



República Dominicana

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales

Estrategia Nacional de Refrigeración y Acondicionamiento de Aire de la República Dominicana



*Borrador de trabajo preparado por el proyecto iniciativa refrigeración
del Caribe (C-COOL) v1.0*

Julio 2019

Reconocimiento

Agradecemos el apoyo brindado para la realización de esta estrategia a las siguientes personas de las instituciones del gobierno y al equipo de C-COOL.

Institución	Nombre	Posición
Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales	Zoila González	Vice-Ministra de Gestión Ambiental
	Patricia Abreu	Vice-Ministra de Cooperación Internacional
	Elías Gómez	Coordinador Programa Nacional de Ozono
	Pedro Garcia	Director Cambio Climático
	Niurka Carvajal	Técnico Programa Nacional de Ozono
	Amantina Chavez	Programa de Ozono
	Edward Matos	Coordinador del HPMP
	Olga Rosario	Directora Producción Más Limpia
	Eddy Rosado	Consultor
	Lisette Gil	Consultora
Ministerio de Turismo (MITUR)	Radhamés Martínez Aponte	Vice-Ministro Técnico
	Sigfredo Miranda	Asesor
Ministerio de Energía y Minas (MEM)	Petruska Muñoz	Vice-Ministra de Ahorro Gubernamental
	Yohayra Madera	Directora de Formación en Eficiencia Energética
	Felipe Ignacio Ditrén	Director de Ambiente y Cambio Climático
	Freddy Nuñez Mieses	Director de Promoción de Uso Racional de Energía
Comisión Nacional de Energía (CNE)	Angel Cano	Director Ejecutivo
	Yeulis Rivas Peña	Director de Energía Renovables y Uso Racional de Energía
	Eriafna Gerardo	Coordinadora de Eficiencia Energética
	Genrys Reyes	Coordinador de Proyectos Especiales
	Yderlisa Castillo	Coordinadora de Proyectos
	Francisco Cruz	Director de Planificación
Consejo Nacional de Cambio Climático	Federico Grullón	Encargado Técnico
Ministerio de Industria, Comercio y Micro Empresas	Ignacio Méndez	Vice-Ministro de Micro, Pequeña y Mediana Empresa
	Manuel Guerrero Veras	Director General

Instituto Dominicana para la Calidad	Mercedes Suero	Encargada de Normas de Ingeniería, Ciencia y Servicios
Dirección General de Aduanas	Juan Lorenzo Castillo	Encargado Departamento Aduanas Verdes
	Yohanny Puello Pineda	Especialista Ambiental Departamento Aduanas Verdes
Proindustria	Alma Fernández Durán	Directora General
Consejo Nacional de Zona Franca de Exportación	Luisa Fernández Durán	Directora General
	Ebell de Castro	Encargado departamento de Economía y Competividad
Equipo Iniciativa Refrigeración del Caribe (COOL)	Brian Holuj	Coordinador de Proyectos de U4E
	Julián Despradel	Consultor Nacional
	Marco Durán	Asesor de Eficiencia Energética y Refrigeración U4E
	Roberto Borjabad	Representante de ONU Medio Ambiente/U4E oficina regional para Latinoamérica
	Daniel Magallón	Director de BASE
	Thomas Motmans	Asesor de finanzas e inversión - BASE
	Virginie Letschert	Asesora de políticas y regulación - LBNL
	Won Young Park	Asesor de políticas y regulación - LBNL

La presente Estrategia Nacional de Refrigeración y Acondicionamiento de Aire de la República Dominicana (ENRAA) fue redactada por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales del Gobierno de la República Dominicana y expertos locales en colaboración con la “Iniciativa de Refrigeración del Caribe (C-COOL)” de ONU Medio Ambiente. C-COOL es un programa multianual que busca la transición a refrigeración y acondicionamiento de aire más sostenible en cinco países del Caribe: Barbados, Bahamas, Jamaica, Santa Lucía y República Dominicana. El equipo de C-COOL está liderado por la iniciativa Unidos por la Eficiencia de ONU Medio Ambiente e incluye expertos del Laboratorio Nacional Lawrence Berkeley (LBNL por sus siglas en inglés) y expertos financieros de la Agencia de Basilea para la Energía Sostenible (BASE por sus siglas en inglés). C-COOL es posible gracias al financiamiento del programa Kigali Cooling Efficiency (K-CEP).

Tabla de Contenido

1.	Resumen Ejecutivo.....	1
2.	Introducción.....	2
3.	Consideraciones sobre el acondicionamiento de aire y la refrigeración en República Dominicana.....	3
4.	Políticas existentes relacionadas a la refrigeración y el acondicionamiento de aire.....	5
4.1.	Constitución de la República Dominicana.....	5
4.2.	Estrategia Nacional de Desarrollo (END).....	6
4.3.	Ley Eficiencia Energética y Uso Racional de Energía.....	6
4.4.	Consejo Nacional de Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio (CNCCMDL) .	7
4.4.1.	Contribución Prevista y Determinada (NDC) de la República Dominicana.....	7
4.4.2.	Plan de Desarrollo Económico Compatible con el Cambio Climático (Plan DECCC) .	8
4.4.3.	Estudio de Factibilidad de un Programa de Eficiencia Energética en Hoteles para desarrollar una NAMA.....	8
4.5.	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.....	8
4.5.1.	Programa Nacional de Ozono.....	8
4.5.2.	Proyecto Iniciativa Refrigeración del Caribe (C-COOL).....	9
4.5.3.	Programa Transformando la Cadena de Valor del Turismo.....	9
4.6.	Ministerio de Energía y Minas (MEM) / Comisión Nacional de Energía (CNE).....	9
5.	Sector eléctrico de la República Dominicana.....	10
5.1.	Actores Clave del Sistema Eléctrico de la República Dominicana.....	10
5.2.	Sistema Eléctrico Interconectado (SENI) de la República Dominicana.....	10
5.3.	Generación de electricidad: Capacidad instalada y energía abastecida.....	10
5.4.	Objetivos Nacionales Existentes de Electricidad y Eficiencia Energética.....	13
5.4.1.	Prospectiva de demanda eléctrica.....	13
5.4.2.	Eficiencia Energética:.....	14
5.5.	Principales usos finales de electricidad.....	14
5.6.	Estructura Regulatoria de la Tarifa Eléctrica, Servicios Públicos, Programas de Incentivos	15
5.6.1.	Estructura Regulatoria de las Tarifas Eléctricas.....	15
5.6.2.	Programas de Incentivos.....	16
	<i>Bono Luz</i>	16

<i>Subsidios en tarifa eléctrica</i>	16
<i>Incentivos a proyectos de Energías Renovables</i>	16
6. Estudio de Mercado de Sistemas de Aires Acondicionados y Refrigeración.....	17
6.1. Metodología de la valoración del mercado	17
6.2. Descripción de resultados.....	17
6.3. Oportunidades y barreras en República Dominicana.....	18
6.4. Tecnologías de refrigeración disponibles en el mercado.	20
6.5. Diagnóstico por sector	22
<i>Edificios Gubernamentales</i>	23
7. Acciones estratégicas recomendadas.....	28
7.1. Estándares Mínimos de Rendimiento Energético (MEPS), etiquetado de equipos y regulación de refrigerantes	28
7.1.1. Equipos de Acondicionamiento de aire	29
7.1.2. Refrigeradores	30
7.2. Programa de Monitoreo, Verificación y Cumplimiento del Mercado	31
7.1. Sistema de registro del producto.....	32
7.1.1. Uso de un sistema nacional de registro de productos	32
7.2. Pruebas de control de los productos	33
7.3. Gestión de desechos sólidos.....	34
7.3.1. Medidas complementarias para el programa de manejo de desechos	34
7.4. Mecanismos de beneficios financieros.....	35
7.4.1. Fuentes de financiación	35
7.4.2. Enfriamiento como servicio (CaaS).....	36
7.4.3. Manejo de la demanda por parte de la empresa de electricidad	37
7.4.4. Contratos de arrendamiento “leasing”	37
7.4.5. Programas de intercambio o reemplazo	38
7.4.6. Microfinanzas verdes.....	38
7.4.7. Bonos Gubernamentales e Incentivos Tributarios	38
7.5. Preparación del HPMP Etapa II y las Actividades de Habilitación	39
7.6. Códigos de Construcción.....	40
7.7. La contribución de República Dominicana determinada a nivel nacional (NDC) en 2020.	41
7.8. Buenas prácticas en el uso y la operación	41

7.9. Recomendaciones de creación de capacidades, divulgación y comunicación.....	42
8. Referencias.....	43
9. Anexos.....	44
9.1. Informe de evaluación de mercado.....	44
9.2. Regulación modelo MEPS.	44

LISTADO DE ACRÓNIMOS

SIGLAS	INSTITUCION
A/C	Aire Acondicionado
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BM	Banco Mundial
CARICOM	Caribbean Community
C-COOL	Siglas en inglés de la Iniciativa de Refrigeración del Caribe
CEPM	Consortio Energético Punta Cna - Macao
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático
CNCCMDL	Consejo Nacional de Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio
CNE	Comisión Nacional de Energía
CNZFE	Consejo Nacional de Zona Franca de Exportación
DECCC	Plan de Desarrollo Económico Compatible con el Cambio Climático
DGA	Dirección General de Aduanas
EE	Eficiencia Energética
END	Estrategía Nacional de Desarrollo (Ley 1-12)
FB	Fundación Bariloche
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GIZ	Agencia de Cooperación Internacional de Alemania
GLP	Gas Licuado de Petróleo
GN	Gas Natural
GNL	Gas Natural Licuado.
GWP	siglas en inglés de Global Warming Potential (Potencial de Calentamiento Global)
INDOCAL	Instituto Dominicana para la Calidad
IRENA	Agencia Internacional de Energías renovables
JICA	Agencia de Cooperación Internacional de Japón
KCEP	Kigali Cooling Efficiency Program
LGE	Ley General de Electricidad (Ley 125-01)
MEM	Ministerio de Energía y Minas
Ministerio de Ambiente	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
MITUR	Ministerio de Turismo
MOPC	Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
NAMA	Siglas en inglés para: Medidas Nacionales Adecuadas de Mitigación (Nationally Appropriate Mitigation Action).
NDC	Contribución Prevista y Determinada de la República Dominicana
NORDOM	Norma Dominicana
NREL	Laboratorio Nacional de Energías Renovables EUA
OEA	Organización de Estados Americanos
OLADE	Organización Latinoamericana de Energía
PROINDUSTRIA	Centro de Desarrollo y Competitividad Industrial
PTB	Instituto Nacional de Metrología de Alemania
SENI	Sistema Eléctrico Nacional Interconectado
SICA	Sistema de Integración Centroamericano
SIE	Superintendencia de Electricidad
TR	Tonelada de Refrigeración (12,000 BTU)
U4E	Siglas en inglés del programa de ONU - Medio Ambiente: "Unidos por la Eficiencia"
US-AID	Agencia de Cooperación Internacional de EUA



1. Resumen Ejecutivo

2. Introducción

La Estrategia Nacional de Refrigeración y Acondicionamiento de Aire, pretende identificar las prioridades nacionales para gestionar de manera óptima la creciente demanda de servicios de refrigeración y aire acondicionado disminuyendo su impacto tanto en el consumo energético y como en las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) asociadas. La estrategia propone una variedad de acciones, incluyendo alternativas no relacionadas a equipos (e.g. aislamiento, ventilación natural, etc.) así como medidas regulatorias para reducir del consumo de electricidad en los equipos, la transición hacia gases refrigerantes que no afectan la capa de ozono y poseen un bajo Potencial de Calentamiento Global (GWP).

