

# **Diagnóstico del estado de los electrodomésticos de producción nacional con mejores eficiencias y propuesta de estrategias para su promoción**

*Contrato UPME C-055-2021*

---

*Entregable 2*

*Propuesta de estrategias y acciones para promover el mercado de  
los electrodomésticos caracterizados*

**Bogotá, 22 de noviembre de 2021**



Bogotá, Colombia, Carrera 24 # 36-63 (+571) 477 5888  
[www.corpoema.net](http://www.corpoema.net)

## Tabla de contenido

1. Objetivos.....	1
1.1. Objetivo del Proyecto.....	1
1.2. Objetivos específicos del proyecto.....	1
1.3. Objetivo del entregable 2.....	1
2. Introducción.....	2
2.1. Documento CONPES de reactivación económica.....	3
3. Electrodomésticos de producción nacional.....	5
3.1. Producción nacional de electrodomésticos y metas del PROURE.....	6
4. Diseño de instrumentos y mecanismos para la promoción del mercado de electrodomésticos eficientes y segmentación de medidas.....	8
4.1. Normalización y etiquetado de eficiencia energética.....	10
4.2. Línea de fomento.....	24
4.3. IVA diferencial para electrodomésticos eficientes.....	25
4.4. Viviendas de Interés Social dotadas.....	27
4.5. Los electrodomésticos eficientes pagan.....	31
4.6. Renting de electrodomésticos.....	35
4.7. Fomento al correcto posconsumo.....	37
4.8. Investigación y desarrollo tecnológico en cocción.....	40
4.9. Acciones de educación, información y divulgación.....	41
Referencias Bibliográficas.....	43
Anexos.....	44
Anexo 1 – Cálculos y gráficas.....	44

## Índice de tablas

Tabla 1. Rangos indicadores de eficiencia energética para refrigeradores y congeladores.....	14
Tabla 2. Resultados flujos de caja VIS dotadas.....	30
Tabla 3. Fuente de pago esperada "los electrodomésticos eficientes pagan".....	32
Tabla 4. Recursos estimados por pago impuesto al carbono.....	33
Tabla 5. Resultados modelo financiero renting.....	36

## Índice de figuras

Figura 1. Medidas segmentadas para promover el mercado de electrodomésticos eficientes .....	9
Figura 2. Mecanismo de etiquetado de eficiencia energética .....	11
Figura 3. Mecanismo de IVA diferencial .....	25
Figura 4. Mecanismo de viviendas VIS y VIP dotadas.....	28
Figura 5. Mecanismo de bonos verdes.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 6. Información y educación .....	42

## Índice de gráficas

Gráfica 1. Composición del mercado de electrodomésticos con producción nacional.....	5
Gráfica 2. Mercado aparente de algunos electrodomésticos de producción nacional .....	6
Gráfica 3. Comparación entre metas para el primer año, producción y mercado aparente del año 2020 .....	7
Gráfica 4. Comparación entre metas anuales promedio, máxima producción y mercado aparente en el periodo 2017-2020 .....	7
Gráfica 5. Ahorro total derivado del reemplazo de los equipos eficientes energéticamente para el sector residencial .....	12
Gráfica 6. Categorías de eficiencia energética en el mercado de refrigeradores antes y después de septiembre de 2021 .....	16
Gráfica 7. Mercado de neveras (2017-2020) .....	17
Gráfica 8. Importación en neveras histórico .....	17
Gráfica 9. Antiguos vs nuevos rangos de eficiencia en aire acondicionado. ....	19
Gráfica 10. Cantidad de equipos de aire acondicionado por categoría .....	20
Gráfica 11. Tenencia de equipos de aire acondicionado por tipo de tecnología en cada sección.....	21
Gráfica 12. Tenencia de equipos de refrigeración por tipo de tecnología en todas las secciones.....	22

## 1. Objetivos

### 1.1. Objetivo del Proyecto

Realizar un diagnóstico del estado de los electrodomésticos de producción nacional con mejores eficiencias energéticas y proponer las estrategias para su promoción e inclusión en la actualización del PAI-PROURE por parte de UPME.

### 1.2. Objetivos específicos del proyecto

- Realizar un levantamiento de información sobre los electrodomésticos de producción nacional que circulan en el mercado colombiano en los usos de refrigeración, televisión, iluminación, cocción y otros e identificar los de bajo consumo o que podrían ser catalogados como eficientes.
- Analizar las eficiencias energéticas de los electrodomésticos recogidos y su impacto en la reducción de consumo de energía y emisiones.
- Conocer la cadena de fabricación, distribución y venta de los electrodomésticos eficientes en Colombia, teniendo en cuenta el precio de venta al usuario final.
- Proponer estrategias y acciones para su promoción en el mercado colombiano, que puedan ser incluidas en el nuevo PAI PROURE.

### 1.3. Objetivo del entregable 2

Elaborar la propuesta de estrategias y acciones para promover el mercado de los electrodomésticos caracterizados de acuerdo con la cadena de fabricación local, en el marco de la actualización del Plan de Acción Indicativo de Eficiencia Energética PAI PROURE; que incluya, entre otras:

- El diseño de los instrumentos y mecanismos para promover el mercado de los electrodomésticos teniendo en cuenta las características de la cadena de fabricación local.
- Las medidas segmentadas considerando los actores de la cadena de fabricación, distribución y venta de los electrodomésticos eficientes en Colombia.
- La propuesta de ajustes normativos relacionados con los electrodomésticos de fabricación nacional más eficientes, y
- Las propuestas de divulgación a los actores de la cadena que permitan promover ese mercado de electrodomésticos más eficientes en Colombia.

## 2. Introducción

El Plan de Acción Indicativo del Programa de Uso Racional y eficiente de la energía (PAI PROURE) 2017-2022, fue adoptado por el Ministerio de Minas y Energía con la Resolución 41286 de 2016. Este Plan busca promover la eficiencia energética y concretar medidas y responsabilidades en esta materia, con metas y líneas de acción sectoriales y transversales.

Según el Balance Energético Colombiano (BECO), el consumo final de energía eléctrica del sector residencial representa aproximadamente el 19% del consumo de energía a nivel nacional, correspondiente principalmente a refrigeración, televisión e iluminación en los hogares. Partiendo de la caracterización del sector residencial, el PAI PROURE 2017-2022 incluyó medidas como la sustitución de equipos de refrigeración doméstica y de bombillas incandescentes y LFC por LED, mejorar la eficiencia energética en las edificaciones, e instalar Sistemas Solares Fotovoltaicos en las viviendas.

En el contexto de actualización del PAI PROURE y en línea con el CONPES de reactivación económica para mitigar los impactos de la COVID-19, la UPME consideró pertinente contar con un diagnóstico de los electrodomésticos de fabricación nacional eficientes, e identificar estrategias que permitan su promoción. Por lo tanto, este proyecto tiene el fin de realizar un diagnóstico del estado de los electrodomésticos de producción nacional con mejores eficiencias energéticas y proponer las estrategias para su promoción e inclusión en la actualización del PAI-PROURE.

En el primer entregable del proyecto, se presentó inicialmente el contexto del mercado de electrodomésticos en Colombia de acuerdo con las importaciones, la producción nacional, la identificación de electrodomésticos en el mercado nacional y los actores relevantes del sector. Posteriormente se detalló la metodología utilizada y la evaluación de las eficiencias energéticas de los electrodomésticos de producción nacional y su impacto energético y ambiental. Asimismo, se presentó un análisis inicial de estrategias para la promoción de electrodomésticos de producción nacional con mejores eficiencias energéticas, a desarrollarse con mayor profundidad en este segundo entregable.

Este el segundo entregable está conformado inicialmente por un alcance al análisis a la eficiencia de los electrodomésticos de producción nacional, considerando la información primaria compartida por los productores y por la ANDI. Posteriormente se presentan las propuestas de instrumentos y mecanismos para promover el mercado de los electrodomésticos eficientes de producción nacional, las propuestas de ajustes normativos relacionadas, y las propuestas de divulgación acordes a estas estrategias.

## 2.1. Documento CONPES de reactivación económica

El documento CONPES 4023 fue publicado en febrero de 2021, y contiene la política para la reactivación, la repotenciación y el crecimiento sostenible e incluyente, a partir de la consideración de los efectos de la pandemia del COVID-19, particularmente frente a la crisis económica y social que se refleja en la disminución del crecimiento económico y el aumento del desempleo y la pobreza. El objetivo de esta política es desarrollar capacidades en los hogares, el aparato productivo el marco institucional y el desarrollo digital para retomar la ruta de desarrollo del país en el corto plazo, y transitar hacia un crecimiento más sostenible e incluyente en el largo plazo, con la habilidad para responder adecuadamente a choques futuros de gran impacto.

En este sentido, la política propone en cuatro diferentes frentes acciones integrales, complementarias y sostenibles en el tiempo.

1. El primer frente, hogares, propone acciones encaminadas a vacunar a la población y lograr inmunidad al COVID-19, a reducir el incremento de la pobreza y la vulnerabilidad económica de los hogares, y a mitigar la desacumulación de capital humano que ha acentuado la pandemia.
2. El segundo frente, sector productivo, propone acciones para reforzar su capacidad para transitar hacia una producción más sostenible y sofisticada, creando empleo e internacionalizándose.
3. El tercer frente, marco institucional, propone acciones para reforzar las capacidades institucionales necesarias para responder efectivamente a un proceso de reactivación.
4. El cuarto frente, desarrollo digital, propone acciones para acelerar, complementar y fortalecer los habilitadores digitales.

Esta política tendrá un horizonte de seis años empezando en 2021 y finalizando en 2026, con una inversión total aproximada de 3.870.459 millones de pesos que provienen de los recursos propios de las entidades del Gobierno nacional.

Adicionalmente, la política presenta el plan de reactivación Nuevo Compromiso por el Futuro de Colombia propuesto por el Gobierno para ser adelantado con la colaboración del sector privado en los próximos años, que propone recursos para inversiones por más de 135 billones de pesos en los sectores de edificación de vivienda, infraestructura, educación, petróleo e hidrocarburo, agropecuario, actividades artísticas, administración pública y servicios profesionales, entre otros.

La combinación de estas dos fuentes de financiación busca lograr dos objetivos complementarios, el primero tener una agenda de políticas de mediano y largo plazo para alcanzar una senda de crecimiento sostenible e incluyente, mientras que la segunda busca principalmente inyectar los recursos de corto plazo que compensen la contracción que

produjeron los cierres derivados de la pandemia para volver a los niveles de producción y empleo de inicios de 2020, e incluso mejorarlos. Ambos pilares de la reactivación se enmarcan entonces en una sola visión respondiendo a objetivos coyunturales y estructurales.

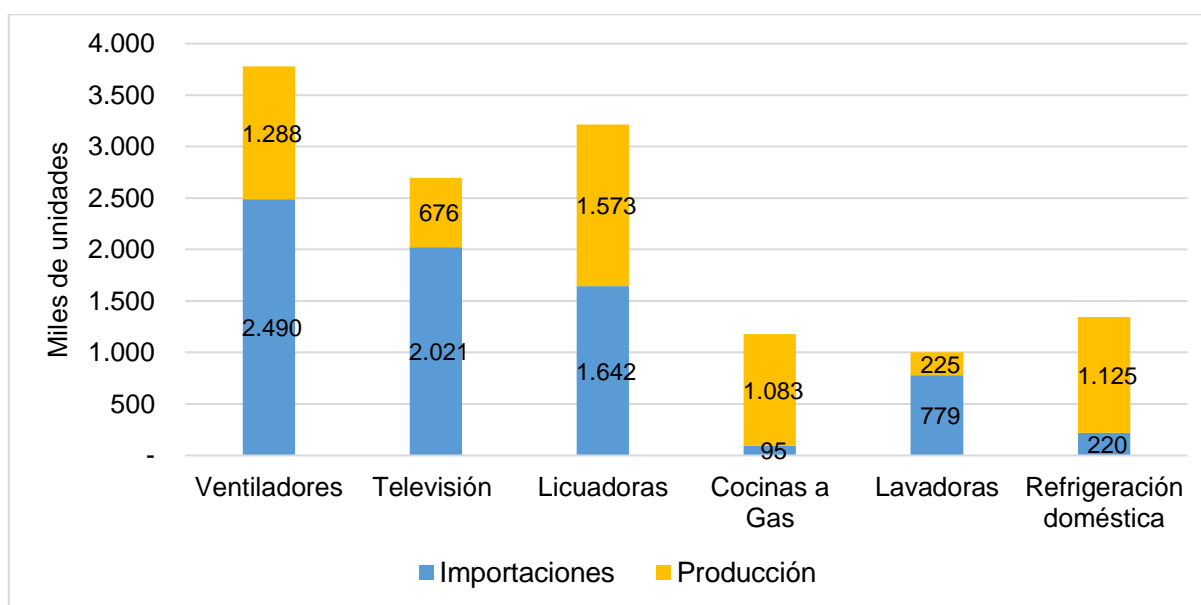
El apartado productivo, cuyo objetivo es reactivar el sector productivo hacia un crecimiento mayor y más sostenible, tiene 15 líneas de acción. La línea de acción número 12, impulsar la transición energética, habla acerca de que, para avanzar en la consolidación de la eficiencia energética a nivel nacional, buscar la reactivación económica y aliviar la carga económica de los hogares y empresas en el consumo de energía, la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME) entre 2021 y 2022 realizará una identificación de los electrodomésticos catalogados como eficientes energéticamente y que sean de producción nacional. Una vez identificados estos electrodomésticos, la UPME los incluirá en el Plan de Acción Indicativo de Eficiencia Energética (PAI-PROURE) presentando estrategias para promover el recambio de equipos ineficientes, o su compra, para disminuir el consumo de energía eléctrica en el sector residencial.

### 3. Electrodomésticos de producción nacional

A partir del análisis de la información existente sobre el mercado de los electrodomésticos eficientes de producción nacional, presentado en el Entregable 1, se realizaron reuniones bilaterales con los principales productores de electrodomésticos en el país. A partir de estas reuniones se identificó que los principales electrodomésticos y gasodomésticos producidos en el país, son: neveras, ventiladores, estufas y lavadoras.

Como se puede observar en la Gráfica 1, los electrodomésticos que tienen una mayor proporción de producción nacional que de importaciones son los equipos de refrigeración doméstica y las cocinas o estufas a gas.

