



USO RACIONAL Y EFICIENTE DE LA ENERGÍA PARA ILUMINAR EN ARGENTINA (1979-2024). ¿POLÍTICAS PÚBLICAS O BUENAS INTENCIONES?

RATIONAL AND EFFICIENT USE OF ENERGY FOR LIGHTING IN ARGENTINA (1979-2024). PUBLIC POLICIES OR GOOD INTENTIONS?

VERÓNICA JIMENA RUIZ¹ ROBERTO GERMÁN RODRÍGUEZ² ANDREA ELVIRA PATTINI³

Resumen

El deterioro del medio ambiente, la explotación excesiva de recursos finitos, y el cambio climático son algunos de los retos que enfrenta la humanidad, y la energía es transversal a todos ellos. El uso racional y eficiente de la energía (UREE) comprende variadas acciones donde el consumo de energía es el resultado final de una cadena de decisiones específicas para cada contexto socioeconómico en que se toman.

En este artículo se revisa la historia y evolución del sistema energético Argentino entre 1945 y 2024. Se presentan diversas iniciativas de UREE promovidas desde el Estado como ordenador y administrador de este recurso estratégico, en particular aquellas relacionadas con el sector residencial, responsable en 2023 del 27% del consumo energético del país, ocupando la iluminación un 2% del mismo.

Se observa un recorrido transitado en relación al uso racional y eficiente de la energía desde 1979, construido en base a iniciativas que no necesariamente constituyen políticas públicas. Argentina tiene un camino de buenas

Palabras Clave

*Legislación.
Iluminación
Natural. Políticas
Públicas. Eficiencia
Energética.
Iluminación
Integradora*

¹ Arquitecta. Becaria Doctoral CONICET-INAHE Instituto de Ambiente, Hábitat y Energía (INAHE) CCT CONICET Mendoza. vruiiz@mendoza-conicet.gob.ar

² Diseñador industrial (UNCuyo, 2003) y Doctor en medio ambiente visual e iluminación eficiente (Universidad Nacional de Tucumán, 2012). Investigador Adjunto en el Instituto de Ambiente, Hábitat y Energía (CCT Mendoza), docente de grado en Ergonomía en la Universidad de Mendoza y Universidad Nacional de Cuyo. rrodriguez@mendoza-conicet.gob.ar

³ Diseñadora Industrial y Doctora Orientación Luz y Visión, por la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología (FACET) - Universidad Nacional de Tucumán (UNT). Investigadora Principal de CONICET. Directora del Instituto de Ambiente, Hábitat y Energía (INAHE) CCT CONICET Mendoza. Directora CCT CONICET Mendoza. apattini@mendoza-conicet.gob.ar

intenciones, construido sobre bases sólidas que no siempre ha logrado ejecutar de manera eficaz y eficiente.

Abstract

The environmental worsening, an excessive exploitation of finite resources, and climate change are some of the urgent challenges humanity faces today, and energy cuts across all of them. The rational and efficient use of energy (REUE) includes various actions where energy consumption is the final result of a chain of specific decisions for each socioeconomic context in which they are taken.

This article reviews the history and evolution of the Argentine energy system between 1945 and 2024. Various REUE initiatives promoted by the State as organizer and administrator of this strategic resource are presented, particularly those related to the residential sector, responsible in 2023 for the 27% of the country's energy consumption, with lighting occupying 2% of it.

A well-trodden path is observed in relation to the rational and efficient use of energy since 1979, based on initiatives that do not necessarily constitute public policies. Argentina has a path of good intentions, built on solid foundations that it has not always managed to execute effectively and efficiently.

Keywords

*Legislation.
Daylighting. Public
Policies. Energy
Efficiency.
Integrative
Lighting*

Introducción

Uno de los mayores desafíos que actualmente enfrenta la humanidad se relaciona con la degradación ambiental, el sobreuso de recursos limitados y el cambio climático, (Stern, 2006). Por lo cual se debe contribuir al desarrollo del uso racional y eficiente de la energía (UREE), a través de generar diferentes acciones con este fin. Donde el consumo de energía es el último eslabón de una cadena de decisiones y acciones, por lo que es necesario su análisis dentro del contexto socioeconómico donde ocurre. Las medidas de UREE significan no sólo la implementación de iniciativa y políticas a nivel país de sustitución de fuentes de energía, empleando aquellas propias más abundantes, reemplazando las no renovables por las renovables y las contaminantes por las no contaminantes, y la modificación de procesos y equipos en la generación y uso de la energía, sino también el cambio y/o modificación de usos y costumbres en la población.

En términos generales todo proyecto de UREE deberá producir una reducción en el consumo energético. La energía más limpia, barata y segura es la que no se utiliza. Puede parecer una obviedad, pero así lo destaca literalmente la Agencia Internacional de la Energía (AIE). Pero cabe una importante consideración: todos los consumos de energía están asociados a las actividades humanas, por ejemplo, producción de bienes industriales, transporte de bienes y personas, funcionamiento de instalaciones comerciales, funcionamiento de edificios públicos, iluminación del espacio público, calidad de vida en el sector residencial, por lo que la reducción del consumo absoluto de la energía no es un fin en sí mismo, sino que está asociado a una mejora de la actividad para la cual se emplea. Pero también se encuentra asociado el ahorro de energía a la necesidad imperiosa en los últimos años de disminuir el impacto ambiental de los Gases de Efecto Invernadero (GEI), el más común de ellos el CO₂, cuya presencia en la atmósfera se debe a la quema de combustibles fósiles. Es decir, ya no es meramente una cuestión de ahorro (o de eficiencia, en términos economicistas) sino de cuidado ambiental y de uso racional del recurso, pensando además en la disponibilidad adecuada de los mismos para las generaciones futuras.

En consecuencia, un proyecto será de UREE si (i) favorece la reducción de consumos energéticos (ii) propicia la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (iii) sustituye un energético de origen fósil por uno renovable (iv) sustituye un energético importado, que genera dependencia externa, por uno local, menos contaminante y que al mismo tiempo brinda independencia en lo que hace a disponibilidad, (v) beneficia el desarrollo sustentable (vi) fomenta la mejora en la competitividad empresarial (vii) atiende a la protección de los intereses de los consumidores.

Al focalizarnos en el Sector Residencial, según el último balance energético nacional publicado por el ministerio de economía, el cual corresponde al año 2022, un 27% del consumo total lo realiza el sector residencial, siendo el primero transporte con un 32% (figura 1).

Y si consideramos el sector Residencial (27%) más el Comercial y el Público (21%), esto es, todo lo referente a consumos energéticos en edificios, vemos que su participación en el consumo de energía total es del 48%.

Balance energético nacional de la República Argentina, año 2022

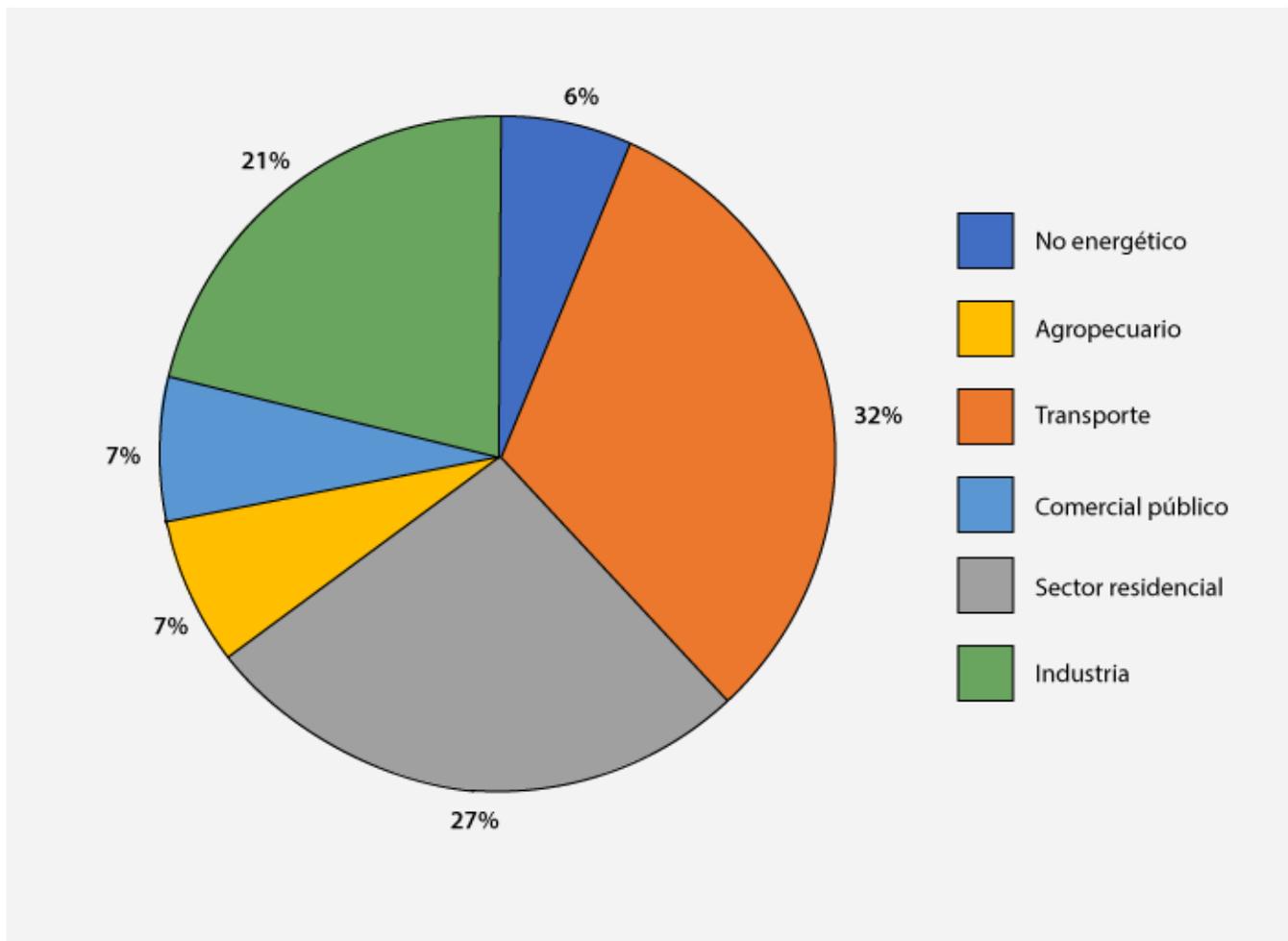


Figura 1: balances energéticos período 2022. Fuente: Ministerio de Economía, Secretaría de Energía.

Si bien se consideran dos sectores con características diferentes en su funcionalidad o uso, el Residencial y el Comercial Público, ambos son edificios habitados, que utilizan calefacción, refrigeración, iluminación, agua potable, electricidad. La construcción misma del edificio, según haya sido diseñada o no como un edificio sustentable, aporta al ahorro de energía en forma integral.

