

POLÍTICAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA ORIENTADAS AL SECTOR RESIDENCIAL DE LA REPÚBLICA ARGENTINA. REVISIÓN DE TRAYECTORIAS DISÍMILES (2007-2015)

Pedro Joaquín Chévez, Irene Martini, Carlos Discoli

Instituto de Investigaciones y Políticas del Ambiente Construido (IIPAC). Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad Nacional de La Plata. Calle 47 N°162, La Plata, C.P. 1900 – Prov. de Buenos Aires. Tel. 0221-4236589.
chevezpedro@gmail.com, irenemartini@conicet.gob.ar, discoli@rocketmail.com

PALABRAS CLAVE

Eficiencia energética
Equipamiento domiciliario
Envolvente edilicia
Legislación
Normativas

RESUMEN: En el presente trabajo se busca establecer y analizar el estado del arte de las normativas de eficiencia energética en el sector residencial que al momento son de cumplimiento obligatorio en la República Argentina. Dentro de la legislación sancionada durante el transcurso de los últimos años se puede detectar un cumplimiento parcial en dicha materia. En el caso de la eficiencia energética de la envolvente edilicia, a pesar de la decisión política inicial, no se ha logrado avanzar significativamente y, en contraposición, en el caso de la eficiencia en equipamiento domiciliario y etiquetado, se han logrado establecer una serie de medidas que favorecieron la producción de equipamiento más eficiente y en consecuencia mejoraron los usos finales de energía. En tal sentido, se indaga la legislación vigente sobre acondicionamiento térmico de edificios y se establecen causas de su escasa aplicación; luego se analizan los avances en materia de equipamiento domiciliario, intentando detectar los mecanismos que permitieron una sostenida mejora en materia de etiquetado, estándares mínimos y sustitución de equipos domiciliarios.

ENERGY EFFICIENCY POLICIES FOR THE RESIDENTIAL SECTOR OF THE ARGENTINE REPUBLIC. REVIEW OF DISSIMILAR TRAJECTORIES (2007-2015)

KEYWORDS

Energy efficiency
Home appliances
Building envelope
Legislation
Normative

ABSTRACT: This paper seeks to establish and analyze the state of the art of the energy efficiency measures for the residential sector which at the moment are mandatory in Argentina. A partial compliance in this area can be detected within the legislation sanctioned during the course of the last few years. In the case of the energy efficiency of the building envelope, despite the initial political decision, there has not been a significant progress and, in contrast, in the case of efficiency in household and labeling equipment, there has been a set of measures that favored the production of more efficient equipment and consequently improved end-uses of energy. Accordingly, this work explores the existing legislation on thermal conditioning of buildings and establishes the causes of their poor application; then discusses the advances in home appliances, trying to detect the mechanisms that allowed a sustained improvement of labelling, minimum standards and replacement of household equipment.

INTRODUCCION

La implementación de políticas de eficiencia energética¹ y energías renovables ha tomado un papel importante en la agenda de investigación científica y desarrollo tecnológico de muchos países, principalmente a partir de la crisis del petróleo de 1973. En ese momento el precio del barril (en dólares corrientes) pasó de USD 2,47 en 1973 a USD 11,58 en 1974, posteriormente en 1979 alcanzó los USD 31,61 y hacia 1980 el precio llegó a los USD 36,83 [1]. El incremento en los precios marcó una caída en el consumo mundial de crudo, a tal punto que la tasa de crecimiento mundial llegó a ser negativa en 1974 (-1,4%) y 1975 (-0,8%), mientras que la tasa promedio en el período previo (1966-1973) había sido del 7,8% anual. Estas reducciones fueron causa de distintas políticas de racionalización de combustibles líquidos y de la utilización de fuentes de energía sustitutas como carbón, gas, energía nuclear, entre otras [2]. Es de destacar que el shock petrolero se enmarcó en una recesión

económica signada por la llegada de la gran crisis del modelo fordista-keynesiano que se gestó en la mencionada década, donde confluyeron por primera vez bajas tasas de crecimiento con altas tasas de inflación (estanflación). Entre 1976 y 1979 el precio real del crudo bajó debido a la mencionada inflación, lo cual generó un ligero aumento del consumo mundial de petróleo, pero para 1980 con la nueva suba de precios el consumo volvió a decaer con una tasa de -4,07% para ese año, -3,10% en 1981, -2,69% en 1982 y -0,40% en 1983 [1]. Esta merma en el consumo mundial luego del segundo shock de precios se puede explicar en primer lugar por la recesión económica del período, luego por la austeridad en el uso de combustibles producto de los altos precios y finalmente porque se habían comenzado a manifestar los resultados de las políticas de conservación y uso racional de la energía como tendencias duraderas en los países de la OCDE. [2]

Por el mencionado contexto, luego de 1973, los países desarrollados comenzaron a implementar políticas de eficiencia energética. En lo que refiere al sector residencial, principalmente se tomaron medidas orientadas a incrementar la aislación térmica de las edificaciones,

¹ Se entiende por eficiencia energética a aquellas prácticas orientadas a lograr reducciones en el consumo de energía neta sin reducir los niveles de energía útil. Es decir, lograr menores consumos de energía, sin reducir el nivel de actividad, producción, habitabilidad, etc. según sea su ámbito de aplicación.

incorporar sistemas solares, adquirir equipamiento más eficiente y generar cambios de hábitos en los usuarios. Para las décadas siguientes, cuando los precios internacionales del petróleo se estabilizaron, la búsqueda de la eficiencia energética en los distintos países tuvo altibajos pero en general se detecta que hubo continuidad en las políticas, ya sea por compromisos ambientales asumidos, como por ejemplo el Protocolo de Kyoto, o para reducir el impacto de las fluctuaciones de los precios internacionales en la economía de dichos países. En líneas generales, según la Agencia Internacional de Energía [3], el consumo energético mundial habría sido un 56% mayor que el actual de no haberse adoptado políticas de uso eficiente luego de 1973.

En el caso de Argentina, la adopción de medidas de eficiencia energética comenzó a tomarse como política de Estado en la década de 1980, momento en el cual se había perdido el autoabastecimiento energético y se tornaba necesario importar petróleo a precios internacionales. Hacia 1981 se creó la Dirección Nacional de Conservación y Nuevas Fuentes de Energía dentro de la Secretaría de Energía de la Nación (S.E.) y en 1985 se estructuró el Programa Integral de Conservación-URE para la Argentina, aprobado por el Decreto 2247/85 del presidente Alfonsín que establecía objetivos y presupuesto para su ejecución. El programa se subdividía en tres partes: conservación de la energía; sustitución de combustibles y; evaluación, desarrollo y aplicación de nuevas fuentes de energía [4]. Los resultados obtenidos fueron escasos y con la renuncia de Alfonsín ocasionada por la profunda crisis económica se terminó el apoyo al programa, sin embargo se lograron avances significativos en la sustitución por gas de los distintos combustibles utilizados en viviendas e industrias y se logró el dominio de tecnologías de energía solar gracias a la I+D. [2]

La década de los noventa para la Argentina fue un período de completa apertura neoliberal, esto generó una rápida salida de la recesión precedente y propició una relativa estabilidad y crecimiento del PBI en los años subsiguientes. Sin embargo esa situación se sostenía frágilmente por medio de la venta de los activos de empresas estatales, ajustes internos hacia la población y la apertura de los mercados. Esto propició el desmantelamiento del tejido productivo y elevó los niveles de desempleo y pobreza. La economía argentina se reprimarizó, ya que volvió únicamente a explotar sus recursos naturales y le quitó contenido tecnológico y valor agregado a sus productos [5]. En tal contexto, el sector energético fue reestructurado atendiendo a los preceptos del ideario neoliberal que comenzaba a avanzar a escala mundial. En este sentido, los sectores petrolero, gasífero y eléctrico, que se encontraban mayormente en manos de empresas estatales verticales, fueron desintegradas horizontalmente y privatizadas. Bajo ese marco, las empresas petroleras gozaron de un período de excelentes beneficios económicos por la posibilidad de exportar libremente, esto generó una sobre explotación y escasa exploración de estos recursos. El período estuvo marcado por el aumento del desempleo y pobreza, junto con el desmantelamiento del sector productivo, lo cual desencadenó en un estancamiento de la demanda, este hecho, a su vez, se combinó con una explotación de hidrocarburos sin precedentes en nuestro país, lo cual generó que se alcanzara técnicamente el autoabastecimiento energético, que en realidad estaba sustentado por aspectos que a largo plazo no serían favorables. En tanto, los mecanismos neoliberales tendientes a la reducción de la participación estatal en el sector energético también explican que durante este período el uso eficiente de la energía no fuera considerado una prioridad. Si bien, en el año 1999 se comenzó a plantear

Chávez et al. / Inv. Jov. 4 (1) (2017) 7-17

la necesidad de etiquetar artefactos domésticos por medio de la Res. 319 de la ex Secretaría de Comercio, la iniciativa no prosperaría hasta el año 2003.