La realización de esta Estrategia Nacional de Refrigeración se coordina a partir del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (Ministerio de Ambiente), debido al interés y al historial del país en la búsqueda de un desarrollo económico sostenible como lo contempla la Estrategia Nacional de Desarrollo (END) (Ley 1-12). Esto se realiza en trabajo conjunto con Ministerio de Energía y Minas (MEM), Ministerio de Turismo (MITUR) y por medio de la asistencia apoyo técnico del proyecto C-COOL, tomando en consideración los programas y proyectos que se están desarrollando en el país para cumplir los compromisos de convenios y tratados internacionales.

Por qué es importante la refrigeración: los sistemas de aires acondicionados y de refrigeración se encuentran entre los productos de mayor consumo de energía. Casi todos los hogares tienen un refrigerador, y un número creciente de familias y empresas están adquiriendo más y más equipos de aire acondicionado. Mejorar la eficiencia energética de estos productos es la forma más rápida, barata y limpia de reducir el consumo de electricidad.

Los sistemas de aire acondicionado y refrigeración tienen dos tipos de emisiones de gases efecto invernadero (GEI): 1) Debido a la generación de la electricidad que consumen, emisiones indirectas y 2) por las fugas de los gases refrigerantes, emisiones directas. El Acuerdo Climático de París y la Enmienda de Kigali al Protocolo de Montreal encuentran una importante relación en el sector de refrigeración y acondicionamiento de aire, ya que con las diversas acciones que se plantean en esta estrategia, como son: el fomento de la conservación de la energía en el uso de servicios, la mejora en la eficiencia energética de los equipos, la transición hacia refrigerantes con bajo GWP y el mejoramiento de las condiciones de entorno para disminuir la demanda de servicios, tendrán una importante contribución para el cumplimiento de estas acuerdos internacionales.

El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales con el fin de implementar de manera efectiva esta estrategia trabajará en la creación de capacidades, promoción de las recomendaciones, y desarrollo de herramientas para estimular el mercado. Con la asistencia del proyecto C-COOL de ONU Medio Ambiente quien brinda apoyo técnico, reconocimiento de alto perfil y la capacidad de convocatoria para:

- a) Apoyar a las partes interesadas del turismo corporativo, con nuevos mecanismos financieros que se adaptarán para ayudar a comprar equipos más eficientes energéticamente y amigables con el clima en sus instalaciones.
- b) Capacitar a funcionarios de las áreas de energía y medio ambiente para que desarrollen e implementen estrategias nacionales de refrigeración y políticas modelos.

3. Consideraciones sobre el acondicionamiento de aire y la refrigeración en República Dominicana

El consumo energético en refrigeración y aire acondicionado represente una carga importante para la red eléctrica nacional del país, los refrigeradores y los acondicionadores de aire se encuentran entre los productos de mayor consumo de energía en el país. Casi todos los hogares tienen un refrigerador, y un número creciente de familias están comprando equipos de aire acondicionado. En el sector de Turismo, que es el mayor generador de divisas en el país con una contribución directa e indirecta al PIB de un 17%¹, se encuentran los principales usuarios de acondicionamiento de aire. En este sector existe una gran oportunidad para demostrar cómo se pueden llevar a cabo reducciones en el consumo de energía.

Las tecnologías de refrigeración son vitales para permitir el consumo de alimentos saludables y seguros, particularmente en términos de calidad nutricional y microbiana. También es imprescindible para preservar los aspectos visuales y sensoriales de los alimentos. Para los alimentos refrigerados, la calidad y la seguridad dependen de que los alimentos se mantengan a una temperatura suficientemente baja durante toda su vida útil para prevenir el crecimiento de patógenos bacterianos y para minimizar el crecimiento de microbios que se descomponen. El

¹<http://economia.gob.do/wp-content/uploads/drive/UEPESC/Serie%20Informe%20Pais%20Republica%20Dominicana%20Y%20EI%20Caribe/Republica%20Dominicana.pdf>

enfriamiento también tiene efectos beneficiosos en la calidad, minimiza el transporte de humedad y mantiene el sabor, el color y la textura. La refrigeración también prolonga la vida útil de los alimentos y proporciona la posibilidad de ofrecer una mayor cantidad de productos a los consumidores que no sería posible sin ella. En República Dominicana la refrigeración representa un pilar funcional para industrias como la del pescado, carne, elaboración y destilación, lácteos y helados, entre otros.

El aire acondicionado es casi esencial en oficinas, salas de exposición, tiendas, oficinas y hoteles, etc. Las condiciones extremas, como el calor y la humedad, pueden afectar la actividad intelectual en general, haciendo que incluso las tareas más simples sean una tarea absoluta. Tener un sistema de aire acondicionado adecuado en su lugar ayuda a reducir el calor y la humedad, lo que reduce el impacto en la capacidad de realizar y completar las tareas de trabajo.

El calor y la humedad son los componentes que deben evitarse en los centros de datos y salas de computadoras. Existen una gran demanda de acondicionamiento de aire para estos espacios en el país y esta demanda está en crecimiento con la digitalización de la economía.

La mejora de la eficiencia energética de los equipos instalados y por instalar es la forma más rápida, barata y limpia de reducir la sobrecarga en la red eléctrica, al mismo tiempo que reduce los costos y reduce las emisiones de CO₂.

El acondicionamiento adecuado del espacio es clave para el desarrollo económico sostenible. Los hoteles, salas de operaciones de hospitales, oficinas, plantas de procesamiento de alimentos, mercados de pescado, fábricas, laboratorios y centros de datos son solo algunos ejemplos de las muchas instalaciones que requieren un control de humedad y temperatura constante y preciso para funcionar correctamente.

Si bien se ha trabajado para eliminar los HFC, los gases que los reemplazaron están contribuyendo significativamente al calentamiento global. Los acondicionadores de aire representan un gran desafío ya que se usan (en muchos casos) durante todo el día, ya que la temperatura se mantiene casi siempre a niveles elevados a lo largo del año. Esto además ocasiona picos de demanda a mediodía cuando la temperatura alcanza su punto máximo o en días más cálidos. El suministro de electricidad para hacer frente a estos picos es muy caro e impacta las tarifas eléctricas.

Durante la vida útil de los acondicionadores de aire, aproximadamente el 75% de las emisiones totales de gases de efecto invernadero son indirectas y el 25% son directas. Para los refrigeradores, la proporción es aproximadamente 60% indirecta y 40% directa. Estas cifras varían según el gas refrigerante que se utilice. Para 2020, se proyecta que el 75% de los nuevos refrigeradores producidos a nivel mundial usarán refrigerantes de hidrocarburos (por ejemplo, isobutano) que no tienen potencial de agotamiento de ozono y un potencial de calentamiento global insignificante.

En conjunto, las emisiones de GEI indirectas (de uso de electricidad) y directas (de fugas de gases refrigerantes) de los productos de enfriamiento tiene un grave impacto en el planeta si no son controladas, así como también el incremento descontrolado de la demanda de acondicionamiento de aire y refrigeración puede traer consecuencias negativas en la economía y la competitividad el país. Por lo tanto, es crucial para República Dominicana establecer un plan estratégico para administrar de una forma eficaz la creciente demanda nacional y suplirle de manera sostenible e inteligente.

4. Políticas existentes relacionadas a la refrigeración y el acondicionamiento de aire

4.1. Constitución de la República Dominicana

En la modificación realizada en la Constitución de la República Dominicana en el año 2010, se introdujeron dos conceptos de gran relevancia con relación al desarrollo económico del país, los cuales son: El Desarrollo Sostenible del país y el reconcomiendo del Cambio Climático. Estos artículos 218 y 194, respectivamente se encuentran en la constitución vigente del 2015.

En relación al Desarrollo Sostenible, en el Artículo 218 se menciona: “**Crecimiento sostenible.** La iniciativa privada es libre. El Estado procurará, junto al sector privado, un crecimiento equilibrado y sostenido de la economía, con estabilidad de precios, tendente al pleno empleo y al incremento del bienestar social, mediante utilización racional de los recursos disponibles, la formación permanente de los recursos humanos y el desarrollo científico y tecnológico”.

Respecto al Cambio Climático, en el Artículo 194, establece: “Es prioridad del Estado la formulación y ejecución, mediante ley, de un plan de ordenamiento territorial que asegure el uso

eficiente y sostenible de los recursos naturales de la Nación, acorde con la necesidad de **adaptación al cambio climático**".

4.2. Estrategia Nacional de Desarrollo (END)

La Estrategia Nacional de Desarrollo (END) está consignada en la Ley 1-12, en la cual se presenta la Visión Nación que aspiran lograr los ciudadanos dominicanos para el año 2030: "República Dominicana es un país próspero, donde las personas viven dignamente, apegadas a valores éticos y en el marco de una democracia participativa que garantiza el Estado social y democrático de derecho y promueve la equidad, la igualdad de oportunidades, la justicia social, que gestiona y aprovecha sus recursos para desarrollarse de forma innovadora, sostenible y territorialmente equilibrada e integrada y se inserta competitivamente en la economía global".

Esta estrategia establece cuatro objetivos estratégicos. El tercer eje estratégico describe la visión dominicana de una economía territorial y sectorialmente integrada, innovadora, diversificada, plural, orientada a la calidad y ambientalmente sostenible, dentro de los objetivos del tercer eje establece que el uso de la energía debe ser eficiente y ambientalmente sostenible. El cuarto eje estratégico se enfoca en promover una cultura de producción y consumo sostenible en la sociedad, para una gestión responsable de los recursos para la protección del medio ambiente. La presente estrategia toma como base estos dos ejes y cuatro objetivos para orientar las acciones estratégicas.

4.3. Ley Eficiencia Energética y Uso Racional de Energía

El anteproyecto de Ley de eficiencia energética y uso racional de la energía, liderado por el Ministerio de Energía y Minas (MEM) está actualmente en el proceso de consulta pública para la revisión del borrador, el cual fue elaborado por la Comisión Nacional de Energía (CNE) con el apoyo financiero de la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA).

En el artículo 4 la Ley establece la creación del Comité Técnico Nacional de Eficiencia Energética (CTNEE) como órgano colegiado y ex - oficio para el seguimiento detallado y apoyo a la implementación de la presente ley.

En el artículo 30 la Ley indica que se establecerán y aprobarán criterios y parámetros mínimos de eficiencia energética para equipos en función de los reglamentos técnicos de eficiencia energética que se adoptarán en el país, los cuales deben actualizarse al menos cada 5 años.

La actual estrategia corresponde al cumplimiento del artículo 33 de esta Ley, el cual establece que El Comité Técnico Nacional de Eficiencia Energética, diseñará una Estrategia Nacional de Refrigeración y Acondicionamiento de Aire (ENRAA) como instrumento de planificación y sirva de guía para el establecimiento de medidas que aseguren una gestión energéticamente eficiente y un uso racional de los recursos en los servicios de refrigeración y acondicionamiento de aire de acuerdo con los objetivos y lineamientos de la presente ley. La elaboración de esta estrategia es una responsabilidad conferida al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales quién convoca a los sectores relevantes para este fin.

Asimismo, se declara en el artículo 34 que la CNE será responsable de crear y operar un sistema de información para temas relacionados a la producción y consumo de energía, haciendo mención específica sobre recopilación de consumo y de los niveles de eficiencia energética de los equipos en el país.

4.4. Consejo Nacional de Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio (CNCCMDL)

El CNCCMDL es la institución del estado dominicano responsable de coordinar con las demás instituciones del gobierno y el sector privado las políticas y programas a desarrollar para cumplir con los objetivos de reducción de emisiones de GEI establecidos en el Acuerdo de Paris sobre Cambio Climático. El CNCCMDL ha desarrollado una serie de planes para lograr disminuir los niveles de emisiones de GEI para el año 2030.