La iluminación es fundamental para el desarrollo de la actividad humana en espacios interiores. En los últimos años la tecnología ha evolucionado en lo que respecta a iluminación artificial y ha permitido el desarrollo de luminarias más eficientes energéticamente. Pero además de este aspecto, es importante no olvidar que se puede aún prescindir de la energía eléctrica y hacer uso de la iluminación natural en interiores durante las horas diurnas, generando así ahorro energético y confort para los usuarios.

Para esto es fundamental contar con legislación y normativa en cada lugar donde se emplazará un proyecto. Que permitan a los proyectistas desarrollar construcciones eficientes desde el punto de vista energético y aprovechamiento del recurso solar. Siendo dichas normativas el último eslabón de un sistema. Actualmente, en Argentina no existe legislación específica relativa al uso de la luz natural y no se anima a los diseñadores, arquitectos, ingenieros a adoptar soluciones que aprovechen el potencial existente de disponibilidad de luz solar. Las normas IRAM-AADL 2002 y 2003 referentes a iluminación natural no son obligatorias. En ciudades donde predomina el cielo claro con sol, la radiación solar es lo suficientemente “energética” en términos de eficacia luminosa. Esto promueve la cantidad y calidad adecuada de la luz natural en los espacios interiores para realizar tareas visuales diurnas en confort, con un ahorro energético de varias horas al día (Monteoliva, & Pattini, 2013), equivalente al 50-80% del consumo energético requerido por la iluminación artificial (Bodart, & De Herde, 2002). Un sistema de iluminación con un tipo de control vinculado a la luz natural puede reducir el consumo de electricidad a niveles muy significativos, superando el 30% (Almeida & Martins, 2014). Estos aspectos son importantes, sobre todo, en períodos de crisis energética como la que vive actualmente la región.

Argentina no cuenta con una regulación específica, con objetivos cuantificados, que limite la densidad de potencia de la iluminación artificial instalada en el interior de los edificios en sus diferentes espacios según el uso de los mismos. Hay reglamentaciones, por ejemplo, a nivel de códigos Municipales de Construcción, que varían según cada jurisdicción y se limitan a las dimensiones de las ventanas en relación a las superficies y usos de los espacios, o referencias que sugieren incorporar estrategias para garantizar niveles adecuados de iluminación natural directa o indirecta hacia todos los ambientes interiores construidos. Por otro lado, tenemos la norma IRAM AADL J2006/21, Iluminación de lugares de trabajo en interiores, de aplicación voluntaria. Y

actualmente Programa Nacional de Etiquetado de Viviendas (PRONEV), creado a partir de Resolución N°5/2023 de la Secretaría de Energía del Ministerio de Economía, cuyo objetivo general es implementar un sistema de etiquetado de eficiencia energética de viviendas unificado para todo el territorio nacional, que permita clasificarlas en etiquetas según su grado de eficiencia en el requerimiento global de energía primaria. Cabe destacar que este sistema, incluye un módulo específico para iluminación.

Este artículo presenta alguna de las iniciativas que existieron en el ámbito de la energía y particularmente lo referido a la iluminación, en Argentina. Abarcando desde 1945, donde se produce la fusión de dos direcciones nacionales, la de Irrigación (creada en 1907) y la de Energía (creada en 1943), momento en el cual se creó la Dirección General de Centrales Eléctricas del Estado (CEDE), dependiente de la Secretaría de Industria y Comercio, cuyos objetivos eran "el estudio, proyección, ejecución y explotación de las centrales eléctricas, medios de transmisión, estaciones transformadoras y redes de distribución". Pretendiendo generar discusión tendiente a lograr una legislación futura que tendrá como propósito central la utilización de sistemas de iluminación eficientes y la promoción de soluciones que optimicen el uso de la iluminación natural, desde una perspectiva de las políticas públicas. Ello permitiría que a través de la implementación de políticas y directrices consensuadas, se generen construcciones y espacios caracterizados por su buen comportamiento en términos de disponibilidad de luz natural, y al mismo tiempo, aumentando la eficiencia energética y reduciendo el consumo energético de sistemas de iluminación instalados en dichos edificios. Más aún, investigando acerca de la tasa de consumo energético relacionada con la iluminación en Argentina encontramos distintos datos, los cuales difieren entre sí.

- (i) Según el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), 2009. La iluminación representa cerca de la tercera parte (32%) del consumo de energía en los hogares.
- (ii) Similares datos, difunde el gobierno argentino, indicando que las luces encendidas representan entre el 25% y el 35% de la electricidad que consumimos en casa. Información accedida en enero 2024.
- (iii) Por otro lado, Zavalia Lagos, Jacinto, Carrizo, & Gil, 2021, realizaron un relevamiento del consumo energético en el sector residencial medio en una muestra de 96 viviendas en 2018-2020, en la región de CABA y GBA. Para analizar la distribución de consumos eléctricos, la característica básica de esta muestra es que todas las viviendas estudiadas, tienen acceso a gas natural por redes. Los cinco principales consumos eléctricos (Heladera, AA.Refrigeración, Iluminación, Calefacción E.,

Horno Eléctrico) contabilizan el 63% del total y el consumo medio de la muestra fue de 4,2 MWh/año. El consumo eléctrico más importante en las viviendas de esta zona fue el de las heladeras, representando un 21% del consumo total eléctrico. En segundo lugar, el aire acondicionado para refrigeración (AA Refrigeración) con 16% y en tercera posición la iluminación con 11% del total.

En contraste, relevaron el consumo eléctrico residencial promedio de una muestra de 102 viviendas de hogares de ingresos medios y bajos, sin acceso al servicio de gas natural por red. El calentamiento del agua se hace principalmente con electricidad. Los consumos claves constituyen el 73% del total y el consumo medio de la muestra fue de 6,02 MWh/año. El consumo más importante de la vivienda es el acondicionamiento térmico de interiores (calefacción y refrigeración) 22%, ACS (agua caliente sanitaria) 20%, calefactores eléctricos 12%, heladeras 12% e iluminación 7%. Se observa un conjunto relativamente pequeño de consumos, llamados por los autores los consumos claves. Siendo estos, acondicionamiento térmico de interiores (calefacción y refrigeración), ACS, calefactores eléctricos, heladeras e iluminación. En particular, el acceso a gas natural es de suma importancia, tal como confirman los modelos matemáticos de (Larrere, 2017), los hogares sin conexión a la red de gas natural consumen en promedio más KWh mensuales más que aquellos que sí están conectados. En términos de impactos en la UREE, en ingresos medios–bajos, la expansión de la red de gas es preferible a las iniciativas de reemplazo de lámparas más eficientes.

Estos registros respaldan la importancia de abocarnos a estas temáticas. Para ello debemos trabajar el concepto de políticas públicas, donde según los manuales de ciencia política y de derecho político, suelen reseñar que, en un principio (cierto o teórico), hubo un “contrato social” por medio del cual la población que habita un territorio y constituye una comunidad de intereses y valores decide darse a sí misma ciertas reglas de convivencia para evitar “la ley de la selva” y la amenaza constante del otro, en tanto “el hombre es el lobo del hombre”. De allí la creación del “Leviatán” estatal que constituye una ciudadanía con derechos y obligaciones y que encuentra su razón de ser en la garantía de la paz social y la promoción del orden y el progreso, sea lo que fuere que estos conceptos quieran decir en cada época histórica y en cada espacio determinado (Carabajales, 2023).

Por esto, y con fundamento en su alto valor social, el estado, es decir, todos sus habitantes e instituciones, adopta la decisión política de asumir la responsabilidad sobre tales actividades como una función indelegable de la administración, cuya prestación hace al fundamento último de la autoridad y que, por ende, está abierta a todos los habitantes, independientemente de su condición socioeconómica. Decisión que implica, reconocer un derecho humano básico / elemental / inalienable / imprescriptible, cuyo *ethos* (del griego: costumbre y conducta) radica en la dignidad humana.

Según Carbajales (2023), el proceso entero de una política pública en materia energética abarca las siguientes etapas: creación, diseño, composición de centro y de borde, negociación, articulación, emisión y aprobación, implementación, renegociación, evaluación de impacto, ajuste y relanzamiento o finalización.

A continuación, se llevará adelante la presente investigación donde se plantea una discusión respecto de políticas públicas en materia energética en Argentina, particularmente desde la crisis del petróleo de 1973, sin dejar de considerar aspectos trascendentales anteriores a estas fechas. Dando (i) marco histórico de los principales hitos en la historia de la electricidad, (ii) Eficiencia Energética–Métodos de Desarrollo Nacional e Internacional, (iii) Planificación eléctrica y marco regulatorio en Argentina.

Breve resumen sobre la Historia de la Electricidad

La historia de la electricidad es un testimonio de la curiosidad humana y la aplicación práctica del conocimiento científico para transformar la sociedad.

El conocimiento incipiente sobre propiedades eléctricas data de la Antigüedad. Tales de Mileto fue pionero en registrar experimentos alrededor del 600 a.C., notando que al frotar una varilla de ámbar con fibras de lana, se producía la atracción de objetos ligeros. La palabra "electricidad" tiene su origen en el griego "elektron", que significa ámbar, la resina responsable de esta propiedad misteriosa.

No obstante, fue Theophrastus, filósofo griego (374-287 a.C.), quien, en un tratado escrito tres siglos más tarde, documentó que otras sustancias poseen este mismo poder, marcando así el inicio de un estudio científico más formal sobre la electricidad. Aunque los antiguos griegos observaron y entendieron algunos fenómenos naturales, los estudios sistemáticos sobre el fenómeno eléctrico comenzaron muchos siglos después.

Son numerosos los acontecimientos que fueron sucediendo, podemos destacar que en el siglo XVII, científicos como William Gilbert y Otto von Guericke realizaron experimentos con máquinas electrostáticas para generar cargas eléctricas estáticas. Benjamin Franklin en el siglo XVIII realizó sus famosos experimentos con cometas y demostró que los rayos eran una forma de electricidad, también propuso la teoría de que existían dos tipos de electricidad: positiva y negativa. En este siglo Alessandro Volta inventó la pila voltaica, que era capaz de generar corriente continua, éste fue un avance crucial en la generación de electricidad. La invención de generación de electricidad a gran escala fue dada por Thomas Edison y Nikola Tesla, quienes jugaron papeles fundamentales en la expansión de la generación y distribución de electricidad a fines del siglo XIX y principios del siglo XX. Edison desarrolló el sistema de corriente continua (CC), mientras que Tesla abogó por la corriente alterna (CA), que resultó ser más eficiente para la transmisión a larga distancia.

