

## **CONDICIONES DE ENTORNO PARA LA EFICIENCIA ENERGÉTICA: LAS EXPERIENCIAS EN EL SECTOR RESIDENCIAL DE LATINOAMÉRICA**

**María Florencia Zabaloy** (*Departamento de Economía Universidad Nacional del Sur (UNS), Bahía Blanca, Argentina*);

**Marina Yesica Recalde** (*Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) / Departamento de Medio Ambiente y Desarrollo (MADE), Fundación Bariloche, Buenos Aires, Argentina*);

**Carina Guzowski** (*Departamento de Economía Universidad Nacional del Sur (UNS), Bahía Blanca, Argentina*)

florencia.zabaloy@uns.edu.ar

mrecalde@fundacionbariloche.org.ar

cguzow@criba.edu.ar

### **Resumen**

Las políticas de Eficiencia Energética (EE) están dirigidas a contrarrestar el crecimiento de la demanda energética, disminuir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y a mejorar el abastecimiento interno de energía. Para lograr estos objetivos en Latinoamérica, el sector residencial es un sector clave ya que el principal impulso en las mejoras de EE en los países en desarrollo proviene del sector residencial, a diferencia de los industrializados donde el estímulo surge de la industria (WEC, 2008). A nivel mundial, existen diferencias muy marcadas en el consumo del sector residencial, que se deben a consideraciones culturales y también al impacto directo que las condiciones climáticas tienen sobre los requerimientos de consumo energético, que deben ser tomadas en cuenta a la hora de estudiar los marcos habilitantes para la EE de un país.

El objetivo de este trabajo es analizar cuáles han sido las condiciones de entorno que han permitido el desarrollo de políticas de EE en el sector residencial en Argentina, Brasil, Chile, Colombia y Uruguay, a través de una revisión de las políticas. A su vez, se evaluarán el desempeño de dichas políticas a través del Análisis de Multicriterio.

Al analizar comparativamente el desempeño de los indicadores resulta que Chile, Brasil y Uruguay presentan las mejores condiciones para la implementación de políticas de EE y Argentina todavía es el país que tiene que recorrer un largo camino para generar las condiciones institucionales y políticas que aseguren la sostenibilidad de políticas que promuevan la EE.

**JEL: O13, O54, O57, Q28, Q41, Q48**

## 1. Introducción

Según el World Energy Council (WEC) para disminuir los efectos del cambio climático se han identificado tres estrategias prioritarias en el sector energético: la descarbonización de la oferta de electricidad, el aumento del ahorro energético en toda la cadena de valor energética y la electrificación del equipamiento a base de combustibles fósiles (WEC, 2013). La promoción de la Energía Renovable, política del lado de la oferta, es decisiva para la primera estrategia mientras que las políticas de Eficiencia Energética (EE), del lado de la demanda, juegan un rol clave en las últimas dos estrategias.

Para disminuir las emisiones de carbono los países desarrollados suelen aplicar políticas energéticas del lado de la demanda, mientras que los subdesarrollados adoptan medidas más asociadas a la oferta (Zhang y Wang, 2017). No obstante, tal como argumentan Zhang y Wang (2017) los países en vías de desarrollo pueden lograr reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) cambiando gradualmente desde políticas del lado de la oferta hacia políticas del lado de la demanda.

El sector residencial es un sector clave para aplicar políticas de EE con el objetivo de reducir las emisiones de GEI. Según Pablo-Romero et al (2017), a diferencia de lo que puede suceder en otros sectores de consumo, las emisiones producidas por este sector son difíciles de desplazar hacia otros países<sup>1</sup> y por lo tanto las políticas energéticas aplicadas pueden llegar a ser más efectivas que en otros sectores.

A nivel mundial, el sector residencial fue responsable del 24% del consumo final de energía para el año 2010. Según el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés), es probable que este consumo energético se duplique o triplique para mediados de siglo, debido al crecimiento poblacional, la migración hacia las ciudades, los cambios de tamaño de las viviendas, los incrementos en el nivel de salud de la población, los cambios en los estilos de vida, entre otros (Lucon et al, 2014).

Una política que persiga como objetivo mejorar la EE permite alcanzar la sostenibilidad energética y ambiental, en la medida en que se emplean tecnologías<sup>2</sup> que

---

<sup>1</sup> Por ejemplo, en el sector industrial es muy común que mediante procesos de tercerización (outsourcing) se trasladen empresas al extranjero y de esta manera también se desplacen las emisiones.

<sup>2</sup> El término abarca tanto factores técnicos (cambios tecnológicos) como no técnicos (mejor organización y gestión de la energía o cambios de comportamientos) (WEC, 2010).

consumen menos energía o igual cantidad pero brindan mayores servicios energéticos. Por lo tanto, la EE puede ser vista como un recurso más, que asegura la sustentabilidad tanto del sistema económico como del ambiental.

El consumo de energía final per cápita de América Latina para el año 2014 fue de 0.75<sup>3</sup>. El sector residencial representa el 16% del consumo final energético, el industrial el 39%, el de transporte el 35% y el restante 10% corresponde a los sectores comercial, público, agricultura y pesca (IEA, 2016). A su vez, la electricidad representa el 33% del consumo del sector residencial, los biocombustibles y residuos 33%, el gas natural el 14% y los productos derivados del petróleo el 19%<sup>4</sup>. Por otro lado, durante los últimos 40 años las emisiones de GEI aumentaron un 57% en la región (Blanco et al, 2014). En particular para el año 2013 las emisiones de CO<sup>2</sup> fueron de 3 toneladas métricas per cápita<sup>5</sup>.

Por un lado la región deberá enfrentar una creciente demanda de energía, debido al crecimiento de sus economías, por otro, registra pérdidas eléctricas de entre 13 y 14%, que representan aproximadamente 500 millones de dólares anuales (CAF, 2013). Por lo tanto el potencial para aplicar políticas de EE es aún muy grande. Además la problemática de la EE tiene una gran relevancia en muchos países de la región, dado que muchos de ellos presentan problemas de abastecimiento interno de energía, en particular de hidrocarburos, tales como Chile y Uruguay (Guzmán, 2009). En este sentido, la eficiencia energética cobra relevancia no solo desde el punto de vista de la sostenibilidad ambiental, sino sobre todo como un medio para alcanzar la seguridad de abastecimiento energético, que suele ser visto como un objetivo prioritario.

En este contexto, el objetivo de este trabajo es analizar cuáles han sido las condiciones que han permitido el desarrollo de este tipo de políticas en un conjunto de países de América Latina, tales como Argentina, Brasil, Chile, Colombia y Uruguay, a través de una revisión de las políticas en EE en el sector residencial. A su vez, se evaluarán el desempeño de dichas políticas a través del Análisis de Multicriterio.

---

<sup>3</sup> tep/población. Dato Consumo de Energía para países de América no pertenecientes a OECD:

<https://www.iea.org/Sankey/#?c=Non-OECD Americas&s=Final consumption>. Dato de población: World Bank

<sup>4</sup> <https://www.iea.org/Sankey/#?c=Non-OECD Americas&s=Final consumption>

<sup>5</sup> Dato: World Bank

Se han elegido a estos países debido a que los cinco presentan políticas de EE contrastables al menos durante los últimos 10 años, las cuales han interactuado en un contexto de mercados energéticos desregulados y han logrado diferentes resultados en cada caso. Asimismo en todas las experiencias de estudio se observa una oferta primaria de energía altamente dependiente del petróleo y el gas, con una fuerte incidencia de las importaciones<sup>6</sup>. Por otro lado estos países conforman un bloque energético que aspira a la independencia y al autoabastecimiento energético regional.

El trabajo se estructura en siete capítulos. En el segundo se aborda el concepto de las políticas de EE. En el tercer capítulo se realiza una revisión de la temática de los marcos habilitantes. En el cuarto, se presenta el marco conceptual del trabajo siguiendo un Análisis de Multicriterio. En el quinto capítulo, se caracterizan brevemente los sistemas energéticos de los países a analizar y se estudian las políticas de eficiencia energética en cada uno de ellos. En el sexto, se realizará un estudio comparativo de estas políticas en los países seleccionados. En el último capítulo se elaborarán las reflexiones finales del trabajo.

## **1. La EE como política de alcance regional y global**

Las medidas de EE se pueden implementar en todas las partes de la cadena de conversión de la energía, desde la exploración y producción de energía hasta el uso final en los diferentes sectores de la economía (WEC, 2013). Otro punto a tener en cuenta es que mientras las mejoras en EE en los países industrializados son impulsadas desde la industria, en los países en desarrollo el sector residencial es el principal impulso (WEC, 2008). Por esta razón en este trabajo se estudiará la EE en el uso final de la energía en el sector residencial. Al hablar del sector residencial como un subsector del sector energético, se hace alusión a todas las actividades que impliquen un uso de energía (calefacción, cocción, iluminación, etc.) relacionado con las viviendas privadas donde resida al menos una persona (IEA, 2014).

A nivel mundial los instrumentos de promoción de la EE que predominan son los regulatorios, llegando a representar el 70% del total para el año 2013. En el caso de América Latina aproximadamente un 60% de los instrumentos son regulatorios. A su

---

<sup>6</sup> Salvo el caso de Colombia.

vez, la regulación suele ser más utilizada en el sector residencial y de servicios, porque eliminan la posibilidad de elegir de los consumidores. En cambio en el sector industrial predominan los incentivos financieros (WEC, 2013)

Desde un punto de vista técnico un aumento de la eficiencia energética se da cuando el consumo de energía se reduce para un nivel dado de servicios o usos, o bien cuando se aumenta el nivel de servicios o usos para una cantidad dada de energía (IEA, 2014). Desde la economía la eficiencia energética abarca todos los cambios que se traducen en la disminución de la cantidad de energía utilizada para producir una unidad de actividad económica, medida en términos de PIB o valor agregado. Por lo tanto, la eficiencia energética, asociada a la eficiencia económica, incluye todo tipo de cambios tecnológicos, de comportamiento y económicos que reducen la cantidad de energía consumida por unidad de PBI (WEC, 2010).

