

# Eficiencia energética en los países de la Alianza del Pacífico

Análisis y recomendaciones  
de política pública

■ *Fernando Anaya*



# Índice

<b>I. Introducción</b> .....	3
<b>II. Contexto macroeconómico</b> .....	4
■ <i>Consumo de energía por sector</i> .....	5
<b>III. Ejes impulsores de la eficiencia energética en la AP</b> .....	6
■ <i>Dependencia energética</i> .....	6
■ <i>Impacto medioambiental</i> .....	6
■ <i>Competitividad económica</i> .....	10
<b>IV. La implementación de la eficiencia energética en la AP</b> .....	8
■ <i>Residencial y comercial</i> .....	9
■ <i>Público</i> .....	10
■ <i>Industrial</i> .....	11
■ <i>Transporte</i> .....	12
<b>V. Recomendaciones de política pública</b> .....	13
■ <i>Sector residencial y comercial</i> .....	14
■ <i>Sector público</i> .....	15
■ <i>Sector industrial</i> .....	16
■ <i>Sector transporte</i> .....	17
<b>VI. Innovación internacional en políticas de eficiencia energética</b> .....	18
■ <i>Expansión y mejoramiento de redes de transporte y distribución de electricidad</i> ...	18
■ <i>Eficiencia energética en microrredes</i> .....	18
■ <i>Promover la innovación en instalaciones de almacenamiento de energía</i> .....	19
■ <i>Uso de blockchain en sistemas de energía</i> .....	19
■ <i>Promover el desarrollo de nuevos modelos de financiación</i> .....	20
<b>VII. Referencias</b> .....	21

# I. Introducción

Ante la expectativa del aumento de los precios de la energía, es esencial que los esfuerzos de innovación y la oferta de bienes y servicios se orienten hacia tecnologías y procesos energéticamente eficientes. Datos de la Agencia Internacional de Energía (AIE) indican que la eficiencia energética ha contribuido a fortalecer la competitividad y crecimiento sostenido de la economía de sus países miembros en las últimas dos décadas<sup>1</sup> Las mejoras en eficiencia energética no implican que la misma relación continuará en cada país una vez que se logre un marcado desacople del crecimiento económico respecto del consumo de energía; sin embargo, para países como los que conforman la Alianza del Pacífico<sup>2</sup> (AP) aún existe un alto potencial de ahorro de energía que demanda la actualización de sus políticas de eficiencia energética.

El objetivo de la presente nota técnica es revisar el énfasis que ha tenido la eficiencia energética en los países de la Alianza del Pacífico para el período 2008 - 2017 e identificar recomendaciones de política pública para aumentar el despliegue de medidas de eficiencia energética. Para ello, se analiza el contexto económico y energético de los países desagregado por sector. Seguidamente se identifican las prioridades de desarrollo del sector energía y compromisos de reducción del impacto medioambiental, y se contrastan con los lineamientos de eficiencia energética que han seguido los países para el período mencionado. Por último, se describen las medidas que han tenido éxito en los países, junto con las recomendaciones para los tomadores de decisión.

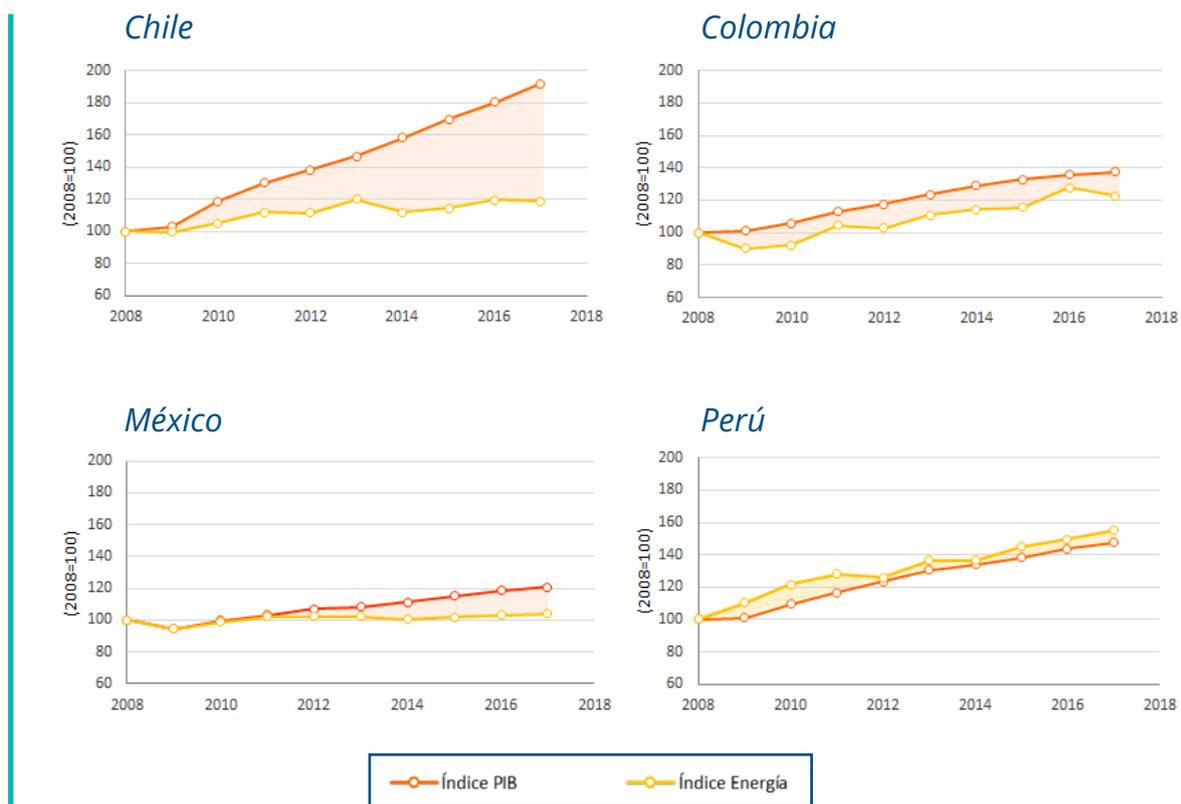
1 Energy Efficiency. Market Report Series. AIE, 2018

2 Chile, Colombia, Perú y México

## II. Contexto macroeconómico

A nivel macroeconómico, la eficiencia energética se puede entender como la optimización de la relación entre la cantidad de energía consumida y los productos y servicios finales obtenidos. Esta optimización acompaña el crecimiento económico de los países, y es por esta razón que el aumento o disminución del consumo de energía de los países debe contrastarse con la producción final de bienes y servicios. Estudios indican que el desacople del crecimiento de las economías de la demanda de energía es un indicador que puede medir el impacto de la eficiencia energética en la competitividad de los países, al reflejar menores costos de producción por unidad de producto o servicio entregado<sup>3</sup>.

FIGURA 1. Expansión del PIB y consumo de energía



**Fuente:** elaboración propia en base a estadísticas de la Agencia Internacional de Energía y de los bancos centrales de Chile, Colombia, México y Perú.