4.4.1. Contribución Prevista y Determinada (NDC) de la República Dominicana

La Contribución Prevista y Determinada (NDC) de la República Dominicana está diseñada en base a las capacidades nacionales, condiciones de financiamiento previstas y las circunstancias nacionales. Se tomó el año 2010 como escenario base, las emisiones estimadas para dicho año fueron de 3.6tCO₂e per cápita.

Se ambiciona una reducción de 25% de las emisiones del año base para el 2030, condicionado a que el apoyo sea favorable, previsible, se viabilicen los mecanismos de financiamiento climático, y se corrijan las fallas de los mecanismos de mercado existentes. El período de aplicación es del 2010 – 2030, con revisiones cada 5 años.

4.4.2. Plan de Desarrollo Económico Compatible con el Cambio Climático (Plan DECCC)

En el año 2011, El CNCCMDL con el apoyo del gobierno de Alemania y la empresa consultora McKinsey, presentaron el “**Plan de Desarrollo Económico Compatible con el cambio Climático (Plan DECCC)**”. Este plan económico contempla la acción en cuatro ejes o sectores clave de la economía dominicana: energía, transporte, forestal y ganancias rápidas. Específicamente en energía se propone mejorar en la producción eléctrica para bajar emisiones y aumentar a seguridad energética en el país, con introducción de gas natural y energías renovables, así como mitigar el crecimiento en la demanda con medidas de eficiencia energética.

4.4.3. Estudio de Factibilidad de un Programa de Eficiencia Energética en Hoteles para desarrollar una NAMA

En el año 2016, con el apoyo del BID, se presentó el estudio de prefactibilidad: “Identificación de medidas de Eficiencia Energética y Energías Renovables en el sector hotelero de la República Dominicana”. Este estudio sería la base para el desarrollo de una NAMA en el sector hotelero.

El estudio se enfocó en identificar las medidas de eficiencia energética y la generación de electricidad y de energía térmica a partir de fuentes renovables, técnica y económicamente viables de ser aplicadas en los hoteles de la República Dominicana a partir de las tecnologías disponibles en el mercado. Las medidas de eficiencia energética propuestas se enfocan en los sectores de mayor consumo de energía, a saber: climatización (30-70%), iluminación (10-15%), producción de vapor y agua caliente sanitaria (20%)”. Este estudio en conjunto con otros recursos refuerza la relevancia de establecer e implementar una estrategia de refrigeración y acondicionamiento de aire en el país.

4.5. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

4.5.1. Programa Nacional de Ozono

El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales está desarrollando el Programa Nacional de Ozono para cumplir los compromisos establecidos en el Protocolo de Montreal, para la eliminación del uso de gases refrigerantes que dañan la capa de ozono para el año 2030.

4.5.2. Proyecto Iniciativa Refrigeración del Caribe (C-COOL)

El proyecto C-COOL desarrollado en el Programa Nacional de Ozono es parte de un proyecto regional implementado por la iniciativa Unidos por la Eficiencia (U4E) de ONU Medio Ambiente, bajo el cual se desarrolló la presente estrategia tomando como base un estudio del mercado nacional de equipos de refrigeración y air acondicionado, una coordinación con los proyectos existentes, la experiencia nacional del gobierno y la internacional de las organizaciones involucradas.

4.5.3. Programa Transformando la Cadena de Valor del Turismo

El proyecto “Transformando la Cadena de Valor del Turismo” lo está desarrollando la Dirección de Producción Más Limpia del Viceministerio de Gestión Ambiental, con el apoyo de ONU-Medio Ambiente. Este programa ha establecido una Hoja de Ruta 2030 para el sector Turismo del país, en donde se ha identificado como prioridad para el sector la toma de acción para disminuir el consumo e impacto ambiental del acondicionamiento de aire. La solución sistemática número 1 se concentra en el tema energético y presenta recomendaciones con una oportunidad de ahorro importante para el sector hotelero y puede ser tomada como una de las referencias para establecer soluciones estratégicas para los demás sectores del país.

4.6. Ministerio de Energía y Minas (MEM) / Comisión Nacional de Energía (CNE)

El Ministerio de Energía y Minas (MEM) y la Comisión Nacional de Energía (CNE) están desarrollando un proyecto con el BID y la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA) para implementar un programa de cambio de Aires Acondicionados en instituciones del gobierno. De acuerdo al estudio del ante proyecto realizado por el BID / JICA se han identificado 53 instituciones del estado para el cambio de los sistemas de aires acondicionados. Se espera que este proyecto habilite recursos para financiamiento de USD\$ 50 Millones.

5. Sector eléctrico de la República Dominicana

5.1. Actores Clave del Sistema Eléctrico de la República Dominicana

El sector eléctrico de la República Dominicana está regido por la Ley General de Electricidad (LGE) (Ley 125-01) y su reglamento de aplicación (Decreto 555-02). La LGE fue modificada por la Ley 186-07, para considerar el robo de la electricidad como un delito penal. En el año 2013, se promulgó la ley que creó en Ministerio de Energía y Minas (MEM), Ley 100-13.

5.2. Sistema Eléctrico Interconectado (SENI) de la República Dominicana

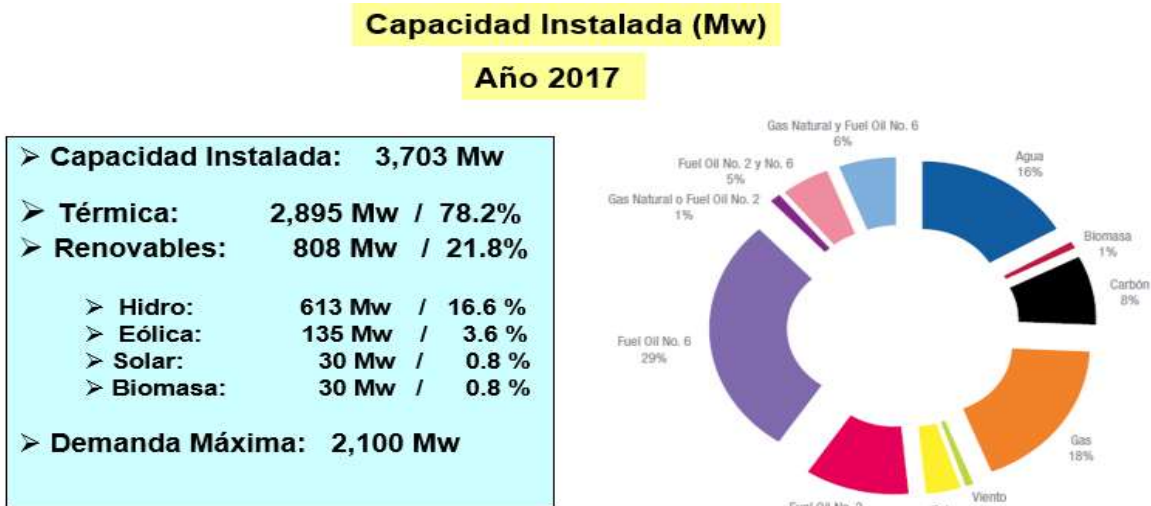
La red eléctrica de la República Dominicana está compuesta por el Sistema Eléctrico Interconectado (SENI) que abarca aproximadamente el 85% del territorio nacional y por sistemas aislados, que abastecen principalmente zonas turísticas, que abarcan un 7% del territorio. Alcanzando la cobertura de electrificación nacional aproximadamente un 92 %.

5.3. Generación de electricidad: Capacidad instalada y energía abastecida

Para el año 2017, la capacidad instalada de generación de electricidad era de 3.703 MW, correspondiendo el 78.2 % a generación térmica y 21.8% a energías renovables. En la Figura XX se puede apreciar la aportación por cada tipo de tecnología. Como se puede apreciar en este gráfico, el 29% de la capacidad instalada corresponde a plantas de generación térmicas a base de Fuel Oil No. 6, un 11% a base de fuel oil No. 2 (Diesel), un 18% Gas Natural (GN) y un 8% de Carbón Mineral. Las hidroeléctricas son el 16% de la capacidad instalada para la generación de electricidad, pero su disponibilidad se ve mermada en las épocas de seguías, como ha sucedido en los últimos años.

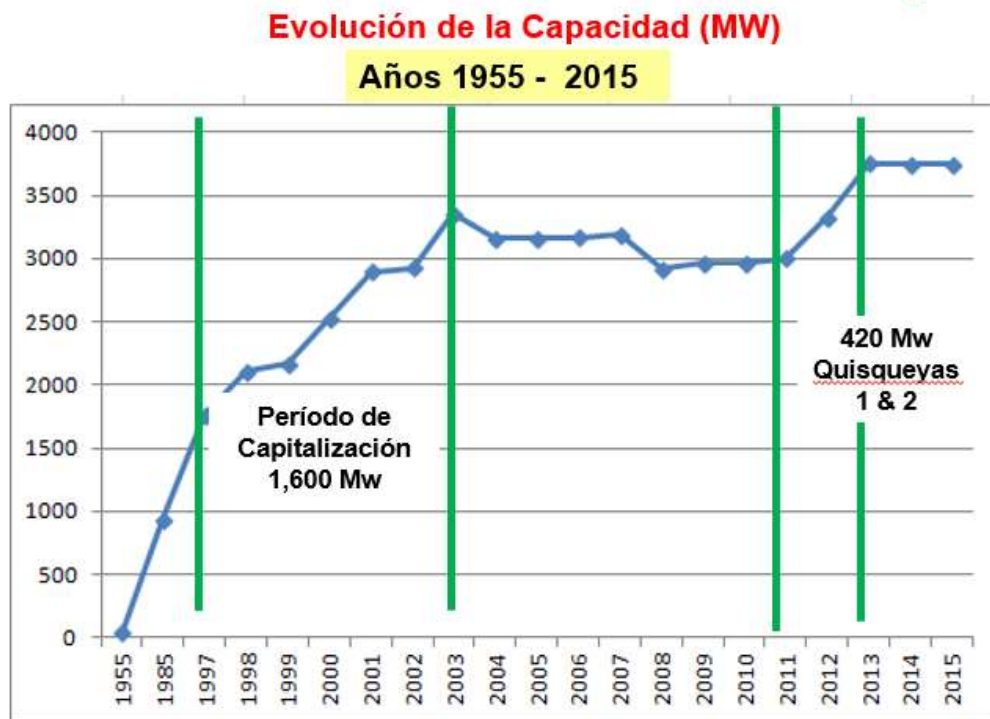
En la Figura XX, se puede apreciar la evolución de la capacidad instalada de generación de electricidad desde el año 1955 hasta el 2015.