Las políticas de EE en el sector residencial en especial se enfrentan a un desafío, ya que la decisión de inversión en EE se encuentra atomizada en miles de actores sociales. En consecuencia, es necesario una política que genere un clima propicio para que se efectivicen estas inversiones (Bertoni et al, 2010), o los cambios de actitud necesarios para modificar el uso de la energía. Sin embargo, en caso de lograr promover medidas de EE con éxito, es decir, políticas transversales a toda la economía, se consigue impulsar el desarrollo económico, la competitividad del país, la seguridad energética y paliar los efectos del cambio climático, es decir, contribuir a reducir las emisiones de gas de efecto invernadero (GEI) (OCDE et al, 2012).

Tanto los países europeos como Estados Unidos, Canadá, Japón, Australia y Nueva Zelanda tienen una amplia experiencia en políticas de EE, que han surgido por compartir preocupaciones comunes, tales como la dependencia energética externa y el cambio climático (Lutz, 2001). Por ejemplo, en el Reino Unido la política energética se concentra en el sector residencial porque ofrece posibilidades de reducir el consumo de energía a bajo costo y además permite mejorar otros aspectos sociales. Las políticas implementadas presentan una gran variedad de instrumentos, desde regulaciones, subsidios, incentivos fiscales y campañas informativas, que han generado una transformación de la estructura del consumo energético del sector residencial (OECD et al, 2008).

En América Latina, México es uno de los países con mayor tradición en medidas de EE. Se han establecido programas exitosos debido a: la existencia de instituciones públicas dedicadas específicamente al tema, la integración de organizaciones privadas, la relativa continuidad y el incrementalismo en las estrategias (Ruchansky et al, 2011). Algunos de estos son el PRONUREE, el ILUMEX, las Normas Oficiales Mexicanas de EE y el Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (Ruchansky et al, 2011).

## **2. Marcos habilitantes para la promoción de la Eficiencia Energética**

Los resultados de una política energética (promoción de EE, energías renovables, etc.) dependen de diferentes factores, como por ejemplo las barreras a la entrada de las tecnologías, los actores involucrados en el diseño y en la implementación de la política, los instrumentos a utilizar (directos e indirectos) y las condiciones de contexto nacional e internacional (condiciones de entorno), entre otros (OLADE/CEPAL/GTZ, 2003).

Existen diferentes categorizaciones de las barreras, y estas están presentes a diferentes escalas. Así, la primer gran categoría de brechas o barreras es la de “condiciones habilitantes o de entorno”. En las acciones de políticas sectoriales tales condiciones habilitantes se relacionan con aspectos macroeconómicos, legales más generales - tal como la ley de inversión extranjera-, condiciones con respecto al sector externo –grado de apertura y características del comercio exterior-, funcionamiento del mercado financiero, condiciones globales, acuerdos internacionales, cultura, etc. Es decir, se refieren a situaciones que no dependen del mecanismo de decisión del propio sector u organismo que está definiendo políticas o estrategias de eficiencia energética y están a una instancia ajena y, en general, de un nivel superior. Son las “condiciones de borde” (internas o externas) que enfrenta la política energética (Bouille y Recalde, 2017). Luego existen las barreras particulares de las diferentes acciones de eficiencia, y las mismas se encuentran a nivel sectorial. Por último, se enfrentarán barreras de los instrumentos seleccionados en sí.

Las barreras específicas son mecanismos que inhiben la inversión en tecnologías que son energéticamente eficientes y económicamente rentables (Ruchansky et al, 2011). Estas pueden ser culturales, institucionales, técnicas y de mercado. Suelen

encontrarse con mayor o menor intensidad en todos los países. Sin embargo, dependiendo del grado de penetración, desarrollo del mercado y políticas desarrolladas, las barreras pueden presentarse con mayor intensidad en una u otra economía (Runchansky et al, 2011). Según un informe de la IEA y la CEPAL en América Latina existen barreras comunes a la región que dificultan las mejoras en EE. Algunas de ellas incluyen subsidios ineficientes en los precios de la energía, limitada experiencia y capacidad local en EE, falta de capacidad institucional para la toma de decisiones, diferencias en la calidad y la disponibilidad de datos e información del sector energético y en eficiencia energética, y mecanismos de financiamiento inadecuados para la eficiencia energética (IEA y CEPAL, 2015).

La forma que tiene el hacedor de política de remover las barreras específicas de las acciones de eficiencia, es a través de la utilización de instrumentos adecuados diseñados a tal efecto. En este sentido, es clave la selección de los instrumentos correctos, lo que requiere de una identificación clara y correcta de las barreras. Por ello, y dado que en general no se enfrenta una única barrera sino un conjunto de las mismas, existe una batería de instrumentos que suele ser necesario combinar en un portafolio de medidas. Los instrumentos pueden ir desde aquellos que crean condiciones de acceso a tecnologías eficientes, hasta aquellos tendientes a promover información sobre el uso de las mismas o la formación del capital humano requerido para el desarrollo tecnológico.

Sin embargo, aun cuando la selección de instrumentos esté acorde a las barreras específicas, existen problemas de orden superior que hacen que la política no alcance los resultados deseados. Se trata de las condiciones de entorno mencionadas anteriormente (también llamadas condiciones habilitantes o condiciones de marco) (Bouille y Recalde, 2017). Son aquellas condiciones que enmarcan toda la política energética y que no pueden ser fácilmente modificadas mediante estrategias, programas o instrumentos (OLADE/CEPAL/GTZ, 2003). Entre estas condiciones se pueden encontrar las condiciones del marco institucional, regulatorio y político de alcance más amplio, que influyen, determinan o facilitan la viabilidad de las políticas sectoriales o sub-sectoriales (Boldt et al, 2012: 9-13).

La existencia de condiciones propicias o habilitantes facilita la remoción de las barreras a la penetración que enfrentan las tecnologías al otorgar un contexto propicio para el desarrollo de estrategias de política (Boldt et al, 2012: 9-12). Por otro lado, en el sector energético las condiciones de entorno juegan un rol fundamental en el desarrollo de inversiones, particularmente las condiciones institucionales y macroeconómicas.

Así como la categorización de barreras específicas puede diferir entre diferentes actores, lo mismo puede suceder con la de condiciones de entorno. En muchos casos, las condiciones de entorno de las políticas de EE pueden coincidir con algunas condiciones de entorno de otras políticas energéticas, como por ejemplo de la promoción de las energías renovables, en otros casos serán completamente diferentes.

Por estos motivos, siguiendo la literatura de condiciones de borde existente, y sobre la base de algunos desarrollos anteriores (Bouille, 1999; UNEP, 2011; Recalde, 2016; Bouille y Recalde, 2017, entre otros), se presenta en la Tabla N° 1 una categorización posible de las condiciones de entorno que podrían enfrentar las políticas de EE en el sector residencial.

**Tabla N° 1: Descripción de las condiciones de entorno para la EE en el sector residencial**

Condición habilitante	Subcategoría	Descripción/Relevancia
Institucionales	1) Alto grado de compromiso	Los altos niveles de compromiso con la eficiencia energética, y el reconocimiento de sus co-beneficios contribuye a incrementar y mejorar los arreglos institucionales, la regulación.
	2) Organización institucional	La existencia de instituciones, u organizaciones dentro de las instituciones de regulación de energía dedicadas exclusivamente a la promoción de la eficiencia energética facilita el diseño y la implementación de las políticas. Estas instituciones deberán contar con una fuerte capacidad institucional (capacidad técnica, management y recursos financieros).
Políticas y regulatorias	3) Existencia de un marco estable y claro y cumplimiento de las leyes.	La existencia de regulaciones claras y estables es una de las condiciones necesarias para la puesta en marcha de acciones de eficiencia energética en todos los sectores.
	4) Sinergia con otras políticas relacionadas	Las políticas de eficiencia energética en el sector residencial, especialmente las relacionadas con la edificación son transversales. Debe tomarse en cuenta las relaciones y la sinergia con otras estrategias y políticas implementadas por otros ministerios o instituciones gubernamentales.
Económicas y financieras	5) Condiciones macroeconómicas.	Se requiere de condiciones macroeconómicas determinadas que colaboren en la remoción de las barreras. En particular la existencia

		de condiciones macroeconómicas será de relevancia para remover las barreras tecnológicas cruciales para facilitar el acceso a la tecnología por parte de las familias.
	6) Distribución del ingreso	Las situaciones de desigualdad en la distribución del ingreso podrían implicar que las tecnologías más eficientes se encuentren fuera del alcance de las familias de más bajos ingresos. Adicionalmente en estos casos la tasa de descuento de dichas familias es naturalmente más alta para este tipo de inversiones.
	7) Desarrollo del Mercado financiero y acceso al financiamiento	Se requiere que en condiciones de mercado inestables se limita el acceso al financiamiento por parte del estado, lo que limita la capacidad de establecer planes de financiamiento a las familias, y de establecer programas de eficiencia energética.
	8) Precios energéticos y esquemas de tarificación eficientes.	La existencia de precios bajos de la energía es uno de los factores que más afecta negativamente a las acciones de eficiencia energética. Por otro lado, se requieren de estructuras tarifarias con esquemas medios crecientes. Las estructuras con tarifas medias decrecientes promueven el consumo ineficiente de energía en los estratos de población de mayores niveles de ingreso, al tiempo que son inequitativos. La ausencia de distorsiones de precios es considerada una condición necesaria para orientar la toma de decisiones sobre el consumo energético. La estructura tarifaria deber ser tal que se promueva el consumo eficiente y se atienda a aspectos relacionados con la equidad y distribución del ingreso.
Información	9) Información transparente, de calidad y desagregada por sectores y usos	El correcto diseño y monitoreo de las políticas requiere de información del consumo energético en el sector residencial, desagregado por fuentes y por usos energéticos. La información debe ser confiable y periódica.
Conocimiento y concientización	10) Reconocimiento de la importancia de la eficiencia energética	La existencia de conocimientos sobre la importancia y el aporte de las acciones de eficiencia, las oportunidades de eficiencia y como ponerlas en marcha es fundamental. Se incluye el conocimiento académico y organizacional, y el conocimiento y concientización a nivel familiar, a fines de poder tomar decisiones al momento de adquisición de equipamiento o sistemas de construcción, por ejemplo.