Hacia 2001 se presentaba un escenario caótico desencadenado por el agotamiento del proceso neoliberal. La salida de la crisis se vio guiada por una conveniente cotización de los commodities en el mercado internacional, fundamentalmente los agrícolas, y por la recuperación del control de la política económica por parte del Estado. Esto permitió una fuerte expansión en la que se hizo hincapié en la industria local y el consumo interno, pasando de contar con un PBI de 138 mil millones de USD en 2003 a 580 mil millones de USD en 2012 (FMI, 2016). Asimismo, luego de la crisis de 2001, el Estado nacional terminó con el plan de convertibilidad y debió intervenir en los mercados energéticos, aplicando congelamientos tarifarios, imponiendo restricciones a las exportaciones, entre otras medidas, lo que provocó que la producción de gas y petróleo declinara, puesto que el negocio se tornaba menos rentable para las empresas privadas. Por su parte, durante la década del noventa, las empresas no habían realizado inversiones en exploración de nuevos yacimientos, situación que generó que las reservas actuales presenten horizontes de 8 y 12 años respectivamente [6]. El mencionado crecimiento económico y decrecimiento de producción de gas y petróleo obligó a acudir a la importación de grandes volúmenes de combustibles. Asimismo, la demanda energética total creció de manera considerable, en este sentido podemos mencionar que para el período 1993-2002 la tasa anual de crecimiento era del 1,94%; mientras que entre 2003-2012 fue del 3,29%. [7]

Bajo el mencionado contexto, en 2013 se debieron importar 3.590 millones de dólares de GNL, 3.978 millones de dólares de gas oil, 1.432 millones de dólares de gas natural y 410 millones de dólares de fuel oil [8]. Estas condiciones que generaban una balanza de pagos energética deficitaria, llevaron a la re estatización del 51% de las acciones de la petrolera de bandera YPF, a iniciar la explotación de yacimientos no convencionales, crear un plan nuclear, impulsar las energías renovables y nuevas centrales hidráulicas, lanzar el Plan Gas, entre otras acciones.

En esta misma línea, la Argentina ha considerado necesario declarar nuevamente de interés y prioridad nacional el uso racional y eficiente de la energía en todos sus sectores, y en tal sentido en 2007 se aprobaron los lineamientos del Programa Nacional de Uso Racional y Eficiente de la Energía (PRONUREE) mediante el Decreto 140/2007, que vino a profundizar los primeros esbozos de búsqueda de eficiencia energética que se habían iniciado en el año 1999 con la Resolución 319/99 de la Ex Secretaría de Industria, Comercio y Minería. Dicha resolución establecía el marco para la aplicación obligatoria de etiquetas de eficiencia energética para un primer listado de artefactos eléctricos de uso doméstico, sin embargo hasta el momento del decreto únicamente se habían logrado algunos avances puntuales como la creación del Programa de Calidad de Artefactos Energéticos (PROCAE) en 2003 y el inicio del etiquetado de heladeras.

El PRONUREE abordó mecanismos para alcanzar el uso eficiente de la energía a corto, mediano y largo plazo en los siguientes sectores: industria, comercial y servicios, educación, cogeneración, etiquetado de eficiencia energética, regulación de eficiencia energética, alumbrado público y semaforización, transporte, vivienda, Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL) y edificios públicos. [9]

OBJETIVOS, MÉTODOS Y ALCANCES DEL TRABAJO

En lo que concierne a este trabajo, focalizaremos sobre los lineamientos referentes a vivienda y etiquetado de equipos, los cuales constituyen nuestro objeto de estudio. Asimismo, se plantea como hipótesis que ambos lineamientos han avanzado de manera diferenciada, siendo significativos los avances en materia de equipamiento domiciliario, mientras que en eficiencia energética referida a envolvente edilicia su evolución ha sido escasa. En este sentido, el desarrollo del presente trabajo permitirá realizar un repaso por las normativas vigentes y además comparar sus trayectorias, para detectar tanto aciertos como falencias en la implementación de las mismas.

SITUACIÓN ACTUAL Y APLICACIÓN DE POLÍTICAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Puntualmente en Argentina, en 2015 el sector residencial requirió un 26,34% de la demanda energética total del país. En tanto, la demanda residencial se constituye en un 62,17% por gas natural, un 26,87% por electricidad y un 10,96% por el resto de los vectores energéticos [7]. En consecuencia, dada la alta participación en la matriz energética nacional podemos afirmar que el incremento de la eficiencia energética tanto en la envolvente como en los equipos que determinan los usos finales, sumado a la autogeneración, permitiría minimizar la demanda ocasionando beneficios a nivel general. Esto permitiría disponer energía para otros sectores, como el industrial que en picos de demanda ve interrumpido su suministro. Asimismo permitiría reducir importaciones de energéticos. En estas líneas, el PRONUREE, de alcance nacional, propuso una serie de lineamientos que tienen incidencia sobre el sector residencial, y que abordan tanto aspectos constructivos como el equipamiento domiciliario. A continuación se exponen las iniciativas planteadas por el Programa:

*(...) VIVIENDA:**Viviendas Nuevas*

- Iniciar las gestiones conducentes para el diseño de un sistema de certificación energética de viviendas. Establecer índices máximos de consumo (...)
- Desarrollar convenios de cooperación con cámaras de la construcción, colegios de arquitectos e ingenieros, y universidades.
- Introducir en las facultades de ingeniería y de arquitectura la eficiencia energética de las edificaciones como criterio de calidad de las viviendas.
- Iniciar las gestiones conducentes para la reglamentación del acondicionamiento térmico en viviendas, establecer exigencias de aislamiento térmico de techos, envolventes, ventanas y pisos ventilados de acuerdo a diferentes zonas térmicas del país.
- Incluir el uso óptimo de la energía solar en la fase del diseño arquitectónico y en la planificación de las construcciones (tanto para calentamiento como para iluminación).
- Iniciar acciones junto al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, para promover el desarrollo y la innovación tecnológica en materiales y métodos de construcción.

Viviendas en Uso

- Desarrollar un sistema de incentivos para la disminución del consumo de energía que incluya, por ejemplo, financiamiento preferencial para medidas destinadas a reducir el consumo.
 - Diseñar una estrategia para la implementación masiva de sistemas de calentamiento de agua basados en energía solar, especialmente en poblaciones periféricas.
 - Implementar un programa nacional de aislamiento de viviendas que incluya techos, envolventes y aberturas (...)
- (...) ETIQUETADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA:*
- Establecer niveles máximos de consumo específico de energía, o mínimos de eficiencia energética, de máquinas y/o artefactos consumidores de energía fabricados y/o comercializados en el país, basado en indicadores técnicos pertinentes.
 - Proponer un cronograma para la prohibición de producción, importación y comercialización de lámparas incandescentes (...) [9]

En lo que respecta a *vivienda*, se ha logrado establecer un sistema de certificación energética (Norma IRAM 11900), pero que es de carácter voluntario. Por su parte el ítem que indica la necesidad de iniciar gestiones para la reglamentación de normas de acondicionamiento térmico en viviendas y establecer exigencias de aislamiento térmico en los distintos componentes de la envolvente según las diferentes zonas térmicas del país, su avance a escala nacional ha sido muy escaso, y a escala provincial y municipal el acompañamiento aún es reducido. Estos avances se analizan en el punto 4.- *Envolvente Edilicia. Legislación sobre acondicionamiento térmico*, donde se releva toda la normativa vigente en esta materia. En tanto, el resto de los lineamientos correspondientes a esta temática han tenido un avance entre escaso y nulo.

Por otra parte, en cuanto al *etiquetado de eficiencia energética*, el tratamiento del mismo se abordó a escala nacional con resultados que hasta el momento han sido exitosos y en los que se plantea continuar incrementando el grupo de artefactos con etiquetado obligatorio y con el mejoramiento de los estándares requeridos para los equipos disponibles en el mercado. Por ende, es posible afirmar que se han logrado avances significativos en los lineamientos planteados originalmente para este rubro, y los mismos se analizan en el punto 5.- *Equipamiento domiciliario. Etiquetados y requerimientos de estándares mínimos*.

Finalmente, a partir del análisis de las medidas de eficiencia energética implementadas desde el Estado, se propone un debate acerca de sus trayectorias en el punto 6.- *Discusión acerca de los avances dispares en materia de políticas de eficiencia energética residencial*.