Figura XX. Capacidad Instalada de Generación de Electricidad



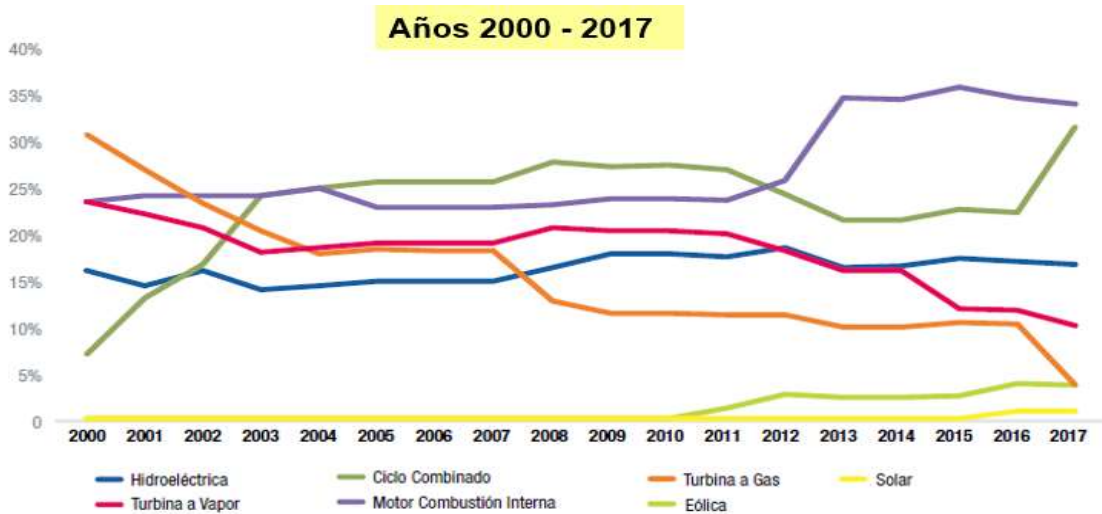
Fuente: OC – Memoria Anual 2017 (www.oc.org.do)

Figura XX. Evolución Capacidad Instalada de Generación de Electricidad



Fuente: OC – Memorias Anuales (www.oc.org.do)

En la Figura XX, se muestra la evolución de la capacidad instalada por Tecnología.



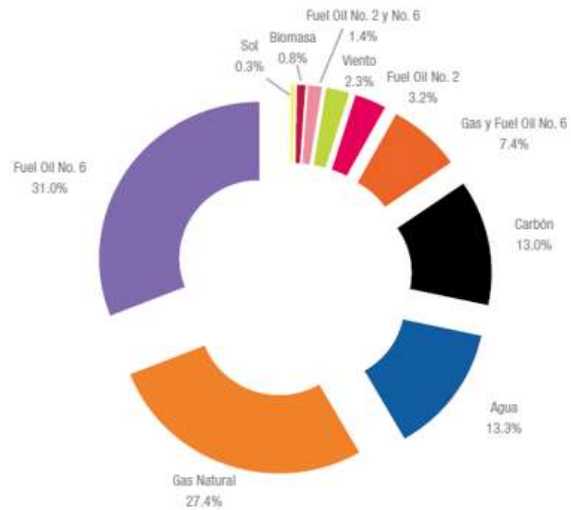
Fuente: OC – Memoria Anual 2017 (www.oc.org.do)

Figura XX. Evolución de la Capacidad Instalada por Tipo de Tecnología

En la Figura XX, se puede apreciar que la energía abastecida para el año 2017 fue de 16,326 GWh, correspondiendo el 83.2 % generada por plantas de generación térmicas y el 16.8 % generada por fuentes de energías renovables.

Figura XX. Energía Abastecida por tipo de Combustible
Año 2017

➤ Energía Abastecida:	16,326.4 Gwh
➤ Térmica:	13,588.5 Gwh / 83.2%
➤ Renovables:	2,737.9 Gwh / 16.8%
➤ Hidro:	2,175.8 Gwh / 13.3%
➤ Eólica:	377.9 Gwh / 2.3%
➤ Solar:	47.3 Gwh / 0.3%
➤ Biomasa:	137.0 Gwh / 0.8%



Fuente: OC – Memoria Anual 2017 (www.oc.org.dc)

5.4. Objetivos Nacionales Existentes de Electricidad y Eficiencia Energética.

5.4.1. Prospectiva de demanda eléctrica.

La Comisión Nacional de Energía (CNE) y Fundación Bariloche (FB) en año 2014 realizaron el estudio: “Prospectiva de la Demanda de Energía de República Dominicana 2010 – 2030”. En la Tabla XX se puede apreciar la variación del consumo de electricidad por sector para los dos escenarios evaluados: El escenario tendencial y el escenario alternativo.

Tabla XX. Prospectiva de Demanda Eléctrica por Sector 2010- 2030 (GWh)

<i>Escenario Tendencial</i>	2010	2015	2020	2025	2030	Tasa 2010-2030
Residencial	4,558	5,288	6,011	6,861	7,820	2.7%
Comercio Servicios y Publico	2,128	2,473	2,703	2,975	3,243	2.1%
Industrial	5,451	6,780	8,188	9,881	11,720	3.9%
Transporte	27	46	69	90	90	6.2%
Resto de Sectores	947	1,043	1,287	1,527	1,784	3.2%
Total	13,110	15,631	18,258	21,333	24,658	3.2%

<i>Escenario Alternativo</i>	2010	2015	2020	2025	2030	Tasa 2010-2030
Residencial	4,558	5,399	6,326	7,386	8,610	3.2%
Comercio Servicios y Publico	2,128	2,493	2,854	3,217	3,589	2.6%
Industrial	5,451	7,478	9,754	12,477	15,732	5.4%
Transporte	27	69	96	107	121	7.8%
Resto de Sectores	947	1,085	1,335	1,678	2,077	4.0%
Total	13,110	16,524	20,365	24,865	30,129	4.2%

Fuente: CNE. Estudio de Prospectiva de Demanda de Energía RD 2010-2030

La proyección de crecimiento energético muestra un crecimiento el cual requerirá la construcción de mayor capacidad requiriendo a su vez importantes inversión para el país. Se puede también en hacer referencia a los elementos anteriores de fuentes de energía en la matriz del país, para ayudarle al lector a comprender los impactos. De acuerdo a la ley 57-07 República Dominicana proyecta tener para el 2025 un 25% de su producción eléctrica de fuentes renovables, esto implica que contemplarse este crecimiento proyectado debe ser una inversión en nueva capacidad de tecnologías renovables y debe haber además una sustitución de una parte de las fuentes actuales.

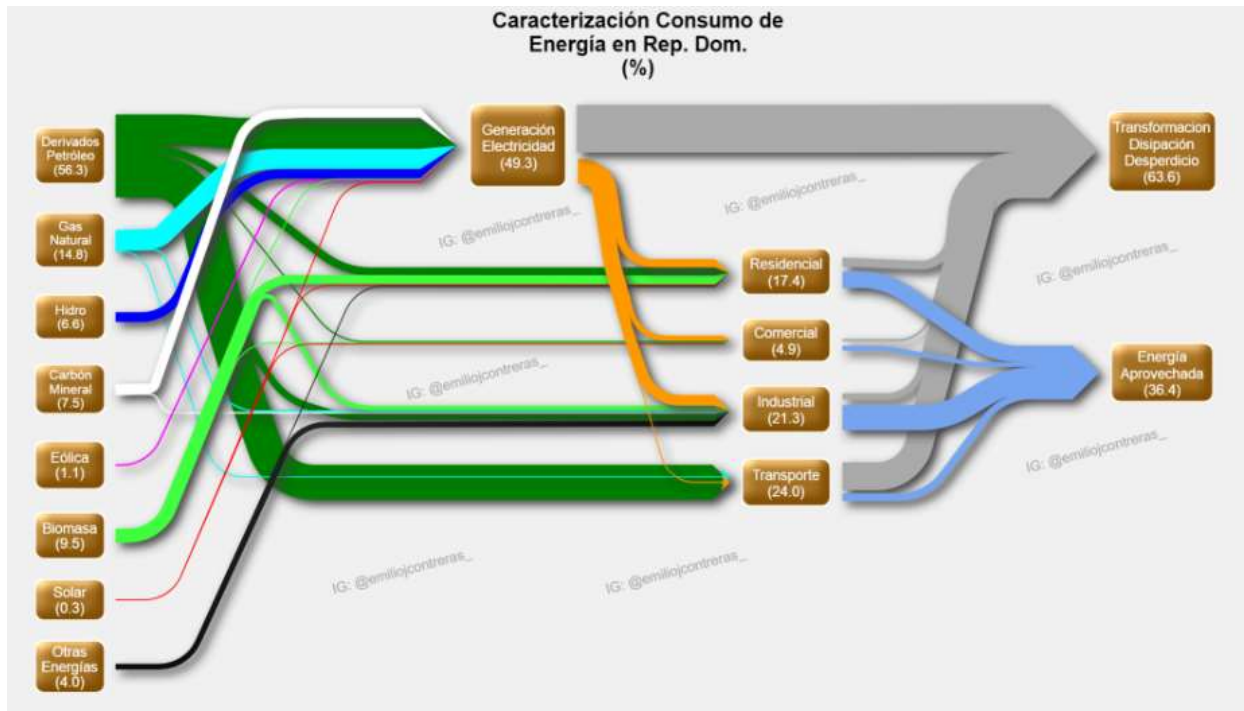
5.4.2. Eficiencia Energética:

En la actualidad el Ministerio de Energía y Minas (MEM) está en proceso de revisión de un borrador de Ley de Eficiencia Energética, el cual fue elaborado por la Comisión Nacional de Energía (CNE) con el apoyo financiero de la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA). Una vez aprobada esta estrategia debe integrar los objetivos pertinentes que se establezcan en ella.

5.5. Principales usos finales de electricidad.

En la Figura XX se puede apreciar el uso final de la electricidad y las fuentes primarias de energía para el año 2017.

Figura XX. Consumo de Energía según fuentes primarias (Año 2017)



Fuente: Ing. Emilio Contreras con datos de la CNE

En la figura anterior se puede identificar que aproximadamente un 63% de la generación eléctrica no es utilizable por diversos factores. Entre las medidas que se pueden adoptar para mejorar el aprovechamiento se encuentra la eficiencia energética i.e. equipos más eficientes (AC, refrigeradores, iluminación, motores, etc.) que consumen una menor cantidad de energía entregando la energía aprovechable sería mayor.

5.6. Estructura Regulatoria de la Tarifa Eléctrica, Servicios Públicos, Programas de Incentivos

5.6.1. Estructura Regulatoria de las Tarifas Eléctricas

La Superintendencia de Electricidad (SIE) es la responsable de la revisión de las tarifas eléctricas en el Sistema Nacional Interconectado (SENI) y los Sistemas Aislados. La tarifa eléctrica en el SENI es revisada mensualmente, pero no se ha aplicado una modificación en las tarifas de electricidad desde el año 2011. Las variaciones con la tarifa técnica calculada mensualmente por la SIE son absorbidas por el gobierno como parte del subsidio que existe en el sector eléctrico.

5.6.2. Programas de Incentivos

En la República Dominicana existen los siguientes programas de incentivos en el sector de electricidad:

Bono Luz

Existe un programa de subsidio del gobierno llamado “Bono Luz”, consiste en una subvención orientada a auxiliar a familias de escasos recursos económicos en el pago del servicio eléctrico. El rango de ayuda social se encuentra entre los RD\$4.44 a RD\$444.00 pesos mensuales.²

Subsidios en tarifa eléctrica

La tarifa eléctrica vigente tiene un subsidio de acuerdo al consumo eléctrico del usuario, el cual se pierde al sobrepasar los 600 KWh al mes.

Incentivos a proyectos de Energías Renovables

Existe la Ley de Incentivos a las Energías Renovables y Regímenes Especiales (Ley 57-07), esta ley da incentivos para los proyectos de gran tamaño interconectados al SENI y a los proyectos desarrollados en residencias, empresas comerciales o fincas, bajo la regulación de “Medición Neta” o la regulación de “Generación Distribuida”.

² <http://www.adess.gob.do/subsidios-sociales/subsidios-administrados/>

6. Estudio de Mercado de Sistemas de Aires Acondicionados y Refrigeración

El objetivo de esta evaluación de mercado de los sistemas de Aires Acondicionados y Refrigeración en la República Dominicana, es conocer los diferentes tipos de tecnologías y gases refrigerantes que se están utilizando en el país.

