Avances y Desafíos Nacionales en materia de Ambiente y Energía

Sector de Refrigeración y Climatización

Alfonso Herrera
14 de noviembre de 2022

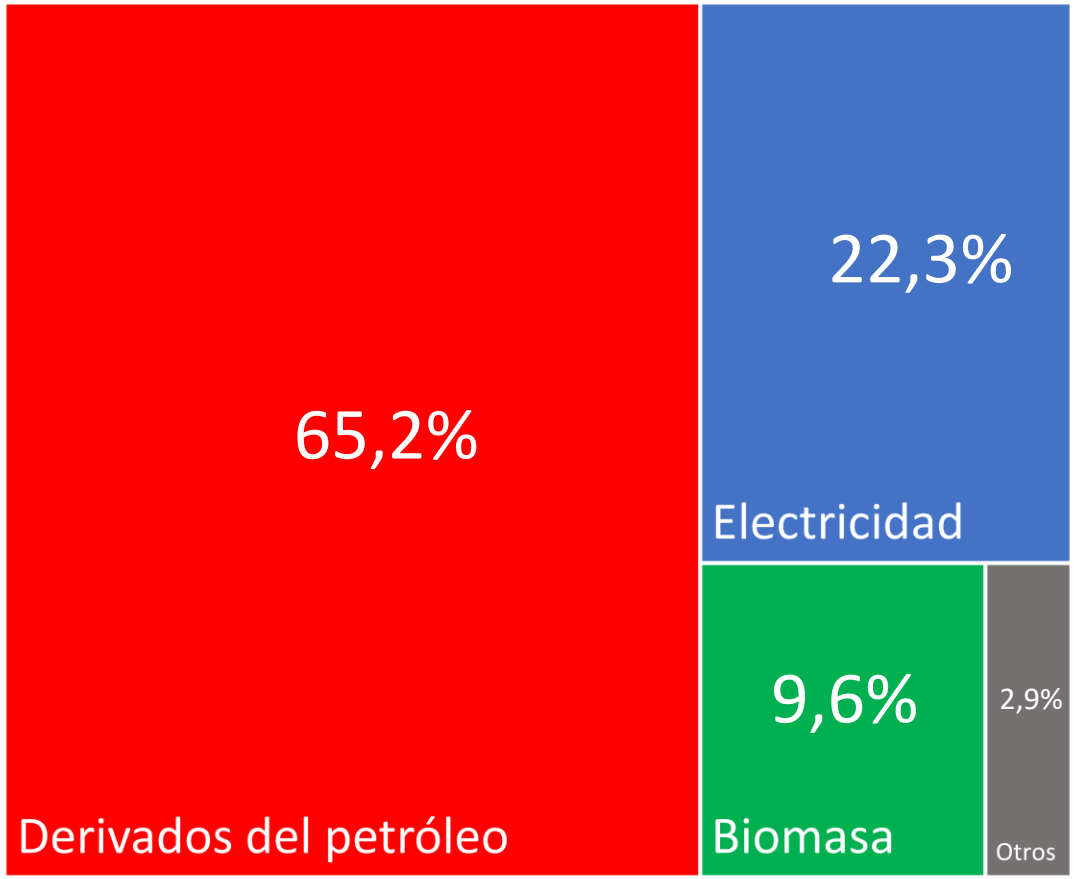
Situación actual

Consumo de energía total, 2021

El mayor consumo de energía en el país corresponde a los derivados del petróleo

Las estrategias energéticas están orientadas a reducir el consumo de esta fuente y aumentar uso de electricidad

La eficiencia energética permitirá realizar esta transición al menor costo



Fuente: SEPSE. Balance Energético Nacional, 2021.

Emisiones CO2 por sector

Uso energía

55% CO2

Agricultura

20% CO2

Residuos

15% CO2

Industria

10% CO2

Fuente: MINAE. Cuarta Comunicación Nacional. 2021.

Producción de energía eléctrica, Costa Rica 2021

La electricidad representa el 22,3% del total de energía consumida

La electricidad producida en el país proviene principalmente de fuentes renovables

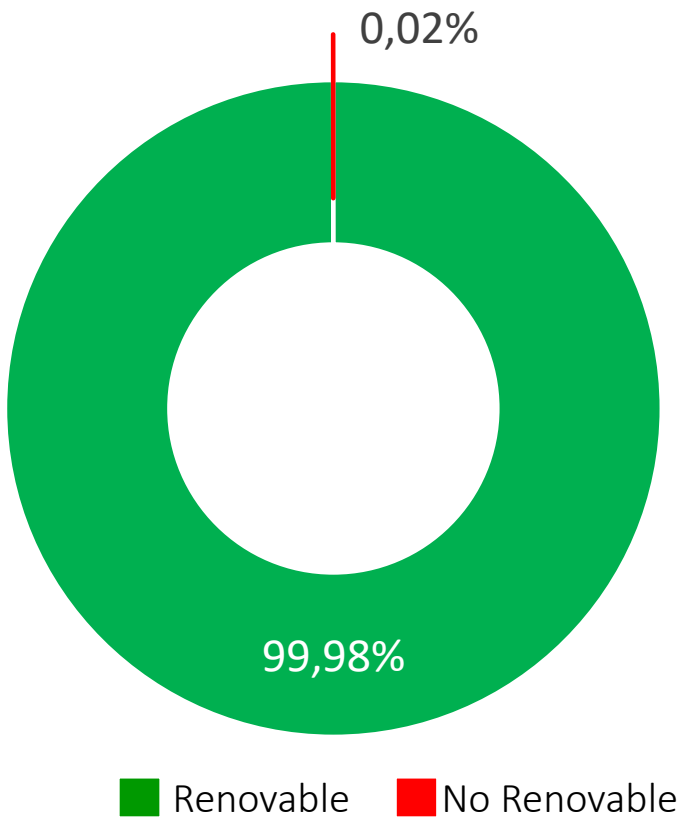
Es energía producida con recursos nacionales y promueve el desarrollo económico

Factor de emisiones

0,036

Kg CO2eq/kWh

Generación Eléctrica, 2021



Fuente: ICE. Informe anual operación del SEN. 2021.

Acciones claves para la transición y descarbonización

Electrificación transporte

Electrificación industria

Energías renovables variables

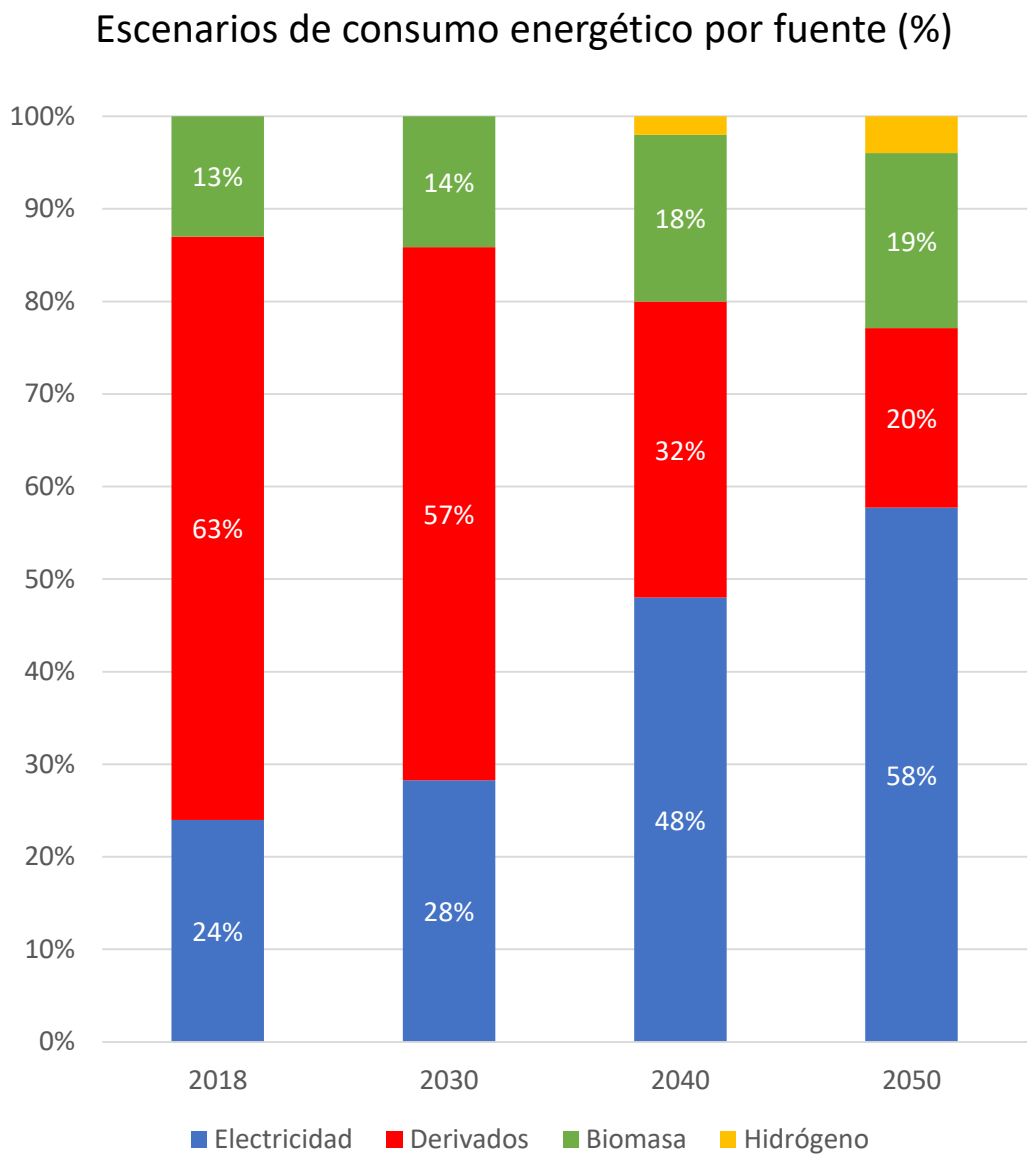
Redes inteligentes

Eficiencia Energética

Bioenergía

Impactos Esperados

- En el 2050 el energético de mayor consumo será la electricidad
- Representará el 58% del total
- El consumo total de energía es menor respecto al escenario sin política



Fuente: UCR. Modelado del Plan Nacional de Energía. 2020.