ENVOLVENTE EDILICIA. LEGISLACIÓN SOBRE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO

En esta sección se plantea profundizar en toda la normativa vigente en relación a esta temática y se exponen indicadores requeridos en cada uno de los siguientes casos: los "Estándares mínimos de calidad para viviendas de interés social"² que son de alcance nacional; la Ley 13059/03³ de la Provincia de Buenos Aires que se complementa con el decreto 1030/10⁴; la Ley de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires

²http://www.vivienda.gob.ar/documentos/legislacion_y_normativa/estandaresminimos.pdf

³<http://www.gob.gba.gov.ar/legislacion/legislacion/l-13059.html>

⁴<http://www.gob.gba.gov.ar/legislacion/legislacion/10-1030.html>

4458/12⁵; la Ordenanza Municipal de Rosario 8757/11⁶; y la Actualización del Código de la Edificación del partido de Vicente López del año 2012. Toda la legislación se basa en las normas del Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM) correspondientes al acondicionamiento térmico de edificios.⁷

1.- Estándares mínimos de calidad para viviendas de interés social.

Este documento fue elaborado por la Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, que pertenece a la Secretaría de Obras Públicas del Ministerio de Infraestructura y Vivienda de la nación. Si bien no reviste carácter de legislación, los requerimientos que allí se solicitan deben cumplirse en la ejecución de las viviendas realizadas por el Estado nacional o de cualquier provincia.

Se debe verificar el riesgo de condensación superficial e intersticial en muros y techos siguiendo la Norma IRAM 11625, además se recomienda prever en el diseño una adecuada ventilación de los ambientes y no utilizar artefactos de calefacción de combustión sin tiraje. Los puentes térmicos no pueden superar 1,5 veces el valor de K del cerramiento opaco.

El techo debe respetar una transmitancia térmica K correspondiente al Nivel C de la Norma IRAM 11605 [10]: en invierno el K debe ser inferior a 1,00W/m²K para cualquier región del país, y para verano el K debe ser inferior a 0,72W/m²K (Zonas Bioambientales I y II) y a 0,76W/m²K (Zonas III y IV). Para las Zonas V y VI, sólo se exige la verificación de K para invierno. Las Zonas pueden observarse en la Figura 1.

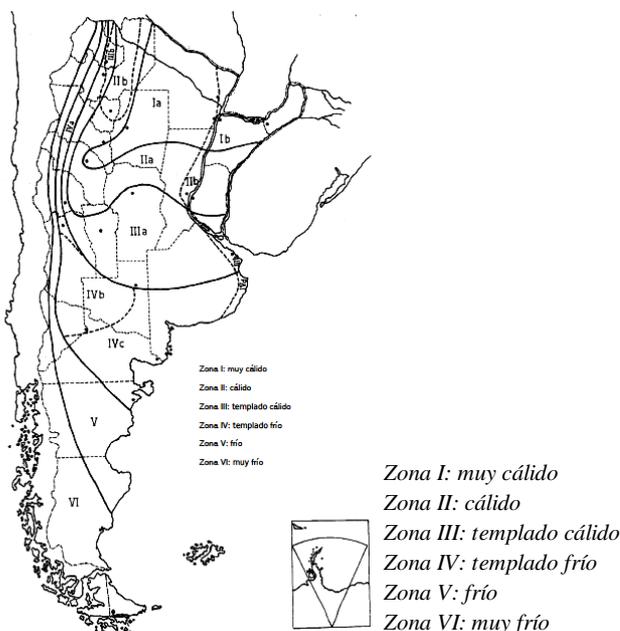


Figura 1: Clasificación Bioambiental de la Argentina. Fuente: IRAM 11603.

[11]

Estos estándares se cumplen en general en la práctica, pero cuentan con la desventaja de ser exigencias muy bajas que brindan condiciones de confort higrotérmico mínimas para los habitantes. Estos requerimientos aseguran únicamente que no exista condensación superficial e intersticial en muros y techos, cuestión que se logra aplicando las barreras de vapor de uso comercial. En cuanto a la transmitancia térmica, en muros no se solicita y en techos la exigencia es muy baja, solamente colocando poliestireno expandido de 3cm de espesor y densidad igual a 20kg/m³ o

4cm de lana de vidrio y 50kg/m³ de densidad se logran cubrir dichos requerimientos.

2.- Ley de Provincia de Buenos Aires n°13059/03.

La Ley Provincial 13059/03 denominada “Condiciones de Acondicionamiento Térmico exigibles en la construcción de edificios” y el Decreto 1030/10, exigen que toda construcción nueva o refacción de edificaciones existentes respete las siguientes condiciones:

La transmitancia térmica de los muros, techos y pisos deberá ser menor o igual al máximo admisible (K_{max adm}) correspondiente al Nivel B de la Norma IRAM 11605. Para verano el K de muros debe ser inferior a 1,25W/m²K y el de techos inferior a 0,48W/m²K. Para invierno el valor de K se obtiene con la temperatura exterior de diseño de la ciudad ingresando en la siguiente tabla:

Tabla 1: K_{max adm} de invierno correspondiente al Nivel B de la Norma IRAM 11605. Tabla resumida. Fuente: IRAM 11605. [11]

Tº exterior de diseño [°C]	Muros [W/m ² °K]	Techos [W/m ² °K]
-15	0,60	0,52
-10	0,69	0,60
-5	0,83	0,69
0	1,00	0,83

Asimismo, se debe verificar el riesgo de condensación superficial e intersticial tanto de paños centrales como de puntos singulares (IRAM 11625 y 11630). Por otro lado, cualquier puente térmico no puede superar en una vez y medio el valor de K del cerramiento opaco.

Por su parte, se debe calcular el Coeficiente Volumétrico de Pérdidas de calor G_{cal} que deberá ser inferior a G_{adm} (IRAM 11604). Este último se obtiene por medio de una tabla a la cual se ingresa con los Grados Día de calefacción base 18°C y el volumen edificado (Tabla 2).

Tabla 2: G_{adm} [W/m³K] según volumen edificado y Grados Día (GD18).

Tabla resumida. Fuente: IRAM 11604 [13]

	Grados día de calefacción [GD18]					
	900	1000	1100	1200	1300	1400
50 m ³	2,713	2,661	2,606	2,560	2,530	2,493
100 m ³	2,213	2,173	2,133	2,099	2,077	2,050
200 m ³	1,860	1,828	1,798	1,773	1,757	1,737
300 m ³	1,704	1,676	1,650	1,629	1,615	1,598
400 m ³	1,610	1,585	1,562	1,543	1,531	1,516
500 m ³	1,547	1,523	1,502	1,485	1,473	1,459

Por último, las carpinterías ubicadas hasta a 10m de altura deben tener infiltraciones de aire menores a 6,00m³/h-m y un K menor a los 4W/m²K. Aquellas carpinterías ubicadas por sobre la cota de 10m de altura pueden presentar infiltraciones hasta 4m³/h-m y un K inferior a los 3W/m²K. [13, 14]

En la ley se estableció que, para obras privadas, las autoridades de aplicación debían ser los municipios, quienes estaban obligados a exigir los cálculos pertinentes para emitir los permisos de obra. Según informantes calificados⁸, junto con un consenso generalizado en el ámbito académico, la mencionada situación generó que el cumplimiento actual de la ley sea prácticamente nulo. En el caso de obras públicas afrontadas por la provincia, la unidad de contralor recayó en el Ministerio de Infraestructura de la Provincia que tampoco ejerce dicha función. Esta ley Provincial alcanza al 38,9% de las viviendas existentes en Argentina,

⁵http://www.buenosaires.gob.ar/areas/leg_tecnica/

⁶<http://www.rosario.gov.ar/normativa/verArchivo?tipo=pdf&id=75004>

⁷Normas IRAM 11549;11601;11603;11604;11605;11625;11630;11659-1;11659-2;11507-1;11507-4;11900.

⁸Miembros de la Comisión Asesora de la Ley 13059.

además, entre 2001 y 2010 se construyeron 667.805 nuevas viviendas sobre el total del país que fueron 1.773.895 [15, 16], es decir que tendría una incidencia muy alta en el total nacional si efectivamente se aplicara.