A medida que la demanda de electricidad creció, se establecieron redes eléctricas para distribuir la energía en hogares y negocios. La primera central eléctrica a gran escala, la estación Pearl Street de Edison, comenzó a operar en Nueva York en 1882. A lo largo del siglo XX, se produjeron numerosos avances en electrónica, incluyendo la invención del transistor en 1940 y el desarrollo de circuitos integrados en 1950. Estos avances allanaron el camino para la revolución de la información y la tecnología digital. En la actualidad, la generación de electricidad abarca una amplia gama de fuentes, que incluyen carbón, gas natural, energía hidroeléctrica, solar, eólica y nuclear. Además, la eficiencia en la transmisión y la utilización de la electricidad ha continuado mejorando con el tiempo.

En relación a la iluminación, desde los inicios del siglo XIX, se llevaron a cabo experimentos con el propósito de generar luz mediante electricidad. Sin embargo, las lámparas de arco utilizadas en esos intentos tenían una duración limitada y proporcionaban una iluminación deficiente. En 1843, la ciudad de París realizó los primeros ensayos de iluminación eléctrica, y posteriormente, en 1878, iluminó la avenida de la Ópera. A pesar de estos esfuerzos, el sistema resultó insatisfactorio hasta que Edison intervino para abordar dos desafíos principales: encontrar un material para el filamento de las lámparas que pudiera volverse incandescente sin fundirse rápidamente y conservar la luz producida.

En nuestro país, la ciudad de La Plata se convirtió en 1886 en la primera ciudad sudamericana alumbrada a electricidad y con la primera central eléctrica del país. El alumbrado eléctrico público se extendió rápidamente e incluso se utilizó para viviendas particulares.

A partir de este punto, se suscitaron variados cambios notables debido a la introducción del alumbrado eléctrico, transformando la iluminación urbana y teniendo un impacto significativo en la vida nocturna. El uso de la iluminación prolongó las horas de luz disponibles para las personas. La llegada de la iluminación a las fábricas también generó importantes transformaciones, reorganizando el espacio y el tiempo, posibilitando el trabajo en turnos nocturnos y aumentando la producción. Asimismo, la incorporación de la iluminación eléctrica en los hogares tuvo un impacto significativo, alterando tanto la estructura arquitectónica de las viviendas (antes consideradas principalmente para el descanso) como el diseño de los espacios compartidos destinados a actividades sociales o de lectura.

Planificación Eléctrica y marco regulatorio en Argentina

Situándonos en la historia de la electricidad y en el contexto de Argentina podemos hacer referencia a cómo fue su planificación y el marco regulatorio de la misma.

Argentina posee el Sistema Argentino de Interconexión (SADI) (anteriormente llamado Sistema Interconectado Nacional), una red eléctrica conformada por tendidos de alta tensión que interconectan las distintas regiones, recolectando y transportando toda la energía eléctrica que se genera en el país.

Este sistema comenzó a formarse mediante la incorporación de líneas de transmisión y estaciones transformadoras (ET), construidas por AyEE (Agua y Energía Eléctrica), HIDRONOR S.A., Hidroeléctrica Norpatagónica, Sociedad Anónima e iniciativa privada. Principalmente, conectaban los centros de generación de energía de las distintas zonas del país con el Gran Buenos Aires. En 1947, se creó por decreto la Dirección General de Agua y Energía Eléctrica, con la función de planificar, ejecutar y administrar centrales eléctricas, medios de transmisión y estaciones transformadoras.

Posteriormente, en 1960 fue sancionada la Ley 15.336, denominada "Ley de Energía Eléctrica", que reconoce la "Red Nacional de Interconexión (RNI)", que integraría el conjunto de sistemas eléctricos del país. Esto permitió a todo el país utilizar redes originalmente construidas por las provincias, sometiendo estas redes a control por parte del Estado Nacional. Esta red estaría a cargo de la Secretaría de Energía y Combustibles, creando para su planificación, coordinación y control el Consejo Federal de la Energía Eléctrica. A partir de esto, con la norma se propuso trazar las grandes coordenadas del régimen jurídico de la actividad y fomentar el desarrollo de esa industria frente al crónico atraso que experimentaba nuestro país en la materia. La Exposición de Motivos del

proyecto presentado al Congreso por el Presidente Frondizi en 1959 consignaba que “constituyendo el objetivo fundamental de la ley la promoción del desarrollo de la industria eléctrica en todo el territorio de la Nación, a fin de cubrir en un futuro cercano sus actuales demandas y las nuevas que el crecimiento social e industrial originen, es indispensable la interconexión de las grandes centrales de generación eléctrica, lo que permitirá por razones de orden técnico y económico la disponibilidad de energía abundante y barata aun en los lugares más apartados, y que por sí solos no justificarían una inversión de esa naturaleza”.

La ley 15.336/60 tuvo por objetivo transformar el sistema eléctrico y promover su desarrollo bajo el ámbito de Jurisdicción Federal, cuando dicha ley fue dictada los criterios de las transacciones de energía eléctrica no respondían a los criterios económicos de los mercados actuales. Los agentes del negocio eléctrico de aquel entonces estaban constituidos por empresas estatales y provinciales que manejaban precios y tarifas que frecuentemente se fijaban atendiendo a decisiones políticas dirigidas a tratar temas de inflación o a redistribución de recursos. Más allá de las decisiones políticas, el mantenimiento de la situación derivó en una crisis eléctrica, la falta de inversión y la indisponibilidad del equipamiento instalado tuvo como consecuencia una crisis de desabastecimiento, lo cual obligó al sector a programar cortes a la demanda a partir del año 1988.

Hacia el año 1991, en el marco global de la Ley de Reforma del Estado y de la política gubernamental de privatizaciones, se sancionó la Ley 24.065 conocida también como el Marco Regulatorio Eléctrico, la misma fue promulgada y publicada en 1992. Dicha Ley provocó una profunda transformación del sistema. Mientras que la Ley 15.336 previó la extensión de la Jurisdicción Nacional, la nueva norma definió los objetivos de la política electro-energética nacional acorde a estos tiempos.

Aspectos a destacar de la Ley 24.065, “actores del sistema eléctrico argentino”:

1) Dispuso la creación de la Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico Sociedad Anónima (CAMMESA), empresa de gestión privada con propósito público encargada de operar el mercado eléctrico mayorista de Argentina. Cuyas funciones son operar el Sistema Argentino de Interconexión, planificar las necesidades de capacidad de energía, coordinar de las operaciones de despacho y regular las transacciones económicas del mercado eléctrica mayorista. El paquete accionario de CAMMESA es propiedad de las Asociaciones que agrupan a los distintos Agentes del Mercado Mayorista Eléctrico en un 80%. El 20% restante está en poder del Estado Nacional, personificado por la Secretaría de Energía, el que asume la representación del interés general y de los consumidores atendidos por los Agentes Distribuidores. Sus principales funciones

incluyen la operación y despacho de la generación y el cálculo de precios en el mercado spot (donde los precios varían en forma horaria de acuerdo a variación de la demanda y a la disponibilidad de los equipos que haya en cada momento), la operación en tiempo real del sistema eléctrico y la administración de las operaciones comerciales en el mercado eléctrico. Este sofisticado mecanismo de mercado, implica mediciones horarias, y determinación de precios que varían cada hora. Además, se creó el Ente Nacional Regulador de la Electricidad (ENRE), que es el encargado de vigilar el cumplimiento de las obligaciones de los diferentes actores del mercado en la jurisdicción nacional, junto a Entes u Organismos Reguladores a nivel provincial. Creado en 1993 por la Ley N° 24.065 en el ámbito de la Secretaría de Energía, el ENRE debe llevar a cabo las medidas necesarias para cumplir los objetivos de la política nacional respecto del abastecimiento, transporte y distribución de la electricidad.

2) Dispuso el funcionamiento del Mercado Eléctrico Mayorista (MEM), ámbito virtual que se conformado por un conjunto de transacciones físicas y económicas de energía eléctrica en bloque. El MEM indica la división vertical de las actividades de generación, transporte y distribución de energía eléctrica y sus operaciones quedan sujetas a la jurisdicción federal en todos sus casos, independientemente del domicilio del vendedor y comprador.

3) Caracterizó como servicio público al transporte y distribución de electricidad.

4) Fijó los objetivos de la política nacional en materia de abastecimiento, transporte y distribución de electricidad. Estos objetivos tienen que ver con: (i) La promoción de la competitividad de los mercados de producción y demanda de electricidad. (ii) La regulación del transporte y la distribución de electricidad, asegurando que las tarifas que se apliquen a los servicios sean justas y razonables. (iii) Incentivar el abastecimiento, transporte, distribución y uso eficiente de la electricidad fijando metodologías tarifarias apropiadas.

Secretaría de Energía

En el año 2024, la Secretaría de Energía integra el Ministerio de Economía, de ella depende el ENRE, que regula y supervisa al sector bajo control federal. Junto a los Entes provinciales fijan las tarifas y supervisan que los agentes de transmisión y distribución regulados cumplan con las normas de seguridad, calidad, técnicas y ambientales.

Esta cumple con la Ley 27275 de acceso a la Información Pública sancionada en 2016, que tiene por objeto garantizar el efectivo ejercicio del derecho de acceso a la información pública, promover la participación ciudadana y la transparencia de la gestión pública. Sin embargo, observamos que el principio de máxima premura, definido en el artículo 1 de esta ley, no es atendido de manera consistente por esta secretaría, según se desprende de la frecuencia de actualización de datasets en el Sistema Unificado de Información Energética.

Dicha secretaría tiene diversos objetivos, como participar en la formulación y ejecución de la política energética nacional, intervenir en la elaboración y supervisión del régimen de combustibles, contribuir a la regulación de servicios públicos en energía, ejercer funciones de Autoridad de Aplicación, promover el uso de fuentes de energía sostenibles, y participar en acuerdos internacionales. También se encarga de la representación en empresas del sector energético y coordina la gestión de directores estatales en empresas con participación estatal. Además, tiene un rol activo en la definición de la política nuclear y el desarrollo tecnológico en diversas áreas de energía.

Composición Tarifas

Según el artículo 40 de la Ley N° 24.065, Régimen de la Energía Eléctrica sancionada en 1991, las tarifas del servicio público de distribución eléctrica están conformadas por dos términos: el Costo de Compra en el Mercado Eléctrico Mayorista y el Costo Propio de Distribución (CPD). En otras palabras, la tarifa de cada categoría está compuesta por los precios mayoristas estacionales de referencia de la energía y potencia, el costo de transporte, más el costo propio de distribución. El CPD corresponde a la retribución propiamente dicha que perciben las distribuidoras por su tarea específica. En la Revisión Tarifaria Integral (RTI) se determina para cada distribuidora un cuadro tarifario compuesto por las siguientes categorías:

- Usuarios de pequeñas demandas: comprende a usuarios Residenciales, Generales y de Alumbrado Público, cuyas demandas máximas son inferiores a los 10 kW (kilovatios). Los kilovatios se refieren a picos de consumo, en un instante.
- Usuarios de medianas demandas: son los usuarios T2, cuya demanda máxima promedio es igual o superior a 10 kW (kilovatios) e inferior a 50 kW (kilovatios).
- Usuarios de grandes demandas: está integrada por los usuarios T3 BT, MT y AT, cuyas demandas máximas, son de 50 kW (kilovatios) o más.