Fuente: UCR. Modelado del Plan Nacional de Energía. 2020.

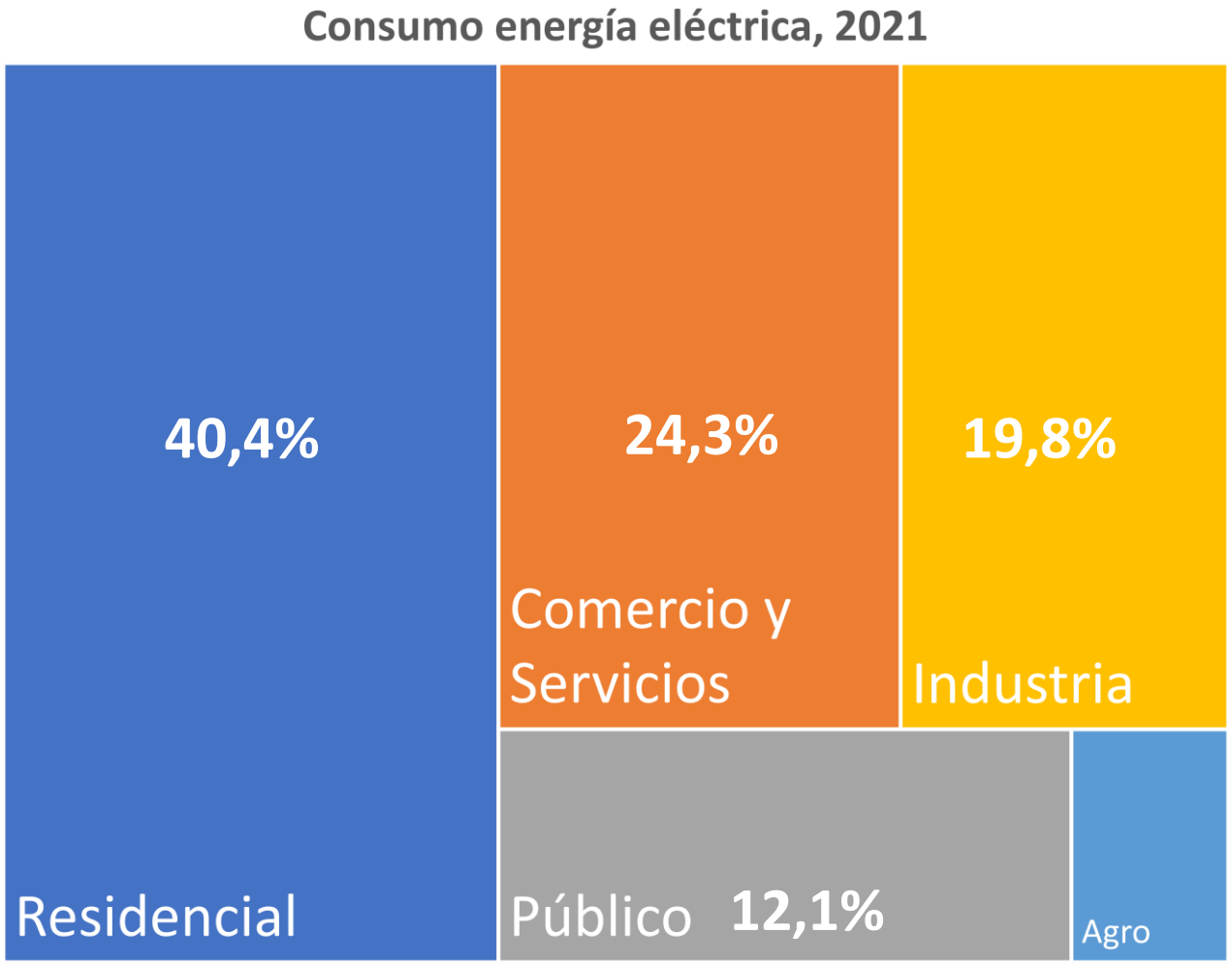
Uso de la energía

Consumo de energía eléctrica, Costa Rica 2021

El sector residencial consumo la mayor cantidad de energía eléctrica 40,4%

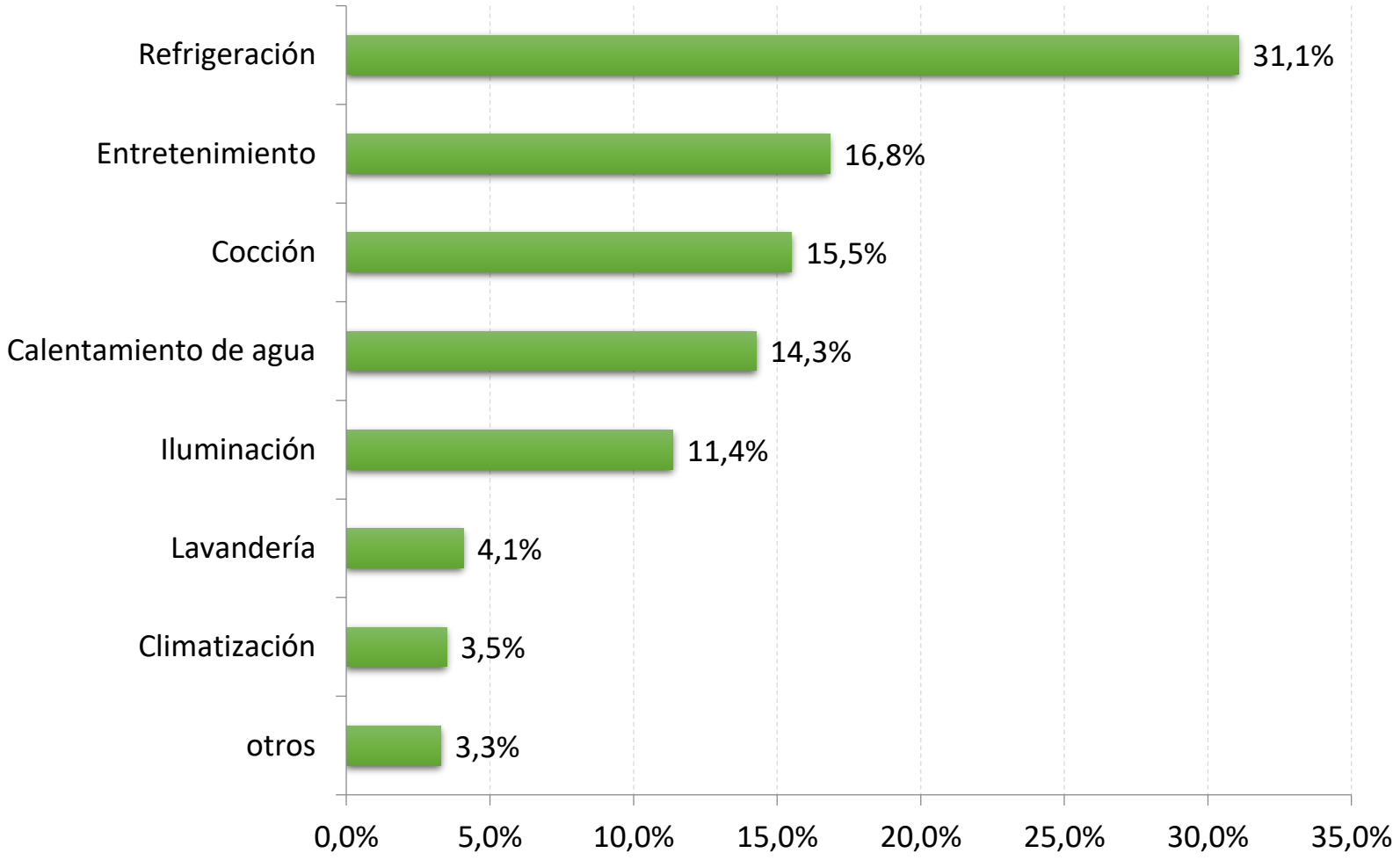
Los mayores potenciales de ahorro se encuentran en este sector