Según los miembros de la Comisión Asesora que fueron consultados, hay una serie de motivos que impidieron el efectivo cumplimiento de esta ley, desde su sanción en 2010, hasta el presente. En principio se destaca que el costo del metro cuadrado construido se incrementaría en aproximadamente un 8%-10% por los nuevos requerimientos técnicos. Esto generó un problema en el ámbito público, debido a que las partidas de dinero que ingresaban al Ministerio de Infraestructura nunca actualizaron el valor del metro cuadrado para lograr cumplir los requisitos de la ley. Esto ocasionó que el sector público no efectivizara el cumplimiento de la misma y contribuyó a desincentivar al sector privado, dado que se debía exigir que los particulares incrementaran sus costos cuando el sector público no lo hacía. A pesar de eso, como el control quedó en manos de los Municipios y no existe un organismo de inspección superior, los mismos omiten hacer los requerimientos pertinentes antes de emitir los permisos de obra y no existe una penalización por dicha omisión. Asimismo, el tema energético no está instalado como problema en los municipios y en consecuencia sus empleados no cuentan con la capacitación necesaria. Para cubrir esta falencia, se creó una Comisión Asesora perteneciente al Ministerio de Infraestructura para difundir información sobre la aplicación de la ley, la cual encontró el mencionado contexto. Bajo ese marco se desarrollaron encuentros donde distintos actores brindaron ponencias y cursos de capacitación, pero que no contaron con respuestas masivas por parte de las estructuras municipales. A su vez se elaboró un catálogo⁹ que permite una rápida verificación de los sistemas constructivos, lo cual representa una simplificación para la evaluación de los requerimientos de la ley, sin embargo, tampoco logró su cometido. En este sentido, la necesidad presupuestaria y de recursos humanos para los municipios para garantizar su aplicación no representaba incrementos significativos.

Por último, según afirman los miembros de la comisión, otro motivo por el cual se frenó la aplicación de la ley fue una fuerte presión ejercida por la Cámara Argentina de Ladrillo Cerámico, que tiene una alta incidencia en el monto total de las obras y vio afectados sus intereses cuando consideró que el aumento del valor del metro cuadrado construido iba a reducir su volumen de ventas. En contraposición los fabricantes de aislantes térmicos ejercieron presión para que la misma se implementara, sin embargo su participación en el rubro de la construcción es marginal y su capacidad de persuasión también.

3.- Ley de Ciudad Autónoma de Buenos Aires n°4458/12

La Ciudad Autónoma de Buenos Aires cuenta con el 10,3% de las viviendas que están construidas en Argentina [16] y posee en vigencia la ley 4458/12 denominada "Normas de acondicionamiento térmico en la construcción de edificios", donde queda establecido que para las construcciones nuevas de más de 1.500m², sean privadas o públicas se exijan las mismas condiciones que las mencionadas en la ley 13059/03 más el requerimiento de la verificación del coeficiente volumétrico de refrigeración G_{ref} que deberá ser menor al G_{admR} según las normas IRAM 11659 [17, 18]. Este indicador se obtiene según la tipología de la edificación, la temperatura de diseño máxima y el volumen a refrigerar. En la Tabla 3 se exponen los valores máximos del G_{admR} para las tipologías consideradas y para algunos rangos de volúmenes a refrigerar.

Tabla 3: G_{admR} refrigeración. Tabla resumida. Fuente: IRAM [19]

Coeficiente volumétrico de refrigeración G _{admR} (Watt por metro cúbico para 35°)		
	Tipo bloque	Tipo torre
4000 m ³	19,58	21,23
5000 m ³	18,95	21,09
6000 m ³	18,49	21,00
7000 m ³	18,13	20,98

Además se solicita el etiquetado energético de la envolvente según el procedimiento de la Norma IRAM 11900, por el cual se obtiene la etiqueta que se puede apreciar en la Figura 2.

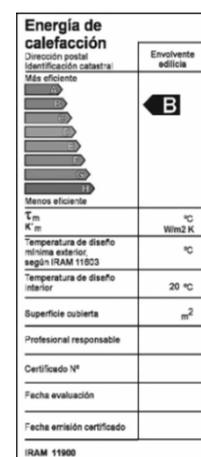


Figura 2: Etiquetado de la envolvente edilicia. Fuente: IRAM [20]

Se verificó y ratificó el cumplimiento de dichas solicitudes por medio de una consulta a la Dirección General de Registro de Obras y Catastro. Sin embargo, consultando con profesionales de la construcción que se desempeñan en dicha jurisdicción, se detectó que no se hacían los requerimientos antes mencionados. Con lo cual es necesario mencionar que el discurso de los funcionarios es diferente de lo que ocurre en la práctica.

4.- Ordenanza de la Ciudad de Rosario N°8757/11. Provincia de Santa Fe.

La Municipalidad de Rosario cuenta con la Ordenanza 8757/11¹⁰, reglamentada mediante el Decreto 985/13, que se incorpora al Reglamento de Edificación de la Ciudad de Rosario (Ordenanza N° 4975/90 y modificaciones) adicionando una sección denominada: "Aspectos Higrotérmicos y Demanda Energética de las Construcciones", exigibles en la construcción de edificios. Esta ordenanza presenta la particularidad de no contar con un marco jurídico superior vinculante ni de la Provincia de Santa Fe, ni de la República Argentina que haya obligado al poder legislativo municipal a elaborarla. Es decir que fue impulsada directamente desde el Municipio de Rosario y es un caso satisfactorio que por el momento está cumpliendo con las distintas etapas de aplicación gradual que se habían planificado para lograr una correcta inserción de la misma en los hábitos de construcción de la ciudad.

Actualmente la Ordenanza está transitando un período de adaptación paulatino, durante el primer año se implementó en edificios que superaban los 4.000m², en el segundo año en aquellos que superaban los 3.000m², y actualmente en aquellos mayores a 2.000m². Luego de esta

⁹http://www.vivienda.mosp.gba.gov.ar/programas/normas_tec.pdf

¹⁰www.rosario.gov.ar/normativa/ver/visualExterna.do?accion=verNormativa&idNormativa=75004

tercera etapa de aplicación, que comenzó el 1 de julio de 2015, se espera que la misma se implemente en el cuarto año en edificios mayores a 1.000m², en el quinto año aquellos que superen los 500m² y luego del sexto año a todas las edificaciones salvo aquellas que no alcancen los 50m². Esta normativa rige para edificios públicos y privados, a construir o que ejecuten modificaciones, reformas o rehabilitaciones. En el caso de edificios existentes, será exigible para aquellos que superen los 500m² y/o que se renueve más del 25% del total de sus cerramientos.

Para la aplicación definitiva de la ordenanza se espera una diferenciación para las exigencias en edificios con alto consumo energético global (mayores a 500m² o 10m de altura) respecto de construcciones de bajo consumo energético global (hasta 500m² o 10m de altura), a continuación una síntesis de los requerimientos:

Las construcciones con alto consumo energético global (NIVEL A de la ordenanza), presentan las siguientes solicitudes: K_{muros} 0,50W/m²°K; K_{pisos} 0,35W/m²°K; K_{techo} 0,32W/m²°K; $K_{ventanas}$ entre 1,80 y 4,00W/m²°K y Factor de Exposición Solar entre 0,27 y 0,41 (ambos dependen de la orientación y porcentaje de huecos). Permeabilidad de las carpinterías hasta 3m³/h-m. Verificación de riesgo de condensación intersticial y superficial. Por su parte, la demanda de energía máxima debe ser inferior a los valores de la Tabla 4:

Tabla 4: G_{adm} (IRAM 11604) y G_{admR} (IRAM 11659-2). Fuente: Ordenanza 8757/11.

NIVEL	Volumen m ³	$G_{adm}[W/m^3 \cdot K]$	$G_{admR} [W/m^3]$ tipo bloque	$G_{admR} [W/m^3]$ tipo torre
Nivel A	3000 m ³	1,15	20,10	21,00
	5000 m ³	1,12	18,60	20,60
	7500 m ³	1,10	17,70	20,50
	10000 m ³	1,08	17,10	20,30
	>10000 m ³	1,00	17,00	20,00

En el caso de las construcciones con bajo consumo energético global (NIVEL B de la ordenanza), presentan los siguientes requerimientos: K_{muros} 1,00W/m²°K; K_{pisos} 0,60W/m²°K; K_{techo} 0,48W/m²°K; $K_{ventanas}$ entre 2,8 y 5,70W/m²°K y Factor de Exposición Solar entre 0,30 y 0,45 (según orientación y porcentaje de huecos). Permeabilidad de las carpinterías, hasta 5m³/h-m. Verificación de riesgo de condensación intersticial y superficial. En tanto, la demanda de energía máxima debe ser inferior a lo que se aprecia en la Tabla 5:

NIVEL	Volumen m ³	$G_{adm}[W/m^3 \cdot K]$	$G_{admR} [W/m^3]$ tipo vivienda
Nivel B	125	1,95	29,00
	250	1,67	21,70
	500	1,47	17,00
	10000	1,30	13,80
	1250	1,25	13,00

Tabla 5: G_{adm} (IRAM 11604) y G_{admR} (IRAM 11659-2). Fuente: Ordenanza 8757/11.

El Municipio de Rosario es el tercero a nivel nacional en cantidad de habitantes (1.193.605 hab.) y cuenta con 435.056 viviendas, lo cual representa un 3,15% del total del país, por ende, su participación tiene un peso relativo en términos numéricos, pero significativo en cuanto a que una de las mayores ciudades del país ha logrado implementar este tipo de medidas con éxito. Esto infiere a pensar que otras ciudades de características similares pueden adoptar el mismo camino y de esta manera abarcar a la mayoría de la población del país.

