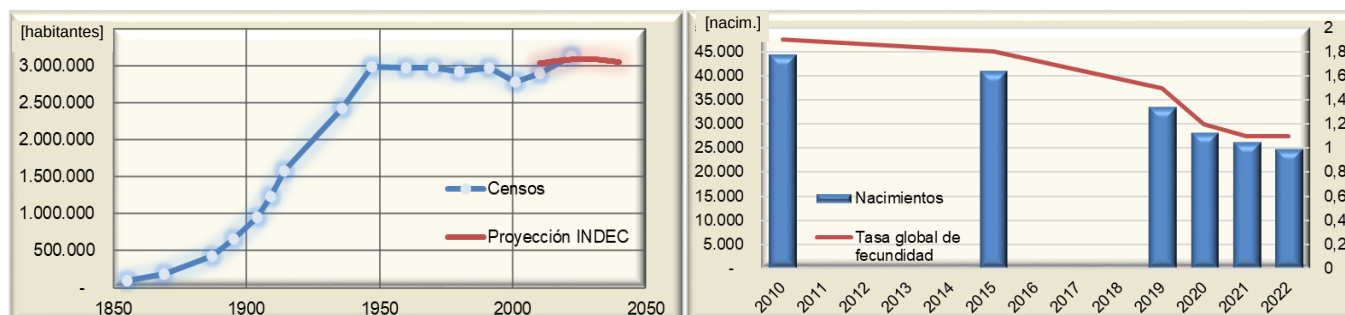


Fig. 50- a) Evolución histórica de la población y proyección al año 2040 [Fuente: censos locales y nacionales 1850-2022]. b) Caída de la cantidad de nacimientos y de la tasa de fecundidad [Fuente: Anuario Estadístico IDECBA 2023]

Entre las causas de este comportamiento demográfico se encuentra la migración de población al conurbano, así como el fenómeno más reciente (local y global), de la caída en la tasa de fecundidad por debajo del umbral de

²³⁶ Si bien existen varios criterios y metodologías, en este trabajo se utiliza el FE publicado anualmente por la SEN, calculado según metodología de UNFCCC. <https://cdm.unfccc.int/methodologies/PAmethodologies/approved>

²³⁷ IDECBA, sobre la base de datos censales. <https://www.estadisticaciudad.gob.ar/eyc/?p=28020>

²³⁸ INDEC (2013). Proyecciones provinciales de población por sexo y grupo de edad 2010-2014. - ISBN 978-950-896-433-5.

reemplazo. Aunque esto incidiría en una reducción demográfica, las evidencias apuntan a que, al menos en el futuro próximo, en CABA se verá compensado por el reemplazo migratorio, manteniendo la proyección de estabilidad.

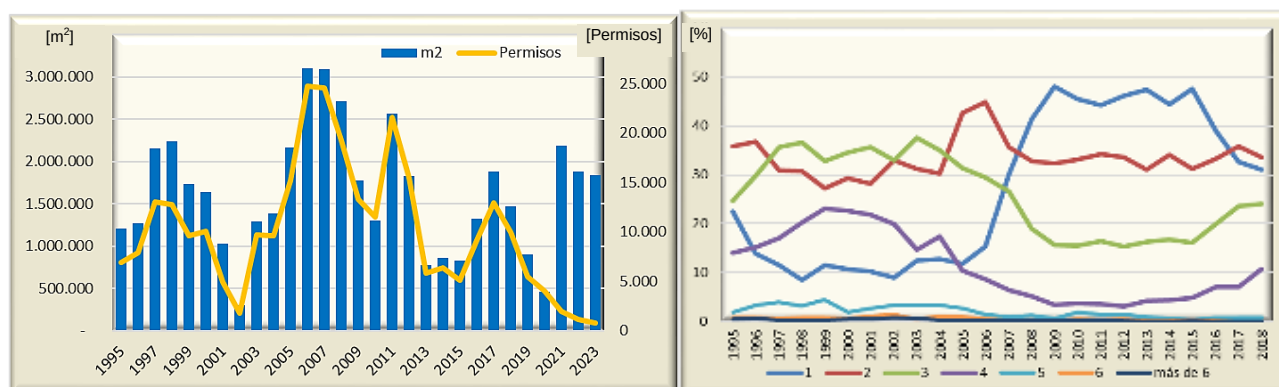


Fig. 51- Histórico de actividad de la construcción en CABA, periodo 1995-2023. a) Evolución de permisos y superficie construida (obra nueva). b) Evolución porcentual por cantidad de ambientes. [Fuente: elaboración propia a partir de datos de IDECBA]

Otra variable con influencia sobre la población es la disponibilidad inmobiliaria. A pesar del estancamiento demográfico y de su dependencia de los ciclos económicos (fig. 51), el sector de la construcción tiene en promedio una tasa de renovación del 1 % anual de las parcelas (con incremento de unidades habitacionales), coherente con una vida útil de 80 años por edificio. Se observa que se mantiene como formato prevalente la vivienda de dos ambientes, y probablemente continúe siéndolo en el futuro, dada la cantidad de habitantes promedio por vivienda.

En cuanto al régimen de tenencia, hay un aumento sostenido de viviendas en alquiler, tendencia que podría llevar a que antes de 2050 estas superen a las de propiedad. Esta redistribución demográfica, asociada a la reducción del tamaño familiar, implica desafíos para la aplicación de instrumentos de GDE que requieran intervenciones en las viviendas, dada la limitada capacidad de los inquilinos para modificarlas y la baja motivación de algunos propietarios.

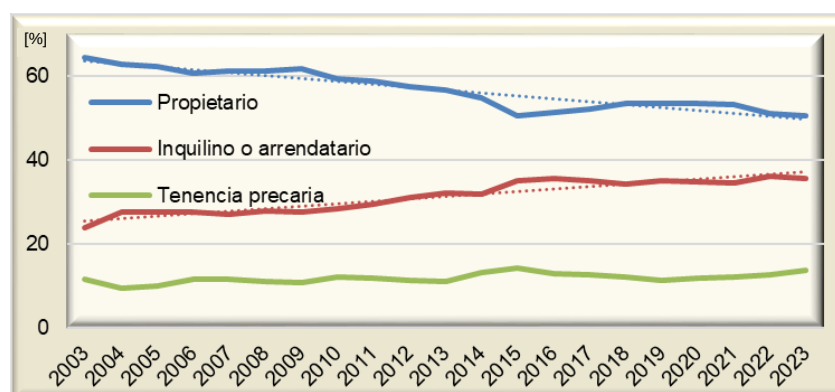


Fig. 52- Evolución del régimen de tenencia de la propiedad. [Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IDECBA]²³⁹

En esta dinámica, se debe considerar también un proceso de “gentrificación” (Goicoechea, 2021), por el que viviendas unifamiliares o edificios antiguos se reemplazan por edificios nuevos y más eficientes, pero con mayor densidad poblacional (y consiguiente demanda energética). Sin embargo, esto aún no se refleja en un aumento de la población, ya que hay una gran cantidad de viviendas desocupadas (alrededor de 200.000), asociadas a la inversión inmobiliaria como refugio de valor y al efecto reciente de la derogada “Ley de Alquileres” (Ley 27.555). Si esta situación cambia (por ejemplo, penalizando a las viviendas desocupadas), cabría considerar un incremento de la población de alrededor de 10 %, que afectaría la estabilidad demográfica prevista, e impactaría sobre la demanda.

²³⁹ DGEyC. <https://www.estadisticaciudad.gob.ar/eyc/?p=29262>

Además de las variables demográficas, también debería incidir sobre la demanda energética la evolución del PGB. Lo que se observa en la última década es un relativo amesetamiento de la actividad económica. Contrastando con la evolución de la demanda energética ya analizada, se puede inferir que no se está observando una relación directa entre el PGB y la demanda energética, atribuible a condiciones de mayor EE, o la migración hacia actividades que requieren de menor intensidad energética.

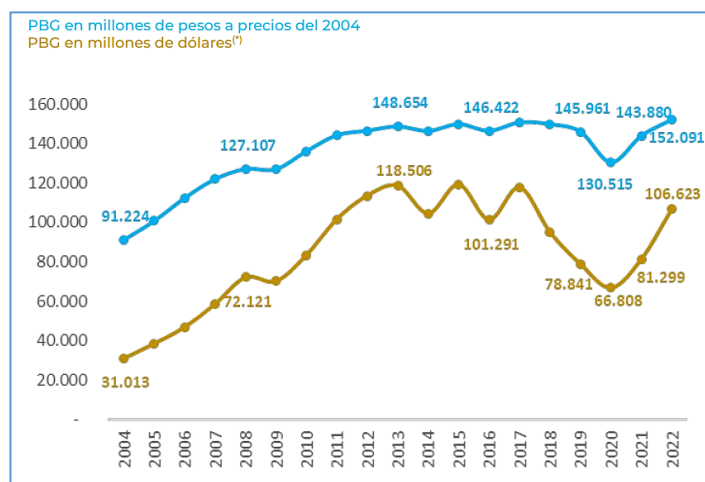


Fig. 53- Evolución del PGB, periodo 2004-2022 [Fuente: IDECBA, 2024]

3.4.3- Escenarios de demanda energética

Aunque el escenario deseado se define por metas de reducción de GEI, la estrategia se construirá alrededor de herramientas de GDE. Entonces se deben considerar y evaluar variables que influyen de manera directa y conjunta sobre la demanda de energía.

- **Clima:** la temperatura media explica alrededor de 80 % de la demanda. Durante el verano, esta se incrementa en 1,8 %-3,2 % por cada °C adicional sobre las condiciones de confort higrotérmico, mientras que en invierno la demanda aumenta en 1,4 % por cada °C que desciende la temperatura media exterior (Mastronardi, 2017). Se prevé que esta aumentará alrededor de 1 °C hasta 2050. Además, habrá mayor estacionalidad de la demanda, con aumento de picos en verano y en invierno (influido también por el efecto isla de calor).
- **Precio de la energía:** en la mayor parte de la bibliografía se considera que la elasticidad de la demanda energética es reducida: para corto plazo suelen ser del orden de 0,1 y 0,2 (Galetovich, 2010). Sin embargo, en la Argentina este valor puede variar sensiblemente, debido a la amplitud de los subsidios. Aunque hoy se observa una reducción de estos, hay una fuerte dependencia de los ciclos políticos nacionales. Por esto, se opta por considerar que se mantienen en niveles actuales, aunque no resulte positivo para reducir la demanda.
- **Políticas nacionales:** Si bien el Plan Nacional de Transición Energética 2030 prevé acciones de EE para reducir hasta en un 8 % el consumo total de electricidad y GN, e implementar 1GW de potencia renovable distribuida, en el actual contexto no hay señales de que se vayan a llevar adelante según lo previsto.
- **Actividad económica (PGB):** Se considera un crecimiento anual del 2 % anual, impactando principalmente sobre la demanda industrial y comercial. Esto define también el crecimiento tendencial en la demanda de energía de la Ciudad.

- **Desplazamiento de vector energético por electrificación de la demanda:** Se considera una tendencia hacia la electrificación de usos finales, con un escenario razonable de 70 % de penetración en el año 2050.
- **Desplazamiento de vector energético por desarrollo de la electromovilidad²⁴⁰:** el parque automotor presenta un crecimiento continuo, aunque se prevé una estabilización alrededor de las 1.700.000 unidades. Sobre ese universo, la variable de interés es la incorporación de vehículos electrificados (100 % eléctricos, e híbridos enchufables). A partir de las políticas de promoción impositiva, en diciembre de 2025 los vehículos híbridos y eléctricos representaban el 10 % de los nuevos patentamientos mensuales en CABA, con un total de 26.430 vehículos circulantes. Si bien de estos sólo 1.185 son electrificados (100 % eléctricos e híbridos enchufables), el crecimiento exponencial señala una fuerte tendencia en la transición hacia la electromovilidad. Dada la tasa de recambio de vehículos en CABA, y la evolución en la participación de patentamientos, un escenario factible sería que hacia 2050 se tengan 500 mil vehículos eléctricos (30 % del parque vehicular total). Con una capacidad de carga media de 30 kWh, una recarga cada 4 días (50 km diarios), representarían una demanda adicional de 1,7 TWh/Año (19 % de la demanda eléctrica actual). También se debe considerar la electrificación de las líneas de colectivo. Sin embargo, la mayoría de estas son interjurisdiccionales, por lo que su impacto sobre la demanda local es reducido (1.000 unidades, con 300 kWh de carga diaria cada una, 100 GWh/Año).

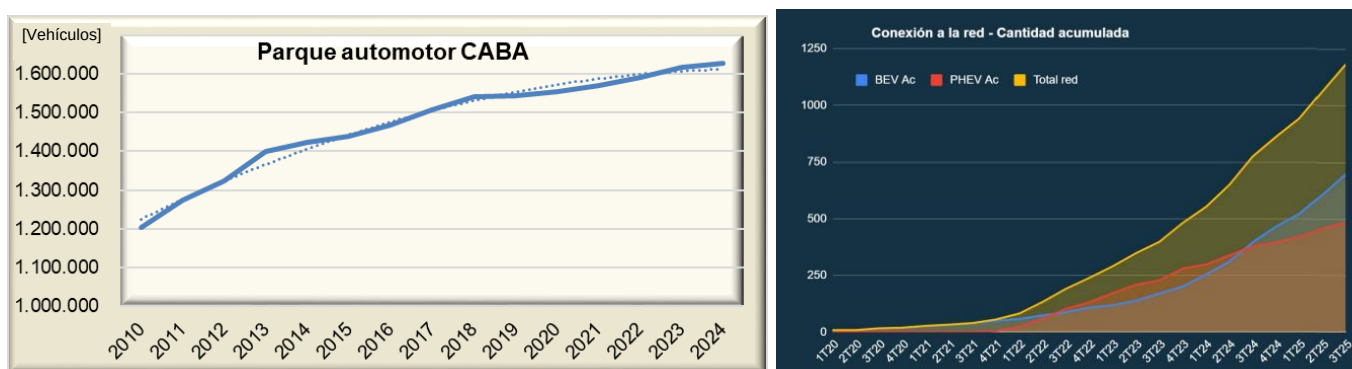


Fig. 54- a) Evolución del parque automotor en CABA (periodo 2010-2024, elaboración propia en base a datos de IDECBA), b) Evolución del parque de vehículos enchufables (GCBA, 8º Reporte de avances de electromovilidad en la CABA).

Supuestos socioeconómicos a considerar para el año 2050:

- Participación de energías renovables en el MEM: 30 %
- Población: 3.000.000 de habitantes
- Viviendas: crecimiento 1 % anual
- Temperatura media a 2050: 19 °C
- Precio de la energía: estable.
- PGB: 2 % crecimiento anual
- Escenario tendencial de crecimiento de la demanda energética: crecimiento 2 % anual.
- Electrificación en usos finales: 70 %
- Parque eléctrico automotor: 500.000 unidades (crecimiento del 19 % de la demanda)

A partir de estas condiciones y de los supuestos se propondrán los instrumentos que permitan reducir las emisiones de energía de la Ciudad, buscando el escenario deseado.

²⁴⁰ Se consideran sólo vehículos radicados en CABA. Dada la duplicación diurna de la población, claramente los valores considerados no resultan completos, pero al menos indican orden de magnitud y tendencias en su evolución.

Capítulo 4

4- Planificación de la GDE en CABA

4.1- Instrumentos aplicables para la GDE en el caso de estudio

Aunque se detectaron más de 450 instrumentos de GDE, tanto de impacto directo como inductivo, una estrategia de política pública implementada por el GCBA debe considerar sus limitaciones, dadas por las condiciones de borde y habilitantes particulares (incluyendo competencias y recursos limitados). Por eso, la selección de instrumentos aplicables al caso local se basa en un conjunto de premisas:

- **Competencias y roles locales:** los instrumentos deben ser aplicables y gestionables desde el ámbito del GCBA, según sus competencias y múltiples roles como administrador (organización interna), autoridad local, facilitador (vinculación), proveedor de servicios y referente social. De esta manera, sus principales instrumentos de políticas públicas estarán asociados a las regulaciones, la producción de bienes y servicios, la comunicación, la educación, las transferencias económicas y las acciones orientadas a la construcción de consensos estratégicos (Sotelo Maciel, 2014).
- **Metas flexibles:** Si bien el PAC 2050 contiene algunas acciones y metas asociadas a la GDE, estas presentan incertezas ya descriptas que no se considerarán como condicionantes para esta planificación. Entonces, la única referencia estable para este análisis es la meta de reducción de emisiones sectoriales, sin estar condicionado por los instrumentos planteados.
- **Vectores energéticos:** dada la relevancia tanto de la electricidad como del gas natural para los usos finales energéticos, se considerarán instrumentos para ambos vectores de red.
- **Ponderación y priorización según la demanda:** Se priorizarán los instrumentos que tengan mayor efecto sobre la reducción de emisiones, con foco en los sectores y usos con mayor demanda energética.
- **Innovación:** No se considerarán instrumentos ya aplicados y sin margen significativo de mejora (como el alumbrado público eficiente en CABA).
- **Responsabilidad social:** Se considerará en la ponderación de los instrumentos el impacto social, además del ambiental.
- **Liderazgo institucional:** Como referente y administrador, el GCBA debe impulsar acciones novedosas y replicables de GDE, demostrando con el ejemplo el compromiso asumido y los beneficios obtenibles a partir de su implementación. Se deben incluir instrumentos orientados hacia el interior del gobierno.
- **Complementariedad:** se aplicarán complementariamente acciones de conservación energética y de sustitución del recurso energético primario, para reducir emisiones sin perjudicar la actividad económica.
- **Electrificación y electromovilidad:** Se prevé un incremento sostenido e inevitable de la demanda eléctrica. Se considerará en la planificación instrumentos que gestionen y reduzcan el efecto de este cambio de vector energético, mediante metodologías de adaptación de la curva de carga, aplicando relleno de periodos de valle o crecimiento estratégico de la carga.
- **Resiliencia de la red:** Para mitigar el impacto de eventos climáticos extremos y la saturación de las redes, se considerarán instrumentos de flexibilización que reduzcan la demanda durante picos de

consumo. Esto es crucial para preservar la estabilidad de la red y minimizar la frecuencia y duración de los cortes de energía eléctrica, aunque no impacten significativamente en la reducción total de emisiones. Esto será importante especialmente al principio de la implementación del Plan, porque luego el decremento de la demanda debería ir aliviando las redes de manera natural.

- **Instrumentos de impacto directo:** Se evalúan en primer término los instrumentos GDE con efecto directo y cuantificable sobre la demanda. Luego la Hoja de Ruta considerará las herramientas necesarias o habilitantes para llevar adelante la aplicación del instrumento.

Con estas premisas, los instrumentos aplicables se articularán alrededor de cinco líneas estratégicas (LE):

- **Conservación energética:** reducción de demanda y emisiones por instrumentos de UREE.
- **Sustitución del recurso energético primario:** reducción de demanda y emisiones por desplazamiento del vector de red hacia otras fuentes.
- **Liderazgo gubernamental:** acciones internas del GCBA que sirvan de ejemplo a la comunidad, y liberación de recursos destinables a las políticas de GDE.
- **Flexibilización de la demanda ante eventos transitorios:** modificación transitoria de la demanda ante eventos climáticos (sin variación significativa de emisiones).
- **Adaptación de la curva de demanda:** ante cambios estructurales de la demanda, como la incorporación de la electromovilidad, modificar la curva para optimizar el aprovechamiento de la red, aunque incremente emisiones.

De esta manera, los instrumentos de GDE a evaluar para su implementación en CABA son:

Línea estratégica (LE)	Instrumentos aplicables en CABA
Conservación energética	• Rehabilitación energética de viviendas. • Modelo arquitectónico eficiente para edificios nuevos. • Climatización por bombas de calor en edificios grandes. • Mejora del IPE promedio de viviendas. • Recambio de electrodomésticos. • Medición y monitoreo en tiempo real para autogestión. • Sistemas de Gestión de la Energía en Comercios e industrias. • Eficiencia energética en comercios e industrias. • Demanda de agua eficiente. • Tecnología de ACS eficiente. • Modificación de hábitos de consumo. • Modificación del consenso de confort higrotérmico.
Sustitución del recurso energético primario	• Generación FV distribuida. • ACS solar. • Bombeo solar. • Estacionamientos con carga FV. • Alumbrado público solar.
Liderazgo gubernamental	• Eficiencia energética en edificios públicos. • Generación FV distribuida (para autoconsumo y comunidades energéticas). • ACS en edificios públicos. • Regularización usuarios BaPI. • Urbanizaciones en BaPI.
Flexibilización de la demanda ante eventos transitorios	• Conducta responsiva al estrés de red. • Régimen de consumo limitado en dependencias públicas. • Reducción de nivel de alumbrado público.

Adaptación de la curva de demanda	• Red de carga pública de vehículos eléctricos. • Adecuación de hábitos. • Almacenamiento de energía.
-----------------------------------	---

Tabla 15 – Instrumentos de GDE aplicables en CABA

4.2- Análisis, ponderación y selección de instrumentos

Dada la disponibilidad limitada de recursos del GCBA, se evalúan y ponderan los instrumentos según su relación costo-beneficio y el impacto sobre las emisiones sectoriales. Se considera también el horizonte temporal de aplicación y obtención de resultados, siempre dentro del contexto de su línea estratégica.

4.2.1- Criterios de selección de instrumentos

A los instrumentos se les aplica un conjunto de criterios para caracterizarlos según las variables de interés relativas a su aplicación. Con estos criterios se realiza el proceso de selección de los aquellos más viables y oportunos. Se consideran cuatro aspectos: factibilidad, impacto, costo/beneficio y horizonte temporal.

- **Factibilidad:** Como primer criterio de selección, se consideran sólo aquellos instrumentos que pueden ser implementados por el GCBA, y que no presentan limitaciones que exceden sus competencias. Por esta razón, no se consideran instrumentos regulatorios energéticos ni tarifarios, aunque en la bibliografía se mencionan entre los más efectivos. Tampoco las empresas distribuidoras se presentan como actores interesados, por lo que no se puede contar con su capacidad de influir sobre los usuarios. La planificación energética en la CABA no puede estar supeditada a estos instrumentos que presentan tal nivel de incertidumbre. Por otra parte, estas limitaciones resultan comunes a las demás ciudades argentinas, por lo que este criterio es útil como caso replicable.
- **Impacto:** Se evalúa la capacidad de los instrumentos para modificar la situación actual. Se consideran dos aspectos clave: la reducción de emisiones de GEI sectoriales, y la optimización en el uso de las redes. Esta incluye instrumentos de gestión de carga, que, aunque no reduzcan significativamente las emisiones, desplazan el consumo y disminuyen la potencia demandada²⁴¹. Su objetivo es estabilizar las redes y evitar fallas. El efecto se estima considerando una implementación ideal del instrumento en todos los sectores a los que se aplica. El resultado se expresa en un porcentaje relativo al total de emisiones sectoriales actuales o de potencia demandada, que luego se califica como alto, medio o bajo.
- **Costo/beneficio:** Los instrumentos de mayor impacto se evalúan en función a los recursos económicos necesarios para su aplicación, así como del resultado esperable²⁴². En el análisis financiero, el periodo considerado para el flujo de fondos se acota a 25 años, de manera que resulte coincidente con el año objetivo 2050. Los costos que se consideran son la inversión **inicial** para la puesta en marcha y obtención de los resultados de la acción, y luego los **costos de sostenimiento**, necesarios para que los resultados se conserven en el tiempo. De la combinación de costos e impactos, surgen los costos unitarios de ahorro de energía (USD/MWh) y marginal de abatimiento de emisiones (USD/tCO₂e). De este último surge la

²⁴¹ Sólo se analizan las redes eléctricas y no las de GN, ya que aquellas son más susceptibles a caídas por exceso de demanda.

²⁴² Se consideran las variables de impacto y costo beneficio de manera separada porque resulta relevante conocer aquellos instrumentos que, independientemente de su costo, pueden tener mayor incidencia sobre la reducción total de emisiones.

curva de Costo Marginal de Reducción (MACC), que relaciona el costo con la reducción de emisiones, indicando la eficacia de cada instrumento.

Se aplica un análisis financiero convencional para las LE de conservación energética y desplazamiento de vectores, a partir del ahorro económico por reducción de costos de energía (mediante el TIR, VAN y periodo de repago). Siendo proyectos de interés público, se utiliza la tasa social de descuento (TSD), indicador de la predisposición de la sociedad a invertir en ellos postergando otras alternativas, como el consumo. La TSD aplicada por organismos multilaterales es de 12 %²⁴³, aunque su valor depende de la percepción social en cada contexto y país. Según antecedentes bibliográficos, en este análisis se opta por aplicar en CABA un 10 % (Campos, 2016).

También se considera un índice basado en el costo social del carbono (CSC)²⁴⁴. Esto es el ahorro económico futuro para la Ciudad por cada tonelada de CO₂ no emitida, dada la prevención de daños potenciales por esas emisiones. Esto resulta más relevante para el gobierno local que el ahorro económico directo por el menor consumo.

En cuanto a las LE de flexibilización de la demanda, no mitigan emisiones y sólo se evalúan a través del **costo-beneficio en la descompresión de la red eléctrica**²⁴⁵. Como una red saturada puede fallar, la evaluación utiliza un factor basado en el costo de energía no suministrada (CENS, perjuicio económico provocado a los usuarios por la falta de suministro)²⁴⁶, multiplicado por el SAIDI promedio y por la cantidad total de usuarios. Si bien este costo suele aplicarse como penalizaciones para las empresas distribuidoras, resulta un criterio útil para ponderar las pérdidas económicas del usuario.

- **Horizonte temporal:** Los instrumentos, independientemente de los recursos disponibles, requieren de diferentes tiempos y condiciones previas para su aplicación, o bien para la obtención de resultados tangibles. Dado el horizonte temporal definido para las metas de la ciudad, se necesita de una combinación de instrumentos que permitan lograr resultados tangibles en el corto y mediano plazo, de manera de avanzar en lograr el consenso social que sustente instrumentos de implementación más lenta.

Los criterios asociados a esta variable son:

- **Rapidez en la implementación:** que tan rápido puede aplicarse la acción, contando con todos los recursos necesarios.
- **Rapidez en la obtención de resultados:** una vez implementada la acción, algunas herramientas pueden requerir prolongados periodos de tiempo para alcanzar resultados.
- **Perdurabilidad de los resultados:** por cuanto tiempo se van a mantener los resultados una vez que desaparezca el estímulo.
- **Ventana de implementación:** algunos instrumentos pueden afrontarse desde la etapa inicial o temprana del Plan, aunque luego su implementación pueda resultar lenta o extensa. Otros requieren de condiciones previas (como en el caso de los relacionados con el desarrollo de la electromovilidad).

²⁴³ También se utilizó en Argentina, en la Res. 110/96 del Ministerio de Economía, aunque la misma se encuentra derogada.

²⁴⁴ El CSC es un ponderador económico que considera los beneficios de reducir una tonelada de CO₂, reflejando la disposición de la sociedad a pagar hoy por evitar los daños marginales presentes y futuros asociados al cambio climático.

²⁴⁵ Los usuarios de la red de GN también pueden perjudicarse por un exceso en la demanda, pero no se detectaron indicadores de costos asociados a la falta de suministro. Además, los instrumentos considerados en estas LE son sólo para electricidad.

²⁴⁶ Los Contratos de Concesión del Servicio Público de Distribución Eléctrica prevén un régimen de penalizaciones para los casos en que las concesionarias superen los límites establecidos de calidad del servicio, considerando el perjuicio provocado al usuario.

4.2.2- Ponderación y selección de instrumentos

4.2.2.1- Ponderación del impacto

Se evalúan los instrumentos propuestos en la tabla 15 a través de su impacto potencial. En la tabla 16 se resumen las consideraciones de cálculo aplicadas a cada uno.

Estas son particulares para cada instrumento, según sus características, el uso final sobre el que actúa y los sectores involucrados. Los cálculos se basan en estimaciones de alcance y supuestos obtenidos de las fuentes bibliográficas, aplicándolos el perfil de la ciudad (ver Anexo E).

Instrumento	Consideraciones, suposiciones y cálculo
Línea estratégica de Conservación energética	
Rehabilitación energética de viviendas	• Aplicar retroadaptación al 1,1 millón de viviendas con antigüedad suficiente (Heins, 2021). • Sector: residencial. • Uso final: climatización (electricidad y GN). • Reducción potencial en la demanda de red: 50 % en requerimientos de climatización. 350 GWh/Año + 180.000.000 m³/Año • Impacto sobre las emisiones: 11 %
Modelo arquitectónico eficiente para edificios nuevos	• Implementar obligatoriamente un modelo de edificios pasivos o de cero emisiones para todas las construcciones nuevas. Crecimiento de viviendas proyectado a 2050: 100 mil viviendas nuevas, mil edificios para uso comercial • Sector: todos • Uso final: Todos • Reducción potencial de la demanda: 75 % • Impacto sobre las emisiones: 4 % (principalmente sobre crecimiento futuro)
Climatización por bombas de calor en edificios grandes	• Reemplazar calderas por bombas de calor, mejorar la eficiencia en refrigeración. • Sector: todos • Uso final: climatización • Impacto sobre las emisiones: 1,1 %
Mejora del IPE promedio de viviendas	• Mediante etiquetado energético obligatorio de viviendas, y de otros estímulos, reducir el IPE promedio en 15 %-45 % (de la categoría E actual a la D o C). (PRONEV, 2020). • Sector: residencial • Uso final: todos • Reducción potencial de la demanda: 15 %-45 % • Impacto sobre las emisiones: 8,9 %-26,7 %
Recambio de electrodomésticos	• Implementar un plan de recambio de electrodomésticos con antigüedad superior a 8 años, especialmente heladeras y lavarropas. • Sector: residencial. • Uso final: electrodomésticos. • Reducción potencial de la demanda eléctrica: 3,5 % • Impacto sobre las emisiones: 1,7 %
Medición y monitoreo en tiempo real para autogestión	• Implementar medidores de energía y gas, junto con aplicaciones que permitan una retroalimentación inmediata o a corto plazo de información de demanda. Se considera una reducción de la demanda energética del 10 % (Laitner, 2009). • Sector: todos • Uso final: todos eléctricos (eventualmente también GN). • Reducción potencial de la demanda: 10 % • Impacto sobre las emisiones: 4,4 % / 6,4 % (aplicando medición de GN)
Eficiencia energética y URE en comercios e industrias	• Impulsar la adopción de medidas de eficiencia energética y URE en comercios e industrias, con recambio tecnológico y ahorro por reconstrucción de potencia. • Sector: comercial e industrial. • Uso final: todos.

	• Reducción potencial de la demanda: 15 % • Impactos sobre las emisiones: 3,9 %
Sistemas de Gestión de la Energía en industrias y grandes comercios ²⁴⁷	• Fomentar la implementación de SGEN en industrias y grandes comercios (10 % de la demanda del sector comercial). Genera medidas de UREE de bajo costo. • Sector: comercial e industrial • Uso final: todos • Reducción potencial de la demanda: 15 % • Impacto sobre las emisiones: 1,4 %
Reducción de la demanda de agua residencial y en organismos públicos	• Utilizar elementos economizadores de agua en viviendas y edificios públicos (ahorro entre 30 % y 70 %). Impacta sobre demanda de AySA (para el sector residencial), demanda de consorcios para elevación y demanda de ACS (GN). • Sector: residencial • Uso final: agua potable • Reducción potencial de la demanda: 50 % en procesamiento y bombeo de red y elevación. • Impacto sobre las emisiones: 7,4 %
ACS eficiente	• Recambio de equipos de ACS por calefones eficientes (a demanda) y sin piloto • Sector: residencial, entes oficiales • Uso final: ACS • Reducción potencial de la demanda: 50 % de gas. • Impacto sobre las emisiones: 6 %
Modificación de hábitos de consumo (URE)	• Los hábitos de consumo energético pueden reducir entre 10 % y 20 % la demanda de energía total en viviendas (Laitner, 2009). Se considera el potencial de ahorro intermedio de 15 %. Para otros sectores, con menor control de los usuarios sobre el uso final, se adopta 10 % para edificios públicos²⁴⁸, y 5 % para comercios (incluye oficinas). Se aplica a través de la educación formal (Duvall, 2007), y campañas de sensibilización permanentes por redes y medios de comunicación convencionales. • Sector: residencial, comercial y entes oficiales (se desconoce impacto en industria). • Uso final: todos (electricidad y GN). • Reducción potencial en la demanda: 10,5 % • Impacto sobre las emisiones: 10,5 % (649.787 tCO₂e/Año)
Modificación del consenso de confort higrotérmico	• Difundir un nuevo criterio para aumentar la temperatura de refrigeración a 26 °C y reducir la de calefacción a 19 °C (dentro de la zona de confort higrotérmico). Se presume un hábito afianzado de uso de 20 °C en invierno y 24 °C en verano (muy difundido, pero sin comprobación de su alcance y arraigo). • Sector: climatización en residencial, refrigeración en comercial y entes públicos. • Uso final: refrigeración (electricidad) y calefacción (GN). • Reducción potencial de la demanda: 20 % en refrigeración, 15 % en calefacción. • Impacto sobre las emisiones: 1,6 % sólo refrigeración, 4,4 % sumando calefacción.
Línea estratégica de Sustitución del recurso primario	
Generación FV distribuida	• Aprovechar el potencial energético solar de techos²⁴⁹. Capacidad total: 4.800 MW. • Sector: todos • Uso final: todos los que utilizan vector electricidad. • Reducción potencial en la demanda de red: 63 % (6,3 TWh/Año) • Impacto sobre emisiones: 27,93 %
ACS solar	• Aprovechar el potencial solar de los techos para el calentamiento de ACS. Instalación de 500.000 colectores. Se considera que cubre el 50 % del uso final. • Sector: residencial • Uso final: ACS • Reducción: 50 % del requerimiento energético residencial para ACS • Impacto en las emisiones: 6 %
Alumbrado público solar	• Reemplazar todas las luminarias de alumbrado público actuales por equivalentes solares híbridas (alimentación dual por panel solar y por red eléctrica).

²⁴⁷ Un SGEN requiere de una organización de una escala y estructura mínima, que no todos los comercios tienen.

²⁴⁸ <https://energia.rionegro.gov.ar/articulo/52578/rio-negro-redujo-casi-un-11-el-consumo-energetico-de-edificios-estatales>

²⁴⁹ Environmental Insight Explorer <https://insights.sustainability.google/places/ChIJvQz5TjvKvJURh47oiC6Bs6A/solar?hl=es>

	- Sector: Organismos públicos - Uso final: Alumbrado público - Demanda actual: 60.000 MWh/Año - Reducción potencial en la demanda: 50 % (Alcívar-Centeno, 2023) - Impacto sobre emisiones: 0,13 %
Estacionamientos con carga FV (autoconsumo 100 %)	- Impulsar el establecimiento de cargadores alimentados con energía FV en estacionamientos (1.900 privados y 100 en espacios públicos). Instalaciones sólo para autoconsumo (sin inyección a la red). Potencia disponible: 200 MW. - Sector: comercial y organismos públicos - Uso final: carga electromovilidad - Reducción: 600 GWh/Año - Reducción de la demanda: 34 % de la eventual demanda adicional por VE. - Impacto sobre emisiones: 2,6 % demanda adicional
Bombeo solar	- Cubrir el 50 % de las necesidades de bombeo de agua a edificios mediante energía solar FV (según altura y demanda promedio). - Sector: residencial y comercial - Uso final: bombeo de agua en edificios - Demanda actual: 28.000 MWh/Año - Reducción potencial en la demanda: 50 % - Impacto sobre las emisiones: 0,07 %
Línea estratégica de liderazgo gubernamental	
Eficiencia energética + URE en edificios públicos	- Implementar planes de eficiencia energética más acciones de URE en los 1.500 edificios públicos del GCBA. - Sector: organismos públicos - Uso final: todos. - Demanda actual: 500.000 MWh/Año - Reducción potencial de la demanda: 20 % por EE + 10 % por URE - Impacto sobre las emisiones: 2,1 %
Generación FV distribuida en edificios públicos	- Instalar 40 MW en los edificios públicos del GCBA²⁵⁰. - Sector: organismos públicos - Uso final: todos, eléctricos. - Reducción potencial en la demanda: 62.000 MWh/Año. - Impacto sobre las emisiones: 0,27 %
ACS solar en Edificios públicos	- Implementar colectores solares para precalentamiento de ACS en los edificios públicos (sólo aplicable a los que disponen de terraza con buena radiación solar). - Sector: organismos públicos. - Uso final: ACS - Impacto sobre las emisiones: 0,1 %
Regularización usuarios BaPI	- Regularizar conexiones para reducir su demanda a niveles similares al promedio de la ciudad. Se estima que hay alrededor de 60 mil viviendas en condiciones de conexión irregular a la red eléctrica. - Sector: organismos públicos y residencial (se modifica la categoría). - Uso final: todos eléctricos. - Demanda actual: 550.000 MWh/Año. - Reducción potencial en la demanda: 65 % - Impacto sobre las emisiones: 1,6 %
Urbanizaciones en BaPI	- Construir un 10 % de viviendas nuevas en BaPI (bajo criterios de casas pasivas y edificios de emisión cero), y las existentes pueden formalizarse y retroadaptarse. - Sector: organismos públicos y residencial (se modifica la categoría). - Uso final: todos eléctricos - Demanda actual: 550.000 MWh/Año - Reducción potencial en la demanda: 80 % - Impacto sobre las emisiones: 2 %

²⁵⁰ Estimación informada por la GOG-SSAMB, en base a un *ranking* propio de disponibilidad de espacio para ER.

Línea estratégica de flexibilización de la demanda ante eventos transitorios	
Conducta responsiva al estrés de red	- Ante un evento climático que impulse un pico de demanda sostenida, recurrir a un sistema de avisos (sms, medios, señalética pública) para que las áreas estresadas energéticamente apliquen un consumo reducido de energía (incremento del seteo de temperatura, complementado con otras medidas, como uso de ventiladores, climatización segmentada, ventilación cruzada, etc.) - Sector: residencial, comercial, organismos públicos. - Uso final: refrigeración y calefacción. - Demanda: 1.500 MW (para refrigeración, estimado en ola de calor)²⁵¹. - Reducción de la demanda: 500 MW - Reducción potencial de la demanda pico: 25 %
Régimen de consumo limitado en dependencias públicas	- Reducir la demanda en edificios públicos, por control de iluminación nocturna, y refrigeración, autogeneración y uso de dependencias (teletrabajo). - Uso final: todos. - Demanda total: 55 MW - Reducción de la demanda: 27 MW - Reducción potencial de la demanda pico: 0,9 %
Reducción de nivel de alumbrado público	- Regulación o atenuación selectiva de alumbrado público, manteniendo niveles de seguridad en vías de circulación. Reducción de 10 % de potencia total de iluminación, principalmente en parques y plazas. - Sector: organismos públicos. - Uso final: alumbrado público - Demanda total: 30 MW - Reducción de demanda: 3 MW - Reducción potencial de la demanda pico: 0,1 % (sólo en horario nocturno)
Línea estratégica de adaptación de la curva de demanda	
Red de carga pública	- Trasladar la carga rápida de vehículos eléctricos en estaciones comerciales a horarios de menor demanda, sujeto a cupo de la red. Carga de 50 mil vehículos diarios, con cargas distribuidas a lo largo del día. Abastecimiento complementario FV. Bonificación 50 % al precio de la energía cargada en ese horario. - Energía desplazable: 550 GWh/año / 100 MW de potencia - Impacto: 5 % desplazamiento de potencia desde el pico.
Adecuación de hábitos	- Impulsar el desplazamiento de demandas postergables, como la carga domiciliar de vehículos eléctricos, y el uso de electrodomésticos programables. - Energía desplazable: 1,7 GWh/Año - Impacto: desplazamiento de 10 % de potencia total (90 % demanda adicional)
Almacenamiento de energía	- Incorporar almacenamiento para autoconsumo diferido, complementario a la generación FV distribuida. - Energía desplazable: 3 TWh/Año (50 % FV distribuida) - Impacto: 25 % reducción del uso de la red de distribución, recorte de pico.

Tabla 16- Consideraciones de cálculo

A continuación, se resumen y cualifican los impactos potenciales asociados a cada instrumento.

Línea estratégica	Instrumento	Uso final	Sector	Impacto potencial ²⁵²	Calificación
Conservación energética	Rehabilitación energética de viviendas	Climatización	Residencial	11 %	ALTA
	Arquitectura eficiente en edificios nuevos	Climatización	Todos	4 %	MEDIA
	Climatización por bombas de calor en edificios	Climatización	Comercial e industrial	1 %	BAJA

²⁵¹ Estimación a partir de variación de curvas diarias de CAMMESA. Durante periodos de olas de calor, la refrigeración puede representar alrededor del 70 % de la demanda de potencia. En olas de frío la demanda es menor, y compartida entre vectores.

²⁵² Se considera un máximo ideal, relativo al total de emisiones del sector energético publicado en el último IREI (2022).

	Mejora del IPE promedio de viviendas	Todos	Residencial	8,9 % – 26,7 %	ALTA
	Recambio de electrodomésticos	Electrodomésticos	Residencial	1,7 %	BAJA
	Medición y monitoreo en tiempo real (autogestión)	Todos eléctricos (+GN)	Residencial	4,4 % 6,3 % ²⁵³	MEDIA /ALTA
	Eficiencia energética en comercios e industrias	Todos	Comercial e industrial	3,9 %	MEDIA
	Sistemas de Gestión de la Energía en industrias y grandes comercios	Todos	Comercial e industrial	1,4 %	BAJA
	Reducción de la demanda de agua residencial y en edificios públicos	Agua potable	Residencial	7,4 %	ALTO
	ACS eficiente	ACS	Residencial y entes públicos	6 %	ALTO
	Modificación de hábitos de consumo (URE)	Todos	Todos, menos industria	10,5 %	ALTO
	Modificación del consenso de confort higrotérmico	Climatización	Residencial, comercial y entes públicos	1,6 % - 4,4 % ²⁵⁴	MEDIA
Sustitución del recurso primario	Generación FV distribuida	Todos los eléctricos	Todos	27,93 %	ALTO
	ACS solar	ACS	Residencial	6 %	ALTO
	Alumbrado público solar	Alumbrado público	Entes oficiales	0,13 %	BAJO
	Estacionamientos con carga FV	Carga electromovilidad	Comercial y entes oficiales	2,6 %	MEDIO
	Bombeo solar	Bombeo de agua	Todos	0,07 %	BAJO
Liderazgo gubernamental	Eficiencia energética en edificios públicos	Todos	Entes oficiales	2,1 %	MEDIO
	Generación FV distribuida en edificios públicos	Todos los eléctricos	Entes oficiales	0,27 %	BAJO
	ACS solar en edificios públicos	Calefacción	Entes oficiales	0,1 %	BAJO
	Regularización usuarios BaPI	Todos los eléctricos	Entes oficiales / Residencial	1,6 %	MEDIO
	Urbanizaciones en BaPI	Todos los eléctricos	Entes oficiales/residencial	2 %	MEDIO
Flexibilización de la demanda ante eventos transitorios ²⁵⁵	Conducta responsiva al estrés de red	Refrigeración	Residencial / comercial	25 %	ALTO
	Consumo limitado en dependencias públicas	Todos (eléctricos)	Entes oficiales	0,9 %	BAJO
	Reducción de nivel de alumbrado público	Alumbrado público	Entes oficiales	0,1 %	BAJO
Adaptación de la curva de demanda ²⁵⁶	Red de carga pública	Carga vehículos eléctricos	Todos	5 %	MEDIO
	Adecuación de hábitos	Carga vehículos eléctricos / usos finales domésticos	Todos	10 %	ALTO
	Almacenamiento de energía distribuida	Todos (eléctrico)	Todos	25 %	ALTO

Tabla 17- Resumen de impacto potencial de cada instrumento

²⁵³ Se indican dos valores, considerando sólo medición de electricidad, o incluyendo GN (dispositivos más complejos).

²⁵⁴ Se considera sólo ampliación de temperatura de refrigeración, y luego reduciendo un grado la de calefacción.