**Gráfica 1. Composición del mercado de electrodomésticos con producción nacional**

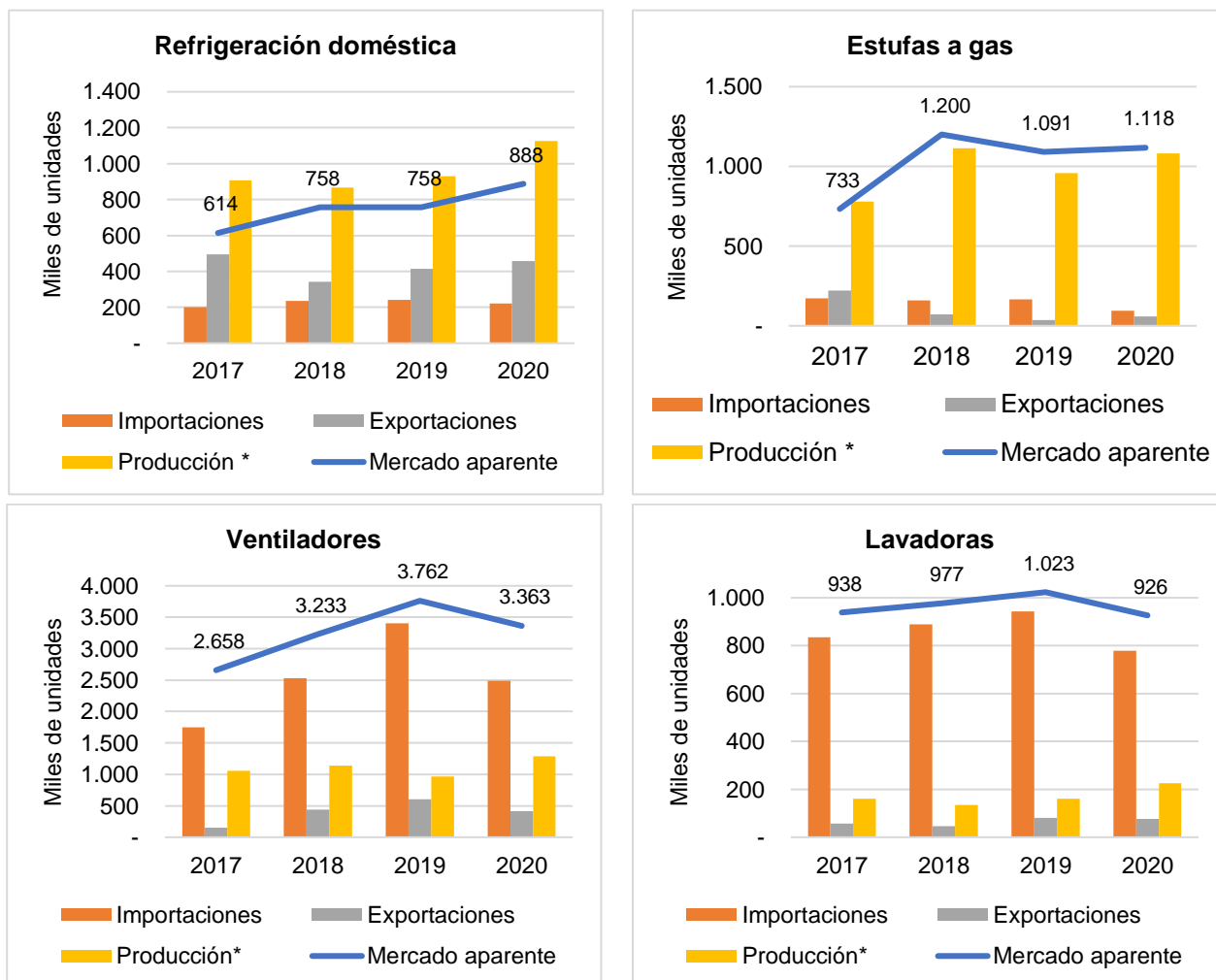


Fuente: Elaboración propia con base en ANDI (2021).

De los cuatro mercados analizados en la Gráfica 2, los electrodomésticos para refrigeración, cocción a gas y ventiladores, son los que tienen una mayor producción en el país, dado que las lavadoras son mayormente importadas, y únicamente una firma las produce a nivel nacional.



**Gráfica 2. Mercado aparente de algunos electrodomésticos de producción nacional**



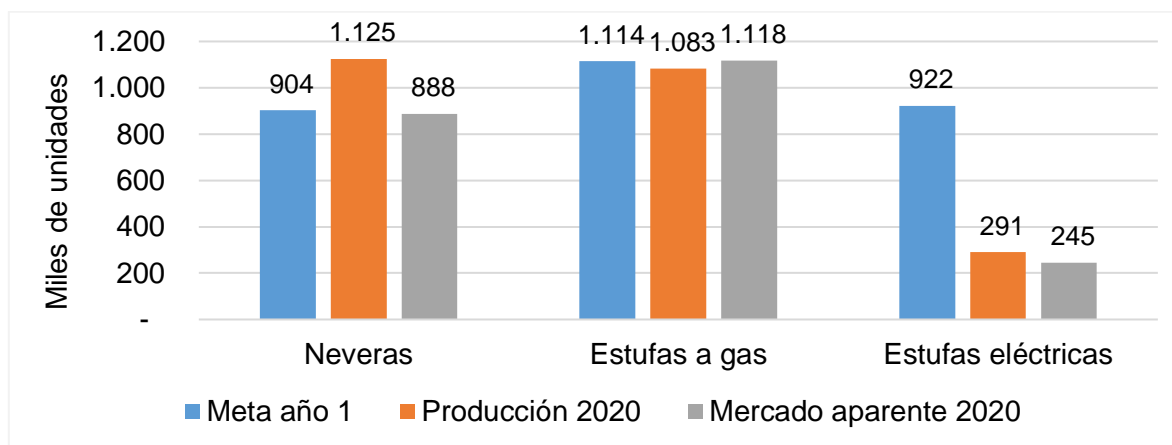
Fuente: Elaboración propia con base en ANDI (2021).

### 3.1. Producción nacional de electrodomésticos y metas del PROURE

De acuerdo con la información de la UPME sobre las metas preliminares de sustitución de electrodomésticos de cocción y refrigeración para el próximo PROURE, previstas para 10 años, se realizó una comparación entre las metas y los mercados para conocer su viabilidad. Al respecto, se encontró que las metas establecidas para el primer año en las medidas de cocción contemplan una sustitución de estufas eléctricas, especialmente de cocción, que pueden estar muy por encima del mercado actual, que tomaría algún tiempo en ajustarse a una demanda tan alta. En el caso de las neveras y las estufas a gas, las

metas de sustitución se encuentran acordes al mercado nacional considerando los datos del último año.

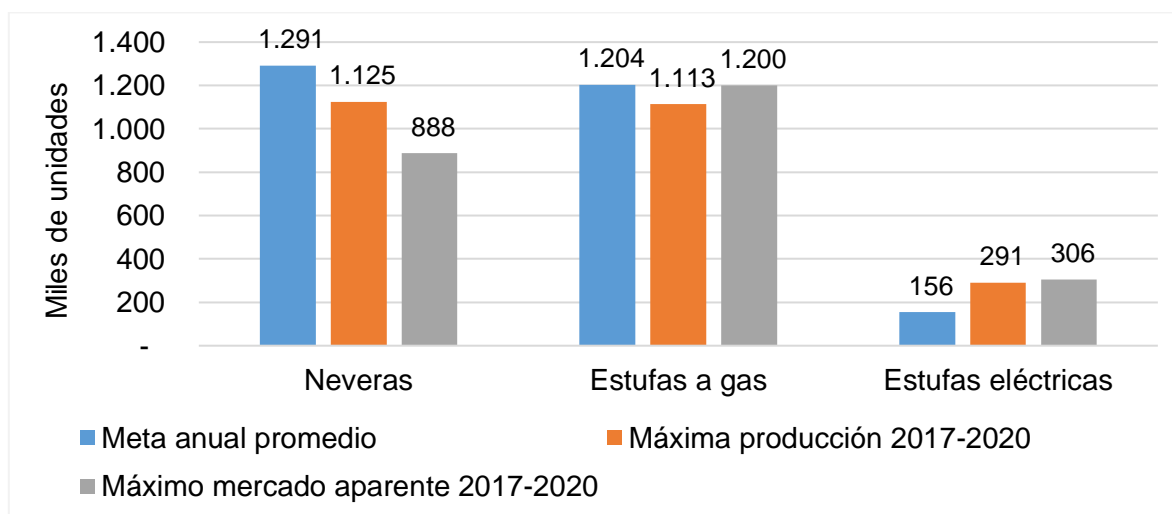
**Gráfica 3. Comparación entre metas para el primer año, producción y mercado aparente del año 2020**



Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, al considerar el promedio de las metas anuales, se puede observar que estas no se alejan notablemente de la producción nacional de los respectivos electrodomésticos, por lo cual se podría pensar que las metas de sustitución son realizables e impactarían la producción nacional de neveras y estufas tanto a gas como eléctricas.

**Gráfica 4. Comparación entre metas anuales promedio, máxima producción y mercado aparente en el periodo 2017-2020**



Fuente: Elaboración propia

#### **4. Diseño de instrumentos y mecanismos para la promoción del mercado de electrodomésticos eficientes y segmentación de medidas**

El análisis de alternativas para la promoción de electrodomésticos y gasodomésticos eficientes en el país, requiere considerar inicialmente las condiciones actuales de la demanda de energía del sector residencial. El Balance Energético Colombiano (BECO) el consumo final de energía del sector residencial representa aproximadamente el 19%, que, de acuerdo con lo presentado en el estudio “Estimación de los Consumos de Subsistencia” (UPME, 2019) los consumos de energía en los tres pisos térmicos considerados se centran en refrigeración y ventilación para los climas más cálidos. Según este estudio, el consumo de subsistencia con equipos eficientes es en promedio de 84,3 kWh/mes, que corresponde aproximadamente al 57% del promedio actuales de consumo de los hogares.

En Colombia existen subsidios a la energía eléctrica para los estratos 1, 2 y 3, y los usuarios residenciales de energía eléctrica clasificados en estos estratos socioeconómicos corresponden aproximadamente al 88% de los usuarios residenciales del país. En este sentido, el consumo de subsistencia actual (de 130 o 173 kWh/mes) y los subsidios de hasta el 50% de estos consumos, son una limitación para que exista un incentivo económico a la eficiencia energética en el sector residencial.

Además de la falta de una señal de precios de la energía que incentive a la reducción de los consumos, la capacidad de pago de los hogares para adquirir electrodomésticos no es muy alta. Según el estudio “Estudio sobre la estructura del mercado nacional de equipos sujetos al proyecto de RETIQ”, los hogares destinaron aproximadamente 0,47% del total de su gasto a aparatos domésticos del hogar, encontrando también una inelasticidad del gasto de los hogares en aparatos domésticos, con respecto a cambios en sus precios, por lo cual los cambios en los precios no afectan de manera relevante la capacidad de pago de los hogares (UPME y PNUD, 2015). En este sentido, se puede deducir que, con la baja capacidad de pago de los hogares en este tipo de bienes, la eficiencia energética no es necesariamente una prioridad al momento de invertir en electrodomésticos. La principal motivación para cambiar equipos en los estratos 2 y 3 es el daño total o parcial de los equipos, mientras que en los estratos 4 y 5 también se considera la antigüedad de los equipos y su papel dentro de una remodelación de las viviendas (UPME y PNUD, 2015).

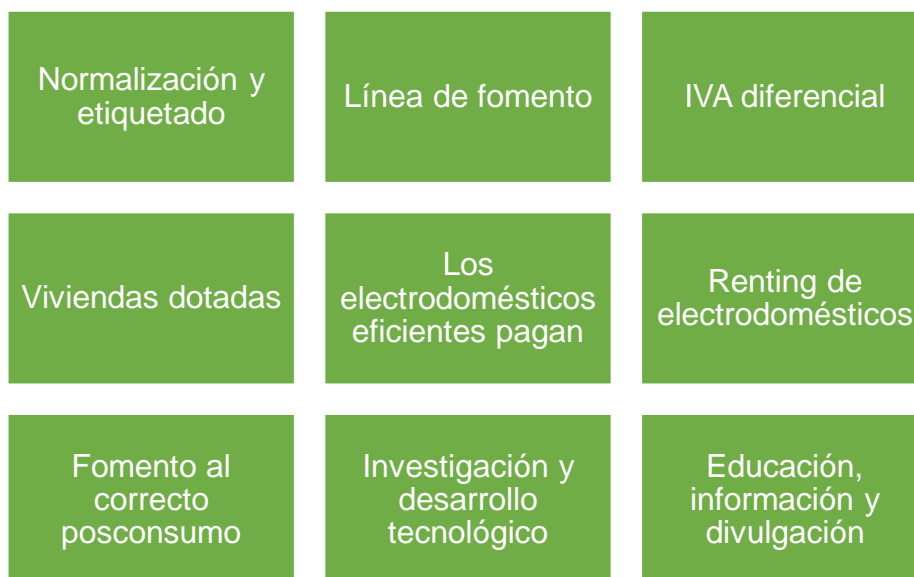
En esta sección se presentan los instrumentos propuestos para la promoción del mercado de electrodomésticos eficientes en Colombia, y cómo cada una de estas medidas aplica a los diversos agentes de la cadena de electrodomésticos en el país. Dentro de estos actores, resaltan principalmente: el rol de los productores e importadores, en la generación del stock de electrodomésticos en el mercado y la respuesta a su demanda; el rol de distribuidores y comercializadores, en vender los productos y dar a conocer sus características a los

posibles compradores; y los compradores o usuarios, que determinan la demanda de los electrodomésticos y las características más relevantes para su adquisición.

Si bien el presente estudio busca promover los electrodomésticos de producción nacional, es importante considerar que los principales acuerdos comerciales internacionales suscritos por el país, no permiten dar un trato diferente a los productos producidos en Colombia frente a los importados, dado que se limitaría la libre competencia. En este sentido, los mecanismos propuestos a continuación se refieren a electrodomésticos eficientes sin limitar su origen. Para la promoción de los electrodomésticos fabricados en el país, será necesario implementar campañas publicitarias que promuevan las marcas o productos de producción nacional, más no es viable hacerlo por medio de otros instrumentos tributarios o fiscales una vez los elementos han ingresado al país.

Inicialmente, a partir de lo presentado en el primer entregable del estudio, se consideran nueve estrategias para incentivar la demanda de equipos eficientes. Cada una de estas medidas aporta de distinta forma a algunos de los segmentos de la cadena de fabricación, comercialización, operación y disposición final de los electrodomésticos.

**Figura 1. Medidas para promover el mercado de electrodomésticos eficientes**



Fuente: Elaboración propia.