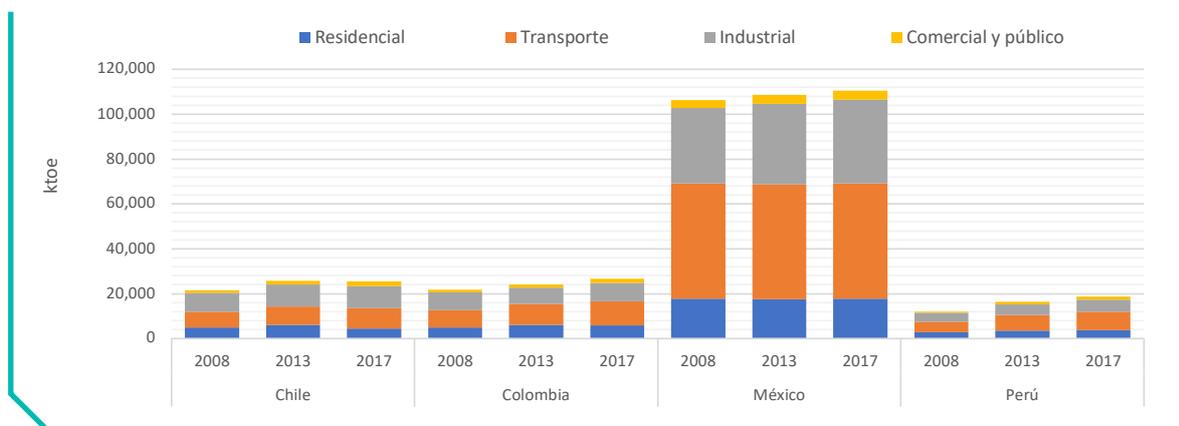
3 CEPAL (2016); Moreau & Vuille (2018).

En general, los países de la Alianza del Pacífico tienen un crecimiento pronunciado en su consumo de energía. Este crecimiento es habitual para países de ingreso medio – alto, en los que se observan importantes inversiones en infraestructura y aumento del ingreso per cápita. Entre 2010 y 2017 Chile registra una expansión promedio anual de su PIB de 8.1%; seguido por Perú con 4.9%, Colombia 3.9% y México 3.1%<sup>4</sup>. Hasta el año 2000 las tasas de crecimiento económico y del consumo energético de estos países se mantuvieron correlacionadas, es decir, que existía un acople entre la expansión del PIB y el aumento de la demanda de energía. A partir de este año se nota el desacople de estos indicadores para Chile, seguido años más tarde (a partir del 2010) por México. El resto de los países mantienen una fuerte correlación entre estos dos indicadores, tal como lo muestra la figura a continuación.

### ■ *Consumo de energía por sector*

La concentración de la demanda de energía es similar para todos los países de la Alianza del Pacífico. En el período 2008 – 2017, los sectores de transporte e industria concentraron al menos el 70% del consumo total de energía de cada país. Por otra parte, se registra una marcada reducción de la participación del sector residencial. Esta disminución se compensó principalmente por el crecimiento del consumo del sector transporte, seguido en menor medida por el sector comercial y público. Perú, Colombia y Chile registraron el crecimiento de la participación del sector transporte sobre el consumo total de energía en seis, cinco y cuatro puntos porcentuales, respectivamente. La figura a continuación muestra el consumo de energía para el período analizado.

**FIGURA 2. Consumo de energía por sector (ktoe)**



Fuente: elaboración propia en base a datos de la AIE<sup>5</sup>

4 Estadísticas Banco Central de Chile: <https://si3.bcentral.cl/Siete/secure/cuadros/home.aspx?Idioma=es-ES>  
 Estadísticas Banco Central de Reserva del Perú: <https://www.bcrp.gob.pe/estadisticas.html>  
 Estadísticas Banco de la República Colombia: <https://www.banrep.gov.co/es/-estadisticas>  
 Sistema de Información Económica del Banco de México: <https://www.banxico.org.mx/SielInternet/>

### III. Ejes impulsores de la eficiencia energética en la AP

#### ■ *Dependencia energética*

A excepción de Colombia, los países de la Alianza del Pacífico tienen una importante dependencia de la importación de combustibles fósiles. Entre los países analizados, Chile tiene la mayor dependencia energética y al mismo tiempo es el único país que ha logrado reducirla entre el 2008 y 2017. Para este período la contribución de sus importaciones a la oferta total de energía representó 77% y 71%, respectivamente. En contraste, Colombia se destaca por mantener el menor nivel de dependencia de las importaciones; a pesar de registrar un aumento (del 1% al 7%) para el mismo periodo. México muestra la mayor aceleración del crecimiento de la dependencia energética entre los cuatro países, con importaciones del 22% de la oferta de energía del año 2008 que aumentaron al 52% a finales del 2017. Por último, Perú experimentó un leve crecimiento en la participación de las importaciones sobre la oferta total de energía pasando de 49% al 51%, respectivamente.

El nivel de dependencia energética de los países de la Alianza vulnera sus instituciones, y compromete la balanza de pagos y el gasto público. Ante una situación de volatilidad de los precios del petróleo, las instituciones corren el riesgo de debilitarse como consecuencia de la presión social y del sector industrial, que exigen a los gobiernos la intervención de los precios de los combustibles. Además, el alto costo de los energéticos también afecta la balanza de pagos al reducir el ingreso disponible y el consumo a nivel macroeconómico; lo que dificulta atraer nuevas inversiones como consecuencia de las bajas perspectivas de las empresas.

#### ■ *Impacto medioambiental*

La eficiencia energética se incluye entre las principales medidas de los países para apoyar sus compromisos de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>. En el marco de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Chile comprometió alcanzar una reducción no condicionada del 30% de sus GEI<sup>6</sup> al 2030. El sector energía de este país concentra cerca del 78% de las emisiones de GEI, siendo la eficiencia energética una de las acciones prioritarias del Plan Nacional de Mitigación de Emisiones

5 <https://www.iea.org/countries>

6 Tomando como línea base el año 2007.

del Sector Energía. Dentro de las medidas, la eficiencia energética tiene el potencial de apoyar la mitigación del 64% de las emisiones del sector<sup>7</sup>. Colombia, por su parte, comprometió la reducción no condicionada del 20% de sus emisiones de GEI para este mismo año. El sector energía colombiano concentra el 32% de sus emisiones totales. La estrategia de reducción de las emisiones se apoya en planes de acción sectoriales de mitigación que contemplan, entre otras iniciativas, la implementación de medidas de eficiencia energética en el transporte, y a nivel residencial, industrial y comercial<sup>8</sup>. México estableció el compromiso no condicionado de reducir el 22% de sus emisiones de GEI<sup>9</sup>. Las medidas para alcanzar este compromiso incluyen mejorar la EE en el transporte, generación de electricidad, sector residencial, comercial, industrial, y empresas del petróleo y gas. Estos segmentos de consumo agrupan el 82% de las emisiones totales de México. Por último, Perú comprometió alcanzar una meta de reducción del 20% de sus emisiones al 2030<sup>10</sup>. El país implementa las medidas de mitigación en cinco sectores: 1) Energía, conformado por medidas en energía-combustión estacionaria y energía-combustión móvil; 2) Procesos Industriales y uso de productos; 3) Agricultura; 4) Uso del suelo; y 5) Desechos. Del total de medidas definidas, el sector energía y procesos industriales concentran el 40% de las iniciativas entre las que se prioriza el aprovechamiento del potencial de EE<sup>11</sup>.