²⁵⁵ En este programa no se evalúa mitigación de misiones, sino recorte de pico de demanda ante eventos transitorios.

²⁵⁶ Para este programa se evalúa impacto en el desplazamiento o recorte de demanda de la red de distribución eléctrica.

Dadas las líneas estratégicas, pueden agruparse en aquellas con influencia sobre la reducción de emisiones de GEI²⁵⁷ y aquellas con efecto específico sobre la potencia demandada (sin un efecto de reducción sostenida de emisiones), aportando a la eficiencia y estabilidad de la red antes que a las metas ambientales.

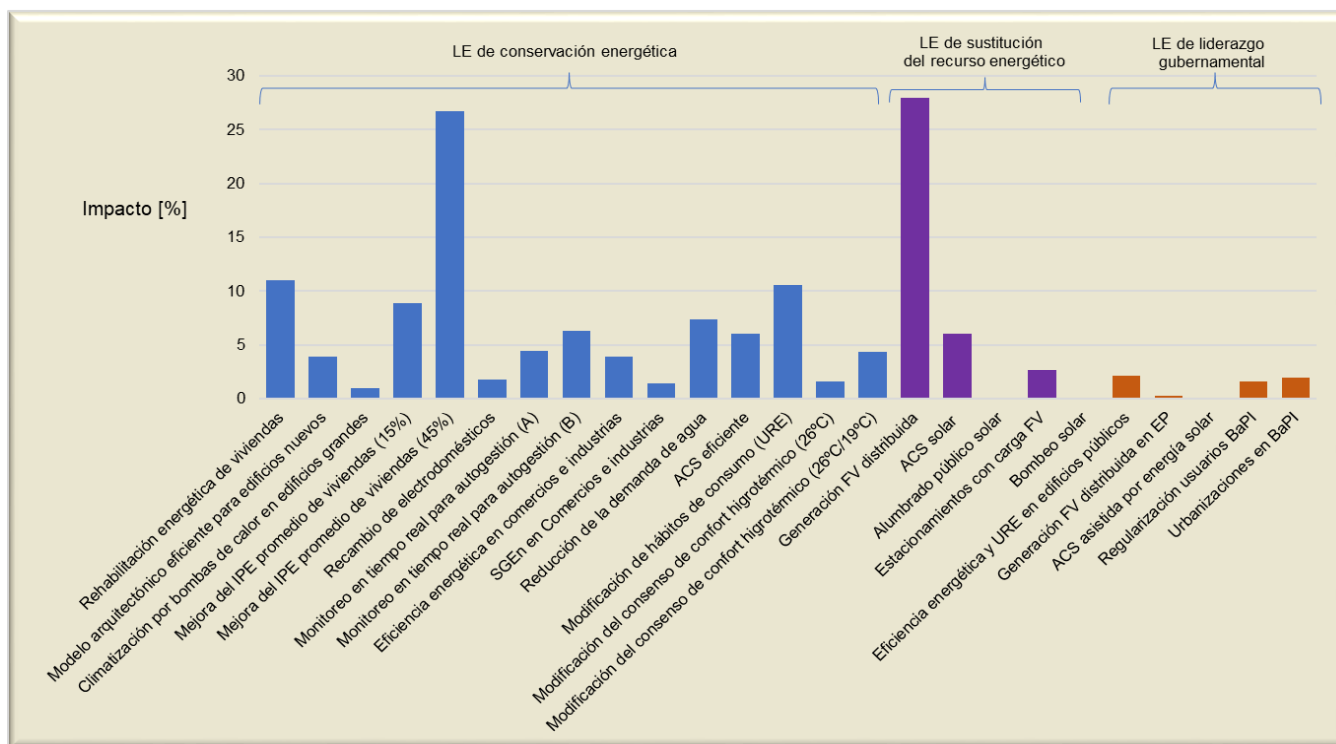


Fig. 55- Ponderación de impacto de instrumentos sobre la mitigación de emisiones de GEI

Se observa que ningún instrumento de GDE, por sí solo, logra una reducción significativa de emisiones, por lo que se requiere la acción combinada de múltiples instrumentos para alcanzar los objetivos de mitigación. De los analizados, se preservan los siguientes instrumentos por línea estratégica para su análisis de costo-beneficio:

Conservación energética: esta LE tiene una gran variedad de alternativas, con un mayor impacto potencial combinado o complementario. Por ejemplo, la mejora en el IPE de viviendas tendría una influencia elevada si se logra una mejora de un 45 %. Pero, para alcanzar ese objetivo requiere complementar el etiquetado de viviendas con otros instrumentos considerados²⁵⁸, como la retroadaptación, la mejora de la envolvente en edificios nuevos y el ACS eficiente. En consecuencia, este instrumento puede configurarse como un programa que incluya sinérgicamente a todos. En esta LE también se consideran viables los instrumentos de modificación de hábitos de consumo, de reducción en la demanda de agua, el monitoreo en tiempo real para autogestión, la modificación del consenso de confort higrotérmico, y la aplicación de EE en comercios e industrias. Se desestiman los que tienen impacto bajo (recambio de electrodomésticos, SGEn en industrias y la implementación de bombas de calor en grandes edificios).

Sustitución del recurso primario: En esta LE el aprovechamiento de la energía solar, tanto fotovoltaica como termosolar, tienen un potencial muy elevado en la reducción de la demanda, y son complementarios entre sí. El bombeo solar, aunque su efecto es menor en la reducción de emisiones, tiene importancia social porque asegura el suministro de agua durante cortes de energía eléctrica. Además, su implementación es económica y se complementa con la generación distribuida FV y el ahorro en la demanda hídrica, ambos de elevada incidencia. En

²⁵⁷ Aunque también tienen incidencia sobre la potencia demandada, poseen bajo coeficiente concentración temporal, por lo que se considera que el efecto se distribuye a lo largo de toda la curva de carga.

²⁵⁸ El IPE incluye las demandas de climatización, de iluminación, de ACS y también los aportes obtenibles de energías renovables.

el caso de estacionamientos con carga FV, debe considerarse porque, si bien actualmente no es necesario, a futuro se requerirá para absorber parcialmente el crecimiento de la demanda por electromovilidad.

Liderazgo gubernamental: Los instrumentos de esta LE tienen influencias de nivel bajo-medio en el conjunto de las emisiones sectoriales. Pero su efecto social y comunicacional es elevado. Los principales son la aplicación de EE en dependencias públicas y la urbanización de los BaPI, bajo las consideraciones descriptas en la tabla 16 (la regularización está implícita). También se considerará la generación distribuida FV por su mensaje a la comunidad.

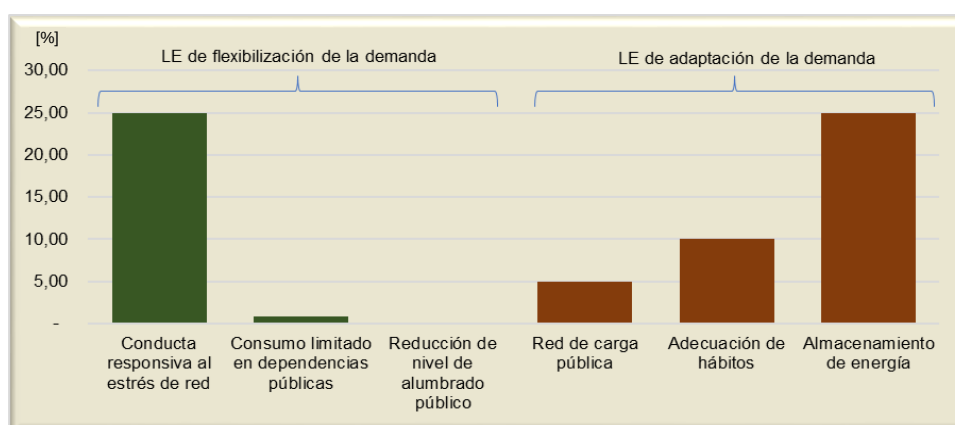


Fig. 56-Ponderación de impacto de instrumentos sobre la demanda de red.

Flexibilización de la demanda ante eventos transitorios: Se aplicará la reducción conductual de la demanda de climatización y un régimen de consumo limitado en dependencias públicas. Este tiene bajo impacto cuantitativo sobre el pico de potencia, pero servirá por su carácter de liderazgo gubernamental ante la comunidad.

Adaptación de la curva de demanda: La recarga de oportunidad se considera a través de una red de carga pública rápida, que oriente los horarios y disponibilidad. Dado que la recarga normal es mayormente lenta y se da al término del horario laboral, se impulsará la instalación del hábito (o programación) de la recarga durante horarios de madrugada. Se combinará con la concientización del uso de electrodomésticos programables. También se impulsará el almacenamiento de la generación solar distribuida, para autoconsumir durante el pico de demanda²⁵⁹.

4.2.2.2- Estimación del costo-beneficio

Se evalúan los instrumentos mediante el análisis de costo-beneficio (ver supuestos en Anexo E):

Línea estratégica	Instrumento	Costo inversión [MM USD]	Costo unitario de ahorro [USD/MWh] ²⁶⁰	Costo unitario de Abatimiento [USD/tCO ₂ e]	TIR	VAN [MM USD]	Periodo de Repago [Años]	Índice de costo / beneficio
Conservación energética	Rehabilitación energética de viviendas	5.000 ²⁶¹	95	292	-4 %	-4.143	26	7,3
	Modelo arquitectónico eficiente	700 ²⁶²	43	115	4 %	-345	18	2,88

²⁵⁹ Se asume un criterio de 50 % de capacidad de almacenamiento respecto al total de energía producida (acorde a recomendaciones de la SEN para generación distribuida, sustituyendo inyección por autoconsumo).

²⁶⁰ El ahorro de GN se convierte a MWh para combinar con los ahorros de energía eléctrica.

²⁶¹ Costo de *Retrofit* por vivienda intervenida USD 4.500. (Heins, 2021).

²⁶² Se consideró un costo de construcción 10 % superior, para 100 mil viviendas de 70m².

	Mejora del IPE promedio ²⁶³	7.500	52	182	2 %	-	4.312	21	4,56
	Medición y monitoreo en tiempo real	450	18	66	20 %		479	6	1,65
	EE en comercios e industrias ²⁶⁴	600	36	100	11 %		48	10	2,5
	Reducción de la demanda de agua.	900	43	79	0 %		- 611	25	1,98
	ACS eficiente	980	53	105	-4 %		-820	42	2,61
	Modificación de hábitos de consumo ²⁶⁵	2.000	36	123	7 %		-506	13	3,08
	Modificación del consenso de confort	500	23	74	12 %		93	9	1,84
Sustitución del recurso primario	Generación FV distribuida	6.200	38,1	139	12 %		1.260	12	3,48
	ACS solar ²⁶⁶	1.500	53,6	108	-4 %		-839	26	2,7
	Estacionamientos con carga FV	1.200	80	293	10 %		10	10	7,32
	Bombeo solar	30	85,7	314	4 %		-13	17	7,84
Liderazgo gubernamental	Eficiencia energética en edificios públicos	300	48	92	4 %		-144	18	2,31
	Generación FV distribuida en edificios públicos	100	51,6	189	3 %		-49	18	4,72
	Urbanizaciones en BaPl ²⁶⁷	1.000	89	325	-9 %		-933	46	8,13
Flexibilización de la demanda ante eventos transitorios	Respuesta al estrés de red	500	No implican ahorros de energía significativos	No mitigan emisiones	No analizable financieramente. El beneficio de USD 18.000.000 resulta de la combinación de instrumentos que evita las caídas de la red.				1,11
	Menor consumo en edificios públicos	25							0,06
Adaptación de la curva de demanda	Red de carga pública	625							1,39
	Adecuación de hábitos	100							2,22
	Almacenamiento de energía distribuida	6.000			-1 %		-4.345	27	1,94 ²⁶⁸

Tabla 18- Resumen de análisis costo-beneficio de los instrumentos

Los resultados financieros son negativos en la mayoría de los instrumentos, explicado por el bajo costo de la energía, especialmente del GN. Sólo tienen indicadores positivos aquellos con elevada eficiencia en la inversión, como el monitoreo en tiempo real o la implementación básica de UREE en industrias y comercios. Para el modelo arquitectónico sostenible, se vuelve viable con un mayor precio de mercado del m². También influye la TSD utilizada (10 %). Con una tasa de 6 % (como en Chile), la adopción de hábitos de URE y la generación distribuida toman valores financieros positivos. Otro escenario posible es el de tarifas de energía comparables con las de otros países

²⁶³ Para la mejora del IPE promedio, se aplica rehabilitación energética, nuevo modelo arquitectónico y energías renovables para la totalidad de viviendas. Se consideró una inversión promedio de USD 5.000 por vivienda.

²⁶⁴ Considera una inversión promedio de USD 3.000 para cada uno de los 200.000 usuarios, destinado a URE y EE.

²⁶⁵ Se adopta un plan de disponer durante 25 años de un docente especializado por institución educativa (3.000), campañas por redes sociales que alcancen a cada ciudadano al menos 1 vez por semana, y publicidad en los medios convencionales.

²⁶⁶ Opción para 500 mil colectores, en 200 mil viviendas y 50 mil edificios.

²⁶⁷ Se consideran 7.000 viviendas nuevas, con un costo de USD 50.000 cada una, y el costo de urbanización y retroadaptación USD 10.000 por vivienda (para las 63.000 restantes).

²⁶⁸ Además del perjuicio evitado, se considera la diferencia entre tarifa con y sin VAD, por reducción de inyección a la red.

de la región. Con valores de electricidad domiciliaria de 0,2 USD/kWh e industrial de 0,15 USD/kWh (del orden de los valores de Brasil) y de GN en 0,4 USD/kWh (del orden de Colombia), el análisis financiero mejora significativamente.

Línea estratégica	Instrumento	TIR	VAN	Repago (años)
Conservación energética	Rehabilitación energética de viviendas	20 %	4.731	6
	Modelo arquitectónico eficiente	12 %	16	9
	Mejora del IPE promedio ²⁶⁹	10 %	246	10
	Medición y monitoreo en tiempo real	46 %	1.977	3
	EE en comercios e industrias	27 %	1.068	4
	Reducción de la demanda de agua.	7 %	- 223	13
	ACS eficiente	3 %	-510	19
	Modificación de hábitos de consumo	18 %	1.671	6
	Modificación del consenso de confort	28 %	959	4
Sustitución del recurso primario	Generación FV distribuida	29 %	12.151	6
	ACS solar	7 %	-281	18
	Estacionamientos con carga FV	25 %	1.825	5
	Bombeo solar	14 %	10	8
Liderazgo gubernamental	Eficiencia energética en edificios públicos	13 %	91	8
	Generación FV distribuida en edificios públicos	13 %	28	9
	Urbanizaciones en BaPI	-4 %	-933	46

Tabla 19- Análisis financiero con adecuación tarifaria

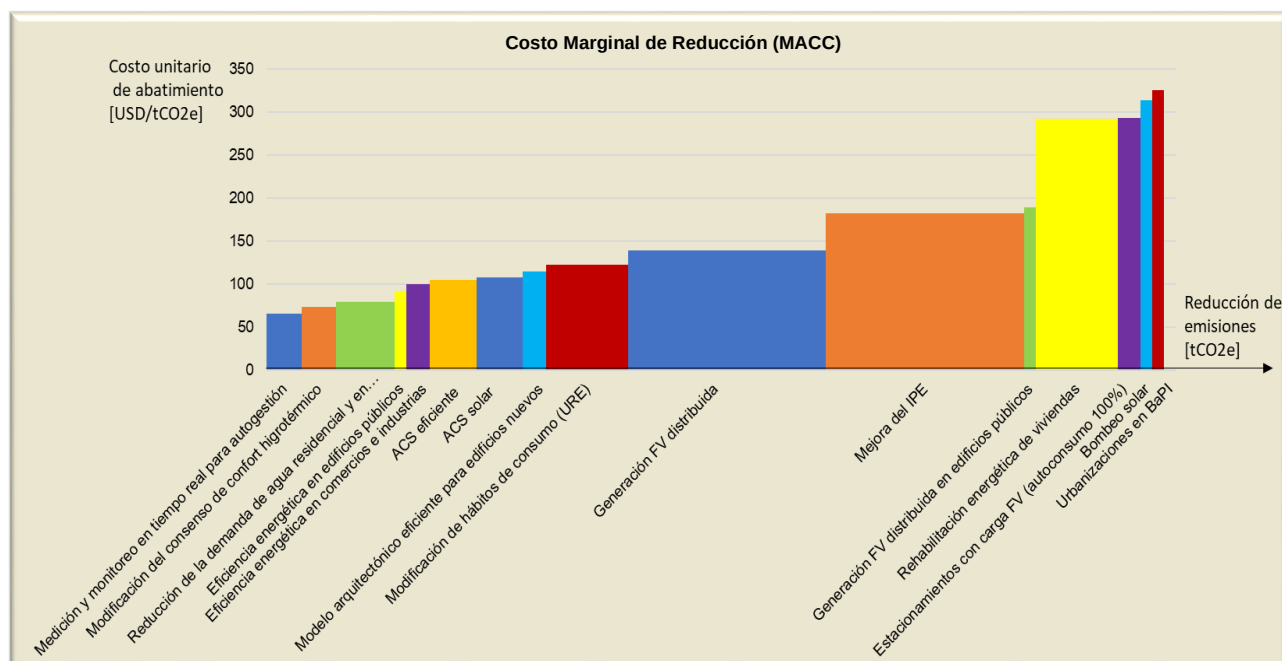


Fig. 57- Curva de costo marginal de reducción (MACC)

La política tarifaria y el valor de la TSD exceden las competencias del GCBA, por lo que este deberá asumir buena parte de los recursos necesarios durante la primera etapa de implementación, hasta que se modifiquen las condiciones de contorno. Se observa que los instrumentos relacionados con el consumo de agua no son financieramente viables, pero podrían serlo en el futuro si se implementa la medición de la demanda.

²⁶⁹ Para la mejora del IPE promedio, se aplica rehabilitación energética, nuevo modelo arquitectónico y energías renovables para la totalidad de viviendas. Se consideró una inversión promedio de USD 5.000 por vivienda.

A partir de este análisis se pueden obtener también otros instrumentos de selección, complementarios a los anteriores. La curva de Costo Marginal de Reducción (MACC) relaciona el costo marginal de abatimiento de emisiones con la reducción total de las mismas para cada herramienta, brindando una dimensión ambiental (Fig. 57).

El índice de costo/beneficio ambiental (fig. 58) muestra un ordenamiento similar, pero sus valores mayores a 1 indican que las inversiones son superiores a los beneficios económicos estimados para la mitigación. Pero esto se debe a que se consideró un CSC de 40 USD/tCO₂e, valor sugerido por organismos internacionales para países en vías de desarrollo, mientras que los países desarrollados utilizan valores superiores a 100 USD/tCO₂e. Este valor inicial de CSC luego requerirá de ajustes según la evolución de los efectos del Cambio Climático y el desarrollo económico del país, por lo que llegará un punto en el que el índice comenzará a ser inferior a 1.

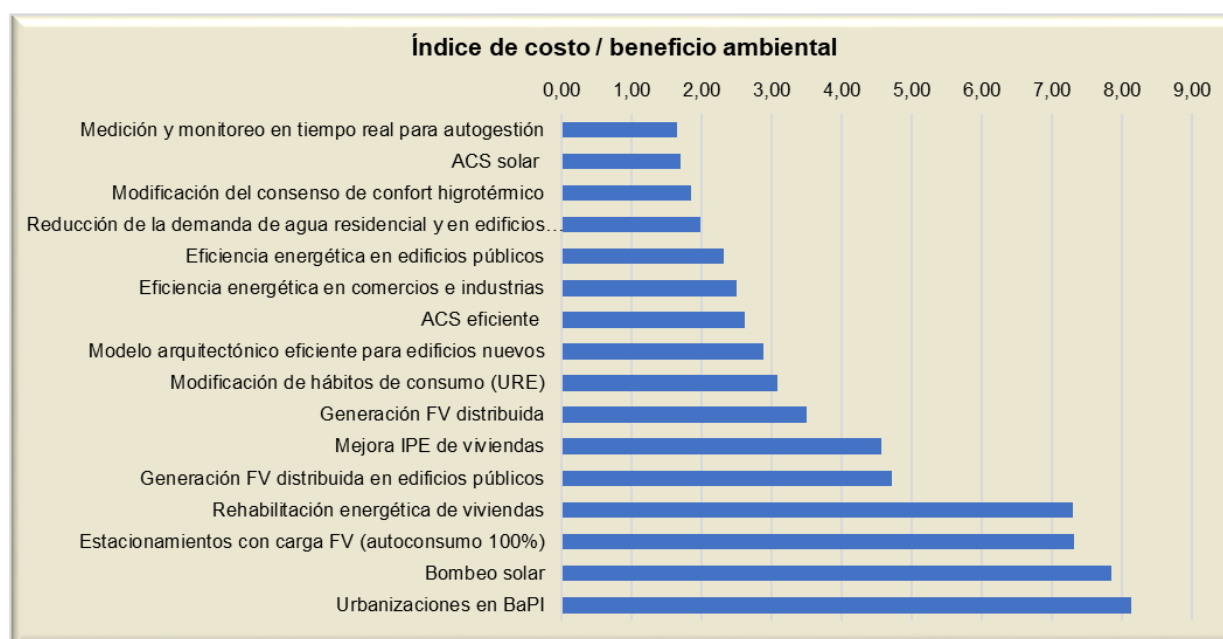


Fig. 58- Índice de costo-beneficio ambiental

4.2.2.3- Mapa de horizontes temporales

Los instrumentos de GDE considerados viables se caracterizan según su comportamiento temporal. Se cualifica la rapidez de implementación (asumiendo disponibilidad de recursos), así como el tiempo necesario para lograr resultandos significativos una vez iniciado. También se considera la perdurabilidad de los resultados luego de concluido el estímulo. Luego se considera si puede ser implementado al comienzo o requiere del cumplimiento de ciertas condiciones. Con estos elementos, se realiza el ordenamiento de instrumentos para la planificación.

Línea estratégica	Instrumento	Rapidez en la implementación	Rapidez en la obtención de resultados	Perdurabilidad de los resultados	Ventana de implementación
Conservación energética	Rehabilitación energética de viviendas	Media	Media	Alta	Temprana
	Modelo arquitectónico eficiente en edificios nuevos	Media	Alta	Baja	Temprana
	Mejora del IPE	Media	Baja	Alta	Temprana
	Medición y monitoreo en tiempo real (autogestión)	Media/ Alta	Media	Alta	Temprana / media
	Eficiencia energética en comercios e industrias	Media	Media	Media	Temprana

	Reducción de demanda de agua residencial y en edificios públicos	Baja	Alta	Media	Temprana / media
	ACS eficiente	Baja	Media	Alta	Temprana
	Modificación de hábitos de consumo (URE)	Media	Baja	Alta	Temprana
	Modificación del consenso de confort higrotérmico	Alta	Baja	Alta	Temprana
Sustitución del recurso primario	Generación distribuida FV	Media	Alta	Alta	Temprana
	ACS solar	Media	Alta	Media	Temprana
	Estacionamientos con carga FV (autoconsumo 100 %)	Baja	Alta	Media	Media / tardía
	Bombeo solar	Media	Alta	Alta	Temprana
Liderazgo gubernamental	Eficiencia energética en edificios públicos	Alta	Alta	Media	Temprana
	Generación distribuida FV en edificios públicos	Media	Alta	Media	Temprana
	Urbanizaciones en BaPI	Baja	Baja	Alta	Temprana / Media
Flexibilización de la demanda ante eventos transitorios	Conducta responsiva al estrés de red	Alta	Media	Baja	Temprana
	Régimen de consumo limitado en dependencias públicas	Media	Media	Baja	Temprana
Adaptación de la curva de demanda	Red de carga pública	Baja	Media	Baja	Media / tardía
	Adecuación de hábitos	Baja	Media	Alta	Temprana
	Almacenamiento de energía distribuida	Baja	Alta	Alta	Media / tardía

Tabla 20- Mapa de horizontes temporales

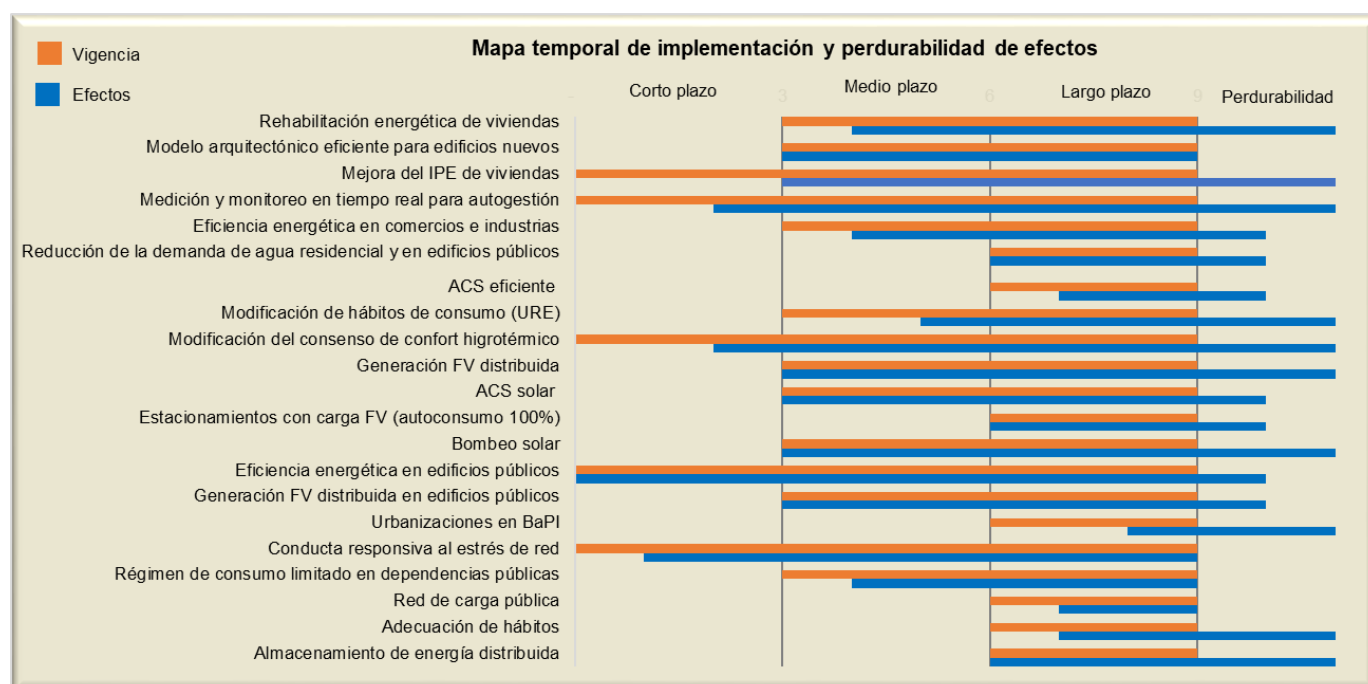


Fig. 59- Mapa temporal de implementación y perdurabilidad de instrumentos

4.3- Mapa de sinergias

La política pública requiere de acuerdos y vinculación con actores que posibiliten la implementación (según el mapa de 3.3.5). Se identifican los actores principales con los que el GCBA deberá vincularse para desarrollar e implementar cada instrumento, como así también a los actores de participación deseable para maximizar el éxito.

Se identifican los actores necesarios (N) y deseables (D), según su nivel de participación y compromiso requerido. Por supuesto, esto no implica que sin su participación el GCBA no pueda iniciar las acciones. Estos actores se corresponden con los instrumentos propuestos de la siguiente manera:

- **Secretaría de Energía de la Nación:** cumple un rol habilitante y de respaldo de políticas públicas. Por ejemplo, definiendo y recomendando la temperatura de confort.
- **Bancos:** tanto públicos como privados, son necesarios para todo instrumento que requiera de inversiones en bienes y servicios, a excepción de aquellos relacionados con la inversión en el GCBA.
- **Organismos de cooperación:** podrán contribuir principalmente con recursos para acciones relacionadas con pilotos y con impacto social directo (como urbanizaciones).
- **Universidades:** Generadoras de conocimiento, formadoras de recursos humanos, respaldo técnico-académico y vía de difusión de los instrumentos.
- **Empresas de bienes y servicios / cámaras empresariales:** como proveedoras, deben sumarse según su perfil, pudiendo brindar financiamiento propio para sus clientes, dado que el desarrollo de los instrumentos les resultará beneficioso. También es relevante el intercambio de información y conocimiento, que permita mejorar las condiciones del mercado para impulsar las medidas.
- **Medios de comunicación:** Es importante involucrarlos en todos los instrumentos, para difundir y concientizar a la comunidad sobre los beneficios y la importancia de los mismos.
- **Empresas distribuidoras y entes reguladores:** si bien su participación resultaría muy importante para acelerar y profundizar los impactos, se aplica la premisa de que los instrumentos puedan implementarse sin la participación de ambos actores. Sin embargo, se los considera actores deseables, hasta que el GCBA normalice sus competencias regulatorias, y/o logre el involucramiento activo de las distribuidoras en el proceso. Los entes reguladores también pueden tener un rol preponderante para impulsar los instrumentos.
- **Consejos profesionales y sindicatos:** en ambos casos, y en diferentes niveles, estas asociaciones permiten difundir, concientizar y generar capacidades profesionales entre sus integrantes. Además, un crecimiento de los instrumentos de GDE redundará en mayor trabajo disponible.
- **Desarrolladores inmobiliarios:** tanto a nivel constructivo como transaccional cumplen un rol fundamental en la transformación y difusión de las características energéticas de los edificios y viviendas.

Línea estratégica	Instrumento	SEN	Bancos	Organismos de Cooperación	Universidades	Empresas Bienes y	Medios de Comunicación	Empresas Distribuidoras	Entes reguladores del	Cámaras empresariales	Consejos profesionales	Sindicatos	Desarrolladores inmobiliarios
Conservación energética	Rehabilitación energética de viviendas		N		N	N	N			N	N	N	N

	Modelo arquitectónico eficiente		N		N	N	N			N	N	N	N
	Etiquetado de viviendas	N	N		N	N	N			N	N	N	N
	Medición y monitoreo en tiempo real (autogestión)	N	N		N	N	N	D	D	D	N		D
	EE en comercios e industrias	N	N		N	N	N	D	D	N	N	N	N
	Menor demanda de agua residencial y en edificios públicos		N		N	N	N	D	D	N	N	N	N
	ACS eficiente	N	N		N	N	N			N	N	N	N
	Modificación de hábitos de consumo	D		D	N		N	D	D		N	D	
	Modificación del consenso de confort higrotérmico	N			N		N				N		
Sustitución del recurso primario	Generación FV distribuida	N	N		N	N	N	D	N	N	N	N	N
	ACS solar	N	N		N	N	N			N	N	N	N
	Estacionamientos con carga FV (autoconsumo 100 %)	N	N		N	N	N	D	N	N	D	N	D
	Bombeo solar	N	N		N	N	N	D		N	N	N	N
Liderazgo gubernamental	EE en edificios públicos			D	D	N	N	D				D	
	Generación FV distribuida en edificios públicos			D	D	N	N	D	D			D	
	Urbanizaciones en BaPI		N	D	N	N	N	D	D	N	N	N	N
Flexibilización de la demanda ante eventos transitorios	Conducta responsiva al estrés de red	D	D	D	N	N	N	D	N		D		
	Consumo limitado en dependencias públicas				D		N	D					
Adaptación de la curva de demanda	Red de carga pública	N		D	D	N	N	D	D	N	N	N	
	Adecuación de hábitos	D	D		N		N	D			N	D	
	Almacenamiento de energía distribuida	N	N		N	N	N	D	D	N	N	N	D

Tabla 21- Mapa de sinergias

La estrategia de vinculación e involucramiento de actores relevantes se describirá en 5.3

4.4- Cobeneficios de los instrumentos de GDE aplicables

Como externalidades positivas de la implementación de GDE en CABA puede esperarse:

- Reducción de la carga económica en los costos de los servicios energéticos.
- Reducción de riesgo de “pobreza energética” y aumento de la asequibilidad de la energía.
- Extensión de la vida útil de viviendas y edificios, mejorando las condiciones operativas.
- Reducción de ausentismo laboral y escolar, por las mejoras en la salud de la población.

- Incremento de la seguridad energética y de la calidad del suministro de redes.
- Incremento del valor inmobiliario de las propiedades intervenidas con GDE.
- Reducción de importaciones de energía, mejorando la balanza comercial nacional.
- Desarrollo económico local e incremento del PGB, por mejora en la productividad de industrias y servicios relacionados con la GDE. Impulso y fortalecimiento de cadenas de valor locales.
- Postergación de inversiones de ampliación de capacidad de las redes de distribución de energía.
- Creación de puestos de trabajo directos (empleo verde).²⁷⁰
- Mejora en las condiciones de salud de la población (menores tasas de mortalidad y morbilidad), por la mejora de los ambientes interiores residenciales y laborales. En retroadaptación se mejora el confort térmico, acústico y visual y calidad del aire interior (Zuhaib, 2019)²⁷¹.
- Creación de empleo inducido o indirecto, a partir de la mayor actividad económica traccionada por los empleos directos y la reasignación de recursos a partir del ahorro en costos energéticos (Laitner *et al.*, 1998).
- Desarrollo de una ciudadanía proactiva y comprometida con el futuro de la ciudad.

4.5- Barreras y condicionantes

Existe una serie de barreras y restricciones para la implementación y despliegue de la GDE. Estas se asocian en gran medida con las condiciones de borde²⁷². Ello explica la lenta tasa de adopción de estos instrumentos en ciudades de países en desarrollo. La planificación debe abordarlas para facilitar y acelerar su implementación.

En la siguiente tabla se indican las barreras detectadas con carácter transversal para los programas propuestos. Luego, se expresan algunas barreras específicas para los instrumentos de cada programa.

Barreras transversales a toda la GDE	
Barrera	Acciones
Falta de competencia regulatoria del gobierno local en materia de energía: dificulta la implementación de medidas de carácter normativo y tarifario.	-Avanzar en la obtención de competencias regulatorias locales, aunque tengan carácter interjurisdiccional. -Obtener cooperación de los entes reguladores nacionales. - Dialogar y comprometer a las empresas distribuidoras.
Poco interés de empresas distribuidoras en implementar GDE: no perciben beneficio para su modelo de negocios.	- Dialogar y motivar a las empresas distribuidoras para participar e implementar instrumentos de GDE. - Obtener cooperación y sinergias con la Secretaría de Energía de la Nación y entes reguladores nacionales.
Tarifas energéticas reducidas/incidencia de subsidios: reducen el costo de la energía, dificultando la adopción de medidas relacionadas con la reducción de la demanda.	-Avanzar en la obtención de competencias regulatorias locales, aunque tengan carácter interjurisdiccional. -Obtener cooperación de los entes reguladores nacionales, para implementación de medidas tarifarias. -Compensar tarifas bajas mediante instrumentos que hagan más atractivo el ahorro energético, por ejemplo, bonos por producción de energía limpia o ahorro de energía.
Recursos limitados del GCBA: para abordar de manera íntegra todas las acciones de transición energética.	-Impulsar la participación del sector privado, para que realice la mayor parte de las inversiones y garantice la sostenibilidad.

²⁷⁰ En Europa, por cada millón de euros invertidos en EE se crean 17 nuevos puestos de trabajo directos. Üрге-Vorsatz D. *et al.* (2014) Measuring the Co-Benefits of Climate Change Mitigation

²⁷¹ La mejora de la EE residencial reduce enfermedades respiratorias asociadas a la contaminación del aire interior, disminuyendo el asma en un 2,9 % (según experiencias de retroadaptación), así como alergias por humedad y moho. También previene casos graves como ACVs y trastornos cardiovasculares derivados de la exposición a temperaturas extremas. (Ortiz *et al.*, 2019).

²⁷² Elementos ajenos a la política sectorial local, que no dependen del mecanismo de decisión propio. Pueden ser externas o nacionales. Estas condiciones de borde no pueden ser modificadas por el gobierno local, ya que lo exceden.

Costos iniciales elevados: muchos de los instrumentos de GDE presentan costos iniciales elevados para su implementación, que no están al alcance de los usuarios	-Impulsar instrumentos económicos (como bonificaciones y reducciones impositivas) y financieros que reduzcan la inversión inicial
Financiamiento insuficiente: poca oferta de financiamiento público y privado orientado a acciones de GDE.	-Establecer acuerdos con entidades de financiamiento. -Buscar el apoyo de empresas de bienes y servicios, que puedan aportar financiamiento propio para sus clientes.
Percepción de riesgo en las inversiones: algunas entidades financieras perciben mayor riesgo de invertir en GDE por escaso <i>know how</i> sobre este tema, largos períodos de amortización o elevada exposición al riesgo percibido	-Impulsar inversiones desde la banca pública, con menor aversión al riesgo. -Implementar instrumentos para mejorar la confianza en la inversión, como fondos de garantía con aporte estatal
Desconocimiento y poca cultura de gestión energética²⁷³: Falta de información, conocimiento, experiencia y/o familiaridad respecto de los instrumentos de GDE, en cuanto a tecnologías, estrategias, beneficios, etc. Esto dificulta la adopción de estos. En el caso de CABA, tanto las tarifas como los usos y costumbres definen indicadores de consumo energético per cápita superiores a la media del resto de las provincias, con una baja adopción de ahorro energético cotidiano.	-Capacitación, información y concientización a la comunidad. -Visibilización y difusión de experiencias exitosas. -Alfabetización energética en los planes educativos. -Reducción de complejidades en acceso a la información. -Capacitación y orientación a los profesionales vinculados de manera directa e indirecta con la GDE. -Implementación de tecnologías que asistan a los usuarios. -Formación de vendedores de bienes, en coordinación con fabricantes, cadenas comercializadoras y distribuidoras -Producción de material educativo y divulgativo.
Dificultades de acceso a bienes y servicios por dispersión y poca difusión de proveedores: restringe la capacidad de respuesta al crecimiento de la demanda.	-Vincular y difundir oferta de bienes y servicios. -Implementar registro o base de datos con oferta de proveedores.
Capacidades técnicas locales limitadas: no lograrían satisfacer una demanda con crecimiento rápido.	-Ampliar y fortalecer la oferta formativa local, pública y privada
Intereses contrapuestos, de incentivos divididos o de agente principal: en los instrumentos que requieren de una inversión o modificación sobre una propiedad por parte de diferentes actores, se presentan intereses y motivaciones diferentes. Por ejemplo, cuando quien debe realizar la inversión no es quien paga los costos energéticos. Es el caso de viviendas destinadas al alquiler, donde el constructor o propietario no tiene motivación para mejorar las condiciones energéticas si esto no se refleja en la ganancia final por la propiedad. Lo mismo ocurre con edificios multivivienda, con varios propietarios. En CABA el porcentaje de viviendas alquiladas es elevado.	-Promover que, a partir del etiquetado energético, o bien de la implementación de instrumentos de GDE, el desarrollador o propietario puede difundir el mejor desempeño energético y obtener un mayor precio por venta o alquiler. -Habilitar formato de contratos que amorticen la inversión del propietario (mediante un monto adicional por las prestaciones energéticas mejoradas), o del inquilino (reconociendo el valor de la inversión energética al término del contrato sobre el depósito inicial). Por ejemplo, en los alquileres verdes o ecológicos los contratos incluyen disposiciones que permiten a los propietarios cobrar el costo de las mejoras a los inquilinos si éstos se benefician del ahorro de energía.
Inercia institucional (pública y privada) para la adopción de instrumentos de GDE: Los procesos de adaptación y cambio son lentos, en parte por la resistencia de los decisores a condiciones nuevas, especialmente cuando no resulta demasiado claro el beneficio económico. Esto se debe a paradigmas y sesgos cognitivos (prejuicios) de los decisores y profesionales, que dificultan la apreciación de las oportunidades y beneficios. Origina dificultad para modificar patrones de inversión conocidos. Por ejemplo, características de instrumentos financieros basadas en la experiencia adquirida con actores y tecnologías conocidas, con preferencia por las mismas.	-Impulsar los procesos de adaptación institucional a través de instrumentos regulatorios al alcance del GCBA (cómo el código de edificación), de vinculación y compromiso institucional y comunicacionales. -Sensibilización y formación orientada a los decisores. -Búsqueda, producción y difusión de material académico que fundamente de manera consistente los beneficios de la GDE. -Detección y difusión de caso de éxito.
Falta de sinergias y vinculación entre actores: no hay interacción fluida ni redes de trabajo que propicien la coordinación de esfuerzos ni la complementación de capacidades.	-Promover instancias de vinculación e intercambio entre actores, de tipo puntual (eventos) y permanente (redes). -Proponer proyectos colaborativos -Proveer una oferta de capacitación para los actores.
Marco regulatorio insuficiente para la GDE: existen pocas normativas nacionales y locales relacionadas con la GDE	-Reglamentar leyes pendientes. -Impulsar el desarrollo de normativas locales según las necesidades. -Apoyar el desarrollo de normativas nacionales.

²⁷³ Las restricciones en el conocimiento de los usuarios (especialmente residenciales) sobre GDE reducen la predisposición a invertir y a cambiar de hábitos. Por eso son fundamentales las campañas de información y concientización como instrumentos de primera necesidad en las políticas de gestión energética. (Iglesias Darriba, 2022b).

Falta de articulación con el sistema productivo y científico tecnológico: para disponer de opciones tecnológicas y capacidades locales de resolución de problemas de GDE, optimizadas para el contexto de CABA.	-Articulación con universidades y organismos de CyT. -Establecimiento de instancias de intercambio entre actores (ferias, workshops, espacios demostrativos y de exposición). -Fomento a programas de I+D+i de carácter local. -Fomento a la innovación a través de concursos y premios. -Aplicación a proyectos GDE de la Ley N° 6.491 de entornos controlados de pruebas para proyectos pilotos tecnológicos de innovación de prestación de bienes y servicios (Ley Sandbox).
Escasez de información a nivel granular: si bien hay un buen sistema de información macro (para abordajes <i>top-down</i>), hay poca información de mayor granularidad que permita realizar análisis <i>bottom-up</i> , como tipologías y características constructivas de viviendas, o un banco de perfiles de demanda de usuarios, o el recurso solar en cada techo particular. Esto dificulta la planificación más precisa, así como de cuantificar los impactos esperados.	-Realizar un inventario de viviendas. -Desarrollar encuestas de gran escala de equipamiento de usos finales y hábitos de consumo. -Implementar un mapa de recurso solar asociado a cada parcela.
Conservación energética	
Sesgo cultural y riesgo percibido por las empresas: Falta de información sobre las posibilidades y los costos de mejoras, así como de los beneficios financieros o cualitativos de las medidas de reducción energética. Existe un riesgo percibido respecto de las inversiones en nuevas tecnologías, y una cultura empresarial que favorece la inversión en incremento de producción en lugar de medidas de UREE.	-Implementar redes de aprendizaje para empresas, que cambien la percepción a partir del intercambio de experiencias. -Abordar la capacitación y sensibilización de directivos de empresas sobre las oportunidades y los beneficios de la GDE.
Desconocimiento sobre el impacto energético del consumo de agua: en términos de ahorros de energía para calentamiento, bombeo, tratamiento, etc.	-Concientización ambiental y económica. -Diálogo con proveedora del servicio de distribución para implementación de medidores.
Programa de sustitución del recurso energético primario	
Condiciones insuficientes para implementar generación distribuida individual: costos de instalación, disponibilidad de techo propio con buen nivel de radiación solar, costos y gestión de operación y mantenimiento.	-Impulsar la generación distribuida comunitaria. - Poner a disposición techos de edificios públicos para la GD comunitaria. -Desarrollo de pruebas piloto en edificios públicos
Acceso al sol: No está garantizada la disponibilidad del recurso solar.	-Propiciar normativa que asegure el derecho de acceso al sol. -Impulsar ecualización de alturas de edificios a través del código urbanístico.
Desprestigio local de tecnologías de energías renovables: algunas experiencias previas del GCBA no resultaron exitosas, y desalientan a la adopción de tecnologías y metodologías.	-Reparar y reactivar instalaciones con problemas. -Difundir resultados. -Impulsar pruebas piloto que resulten exitosas, asegurando el adecuado desarrollo del proyecto.
Imposibilidad de implementar la generación distribuida comunitaria virtual: por falta de disponibilidad de medidores inteligentes.	-Impulsar a las empresas distribuidoras a que implementen medidores inteligentes. - Desarrollo de pruebas piloto en edificios públicos.
Liderazgo gubernamental	
Falta de incentivo a la GDE interna por sistema de compensaciones con las distribuidoras: los ahorros en energía no se traducen en beneficios económicos específicos por edificio o dependencia pública (sólo se ve reflejado en los balances del Ministerio de Hacienda).	-Modificar el sistema de compensaciones. -Implementar fondo de incentivos a la GDE, para premiar buenas prácticas, e invertir en instrumentos y tecnologías. - Modificar el mecanismo de asignación presupuestaria.
Sistema de información deficiente a nivel de puntos de suministro: no hay retroalimentación de información de demanda por edificios y dependencias. El Ministerio de Hacienda no desagrega los datos remitidos por distribuidoras.	- Implementar un sistema de información adecuado para que cada dependencia pueda contar periódicamente con su información de demanda.
Barreras particulares a la GDE en hogares de bajos ingresos: viviendas más ineficientes que las demás de la ciudad, ingresos menores al promedio, imposibilidad de acceso a financiamiento, falta de priorización a la GDE por necesidades más urgentes, falta de confianza entre las comunidades y las empresas de servicios públicos, menor nivel formativo.	-Abordaje multidisciplinar y multidimensional de la comunidad, para transmitir los valores de la GDE. - Bonificación a medidas de mejora de envolvente. -Participación en proyecto de energía distribuida comunitaria. -Programas de sensibilización y capacitación específicos. -Establecimiento de fondos de garantía.