Según el artículo 42 y 43 de la Ley N° 24.065, se establece fijar revisiones de tarifas por períodos sucesivos de cinco (5) años. El cálculo de las nuevas tarifas se efectuará de conformidad con lo establecido por los artículos 40 y 41 y se fijarán precios máximos de acuerdo a lo dispuesto por el artículo precedente. Respecto de las RTI, no consta a los autores que éstas se hayan realizado durante el período de vigencia de esta ley hasta el año 2016, cuando el gobierno instruyó al Ente Nacional Regulador de la Electricidad (ENRE) a realizar un ajuste del Valor Agregado de Distribución (VAD) de las distribuidoras de jurisdicción nacional y a aplicar una tarifa social a los usuarios residenciales. Además, impulsó al organismo a llevar adelante el proceso de la Revisión Tarifaria Integral (RTI) de EDENOR y EDESUR, que culminó en enero de 2017. Posteriormente con el cambio de gobierno, a partir de diciembre 2019, la gestión de Alberto Fernández impulsó al Congreso de la Nación a promulgar la Ley N° 27.541 de Solidaridad Social y Reactivación Productiva, que declaró la emergencia pública en materia económica, financiera, fiscal, administrativa, previsional, tarifaria, energética, sanitaria y social.

En diciembre de 2019 el Congreso aprobó la ley 27.541 de Solidaridad Social y Reactivación Productiva. En el artículo 5 de ese texto se autorizó al Poder Ejecutivo a congelar las tarifas de luz y gas por un período de hasta 180 días e iniciar un proceso de revisión tarifaria integral. Como parte de ese proceso, en el artículo 6 se facultó al Ejecutivo a intervenir administrativamente los entes reguladores. Los decretos 277/20 y 278/20, publicados en marzo de 2020, consumaron esas intervenciones, que inicialmente estaban previstas hasta fin de ese año y luego se fueron prorrogando periódicamente.

En diciembre de 2020 se determinó a través del decreto 1020/20 el inicio de la renegociación de la RTI, fijando un plazo de 2 años para concluir ese proceso. Durante esos dos años, los interventores de los entes reguladores no evidenciaron ningún avance, debido a las medidas enunciadas anteriormente. Durante los últimos dos años ha estado vigente un régimen de transición tarifaria que habilitó al gobierno de Alberto Fernández, a avanzar con aumentos en las tarifas de transporte y distribución de luz y gas, así como en la quita de subsidios que se llevó adelante como parte de la política de segmentación. El gobierno nacional en diciembre del 2022 prorrogó por un año más el plazo para consensuar con las empresas de gas y electricidad una nueva Revisión Tarifaria Integral (RTI), según la resolución 815/22. Lo que llevó a que la RTI se realizara en enero del 2023. En este contexto, bajo la nueva administración nacional, en diciembre de 2023, se declaró la Emergencia en el Sector Energético Nacional por medio del DNU 55/23.

Respecto al porcentaje de cobertura de la tarifa estacional en relación a los costos del sistema (figura 2), la serie de tiempo publicada por CAMESSA (2023) muestra una baja en la cobertura de la tarifa del 73% en 2005 al 14%

en 2015. Según Larrere (2017), la falta de señales tarifarias adecuadas desincentivan al sector privado a efectuar inversiones al tiempo que desalientan al usuario para un consumo eficiente y racional de electricidad. Por el contrario, por cada 1% de aumento en este servicio, el consumo eléctrico disminuiría un 0,85%. Las grossas distorsiones de precios que muestra la figura 2 desembocaron en una crisis y a la declaración, a través del Decreto 134/2015 del 16 de diciembre de 2015, de la Emergencia del Sistema Eléctrico Nacional hasta diciembre de 2017. Luego una recuperación a partir de la RTI de 2016 hasta un 65% en 2019, para luego iniciar un nuevo descenso hasta el 40% en 2022 con la segmentación energética.

Según Larrere (2017) las consecuencias de facturas del usuario final que no alcanzarán a pagar el costo de la energía, es que la diferencia de los cargos de transporte y distribución sea aportada por el Estado Nacional. Los precios, aparentemente bajos, no representativos de los costos marginales, no generan incentivo a ahorrar, estresa el sistema de transporte y distribución, y promueve una mayor utilización de combustibles alternativos costosos que elevan los precios de todo el sistema. Hay políticas de coyuntura. Las políticas de fondo no se ven. Pero impactan a nivel estructural. Las otras son paliativas.

% de cobertura de la tarifa estacional en relación a los costos del sistema

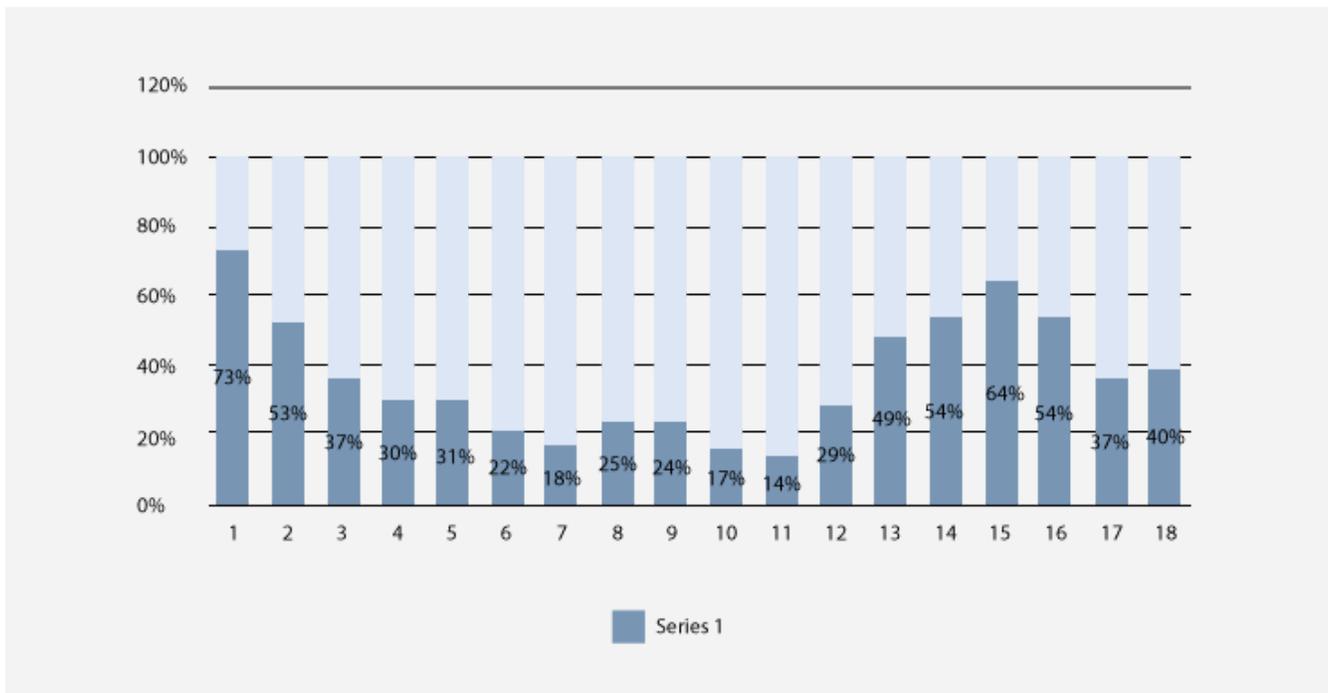


Figura 2: % de cobertura de la tarifa Estacional en relación a los costos del sistema.

Al hablar de la composición de las tarifas debemos mencionar que según el Instituto Argentino de Análisis Fiscal (IARAF, año 2023), la mochila tributaria sobre los servicios eléctricos, es heterogénea en todo el país. Sobre la base de los impuestos nacionales-(i.e IVA, impuesto al cheque) se suman cargas tributarias provinciales y municipales. La figura 3 compara la mochila tributaria de CABA en contraste al resto del país. Según datos de 2007, Buenos Aires lidera la carga impositiva (48,7%), seguida por Entre Ríos (39,6%), el promedio de carga impositiva fue con las provincias de Catamarca (29,1%) y Formosa (30,1%) próximos a la carga promedio del país (29,5%), y las provincias de Salta, Chubut, Corrientes, Santa Cruz y Misiones con solo tributos del orden nacional (21,6%).

CARGA TRIBUTARIA

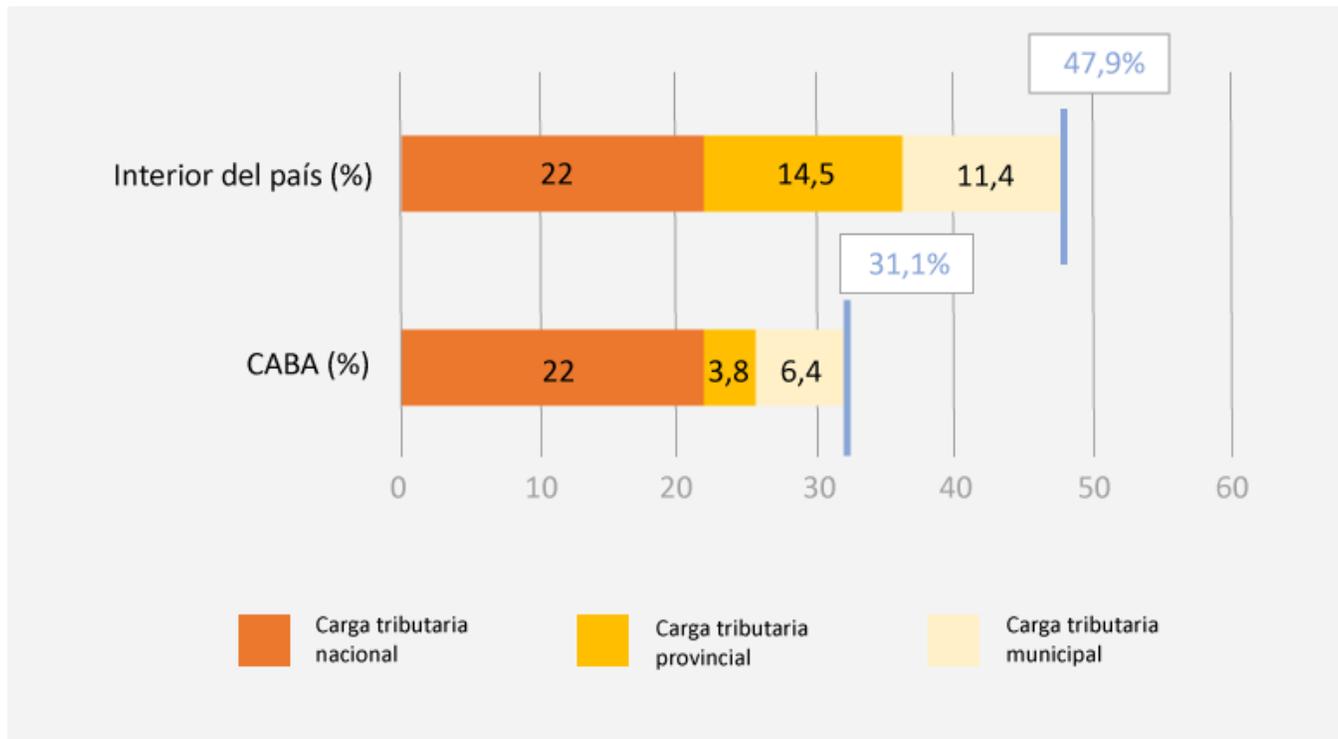


Figura 3: % de cargas tributarias. Informe IARAF, junio 2023. El peso de los tributos en los servicios públicos Argentinos de Energía Eléctrica.