5.- Código de la edificación del Partido de Vicente López del año 2012. Provincia de Buenos Aires.

El Municipio de Vicente López cuenta con una población de 269.420 habitantes y 114.819 viviendas [16] y es uno de los pocos Municipios de la Provincia que solicitan cálculos térmicos. En la actualización del Código de la Edificación realizada en 2012 se añadió una sección denominada "Normas de acondicionamiento térmico de edificios", donde se establece la aplicación obligatoria de las normas técnicas de acondicionamiento térmico pertenecientes a IRAM. Se exigen los cálculos de K para muros y techos, respetando la norma IRAM 11601. En tanto, exige incorporar en la documentación una nota aclaratoria que responsabilice al profesional y al propietario por el cumplimiento de la Ley 13059, su Decreto Reglamentario 1030/10 y de la Ordenanza 20007 para obtener el permiso de obra. [20]

Si bien se trata de un Municipio con poca cantidad de habitantes, significa un primer acompañamiento a la Ley 13059 demostrando que es posible dar los primeros pasos en la aplicación masiva en el resto de los Municipios de la Provincia.

EQUIPAMIENTO DOMICILIARIO. ETIQUETADOS Y REQUERIMIENTOS DE ESTÁNDARES MÍNIMOS

En cuanto a los programas de etiquetado de Eficiencia Energética, los mismos se basan en normas y especificaciones técnicas que permiten clasificar a los distintos equipos consumidores de energía de acuerdo al nivel de eficiencia. Esto contribuye a que el consumidor oriente su elección en favor de los más eficientes. El marco legal sobre el cual se basa el etiquetado está conformado por la Resolución 319/99 y el Decreto 140/2007 y podemos afirmar que en estos últimos años se ha avanzado fuertemente en normativa referente a la temática y se han establecido estándares mínimos a cumplir en diversos tipos de equipos, tal como se podrá analizar a continuación.

1.- Refrigeradores y congeladores.

En 2005 se inició el camino para el etiquetado de refrigeradores y congeladores, a partir de la Resolución 35/05 de la Secretaría de Coordinación Técnica del Ministerio de Economía. Allí se estipuló que los refrigeradores de un frío debían contar con el etiquetado a partir de marzo de 2007, los de dos fríos desde octubre de 2007 y los congeladores (freezers) desde septiembre de 2008. Se adoptó la clasificación de la Norma IRAM 2404-3:1998 que califica a los aparatos de refrigeración domésticos por su rendimiento con letras de la A a la G, que en promedio responden a los valores de la Tabla 6. La segunda edición de dicha norma [21] modifica las categorías de eficiencia pero aún no ha entrado en vigencia, las categorías van desde A+++ hasta D. La Figura 3 muestra la etiqueta utilizada actualmente en Argentina y la que se implementará a corto plazo que incluye la nueva clasificación.

Tabla 6: Consumos promedio de heladeras con freezer en Argentina.

Fuente: relevamiento propio

Clase	kWh/año
A	325
B	490
C	530
D-E	650
F	770
G	815

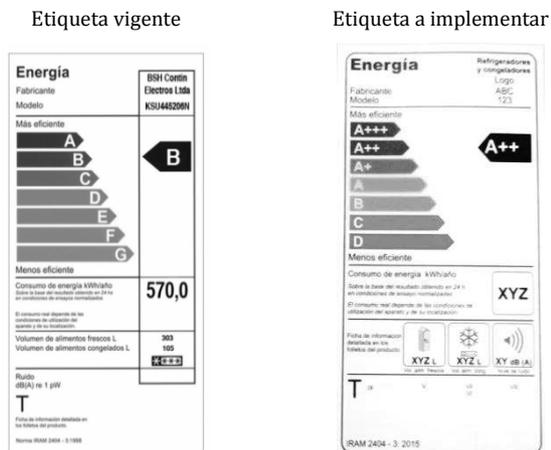


Figura 3: Etiquetados de equipos de refrigeración y congeladores. Fuente: www.energia.gov.ar, IRAM [21]

Una vez puesto en marcha el etiquetado obligatorio, se fijaron los estándares de eficiencia energética mínima. Los mismos fueron paulatinos y tuvieron en cuenta los tiempos de los fabricantes, en la Tabla 7 se observan las fechas, estándares establecidos y las resoluciones que los fijaron:

Tabla 7: Entrada en vigencia de estándares mínimos de refrigeradores y congeladores. Fuente: relevamiento de resoluciones en Infoleg [22]

Fecha	Equipos	Estándar Mínimo	Reglamentación
22/05/2009	Refrigeradores de uno y dos fríos	Nivel C	Resolución 396/2009
20/05/2011	Congeladores (freezers)	Nivel C	Resolución 198/2011
01/11/2013	Refrigeradores de uno y dos fríos	Nivel B	Resolución 682/2013
01/04/2014	Congeladores (freezers)	Nivel B	

Según la Resolución 396/2009, se estima que antes de la entrada en vigencia de los estándares mínimos se podía clasificar al parque existente de heladeras entre D y E, mientras que actualmente los equipos nuevos deben ser como mínimo B, esto representa un ahorro del 25%-50%.

2.- Iluminación

En 2007, por medio de la Disposición 86/2007 de la Dirección Nacional de Comercio Interior se inició el camino del etiquetado y la certificación de determinados productos eléctricos de iluminación. Allí se dejaba estipulada la necesidad de contar con el reconocimiento de tres laboratorios de ensayos capaces de llevar a cabo la certificación, y una vez alcanzado dicho número comenzarían a regir los plazos obligatorios para los fabricantes. Este es un aspecto fundamental, ya que para poder contar con los tres laboratorios reconocidos hubo que esperar cuatro años, en este sentido, las normativas deben considerar aspectos referidos al funcionamiento de la industria, sus medios de financiamiento, entre otros aspectos, para alcanzar sus objetivos. En la Tabla 8 se pueden observar los equipos considerados, el cronograma de fechas para la certificación de las características de eficiencia energética y las Disposiciones que las han reglamentado:

Tabla 8: Plazos de ingresos de certificaciones de lámparas. Fuente: Disposición 135/2008 y 257/2011 de la Dirección Nacional de Comercio Interior.

	Incandescentes filamento tungsteno	Fluorescentes con balasto incorporado	Fluorescentes casquillo simple	Fluorescentes con casquillo doble
Etiquetado	23/10/2008	23/10/2008	28/09/2012	28/09/2012
Reglamentación	Disposición 135/2008		Disposición 257/2011	

La eficiencia de la lámpara está determinada por siete clases, que actualmente se ordenan desde la letra A hasta la G conforme al Índice de Eficiencia Energética (IEE) enunciado en la primera edición de la norma IRAM 62404 (Tabla 9). Sin embargo, tal como solicita la segunda edición, las clases deberán ser sustituidas por A++, A+, A, B, C, D y E, en la Figura 4 se observan las etiquetas correspondientes a las dos ediciones.

Tabla 9: Valores de eficiencia de lámparas para las distintas clases según

IRAM [23, 24]	
Clase	IEE
A++	IEE ≤ 11%
A+	11% < IEE ≤ 17%
A	17% < IEE ≤ 24%
B	24% < IEE ≤ 60%
C	60% < IEE ≤ 80%
D	80% < IEE ≤ 95%
E	IEE > 95%

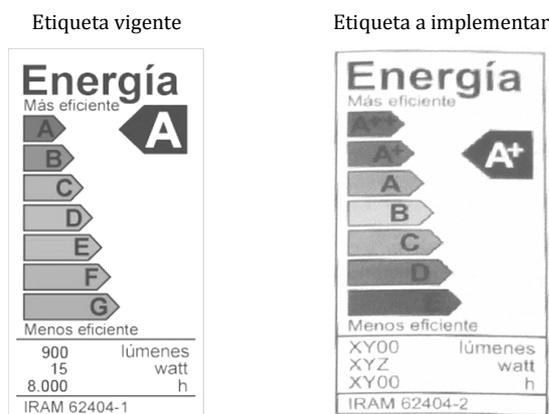


Figura 4: Etiquetados de equipos de iluminación. Fuente: www.energia.gov.ar, IRAM [23]

Asimismo, a partir de la sanción de la Ley 26473/08 y su Decreto regulatorio 2060/10, desde enero de 2011 quedó prohibida la importación de lámparas incandescentes y a partir de mayo de 2011 quedó prohibida su comercialización en Argentina.