	-Definir estrategia para minimizar el costo político de abordaje de sectores conflictivos (como las pérdidas no técnicas). -Implementación de sistema de microcréditos.
Flexibilización de la demanda ante eventos transitorios	
Asignación social de problemas de red a empresas y GCBA: ante fallas de la red, la comunidad lo atribuye a falta de inversión y mantenimiento de parte de las distribuidoras, y control estatal deficiente. Falta de comprensión de la responsabilidad colectiva por el consumo racional de energía.	-Difusión, sensibilización y educación sobre la responsabilidad individual y colectiva por el buen uso de las redes públicas.
Adaptación de la curva de demanda	
Capacidad limitada de la red de distribución para incremento de la demanda por electromovilidad: aunque se prevé la adecuación de periodos de recarga para optimizar el aprovechamiento de la red, es esperable un incremento de demanda total que requiera ampliación de capacidad de la red, especialmente en algunas áreas geográficas de la ciudad.	-Analizar junto a las distribuidoras la capacidad de la red y la disponibilidad para incorporar puntos para carga pública. -Administrar los permisos para la habilitación de estaciones de carga pública, según disponibilidad de la red. -Solicitar a las distribuidoras el refuerzo de la capacidad de áreas específicas de la red.
Costo elevado de sistemas de almacenamiento eléctrico: la tecnología actual incrementa en más del 100 % los costos de instalaciones de energías renovables.	-Implementar instrumentos promocionales para la tecnología, asumiendo el costo temporalmente por cobeneficios, como disponibilidad de energía ante cortes de suministro de la red.

Tabla 22- Barreras y restricciones a la GDE

4.6- Arquitectura del plan: programas, instrumentos y acciones

De las consideraciones anteriores sobre características de los instrumentos, se propone su estructuración en diez programas, así como el conjunto de acciones a impulsarse desde el GCBA para su desarrollo. Tratándose de una meta ambiciosa, que modifica el paradigma de vinculación con la energía, requiere de múltiples acciones:

Línea estratégica	Programa	Instrumento	Acciones
Conservación energética	1- Mejora de prestaciones energéticas de edificios	Rehabilitación energética de viviendas	-Fomentar la incorporación de mejoras en la aislación térmica de las viviendas y gestión de aportes solares. - Campañas de comunicación para informar y concientizar a la población. Material comunicacional (guías). -Entrega de kits y manuales de EE residencial. -Creación de incubadora de empresas de servicios energéticos. -Registro de empresas de provisión de bienes y servicios, con calificación de desempeño. -Distinciones y premios a edificios rehabilitados. -ABL inversamente proporcional a la calificación energética. -Bonificación de etiquetado energético -Certificados blancos de desempeño energético. -Centros de orientación y asesoramiento energético. -Diagnósticos energéticos como prácticas para estudiantes de grado, carreras afines. -Formación y certificación de profesionales. - Implementar clubes energéticos, para asociatividad y formación. -Visibilizar/premiar consorcios con mejoras en desempeño energético. -Valorización de desempeño energético en el mercado inmobiliario. -Banco de soluciones energéticas y casos de éxito.
		Modelo arquitectónico eficiente para edificios nuevos	-Adecuación y cumplimiento del Código de Edificación con criterios bioclimáticos y mínima demanda de energía, con requerimientos mínimos y obligatorios (de EE e incorporación de energías renovables). - Impulsar uniformidad de alturas por zonas. -Fomentar la formación y certificación de constructores. -Impulsar capacidades de modelado de desempeño energético. -Desarrollo de productos y capacidades tecnológicas locales. -Promover las auditorías energéticas.

			-Acordar contenidos formativos con las universidades. -Establecer y difundir <i>benchmarking</i> opcional de desempeño.
		Etiquetado energético obligatorio para viviendas	-Formar etiquetadores y auditores de EE residencial. -Implementar y difundir listado de etiquetadores. -Realizar y actualizar inventario de viviendas (a partir del etiquetado). -Implementar ABL inversamente proporcional a la calificación. -Requerir el etiquetado para operaciones inmobiliarias (exhibición en avisos) y acceso a créditos. -Bonificar el servicio de etiquetado / servicio social del GCBA. - Implementar centros de orientación y asesoramiento energético.
	2- Uso racional y eficiente de energía en industrias y comercios	Eficiencia energética en comercios e industrias	-Impulsar diagnósticos energéticos y redes de aprendizaje. -Otorgar certificaciones GCBA e incentivos (premios) por desempeño. -Visibilizar a empresas con reducción energética. - Financiamiento para EE en PyMEs. -Requerimientos de EE vinculados a permisos o habilitaciones del GCBA (calderas, ascensores, instalaciones termomecánicas). -Impulsar incubadora de empresas de servicios energéticos. -Establecer registro público de empresas de provisión de bienes y servicios, con calificación de desempeño. -Requerir buenas prácticas energéticas a proveedores del Estado. - Impulsar la formación de gestores y administradores energéticos. - Implementar servicio de auditorías energéticas. - Implementar centros de orientación y asesoramiento energético. - Desarrollar material comunicacional (guías) para el sector. - Recambio / ajuste de calderas, y de equipos de calefacción por aire por otros más eficientes - bomba de calor- (clase EE mínima "A")
	3- Sostenibilidad de usos hídricos	Reducción de la demanda de agua residencial y en edificios públicos	- Fomento a la Implementación de eficientizadores de agua. - Distribución de kit de ahorro hídrico. -Promover el recambio de bombas de agua. -Concientizar a la población. Material comunicacional (guías). -Desarrollar y promover instrumentos de autodiagnóstico.
		ACS eficiente	-Difusión y capacitación -Crear y difundir herramienta de cálculo de beneficios. -Financiar el recambio de equipos de agua caliente a gas por calefón eficiente sin llama piloto (clase EE mínima "A"), recambio de quemadores de calderas centrales de edificio. Bombas de calor.
	4- Autogestión energética	Medición y monitoreo en tiempo real	- Fomentar instalación de medidores on-line de energía. -Impulsar a empresas de servicios de supervisión energética (informes, gestión, monitoreo y asesoramiento). - Difundir instrumentos de autoevaluación. - Dialogar con distribuidoras para impulsar medidores inteligentes. -Impulsar la generación de capacidades tecnológicas locales.
		Modificación de hábitos de consumo (URE)	-Adecuar la oferta formativa específica y planes de estudio. -Capacitar docentes. -Establecer campañas de comunicación y concientización -Promover la autoevaluación y autogestión energética. -Establecer grupo de divulgación (Multiplicadores energéticos). -Desarrollar calculadora de consumos y simulador de acciones. - Implementar banco de soluciones energéticas y casos de éxito. -Crear clubes de GDE (capacitación e intercambios de experiencias) -Implementar competencias y desafíos de reducción de consumo. -Distinciones y premios a consorcios con reducción de demanda. -Implementar ludificación mediante App (competencia y visibilización). -Distribuir kits y manuales de EE para viviendas y comercios. -Desarrollar campañas de concientización sobre el consumo vampiro. -Establecer centros de orientación y asesoramiento energético. -Formar y requerir administradores energéticos en consorcios. -Fomentar la ciencia ciudadana sobre demanda residencial de energía.

		Modificación del consenso de confort higrotérmico	-Incorporar nuevo criterio a los planes educativos -Realizar campañas de comunicación y concientización. -Promover el uso de termostatos programables. -Promover el uso combinado con ventiladores. -Incorporar y visualizar el criterio en edificios públicos.
Sustitución del recurso primario	5- Generación distribuida	Generación FV distribuida	-Impulsar la generación distribuida comunitaria. -Desarrollar pruebas piloto y generar casos de éxito comunicables. -Diseñar y promulgar normativa sobre el derecho de acceso al sol. -Desarrollar herramienta accesible de cálculo y asesoramiento. -Bonificar y financiar equipos y servicios. -Aprovechar dependencias públicas para instalaciones comunitarias. -Implementar certificados transables (<i>tokens</i>) por energía producida. -Crear registro público de empresas de provisión de bienes y servicios, con calificación de desempeño. -Desarrollar plataforma de monitoreo y supervisión de activos. -Visibilizar instalaciones, <i>in-situ</i> y por difusión en la web -Formar instaladores y auditores. -Impulsar esquemas y experiencias de compras conjuntas. -Crear centros de orientación y asesoramiento energético.
		ACS solar	-Impulsar las implementaciones colectivas o comunitarias. -Diseñar y promulgar normativa de derecho de acceso al sol. -Desarrollar herramienta de cálculo y asesoramiento. -Formar instaladores y auditores. -Impulsar esquemas y experiencias de compras conjuntas. -Crear registro público de empresas de provisión de bienes y servicios, con calificación de desempeño. -Fomentar la autogestión de las instalaciones.
		Estacionamientos con carga FV (autoconsumo 100 %)	-Desarrollar y promulgar normativa para carga en espacio público. -Habilitar "zonas verdes" de carga, según capacidad y disponibilidad de la red. -Desarrollar y difundir mapa de estaciones de carga. -Impulsar financiamiento público-privado para instalaciones de carga.
		Bombeo solar	-Comunicar y divulgar la tecnología y beneficios asociados. -Capacitar instaladores. -Impulsar el financiamiento para consorcios.
Liderazgo gubernamental	6- Liderazgo gubernamental en gestión energética	Eficiencia energética en edificios públicos	-Reglamentar Ley 3.246 de Eficiencia Energética en Edificios Públicos -Capacitar a empleados y autoridades. -Implementar auditorías energéticas. -Formar y requerir administradores energéticos en edificios del GCBA. -Incentivar la EE por resultados (premios, ascensos, licencias, etc.). -Implementar objetivos de eficiencia por edificio. -Realizar e implementar diagnósticos y planes de eficiencia. -Realizar recambio de equipamiento. -Utilizar los edificios públicos para pruebas y demostraciones de tecnologías y modelos eficientes. -Visibilizar desempeño, <i>in-situ</i> y por difusión en la web. -Incluir criterios de desempeño energético en los procesos públicos de adquisiciones (compras sustentables)
		Generación FV en edificios públicos	-Divulgar producción energética en instalaciones propias del GCBA. -Aprovechar el potencial energético renovables de edificios públicos. -Utilizar los edificios públicos con fines educativos, y para probar y mostrar nuevas tecnologías y modelos
	7- Integración socio energética	Urbanizaciones en BaPI	-Retroadaptar viviendas existentes (mejoras en la aislación térmica). -Proveer de kits de sellado de filtraciones. -Recuperar sistemas renovables existentes, promover autogestión. -Regularizar dominios y acceso a servicios. -Construir nuevas viviendas sociales eficientes.

Flexibilización de la demanda ante eventos transitorios	8- Flexibilización energética de emergencia	Conducta responsiva al estrés de red	-Campañas de concientización para preparar a la demanda para responder a eventos climáticos. -Sistema de aviso, alerta y recomendaciones por SMS ante eventos. -Estructura de alerta en señalética pública (semáforos energéticos). -Mapa de densidad de demanda. -Difusión de alertas y recomendaciones por medios de comunicación. -Centros de orientación y asesoramiento energético.
		Régimen de consumo limitado en dependencias públicas	-Capacitar y concientizar a empleados y funcionarios. -Coordinar acciones con intendentes y administradores energéticos. -Implementar y difundir protocolo de consumo de emergencia.
Adaptación de la curva de demanda	9- Adaptación conductual	Red de carga pública	-Incentivar la carga en estacionamientos y espacios públicos fuera del horario pico de demanda, y abastecidos con energía solar. -Realizar un mapa de densidad de demanda. -Habilitar "zonas verdes" de carga, según la capacidad y disponibilidad de la red.
		Adecuación de hábitos	-Capacitar concientizar sobre modificaciones conductuales. -Crear y promover centros de orientación y asesoramiento energético. -Desarrollar material didáctico y divulgativo. -Promover implementación y financiamiento de equipos programables.
	10- Demanda nivelada	Almacenamiento de energía distribuida	-Bonificar y financiar tecnologías de almacenamiento. -Fomentar el almacenamiento comunitario. -Impulsar la utilización de baterías de segunda vida de VE. -Implementar gestión adecuada de residuos.

Tabla 23- Instrumentos y acciones de GDE propuestas

4.7- Metas e hitos

Para el planteo de metas de cada instrumento se consideran los logros esperables de cada uno de ellos en un escenario ambicioso de penetración de las acciones del GCBA. Se proponen metas factibles al año 2050, así como hitos intermedios en 2030 y 2040. Los indicadores asociados, se describen en 5.6 y se detallan en el anexo E.

Línea estratégica	Programa	Instrumento	Meta año 2050	Hitos intermedios	
				2030	2040
Conservación energética	1- Mejora de prestaciones energéticas de edificios	Rehabilitación energética de viviendas	80 % de viviendas de más de 40 años retroadaptadas para reducir al menos un 50 % de demanda para climatización.	1 %	25 %
		Modelo arquitectónico eficiente para edificios nuevos	100 % de los edificios nuevos construidos con criterios de consumo casi nulo.	10 %	80 %
		Etiquetado energético obligatorio para viviendas	80 % de las viviendas etiquetadas.	1 %	20 %
	2- UREE en industrias y comercios	Eficiencia energética en comercios e industrias	90 % de comercios e industrias con certificación energética local o sistemas de gestión de energía.	5 %	40 %
	3- Sostenibilidad de usos hídricos	Reducción de la demanda de agua residencial y en edificios públicos	80 % de viviendas y 100 % de edificios públicos con eficientizadores de consumo.	1 % 25 %	20 % 80 %
		ACS eficiente	100 % de viviendas y de edificios públicos con sistemas eficientes de calentamiento de agua.	5 % 10 %	50 % 100 %
		Medición y monitoreo en tiempo real	90 % de usuarios con monitoreo de demanda.	10 %	50 %

	4- Autogestión energética	Modificación de hábitos de consumo (UREE)	100 % de los ciudadanos concientizados y capacitados.	25 %	80 %
		Modificación del consenso de confort higrotérmico	90 % de la población con el criterio de confort adoptado.	10 %	50 %
Sustitución del recurso primario	5- Generación distribuida	Generación FV distribuida	90 % de los usuarios eléctricos de la ciudad utilizando GD.	5 %	30 %
		ACS solar	Sistemas termosolares en 80 % de edificios con recurso solar.	2 %	25 %
		Estacionamientos con carga FV (autoconsumo 100 %)	90 % de estacionamientos con disponibilidad de radiación solar.	1 %	10 %
		Bombeo solar	90 % de edificios con disponibilidad de radiación solar.	1 %	30 %
Liderazgo gubernamental	6- Liderazgo gubernamental en gestión energética	Eficiencia energética en edificios públicos	100 % de edificios públicos con SGen y planes de EE.	80 %	100 %
		Generación FV distribuida en edificios públicos	100 % de edificios públicos con recurso energético (FV + ST + bombeo solar)	10 %	80 %
	7- Integración socio energética	Urbanizaciones en BaPI	6.000 viviendas nuevas bajo criterios de eficiencia. 40.000 usuarios formalizados, con viviendas rehabilitadas.	500 / 1.000	2.000 / 10.000
Flexibilización de la demanda ante eventos transitorios	8- Flexibilización energética de emergencia	Conducta responsiva al estrés de red	100 % de los ciudadanos concientizados y alcanzados por el sistema de alerta	20 %	90 %
		Régimen de consumo limitado en dependencias públicas	100 % de dependencias públicas con protocolos de consumo reducido implementado.	80 %	100 %
Adaptación de la curva de demanda	9- Adaptación conductual	Red de carga pública	500 estaciones de recarga de oportunidad	50	100
		Adecuación de hábitos	100 % de ciudadanos concientizados sobre demanda horaria	25 %	80 %
	10- Demanda nivelada	Almacenamiento de energía distribuida	Capacidad de almacenamiento del 50 % de la producción de GD	1 %	20 %

Tabla 24- Metas e hitos

4.8- Impactos y validación

Dadas las metas propuestas, en la fig. 60 se analiza su efecto sobre la reducción de demanda energética y de emisiones de la Ciudad. Se consideran los incrementos BAU, incluyendo las tendencias a la electrificación de usos finales, así como la reducción del factor de emisión de red (por la incorporación de fuentes renovables en el SADI) y el abastecimiento de energías limpias a grandes usuarios de la Ciudad a través del mercado a término.

Para evaluar el impacto de las acciones, y obtener la validación de las medidas propuestas, se exploró un conjunto de modelos o herramientas de cálculo de uso corriente en el ámbito de la planificación energética. Se consideraron el LEAP (Stockholm Environment Institute), EnergyPLAN (Aalborg University), IMACLIM, MARKAL (IEA), MAED (OIEA), Pathways (C40). Ninguno cumplió con todos los requerimientos previstos en cuanto a costo, ámbito de aplicación urbana, orientación a la demanda, configurabilidad de variables independientes, y disponibilidad de todos los instrumentos previstos (o al menos con el nivel de desagregado requerido). Especialmente aquellos socioculturales no están adecuadamente representados en los modelos convencionales. Entonces se desarrolló una herramienta informática en el *software* Microsoft Excel, incorporando algoritmos de cálculo con los supuestos planteados, para evaluar los instrumentos en conjunto y proyectar escenarios con diferentes grados de penetración.

Se contrastaron y validaron los resultados de algunos instrumentos con aquellos contenidos en el modelo más próximos a las necesidades de este trabajo (Pathways), estableciendo la validez de la herramienta desarrollada.

De esta manera, se calcularon y proyectaron los distintos efectos relacionados con las metas del Plan:

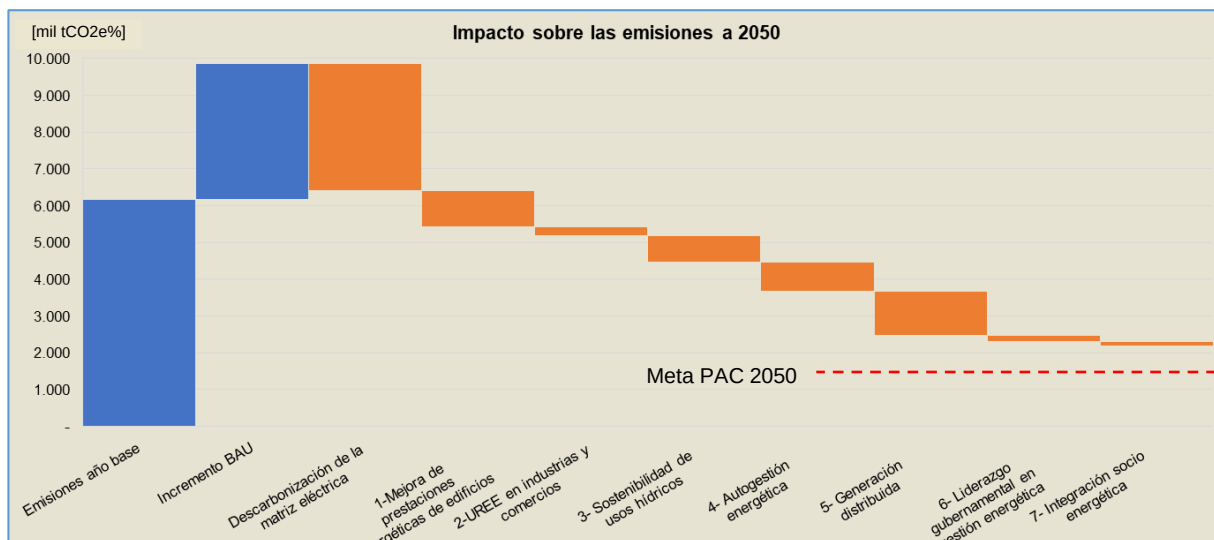


Fig. 60- Impacto de los programas sobre las emisiones de GEI a 2050

La meta de emisiones prevista en el PAC es de 1,5 millones de tCO₂e en 2050, y con este Plan se podría alcanzar 2,1 millones de tCO₂e. Aunque resulta insuficiente, se debe considerar que la incidencia de las acciones sobre el sector comercial es menor a su potencial, por la baja influencia del GCBA sobre el mismo. Si las empresas distribuidoras y los entes reguladores aportasen los instrumentos a su alcance, podría alcanzarse la meta ambiental. La evolución temporal de la mitigación debida a la implementación de los programas resulta:

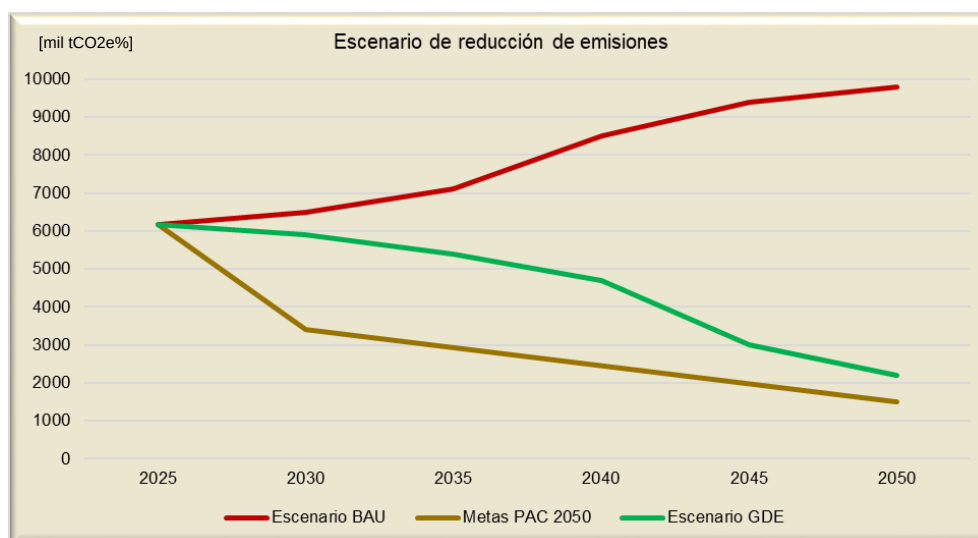


Fig. 61- Evolución de la mitigación de emisiones

En cuanto a la demanda de energía, se aprecia que no llega a un nivel de reducción tan elevado como las emisiones, debido a la variación del factor de emisión de red eléctrica, sumado a la electrificación de usos finales.

El esquema temporal de los programas y acciones se considera conjuntamente con los requerimientos de implementación en la sección 5.8.

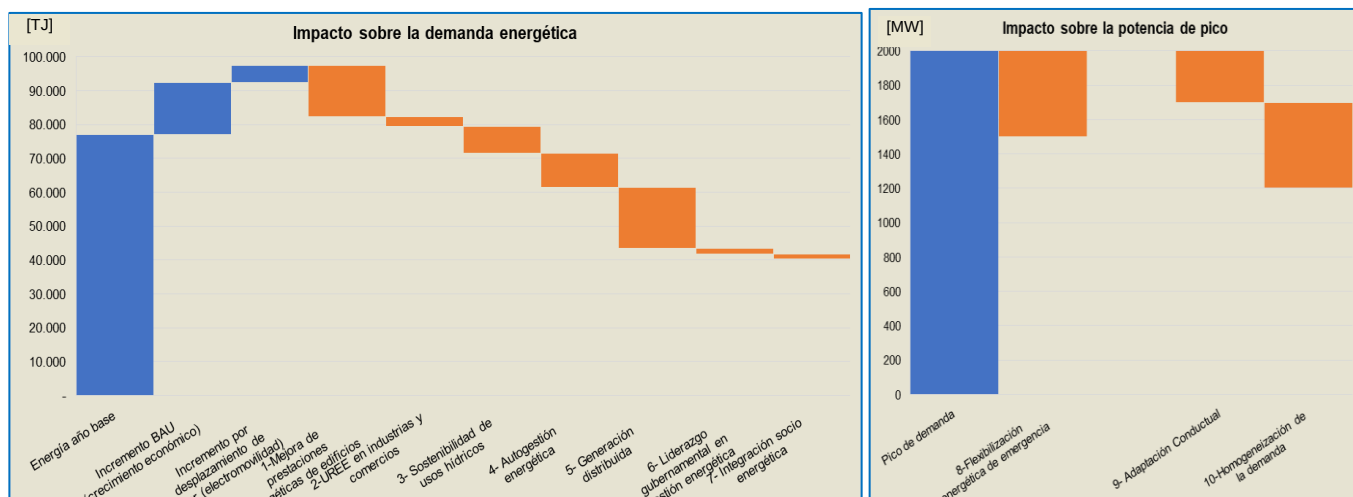


Fig. 62- Impacto sobre la demanda de energía y de potencia

4.9- Análisis de riesgos

Dadas las características del Plan y la dinámica del contexto, es importante contar con un análisis de riesgos, que contribuya a la configuración de la planificación. Este análisis se actualizará durante las evaluaciones del Plan. La tabla 25 identifica los principales riesgos, su impacto o nivel de amenaza sobre el Plan, la probabilidad cualitativa de ocurrencia en el transcurso de la implementación y las acciones de prevención y mitigación a considerar.

Riesgo	Probabilidad	Impacto	Prevención	Mitigación
Reducción de recursos económicos previstos durante la implementación	MEDIA	ALTO	- Utilización de instrumentos autosostenibles, como los fondos revolventes. - Con la disponibilidad de recursos, implementar los instrumentos más capital intensivos. - Fijación de recursos internos del presupuesto del GCBA mediante normativa.	-Búsqueda de recursos económicos alternativos. -Incremento o creación de impuestos (poco recomendable por su impacto social negativo) - Exploración de instrumentos transaccionales alternativos (bonos, tokens). - Refuerzo de acciones de costo menor, como las educativas y comunicacionales, asociativas o que pueda ser asumido en mayor medida por los usuarios.
Compromiso bajo o nulo de los actores necesarios	MEDIO	ALTO	-Establecer instancias de vinculación y sensibilización de los actores necesarios. - Brindar participación en las instancias de implementación. -Formalizar el compromiso a través de instrumentos, como convenios, declaraciones, etc. - Comprometer socialmente a los actores, mediante la difusión de las acciones y los beneficios alcanzados, previstos, y potenciales.	-Búsqueda de actores alternativos, que puedan suplir parcial o completamente la acción de los afectados. -Mantener comunicación y búsqueda de estrategias de vinculación con los actores afectados. -Priorización de instrumentos no afectados o en menor cuantía por el efecto de los actores. -Modificación de los instrumentos afectados para reducir el impacto.
Desprestigio de los instrumentos por errores en la implementación	ALTO	ALTO	-Formar, calificar y certificar los recursos humanos asociados. - Auditar, detectar y corregir problemas antes de que generen fallas. -Difundir características que deben tener en cuenta los usuarios (especificaciones,	-Mantener las acciones de prevención. -Reforzar estrategias comunicacionales para reversión de la imagen.

			criterios de implementación, requerimientos a proveedores). -Desarrollar y difundir experiencias demostrativas o piloto que resulten exitosas.	
Incremento no previsto de la demanda por efecto rebote	ALTO	MEDIO	-Concientización sobre la finalidad y beneficios de la reducción de la demanda.	-Incremento de acciones de visibilización y premiación de acciones positivas. -Instalación comunicacional de una imagen negativa para acciones de derroche energético, y sus efectos socio-ambientales.
Desinterés social por las cuestiones ambientales	BAJO	ALTO	-Difundir los beneficios ambientales, y sus cobeneficios sociales y económicos. -Involucrar a referentes sociales para que difundan y concienticen sobre el tema.	-Visibilizar beneficios alcanzados con las acciones. Asociar con variables de mayor interés para la comunidad (beneficios económicos, laborales, sociales).
Capacidad de respuesta insuficiente a la demanda de bienes y servicios requeridos por los instrumentos de GDE	MEDIA	MEDIO	-Fortalecer el desarrollo de capacidades locales, que acompañe la demanda. - Buscar y establecer estrategia de alternativas de provisión de bienes y servicios.	-Vincular con capacidades externas a la jurisdicción, que satisfagan la demanda (cuidando el desarrollo de capacidades locales).
Desinterés de la comunidad por persistencia de costos energéticos excesivamente bajos.	MEDIO	ALTO	-Concientización a la sociedad sobre otras externalidades, como las ambientales, laborales, y sobre la estabilidad de la red.	-Compromiso de todos los actores para generar incentivos adicionales (beneficios, descuentos, instrumentos transables, certificaciones)
Interrupción en las cadenas de suministro de bienes (problemas logísticos, desaparición de proveedores)	BAJA	ALTO	-Propiciar el desarrollo local, que pueda suplir problemas de abastecimiento. -Identificar alternativas de suministro - Analizar variantes menos sensibles a este riesgo.	-Impulsar alternativas de suministro. -Focalizar esfuerzos en instrumentos no afectados por el problema, o en variantes del mismo que resulten menos afectadas.
Dificultad de importación (barreras administrativas, o de disponibilidad de divisas)	MEDIA	MEDIO	-Propiciar el desarrollo local, que pueda suplir problemas de abastecimiento.	-Focalizar esfuerzos en instrumentos no afectados por el problema, o en variantes del mismo que resulten menos afectadas (por ejemplo, una tecnología diferente)
Cambios en las tendencias de consumo (nuevas tecnologías y usos finales)	MEDIA	MEDIO	-Implementación de Observatorio de tecnologías y tendencias. Análisis de impactos.	-Adecuar la planificación en las instancias de evaluación para incorporar los cambios en las condiciones, cuando su impacto resulte significativo.
Mayor demanda de energía por cambio no previsto en condiciones ambientales	BAJA	BAJO	-Seguimiento de las variables climáticas y diseño de acciones preventivas. - Difusión de variables climáticas y de demanda energética, para concientizar a la comunidad.	-Incrementar acciones comunicacionales relacionadas con hábitos y tecnologías más eficientes. -Adecuar la planificación en las instancias de evaluación para adaptarla al nuevo escenario.

Tabla 25- Análisis de riesgos

Capítulo 5

5- Implementación, ejecución, monitoreo y evaluación de la política pública de GDE

5.1- Estrategia de implementación y ejecución de la Hoja de Ruta.

La implementación efectiva de la estrategia de GDE requiere que el Estado disponga de recursos y capacidad institucional para ejecutar acciones y resolver problemas operativos (Oszlak,1980). Entonces, hay una serie de elementos clave para la concreción de la estrategia:

- **Marco normativo y arreglo institucional:** Fundamentales para habilitar y coordinar adecuada y eficazmente los instrumentos de GDE propuestos.
- **Involucramiento de los actores relevantes:** se define la forma en la que se incorporarán los *stakeholders* de mayor interés e impacto, así como la estrategia para sumar progresivamente a los de menor implicación.
- **Generación y fortalecimiento de capacidades humanas:** se requiere de capacidades en las personas involucradas (funcionarios, técnicos, administradores, etc.), que permitan la aplicación de la GDE.
- **Financiamiento y recursos:** se deben establecer las diferentes fuentes de recursos (económicos y financieros) necesarios para llevar adelante la ejecución de la planificación.
- **Monitoreo, control y evaluación:** se debe definir la metodología de seguimiento, mediante indicadores de desempeño, para detectar y corregir desvíos en la evaluación. En esta, también se revisa la matriz de riesgos, identificando nuevas amenazas para proponer cambios en la estrategia de prevención y mitigación.
- **Comunicación, difusión y sensibilización:** dado el carácter transversal y colectivo del plan, es importante informar a la comunidad, para involucrarla e impulsar el permiso social necesario para su desarrollo.
- **Producción de conocimiento:** La mejora del Plan necesita, además del monitoreo y evaluación, generar conocimiento local implementando investigación y desarrollo, que permita optimizar o rediseñar instrumentos.

5.2- Adecuación Normativa e Institucional Requerida

A partir del diagnóstico, el GCBA debe implementar acciones institucionales que demuestren la voluntad política, consoliden la estrategia y fortalezcan su capacidad para alcanzar resultados. Como acción principal se destaca la mejora del marco jurídico e institucional, dentro de sus competencias y alineado con sus objetivos.

5.2.1- Marco normativo

Se propone crear un instrumento que formalice y facilite la planificación energética en la CABA, definiendo la Unidad Ejecutora (UE). Un antecedente es la Ley 6.646, “Energías Renovables en Dependencias Públicas”, que establece una visión, requiere la elaboración de un plan estratégico para el ámbito de los edificios públicos del GCBA, define la autoridad de aplicación (la Subsecretaría de Ambiente) y crea la figura de una mesa asesora para apoyar esta política pública. Para la estrategia de GDE puede recurrirse a la promulgación de una ley similar, aunque los antecedentes locales en este sentido indican que el proceso de reglamentación puede ser muy extenso. Otra alternativa es la utilización de un decreto o resolución en el ámbito de dependencias del Poder Ejecutivo, que cree

la figura de un programa alineado con esta planificación. De todas formas, el instrumento dependerá del arreglo institucional que se elija, ya que algunas modificaciones mayores requieren de una ley para ser implementadas.

También se debe revisar y optimizar el andamiaje normativo asociado. Este permitirá detectar las necesidades de cambios y ajustes, como aquellas normas que no poseen reglamentación, o que resulten superpuestas o contradictorias. Además, se debe verificar la alineación con la normativa nacional, que habilite la aplicación de instrumentos de GDE en el ámbito de CABA (como la reciente adhesión al PRONEV, en agosto de 2025). Se debe considerar que la sanción de nuevas leyes es sensible a la coyuntura política. Por eso es importante involucrar y comprometer a la ciudadanía, para que brinde su validación a una agenda política que los habilite.

Por otra parte, es necesario evaluar la modificación del Código de Edificación, que mejore la implementación de los instrumentos existentes e incorpore nuevos para la GDE. Por ejemplo, sería útil incorporar estándares mínimos de desempeño, vinculados a certificaciones (como etiquetado energético). Pero sobre todo deben mejorarse los mecanismos de validación y control, ya que no hay evidencias del cumplimiento efectivo de los requisitos vigentes.

Un criterio relevante es que, para lograr el **permiso y compromiso social**, no conviene partir de medidas obligatorias o de la penalización, porque genera resistencia. Los mejores resultados se obtienen con incentivos y persuasión, mediante la generación de un marco positivo y habilitante para la aplicación de los instrumentos.

En cuanto a regulación, se reconoce que la falta de traspaso de competencias limita las posibilidades. Una vez resuelto, aunque sea bajo una forma interjurisdiccional, se podría elaborar el cuerpo regulatorio o un código de energía, que contenga los elementos necesarios para impulsar la mejora del desempeño energético de los usuarios.

5.2.2- Arreglo institucional

La articulación institucional es clave para la implementación de políticas públicas de GDE efectivas. Actualmente, el GCBA cuenta con, al menos, 3 áreas distintas con competencias relacionadas con los objetivos del Plan propuesto (ver 3.3.4.2): Gerencia Operativa de Servicios Básicos (Ministerio de Hacienda), Dirección de Política Energética (Ministerio de Desarrollo económico), y Gerencia Operativa de Gestión Energética (Subsecretaría de Ambiente). Se observan solapamientos en cuanto a responsabilidades primarias y competencias, aunque sus enfoques sobre la gestión de la energía son diferentes y complementarios. La implementación del Plan requiere de una acción coordinada de recursos del GCBA, a través de una unidad ejecutora (UE). Se presentan tres alternativas:

- **Mesa colegiada:** no requiere de cambios en la estructura organizativa, pero debería definirse qué área administraría y convocaría a esta mesa. Esto puede presentar eventuales dificultades operativas y de coordinación entre áreas. Una opción es la conducción rotativa, o bien la convocatoria y coordinación por un área de jerarquía superior (como Vicejefatura de Gobierno).
- **Unificación por absorción de una de las áreas:** se presentaría el inconveniente relativo al Ministerio del que depende el área primaria, por el sesgo propio del mismo.
- **Unificación en una nueva entidad:** se crearía una nueva dependencia unificada, con recursos propios y alcances transversales a todo el GCBA, que disponga de autonomía y autarquía que le permitan llevar adelante la política energética local. La normativa del GCBA admite varias figuras que podría adoptar, desde UPE (Unidad de Proyectos Especiales), hasta Instituto o Agencia.

Se propone la tercera opción para la UE, preferentemente bajo la figura de **Agencia**, por sus capacidades operativas, jurídicas y de manejo de recursos, además de brindarle jerarquía y respaldo institucional a la ejecución de la planificación energética. Las diversas acciones propuestas en el Plan sólo son viables con la asignación y

administración eficiente de los recursos necesarios, lo que requiere asegurar la coordinación y coherencia en los esfuerzos. Para su funcionamiento basal, estos recursos provendrían de la reasignación de aquellos destinados a las áreas actuales que reemplazaría.

La UE tendría funciones de diseño, planificación, coordinación, ejecución y seguimiento de acciones y programas de GDE, dentro de los alcances del GCBA, así como de la promoción normativa, articulación interjurisdiccional y vinculación con los *stakeholders*. Internamente la UE debería convocar y presidir una **Mesa Operativa**, para coordinar acciones con otras dependencias del GCBA necesarias para la ejecución de acciones (como el Instituto de la Vivienda, el Ministerio de Infraestructura, el Ministerio de Educación, y autoridades de las Comunas, entre otros). Para la vinculación con grupos de interés externos, la UE podría crear una **mesa consultiva**, cuyo objetivo sea obtener la mirada y propuestas de las partes interesadas, incentivar su participación activa, y convocar a los actores relevantes con bajo interés en el plan para lograr un cambio en su posicionamiento.

Como complemento administrativo en el arreglo institucional, se propone incorporar una “ventanilla verde” para agilizar los trámites vinculados a GDE (como habilitaciones comerciales o aprobaciones de obras).

5.3- Involucramiento de los actores relevantes

La viabilidad de implementación de la planificación de GDE requiere del involucramiento de todos los sectores interesados, y la estrategia para lograrlo debe aprovechar la credibilidad y liderazgo del GCBA. Para esto, se establecerán vinculaciones y sinergias con los *stakeholders* identificados con elevado interés e influencia.

Una forma de lograr el involucramiento en la implementación del Plan es someterlo a la consideración pública, para obtener consenso social. Para esto, una vez concluida la planificación, se **sociabilizará** la propuesta, convocando a todos los actores relevantes alcanzados o con intereses en el plan. Esto puede realizarse mediante un evento de presentación, describiendo la visión del GCBA, las metas, la estrategia y la fundamentación de la misma. Es muy importante que esta instancia cuente con el respaldo y presencia de la mayor jerarquía posible dentro del GCBA, preferentemente del Jefe de Gobierno, demostrando el compromiso político.

Se debe procurar el correcto entendimiento del plan y la asunción de compromisos necesarios para lograr los resultados previstos. Puede recurrirse a la mesa consultiva o a un consejo asesor, que brinde prestigio a sus participantes y genere insumos para la evaluación de la implementación. Es importante la comunicación y participación para **generar pertenencia y apropiación de las metas**, afianzando el mensaje de una política pública con carácter participativo. De esta manera, los eventuales conflictos emergentes de la ejecución de las acciones deberían minimizarse y resolverse en el marco de gobernanza previsto. Con algunos sectores se puede reducir la resistencia o indiferencia implementando acuerdos específicos y normativa consensuada, o bien aplicar estímulos inductivos o de fomento, condicionados a su participación. En caso de no lograr reducir la resistencia, la UE puede aceptar la modificación del instrumento cuestionado, o bien mantenerlo a pesar del costo político asociado.

A partir de los acuerdos alcanzados con los actores relevantes, se puede considerar la planificación energética como validada para su implementación, sin perjuicio de las acciones ulteriores de evaluación y control del plan y de su carácter cíclico y evolutivo. En las etapas posteriores, se compartirá información y resultados con los *stakeholders*, incluyendo aquellos con poco interés, intentando cambiar su postura respecto al Plan.

5.4- Generación y fortalecimiento de capacidades

La efectividad y velocidad de implementación del Plan de GDE dependen fuertemente de la disponibilidad de capacidades técnicas locales, generada a partir de una oferta educativa de calidad y acorde a las necesidades y volumen de demanda de los instrumentos a implementar. Hay una responsabilidad importante de parte del GCBA, que tiene a su cargo el sistema educativo formal hasta el nivel secundario y de oficios, pero también de las universidades, centros de educación terciaria e instituciones de capacitación no formal. Además, si estos recursos humanos conocen y se comprometen con los objetivos del Plan de GDE, concientizando y difundiendo sus beneficios entre los usuarios, se obtiene un efecto multiplicador, mejorando la percepción social y confianza sobre los instrumentos aplicados, propiciando la demanda de empleo verde, y reduciendo el riesgo de efecto rebote.

Se propone desarrollar programas de capacitación específicos para cada actor involucrado, según el rol que cumpla dentro del Plan. Para esto, la UE mapeará las necesidades formativas de cada uno, y para satisfacerlas articulará con otras áreas del GCBA, del Gobierno Nacional, universidades, empresas, cámaras y asociaciones profesionales, gremios y todo otro actor con injerencia o requerimientos formativos relacionados con la GDE. Para cada oferta educativa se definirá el proyecto pedagógico, con objetivos, contenidos, metodología de evaluación, carga horaria, modalidad, y estructura de coordinación, entre otros. También se acordará la gestión de los recursos.

La oferta formativa se segmentará según los roles de los participantes:

- **Gobierno:** es necesario generar y reforzar capacidades internas. Se capacitará a funcionarios y empleados para que impulsen y acompañen la implementación del Plan. Es importante la capacitación e involucramiento de referentes por edificios (los administradores energéticos previstos en la Ley 3.246).
- **Directivos:** Los tomadores de decisión de cada actor organizacional deben tener conocimientos sobre GDE y los fundamentos del Plan, para comprender su importancia y apoyar su implementación.
- **Proveedores de servicios:** Se fortalecerá la formación técnica y profesional para asegurar una adecuada provisión de servicios técnicos, incluyendo aspectos ambientales, sociales, normativos y económicos. En CABA ya existe una estructura preexistente (la educación técnica secundaria, la formación técnico profesional, y la educación universitaria), donde hay trayectos formativos relacionados con la GDE, y sólo necesitan de más apoyo para ampliar su oferta. Se debería involucrar a gremios y consejos profesionales.
- **Sector inmobiliario:** Se capacitará a desarrolladores y agentes inmobiliarios para que puedan valorar, comercializar y orientar a sus clientes para invertir en edificios energéticamente eficientes.
- **Usuarios residenciales:** más allá de las estrategias de difusión y sensibilización, es fundamental capacitar al público en general en temas relacionados con la GDE, brindándole herramientas y criterios básicos para conocer y evaluar los distintos instrumentos a su alcance. Se puede lograr adecuando contenidos a la currícula de todos los niveles, así como ofreciendo capacitaciones gratuitas y abiertas a la comunidad.
- **Propiedad horizontal:** Se ofrecerá formación especializada sobre diagnóstico energético y herramientas asociadas a los administradores y encargados de edificios (articulando con la Federación Argentina de Consorcios y el Sindicato único de Trabajadores de edificios de renta horizontal, SUTERH). Esto les proporcionará fundamentos para proponer acciones específicas, en beneficio del conjunto.
- **Sector académico:** además de la adecuación de las currículas de las universidades, estas pueden apoyar la capacitación de algunos de los sectores. Por ejemplo, en la formación de directivos (mediante ofertas de posgrado), o bien a través de sus vínculos previos en actividades formativas (como la Universidad Metropolitana del Trabajo, UMET, que trabaja en convenio con más de 50 gremios).