La eficiencia energética también se integra entre las acciones de los planes de descontaminación ambiental para mejorar la calidad del aire de las principales ciudades. En particular, Colombia y Perú priorizan promover la modernización del parque vehicular y establecer restricciones de circulación para vehículos ineficientes<sup>12</sup>. Chile y México, además de incluir medidas para mejorar la eficiencia del parque vehicular, integraron acciones concretas para reducir las emisiones de contaminantes (material particulado fino y grueso) provenientes de fuentes fijas (sector residencial, comercial e industrial). Chile, por ejemplo, evaluó las fuentes contaminantes con mayor impacto en la calidad del aire de las ciudades del país para definir sus programas de eficiencia energética, que incluyen la introducción de buses eléctricos en las licitaciones de transporte público y el recambio de estufas a leña<sup>13</sup>. Además, este país integró nuevas exigencias para reducir las emisiones de material particulado proveniente de termoeléctricas, hornos industriales y obras de construcción, entre otros.

7 <https://www.energia.gob.cl/sites/default/files/plan-mitigacion-gei-sector-energia-2017.pdf>.

8 <https://www.minenergia.gov.co/en/plan-integral-cambio-climatico>.

9 [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/330857/Costos\\_de\\_las\\_contribuciones\\_nacionalmente\\_determinadas\\_de\\_Mexico\\_dobles\\_paginas.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/330857/Costos_de_las_contribuciones_nacionalmente_determinadas_de_Mexico_dobles_paginas.pdf).

10 Los países declaran su intención de aumentar su nivel de compromiso entre 5 y 10 puntos porcentuales al recibir apoyo de la comunidad internacional. [https://unfccc.int/files/adaptation/application/pdf/all\\_parties\\_indc.pdf](https://unfccc.int/files/adaptation/application/pdf/all_parties_indc.pdf)

11 Ministerio del Ambiente, 2019.

12 Plan decenal de descontaminación del aire de Bogotá (Universidad de Los Andes, 2010); Planes de Acción para la mejora de la calidad del aire 14 provincias del Perú (MINAM).

13 Ministerio de Energía. Plan de acción de eficiencia energética 2020.

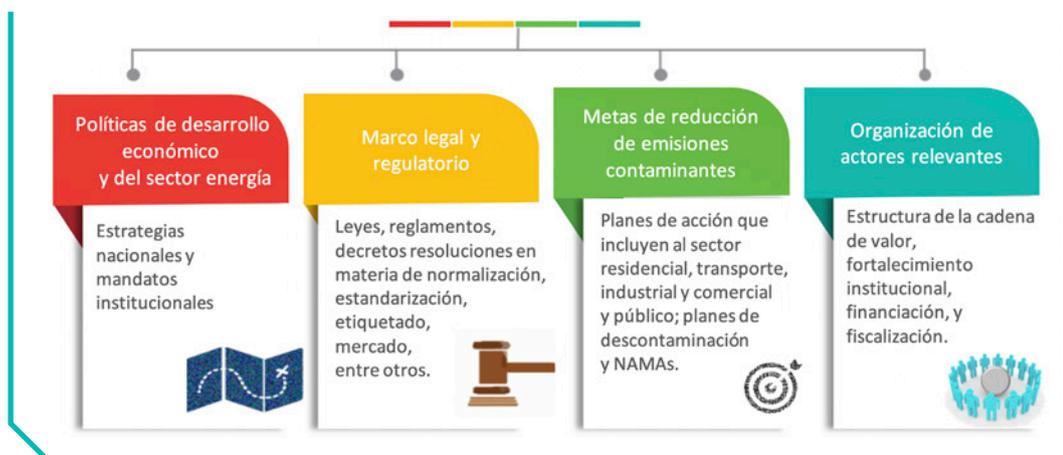
## ■ *Competitividad económica*

Actualmente los países de la Alianza integran la eficiencia energética entre sus estrategias de desarrollo económico. El grado de importancia asignado se justifica por su transversalidad a todos los sectores económicos del país. Los países adoptan la eficiencia energética para alcanzar sus ambiciones de optimización del uso de la energía, que contribuye no sólo a reducir los costos de producción, sino también a mejorar la competitividad de los productos nacionales respecto a los importados.

## IV. La implementación de la eficiencia energética en la AP

En general los países de la Alianza enmarcan la eficiencia energética (EE) dentro de sus políticas de desarrollo y del sector energía. Las aspiraciones de los países se describen en estrategias nacionales; mientras que los planes de acción contienen las metas y pasos para la implementación de los lineamientos de EE por sector. El resto de las acciones específicas se concentran en el marco legal y la organización de actores relevantes. La figura a continuación agrupa los principales lineamientos del sector.

**FIGURA 2. Lineamientos de EE en los países**



Fuente: elaboración propia.

En general los lineamientos de EE buscan lograr impactos específicos por sector. Si bien, se observan diferencias en el nivel de detalle del análisis del impacto esperado entre los países, los lineamientos por sector guardan una base de política común entre los documentos estratégicos, y que se describen a continuación.

### ■ *Residencial y comercial*

Los sectores residencial y comercial son una prioridad en todos los planes de eficiencia energética. Los países justifican esta priorización argumentando que los edificios y artefactos domésticos agrupan un determinado consumo energético a lo largo de su vida útil, de varias décadas en el caso de los edificios, y porque su contribución al consumo energético de un país es significativa, en general alrededor de un tercio

del consumo final nacional en el caso de los países de alto ingreso y un quinto en promedio para el caso de los países de la AP (ver tabla 1).

En lo que respecta a los edificios, se aprecia un énfasis en el desarrollo de normas de desempeño energético tanto para los edificios nuevos como para los existentes. Se trata en general de normas integrales que incluyen tanto la envolvente del edificio como sus instalaciones de calefacción, agua caliente y aire acondicionado. En el caso de los artefactos domésticos, se destaca la adopción de normas internacionales y requerimiento de etiquetados de eficiencia energética para la aprobación de su comercialización en los países<sup>14</sup>.

## ■ Público

Los países de la AP distinguen la importancia de asignar a su sector público el rol de servir de ejemplo en la adopción de la eficiencia energética. Por ejemplo, en Perú El Ministerio de Energía y Minas, estableció por medio del Decreto Supremo N°004-2016-EM medidas para el uso de eficiente de la energía, referidos al reemplazo de equipos energéticos en el sector público. No obstante, se enfrentan barreras en el cumplimiento de este rol, que incluyen, entre otras, la falta de conocimiento para definir las especificaciones técnicas de equipos y vehículos energéticamente eficientes.