6.1. Metodología de la valoración del mercado

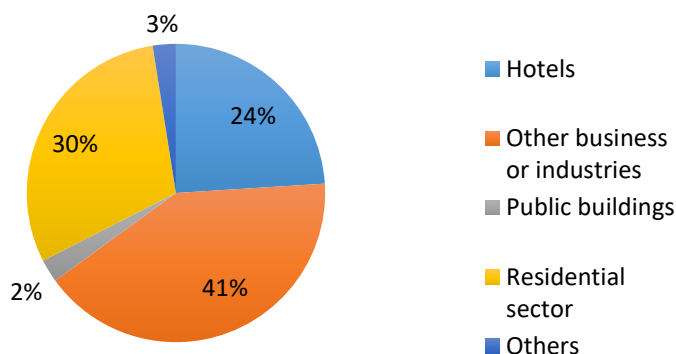
El contacto con las empresas se realizó por vía telefónica, E-Mails y visitas presenciales para validar la información y ver los sistemas instalados. En el Anexo **XX** se presenta el cuestionario utilizado para los Usuarios Finales y en el Anexo **XX** se muestra el cuestionario utilizado para los Proveedores de Equipos y Servicios.

6.2. Descripción de resultados

El total del mercado de aire acondicionado y refrigeración en 2015 se estimó en alrededor de 74 millones de dólares³. Los principales sectores atendidos por los proveedores entrevistados son el sector comercial e industrial, que representan el 65% de las ventas como se muestra en la Figura XX. El sector hotelero por sí solo representa una cuarta parte de las ventas de aire acondicionado, lo que demuestra la relevancia de la industria del turismo para el mercado de acondicionamiento de aire nacional. El mercado residencial representa el 30% de las ventas de los proveedores entrevistados.

Figura XX. Ventas de equipos de acondicionamiento de aire y refrigeración por sector

³ export.gov



De acuerdo a la consulta realizada a los proveedores entrevistados por el estudio, se proyecta un alto potencial de crecimiento atribuido al sector residencial, de acuerdo con lo expresado mucho atribuyen esto al hecho de que una parte importante del sector no está utilizando actualmente AC. De hecho, los proveedores de tecnología estimaron que menos de un tercio de los hogares dominicanos tienen un sistema de aire acondicionado instalado. Considerando el crecimiento económico y demográfico del país junto con las temperaturas más altas resultantes del cambio climático probablemente se puede efectivamente esperar que muchos más hogares adquieran equipos de AC.

6.3. Oportunidades y barreras en República Dominicana

El consumo de energía de los sistemas de refrigeración y aire acondicionado constituye una proporción sustancial de los gastos operativos para muchas empresas en República Dominicana, por su parte las inversiones en eficiencia energética representan una oportunidad de ahorro considerable, así como también en modernización. Inversiones bien estructuradas en nuevas tecnologías de refrigeración eficientes presentan rendimientos atractivos, con el potencial de generar flujo de efectivo y la recuperación de la inversión en un período de tiempo razonable, al tiempo que mejoran la productividad y reducen el impacto en el medio ambiente. El dinero ahorrado en facturas de servicios públicos mejor la competitividad de las empresas, liberando recursos para, por ejemplo, hacer crecer el negocio e impactar positivamente en la economía local. En el caso de los hogares, la eficiencia energética abre la puerta a beneficios significativos, ya que reduce los gastos mensuales en electricidad y por ende aumenta el poder adquisitivo. Sin embargo, a pesar de estos beneficios económicos estas inversiones no se realizan a la escala esperada.

Existen varias barreras que dificultan las inversiones en tecnologías ecológicas y de eficiencia energética en Barbados, como se describe en la evaluación del mercado. Estos incluyen, para los clientes / inversores:

- Mayores costos iniciales. Los sistemas de refrigeración de eficiencia energética pueden ser más costosos que otros equipos convencionales e ineficientes.
- Conocimiento limitado de los beneficios de la eficiencia energética que resulta en altos riesgos percibidos. Las oportunidades de inversión de EE (por ejemplo, los sistemas de enfriamiento de EE) compiten con otras oportunidades de inversión que se perciben con un mejor perfil de riesgo-retorno.
- Capacidad crediticia limitada o acceso a financiamiento
- Falta de confianza en el desempeño de tecnologías nuevas y desconocidas.
- Falta de confianza en los servicios postventa y en la responsabilidad del proveedor.

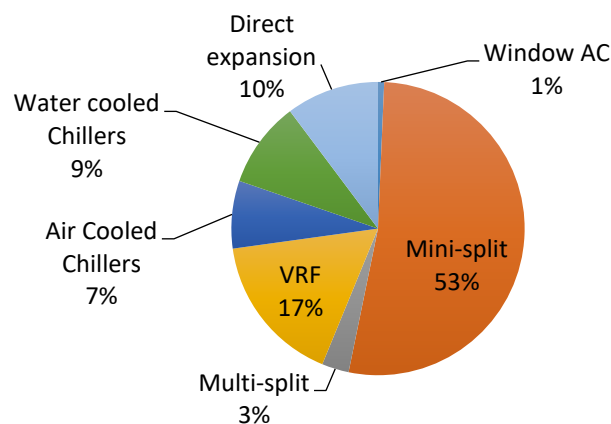
Por lo tanto, en muchos casos es difícil evaluar los costos y beneficios reales de las tecnologías eficientes e innovadoras, esto a su vez afecta la priorización de este tipo de proyectos, que compiten con otras oportunidades de inversión que presentan un perfil de riesgo-retorno más claro o conocido. Los proveedores de tecnología enfrentan importantes desafíos en la venta de equipos de eficiencia energética, ya que el precio de dichos equipos puede ser más alto y es no siempre es fácil ganar la confianza del inversionista con respecto a los beneficios (ahorros) prometidos en el futuro. Asimismo, los proveedores de tecnología tienen que competir con empresas que ofrecen equipos más baratos y menos eficientes, en los que los clientes a menudo prefieren invertir.

Las instituciones financieras también se enfrentan a barreras cuando se trata de prestar dinero para proyectos de eficiencia energética. Primero, se encuentra que existe una visibilidad limitada de oportunidades de inversión verde, las instituciones financieras normalmente no están familiarizadas con la curva de retorno y riesgo vinculada a dichas inversiones, y no tienen un proceso sistemático de evaluación y monitoreo para identificar y hacer un seguimiento de las inversiones verdes. Además, el financiamiento de las PYME puede ser más complejo debido a los altos requisitos de garantía.

6.4. Tecnologías de refrigeración disponibles en el mercado.

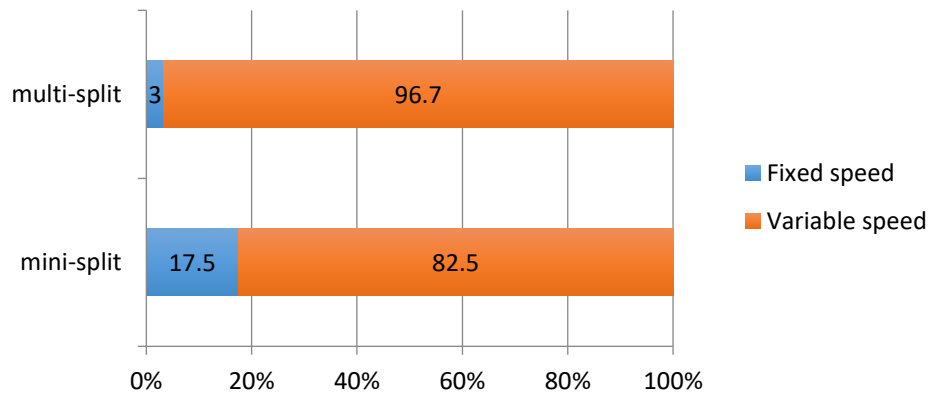
La Figura XX muestra una estimación de la distribución de las tecnologías de aire acondicionado disponibles en el mercado dominicano. La tecnología de aire acondicionado mini split de pared domina el mercado, aunque los sistemas Chiller y VRF están ganando terreno. Los equipos de expansión directa están siendo reemplazados progresivamente por la tecnología VRF. Los sistemas multi-split estándar ya están desapareciendo del mercado, y también se están reemplazando por VRF.

Figura XX. Composición del mercado nacional por tecnología



La tecnología de compresor con velocidad variable (“inverter”) está dominando las ventas de equipo de aire acondicionado en el mercado, como se muestra en la Figura XX. Los proveedores entrevistados estiman que el 95% de los sistemas multi-split vendidos están equipados con tecnología de inversor (VRF), como es el caso de más del 80% para los sistemas mini-split. El amplio uso que se le da los equipos de AC en República Dominicana podría ser la cause de la rápida adopción de la tecnología de inversor. Sin embargo, al no haber un control o una regulación existe en el país una amplia gama de niveles de eficiencia en los sistemas de AC de velocidad variable, algunos con un mal desempeño a pensar de tener esta tecnología.

Figura XX. Composición del mercado nacional por tecnología



6.5. Diagnóstico por sector

Sector Hotelero

El estudio de mercado tuvo una mayor profundidad en el sector hotelero debido a la importancia que tiene este sector en la economía del país y lo que representa el costo de la electricidad en las operaciones de los hoteles. Los hoteles fueron seleccionados aleatoriamente del listado de hoteles proporcionado por el Ministerio de Turismo (MITUR), tomando en cuenta 5 zonas geográficas y el número de habitaciones.

- Se comprobó el diferente impacto que tiene la electricidad en los costos de operación según el tamaño del hotel, en el rango del 30 % – 50%.
- Las decisiones de inversión son diferentes en los grandes hoteles, cuando los propietarios de la infraestructura no la empresa operadora del hotel.
- En todos los hoteles visitados, contemplan los sistemas de Aires Acondicionados como una prioridad en su inversión, debido al alto consumo de electricidad que representan.
- En los hoteles de gran tamaño y de empresas hoteleras internacionales, se pudo comprobar la implementación de medidas de Eficiencia Energética.
- Posibilidad de implementar proyectos con tecnología SWAC.
- Los equipos de refrigeración para los cuartos fríos aún existen en uso con gas refrigerante R-22 y los nuevos sistemas en el mercado utilizan el refrigerante R-404a.
- En los equipos de aire acondicionado predominan los gases R-22, R-134a y R-410a. En los refrigeradores ejecutivos (mini-bar) predomina el gas refrigerante R-134a y en las unidades nuevas se observó refrigerante R-600a. Las máquinas de fabricación de hielo utilizan refrigerante R-134a y las unidades nuevas con R-404a.

Bancos

Los sistemas de aires acondicionados es una necesidad prioritaria en los bancos, de manera de proporcionar un área confortable y agradable para los clientes. Su operación representa un costo importante en la operación de los bancos.

Los sistemas de aires acondicionados varían según el tamaño y ubicación de las sucursales de los bancos:

- Sucursales Propias: Según el tamaño de la sucursal pueden usar chillers, A/C de expansión directa, unidades Split y unidades VRF.
- Sucursales edificios en renta: En el pago de la renta del edificio está incluido el costo de operación y mantenimiento del A/C.

- Sucursales en Centros Comerciales: En los centros comerciales donde tienen sistemas de chillers, se debe pagar el servicio de A/C de acuerdo al consumo de agua helada utilizada. Hay plazas donde el banco debe adquirir los sistemas de A/C.

En la actualidad muchas entidades bancarias están instalando sistemas de paneles solares para disminuir su demanda de electricidad de las empresas distribuidoras. Se confirmó que hay sucursales bancarias con sistemas de paneles solares, que su factura eléctrica es solo el cargo de potencia y servicio fijo.