*Fuente: Elaboración propia.*

### **3. Metodología**

#### **a. Marco analítico**

Como se ha desarrollado en el apartado anterior, conformar marcos habilitantes para la eficiencia energética en el sector residencial en particular, y en todos los sectores en general, implica la evolución conjunta de diferentes dimensiones que

incluyen no solo aspectos macroeconómicos, sino también sociales, políticos, tecnológicos, entre otros.

El análisis empírico de la evolución de los marcos habilitantes a lo largo del tiempo, así como la comparación de los mismos entre países requiere de un marco analítico propicio, capaz de integrar las diferentes dimensiones planteadas. Este tipo de enfoque es el mismo que se requiere en evaluaciones de situaciones en las cuales coexisten perspectivas socioeconómicas, ecológicas, institucionales y éticas, y en las cuales la medición presenta algún grado de dificultad. Un ejemplo de este tipo de marco de análisis es el Análisis de Multicriterio (AMC), el cual se basa, de una forma muy simplificada, en la definición de diferentes criterios (cada uno atendiendo a objetivos), valorando el grado de alcance de cada uno de estos ellos, así como el peso de los mismos dentro de un indicador global (Department for Communities and Local Government, 2009). En las aplicaciones más desarrolladas de este enfoque se requiere la participación de los principales actores sociales involucrados en la política que se quiere analizar, puesto que utiliza su información primaria y es ampliamente difundido en el ámbito de la evaluación de las tecnologías y del cambio climático.

En este trabajo, siguiendo la metodología aplicada en Recalde (2016) para el análisis de las condiciones de entorno en energías renovables, se adoptó una forma simplificada del AMC. En este sentido, el estudio fue realizado enteramente con información secundaria sobre la valoración de la misma realizada por parte de las autoras y sin recurrir a opinión de expertos. Por este motivo, y en la búsqueda de una simplificación del análisis, no se ha recurrido a la elaboración de un único indicador, sino que se ha optado por la representación gráfica de las condiciones seleccionadas. Para estos fines se presenta un marco esquemático que permite ver cómo interactúan las condiciones de entorno para dar un contexto global que sea facilitador (o no) a la promoción de la EE en el país, utilizando un esquema de rodogramas, utilizado ampliamente en la literatura energética y ambiental (CEPAL/OLADE/GTZ, 1997; Salgado y Altomonte, 2001; IEE-USP-FB, 2013; Rockström et al., 2009; Duguma et al, 2014; Recalde, 2016).

El primer paso para la realización del análisis fue la traducción de las condiciones de entorno de la Tabla N° 1 a un conjunto de indicadores que puedan ser evaluados

para cada uno de los países. Sobre la base de lo desarrollado en Recalde (2016), para la selección de indicadores se tuvo en cuenta la capacidad para representar la condición de entorno, su simplicidad y la disponibilidad de información. Este último punto es de gran importancia teniendo en cuenta la muestra de países a analizar y el hecho que las políticas de EE en el sector residencial son relativamente recientes en la región, con lo que la información disponible es escasa. La Tabla N°2 presenta los indicadores seleccionados y su descripción.

Existen dos aspectos metodológicos que deben ser destacados en esta instancia. En primer lugar, uno de los aspectos de mayor complejidad del análisis se relaciona con la posibilidad de trasladar condiciones cualitativas a indicadores cuantificables. En cierta medida en este aspecto se corre el riesgo de perder la objetividad en el análisis, lo que puede ser remarcado como una debilidad del estudio. Al mismo tiempo, se reconoce que los indicadores seleccionados, así como la definición de su puntuación pueden ser modificados por otros autores, o en futuras extensiones de este trabajo, para intentar ajustarlos a cada caso de estudio.

**Tabla N° 2: Indicadores seleccionados para las condiciones de entorno. Definiciones y puntuación.**

	<b>Indicador</b>	<b>Definición y fuente</b>
1	<i>Compromiso</i>	¿Cómo es el compromiso gubernamental con respecto a la EE en el país? ¿Existe alguna expresión de compromiso con la EE? ¿Existen documentos oficiales donde se establece a la EE como una prioridad en la agenda de la política energética o como interés nacional? ¿Se han establecido metas para incrementar la EE en el sector residencial en el país? ¿Existe algún organismo, independiente o dependiente del gobierno, especializado en EE en el sector gubernamental? (1=extremadamente bajo; 5 extremadamente alto)
2	<i>Instituciones</i>	¿Cómo se pueden evaluar las instituciones de EE en el país? (1=extremadamente subdesarrollado; 5=extremadamente desarrollado y eficiente)
3	<i>Regulación</i>	¿Existen incentivos y estructuras para promover la EE? ¿Cuál es la percepción sobre la habilidad de las instituciones gubernamentales para formular e implementar políticas de EE? (1=muy pobre; 5= muy bueno)
4	<i>Sinergia</i>	¿En el país se impulsan otras políticas públicas vinculadas con la EE, por ejemplo, el desarrollo del sector de la construcción, la industria nacional de equipos eficientes, la investigación en EE, entre otros? (1=sin políticas; 5=con políticas)
5	<i>Condiciones macroeconómicas</i>	¿Cómo se comportan las variables macroeconómicas del país (deuda pública, presupuesto público, inflación, ahorro nacional, etc.? (1=muy inestable; 5=muy estable)
6	<i>Distribución</i>	¿Se promueven programas de EE dirigidos a la población de bajos recursos, como por ejemplo, programas de viviendas sociales eficientes? (1=no existen programas; 5=existen)

		diversos programas)
7	<i>Mercado financiero y financiamiento</i>	¿Se impulsan programas que faciliten financiamiento a las familias para invertir en EE? Por ejemplo, para comprar equipamiento eficiente o realizar nuevas construcciones o remodelar (1=no existen programas; 5= existen números programas).
8	<i>Precios</i>	¿Existe distorsión en los precios de la energía debido a la existencia de subsidios? (1=distorsión grave, 5= no existe distorsión).
9	<i>Información energética</i>	¿Se dispone de información confiable y periódica sobre la energía en el país? En particular, ¿hay datos disponibles sobre el consumo energético residencial por fuentes y por uso? (1=no confiable o inexistente; 5=completamente confiable y precisa).
10	<i>Concientización</i>	¿El gobierno realiza campañas de información y concientización para promover buenas prácticas de EE en el sector? (1=muy pobre; 5=muy bueno)

*Fuente: elaboración propia.*

En segundo lugar, con el fin de simplificar el análisis se les otorga un peso equitativo a todos los indicadores (y por ende a todas las condiciones de entorno mencionadas y representadas). Este aspecto podría constituirse en una debilidad metodológica ya que no todas las condiciones podrían tener el mismo impacto en la conformación del entorno habilitante para la eficiencia energética.

Por estos motivos en futuras extensiones del trabajo se planteará una aplicación del AMC de forma participativa, utilizando información primaria, mediante encuestas o talleres con una participación activa de los actores en la definición de los objetivos, la puntuación y la ponderación para poder obtener un índice en forma participativa.

## **b. Datos e información**

En este estudio se utiliza principalmente datos cualitativos. Cada uno de los indicadores se construyó en base a un conjunto de información secundaria: revisión y evaluación de la información energética disponible (balances energéticos, existencia de información, documentación y leyes que establecen la promoción de la EE como prioridad nacional, metas de EE, instituciones para la promoción de EE, instrumentos, entre otros). Para esto se recurrió a la información de los Ministerios de Energía y de las instituciones especializadas en EE de cada país<sup>7</sup>.

<sup>7</sup> Argentina: Ministerio de Energía y Minería y Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética ; Brasil: Empresa de Pesquisa Energética y Ministerio de Minas y Energía; Chile: Ministerio de Energía y Agencia Chilena de Eficiencia Energética; Colombia: Ministerio de Minas y Energía; Uruguay: Ministerio de Industria, Energía y Minería

Esta información fue complementada con tres estudios con el fin de complementar las visiones sobre la institucionalidad nacional: el Climatescope 2016 (Bloomberg New Energy Finance, 2016)<sup>8</sup>; el Global Competitiveness index Report 2015-2016 (Schwab y Sala-i-Martín, 2015) y el World Governance Indicators (WGI) del Banco Mundial.<sup>9</sup> En la Tabla N° 2 se presentan los indicadores y su puntuación estipulada.

#### **4. La experiencia de los países latinoamericanos**

##### **a. Breve caracterización de los sectores energéticos**

En la Tabla N° 3 se presentan diferentes características descriptivas de los países bajo estudio. En general, en todos los países, el acceso a la electricidad es muy bueno, principalmente en el sector urbano. En el caso de Colombia el acceso en el sector rural es el más bajo y resulta relevante ya que es el país con la menor tasa de urbanización de la muestra.

A su vez, Colombia es el país con el menor consumo energético y de electricidad per cápita. A nivel mundial, el consumo promedio de electricidad está en el orden de los 0.27<sup>10</sup> tep per cápita para el año 2013. Es decir que Chile se encuentra muy por encima del promedio, Argentina, Uruguay y Brasil están muy cercanos y Colombia muy alejado del mismo. Sin embargo, todos los países se encuentran lejos del nivel de los países de la OCDE que es de 0,72<sup>11</sup> tep per cápita en 2013.

En relación con el autoabastecimiento energético, el único país que lo ha logrado es Colombia. Por su parte, si bien en Argentina y Brasil la energía necesaria no proviene en su totalidad de recursos propios están muy cerca de lograr la meta de autoabastecimiento. Por lo contrario, Uruguay se encuentra muy lejos de dicho punto, ya que aproximadamente solo el 62% de su energía es generada con recursos propios. Chile es altamente dependiente del abastecimiento externo de energía. Para el año 2014, del total de la oferta interna de petróleo el 96% fue importado, en el caso del gas natural fue de un 85% y en el del carbón un 77%<sup>12</sup>.

---

<sup>8</sup> Para más información sobre el Climatescope report ver: <http://global-climatescope.org/en/>

<sup>9</sup> Ver: <http://info.worldbank.org/governance/wgi/index.aspx#home>

<sup>10</sup> World Bank. Datos en Kwh pasados a tep

<sup>11</sup> World Bank. Datos en Kwh pasados a tep

<sup>12</sup> Datos elaborados en base a Balance Energético Nacional.