La decisión por parte del Estado de mejorar el equipamiento de iluminación ya se ha tomado, y es posible verificarlo con las medidas que se mencionaron previamente junto con el Plan de Concientización e Implementación sobre Uso Racional de Energía Eléctrica en usuarios residenciales (Resolución 8/2008 de S.E.). Este es un programa de recambio de lámparas impulsado por la Nación, que a 2015 se estima que entregó más de 25 millones de unidades de forma gratuita para los usuarios, quienes únicamente debían entregar sus lámparas incandescentes. En 2008 se compraron 4.043.952 LFC a la República de Cuba. Entre 2008 y 2011 la S.E facultó a CAMESA¹¹ a licitar la compra de 12.600.000 LFC. En 2013, con la Resolución 84/2013 se instruyó a CAMESA a comprar 5.100.000 LFC y 500.000 LEDs y en 2014 mediante la Resolución 428/2014 se autorizó la licitación por 4.500.000 LFC y 500.000 LEDs.

Por otra parte, desde agosto de 2014 es obligatorio el etiquetado de eficiencia energética de balastos para lámparas fluorescentes, aprobado mediante la Disposición 246/2013 de la Dirección Nacional de Comercio Interior. El etiquetado debe respetar lo establecido en la norma IRAM 62407. [25]

¹¹Compañía Administradora del Mercado del Mercado Eléctrico Mayorista. El Estado nacional posee un 20% de capital accionario.

3.- Acondicionadores de Aire

Los acondicionadores de aire cuentan con etiquetados de eficiencia energética obligatorios y estándares mínimos a respetar conforme a lo establecido en la norma IRAM 62406:2007 [26]. La incidencia de este equipamiento es elevada a nivel nacional, ya que a 2012 un 36% de los hogares contaba con estos equipos [27] y la potencia promedio de estos equipos es de aproximadamente 1kW. En principio se estableció la obligatoriedad de certificar y etiquetar equipos de hasta 10,5kW de potencia mediante la Disposición 859/2008, la cual establecía como fecha tope el 18/10/2009 para equipos tipo Split y el 17/12/2009 para equipos compactos.

La etiqueta vigente es la que se observa en la Figura 5, allí se aprecia la clasificación de la A a la G. Esta nomenclatura está asociada al Índice de Eficiencia Energética (IEE), que se obtiene mediante el cociente entre la máxima potencia de refrigeración entregada y la potencia eléctrica consumida con el equipo a funcionamiento pleno. A su vez, la eficiencia de un equipo se la puede medir por su Coeficiente de Performance (COP), que es exactamente igual al IEE sólo que se lo utiliza para calefacción. Una vez calculados IEE y COP, la norma IRAM 62406 establece la clasificación según lo que se observa en la Tabla 10:



Figura 5: Etiqueta acondicionador de aire. Fuente: energia.gov.ar

Tabla 10: Clasificación energética de la norma IRAM 62406:2007 según los rangos de IEE y COP. Fuente IRAM [26]

	Equipos en modo refrigeración		Equipos en modo calefacción	
	Equipos Split	Equipos compactos	Equipos Split	Equipos compactos
A	$3,2 < IEE$	$3,0 < IEE$	$3,6 < COP$	$3,4 < COP$
B	$3,2 \geq IEE > 3,0$	$3,0 \geq IEE > 2,8$	$3,6 \geq COP > 3,4$	$3,4 \geq COP > 3,2$
C	$3,0 \geq IEE > 2,8$	$2,8 \geq IEE > 2,6$	$3,4 \geq COP > 3,2$	$3,2 \geq COP > 3,0$
D	$2,8 \geq IEE > 2,6$	$2,6 \geq IEE > 2,4$	$3,2 \geq COP > 2,8$	$3,0 \geq COP > 2,6$
E	$2,6 \geq IEE > 2,4$	$2,4 \geq IEE > 2,2$	$2,8 \geq COP > 2,6$	$2,6 \geq COP > 2,4$
F	$2,4 \geq IEE > 2,2$	$2,2 \geq IEE > 2,0$	$2,6 \geq COP > 2,4$	$2,4 \geq COP > 2,2$
G	$2,20 \geq IEE$	$2,0 \geq IEE$	$2,4 \geq COP$	$2,2 \geq COP$

Posteriormente se establecieron los niveles mínimos de eficiencia a cumplimentar por estos equipos, pero se redujo la potencia máxima hasta unidades de 7kW. Desde allí, a través de una serie de resoluciones se ha ido exigiendo el retiro de las unidades menos eficientes de los puntos de comercialización. La cronología se observa en la Tabla 11.

Tabla 11: Cronología de exigencias de niveles mínimos de eficiencia en equipos de aire acondicionado. Fuente: www.energia.gov.ar

Fecha	Clase mínima a comercializar	Frío/Calor	Entrada en vigencia mediante:
05/01/2011	E	Frío	Resolución 1542/2010 de la S.E.
01/06/2011	D	Frío	
31/01/2012	C	Frío	Resolución 1407/2011 de la S.E.
01/08/2014	B	Frío	Resoluciones de la S.E. 814/2013 y 228/2014
01/08/2014	C	Calor	
01/04/2015	A	Frío	

4.- Equipos de cocción

Los artefactos de cocción a gas cuentan con etiquetado energético desde 2014 gracias a las Resoluciones 1476/2010, 2267/2012 y 2600/2013 de ENARGAS. Las disposiciones a seguir en materia de etiquetado de equipos de cocción están establecidas en la Norma NAG 312 [28] donde se exponen las bases de cálculo para obtener la clasificación de la A a la E. La misma se aplica a artefactos de cocción a gas que cuenten con quemadores de hornalla, horno o ambas. La etiqueta de estos equipos es la que se observa en la Figura 6 y los valores que determinan las distintas clases se aprecian en la Tabla 12:

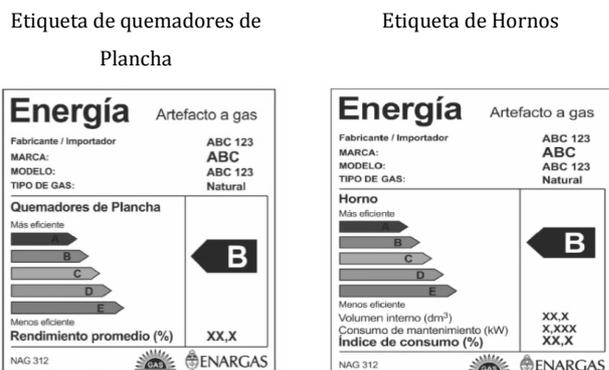


Figura 6: Etiqueta de eficiencia energética de hornallas (izquierda) y de hornos (derecha). Fuente: NAG 312 [28]

Tabla 12: Clasificación de eficiencia energética para artefactos de cocción.

Fuente: ENARGAS [28]

	Hornalla Rendimiento promedio η [%]	Hornos Índice de consumo I_c [%]
A	$\eta \geq 56,0$	$I_c \leq 52,0$
B	$54,0 \leq \eta < 56,0$	$52,0 < I_c \leq 55,0$
C	$52,0 \leq \eta < 54,0$	$55,0 < I_c \leq 58,0$
D	$50,0 \leq \eta < 52,0$	$58,0 < I_c \leq 61,0$
E	$\eta < 50,0$	$I_c > 61,0$

Actualmente sólo se requiere del etiquetado de los equipos y no se establece un estándar mínimo a respetar. Sin embargo, en general se detecta que los equipos que están a la venta son Clase A.

5.- Agua caliente sanitaria

Actualmente los equipos de agua caliente sanitaria que cuentan con etiquetado obligatorio son los calefones a gas, que deben cumplimentar lo establecido en la NAG 313 y su Adenda 1 de 2012 [29, 30]. Esta última brinda las bases de cálculo para la determinación de la clase de los artefactos. El rendimiento (η_{EE}) se calcula mediante el cociente entre la energía captada por el agua sobre la energía consumida por el artefacto durante todo un día. Una vez obtenido el porcentaje, se puede conocer el rango correspondiente según la Tabla 13. A partir de ello, la Resolución 2132/2012 estableció que desde enero de 2013 los calefones deben dar cumplimiento al etiquetado que se aprecia en la Figura 7, pero por el momento no se requiere de un estándar mínimo.

Tabla 13: Clasificación de eficiencia energética para calefones a gas.