Es importante conocer los tipos de equipos y hábitos de uso



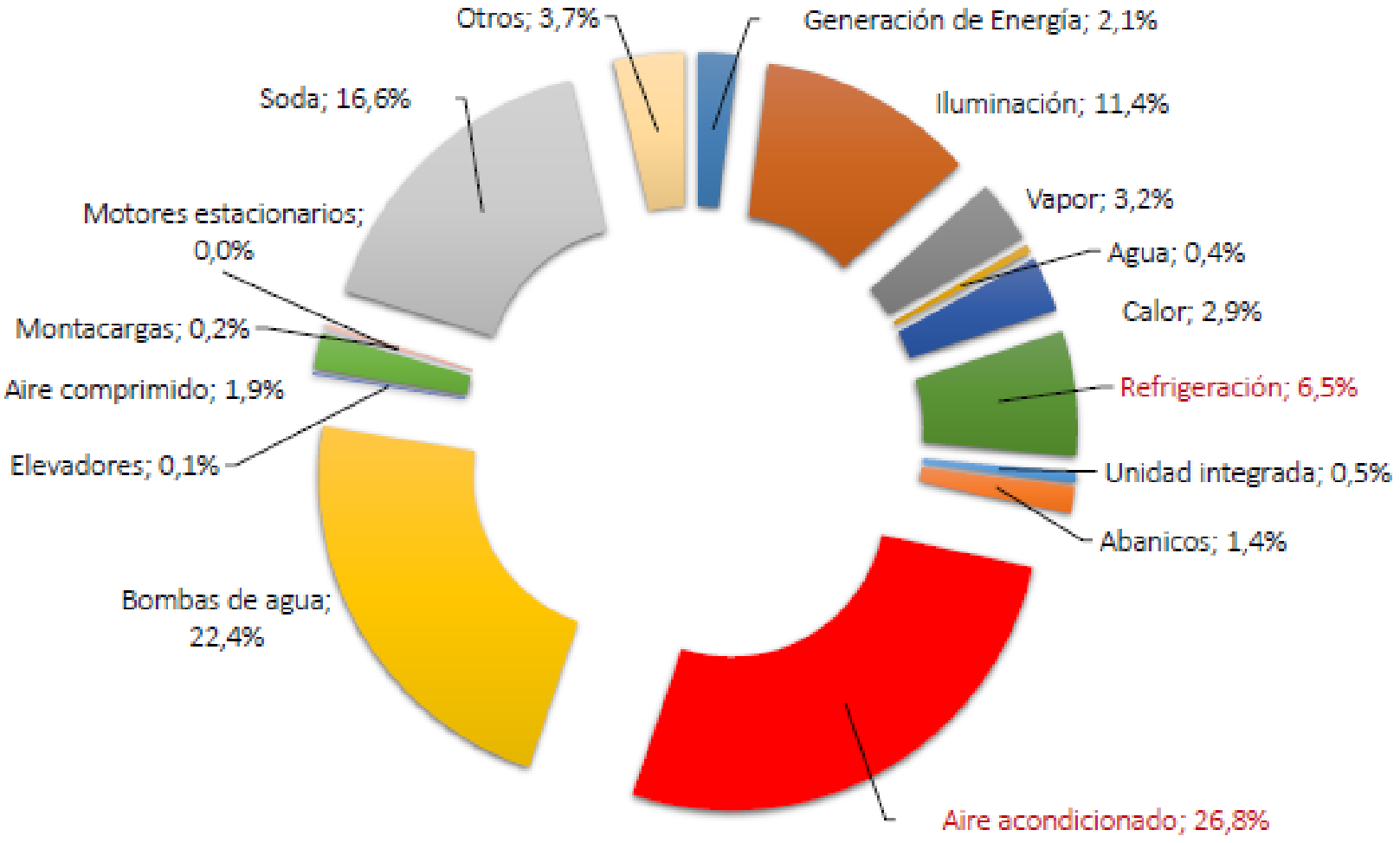
Fuente: SEPSE. Balance Energético Nacional, 2021.

Distribución del consumo eléctrico residencial



Fuente: SEPSE. Encuesta de Consumo Residencial 2018.

Consumo energético sector público



Fuente: SEPSE. Encuesta Nacional de Consumo Energético Sector Público. 2015

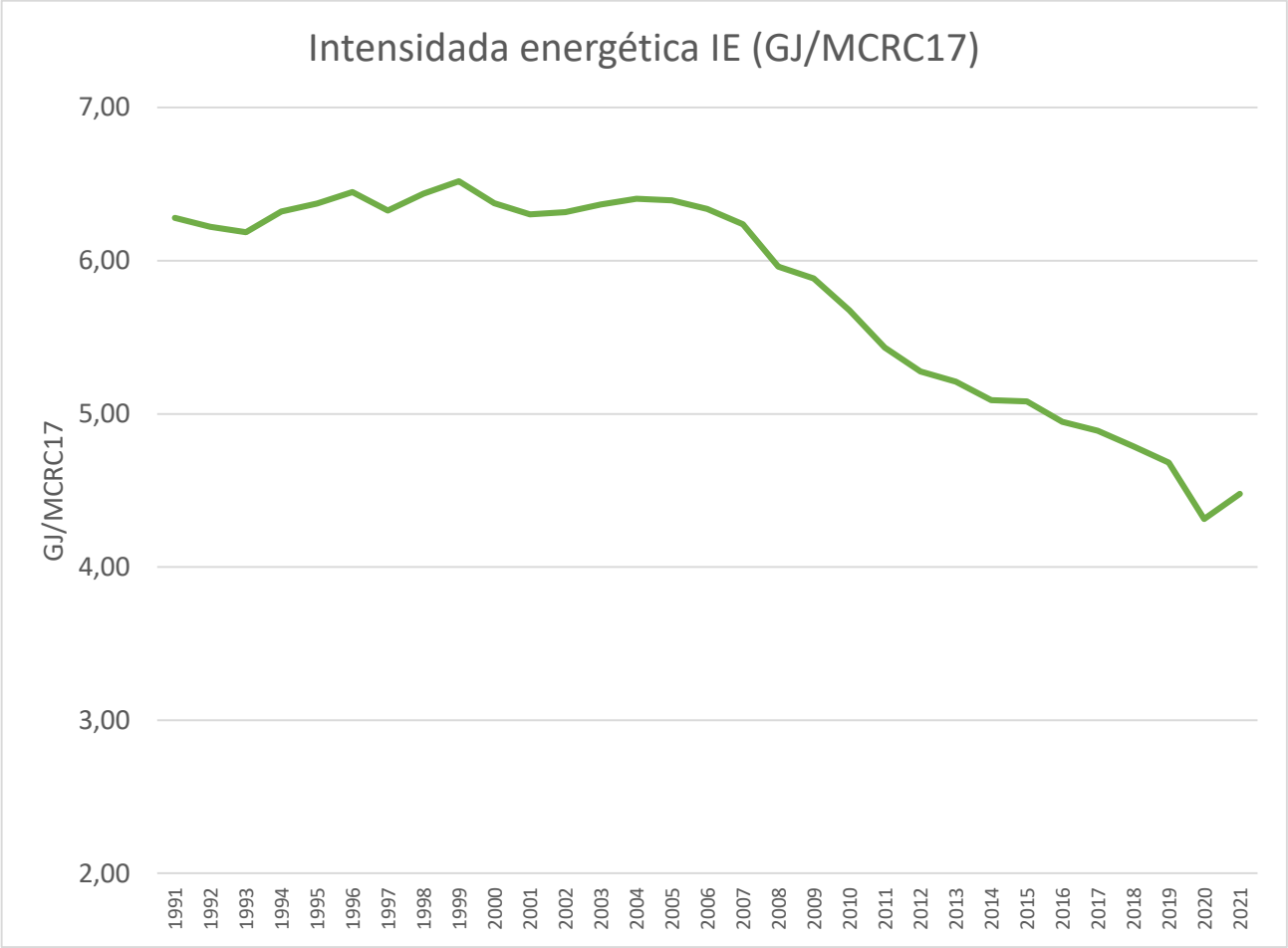
Eficiencia Energética

Intensidad energética

Este indicador mide la cantidad de energía que consume el país para generar una unidad monetaria de PIB

Permite determinar mejoras en la eficiencia energética global del país.

Un valor más bajo indica que se usa menos energía por unidad de PIB, lo cual refleja una mayor eficiencia energética.