**Tabla N° 3: Variables socioeconómicas y energéticas de los diferentes países**

PAÍS	PIB per cápita 2015 <sup>a</sup>	GINI <sup>b</sup>	Tasa de urbanización 2015 (%) <sup>c</sup>	Cobertura eléctrica 2012 (%) <sup>d</sup>		Consumo energético per cápita <sup>e</sup>	Consumo electricidad per cápita <sup>f</sup>	Consumo energético residencial (%) <sup>g</sup>	Principales fuentes energéticas sector residencial <sup>h</sup> (%)		Índice de autoabastecimiento energético <sup>i</sup>
				Urbana	Rural						
ARGENTINA	10.515	<b>42,67</b> 2014	91,75	100	95,75	<b>1,32</b> 2015	<b>0,26</b> 2015	<b>26</b> 2015	Gas distribuido red	<b>62</b>	<b>86</b>
									Electricidad	<b>27</b>	<b>2015</b>
									GLP	<b>9</b>	
BRASIL	11.159	<b>51,48</b> 2014	85,68	99,9	97	<b>1,29</b> 2014	<b>0,22</b> 2014	<b>10</b> 2014	Electricidad	<b>46</b>	<b>89</b>
									GLP	<b>26</b>	<b>2014</b>
									Leña	<b>25</b>	
CHILE	14.661	<b>50,45</b> 2013	89,53	99,8	97,8	<b>1,47</b> 2014	<b>0,32</b> 2014	<b>16</b> 2014	Biomasa	<b>42</b>	s.d.*
									Electricidad	<b>24</b>	
									GLP	<b>21</b>	
COLOMBIA	7.448	<b>53,5</b> 2014	76,43	99,7	87,9	<b>0,56</b> 2012	<b>0,09</b> 2012	<b>19</b> 2012	Electricidad	<b>36</b>	<b>101</b>
									Leña	<b>28</b>	<b>2012</b>
									Gas natural	<b>21</b>	
URUGUAY	13.944	<b>41,6</b> 2014	95,31	99,8	95,1	<b>1,31</b> 2015	<b>0,26</b> 2015	<b>18</b> 2015	Electricidad	<b>45</b>	<b>62</b>
									Leña	<b>36</b>	<b>2015</b>
									GLP	<b>13</b>	

<sup>a</sup>Dólares constantes 2010

<sup>b</sup>Valores entre 0 y 100

<sup>e</sup>Tep/población,

<sup>f</sup>Tep/población,

<sup>g</sup>Sobre el total del consumo de energía final

<sup>i</sup>Valores entre 0 y 100

<sup>a,b,c,d</sup>Fuente: World bank

<sup>e,f,g,h,i</sup>Fuente: elaboración propia en base a Balances Energéticos Nacionales

\*Sin datos: En el Balance Energético Nacional disponible para el año 2014 no se encuentra la Producción de Energía Secundaria, variable necesaria para calcular el indicador.

Todos los países bajo estudio poseen una matriz de energía primaria muy dependiente, en mayor o menor medida, de los combustibles fósiles, es decir, petróleo y gas natural. Estas fuentes representan entre el 40% y el 85%<sup>13</sup> de la oferta interna de energía de estos países, siendo Argentina y Colombia los que mayor participación tienen. Esta situación se ve reflejada en las principales fuentes energéticas utilizadas por el sector residencial. En efecto, el gas natural y el gas licuado del petróleo (GLP) aparecen reiteradas veces entre las tres fuentes energéticas más representativas del sector en los diferentes países.

Por otro lado, la electricidad es una fuente muy importante en el sector, ya que en todos los casos representa un porcentaje alto del consumo, que varía entre 24% y 46%. Por esta razón, resulta relevante conocer de qué manera se genera la energía eléctrica en cada país. En todos los casos existe un alto porcentaje de generación térmica convencional y de energía hidroeléctrica. Para el año 2014 en Argentina y en Chile fue más importante la generación térmica (Argentina 71%, Chile 59%) que la hidroeléctrica (Argentina 28%, Chile 33.5%). En contraposición, en Brasil, Colombia y Uruguay fue más importante la energía hidroeléctrica alcanzado una participación de 66.5%, 70% y 43% en cada caso. Sin embargo la generación térmica también fue importante, representando un 19% en Brasil, 30% en Colombia y 32.5% en Uruguay (CIER, 2014).

Por último cabe mencionar que la leña es una fuente de energía muy importante en el sector residencial de Uruguay, Brasil y Colombia. Esto constituye un desafío porque la leña es una fuente energética muy ineficiente y contaminante. En consecuencia, en estos países existe un alto potencial para aplicar medidas de EE que intenten reemplazar, de alguna manera, dicha fuente de energía.

## **b. Políticas de Eficiencia Energética**

### **i. Argentina**

En Argentina se comienza a promover medidas formales de EE en el año 1999 con la Resolución N° 319. La misma establece que una serie de electrodomésticos (heladeras, lavarropas, hornos, etc.) deberán ser comercializados provistos de una etiqueta que informe el rendimiento, la emisión de ruido y otras características.

---

<sup>13</sup> Según Balances Energéticos Nacionales.

En el año 2014 en un contexto de crisis energética se aprobó la Resolución 552/2004, que instaura el Programa de Uso Racional de la Energía Eléctrica (PUREE) con el objetivo principal de reducir, o no incrementar, la demanda de electricidad de los usuarios residenciales y comerciales, es decir, que la preocupación era la seguridad energética. Bajo esta normativa se implementa un sistema de premios y castigos. Los cargos iban dirigidos a aquellos usuarios que consumieran más del 90% del bimestre base y las bonificaciones a aquellos que consumieran al menos un 10% menos que el bimestre base (Recalde y Guzowski, 2011). Sin embargo, las tarifas eléctricas se mantuvieron congeladas desde que comenzó el programa hasta el 2007, lo cual generó incentivos contrarios al objetivo del programa (Recalde y Guzowski, 2012).

Por su parte en el año 2007, a través del Decreto N°140, se declara de interés y prioridad nacional el uso racional y eficiente de la energía y se aprueba el Programa Nacional de Uso Racional y Eficiente de la Energía (PRONUREE). Este programa prevé el establecimiento de un régimen de etiquetado de EE y el desarrollo e implementación de estándares de eficiencia energética mínima. Al mismo tiempo establece que se deberán realizar campañas masivas de Educación, Concientización e Información a la población y se deberán reemplazar lámparas incandescentes por lámparas de bajo consumo, en todas las viviendas del país. En relación a los resultados alcanzados por el PRONURRE, Smedby (2010) sostiene que han sido muy limitados debido a la falta de visibilidad del programa, una carga administrativa significativa, que generó en la población expectativas bajas, y la falta de interacción entre actores públicos, privados y académicos. En relación con las expectativas la autora sostiene que las políticas públicas son consideradas impredecibles por la población, con lo cual no vale la pena esforzarse para intentar entenderlas, dando lugar a profecías auto-cumplidas (Smedby, 2010). A su vez, ninguno de los instrumentos creó oportunidades de negocios en el sector de la construcción, principalmente por falta de objetivos a largo plazo y de continuidad de las políticas. Sin embargo, el programa de recambio de luminarias en el marco del PRONUREE fue exitoso, ya que se distribuyeron 18 millones de lámparas y se recolectaron 23 millones de lámparas incandescentes (Smedby, 2010).

En el marco del PRONUREE, en mayo de 2010, el Instituto Argentino de Normalización y Certificación elaboró la Norma IRAM 11900 "Etiqueta de eficiencia

energética de calefacción para edificios". Al mismo tiempo, existe un aplicativo que calcula y genera la etiqueta de eficiencia energética de calefacción conforme la norma IRAM 11900 en la página del Ministerio de Energía y Minería, con el objetivo de difundir la norma (MINEM, 2017).

Por otro lado, a partir del año 2011 se prohíbe la importación y comercialización de lámparas incandescentes de uso residencial general en todo el territorio del país, a través de la sanción de la Ley N° 26.473. Asimismo, el gobierno también impulsó algunas campañas de difusión y concientización. Tal es caso de la campaña "Hagamos Click – Cuidemos la Energía", que consistió en visitas a más de 400 escuelas distribuidas a lo largo del país durante el 2012 y 2014 (MINEM, 2017).

A lo largo de los últimos años el país ha atravesado problemas de abastecimiento energético que derivaron en una crisis energética en el año 2015. En efecto, en ese año, a través del Decreto N° 134, se declara en emergencia al Sector Eléctrico Nacional. En concordancia con esta declaración, con el Decreto N° 231/2015, se crea dentro del Ministerio de Energía y Minería la Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética. Además, a principios del año 2016, a través de la Resolución 6 del Ministerio de Energía y Minería, se modificaron los precios mayoristas de la energía eléctrica, con el objetivo de reducir los subsidios energéticos y a su vez se creó un programa para facilitar el acceso a los hogares de bajos ingresos: la tarifa social. Al poco tiempo se emitió la Resolución 7/2016, donde se especifican las condiciones para acceder a la tarifa social y se deroga el programa PUREE.

Por último, en octubre del año 2016, surge un acuerdo entre el Ministerio de Energía y Minería de la Nación y la Provincia de Santa Fe, para elaborar y planificar nuevas políticas públicas de eficiencia en usos finales. Entre ellas se realizó el lanzamiento de la Prueba Piloto de Certificación de Eficiencia Energética de Inmuebles en 500 viviendas de la Ciudad de Rosario (MINEM, 2017).

## **ii. Brasil**

Brasil tiene una alta trayectoria en el fomento de políticas de EE. El primer impulso surge en 1984 cuando se estableció el Instituto Nacional de Meteorología, Estandarización y Calidad Industrial (INMETRO). Esta institución comenzó a generar

debate sobre EE, difundir los productos eficientes y a informar a los consumidores (Bodach y Hamhaber, 2010). Asimismo, coordinó el Programa Brasileño de Etiquetado (PBE), el cual procuró ofrecer datos sobre EE de los aparatos electrodomésticos y fomentar la competitividad de la industria (CEPAL, 2015).