Otro aspecto que se identificó fue el uso de sistemas de control de energía y programas de Eficiencia Energética, en algunos casos desde hace más de 10 años, logrando ahorros en sus sucursales en la factura eléctrica del 30% – 50%.

Edificios Gubernamentales

De acuerdo a auditorías realizadas por la Comisión Nacional de Energía (CNE) en edificios gubernamentales, el consumo de electricidad por los sistemas de aires acondicionados puede alcanzar el 50% de la factura eléctrica, seguida de la iluminación y los sistemas informáticos.

En la actualidad el Ministerio de Energía y Minas (MEM) y la Comisión Nacional de Energía (CNE), con el apoyo del Banco de Desarrollo Interamericano (BID) y la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA), están desarrollando un proyecto de Eficiencia Energética en instituciones del estado, el nombre de este proyecto es: “**Proyecto de Mejoramiento de la Eficiencia Energética Gubernamental en República Dominicana**”. Uno de los componentes de este proyecto es el cambio de los sistemas de aires acondicionados en instituciones del gobierno. Hay un préstamo aprobado por el BID por un valor de USD\$ 50.0 Millones para el inicio de la implementación de este proyecto.

Hospitales:

Se denomina “**Hospitales**” a los centros de salud propiedad del gobierno. En la actualidad el gobierno de la República Dominicana está desarrollando un ambicioso programa de remodelación y construcción de hospitales en todo el país.

Como ejemplo, está la ciudad sanitaria Dr. Luis Eduardo Aybar, en la cual habrá un conjunto de edificios para diferentes hospitales especializados, y áreas de servicios y administración. Para el abastecimiento del servicio de A/C de todos los edificios de esta plaza de salud, se instalará un

centro de refrigeración con unidades de chillers con sistema de enfriamiento de agua. En total se instalarán cuatro (4) chillers de 500 TR y dos (2) chillers de 250 TR con sus respectivas torres de enfriamiento de agua. Todos con refrigerante R-134a. Hay otros hospitales de reciente construcción tienen sistemas de chillers, unidades VRF y equipos pequeños tipo Split.

Clínicas:

Se denominan “Clínicas” a los centros de salud privados. Las clínicas visitadas presentan el uso de diferentes tecnologías para cubrir sus necesidades de A/C, comprobándose el uso de chillers, unidades VRF, sistemas tipo Split (mayormente con tecnología inverter). En relación a los gases refrigerantes que están utilizando: R-22, R-134a y R-410a. Los sistemas de refrigeración observados en las clínicas visitadas corresponden a refrigeradores ejecutivos para las habitaciones, bebederos de agua en las salas de enfermeras y salas de operaciones, máquina para hacer hielo, refrigeradores y congeladores en las cocinas y restaurantes. Algunas clínicas han instalado sistemas de paneles solares para disminuir su consumo de electricidad de las empresas distribuidoras de electricidad, logrando en algunos casos una reducción de la mitad en su factura eléctrica.

Supermercados y Tiendas de Conveniencias

En los supermercados grandes los sistemas de A/C pueden ser unidades de chillers o sistemas de expansión directa, siendo los de expansión directa la mayoría. Para el sistema de refrigeración, se utilizan para los cuartos fríos para la conservación de los alimentos, contando con unidades de conservación de frutas y vegetales en un rango de temperaturas entre 2°C / 10°C y las cámaras de congelación a -10°C / -20°C. También para el soporte de los exhibidores de productos refrigerados de acceso al público. Se ha visto una gran inversión en las cadenas de los grandes supermercados es en las vitrinas exhibidoras de productos que requieren refrigeración o congelación. Están instalando equipos con puertas e iluminación LED. De acuerdo a lo expresado por el director de infraestructura de una de las cadenas más importante de supermercados en la República Dominicana entrevistado, la política de su empresa es cambiar sus equipos de A/C y refrigeración cada 10 años. Hay cadenas de supermercados que han iniciado la instalación de sistemas de paneles solares, de manera de reducir su consumo de electricidad de las empresas distribuidoras.

En los supermercados de tamaño mediano, también se pudo comprobar la inversión en nuevos equipos, con mayor eficiencia para lograr reducir el consumo de electricidad. Al igual que las cadenas grandes, las inversiones se han realizado en equipos de A/C. refrigeración, vitrinas exhibidoras. Y sistemas de paneles solares, bajo un esquema de pago con los ahorros al consumo de la electricidad, sin tener que aportar dinero para la inversión.

Al igual que los supermercados grandes y medianos, los supermercados pequeños requieren equipos de A/C y refrigeración para garantizar la comodidad de los clientes y mantener en buen estado los productos frescos como: frutas, vegetales, carnes y pescados. Se comprobó la antigüedad de los equipos utilizados, en algunos casos con más de 15 años en operación, y posiblemente eran equipos usados cuando fueron instalados. Los sistemas de A/C que se encontraron son equipos de expansión directa y tipo Split.

En la República Dominicana existe una gran cantidad de tiendas de servicios de alimentos y bebidas, las cuales se conocen con el nombre de **“Colmados”**. Una de las particularidades de este tipo de tiendas, es vender porciones pequeñas de productos de manera de detalle. Un **“Colmadón”** es una versión moderna del colmado en donde hay se da una dinámica de mayor convivio entre los clientes quienes permanecen en el sitio consumiendo los productos. En estas tiendas utilizan refrigeradores y congeladores para el mantenimiento de frutas, vegetales, embutidos, quesos, otros productos alimenticios que requieren refrigeración para su

conservación, así como: bebidas, refrescos, leche y cervezas. Parte de los equipos son cedidos por las casas comerciales para la venta de sus productos, como son: los refrescos, cervezas, otros tipos bebidas y fábricas de hielo.

Centro Comerciales

Los centros comerciales son otras de las entidades en las cuales el consumo de electricidad está muy ligado a los sistemas de aires acondicionados. Normalmente estos establecimientos dependiendo de su dimensión tienen equipos de A/C para abastecer todo el centro, en estos casos el sistema de aire acondicionado más común son los sistemas de chillers. También puede haber combinaciones, donde las áreas comunes son abastecidas por un sistema central de refrigeración como un chiller y las otras áreas con sistemas de expansión directa, unidades VRF o tipo Split por cada propietario de los locales.

Residencias y Edificios de Apartamentos

En las residencias y edificios de apartamentos los sistemas de A/C más utilizados en la actualidad son los tipos Split, por su facilidad de instalación y servicio de mantenimiento. En los últimos años, los sistemas tipo inverter, que prometen un ahorro en el consumo eléctrico.

Aeropuertos

Aeropuertos Siglo XXI (AERODOM) tienen sistemas de chillers, en adición a unidades de A/C de expansión directa, unidades Split y las nuevas unidades Split son inverter. Tienen equipos con gas R-22 en uso, pero tienen un programa para su reemplazo.

Parques Industriales y Zonas Francas

A pesar de que no se visitó ninguna empresa de algún parque industrial o zona franca, en estas empresas el importante el uso de sistemas de aires acondicionado sobre todo en aquellas empresas dedicadas a productos médicos donde toda la operación está bajo sistemas de asepsia.

De acuerdo a la información proporcionada por el Consejo Nacional de Zonas Francas de Exportación (CNZFE), existen en el país 13 parques industriales administrados por el Centro de Desarrollo y Competitividad Industrial (PROINDUSTRIA) y 59 parques industriales administrados por el sector Privado o Público – Privado, bajo la supervisión o monitoreo de CNZFE, con un total de 683 empresas en operación.

Las partidas aduanales revisadas para los sistemas de aires acondicionados y refrigeración analizados fueron las que se presentan en el Cuadro **XX**.

Cuadro XX: Partidas Arancelarias

Descripción de Equipo	Fración Arancelaria
Sistemas de Chillers para A/C	84.15.00
Aires Acondicionados (A/C)	84.15.81.00
Refrigeradores (Neveras)	84.18.10.00
Bebedores	85.16.79.00
Equipos de Refrigeración	84.18.69.90

Fuente: DGA. Departamento Aduanas Verdes

Es fundamental establecer una solicitud de información a la DGA, para tener una base de datos de las importaciones con mayores características en relación a las especificaciones de los equipos y sistemas importados.

7. Acciones estratégicas recomendadas

7.1. Estándares Mínimos de Rendimiento Energético (MEPS), etiquetado de equipos y regulación de refrigerantes

Durante los últimos treinta años, debido al creciente énfasis en las políticas para mejorar la eficiencia energética y reducir la contaminación ambiental y las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), muchas economías han implementado y actualizado sus Estándares Mínimos de Rendimiento Energético (MEPS por sus siglas en inglés) y etiquetas de energía (obligatorias o voluntarias) con el fin de mejorar el rendimiento energético de los equipos en su mercado. Es fundamental para transformar el mercado de la República Dominicana establecer regulaciones bien definidas para equipos de aires acondicionado y de refrigeración.

Los MEPS, especifican el nivel mínimo de rendimiento energético que los electrodomésticos, luminarias y equipos eléctricos deben cumplir como mínimo o exceder, antes de poder ser ofertados para su venta o uso comercial. Esto implica que los equipos que no cumplan con todos los requisitos de las regulaciones en el momento en que estos entren en vigencia no serán importados al país. Los MEPS son regulaciones de cumplimiento obligatorios en los países que lo han implementado.

Los estándares y requisitos de etiquetado (S&L, por sus siglas en inglés) para equipos de aire acondicionado y equipos de refrigeración en República Dominicana deben tener como objetivo el permitir que solo existan productos eficientes y de bajo Potencial de Calentamiento Global (PCM) en el mercado, así como fomentar productos con un alto rendimiento a través del etiquetado e incorporar las mejores prácticas y uso de estándares comprobados. Estas regulaciones contribuyen a acelerar la transición del mercado dando a los consumidores más opciones, reduciendo barreras comerciales y desbloqueando economías de escala para hacer que los productos sean más asequibles.

Las recomendaciones MEPS y etiquetado de equipos de aire acondicionado y refrigeradores se resumen a continuación:

7.1.1. Equipos de Acondicionamiento de aire

1. Se recomienda establecer los niveles de S&L para las habitaciones AC con una métrica estacional de eficiencia energética (SEER).
 - a. Para equipos de acondicionamiento de aire de habitación, se recomienda utilizar una eficiencia energética estacional (SEER) con una distribución de temperatura exterior específica para la región, la cual puede capturar de manera efectiva el rendimiento real de los AC, por ejemplo, en los AC con variador de velocidad (“inverter”).
 - b. Establecer MEPS y etiquetas alineadas con las normas ISO para éstas se pueden armonizar con las de otras economías.
2. Los niveles de S&L debe establecerse en un valor bajo el cual los productos ineficientes existentes en el mercado no puedan cumplir estos valores, y de esta forma evitar el "dumping" o “botadero” de AC ineficientes y de AC con refrigerantes de alto PCM.
 - a. Los equipos de AC de gran eficiencia energética reducirán los costos de operación para las empresas en el país; reducirán la demanda de electricidad máxima y total de manera rentable; reducirán los impactos dañinos del cambio climático y la contaminación del aire causados por la generación de energía.
 - b. Existen AC disponibles en la mayoría de las regiones y a nivel global que superan los niveles de eficiencia más altos reconocidos por los programas de etiquetado, lo que sugiere una oportunidad considerable para fortalecer esta regulación y así como los programas de transformación del mercado.
 - c. China es la base de producción de equipos de AC más grande del mundo, representa aproximadamente el 70% de los AC de habitación del mundo. Se sugiere que los niveles de S&L para los AC de habitación en Rep. Dominicana se establezcan al menos al nivel de los niveles de S&L que China emitió recientemente para comentarios públicos, los cuales proponen elevar el MEPS actual para AC de velocidad fija en un 32-54%, lo cual podría disminuir el costo de los ACs eficientes en todo el mundo.
3. Se sugiere adoptar un criterio de refrigerantes de bajo PCM, p. ej. establecer un requisito máximo.
 - a. La combinación de la transición de refrigerantes con la mejora de la eficiencia energética podría duplicará el impacto de las emisiones de cualquiera de las

- políticas implementadas de manera aislada y ayudará a reducir costos en comparación con implementarlo de manera independiente.
- b. En el mercado global ya existen muchos equipos de AC que utilizan refrigerantes de bajo PCM, por ejemplo, para junio del 2018 ya existían ~ 55 millones de unidades que utilizan R-32 (GWP 677), y Godrej había vendido 600,000 con R-290 (GWP 3) en la India y el sudeste asiático para septiembre de 2018.
 - c. Los problemas de seguridad relacionados con el refrigerante inflamable podrían mitigarse con estándares de seguridad actualizados y mejorando la capacitación para la instalación, el mantenimiento y la concientización.