Es necesario tener en cuenta que cuando la carga tributaria indirecta disminuye, el incremento porcentual en la factura es más moderado en comparación con el aumento porcentual que podría experimentar la tarifa.

Evidentemente, la supresión total de la carga tributaria representa una opción con un elevado impacto fiscal directo, dando lugar a la creación de un nuevo subsidio para la energía. La particularidad radica en que se proporciona este subsidio a expensas de renunciar a ingresos recaudados.

Estructura y Operación del Mercado

Como se citó anteriormente el Sistema Argentino de Interconexión (SADI) es una red eléctrica conformada por tendidos de alta tensión que interconectan las distintas regiones de Argentina. Red que recolecta y transporta toda la energía eléctrica que se genera en el país.

Su objetivo es que todo el territorio esté conectado por un sistema eléctrico común y único. Esto permite al estado tener un mayor control sobre el sistema eléctrico nacional, mejorar su funcionamiento y evitar fallas que se puedan producir como resultado de la conexión de sistemas eléctricos regionales sometidos a diferentes regulaciones, que al ser conectados en un sistema común, puedan tener incompatibilidades que impidan su correcto funcionamiento.

El SADI involucra todas las etapas de generación y distribución energética en esta particular cadena de suministro. Una manera de subdividirla es en 4 etapas características. La primera etapa es generación, segunda transporte, tercera es la distribución, y cuarta y última los consumidores o clientes finales.

En la generación de la energía se involucran la participación de hidráulica, térmica (i.e. Ciclos Combinados, Turbina a Gas, Turbo vapor, Motor Diesel, renovables, (i.E. Eólica, Biogás, Biomasa, Solar, Hidráulica Renovable), Nuclear.

GENERACIÓN - % de participación por tecnología

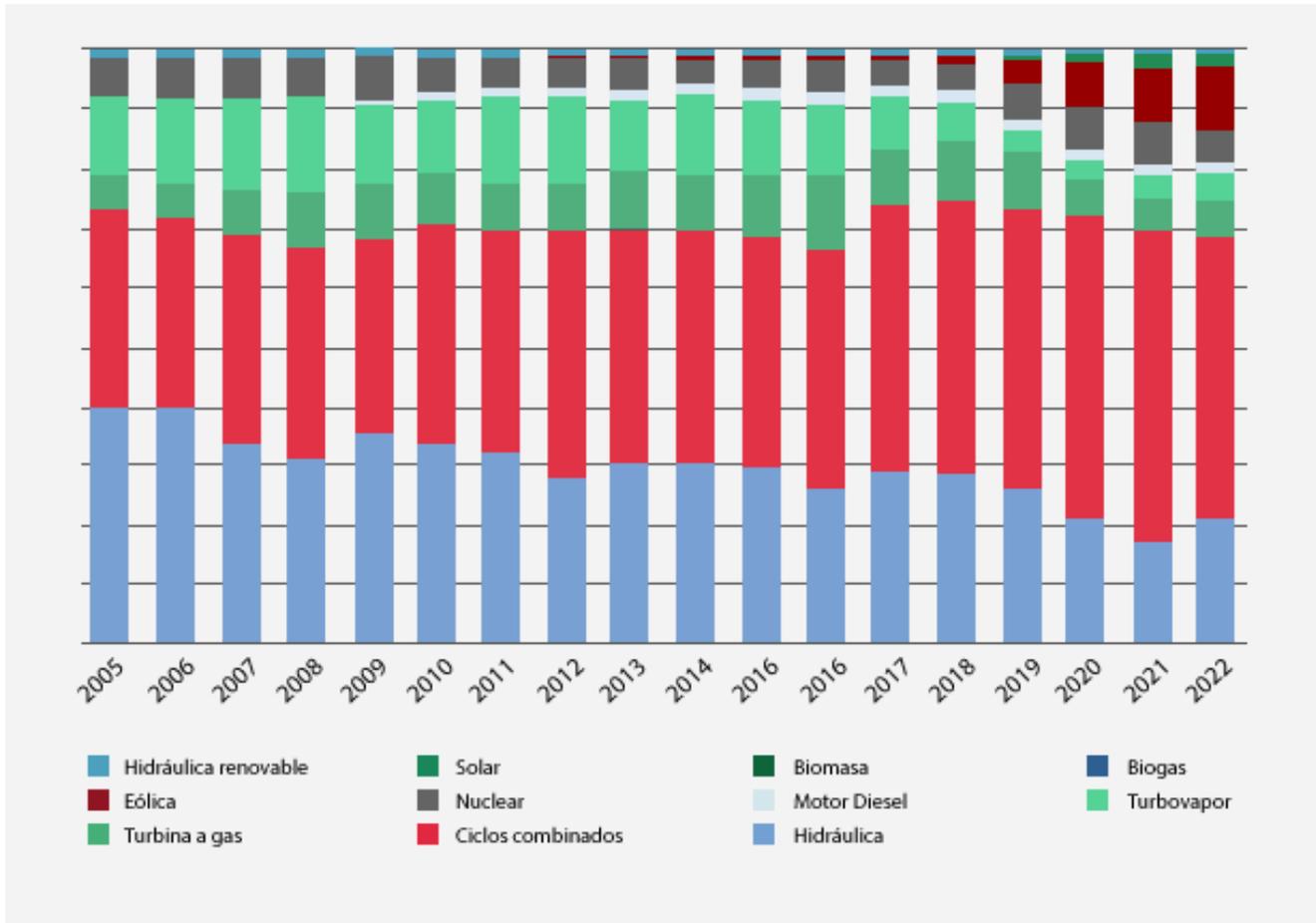


Figura 4: % de participación por tecnología en la generación de energía. Fuente CAMMESA estadísticas anuales 2005 -2022.

En cuanto al transporte, según los informes anuales de CAMMESA entre el 2000 y el 2005 existían 9669 km, a partir de allí crece hasta 13762 km en el 2011 y 2012. Luego ha crecido de manera moderada y sostenida a 15190 km en el 2022. En la figura 4 vemos el avance en la generación de energía solar y eólica a partir del 2017.

Componentes de la red del Mercado Eléctrico

La Ley 24.065 conocida también como el Marco Regulatorio Eléctrico identificó cuatro actores en el mercado eléctrico, tal como los mencionamos anteriormente.

Generadores: Son los que producen la energía eléctrica utilizando distintas fuentes y tecnologías. El marco regulatorio establece tres tipos, Generadores, Autogeneradores y Cogeneradores.

Transportistas: LEAT(220kV a 500kV). Vinculan los generadores con el resto de la demanda, transportan la energía eléctrica en grandes distancias y en alta y extra alta tensión.

Distribuidoras: LAT(13 kV), LMT(33kV–13,2kV) y LBT(380V–220V). Las que vinculan la energía eléctrica con el consumo. Son de desarrollo regional, provincial, y hay públicas y privadas.

Usuarios: consumidor final de la energía (regulados y no regulados). Quiénes consumen de manera final la energía y la transforman en energía útil (calor, luz, trabajo).

Los usuarios se los puede clasificar según su jerarquía entre grandes y pequeños dependiendo de que consuman mayor o menor energía y potencia. Por el tipo de facturación, mensual o bimestral. Por el tipo de actividad que está consumiendo esa energía comercial, industrial, residencial, organismos públicos. Y por último entre usuarios regulados y no regulados. Este último “no regulado” refiere a los que tiene la posibilidad de hacer un contrato entre el usuario con el generador o con un comercializador. Son empresas o industrias de gran tamaño con consumos muy importantes. Este marco del mercado eléctrico lo que busca es la eficiencia de la explotación de los recursos, regular las tarifas, ya que tanto los generadores, transportistas y distribuidores son considerados monopolios naturales e introducir la eficiencia y la competencia en el mercado eléctrico.

Eficiencia Energética

La energía eléctrica constituye un elemento de vital importancia, no solo para la matriz productiva del país, sino también como elemento de bienestar para sus habitantes. La energía es sinónimo de fuerza y trabajo, o lo que es lo mismo, de poder y riqueza, que se refleja en la posibilidad de concretar las aspiraciones humanas para una vida mejor, producto de actividades fecundas y productivas.

La noción de emplear la energía de manera eficiente emergió a nivel global como respuesta a una crisis económica desencadenada durante la primera crisis del petróleo en 1973. En ese momento, la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) suspendió las exportaciones a naciones que respaldaron a Israel en la guerra del Yom Kippur, lo que provocó un aumento abrupto del precio del petróleo, pasando de USD2,9 a USD12 por barril. Este incremento tuvo un impacto económico significativo, exacerbado por conflictos en 1979 que llevaron el precio a USD34 por barril. Como respuesta a estas circunstancias, se iniciaron investigaciones y proyectos con el objetivo de reducir los requerimientos energéticos sin sacrificar el confort social.

A finales del siglo XX, surgió una creciente preocupación por los niveles de gases de efecto invernadero (GEI) y su impacto ambiental. Las principales causas del calentamiento global se atribuyen al aumento excesivo en el consumo de hidrocarburos derivados del petróleo como combustible.

A nivel global las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) provienen de varios sectores. Para lograr emisiones netas cero, se requiere innovación en diversos ámbitos. No hay soluciones exclusivas que nos conduzcan a ese objetivo. Si analizamos detalladamente cada sector y subsector representado en el gráfico circular (ver figura 4), vemos emisiones por sector. Correspondiendo el 17,5% al uso de energía en edificios. Donde el 10,9% son edificios residenciales y las emisiones relacionadas con la energía procedentes de la generación de electricidad para iluminación, electrodomésticos, cocina, etc. y calefacción en el hogar. El 6,6% son edificios comerciales, las emisiones están relacionadas con la energía procedentes de la generación de electricidad para iluminación, electrodomésticos, etc. y calefacción en edificios comerciales como oficinas, restaurantes y tiendas.