Al año siguiente, en 1985, se creó el Programa Nacional para Conservación de Energía Eléctrica (PROCEL) con el objetivo de promover la producción racional y el uso eficiente de la energía eléctrica. El programa se enfocó a promover los conceptos del uso racional y eficiente de energía eléctrica, reducir las pérdidas técnicas de las concesionarias, racionalizar el uso de la energía eléctrica, y aumentar la eficiencia energética en aparatos eléctricos (Guzmán, 2009). En efecto, entre los años 1986 y 2005 el PROCEL logró un ahorro de energía de 21,753 GWh anuales (Poveda, 2007). En relación con la difusión y concientización, el PROCEL utiliza el canal de comunicación “Educación Ambiental” para lograr modificar las conductas y valores en todos los niveles de enseñanza formal del país (Guzmán, 2009). Además, en 1993 se instituyó el Sello PROCEL con el objetivo de orientar a los consumidores. La participación era voluntaria y poseía una vigencia anual.

Por otra parte el Programa de Racionalización en el Uso de Derivados de Petróleo y Gas Natural, (CONPET) fue creado en 1991, con el propósito de incentivar el uso eficaz de estas fuentes de energía no renovables en el sector transporte, residencial, comercial, industrial y agropecuario (Poveda, 2007).

Después de la crisis energética del año 2001 surgió la Ley de Eficiencia Energética, mediante la Ley N° 10.295, que fue la primera política de EE consistente. En la misma se propone elaborar requerimientos mínimos de EE en máquinas y equipos. A tal fin se creó el Comité Gestor de Indicadores de Niveles de Eficiencia Energética (Bodach y Hamhaber, 2010).

En el año 2006, se lanzó el Programa de Apoyo a Proyectos de Eficiencia Energética (PROESCO), que consistió en la creación de líneas de financiamiento, por parte del Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social (BNDES) de Brasil, para la implementación de medidas de EE, dirigida a las empresas de servicios de conservación de energía (ESCOs), los usuarios finales y las empresas encargadas de la generación, transmisión y distribución de la energía (CEPAL, 2015).

En 2007 se lanzó el Plan Nacional de Energía 2030 (PNE 2030), que constituye el primer antecedente de planificación energética integral en Brasil. En el mismo se fijan metas de eficiencia energética de largo plazo (CEPAL, 2015).

Entre los años 2006 y 2011 se instrumentaron diversas medidas para promover la EE. Entre ellas valores mínimos de EE de lámparas fluorescentes compactas e incandescentes, hornos y cocinas a gas, aparatos de aire acondicionado, calentadores de agua a gas; y valores máximos de gasto de electricidad en heladeras y congeladores (CEPAL, 2015). Por su parte en el año 2011 se instituyó el Plan Nacional de Eficiencia Energética (PNEf) a través de la Ordenanza N° 594, en el cual se establece un conjunto de directrices para alcanzar las metas de eficiencia energética a largo plazo que se fijan en el Plan 2030 (CEPAL, 2015).

Por otro lado, surge el Programa de Eficiencia Energética de la ANEEL (PEE) para fomentar el uso racional de la energía eléctrica con el fin de transformar el mercado de EE del sector eléctrico. El proyecto tiene como objetivo la sustitución de aparatos, actividades de capacitación y educación y la propia evaluación y divulgación del PEE (CEPAL, 2015). Asimismo, también existe el Sello Casa Azul de la Caja de Ahorros Federal (CAIXA), que es una calificación ambiental voluntaria de proyectos de vivienda financiados por la CAIXA que tiene el objetivo de reconocer los emprendimientos que incluyen soluciones eficientes en relación a la edificación (CEPAL, 2015).

En el año 2015, se reforma la Ley 9.991, de forma tal que los proyectos de EE del PEE deben destinarse en un 60% a la población de bajos ingresos (CEPAL, 2015). A su vez, en la Ley N° 13.203 se declara que la población objetivo son las comunidades rurales, de bajo ingresos o los que sean beneficiarios de la Tarifa Social de Energía Eléctrica (Art. 8).

### **iii. Chile**

Si bien las políticas de EE en Chile son muy recientes han generado, incluso en el corto plazo, resultados muy satisfactorios, logrando incorporar a la EE en las políticas energéticas en pos de un desarrollo sustentable y eficiente (Gobierno de Chile, s.f.).

En el marco de la adhesión de Chile al Protocolo de Tokio, el año 2005, se lanzó el Programa País Eficiencia Energética (PPEE) para reducir la intensidad energética, tanto

a través de cambios culturales y educación como a través de instrumentos de promoción (Guzmán, 2009). Se presentó como un Programa “Público-Privado” participativo, en el cual participaron organismos del sector público, privado e instituciones de la sociedad civil. Durante la primera etapa, 2006-2007, se pretendió mejorar el conocimiento ciudadano sobre la EE y sentar las bases técnicas para el desarrollo de una política de largo plazo en EE para lograr contar en el año 2010 con un marco institucional adecuado para la EE (Ruchansky et al, 2011).

En el mismo año que se creó el PPEE se instituyó el Programa Nacional de Certificación y Etiquetado de EE sobre lámparas y refrigeradores, con el objetivo de promover un mercado de equipamiento doméstico eficiente. Al mismo tiempo, se diseñó un Sistema de Certificación de Viviendas Nuevas para poner en marcha en el año 2010. Y se declaró fomentar el desarrollo de insumos para la construcción de inmuebles que cumplan ciertos criterios de EE (Guzmán, 2009).

Durante la segunda etapa del PPEE, 2008-2009, el objetivo primordial fue enfrentar la crisis de abastecimiento eléctrico y de gas y sentar las bases del desarrollo de una política energética de largo plazo. En efecto, la crisis pudo ser superada y además se generó conciencia de que la EE no debía ser una mera estrategia de corto plazo sino una política permanente (Ruchansky et al, 2011). Como resultado de las acciones de esta segunda etapa se redujo la demanda eléctrica en el 2,6% entre marzo del 2008 y marzo del 2009. Al mismo tiempo, se entregó 10.000 subsidios de reacondicionamiento térmico de viviendas sociales bajo el programa “Vive con Buena Energía” y más de 2.800.000 lámparas eficientes en hogares vulnerables a través del programa “Ilumínate con Buena Energía” (Ruchansky et al, 2011). En esta segunda etapa se logró la instalación de la EE como uno de los pilares de la política energética nacional. El éxito de este programa se explica por la estrategia “progresiva” que se adoptó (OEA, 2015).

Por otro lado, en el año 2010 en el marco de la creación el Ministerio de Energía se separaron las funciones de regulación y ejecución de las actividades de EE. A tal fin se creó la División de Eficiencia Energética y la Agencia Chilena de Eficiencia Energética (AChEE). Esta última tiene como misión promover, fortalecer y consolidar el uso eficiente de la energía e implementando iniciativas público-privadas en los distintos sectores de consumo energético. A su vez, en el año 2011, se legisló el Decreto

Supremo N° 97 que regula el procedimiento para dictar los Estándares Mínimos de Eficiencia Energética (OEA, 2015).

En este contexto surge el Plan de Acción de Eficiencia Energética 2010-2020, que fija como meta alcanzar un 12% de reducción de la demanda energética proyectada en el año 2020 con base en 2010 (Gobierno de Chile, s.f.). Como parte del plan se destaca la certificación de artefactos a leña, la creación del Comité Interministerial de Eficiencia Energética (CIEE) mediante el Decreto N° 74/2013 y la reglamentación térmica en construcción a través de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, en la cual se instituyó un programa de subsidios de reacondicionamiento térmico en las viviendas de sectores vulnerables. Además, como líneas de acción se pueden mencionar la intensificación del programa de etiquetado de EE de artefactos que abarcará productos que consumen electricidad, agua y gas, el programa de iluminación residencial eficiente y la creación del Sello de Eficiencia Energética (Gobierno de Chile, s.f.).

Por otro lado, en Chile existe el Fondo de Garantía de Eficiencia Energética (FOGAEE), que es un mecanismo de financiamiento para promover servicios y tecnologías que mejoren la EE. El mismo está dirigido a proyectos vinculados al sector comercial, industrial, de construcción, espacios de uso común en el sector residencial, centros educacionales, centros de salud y centros culturales<sup>14</sup>.

Con respecto a la concientización e información se realizaron diversas campañas en Chile: la campaña educativa “Diego & Glot” en más de 900 establecimientos educacionales (Ruchansky et al, 2011), el Mercurio de los Estudiantes, Educación Ciudadana, k12: Incorporación la eficiencia energética en la educación escolar y la ciudadanía (AChEE, 2017), el desarrollo del sitio web [www.buenaenergia.cl](http://www.buenaenergia.cl), y el desarrollo de diversas guías prácticas, como por ejemplo, Recomendaciones para el uso Eficiente de la Energía en el Hogar (AChEE, 2017).

#### **iv. Colombia**

El primer antecedente de promoción de la EE en Colombia es la Ley 697 del año 2001, en la cual se declara de interés público el Uso Racional y Eficiente de la Energía

---

<sup>14</sup> <http://www.acee.cl/innovador-modelo-de-servicios-energeticos-cuenta-con-us2157-millones-para-financiar-proyectos/>

(URE) y las energías alternativas. A partir de esta ley, se crea el Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía y demás formas de energía no convencionales (PROURE), con el objetivo de implementar programas de EE en toda la cadena energética (CAF, 2013).

En ese mismo año, mediante la Resolución 0165, la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) establece el Programa Colombiano de Normalización, Acreditación, Certificación y Etiquetado de Equipos (CONOCE). A partir del mismo se instauraron Normas Técnicas Colombianas (NTC) de EE elaboradas bajo procedimientos del Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC) que es el organismo nacional de normalización (Ríos Martínez, 2013).

Por otra parte, en el año 2003, mediante el Decreto N° 3.683 se creó la Comisión Intersectorial para el Uso Racional y Eficiente de la Energía y Fuentes No Convencionales de Energía (CIURE) (Art. 5). En el mismo decreto se establece que se desarrollarán estrategias y acciones para crear líneas de investigación y desarrollo tecnológico en el uso racional y eficiente de la energía (Art. 13). A su vez, a través del ICETEX (Instituto Colombiano de Crédito Educativo y Estudios Técnicos en el Exterior), se otorgarán préstamos a estudiantes de carreras o especializaciones relacionadas con estas temáticas (Art. 14). Además, se determina que las facturas de electricidad y gas deberán incluir mensajes motivando el uso eficiente de la energía (Art. 20).