Con una tasa de analfabetismo de sólo el 0,5 %, y 81 % de su población mayor de 10 años con estudios de secundario completo o más, se cuenta con una base educativa de la población que ayuda mucho como plataforma para el cambio cultural necesario.

Para fomentar la inclusión, se deben considerar también becas para grupos vulnerables o de bajos ingresos. Para visibilizar estas capacidades locales, la UE creará un directorio de proveedores de bienes y servicios, que contemple la calificación y opiniones de los usuarios, fomentando las buenas prácticas y la mejora de los servicios.

Otro aspecto importante es el impulso a las capacidades científico-tecnológicas, con un ecosistema propicio para la I+D+i, produciendo conocimiento y tecnología locales, con transferencia a todos los actores.

5.5- Financiamiento y Recursos

La implementación de los instrumentos de GDE tiene como barrera económica un elevado costo inicial, y un desafío es obtener los recursos para la inversión directa o para apalancar actores. Pueden aplicarse recurriendo a una inyección de capital desde el Estado, o utilizando financiamiento entre actores privados.

La UE debe identificar y priorizar diferentes fuentes de recursos y financiamiento, así como mecanismos para canalizar inversiones. También tiene que propiciar las condiciones que motiven a otros actores a involucrarse. Como ya se indicó, actualmente los instrumentos financieros disponibles son poco atractivos, por lo que los recursos deberían provenir al principio mayormente del GCBA, fomentando gradualmente la participación privada.

5.5.1- Recursos y financiamiento desde el Estado

La implementación de los instrumentos de GDE requerirá de unos 35 MM USD. Según el plan previsto, 11 MM USD provendrán de recursos públicos, y 24 MM USD de recursos privados. Se financiará, en primera instancia, mediante partidas asignadas en el presupuesto anual del GCBA. El principal desafío para el Estado es asegurar el origen y sostenibilidad de los recursos para inyectar a la ejecución del Plan. El GCBA puede aplicarlos directamente sobre acciones, crear y sostener un fondo de financiamiento o bien para el pago de deuda contraída para la ejecución del Plan. Es fundamental que la UE disponga de un presupuesto suficiente para su funcionamiento eficaz.

Entonces, respecto a su origen, el GCBA puede obtener los recursos a partir de:

- **Reasignación presupuestaria:** Redistribución de ingresos corrientes que provienen de impuestos, aportes nacionales y fuentes no tributarias (tarifas por permisos de construcción, por servicios públicos, multas por incumplimiento ambiental). Se pueden reasignar partidas presupuestarias para reforzar acciones de gestión pública (como las relacionadas con la educación). Es una opción inmediata, pero implica modificar prioridades de gestión pública, y reducir recursos en otras áreas.
- **Reinversión de ahorros energéticos públicos:** Reutilización de recursos económicos obtenidos a partir de medidas de UREE implementadas en dependencias públicas. Un ahorro de sólo el 10 % significaría la disponibilidad de alrededor de USD 5.000.000 anuales.
- **Emisión de deuda:** El GCBA puede recaudar emitiendo bonos, tanto los municipales convencionales (de proyecto, si este proporciona un flujo de fondos, o de obligación general), como los bonos verdes o climáticos. Estos tienen la ventaja, por su carácter “verde”, de tener tasas de interés más bajas. Además (y dada la experiencia local con el panel verde BYMA), hay un segmento de empresas que invierten en este tipo de bonos por mandatos corporativos ambientales.

- **Mecanismos impositivos:** Aunque es una fuente válida de recursos, no suele ser la primera opción. Por la sensibilidad social involucrada, para ser útil los resultados deben ser visibles rápidamente y asegurar una gestión transparente. De la gama de impuestos aplicables, los preferibles son los de tipo pigouviano (multas ambientales), o bien la introducción de un factor de eficiencia en el cálculo de un impuesto existente (como el IPE en el ABL), que implique beneficios para las conductas deseadas.
- **Tasas por auditorías y servicios:** Se pueden aplicar tasas asociadas a contraprestaciones vinculadas a la GDE, obligatorias o voluntarias. Por ejemplo, para auditorías de EE de edificios, o servicio de etiquetado energético (que generaría conocimiento y datos valiosos).
- **Fondos revolventes o rotatorios:** Administrados por la banca pública, el GCBA inyectaría un capital inicial, y luego se reinvierten los intereses para darle sustentabilidad y aumentar el alcance.
- **Préstamos nacionales:** Los gobiernos municipales pueden obtener préstamos del gobierno nacional con tasas concesionales (mejores que las del mercado) o solicitar préstamos del sector privado.
- **Fondos internacionales:** Para inversiones en infraestructura y asistencia técnica puede obtenerse financiamiento de organismos multilaterales (como el BID, BM, CAF, BEI), que cuentan con fondos destinados a financiar proyectos de desarrollo sostenible. La principal barrera es el requisito de garantía del Gobierno Nacional.
- **Transferencias intergubernamentales:** los gobiernos locales reciben recursos del gobierno nacional, ya sean subsidios para fines específicos, o subvenciones incondicionales (no asignados).

Los mecanismos de implementación de estos recursos pueden adquirir varias formas:

- **Inversión directa:** en acciones vinculadas a la GDE (por ejemplo, urbanizaciones).
- **Inversión fiscal:** el GCBA puede resignar ingresos mediante instrumentos fiscales como devoluciones, reducciones y exenciones de impuestos locales (crédito fiscal)²⁷⁴.
- **Financiamiento desde la banca pública:** El Banco Ciudad²⁷⁵, como ejecutor de medidas financieras del GCBA, puede implementar líneas acordes con los objetivos del Plan. Estas deben tener condiciones accesibles y superiores a las de la banca privada (créditos concesionales), y garantizar la gestión eficiente de los recursos. También se puede hacer una bonificación inicial sobre el capital a invertir, mejorando el flujo de fondos de los usuarios. Otra variante es el **gravamen fiscal**, créditos para mejora del rendimiento energético, que se devuelven aplicando una tasa sobre el ABL.
- **Fondos de garantía:** El GCBA (a través del Banco Ciudad) puede constituirse en garante ante instituciones financieras, proporcionando respaldo para los beneficiarios de financiamiento convencional, para reducir el riesgo crediticio.

Se requiere la articulación del plan con el presupuesto del GCBA en un marco plurianual, asegurando recursos de manera consistente durante el desarrollo del mismo. Además, se debe garantizar la transparencia y eficacia en el manejo de estos recursos, para sustentar la credibilidad ante la comunidad.

²⁷⁴ La IEA determinó que las reducciones impositivas para inversiones en eficiencia energética son la medida con menor impacto de reducción del consumo de todas las puestas en práctica en EE. UU., por ser beneficios diferidos.

²⁷⁵ El Banco Ciudad es el 9º banco del país en volumen de préstamos (3 % del share), con USD 1.600 millones en 2023.

5.5.2- Financiamiento entre privados

Los recursos públicos siempre son insuficientes para abordar un plan de transición energética (problema de brecha de financiamiento). Por otra parte, en CABA hay 64 bancos radicados, y dentro de la jurisdicción se realiza el 46 % de los créditos del país (USD 28 mil millones en 2023). Entonces, el GCBA debe actuar como articulador para acercar a los actores privados entre sí: instituciones financieras con los potenciales beneficiarios. Esto implica que el GCBA debe entablar diálogo permanente con la banca privada para la generación de líneas acordes al Plan.

Entre las alternativas de este tipo de financiamiento se incluyen:

- **Finanzas verdes:** en 2019 un grupo de 18 bancos privados (con un *market share* total que supera el 75 % de los préstamos del país) firmó un Protocolo de Finanzas Sostenibles, acuerdo marco para crear productos y servicios financieros orientados a proyectos de triple impacto.
- **Financiamiento propio de las empresas prestadoras de servicios:** recuperable recurriendo a cuotas y contratos de rendimiento.
- **Crowdfunding o financiamiento colectivo:** A través de pequeños aportes individuales para proyectos de interés público, con beneficios económicos o socioambientales. Resultan útiles para acciones específicas o de alcance limitado, o como financiamiento de “última milla”. Una variante para nuestro país es la figura de cooperativas (bajo la Ley N° 20.337), que permite el financiamiento colectivo.
- **Consortios de fabricantes/proveedores:** Consisten en fondos revolventes o rotatorios, creados por actores privados con interés en el desarrollo del sector, que aseguran la sostenibilidad del sistema.

5.5.3- Financiamiento mixto o combinado

En el esquema de financiamiento público-privado, una herramienta importante son los fondos revolventes con capital inicial a partir del presupuesto público de la CABA (una alternativa es el fondeo mediante la emisión de bonos verdes), complementado con aportes privados. Los recursos se recuperan con el repago asociado a los ahorros energéticos, permitiendo su reutilización en nuevas intervenciones y la incorporación de capitalizaciones periódicas. La gestión puede estar a cargo de bancos que forman parte del programa, comenzando por el Banco Ciudad y luego bancos privados, los que evaluarían solicitudes, supervisarían proyectos y gestionarían cobros. Su viabilidad depende de la capacidad de la Ciudad para capitalizar el fondo inicial y de las restricciones presupuestarias.

Como alternativa, se propone un Consorcio del GCBA con fabricantes y proveedores, que financie las primeras intervenciones, complementado con fondos públicos iniciales para cubrir el costo financiero concesional. Este esquema prevé que, con la expansión de las acciones y condiciones más favorables, el aporte de capital luego pase a ser íntegramente privado.

También se pueden utilizar instrumentos transables (bonos, certificados, *tokens*), generados a partir del ahorro o producción de energía limpia y emitidos por una entidad confiable (como el GCBA), que luego puedan ser intercambiados por bienes o servicios en el marco de una red público-privada que garantice su validez.

5.5.4- Esquema de financiamiento

A partir del análisis costo-beneficio de 4.2.2, se define un escenario probable de inversiones que resulta coherente con el esquema de metas y con las consideraciones financieras utilizadas. En este modelo, el GCBA tiene un rol importante en la activación de los instrumentos, tanto en la inversión directa sobre dependencias oficiales,

como en la aplicación de aquellos promocionales (mediante financiamiento del Banco Ciudad e inversión fiscal, bonificando bienes y servicios). De esta manera, tracciona la demanda del mercado para que se desarrolle y alcance una escala que permita ir cediendo la participación al sector privado. Además, mantiene un rol permanente como principal actor en la formación de capacidades y de difusión de los instrumentos de GDE. Los montos considerados para el aporte del GCBA, con un pico en el año 6, representan entre 1,5 % y 4 % de su presupuesto 2025.

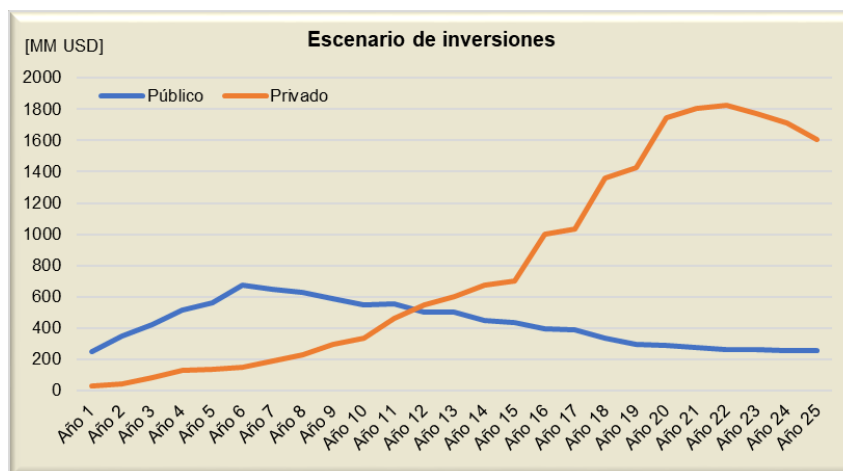


Fig. 63- Escenario de inversiones [Fuente: elaboración propia]

A partir del apalancamiento del GCBA, el sector privado incrementará paulatinamente las inversiones. Parte de estas proviene de los intereses obtenidos en los fondos revolventes creados en las primeras etapas de la estrategia. Hacia el final de esta, comienza a decaer la inversión, producto de la saturación del mercado.

Los instrumentos de financiamiento considerados en la elaboración del escenario son los siguientes:

Instrumento	Recursos del GCBA				Recursos Mixtos			Recursos Privados			
	Inversión directa	Inversión fiscal	Banca pública	Garantías	Fondos sostenibles	Consorcios	Instrumentos transables	Instrumentos financieros	Financiamiento de empresas	Financiamiento colectivo	Consorcios
Rehabilitación energética de viviendas	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Modelo arquitectónico eficiente para edificios nuevos			X					X	X	X	X
Etiquetado energético para viviendas	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Eficiencia energética en comercios e industrias	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Reducción de la demanda de agua	X	X	X					X			
ACS eficiente	X	X	X					X	X		
Medición y monitoreo	X	X	X			X	X	X	X		X
Modificación de hábitos de consumo (URE)	X	X					X				
Modificación del consenso de confort higrotérmico	X	X	X				X	X			
Generación FV distribuida	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ACS solar	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Estacionamientos con carga FV		X	X	X	X		X	X	X	X	X
Bombeo solar		X	X	X	X	X		X	X	X	X
Eficiencia energética en edificios públicos	X										
Generación FV distribuida en edificios públicos	X										
Urbanizaciones en BaPI	X	X					X			X	

Conducta responsiva al estrés de red	X									X	
Consumo limitado en dependencias públicas	X										
Red de carga pública		X	X			X	X	X	X	X	
Adecuación de hábitos	X	X	X								
Almacenamiento de energía distribuida	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabla 26- Forma de financiamiento para cada instrumento

5.6- Monitoreo y Evaluación

Durante la implementación del Plan es inevitable la aparición de cambios en las condiciones de borde, modificación de supuestos, ejecución parcial de acciones o aparición de nuevas barreras no previstas o con abordaje incorrecto. Esto exige la creación de mecanismos de evaluación y control para diagnosticar la situación, mantener el rumbo estratégico y cumplir las metas. Para ello, se requieren indicadores cuantitativos y cualitativos que midan avances, efectividad, eficiencia, pertinencia, impacto y sostenibilidad. Estas tareas se enmarcan en un Plan de monitoreo y evaluación, que define instancias y metodologías de recolección de datos, garantizando la operatividad del proceso y la calidad de la información.

5.6.1- Plan de Monitoreo

El **monitoreo de indicadores** es un proceso de recolección sistemática y continua de información sobre el progreso de las acciones del Plan, que servirán como insumo para la evaluación posterior. El plan de monitoreo se basará en el esquema de indicadores de desempeño de los instrumentos y acciones definidos en el capítulo 4, y que se desarrolla en detalle en el Anexo E. Se complementa con el relevamiento de variables contextuales, como el costo de la energía, factor de emisión de red, penetración de la electromovilidad, eficiencias tecnológicas, evolución demográfica y económica, y condiciones climáticas, entre otras.

Para garantizar la calidad y confiabilidad de los datos, se deberá implementar un **Sistema de Información** que identifique y califique fuentes de datos (internas y externas), y también que defina los protocolos de acceso, las responsabilidades de recopilación y las metodologías de cálculo. Además, se deben incluir criterios de verificación y validación, para comprobar su cobertura (cumplimiento de requisitos predefinidos de alcances), congruencia interna del conjunto de datos, coherencia con las fuentes externas y verosimilitud, que la información tenga sentido (García, 2011). Esto implica el desarrollo de procedimientos, guías, metodologías y capacitaciones para los agentes participantes de la cadena de valor de los datos. Complementariamente, este Sistema de Información debería ser **auditado** por organismos independientes del área ejecutora del plan.

Afortunadamente, el GCBA ya dispone de herramientas clave para este fin: el IDECBA (descripto en 3.3.4.2), el repositorio abierto de *datasets* BA Data²⁷⁶ y el portal Presupuesto Abierto²⁷⁷ (presupuestos anuales, con distribución desagregada y progreso trimestral en la ejecución)²⁷⁸. Son importantes no sólo como instrumento de control de la gestión y de cumplimiento de metas, sino también porque su carácter público permite comunicar para estimular la participación ciudadana y difundir la gestión estatal de manera transparente.

El monitoreo contempla también la presentación periódica de **informes**. Estos pueden tomar la forma de documentos anuales y de tableros interactivos en línea. Así, se puede comunicar a los actores relevantes la evolución

²⁷⁶ <https://data.buenosaires.gob.ar/dataset/presupuesto-ejecutado>

²⁷⁷ <https://buenosaires.gob.ar/gobierno/transparencia/presupuesto> ; <https://buenosaires.gob.ar/presupuestoabierto>

²⁷⁸ <https://buenosaires.gob.ar/informacion-contable/ejecuciones-presupuestarias>

de los índices de ejecución. Estos reportes son importantes tratándose de una política pública, porque el GCBA debe rendir cuentas a los actores relevantes y a la comunidad, para así fomentar el apoyo público al plan. Este mecanismo buscará transmitir una imagen de transparencia y previsibilidad, así como difundir casos de éxito replicables que incrementen la conciencia sobre los beneficios de la GDE y fomenten su adopción por sectores público y privado.

Se establecerán también sinergias con el monitoreo de otros planes y programas relacionados (como la estrategia de economía circular de la Ciudad), potenciando la coherencia de las políticas públicas.

5.6.2- Evaluación

La evaluación y revisión derivadas del proceso de monitoreo constituyen un proceso sistemático, periódico y objetivo destinado a valorar los impactos alcanzados y el avance hacia las metas establecidas en la planificación. Consiste en la apreciación objetiva de los resultados y desvíos, explicándolos y diagnosticando las causas. Implica también la formulación de recomendaciones y ajustes para la adaptación de la Hoja de Ruta, en caso de ser necesario. La evaluación contempla tanto problemas en la ejecución de acciones como cambios significativos en las condiciones externas, los cuales pueden requerir ajustes (preventivos y correctivos) en las estrategias, en la asignación de recursos y en la gestión presupuestaria.

Dado el horizonte temporal de la planificación, se prevén instancias quinquenales de revisión para la actualización integral de la estrategia. Esta debe involucrar a los actores relevantes en mesas de trabajo, coordinadas por la UE. Como resultado de este proceso, se elaborarán informes dirigidos a las autoridades y partes interesadas, conteniendo el análisis de desempeño, el diagnóstico y las recomendaciones pertinentes. También se actualizará la matriz de riesgos del Plan, recalibrando acciones según los cambios detectados. Estos insumos servirán de base para la toma de decisiones políticas orientadas a la eventual adecuación o reformulación de la planificación.

5.7- Comunicación, difusión y sensibilización

La comunicación es un componente esencial para la implementación de la Hoja de Ruta, porque está estrechamente ligada a la generación de compromiso de parte de los actores clave y de toda la comunidad. El cumplimiento de las metas depende tanto de la ejecución de las acciones como de la aplicación de una estrategia comunicacional eficaz, que sea capaz de sensibilizar, modificar la actitud de los actores y movilizar sus acciones. Esto es relevante especialmente con los actores identificados como de mucha influencia y poco interés, a efectos de lograr cambiar su actitud hacia los instrumentos planificados.

Además, el éxito de esta planificación depende mucho de su alcance masivo, y la estrategia comunicacional es el vehículo para hacerlo. La provisión de información clara y estímulos comunicacionales desde el GCBA aporta a la toma de decisiones de los actores, influyendo en la modificación de hábitos relacionados con la energía.

Entonces, se debe establecer un circuito de comunicación permanente con los actores relevantes, adaptado a sus intereses y expectativas, con contenidos técnicos y relacionados con los beneficios logrados y previstos. El plan debe definir frecuencia de contacto, canales y referentes institucionales para cada actor.

Por otra parte, y dado el carácter social del Plan, que requiere de la aprobación y compromiso de la comunidad, debe contener acciones de difusión y sensibilización orientadas a toda la ciudadanía. Para este fin, se incorporará una **marca** o idea fuerza, que facilite la aceptación y fijación de los conceptos principales de la GDE, en un proceso de **alfabetización energética**. Alrededor de esta marca, se articularán dos ejes: uno de **difusión** unidireccional, para transmitir de manera simplificada los beneficios, resultados y acciones principales

(especialmente conductuales), y otro de **sensibilización** (bidireccional o interactivo), que promueva la GDE a través de canales y técnicas con mayor impacto emocional y proactividad de los receptores (por ejemplo, a mediante redes sociales, o actividades con dinámicas presenciales, como festivales temáticos).

En cuanto a la marca o imagen, es un elemento central y aglutinante de la estrategia comunicacional, que asegure el reconocimiento, apropiación y permanencia del Plan en la conciencia social. Se buscará instalar en la comunidad una imagen o idea representativa del Plan de GDE. Esta marca deberá transmitir la esencia y valores del plan, integrando los objetivos y destinatarios del mismo, logrando una comunicación más efectiva con el público objetivo. La marca debe tener identidad propia, sin necesidad de asociarse al código visual institucional del GCBA (paleta cromática, familia tipográfica, estilo de logos, etc.). Por lo tanto, será conveniente la elaboración de un manual de marca propio, con una identidad independiente de la que elige cada ciclo de gestión política de la ciudad.

Una propuesta de marca posible es la denominación “SER Energía”, combinando las siglas de Suficiencia²⁷⁹, Eficiencia y Renovables. El concepto SER se puede trabajar comunicacionalmente de diversas formas, y a nivel visual puede vincular los valores del Plan de GDE con mensajes relacionados a la plenitud del ser humano.

Para la implementación de la estrategia comunicacional del Plan de GDE deben considerarse los siguientes instrumentos provenientes de las técnicas de *marketing*:

- **Segmentación estática del público y del mensaje:** se caracteriza a los destinatarios en grupos estables, caracterizándolos en sus aspectos socioculturales, de necesidades, barreras, expectativas y motivaciones, para configurar la forma y contenido del mensaje a cada uno. Esta segmentación puede realizarse por grupos etarios, por tipo de tenencia de propiedad, rol intrafamiliar, entre otros.
- **Segmentación dinámica o por hitos desencadenantes:** se consideran hitos que puedan disparar mensajes relacionados con la GDE. Por ejemplo, mudanzas, cambio de estado (matrimonio, nacimiento de hijo, jubilación), remodelaciones, reposiciones obligatorias (por rotura).
- **Orientación y priorización según respuesta a la innovación y los cambios:** La GDE está muy vinculada al cambio cultural y la innovación, ya que busca implantar una nueva forma de vincularse con la energía. Entonces se debe considerar cómo responden las personas a estos procesos. Según la teoría de difusión de las innovaciones (Rogers, 2003), se las puede clasificar según su grado de respuesta y aceptación (“curva S” de adopción de nuevas tecnologías), que además condicionará la evolución del Plan:
 - Innovadores (~ 2.5 %): dispuestos a asumir riesgos y probar cosas nuevas. Tienen buen acceso a fuentes de información, y disponen de recursos para absorber los costos y riesgos.
 - Adopción temprana (~ 13,5 %): son los más influyentes en la formación de opinión de otros grupos. Suelen estar bien conectados y educados, y en general poseen una buena posición financiera.
 - Mayoría temprana (34 %): necesitan más tiempo para decidir, pero ante las primeras evidencias de beneficios se suman para no quedar afuera de estos, influenciados por la percepción social.
 - Mayoría tardía (~ 34 %): tienden a ser más escépticos y reacios al riesgo, por vulnerabilidades económicas que maximizan el impacto de un error. Sus decisiones son más cautelosas.

²⁷⁹ Se haría énfasis en el concepto de suficiencia energética por la implicancia que tiene en el modelo mental de los usuarios respecto al consumo energético. Demandar lo necesario para satisfacer necesidades y alcanzar condiciones de confort, cuyos límites suelen ser subjetivos. Se prefiere el término “suficiencia” al de ahorro (por su connotación sólo económica) y al uso racional (ya que muchas decisiones humanas, entre ellas la forma y cantidad del consumo, suelen ser emocionales antes que racionales).

- Rezagados (~ 16 %): resistentes a los cambios, y últimos en adoptar innovaciones. Suelen formar parte del grupo de mayor edad y menores ingresos. Tienen una gama limitada de fuentes de información, generalmente solo de su familia y amigos cercanos.

La estrategia comunicacional debe adaptarse a cada grupo mediante enfoques y canales diferenciados. Lo conveniente es focalizar inicialmente los esfuerzos en los sectores con mayor probabilidad de influir significativamente (innovadores y adoptantes tempranos), dado que estos actúan como multiplicadores del mensaje hacia otros públicos. Luego, la estrategia a largo plazo debe ajustar progresivamente los mensajes, con el fin de ampliar la penetración e incorporar a los grupos restantes, apoyándose en la difusión de casos de éxito como herramienta de legitimación y refuerzo.

- **Selección de las herramientas comunicacionales:** las más adecuadas para este Plan son:

- Publicaciones específicas o temáticas: manuales, videos, folletos, *newsletters*, artículos, etc.
- Publicidad: permite tener un control total sobre el contenido, el estilo y la creatividad y es una forma más directa de comunicarse con la audiencia destinataria. Se incluyen las redes sociales, por su relevancia.
- *Marketing* interactivo: principalmente utilizando aplicaciones digitales y redes sociales, puede direccionarse el receptor, y recibir retroalimentación del mismo (lectura, acceso a enlaces, etc.).
- Relaciones públicas: concientización a periodistas, comunicadores, referentes sociales (*influencers*, artistas, deportistas) u otros canales potenciales para la replicación y amplificación del mensaje.
- Foros y eventos (presenciales y virtuales): como seminarios, *workshops* y *webinars*. Crean oportunidades de interacción y sociabilización de experiencias. Esto permite también interactuar con expertos y profesionales en la GDE. Es una de las herramientas más efectivas en cuanto a profundidad.
- Espacio web: creado bajo el criterio de marca, sirve como plataforma de divulgación e intercambio de información. También brinda acceso a otras herramientas (como ventanillas de trámites, o bases de datos de proveedores de bienes y servicios). Al centralizar y visibilizar información (como un *hub* de conocimiento), pueden ser la columna vertebral de la estrategia de *marketing* y comunicación, proveyendo información veraz y transparente, vinculando a los actores con soluciones técnicas, financieras, etc.

Se debe considerar que el respaldo y credibilidad del emisor (en este caso el GCBA) determinan en gran medida la receptividad del mensaje. Por eso, el compromiso de las autoridades, las acciones ejemplificadoras, y casos de éxito, así como los beneficios esperables para el destinatario, son elementos importantes a comunicar.

El horizonte temporal de la estrategia comunicacional será coincidente con la planificación energética. Dado que la temática de GDE está relacionada con aspectos educativos y de cambio cultural, debe entenderse como una acción continua, y con resultados a corto, medio y largo plazo.

5.8- Producción de conocimiento

La planificación parte de información limitada, por lo que requiere mejoras y ajustes continuos a través del monitoreo, la evaluación y la generación de nuevo conocimiento local. Este proceso implica comprender mejor la interacción de variables y explorar alternativas aplicables mediante investigación, experimentación e innovación tecnológica. Para ello, se propone la producción de conocimiento local apoyada en instituciones científico-

tecnológicas, universidades, empresas y la participación ciudadana. Las herramientas principales serán proyectos de investigación, ámbitos controlados de ensayos (*sandboxes*), encuestas y pruebas piloto, cuyos resultados servirán de base para la reformulación del Plan. También es importante el involucramiento y apropiación de parte de la comunidad (puede ser utilizando instrumentos de ciencia ciudadana).

5.9- Capital humano de la Unidad Ejecutora

Dadas las características del Plan de GDE propuesto, tanto en su planificación como implementación, y habiendo considerado aspectos como la gobernanza (con la propuesta de una unidad ejecutora centralizada, en la figura de una Agencia, u otra área con jerarquía necesaria para llevar adelante la ejecución del Plan), así como los recursos económicos requeridos, y otros aspectos relacionados, deben preverse las características del capital humano necesario para la UE.

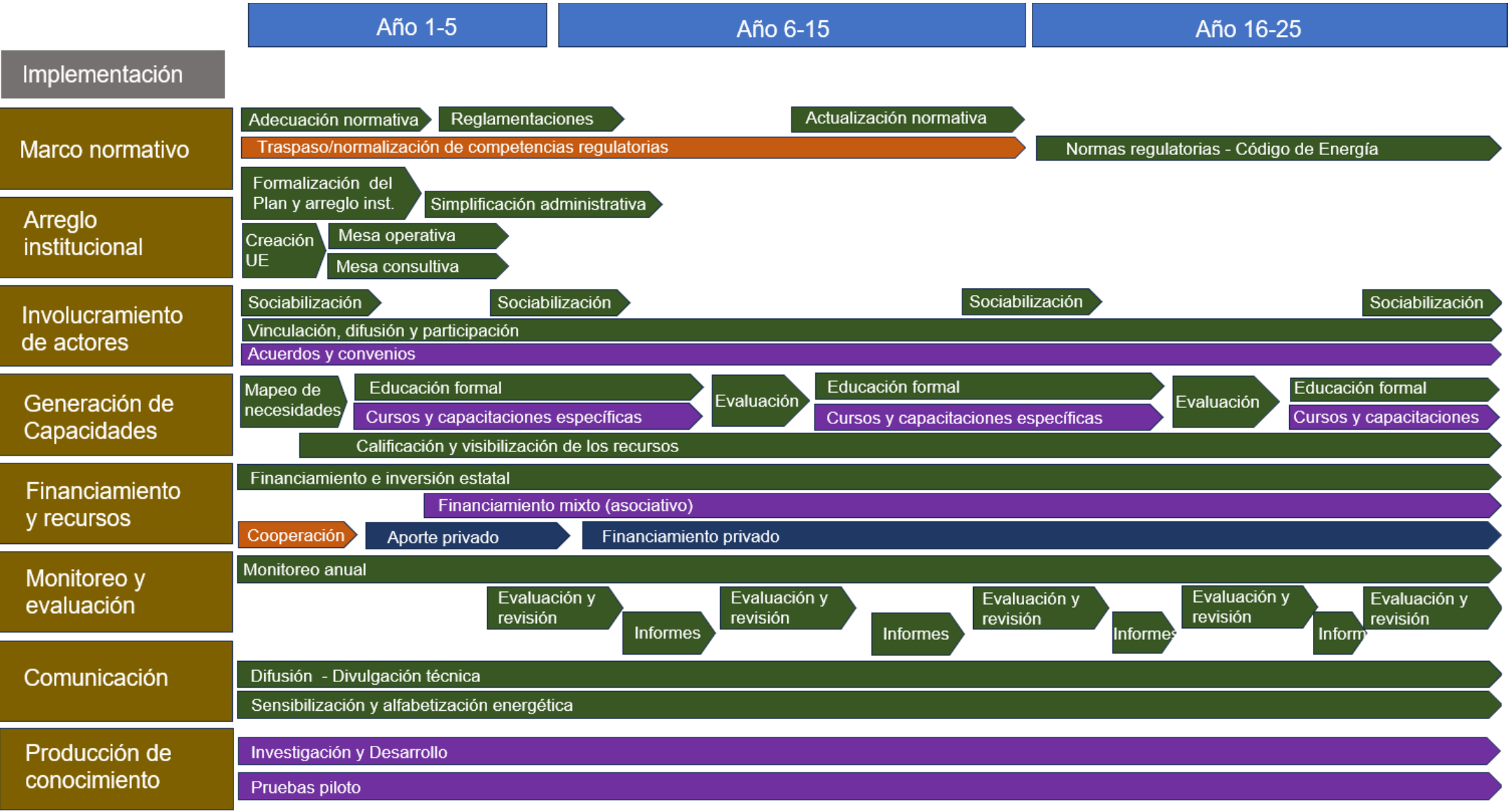
Aunque varios de los instrumentos requerirán del trabajo conjunto con otras dependencias del GCBA (como el Ministerio de Educación, el Ministerio de Hacienda, la Subsecretaría de Ambiente, la Subsecretaría de Relaciones Internacionales, entre otras), se necesita que la UE cuente con un equipo de profesionales propio e interdisciplinario, que deberá irse incrementando paulatinamente a medida que la implementación del Plan lo vaya requiriendo. Este equipo deberá contar con ingenieros (eléctricos, industriales, mecánicos, entre otros), arquitectos, ambientólogos, abogados, economistas, especialistas en gestión de datos y expertos en comunicación y *marketing*. Además, deberá incorporar recursos operativos, con perfiles técnicos y administrativos, que se desempeñen en la ejecución de acciones, pero también en tareas complementarias y de apoyo (gestión de expedientes, por ejemplo).

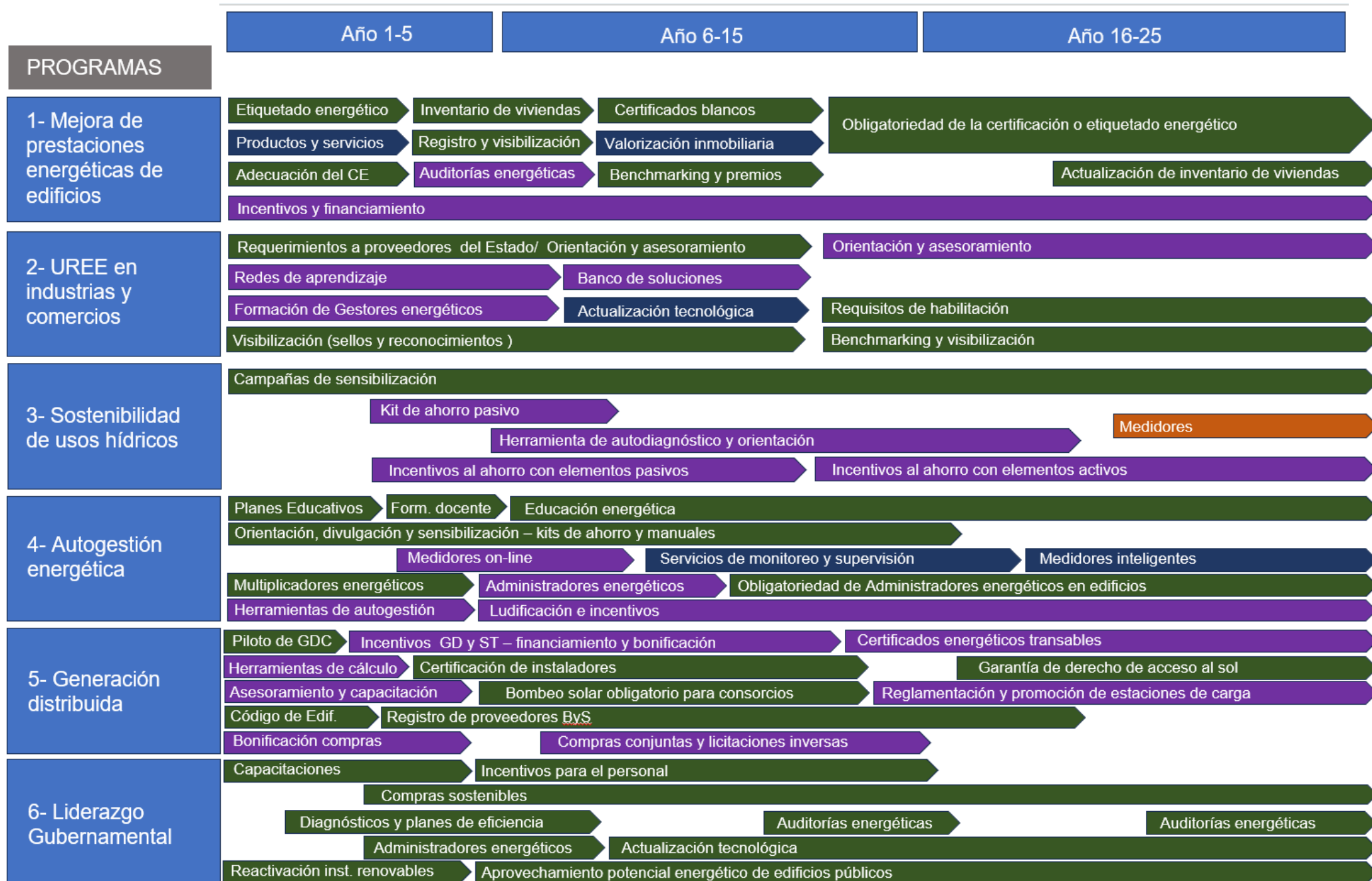
Si bien en las áreas actualmente vigentes en el organigrama del GCBA se evidencia la presencia de varios de los perfiles mencionados, probablemente no sean suficientes para alcanzar la masa crítica necesaria para gestionar adecuadamente el plan. Se debe estimar la dotación óptima necesaria, definiendo los perfiles y tareas para cada uno, y contrastar con los recursos existentes en las áreas especializadas. Luego se deberá iniciar un proceso de búsqueda interna del GCBA, para detectar en otras áreas interesados en cubrir los perfiles vacantes. Una vez cumplida esta instancia, realizar el pedido de recursos económicos para iniciar la búsqueda externa de profesionales y personal de apoyo que permitan cubrir las necesidades iniciales de capital humano.

5.10- Hoja de Ruta

La Hoja de Ruta propuesta se esquematiza, de manera simplificada, en la fig. 64. En esta se sintetizan las principales acciones asociadas a los programas e instrumentos, así como las consideraciones expresadas para su implementación. El liderazgo o responsabilidad de cada acción se indica con la siguiente codificación:







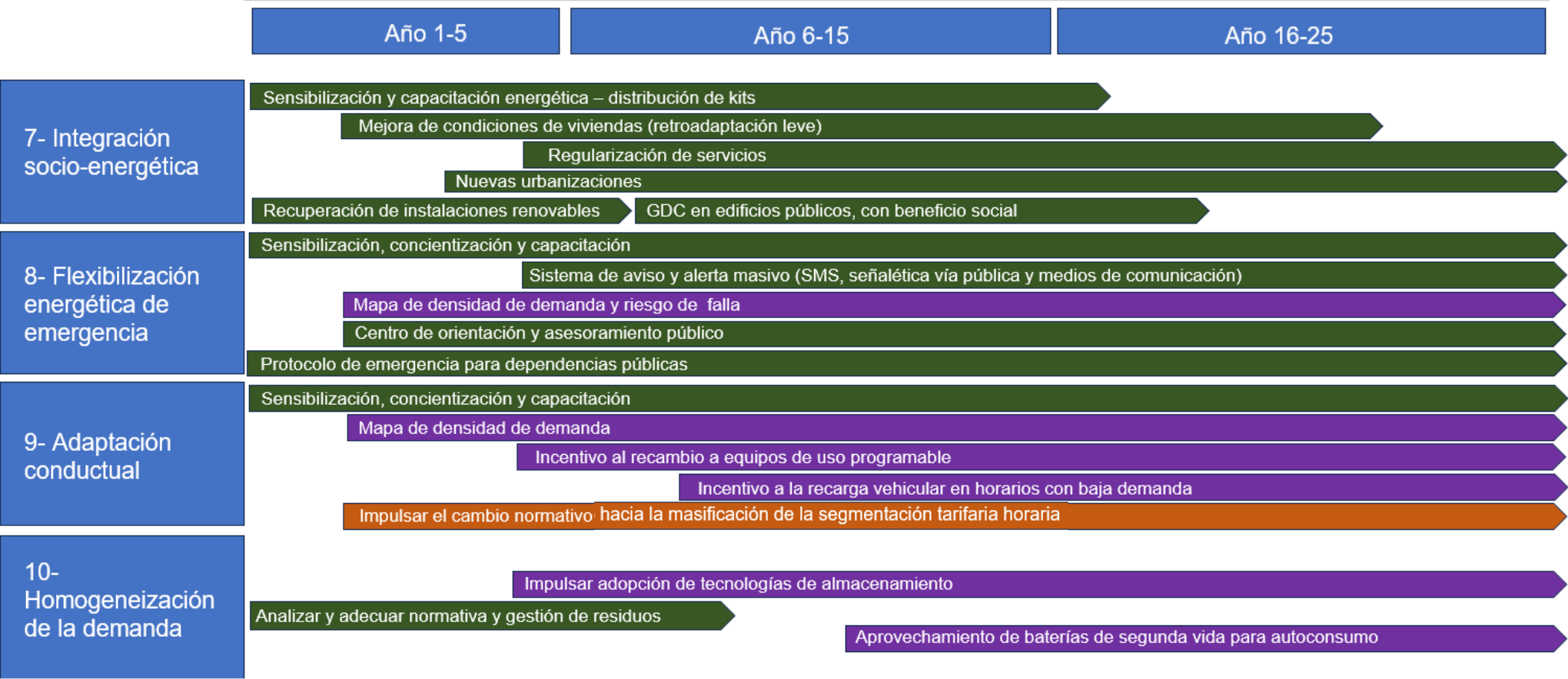


Fig. 64-Hoja de Ruta para la GDE en la Ciudad de Buenos Aires

Capítulo 6

6- Conclusiones y recomendaciones

6.1- Conclusiones

La transición energética es un proceso inevitable, impulsado por la urgencia del cambio climático y por el uso más eficiente de recursos e infraestructuras. El futuro de la demanda energética se definirá en el ámbito urbano, donde los gobiernos locales cumplen un rol estratégico.

Por otra parte, el enfoque tradicional de la GDE está asociado a instrumentos tecnológicos y económicos como principales motores del cambio en la demanda. Pero el comportamiento de los individuos y de las organizaciones no siempre es racional, y las decisiones de consumo pueden reducir o neutralizar la efectividad de este tipo de estímulos. Por eso, la gestión de la demanda requiere de un abordaje de políticas públicas que integren también las motivaciones individuales y colectivas (tanto positivas como negativas), considerando a las ciudades como sistemas humanos complejos y multidimensionales. Debe orientarse a la comunidad, y brindar a los usuarios un rol protagónico, modificando su vínculo con la energía. La implementación de la GDE requiere de una transformación cultural antes que tecnológica, y debe incluir la concientización sobre el uso de la energía, con el objetivo de convertir a los usuarios en administradores y gestores energéticos. La incorporación de la dimensión humana del consumo de energía permitirá reducir la brecha entre la capacidad potencial y el nivel real de reducción o modificación de la demanda. Ahí es donde la proximidad de los gobiernos locales a los usuarios y actores adquiere la mayor relevancia en la implementación de GDE. El rol del Estado es clave, brindando institucionalidad y transversalidad, así como un marco orientador para la expansión de GDE y la evolución hacia el paradigma de las ciudades inteligentes.

En ese marco, la Ciudad Autónoma de Buenos Aires constituye un ejemplo relevante para estudiar la aplicación de políticas públicas orientadas al uso de instrumentos de GDE en grandes urbes. Es una ciudad compleja, con elevado nivel de actividad económica y demandas energéticas concentradas en los sectores residencial y comercial, que presenta desafíos (descoordinación y superposición institucional, energía barata, inequidad social) y oportunidades (capital humano calificado, infraestructura desarrollada, antecedentes en políticas climáticas).

Por otra parte, comienzan a verse señales alentadoras relacionadas con la temática, tanto en el plano nacional (Res. 294/24 y 379/25, que crea un Programa Nacional de Gestión de la Demanda) como local (adhesión de la CABA al PRONEV en agosto de 2025, y al Programa Nacional de GDE mediante la Res. 348/MDECGC/25). Sin embargo, estas medidas aún resultan acotadas en su alcance respecto al potencial total.