El sector eléctrico tiene la capacidad de contribuir reduciendo la demanda y, por ende, la generación eléctrica basada en combustibles fósiles. Para lograrlo, se requieren políticas públicas en materia energética que fomenten la eficiencia y la expansión de fuentes, incluyendo energías renovables, siempre que sea económicamente viable.

Emisiones globales de gases de efecto invernadero (%)

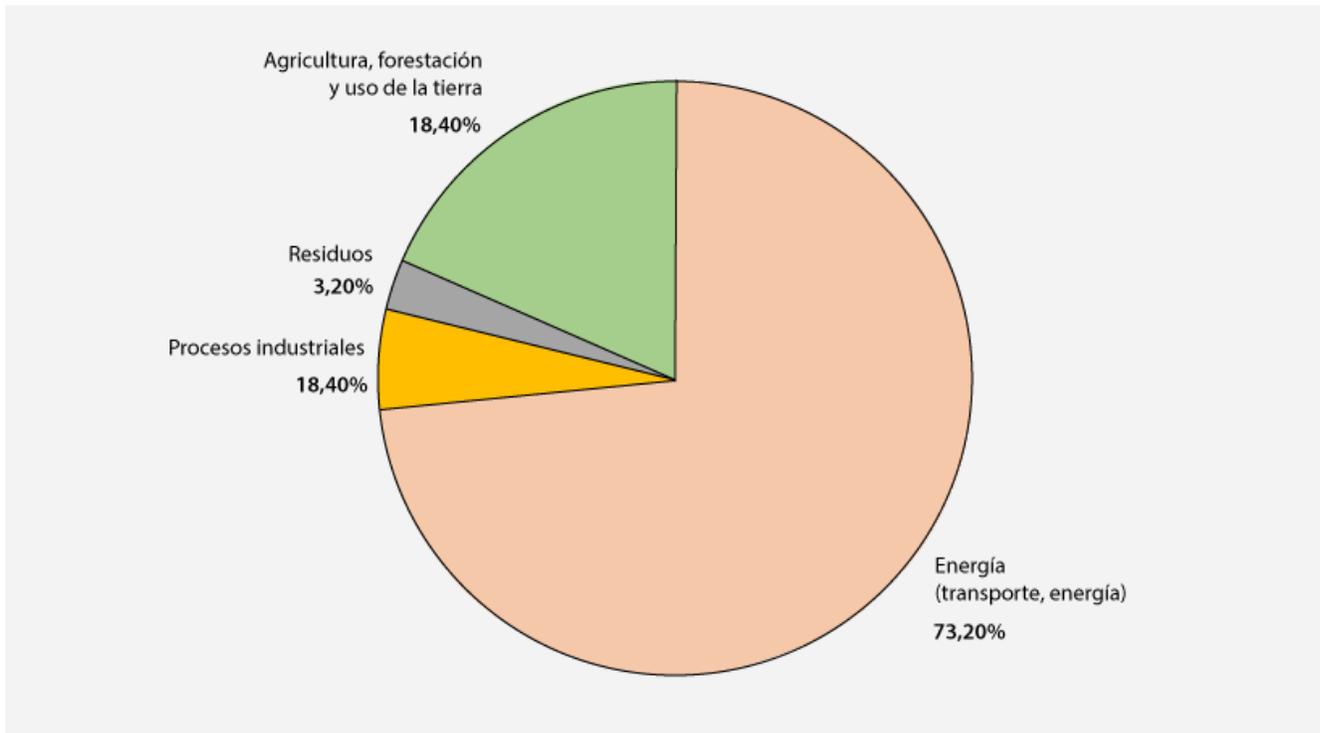


Figura 5: emisiones de gases de efecto invernadero sector por sector septiembre 2020.

<https://ourworldindata.org/ghg-emissions-by-sector>

A raíz del contexto mencionado, posterior a 1973, los países desarrollados comenzaron a instaurar medidas de eficiencia energética. En el ámbito residencial, se enfocaron principalmente en acciones para mejorar el aislamiento térmico de las construcciones, integrar sistemas solares, adquirir dispositivos más eficientes y promover cambios de hábitos entre los usuarios. En décadas subsiguientes, cuando los precios internacionales del petróleo se estabilizaron, la búsqueda de la eficiencia energética en diversos países experimentó fluctuaciones, aunque se evidencia una continuidad en las políticas en general. Esto se atribuye a compromisos medioambientales adquiridos, como el Protocolo de Kyoto (aprobado en 1997 y entró en vigor en 2005), o a la intención de mitigar el impacto de las variaciones en los precios internacionales en la economía de dichos países. Según la Agencia Internacional de Energía (Chávez, Martini, & Discoli, 2017), el consumo energético mundial habría sido un 56% mayor que el actual de no haberse adoptado políticas de uso eficiente luego de 1973.

Este proceso abarca desde la gestión de recursos hasta la prestación de servicios, llegando finalmente a los consumidores. En líneas generales, cualquier iniciativa relacionada con el UREE busca disminuir el consumo energético, considerando que todas estas demandas energéticas están vinculadas a las acciones humanas.

El UREE es una de las herramientas más efectivas y de menor costo para abordar los desafíos relacionados con el cambio climático, la seguridad energética, la inclusión energética y el desarrollo económico. Es percibido como una pieza clave para desvincular el crecimiento económico del incremento del consumo de energía y sus consecuentes emisiones. No obstante, este generalizado reconocimiento en muchos países, y en especial en aquellos de menor desarrollo, sigue siendo uno de los recursos menos conocidos y usados, no solo por la población en general, sino también por muchos tomadores de decisiones. Es así como el UREE quizás sea el recurso energético con mayor potencialidad y menor conocimiento y comprensión por la población en general y muchas veces olvidado por las políticas públicas en general (Jullier, Prieto & Gil, 2023).

Iniciativas a Nivel Internacional

Las potenciales consecuencias para la vida en nuestro planeta están impulsando un cambio de paradigma en cuanto a cómo vivimos, trabajamos, consumimos y exigen acciones para prevenir y mitigar el daño causado, propiciando un desarrollo sustentable. Las primeras respuestas a este desafío desde la perspectiva del entorno construido se dieron a nivel internacional, podemos mencionar lo que fue el diseño de edificios verdes (del inglés Green Buildings). Y a partir de allí, la aparición en Inglaterra del Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM England 1990) durante la década de 1990 fue la primera iniciativa para establecer un método objetivo y abarcador para evaluar en simultáneo un amplio rango de consideraciones ambientales en relación a criterios explícitos y resumirlos en una medida global de desempeño ambiental, y que dicho valor obtenido constituya una etiqueta de desempeño ambiental. El objetivo del etiquetado ambiental de edificios (EEAE) fue alentar un cambio en la industria de la construcción y transformar el mercado, que vería un incremento del valor real de edificios con mejores atributos ambientales certificados por dicha etiqueta (Cole, Howard, Ikaga & Nibel, 2005). El campo del EEAE ha madurado desde entonces, y las últimas dos décadas han visto el rápido incremento de métodos disponibles en todo en el mundo (e.g. LEED—Estados Unidos 1993, TGBRS—India; CASBEE—Japón 2001; NABERS—Australia 1998, WELL—Estados Unidos 2014, etc.). Actualmente existe un amplio abanico de métodos de EEAE que abordan diferentes aspectos del

desarrollo sostenible, diseñados para diferentes tipos de proyectos. En relación con la Argentina, aún no hay una apropiación significativa de sistemas de EEAE.

Inicialmente el desarrollo de métodos de EEAE fue un ejercicio de estructuración de consideraciones y conocimiento existente, considerando la practicidad de su aplicación. Estos métodos fueron concebidos como voluntarios y motivacionales en su aplicación. Por otro lado, la autoridad gradualmente comienza a consultar estas herramientas para establecer requerimientos legales mínimos de desempeño ambiental para nuevos proyectos. Con varios países seleccionando o desarrollando sus propios métodos de EAE, es evidente el proceso de internacionalización del EAE. En 1997, el comité técnico 59 (Building Construction) de la ISO estableció un grupo ad hoc, formalizado como el Sub Comité ISO TC59/SC17 Sustentabilidad en la Construcción de Edificios, cuyo alcance incluye a los métodos de EEAE. Este subcomité ha sido responsable de la publicación de nueve normas ISO y cuenta con seis más en desarrollo.

Iniciativas a Nivel Nacional

En el ámbito de eficiencia energética, en Argentina en 1979 se crea la Dirección Nacional de Conservación de Energía, dentro de la Secretaría de Energía. Lo primero que hizo, seis años después, fue el decreto 2247/85 donde asignaba recursos para promoción de actividades llevadas a cabo en las distintas fases del proceso energético con el fin de maximizar su utilización.

Hacia el 2001, se reestructuró la Unidad de Trabajo para la UREE, donde la Secretaría de Energía llevó a cabo, en colaboración con diversas oficinas del sector público y algunas entidades del sector privado, en particular IRAM y la Cámara Argentina de Industrias de Refrigeración y Aire Acondicionado (CAIRAA), una actividad destacada que consistió en el desarrollo del Programa de Calidad de Artefactos Energéticos (PROCAE). El objetivo principal de este programa es reducir el consumo global de energía eléctrica mediante la promoción de la utilización de artefactos eléctricos más eficientes, implementando un sistema de etiquetado de eficiencia energética.

Con asistencia técnica externa se comenzó el diseño de una serie de proyectos de eficiencia energética que formaron parte de un Programa que pudiera ser objeto de ayuda financiera del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF-Global Environmental Facility), con el Banco Mundial como Organismo de Ejecución, respondiendo a los lineamientos del Programa Operacional N°5 del GEF, Eficiencia Energética y Energía Renovable en la Vivienda GEF15083-AR.

En Argentina, en 2009 la subcomisión de eficiencia energética edilicia de IRAM aprobó la Norma IRAM 11900 "Etiqueta de eficiencia energética de calefacción para edificios" a fin de regular la demanda de energía de todo edificio nuevo que solicite el servicio de gas natural por red. Esta norma propone una etiqueta y clasifica a los edificios en ocho niveles de eficiencia. El indicador utilizado se define como la diferencia de temperatura superficial interior media ponderada de techos, muros, pisos en contacto con el exterior, puertas y ventanas y la temperatura interior de diseño que se toma de 20°C.