Por su parte, se definieron los subprogramas que hacen parte del programa del PROURE a través de la Resolución N° 180.609 del año 2006. Los subprogramas prioritarios del sector residencial están enfocados a la iluminación, refrigeración, hornillas y edificaciones (CAF, 2013).

A través del Decreto 2.501 del año 2007, se establece que se propiciará el uso racional y eficiente de energía eléctrica y el etiquetado en una serie de procesos y productos (Art. 1 y 2). Al mismo tiempo, se determina como requisito para recibir subsidios, en el caso de los constructores de vivienda de interés social, la incorporación aspectos de EE en el diseño y construcción de las mismas (Art. 3).

En el marco del PROURE, el Decreto 3.450 del año 2008, estableció el reemplazo de las fuentes de iluminación de baja eficacia lumínica y su prohibición a partir del año 2011 (Art. 1 y 2). En el mismo año, se creó el Consejo Colombiano de Eficiencia

Energética vinculado al sector privado. El mismo se constituyó como un órgano independiente del Estado, con el objetivo de ser un órgano consultivo en temas de EE y de energías renovables y promover la educación y divulgación de los beneficios de estas temáticas, entre otros (CAF, 2013). Por otro lado, en ese año, se desarrolló un programa para la sustitución de 10.000 de equipos de refrigeración doméstica mediante la campaña 'Cambia tu nevera, ahorras tú, gana el planeta y protegemos la capa de ozono' (Ríos Martínez, 2013).

La Resolución 180.919 del año 2010 tiene por objeto adoptar el Plan de Acción Indicativo 2010-2015 del PROURE, en el cual se establece que se deberá fortalecer las instituciones e impulsar la iniciativa empresarial de carácter privado, mixto o de capital social para el desarrollo de los subprogramas y proyectos del PROURE (UPME, 2014). En el sector residencial se identifican cinco sub programas prioritarios: sustitución de bombillas, uso eficiente de energía en equipos de refrigeración y aire acondicionado doméstico, hornillas eficientes, eficiencia energética en viviendas de interés social y GLP en el sector rural y zonas marginales (Art. 5).

Por último, en el año 2014 se promulga la Ley N° 1.715 con el objeto de promover el desarrollo y la utilización de las fuentes no convencionales de energía y la gestión eficiente de la energía (Art. 1). La ley contempla la implementación de sistemas de etiquetado e información al consumidor sobre EE, subvenciones para la investigación y desarrollo en estas temáticas (Art.6) y la creación del Fondo de Energías No Convencionales y Gestión Eficiente de la Energía, que se utilizará para financiar programas y proyectos del sector residencial (Art. 10). Además, se propone realizar un plan de acción indicativo para el desarrollo del PROURE, diseñar reglamentaciones técnicas y realizar campañas de información y concientización (Art. 26).

## **v. Uruguay**

Durante los 90 se comenzaron a implementar diferentes medidas de EE, tales como un sistema de tarifas multihorario, para penalizar el consumo en horarios de punta del sistema, un diseño tarifario en escalones crecientes que apuntaba a subsidiar los consumos considerados básicos, equipamientos más eficientes y difusión de información sobre EE a nivel escolar sobre EE. Asimismo en el año 2000 se lanzó el

Superplan, que consistía en un plan de financiamiento de equipos eléctricos a través de la factura de la Administración Nacional de Usinas y Transmisiones Eléctricas (UTE) (Ruchansky et al, 2011).

En el año 2004 surge el Proyecto de Eficiencia Energética, que consistió en un programa de alcance nacional orientado a mejorar el uso de la energía en los usuarios finales con una duración de seis años (2005-2011) (Guzmán, 2009). El objetivo del programa fue aumentar la demanda y la oferta de productos de EE que contribuyan a mejorar la eficiencia del uso de la energía, reducir la dependencia del país de la energía importada y reducir las emisiones del sector energético. Al mismo tiempo, se plantearon tres líneas de acción prioritarios: el desarrollo de un mercado de ESCOs, el etiquetado de equipos y las campañas de difusión sobre buenas prácticas (Ruchansky et al, 2011).

En este contexto, en el año 2008, se aprobó la Política Energética Uruguay 2030, con el objetivo central de satisfacer todas las necesidades energéticas nacionales, a costos que resulten adecuados para todos los sectores sociales y que aporten competitividad al país. A tal fin, se propusieron cuatro grandes ejes estratégicos, uno de los cuales es la Demanda Energética, es decir, la EE en todos los sectores de la actividad nacional y para todos los usos de la energía (CEPAL, 2015).

Por su parte, en el año 2008, se implementó el programa “A Todas Luces”, que consistió en entregar a los consumidores residenciales 2 Lámparas Fluorescentes Compactas (LFC) Clase de Eficiencia Energética “A” a cambio de 2 incandescentes. Se reemplazaron más de 1,8 millones de lámparas, alcanzando a más de 800.000 consumidores residenciales (CEPAL, 2015).

Más adelante en el año 2009, se promulgó la Ley Nº 18.597 de Uso Eficiente de la Energía. A través de esta normativa se creó el Fideicomiso Uruguayo de Ahorro y Eficiencia Energética (Fudae) con el objetivo de financiar acciones de EE. Al mismo tiempo, la ley contempla la elaboración de un Plan Nacional de Eficiencia Energética (2015 – 2024) donde se establecen una meta de ahorro energético y una serie de instrumentos de política (CEPAL, 2015). Por otro lado la ley encomienda al MIEM la emisión de Certificados de Eficiencia Energética (CEE). A los mismos pueden acceder todos los usuarios de energía o prestadores de servicios de energía que hayan implementado mejoras en eficiencia energética en sus instalaciones como mínimo

durante el año previo a la solicitud del certificado y que hayan desarrollado la primera evaluación anual de cumplimiento de resultados por parte de un Agente Certificador de Ahorros de Energía (CEPAL, 2015).

Asimismo, en el año 2009 se aprobó la Reglamentación de Aislación Térmica de la Intendencia de Montevideo, que regula los requisitos mínimos referentes a la aislación térmica de techos, paredes y cerramientos vidriados en viviendas (CEPAL, 2015). Además, en el año 2009 se eliminó el arancel de importación para LFCs casquillo E27, extendiéndose en 2013 a LFCs casquillo E 14 y E 40.

Por su parte, el Sistema Nacional de Etiquetado se ha desarrollado e implementado en el marco de la Ley N° 18.597. El etiquetado obligatorio está dirigido a lámparas fluorescentes compactas, refrigeradores y freezers y calefones. Asimismo, desde el año 2014 hasta el 2016 existió la modalidad de adhesión voluntaria en el etiquetado de equipos de aire acondicionado. A partir del 2016 dicha acción comenzó a ser obligatoria (CEPAL, 2015).

En relación con las campañas de información y difusión en Uruguay, se realizaron talleres para capacitar a maestras y familias en cocción eficiente (“olla bruja”) en el marco de la muestra “Ciencia Viva”. Al mismo tiempo, se desarrolló la página web [www.eficienciaenergetica.gub.uy](http://www.eficienciaenergetica.gub.uy) donde a través de simuladores se puede realizar el cálculo de consumo energético y emisiones de CO<sub>2</sub> y mapas energéticos y se creó una página de Facebook llamada “Eficiencia Energética Uruguay” en la cual se difunden consejos e información útil (CEPAL, 2015).

El Plan Nacional de Eficiencia Energética de Uruguay 2015-2024 previsto por la ley 18.597 establece alcanzar una meta de energía evitada de 1690 kTep para el período del plan. Las acciones del mismo incluyen adecuación del marco jurídico, generación de un cambio cultural, instrumentos económicos y financieros para la promoción de la EE (MIEM, s.f.). Las principales líneas de acción vinculadas al Programa de Normalización y Etiquetado de Eficiencia Energética consisten en mejorar de la calidad de la información; realizar nuevas incorporaciones al Sistema Nacional de Etiquetado de EE, en particular los artefactos domésticos de cocción a gas, los vehículos automotores livianos y las lámparas LED e Inducción Magnética; y evaluar el montaje de nuevos

laboratorios de ensayo de EE. En la relación con la educación formal se profundizará las temáticas energéticas en la currícula de la Primaria y Educación Media (MIEM, s.f.).

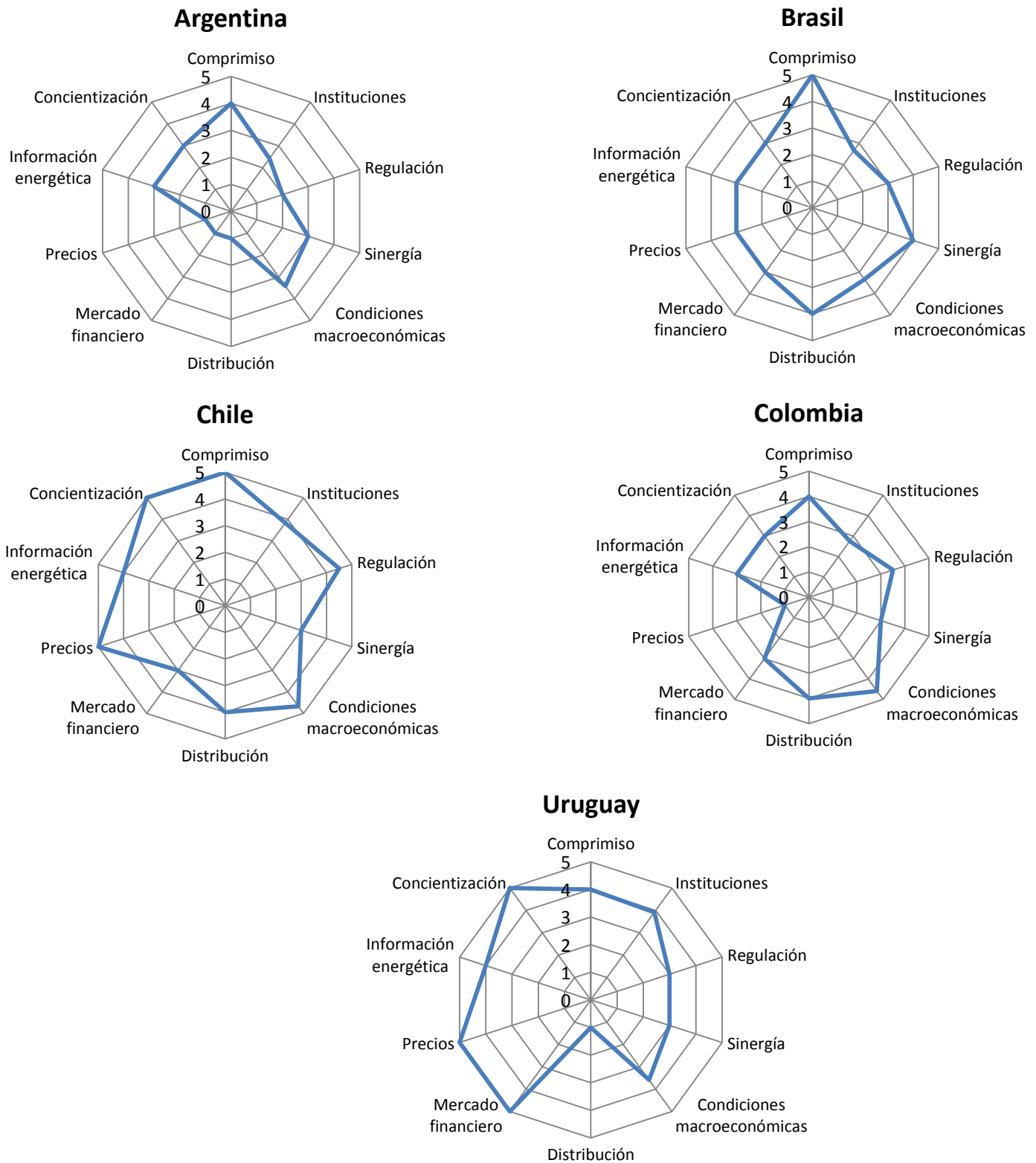
## **5. Comparación de entornos habilitantes**