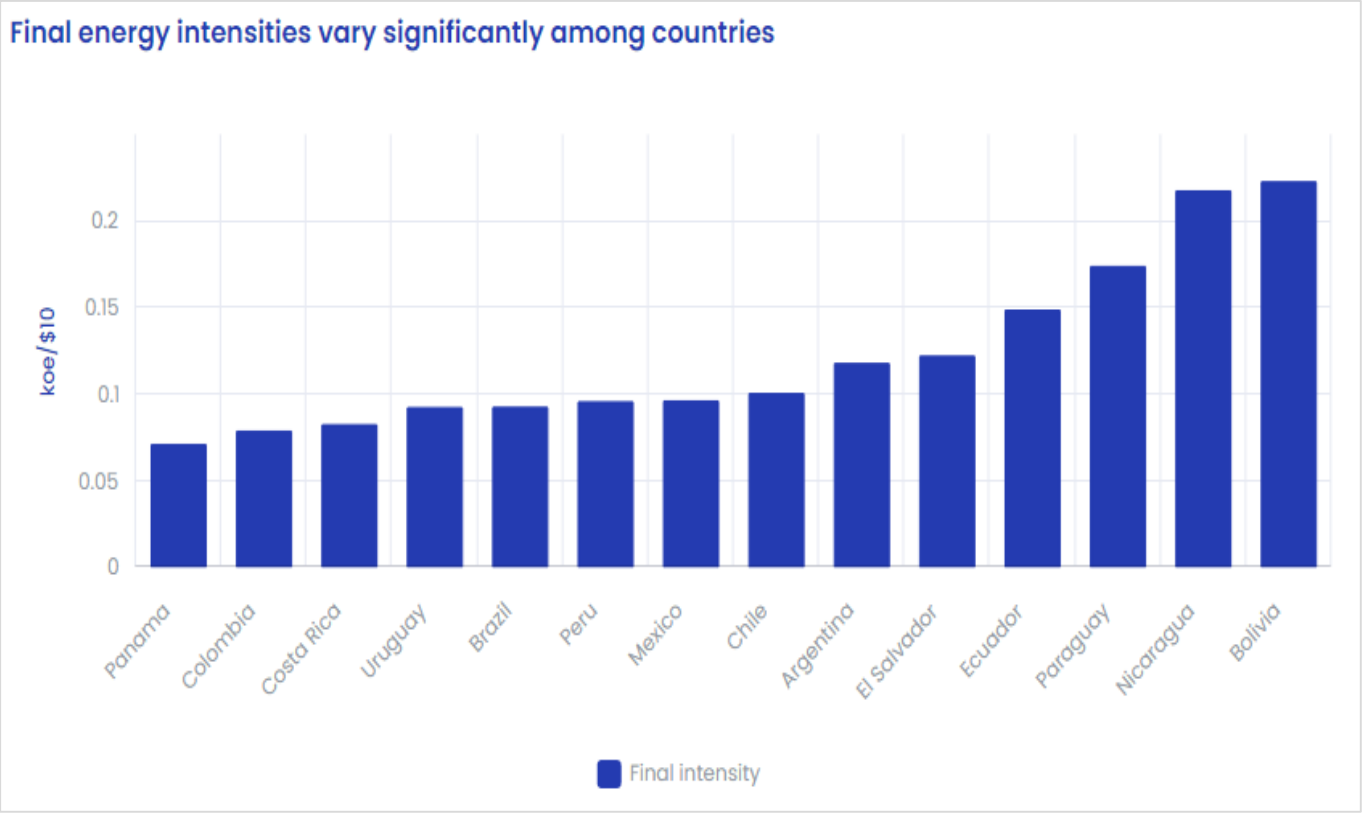


Intensidad energética

La IE depende del tipo de actividades económicas del país

Las empresas de servicios consumen menos energía por unidad de riqueza producida (PIB)

En Costa Rica a partir de las década del 90 se redujo cantidad de empresas con consumo intensivo de energía

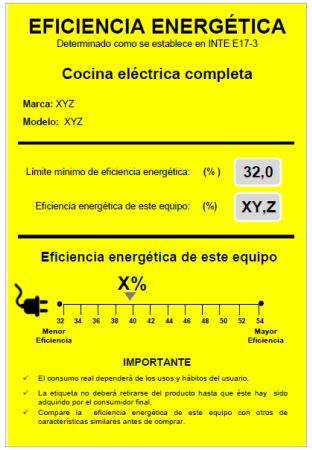


https://biee-cepal.enerdata.net/en/datamapper/primary-energy-intensity-at-exchange-rate.html

Acciones claves para la eficiencia energética

Electrificación transporte

Tarifas eléctricas



Normas y reglamentos técnicos

Pérdidas eléctricas/ Alumbrado público

Compras del estado

Exoneraciones

Proyectos sustitución

Educación

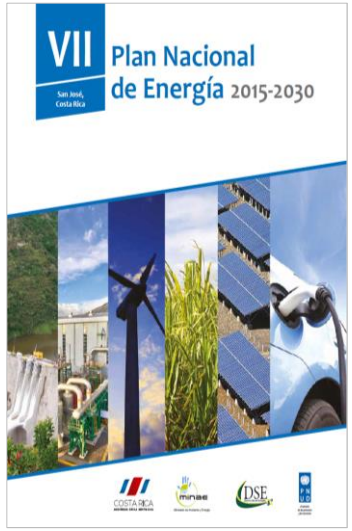
Instrumentos de política alineados con la eficiencia energética

Políticas Nacionales

- Eficiencia energética como estrategia para la descarbonización

- Compromisos de establecer regulaciones para la eficiencia energética

Políticas Sectoriales



- Eje de eficiencia energética

- Promueve el transporte eléctrico como medida de eficiencia energética

- Busca brindar información al usuario para gestión de la demanda y eficiencia energética

Aires acondicionados

Instrumentos para promover la eficiencia

Normas técnicas (INTECO)	Voluntarias
Directriz 011 (Gobierno)	Obligatorias para el gobierno
Reglamentos técnicos (Gobierno)	Obligatorios para los importadores

Normas técnicas

1. Eficiencia energética. Acondicionadores de aire. Parte 1: Requisitos y límites de eficiencia energética para acondicionadores de aire con capacidades nominales hasta 19 050 W (65 000 BTU/h) (INTECO. **Requisitos y Límites** de Eficiencia Energética para AA, INTE E14-1:2021).
2. Eficiencia energética. Acondicionadores de aire. Parte 2: **Etiquetado** de eficiencia energética para acondicionadores de aire con capacidades nominales hasta 19 050 W (65 000 BTU/h) (INTECO, INTE E14-2:2021).
3. Eficiencia energética. Acondicionadores de aire. Parte 3: **Método de ensayo** para determinar la eficiencia energética en acondicionadores de aire tipo dividido, descarga directa y sin ductos (INTECO, INTE E14-3:2021).