Entonces, y dada la hipótesis planteada, se responde afirmativamente que **una política pública local de GDE puede permitir alcanzar metas ambientales ambiciosas y de utilización eficiente de las redes de distribución en grandes ciudades**, aunque requieren de un esfuerzo acorde a esas metas. Además, existen algunos factores condicionantes para su implementación, como la institucionalidad, continuidad y legitimidad social, y su sostenibilidad en el tiempo requiere del involucramiento de la comunidad, a través de herramientas educativas y comunicacionales.

A partir del análisis realizado, surgen los siguientes hallazgos y conclusiones, de carácter general:

- **Gestión de vectores energéticos:** Si bien el enfoque habitual de la GDE suele orientarse a la electricidad, el GN de red también es un vector energético a considerar, complementario, con características similares, e impacto importante sobre las emisiones sectoriales.
- **Diversidad de instrumentos de GDE:** Considerando una definición amplia de la GDE, se detectó una gran cantidad y variedad de ellos con los que se puede modificar la demanda de energía. Esto brinda un enorme potencial de aplicación, según las circunstancias y recursos disponibles.
- **Capacidades locales de acción:** Aunque no se posean competencias regulatorias ni tarifarias, así como tampoco la colaboración de las empresas distribuidoras, se demuestra que, aun con estas limitaciones, un gobierno local puede implementar una política energética ambiciosa y con resultados significativos.
- **Marco institucional:** Dada la magnitud y alcance de las medidas propuestas, se debe formalizar la planificación energética como política de Estado, priorizando y garantizando la asignación de recursos. También es conveniente ordenar la estructura del gobierno local, coordinando esfuerzos mediante la centralización administrativa de las políticas de GDE. Esto se realizaría creando un área aglutinante, con suficiente jerarquía para llevar adelante el Plan.
- **Comunicación, permiso y participación social:** La escala y los plazos de las medidas exigen la legitimación social del Plan de GDE, implicando el conocimiento e involucramiento de toda la comunidad. Esto es especialmente importante para aplicar medidas que puedan ser impopulares o cuestionadas. Por eso el rol de la comunicación es fundamental. Además, permite modular las expectativas de resultados, para no defraudar y perder credibilidad.
- **Demanda y generación de capacidades técnicas:** La implementación a gran escala de la GDE requiere de una masa crítica de capacidades técnicas locales (diseñadores e instaladores), cuyo déficit origina un cuello de botella en el proceso. Por otra parte, la concientización y la educación propician la demanda de estos servicios, necesitándose una sinergia entre esta y las capacidades disponibles. La transición energética requiere integrar la GDE en la educación y en la comunicación para todos los segmentos. El Estado, en su rol de responsable educativo, debe buscar que la sociedad modifique su vínculo con la energía y los usuarios se transformen en administradores y gestores de la misma, antes que sólo consumidores. Esto resulta fundamental para que las políticas de GDE resulten efectivas.
- **Acoplamiento con la política climática local y nacional:** Si bien no resulta condicionante excluyente, la existencia de metas y antecedentes de políticas y acciones ambientales permiten orientar, complementar e impulsar la planificación energética.
- **Condiciones económicas:** Una de las principales condiciones de borde que impacta sobre la GDE es el costo de la energía. Tarifas bajas restan atractivo financiero a los instrumentos disponibles. Y en contextos inflacionarios o inestables, esto se complica aún más. Dado que el gobierno local no puede incidir de manera directa sobre estas variables, es importante una fuerte inversión estatal al principio de la implementación del Plan, en forma de incentivos, financiamiento y bonificaciones que mejoren los flujos de fondos de las inversiones. Luego el peso financiero se puede ir delegando sobre los demás actores. También el Estado puede facilitar el acceso a recursos económicos y mecanismos de financiamiento privados, mediante la vinculación y articulación de la oferta y demanda de los mismos, otorgando garantías y promoviendo las finanzas sostenibles.

- **Sectores prioritarios y competencias:** La distribución del tipo de usuarios configura y define los instrumentos de GDE que se pueden aplicar. En el caso de la CABA, si bien la mayor parte de las emisiones se distribuye equitativamente entre los sectores residencial y comercial, las capacidades de intervención actuales del GCBA limitan el mayor impacto al residencial, mientras que la incidencia sobre comercios e industrias es menor, acotando el resultado total. De este modo, si bien se puede abordar una política de GDE sin la participación de distribuidoras y entes reguladores, se deben mantener los esfuerzos para sumarlos y comprometerlos. De esta manera se podrán incorporar otros instrumentos, como los regulatorios, los tarifarios, la respuesta a la demanda o metas de eficiencia para grandes usuarios, que impulsarán la GDE en los demás sectores.
- **Equilibrio fiscal y estímulos efectivos:** Hay un desafío importante en el balance entre la asignación de recursos propios del Estado (muy acotados en el caso de ciudades) orientados a las acciones de gestión de la demanda y el efecto de estas, tanto sobre la demanda como sobre los propios ingresos fiscales. Hay estímulos convencionales, como la reducción de impuestos locales, que pueden tener una influencia limitada sobre las conductas de los usuarios, mientras que simultáneamente restringen una fuente de ingresos crucial para el gobierno local, lo que podría comprometer la disponibilidad de recursos para profundizar la implementación de la GDE, o inclusive la atención de otras responsabilidades estatales. Por otro lado, el incremento o la creación de nuevos impuestos para disponer de mayores recursos, incluso los de tipo pigouviano, es intrínsecamente impopular y podría dañar la imagen de la GDE. Por esto, deberían explorarse alternativas de incentivo que otorguen beneficios claramente perceptibles y valorados por los usuarios, tales como los instrumentos transables por retribuciones dentro de una red de actores.
- **Viviendas eficientes:** Entre las herramientas de mayor impacto está la mejora de las prestaciones energéticas (pasivas y activas) de las viviendas. Aunque bajo las actuales condiciones tiene un costo elevado y periodos de repago extensos, la prolongada vida útil de las viviendas y los cobeneficios (generación de empleo, mejora en las condiciones de vida, etc.), lo vuelven un eje estratégico que la ciudad debe abordar.
- **Liderazgo y coherencia del Gobierno local:** Es muy importante que el Estado sea referente en la temática, no sólo desde el fomento y la difusión, sino también aplicando adecuadamente la GDE en sus propias dependencias, independientemente de los costos unitarios. Lo fundamental es que las acciones implementadas resulten coherentes con la política pública propuesta, estén debidamente planificadas y tengan continuidad y visibilidad. Dispone de un capital de confianza y credibilidad que no debe malgastarse con acciones mal diseñadas, fallidas o implementadas de manera inconclusa.
- **Exploración de tecnologías innovadoras:** Las nuevas tecnologías contribuyen al involucramiento de los usuarios con la energía que consumen. Los dispositivos con retroalimentación de información, influyen sobre las decisiones de los usuarios e impulsan la autogestión energética. Por otro lado, son opciones financieramente viables. También deben considerarse instrumentos comunicacionales como las redes sociales, o técnicas como la ludificación, para incentivar cambios de hábitos, y elementos disruptivos como la digitalización de la energía y la aplicación de la inteligencia artificial.
- **Gestión hídrica:** La gestión del agua no se incluye habitualmente dentro de los instrumentos de GDE, y suele resultar indiferente para la comunidad. Sin embargo, su ahorro presenta un impacto notorio. Además,

aplicando el bombeo solar se puede mantener el suministro de agua durante los cortes de energía eléctrica, con el beneficio social resultante.

- **Energías renovables y almacenamiento:** El aporte de las energías renovables distribuidas y el almacenamiento tienen una incidencia importante sobre la conformación de la demanda, tanto a través del recorte de picos por autoconsumo como del desplazamiento de carga. Por eso, es relevante propiciar el desarrollo de estas tecnologías a utilizando los diferentes instrumentos disponibles, como la asociatividad (generación distribuida comunitaria, y su variante la comunitaria virtual). Esto reduce las barreras de las instalaciones individuales, como la falta de propiedad sobre los techos, el acceso al sol, los costos minoristas, etc. También se pueden poner a disposición espacios en dependencias públicas para la implementación de estas instalaciones.
- **Transición justa:** Las políticas públicas del gobierno local deben prever mecanismos y estrategias para evitar que la transición energética amplíe desigualdades y brechas sociales o económicas, garantizando equidad en los beneficios.
- **Barrios Populares Integrados:** Es necesario abordar la urbanización y regularización de servicios de los BaPI. Sumado al impacto sobre la demanda, esto liberará recursos fiscales y mejorará la situación energética de sectores vulnerables. El trabajo con estas comunidades es más complejo y sensible, y requiere apoyarse en líderes y referentes comunitarios como aliados e impulsores.
- **Efecto rebote y cambio cultural:** Es necesario reducir el riesgo de que una GDE exitosa luego se revierta por este efecto, y se deben considerar estrategias para reducirlo. Para esto resultará útil el cambio cultural con foco en la suficiencia energética, orientado a la satisfacción de una base de necesidades.
- **Desafíos de los cambios de vectores energéticos:** La electrificación de usos finales, especialmente en su variante de electromovilidad, es un proceso central de la transición energética, por lo que representa un aspecto muy importante en el comportamiento de la demanda de energía eléctrica. Una adecuada planificación y gestión permitirá aprovechar instrumentos de la GDE, como la autogeneración a partir de energías renovables, para reducir la demanda adicional sobre las redes de distribución y postergar inversiones de ampliación de capacidad de las mismas.

En síntesis, la implementación de una política local de GDE en una gran ciudad es posible y contribuye significativamente a los objetivos de sostenibilidad y resiliencia urbana. No obstante, requiere superar obstáculos económicos, institucionales y culturales, mediante una estrategia integrada que combine instrumentos técnicos, financieros, sociales y comunicacionales, con fuerte protagonismo del Estado y participación activa de la ciudadanía.

6.2- Condicionantes y particularidades del caso estudiado

La aplicación del caso de la CABA presenta particularidades institucionales, regulatorias y sociales que configuran de manera específica las características y factibilidad de implementación de la GDE en esta ciudad. Los principales aspectos detectados son:

- **Coordinación con el Plan de Acción Climática Local:** Si bien el resultado esperado de mitigación de emisiones del Plan de GDE logra aproximarse a la meta 2050 del PAC, este es extremadamente ambicioso en su escenario de emisiones de energía proyectadas tanto a 2025 (compromiso del Acelerador de energías renovables) como a 2030, y claramente resulta incumplible en esos plazos. Sin embargo, con una

implementación adecuada de la GDE, la brecha finalmente puede reducirse mucho hacia la meta final del año 2050.

- **Marco institucional particular, de cumplimiento parcial:** La CABA, por su estatus constitucional, tiene características más próximas a una provincia que a una ciudad, mientras que otras ciudades dependen de instancias provinciales. Aunque actualmente el GCBA no posee competencias regulatorias (lo cual restringe los instrumentos disponibles y define la relación con las empresas distribuidoras), se trata de una situación transitoria, que debe resolverse, aunque hoy no tenga un plazo definido para su resolución.
- **Disponibilidad de recursos:** Dado su estatus constitucional, la CABA posee capacidades económicas que superan ampliamente a las que tienen otras grandes ciudades, como el acceso a la coparticipación nacional.
- **Sectores prioritarios:** Si bien la mayor parte de las emisiones en CABA se distribuye equitativamente entre los sectores residencial y comercial, las capacidades de intervención actuales del GCBA limitan el mayor impacto al residencial, mientras que la incidencia sobre comercios e industrias es menor, acotando el resultado total.
- **Gobernanza energética fragmentada:** En la estructura del GCBA, existen diferentes áreas relacionadas con aspectos de la GDE, con distintos enfoques, objetivos y capacidades jerárquicas, lo que dificulta la aplicación eficiente y coherente de esfuerzos para la implementación de herramientas. Es importante implementar acciones que mejoren este aspecto, tanto a través de una coordinación y complementación, incluyendo la eventual unificación de áreas.
- **Nivel socioeconómico:** La CABA cuenta con uno de los PBI más elevados del país, y una dinámica económica con mayores perspectivas de crecimiento. Esto tracciona mayores niveles de demanda (a pesar de las caídas recientes, también relacionadas con la macroeconomía).
- **Nivel educativo:** El bajo nivel de analfabetismo, y el elevado nivel de población con estudios secundarios y universitarios, así como la alta penetración de los medios de comunicación, facilitarán la difusión y comprensión de los conceptos básicos de la GDE entre la mayor parte de la población.
- **Costos de la energía:** Dados los bajos precios locales de la energía (relacionados con el esquema de subsidios aún vigentes, que hacen que los costos estén entre los menores del país y de la región), el atractivo financiero de los instrumentos es reducido. En consecuencia, para superar esta barrera y apuntar a metas ambiciosas de GDE se requiere de incentivos iniciales de parte del Estado, en forma de bonificaciones y de financiamiento para los actores.
- **Energía plenamente subsidiada en barrios informales:** Habiéndose hecho cargo el GCBA de los costos energéticos de los denominados BaPI, y que estos representan el 5 % de la demanda de energía eléctrica, resulta complejo el abordaje relacionado con la gestión de energía en esas comunidades. Si bien la urbanización y regularización es el camino más adecuado, resulta costoso y lento. Debe complementarse con un fuerte trabajo de educación y sensibilización.
- **Generación Distribuida:** Las condiciones particulares (perfil edilicio, régimen de propiedad inmobiliaria, tarifas) de la CABA dificultan el crecimiento de la GD individual. Por eso, se debe propiciar la asociatividad mediante la generación distribuida comunitaria, y su variante la comunitaria virtual. Esto reducirá las barreras de las instalaciones individuales, como la falta de propiedad sobre los techos, el acceso al sol, los costos minoristas, etc. También se podrían poner a disposición espacios en dependencias públicas para la implementación de estas instalaciones asociativas.

- **Electrificación y gasificación:** Aunque la tendencia global es la electrificación de usos finales, en la ciudad confluyen dos fenómenos que la ralentizan. Por un lado, la abundancia y bajo costo del gas natural de red (por la explotación del yacimiento de Vaca Muerta). Por otra parte, las redes de distribución eléctrica de la ciudad tienen problemas de saturación e inestabilidad, y el incremento de la demanda eléctrica aumentará el problema. Sin embargo, este fenómeno transitorio de sostenimiento del GN como vector es positivo para la reducción de emisiones de la ciudad, por su menor factor de pérdidas, y brinda tiempo para reducir o adaptar la demanda eléctrica total, transitar hacia fuentes eléctricas distribuidas y descomprimir las redes.
- **Interjurisdiccionalidad y dinámica poblacional:** Si bien este trabajo se circunscribió a la jurisdicción de CABA, perfectamente delimitada y con abundante información, desde el aspecto energético esta no existe. Forma parte del conglomerado urbano del AMBA, el que se comporta orgánicamente en aspectos como el energético, ambiental, social, de transporte, entre otros. Por eso, la población de la CABA diariamente se duplica por el ingreso de personas que realizan sus actividades en la ciudad. Estos no residentes son usuarios de energía en los sectores comercial e industrial. No responden a estímulos económicos del GCBA ni forman parte directa del sistema educativo local. Por lo tanto, se requiere el trabajo con la provincia de Buenos Aires y los municipios del AMBA, y también utilizar vías de comunicación que puedan impactar sobre el aspecto conductual del consumo energético de esta población.

6.3-Replicabilidad en otras ciudades

El caso analizado para la CABA es replicable en otras grandes urbes del país, aunque adaptando las estrategias a las particularidades jurisdiccionales y socioeconómicas locales. Entonces, para aplicarlo en otros núcleos urbanos se deberían considerar los siguientes aspectos:

- **Decisión política:** El primer paso es disponer de la decisión y aval de las autoridades locales para establecer una planificación energética, o bien iniciar con acciones de tipo ambiental, dada la mayor predisposición social para este tipo de políticas, y que luego permitan afrontar el aspecto energético.
- **Sistema de información adecuado para caracterizar la ciudad:** Cada ciudad posee características humanas y físicas que la hacen única. Eso implica que se requiere estudiar el contexto socio-económico local, que permita la caracterización, e identificación de barreras, oportunidades y desafíos de carácter local, y adecuar las estrategias de abordaje del problema. Para esto se necesita contar con fuentes de información locales y externas, preferentemente actualizadas y sistematizadas.
- **Competencias jurisdiccionales:** Si bien el caso de CABA es particular en cuanto a su situación jurisdiccional, actualmente sus competencias son similares a las de cualquier otra ciudad. Resulta clave para la aplicación de GDE en cada urbe distinguir el marco y limitaciones de cada jurisdicción.
- **Interdependencia del conglomerado urbano:** Las grandes ciudades tienen una dinámica interjurisdiccional, con un núcleo alrededor del cual se constituyen otras unidades geopolíticas, lo cual siempre representa una barrera para la implementación de políticas públicas efectivas. A veces hay una jurisdicción de orden superior (provincia) que ordena las relaciones entre el núcleo y las localidades satélite, facilitando los acuerdos relacionados con la GDE (como en Córdoba-Gran Córdoba, Rosario-Gran Rosario, Mendoza-Gran Mendoza). En el caso del AMBA, el núcleo (CABA) tiene la misma jerarquía

que la provincia de Buenos Aires, por lo tanto, los acuerdos pueden resultar más complejos de alcanzar. Esta situación es aplicable también a otros conglomerados urbanos que vinculan jurisdicciones del mismo nivel (provincias), como Neuquén-Cipolletti, Viedma-Carmen de Patagones, Corrientes-Resistencia, Santa Fe-Paraná. Para la aplicación urbana genérica, entonces, es importante considerar las relaciones interjurisdiccionales, que definen las potencialidades del Plan de GDE en un contexto más amplio. Una política pública, si bien puede desarrollarse acotada a una jurisdicción (como en CABA), debería considerar a la unidad territorial mayor de manera orgánica e interrelacionada. Así se podrá establecer un esquema de acuerdos para establecer una gestión energética conjunta.

6.4- Recomendaciones

Como recomendaciones para incrementar el impacto de los beneficios del Plan de GDE se propone:

- **Establecer una definición oficial de la GDE:** Si bien no es condición para implementar este Plan, sería un hito relevante que el GCBA formalice una definición del concepto, sirviendo como marco conceptual y operativo para las políticas propias, y antecedente para otras jurisdicciones.
- **Realizar un análisis de escenarios de mayor profundidad:** el análisis realizado se basó en un único escenario deseado, construido a partir de las metas del GCBA y un conjunto de supuestos, para realizar una prueba de concepto de una planificación energética para la Ciudad de Buenos Aires. Un análisis más robusto requeriría de la construcción de múltiples escenarios (especialmente de máxima y mínima) proyectados a mediano y largo plazo, realizando una serie de iteraciones y evaluando la sensibilidad de las variables. Se propone, en consecuencia, realizar esta exploración más minuciosa como el próximo paso lógico para futuras investigaciones.
- **Asegurar la estabilidad de la política energética:** Se dispondría de mayor seguridad y previsibilidad en la continuidad de acciones, disponibilidad de recursos, y fortalecimiento de las garantías para financiamiento. Esto podría implementarse estableciendo el Plan de GDE a través de una norma legislativa, en línea con lo que la Ley 6.646/2023 definió para el desarrollo de las energías renovables en las dependencias públicas del GCBA.
- **Adecuar la gobernanza institucional:** Convendría mejorar el arreglo institucional mediante la creación de un área especializada o Agencia, que contenga o reemplace a las distintas dependencias actuales (según lo discutido en 5.2.2), desempeñándose como unidad ejecutora del Plan de GDE. Debería tener competencias amplias, incluyendo la de autoridad de aplicación en materia energética. De esta manera, para la implementación del Plan de GDE se coordinarían esfuerzos y enfoques, optimizarían recursos, se superarían sesgos ministeriales, y se articularía adecuadamente con los actores.
- **Promover cambios culturales:** El mayor impacto para la gestión de la demanda energética en la ciudad surgirá de lograr **cambiar el paradigma en la relación de cada usuario con la utilización de la energía**, trascendiendo el simple pago de las facturas del servicio. Los usuarios **deberían evolucionar de ser sólo consumidores a convertirse en administradores o autogestores energéticos**, con criterios para el uso responsable de su propia energía. Esto implicaría también involucrar al conjunto de los habitantes, más allá de quien tenga la responsabilidad económica por el pago de los consumos. Se necesita del compromiso y conciencia en las conductas individuales en cada ámbito donde se desarrollan las actividades cotidianas. Para esto es clave el papel de las campañas e instrumentos de comunicación con alcance masivo, a partir

del rol del gobierno local en lo relativo a la difusión y concientización permanente. También es fundamental su incorporación a los planes de estudio, para desarrollar el involucramiento e incorporación de sentido de responsabilidad de los usuarios de cada sector sobre el uso que realizan de la energía.

- **Mejorar el conocimiento y comprensión del comportamiento de la demanda:** La demanda es la suma de los perfiles de comportamiento individuales de los usuarios. Por esto sería importante caracterizar mejor los patrones de consumo particulares, detectando cambios y tendencias que le permitan al Estado generar respuestas acordes para mantener la alineación con las metas de la ciudad. Esto requiere del análisis profundo de la demanda, especialmente en su enfoque *bottom-up*, que es donde hay mayores vacancias. Se deben utilizar las nuevas herramientas y técnicas, como medidores inteligentes y ciencia de datos²⁸⁰, además de encuestas periódicas e iniciativas de contribución voluntaria de información (bajo el modelo de “ciencia ciudadana”). Es importante la transferencia tecnológica desde el sector académico hacia los sectores público y privado. También se debería valorar e incorporar el estudio de las ciencias del comportamiento.
- **Vincular la planificación energética con un presupuesto climático:** dado el fundamento ambiental de la política energética, sería conveniente asociar y coordinar sus acciones con un presupuesto climático que implemente la ciudad. Esta es una herramienta de gobernanza que garantiza que los compromisos y metas climáticas están en el centro de la gestión pública, incluyéndolos dentro del proceso presupuestario ordinario de la ciudad. Implica dividir los objetivos a largo plazo en objetivos anuales manejables, detallando en el presupuesto acciones específicas, costos, responsabilidades y reducciones de emisiones esperadas, lo que permite un seguimiento continuo. Esto responsabiliza a las autoridades en el liderazgo de acciones, promueve la conciencia pública y fortalece la posición de la ciudad en las negociaciones con partes interesadas nacionales e internacionales.
- **Implementar un observatorio de vigilancia tecnológica y *benchmarking* urbano:** La dimensión tecnológica es sumamente dinámica, con mejoras constantes en eficiencia y en aspectos como la digitalización. Entonces, para aprovecharla adecuadamente se requiere de un seguimiento permanente del estado del arte y los resultados obtenidos en otras ciudades, para detectar tempranamente innovaciones tecnológicas y prácticas que resulten costo-efectivas, así como descartar aquellas que se vuelven obsoletas. Esto se lograría mediante la creación de un área que realice un monitoreo tecnológico y de casos de éxito.
- **Impulsar la articulación interjurisdiccional:** El conglomerado del AMBA es un espacio complejo, fragmentado en varios municipios, a pesar de que conforman un sistema socioeconómico fuertemente interrelacionado. Este problema de segmentación es común a todos los grandes conglomerados urbanos. Pero las ciudades no se restringen a sus límites políticos, sino que son organismos complejos, con un metabolismo urbano integrado, en el que fluyen personas, bienes y energía. Por lo tanto, para que las políticas públicas de gestión energética tengan un impacto significativo se requiere de la **articulación y coordinación interjurisdiccional** (esto incluye también al Estado Nacional). Sería deseable que surgiera de un esquema de asociación, para impulsar agendas comunes de políticas públicas en el área del AMBA. Si bien esto puede parecer una utopía para nuestro país, existen antecedentes exitosos. Por ejemplo, la ACUMAR (Autoridad de Cuenca La Matanza-Riachuelo), encuadrada en otras autoridades de cuencas interjurisdiccionales, que logra desarrollar e implementar planificaciones conjuntas sobre el espacio de

²⁸⁰ Con herramientas de manejo de información como el Big Data, Machine Learning, Deep Learning, entre otras.

interés común de sus integrantes. Por supuesto, lo deseable es que surja de un esquema de asociación voluntaria, como es el caso de la RAMCC, que coordina e impulsa planes estratégicos y gestiona la obtención de recursos. Se implementarían estructuras y dispositivos para la negociación y la acción, con espacios para los distintos actores sociales, fortaleciendo la gobernanza del AMBA a partir de la identificación regional de los habitantes.

- **Avanzar en la adquisición de competencias regulatorias:** Sería importante que la CABA acceda a disponer de injerencia en cuestiones regulatorias, lo que le habilitaría la disponibilidad de un conjunto de herramientas para la gestión de la demanda de las que hoy no dispone. Si bien esta falta de competencia es compartida con otras grandes urbes, en el caso de CABA la posibilidad de acceder al control regulatorio existe, aunque de manera colegiada con otras jurisdicciones. Se deberían sostener los esfuerzos en este sentido, para lograr una implementación eficiente y efectiva de la GDE.
- **Explorar fuentes energéticas alternativas para la generación distribuida comunitaria:** si bien el recurso solar es el más importante disponible en la ciudad, existe un potencial importante aún no debidamente explorado con otras fuentes de energía limpia que podrían ser aprovechadas colectivamente con esta herramienta. Por ejemplo, la energía eólica, la geotermia de baja entalpía, los residuos de poda, o la energía cinética por conversión piezoeléctrica en áreas transitadas, entre otras.
- **Estudiar las posibilidades de la generación distribuida eléctrica a partir de GN:** Una opción para reducir el crecimiento de la demanda de energía eléctrica es el aprovechamiento del GN de red (con capacidad disponible por la tendencia decreciente en la demanda) para producir localmente electricidad. Esto reduciría la exigencia a las redes eléctricas, así como las emisiones (el FE del GN es menor que el de la red eléctrica, por pérdidas en el transporte de esta). Esta opción no se contempló en este trabajo por no estar incluido este formato para usuarios de distribuidoras en la normativa actual, pero puede ser una alternativa futura viable.
- **Integrar criterios de equidad y género a las políticas energéticas:** abordando las desigualdades y barreras en el acceso y uso de la energía, garantizando una transición energética justa e inclusiva. En primer lugar, se deberían adecuar los planes de estudio para la formación y el desarrollo de competencias, otorgando visibilidad a los roles que cumplen los sectores más postergados en la transición energética.
- **Priorizar geográficamente según las necesidades:** La calidad del servicio de distribución de energía varía según las diferentes zonas de la ciudad. Dada la falta de competencia regulatoria sobre las empresas, se deberían priorizar las medidas que alivien la demanda sobre las redes en las zonas con peores indicadores de calidad de servicio.
- **Asegurar el cumplimiento de las normativas:** Si bien los códigos urbanístico y de edificación son herramientas importantes para la GDE, su impacto real depende del cumplimiento de sus exigencias. Para esto habría que implementar mecanismos de control más efectivos que los actuales.
- **Garantizar el derecho de acceso al sol:** Siendo el recurso solar fundamental para la gestión energética, se deberían desarrollar instrumentos legales que aseguren su aprovechamiento, o incluyan mecanismos de garantías y compensaciones en caso de que resulte afectado.
- **Propiciar la conformación de redes de usuarios:** Para avanzar en el cambio cultural necesario para la implementación de la GDE, resultan muy útiles los mecanismos de participación autogestionados, como las redes y clubes de usuarios. En estos, se socializan experiencias y conocimientos, así como sus capacidades.

- **Incentivar el turismo verde:** Dado el posicionamiento de la CABA como destino internacional, sería importante orientar esta actividad hacia su variante “verde”, en la que se fomente la recepción de visitantes que compartan la visión ambiental de la Ciudad, haciendo uso responsable de sus recursos energéticos. Esto se puede lograr a través de la certificación de prestadores de servicios alineados con el uso adecuado de los recursos.
- **Apuntalar la formación en competencias asociadas a nuevas tecnologías:** Se debería considerar especialmente importante la generación de capacidades en tecnologías innovadoras y emergentes, que pueden incidir de manera decisiva en el futuro de la gestión energética. Por ejemplo, aquellas relacionadas con la ciencia de datos y la inteligencia artificial. Estas son fundamentales para avanzar hacia ciudades que optimicen la gestión de su energía. Por ejemplo, la tendencia global apunta hoy hacia las redes 5D (descentralizadas, descarbonizadas, digitales, diversas y democratizadas), por lo que la política energética debe alinearse y adecuarse a los desafíos y oportunidades de ese nuevo paradigma.
- **Desarrollar estrategias de resiliencia para el Plan:** Pensar en instrumentos de blindaje que aseguren la sostenibilidad de las acciones, a pesar de la modificación de las condiciones de borde nacionales o internacionales. Esto incluye también al Cambio Climático, que requiere darle resiliencia a la demanda para afrontar los riesgos que se irán incrementando.

Fuentes Bibliográficas y documentales

- Adapt-Chile y EUROCLIMA (2017). *Transición energética en municipios: estrategia para enfrentar el cambio climático*. Serie de Estudios Temáticos EUROCLIMA N o 12. Adapt-Chile y Programa EUROCLIMA de la Comisión Europea. Santiago de Chile, Chile. 70 p. ISBN 978-956-9708-05
- Agencia Chilena de Eficiencia Energética (ACHEE). (2016). *“La Eficiencia Energética en el Currículum Escolar de Educación Técnico Profesional”*. 4ta edición. “Programa de apoyo integral en Eficiencia Energética a Establecimientos Educativos de Enseñanza Inicial, Básica y Media”, Ministerio de Energía.
- Aguirre F., Alemany J., Lin J., Magnago F. (2014). Gestión de la demanda eléctrica para clientes residenciales. 2014 IEEE Biennial Congress of Argentina (ARGENCON).
- Alcívar-Centeno J. et al. (2023). *Análisis del sistema de alumbrado público de tipo sodio, mercurio y led con paneles fotovoltaicos*. Ibero-American Journal of Engineering & Technology Studies, 3(1), 333–341.
- Almeida A., Moura P., Gellings C., Parmenter K., (2006). *Distributed Generation and Demand-Side Management*. Handbook of Energy Efficiency and Renewable Energy. Cap. 5. DOI: 10.1201/9781420003482.ch5.
- Altomonte, H. (2017). *La evolución del concepto de energía y desarrollo sostenible al de planificación energética sostenible*. ENERLAC. Revista de energía de Latinoamérica y El Caribe, 1(2), 10–23. ISSN 2602-8042.
- Apud E, Aráoz J., Devoto E., Echarte R., Guadagni A., Lapeña J., Montamat D., Olocco R. (2014). *La política energética como política de Estado*. Ex secretarios de energía. Ed. Instituto argentino de energía “General Mosconi”. Buenos Aires.
- Barragán E., et al. (2019). *Las energías renovables a escala urbana. Aspectos determinantes y selección tecnológica*. Bitácora Urbano Territorial, 29 (2): 39-48. <https://doi.org/10.15446/bitacora.v29n2.65720>
- Bas A. (1927). *El Derecho Federal Argentino: Nación y Provincias*. UBA.
- Bauer D., Papp K. (2009). Book Review Perspectives: The Jevons Paradox and the Myth of Resource Efficiency Improvements. Sustainability: Science, Practice, & Policy N° 5. doi:10.1080/15487733.2009.11908028
- Bertossi M. (2018). *Impacto de distintos esquemas de facturación en generación distribuida*. CIDEL 2018.
- BID (2012). *Programas de Financiamiento de Eficiencia Energética*.
- Blanco G., Keesler D., (2022). *Transición energética en la Argentina: Construyendo alternativas*. Centro de Tecnologías Ambientales y Energía, Facultad de Ingeniería, UNICEN. Editado por Fundación Ambiente y Recursos Naturales. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
- Bouille D. (1999). *Lineamientos para la regulación del uso eficiente de la energía en Argentina*. CEPAL. Santiago de Chile, 1999. Proyecto Promoción del Uso Eficiente de la energía en América Latina.
- Bouille D., Recalde M., Di Sbroiavacca N., Dubrovsky H., Ruchansky B. (2019). *Guía metodológica para la elaboración de un plan nacional de eficiencia energética en Argentina (PlanEEAr)*. GFA Consulting Group.
- Bourges C. (2013). “Política Nacional de Eficiencia Energética. Resumen 1980 - 2010”. IAE General Mosconi.
- Boyle S. (1996). *DSM progress and lessons in the global context*. Energy Policy. Vol. 24. N° 4. Elsevier Science Ltd.
- Bragagnolo S., Vaschetti J., Magnago F., Gomez C. (2020) *Gestión de la demanda en las redes inteligentes. Perspectiva y control desde el usuario y la distribuidora*. Información Tecnológica Vol. 31(3), pp. 159-170
- Camacho Parejo M. (2012). *El trilema energético*. Papeles de cuadernos de energía. Editado por el Club Español de la Energía, Instituto Español de la Energía.
- Camarda M. (2018). *Teoría de juegos en el campo de la eficiencia energética: análisis de la dinámica industrial en la búsqueda de un equilibrio de Nash eficiente*. Revista Investigación Operativa - N° 44. Pp. 41-60.
- Camarda M. (2019). *La institucionalidad de la eficiencia energética en la República Argentina: un análisis de las principales políticas en el periodo 1980-2017*. Revista Administración Pública y Sociedad (APyS-IIFAP-FCS-UNC) N° 07, Enero-Junio 2019 - ISSN: 2524-9568.
- Campos J. (2016). *Tasa de descuento social y evaluación de proyectos: algunas reflexiones prácticas para ALC*. BID

- Carpio C. (2009). *Situación y perspectivas de la eficiencia energética en América Latina y El Caribe*. Documento preparado para la reunión regional intergubernamental Eficiencia energética en Latinoamérica y El Caribe. OLADE/CEPAL/GIZ.
- Carrizo, S. (2019). *Vivienda Social Sostenible*. Cámara Argentina de la Construcción.
- Casabianca, G. A., & Evans, J. M. (2022). *Acceso al sol y control edilicio: desarrollo de un proyecto de normativa sobre asoleamiento*. Avances En Energías Renovables Y Medio Ambiente - AVERMA, (1), 119–126.
- Castrillón R. (s.f.). *Herramientas de gestión energética para el desarrollo sostenible en edificios*. Tesis. Escuela de doctorado. Universidad de Valladolid.
- CEARE-, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Secretaría de Gobierno de Energía (2017). *Plataforma Escenarios Energéticos- Argentina 2040*.
- Celiz D., Figueroa M., Piumetto M., Bragagnolo S. Vaschetti J., Gomez Targarona J. (2018). *Estudio y análisis para definir políticas que modifiquen conductas de consumo en usuarios domiciliarios*. IV Congreso Argentino de Ingeniería – X Congreso Argentino de Enseñanza de la Ingeniería. Córdoba.
- CEPAL (2002). *Las nuevas funciones urbanas: gestión para la ciudad sostenible*. CEPAL-SERIE Medio ambiente y desarrollo N° 48. ISBN: 92-1-321986-5 ISSN: 1564-4189.
- CEPAL (2010) *Contribution of Energy Services to the Millennium Development Goals and to Poverty Alleviation in Latin America and the Caribbean*. Santiago de Chile.
- Chávez, P. (2018). Análisis territorial y temporal del consumo eléctrico en el sector residencial de Argentina. Cuadernos Geográficos 57(2), 162-188. DOI: <http://dx.doi.org/10.30827/cuadgeo.v57i2.5923>
- Colado S., Gutiérrez A---, Vives C., Valencia E. (2014). *Smart City. Hacia la gestión inteligente*. Primera Edición Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V., México. ISBN: 978-607-622-120-4
- Colli M., Correa E., Martinez C. (2020). *Herramientas para la planificación energética y ambientalmente sustentable de las áreas urbanas. Definición de Zonas Climáticas Locales en el AMM*. V Jornadas de Intercambio y Difusión de los Resultados de Investigaciones de los Doctorandos en Ingeniería. ISBN: 978-950-42-0200-4.
- Cortéz C., Carvajal S., Guerrero N. (2021). *Demand Side Management System Characterization for Residential Users in Manizales City*. IEEE Latin America Transactions, Vol 19, N° 3, Marzo 2021.
- Dávila M., Trujillo C., Jaramillo M. (2022). *Revisión de mecanismos de gestión del lado de la demanda para la gestión de energía en el hogar*. Ingeniare. Revista chilena de ingeniería, vol. 30 N° 2, pp. 353-367
- De Pascali P., Bagain A. (2019) *Energy Transition and Urban Planning for Local Development. A Critical Review of the Evolution of Integrated Spatial and Energy Planning*. MDPI. Energies, Pp.12-35; doi:10.3390/en12010035
- Delfiner M., Pailhé C. y Perón S. (2006). *Microfinanzas: un análisis de experiencias y alternativas de regulación*. BCRA
- Doran P. (2009). *Examining the Scientific Consensus on Climate Change*. American Geophysical Union. ISSN 2324-9250.
- Duvall y Zint (2007). *Learn to conserve. The effects of in-school energy education on at-home electricity consumption*. Energy Policy, 118, 88-96. doi:10.1016/j.enpol.2018.03.058. University of Rhode Island.
- Esteves A. y Gelardi D. (2008). *Método para el cálculo de grados día de cualquier temperatura base y cualquier localidad*. Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente Vol. 12, 2008. ISSN 0329-5184
- Fattahi Meyabadi A., Deihimi M. (2017). *A review of demand-side management: Reconsidering theoretical framework*, Renewable and Sustainable Energy Reviews, vol. 80, pp. 367–379, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.05.207>
- Fernández Llano, J. C., & De Rosa, C. (2022). *Estudio comparativo de normas de conservación de energía para el sector edilicio*. Avances En Energías Renovables Y Medio Ambiente - AVERMA, (1), 19–26.
- Fernández M., Gentili J. (2021). *Radiación solar y planeamiento urbano: factores e interacciones*. Revista de Urbanismo N° 45.
- Filippin, C., Pordomingo, A., & Roberto, Z. (2022). *Análisis cualitativo de la problemática energética y ambiental en un ecosistema urbano en crecimiento*. Avances En Energías Renovables Y Medio Ambiente - AVERMA, (2)

- Fornillo B. (2018). *Hacia una definición de transición energética para Sudamérica: antropoceno, geopolítica y posdesarrollo*. Prácticas de Oficio, v.2, n. 20. Instituto de Desarrollo Económico y Social (IDES).
- Furlán A. *La transición energética en la matriz eléctrica argentina (1950-2014). Cambio técnico y configuración espacial*. Revista Universitaria de Geografía / ISSN 0326-8373 / 2017, 26 (1), Pp. 97-133
- Gabinete Nacional de Cambio Climático (2017). *Plan de Acción Nacional de Energía y Cambio Climático. Versión I – 2017*. Ministerio de Energía. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.
- Galetovich A. (2010). *La elasticidad de la demanda eléctrica y la política energética*. Trimestre económico. vol.77 no.306.
- García F. (2011). *Manual de Estadísticas Energéticas*. OLADE
- Gayathri N., Vineeth V., Radhika N. (2015). *A Novel Approach In Demand Side Management For Smart Home*. Procedia Technology 21 (2015) 526 – 53. Ed. Elsevier. doi: 10.1016/j.protcy.2015.10.043
- Gellings C.W. (1981). “Demand-side load management: The rising cost of peak-demand power means that utilities must encourage customers to manage power usage”. IEEE spectrum Dec. Pp. 49-52.
- Gellings C.W. (1985). *The Concept of Demand-Side Management for Electric Utilities*. Proceedings of the IEEE, VOL. 73, NO. 10. pp. 1468–1470. IEEE. <https://doi.org/10.1109/PROC.1985.13318>
- Gellings C.W. (2009). *Using Demand-Side Management to select energy efficient technologies and programs*. Efficient use and conservation of energy– Vol. II. Encyclopedia of Energy Sciences, Engineering and Technology Resources in the global Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS)- UNESCO
- Gellings C.W. (2017). *Evolving practice of demand-side management*. Power Systems Clean Energy. DOI 10.1007/s40565-016-0252-1. Ed. Springer.
- Gill, S. E., Handley, J. F., Ennos, A. R., y Pauleit, S. (2007). *Adapting cities for climate change: The role of the green infrastructure*. Built Environment, 33(1), 115–133. <https://doi.org/10.2148/benv.33.1.115>
- Gil S. (2021). *Sector Residencial: principales consumos en AMBA*. Programa Eficiencia Energética en Argentina.
- Gil S. y Iannelli L. (2024). *Consumo de gas y electricidad en el sector Residencial de Argentina Canasta Básica Energética – Enargas*.
- Goicoechea M. (2021) *Revisión teórica de la gentrificación desde la CABA*. Sociología y vida urbana, FADU-UBA.
- Gómez J., Carvajal S., Arango A. (2015). *Programas de gestión de demanda de electricidad para el sector residencial en Colombia: Enfoque sistémico*. Energética, núm. 46, dic. 2015, pp. 73-83
- Greco E. (2014). *Análisis de los determinantes de la demanda residencial de energía eléctrica en Argentina*. Tesis. Centro de Estudios de la actividad regulatoria energética (CEARE-UBA).
- Guillaumet P. (2018). *Modelización urbana para la planificación energética*. Tesis. Universitat Politècnica de Catalunya. Instituto universitario de investigación en Ciencia y Tecnología de la Sostenibilidad.
- Guillen J. (2021). *Guía de mecanismos de financiamiento de eficiencia energética*. OLADE.
- Gutiérrez, Á. (2022) *Optimization Trends in Demand-Side Management*. Energies 2022, 15, 5961.
- Hancevic, P., Navajas F. (2013), *Consumo residencial de electricidad y eficiencia energética: un enfoque de regresión cuantílica*. Documento de Trabajo Nº 120, Fundación de Investigaciones Latinoamericanas, Buenos Aires.
- Heins A. (2021). *Desarrollo de una Estrategia de retrofit Residencial para la Ciudad de Buenos Aires*. C40 Cities Climate Leadership Group, Climate Action Planning Programme for Latin America.
- Heredia A. (2022). *Planificar la Energía en las Ciudades*. Energía y Sostenibilidad.
- Hewett M., Campbell C., Reed C., (1995). *Demand side management utilities: a practical guide and reference manual*. Minnesota Department of Public Service.
- Horta L. (2010). *Indicadores de Políticas Públicas en materia de eficiencia energética en Latinoamérica y el Caribe*. CEPAL (ONU).
- Huseynli S., Bahman P. (2024). *Gamification in Energy Consumption: A Model for Consumers*. Energy Saving. International Journal of Energy Economics and Policy. 14. 312-320. 10.32479/ijeep.14395.