La regulación que incluye los MEPS, el potencial de calentamiento global del gas refrigerante, los límites del potencial de agotamiento de la capa de ozono, los procedimientos de prueba, los niveles de etiquetado del producto y otros aspectos relevantes se incluyen en el anexo A1.

7.1.2. Refrigeradores

1. Se recomienda establecer los niveles de S&L para refrigeradores utilizando la norma IEC 62252: 2015, que fue desarrollada para armonizar a nivel internacional las pruebas de refrigeración residencial y las métricas de eficiencia.
 - a. Se recomienda establecer 3 categorías de productos: refrigerador, refrigerador con congelador y congelador.
 - b. Se sugiere que los niveles de S&L se configuren para el consumo de energía a una temperatura ambiente de referencia apropiada que podría estimarse a partir de los consumos de energía medidos a temperaturas bajas (16 ° C) y altas (32 ° C).
2. Los niveles de S&L debe establecerse en un valor bajo el cual los productos ineficientes existentes en el mercado no puedan cumplir estos valores, y de esta forma evitar el "dumping" o "botadero" de refrigeradores ineficientes y con refrigerantes de alto PCM.
 - a. Los equipos de refrigeradores de alta eficiencia energética reducirán los costos de operación para las empresas en el país; reducirán la demanda de electricidad máxima y total de manera rentable; reducirán los impactos dañinos del cambio climático y la contaminación del aire causados por la generación de energía.

- b. Existen refrigeradores disponibles en la mayoría de las regiones y a nivel global que superan los niveles de eficiencia más altos reconocidos por los programas de etiquetado, lo que sugiere una oportunidad considerable para fortalecer esta regulación y así como los programas de transformación del mercado.
 - c. Se sugiere que los niveles de MEPS estén alineados con los niveles de MEPS europeos (si están con la norma IEC 62552), o con los niveles de MEPS de los Estados Unidos (si están con la norma AHAM).
 3. Se sugiere adoptar un criterio de refrigerantes de bajo PCM, p. ej. establecer un requisito máximo.
 - d. Existe una importante oportunidad para mejorar simultáneamente la eficiencia del refrigerador y la transición a refrigerantes de bajo GWP con tecnología disponible comercialmente. La combinación de la transición de refrigerantes con la mejora de la eficiencia energética podría duplicar el impacto de las emisiones de cualquiera de las políticas implementadas de manera aislada y ayudará a reducir costos en comparación con implementarlo de manera independiente.
 - e. El refrigerante HFC, R-134a, sigue siendo uno de los más utilizados para refrigeradores en el mercado. Sin embargo, el refrigerante HFC tiene un potencial de calentamiento global (PCM) 1300 veces más potente que el CO₂. En el país ya se están adoptando refrigeradores amigables con el clima, como los refrigerantes de hidrocarburos de bajo PCM como el R600a (isobutano).

Consulte el Anexo B. MEPS y Etiquetas para obtener una recomendación detallada sobre la creación del reglamento con los artículos requeridos, los niveles finales, los cálculos y las consideraciones clave.

7.2. Programa de Monitoreo, Verificación y Cumplimiento del Mercado

El establecimiento de un programa de Monitoreo, Verificación y Cumplimiento (MVE por sus siglas en inglés) es fundamental para asegurar el seguimiento y acatamiento de las regulaciones a nivel nacional.

- Monitoreo, consiste en recolectar información sobre el cumplimiento de los requisitos del programa a través de actividades de vigilancia del mercado, las cuales busquen casos que puedan incumplir las normas y, de este modo, realizar una respectiva prueba de verificación.

- Verificación, consiste en una prueba o proceso para determinar si un producto tiene un rendimiento real que concuerde con su valor dictaminado de rendimiento energético: con frecuencia esta prueba la hace un tercer partido.
- Cumplimiento. Empezar acciones en respuesta al incumplimiento con una serie de medidas adecuadas: construir pruebas rigurosas y dar una retribución alta en términos de protección del mercado y del consumidor.

Los esquemas efectivos de MVE aseguran un campo de juego nivelado. Los fabricantes cumplen con estándares y programas de etiquetado, permitiendo que se beneficien consumidores y compañías por igual. Considerando los tres actores principales involucrados: industrias, consumidores y gobiernos, el MVE ofrece beneficios para todos.

La meta del MVE es asegurar la integridad de los programas de transformación del mercado, por medio de la minimización de los costos negativos asociados a la venta de productos que no cumplen con los requerimientos después de la entrada en vigor de una regulación.

7.1. Sistema de registro del producto

Con la finalidad de establecer y mantener políticas y programas impactantes, el gobierno de República Dominicana necesita datos sólidos y actualizados, más allá de los hallazgos de la evaluación original del mercado. Estos datos deben ser administrados en una base de datos que permita realizar consulta, procesar la información y actualizar. Se debe establecer un sistema nacional de registro de productos (SNRI) para capturar información sobre todos los productos vendidos en el mercado dominicano.

7.1.1. Uso de un sistema nacional de registro de productos

Los sistemas de registro de producto pueden ser una puerta de entrada para el cumplimiento de las regulaciones, ya que exige a los proveedores registrar sus productos con las autoridades regulatorias. El proceso de registro normalmente podrá por ejemplo requiere que los fabricantes envíen los resultados de las pruebas realizadas a sus productos y certifiquen que el rendimiento de ellos cumple con los MEPS y/o con cualquier otro requerimiento de etiquetado antes de que el producto entre al mercado. Se recomienda que el sistema de registro sea establecido a través de la vía legislativa o con la autoridad regulatoria.

Los campos de datos que suelen guardarse en estas bases de datos incluyen marca, modelo, categoría (por ejemplo, si es refrigerador o refrigerador-congelador combinado), volúmenes de los diferentes compartimientos o capacidad de enfriamiento del equipo, clase climática, y naturaleza y volumen de los gases refrigerantes.

7.2. Pruebas de control de los productos

La medición del rendimiento de un producto, como parte de una estrategia coordinada de MVE, proporciona la base para la implementación efectiva de políticas y regulaciones de aires acondicionados y refrigeradores amigables con el ambiente. Para este fin se necesita un laboratorio de pruebas, el cual puede ser administrado por el país o por medio de subcontratación de un laboratorio de un país vecino o en otras entidades. Una vez que la economía y demanda crezcan y exista la capacidad de justificar la inversión directa, se puede realizar una instalación doméstica. La tabla XX. Presente un resumen de los métodos recomendados para ejecutar las pruebas de rendimiento energético.

Fig. XX. Métodos de evaluación para pruebas de rendimiento energético

	Refrigeradores	Aires Acondicionados de habitación
Categoría	<ul style="list-style-type: none"> • Refrigeradores • Refrigeradores- Congeladores • Congeladores 	<ul style="list-style-type: none"> • Aires acondicionados, bombas de calor (reversible) • Velocidad fija, Velocidad variable
Estándar de Referencia	<ul style="list-style-type: none"> • IEC 62552:2015 (Parte 1, 2, y 3) 	<ul style="list-style-type: none"> • ISO 16358: 2013 (Parte 1) • ISO 5151:2017
Parámetros Claves	<ul style="list-style-type: none"> • Volumen ajustado por compartimiento • Descongelamiento Manual/automático • Consumo energético medido a 16°C y 32°C 	<ul style="list-style-type: none"> • Desempeño medido a 35°C • Horarios de temperatura exterior
Métrica de eficiencia o consumo energético	Consumo energético anual (kWh/año) para 25°C (u otra temperatura de referencia)	<ul style="list-style-type: none"> • Factor de rendimiento estacional de enfriamiento (CSPF, Wh/Wh)

7.3. Gestión de desechos sólidos

Se recomienda desarrollar un esquema de procesamiento y reciclaje al final para manejar los refrigeradores y equipos de aire acondicionado al final de su vida útil. Es crucial identificar un modelo de negocio a largo plazo (por ejemplo, incluir una tarifa de reciclaje en la compra de nuevos productos) para evitar la proliferación de un mercado secundario.

Los equipos antiguos son un gran desafío normativo en muchos niveles. En muchos casos es necesario sacarlos de operación, debido a su alto consumo energético al tener malos niveles de eficiencia, ya que en ciertos casos pueden seguir funcionando durante décadas, suelen tener hasta dos (o tres) vidas en vez de desecharse.

Los aires acondicionados antiguos muchas veces operan con gases fluorados dañinos para el ambiente, en el caso de los refrigeradores antiguos estos también suelen contener estos gases presentes en sus refrigerantes y agentes espumantes. Los gases fluorados recuperados pueden reciclarse de manera segura, recuperarse o destruirse con temperaturas suficientemente altas y por medio de tecnología de incineración adecuada. Otros componentes clasificados como desechos peligrosos (ej. interruptores que contienen mercurio, condensadores que contienen PCB, placas de circuitos) también deben recuperarse para un proceso seguro de desecho. El metal que se puede extraer de los equipos se puede rentabilizar. Los plásticos son un reto, aunque en muchos casos debe reciclarse.

7.3.1. Medidas complementarias para el programa de manejo de desechos

Se recomienda implementar regulaciones que apoyen la efectividad del programa para el manejo de desechos.

1. Los esquemas de subsidio “nuevo por viejo” o de “devolución” se usan con frecuencia para garantizar la remoción segura y permanente de electrodomésticos antiguos del mercado. Estos esquemas deben atender el desafío de un manejo seguro del flujo de residuos, el cual continuará en las décadas venideras.
2. Establecer una prohibición para evitar la ventilación de los gases refrigerantes. La recuperación de los refrigerantes es un proceso técnicamente sencillo, pero requiere de un manejo cuidadoso de los gases residuales para garantizar que estos se hayan reciclado o destruido de manera segura.

3. Muchas economías han implementado esquemas de responsabilidad extendida del productor (REP), bajo los cuales el fabricante (o proveedor en el caso de importaciones) tiene el deber legal de eliminar de manera responsable una parte de los electrodomésticos viejos. La REP también responsabiliza a los consumidores, vendedores minoristas y compañías de manejo de residuos, ya que confiere la responsabilidad financiera de lidiar con estos residuos a los productores y a la cadena de suministro. Esto impulsa el uso de productos que sean más sólidos en términos ambientales.

7.4. Mecanismos de beneficios financieros

Los mecanismos financieros son una importante herramienta para ampliar la adopción de tecnologías superiores que pudiesen estar inhibidas debido a las barreras de la inversión inicial y las percepciones de riesgo de inversión.

Como paso inicial se debe identificar las condiciones existentes para poder movilizar inversiones en nuevas tecnologías en entidades residenciales, comerciales, industriales y / o públicas. El estudio de mercado presente en el Anexo X, aporta un análisis de riesgo de inversión en el sector hotelero el cual puede ser un punto de partida en este proceso.