Alcance de regulaciones

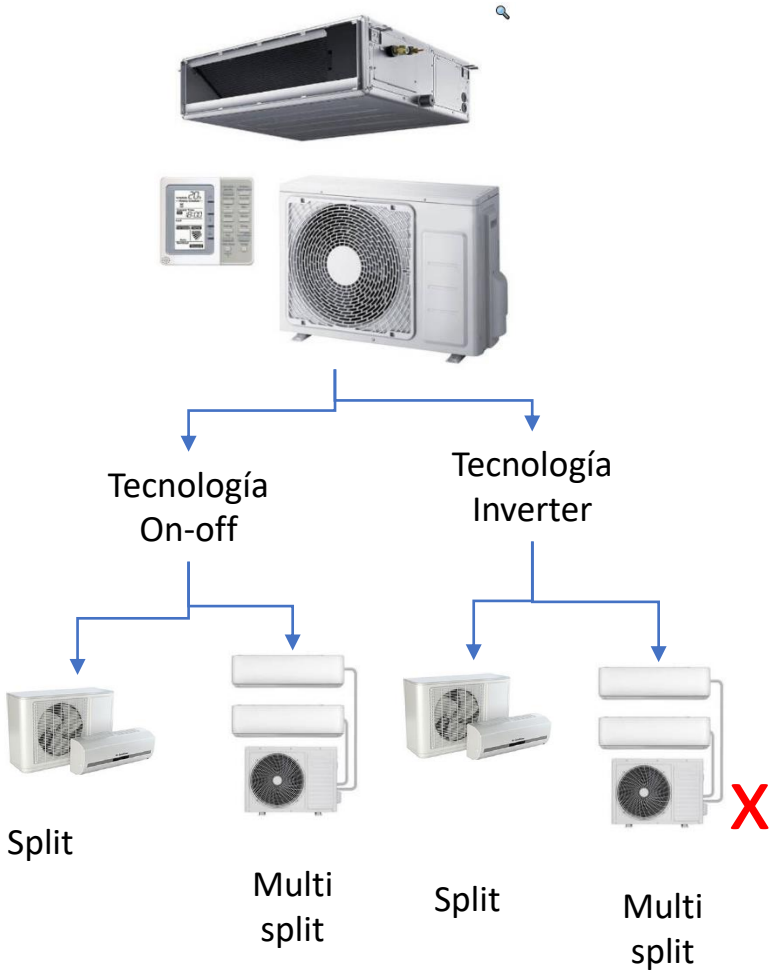
1

Ventana

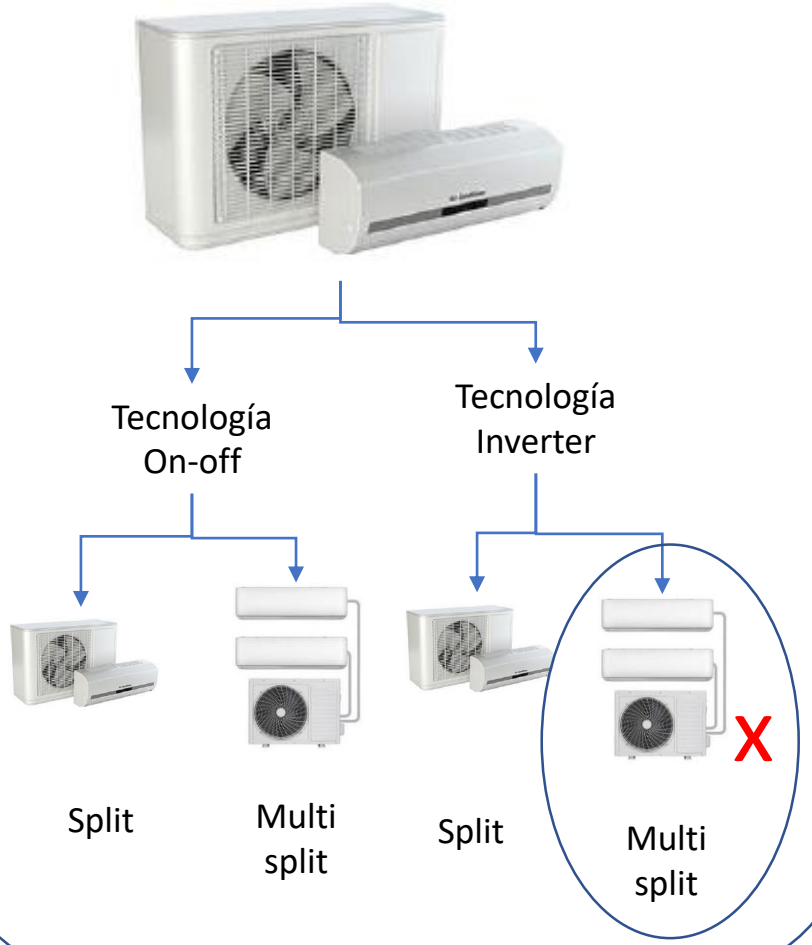
2

Paquete

3 Split con ducto



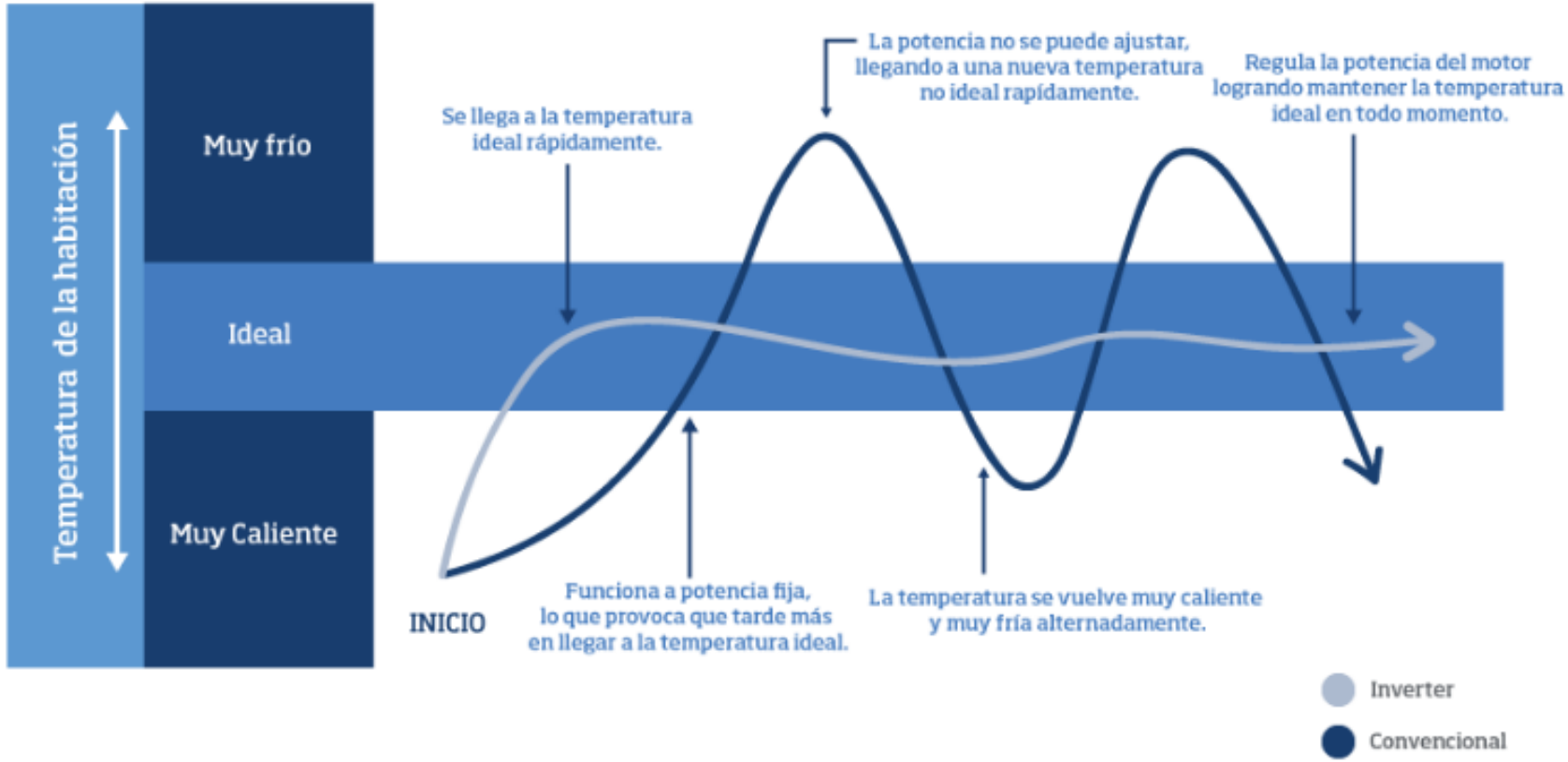
4 Split descarga directa



Capacidades menores a 65,000 BTU

Funcionamiento equipo inverter

Electrónica inteligente que controla la potencia del compresor

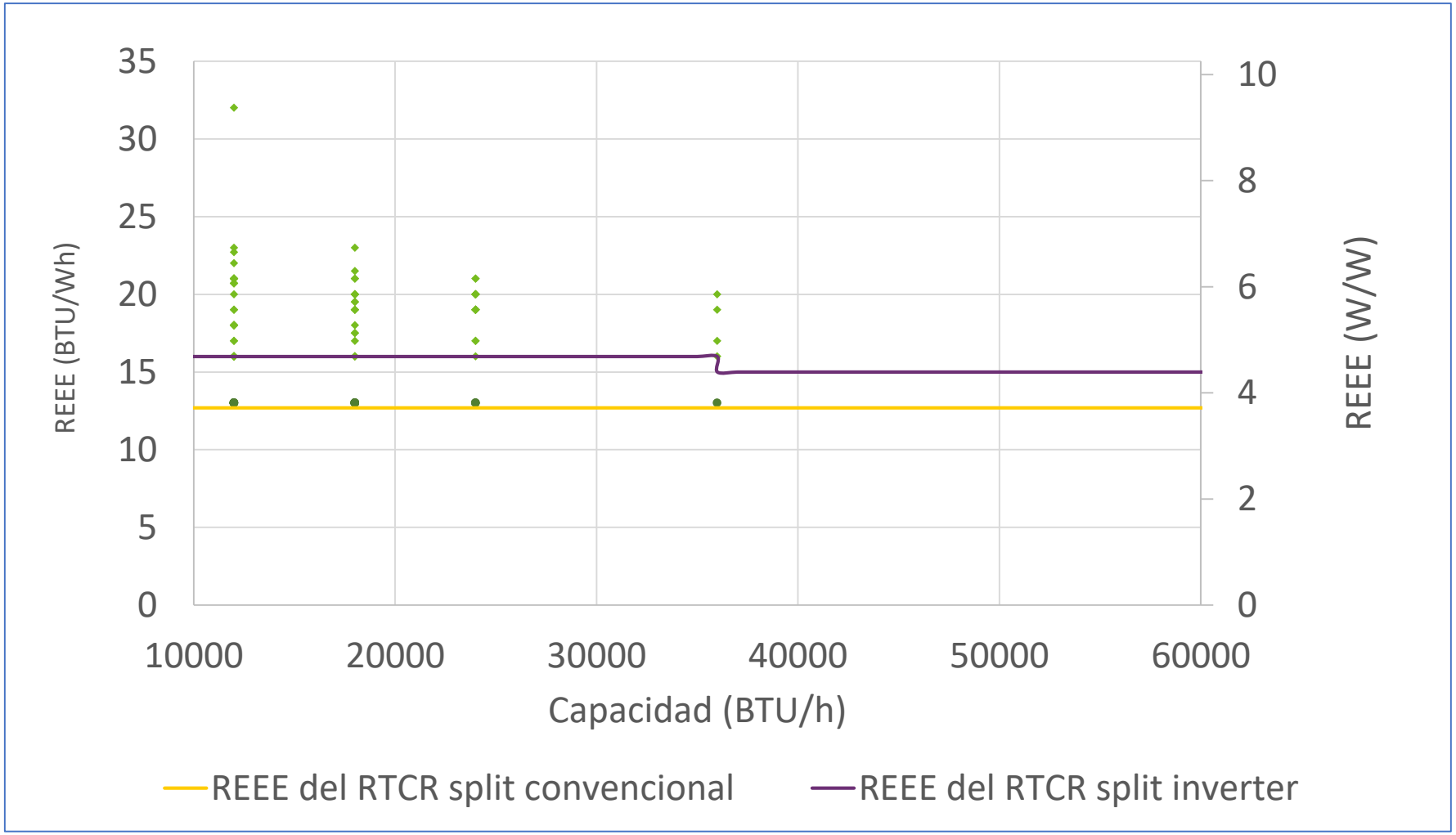


Requisitos y Límites de Eficiencia Energética

Clasificación del equipo	Tipo de tecnología	Capacidad de enfriamiento W (BTU/h)	REEE W/W (BTU/Wh)
Tipo dividido, descarga directa, sin ductos	Inverter	Hasta 10,600 (36,168)	4.68 (16.0)
		Mayor que 10,600 (36,168) hasta 19,050 (65,000)	4.39 (15.0)
Tipo dividido, descarga directa, sin ductos	Convencional (on/off)	Hasta 19,050 (65,000)	3.72 (12.7)