- Ianelli L. y Gil S. *¿Cuáles son los modos más eficientes y económicos de producir agua caliente en las viviendas?* ENARGAS. 2020.
- IAE (2015). Indicadores de eficiencia energética: bases esenciales para el establecimiento de políticas. Instituto Argentino de la Energía. Buenos Aires.
- ICLEI - Gobiernos locales para la sostenibilidad. (2020). *100 % Renovables - Hoja de Ruta de Ciudades y Regiones: Análisis de Escenario Energético y Stakeholders* - Argentina. São Paulo, Brasil.
- IDECBA. (2024) Anuario Estadístico 2023. Instituto de Estadística y Censos. (Ministerio de Hacienda y Finanzas GCBA).
- IEA (2016). *Indicadores de Eficiencia Energética: Fundamentos Estadísticos*.
- IEA (2020). *World Energy Outlook 2020*. Paris 2020.
- IEA (2021). *Empowering Cities for a Net Zero Future: Unlocking resilient, smart, sustainable urban energy systems*.
- IEA (2021). *Net Zero by 2050 A Roadmap for the Global Energy Sector*.
- IEA (2023). *The Evolution of Energy Efficiency Policy to Support Clean Energy Transitions*
- IEA (2023). *Demand-side data and energy efficiency indicators. A guide to designing a national roadmap*.
- IEA (2023). *Energy Efficiency Policy: Toolkit 2023*.
- IEA (2024). *Empowering Urban Energy Transitions: Smart cities and smart grids, Empowering Cities for a Net Zero Future: Unlocking resilient, smart, sustainable urban energy systems*.
- Iglesias Darriba C. (2022a). *Análisis de la influencia del etiquetado de eficiencia energética sobre el comportamiento de los consumidores de la Ciudad de Buenos Aires como herramienta de mitigación del cambio climático*. ENERLAC. Volumen VI. Número 2. Diciembre, 2022 (94 - 109) ISSN: 2602-8042.
- Iglesias Darriba C. (2022b). *Análisis de la influencia del etiquetado de EE sobre el comportamiento de los consumidores de la CABA*. Revista Enerlac Vol.6 N°2. ISSN 2631-2522. OLADE. Marzo 2023.
- IIEC (2006). *DSM Best Practices Guidebook*. International Institute for Energy Conservation.
- Ilustre Municipalidad de Santiago. (2016). *Estrategia Energética Local de Santiago para la toma de decisiones energéticas en el territorio*. Programa Comuna Energética, División de Desarrollo Sustentable.
- INDEC (2022)- *Encuesta Nacional de Gastos de los Hogares 2017-2018: uso hogareño de la energía* – ISBN 978-950-896-629-2. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Instituto Nacional de Estadística y Censos.
- Insinga F. (2010). *Cost-benefit analysis of electric demand-side management*. Quaderni del dipartimento di scienze economiche e sociali. Università Cattolica del sacro cuore. Piacenza.
- IPCC – Panel Grupo intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas (2021)- *Sixth Assessment Report, Climate Change 2021: The Physical Science Basis, the Working Group I contribution to the Sixth Assessment Report*.
- IRENA (2018). *Global Energy Transformation: A Roadmap to 2050*. Abu Dhabi, ISBN 978-92-9260-059-4
- IRENA (2018), *Power System Flexibility for the Energy Transition, Part 1: Overview for policy makers*,
- IRENA (2019a), *Demand-side flexibility for power sector transformation*. ISBN 978-92-9260-159-1.
- IRENA (2019b). *Global energy transformation: A roadmap to 2050*.
- IRENA (2020), *Scenarios for Energy Transition: Global experiences and best practices*. ISBN: 978-92-9260-267-3.
- IRENA Coalition for Action (2021), *Companies in transition towards 100 % renewables: Focus on heating and cooling*, ISBN: 978-92-9260-323-6 International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.
- IRENA (2021), *Renewable Energy Policies for Cities: Buildings*, ISBN: 978-92-9260-337-3.
- IRENA (2021), *Sector coupling in facilitating integration of variable renewable energy in cities*. ISBN: 978-92-9260-334-2, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.
- IRENA (2022), *Renewable solutions in end-uses: Heat pump costs and markets*. ISBN: 978-92-9260-486-8.
- IRENA, UNELCAC and GETtransform (2022), *Scenarios for the energy transition: Experience and good practices in Latin America and the Caribbean*. ISBN: 978-92-9260-444-8.

- IRENA (2023a), *World Energy Transitions Outlook 2023: 1.5°C Pathway*, Volume 1, ISBN: 978-92-9260-527-8
- IRENA (2023b), *Low-cost finance for the energy transition*, ISBN: 978-92-9260-531-5.
- Jensen E. (2014) *Análisis del impacto del cambio climático en la demanda y oferta de energía eléctrica en Argentina*. Universidad Nacional de Lanús. Departamento de Planificación y Políticas Públicas.
- Jurado A., Cabrera G. y Del Castillo G. (2023). *Diagnóstico de la estrategia y Hoja de Ruta de economía circular de la Ciudad de Buenos Aires*, Documentos de Proyectos (LC/TS.2023/155), Santiago. CEPAL.
- Kean Fong W., Sotos M., Dust M., Schults S., Marques A. y Deng-Beck C. (2014). Protocolo de gases de efecto invernadero: Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria. Estándar de contabilidad y de reporte para las ciudades. World Resources Institute.
- Kevala Inc. (2023). *Electrification Impacts Study Part 1: Bottom-Up Load Forecasting and System-Level Electrification Impacts Cost Estimates*. Prepared for: California Public Utilities Commission, Energy Division.
- Kobie N. (2019). *The complicated truth about China's social credit system*. Wired UK
- Lacaze, L.; Zampelli, R.; Estayno, S.; y Braude, H. (2021). *Tecnologías para la eficiencia energética residencial y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Criterios de política pública para su priorización y marco de propuestas para su desarrollo y adopción en el contexto argentino*. Documentos de Trabajo del CCE N° 14, septiembre de 2021, ISSN 2718-8124. Consejo para el Cambio Estructural - Ministerio de Desarrollo Productivo de la Nación.
- Laitner, S., S. Bernow, and J. DeCicco (1998) *Employment and other macroeconomic benefits of an innovation-led climate strategy for the United States*. Energy Policy, 26(5), pp. 425-432.
- Laitner J., Ehrhardt-Martinez K., McKinney V. (2009). *Examining the scale of the Behaviour Energy Efficiency Continuum*. ECEEE Summer Study. EE.UU.
- Lopera D. (2022). *Acceso a la energía en barrios populares: una aproximación para caracterizar la pobreza energética en el espacio urbano*. Revista Energías Renovables y Medio Ambiente (ERMA) Vol. 50, pp. 29-35. ISSN 2684-0073 ASADES.
- Masip Y., Poque A., Val M. Ramírez L. (2019). *Gestión de la Demanda en la Industria de Chile: Aprendiendo del caso alemán*. Revista Ingeniería, vol. 24, no.3, pp. 235-251, Sep-Dec. 2019. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. DOI: <https://doi.org/10.14483/23448393.14709>
- Mastronardi L, Steir A., Sánchez S. (2017). *La temperatura y su influencia en la demanda de energía eléctrica: Un análisis regional para Argentina usando modelos econométricos*. SEN
- Matamoros V. (2021). *Estado del arte de la Gestión de la Energía Eléctrica desde el lado de la Demanda*. Escuela Técnica Superior de Ingeniería, Universidad de Sevilla.
- Maureira M. (2017). *Estudio de la gestión de la demanda energética en la mediana empresa*. Universidad técnica Federico Santa María. Chile.
- Meza J., Ojeda J., Pajares F. (2008). *Sistema de gestión de demanda y consumo de energía eléctrica*. Instituto de Ingenieros de Minas del Peru.
- Mistrorigo M. (2020). *Una revisión de las políticas y herramientas empleadas a nivel municipal en pos de una matriz energética de bajo carbono*. Tesis. Centro de Estudios de la Actividad Regulatoria Energética.
- Mohabir V. (2021). *Assessing the Municipal Energy Efficiency and Demand Side Management Programme*. Tesis. Department of Environmental Management & Energy Studies. University of Johannesburg.
- Montbrun A. (2019). *Distribución de competencias entre Nación y Provincias*. Derecho Público Provincial – UNLAR.
- Müller D., Monti A., Stinner S. Scholsser T., et al. (2015). *Demand side management for city districts*. Building and Environment 91, pp. 283-293. Ed. Elsevier. <http://dx.doi.org/10.1016/j.buildenv.2015.03.026>
- Murphy G., Hurtado R. (2011). *Temperatura del suelo y el aire*. Revista Agrometeorología. UBA-Facultad de Agronomía.
- Naciones Unidas. (2021). *Towards the achievement of SDG 7 and Net-zero emissions*. Theme report on Energy Transition. United Nations. Dialogue on Energy.
- ONU (2023). Human Development Report.

- OLADE (2008). *Política energética en América Latina: presente y futuro*. Programa Chile Sustentable. Andes Ediciones. ISBN: 978-956-7889-38-9
- OLADE (2017). *Manual de Planificación Energética*. ISBN 978-9978-70-109-6.
- ONU- Hábitat (2009) – *Planificación de ciudades sostenibles: orientaciones para políticas públicas*. 978-92-1-132432-7. Organización de las Naciones Unidas, Secretaría de Hábitat.
- ONU-Hábitat (2017). *Nueva Agenda Urbana*. ISBN: 978-92-1-132736-6. A/RES/71/256*.
- ONU (2018), Social Affairs.
- Ortiz J., Casquero-Modrego N., Salom J. (2019) *Health and related economic effects of residential energy retrofitting in Spain*.
- Oszlak O. (1980). Políticas Públicas y Regímenes Políticos.
- Oxilia, V. y Blanco, G. (2016). *Política Energética: Guía Práctica*. Organización Latinoamericana de la Energía (OLADE). ISBN: 978-9978-70-112-6.
- Páez A. (2011). *Energía y Ciudad: un enfoque postambiental*. Revista bibliográfica de geografía y ciencias sociales. Vol. XVI, nº 927. Universidad de Barcelona. ISSN: 1138-9796.
- Palensky P. Dietrich D. (2011). *Demand Side Management: Demand Response, Intelligent Energy Systems, and Smart Loads*. IEEE Transactions on industrial informatics, Vol. 7, Nº 3, pp. 381-388
- Panda S., Mohanty S., Kumar P., Sahu B., Bajaj M., Zawbaa H., Kame S. (2022). *Residential Demand Side Management model, optimization and future perspective- A review*. Energy Reports 8, pp. 3727–3766.
- Park H., Andrews C. (2018). *City Planning and Energy Use*. Encyclopedia of the Anthropocene. Pp. 385-396. Ed. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809665-9.09113-8>
- Pavón M. (2020). *Gestión de la demanda y la producción de energías renovables en el distrito*. Tesis. Escuela Técnica Superior de Ingeniería. Universidad de Sevilla
- Pérez J., Sánchez L., Pardo M. (2005). *La gestión de la demanda de electricidad*. vol. I. Fundación Alternativas. ISBN: 84-96204-65-0 <https://www.researchgate.net/publication/28087838>
- Pierre J., Peters G. (2000) *Governance, politics, and the state*. Political analysis. New York, St. Martin's Press.
- Prades C., Fuster E., Masip X. (2020). *Herramienta para la planificación energética como camino para la transición energética urbana de las ciudades: caso de estudio aplicado*. VII Congreso Edificios Energía casi nula.
- PRONEV (2020). *Prueba piloto de etiquetado energético de viviendas – Ciudad Autónoma de Buenos Aires*.
- Rahman, S. (1993). *An Efficient Load Model for Analyzing DSM impacts*. IEEE Trans. Power Syst., vol. 8, no. 3, p. 1219–1226.
- Recalde M., Dubrovsky H., Lallana F., Nadal G., Di Sbroiavacca N. (2022). *Aportes de los planes de eficiencia para la transición energética y metodología para su desarrollo: el caso del sector residencial de Argentina*. Revista Brasileira de Energia, Vol. 28, Nº 3. DOI: 10.47168/rbe.v28i3.781
- REN21 (2021), *Renewables in Cities 2021 Global Status Report*. ISBN 978-3-948393-01-4. REN21 Secretariat.
- Reyna S. (2021). *Actores sociales frente al desafío de la sustentabilidad: investigación en tecnologías sustentables*. 1ra Ed. Córdoba. ISBN: 978-987-0807-9.
- Rogers E. (2003). *Fundamentos de la Teoría de la difusión de innovaciones*.
- Saad M. (2016). *Methods of Demand Site Management and Demand Response*. Research & Reviews: Journal of Engineering and Technology. Volume 5 Issue 3. Pp. 63-68. ISSN:2319-9873
- Sabbatella I. (2021). *¿Cómo abordar la transición energética en Argentina? Cuatro dimensiones para trabajar en un plan integral*. Página 12, ed. 3 de octubre de 2021.
- Saini S. (2004). *Conservation vs. generation - The Significance of Demand-Side Management.(DSM), its Tools and Techniques*. RE Focus. Energy Mangement. Pp.52-54. Ed. Elsevier.
- Samarripas S., Jarrah A., Runge E.(2024). *The 2024 City Clean Energy Scorecard*. Washington, DC: American Council for an Energy-Efficient Economy.

- Sorrell S. (2009). *Jevons' Paradox Revisited: The evidence for backfire from improved energy efficiency*. Energy Policy 37. 1456-1469. DOI: 10.1016/j.enpol.2008.12.003.
- Sotelo Maciel A. (2014). *Cadena de valor público y planteamiento estratégico, limitaciones y virtudes del modelo*.
- Stella J. (2020). *Política energética para un desarrollo sostenible*. 1° Ed. Santa Fé. ISBN 978-987-86-3657-3
- Stella P., Garófalo A., Bahamonde P. (2020). *Aportes para la evaluación del potencial solar FV en la mitigación de emisiones de la CABA*. Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente. Vol. 24, pp 149-160, ISSN 2314-1433. ASADES
- Strbac G.(2008). *Demand side management: Benefits and challenges*. Energy Policy 36 pp. 4419–4426.
- Sudhakara B., (1995). *The Concept and Evaluation of Demand Side Management*. International Journal of Global Energy Issues, Vol. 7, No. 1 y 2. DOI: 10.1504/IJGEI.1995.063472.
- Tapella, E. (2007). *El mapeo de actores clave*. Universidad Nacional de Córdoba
- Taveres-Cachat E., Grynning S., Thomsen J., Selkowitz S. (2019). *Responsive building envelope concepts in zero emission neighborhoods and smart cities - A roadmap to implementation*. Building and Environment (2019),
- Téllez S., Duarte O. (2016) *Gestión de la Demanda en redes eléctricas inteligentes: Revisión y futuras estrategias*. Actas CIUREE V. Congreso de Uso Racional y Eficiencia Energética. Bogotá, Colombia.
- Téllez S., Duarte O., Rosero J. (2020). *Estrategias de gestión de la demanda basadas en indicadores de desempeño energético en tiempo real: caso de estudio*. CT&F - Ciencia, Tecnología y Futuro Vol 10, Num 1 June 2020. Pp. 5 – 16 DOI: 10.29047/01225383.128
- Téllez S., Duarte O. (2022) *Modelo para cuantificar los efectos esperados de estrategias de gestión de la demanda de energía eléctrica*. Tecnológicas, vol. 25, núm. 54, e2357, 2022. Instituto Tecnológico Metropolitano.
- Téllez Gutiérrez S. (2016). *Gestión de la Demanda en redes eléctricas inteligentes: Revisión y futuras estrategias*.
- Tenti M. (2020). *Ciudades Sustentables: Administración de los recursos energéticos en el hábitat y eficiencia energética aplicada*. Tesis. Centro de Estudios de la Actividad Regulatoria Energética (CEARE).
- Tijjani A., Daud D., Wei Tan C., Toyin Z., Samsudin S., Dob A. (2023). *A comprehensive review of demand side management in distributed grids based on real estate perspectives*. Environmental Science and Pollution Research. Ed. Springer. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-25146-x>
- Torres D. (2021). *Gestión de la demanda (DSM) y su influencia en la economía del mercado eléctrico*.
- Trespacios J. (2017). *Planificación Energética Territorial y Ciudades sostenibles*. Universidad de San Pablo.
- Uddin A., Ahmed F., Huq I., Chowdhury N. (2019). *Role of Demand Side Management Techniques in Reducing Electricity Demand of Residential Users*. EJECE, European Journal of Electrical and Computer Engineering, Vol. 3, No. 4, July 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.24018/ejece.2019.3.4.98>
- UNDP (United Nations Development Programme). (2023). Human Development Report 2021-22: Uncertain Times, Unsettled Lives: Shaping our Future in a Transforming World. New York
- Valdéz J., Poque A., Ramirez L., Valin M. (2019). *Industry, flexibility, and demand response: Applying German energy transition lessons in Chile*. Energy Research & Social Science 54 (2019) 12–2. Ed. Elsevier Ltd.
- Valdes J., Poque A., Massip Y. (2019). *Industry, flexibility, and demand response: Applying German energy transition lessons in Chile*, Energy Research and Social Science. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2019.03.003>
- Vega A. (2018). *Gestión de la energía eléctrica domiciliaria con base en la gestión activa de la demanda*. Tesis doctoral. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Facultad de Ingeniería. Colombia.
- Wagner G. (2022). *El nuevo imperativo energético*. Fondo Monetario Internacional.
- Walther, J.; Dietrich, B.; Grosch, B.; Lindner, M.; Fuhrländer-Völker, D.; Strobel, N.; Weigold, M. (2022) *A Methodology for the Classification and Characterisation of Industrial Demand-Side Integration Measures*. Energies 2022.
- Warren P. (2013). *A review of demand-side management policy in the UK*. Renewable and Sustainable Energy Reviews 29, pp. 941–951. Ed. Elsevier.
- Warren P. (2015). *Demand-Side Management Policy: Mechanisms for Success and Failure*. Tesis. UCL Energy Institute. University College London UCL.

- Whiteman M. (1996). *Applications of distribution automation and demand side management in AMR systems*. IEEE Conf. Publ., no. 426, pp. 1–5, doi: 10.1049/cp:19960466.
- Whittingham M. (2010), *¿Qué es la gobernanza y para qué sirve?*. Revista Análisis Internacional RAI, N° 2, Ed. Utadeo.
- World Bank. (2023). *Urban Development*. <https://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/overview>
- World Energy Council (2008). *Energy Efficiency: Policies around the World: Review and Evaluation*.
- Zabaloy M. (2020). *Políticas Públicas de Eficiencia Energética en el Sector Residencial Argentino: el rol de las condiciones de borde y habilitantes*. Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca.
- Zaccaría M. (2022). Hacia una cartografía digital interoperable de Barrios Populares Informales para la CABA. Población de Buenos Aires, vol. 19, núm. 31. GCBA. <https://www.redalyc.org/journal/740/74074377030/html/>
- Zillow (2019), *Zillow Home Value Index (ZHVI) for All Homes Including Single-Family Residences*.
- Zuhaib S., Sheikh P. (2019) *Deep-retrofit decision-making support for achieving nearly zero-energy buildings with enhanced comfort*.

Anexo A – Mapa de Instrumentos y Herramientas de la GDE

DIMENSIÓN	INSTRUMENTO	HERRAMIENTAS			
POLÍTICOS Y ESTRUCTURALES	Documentos de Planificación	Estrategia			
		Plan de Acción			
		Hoja de Ruta			
		Programa			
		Proyecto			
	Dependencias especializadas	Áreas con Misiones y Funciones GDE			
	Órganos de interconsulta	Mesas Transversales			
		Consejos Asesores			
	Compromisos Públicos	Declaraciones			
		Compromiso			
Asociación	Redes				
	Asociaciones y Alianzas				
	Acuerdos específicos.				
Transparencia	Divulgación de información	Autogenerada			
		A demanda			
TECNOLÓGICOS	Actualización o recambio de dispositivos de uso final o activos	Iluminación	Interior y exterior	Eficiencia, digitalización (Telegestión) y dimerización.	
			Alumbrado público		
			Señalización		Semáforos
		Climatización	Señalética		
			Refrigeración por circulación forzada de aire		
			Sistemas de combustión eficientes		
			Sistemas constructivos termoactivados		
			Conversión eléctrica directa		
		Agua Caliente Sanitaria (ACS)	Bombas de calor		
			Por fuente energética	Electricidad	
				Gas natural	
				Fuente renovable	
			Por régimen	Calor residual (cogeneración)	
				Demanda (calefón)	
		Con acumulación (termotanque / caldera)			
		Cocción de alimentos	Conversión energética en calor		
			Eficiencia del dispositivo de cocción		
			Selección de dispositivo adecuado		
		Conservación de alimentos y medicamentos	Heladeras		
			Congeladores		
		Movimiento (aplicaciones estacionarias)	Movimiento continuo		
			Transporte interior		
			Movimientos discretos (actuadores)		
		Bombeo de agua	Por tecnología		
			Por fuente energética		
		Otros usos finales	Eficiencia		
			Automatización		
		Complementos de conservación o eficientización	Conservación térmica	Calor	
	Refrigeración				
	Optimización de iluminación		Reflexión o concentración lumínica		
Difusión					
Transmisión					
Disipación de calor					
Modulación de carga					
Ahorro hídrico	Economizadores				
	Optimización de la instalación				
Medición, registro y control inteligente de cargas	Instrumentos del distribuidor	Medidores convencionales			
		Medidores inteligentes			
		Medidores prepagos (autoadministración)			
		Infraestructura de medición avanzada (AMI)			
		Control directo de cargas			
		Redes eléctricas inteligentes (Smart grids)			

TECNOLÓGICOS	Medición registro y control inteligente de cargas	Instrumentos del distribuidor	Internet de la Energía (IoE)		
			Plantas eléctricas virtuales		
			Smartcharging		
		Instrumentos del usuario	Medición y registro manual	Planillas de cálculo	
				Software específico	
				Aplicaciones móviles	
			Aplicaciones de ludificación e Internet de las Cosas (IoT)		
			Sistemas electrónicos embebidos		
			Control de carga y demanda	Integrados	
				Complementos	
			Monitoreo y control intrusivo de cargas		
			Monitoreo no intrusivo de cargas		
			Inteligencia artificial	Inteligencia artificial general	
				Machine Learning	
		Redes neuronales			
		Algoritmos predictivos y adaptativos			
		Plataformas de gestión edilicia	EMS		
	BMS				
	GRMS				
	Específicos (ECL)				
	Sist. de automatización y control general (PLC)				
	Tecnologías digitales complementarias	Certificación digital / Blockchain			
		Plataformas peer-to-peer (P2P)			
		Aplicaciones móviles de autogestión			
	Cambio de modelo arquitectónico, arquitectura sostenible y estrategias bioclimáticas	Cambio del modelo hacia edificios multiviviendas			
		Mejoramiento térmico de la envolvente	Materiales		
			Diseño		
		Aprovechamiento de iluminación natural	Aberturas y canalización (lumiductos)		
			Colores y texturas de superficies		
		Aislamiento térmico de tuberías y ductos			
		Hermeticidad y ventilación controlada			
		Puentes térmicos	Eliminación		
			Rotura		
		Climatización pasiva	Calefacción	Ganancia directa	
				Ganancia Indirecta	
			Refrigeración	Prevención del calor	
				Protección del calor	
				Control de humedad	
		Diseño bioclimático	Enfriamiento		
			Integración geográfica		
			Estructuras verdes / arquitectura orgánica		
	Techos azules				
	Integración y complementación urbana				
	Arquitectura vernácula				
	Aprovechamiento activo de energías renovables				
	Rehabilitación energética	Diagnóstico edilicio			
		Rehabilitación convencional	Soluciones pasivas		
			Sistemas activos		
	Rehabilitación profunda o multidimensional				
	Soluciones urbanísticas	Urbanización de barrios informales	Construcción nueva		
			Rehabilitación		
			Provisión de servicios		
		Descarbonización a escala barrial	Distritos energéticos		
			Distritos de energía positiva		
		Áreas verdes urbanas, con arbolado			
	Pavimentos	Pavimentos fríos			
Pavimentos permeables					
Desplazamiento del recurso energético	Cambio del vector	Electrificación	Cargas estacionarias		
			Electromovilidad		
	Gasificación				
	Autoconsumo o aprovechamiento energético local	Autogeneración, Recursos energéticos distribuidos, o generación distribuida)			
Autosuficiencia					

TECNOLÓGICOS	Desplazamiento del recurso energético	Autoconsumo o aprovechamiento energético local	Autogeneración, Recursos energéticos distribuidos, o generación distribuida)	Autoconsumo parcial	
				Autosuficiencia (off-grid)	
			Aprovechamiento directo en uso final de fuente renovable	Autogeneración comunitaria	
				Soluciones particulares	
			Sustitución de combustibles fósiles en aplicaciones estacionarias	Soluciones colectivas o distritales	
				Biocombustibles (biodiesel/bioetanol)	
			Aprovechamiento de energía remanente	Combustibles sintéticos (e-fuels)	
				Remanente energético de otros procesos.	
		Almacenamiento	Cogeneración		
			Sin cambio en el vector (electricidad o gas)		
			Con conversión para uso final (bombeo solar)		
	Optimización de infraestructura energética e instalaciones	Con conversión para reaprovechamiento energético posterior (Power-to-X)			
		Microrredes (microgrids)			
		Dimensionamiento y ampliación acorde a la demanda actual y proyectada			
		Corrección del factor de potencia			
		Balance de fases.			
		Optimización de conexiones y acoplamientos			
		Reducción y eliminación de pérdidas técnicas o fugas.			
		Sistemas de protección			
		Filtrado (eliminación de distorsiones)			
		Herramientas para mantenimiento	Vigilancia y monitoreo (variables operativas críticas)		
			Mantenimiento preventivo		
			Mantenimiento correctivo		
		Modelización digital	Simulaciones	Generales (BIM)	
				Específicas (BEM)	
			Integración con el mundo físico	Realidad virtual	
				Realidad aumentada	
				Gemelos digitales	
	Infraestructura científico-tecnológica local	Capacidad tecnológica para desarrollos			
		Laboratorios de ensayos			
		Ámbitos de prueba y demostración de prototipos			
	Infraestructura de información y comunicación	Sistemas y redes de comunicación			
		Capacidad de almacenamiento y cómputo			
		Integración e interoperabilidad de sistemas			
	Desarrollo de material didáctico	Material Específico			
		Espacios optimizados (aulas, talleres, laboratorios, edificios de prueba).			
		Aplicaciones móviles			
	Identificación de desvíos, infracciones y oportunidades.	Herramientas cuantitativas	Medidores		
Herramientas cualitativas		Detección referencial o comparativa.			
SOCIO-CULTURALES	Educación y formación	Educación formal general	Contenidos GDE en planes educativos		
			Asignación de materias y horas cátedra		
			Material didáctico pertinente		
			Fomento a las vocaciones asociadas a la GDE		
			Formación y capacitación docente general		
		Profesionalización (formación y certificación)	Educación formal	Profesional (oficios)	
				Técnico	
				Terciario	
			Educación no formal	Universitario	
		Capacitación y asesoramiento	Capacitación no certificada		
			Capacitaciones y talleres (training)		
		Asistencia y transferencia técnica	Actualizaciones		
	Asesoramiento <i>ad hoc</i> para toma de decisiones				
Ventanilla de consultas personales					
Sistemas automáticos					
Comunicación y divulgación	Difusión y campañas informativas	Sensibilización y divulgación	Presenciales		

SOCIO-CULTURALES	Comunicación y divulgación	Difusión y campañas informativas	Sensibilización y divulgación	Medios convencionales	
				Medios digitales	
		Accesibilidad a información para autogestión	Plataformas digitales	Medios convencionales (facturas y reportes)	
				Registro y simulación	
				Geoinformación	
				Otra información	
		Eventos temáticos	Ferias		
			Exposiciones		
			Workshops		
		Bibliotecas o hubs de conocimiento	Repositorios	Físicos	
				Digitales	
			Directorios y Bases de datos		
			Tableros		
		Difusión no convencional (difusa o inorgánica)	Sistemas interactivos (IA, bots de chateo)		
			Influencers		
			Contenidos virales		
			Clones y bots		
		Performances físicas	Intérpretes		
			Eventos convocados		
		Difusión y sensibilización orientada a segmentos sociales			
		Avisos específicos ante eventos (alerta temprana)			
		Algoritmos de recomendación	Redes sociales		
			Navegación		
			Mailing		
		Multiplicadores sociales voluntarios	Impulso y reconocimiento estatal		
			Impulso desde la sociedad civil		
		Involucramiento de referentes organizacionales	Capacitación		
			Sensibilización		
	Publicación destacada de características de GDE de bienes y servicios	Anuncios inmobiliarios			
		Publicidad de bienes			
		Anuncios de servicios			
	Estímulo a la participación ciudadana o comunitaria				
	Recursos de apoyo para el fortalecimiento de capacidades	Bibliografías y guías temáticas			
		Portales web			
		Herramientas digitales			
		Material didáctico			
	Credibilidad y liderazgo institucional, organizacional y personal	Liderazgo estatal	Dependencias públicas	Infraestructura	
				Cambio cultural	
			Obras públicas	Equipamiento eficiente, energías renovables	
				Infraestructura	
				Urbanizaciones y vivienda social	
			Servicios públicos		
		Liderazgo privado	Iniciativas internas		
			Acciones para la comunidad		
			Imagen y comunicación		
		Visibilización y posicionamiento	Premios y distinciones		
			Turismo verde		
			Referenciamiento	Individuos y organizaciones	
	Casos de éxito				
	Difusión de listados de desempeño energético				
Fomento a la asociatividad	Convocatoria externa	Incentivada o estimulada	Beneficios		
			Comunidad Energética		
		Propiciada	Redes de aprendizaje		
	Convocatoria autogenerada	Temporal o acotada			
		Permanente			
	Asociatividad organizacional	Permanentes	Cámaras		
Redes y asociaciones institucionales					
	Temporales	Consortios			

SOCIO-CULTURALES	Transferencia e importación de talento y conocimiento	Instituciones	Contratación		
			Colaboración		
			Radicación		
		Expertos	Asistencia temporal		
			Radicación		
		Virtualización e hibridación de actividades	Virtualización total	Desconcentración física	Oficina virtual
	Virtualización parcial		Sincrónica	Home office	
				Hibridación	
	Desplazamiento temporal de actividades	Digitalización de procesos			
		Modificación de horarios laborales			
		Cambios conductuales			
		Adopción tecnológica			
		Foros de participación de actores sociales	Foros de intercambio	Internos	Ateneos, Círculos temáticos, reuniones
				Transversales	Abiertos
	Instancias consultivas específicas		Audiencias públicas		
		Instancias consultivas estables	Consejos asesores		
	Cambio cultural e integración urbana de comunidades informales	Sensibilización y educación			
		Acompañamiento social			
		Asesoramiento y asistencia técnica			
		Vinculación con actores externos			
	Fomento a la ciencia, la tecnología y la innovación	Detección y estímulo de vocaciones científicas, técnicas y con compromiso ambiental.		Actividades locales	
				Sistema educativo	
				Becas y apoyo económico	
		Apoyo específico a la innovación y la creatividad			
		Intercambios de conocimiento técnico y académico			
		Pasantías e intercambios			
	Ludificación	Estímulo a la ciencia ciudadana			
		Obtención de recompensas	Software y aplicaciones móviles. Juegos de mesa. Juegos de rol.		
Asociatividad					
Calificación social, profesional, crédito social (<i>social scoring</i>)	Liderazgo y posicionamiento.				
	Proveedores de bienes o servicios	Rangos, insignias, valoraciones, reacciones, comentarios, puntaje.			
Usuarios					
NORMATIVOS Y REGULATORIOS	Marco Estatal	Encuadramiento	Marco		
			Definiciones		
			Validación y habilitación		
		Regulación	Requisitos de validación		
			Modelo de mercado		
			Responsabilidades y obligaciones		
			Relaciones entre actores		
			Sistema tarifario		
		Regulación	Control (registros, auditorías)		
			Herramientas (acreditaciones, sellos, certificados)		
			Cupos		
		Códigos y reglamentos urbanos	Prohibiciones		
			Códigos urbanísticos		
			Códigos de edificación	Prescriptivos	
		Compensación Simple			
		De desempeño			
		Basados en resultados			
		Excepciones o concesiones de metraje	Reglamentos particulares de edificación		
			Obtención de metros constructivos adicionales (GFC)		
		Garantía de acceso al recurso energético	Bonos de metraje transables		
			Leyes y códigos		
			Normativas constructivas		
		Reducción de pérdidas no técnicas	Acuerdos vinculantes	De servidumbre	
			Usuarios formales	De derechos	
				Detección de fraudes y hurtos	

NORMATIVOS Y REGULATORIOS	Marco Estatal	Reducción de pérdidas no técnicas	Usuarios formales		Sanción de fraudes y hurtos		
			Usuarios informales	Regularización dominial			
				Urbanización y adecuación de infraestructura			
				Penalización			
				Incentivos para la regularización			
		Simplificación administrativa	Simplificaciones procedimentales				
			Excepciones (ventanillas verdes)				
			Procedimientos alternativos				
		Desplazamiento horario	General		Desplazamiento estacional		
			Sectorial		Regulación de carga		
		Adecuación de régimen inmobiliario de transacciones y copropiedad de viviendas	Arrendamiento verde. Protección de acciones de GDE en locación				
			Intervenciones GDE en copropiedades				
			Requerimientos transaccionales	Certificación energética			
				Requerimientos energéticos mínimos			
				Consideración de desvíos			
		Autorizaciones de obras modificatorias	Requerimientos		Auditorías energéticas		
		Identificación y calificación de proveedores	Registro				
	Clasificación						
	Calificación						
	Propiciamiento de asociatividad (comunidades energéticas, cooperativas)						
	Pasaporte o bitácora de edificios						
	Normativa organizacional	Usuarios energéticos	Estatutos				
			Reglamentos				
			Procedimientos técnicos (procesos)				
			Protocolos				
		Reducción de pérdidas no técnicas en distribuidoras	Procedimientos y controles				
			Registro de datos de consumo				
			Facturación de energía				
		Normativa referencial (estándares y normas)	Implementación (sin certificación)	Sistemas de gestión			
			Validaciones	Sistemas de control			
				Sellos			
	Certificados						
	Etiquetas						
	Certificaciones y acreditaciones						
	Transformaciones del mercado y modelos de negocios	Liberalización y desregulación					
Participación simplificada		Mercados Spot					
		Mercados Balanceados					
Nuevas oportunidades de mercado		Agregadores de demanda (flexibilización de la demanda)					
		Energía como Servicio (EaaS)					
		Transacciones <i>peer-to-peer</i>					
		Pago sólo por energía (<i>Pay-as-you-go</i>)		Prepago			
		Post-uso (carga EV, baterías)					
Nuevas oportunidades de negocios							
Tarifas		Precios dinámicos	Programados		Segmentación temporal		
	Reactivos al estado de la red		Tarifas de congestión				
				Respuesta a la demanda (precios).			
	Segmentación por sector y demanda	Clasificación Sectorial					
		Clasificación por nivel de demanda					
		Clasificación socioeconómica					
		Asignación de cupos bonificados					
Respuesta al comportamiento individual	Penalizaciones		Sobre parámetros técnicos				
			Contractuales				

ECONÓMICOS	Tarifas	Respuesta al comportamiento individual	Beneficios	Económicos Otros (créditos, calificación, etc.)		
		Ajuste temporal de la facturación	Periodo de facturación			
			Plazo de cobro			
			Net metering			
		Retribución por inyección de energía	Net billing			
	Feed-in.tariff					
	Objetivos de eficiencia (obligaciones)		Distribuidores	Certificados blancos o de EE (transables)		
		Usuarios				
	Respuesta a la demanda	Directo (Control de cargas)	Mercado de cargas interrumpibles	Desconexión de cargas (voluntario)		
				Desplazamiento de cargas (voluntario)		
				Delegación de control		
			Prestación de servicios de balance (agregación)	Servicio de generación		
				Servicio de cargas		
		Indirecto (señales económicas, o tarifas dinámicas)	S. de almacenamiento			
			Real time pricing (RTP)			
			Tarifación por bloques			
			Tiempo de uso (ToU)			
			RTP bipartito			
	Herramientas tributarias o fiscales	Impuestos Tasas o cargos Aranceles Contribuciones	Exención, descuentos, deducciones o desgravaciones.	Impuesto general		
				Impuesto específico		
				Crédito fiscal		
			Reintegro, reembolso o devolución			
			Impuestos Pigouvianos o penalizaciones			
			Impuestos de recaudación indirecta			
			Impuestos de recaudación directa	Sobre actividad económica objetivo		
				Sobre servicio prestado o requerido por el Estado		
			Subsidios y bonificaciones	Subsidios a la oferta		
				Subsidios a la demanda		
	Reintegro o devolución de inversión					
	Canjes bonificados de bienes					
	Instrumentos certificados transables	Certificados y créditos	Blancos, de ahorro o de eficiencia			
			De producción de energía limpia (atributos)			
			Granulares			
			De reducción de emisiones			
		Tokens (Blockchain)	Monetario o transaccional			
	Responsabilidades contractuales	Beneficios del emisor				
		Adquisición de bienes				
		Contratación de servicios				
		Concesiones				
		Arrendamiento				
	Mecanismos asociativos	Adquisición de bienes y servicios		Impulsado por empresa de energía		
				Instalaciones estatales		
		Administración de activos		Instalaciones Sociales		
				Cooperativas o sist. comunitarios		
				Compras conjuntas		
				Subasta inversa		
	Retribución Económica	Por acción				
		Por retiro tecnológico				
	Generación de empleo	Turismo verde				
		Acuerdos salariales sectoriales				
		Beneficios previsionales				
		Beneficios en aportes patronales				
	Asistencia técnica	Servicio de auditorías energéticas				
	Premios e incentivos	Reconocimiento a acciones previas				
		Respuesta a desafíos o consignas				
		Promociones y ascensos				
		Bonos o incrementos transitorios de remuneraciones	Individuales			
			Grupales			

FINANCIEROS	Autofinanciamiento	Recursos asignados en el presupuesto anual		
		Aporte de capital de integrantes		
		Flujo de caja disponible	Reinversión de ahorros	
			Asignación de excedentes	
	Créditos y préstamos	Créditos sectoriales u orientados	Préstamos verdes	
			Hipotecas verdes	
			Hipotecas de eficiencia energética	
		Financiamiento propio del proveedor	Recursos propios	
			Financiamiento derivado	
		Créditos blandos o concesionales	Sectoriales	
			Para acciones específicas.	
		Crédito subsidiado	Mejora de condiciones de crédito privado	
			Canje tecnológico	
			Crédito público revolvante (apalancamiento)	
		Financiamiento I+D+i	Crédito bonificado	
			Devolución parcial o nula	
		Financiamiento mixto (<i>blended finance</i>)	Complemento de donaciones, instrumentos concesionales y financiamiento reembolsable.	
			Financiamiento Mezzanine	
		Fondos rotatorios		
		Financiamiento con tasación de la propiedad (PACE)		
		Banca alternativa, social o ética	Organismos internacionales	
			Financiamiento estatal	
			Cooperativas	
		Microfinanzas		
		Financiamiento no bancario	Direct lending	
			Crowdlending	
			Crowdfunding	De recompensa
				Donación
			Asociativo o colaborativo	
	Mercado de capitales	Participación de capital (<i>equity</i> o acciones)		
		Obligaciones negociables		
		Fondos fiduciarios o fideicomisos financieros	Valores de deuda fiduciaria	
			Certificados de participación	
		Fondos comunes de inversión (FCI)	Abiertos	
			Cerrados	
	Sociedad limitada			
	Garantías y seguros	Garantías genéricas de préstamos o fondos de garantía	Financiamiento público	
			Financiamiento mixto	
		Seguros de desempeño energético	Póliza por ahorro energético	
			Póliza por producción de energía	
			Cerrados	
	Bonos, créditos o compensaciones	Bonos para financiamiento de proyectos	Bonos verdes, sociales y sostenibles (GBP)	
		Créditos o compensaciones	Certificados de carbono para mercados voluntarios (bonos verdes)	
			Certificados I-REC	
	Uso remunerado de bienes	Renting	Con devolución	
			Con Opción de compra	
		Leasing		
	Contratos de servicios energéticos por desempeño (ESPC)	Contrato estándar o ahorros compartidos		
		Ahorros garantizados		
		Contrato de desempeño (<i>chauffage</i>)		
		PPA (<i>power purchase agreement</i>) on-site		
	Incubadoras de empresas	Públicas		
		Privadas		
	Financiamiento impositivo (<i>on-tax financing</i>)	Gravamen a beneficiarios		
		Cargos por beneficios del sistema		
	Donaciones y aportes no reembolsables	Donación directa (particular)		
		Aportes no reembolsables		
Crowdfunding de donación				
INDIRECTOS	Instrumentos de carácter transversal, con impacto primario sobre otra variable o ámbito, pero que de manera secundaria también inciden sobre la demanda de energía (educación, salud, nivel de vida, valores ambientales, etc).			

Anexo B – Resumen normativo nacional y local

Resumen normativo nacional

Temática	Instrumento	Nº/Año	Contenido vinculado a la GDE
Energía Eléctrica	Ley Nacional	15.336/1960	Energía Eléctrica
Energía Eléctrica	Ley Nacional	24.065/1991	Régimen de la Energía Eléctrica
Gas natural	Ley Nacional	24.076/1992	Margos regulatorios para el gas natural
Cambio Climático	Ley Nacional	24.295/1993	Adhesión a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC)
Ambiente	Artículo Constitución Nacional	41/1994	Derecho a un ambiente sano y que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras
Energías Renovables	Ley Nacional	25.019/1998	Régimen nacional de energía eólica y solar
Eficiencia Energética	Res. Sec. de Industria comercio y Minería	319/1999	Adopción de medidas en relación a la comercialización de aparatos eléctricos de uso doméstico (Etiquetado de eficiencia Energética)
Cambio Climático	Ley Nacional	25.438/2001	Adhesión al Protocolo de Kioto
Eficiencia Energética	Res. Secretaría de Coordinación Técnica	35/2005	Procedimientos y plazos para la certificación energética de productos. Reconocimiento de (IRAM) e INTI como Organismos de Certificación a los efectos de las características de eficiencia energética para la certificación de productos.
Energías Renovables	Ley Nacional	26.190/2006	Régimen de fomento nacional para el uso de fuentes renovables de energía destinada a la producción de energía eléctrica.
Eficiencia Energética	Decreto PEN	140/2007	Declaración de interés y prioridad nacional del UREE y creación del Programa Nacional de Uso Racional y Eficiente de la Energía (PRONUREE) y del PROUREE, para edificios públicos.
Eficiencia energética	Ley Nacional	26.422/2008	Marco Legal para que la SEN fije estándares mínimos de eficiencia energética en máquinas o equipos consumidores de energía.
Eficiencia Energética	Disp. Dir. Nac. de Comercio Interior	859/2008	Entrada en vigencia de la Res. 319/1999
Eficiencia Energética	Disp. Dir. Nac. de Comercio Interior	74/2009	Reconocimiento de IRAM como Organismo de Certificación de la Disp. 859/2008
Eficiencia Energética	Leyes Nacionales	26.473/2009 27.492/2018	Prohibición de la importación y comercialización de lámparas incandescentes de uso residencial y de las lámparas halógenas.
Eficiencia Energética	Res. Secretaría de Energía	1.542/2010	Actualización Res. 319/1999
Eficiencia Energética	Res. Secretaría de Energía	1.407/2011	Modificación Res. 1.542/2010
Eficiencia Energética	Res. Secretaría de Energía	814/2013 228/2014	Niveles máximos de consumo específico de energía, o mínimos de eficiencia energética. Acondicionamiento de aire.
Energías Renovables	Ley Nacional	27.191/2015	Régimen de fomento nacional para el uso de fuentes renovables de energía destinada a la producción de energía eléctrica. Modificación Ley 26.190/2006.
Cambio Climático	Ley Nacional	27.270/2015	Aprobación Acuerdo de París.
Eficiencia Energética	Res. Ministerio de Energía y Minería	84/2017	Plan de alumbrado eficiente
Cambio Climático	Decreto PEN	499/2017	Implementación de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.
Eficiencia Energética	Res. Ministerio de Energía y Ministerio de Producción	1-E/2017	Otorgamiento de tarifa preferencial a usuarios electro intensivos a partir de mejoras en medidas de eficiencia energética.
Generación Distribuida	Ley Nacional	27.424/2017	Régimen de Fomento a la Generación distribuida de energía renovable integrada a la red eléctrica pública

Hoja de Ruta para impulsar la gestión de la demanda de energía en grandes ciudades de la República Argentina. La Ciudad Autónoma de Buenos Aires como caso de estudio.