Fuente: ENARGAS [30]

	Rendimiento η_g [%]
A	$\eta_g \geq 80$
B	$74 \leq \eta_g < 80$
C	$68 \leq \eta_g < 74$
D	$62 \leq \eta_g < 68$
E	$56 \leq \eta_g < 62$
F	$54 \leq \eta_g < 56$

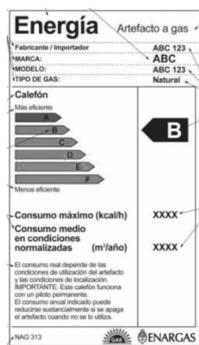


Figura 7: Etiqueta de calefones a gas. Fuente: ENARGAS [30]

6.- Lavarropas

Según la Encuesta Nacional de Gastos de Hogares 2012/2013 un 85% de los hogares cuenta con lavarropas. Lo cual influyó para que en 2014 se cumplieran los plazos establecidos por las Disposiciones 761/2010 y 625/2011 de la Dirección Nacional de Comercio Interior, por las cuales es obligatorio el etiquetado de eficiencia energética de estos equipos. El etiquetado debe respetar lo indicado por la Norma IRAM 2141-3:2010. [31]

La eficiencia de estos equipos es calificada según tres criterios: el consumo (C) de energía en kWh/kg de ropa lavada; el índice de eficacia de lavado (q) y la eficacia de extracción de agua (Rm) en porcentaje. Los tres indicadores se calculan según las normas IEC 60456:2003. La Figura 8 ilustra el etiquetado que incluye los tres indicadores planteados previamente y la Tabla 14 muestra los rangos que determinan las Clases energéticas.



Figura 8: Etiquetado de lavarropas. Fotografía propia.

Tabla 14: Clasificación de eficiencia energética de lavarropas. Fuente: IRAM [31]

	Consumo C	Índice q	Eficacia Rm %
A	$C \leq 0,10$	$q > 1,03$	$Rm < 45\%$
B	$0,10 < C \leq 0,18$	$1,03 \geq q > 1,00$	$45\% \leq Rm < 54\%$
C	$0,18 < C \leq 0,26$	$1,00 \geq q > 0,97$	$54\% \leq Rm < 63\%$
D	$0,26 < C \leq 0,34$	$0,97 \geq q > 0,94$	$63\% \leq Rm < 72\%$
E	$0,34 < C \leq 0,42$	$0,94 \geq q > 0,91$	$72\% \leq Rm < 81\%$
F	$0,42 < C \leq 0,50$	$0,91 \geq q > 0,88$	$81\% \leq Rm < 90\%$
G	$0,50 < C$	$0,88 \geq q$	$90\% \leq Rm$

A su vez, por medio de la Resolución 684/2013 se estableció como estándar mínimo para la comercialización los equipos que tengan

clasificación energética A y B, dado que principalmente los modelos ofertados en nuestro país en aquel año se concentraban en dichas clases, con lo cual no se requerirían grandes esfuerzos por parte de las industrias para lograr la adecuación.

DISCUSIÓN ACERCA DE LOS AVANCES DISPARES EN MATERIA DE POLÍTICAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA RESIDENCIAL

Es notorio que la decisión estatal de invertir en eficiencia energética en el sector residencial tuvo diferentes resultados, siendo incipiente el avance en materia de legislación en acondicionamiento térmico en edificios y muy significativo el progreso en la eficiencia de los equipos que determinan los usos finales de energía. Ahora bien, ¿cuáles fueron los motivos que detuvieron la implementación masiva de medidas que incrementaran la eficiencia en la envolvente edilicia y cuáles fueron aquellos mecanismos que posibilitaron mejorar la eficiencia en los equipos domésticos?

Es necesario destacar que es distinto comparar edificios con bienes durables (equipos), puesto que las viviendas están ancladas a jurisdicciones y por ende sometidas a diferentes normativas y escalas de decisión, mientras que para el equipamiento es posible coordinar y regular su producción y comercialización desde organismos centralizados nacionales. De todas maneras, ambos aspectos son determinantes a la hora de la búsqueda de la eficiencia energética, y así lo manifiesta el PRONUREE, con lo cual, su avance debería haber sido parejo.

En cuanto a las normas de acondicionamiento térmico, la decisión del Estado Nacional no se tradujo en un acompañamiento unánime por parte del resto las jurisdicciones, un punto importante de este aspecto es que en el Art. 9 del Decreto 140/2007 se invita a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, a las provincias y a los municipios, únicamente a adherir de manera voluntaria al PRONUREE. Luego de ello, no se han establecido mecanismos integradores que permitieran una adhesión efectiva de dichas jurisdicciones y en consecuencia el acompañamiento ha sido acotado, tal como se pudo observar en el desarrollo del trabajo.

Asimismo, se cuenta con la desventaja de que las normas de acondicionamiento térmico dependen de los municipios, partidos o departamentos, que en Argentina son 512 [32], y que a su vez obedecen a la legislación de sus respectivas provincias, que son 23 más la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Esto indica que en primera instancia sería necesario que todas las provincias adhieran, sancionaran sus leyes de acondicionamiento térmico y que luego se promovieran los mecanismos necesarios para que los municipios se adecuen a las mismas. La descentralización de las decisiones en esta materia es un fuerte condicionante, por ende habrá que direccionar los instrumentos o presupuestos particulares para que, tanto las provincias como los municipios, que son el último eslabón de la cadena de decisiones, se adecúen a los intereses nacionales. En tanto, para el reciclado de viviendas existentes, si bien existen proyectos de investigación [33], aún no existe ningún tipo de plan masivo que contribuya a mejorar la aislación térmica del sector residencial. Este tipo de programas podrían ser abordados desde organismos nacionales mediante incentivos o subsidios sin la necesidad de mediar con los municipios, dado que el potencial de ahorro es muy importante y es posible alcanzar reducciones del 31% al 44% en calefacción. [34]

También se debe tener en cuenta que tanto para la edilicia nueva, como para el reciclado de viviendas existentes, el sobre costo estimado para

cumplir con requerimientos de aislación térmica como los propuestos en la Ley 13059, ronda el 8%-10% del monto total de las obras. Esto ha sido un motivo para que los propietarios y profesionales eludieran los requerimientos de la ley, constituyendo casos de incumplimiento y de mala praxis. En consecuencia, según el Art.6 de la citada ley, los titulares del proyecto y el profesional responsable son susceptibles de ser sancionados por parte de la autoridad de aplicación. En la misma línea, las unidades académicas encargadas de la formación de los profesionales de la construcción no han asumido compromisos oficiales para incorporar estos temas en las currículas, los cuales son adoptados de forma voluntaria por distintos profesores titulares de las distintas materias.

Por otra parte, en cuanto al equipamiento domiciliario, entendemos que el trabajo permanente en la mejora de la eficiencia de los equipos, por parte de reparticiones nacionales desde hace más de diez años ha logrado resultados significativos dado que se comprendió que este tipo de medidas requieren del consenso de fabricantes, comercializadoras e incluso usuarios, lo que ha significado una aplicación muy gradual y paciente de las distintas medidas. Lenta, pero sostenidamente se ha ido ampliando el listado de equipos que cuentan con etiqueta, algunos obligatoriamente, otros de manera voluntaria. De igual manera se han implementado paulatinamente estándares mínimos que han sido discutidos con los fabricantes, quienes al mejorar la eficiencia energética de los productos han tenido que modificar sus líneas de producción y modificar su estructura de costos [35]. Entonces, como aspectos que han posibilitado la concreción de estas medidas, es de destacar el tratamiento centralizado desde el gobierno nacional y la comprensión de la necesidad de avanzar de forma gradual en estos temas dado que se afectan distintos intereses. Hemos mencionado la obligatoriedad de etiquetado y de estándares mínimos a nivel nacional como principal acción para incrementar la eficiencia de productos como equipos de refrigeración doméstica, lámparas y balastos, equipos de aire acondicionado, equipos de cocción, calefones a gas y lavarropas. Asimismo existe un listado de equipos que cuentan con etiquetado voluntario que incluye motores eléctricos de inducción trifásicos, calentadores de agua por acumulación (eléctricos), receptores de televisión, bombas centrífugas y medición del consumo de energía en modo Standby, cuya situación optativa ralentiza su avance.

CONCLUSIONES

El presente trabajo ha permitido elaborar una revisión de las medidas vigentes de eficiencia energética del sector residencial, a la vez que ha permitido analizar las trayectorias de las mismas y en consecuencia corroborar hipótesis planteada inicialmente y reflexionar acerca de algunos elementos que han movilizad o impedido el avance de la normativa sobre envolvente edilicia y de equipamiento domiciliario.

Tal como se ha destacado, las medidas orientadas a la mejora constructiva de edificios, tanto existentes como nuevos, han avanzado de manera muy escasa, principalmente por no contar con mecanismos centralizados o incentivos que brindaran a los municipios las facilidades para implementar este tipo de políticas. En tanto, los sobrecostos iniciales asociados a la incorporación de aislación térmica en las construcciones, en conjunto con la alta tasa de edificación informal, serán aspectos a considerar por los tomadores de decisiones a la hora de elaborar políticas de mejoramiento termo-energético del parque edilicio.