Siguiendo la metodología presentada en la Sección 4, la Figura N°1 presenta los gráficos con las condiciones de entorno de cada país analizado. Como se puede ver Chile, Brasil y Uruguay presentan los mejores marcos habilitantes para la promoción de la EE y le siguen Colombia y Argentina. Estos resultados están en línea con los resultados de Climatescope, ya que en los primeros puestos del ranking de países quedaron Chile, Brasil y Uruguay, y más alejados Colombia y Argentina.

Chile presenta muy buenos indicadores en compromiso, concientización y precios. El compromiso es alto ya que el país posee diversas instituciones especializadas en EE, tales como la División de EE, la Agencia Chilena de EE y el Comité Intersectorial de EE, y además posee metas de EE contempladas en el Plan de Acción EE 2010-2020. Por otro lado, este país no presenta distorsión de precios lo que favorece la implementación de este tipo de políticas. Asimismo, además de los Balances Energéticos Chile posee Balances de Energía Útil. En particular esta información se encuentra en el informe “Estudio de Usos Finales y Curva de Oferta de la Conservación de la Energía en el Sector Residencial”, pero aun no es periódica, ya que solo está disponible para del año 2010.

El caso de Brasil es homogéneo en relación a la distribución de los indicadores. Si bien es cierto que solo alcanza el máximo en el indicador compromiso, de manera global presenta un desempeño más parejo o equilibrado en todos los indicadores, lo cual podría deberse a que el país con mayor trayectoria en el desarrollo de políticas de EE. Brasil, al igual que Chile, posee metas de EE incluidas en el Plan Nacional de Energía 2030. Por su parte, los precios de la energía están levemente distorsionados por subsidios. Para este país existen medidas de distribución, tal como la obligatoriedad dispuesta en la Ley 13.203 de destinar un 60% de los proyectos de EE a la población de bajos ingresos, y medidas de financiamiento, tal como el PROESCO. El país presenta diversas sinergias, tanto con el sector de la construcción, a través del Sello Casa Azul, como el industrial, a través del sistema de etiquetado.

**Figura N° 1: Marcos habilitantes para la promoción de la EE según país**



Fuente: elaboración propia

Por otro lado Uruguay presenta valores máximos en los indicadores de precios, mercado financiero y concientización. Al igual que Chile y Brasil, Uruguay presenta metas de EE en el Plan Nacional de Eficiencia Energética 2015 – 2024. A su vez, presenta precios energéticos sin distorsiones generadas por subsidios. Por su parte, existe un conjunto diversificado de líneas de financiamiento en el sector residencial (Superplan, Fideicomiso Uruguayo de Ahorro y EE, Línea de Asistencia para EE) y la información sobre dichos instrumentos es de muy fácil acceso en la página del MIEM. Además, existen una gran cantidad de campañas de información y concientización así como también la inclusión de contenidos relacionados con la EE en la currícula escolar. Uruguay también posee información sobre la energía útil del sector residencial. En el año 2006 se llevó a cabo el proyecto “Estudios de base para el diseño de estrategias y políticas energéticas: relevamiento de consumos de energía sectoriales en términos de energía útil a nivel nacional”, sin embargo no existe información actualizada al respecto.

Colombia presenta una distribución relativamente equilibrada de los indicadores aunque uno de ellos, los precios, muestran un desempeño muy pobre alcanzando el valor más bajo en la distribución. No obstante, las condiciones macroeconómicas son muy buenas ya que prácticamente alcanzan el máximo valor. En relación al compromiso, en el país existen dos organismos especializados en EE, la Comisión Intersectorial para el Uso Racional y Eficiente de la Energía y Fuentes No Convencionales de Energía y el Consejo Colombiano de Eficiencia Energética. Con respecto a la distribución, en el Decreto 2.501 se contempla la incorporación aspectos de EE en el diseño y construcción de las viviendas de interés social.

Por último, Argentina muestra el marco menos propicio para la promoción de políticas de EE. El gráfico muestra valores muy bajos en los indicadores de precios, mercado financiero y distribución. En Argentina, las distorsiones generadas por los subsidios energéticos son muy importantes, más allá de que actualmente se esté tratando de revertir esa tendencia, por ejemplo a través de la Resolución 6/2016. En relación con el compromiso, en Argentina existe un organismo especializado en EE, la Subsecretaría de Ahorro y EE, aunque es muy reciente. Sin embargo, aún no existen metas de EE establecidas por el Estado, ni datos disponibles sobre balances de energía útil en el sector residencial.

Resumiendo, en todos los países estudiados se declara de interés nacional a la EE. Solo Brasil, Chile y Uruguay establecieron metas de EE. Y de estos, solo Chile y Uruguay poseen información sobre la energía útil, aunque no de forma periódica. En relación a los precios energéticos, los países que presentan grandes distorsiones son Argentina y Colombia. Brasil presenta distorsiones pero de forma leve y Chile y Uruguay no presentan ningún tipo de distorsiones. Por otro lado, cabe destacar que los países con mejores condiciones macroeconómicas son Chile y Colombia y los países con mayor puntuación en instituciones son Chile y Uruguay.

Al analizar comparativamente el desempeño de los indicadores de los cinco países puede decirse que Chile, Brasil y Uruguay presentan las mejores condiciones para la implementación de políticas y Argentina todavía es el país que tiene que recorrer un largo camino para generar las condiciones institucionales y políticas que aseguren la sostenibilidad de políticas que promuevan la eficiencia energética.

## **6. Conclusiones**

Para el caso de Argentina se observa el entorno más débil para la promoción de políticas de EE. Se cree que este país ha estado caracterizado por políticas del tipo “stop and go” (Coviello, 2013), es decir, ha presentado un patrón caracterizado por marchas y contra marchas en la evolución del sector, careciendo de continuidad en las políticas. Las principales explicaciones se relacionan con la evolución económico-política del país, los factores institucionales y la discontinuidad en el financiamiento de este tipo de programas.

En contraposición al caso argentino, si bien es cierto que Chile encara tardíamente programas que estimulen la EE, presenta una puesta en funcionamiento de los mismos coordinada y progresiva que se retroalimenta positivamente en el tiempo y que tiene como base un arreglo institucional previo con fuertes implicancias desde la organización social. En este sentido puede decirse que previo a la formulación de políticas ha existido una concientización respecto a la importancia de la EE para la meta del autoabastecimiento, que comenzó desde la educación y desde lo cultural para luego asegurar el éxito de los programas. Por tanto en este caso no se han impuesto políticas sino que, desde la óptica de la gobernanza, se han construido colectivamente,

involucrando a todos los sectores de la sociedad (instituciones privadas de promoción de la eficiencia energética, comunidad, gobierno), con el objetivo de tomar en cuenta sus conocimientos y opiniones en una etapa previa a la implementación de los programas. Así surgieron políticas de largo plazo con fuerte apoyo social, que le dio robustez, seriedad y compromiso a la temática de la EE.

En lo que respecta a Colombia, el primer antecedente de promoción de la EE es en el año 2001, por lo tanto tiene suficientes regulaciones sobre EE desde hace al menos 15 años y se puede concluir que presenta un marco habilitante mejor que Argentina. Sin embargo se observan problemas con los precios de la energía, ya que no reflejan la verdadera escasez. Asimismo del trabajo se infiere que todas las políticas de EE se encuentran asociadas a las políticas de promoción de las energías renovables. De hecho, Ley N° 1.715 del año 2014 tiene por objeto promover el desarrollo y la utilización de las fuentes no convencionales de energía y la gestión eficiente de la energía.

Brasil es el primer país de los estudiados que pone en marcha políticas de EE. Precisamente en el año 1984 se crearon instituciones que empezaron a difundir conocimientos sobre la EE, por lo tanto presenta una amplia experiencia en la promoción de este tipo de programas. Lo anterior se ve reflejado en su marco habilitante, ya que muestran un equilibrio entre todas las condiciones, alcanzando el el valor máximo en el indicador compromiso. Si bien Brasil presenta un escenario muy favorable para el desarrollo de este tipo de políticas, debe enfrentarse al desafío de hacerlas sostenibles en el tiempo, ya que le resta trabajar sobre aspectos tales como instituciones, precios y condiciones macroeconómicas.

Por último, Uruguay muestra muy buenas condiciones de entorno para la promoción de este tipo de políticas. Las mismas se afianzan sobre el indicador concientización, precios y mercados financieros. La Ley de eficiencia energética le ha aportado institucionalidad al desarrollo de la EE a escala nacional.