Para el caso de los edificios públicos, los países elaboraron los lineamientos y certificaciones de referencia que deberán exigirse en las licitaciones de edificios públicos. Chile y Perú, definieron los códigos técnicos de construcción eficiente por medio de una certificación propia para edificios sustentables (caso de Chile)<sup>15</sup> y la normalización de los procesos constructivos a nivel edificatorio y a nivel urbano del sector público y privado (caso de Perú)<sup>16</sup>. Por su parte, México puso a disposición una herramienta de calificación del desempeño energético de edificios<sup>17</sup>; mientras que Colombia implementó un programa de auditorías técnicas en edificios para determinar el potencial de EE en edificios públicos<sup>18</sup>.

14 Chile: DS 64/2014 MINENERGÍA. Procedimiento para la elaboración de las especificaciones técnicas de las etiquetas de consumo energético y normas para su aplicación. <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1060098>

Colombia: Resolución 41012/2015 Reglamento técnico de etiquetado RETIQ. [http://www.etiquetaenergetica.gov.co/wp-content/uploads/2015/09/ANEXO-RETIQ\\_Septiembre2015-pdf.pdf](http://www.etiquetaenergetica.gov.co/wp-content/uploads/2015/09/ANEXO-RETIQ_Septiembre2015-pdf.pdf)

México: Trece normas de etiquetado emitidas por la CONUEE. <https://www.gob.mx/conuee/acciones-y-programas/etiquetas-de-eficiencia-energetica-21874>

Perú: DS N° 009-2017-EM. Reglamento Técnico sobre el Etiquetado de Eficiencia Energética (RTEEE). [http://www.minem.gob.pe/\\_legislacionM.php?idSector=12&idLegislacion=11301](http://www.minem.gob.pe/_legislacionM.php?idSector=12&idLegislacion=11301)

15 <https://www.certificacionsustentable.cl/contenidos/noticias/chile-ya-cuenta-con-una-certificacion-propia-para-edificios-sustentables>

16 [http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios\\_Normalizacion/Normalizacion/normas/DS%20015-2015-VIVIENDA.pdf](http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Normalizacion/normas/DS%20015-2015-VIVIENDA.pdf)

17 <https://www.gob.mx/conuee/acciones-y-programas/herramienta-de-calificacion-del-desempeno-energetico-de-edificios-para-el-uso-de-oficinas-y-bancos-31399?state=published>

18 [https://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/MarcoNormatividad/PAI\\_PROURE\\_2017-2022.pdf](https://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/MarcoNormatividad/PAI_PROURE_2017-2022.pdf)

## ■ Industrial

Los países promueven medidas estableciendo una diferencia marcada entre grandes empresas, y empresas con consumo energético moderado, en particular pequeñas y medianas empresas. En Chile, los grandes consumidores industriales tienen la obligación de informar su consumo de energía y se establecieron acuerdos con el sector público para desarrollar auditorías energéticas y establecer sistemas de gestión de energía basados en las normas ISO 50001<sup>19</sup>. En México el Fideicomiso para el ahorro de energía (FIDE) cuenta con un Programa de Certificación de Competencias Laborales para formar profesionales en la optimización de su economía energética<sup>20</sup>. En Colombia, el programa para la promoción de la Eficiencia Energética Industrial (EEI Colombia) liderado por la Unidad de Planeación Minero-Energética UPME, define cuatro componentes que tienen como objetivo: i) desarrollar e implementar reglamentos técnicos y estándares, ii) establecer sistemas de gestión de energía (SGE), iii) optimizar sistemas de uso final de energía y iv) optimizar productos financieros<sup>21</sup>. En Perú, el Ministerio de Energía y Minas ofrece herramientas para la óptima implementación de programas de gestión energética y; diagnósticos energéticos que permitan llevar a cabo la identificación e implementación de mejoras sostenibles aplicables al sector industrial, destacando la importancia de la implementación de los SGE y el etiquetado como garantía de compra eficiente<sup>22</sup>.

Se observa que los lineamientos de este sector se desarrollan bajo el criterio de que las grandes empresas dan seguimiento cercano a sus costos (y por ende a su consumo energético). Además, se asume que disponen del conocimiento especializado para optimizar el uso de la energía, lo que facilita el cumplimiento de normas de referencia o exigencias para reducir su consumo de energía. Si bien esto puede ser cierto para una parte importante de las grandes empresas, esta situación no se repite para las empresas de consumo moderado y bajo. Los datos disponibles para Chile indican que el 54% de las grandes empresas invierten en proyectos de EE, mientras que la participación de las pequeñas empresas alcanza 19%. La baja participación de la pequeña y mediana empresa sugiere que este sector no dispone de los recursos ni del conocimiento técnico para mejorar su eficiencia energética, por lo que los planes de acción nacionales tienen que ser fortalecidos en su capacidad para brindar asistencia técnica *ad – hoc* a los usuarios finales, crear incentivos y elaborar normas y exigencias mínimas para equipos y procesos<sup>23</sup>.

19 <http://old.acee.cl/?q=areas/industria-mineria>

20 [http://www.fide.org.mx/?page\\_id=14869](http://www.fide.org.mx/?page_id=14869)

21 <https://eeindustrial.co/>

22 [http://www.minem.gob.pe/\\_area.php?idSector=12&idArea=162&idTitular=7401&idMenu=sub5580&idCateg=1271](http://www.minem.gob.pe/_area.php?idSector=12&idArea=162&idTitular=7401&idMenu=sub5580&idCateg=1271)

23 Ministerio de Energía, 2019. [https://www.energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/presentacion\\_paz\\_araya.pdf](https://www.energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/presentacion_paz_araya.pdf)

## ■ *Transporte*

El sector de transporte tiene alta prioridad en los documentos estratégicos y planes de acción de eficiencia energética de los países analizados. Las medidas comunes entre los países incluyen la modernización del parque vehicular por medio del etiquetado vehicular y campañas de concientización para influenciar la compra de vehículos eficientes. También se observan iniciativas para promover cambios modales (uso de bicicleta y transporte urbano)<sup>24</sup> y mejoramiento de la planificación urbana; lo que supone, la integración de las políticas de eficiencia energética con las políticas de transporte, desarrollo urbano y medio ambiente.

En general las medidas de eficiencia energética implementadas en los países han logrado un cambio en el uso de la energía. Su posicionamiento en las estrategias de desarrollo ha permitido establecer las bases para construir economías de bajo impacto medio ambiental, más seguras energéticamente y más productivas. Sin embargo, al momento de expandir su impacto, se detectan debilidades en el nivel de ambición, la definición de acciones prioritarias y en la definición de incentivos y reglas claras que reduzcan el riesgo de los inversionistas potenciales. Además, se observa un “efecto rebote” en el ahorro de la energía alcanzado en el sector residencial y transporte<sup>25</sup>. Parte de los factores que explican este retroceso son las preferencias del consumidor<sup>26</sup>. En el sector transporte, por ejemplo, los consumidores tienden a demandar vehículos de mayor capacidad, mientras que la tasa de ocupación por vehículo se ha reducido. Para el sector residencial se observa el aumento del número de artefactos por vivienda y crecimiento significativo de la superficie de vivienda per cápita. Se presume que agentes externos, como el registro de temperaturas extremas para el caso de Chile y Perú, podrían explicar una parte del incremento de la demanda de energía para calefacción y aire acondicionado.