#### 4.1. Normalización y etiquetado de eficiencia energética

Mientras que el etiquetado energético brinda información relacionada con eficiencia energética a los consumidores, para que cuenten con la información para tomar decisiones sobre la adquisición de electrodomésticos, los “MEPS” (Estándares Mínimos de Eficiencia Energética) exigen a los fabricantes o importadores cumplir con un nivel mínimo de eficiencia o máximo de consumo para poder comercializar los equipos y los equipos que no cumplan este requisito deben salir del mercado. En este sentido, la diferencia entre el etiquetado y los MEPS, es que en el primero se deja la decisión al comprador, y en el segundo la decisión de eficiencia la toma el Estado. Los MEPS se podrían relacionar con lo sucedido en Colombia al prohibir la comercialización de bombillas incandescentes.

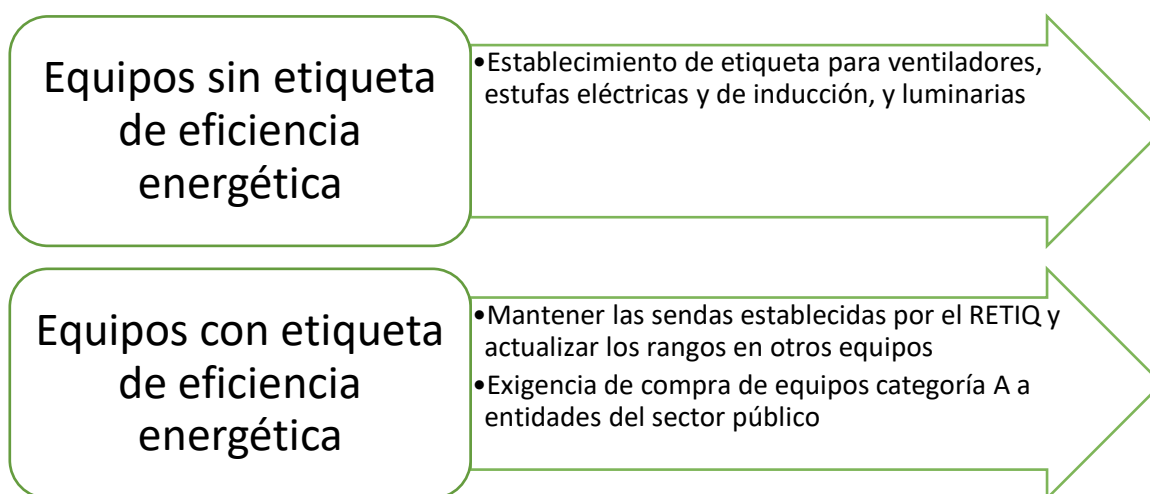
El etiquetado de eficiencia energética obligatorio para equipos de uso final ha sido implementado en Colombia, a partir de la Resolución 41012 de 2015 del Ministerio de Minas y Energía, con la cual se expidió el Reglamento Técnico de Etiquetado – RETIQ. Con respecto a esta medida, en el año 2017, la UPME realizó un estudio para contar con una propuesta de normalización y etiquetado para nuevos equipos de uso final de la energía, en el cual se priorizaron equipos como neveras, luminarias, televisores, computadores, ventiladores, lavadoras de ropa y aire acondicionado con base en cuatro criterios: tenencia, participación del consumo de energía del equipo en un hogar tipo, vida útil media del equipo que lleva a una mayor reposición, y renovación o cambios tecnológicos que permiten diferenciar equipos más eficientes de otros tradicionales. Sin embargo hasta la fecha no han sido incluidos nuevos equipos. Al respecto, se propone continuar con las iniciativas de etiquetado energético de nuevos equipos, como luminarias, televisores, ventiladores y ducha eléctrica, recomendados en el estudio realizado previamente (UPME, 2017) u otros que se consideren pertinentes.

Una observación general con respecto al etiquetado energético, es analizar las posibilidades existentes de homogenizar o asemejar las pruebas requeridas para el etiquetado del mismo equipo en otros países. De esta forma se puede llegar a reducir algunos costos para los productores que se trasladen a los precios de venta de los electrodomésticos y gasodomésticos.

Por otro lado, además de incluir nuevos equipos de consumo final de energía en el RETIQ, es importante considerar las actualizaciones necesarias en las características de las etiquetas de eficiencia energética de los equipos que ya hacen parte del RETIQ para asegurar que se estén promoviendo los equipos con mejores eficiencias, y que se limite la comercialización de equipos con eficiencias muy bajas. En este sentido, es importante considerar los casos de las neveras, que hace poco han actualizado los rangos de las etiquetas, y los equipos de aire acondicionado, que se encuentran en el proceso de actualización.

Una tercera recomendación en la estrategia de etiquetado de normalización y etiquetado, es implementar acciones particulares para el sector terciario, en el cual algunos de los equipos utilizados son electrodomésticos o gasodomésticos como neveras, estufas, computadores, ventiladores y equipos de acondicionamiento de espacios. En el sector público, específicamente, se propone limitar las compras de equipos que hagan parte del RETIQ, a aquellos clasificados en categoría A, que es la de mayor eficiencia. En este sentido, se deberá analizar la posibilidad de incluir este como un criterio en los términos de Colombia Compra Eficiente, en línea con las herramientas de Compras Sostenibles y la Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible. Incluso si no se incluye esta limitación a las compras de las entidades públicas, se propone incentivar en las entidades públicas las buenas prácticas en la sustitución de los equipos al final de su vida útil, que consista en remplazar los equipos por otros con la mayor eficiencia posible.

**Figura 2. Mecanismo de etiquetado de eficiencia energética**



Fuente: Elaboración propia

### **Inclusión de nuevos equipos en el RETIQ**

De acuerdo con la “Propuesta de Programa para la Implementación de la Normalización y el Etiquetado para nuevos equipos de uso final de la Energía” (UPME, 2017), en el sector residencial, el incremento en el ingreso promedio de los hogares ha jalonado la mayor tenencia de equipos, de acuerdo con los datos de la Encuesta de Calidad de Vida de 2016, las estufas eléctricas o de gas eran los equipos con mayores niveles de tenencia en Colombia, en donde el 90% de la población posee este tipo de equipos, seguidas de la nevera o refrigerador (85%) y la televisión LCD, plasma o LED (64%).

De acuerdo con las caracterizaciones energéticas realizadas en el sector residencial a cargo de la UPME, la refrigeración, luminarias y televisores son los equipos que mayor participación tienen en el consumo de energía eléctrica de los hogares, vale la pena resaltar que en la primera fase de la implementación del RETIQ, la refrigeración fue el único de los cinco equipos con mayor participación en el consumo de energía que fue incluido en el esquema, dejando de lado a las luminarias y televisores.

De esta propuesta fue posible concluir que el ahorro GWh/año total derivado del reemplazo por equipos eficientes energéticamente para el sector residencial en todos los hogares con tenencia, considerando televisores, ventiladores, duchas eléctricas e iluminación fue de 4.803GWh/año. Por su parte, el ahorro en pesos colombianos fue de \$2.044.725 billones. Asimismo, partiendo del supuesto de que el 60% de los hogares de cada piso térmico realizan luna reconversión de los equipos, existiría un ahorro por parte del gobierno en subsidios al consumo de energía eléctrica de \$0,42 billones de pesos colombianos anuales, y se esperaría que en 5 años sean \$2,12 y en 10 años \$4,24 billones (UPME, 2017).

**Gráfica 5. Ahorro total derivado del reemplazo de los equipos eficientes energéticamente para el sector residencial**

Equipo	Numero de Hogares con Equipo	Ahorro GWh/año	Ahorro COP\$ (Billones)
Televisores	15.867.128	2.187	931.242
Ventiladores	5.659.958	275	117.127
Duchas eléctricas	1.272.860	56	23.631
Iluminación	14.265.161	2.285	972.726
<b>Total</b>		<b>4.803</b>	<b>2.044.725</b>

Fuente: UPME (2017).

En cuanto a los equipos sobre los cuales se deberían implementar medidas en normalización y etiquetado, se recomienda considerar la priorización realizada en el estudio de *Propuesta de normalización y etiquetado para nuevos equipos de uso final de la energía, que incluya un esquema operativo y de mercado para su implementación en Colombia* (UPME, 2017), en el cual se consideran cuatro variables principales para la priorización de equipos: la tenencia, el consumo de energía, el periodo de rotación o renovación, y la renovación tecnológica.

En este sentido, las iniciativas deberían concentrarse inicialmente en las neveras, que ya cuentan con etiquetado y que, hasta la actualización del etiquetado en septiembre de 2021, había llevado al mercado a una mayoría de equipos en categorías A y B, sin embargo, a partir de este cambio, la proporción de neveras de las categorías más altas en el mercado se ha reducido significativamente. Si bien las neveras son los electrodomésticos que a nivel nacional tienen el consumo de energía más alto en el sector residencial, estas ya cuentan con etiqueta de eficiencia energética, por lo cual se puede considerar la inclusión de la



etiqueta energética en equipos de uso final como ventiladores, luminarias y estufas eléctricas y de inducción.

Los ventiladores son un equipo con una tenencia y uso importante en las zonas climáticas cálidas y templadas, en el cual se ha identificado un potencial importante en cuanto a cambio tecnológico. Estos equipos ya cuentan con etiquetado de eficiencia energética en algunos países de la región, como México y Ecuador, y de la producción nacional hay una parte que es exportada y debe contar ya con los análisis de conformidad para su certificación. Dentro de las entrevistas realizadas a productores nacionales, se encontró que una de las firmas ha logrado establecer en sus instalaciones las condiciones para realizar las pruebas requeridas para la certificación del etiquetado en Ecuador, lo cual sería un avance para establecer este tipo de medida de etiquetado energético en el país.

De acuerdo con los resultados del mencionado estudio (UPME, 2017) se sugiere incluir en el RETIQ las luminarias, que cumplen con los criterios de tenencia, participación en el consumo de energía de los hogares y periodos de rotación. Las luminarias, a demás de cumplir con estos criterios, son consideradas como una de las medidas del PROURE, y existe una oferta muy amplia en la cual es difícil identificar o priorizar su eficiencia energética y tomar decisiones basadas en este criterio.

Adicionalmente, se sugiere considerar en la inclusión de las estufas o cocinas eléctricas dentro del RETIQ. Las estufas a gas ya se encuentran incluidas dentro del RETIQ, y las estufas eléctricas se encuentran dentro de las medidas propuestas en el PROURE para mejorar la eficiencia energética de la cocción a nivel urbano y rural. Las estufas tienen y tienen una tenencia importante en los hogares, y al implementarse las medidas del PROURE habrá una mayor tenencia de las estufas eléctricas, por lo tanto, es importante contar con una diferenciación de las características de eficiencia energética en estos equipos, que podría potencializar los resultados de las medidas del PROURE.

### **Actualización de los rangos de eficiencia energética**

Con respecto a los equipos que ya cuentan con etiqueta, se pueden realizar los procesos de actualización, tal como ha sucedido con las neveras, aumentando las exigencias en eficiencia para pertenecer a cada rango de eficiencia. Otra alternativa, es el establecimiento de MEPS para no permitir la entrada al mercado de los electrodomésticos y gasodomésticos que no cumplan con ciertos criterios de eficiencia. A continuación, se analizan las experiencias con la actualización del etiquetado para neveras y equipos de aire acondicionado.



### Caso de los equipos de refrigeración y congelación

Como se mencionó anteriormente, los electrodomésticos para refrigeración son unos de los mercados con una mayor proporción de producción nacional dentro de los electrodomésticos comercializados en Colombia. Este equipo de uso final ha hecho parte del Reglamento de Etiquetado RETIQ. En la Resolución 40247 del 31 de Agosto de 2020 se modificaron las condiciones de exigibilidad del etiquetado y se aclaran algunos requisitos establecidos en el Anexo General del Reglamento Técnico de Etiquetado – RETIQ. Respecto al cambio planteado en refrigeración doméstica y comercial se basó en el estudio que brindó al Ministerio de Minas y Energía el proyecto NAMA, sobre el impacto de la actualización del Reglamento del RETIQ respecto de las tecnologías y costos de los refrigeradores domésticos, basado en el análisis de la implementación del estándar IEC 62552:2015, así, como la realización de ensayos a temperatura a 32°C, se encontró viable y conveniente realizar un reescalado energético a partir del primero de septiembre de 2021.

Asimismo, De acuerdo con el levantamiento de información realizado por la Dirección de Energía Eléctrica sobre el etiquetado de productos en el mercado, la mayoría de los equipos se encontraron en los rangos de etiquetas “A” y “B”, y muy pocos en las clasificaciones energéticas de los rangos “E”, “F” y “G” (Ministerio de Minas y Energía, 2019).

**Tabla 1. Rangos indicadores de eficiencia energética para refrigeradores y congeladores**

Rango de eficiencia energética	Ahorro Relativo Ar (%)	Ahorro Relativo Ar (%)	Ahorro Relativo Ar (%)
Vigencia	Hasta 31 de agosto de 2021	Desde septiembre 1 de 2021	Desde septiembre 1 de 2023
A	Ar $\geq$ 56	Ar $\geq$ 67	Ar $\geq$ 67
B	56 $\geq$ Ar $\geq$ 45	67 $\geq$ Ar $\geq$ 56	67 $\geq$ Ar $\geq$ 56
C	45 $\geq$ Ar $\geq$ 35	56 $\geq$ Ar $\geq$ 42	56 $\geq$ Ar $\geq$ 42
D	35 $\geq$ Ar $\geq$ 25	42 $\geq$ Ar $\geq$ 25	Eliminado
E	25 $\geq$ Ar $\geq$ 15	Eliminado	Eliminado
F	15 $\geq$ Ar $\geq$ 5	Eliminado	Eliminado
G	5 $\geq$ Ar $\geq$ -20	Eliminado	Eliminado
Temperatura de ensayo	Según clase climática: 25°C o 32°C	32°C para todas las clases climáticas	32°C para todas las clases climáticas

Fuente: Elaboración propia con base en la Resolución 40247 del 31 de Agosto de 2020.