Generación Distribuida	Decreto PEN	986/2018	Reglamentación Ley N°27.424, define aspectos administrativos y lineamientos para la implementación del régimen.
Energías renovables	Res. Secretaría de Energía	314/2018	Creación del Registro Nacional de Usuarios-Generadores de Energías Renovables (RENUGER) para la inscripción obligatoria de todos los beneficiarios del Certificado de Usuario-Generador
Vivienda Sostenible	Res. Ministerio de Ambiente y DS	423/2018	Creación del Programa de Eficiencia Energética y Energía Renovable en la Vivienda Social Argentina
Energías Renovables	Res. Secretaría de Comercio	520/2018	Requisitos de calidad y seguridad que deben cumplir equipos para calentamiento solar de agua que se comercializan en el país.
Cambio Climático	Ley Nacional	27.520/2019	Presupuestos Mínimos de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático Global.
Vivienda Sostenible	Res. Sec. de Vivienda	2/2019	Implementación de Estrategia Nacional de Vivienda Sustentable
Vivienda sostenible	Res. Secretaría de Vivienda	75/2019	Aprobación Sello de Vivienda Sustentable como metodología de evaluación, diagnóstico y certificación de viviendas.
Vivienda sostenible	Disp. Dirección Nac. de Acceso al suelo y formalizaciones	3/2019	Implementación del Manual de Ejecución del Sello de Vivienda Sustentable. Define las variables relacionadas con el desempeño energético de las viviendas.
Cambio Climático	Res. Secretaría de Ambiente	447/2019	Plan Nacional de Adaptación y Mitigación del cambio climático.
Educación	Ley Nacional	27.592/2020	Ley Yolanda, de formación ambiental para quienes ejercen la función pública.
Educación	Ley Nacional	27.621/2021	Ley de "Educación Ambiental Integral", incorpora la difusión de temas de sostenibilidad en la educación formal y no formal.
Transición Energética	Res. Secretaría de Energía	1.036/2021	Lineamientos para un Plan de Transición Energética 2030
Cambio Climático	Ley Nacional	27.621/2021	Educación ambiental integral.
Eficiencia energética	Res. Secretaría de Energía	883/2022	Actualización de la Res. 84/2017, Plan de Alumbrado eficiente.
Vivienda Sostenible	Res. Secretaría de Energía	5/2023 418/2023	Creación del Programa Nacional de Etiquetado Energético de Viviendas (PRONEV). Creación del Registro Nacional.
Transición Energética	Res. Ministerio de Ambiente y DS	146/2023	Segundo Plan Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático.
Eficiencia Energética	Res. Secretaría de Energía	409/2023	Creación del Plan Iluminar Argentina (Ilumin.AR)
Transición Energética	Res. Secretaría de Energía	517/2023	Aprobación del Plan Nacional de Transición Energética al 2030
Eficiencia energética	Decreto PEN	31/2023	Priorización de la política pública nacional sobre manejo y gestión eficiente y sostenible en organismos del Sector Público Nacional.
Generación distribuida	Res. Secretaría de Energía	608/2023	Incorporación de las figuras de "usuario-generador comunitario" y "usuario-generador comunitario virtual" al anexo de Ley N° 27.424
Gestión de la Demanda	Res. Secretaría de Energía	294/2024	Creación de un "Plan de Contingencia y Previsión para meses críticos del período 2024/2026", que contempla la aplicación de medidas de GDE para grandes usuarios del MEM.
Gestión de la Demanda	Res. Secretaría de Energía	379/2025	Creación del Programa nacional de Gestión de la Demanda, para implementar acciones destinadas a reducir el requerimiento de las redes durante picos estacionales.

Resumen normativo local

Temática	Instrumento	Nº/Año	Contenido vinculado a la GDE
Ambiente y Energía	Constitución CABA	Art. 27/1994	Política de planeamiento y gestión del ambiente urbano.
Ambiente	Constitución CABA	Art. 29/1994	Incorpora figura del Plan Urbano Ambiental

Construcción Sostenible	Ley GCBA	71/1998	Se crea el Consejo del Plan Urbano Ambiental, organismo encargado de la formulación y actualización del Plan Urbano Ambiental
Ambiente y Energía	Ley GCBA	1.356/2004	Calidad atmosférica.
Construcción Sostenible	Ley GCBA	2.930/2008	Aprueba el Plan Urbano Ambiental (PUA)
Eficiencia energética	Res. APRA-GCBA	341/2008	Creación programa de Eficiencia energética en Edificios Públicos
Eficiencia Energética	Ley CABA	2.802/2008	Adhesión al Programa Nacional de Uso Racional y Eficiente de la Energía (PRONUREE, decreto PEN 140/2007).
Eficiencia Energética	Ley CABA	3.246/2009	"Eficiencia Energética en Edificios públicos"
Cambio Climático	Ley CABA	3.871/2011	Ley "Adaptación y mitigación al cambio climático". Establecimiento del Inventario de GEI y del Plan de Acción Climática.
Generación Distribuida	Ley CABA	4.024/2011	Régimen de incentivos para promoción del uso de sistemas de captación de energía solar, para producción energética, ACS o calefacción.
Eficiencia Energética	Ley CABA	4.281/2012	Obligatoriedad de Certificación energética de electrodomésticos comercializados en CABA.
Construcción Sostenible	Ley CABA	4.428/2012	Implementación de Techos y Terrazas Verdes
Energías Renovables	Ley CABA	5.822/2017	Adhesión a la Ley Nacional N°26.190 Régimen de Fomento Nacional para el Uso de Fuentes Renovables de Energía Destinada a la Producción de Energía Eléctrica y su modificatoria Ley N°27.191.
Energías Renovables	Res. APRA-GCBA	436/2017	Creación del Programa de Energías Renovables para Edificios Públicos del GCBA ²⁸¹
Construcción Sostenible	Ley CABA	6.099/2018	Aprobación del Código Urbanístico.
Construcción Sostenible	Ley CABA	6.100/2018	Aprobación del Código de Edificación de la Ciudad.
Regulación Distribución	Res. Legislatura CABA	161/2019	Aprobación "Acuerdo de transferencia de jurisdicción del servicio público de distribución de energía eléctrica a la Pcia. de Buenos Aires y a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires"
Generación Distribuida	Ley CABA	6.165/2019	Adhesión a la Ley 27.424 "Régimen de Fomento a la Generación Distribuida de Energía Renovable Integrada a la Red Eléctrica "
Energía Eléctrica	Ley CABA	6.180/2019	Adhesión al régimen nacional de distribución de energía eléctrica, (leyes N° 15.336 y 24.065).
Reducción de demanda	Res. APRA-GCBA	170/2019	Implementación Programa Ecosellos
Generación Distribuida	Res. Min. Economía y Finanzas	77/2019	Aprobación de procedimiento para establecer las condiciones jurídicas y contractuales para la generación de energía eléctrica de origen renovable por parte de usuarios estatales de la red de distribución.
Construcción Sostenible	Res. SSRIC	99/2020	Aprobación de los Reglamentos Técnicos del Código de Edificación.
Regulación Distribución	Res. Legislatura CABA	16/2021	Aprobación "Acuerdo sobre el ejercicio conjunto de la regulación y control del servicio público de distribución de energía eléctrica entre el Estado Nacional, la Pcia. de Buenos Aires y la CABA "
Educación Ambiental	Ley GCBA	6.380/2020	Implementación Ley Yolanda "Programa de formación ambiental y desarrollo sostenible"
Construcción Sostenible	Ley GCBA	6.438/2021	Modificación parcial del CE, reformulación del Artículo 3.7., "Diseño Sostenible".

²⁸¹ <https://documentosboletinoficial.buenosaires.gob.ar/publico/PE-RES-MAYEPGC-APRA-436-17-ANX.pdf>

Eficiencia energética	Ley GCBA	6.468/2022	Ley marco de Economía Circular
Generación distribuida	Ley GCBA	6.646/2023	Uso de energías renovables en dependencias públicas. Sin reglamentar.
Construcción Sostenible	Acuerdo	N/A	Adhesión de la CABA al PRONEV
Gestión de la demanda de energía	Resolución	348/MDECGC/25	Aprobación del Protocolo de Actuación para la Adhesión al Programa nacional de Gestión de la Demanda de Energía

Normativa IRAM

Norma IRAM	Contenido vinculado a la GDE
11.601	Aislamiento térmico de edificios. Propiedades térmicas de los materiales para la construcción. Método de cálculo de la resistencia total.
11.603	Aislamiento térmico de edificios. Clasificación bioambiental de la República Argentina.
11.604	Aislamiento térmico de edificios. Ahorro de energía en calefacción. Coeficiente de pérdidas de calor.
11.605	Aislamiento térmico de edificios. Valores máximos admisibles de transmitancia térmica (Nivel B).
11.658	Aislamiento térmico de edificios. Puentes térmicos. Cálculo de flujos de calor.
11.507-4	Carpintería de obra. Ventanas exteriores. Requisitos complementarios. Aislamiento térmico.
11.507-6	Carpintería de obra. Ventanas exteriores. Parte 6 - Etiquetado de eficiencia energética
11.549	Acondicionamiento térmico de edificios. Vocabulario.
11.659-1	Aislamiento térmico de edificios. Verificación de sus condiciones higrotérmicas. Ahorro de energía en refrigeración. Parte 1: vocabulario, definiciones, tablas y datos para determinar la carga térmica de verano.
11.659-2	Acondicionamiento térmico de edificios. Verificación de sus condiciones higrotérmicas. Ahorro de energía en refrigeración. Parte 2: edificios para vivienda.
11.900:2010	Etiquetado de Eficiencia Energética de Calefacción para Edificios.
11.900:2017	Prestaciones Energéticas en Viviendas. ²⁸²
11.930	Construcción sostenible. Principios generales.
21.929-2	Construcción sostenible en edificios. Indicadores de sostenibilidad.
21.931-1	Construcción sostenible. Marco de referencia para los métodos de evaluación del desempeño ambiental de las obras de construcción. Parte 1 - Edificios.
21.929-1	Construcción sostenible. Indicadores de sostenibilidad. Parte 1 - Marco para el desarrollo de indicadores y de un conjunto fundamental de indicadores para edificios.

Normativa ENARGAS

Norma NAG	Contenido vinculado a la GDE
300	Requisitos mínimos de EE para artefactos de uso doméstico que utilizan gas como combustible.
311	Aprobación de calderas de calefacción a gas para uso domiciliario. (GN-GL). Requisitos constructivos, ensayo y marcado, para calderas de potencia nominal hasta 58,15 kW (50000 kcal/h)
312	Artefactos domésticos de cocción que utilizan combustibles gaseosos. Características de construcción y requisitos de eficiencia energética, técnicas de ensayo.
313	Calentadores de agua instantáneos de uso doméstico que utilizan gas como combustible. Requisitos mínimos para el uso racional de energía.

²⁸² Establece el cálculo de las prestaciones energéticas para viviendas, basándose principalmente en el "Procedimiento de Cálculo del Índice de Prestaciones Energéticas", documento de base técnica para la Prueba Piloto de la ciudad de Rosario.

314	Artefactos de producción de agua caliente por acumulación para usos sanitarios que utilizan combustibles gaseosos (Termotanques). Requisitos relativos a la utilización racional de la energía.
315	Artefactos de calefacción independientes por convección que utilizan combustibles gaseosos. Requisitos de construcción y etiquetado de eficiencia energética
329	Aprobación de aparatos de calefacción central a gas por medio de aire caliente. (GN-GL). Contenido: Requisitos de construcción, montaje y funcionamiento.
360	Requisitos mínimos de eficiencia de los sistemas híbridos para el calentamiento de agua sanitaria (solar-gas). Requisitos para los sistemas de producción de agua caliente sanitaria (ACS) a gas natural (GN) o gas licuado de petróleo (GLP), que funcionan como complemento de sistemas de energía solar térmica.

Anexo C – Mapa de actores clave

Categoría	Subcategoría	Entidad	Subentidad
Estado	Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires	Jefatura de Gabinete	
		Subsecretaría de Ambiente	Dirección General de Política y Estrategia Ambiental Agencia de Protección Ambiental
		AGIP (Administración Gubernamental de Ingresos Públicos)	
		Ministerio de Hacienda y Finanzas	Gerencia Operativa de Servicios Básicos
		Ministerio de Desarrollo Urbano	Instituto de la Vivienda de la Ciudad (IVC) Secretaría de Integración socio-urbana
		Ministerio de Desarrollo Económico	Dirección General de Políticas Energéticas
		Ministerio de Espacio Público	Dirección General de Registro de Obras y Catastro
		Instituto de Estadísticas y Censos	
		Ministerio de Educación	Gerencia Operativa para la Sustentabilidad Programa Escuelas Verdes Programa Ciudadanía Global Centros de Formación Profesional IFTS (Institutos de formación técnica superior)
			Subsecretaría de Innovación y Ciudad Inteligente
		Subsecretaría de Políticas Públicas basadas en evidencia	Dirección General de Antropología Urbana Gerencia General de Generación de Datos Territoriales Unidad de Sistemas de Información Geográfica
		Ministerio de Infraestructura	
		Ministerio de salud	
		Secretaría de Relaciones Internacionales	
		Legislatura de la CABA	
		Defensoría del pueblo de la Ciudad de Buenos Aires	
	Gobierno Nacional	Ministerio de Economía	Secretaría de Energía Subsecretaría de Transición Energética Dirección Nacional de Eficiencia Energética Dirección Nacional de energías renovables INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial) INDEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos) IEDS (Instituto de Energía y Desarrollo Sustentable (CNEA) ARCA (Agencia de Recaudación y Control Aduanero)
		Secretaría de Educación	INET (Instituto Nacional de Educación Técnica) CONEAU (Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria) Secretaría de Políticas Universitarias
		Jefatura de Gabinete	Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología - CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones científicas y tecnológicas) Oficina Nacional de Compras públicas sustentables IRAM (Instituto Argentino de Normalización y Racionalización de materiales) Servicios Meteorológico Nacional
		Ministerio de turismo, ambiente y deportes	
		Defensoría del pueblo de la Nación	
		Poder Legislativo Nacional	
	Entes Reguladores	ENRE (Ente Nacional de regulación de la energía eléctrica) ENARGAS (Ente Nacional de Regulación del Gas) ERAS (Ente Nacional Regulador del Agua y el Saneamiento) EURSP (Ente único regulador de servicios públicos de la Ciudad de Buenos Aires) Entre Tripartito de Regulación Eléctrica AMBA (No vigente) EMSE (no vigente)	
Sector privado	Empresas proveedoras de servicios públicos	Edenor (Empresa Distribuidora y comercializadora Norte SA) Edesur (Empresa distribuidora Sur SA) Metrogas SA AySA (Empresa de Agua y Saneamiento) CAMMESA (Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico SA)	
	Sector financiero	Banco de la Ciudad de Buenos Aires Banco de la Nación Argentina	

		Banco Hipotecario BICE (banco de Inversión y Comercio Exterior) Bancos Privados Banca Ética (asociación de bancos privados) ABA (Asociación de Bancos de la Argentina) ADEBA (Asociación de Bancos Argentinos) ABAPPRA (Asociación de Bancos Públicos y Privados de la República Argentina)
	Organizaciones sindicales	UOCRA (Unión Obrera de la Construcción) SUTERH (Sindicato único de trabajadores de renta horizontal) Sindicato de Luz y Fuerza
	Cámaras Empresariales	CIA (Cámara inmobiliaria Argentina) CAMARCO (Cámara Argentina de la Construcción) CAIRAA (Cámara Argentina de industrias de refrigeración y aire acondicionado) CAFAGAS (Cámara Argentina de Fabricantes de artefactos de gas) CADER (Cámara Argentina de energías renovables) CAFED (Cámara de Fabricantes de electrodomésticos) CEMA (Cámara empresaria del medioambiente) CACAAV (Cámara argentina de calefacción, aire acondicionado y ventilación) FEDEHOGAR (Federación de cámaras industriales de artefactos para el hogar de la república argentina) ANDIMA (Asociación Nacional de industrias de materiales aislantes) AGEERA (Asociación de Generadores de Energía Eléctrica) ADEERA (Asociación de distribuidores de energía eléctrica) CAPHYAI (Cámara argentina de propiedad horizontal y actividades inmobiliarias) CAIAMA (Cámara argentina de industria del vidrio y metales afines) CAVIPLAN (Cámara Argentina del Vidrio Plano) CICER (Cámara Argentina de la Cerámica roja) CAFEEST (Cámara Argentina de fabricantes de equipos termosolares) AAPVC (Asociación Argentina del PVC) AAFRIIO (Asociación Argentina del Frío) AHK (Cámara de Industria y Comercio Argentino – Alemana)
	Consejos, Colegios, Asociaciones y fundaciones	CPAU (Consejo profesional de arquitectura y urbanismo) COPIME (consejo Profesional de ingeniería mecánica y electricista) COPITEC (Consejo Profesional de Ingeniería Electrónica) CPIC (Consejo profesional de ingeniería civil) AGBC (Argentina Green Bulding Council) CACC (Consejo Asesor de Cambio Climático de la CABA) CFEE (Consejo Federal de la energía Eléctrica) AEA (Asociación electrotécnica argentina) Registro nacional de etiquetadores de viviendas RAMCC (Red argentina de municipios contra el cambio climático) FVSA (Fundación Vida Silvestre) – Plataforma TOPTEN FARN (Fundación Ambiente y Recursos Naturales) Fundación Sumando Energías Fundación Energizar Fundación Bariloche Fundación Torcuato Di Tella ACIS (Asociación civil de ingeniería sustentable) AMES (Asociación de mujeres en energías sustentables) ASADES (Asociación Argentina de energías renovables y ambiente) Fundación UOCRA Asociación de Consumidores de la CABA CACME (Comité Argentino del Consejo Mundial de la Energía) ABA (Asociación de Bancos de la República Argentina) ADEBA (Asociación de Bancos Argentinos) ABAPRA (Asociación de Bancos Públicos y privados de la República Argentina) ALIDE (Asociación Latino Americana de Instituciones Financieras para el desarrollo)
Academia	Universidades	UNLA (Universidad Nacional de Lanús) UNSAM (Universidad Nacional de San Martín) UTN (Universidad Tecnológica Nacional) UBA (Universidad de Buenos Aires) – CEARE (Centro de Estudios de la Actividad Regulatoria Energética) UCA (Pontificia Universidad Católica Argentina) ITBA (Instituto Tecnológico de Buenos Aires) UMET (Universidad Metropolitana de la Educación y el Trabajo) UNR (Universidad Nacional de Rosario)

Cooperación	Organismos asociativos	RAMCC (Red Argentina de Municipios contra el Cambio Climático) FAM (Federación Argentina de Municipios) CFE (Consejo Federal de la Energía) CFI (Consejo Federal de Inversiones) C40 WGBC (World Green Building Council) WEC (World Energy Council) IEA (International Energy Agency) IRENA (International Renewable Energy Association) GABC (Global Alliance for Building and Construction) WRI (World Resources Institute) PNUMA (Naciones Unidas para el Medio ambiente)- U4E (United for efficiency) OLADE (asociación latinoamericana de energía) GIZ (Agencia Alemana de Cooperación Internacional) GCF (Green Climate Fund) ICLEI (Local Governments for Sustainability) GCOM (Global Covenant of Majors) Mercociudades
	Organismos multilaterales Cooperación	de Banco Mundial (BM) Banco Interamericano de Desarrollo (BID) Unión Europea (UE) Banco Europeo de Inversión (BEI) Corporación Andina de Fomento (CAF). City Climate Finance Gap Fund
Medios	Medios de comunicación	
Tercer sector	Agrupaciones vecinales	Asociaciones vecinales Comisiones de fomento Referentes barriales Embajadores ambientales Inquilinos Agrupados UAI (Asociación argentina de inquilinos) FAC (Federación Argentina de Consorcios)

Documento de mapeo <https://mm.tt/map/3665976648?t=WmFG4Hw1mk>

Anexo D – Instrumentos y resultados de GDE ya aplicados en CABA

Tipo	Instrumento	Descripción	Resultados
Políticos	Plan Urbano Ambiental (2008) Ley CABA N° 2.930,	Propone desarrollar proyectos que promuevan prácticas responsables en el ahorro de energía y agua, sin ejercer cargas adicionales a las previstas para las redes de infraestructura urbanas.	Vigente
Tecnológicos	Recambio de luminarias en edificios públicos	Reemplazo del 100 % por tecnología LED (2017-2022)	Se cambiaron 136.000 luminarias en 486 edificios. Ahorro de casi 7 GWh anuales ²⁸³ .
	Programa “Pasate a LED”	Campaña de canje de lámparas, en BaPI primero y luego para vecinos en general (2018-2020).	Se canjearon 1.121.000 de lámparas para 248.000 hogares ²⁸⁴ . Ahorro de 46,7 GWh y 22.000 tCO ₂ e al año. Concluido.
	Alumbrado público eficiente	Reemplazo del 100 % por tecnología LED (2013-2019) ²⁸⁵ (primera ciudad de LATAM)	Reducción de 50 % de consumo en AP (85 GWh/Año, 44.000 tCO ₂ e/Año) ²⁸⁶ . Hoy se incrementó la cantidad de luminarias, por un plan de seguridad pública ²⁸⁷ .
	Telegestión del alumbrado público	Asociado al recambio de luminarias, permite monitorear estado operativo, gestionar la operación, ajustar intensidad según horario y condiciones ambientales.	Los reclamos disminuyeron un 40 % y el costo anual en reparaciones disminuyó en un 30 %.
	Incorporación de criterios de EE en urbanizaciones de BaPI	Cambio en el modelo constructivo, incorporando criterios bioclimáticos, y EE en la envolvente.	Fallos en la transferencia y apropiación de los habitantes. Capacitación insuficiente sobre el uso.
	Energías renovables para urbanizaciones de BaPI	Aporte de ER para cubrir parte de la demanda de las viviendas. Se instalaron en 3.000 viviendas nuevas 1,1 MW de solar FV (Barrio Mugica) y 170 instalaciones termosolares para ACS en tres barrios (Mugica, Rodrigo Bueno y Playón Chacarita).	Fallos en la transferencia y apropiación de los habitantes. Capacitación insuficiente sobre el uso. Hoy la mayoría de las instalaciones no están operativas por falta de plan y recursos para O&M, vandalismo, transferencia y apropiación de la comunidad.
	Estudio de viabilidad para la implementación de medidores inteligentes en AMBA (Res. N° 100/2024)	El ENRE creó un comité de estudio para determinar la factibilidad del uso de sistemas de medición inteligente en las áreas de concesión AMBA.	En proceso.
Sociales	Incorporación de electromovilidad en el transporte público de pasajeros	Licitaciones de MUBE (minibús eléctrico urbano) y Trambus. Prueba de vehículo eléctrico autónomo en el Parque de la Innovación.	En proceso de adquisición de 12 MUBES. Anuncio de 2 líneas de Trambus. Desplazamiento del vector energético desde transporte a energía estacionaria.
	Guía de buenas prácticas sobre UREE en la administración pública	Material complementario al curso (2021)	Publicado. Falta difusión.
	Guías de construcción sostenible	Divulgación de las principales estrategias aplicables en la ciudad.	Publicado. Falta difusión.
	Formación administradores energéticos del GCBA	Capacitación en UREE para dependencias públicas (2019)	Sin datos. Discontinuado.
	Capacitación en UREE a personal de la administración pública	Curso para todos los agentes del GCBA. Se otorgan créditos para la carrera (2021)	En curso.
	Programa de Escuelas Verdes ²⁸⁸ (desde 2010)	Promueve y establece acciones educativas para difundir principios de la sustentabilidad (incluyendo UREE y ER) en educación primaria y secundaria.	Red formada por 600 escuelas, donde se trabaja con contenidos de la currícula. Se identificaron 140 escuelas en la que es factible implementar ER (potencial de 13 MW). Se realizaron 10 instalaciones FV, por 13 MW (hoy sólo hay 2 operativas).
	Difusión a través de visitas al Paseo Ambiental del Sur	Recorrido ambiental, que incluye temas de energías limpias. Se desarrollan visitas, charlas y talleres.	Lo visitan entre 15 mil y 20 alumnos por año. También se realizan visitas a demanda para el resto de la comunidad.

²⁸³ <https://buenosaires.gob.ar/eficiencia-energetica-y-uso-racional/eficiencia-energetica-en-edificios-publicos>

²⁸⁴ <https://data.buenosaires.gob.ar/dataset/programa-pasate-a-led>

²⁸⁵ A 2025, 195 mil lámparas, con 130 mil en calles y avenidas, y 65 mil en peatonales y espacios verdes.

²⁸⁶ <https://buenosaires.gob.ar/espaciopublicoehigieneurbana/paisaje-urbano-y-disfrute/led>

²⁸⁷ <https://buenosaires.gob.ar/espaciopublicoehigieneurbana/ciudadordenada/alumbrado-en-parques-y-plazas>

²⁸⁸ <https://buenosaires.gob.ar/educacion/escuelas-verdes>

	Certificaciones de acciones de compromiso ambiental.	Programas Sello Verde y Ecosellos/Ecoinsignia. Distinción a instituciones que aplican acciones de sostenibilidad (UREE, diagnósticos energéticos, ER)	Desde 2012, el programa Buenos Aires Produce Más Limpio (P+L). Discontinuado. El Ecosello, vigente desde 2019 (Res. APRA 170/2019) permite el acceso a beneficios impositivos sobre el ABL.
	Certificación de prácticas de sustentabilidad en oficinas	Distinciones CREAS ²⁸⁹ , para oficinas públicas y privadas	Discontinuado. Poco aplicado
	Acción de liderazgo-Gobierno ejemplar - UREE	Capacitación y visibilización en edificios públicos (sensibilización, diagnóstico y planes de eficiencia).	Durante 2024 se realizaron acciones en 25 edificios emblemáticos, sensibilizando a 15 mil empleados.
	Acción de liderazgo-Gobierno ejemplar - Energías Renovables	Implementación de energías renovables en dependencias públicas (2016-2022).	600 kW de FV en 18 instalaciones. Hay sólo 3 operativas (usuarios generadores). Costo elevado (2-7 USD/W) ²⁹⁰ .
	Formación certificada de recursos humanos	Oferta formativa técnica en varios niveles (5 ámbitos): - Educación Secundaria nivel técnico: carreras vinculadas (electricidad, climatización, construcciones). - Formación profesional (oficios): instaladores de energías renovables, climatización, eficiencia energética, construcción sostenible. - Formación técnica terciaria: Construcción sustentable, eficiencia energética, gestión de ER. Educación Superior de competencia Nacional: UTN, ITBA y UBA, con carreras de grado y pregrado. - Capacitación privada: especialmente orientadas a oficios.	Hay poca información sobre graduados. Toda la oferta de formación profesional tiene alrededor de 300 graduados por año. Se evidencia déficit.
	Mapa de techos sostenibles ²⁹¹	Relevamiento de instalaciones en techos verdes de energía solar térmica y solar fotovoltaica. Es público y voluntario. Busca registrar, difundir y disponer de información para la toma de decisiones en lo referido a EE, ER y construcción sustentable.	Vigente. 456 instalaciones registradas.
	Consultorio sobre Eficiencia Energética y Producción Sustentable	Implementado en el Centro de Orientación al Emprendedor (COE), para apoyar proyectos e ideas.	Discontinuado
	Eficiencia energética en BaPI (decreto 1.178/2004, en el que el GCBA se hace cargo de los consumos)	Acuerdo con las distribuidoras para realizar campañas educativas en UREE, iluminación Eficiente y administración de la demanda.	No hay evidencias de la implementación
Normativos y regulatorios	Base y repositorio de información documental sobre UREE y ER	Centro Digital de Recursos (CDR), que contiene guías, normativas, e información sobre UREE y ER.	Poco material disponible y desactualizado.
	Etiquetado energético de viviendas	Se realizó prueba piloto con 150 viviendas (2019). Adhesión al PRONEV en agosto de 2025.	En etapa de implementación.
	Etiquetado de eficiencia de electrodomésticos	Ley de certificación de electrodomésticos (Ley 4.281/2012)	Los electrodomésticos comercializados deben informar sobre su Certificación ²⁹²
	Programa de Eficiencia energética en Edificios Públicos. (Res. APRA 341/2008)	Optimización del consumo energético. Implementa diagnósticos energéticos, planes de mejora y administradores energéticos.	Actualmente este programa no se encuentra vigente por falta de reglamentación
	Ley para la reducción y optimización de consumo de energía en edificios públicos	Ley N° 3.246/2009. El GCBA debe incorporar criterios de EE en la selección y contratación de bienes y servicios orientados a sus activos.	No reglamentada
	Estándares constructivos del IVC	Incorporación de obligatoriedad de aplicación de estándares de eficiencia energética en construcciones nuevas.	En curso desde 2018

²⁸⁹ <https://buenosaires.gob.ar/agenciaambiental/programa-produce-mas-limpio/certificacion-de-sustentabilidad-para-oficinas>

²⁹⁰ La explicación habitual es que el costo para el Estado es mayor por los plazos extenso de pago y el contexto inflacionario.

²⁹¹ <https://buenosaires.gob.ar/energias-renovables-y-generacion-distribuida/mapa-de-techos-sostenibles>

²⁹² Las restricciones en el conocimiento de los usuarios limitan el impacto de la medida. Debería reforzarse la difusión. Iglesias Darriba, 2022a).

	Incorporación de criterios y requerimientos relacionados con la EE y las ER en las viviendas (Códigos Urbanístico, Ley 6099/2018, y de Edificación, Ley 6.438/2021)	El Cód. Urbanístico incorpora el "Compromiso Ambiental", con estrategias y herramientas para implementar la sostenibilidad urbana (entre ellas, la EE). El Cód. de Edificación incorpora el capítulo de construcción sostenible, así como la retroadaptación de viviendas.	Retroadaptación de viviendas aún no reglamentada, así como las fichas reglamentarias relacionadas con las energías renovables. Faltan controles de cumplimiento de las características de EE en viviendas.
	Procedimiento de compras públicas sustentables en el GCBA (Res. N°323/SSGO-APRA/2012, Dec. 300/2010)	Evaluación de adquisiciones bajo lineamientos de EE y ER. Se crea un grupo de trabajo interorgánico, y se requiere certificación energética obligatoria en adquisiciones.	Vigente, pero no siempre aplicada
	Ley 4024/2012 de fomento a las energías renovables en CABA	Establece incentivos para la implementación de instalaciones fotovoltaicas y termosolares.	No reglamentada, es incompatible con normas posteriores.
	Ley N° 4.428/2012 de Terrazas Verdes	Establece beneficios impositivos (hasta 20 % del ABL) para los edificios con este tipo de instalaciones.	No reglamentada.
	Adhesión a la Ley 27.424/2017, de generación distribuida de energía renovable (Ley 6.165/2019)	Incorporación de la figura de usuario generador a través de la adhesión al régimen nacional. Habilita el autoconsumo y la inyección de excedentes a la red pública.	Hay 150 usuarios generadores, con una potencia instalada de 3,66 MW, una producción anual de 5,7 GWh/Año, y una mitigación de 2.300 tCO ₂ e/Año.
	Ley 6.646/2023 de fomento a las energías renovables en dependencias públicas	Establece un ordenamiento para las inversiones en energías renovables en instalaciones del GCBA	No reglamentada
Económicos	Bonificación del ABL	Descuento del 10 % durante 3 años por reducción demostrable del Consumo Energético Específico ²⁹³ superior al 5 % en los últimos 2 años	A través de los Ecosellos, 80 empresas beneficiadas.
	Exención impositiva para vehículos eléctricos e híbridos	Exención de pago de patentes para modelos convalidados por el GCBA como eléctricos o híbridos. Modificación parcial a partir de 2025.	Vigente, con exención total para eléctricos, y gradual para híbridos. Hasta 2025 se registran 20 mil exenciones. Desplazamiento del vector por 360 eléctricos y 154 híbridos enchufables.
	Exención del cargo por conexión para usuarios de agua con medidor (Res. 2022-91-APN)	Vigente hasta 2027, para usuarios de unidades funcionales pertenecientes a edificios subdivididos en propiedad horizontal.	Vigente. No se evidencian logros.
Financieros	Créditos a PyMEs con tasa subsidiada para proyectos de mejora ambiental (2008)	Programa del Banco Ciudad para PyMEs, con créditos a tasas subsidiadas para implementar proyectos de mejora de EE.	Vigente, con sucesivos cambios, según contexto macroeconómico.
	Préstamos verdes del Banco Ciudad (desde 2018), para EE y ER	Créditos con plazo de hasta 7 años, con tres años de periodo de gracia de capital, y tasa LIBOR + 350 bps	Hasta 2023 se financiaron 53 millones de dólares en 14 proyectos. La mayoría son para generación de energía en el marco de RenovAR y MATER ²⁹⁴ .
	Financiamiento privado	Otros bancos disponen de líneas vinculadas a la sostenibilidad y la EE.	Por el contexto macroeconómico no resultaban atractivas ²⁹⁵ .
Otros	Leyes de reurbanización para BaPI (PIRU)	Incorporación de estrategias de eficiencia energética	Formalización de usuarios de electricidad y gas natural.
	Gestión de arbolado urbano ²⁹⁶	Implementado desde fines del siglo XIX con fines de sombreado, reducen la temperatura en algunas áreas de la ciudad.	Hay 430 mil árboles. En el Cód. Urbanístico se prevé el uso de especies caducifolias, para sombreado estival, y garantía de un mínimo de 3 horas de sombra sobre el 75 % de la vereda.

²⁹³ <https://buenosaires.gob.ar/desarrollo-sostenible/descuentos-de-abl> ; Res. N° 863/MHGC/MAYEP/12

²⁹⁴ Banco de la Ciudad de Buenos Aires, Informe de Sostenibilidad 2023.

²⁹⁵ Por ejemplo, el BBVA lanzó en 2023 una línea de Préstamos Sostenibles (que incluye eficiencia energética y energías renovables), de hasta 22 millones de pesos, plazo de hasta 60 meses, con tasa fija y un Costo Financiero Total (CFT) de 286 %. <https://www.bbva.com.ar/personas/productos/prestamos/personales/sustentable.html>

²⁹⁶ Gestión de arbolado y espacios verdes <https://data.buenosaires.gob.ar/dataset/arbolado-espacios-verdes>

Anexo E – Supuestos y cálculos de impacto de los instrumentos de GDE

Supuestos empleados para la estimación:

- **Emisiones sectoriales de energía:** 6.164.283 tCO₂e/Año (IREI 2022)
- **Demanda eléctrica anual:** 10 TWh
- **Factor de emisión de la red eléctrica:** 0,2733 tCO₂e/MWh.Año (IREI 2022)
- **Factor de emisión del GN:** 56,1 tCO₂e/TJ
- **Equivalencia energética del GN:** 8.300 kcal/m³ (PCI); 1 kcal= 1,16 Wh
- **Demanda máxima de potencia CABA en ola de calor:** 2.000 MW
- **Demanda diaria prevista de electromovilidad con alta penetración:** 500 mil vehículos electrificados, 1.000 colectivos eléctricos²⁹⁷.

Supuestos utilizados para la estimación del costo-beneficio de los instrumentos

Para el cálculo se consideró:

- Tasa social de descuento en USD: 10 %
- Inflación en USD: 3 %
- SAIDI promedio: 6,79 horas.Año/usuario
- Precio social del carbono: 40 USD/tCO₂e²⁹⁸
- Valor energía eléctrica: Por una ponderación de las diferentes tarifas: Residencial (T1)= 0,09 USD/kWh, Comercial (T2)= 0,07 USD/kWh, Industrial (T3)= 0,075 USD/kWh. Energía inyectada en GD: 0,07 USD/kWh
- Valor GN: 0,18 USD/m³
- Equivalencia energética del GN: 8.300 kcal/ m³ (PCI); 1 kcal= 1,16 Wh
- Costo instalación FV: 1,5 USD/W (CAPEX) + 0,01 USD/W por año (OPEX)²⁹⁹. Para el flujo de fondos, sólo se consideraron ahorros e ingresos por energía inyectada. Valor de energía no suministrada³⁰⁰: Usuarios T1: 1,40 U\$/kWh; T2 y T3 - BT: 2,27 U\$/kWh; T3 MT y AT: 2,71 U\$/kWh.

Formato de los cálculos de impacto, según el vector utilizado

Reducción de demanda= [universo total de usuarios] x [demanda actual] x [mejora en EE o energía desplazada]

Reducción de emisiones= [Reducción de la demanda energética] x [factor de emisión del vector o actividad]

Impacto potencial sobre las emisiones= [reducción de emisiones del instrumento] / [emisiones totales de la ciudad]
x 100

²⁹⁷ Para vehículos, capacidad de carga 30 kWh, recarga cada 4 días. Colectivos, 300 kWh, 1 recarga por día. Consideradas las líneas sólo con terminales en CABA.

²⁹⁸ En la bibliografía hay una gran dispersión de valores, que además dependen de cada escenario de evolución del cambio climático. A partir de un conjunto de fuentes, se considera razonable adoptar para Argentina un valor de 40 USD/tCO₂e. Entre ellas, Arrieta *et al.* (2019). *Estimación del precio social del carbono, una aproximación para Argentina*.

²⁹⁹ Para instalaciones estatales se verifican costos mayores, derivados de proceso administrativos extensos y defectuosos para el recálculo inflacionario. En este cálculo se utiliza 2 USD/W para el CAPEX y 0,02 USD/W para el OPEX.

³⁰⁰ Si bien en la normativa se expresan en pesos argentinos, históricamente se asumieron estos valores en dólares, estables durante los últimos 20 años (último valor, Res. 304/2025 de ENRE). Para un SAIDI de 6,79, el perjuicio es de USD 18.000.000.

Hoja de Ruta para impulsar la gestión de la demanda de energía en grandes ciudades de la República Argentina. La Ciudad Autónoma de Buenos Aires como caso de estudio.