## **7. Referencias**

ACHEE (2017) Biblioteca. Disponible en: <http://www.acee.cl/biblioteca/>, recuperado el 10/02/2017

ACHEE (2017) Línea de Desarrollo de Educación. Disponible en: <http://old.acee.cl/areas/educacion-capacitacion>, recuperado 15/02/2017

Bertoni, R., Echinope, V., Gaudioso, R., Laureiro, R., Loustaunau y M., Taks, J. (2010). *La matriz energética, una construcción social*. Montevideo : UDELAR

Blanco G., R. Gerlagh, S. Suh, J. Barrett, H.C. de Coninck, C.F. Diaz Morejon, R. Mathur, N. Nakicenovic, A. Ofosu Ahenkora, J. Pan, H. Pathak, J. Rice, R. Richels, S.J. Smith, D.I. Stern, F.L. Toth, and P. Zhou, (2014) Drivers, Trends and Mitigation. In: *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwickel and J.C. Minx (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Bloomberg New Energy Finance (2016) *Climatescope 2016, The clean Energy Country Competitiveness Index*.

Bodach, S., & Hamhaber, J. (2010). Energy efficiency in social housing: Opportunities and barriers from a case study in Brazil. *Energy Policy*, 38(12), 7898-7910.

Boldt, J., Nygaard, I., Hansen, U.E., Trærup, S. (2012) *Overcoming Barriers to the Transfer and Diffusion of Climate Technologies*, Dinamarca, UNEP Risø Centre on Energy, Climate and Sustainable Development.

Bouille, D. (1999) "Lineamientos Para La Regulación Del Uso Eficiente de la Energía en Argentina", Serie Medio Ambiente y Desarrollo 16. Proyecto CEPAL/Comisión Europea "Promoción Del Uso Eficiente De La Energía En América Latina".

CAF (2013) *Energía: una visión sobre los retos y oportunidades en América Latina y el Caribe Eficiencia Energética*

CEPAL (2015) *Informe Nacional de Monitoreo de la Eficiencia Energética del Brasil*

CEPAL (2015) *Informe Nacional de Monitoreo de la Eficiencia Energética de la República Oriental del Uruguay*

CEPAL/OLADE/GTZ (1997) *Energía y desarrollo sustentable en América Latina y el Caribe: enfoques para la política energética*. Santiago de Chile.

CIER (2014) *Síntesis Informativa Energética de los Países de la CIER. Información del sector energético en países de América del Sur, América Central y El Caribe*. Comisión de Integración Energética Regional

Decreto N° 134 EMERGENCIA ENERGÉTICA, Fecha: 16/12/2015 (Argentina)

Decreto N° 140. PROGRAMA NACIONAL DE USO RACIONAL Y EFICIENTE DE LA ENERGIA. Fecha: 21/12/2007 (Argentina)

Decreto N°231, Fecha: 22/12/2015 (Argentina)

Decreto N° 2.501 Fecha: 04/07/2007 (Colombia)

Decreto N° 3.450 Fecha: 12/09/2008 (Colombia)

Decreto N° 3.683, Fecha: 19/12/2003 (Colombia)

Department for Communities and Local Government (2009) Multi-criteria analysis: a manual, London.

Duguma, L.A., Wambugu, S.W., Minang,P.A., Noordwijk, M. (2014) “A systematic analysis of enabling condition for synergy between climate change mitigation and adaptation measures in developing countries”. *Environmental science & policy* 42, 2014, p. 138-148.

Gobierno de Chile (2010) Ministerio de Energía Plan De Acción De Eficiencia Energética 2020

Guzmán, O. M. (2009). Eficiencia energética: un panorama regional. *Nueva Sociedad: Documentos, Buenos Aires*.

IEA (2014) Energy Efficiency Indicators: Fundamentals on Statistics. Paris, France

IEA (2016) Key World Energy Trends: Excerpt from World Energy Balances 2016 edition

IEE-USP, FB (2013) Estudio de la oferta y demanda de energía. Energía: Una visión sobre los retos y oportunidades en América Latina y El Caribe, Corporación Andina de Fomento, 2013.

Ley N° 1.715, Fecha 13/04/2014 (Colombia)

Ley N° 13.203, Fecha: 08/12/2015 (Brasil)

Ley N° 26.473. Sancionada: 17/12/2008. Promulgada: 12/01/2009 (Argentina)

Lucon O., D. Üрге-Vorsatz, A. Zain Ahmed, H. Akbari, P. Bertoldi, L. F. Cabeza, N. Eyre, A. Gadgil, L. D. D. Harvey, Y. Jiang, E. Liphoto, S. Mirasgedis, S. Murakami, J. Parikh, C. Pyke, and M. V. Vilariño, (2014) “Buildings”. In: *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwicker and J.C. Minx (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Lutz W. F (2001) El papel de la legislación y la regulación en las políticas de uso eficiente de la energía en la Unión Europea y sus Estados Miembros, CEPAL, Santiago de Chile, ISBN: 9213218370

MIEM (s.f.) Plan Nacional de Eficiencia Energética 2015 – 2024

MINEM (2017) Campañas. Disponible en: <https://www.minem.gob.ar/www/835/25652/campanas.html>, recuperado el 27/01/2017

MINEM (2017) Etiqueta de Eficiencia Energética de Calefacción para Edificios. Disponible en: <http://www.energia.gob.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3664>, recuperado el 27/01/2017

MINEM (2017) Nación y Provincia de Santa Fe trabajando juntos por una Argentina con mayor Eficiencia Energética. Disponible en:

<http://www.energia.gob.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=4215>, recuperado el 02/02/2017

OEA (2015) Grupo de Trabajo en Eficiencia Energética Informe final. Organización de los Estados Americanos.

OECD, IEA, AFD (2008) “Promoting energy efficiency investment Case studies in the residential sector”. Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos, International Energy Agency, Agence Française de Développement.

OCDE, IEA, BID (2012) “Gobernanza de la eficiencia energética Manual regional para América Latina y el Caribe”. Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos, Agencia Internacional de Energía y Banco Interamericano de Desarrollo.

OLADE/CEPAL/GTZ (2003) Energía y Desarrollo Sustentable en ALyC: Guía para la formulación de Políticas Energéticas, Santiago de Chile.

Pablo-Romero, M. D. P., Pozo-Barajas, R., Yñiguez, R. (2017). Global changes in residential energy

Poveda, M. (2007). Eficiencia energética: recurso no aprovechado. *OLADE. Quito*.

Ríos Martínez J. R. (2013) Simulación de políticas de eficiencia energética en el sector residencial en Colombia. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Minas, Departamento de Ciencias de la Computación y de la Decisión, Medellín, Colombia.

Recalde, M. Y. (2016) “The different paths for renewable energies in Latin American Countries: the relevance of the enabling frameworks and the design of instruments. *WIREs Energy Environ*, 5: 305–326. Volume 5, Issue 3, May/June 2016, 305–326.

Recalde, M.; Guzowski, C. (2011) “Mecanismos de promoción de la eficiencia energética en Argentina”. *Proceedings del Cuarto Congreso Nacional y Tercer Congreso Iberoamericano de Hidrógeno y Fuentes Sustentables de Energía: HYFUSEN 2011*. Instituto de Energía y Desarrollo Sustentable. CNEA, Mar del Plata, Argentina.

Recalde, M., Guzowski, C. (2012) “Boundaries in promoting energy efficiency: Lessons from the Argentinean case”. *International Journal of Hydrogen Energy* 37 pp. 14725-14729. (ISSN: 0360-3199). Indexada en: Science Citation Index; Science Citation Index Expanded™; Current Contents/Engineering, Computing & Technology®, SCOPUS (Impact factor: 4.053).

Resolución N° 6 del MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA, Fecha: 25/01/2016 (Argentina)

Resolución N° 7 del MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA, Fecha: 27/01/2016 (Argentina)

Resolución N° 319. LEALTAD COMERCIAL. Fecha: 14/05/99 (Argentina)

Resolución N° 180.919 Fecha: 01/06/2010 (Colombia)

Rockström, J., W. Steffen, K. Noone, Å. Persson, F. S. Chapin, III, E. Lambin, T. M. Lenton, M. Scheffer, C. Folke, H. Schellnhuber, B. Nykvist, C. A. De Wit, T. Hughes, S. van der Leeuw, H. Rodhe, S. Sörlin, P. K. Snyder, R. Costanza, U. Svedin, M. Falkenmark, L. Karlberg, R. W. Corell, V. J. Fabry, J. Hansen, B. Walker, D. Liverman,

K. Richardson, P. Crutzen, J. Foley (2009) Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity. *Ecology and Society*, 14, 2, 2009, p. 32.

Ruchansky, B., Januzzi, G., Buen, O. D., & Romero, A. (2011) “Eficacia institucional de los programas nacionales de eficiencia energética: los casos del Brasil, Chile, México y el Uruguay” CEPAL, Santiago de Chile.

Salgado, R., Altomonte, H. (2001) “Indicadores de sustentabilidad 1990-1999”. Serie Recursos naturales e Infraestructura. Santiago de Chile, Chile: CEPAL.

Schwab K. y Sala-i-Martin X. (2016) *The Global Competitiveness Report 2016–2017*

Smedby, N. (2010). Energy Policy Development in a Non-OECD Context-Early Experiences of Energy Efficiency Policy for Residential Buildings in Argentina. *IIIEE Master thesis*.

UNEP (2011) A practical framework for planning pro-development climate policy. United Nations Environment Programme.

UPME (2014) Informe de Gestión 2014. Unidad de Planeación Minero Energética

WECv(2008) Energy Efficiency Policies around the World: Review and Evaluation

WEC (2010) Eficiencia Energética: Una Receta para el Éxito

WEC (2013) World Energy Perspective, Energy efficiency policies: what works and what does not.

Zhang, X., & Wang, Y. (2017). How to reduce household carbon emissions: A review of experience and policy design considerations. *Energy Policy*, 102, 116-124.

### **Sitios web consultados:**

<http://databank.worldbank.org/data/home.aspx>

<http://www.acee.cl/>

<http://www.energia.gob.cl/>

<http://www.epe.gov.br/Paginas/default.aspx>

<http://www.iea.org/statistics/>

<http://www.miem.gub.uy/>

<https://www.minem.gob.ar>

<https://www.minminas.gov.co/>

<http://www.mme.gov.br/>