Además, para determinar el consumo de energía de los equipos refrigeradores y/o congeladores para uso doméstico, se debe emplear el método de ensayo que aplique de los establecidos en la norma técnica INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION. IEC 62552:2015 “Household refrigerating appliances – Characteristics and test methods”. Hasta el 31 de agosto de 2021, se podrá aplicar como métodos de ensayo equivalente la norma 62552:2007 “Household Refrigerating Appliances. Characteristics and

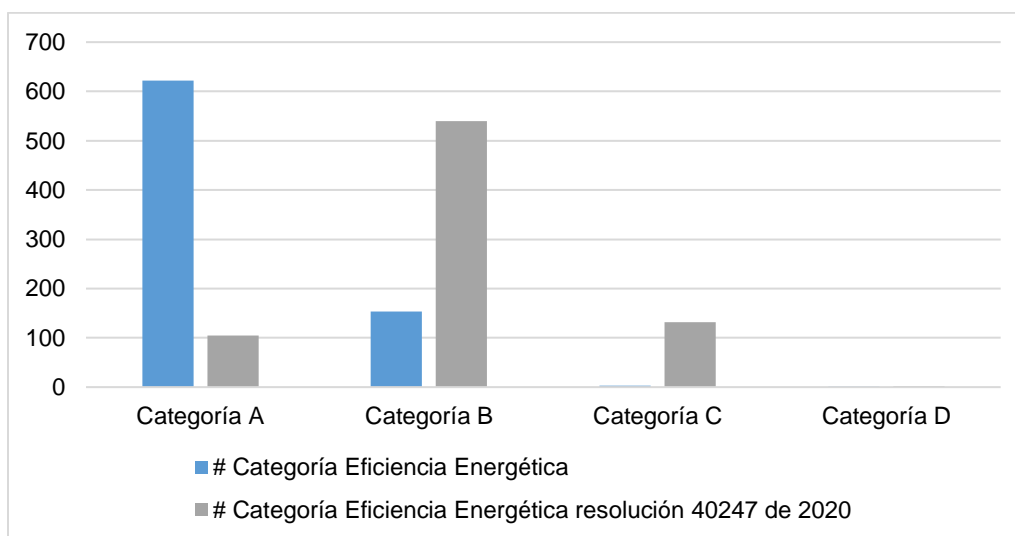
Test Methods”. El productor deberá declarar en la etiqueta el “Consumo mensual de energía” en kWh/ mes, evaluado según aplique por la clase climática de diseño del equipo, así a 32 °C para clases SN, N, ST y T; siendo las condiciones ambientales descritas de la siguiente manera:

- SN (Subnormal) adecuado para su uso en un rango de temperatura ambiente de 10 ° C ~ 32 ° C (50 ° F ~ 90 ° F)
- N (Normal) adecuado para su uso en un rango de temperatura ambiente de 16 ° C ~ 32 ° C (61 ° F ~ 90 ° F)
- S T (Subtropical) adecuado para su uso en un rango de temperatura ambiente de 18 ° C ~ 38 ° C (64 ° F ~ 100 ° F)

En este sentido, según la Resolución 40247 del 31 de Agosto de 2020, la evaluación de los equipos de refrigeración doméstica a 32 °C, es exigible para los equipos de clases climáticas SN, N y ST, tanto para modelos nuevos, como para modelos previamente certificados, desde el primero de septiembre de 2021.

De acuerdo con la información de mercado identificada en el primer entregable de esta consultoría, se utilizó la información de ahorro relativo de la etiqueta anterior, para hacer una comparación de la actualización de etiquetado en neveras y congeladores vs el anterior etiquetado. A partir de los nuevos rangos de eficiencia energética, se evidencia que con la nueva resolución (que se basa en aumentar la exigencia de eficiencia energética) la mayoría de los electrodomésticos de refrigeración y congelación en el mercado se encuentran en la categoría de eficiencia B y se redujo sustancialmente en la categoría A. Asimismo, la categoría C que no tenía una participación significativa, mostró aumentos con los nuevos rangos de eficiencias establecidos.

**Gráfica 6. Categorías de eficiencia energética en el mercado de refrigeradores antes y después de septiembre de 2021**



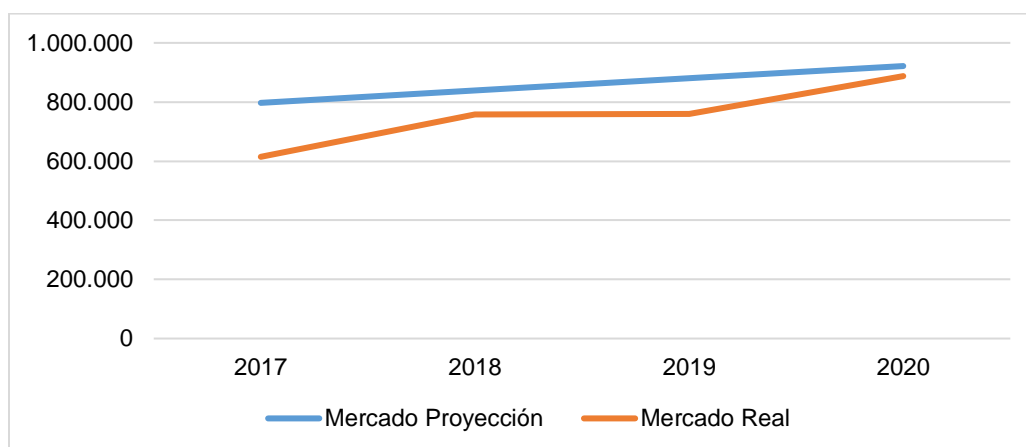
Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, respecto a los equipos fabricados en Colombia, de acuerdo con información compartida por algunos de los productores, se encuentra que antes de la actualización de etiquetado la mayoría de su producción es de categoría A, con algunos segmentos clasificados en categoría B, sin embargo, desde septiembre de 2021, la mayoría de equipos pasaron a categorías menores, con muy pocos equipos en categoría A y la mayoría en categorías menores, incluyendo la D que no era común antes de la actualización del etiquetado. Esta información confirma lo identificado en el mercado con respecto a los efectos de la Resolución 40247 del 31 de Agosto de 2020.

Además, se espera también que con los nuevos rangos de eficiencia implementados no haya un cambio en la elasticidad de compra, ya que al realizar la eliminación de las etiquetas con menores rangos de eficiencia quedan en el mercado solo las de mayor eficiencia, por tanto, la demanda de neveras no va a cambiar, va a tener la misma tendencia.

En el 2015 se realizaron proyecciones sobre el comportamiento del mercado de neveras después de implementar el RETIQ y el mercado proyectado muestra un comportamiento creciente donde está acorde con el mercado real con pequeñas variaciones. Además, en el año 2020, donde se acerca más la proyección, hubo un incremento del 29% en la producción nacional causada por las dificultades en el comercio internacional a causa de la contingencia del Covid – 19 y la necesidad de los hogares de sustituir los equipos.

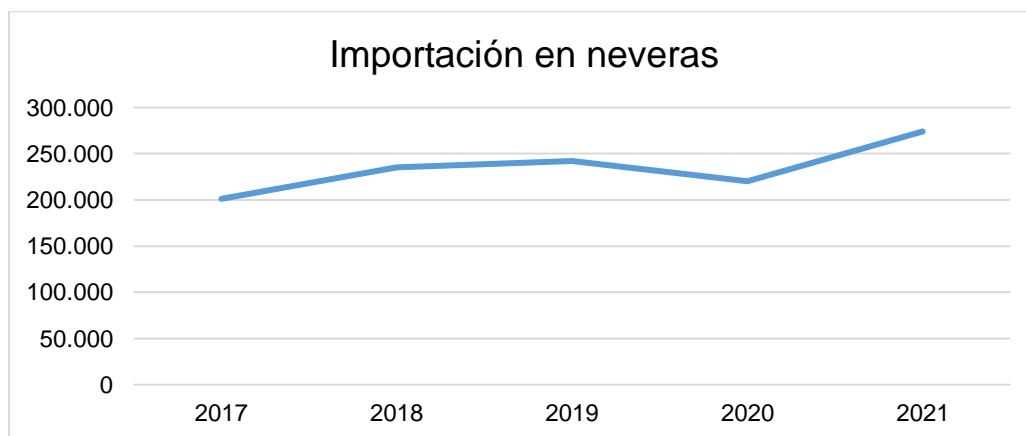
**Gráfica 7. Mercado de neveras (2017-2020)**



Fuente: Elaboración propia.

Las importaciones en el año 2021 comienzan a ganar terreno y se espera que en el 2022 la producción de neveras a nivel nacional se reduzca debido a la implementación de los nuevos rangos de eficiencia, ya que las empresas que producen en las últimas categorías tienen que adaptarse al nuevo etiquetado; en este sentido la tendencia de importación de equipos de refrigeración seguirá una tendencia creciente.

**Gráfica 8. Importación en neveras histórico**



Fuente: Elaboración propia.

### Caso de los equipos de aire acondicionado

Desde 2020 se han llevado a cabo reuniones entre ANDI, Acaire, Icontec, Mincomercio y Fenalco con el propósito de discutir y hacer propuesta de actualización del reglamento en aire acondicionado. La principal queja de los importadores y ensambladores del país es que el reglamento aprobado en 2015 contempla las siguientes normas para prueba de equipos: Norma Técnica Colombiana NTC 4295' 2005-11-30. "METODO DE ENSAYO PARA CLASIFICACION DE ACONDICIONADORES DE AIRE PARA RECINTO." o ASHRAE Standard 58-1986, "Method of Testing Room Air Conditioner Heating Capacity" 1986 o ANSI/ASHRAE 37 Methods of testing for rating Unitary air conditioning and heat pump equipment. The American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers, Inc. o ASHRAE-16-1988 Method of Testing for Rating Room Air Conditioners and Packaged Terminal Air Conditioners. Diciembre de 1988.

Estas normas son al parecer muy antiguas y no incluyen los sistemas inverter sino solo los on off. Este hecho coloca los equipos en categorías inferiores a las que les corresponde. A la fecha se ha avanzado al punto de estar de acuerdo en la nueva norma de prueba que sería la ISO 16358, ahora falta desarrollar las curvas de temperatura de las principales ciudades y definir los nuevos rangos de las etiquetas.

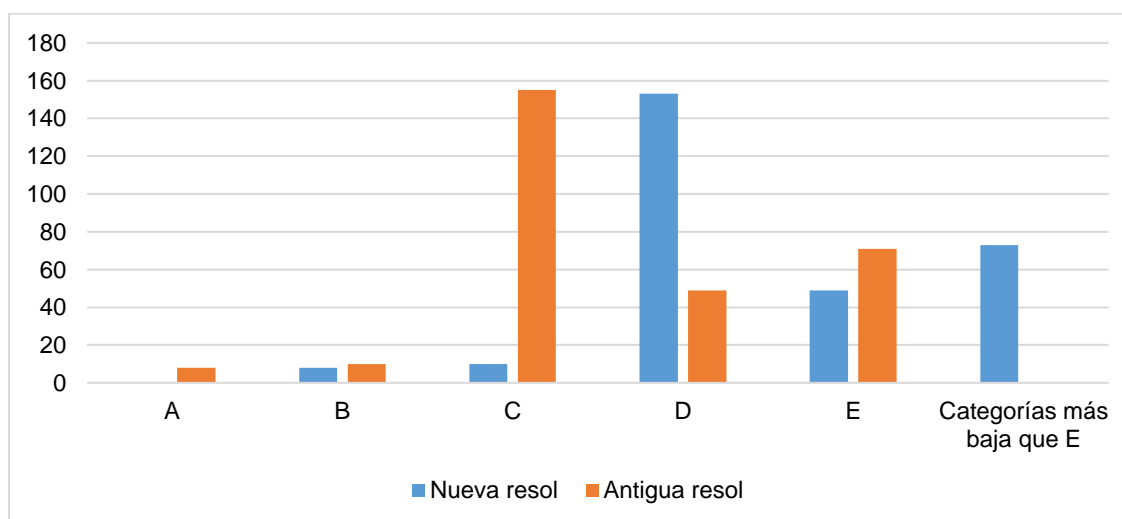
Para equipos de aire acondicionado se implementaron cambios en sus rangos de eficiencia energética, lo anterior indicado en la Resolución 40247 del 31 de agosto de 2020 donde se modifican las tablas de los rangos de eficiencia aplicables a acondicionadores de aire, unificando sus valores y disponiendo nuevos valores de referencia a partir de enero del año 2022.

RANGOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA E.E. (WT/WE) (%)				
Vigencia	Hasta 31 de diciembre de 2021		Desde enero 1 de 2022	
Rango	Límite inferior (incluido)	Límite superior	Límite inferior (incluido)	Límite superior
A	3,75	E.E.C*	4,00	E.E.C*
B	3,50	3,75	3,75	4,00
C	3,25	3,50	3,50	3,75
D	3,00	3,25	3,25	3,50
E	2,75	3,00	3,00	3,25
*Eficiencia Energética de Carnot $E.E.C = (273,15 + T_e)(T_c - T_e)$ ; Donde $T_e$ : Temperatura de evaporador en °C y $T_c$ : Temperatura de condensador en °C.				

Fuente: Elaboración propia con base en la Resolución 40247 del 31 de Agosto de 2020.

Ahora bien, de acuerdo con la información de mercado identificada en el primer entregable de esta consultoría, se utilizó la información de ahorro relativo de la etiqueta anterior, para hacer una comparación de la actualización de etiquetado en aires acondicionados (obligatorio a partir de 1 de enero de 2022) vs el anterior etiquetado. Basándose en los nuevos rangos de eficiencia energética, se evidencia que con la nueva resolución (que se basa en aumentar el rango de eficiencia energética) los pocos equipos que se encontraban en la categoría A, migran a la categoría B y la mayoría de los electrodomésticos de aires acondicionados en el mercado se encuentran en la categoría de eficiencia D, también se redujo sustancialmente en la categoría C. Así mismo, la categoría por debajo de E que no tenía una participación, mostró aumentos significativos con los nuevos rangos de eficiencias establecidos.

**Gráfica 9. Antiguos vs nuevos rangos de eficiencia en aire acondicionado.**



Fuente: Elaboración propia

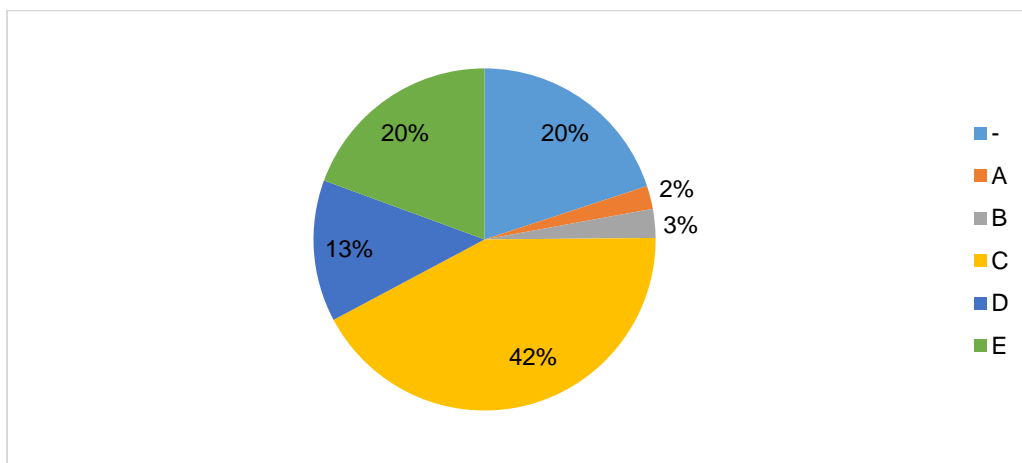
En Colombia el mercado de Equipos de Aire Acondicionado objeto de estudio se ve representado principalmente en las operaciones de Importación. La producción local de este tipo de bienes no es representativa.