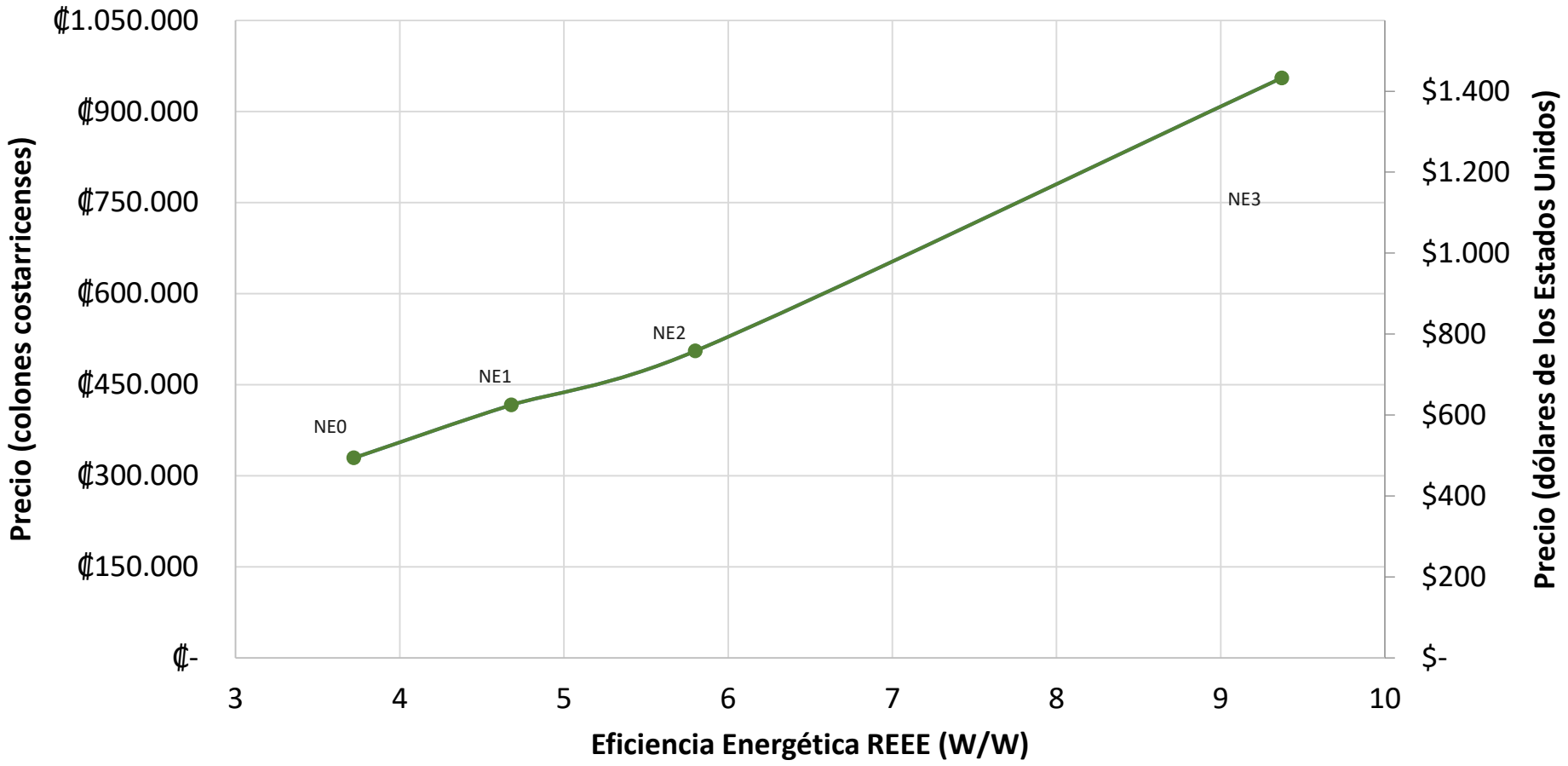
Estudio de mercado
Eficiencia de AA split convencional e inverter

Diferentes niveles de eficiencia en el mercado



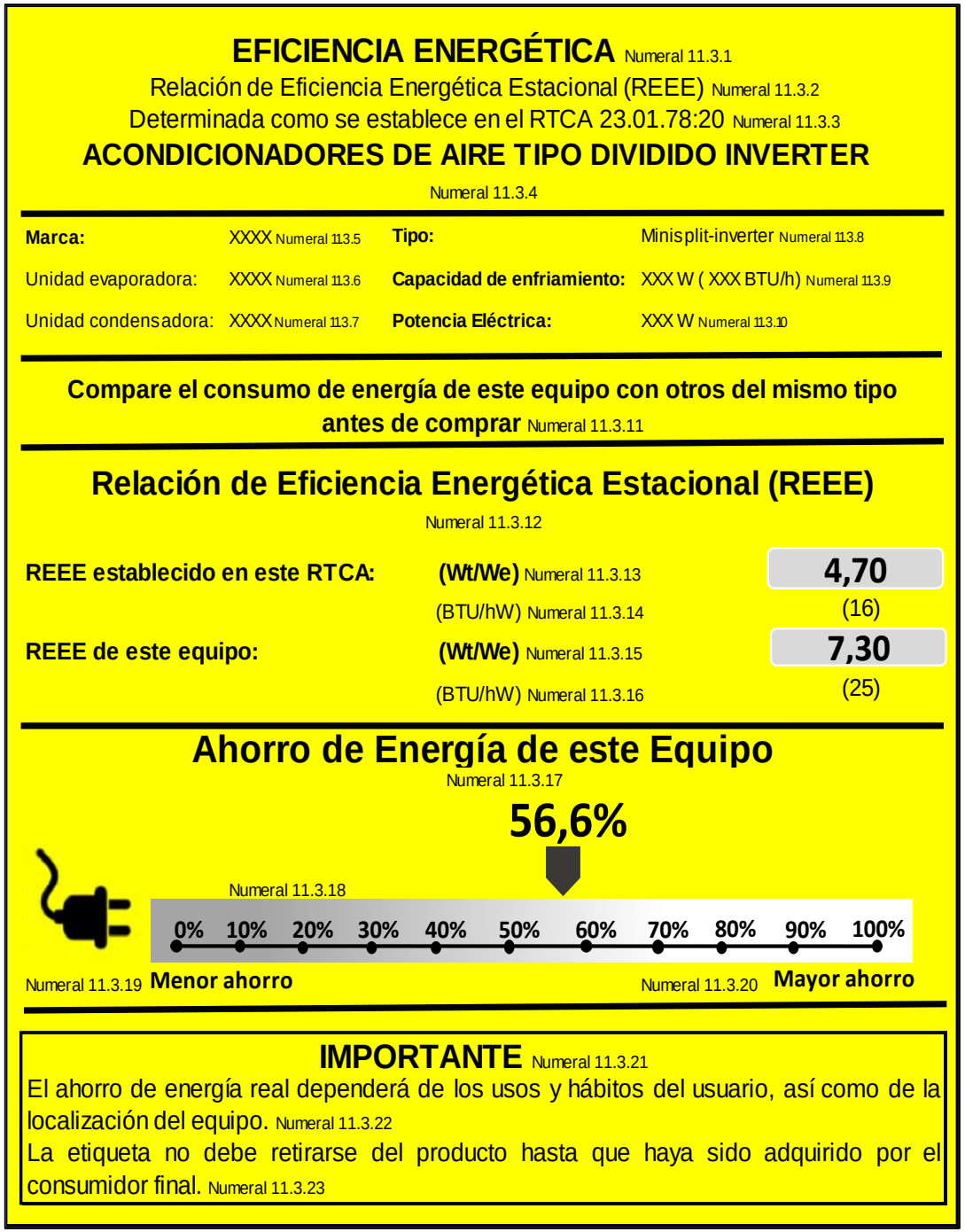
Fuente. BM-SEPSE. Estudio de mercado. Pendiente de publicación.

Relación costo vs eficiencia



Etiquetado

- Es obligatorio el uso de la etiqueta en los equipos en exhibición
- Debe contener la información y formato establecida en el RT
- El RT incluye ejemplos para los equipos con métrica REEE y CSPF



EFICIENCIA ENERGÉTICA Numeral 11.3.1

Relación de Eficiencia Energética Estacional (REEE) Numeral 11.3.2

Determinada como se establece en el RTCA 23.01.78:20 Numeral 11.3.3

ACONDICIONADORES DE AIRE TIPO DIVIDIDO INVERTER

Numeral 11.3.4

Marca:	XXXX Numeral 11.3.5	**Tipo:**	Minisplit-inverter Numeral 11.3.8
Unidad evaporadora:	XXXX Numeral 11.3.6	**Capacidad de enfriamiento:**	XXX W (XXX BTU/h) Numeral 11.3.9
Unidad condensadora:	XXXX Numeral 11.3.7	**Potencia Eléctrica:**	XXX W Numeral 11.3.10

Compare el consumo de energía de este equipo con otros del mismo tipo antes de comprar Numeral 11.3.11

Relación de Eficiencia Energética Estacional (REEE)

Numeral 11.3.12

REEE establecido en este RTCA:	**(Wt/We)** Numeral 11.3.13	**4,70**
	(BTU/hW) Numeral 11.3.14	(16)
REEE de este equipo:	**(Wt/We)** Numeral 11.3.15	**7,30**
	(BTU/hW) Numeral 11.3.16	(25)