Por último, se destaca la desaceleración del endurecimiento de regulaciones en eficiencia energética en todos los países de la Alianza del Pacífico. Iniciativas voluntarias de eficiencia energética del sector privado en edificios similares a la certificación LEED, enfrentan dificultades para hacerlos vinculantes por medio de reglamentos. Desde el 2008 a la fecha son escasas las regulaciones que restringen la venta de equipos y artefactos ineficientes y que establecen el cumplimiento de estándares mínimos de desempeño energético en el sector transporte, residencial e industrial<sup>27</sup>.

24 Estrategias nacionales de movilidad

Chile: [https://www.energia.gob.cl/sites/default/files/estrategia\\_electromovilidad-8dic-web.pdf](https://www.energia.gob.cl/sites/default/files/estrategia_electromovilidad-8dic-web.pdf)

Colombia: [https://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/ENME\\_2019\\_V16Oct19.pdf](https://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/ENME_2019_V16Oct19.pdf)

México: <https://cff-prod.s3.amazonaws.com/storage/files/ml2mWzTOCnwfzm5PP4NuPrEtE2HITM1SQgYmjDu.pdf>

Perú: <http://documentos.bancomundial.org/curated/es/840041476434480227/pdf/109099-BRI-P160939-Series-Per%C3%BA-Notas-de-Pol%C3%ADtica-2016-PUBLIC-Movilidadytransporteurbanosostenibleenlasciudades.pdf>

25 Impacto de la reducción del precio implícito de la energía que a menudo conduce a un mayor consumo

26 Freire (2016)

27 BID (2017)

## V. Recomendaciones de política pública

En general se recomienda dirigir los esfuerzos a entender mejor las barreras que obstaculizan el despliegue de la eficiencia energética<sup>28</sup>. La falta de información es una de las más relevantes por ser transversal al resto de las barreras, y se refiere al desconocimiento de las condiciones necesarias para articular nuevos modelos de negocio, la falta de información de las alternativas tecnológicas eficientes existentes y los beneficios de las iniciativas de eficiencia energética (en ciertos casos no existe credibilidad acerca de sus beneficios). Los países también registran en sus evaluaciones de programas barreras de conductuales; que se refieren a la resistencia al cambio, aversión al riesgo y cambios de conducta en el consumo de energía en los que se asigna poca importancia a la eficiencia energética. Entre las barreras económicas se destacan la escasa capacidad de inversión inicial y los criterios para la toma de decisión. La selección de equipos normalmente se realiza en función del costo inicial, que usualmente superan los costos de equipos de menor eficiencia. También se observa la dificultad de acceso al crédito: las líneas de crédito para financiar inversiones en eficiencia energética son insuficientes o las instituciones financieras no están familiarizadas con la eficiencia energética. Las barreras técnicas se concentran en la reducida capacidad de evaluar los beneficios energéticos y económicos de las nuevas tecnologías. Además, la falta de conocimiento e instrumentos de medición adecuados en áreas críticas de consumo de energía limita la posibilidad de verificar los consumos antes y después del cambio de equipos para evaluar y atribuir los beneficios de ahorro a las tecnologías de mayor eficiencia. Por último, persisten barreras institucionales en la conformación de unidades de gestión de energía al interior de las instituciones públicas y de empresas. Los programas de formación de capacidades del sector privado son poco eficaces. Se registran experiencias que indican que los equipos de asesoría de alto nivel en eficiencia energética en ocasiones se encuentran desvinculados de las instalaciones productivas donde se toman las decisiones de selección de equipos.

Por último, se recomienda evaluar medidas para reducir el efecto rebote de la eficiencia energética. Este efecto lleva a la recuperación del nivel de consumo de energía causados por la reducción del precio implícito de la energía. Los ahorros de la eficiencia energética aumentan la capacidad de compra de los consumidores, quienes a su vez adquieren más productos y/o eligen equipos o artefactos más potentes y con más funciones<sup>29</sup>. Algunas medidas para contrarrestar este efecto

28 García, 2019; Paz, 2019; BID, 2016; UPME, 2016; CAF, 2016a, 2016b, 2016c; SENER, 2016; CEPAL, 2014; Wegert-seder et al., 2014

29 Moreau & Vuille (2018); Freire (2016)

son mejorar la calidad de la información sobre el uso final de la energía, sensibilizar a los usuarios finales y evaluar el impacto de la implementación de políticas como impuestos o regulaciones. Las recomendaciones a continuación describen algunas de las acciones aplicables al contexto local de los países analizados.

## ■ *Sector residencial y comercial*

En general, es urgente pasar de las normas de calidad térmica de elementos de la envolvente (muros, techos, pisos, ventanas, etc.) hacia normas y regulaciones de desempeño energético integral de los edificios. Esto incluye el desarrollo de programas de etiquetado de edificios. Es oportuno combinar las normas obligatorias para edificios con incentivos, programas de concientización del público y de capacitación de profesionales en la gestión energética.

En el caso de artefactos se recomienda dar énfasis establecer reglamentos de desempeño energético mínimo (con relación al etiquetado) y la combinación de este instrumento con otras medidas dirigidas a ciertas tecnologías de uso final (por ejemplo, las tecnologías de refrigeración, ventilación, calefacción y aire acondicionado). Se recomienda dar énfasis a las siguientes acciones específicas relacionadas a las prioridades establecidas en las estrategias y planes actuales de EE de los países.

### **Chile**

Diseñar e implementar programas para el mejoramiento de la EE de nuevos artefactos (calefones y estufas a leña), fortalecer el marco regulatorio vinculado a la eficiencia energética (estándares de EE para artefactos) e implementar medidas de intervención del mercado mediante incentivos y subsidios.

### **Colombia**

Establecer estándares mínimos de eficiencia energética para aparatos de alto consumo.

### **México**

Diseñar esquemas de apoyo para mejorar el desempeño energético de edificios comerciales, públicos y residenciales existentes y elaborar una hoja de ruta para la instrumentación del Código de Conservación de Energía en edificaciones nuevas<sup>30</sup>. Adicional se reconoce la necesidad de producir estadísticas y herramientas para el monitoreo y análisis de la eficiencia energética del sector residencial, que sirvan de insumo para el diseño y evaluación de políticas públicas<sup>31</sup>.

30 SENER (2016)

31 CEPAL (2018)

## Perú

Definir los instrumentos específicos para promover la incorporación de tecnologías eficientes al sector residencial y la formación de una cultura de uso eficiente de la energía en las empresas del sector productivo y de servicios.