Por otro lado, el equipamiento domiciliario ha demostrado una mejora sustancial en los indicadores de eficiencia energética. Este aspecto, sin dudas, ha logrado atenuar el crecimiento del consumo de energía que se hubiese originado en caso de no haber incorporado todas estas mejoras. En este sentido, la ventaja de la coordinación centralizada, la incorporación gradual pero sostenida de estándares mínimos, combinados con un rápido recambio de equipamiento impulsado por posibilidades de financiamiento a los consumidores y mejoras en las condiciones del salario real, durante la última década, permitieron que estas medidas tuvieran una amplia difusión en la sociedad.

Por lo tanto, a partir de lo detectado en el presente trabajo, podemos afirmar que para poder capitalizar de mejor manera los avances conseguidos en el equipamiento que determina los usos finales, es ineludible focalizarse en el mejoramiento de las viviendas. De poco sirve reducir el consumo específico de los equipos de climatización cuando la envolvente de los espacios es deficiente, es reconocido que ambas cuestiones deben tratarse de manera complementaria y así se planteó inicialmente en el programa, sin embargo su recorrido y éxito han sido disímiles.

REFERENCIAS

- [1] British Petroleum. *BP Statistical Review of World Energy June 2015*. Londres: British Petroleum, **2015**.
- [2] E. Rosenfeld. *Las interacciones entre la energía y el hábitat en la Argentina*. La Plata: Editorial Universitaria de La Plata, **2008**.
- [3] IEA. *Promoting energy efficiency investments. Case studies in the residential sector*. París: International Energy Agency, **2008**.
- [4] Infoleg. *Subprograma de Conservación de Energía. Decreto 2.247/85*. Buenos Aires: Información legislativa y documental. Ministerio de Economía, **2014**.
- [5] A. Ferrer. *La economía argentina. Desde sus orígenes hasta principios del siglo XX*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica, **2005**.
- [6] I. Sabbatella. *¿Commodities o bienes estratégicos para el crecimiento económico? La ecología política del petróleo y gas en la etapa posneoliberal*. Tesis de doctorado en Ciencias Sociales de la Universidad de Buenos Aires. C.A.B.A, **2013**.
- [7] MINEM. *Balances energéticos nacionales*. Buenos Aires: Ministerio de Energía de la Nación, **2017**. Recuperado de: <http://www.energia.gob.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3366>
- [8] INDEC. *Comercio exterior argentino 2013*. Buenos Aires: Dirección de Difusión del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, **2014**.
- [9] Infoleg. *Programa Nacional de Uso Racional y Eficiente de la Energía. Decreto 140/2007*. Buenos Aires: Información legislativa y documental. Ministerio de Economía, **2015**.
- [10] IRAM. *Norma 11605: Acondicionamiento térmico de edificios. Condiciones de habitabilidad en edificios. Valores máximos de transmitancia térmica en cerramientos opacos*. Buenos Aires: Instituto Argentino de Normalización y Certificación, **1996**.
- [11] IRAM. *Norma 11603: Acondicionamiento térmico de edificios. Clasificación bioambiental de la República Argentina*. Buenos Aires: Instituto Argentino de Normalización y Certificación, **1996**.
- [12] IRAM. *Norma 11604: Aislamiento térmico de edificios. Verificación de sus condiciones higrotérmicas. Ahorro de energía en calefacción. Coeficiente volumétrico G de pérdidas de calor. Cálculo y valores límites*. Buenos Aires: Instituto Argentino de Normalización y Certificación, **2001**.

- [13] IRAM. *Norma 11507-1: Carpinterías de obra. Ventanas exteriores. Requisitos básicos y clasificación*. Buenos Aires: Instituto Argentino de Normalización y Certificación, **2001**.
- [14] IRAM. *Norma 11507-4: Carpinterías de obra y fachadas integrales livianas. Ventanas exteriores. Parte 4- Requisitos complementarios. Aislación térmica*. Buenos Aires: Instituto Argentino de Normalización y Certificación, **2010**.
- [15] Redatam. *Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001. Procesado con Redatam+Sp*. Buenos Aires: INDEC, **2015**. Disponible en: <http://200.51.91.245/argbin/RpWebEngine.exe/PortalAction?BASE=CPV2001ARG>
- [16] REDATAM. *Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010. Procesado con Redatam+Sp*. Buenos Aires: INDEC, **2015**. Disponible en: <http://200.51.91.245/argbin/RpWebEngine.exe/PortalAction?BASE=CPV2010B>
- [17] IRAM. *Esquema 2 de la Norma 11659-1: 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 refrigeración*. Buenos Aires: Instituto Argentino de Normalización y Certificación, **2004**.
- [18] IRAM. *Norma 11659-2: Acondicionamiento térmico de edificios. Verificación de sus condiciones higrotérmicas. Ahorro de energía en refrigeración Parte 2: Edificios para viviendas*. Buenos Aires: Instituto Argentino de Normalización y Certificación, **2007**.
- [19] IRAM. *Esquema 2 de la Norma 11900: Etiqueta de eficiencia energética de calefacción para edificios. Clasificación según la transmitancia térmica de la envolvente*. Buenos Aires: Instituto Argentino de Normalización y Certificación, **2009**.
- [20] CAPBA IV. *Instructivo sobre el contenido de los planos de las obras particulares y su gestión. Municipio de Vicente López*. Vicente López: Colegio de Arquitectos de la Provincia de Buenos Aires, **2015**. Recuperado de: http://www.capbaiv.org/dwl_pub/municipios/MVL/cuadriptico3.pdf
- [21] IRAM. *Norma 2404-3: Etiquetado de eficiencia energética para aparatos de refrigeración de uso doméstico. Parte 3- Etiqueta*. Buenos Aires: Instituto Argentino de Normalización y Certificación, **2015**.
- [22] Infoleg. Información legislativa y documental. Buenos Aires: Ministerio de Economía, **2015**. Sitio web: <http://infoleg.gov.ar/>
- [23] IRAM. *Norma 62404: Etiquetado de eficiencia energética de lámparas eléctricas para iluminación general. Parte 1- Lámparas incandescentes y halógenas*. Buenos Aires: Instituto Argentino de Normalización y Certificación, **2014**.
- [24] IRAM. *Norma 62404: Etiquetado de eficiencia energética de lámparas eléctricas para iluminación general. Parte 2- Lámparas fluorescentes*. Buenos Aires: Instituto Argentino de Normalización y Certificación, **2015**.
- [25] IRAM. *Norma 62407: Eficiencia energética en balastos para lámparas fluorescentes. Marcado*. Buenos Aires: Instituto Argentino de Normalización y Certificación, **2013**.
- [26] IRAM. *Norma 62406: Etiquetado de eficiencia energética para acondicionadores de aire*. Buenos Aires: Instituto Argentino de Normalización y Certificación, **2007**.
- [27] INDEC. *Encuesta Nacional de Gastos de los Hogares ENGHo 2012/2013. Base de datos*. Buenos Aires: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, **2014**.
- [28] ENARGAS. *NAG 312: Artefactos domésticos de cocción que utilizan combustibles gaseosos*. Buenos Aires: Ente Nacional Regulador del Gas, **2010**.
- [29] ENARGAS. *NAG 313: Aparato de producción instantánea de agua caliente para usos sanitarios provistos de quemadores atmosféricos que utilizan combustibles gaseosos*. Buenos Aires: Ente Nacional Regulador del Gas, **2009**.
- [30] ENARGAS. *Adenda N°1 de 2012: NAG 313. Aparato de producción instantánea de agua caliente para usos sanitarios provistos de quemadores atmosféricos que utilizan combustibles gaseosos*. Buenos Aires: Ente Nacional Regulador del Gas, **2012**.
- [31] IRAM. *Norma 2141-3: Lavarropas eléctricos. Parte 3- Etiquetado de eficiencia energética*. Buenos Aires: Instituto Argentino de Normalización y Certificación, **2010**.
- [32] IGN. *Cantidad de Departamentos o Partidos por Provincia*. Buenos Aires: Instituto Geográfico Nacional, **2015**. Recuperado de:
- [33] C. Discoli. "Desarrollo de tecnologías y pautas para el reciclado masivo de la envolvente edilicia residencial orientado al uso racional y eficiente de la energía en áreas urbanas". *Proyecto de investigación CONICET PIP 1120110100097*, **2012**.
- [34] L. Rodríguez. *Instrumentación metodológica para el reciclado masivo de la edilicia residencial orientada a la eficiencia energética*. Tesis doctoral en Ciencias, área Energías Renovables de la UNSa. Salta: Facultad de Ciencias Exactas, **2015**.
- [35] LNBL. *Methodology on the CLASP Policy Analysis Modeling System (PAMS)*. Berkeley: Energy Technologies Division, Lawrence Berkeley National Laboratory, **2010**.