Flujos de fondos de los instrumentos

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20	Año 21	Año 22	Año 23	Año 24	Año 25	TIR	VAN	
Rehabilitación energética de viviendas	- 4.950.000.000	\$ 39.252.338	\$ 40.429.907	\$ 41.642.804	\$ 42.892.088	\$ 44.178.950	\$ 45.504.216	\$ 46.869.342	\$ 48.273.423	\$ 49.723.685	\$ 51.215.396	\$ 52.751.858	\$ 54.334.414	\$ 55.964.446	\$ 57.643.379	\$ 59.370.681	\$ 61.153.861	\$ 62.988.477	\$ 64.878.131	\$ 66.824.475	\$ 68.829.210	\$ 70.894.086	\$ 73.020.908	\$ 75.211.536	\$ 77.467.882	\$ 79.791.918	-7%	\$-4.497.615.321,86	
- 4.950.000.000	\$ 4.950.747.664	\$ 4.870.317.777	\$ 4.828.674.933	\$ 4.785.782.865	\$ 4.741.660.035	\$ 4.696.099.799	\$ 4.649.230.456	\$ 4.600.955.034	\$ 4.551.231.348	\$ 4.500.015.952	\$ 4.447.264.094	\$ 4.392.929.681	\$ 4.336.965.235	\$ 4.279.321.855	\$ 4.219.948.175	\$ 4.158.264.994	\$ 4.095.806.836	\$ 4.032.926.705	\$ 3.964.304.230	\$ 3.889.275.005	\$ 3.824.388.934	\$ 3.751.300.026	\$ 3.676.148.480	\$ 3.598.680.608	\$ 3.518.889.680				
Modelo arquitectónico eficiente para edificios nuevos	- 700.000.000	\$ 30.713.641	\$ 31.655.654	\$ 32.605.224	\$ 33.581.481	\$ 34.590.983	\$ 35.628.718	\$ 36.679.579	\$ 37.750.907	\$ 38.832.463	\$ 40.002.436	\$ 41.301.440	\$ 42.542.552	\$ 43.818.499	\$ 45.113.394	\$ 46.427.393	\$ 47.782.017	\$ 49.178.478	\$ 50.709.013	\$ 52.231.973	\$ 53.891.632	\$ 55.588.381	\$ 57.173.633	\$ 58.884.842	\$ 60.605.507	\$ 62.451.172	4%	\$-145.793.568,08	
- 700.000.000	\$ 669.266.359	\$ 637.610.701	\$ 605.026.377	\$ 571.422.894	\$ 536.890.906	\$ 501.202.138	\$ 464.586.609	\$ 426.765.302	\$ 387.773.460	\$ 347.671.205	\$ 305.369.756	\$ 263.827.204	\$ 220.008.375	\$ 174.874.981	\$ 132.387.586	\$ 90.505.569	\$ 51.337.091	\$ 10.943.941	\$ 71.932.834	\$ 121.824.547	\$ 181.312.938	\$ 238.506.561	\$ 297.395.402	\$ 358.059.909	\$ 420.336.082				
Etiquetado de viviendas	- 7.500.000.000	\$ 276.602.804	\$ 284.900.888	\$ 293.447.914	\$ 302.251.352	\$ 311.188.892	\$ 320.658.439	\$ 330.278.213	\$ 340.186.559	\$ 350.392.156	\$ 360.903.921	\$ 371.731.039	\$ 382.892.970	\$ 394.369.459	\$ 406.200.543	\$ 418.386.559	\$ 430.938.156	\$ 443.866.300	\$ 457.182.289	\$ 470.897.758	\$ 485.024.691	\$ 499.575.413	\$ 514.562.694	\$ 529.999.575	\$ 545.899.562	\$ 562.276.549	2%	\$-432.142.112,70	
- 7.500.000.000	\$ 7.232.397.196	\$ 6.938.496.308	\$ 6.645.048.394	\$ 6.342.797.042	\$ 6.031.491.150	\$ 5.710.919.890	\$ 5.380.541.477	\$ 5.040.354.918	\$ 4.689.962.762	\$ 4.329.058.841	\$ 3.957.327.802	\$ 3.574.448.831	\$ 3.180.075.374	\$ 2.773.874.831	\$ 2.355.488.272	\$ 1.924.550.117	\$ 1.480.083.512	\$ 1.023.501.527	\$ 552.603.770	\$ 67.579.079	\$ 431.996.351	\$ 946.559.047	\$ 1.476.558.622	\$ 2.022.458.184	\$ 2.584.734.734				
Medición y monitoreo en tiempo real para autogestión	- 500.000.000	\$ 85.000.000	\$ 87.550.000	\$ 90.176.500	\$ 92.881.795	\$ 95.668.249	\$ 98.538.256	\$ 101.494.445	\$ 104.539.938	\$ 107.675.457	\$ 110.905.721	\$ 114.232.872	\$ 117.659.879	\$ 121.189.675	\$ 124.825.366	\$ 128.570.127	\$ 132.427.270	\$ 136.400.047	\$ 140.492.049	\$ 144.706.813	\$ 149.048.015	\$ 153.518.453	\$ 158.125.455	\$ 162.868.790	\$ 167.754.818	\$ 172.787.499	20%	\$479.628.249,45	
- 500.000.000	\$ 415.000.000	\$ 327.450.000	\$ 237.273.500	\$ 144.381.705	\$ 68.723.456	\$ 49.814.840	\$ 351.309.285	\$ 255.846.564	\$ 163.524.021	\$ 474.428.741	\$ 586.642.634	\$ 706.322.513	\$ 827.532.188	\$ 952.337.554	\$ 1.080.907.480	\$ 1.213.334.911	\$ 1.349.734.958	\$ 1.490.237.007	\$ 1.634.931.817	\$ 1.783.981.832	\$ 1.937.920.287	\$ 2.096.626.325	\$ 2.258.495.115	\$ 2.426.248.968	\$ 2.599.037.462				
Eficiencia energética en comercios e industrias	- 600.000.000	\$ 56.286.217	\$ 57.974.803	\$ 59.714.047	\$ 61.505.469	\$ 63.350.633	\$ 65.251.152	\$ 67.208.686	\$ 69.224.947	\$ 71.301.695	\$ 73.440.746	\$ 75.643.968	\$ 77.913.287	\$ 80.250.086	\$ 82.658.207	\$ 85.137.953	\$ 87.692.091	\$ 90.322.854	\$ 93.032.540	\$ 95.823.516	\$ 98.688.221	\$ 101.659.168	\$ 104.708.843	\$ 107.850.211	\$ 111.085.718	\$ 114.418.289	11%	\$48.700.797,75	
- 600.000.000	\$ 543.713.782	\$ 485.738.980	\$ 426.024.933	\$ 364.519.465	\$ 301.168.832	\$ 235.917.680	\$ 168.708.994	\$ 99.484.047	\$ 28.182.352	\$ 45.258.394	\$ 120.902.362	\$ 198.815.649	\$ 279.066.336	\$ 361.724.542	\$ 446.862.495	\$ 534.554.336	\$ 624.877.441	\$ 717.909.980	\$ 813.733.496	\$ 912.431.738	\$ 1.014.099.886	\$ 1.118.799.829	\$ 1.226.650.041	\$ 1.337.735.758	\$ 1.452.154.048				
Reducción de la demanda de agua residencial y en edificios públicos	- 900.000.000	\$ 25.031.776	\$ 25.782.729	\$ 26.556.211	\$ 27.352.897	\$ 28.173.484	\$ 29.018.649	\$ 29.889.249	\$ 30.785.927	\$ 31.709.305	\$ 32.660.790	\$ 33.640.613	\$ 34.649.832	\$ 35.689.327	\$ 36.760.007	\$ 37.862.807	\$ 38.998.691	\$ 40.168.652	\$ 41.373.711	\$ 42.614.923	\$ 43.893.370	\$ 45.210.171	\$ 46.566.476	\$ 47.963.471	\$ 49.402.375	\$ 50.884.446	0%	\$-611.507.828,11	
- 900.000.000	\$ 874.968.224	\$ 849.185.495	\$ 822.629.284	\$ 795.766.387	\$ 767.102.903	\$ 738.084.215	\$ 708.194.965	\$ 677.409.038	\$ 645.699.534	\$ 613.038.744	\$ 579.398.131	\$ 544.748.299	\$ 509.058.973	\$ 472.298.966	\$ 434.456.159	\$ 395.437.468	\$ 355.268.817	\$ 313.895.106	\$ 271.280.383	\$ 227.386.813	\$ 182.176.641	\$ 135.010.165	\$ 87.646.694	\$ 38.244.319	\$ 12.640.127				
ACS eficiente	- 980.000.000	\$ 13.831.776	\$ 14.246.729	\$ 14.674.131	\$ 15.114.355	\$ 15.567.785	\$ 16.034.819	\$ 16.515.864	\$ 17.011.339	\$ 17.521.480	\$ 18.047.330	\$ 18.588.750	\$ 19.146.412	\$ 19.720.805	\$ 20.312.429	\$ 20.921.802	\$ 21.549.456	\$ 22.195.940	\$ 22.861.818	\$ 23.547.672	\$ 24.254.102	\$ 24.981.725	\$ 25.731.177	\$ 26.503.113	\$ 27.298.206	\$ 28.117.152	-4%	\$-820.588.256,27	
- 980.000.000	\$ 986.168.224	\$ 953.321.495	\$ 919.247.984	\$ 884.228.000	\$ 848.265.221	\$ 802.238.010	\$ 756.260.946	\$ 709.816.542	\$ 662.769.302	\$ 615.424.189	\$ 567.086.440	\$ 518.099.880	\$ 468.988.226	\$ 418.766.797	\$ 367.543.995	\$ 315.324.393	\$ 263.106.599	\$ 210.896.599	\$ 158.699.599	\$ 106.516.782	\$ 54.338.589	\$ 2.106.589	\$ 406.326.007	\$ 848.383.292	\$ 1.317.622.104	\$ 1.811.188.992	\$ 2.320.826.796	\$ 2.847.933.684	
Modificación de hábitos de consumo (URE)	- 2.000.000.000	\$ 129.623.848	\$ 133.512.563	\$ 137.517.940	\$ 141.643.479	\$ 145.892.783	\$ 150.269.546	\$ 154.777.653	\$ 159.420.989	\$ 164.203.617	\$ 169.129.721	\$ 174.201.612	\$ 179.429.771	\$ 184.812.612	\$ 190.359.991	\$ 196.067.701	\$ 201.940.712	\$ 208.008.224	\$ 214.248.470	\$ 220.675.904	\$ 227.296.202	\$ 234.115.080	\$ 241.138.541	\$ 248.372.897	\$ 255.823.878	\$ 263.489.594	7%	\$-506.000.196,43	
- 2.000.000.000	\$ 1.870.376.152	\$ 1.796.863.589	\$ 1.599.345.648	\$ 1.457.702.170	\$ 1.311.809.387	\$ 1.161.539.820	\$ 1.006.762.167	\$ 847.341.184	\$ 681.137.573	\$ 524.007.851	\$ 399.804.238	\$ 160.374.517	\$ 24.438.095	\$ 214.795.086	\$ 410.862.787	\$ 612.812.518	\$ 820.820.742	\$ 1.035.069.212	\$ 1.255.745.136	\$ 1.483.041.338	\$ 1.717.136.427	\$ 1.958.294.967	\$ 2.206.667.664	\$ 2.463.491.542	\$ 2.725.990.137				
Modificación del consenso de confort higrotermico	- 500.000.000	\$ 31.476.636	\$ 33.020.915	\$ 34.611.563	\$ 36.249.929	\$ 37.937.407	\$ 39.675.529	\$ 41.465.795	\$ 43.309.769	\$ 45.209.062	\$ 47.165.134	\$ 49.180.294	\$ 51.257.702	\$ 53.391.374	\$ 55.595.175	\$ 57.861.030	\$ 60.198.912	\$ 62.604.888	\$ 65.081.035	\$ 67.635.526	\$ 70.264.592	\$ 72.972.530	\$ 75.761.706	\$ 78.634.557	\$ 81.591.593	\$ 84.641.403	12%	\$89.270.192,19	
- 500.000.000	\$ 448.523.364	\$ 395.502.430	\$ 340.980.867	\$ 284.640.958	\$ 226.705.501	\$ 167.208.022	\$ 108.562.227	\$ 42.232.469	\$ 22.956.001	\$ 90.121.897	\$ 159.303.231	\$ 202.517.983	\$ 301.951.306	\$ 379.540.441	\$ 467.951.511	\$ 537.068.613	\$ 603.211.320	\$ 670.296.356	\$ 742.911.882	\$ 816.196.474	\$ 896.190.001	\$ 976.190.780	\$ 1.076.566.266	\$ 1.170.566.266	\$ 1.272.158.859	\$ 1.376.800.283			
Generación FV distribuida	- 6.000.000.000	\$ 630.000.000	\$ 648.900.000	\$ 668.367.000	\$ 688.418.010	\$ 709.070.556	\$ 730.342.667	\$ 752.252.947	\$ 774.820.535	\$ 798.065.155	\$ 822.007.106	\$ 846.667.318	\$ 872.607.139	\$ 898.229.359	\$ 925.176.239	\$ 952.931.527	\$ 981.519.472	\$ 1.010.955.057	\$ 1.041.294.008	\$ 1.072.532.829	\$ 1.104.708.813	\$ 1.137.850.078	\$ 1.171.985.500	\$ 1.207.145.148	\$ 1.243.359.502	\$ 1.280.690.282	12%	\$1.260.774.084,19	
- 6.000.000.000	\$ 7.770.000.000	\$ 7.321.100.000	\$ 6.482.733.000	\$ 5.764.314.990	\$ 5.065.244.440	\$ 4.324.901.773	\$ 3.572.648.826	\$ 2.797.822.291	\$ 1.999.763.140	\$ 1.177.756.034	\$ 331.088.715	\$ 540.978.824	\$ 1.439.207.982	\$ 2.364.384.222	\$ 3.317.315.749	\$ 4.298.835.221	\$ 5.309.800.278	\$ 6.351.094.286	\$ 7.423.627.115	\$ 8.528.335.928	\$ 9.666.186.006	\$ 10.888.175.586	\$ 12.045.316.794	\$ 13.288.676.236	\$ 14.569.368.523				
ACS solar	- 1.000.000.000	\$ 13.905.542	\$ 14.323.738	\$ 14.753.450	\$ 15.196.054	\$ 15.651.936	\$ 16.121.494	\$ 16.605.138	\$ 17.101.293	\$ 17.616.391	\$ 18.144.883	\$ 18.689.230	\$ 19.249.907	\$ 19.827.404	\$ 20.422.226	\$ 21.034.893	\$ 21.665.939	\$ 22.315.918	\$ 22.974.957	\$ 24.645.206	\$ 25.116.762	\$ 25.870.265	\$ 26.646.373	\$ 27.445.764	\$ 28.269.137	-4%	\$-839.726.571,17		
- 1.000.000.000	\$ 1.486.693.458	\$ 1.471.769.720	\$ 1.457.016.269	\$ 1.441.820.215	\$ 1.426.168.280	\$ 1.410.046.786	\$ 1.393.441.647	\$ 1.376.338.355	\$ 1.358.722.963	\$ 1.340.577.080	\$ 1.321.887.851	\$ 1.302.637.994	\$ 1.282.810.540	\$ 1.262.388.314	\$ 1.241.303.422	\$ 1.219.687.482	\$ 1.197.371.565	\$ 1.174.386.170	\$ 1.150.711.213	\$ 1.126.126.007	\$ 1.101.209.245	\$ 1.075.138.981	\$ 1.048.692.608	\$ 1.021.246.844	\$ 992.977.307				
Estacionamientos con carga FV	- 1.200.000.000	\$ 105.000.000	\$ 108.150.000	\$ 111.394.300	\$ 114.736.335	\$ 118.178.425	\$ 121.723.778	\$ 125.375.491	\$ 129.136.758	\$ 133.010.859	\$ 137.001.184	\$ 141.111.220	\$ 145.344.556	\$ 149.704.893	\$ 154.196.040	\$ 158.821.921	\$ 163.586.579	\$ 168.494.176	\$ 173.549.001	\$ 178.755.471	\$ 184.118.136	\$ 189.641.680	\$ 195.330.930	\$ 201.190.858	\$ 207.226.584	\$ 213.441.381	10%	\$10.129.014,03	
- 1.200.000.000	\$ 1.095.000.000	\$ 986.850.000	\$ 875.455.000	\$ 760.719.165	\$ 642.540.740	\$ 520.816.942	\$ 395.441.471	\$ 266.304.715	\$ 131.293.857	\$ 1.707.328	\$ 14.818.548	\$ 290.163.104	\$ 439.867.997	\$ 594.054.037	\$ 752.855.924	\$ 916.472.377	\$ 1.084.966.713	\$ 1.268.515.714	\$ 1.437.271.186	\$ 1.621.389.321	\$ 1.811.031.001	\$ 2.006.361.931	\$ 2.207.552.789	\$ 2.414.779.973	\$ 2.628.222.754				
Bombos solar	- 30.000.000	\$ 1.400.000	\$ 1.442.000	\$ 1.485.260	\$ 1.529.818	\$ 1.575.712	\$ 1.622.984	\$ 1.671.673	\$ 1.721.821	\$ 1.773.478	\$ 1.826.682	\$ 1.881.483	\$ 1.937.907	\$ 1.996.065	\$ 2.055.947	\$ 2.117.649	\$ 2.181.154	\$ 2.246.589	\$ 2.313.987	\$ 2.383.468	\$ 2.454.908	\$ 2.528.564	\$ 2.604.412	\$ 2.682.545	\$ 2.763.011	\$ 2.845.912	-1%	\$-13.864.946,48	
- 30.000.000	\$ 28.600.000	\$ 27.558.000	\$ 26.572.740	\$ 25.642.922	\$ 24.767.200	\$ 23.944.226	\$ 23.172.553	\$ 22.450																					

Hoja de Ruta para impulsar la gestión de la demanda de energía en grandes ciudades de la República Argentina. La Ciudad Autónoma de Buenos Aires como caso de estudio.

Flujos de fondos de los instrumentos (con adecuación tarifaria)

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20	Año 21	Año 22	Año 23	Año 24	Año 25	TIR	VAN	
Rehabilitación energética de viviendas	- 4.950.000.000	\$ 840.000.000	\$ 865.200.000	\$ 891.156.000	\$ 917.890.680	\$ 945.427.400	\$ 973.790.222	\$ 1.003.020.929	\$ 1.033.094.047	\$ 1.064.086.868	\$ 1.096.029.474	\$ 1.128.979.759	\$ 1.162.756.451	\$ 1.197.639.145	\$ 1.233.546.319	\$ 1.270.753.369	\$ 1.308.962.630	\$ 1.347.953.409	\$ 1.388.392.011	\$ 1.430.043.771	\$ 1.472.945.085	\$ 1.517.133.437	\$ 1.562.647.440	\$ 1.609.526.863	\$ 1.657.731.669	\$ 1.707.547.049	20%	\$4.731.032.112,36	
	- 4.950.000.000	\$ 4.110.000.000	\$ 3.244.000.000	\$ 2.353.644.000	\$ 1.435.753.320	\$ 490.325.930	\$ 483.464.303	\$ 1.486.466.232	\$ 2.519.562.279	\$ 3.581.649.147	\$ 4.679.658.622	\$ 5.805.548.380	\$ 6.971.304.832	\$ 8.168.943.977	\$ 9.402.552.296	\$ 10.673.087.665	\$ 11.981.780.295	\$ 13.327.738.704	\$ 14.718.125.715	\$ 16.148.169.486	\$ 17.623.114.571	\$ 19.138.248.008	\$ 20.700.895.448	\$ 22.310.427.312	\$ 23.964.244.861	\$ 25.675.782.030			
Modelo arquitectónico eficiente para edificios nuevos	700.000.000	\$ 74.685.877	\$ 76.926.454	\$ 79.234.247	\$ 81.611.275	\$ 84.059.613	\$ 86.581.401	\$ 89.178.844	\$ 91.854.209	\$ 94.609.835	\$ 97.448.130	\$ 100.371.574	\$ 103.382.721	\$ 106.484.203	\$ 109.678.729	\$ 112.969.091	\$ 116.358.164	\$ 119.848.908	\$ 123.444.376	\$ 127.147.707	\$ 130.962.138	\$ 134.891.002	\$ 138.937.732	\$ 143.105.864	\$ 147.399.040	\$ 151.821.012	12%	\$160.757.592,96	
	700.000.000	\$ 625.314.122	\$ 548.887.669	\$ 469.153.421	\$ 393.487.533	\$ 316.901.132	\$ 246.923.147	\$ 180.868.008	\$ 125.903.755	\$ 82.368.080	\$ 46.429.884	\$ 25.651.400	\$ 13.994.341	\$ 7.360.276	\$ 4.097.023	\$ 2.231.511	\$ 1.199.369	\$ 634.367	\$ 334.367	\$ 177.623	\$ 91.367	\$ 47.133	\$ 24.367	\$ 12.533	\$ 6.467	\$ 3.317	\$ 1.732		
Etiquetado de viviendas	7.500.000.000	\$ 673.172.292	\$ 692.138.084	\$ 713.108.227	\$ 734.501.473	\$ 756.536.518	\$ 779.232.613	\$ 802.609.591	\$ 826.687.879	\$ 851.488.516	\$ 877.031.171	\$ 903.344.166	\$ 930.444.401	\$ 958.357.826	\$ 987.108.161	\$ 1.016.721.818	\$ 1.047.221.472	\$ 1.078.640.176	\$ 1.110.999.383	\$ 1.178.659.244	\$ 1.214.019.021	\$ 1.250.439.192	\$ 1.287.952.780	\$ 1.326.591.363	\$ 1.366.389.104	\$ 1.407.672.925	10%	\$246.818.336,60	
	7.500.000.000	\$ 6.827.827.108	\$ 6.135.488.019	\$ 5.422.380.792	\$ 4.687.879.319	\$ 3.931.942.861	\$ 3.152.110.188	\$ 2.349.500.596	\$ 1.532.812.757	\$ 871.324.201	\$ 305.788.970	\$ 130.093.136	\$ 2.038.497.827	\$ 2.397.855.453	\$ 3.984.944.014	\$ 5.901.845.832	\$ 8.048.309.304	\$ 7.127.549.480	\$ 8.238.548.805	\$ 9.382.878.225	\$ 10.561.537.468	\$ 11.775.556.408	\$ 13.025.996.082	\$ 14.313.948.862	\$ 15.640.540.225	\$ 17.006.928.929			
Medición y monitoreo en tiempo real para autogestión	500.000.000	\$ 215.000.000	\$ 221.450.000	\$ 228.051.500	\$ 234.936.305	\$ 241.984.394	\$ 249.243.926	\$ 256.721.244	\$ 264.422.881	\$ 272.355.567	\$ 280.526.235	\$ 288.942.022	\$ 297.610.282	\$ 306.538.591	\$ 315.734.748	\$ 325.206.791	\$ 334.962.995	\$ 345.011.884	\$ 355.362.241	\$ 366.023.108	\$ 377.003.801	\$ 388.313.915	\$ 399.963.333	\$ 411.962.233	\$ 424.321.100	\$ 437.050.713	40%	\$1.977.883.219,21	
	500.000.000	\$ 285.000.000	\$ 63.550.000	\$ 164.543.500	\$ 389.479.805	\$ 641.464.399	\$ 890.708.125	\$ 1.147.429.369	\$ 1.411.852.250	\$ 1.684.207.817	\$ 1.964.754.052	\$ 2.253.678.074	\$ 2.551.286.356	\$ 2.857.824.946	\$ 3.174.559.695	\$ 3.498.766.486	\$ 3.833.729.480	\$ 4.178.741.365	\$ 4.534.303.606	\$ 4.900.126.714	\$ 5.277.130.515	\$ 5.665.444.453	\$ 6.065.407.764	\$ 6.477.369.996	\$ 6.901.689.096	\$ 7.338.741.829			
Eficiencia energética en comercios e industrias	600.000.000	\$ 144.733.636	\$ 149.075.645	\$ 153.547.914	\$ 158.154.352	\$ 162.898.982	\$ 167.785.952	\$ 172.819.530	\$ 178.004.116	\$ 183.344.239	\$ 188.844.567	\$ 194.509.904	\$ 200.345.201	\$ 206.355.557	\$ 212.546.223	\$ 218.922.610	\$ 225.490.288	\$ 232.254.997	\$ 239.222.647	\$ 246.399.326	\$ 253.791.306	\$ 261.405.045	\$ 269.247.197	\$ 277.324.613	\$ 285.644.351	\$ 294.213.682	27%	\$1.068.060.684,11	
	600.000.000	\$ 455.266.364	\$ 306.190.720	\$ 152.642.806	\$ 5.511.546	\$ 168.410.528	\$ 336.196.480	\$ 509.016.010	\$ 687.020.126	\$ 870.364.365	\$ 1.059.208.932	\$ 1.253.718.835	\$ 1.454.064.036	\$ 1.660.419.593	\$ 1.877.965.816	\$ 2.091.888.426	\$ 2.317.378.715	\$ 2.546.633.712	\$ 2.788.866.359	\$ 3.035.255.685	\$ 3.289.046.992	\$ 3.550.452.037	\$ 3.819.699.234	\$ 4.097.023.847	\$ 4.382.668.198	\$ 4.676.861.879			
Reducción de la demanda de agua residencial y en edificios públicos	900.000.000	\$ 58.727.279	\$ 60.499.399	\$ 62.314.280	\$ 64.183.811	\$ 66.109.325	\$ 68.092.605	\$ 70.135.283	\$ 72.239.445	\$ 74.406.628	\$ 76.639.827	\$ 78.937.991	\$ 81.306.123	\$ 83.745.215	\$ 86.257.675	\$ 88.845.405	\$ 91.510.767	\$ 94.256.090	\$ 97.082.773	\$ 99.996.286	\$ 102.996.170	\$ 106.086.006	\$ 109.268.642	\$ 112.546.701	\$ 115.932.102	\$ 119.400.795	7%	-5223.050.610,20	
	900.000.000	\$ 841.262.721	\$ 780.763.323	\$ 718.448.943	\$ 654.265.122	\$ 588.155.807	\$ 520.063.202	\$ 449.927.818	\$ 377.688.374	\$ 303.281.746	\$ 226.642.919	\$ 147.704.927	\$ 66.398.795	\$ 17.346.520	\$ 103.604.195	\$ 192.449.600	\$ 283.960.368	\$ 378.216.458	\$ 475.300.231	\$ 575.296.517	\$ 678.292.692	\$ 784.378.752	\$ 893.647.394	\$ 1.006.194.095	\$ 1.122.117.268	\$ 1.241.517.993			
ACS eficiente	980.000.000	\$ 40.737.279	\$ 41.959.398	\$ 43.218.180	\$ 44.514.725	\$ 45.850.187	\$ 47.225.672	\$ 48.642.442	\$ 50.101.715	\$ 51.604.767	\$ 53.152.910	\$ 54.747.497	\$ 56.389.922	\$ 58.081.620	\$ 59.824.068	\$ 61.618.790	\$ 63.467.354	\$ 65.371.374	\$ 67.332.516	\$ 69.352.491	\$ 71.433.066	\$ 73.576.058	\$ 75.783.340	\$ 78.056.840	\$ 80.398.545	\$ 82.810.501	3%	-5510.501.298,32	
	980.000.000	\$ 939.262.721	\$ 897.303.323	\$ 854.085.143	\$ 809.570.418	\$ 763.720.251	\$ 716.494.580	\$ 667.852.138	\$ 617.750.423	\$ 566.145.656	\$ 512.992.746	\$ 458.245.249	\$ 401.855.327	\$ 343.773.708	\$ 283.949.640	\$ 222.330.850	\$ 158.863.496	\$ 91.492.121	\$ 26.559.606	\$ 43.192.886	\$ 114.625.951	\$ 188.202.009	\$ 263.985.349	\$ 342.042.189	\$ 422.440.734	\$ 505.251.235			
Modificación de hábitos de consumo (LIRE)	2.000.000.000	\$ 318.518.690	\$ 328.094.851	\$ 337.937.696	\$ 348.075.827	\$ 358.518.102	\$ 369.273.645	\$ 380.351.854	\$ 391.762.410	\$ 403.515.282	\$ 415.620.741	\$ 428.089.363	\$ 440.932.044	\$ 454.160.005	\$ 467.784.805	\$ 481.818.349	\$ 496.772.900	\$ 511.161.087	\$ 526.495.920	\$ 542.790.797	\$ 558.559.521	\$ 575.116.307	\$ 592.575.796	\$ 610.353.070	\$ 628.663.662	\$ 647.523.572	18%	\$1.671.170.579,63	
	2.000.000.000	\$ 1.681.461.310	\$ 1.353.366.459	\$ 1.015.428.763	\$ 667.352.936	\$ 308.834.834	\$ 60.438.811	\$ 440.790.665	\$ 832.550.075	\$ 1.236.086.357	\$ 1.651.689.098	\$ 2.079.778.461	\$ 2.520.710.505	\$ 2.974.870.510	\$ 3.442.655.315	\$ 3.924.473.645	\$ 4.420.746.565	\$ 4.931.907.652	\$ 5.458.403.571	\$ 6.000.694.368	\$ 6.559.253.890	\$ 7.134.570.196	\$ 7.727.145.992	\$ 8.337.499.062	\$ 8.966.162.724	\$ 9.613.686.295			
Modificación del consenso de confort higiénico	500.000.000	\$ 126.614.746	\$ 130.413.188	\$ 134.325.584	\$ 138.355.351	\$ 142.506.012	\$ 146.781.192	\$ 151.184.628	\$ 155.720.167	\$ 160.391.772	\$ 165.203.525	\$ 170.159.630	\$ 175.264.419	\$ 180.522.352	\$ 185.938.023	\$ 191.516.183	\$ 197.261.648	\$ 203.179.498	\$ 209.274.882	\$ 215.553.129	\$ 222.019.723	\$ 228.680.334	\$ 235.540.724	\$ 242.606.946	\$ 249.885.154	\$ 257.381.709	28%	\$969.239.783,23	
	500.000.000	\$ 373.385.254	\$ 242.972.066	\$ 106.648.483	\$ 29.708.868	\$ 272.214.880	\$ 318.996.072	\$ 470.180.700	\$ 625.900.866	\$ 786.292.638	\$ 951.496.162	\$ 1.121.655.791	\$ 1.296.920.212	\$ 1.477.442.564	\$ 1.663.380.587	\$ 1.854.896.790	\$ 2.052.158.398	\$ 2.255.337.896	\$ 2.464.612.778	\$ 2.680.165.907	\$ 2.902.185.630	\$ 3.130.805.944	\$ 3.366.406.668	\$ 3.609.013.614	\$ 3.858.898.768	\$ 4.116.380.476			
Estacionamiento PV distribuida	6.000.000.000	\$ 1.575.000.000	\$ 1.622.350.000	\$ 1.670.917.500	\$ 1.721.065.025	\$ 1.772.676.376	\$ 1.825.856.667	\$ 1.880.632.367	\$ 1.937.051.338	\$ 1.995.162.878	\$ 2.055.017.765	\$ 2.116.668.297	\$ 2.180.186.346	\$ 2.245.573.397	\$ 2.312.940.599	\$ 2.382.328.817	\$ 2.453.798.681	\$ 2.527.412.642	\$ 2.603.235.021	\$ 2.681.332.071	\$ 2.761.772.034	\$ 2.844.625.195	\$ 2.929.963.950	\$ 3.017.862.869	\$ 3.108.398.755	\$ 3.201.650.718	29%	\$12.151.935.210,48	
	6.000.000.000	\$ 6.825.000.000	\$ 5.202.750.000	\$ 3.531.832.500	\$ 1.810.787.475	\$ 3.811.099	\$ 1.787.745.568	\$ 3.668.377.935	\$ 5.605.429.273	\$ 7.600.592.151	\$ 9.655.609.916	\$ 11.772.728.213	\$ 13.952.446.559	\$ 16.198.019.956	\$ 18.510.960.555	\$ 20.893.289.372	\$ 23.347.088.053	\$ 25.874.500.694	\$ 28.477.735.715	\$ 31.159.067.787	\$ 33.920.839.820	\$ 36.765.465.025	\$ 39.695.428.965	\$ 42.713.291.834	\$ 45.821.690.589	\$ 49.023.341.307			
ACS solar	1.000.000.000	\$ 62.305.296	\$ 64.174.455	\$ 66.099.688	\$ 68.082.679	\$ 70.125.180	\$ 72.228.914	\$ 74.395.782	\$ 76.627.655	\$ 78.926.485	\$ 81.294.279	\$ 83.731.108	\$ 86.245.101	\$ 88.832.454	\$ 91.497.428	\$ 94.242.130	\$ 97.069.621	\$ 99.981.710	\$ 102.981.101	\$ 106.070.596	\$ 109.252.714	\$ 112.530.295	\$ 115.906.204	\$ 119.383.390	\$ 122.964.892	\$ 126.653.838	7%	-5281.929.082,11	
	1.000.000.000	\$ 1.437.684.704	\$ 1.373.520.249	\$ 1.307.420.561	\$ 1.239.337.882	\$ 1.169.212.722	\$ 1.096.983.808	\$ 1.022.588.026	\$ 945.960.371	\$ 867.033.886	\$ 785.739.607	\$ 702.066.499	\$ 615.761.398	\$ 526.928.944	\$ 435.431.518	\$ 341.189.146	\$ 244.119.540	\$ 144.137.835	\$ 41.156.674	\$ 64.913.921	\$ 174.166.635	\$ 286.696.930	\$ 402.603.134	\$ 523.986.524	\$ 644.951.415	\$ 771.605.254			
Estacionamientos con carga FV	1.200.000.000	\$ 202.500.000	\$ 270.175.000	\$ 278.486.250	\$ 286.840.838	\$ 295.446.013	\$ 304.309.445	\$ 313.438.728	\$ 322.841.890	\$ 332.527.146	\$ 342.502.961	\$ 352.778.052	\$ 363.361.391	\$ 374.262.233	\$ 385.490.100	\$ 397.054.803	\$ 408.966.447	\$ 421.235.440	\$ 433.872.503	\$ 446.888.679	\$ 460.295.139	\$ 474.104.199	\$ 488.127.125	\$ 502.977.145	\$ 518.066.453	\$ 531.608.453	25%	\$1.825.322.535,80	
	1.200.000.000	\$ 937.500.000	\$ 667.125.000	\$ 388.680.750	\$ 101.799.913	\$ 393.648.150	\$ 497.957.595	\$ 611.396.322	\$ 1.184.238.252	\$ 1.466.765.359	\$ 1.809.368.319	\$ 2.162.086.368	\$ 2.525.407.760	\$ 2.899.669.993	\$ 3.285.100.092	\$ 3.682.214.895	\$ 4.091.181.342	\$ 4.512.416.782	\$ 4.946.209.280	\$ 5.393.177.864	\$ 5.853.473.301	\$ 6.327.577.502	\$ 6.815.984.828	\$ 7.318.881.972	\$ 7.836.948.412	\$ 8.386.596.084			
Bombos solar	30.000.000	\$ 3.900.000	\$ 3.625.000	\$ 3.373.150	\$ 3.124.545	\$ 2.899.281	\$ 2.657.459	\$ 2.419.183	\$ 2.184.559	\$ 1.950.105	\$ 1.715.365	\$ 1.480.319	\$ 1.245.319	\$ 1.010.319	\$ 785.319	\$ 560.319	\$ 345.319	\$ 130.319	\$ 30.319	\$ 10.319	\$ 3.319	\$ 1.019	\$ 0.319	\$					

Hoja de Ruta para impulsar la gestión de la demanda de energía en grandes ciudades de la República Argentina. La Ciudad Autónoma de Buenos Aires como caso de estudio.

Costos por instrumento (aportes público y privado)

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20	Año 21	Año 22	Año 23	Año 24	Año 25
Público	247	346	420,09	514,27	563,55	674	645	629	591	548	555	500	500	450	435	395	388	338	298	287	274	261	261	259	255
Privado	28	45	82	131	138	147	190	228	293	333	464	549	604	674	703	1003	1033	1358	1428	1748	1803	1823	1773	1713	1603
TOTAL	275	391	502,09	645,27	701,55	821	835	857	884	881	1019	1049	1104	1124	1138	1398	1421	1696	1726	2035	2077	2084	2034	1972	1858
Público																									
Rehabilitación energética de viviendas	10	20	40	60	80	100	100	80	60	40	30	20	20	10	10	10	10	5	5	5	5	5	5	5	5
Modelo arquitectónico eficiente para edificios nuevos	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Etiquetado energético para viviendas	1	1	1	2	2	5	10	15	20	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Eficiencia energética en comercios e industrias	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Reducción de la demanda de agua	20	40	50	50	70	70	70	60	60	50	50	40	40	30	30	20	20	15	15	15	15	15	15	15	15
ACS eficiente	5	5	10	10	10	10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
Medición y monitoreo	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Modificación de hábitos de consumo (URE)	100	103	106,09	109,27	112,55	112	110	106	103	100	100	100	100	100	90	90	90	90	90	80	80	80	80	80	80
Modificación del consenso de confort higrotérmico	50	50	50	40	40	40	30	30	30	30	15	15	15	15	10	10	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Generación FV distribuida	20	50	60	80	80	80	60	50	50	40	40	40	40	30	30	30	30	20	20	20	10	5	5	5	5
ACS solar	5	5	10	15	20	30	40	50	50	60	60	40	40	20	20	10	10	5	5	5	5	2	2	2	2
Estacionamientos con carga FV	0	1	1	1	2	2	5	5	5	5	10	10	10	10	10	10	8	8	8	8	5	5	5	5	5
Bombeo solar	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eficiencia energética en edificios públicos	5	25	30	50	50	40	30	10	10	10	10	5	5	5	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Generación FV distribuida en edificios públicos	1	1	2	2	2	5	5	5	5	5	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Urbanizaciones en BaPI	10	10	10	10	10	25	25	25	25	25	30	30	30	30	30	60	60	60	60	60	75	75	75	75	75
Conducta responsiva al estrés de red	10	20	25	25	25	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Consumo limitado en dependencias públicas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Red de carga pública	0	0	0	0	2	2	2	5	5	5	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Adecuación de hábitos	5	10	20	50	50	80	80	80	60	60	60	50	50	50	50	50	50	25	25	25	10	5	5	5	5
Almacenamiento de energía distribuida	0	0	0	5	5	50	50	80	80	80	100	100	100	100	100	60	60	60	20	20	20	20	18	14	
Privado																									
Rehabilitación energética de viviendas	5	10	20	20	20	30	30	30	30	50	50	80	80	100	100	200	200	250	300	350	400	350	350	330	350
Modelo arquitectónico eficiente para edificios nuevos	1	2	2	5	5	5	15	20	25	30	30	30	35	35	35	40	40	40	40	40	45	45	45	45	45
Etiquetado energético para viviendas	1	1	1	5	5	5	10	10	20	25	25	25	30	30	50	50	80	80	100	100	100	200	150	150	150
Eficiencia energética en comercios e industrias	5	10	25	50	50	30	30	20	20	10	10	10	10	10	10	15	15	20	20	30	30	40	40	40	40
Reducción de la demanda de agua	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ACS eficiente	5	5	5	10	10	20	25	50	50	50	80	80	80	80	60	60	60	40	40	40	20	20	10	10	10
Medición y monitoreo	2	5	7	8	10	10	15	20	20	20	20	25	25	25	25	45	45	45	45	5	5	5	5	5	5
Modificación de hábitos de consumo (URE)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Modificación del consenso de confort higrotérmico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Generación FV distribuida	5	5	10	20	20	20	30	30	50	50	80	80	100	100	100	200	200	400	400	500	500	500	480	450	
ACS solar	2	2	5	5	10	10	10	10	20	20	40	40	50	50	50	40	40	30	30	30	30	30	30	30	30
Estacionamientos con carga FV	0	2	2	2	2	5	5	5	10	10	10	10	20	20	50	50	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Bombeo solar	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Eficiencia energética en edificios públicos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Generación FV distribuida en edificios públicos	0	0	0	1	1	2	5	5	5	5	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Urbanizaciones en BaPI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Conducta responsiva al estrés de red	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Consumo limitado en dependencias públicas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Red de carga pública	0	0	0	0	0	5	5	5	10	10	15	15	20	20	20	50	50	50	50	50	30	30	20	20	20
Adecuación de hábitos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Almacenamiento de energía distribuida	1	1	2	2	2	2	10	20	30	50	100	150	150	200	200	250	250	300	300	500	500	500	500	500	400
TOTAL																									
SUMA																									
Rehabilitación energética de viviendas	15	30	60	80	100	130	130	110	90	90	80	100	100	110	110	210	210	255	305	355	405	355	355	335	355
Modelo arquitectónico eficiente para edificios nuevos	2	3	3	6	5	5	15	20	25	30	30	30	35	35	35	40	40	40	40	40	45	45	45	45	45
Etiquetado energético para viviendas	2	2	2	7	7	10	20	25	40	35	35	35	40	40	60	60	90	90	110	110	110	210	160	160	160
Eficiencia energética en comercios e industrias	6	11	26	51	51	32	32	22	22	12	11	11	11	11	16	16	21	21	31	31	41	41	41	41	41
Reducción de la demanda de agua	21	42	52	52	72	72	72	62	52	52	42	42	32	32	22	22	17	17	17	17	17	17	17	17	17
ACS eficiente	10	10	15	20	20	30	30	55	55	55	85	85	85	85	65	62	62	42	42	41	41	21	21	11	11
Medición y monitoreo	3	6	8	9	11	10	15	20	20	20	20	25	25	25	25	45	45	45	45	5	5	5	5	5	5
Modificación de hábitos de consumo (URE)	100	103	106,09	109,27	112,55	112	110	106	103	100	100	100	100	100	90	90	90	90	90	80	80	80	80	80	80
Modificación del consenso de confort higrotérmico	50	50	50	40	40	40	30	30	30	30	15	15	15	15	10	10	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Generación FV distribuida	25	55	70	100	100	100	90	80	100	90	120	120	140	130	130	230	420	420	520	510	505	505	485	455	
ACS solar	7	7	15	20	30	40	50	60	70	80	100	80	90	70	70	50	50	35	35	35	35	32	32	32	32
Estacionamientos con carga FV	0	3	3	3	4	7	10	10	15	15	20	20	30	30	60	60	58	108	108	108	105	105	105	105	105
Bombeo solar	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Eficiencia energética en edificios públicos	5	25	30	50	50	40	30	10	10	10	10	5	5	5	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Generación FV distribuida en edificios públicos	1	1	2	3	3	7	7	10	10	10	4	4	4	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Urbanizaciones en BaPI	10	10	10	10	10	25	25	25	25	25	30	30	30	30	30	60	60	60	60	60	75	75	75	75	75
Conducta responsiva al estrés de red	10	20	25	25	25	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Consumo limitado en dependencias públicas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Red de carga pública	0	0																							

Anexo F – Plan de monitoreo

Línea estratégica	Programa	Instrumento	Indicador	Unidad	Línea de base	Valor	Frecuencia	Fuente / Responsable	Método de recolección
Conservación energética	1- Mejora de prestaciones energéticas de edificios	Rehabilitación energética de viviendas	Personas concientizadas	Cantidad			Anual	UE	Registro
			Profesionales capacitados	Cantidad			Anual	ME	Registro
			Empresas de provisión de ByS	Cantidad			Anual	UE	Registro
			Viviendas rehabilitadas	Cantidad			Anual	UE	Registro
			Diagnósticos realizados	Cantidad			Anual	UE	Registro
		Modelo arquitectónico eficiente para edificios nuevos	Edificios nuevos eficientes	Cantidad			Anual	DGROC	Registro
			IPE promedio edificios nuevos	kWh/m³. Año			Anual	UE de etiquetado	Registro
		Etiquetado energético obligatorio para viviendas	Viviendas etiquetadas	Cantidad			Anual	UE de etiquetado	Registro
			Etiquetadores formados	Cantidad			Anual	UE de etiquetado	Registro
			Personas concientizadas	Cantidad			Anual	UE de etiquetado	Registro
			Demanda promedio por usuario	kWh/ Año			Anual	IDECBA	Calculo
			IPE promedio de etiquetas	kWh/m². Año			Anual	UE de etiquetado	Registro
	2- UREE en industrias y comercios	Eficiencia energética en comercios e industrias	Empresas capacitadas	Cantidad			Anual	GOGÉ	Registro
			Certificaciones (Sellos) GCBA	Cantidad			Anual	GOCA	Registro
			Empresas de ByS energéticos	Cantidad			Anual	GOGÉ	Registro
			Demanda promedio sectorial	kWh/ Año			Anual	IDECBA	Cálculo
			Gestores energéticos formados	Cantidad			Anual	UE / ME	Registro
	3- Sostenibilidad de usos hídricos	Reducción de la demanda de agua residencial y en edificios públicos	Personas concientizadas	Cantidad			Anual	UE	Registro
			Instrumento de autodiagnóstico	Avance %			Anual	UE	Informe
		ACS eficiente	Personas concientizadas	Cantidad			Anual	GOGÉ	Registro
			Créditos para recambio	Cantidad			Anual	Bancos	Registro
			Usuarios con medidores	Cantidad			Anual	GOGÉ	Registro

Hoja de Ruta para impulsar la gestión de la demanda de energía en grandes ciudades de la República Argentina. La Ciudad Autónoma de Buenos Aires como caso de estudio.

	4- Autogestión energética	Medición y monitoreo en tiempo real	Empresas de servicios	Cantidad			Anual	UE	Registro
		Modificación de hábitos de consumo (UREE)	Personas concientizadas	Cantidad			Anual	UE /ME	Registro
			Multiplicadores energéticos	Cantidad			Anual	UE	Registro
			Consortios con administradores energéticos	Cantidad			Anual	GOG	Registro
			Demanda promedio sectorial	MWh / Año			Anual	IDECBA	Cálculo
			Calculadora energética	Avance			Anual	UE	Informe
			Participantes en competencias	Cantidad			Anual	UE	Registro
		Modificación del consenso de confort higrotérmico	Personas concientizadas	Cantidad			Anual	UE	Registro
			Adopción de los nuevos valores	%			Anual	UE	Encuestas
		Sustitución del recurso primario	5- Generación distribuida	Generación FV distribuida	Instalaciones FV	Cantidad			Anual
Usuarios generadores comunitarios	Cantidad						Anual	GOG	Registro
Potencia instalada	kW						Anual	GOG	Registro
Instaladores capacitados	Cantidad						Anual	GOG	Registro
Empresas de ByS	Cantidad						Anual	GOG	Registro
Energía producida	MWh						Anual	GOG	Cálculo
Emisiones mitigadas	tCO ₂ e						Anual	GOG	Cálculo
ACS solar	Instalaciones ST			Cantidad			Anual	GOG	Registro
	Capacidad ST			m³			Anual	GOG	Registro
	Emisiones mitigadas			tCO ₂ e			Anual	GOG	Cálculo
	Empresas de provisión de ByS			Cantidad			Anual	GOG	Encuesta / Registro
	Herramienta de cálculo			Avance %			Anual	UE	Informe
	Instaladores capacitados			Cantidad			Anual	ME	Registro
Estacionamientos con carga FV	Estacionamientos con cargadores FV			Cantidad			Anual	DGHP	Informe
	Energía suministrada			MWh			Anual	GOG	Registro
	Mapa de estaciones de carga FV			Avance %			Anual	UE	Informe

Hoja de Ruta para impulsar la gestión de la demanda de energía en grandes ciudades de la República Argentina. La Ciudad Autónoma de Buenos Aires como caso de estudio.

		Bombeo solar	Instaladores capacitados	Cantidad			Anual	UE	Registro
			Consortios contactados y concientizados	Cantidad			Anual	UE	Registro
			Energía desplazada	MWh			Anual	GOG	Cálculo
			Edificios con bombeo solar	Cantidad			Anual	GOG	Registro
Liderazgo gubernamental	6- Liderazgo gubernamental en gestión energética	Eficiencia energética en edificios públicos	Empleados capacitados y concientizados	Cantidad			Anual	UE	Registro
			Edificios con diagnósticos y auditorías energéticas	%			Anual	GOG	Registro
			Edificios con planes de eficiencia	%			Anual	GOG	Registro
			Edificios con administradores energéticos	%			Anual	GOG	Registro
			Emisiones mitigadas	tCO ₂ e			Anual	GOG	Cálculo
			Reducción de la demanda	MWh/Año			Anual	GOSB	Medición / Facturación
		Generación FV distribuida en edificios públicos	Recuperación de capacidad instalada en instalaciones finalizadas	%			Anual	GOG	Registro
			Instalaciones FV	Cantidad			Anual	GOG	Registro
			Usuarios generadores del GCBA	Cantidad			Anual	GOG	Registro
			Potencia instalada en dependencias públicas	kWh			Anual	GOG	Registro
			Emisiones mitigadas	tCO ₂ e			Anual	GOG	Cálculo
			Energía producida	MWh / Año			Anual	GOG	Registro
	7- Integración socio energética	Urbanizaciones en BaPI	Viviendas mejoradas	Cantidad			Anual	IVC / UPE	Registro
			Vecinos concientizados	Cantidad			Anual	IVC / GOG	Registro
			Demanda energética de BaPI	MWh/Año			Anual	GOSB	Datos / Informe
			Viviendas sociales eficientes construidas	Cantidad			Anual	IVC / UPE	Registro
			Usuarios regularizados	Cantidad			Anual	IVC / UPE	Registro

Hoja de Ruta para impulsar la gestión de la demanda de energía en grandes ciudades de la República Argentina. La Ciudad Autónoma de Buenos Aires como caso de estudio.

Flexibilización de la demanda ante eventos transitorios	8- Flexibilización energética de emergencia	Conducta responsiva al estrés de red	Personas concientizadas	Cantidad			Anual	UE	Registro
			Alcance del sistema de aviso SMS	Cantidad			Anual	UE	Informe
			Señalética de alerta pública	Cantidad			Anual	MEPHU	Informe
			Duración promedio de cortes de energía por usuario	Horas			Semestral	ENRE	Informe
			Frecuencia promedio de cortes de energía por usuario	Cantidad			Semestral	ENRE	Informe
			Alertas emitidas	Cantidad			Anual	UE	Informe
		Régimen de consumo limitado en dependencias públicas	Empleados capacitados	Cantidad			Anual	UE	Registro
			Reducción de potencia durante activación del régimen	%			Mensual	GOGE	Datos de medidores / cálculo
			Edificios adheridos al protocolo	Cantidad			Anual	UE	Registro
Adaptación de la curva de demanda	9- Adaptación conductual	Red de carga pública	Mapa de densidad de demanda	Avance %			Semestral	UE	Informe
			Energía desplazada del pico	MWh			Anual	UE	Registro
			Estaciones de carga pública con generación FV	Cantidad			Anual	GOGE	Registro
		Adecuación de hábitos	Personas capacitadas y concientizadas	Cantidad			Anual	UE	Registro
			Usuarios con hábitos de consumo consciente	%			Bianual	UE	Encuesta
	10- Homogeneización de la demanda	Almacenamiento de energía distribuida	Instalaciones con almacenamiento	Cantidad			Anual	GOGE	Registro
			Capacidad de almacenamiento	MWh			Anual	GOGE	Registro
			Instalaciones con baterías de segunda vida	Cantidad			Anual	GOGE	Registro
			Instalaciones de almacenamiento comunitario	Cantidad			Anual	GOGE	Registro