### ■ *Sector público*

Se recomienda definir criterios claros y establecer metas de adopción de tecnologías eficientes en compras públicas y certificaciones de edificios del Estado. Es conveniente crear comisiones o unidades asesoras de eficiencia energética para apoyar la inclusión de los criterios de eficiencia energética en las especificaciones técnicas de equipos e infraestructura de licitaciones públicas. Por ejemplo, el gobierno de Perú publicó una “Guía de Orientación del Uso Eficiente de la Energía y de Diagnóstico” para edificios públicos, sin embargo, no se identifican mecanismos vinculantes que comprometan a las instituciones en la preparación de un plan de acción para cumplir con un desempeño energético mínimo en oficinas, edificios recreativos, escuelas y hospitales, entre otros. Las compras públicas y la implementación de programas piloto en el sector público son relevantes para la consolidación del liderazgo de los gobiernos en el ámbito de la eficiencia energética. La replicación a gran escala de experiencias demostrativas en la administración pública tiene que tomar en consideración las lecciones aprendidas en la eliminación de barreras y generación de capacidades para agilizar los procesos y plazos de contratación. Para el caso de Chile prevalece la necesidad de enfocar los esfuerzos de establecer programas y regulaciones de certificación de alto estándar en la edificación pública<sup>32</sup>. Colombia, al igual que México tienen pendiente disponer de reglamentos de desempeño de edificios (incluyendo su etiquetado) y fortalecer el conocimiento técnico de los gestores de energía y mantenimiento de los edificios públicos<sup>33</sup>.

Es oportuno que los países revisen periódicamente sus planes de acción. Además de las estructuras organizativas de la eficiencia energética, que se encuentran en pleno desarrollo, es conveniente actualizar los compromisos y responsabilidades de los principales actores que participen en la implementación de las medidas y acciones específicas.

32 Plan de acción de eficiencia energética 2020

33 UPME (2016)

## ■ *Sector industrial*

Los países pueden priorizar el fortalecimiento de programas de auditorías energéticas obligatorias vinculadas a la implementación de medidas de EE. Las auditorías requerirán generar las condiciones para contar con los recursos humanos suficientes (evaluadores y fiscalizadores), además de superar las barreras de la asimetría de información y conocimiento técnico específico entre el personal de la planta y los especialistas del gobierno. Alternativamente, se puede establecer la obligación de reducir el consumo integral de energía por empresa manteniendo un mismo nivel de producción de bienes o servicios. Estos instrumentos contemplan, por ejemplo, el establecimiento de convenios y los regímenes de certificados de emisiones. Conviene aclarar que estos mecanismos demandan igualmente que el Estado disponga de un personal altamente calificado y, probablemente, en mayor cantidad que en el caso de los sistemas obligatorios aplicados a un número reducido de empresas. En particular, se recomienda dar énfasis a las siguientes acciones vinculadas con las prioridades de EE de los países:

### Chile

Establecer la obligatoriedad de implementar sistemas de gestión de energía (ISO 50001) en grandes empresas. Es conveniente acompañar esta disposición con incentivos, y programas de financiación (integrar en particular proyectos de cogeneración a los incentivos disponibles). Para las pequeñas y medianas empresas se recomienda fomentar la implementación de proyectos de EE, con apoyo económico (inversión) y asistencia técnica (capacitaciones, auditorías).

### Colombia

Establecer la obligatoriedad de implementar sistemas de gestión de energía (ISO 50001) en grandes empresas y ampliar el etiquetado de equipos de uso final dentro del sector. Además, se sugiere homologar normas y establecer reglamentos para mejorar la eficiencia de calderas<sup>34</sup>.

### México

Fortalecer las capacidades nacionales de normalización y sustentabilidad de la industria<sup>35</sup>. También, es recomendable actualizar las normas y los mecanismos de monitoreo de los proyectos de eficiencia energética. Por su representatividad en el consumo de energía, se recomienda establecer un sistema de evaluación para detallar el origen y destino de las cantidades de energía que se consumen en cada

34 UPME (2016)

35 De Buen Rodríguez (2019)

uno de los subsectores industriales<sup>36</sup> y preparar guías de buenas prácticas para el aprovechamiento del calor residual de la industria<sup>37</sup>.

## Perú

Reforzar los programas de EE dirigidos a la cogeneración y establecer con carácter vinculante la implementación de sistemas de gestión de energía (ISO 50001).

## ■ Sector transporte

Se recomienda generar medidas específicas que incluyan acuerdos de eficiencia mínima en el desempeño de los vehículos, inclusión de tecnologías en base a fuentes no convencionales (por ejemplo, vehículos con motores eléctricos, hidrógeno, biocombustibles, etc.), y metas en el cambio modal<sup>38</sup> en el transporte de personas. Estas medidas deben acompañarse de una importante mejora de la infraestructura y flotas de transporte público, y campañas educativas para estimular el uso de medios de transporte alternativos. Además, se sugiere definir zonas de cero emisiones que desincentiven el uso de vehículos de motor a combustión interna. Por último, es conveniente crear programas que permitan facilitar el acceso al financiamiento de renovación de flotas de vehículos, capacitación de choferes en conducción eficiente y desarrollo de proyectos piloto para desarrollar el mercado de vehículos con energías alternativas. Las acciones siguientes acciones pueden aumentar el impacto esperado de las acciones de EE priorizadas en las estrategias de los países:

## Chile

Establecer estándares de consumo para el promedio de vehículos nuevos, mejorar estándares de gestión energética de operadores de flotas de transporte público, incentivar la introducción de tecnologías más eficientes en el parque de vehículos pesados e incentivar la EE a lo largo de la cadena logística de vehículos de carga<sup>39</sup>.

## Colombia

Establecer estándares de eficiencia energética y etiquetado vehicular.

## México

Elaborar y poner en marcha una hoja de ruta para la actualización de estándares de eficiencia vehicular y crear los incentivos para promover la transición tecnológica hacia vehículos energéticamente más eficientes.

## Perú

Evaluar y promover la implementación de un plan de movilidad eléctrica para el país.

<sup>36</sup> CEPAL (2018)

<sup>37</sup> SENER (2016)

<sup>38</sup> Por ejemplo, cambiar el uso de automóviles por transporte público o uso de bicicleta

<sup>39</sup> Plan de acción de eficiencia energética 2020

## VI. Innovación internacional en políticas de eficiencia energética

Los países examinan nuevas oportunidades para capturar los beneficios económicos, sociales y ambientales de una mayor eficiencia energética. Se observan esfuerzos adicionales en mejorar el entendimiento de los procesos de alto consumo de energía por medio del uso de Big Data y machine learning aplicados en particular para el subsector eléctrico e industria. Además, algunas iniciativas buscan que los avances tecnológicos promuevan cambios en las formas de producir y consumir la energía. A continuación, se resumen las innovaciones principales aplicables en los países de la AP.

### ■ *Expansión y mejoramiento de redes de transporte y distribución de electricidad*

La expansión de redes hacia zonas de alto potencial de energías renovables permite incrementar el impacto de la eficiencia energética como impulsor de la descarbonización del sistema eléctrico de los países. Además, la identificación de pérdidas de electricidad y necesidades de optimización del despacho de carga permiten implementar acciones de fortalecimiento de redes y mejoramiento de la gestión de despacho de electricidad al menor costo posible. Con estas medidas los países han logrado incrementar su ahorro de energía y aprovechado parte del potencial de recursos renovables.