En 2014 la penetración de equipos eficientes era alta (versus convencional), sin embargo, hoy en día los equipos son de tecnología inverter; por lo tanto solo un 10% de estos equipos son eficientes. Además, el reglamento aprobado en 2015 contempla normas para prueba de equipos antiguas y no incluyen los sistemas inverter.

De acuerdo con el estudio de mercado para el año 2021 y con una muestra de 366 equipos de Aire Acondicionado, un 80% de los equipos presentes en el mercado de los principales almacenes de electrodomésticos cuentan con etiquetado energético, y de los cuales las categorías de etiqueta presentan una variación más distribuida siendo la clase C la que

tiene un mayor porcentaje de equipos con un 42%, mientras que la Clase A solo la cuenta un 2,19% de los Equipos.

**Gráfica 10. Cantidad de equipos de aire acondicionado por categoría**



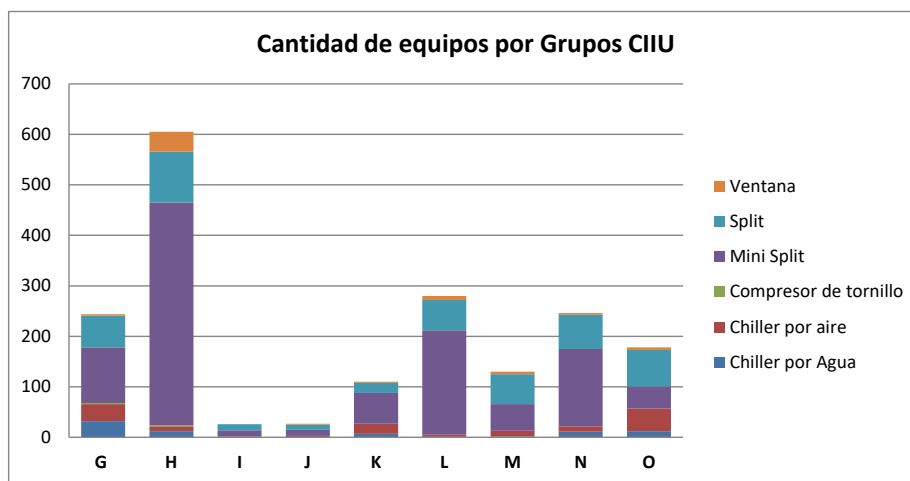
Fuente: Elaboración propia

Como se mencionó anteriormente la categoría C es la que tiene mayor participación en el mercado, y de acuerdo a las estimaciones realizadas en el mercado importado de equipos de Aire Acondicionado, la distribución del mercado para este tipo de equipos es de 96% corresponden a equipos de uso residencial (Menos a 30.000BTU y el 4% restante para equipos de uso comercial/industrial (Más de 30.000BTU). Finalmente, de acuerdo a la gran encuesta de hogares del DANE, la tenencia de equipos de aire acondicionado es del 4%.

### **Exigencia de equipos de categoría A en el sector público**

Ahora bien, para el sector de servicios en el 2013 se inventariaron a nivel nacional en total 1.846 equipos, los cuales por tecnología se distribuyen por tecnología y grupos CIIU. La sección del CIIU que más establecimiento tiene es el G (comercio al mayor y al menor), seguido por establecimientos de la sección L (sector público), y el sector K (Actividades inmobiliarias), estos tres sectores suman el 78,4% de los establecimientos del sector (UPME,2013).

**Gráfica 11. Tenencia de equipos de aire acondicionado por tipo de tecnología en cada sección**



Fuente: UPME (2013)

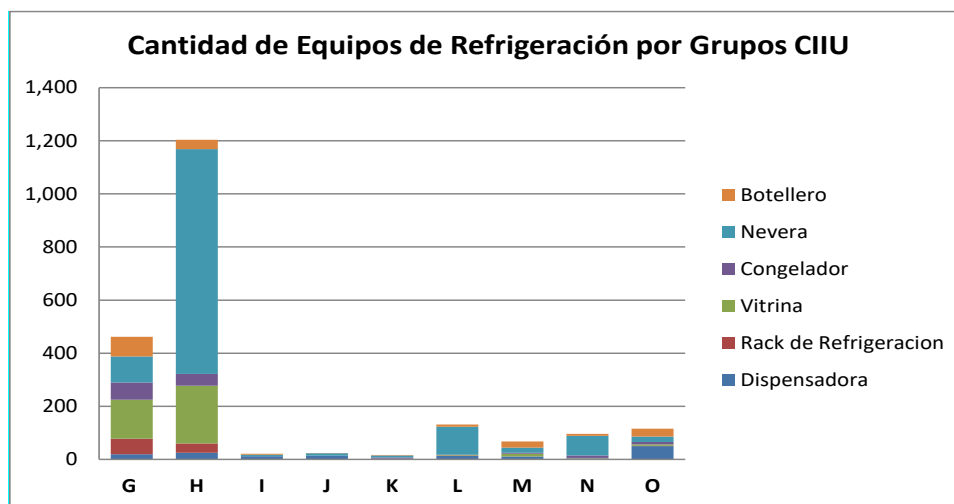
Para el sector público (sección L) se observa que los equipos más comunes son los Split y Mini Split, los sistemas de chiller por aire y agua se encuentran principalmente en las secciones G, H, N y O. Los sistemas de ventana se encontraron en muy pocos establecimientos.

Los equipos de aire acondicionado con el uso y el tiempo van perdiendo eficiencia en mayor o menor grado dependiendo del mantenimiento realizado, sin embargo, el deterioro del disipador del condensador y de la superficie evaporadora sobre todo en condiciones de atmósferas salinas con alta corrosión, reducen la eficiencia de tal forma que es conveniente sustituir los equipos pequeños, Split y mini Split después de 5 a 10 años de uso y los equipos grandes de Chiller después de 15 a 20 años. En este sentido, el cambio de equipos por unos más eficientes (categoría A) representaría un ahorro importante para el sector, donde se implementaría el reemplazo paulatinamente una vez culmine la vida útil de los equipos que actualmente se encuentran en los establecimientos. Para la sustitución de los equipos de aire acondicionado se tiene como prioridad los que más participación tienen en el sector, los cuales son split, minisplit. Hoy en día el total de las sustituciones a equipos de categoría A, tendrían un potencial de aproximadamente 24% del total consumido por aire acondicionado (UPME,2021).

Ahora bien, respecto a equipos de refrigeración, en el 2013 se inventariaron en este grupo un total de 2.140 equipos, las cuales por tecnología se distribuyen como se presenta en la Gráfica 12.



**Gráfica 12. Tenencia de equipos de refrigeración por tipo de tecnología en todas las secciones**



Fuente: UPME (2013)

Se observa que en número el equipo más común son las neveras, en la categoría de nevera se incluyen todos los tamaños desde las neveras de 4 pies cúbicos a 13 pies cúbicos y más grandes como los nevecones. Las secciones G y H son las que más poseen toda clase de equipos de refrigeración, especialmente las vitrinas refrigeradas horizontales y verticales y racks de refrigeración y en el sector público se tiene una tenencia más alta de neveras.

Los equipos de refrigeración con el uso y el tiempo van perdiendo eficiencia en mayor o menor grado dependiendo del mantenimiento realizado, sin embargo el deterioro del disipador del condensador y de la superficie evaporadora sobre todo en condiciones de atmósferas salinas con alta corrosión, reducen la eficiencia de tal forma que es conveniente sustituir los equipos pequeños, Neveras, botelleros después de 5 a 10 años de uso y los equipos grandes de rack de compresores y compresores de cuartos fríos después de 10 años (UPME, 2013). En este sentido, el cambio de equipos por unos más eficientes (categoría A) representaría un ahorro importante para el sector, donde se implementaría el reemplazo paulatinamente una vez culmine la vida útil de los equipos que actualmente se encuentran en los establecimientos. Para el sector público (L) la sustitución viable en este caso sería el de neveras ya que es el mayor uso. En total las sustituciones a equipos más eficientes tendrían un potencial de aproximadamente 2,49% del total consumido por refrigeración para el sector terciario.

### **Segmentación de la medida**

**Fabricación:** Los fabricantes de electrodomésticos que empiezan a hacer parte del RETIQ deben adaptar sus materias primas, diseños y procesos de fabricación según lo dispuesto

por el RETIQ. Esto requiere tanto una inversión económica como de tiempo dedicado al proceso de obtención de las etiquetas.

Los fabricantes de equipos que ya cuentan con una etiqueta se ven afectados por esta medida al deber cumplir con los estándares de eficiencia para comercializar sus equipos y lograr tener equipos con etiquetas en las primeras categorías, además de responder a las demandas del mercado en cuanto a las características de los equipos y las disponibilidades a pagar.

**Comercialización:** Los comercializadores deben fortalecer su conocimiento para poner promocionar frente a los consumidores las categorías de eficiencia energética como una de las características de los electrodomésticos que da valor agregado a las compras de electrodomésticos y tiene una mejor relación costo beneficio al considerar los costos operativos.

**Operación:** La adquisición de electrodomésticos eficientes, tanto en el sector residencial como en las entidades del sector público que adquieren equipos de categoría A, genera con su operación un ahorro en los consumos de energía, que se convierte en una reducción de los costos operativos asociados al consumo de energía. Esta reducción de los costos operativos se traduce en una reducción de la inversión de presupuesto público, tanto en los subsidios a la energía para hogares de estratos 1 al 3, como en la operación de las entidades públicas.

### **Propuesta de ajustes normativos**

En cuanto a los ajustes normativos requeridos para la implementación de esta medida, es importante considerar que el RETIQ es un reglamento maduro, que ya ha sido aceptado e incorporado por los actores, por lo tanto, se considera importante no mostrar señales de inestabilidad normativa introduciendo cambios el Reglamento en cuanto a los electrodomésticos y gasodomésticos que ya cuentan con etiquetado, e intervenir únicamente en el seguimiento o el establecimiento de sendas para aumentar progresivamente la exigencia de eficiencia energética.

Para la inclusión en el RETIQ de nuevos equipos de uso final, como el caso propuesto para ventiladores, luminarias y estufas eléctricas y de inducción, se debe realizar una modificación a la Resolución 41012 de 2015. Para esta modificación, se cuenta con los insumos generados por la UPME en 2017 y los demás estudios de caracterización de los consumos de energía del sector residencial y terciario, que permitirán respaldar la inclusión de nuevos equipos en el reglamento.

Para formalizar la exigencia de adquisición de electrodomésticos y gasodomésticos únicamente de categoría A en las entidades del sector público, se recomienda basarse en

el proceso normativo realizado para lograr la eliminación de las luminarias o bombillos incandescentes en el país. En este sentido, se debe contar con un Decreto del Gobierno Nacional para formalizar esta directriz, y con una Resolución del Ministerio de Minas y Energía para su reglamentación y especificación de los aspectos técnicos. En este sentido, se recomienda analizar el caso de la Resolución 18 0606 de 2008, por la cual se especifican los requisitos técnicos que deben tener las fuentes lumínicas de alta eficacia usadas en sedes de entidades públicas, que reglamenta los decretos o 2331 de 2007 y 895 de 2008 que establecen la obligatoriedad del cambio de bombillas incandescentes por bombillas o lámparas ahorradoras de energía. Adicionalmente, en cuanto al sector público, también será necesario determinar con Colombia Compra Eficiente cuáles son los parámetros que se deben incluir para ser la eficiencia energética considerada como requisito para las compras de las entidades públicas.

La inclusión de las medidas propuestas, relacionadas con normalización y etiquetado de eficiencia energética, en el PROURE, se centraría por un lado en las medidas para la eficiencia energética en el sector residencial, que sería el más beneficiado en términos de eficiencia con la inclusión de nuevos equipos en el reglamento técnico de etiquetado y con la actualización progresiva de los rangos de etiquetado. Por otro lado, en cuanto a la estrategia de limitar la compra de electrodomésticos y gasodomésticos del sector público a equipos clasificados en categoría A, se estaría incluyendo en el PROURE una acción centrada en la eficiencia energética del sector terciario.

#### **4.2. Línea de fomento**

Con base en las propuestas de incluir nuevos equipos de uso final en el RETIQ, y aumentar progresivamente las exigencias de los rangos de etiquetado, se hace necesario considerar los costos que seguir estas estrategias representan para los fabricantes. En este sentido, para apoyar las transiciones requeridas por los productores de electrodomésticos en el país, se propone crear una línea de crédito en Bancoldex exclusiva para la modernización de las plantas para la producción de electrodomésticos incluidos en el reglamento.

El monto propuesto para los préstamos de esta línea de crédito podría ser aproximadamente de 50 millones de dólares, esto a partir de una serie de supuestos, como que hay un margen de ganancia aproximado de 12% sobre las neveras vendidas en el mercado nacional, un tamaño de las empresas de cinco veces este valor, y un 70% aproximadamente dedicado al mercado nacional. Considerando una TRM de \$3.800, se llega a que se podría requerir un 20% del valor de las plantas para realizar una modernización, que sería equivalente al monto propuesto.

Dentro del PROURE, esta medida podría estar incluida en la sección con respecto a la financiación de las medidas de eficiencia energética. Específicamente, podría ser parte de lo incluido en la fuente de financiación Bancoldex.

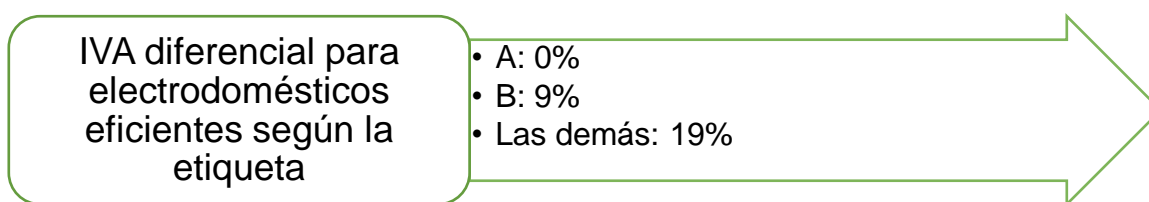
#### 4.3. IVA diferencial para electrodomésticos eficientes

Una de las barreras de los electrodomésticos eficientes para ser las elegidas por los compradores, es su mayor precio de venta. Un mecanismo propuesto para este fin, es lograr una reducción de los precios de los equipos más eficientes a través del establecimiento del IVA diferencial de acuerdo con las categorías de eficiencia energética. Esta propuesta se basa en parte en lo manifestado por los productores de electrodomésticos, con respecto a los días sin IVA realizados en 2020, que fueron importantes para la reactivación económica del sector debido a que incentivaron de manera importante la compra de equipos.