Ahorro de Energía de este Equipo

Numeral 11.3.17

56,6%

Numeral 11.3.18

0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%

Numeral 11.3.19 **Menor ahorro**

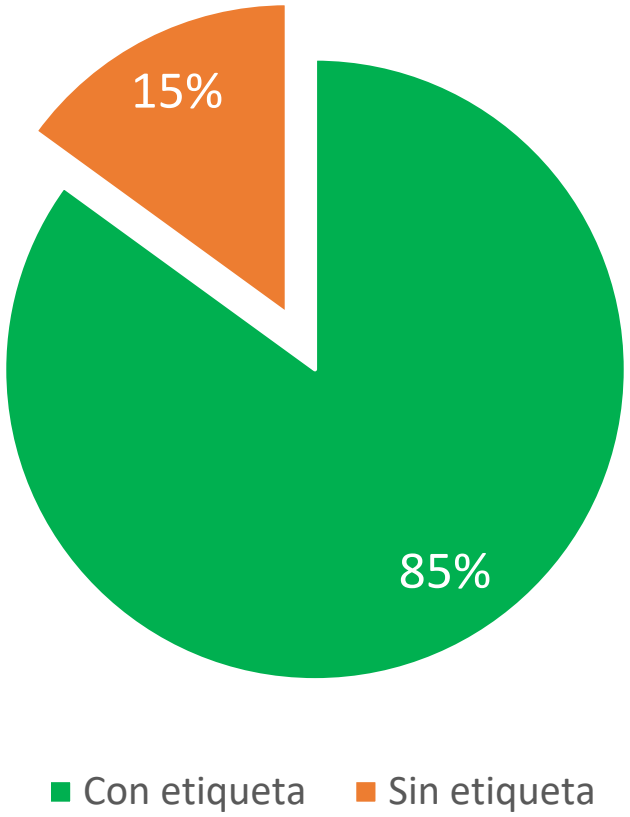
Numeral 11.3.20 **Mayor ahorro**

IMPORTANTE Numeral 11.3.21

El ahorro de energía real dependerá de los usos y hábitos del usuario, así como de la localización del equipo. Numeral 11.3.22

La etiqueta no debe retirarse del producto hasta que haya sido adquirido por el consumidor final. Numeral 11.3.23

Equipos de AA con etiqueta



Refrigeración

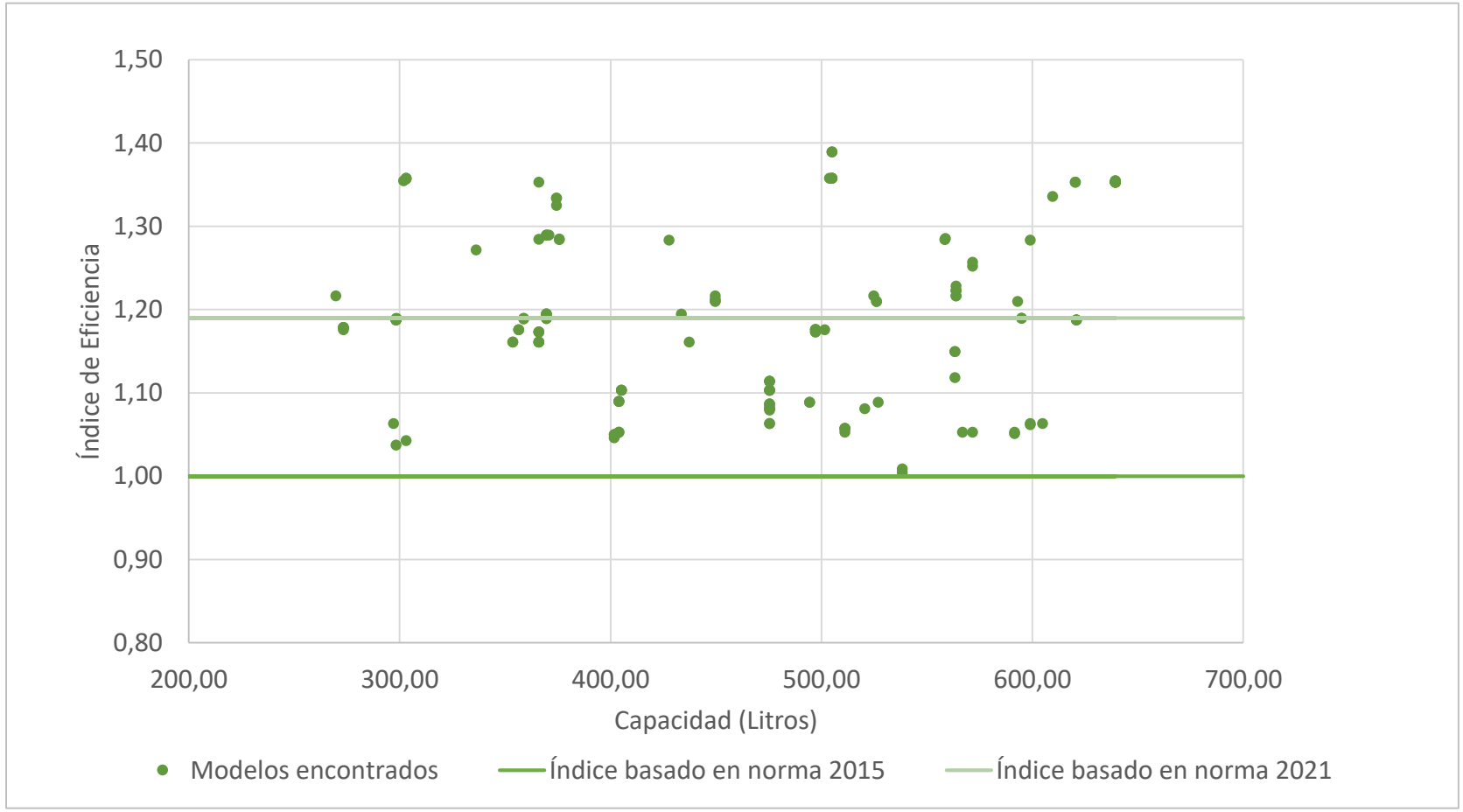
Requisitos y Límites de Eficiencia Energética

Clase N°	Descripción del aparato electrodoméstico	Consumo de energía máximo kWh/año
3	Refrigerador-congelador con deshielo automático, con el congelador montado en la parte superior, sin máquina de hielo automática	0.285·VA + 233.7
5	Refrigerador-congelador con deshielo automático, con el congelador montado en la parte inferior, sin máquina de hielo automática	0.312·VA + 317.0
7	Refrigerador-congelador con deshielo automático, con el congelador montado lateralmente con entrega de hielo a través de la puerta	0.302·VA + 432.8

El volumen ajustado viene dado por el volumen del refrigerador más 1.63 por el volumen del congelador (Volumen ajustado = Volumen del refrigerador + 1.63 x volumen del congelador).

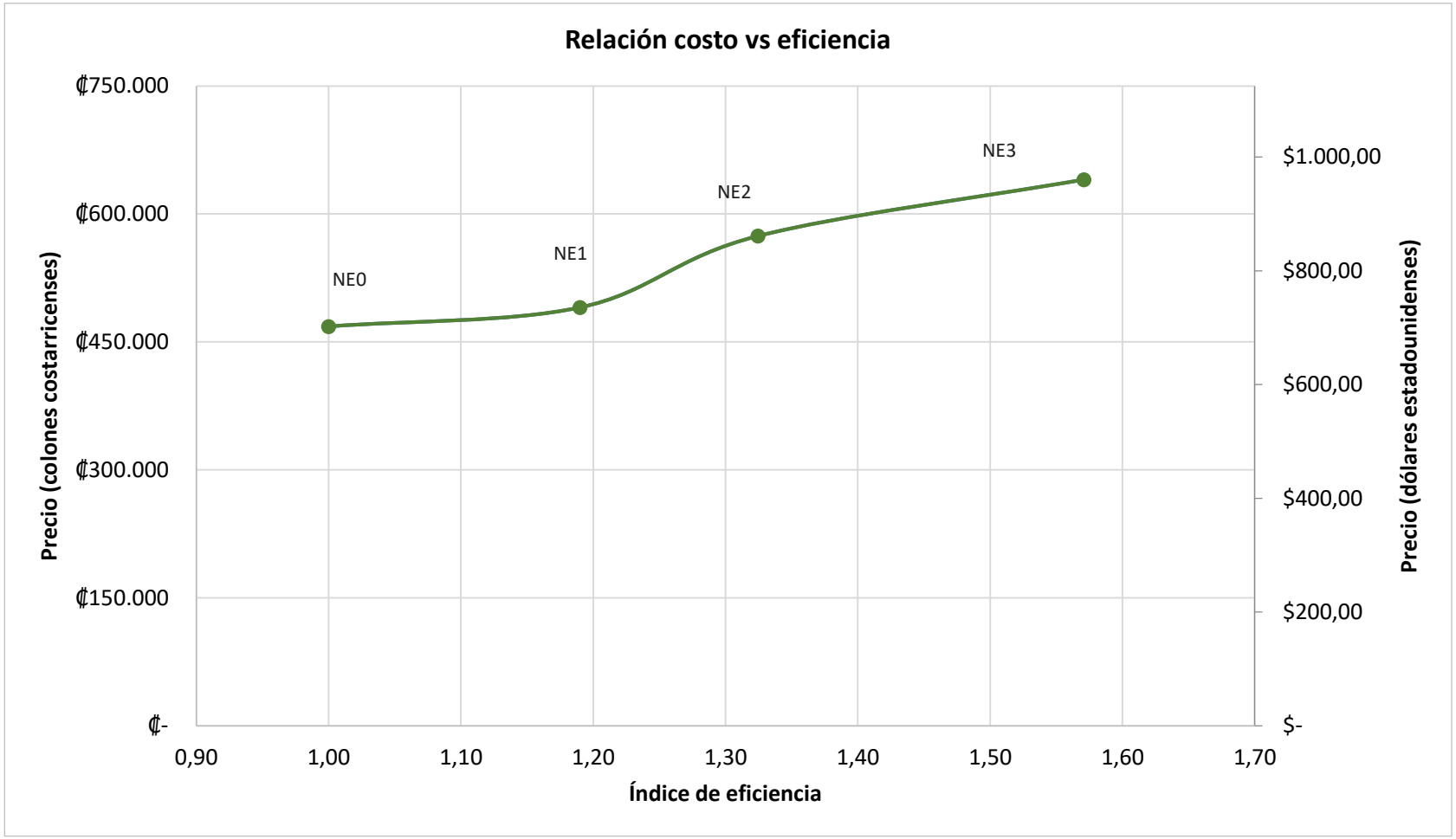
Estudio de mercado
Eficiencia en relación al volumen (litros)