En relación con las decisiones vinculadas al ámbito residencial, en el apartado 2.9 del Anexo I del Decreto N°140/07 se declaró de interés y prioridad nacional el uso racional y eficiente de la energía y se aprobaron los lineamientos del PROGRAMA NACIONAL DE USO RACIONAL Y EFICIENCIA DE LA ENERGÍA (PRONUREE), destinado a contribuir y mejorar la eficiencia energética de los distintos sectores consumidores de energía. Se establecieron medidas destinadas a aplicarse en el mediano y largo plazo para viviendas nuevas o ya existentes. Entre estas medidas se contempló el inicio de gestiones para desarrollar un sistema de certificación energética para viviendas y la fijación de límites máximos de consumo, tanto en energía eléctrica como térmica.

En 2016, se estableció la Mesa de Trabajo Nacional "Sistema de Calificación y Certificación Energética de Edificios destinados a Vivienda". Esta mesa definió los criterios técnicos y procedimientos fundamentales para la creación e implementación de un sistema de calificación de eficiencia energética para propiedades residenciales en todo el país.

En 2018, se estableció una colaboración entre el ex MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA y la ex SECRETARÍA DE ESTADO DE LA ENERGÍA de la Provincia de SANTA FE. La meta era desarrollar una aplicación para evaluar la eficiencia energética de viviendas a nivel nacional, basándose en la plataforma de SANTA FE. El convenio también incluyó la creación de material de apoyo y cursos de formación para certificadores.

En enero de 2023 creó el Programa Nacional de Etiquetado de Viviendas (PRONEV) con el propósito de implementar un sistema unificado de etiquetado de eficiencia energética para viviendas en todo el país, clasificando estas según su eficiencia en el consumo de energía primaria.

Se estableció el Aplicativo Informático Nacional de Etiquetado de Viviendas para cargar datos y generar la Etiqueta de Eficiencia Energética, bajo la SECRETARÍA DE ENERGÍA. Además, se invitó a las Provincias y a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires a suscribir convenios con la SECRETARÍA DE ENERGÍA para implementar el PRONEV, facilitando la promoción de la eficiencia energética a nivel nacional y el uso del Aplicativo Informático

Nacional de Etiquetado de Viviendas en sus planificaciones urbanas y códigos de edificación. Dicho programa aun no es obligatorio en todo el territorio nacional, y actualmente las provincias integradas al mismo son; Chubut, Entre Ríos y Santa Cruz, Catamarca, Córdoba, La Rioja, La Pampa, Río Negro, Salta, San Juan y Santa Fe. El PRONEV implica la articulación del gobierno nacional como autoridad de aplicación, y de las provincias y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires como unidades ejecutoras locales, e involucra tres tipos de agentes: etiquetadores, formadores y propietarios.

Dentro de este contexto, cabe mencionar el Plan Nacional de Transición Energética a 2030, el cual contiene la visión, objetivos, y metas que marcan la senda y dirección, así como los desafíos y barreras a superar y el escenario de transición energética proyectado al 2030. Sobre este contexto, se definen los lineamientos estratégicos, las áreas de acción y las medidas de política energética ya en vigor para la transición energética (se prevén actualizaciones periódicas del Plan, siendo la primera con fecha límite el 31 de diciembre de 2024, y las siguientes cada cinco años), en base a los compromisos asumidos por la Argentina en las tareas de mitigación del cambio climático acordadas en París 2015. En este sentido Argentina ha dado un paso más, por medio de la publicación del Plan Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático, a través de la Resolución N°146 del año 2023 del Ministerio de Ambiente y la estrategia de desarrollo resiliente con bajas emisiones a largo plazo a 2050. Formalizado a través de la sanción en noviembre del 2019, de la Ley N°27520 de Presupuestos Mínimos de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático Global.

En otro orden de ideas, mediante el Decreto N°332, del 2022, estableció un régimen de segmentación de subsidios para usuarios residenciales de energía eléctrica y gas natural. Este régimen consta de tres niveles de segmentación: Nivel 1 para Mayores Ingresos, Nivel 2 para Menores Ingresos y Nivel 3 para Ingresos Medios.

Que deviene necesaria la implementación de un nuevo plan destinado al sector residencial para el segmento de Menores Ingresos (Nivel 2) y en sectores de las organizaciones civiles como actores fundamentales, siendo menester la inclusión de un procedimiento, así como las delegaciones pertinentes para la implementación del Plan.

En este contexto, se menciona el PLAN ILUMINEMOS ARGENTINA (ILUMINAR) en el marco del Decreto N° 140/07, bajo resolución 409/2023, la SECRETARÍA DE ENERGÍA firmó acuerdos con Provincias, Municipios y Comunas que presentaron la solicitud correspondiente.

Los objetivos del Plan ILUMINAR son: (i) Reemplazar y/o sustituir las lámparas actualmente utilizadas de alto consumo por otras de menor consumo y mayor eficiencia energética en las viviendas de los usuarios y usuarias residenciales del país de menores ingresos. (ii) Concientizar sobre las ventajas y/o beneficios derivados del uso racional y eficiente de la energía eléctrica. (iii) Recambiar los artefactos de iluminación en clubes de barrio y de pueblo, en aquellas asociaciones de bien público, constituidas legalmente como asociaciones civiles sin fines de lucro, que tengan por objeto el desarrollo de actividades deportivas y recreativas en todas sus modalidades y que faciliten sus instalaciones para la educación no formal, el fomento cultural de todos sus asociados, la comunidad a la que pertenecen y el respeto del ambiente. A abril 2024, no se encuentra información respecto del grado de avance y coordinación de este plan con los diferentes actores.

Como se menciona en el presente artículo en Argentina se ha trabajado en algunas políticas de eficiencia energética. En el 2008 la Secretaría de Energía definió el programa con los siguientes tres componentes: (a) Desarrollo del Fondo Argentino de Eficiencia Energética (FAEE), y aplicación de los fondos de la donación para financiar la preparación de una cartera de proyectos de eficiencia energética; (b) Desarrollo del Programa de Empresas Distribuidoras de Electricidad, enfocado en la iluminación eficiente; © Fortalecimiento de la Capacidad y Gestión del Proyecto. Si nos guiamos por Carbajales, (2023) se debería analizar si se cumple con el proceso completo de una política pública.

Otro de los proyectos encarados por la Secretaría de Energía se refiere a la eficiencia energética en edificios públicos. Y en las últimas décadas se vienen implementado ciertas iniciativas de eficiencia energética tales como:

- PERMER Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales (1999).
- Programa Nacional de Uso Racional y Eficiente de la Energía (PRONUREE) mediante el Decreto N°140, emitido por el Poder Ejecutivo Nacional en 2007. PRONUREE se enfoca en la promoción de un empleo eficaz de la energía, buscando ajustar los sistemas de producción, transporte, distribución, almacenamiento y consumo de energía con el fin de lograr un desarrollo sostenible óptimo utilizando los medios tecnológicos disponibles. Este enfoque pretende minimizar el impacto ambiental, optimizar la conservación de la energía y reducir los costos. El programa abarca diversas áreas de intervención, tales como la promoción de la educación sobre el consumo prudente de energía, la sustitución de lámparas en hogares y la mejora en la eficiencia energética de electrodomésticos, entre otros aspectos.

- Fomento nacional para el uso de fuentes renovables de energía destinada a la producción de energía eléctrica. Ley N°26.190 sancionada en 2006 modificada por Ley N° 27.191 sancionada en 2015. OBJETIVO alcanzar el 16% de fuentes renovables sobre el total de la demanda eléctrica para 2021 llegando al 20% al 2025. Entre sus objetivos tiene el de diversificar la matriz energética tanto geográfica como tecnológicamente y así contribuir a mitigar los efectos del cambio climático a partir de la generación de energía eléctrica a través de fuentes renovables.
- Fomento a la generación distribuida de energía renovable, Ley N°27.424 sancionada en 2018. OBJETIVO alcanzar la instalación de un total de 1.000MW de capacidad para el 2030. Declara de interés nacional la generación distribuida de energía eléctrica a partir de fuentes renovables con destino al autoconsumo y a la inyección de eventuales excedentes de energía eléctrica a la red de distribución.
- En el ámbito residencial, trabajar respecto de recambio de electrodomésticos, energía solar térmica, se puso en marcha el PRONEV Programa Nacional de Etiquetado de Viviendas RESOL-2023-5-APN-SE#MEC.
- En el sector productivo redes de aprendizaje de eficiencia energética (SGE), Talleres de Sensibilización en sistemas de gestión de energía.
- Respecto del transporte el etiquetado vehicular, Etiquetado Vehicular establecidos en la norma IRAM/AITA 10274-1. La cual tiene carácter de obligatorio según resolución 797/2017 con implementación gradual.
- El Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía (PROUREE) en Edificios Públicos tiene como objetivo reducir los niveles de consumo en los edificios de la Administración Pública Nacional mediante; la implementación de medidas de mejora de eficiencia energética, la introducción de criterios para la gestión de la energía, la concientización del personal en el uso racional de los recursos. En abril 2024 al acceder a la secretaria de Energía, dice que el mismo se encuentra en revisión.