En este sentido, la propuesta consiste en establecer menores porcentajes de IVA para los electrodomésticos eficientes, considerando particularmente las neveras o refrigeradores debido a su peso en el total de los consumos de energía del sector residencial, y las estufas o cocinas a gas, que tienen una importante tenencia en los hogares. Inicialmente, se propone que los electrodomésticos con categoría A tengan un IVA del 0% y los de categoría B del 9%, mientras que las siguientes categorías mantienen el IVA completo del 19%. Se espera que este mecanismo de una señal a los compradores por medio de la reducción de los precios de venta, y se llegue a fomentar la demanda en quienes han considerado cambiar sus electrodomésticos actuales, acompañando este cambio con las respectivas acciones de información.

En el caso específico de los refrigeradores, se propone que el beneficio de IVA sea exclusivo para los refrigeradores con tamaños entre 100 y 400 litros, estos son los tamaños que generalmente son fabricados por la industria nacional, y se asume que quienes tienen refrigeradores de tamaño mayor, posiblemente cuenten con refrigeradores de gran tamaño y no requieran verse beneficiados por un subsidio.

**Figura 3. Mecanismo de IVA diferencial**



Fuente: Elaboración propia

Se espera que el establecimiento de un IVA diferencial ayude a aumentar la demanda de los electrodomésticos eficientes, de categorías A y B, y, por tanto, fomentaría un aumento

en su producción. Para el establecimiento de esta estrategia, es necesario diseñar las características de funcionamiento del mecanismo a nivel tributario, y considerar la gestión que se debe realizar ante las autoridades pertinentes para lograr este cambio.

Para tener una aproximación a los impactos que podría tener esta medida, se partió de la recopilación de información del mercado de electrodomésticos en Colombia realizada para el primer entregable. En esta recopilación de información se logró identificar sus características técnicas, como su marca, modelo, consumo mínimo energético, ahorro energético, categoría de eficiencia energética, entre otras. De esta información, fue posible ver la diferencia de etiquetado en neveras antes y después de la Resolución 40247 de 2020 por categoría de eficiencia energética.

Con el propósito de poder observar los resultados del IVA diferencial para electrodomésticos eficientes, se tuvo en cuenta el Censo Nacional de Población y Vivienda realizado por el DANE, donde se indica que el total de hogares en el 2019 fue de 15.861.618, donde el 80% representa a estratos 1, 2 y 3, el 10% al 4, y el 10% restante a estratos 5 y 6 (La República, 2019). Esta estratificación se tomó en consideración, debido a que los estratos 1, 2 y 3 reciben un subsidio por parte del gobierno, perteneciente al 20% de la factura de los hogares de estrato 5 y 6. Por otro lado el estrato 4 no recibe, ni aporta a estos subsidios.

Con base en esta información, se construyó un modelo financiero para el cual se asumió:

- Una distribución equitativa de hogares de estrato 1, 2 y 3, donde solo se tuvieron en cuenta 2 y 3 como posibles compradores de neveras.
- El 30% de los estratos 5 y 6 tienen neveras, por ende, solo se tuvo en cuenta el 70% de los hogares.
- Los hogares cambian de electrodomésticos cada 6 años.
- Cada estrato adquiere un 1/3 de cada categoría de los electrodomésticos correspondientes.
- Se tomaron los electrodomésticos más vendidos en el mercado correspondientes a la categoría A, B, C y D, y se promediaron los precios y el consumo energético
- El Costo del kW se tomó de las tarifas de energía de la entidad Codensa del mes de octubre del presente año (\$598,98).
- Los porcentajes de electrodomésticos pertenecientes a cada categoría se tomaron de la información de mercado recopilada previamente.

Los resultados mostraron que para el gobierno el IVA diferencial genera pérdidas en los ingresos por impuestos de aproximadamente \$523.946,54 millones de pesos, más pérdidas por contribución del 20% del consumo de energía de los estratos 5 y 6 de \$9.214,91

millones de pesos, lo que suma cerca de \$533.160,45 millones de pesos. Sin embargo, suponiendo la vida útil de 6 años de las neveras, este es un costo que solo se incurre en el primer periodo. En cuanto a los ingresos generados, el Estado percibe un ahorro equivalente al 50% del consumo energético de las neveras de categoría A y B en los estratos 2 y 3. Teniendo esto en cuenta se calcula la TIR para esta inversión la cual resulta positiva, 10%, esto indica que esta inversión a plazo de 6 años es rentable para el Estado.

### **Segmentación de la medida**

Fabricación y comercialización: El establecimiento de un IVA diferencial para los electrodomésticos más eficientes, debería ser una estrategia comercial que incentive al aumento de la compra de electrodomésticos eficientes, y así mismo, la fabricación de este tipo de electrodomésticos aumentará para dar respuesta a la demanda.

Operación: Al recibir una señal de precio, y decidir adquirir equipos más eficientes, los usuarios de los electrodomésticos deberían percibir una reducción en los costos operativos debido a los menores consumos de energía percibidos con la adquisición o el recambio de equipos eficientes.

### **Propuesta de ajustes normativos**

La implementación de una estrategia de IVA diferencial, requeriría realizar una modificación al Decreto 1625 de 2016 Único Reglamentario en Materia Tributaria, lo cual debería llevarse a cabo por medio de un Decreto Nacional. Un proceso similar es el que se ha realizado recientemente para lograr que haya tres días sin IVA al año para la compra de algunos bienes de consumo, incluidos algunos electrodomésticos.

La inclusión de esta medida como parte del PROURE, debería darse en el contexto de las medidas de eficiencia energética para el sector residencial.

#### **4.4. Viviendas de Interés Social dotadas**

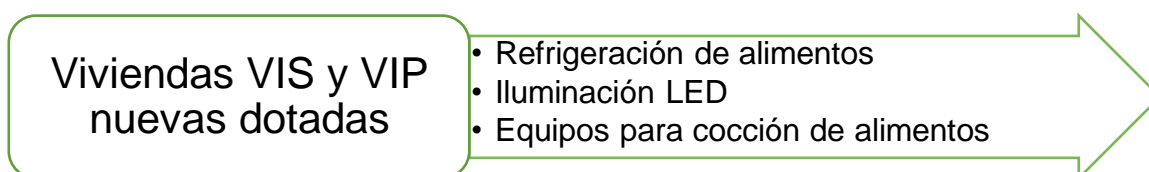
Considerando que la demanda de electrodomésticos no tiene una alta flexibilidad, y que la sustitución de electrodomésticos eficientes generalmente no tiene cierre financiero, se considera relevante incentivar la demanda de equipos eficientes en los nuevos hogares. Al respecto, según la Encuesta de Calidad de Vida del DANE, el número de hogares creció 3,3% entre 2018 y 2019 con aproximadamente 506.000 nuevos hogares.

Una estrategia para promover la demanda de electrodomésticos de producción nacional eficientes, es implementar medidas en las viviendas nuevas, en el contexto de la Resolución

0549 de 2015 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, que establece porcentajes mínimos y medidas de ahorro en agua y energía para las nuevas edificaciones y adopta la guía de construcción sostenible. En esta línea se recomienda considerar la alineación con el Subsidio Familiar de Vivienda, con el fin de lograr que las Viviendas de Interés Social (VIS) e Interés Prioritario (VIP) sean entregadas a los hogares con una dotación de equipos eficientes.

En cuanto a los electrodomésticos que serían parte de la dotación de estas viviendas, se sugiere incluir principalmente los electrodomésticos que consumen la mayor proporción de energía de un hogar representativo. Por lo tanto, la dotación mínima debería estar conformada por la nevera de categoría A y por luminarias eficientes de tecnología LED. De acuerdo con el nivel de tenencia en los hogares, se puede considerar también la cocción como un electrodoméstico de uso básico en los hogares, y cuya eficiencia se puede alinear con las metas nacionales en cuanto a la promoción del uso de ciertos energéticos para cocción, como el gas y la electricidad. Otros consumos relevantes en el sector residencial son generados por los ventiladores y por los calentadores de agua (UPME, 2019), sin embargo, su uso depende de la zona climática, y sería el siguiente electrodoméstico en prioridad.

**Figura 4. Mecanismo de viviendas VIS y VIP dotadas**



Fuente: Elaboración propia

Según datos del Censo de Edificaciones (CEED) del DANE, en 2019 se culminaron 62.662 viviendas VIS, y en 2020, 49.919 viviendas. Este sería un mercado no necesariamente conformado por nuevos hogares, pero en el cual se podría incentivar a los hogares a incluir dentro del precio de la vivienda los electrodomésticos necesarios para tener menores costos por el consumo de energía. Al incluir el precio de los electrodomésticos dentro del valor de la vivienda, podría ser más fácil para los hogares invertir en este tipo de bienes y acceder a su financiación.

Otra alternativa, no excluyente, es establecer un mecanismo para otorgar subsidios adicionales a la compra de electrodomésticos, sabiendo que serán usados en una vivienda nueva. En este sentido, una posible fuente de financiación para los subsidios podría ser FENOG, como parte o en un modelo similar al usado en el mecanismo de Caribe Eficiente del programa PEECES.



Si bien esta estrategia atendería a algunos de los hogares (nuevos o existentes) de estratos socioeconómicos 1 a 3, no sería excluyente con respecto a otras estrategias como el etiquetado energético o la educación e información sobre electrodomésticos eficientes. Al respecto es importante analizar el posconsumo de los electrodomésticos, como neveras, que, al ser sustituidos por otros más eficientes, en muchas ocasiones son vendidos o cedidos a otros hogares. Por lo tanto, el requisito para los hogares que no sean nuevos, sería hacer entrega de los electrodomésticos antiguos para su correcta disposición.

Además de lograrse un impacto en el consumo de energía de las viviendas de interés social o prioritario nuevas, esta estrategia podría ser analizada como una forma de validar los consumos de energía de subsistencia, considerando viviendas con áreas promedio para los estratos y con electrodomésticos eficientes.

En 2019, aproximadamente 506 mil nuevos hogares podrían estar adquiriendo electrodomésticos nuevos. Sin embargo, es necesario considerar que no todos estos hogares pueden acceder a electrodomésticos nuevos, y también que hay hogares que no son nuevos, pero deciden sustituir sus equipos antiguos que ya no funcionan adecuadamente. Debido a los costos de los electrodomésticos, que son altos para la mayor parte de los hogares, y a las extensas expectativas de vida útil de los mismos, la demanda de estos equipos, corresponde principalmente a los nuevos hogares y a la reposición de equipos deteriorados en hogares existentes.

Para tener una aproximación al impacto que podría tener esta medida, se realizó el análisis financiero considerando la compra de una nevera en tres escenarios, en el primero el usuario residencial adquiere su nevera con una financiación a dos años, el segundo en el que el estado paga totalmente el precio de la nevera, y en el tercero, en el que el usuario recibe un subsidio de 40% del valor de la nevera y paga el 60%.

En general, para el análisis, se tuvo en cuenta viviendas dotadas con nevera, estufa a gas y 4 bombillos. Con el fin de comparar el ahorro a largo plazo que puede generar al comprar una nevera de categoría A, se comparó con una nevera no eficiente categoría D. Asimismo, una estufa a gas de 4 hornillas eficiente con una no eficiente, y bombillos LED de 12w con unos LFD de 25w. El precio del mercado determinado para cada electrodoméstico se calculó entre los más vendidos para categoría A y categoría D, y de cada etiqueta se tomaron los consumos de energía (kWh o m<sup>3</sup>/ mes) y su ahorro energético. El costo del kWh se tomó de las tarifas de energía de la entidad Codensa pertenecientes al estrato 2, del mes de octubre del presente año (\$299,5). Y el costo del m<sup>3</sup> se tomó de las tarifas dadas por la empresa Vanti en Bogotá para el mes de junio del presente año, pertenecientes al estrato 2 (\$1.081). Con los datos ya mencionados se determinaron los ahorros de los equipos eficientes frente a equipos no eficientes, mensuales y anuales.



Para el caso de la nevera, se tomaron electrodomésticos de 210lts para la categoría A y de 216lts para categoría D, la diferencia de los dos precios determino una inversión inicial de \$290.000, un consumo anual de \$69.002, para un periodo de dos años, con una tasa de 12% y una tasa de descuento para el estado de 7%. De igual forma se realizaron tres flujos de caja para estufas a gas de 4 hornillas, tomado como referencia una categoría A y otra de categoría D. La diferencia de los precios determino una inversión inicial de \$113.9000, un consumo anual de \$2.996.920, para un periodo de dos años, con una tasa de 12% y una tasa de descuento para el estado de 7%. Y, finalmente, para el caso de los bombillos, la inversión inicial fue de \$8.000, el consumo anual de \$21.218, igualmente en un periodo de dos años, con una tasa de 12% y una tasa de descuento para el estado de 7%.

**Tabla 2. Resultados flujos de caja VIS dotadas**

Escenario 1		Escenario 2		Escenario 3	
Usuario paga el 100% del equipo a 2 años Inversión: diferencial entre equipo eficiente e ineficiente		Estado paga el 100% del equipo a 2 años Inversión: costo del electrodoméstico		Usuario paga el 60% y Estado el 40%	
Nevera					
Periodo retorno	4,8	Periodo retorno	39,3		
TIR	27%	TIR	-22%	Beneficio	\$1.067.382
Beneficio	\$ 711.588	Beneficio	\$ 355.794	Costo	\$ 765.870,94
Costo	\$ 343.184	Costo	\$ 1.399.900	Beneficio/Costo	1,4
Beneficio/Costo	2,1	Beneficio/Costo	0,3		
Cocina o estufa a gas					
Periodo retorno	0,2	Periodo retorno	2		
TIR		TIR	96%	Beneficio	\$8.153.957
Beneficio	\$5.435.971	Beneficio	\$2.717.985	Costo	\$302.033
Costo	\$134.788	Costo	\$552.900	Beneficio/Costo	27,0
Beneficio/Costo	40,33	Beneficio/Costo	4,92		
Luminarias LED					
Periodo retorno	0,8	Periodo retorno	6		
TIR		TIR	16%	Beneficio	\$ 318.274
Beneficio	\$ 212.182	Beneficio	\$ 106.091	Costo	\$ 35.200
Costo	\$ 16.000	Costo	\$ 64.000	Beneficio/Costo	9,0
Beneficio/Costo	13,26	Beneficio/Costo	1,66		

Fuente: Elaboración propia

### **Segmentación de la medida**

**Comercialización:** Los comercializadores y fabricantes de electrodomésticos se verán beneficiados por tener garantizada una demanda de electrodomésticos destinada a este tipo de viviendas.