Diferentes niveles de eficiencia en el mercado

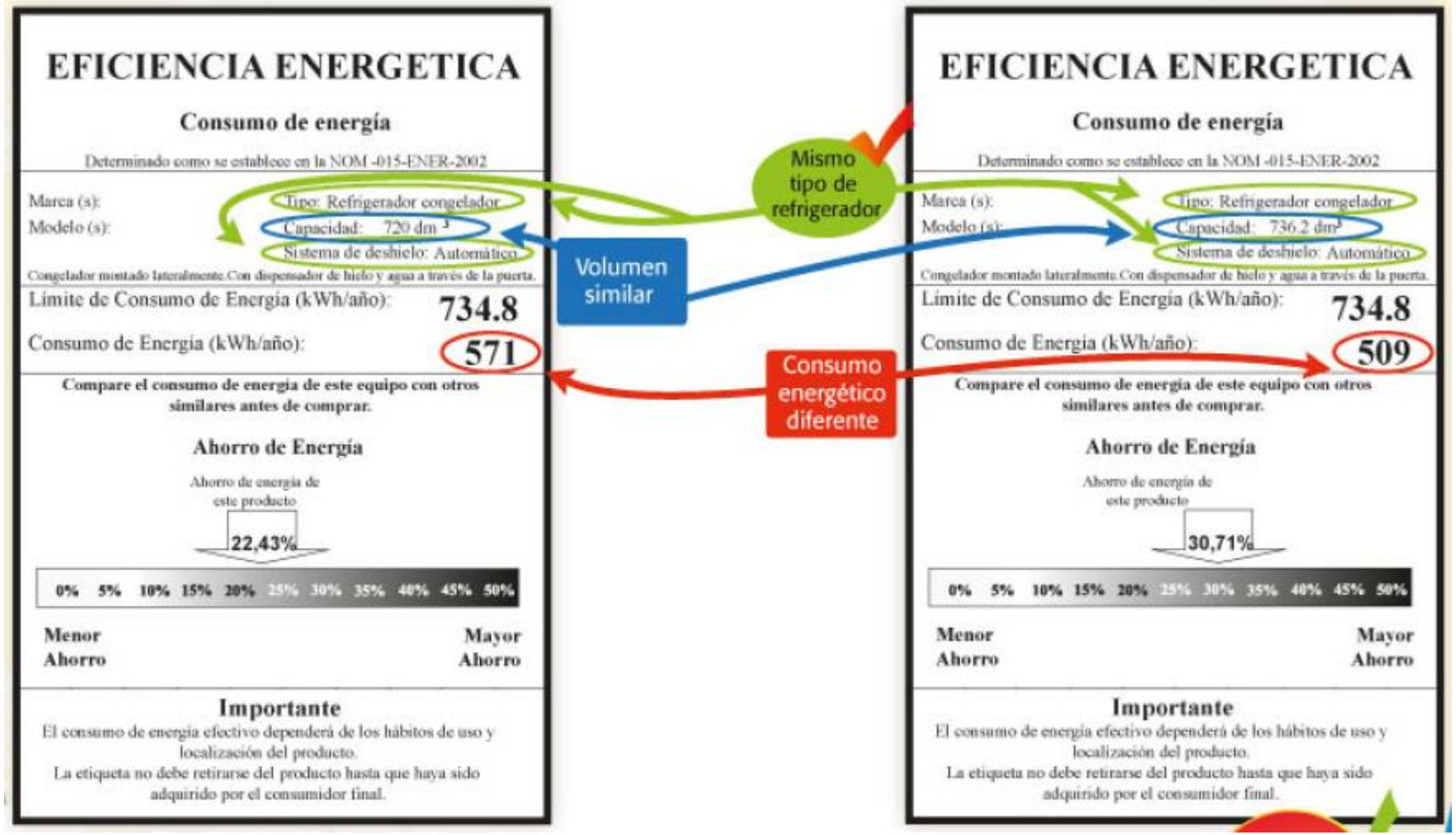


Relación costo vs eficiencia

No hay un aumento significativo del costo con el aumento de la eficiencia

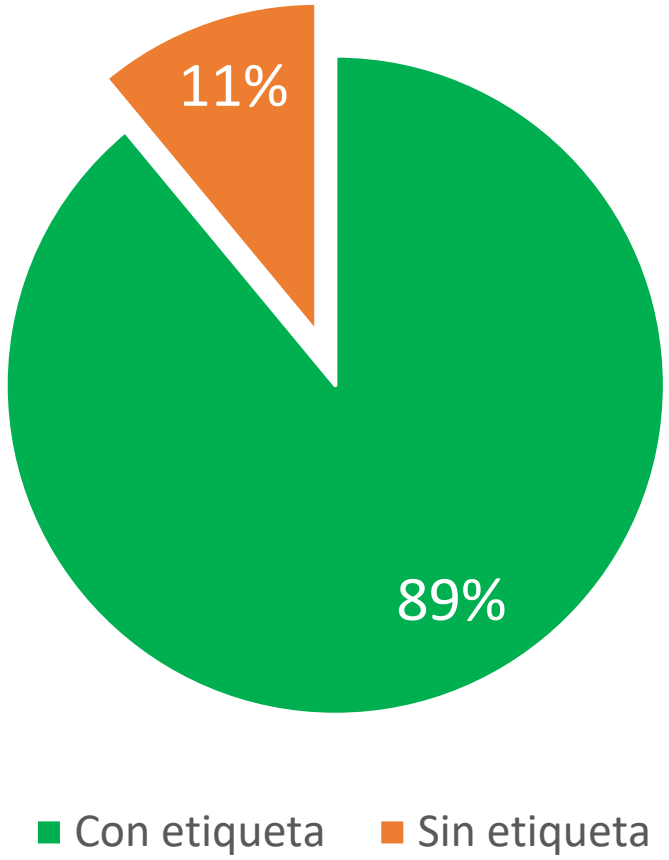


Etiquetado



Fuente: **ICE**. Guia para interpretar refrigeradores domésticas.

Refrigeradoras con etiquetas



Regulaciones y desafíos

Compras de equipos eficientes en el Gobierno

Directriz 011-MINAE

Dirigida a los jerarcas de todas las instituciones de la administración pública, incluyendo aquellos órganos, entes, empresas e instituciones del **sector público** centralizado, descentralizado institucional y territorial, mediante la cual se establece la **prohibición** de adquirir equipos, luminarias y **artefactos de baja eficiencia** que provoquen alto consumo de electricidad para ser utilizados en los edificios e instalaciones de tránsito peatonal que ocupe el sector público

Reglamentos técnicos

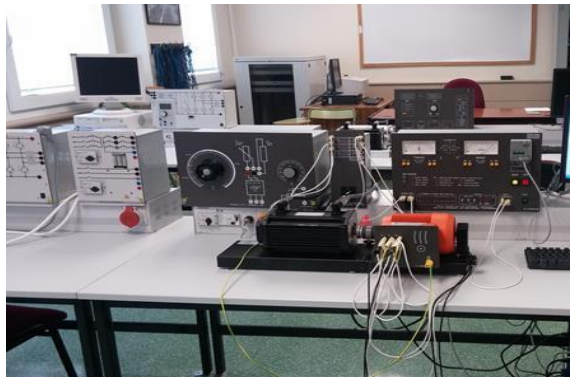
Es la medidas más efectiva para lograr un alto uso de equipos eficientes

Consisten en la prohibición de la importación de equipos que no cumplan niveles mínimos de eficiencia

Niveles mínimos de Eficiencia

Etiqueta Energética

Método de Ensayo



Conformidad de producto

Estado de los RTCR y RTCA

País	Propuesta	Revisión SIECA (previo consulta)	ORT-CR	Revisión SIECA (posterior consulta)	Aprobado
Costa Rica					
Centroamericano				on/off	inverter

Conclusiones

Conclusiones

- La eficiencia energética es parte de la estrategia nacional para lograr las metas de descarbonización

- Los equipos de refrigeración y aire acondicionado se incluyen en los de mayor consumo del país

- El mercado se está transformando hacia equipos más eficientes, los cuales generan beneficios a los consumidores

Avances y Desafíos Nacionales en materia de Ambiente y Energía

Sector de Refrigeración y Climatización

Alfonso Herrera
14 de noviembre de 2022