### ■ *Eficiencia energética en microrredes*

Las microrredes gestionadas mediante el uso de inteligencia artificial tienen un alto potencial de ahorro de energía. Estas redes pueden operar de manera independiente o conectadas a una red convencional, por lo tanto, su combinación con el uso de inteligencia artificial permite introducir mejoras en el uso de las microrredes. Empresas como WorleyParsons Group y XENDEE han desarrollado proyectos piloto con kits de herramientas de inteligencia artificial capaces de optimizar la planificación y gestión de la demanda minimizando el costo de producción de electricidad y maximizando el uso de los recursos renovables disponibles.

## ■ *Promover la innovación en instalaciones de almacenamiento de energía*

Los países exploran distintas alternativas de almacenamiento de energía para balancear el suministro y la demanda de electricidad. El despliegue de instalaciones de almacenamiento puede ser estratégico para gestionar la intermitencia de las energías renovables. Estas instalaciones, combinadas con la generación en base a energías renovables garantizan un suministro estable de energía a pesar de las condiciones climáticas cambiantes para producir electricidad. Algunas de las innovaciones que prometen generar un impacto disruptivo es la integración de los vehículos eléctricos como un agente generador de electricidad. Estos vehículos pueden almacenar energía que luego se inyecta a las redes de distribución de electricidad.

## ■ *Uso de blockchain en sistemas de energía*

El blockchain en el sistema energético puede eliminar la participación de proveedores intermediarios de electricidad. La simplificación de la cadena de valor del subsector eléctrico no solo mejoraría la eficiencia y distribución desigual de energía, sino que, además, permitiría la participación del consumidor final en la venta de electricidad. Las primeras iniciativas de investigación y nuevas empresas indican que la tecnología de blockchain puede apoyar la descarbonización, descentralización y digitalización de los sistemas energéticos. Sin embargo, la estructura actual de los mercados de energía y electricidad es inadecuada para lograr esta visión, ya que la participación de los actores pequeños en los mercados está prácticamente excluida y los incentivos para la participación de los consumidores hasta ahora no han sido suficiente.

Los primeros desarrolladores de blockchain están estableciendo plataformas digitales transaccionales que pueden estar completamente descentralizadas y pueden permitir el comercio de energía “de igual a igual” (P2P). Además, se están desarrollando mercados de energía locales y aplicaciones del “Internet de las cosas” (IoT) que pueden desempeñar un papel importante en la visión de las redes inteligentes (Andoni et., al 2019). En 2018, la Comisión Nacional de Energía de Chile adoptó esta tecnología para certificar la calidad y certeza de los datos abiertos del sector energético. Este primer paso, además de significar una referencia relevante para el resto de los países de la AP, permite continuar avanzando en experiencias piloto de transacciones distribuidas que permitan abordar los desafíos que enfrentan los sistemas descentralizados y aislados.

## ■ *Promover el desarrollo de nuevos modelos de financiación*

Los gobiernos buscan nuevas opciones para apoyar modelos de financiación alineados con las necesidades comerciales de los usuarios finales. Para que los mecanismos de financiación tengan éxito en aumentar la inversión en proyectos de eficiencia energética, se tienen que considerar al menos tres principios<sup>40</sup>. El primero indica que los mecanismos tienen que ser personalizados, y basados en el diagnóstico del entorno institucional local; incluido el sector financiero, las capacidades locales para la evaluación técnica, el mercado de eficiencia energética y el actuar del gobierno. El segundo consiste en la creación de un mercado de eficiencia energética sostenible. Este criterio promueve la generación de las condiciones para que los usuarios finales puedan asumir los términos comerciales del financiamiento. Los subsidios para usuarios finales tienden a socavar el desarrollo sostenible del mercado, porque generalmente son de corta duración y tienden a crear distorsiones en el mercado con expectativas poco realistas. Por último, el tercer criterio se refiere a crear los incentivos apropiados para promover la participación de los actores relevantes en los instrumentos de financiación. Estos instrumentos tienen como objetivo lograr generar y sostener un flujo de negocios a partir de arreglos organizacionales e institucionales que ofrezcan incentivos para todos los actores sin depender de subsidios que distorsionen el mercado a largo plazo.

<sup>40</sup> Financing Energy Efficiency, ESMAP, 2008.

## VII. Referencias

- Ley N° 27345. Ley de promoción del uso eficiente de la energía. Perú, 5 de septiembre de 2000.
- NORMA Oficial Mexicana NOM-011-ENER-2006. Eficiencia energética en acondicionadores de aire tipo central, paquete o dividido. México, enero 2006.
- Resolución 18-0609. Subprogramas del Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía. Colombia, 26 de mayo de 2006.
- Decreto Supremo DS.N° 053-2007-EM. Reglamento de la Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía. Perú, 23 de octubre de 2007.
- Ley para el aprovechamiento de energías renovables y el financiamiento de la transición energética. México, 28 de noviembre de 2008.
- Comisión Nacional de Energía de Chile. (2008). Informe Final de Evaluación Programa País de Eficiencia Energética.
- Taylor, R., Govindarajalu, C., Levin, J., Meyer, A., & Ward W. (2008). Financing energy efficiency. Lessons from Brazil, China, India, and Beyond. The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank. Washington DC. [https://www.esmap.org/sites/default/files/esmap-files/financing\\_energy\\_efficiency.pdf](https://www.esmap.org/sites/default/files/esmap-files/financing_energy_efficiency.pdf)
- Ley N° 20.402 Ley que crea el Ministerio de Energía Chile, 03-DIC-2009.
- Ministerio de Minas y Energía. Colombia. (2009). Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público.
- Ministerio de Energía y Minas. (2009). Plan Referencial del Uso Eficiente de la Energía del Perú 2009-2018.
- Ministerio de Energía y Minas. (2010). Política Energética Nacional del Perú.
- Ministerio de Minas y Energía. Colombia. (2010). Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía y Fuentes No Convencionales 2010-2015.
- Universidad de Los Andes Bogotá (2010). Plan decenal de descontaminación del aire de Bogotá. Reporte final preparado para la Secretaría Distrital de Ambiente

de Bogotá. Facultad de Ingeniería. <https://uniandes.edu.co/sites/default/files/asset/document/parte-A-PDDB.pdf>