**Operación:** Los hogares reciben facilidades para la financiación de los electrodomésticos eficientes, respaldada por la adquisición de la vivienda. Al tener viviendas dotadas con electrodomésticos eficientes, disminuirá el consumo de energía y por tanto los costos asociados.

### **Propuesta de ajustes normativos**

Esta medida se relaciona con la Resolución 0549 que contempla porcentajes mínimos de ahorro de agua y energía en las nuevas viviendas, y el documento Conpes 3919 con respecto a la política de construcción sostenible del país.

Para la modificación del monto del Subsidio Familiar de Vivienda, y la inclusión del valor de los electrodomésticos eficientes, se deberá modificar el Decreto 046 de 2020, que modificó el Decreto número 1077 de 2015 en relación con los precios máximos de VIS y VIP. Considerar el Plan Nacional de Desarrollo, que en el pacto por la equidad, Vivienda y entornos dignos e incluyentes propone revisar los toques de vivienda urbana y rural para VIS y VIP así como los subsidios asociados a esos valores.

La inclusión de esta medida como parte del PROURE, debería darse en el contexto de las medidas de eficiencia energética para el sector residencial.

#### **4.5. Los electrodomésticos eficientes pagan**

Con base en la estrategia “apagar paga” en 2016, esta medida consiste en realizar un descuento en la factura de energía por 6 meses al comprar electrodomésticos eficientes y disponer correctamente los antiguos. Este beneficio iría acompañado de un cobro equivalente por sobrepasar los consumos de subsistencia en más de un 50%, de forma que también ayude a financiar el incentivo. En este sentido, el valor de cada kWh consumido por encima de este límite del consumo de subsistencia, duplicaría su tarifa. El descuento propuesto es el ahorro en el consumo de energía a partir de la compra, frente al consumo promedio de los 6 meses anteriores a la compra del electrodoméstico. A continuación se presenta la fórmula tarifaria propuesta:

$$D_i = (\bar{C} - C_i) * Tarifa$$

$D_i$ : Descuento del mes  $i$ , posterior a la compra

$\bar{C}$ : Consumo promedio de los 6 meses anteriores a la compra

$C_i$ : Consumo en el mes  $i$ , posterior a la compra

Al respecto, es importante considerar que Los usuarios residenciales en Colombia en estratos 1, 2 y 3 corresponden aproximadamente al 88% de los usuarios residenciales del país. Estos usuarios reciben subsidio hasta el consumo de subsistencia actual: 130 o 173 kWh/mes. En este sentido, contando con una tarifa de energía de \$599 \$/kWh, de acuerdo con las frecuencias de facturación del estudio de consumo de subsistencia de la UPME (2019) considerando estratos 1, 2 y 3, se encuentra que los ingresos de esta medida son de aproximadamente 124.007 millones de pesos en un mes:

**Tabla 3. Fuente de pago esperada "los electrodomésticos eficientes pagan"**

Piso térmico	Millones de pesos en un mes
Cálido	\$ 115.089
Templado	\$ 2.379
Frío	\$ 6.539
<b>Total</b>	<b>\$ 124.007</b>

Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, para financiar esta y otras estrategias, se propone gravar a los hogares que superen el consumo de subsistencia con un cargo derivado del impuesto al carbono. Considerando que en Colombia existen subsidios a la energía eléctrica para los estratos 1, 2 y 3, y que los usuarios residenciales de energía eléctrica clasificados en estos estratos socioeconómicos corresponden aproximadamente al 88% de los usuarios residenciales del país, el consumo de subsistencia actual (de 130 o 173 kWh/mes) y los subsidios de hasta el 50% de estos consumos, son una limitación para que exista un incentivo económico a la eficiencia energética en el sector residencial.

Según el último estudio sobre consumo de subsistencia de la UPME (2019), considerando hogares en estratos 1, 2 y 3, para clima cálido, templado y frío. Para clima cálido el consumo de subsistencia para el año 2018 es de 173 kWh/mes, el 39,6% de los usuarios tienen consumos promedio por encima de 180 kWh/mes, esto podría sugerir que el consumo de subsistencia vigente actual está cubriendo el 100% del consumo del 60% de los hogares.

Para clima templado se identificó que el 15,1% de los usuarios tienen consumos promedio por encima de 140 kWh/mes, el rango de consumo de subsistencia vigente actualmente es de 130 kWh/mes para lugares ubicados a menos de 1.000 msnm y de 173 para lugares ubicados a más de 1.000 msnm, esto podría sugerir que el CS vigente está cubriendo casi el 100% del consumo de energía eléctrica de la mayoría de los hogares.

Finalmente, para clima frío fue posible identificar que el 38,9% de los usuarios tienen consumos promedio por encima de 140 kWh/mes, el rango de consumo de subsistencia vigente actualmente es de 130 kWh/mes para lugares ubicados a más de 1000 msnm, esto podría sugerir que el CS vigente actualmente está cubriendo casi el 100% del consumo del 60% de los hogares.

A partir de los datos de estos hogares, considerando que el valor de una TonCO<sub>2</sub>eq es de aproximadamente 17.600, se pudo encontrar que en total, al mes, se tendría por concepto de pago al impuesto de carbono de los hogares que exceden el consumo de subsistencia, u aproximado de 3.837 millones de pesos.

**Tabla 4. Recursos estimados por pago impuesto al carbono**

Piso Térmico	TonCO <sub>2</sub> eq	Millones de pesos en un mes
Cálido	121.003,0	\$2.130
Templado	4.273,6	\$75
Frío	92.731,2	\$1.632
<b>Total</b>	<b>218.007,8</b>	<b>\$3.837</b>

Fuente: Elaboración propia

Considerando una vivienda en una ciudad de clima cálido, con un consumo de energía de 400 kWh/mes, que es mayor al consumo de subsistencia de 173 kWh. La diferencia es de 227 kWh/mes, equivalente a 0,03 TonCO<sub>2</sub>eq, y a un aporte de \$655 pesos por exceder el consumo de subsistencia.

### Antecedentes

La campaña “Apagar Paga”, consistía en promover entre los usuarios residenciales una cultura de ahorro de energía y contribuir a la meta de reducir en 5% el consumo nacional. Mediante la resolución 029 de 2016 de la Comisión de Regulación de Energía y Gas (Creg) se creó un incentivo especial: el usuario residencial o comercial que ahorrara energía con un consumo inferior al del mes de febrero de 2016 recibiría \$450 por cada kilovatio/hora no usada. En ese sentido, el que consumía más debía que pagar \$ 450 adicionales por cada kilovatio/hora de más.

El dinero que se les pago a los usuarios que ahorraron energía se obtuvo de los generadores participantes en el mercado y de los propios ciudadanos que no cumplieron con las metas de ahorro. Este ahorro dependió de que la empresa generadora cumpliera con el promedio asignado y esto se logró solo cuando los usuarios del distrito de energía cumplieron con la reducción en su consumo y con el promedio exigido por la autoridad reguladora.

El Ministerio de Minas y Energía y la Comisión de Regulación de Energía y Gas (Creg), informo que se logró el objetivo de un ahorro de energía del 5,88 % diario. El propósito era ahorrar en un plazo de seis semanas 400 gigavatios/hora y el balance al 17 de abril de 2016 alcanzó los 1.179 gigavatios/hora gracias al ahorro de todos los colombianos, mayor generación de plantas térmicas y mejores caudales producto de las lluvias. Por lo anterior el Gobierno Nacional decidió ponerle fin a la campaña en mayo de 2016.

FIDE- Fidecomiso para el ahorro de energía eléctrica tiene como fin promover e inducir, con acciones y resultados, el uso eficiente de energía eléctrica, a través, de proyectos que permitan la vinculación entre la innovación tecnológica y el consumo de energía, mediante la aplicación de tecnologías eficientes.

Estos proyectos están orientados al sector productivo, mediante el otorgamiento de asesoría y asistencia técnica -con y sin financiamiento-, para la modernización de instalaciones, desarrollo y aplicación de nuevas tecnologías, de tal forma que con el ahorro y la eficiencia energética se contribuya a la conservación de los recursos naturales no renovables, al aprovechamiento sustentable de la energía y la disminución de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI). Estos proyectos permiten además desarrollar un mercado de consultoría y tecnologías de alta eficiencia, contribuyendo al crecimiento del empleo.

En México desde el año 2015, los focos incandescentes de 40 y 60 watt ya no se comercializan en las tiendas y supermercados del país. Con esta medida se completó al retiro gradual de los focos incandescentes marcado en la Norma Oficial Mexican NOM028-ENER-2010. Ahórrate una luz programa operado por FIDE atiende a las familias mexicanas que habitan en localidades de hasta 100 mil habitantes, predominantemente rurales, que no fueron beneficiadas por los programas anteriores que se centraron en usuarios urbanos. Al sustituir sus focos incandescentes por ahorradores, que consumen hasta 75% menos energía y duran 10 veces más, las familias lograrán hacer un uso más eficiente de la energía, lo que inmediatamente se verá reflejado en la factura de luz, generando ahorros significativos en su economía.

El Programa de Vivienda Social en la Modalidad de Mejoramiento Integral Sustentable, tiene por objetivo lograr el mejoramiento sustentable de viviendas existentes mediante la aplicación de acciones que contribuyan a reducir el consumo y gasto de familias con ingresos de hasta 4.8 veces la Unidad de Medida Actualizada (UMA) mensual vigente, por el uso de gas, agua y electricidad. Para lograr el mejoramiento sustentable se seleccionarán las Eco tecnologías, que repercuta ahorros en el consumo de energía eléctrica y/o gas como: Aire Acondicionado, Calentador de Gas, Refrigerador Doméstico, entre otros.

### **Segmentación de la medida**

Operación y disposición final: Adquirir electrodomésticos usando la medida de los electrodomésticos eficientes pagan, fomenta el cambio de equipos por otros más eficientes y, por lo tanto, la reducción del consumo de energía. Asimismo, se desincentiva el consumo ineficiente de energía eléctrica por parte de los usuarios que deben compensar esos pagos.

### **Propuesta de ajustes normativos**

Con respecto a los ajustes normativos requeridos para implementar esta medida, es necesaria una Resolución de la CREG para crear el incentivo e incluir un costo por la externalidad de exceder en más del 50% el consumo de subsistencia. Con base en lo establecido por el Decreto 388 de 2016 del Ministerio de Minas y Energía, que permite a la CREG ajustar las fórmulas tarifarias para establecer un esquema diferencial que promueva el ahorro en el consumo de energía por parte de los usuarios.

Esta es una medida pensada en general para el sector residencial urbano, por lo tanto entraría en el PROURE en los análisis del 3 de febrero.

#### **4.6. Renting de electrodomésticos**

En las entrevistas realizadas con los productores de electrodomésticos y gasodomésticos en el país, se identificó que algunos están realizando pilotos para incluir los electrodomésticos como parte de la dotación de apartamentos en arriendo. En este sentido, los electrodomésticos no serían de propiedad de los habitantes de la vivienda, sino que pagarían por su uso, así como por el de la vivienda. En otro mecanismo similar, se podría establecer un “renting” para electrodomésticos que no estuviera vinculado al costo de arrendamiento de una vivienda, y que pudiera atender también a los usuarios que tienen una vivienda propia pero no están interesados en adquirir electrodomésticos que se desactualizan rápidamente.

Una de las ventajas que puede traer este tipo mecanismo, es que, al no pertenecer a los usuarios, el proceso de recambio tecnológico de los electrodomésticos podría realizarse de una forma más organizada de acuerdo con los ciclos de vida útil de los equipos determinados por sus fabricantes, y mantener estándares de eficiencia en los equipos que se instalan. Un mecanismo de este tipo sería implementado por el sector privado, tanto por fabricantes o comercializadores de electrodomésticos, como por firmas dedicadas al alquiler de viviendas.

La implementación de un mecanismo de “renting” de electrodomésticos debería contar con el diseño de un mecanismo que permita a los usuarios ver las ventajas económicas de

alquilar un electrodoméstico en lugar de comprarlo. Para esto, se debe considerar la concepción cultural existente con respecto a la propiedad de los bienes frente a su alquiler.

Una alternativa para su promoción es crear una línea de crédito en banca de fomento (por ejemplo, Bancoldex) que permita reducir la tasa de interés.

Actualmente, es recomendable la realización de pilotos para conocer el impacto que podría tener la medida en diferentes segmentos de vivienda: VIS y VIP, estratos bajos y medios, estratos altos. Los tipos de nevera dependerían de las necesidades de las viviendas, y sus beneficios son: una actualización del parque de neveras según la vida útil proyectada por los fabricantes para mantener su eficiencia, y una correcta disposición de los electrodomésticos sin mercado secundario.

Para la realización de un modelo financiero, se consideró una nevera eficiente categoría A de 210lts, con un costo de \$1.399.900, esta se evaluó en dos escenarios, un escenario de compra tradicional, donde la nevera se deprecia al 80% en 6 años y se asume un costo de mantenimiento del 8% y una tasa de interés de compra anual del 12%. Y un segundo escenario donde hay una renovación del equipo en 6 años, asumiendo un costo anual del 18% y un costo operacional y de mantenimiento anual del 12%.

En el escenario 1, se observó una depreciación mensual de \$ 15.554,44, se aplica una cuota de mantenimiento mensual de \$9.332,67, equivalente al 8% del precio original de la nevera. Todo lo anterior sumado a la cuota mensual del equipo, son los costos del usuario. Debido a que no se tienen en cuenta los ingresos para el usuario estimados en ahorro energético, los flujos de caja en todos los periodos son negativos. En el escenario 2, se observó que al estar pagando una cuota de préstamo del equipo (renting) de \$45.927,63, y no tener ingresos equivalentes al ahorro en consumo de la nevera, el flujo de caja resultante es negativo en todos los meses.

**Tabla 5. Resultados modelo financiero renting**

Compra		Renting	
<b>Cuota compra</b>	\$ 27.368,31	<b>Cuota renting</b>	\$ 31.928,63
<b>Mantenimiento</b>	\$ 9.332,67	<b>AOM</b>	\$ 13.999,00
<b>Depreciación mensual</b>	\$ 15.554,44	<b>VPN</b>	-\$ 301.079,10
<b>VPN</b>	-\$ 487.577,84		

Fuente: Elaboración propia

Tras analizar ambos modelos económicos, se concluyó que el modelo del renting es más rentable que la adquisición a 72 cuotas del equipo para el usuario, esto se puede observar



en la diferencia de los VPNs calculados, equivalente a \$ 186.498,74, lo cual hace referencia al ahorro entre el renting y la adquisición.