Iniciativas a Nivel Nacional e Internacional

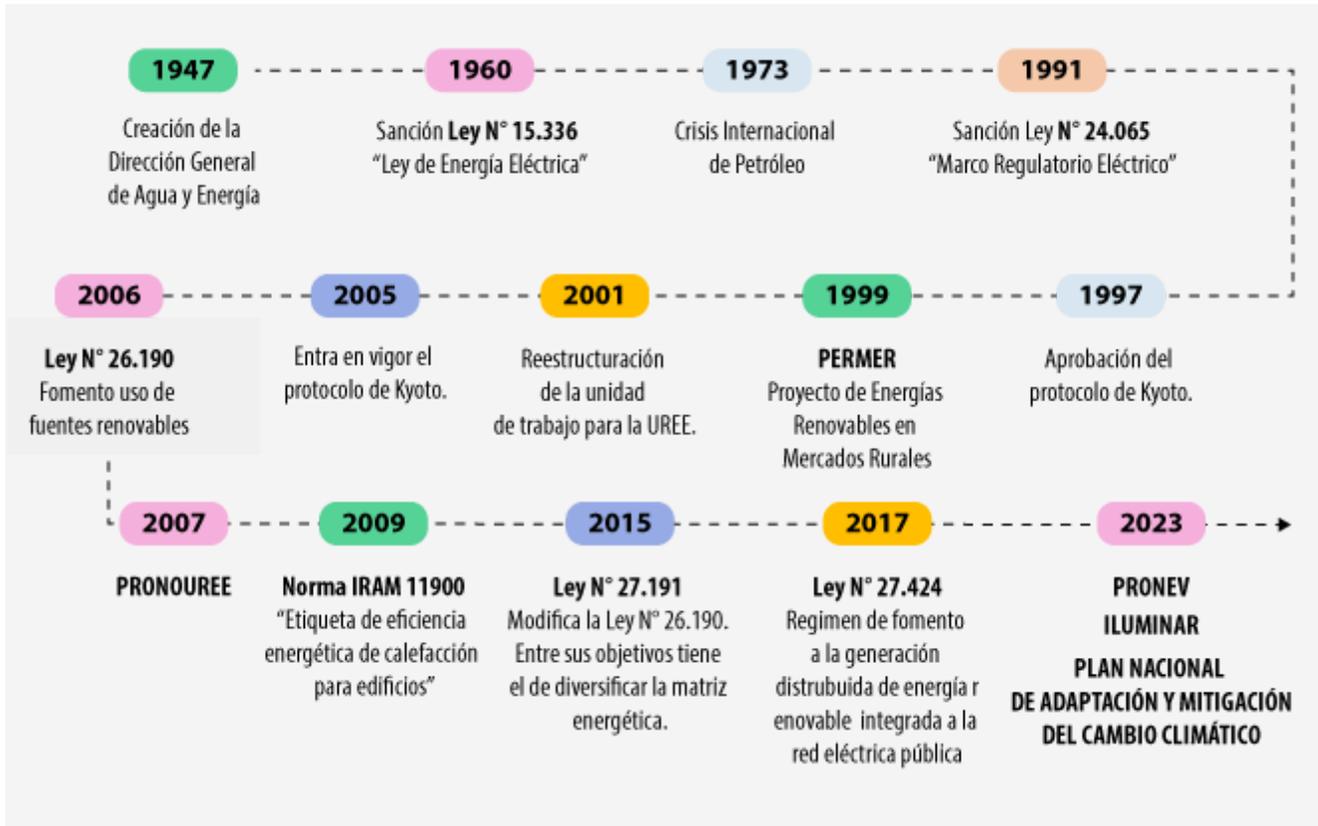


Figura 6: Línea temporal principales iniciativas a nivel internacional y nacional.

En este contexto es fundamental contar con lineamientos que fomenten la capacitación técnica y la idoneidad de quienes lleven a cabo las diferentes implementaciones de programas y políticas públicas en materia de eficiencia energética.

En el caso del Plan ILUMINAR uno de los puntos es determinar grupos técnicos que se encargarán de tareas como evaluar el beneficio energético estimado que representa el recambio de lámparas propuesto, constatar la factibilidad y conveniencia técnica de las propuestas presentadas.

En relación al Programa Nacional de Etiquetado de Viviendas (PRONEV), contempla un módulo destinado a ILUMINACIÓN. El cual tiene que ver con requerimientos de energía eléctrica para esto. Se tienen en cuenta los

artefactos de iluminación artificial instalados, sus correspondientes sistemas de control, y los aspectos constructivos ligados a la disponibilidad y aprovechamiento de la luz natural.

El requerimiento de energía eléctrica para iluminación se calcula para cada mes del año y para cada ambiente del inmueble con características de iluminación homogéneas, independientemente de cuál haya sido su clasificación para el cálculo de los requerimientos de energía para calefacción en invierno y refrigeración en verano. Para la determinación del requerimiento específico de energía primaria para iluminación, se consideran las siguientes hipótesis de cálculo: (i) Ocupación permanente del inmueble durante todo el año. (ii) Modalidad y perfil de ocupación pre-establecida para cada tipo de ambiente.

Calcula el requerimiento mensual de energía lumínica. Este cálculo incorpora datos como las dimensiones del ambiente, uso, reflectancias, etc. También se considera el tiempo de funcionamiento del sistema de iluminación artificial durante horas diurnas y nocturnas. Los espacios con mayor disponibilidad de luz natural tendrán menores necesidades de iluminación artificial durante las horas del día. En cuanto a la iluminación artificial, se evalúa el requerimiento mensual de energía según el tipo de luminarias utilizadas, como LED, bajo consumo, fluorescente compacta, entre otras.

Se ingresa información en cada ambiente como uso, dimensiones de los espacios, materiales utilizados, colores, potencia del sistema de iluminación instalada W y sistema de control. Al emitir la etiqueta de certificación energética el aplicativo da resultados respecto del requerimiento de energía primaria y secundaria en kWh/año. Estos cálculos los hace en base a los datos ingresados y el sistema realiza el cálculo de requerimiento de energía lumínica, eléctrica, por ambiente. Y así da el requerimiento total de energía útil, energía secundaria, energía primaria y cálculo específico de energía primaria.

Viendo la situación de las iniciativas mencionadas. Podemos organizarlas iniciativas en tres etapas:

1 Generación

Respecto al régimen de fomento nacional para el uso de fuentes renovables de energía destinada a la producción de energía eléctrica. Según la ley N°26.190 sancionada en el 2006 y modificada por la Ley N° 27.191 sancionada en 2015. Del 16% que debía alcanzarse en fuentes renovables para el 2021 se llegó a un 13%, siendo un 13,9% en el 2022 y el 14,3% en el 2023. Por lo cual no se estarían cumpliendo los objetivos del 2021 ni del 20% al 2025 (Informe anual CAMMESA 2023).

En relación al régimen de fomento a la generación distribuida de energía renovable, el plan Argentina 2030 menciona como objetivo alcanzar la instalación de un total de 1.000 MW de capacidad para el 2030. No hemos podido obtener información para conocer el grado de avance.

2 Distribución

Según los informes anuales de CAMMESA, entre el 2000 y el 2022 los kilómetros de red de transporte eléctrico pasaron de 9669 km a 15190 km.

3 Consumo

Hay diversos planes implementados PRONUREE, PRONEV, ILUMINAR, PERMER, Etiquetado de electrodomésticos, Etiquetado vehicular.

En base a lo escrito vemos que existe un camino construido en relación al uso racional y eficiente de la energía, donde se contempla la iluminación artificial y natural. Esta última es importante desarrollarla de manera integral, la iluminación integradora(IL) es aquella que tiene la intención específica de integrar efectos visuales y no visuales, produciendo efectos fisiológicos y psicológicos en los seres humanos que se reflejan en la evidencia científica (CIE, 2019). Es necesario avanzar en prescripciones metodológicas a la hora de medir la iluminación integradora en campo (Khoshbakth, Gou, Lu, Xie & Zhang, 2018). Más aun no dejar de contemplar ni despreciar el consumo energético para iluminación eléctrica, viendo que por parte del Ministerio de Economía de la Nación y la Secretaría de Energía se tomaron medidas implementado el plan iluminemos Argentina (ILUMINAR). El cual no ha tenido continuidad, e incluso no tiene actualmente información disponible en el sitio donde estaba.

Conclusión

Existe un interés por un ahorro del consumo energético, tanto desde la sociedad civil como desde la industria o el gobierno, lo vemos con el análisis realizado y la implementación distintos programas. Los mismos se dan a lo largo de los últimos años de institucionalidad durante períodos de diferentes gobiernos, modelos políticos, económicos, ideológicos. Pero en todos estos ciclos hay algo en común, que es la falta de consenso para establecer políticas públicas en materia energética. No se llega a una transversalidad y a un proyecto energético

que cumpla con los principios de las políticas públicas, entiéndase por esto que las mismas cumplan con todo el proceso que las define.

Tanto desde la sociedad, como la industria hay interés respecto de la eficiencia energética. Pero no se tiene en cuenta contemplar la creación de herramientas que propicien, y que no solo se disminuya el consumo sino también generar metodologías que permitan un diseño de los espacios que ayuden a un correcto desempeño de los aspectos visuales y también de un nuevo paradigma que tiene que ver con los aspectos no visuales de la iluminación, lo que se llama iluminación integradora. Sobre la base de este cuestionamiento podemos decir que a nivel local contamos con IRAM AADL, regulada por el decreto 359/79. Y a nivel internacional relacionadas con iluminación, por ejemplo, podemos citar las normas Europeas EN 17037-2018, EN 12464/1 - 2022, S026/E:2018 CIE Sistema de Metrología de la Radiación Óptica para las Respuestas a la luz Influenciadas por la ipRGC. Pero aún no existe tanto a nivel nacional como internacional, reglas claras, indicadores o normativas resueltas a través de un consenso que permita la construcción o evaluación de espacio bajo el concepto de iluminación integradora.

Por otro lado, el cambio climático se presenta como un desafío para la humanidad. Las temperaturas son más cálidas, están cambiando los patrones climáticos y alterando el equilibrio normal de la naturaleza. Esto plantea muchos riesgos para los seres humanos y todas las demás formas de vida de la Tierra. En este contexto, la importancia de considerar la Eficiencia Energética y las Energías Renovables como políticas públicas de Estado, constituyéndose en dos herramientas esenciales que los gobiernos pueden emplear al buscar abordar un proceso de Transición Energética responsable, organizado, eficaz y equitativo.

Referencias

ALMEIDA, A.M., & MARTINS, A.G. (2014). Efficient lighting in buildings: The lack of legislation in Portugal. *Energy Policy*, 67, 82-86.

ARGENTINA. MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA. *Uso racional y eficiente de la energía: Argentina innovadora 2020*. Gobierno de la República Argentina.

COLE, R. J., HOWARD, N., IKAGA, T., & NIBEL, S. (2005). Building Environmental Assessment Tools: current and future roles. In *World Sustainable Building Conference* (pp. 27-9).

KHOSHBAKHT, M., GOU, Z., LU, Y., XIE, X., & ZHANG, J. (2018). Are green buildings more satisfactory? A review of global evidence. *Habitat International*, 74, 57-65.

- LARRERE, G. (2017). Hacia la normalización del sistema eléctrico argentino: un análisis de la demanda residencial.
- MONTEOLIVA, J. M., & PATTINI, A. (2013). Iluminación natural en aulas: análisis predictivo dinámico del rendimiento lumínico-energético en clima soleados. *Ambiente construido*, 13, 235-248.
- BODART, M., & DE HERDE, A. (2002). Global energy savings in offices buildings by the use of daylighting. *Energy and buildings*, 34(5), 421-429.
- CARBAJALES, J. J. (2023). El Plan Gas Ar. Una política pública energética de largo alcance. Gg. Punto Seguido-REVISTA DE LA LICENCIATURA EN GESTIÓN GUBERNAMENTAL, (3), 81-119.
- GHÍA, A.(2012). Bicentenario de la Argentina. Historia de la energía eléctrica 1810-2010. Buenos Aires: FODECO.
- CHÉVEZ, P. J., MARTINI, I., & DISCOLI, C. A. (2017). Políticas de eficiencia energética orientadas al sector residencial de la República Argentina. *Revisión de trayectorias disímiles (2007-2015)*.
- STERN, N. (2006). *Review on the Economics of Climate Change*. London: HM Treasury
- GIL, S., IANNELLI, L. M., & LAGOS, R. Z. (2020). Consumos claves.
- <https://www.argentina.gob.ar/noticias/iluminar-mejor-y-ahorrar-mas>
- www.argentina.gob.ar/sites/default/files/uso_racional_y_eficiente_energia_2016_arg_innovadora_2020.pdf
- <http://servicios.infoleg.gob.ar>
- <https://www.boletinoficial.gob.ar>