- Chile Sustentable. (2010). Propuesta Ciudadana: Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2010-2020.
- OCDE. (2011). Hacia el crecimiento verde. Un resumen para los diseñadores de políticas. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. París. <https://www.oecd.org/greengrowth/49709364.pdf>
- Resolución N° 0186. Metas ambientales. Colombia, 29 de febrero de 2012
- Resolución N° 0563. Reducción de impuestos a equipos renta de elementos, equipos y maquinaria destinados a la reducción del consumo de energía y eficiencia energética. Colombia, 21 de diciembre de 2012.
- OCDE. (2012). Estudios de la OCDE sobre crecimiento verde. Energía. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. [https://read.oecd-ilibrary.org/environment/energy/summary/spanish\\_9789264115118-sum-es#page1](https://read.oecd-ilibrary.org/environment/energy/summary/spanish_9789264115118-sum-es#page1)
- Ley General de Cambio Climático (LGCC). México, 6 de junio de 2012.
- Ley N° 1715. Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional. Colombia, mayo 2013
- CEPAL. (2014). Informe nacional de monitoreo de la eficiencia energética de la República de Chile, 2014. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Naciones Unidas. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37149/1/S1420571\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37149/1/S1420571_es.pdf)
- Ministerio de Energía y Minas. Perú. (2014). Plan Energético Nacional 2014-2025.
- Wegertseder, P., Schmidt, D., Hatt, T., Saelzer, G., y Hempel, R. (2014). Barreras y oportunidades observadas en la incorporación de estándares de alta eficiencia energética en la vivienda social chilena. Arquitectura y Urbanismo vol. XXXV, no 3, 2014, ISSN 1815-5898. <http://scielo.sld.cu/pdf/au/v35n3/au04314.pdf>
- Ministerio de Minas y Energía. Colombia. (2015). Plan Energético Nacional: Ideario Energético 2050.
- Ley de Transición Energética. México, 24 de diciembre de 2015.

- Secretaría de Energía. México. (2016). Marco Político de Largo Plazo para la Eficiencia Energética.
- CAF. (2016a). Estado de la eficiencia energética en Chile: identificación de oportunidades. Banco de Desarrollo de América Latina. <http://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/cg00386.pdf>
- CAF. (2016b). Estado de la eficiencia energética en Chile: identificación de oportunidades. Banco de Desarrollo de América Latina. <http://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/cg00485.pdf>
- CEPAL (2016). Monitoreando la eficiencia energética en América Latina. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40505/1/S1600876\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40505/1/S1600876_es.pdf)
- Freire, J. (2016). Eficiencia energética y efecto rebote. Conceptos, métodos y políticas. [https://scholar.harvard.edu/files/jaumefreire/files/freire-gonzalez\\_2016.\\_efecto\\_rebote.pdf](https://scholar.harvard.edu/files/jaumefreire/files/freire-gonzalez_2016._efecto_rebote.pdf)
- SENER. (2016). Marco Político de Largo Plazo para la Eficiencia Energética. Secretaría Nacional de Energía. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/194644/Marco\\_Pol\\_tico\\_de\\_Largo\\_Plazo\\_para\\_la\\_EE\\_DASE\\_241116\\_REV2\\_090217\\_1-82.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/194644/Marco_Pol_tico_de_Largo_Plazo_para_la_EE_DASE_241116_REV2_090217_1-82.pdf)
- Proyecto Planificación ante el Cambio Climático. (2016). Estudio#1: Visión de un Perú Sostenible al 2050.
- UPME. (2016). Plan de acción indicativo de eficiencia energética 2017 – 2022. Unidad de Planeación Minero-Energética -UPME. Ministerio de Energía y Minas. [https://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/MarcoNormatividad/PAI\\_PROURE\\_2017-2022.pdf](https://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/MarcoNormatividad/PAI_PROURE_2017-2022.pdf)
- Ministerio de Energía. Chile. (2017). Plan de mitigación de gases de efecto invernadero para el sector energía.
- Ministerio de Minas y Energía. Colombia. (2017). Plan de Acción Indicativo de Eficiencia Energética 2017-2022.
- BID. (2017). Eficiencia Energética en América Latina y el Caribe: Avances y Oportunidades. [https://api.paperflite.com/api/2.0/shared\\_url/5d61f4270b593a2b6eb3fb7c/asset/5d61f4260b593a2b6eb3fb7b/download](https://api.paperflite.com/api/2.0/shared_url/5d61f4270b593a2b6eb3fb7c/asset/5d61f4260b593a2b6eb3fb7b/download)

- CEPAL. (2018). Informe nacional de monitoreo de la eficiencia energética de México, 2018. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Naciones Unidas. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43612/1/S1800496\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43612/1/S1800496_es.pdf)
- Resolución N° 40807. Plan Integral de Gestión del Cambio Climático. Colombia, 2 de agosto de 2018.
- INECC. (2018). Costos de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas de México. Medidas Sectoriales No Condicionadas. Informe final. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), México.
- Energy Efficiency. Market Report Series. AIE, 2018. <https://webstore.iea.org/market-report-series-energy-efficiency-2018>
- Moreau, V., & Vuille F (2018). Decoupling energy use and economic growth: Counter evidence from structural effects and embodied energy in trade. Applied Energy. Volume 215, 1 April 2018, Pages 54-62. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030626191830045X>
- García, B. (2019). Políticas para la eficiencia energética. Análisis comparado. Asesoría técnica parlamentaria. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. [https://www.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/28250/1/Analisis\\_politicas\\_comparadas\\_Eficiencia\\_Energetica.pdf](https://www.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/28250/1/Analisis_politicas_comparadas_Eficiencia_Energetica.pdf)
- Ministerio de energía. Chile (2019). Plan de Acción de Eficiencia Energética 2020.
- Presidencia. México. (2019). Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.
- De Buen Rodríguez, O. (2019). La normalización, herramienta clave para la industrialización, la seguridad y la sustentabilidad. Cuadernos de la Conuee Número 1/Nuevo Ciclo. Enero de 2019. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/433493/cuadernoNo.1\\_nuevociclo.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/433493/cuadernoNo.1_nuevociclo.pdf)
- Paz Araya. (2019). Diagnóstico eficiencia energética en el sector industrial. Resultados primer encuesta nacional de eficiencia energética para empresas. Centro de Energía Universidad de Chile. [https://www.energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/presentacion\\_paz\\_araya.pdf](https://www.energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/presentacion_paz_araya.pdf)
- Ministerio de Energía. Plan de acción de eficiencia energética 2020. Gobierno de Chile. <https://united4efficiency.org/wp-content/uploads/2017/01/Plan-de-accion-de-eficiencia-energetica-2020-1-1.pdf>

**Konrad-Adenauer-Stiftung e.V.**  
**Programa Regional Seguridad Energética y Cambio**  
**Climático en América Latina (EKLA)**

Directora: Nicole Stopfer

Coordinación editorial: Maria Fernanda Pineda / Giovanni Burga / Anuska Soares

Dirección fiscal: Av. Larco 109, Piso 2, Miraflores, Lima 18 - Perú

Dirección: Calle Cantuarias 160 Of. 202, Miraflores, Lima 18 - Perú

Tel: +51 (1) 320 2870

energie-klima-la@kas.de

[www.kas.de/energie-klima-lateinamerika/](http://www.kas.de/energie-klima-lateinamerika/)

Derechos de autor:

Dominio público-CC0 1.0 Universal. Autor: Ediciones Nova Print SAC. Fuente: Creación propia



“Esta publicación está bajo los términos de la licencia *Creative Commons Attribution-Share Conditions 4.0 international*. CC BY-SA 4.0 (disponible en: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.de>)

**Aviso:**

Las opiniones expresadas en este documento son de exclusiva responsabilidad del autor y no coinciden necesariamente con los puntos de vista de la Fundación Konrad Adenauer.