### **Segmentación de la medida**

**Comercialización:** Esta medida representa para el sector de las comercializadoras una nueva oportunidad o un nuevo modelo de negocio que tendrá que terminar.

**Operación:** El uso de equipos eficientes durante su vida útil reduce los consumos de energía

**Disposición final:** Al no ser considerados los electrodomésticos como un elemento de propiedad del usuario en este modelo, por lo tanto, se facilita el recambio de neveras y su correcta disposición.

### **Propuesta de ajustes normativos**

Esta medida no requeriría ajustes normativos porque se desarrollaría como un proyecto del sector privado y terciario. La medida, sin embargo, podría inscribirse en las recomendaciones para el sector público desde las 11.

## **4.7. Fomento al correcto posconsumo**

Al realizar la sustitución de electrodomésticos, especialmente algunos como las neveras o refrigeradores, se crea en Colombia un mercado paralelo de electrodomésticos de segunda mano, que extiende la vida útil de los electrodomésticos antiguos que han perdido eficiencia, llegando estos a hogares con menores recursos económicos u hogares rurales. Por lo tanto, es necesario identificar alternativas para que estos equipos sustituidos salgan del mercado y tengan una correcta disposición, haciendo que los hogares adquieran equipos eficientes, que generalmente no son antiguos.

Con el tiempo la tecnología avanza cada vez más rápido y con ello su vida útil va disminuyendo, esto contribuye a que estos residuos sean una de las corrientes de mayor crecimiento a nivel mundial, con una tasa de crecimiento anual y global del 5%. En Colombia, la generación de RAEE (Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos) domésticos en el 2014 se estimó en 252.000 toneladas, equivalente a 5,3 kg por habitante (Baldé, Wang, Kuehr, & Huisman, 2015).

Por lo anterior, el Gobierno Nacional en cabeza del MADS formuló y promulgó la Política Nacional de RAEE en el año 2017. Esta Política recoge los principios, objetivos, componentes y acciones que estableció la Ley 1672 de 2013 y considera la situación y dinámicas actuales de los RAEE en Colombia y el resto del mundo. La política plantea 4 estrategias:



1. Sensibilización y educación hacia la producción y el consumo responsable de aparatos eléctricos y electrónicos, para la extensión de su vida útil y para la promoción de medidas orientadas al eco-diseño.
2. Desarrollo y establecimiento de instrumentos para la recolección y gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).
3. Transferencia tecnológica y desarrollo de infraestructura ambientalmente segura para el aprovechamiento de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).
4. Conformación de esquemas de trabajo conjunto entre el sector privado y el desarrollo de alianzas público-privadas para promover la gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).

En las reuniones realizadas apoyadas por la ANDI, uno de los fabricantes afirmó que su firma ha logrado la recuperación de aproximadamente el 85% de los materiales con las resinas se realizan piezas como bandejas para neveras, con los metales se hacen parrillas para estufas. De esta manera, se puede llegar a obtener **ahorros del 40%** con respecto a materiales nuevos.

Una posible alternativa en este sentido es establecer un porcentaje mínimo de disposición final de neveras por parte de los fabricantes, con respecto a los equipos nuevos vendidos. Esto, tomando en cuenta que algunos productores ya cuentan con la implementación de medidas para el reciclaje de este tipo de electrodomésticos. Si bien los fabricantes pueden no contar con la tecnología para este proceso en sus plantas, se podría generar un mercado de bonos transables de disposición final de neveras que llevaría a que una parte de los equipos sustituidos salgan de rotación en los hogares al ser sustituidos por otros más eficientes.

**Figura 5. Propuesta senda de cumplimiento de porcentajes obligatorios de disposición de la producción.**



Fuente: Elaboración propia

En este sentido, se propone establecer un porcentaje obligatorio de equipos con adecuada disposición final, de acuerdo con la producción alcanzada. Este proceso puede ser tercerizado o se puede llegar a cumplir a través de los bonos definidos.

### **Segmentación de la medida**

**Fabricación:** Los fabricantes, por un lado, deben cumplir con un requisito que puede implicar costos para poder cumplir con el requisito, y por otro lado, los fabricantes pueden aprovechar los residuos de los equipos antiguos para tener materiales para la producción de otros nuevos.

**Disposición final:** En esta medida, se disponen correctamente los equipos gracias a los fabricantes que se encargan de este proceso.

### **Propuesta de ajustes normativos**

Esta medida se alinea con el CONPES de economía circular. El documento CONPES 4004, ante el riesgo persistente en la sostenibilidad de la provisión de los servicios define la política de economía circular en la gestión de los servicios de agua potable y manejo de aguas residuales, este se implementará en un tiempo de 5 años (2020-2025). Tiene por objetivo el mejoramiento de las capacidades institucionales y de gobernanza, implementar un modelo de economía circular y desarrollar mecanismos de gestión de la información en la prestación de los servicios de agua potable y manejo de aguas residuales con el fin de garantizar la oferta y cobertura de agua en el largo plazo en condiciones de calidad y continuidad.

Con la implementación del modelo de economía circular se espera que el uso y valor de los recursos se mantengan durante el mayor tiempo posible para sacar el máximo provecho de ellos y reducir los desechos, mediante avances en materia de eficiencia en los procesos de captura, distribución, consumo, recolección y tratamiento, simulando el ciclo del agua.

Este documento cuenta con cinco secciones: la primera sección corresponde a la introducción; la segunda presenta los antecedentes y la justificación de la política; en la tercera sección se presenta un diagnóstico donde se describen las principales problemáticas que atenderá la política; la cuarta corresponde a la definición de política, donde se incluyen los objetivos generales y específicos, se detalla el plan de acción, el seguimiento y el financiamiento; y la última sección presenta las recomendaciones al CONPES.

Para el establecimiento de los porcentajes a exigir en disposición final de los electrodomésticos que dejan de ser utilizados, se deberá establecer la normativa correspondiente que se corresponda con la Política Nacional de RAEE (Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos), esto liderado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Por otro lado, al no ser esta una medida exclusivamente de eficiencia energética, podría entrar en la descripción de medidas de política pública transversales al desarrollo del PROURE.

#### **4.8. Investigación y desarrollo tecnológico en cocción**

Un aspecto importante para la eficiencia energética de los electrodomésticos, se da en su uso. En el caso de la cocción, los efectos positivos de la eficiencia de los equipos se pueden ver atenuados por el tipo de utensilios utilizados. El menaje utilizado para la cocción en las estufas a gas es diferente del que se requiere para una mayor eficiencia en las estufas eléctricas, y lo mismo sucede con nuevas tecnologías como las estufas de inducción, que requieren elementos con características específicas para aprovechar su mayor eficiencia energética.

En este contexto, se propone como estrategia fomentar la investigación y el desarrollo tecnológico en el área térmica de cocción en el sector residencial y terciario, estufas y hornillas para cocción eficiente energéticamente con uso de diferentes energéticos utilizados en el sector urbano y rural, análisis y desarrollo de equipamiento o menaje adecuado para la cocción (ollas, sartenes, etc.), que complemente la eficiencia de las cocinas de acuerdo con su tecnología (gas, biomasa, biogás, energía eléctrica por contacto o inducción). Algunos puntos propuestos inicialmente para la investigación y el desarrollo tecnológico son:

- Diseño de hornillas eficientes para gas natural o glp usando materiales cerámicos y materiales porosos que estimulen la radiación.
- Diseño de estufas eficientes para el sector rural, leña, glp otros.
- Diseño de menaje (ollas, sartenes etc.) en materiales adecuados a cada tipo de estufa, de acuerdo con el tipo de energético.

Este desarrollo debe derivar en la producción y comercialización de menaje adecuado para cada tipo de tecnología, que sería acompañado por las campañas de información y educación que muestren a los compradores la importancia de acompañar los electrodomésticos eficientes con estos elementos para lograr una mayor eficiencia energética.

#### **Segmentación de la medida**

**Fabricación:** la investigación en estas tecnologías contribuye al aumento de la eficiencia en conjunto (estufa y menaje), y permite su fabricación y comercialización en conjunto. Esta es una oportunidad para que el sector industrial apoye el proceso de investigación y

posteriormente se encargue de la producción en masa y comercialización con base en lo aprendido en el proceso.

Academia: En esta medida, es relevante resaltar el rol de las universidades en el país para generar conocimiento. En este caso, ellos serían los encargados de analizar lo mencionado anteriormente sobre el diseño de las hornillas, estufas y menaje, entre otros.

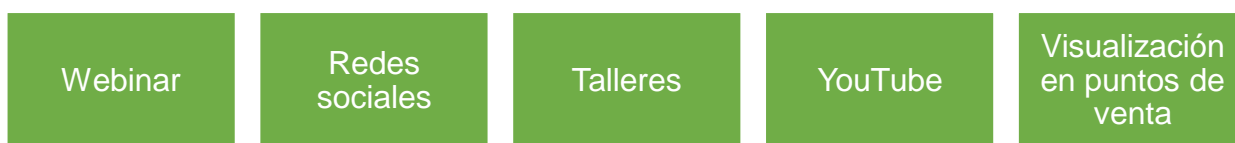
### **Propuesta de ajustes normativos**

Esta medida no requiere ajustes normativos, aunque sí la formulación de los proyectos de investigación, labor que se puede implementar desde el lado académico o en conjunto con la industria.

La inclusión de esta medida en el PROURE estaría dirigida al sector residencial, que sería el primero en aprovechar los beneficios de una mayor eficiencia en sus labores de cocción.

## **4.9. Acciones de educación, información y divulgación**

Dado que el etiquetado mantiene en los compradores la decisión sobre la elección de equipos con mayores o menores eficiencias, es aún relevante la importancia de establecer acciones de educación e información sobre el etiquetado de eficiencia energética, especialmente las dirigidas a los usuarios finales para sus decisiones de compra. Dentro de las alternativas de comunicación, se han identificado medios como los webinar, las redes sociales, talleres, streamings y videos en YouTube, y otras estrategias de visualización de las medidas de eficiencia energética es implementar, como la visualización en los puntos de venta.



Fuente: Elaboración propia

Una forma de visualización que se puede implementar y que existe ya en varios países, es la plataforma Topten<sup>1</sup>. En esta plataforma en línea se recopila la información principal de equipos de diferentes categorías y marcas según sus características de uso, técnicas y energéticas. Un ejercicio similar se inició en Colombia con la herramienta Ranking

<sup>1</sup> <https://topten.info/>

Energético<sup>2</sup> del Programa Etiquetado Energético, sin embargo, esta no entró en funcionamiento.

Topten inicio en Suiza en el año 2000, desde entonces se conectaron 19 sitios más alrededor del mundo (China, Chile, Argentina, Brasil, entre otros). Esta es una herramienta de búsqueda en línea, dirigida al consumidor, esta presenta los mejores dispositivos en diversas categorías de productos. La eficiencia energética, el impacto en el medio ambiente, la salud y la calidad, son los criterios clave que tiene en cuenta esta plataforma.

Como herramienta de comunicación, esta sirve para mostrar como el consumo de energía contribuye al cambio climático y que se debe hacer como individuo para reducir este impacto. Asimismo, este sirve para influir en los fabricantes. Cada sitio Topten ofrece una selección de los mejores electrodomésticos desde una visión energética, esta se dirige a consumidores y grandes compradores, mediante imágenes, funciones, precios, para productos disponibles localmente en su país. Esta herramienta se basa en pruebas neutrales y análisis institucionales independientes, etiquetas y declaraciones estandarizadas de los fabricantes.

**Figura 6. Información y educación**



Fuente: Elaboración propia

### **Segmentación de la medida**

**Comercialización:** Estas estrategias pueden ayudar a que los comercializadores capaciten a su fuerza de trabajo para que entiendan la etiqueta y la promuevan frente a los compradores.

**Operación:** los compradores adquieren la nevera tomando en cuenta la etiqueta, con base en esto pueden adquirir equipos eficientes.

### **Propuesta de ajustes normativos**

No requiere ajustes normativos, aunque sí la estructuración de las respectivas campañas para cada segmento de la cadena.

<sup>2</sup> <http://www.etiquetaenergetica.gov.co/herramientas/web/ranking/>

## Referencias Bibliográficas

ANDI (2021b). *Informe Mercado Aparente 2020*.

DANE (2019). *Encuesta Nacional de Calidad de Vida 2018*.

DANE (2021). Vivienda VIS y No VIS - Censo de edificaciones (CEED).

Ministerio de Minas y Energía (2015). *Resolución N. 4 1012 de septiembre de 2015. Reglamento Técnico de Etiquetado RETIQ*. Anexo General.

Ministerio de Minas y Energía (2019). Análisis de Impacto Normativo Reglamento Técnico de Etiquetado. Recuperado de: <https://www.minenergia.gov.co/documents/10192/24144857/AIN+RETIQ+20-08-2019.pdf>

Ministerio de Minas y Energía (2020). Resolución 40247 del 31 de Agosto de 2020. Recuperado de: <https://www.minenergia.gov.co/documents/10180/23517/48651-40247.pdf>

Ministerio de Minas y Energía (s.f.). *Reglamento Técnico de Etiquetado - RETIQ*. Recuperado de: <https://www.minenergia.gov.co/en/retiq>

UPME (2012). *Caracterización Energética del Sector Residencial Urbano y Rural en Colombia*.

UPME (2013). Caracterización energética sector terciario.

UPME (2016). *Identificación y modelización de alternativas para la transformación del mercado de equipos objeto del RETIQ*.

UPME (2017). *Propuesta de normalización y etiquetado para nuevos equipos de uso final de la energía, que incluya un esquema operativo y de mercado para su implementación en Colombia*.

UPME (2019). *Estimación de los Consumos de Subsistencia en Energía Eléctrica, Gas Natural y GLP en Territorio Nacional SIN y ZNI*. Elaborado por Corpoema.

UPME y PNUD (2015). *Estudio sobre la estructura del mercado nacional de equipos sujetos al proyecto de RETIQ, y el comportamiento del mercado frente a la inclusión del etiquetado obligatorio de parámetros de eficiencia energética*. Elaborado por el CONSORCIO CMA.

UPME (2021). *Plan de acción Indicativo del PROURE 2021-2030*. Recuperado de: [https://www1.upme.gov.co/DemandayEficiencia/Documents/PROURE/Documento\\_Conсульта\\_PAI\\_PROURE\\_IJ.pdf](https://www1.upme.gov.co/DemandayEficiencia/Documents/PROURE/Documento_Conсульта_PAI_PROURE_IJ.pdf)

## **Anexos**

### **Anexo 1 – Cálculos y gráficas**

Archivo Excel.