Es crucial además prestarle especial atención a las pequeñas y medianas empresas que constituyen una gran parte del parque a nivel nacional, ya que son las que generalmente tienen más problemas para acceder a instrumentos de financiación.

7.4.1. Fuentes de financiación

Una transición a soluciones de refrigeración más eficientes energéticamente y amigables con el clima requiere una cantidad significativa de capital. Hay varias fuentes de financiamiento que se requieren para financiar una transición de este tipo, tanto públicas (nacionales y no nacionales) como privadas. Las fuentes de fondos públicos no nacionales incluyen instituciones financieras multilaterales como el Banco Mundial, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Banco de Desarrollo de América Latina (CAF); así como agencias bilaterales de cooperación al desarrollo. Es posible acceder también a fondos como el Fondo Verde para el Clima (GCF) y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM). Los gobiernos también pueden solicitar apoyo técnico del Centro y la Red de Tecnología del Clima (CTCN) para implementar mecanismos de financiamiento y financiamiento como parte de sus Medidas de Mitigación Apropriadas Nacionalmente (NAMA).

Establecer una combinación inteligente de financiamiento público y privado para acelerar el financiamiento de refrigeración y acondicionamiento de aire limpio y eficiente, la financiación privada se puede utilizar para financiar proyectos de refrigeración de eficiencia energética comercial, industrial y residencial, mientras que la financiación pública puede utilizarse para financiar proyectos públicos y para disminuir riesgos de inversión, como por ejemplo, proporcionando una garantía de pago.

7.4.2. Enfriamiento como servicio (CaaS)

Una combinación prometedora de instrumentos financieros que supera con eficacia las barreras de mercado encontradas en República Dominicana (ver sección 3.X análisis de mercado) se ha diseñado bajo el programa C-COOL como una posible solución para acelerar las inversiones en tecnologías de refrigeración y acondicionamiento de aire eficiente. Este mecanismo, denominado "Refrigeración como servicio" (CaaS) ofrece un modelo de "pago por servicio" con herramientas financieras integradas para recapitalizar a los proveedores de tecnología que son quienes poseen, mantienen y operan el equipo. Los clientes pagan por las unidades de refrigeración que utilizan en vez de comprar el equipo.

El modelo CaaS beneficia a los clientes a través de menores costos de energía y mantenimiento, la ausencia de inversiones iniciales de capital, equipos de alta gama y una estructura de precios transparente y predecible. El modelo convierte efectivamente un gasto de capital en un gasto operativo para los clientes, liberando capital para otras prioridades de inversión. El modelo también reduce el riesgo tecnológico percibido para los clientes, ya que no están obligados a invertir directamente en las tecnologías y no están expuestos a fallas en los equipos.

Por otro lado, CaaS contribuye a superar el reto de "incentivos divididos" entre fabricantes y usuarios, ya que los proveedores de la tecnología se ven incentivados a instalar equipos eficientes e innovadores para así aumentar sus propias ganancias al reducir los costos operativos de sus productos. CaaS garantiza que el equipo sea reparado y mantenido de manera efectiva, lo que reduce el riesgo de averías no planificadas y la ineficiencia progresiva.

Los proveedores de tecnología también pueden recapitalizarse a través de un mecanismo de venta y arrendamiento en el que los sistemas operativos de refrigeración se venden a instituciones financieras y se alquilan al proveedor.

CaaS es un ejemplo de un mecanismo financiero en el que el uso de fondos públicos y privados se puede combinar de manera efectiva. El sector privado invierte en el equipo y ofrece la tecnología como un servicio, mientras que la financiación pública se puede utilizar para mitigar algunos de los riesgos financieros, como el incumplimiento de pago. Se puede establecer una garantía de pago para reducir la exposición al riesgo de los proveedores de tecnología, que puede ser respaldada por la institución financiera que compra los activos en el mecanismo de venta y arrendamiento. El en anexo AX se encuentra información más detallada de CaaS así como una plantilla de contrato.

7.4.3. Manejo de la demanda por parte de la empresa de electricidad

OBf (on-bill financing) en inglés hace referencia a un préstamo hecho al cliente de una empresa de servicio eléctrico, para que este tenga la capacidad de comprar y cambiar a un equipo más eficiente y amigable con el ambiente. Los préstamos realizados pueden no tener intereses o tener condiciones muy favorables. El beneficiario del préstamo (ej. el consumidor) salda la deuda a través de pagos mensuales regulares incluidos en la factura de la empresa, hasta que la inversión se liquide en su totalidad y posteriormente el consumidor disfruta de los ahorros energéticos acumulados en las facturas de electricidad.

El programa de OBf se puede limitar a ciertos tipos de consumidores, tales como familias con bajos recursos. En la mayoría de los programas de financiamiento incluido en la factura, los fondos del préstamo son proporcionados directamente por la empresa de servicio (o el administrador del programa), y el riesgo de pago, el cual también puede ser asegurado, lo asume la misma entidad hasta que el préstamo sea liquidado.

Asimismo, se puede complementar el programa por medio de "reembolsos" dirigidos a consumidores con equipos antiguos que aceptan actualizar a equipos más eficientes, lo que les permite ahorrar en la factura mensual y disminuir el plazo de pago por la inversión.

7.4.4. Contratos de arrendamiento "leasing"

Los contratos de "leasing" establecen un contrato donde el consumidor alquila el activo en lugar de comprarlo. La financiación para el contrato de arrendamiento se puede derivar de una institución financiera, el proveedor del equipo u otra fuente. El proveedor del equipo o la compañía de arrendamiento generalmente proporcionará los costos de instalación y puesta en servicio asociados con el aparato.

7.4.5. Programas de intercambio o reemplazo

Los esquemas de reemplazo a menudo toman la forma de un reembolso directo en efectivo, pero el intercambio también se puede usar como una condición para otros mecanismos de entrega. El principio es reemplazar los equipos ineficientes antes del final de su vida útil con equipos significativamente más eficientes y respetuosos con el clima. Es clave incluir dentro de un programa de esta índole, cláusulas que eviten que los beneficiarios de este continúen usando sus equipos viejos e ineficientes junto con el equipo nuevo (en el caso de refrigeradores por ejemplo como segundo refrigerador o aires acondicionados en otras habitaciones), ya que esto generaría un efecto contrario al deseado.

7.4.6. Microfinanzas verdes

Los programas de microfinanzas consisten en habilitar microcréditos a pequeñas empresas y hogares para ayudarles a superar la barrera del primer costo para comprar un electrodoméstico de eficiencia energética. Los gerentes de microfinanzas pueden vincular sus préstamos a objetivos específicos, como la protección ambiental, por ejemplo y realizar remodelaciones que reduzcan la demanda de aire acondicionado y/o, adquirir equipos que ahorran energía y utilicen refrigerantes que no dañan el ozono. Las finanzas verdes son un mecanismo que permite a las instituciones de microfinanzas lograr un “triple” resultado: desarrollo económico, inclusión social y sostenibilidad ambiental.

7.4.7. Bonos Gubernamentales e Incentivos Tributarios

Los incentivos fiscales pueden ayudar a acelerar la adopción en el mercado de equipos de alta eficiencia energética. República Dominicana pueden usar tasas de IVA reducidas como un incentivo, reduciendo la tasa para modelos eficientes. Se recomienda establecer un mecanismo de esta índole en función de los niveles altos de eficiencia energética en congruencia con la etiqueta de eficiencia energética establecida en el país, siempre y cuando se encuentre actualizada, para así fomentar claridad en el consumidor. República Dominicana también puede optar por imponer sanciones fiscales, como elemento disuasivo en la importación de equipos de muy alto consumo, utilizando los fondos entrantes como fuentes de financiamiento para otras partes del programa de transformación del mercado.

7.5. Preparación del HPMP Etapa II y las Actividades de Habilitación

Se debe fortalecer la relación entre los requisitos de gas refrigerante en las regulaciones para refrigeradores y acondicionadores de aire, para habilitar la transición a gases refrigerantes con un menor potencial de calentamiento global al tiempo que mejora la eficiencia energética de los productos de refrigeración que utilizan estos gases. Es clave mantener y mejorar los mecanismos de consulta con autoridades regulatorias y partes interesadas clave sobre temas de ozono, clima y energía del país.

1. Reforzar la creación y mantenimiento de inventarios de gases y equipos presentes en el país es vital para esta transición y el control en el país. Los elementos claves para esta actividad son:
 - Inventario de equipos existentes que utilizan HCFCs, adicional al inventario de CFCs ya existente.
 - Estadística de importación de equipos con HCFCs en colaboración con los importadores y las oficinas aduaneras
 - Evaluación periódica de la información de instalación y mantenimiento, utilización de HCFCs en colaboración con instaladores y técnicos.

El sistema de registro de producto descrito en la recomendación 7.1 funcionará como apoyo en esta actividad.

2. Dar prioridad a las actividades de los planes de gestión de eliminación de HCFC que promueven la reducción de las emisiones de refrigerantes, incluida la capacitación de técnicos sobre buenas prácticas de servicio, contención de emisiones y recuperación / reutilización de refrigerantes;
3. Promoción del reemplazo de equipos basados en HCFC a alternativas con menor potencial de calentamiento global (GWP) y que sean eficientes energéticamente y desincentivar el reemplazo o la modernización de equipos basados en HCFC a alternativas con mayor GWP.
4. Desarrollar políticas y estándares que promuevan la introducción y sostenibilidad de productos químicos y tecnologías alternativas sin HCFC y con bajo PCA.
5. Revisión y adopción de los estándares nacionales de equipos de acondicionamiento de aire y refrigeradores para alternativas de HCFC inflamables.
6. Actualización de los códigos de construcción sobre refrigerantes inflamables y naturales
7. Capacitación de escuelas de arquitectura / universidades / centros técnicos sobre los refrigerantes bajos en GWP, equipos energéticamente eficientes y sobre la cadena de frío.

7.6. Códigos de Construcción

República Dominicana debe adoptar/actualizar un código de energía de construcción que aborde de manera integral las oportunidades de eficiencia energética de toda la construcción. Una variedad de enfoques puede reducir las cargas de calefacción, como el uso de recubrimientos que reflejen los rayos solares, una adecuada orientación del edificio, uso de materiales aislantes, el uso de ventilación natural, uso de elementos que aporte sombra y más. Asegurar el tamaño correcto de los equipos de refrigeración durante la fase de diseño, la correcta puesta en servicio en nuevas construcciones y en remodelaciones importantes, así como una operación y mantenimiento adecuado, ayudarán a garantizar que los edificios funcionen como se espera.

La Construcción Sostenible debe basarse se debe realizar bajo los principios ecológicos,

- (i) Conservación de los recursos
- (ii) Reutilización de recursos
- (iii) Utilización de recursos reciclables y renovables en la construcción
- (iv) Consideraciones respecto a la gestión del ciclo de vida de las materias primas utilizadas, con la correspondiente prevención de residuos y de emisiones
- (v) Reducción en la utilización de la energía
- (vi) Incremento de la calidad, en lo referente a materiales, edificaciones y ambiente urbanizado. En síntesis, el desarrollo urbano sostenible lleva asociado tres verbos: reducir, conservar y mantener⁴

Dichos principios han sido traducidos en un objetivo estratégico específico de la Ley Orgánica 1-12 sobre Estrategia Nacional para el Desarrollo 2030 de la República Dominicana, que toma en cuenta la construcción de viviendas dignas en entornos saludables, a través de una línea de acción clara: establecer una normativa que garantice el desarrollo de proyectos de viviendas seguras, dignas, saludables y amigables con el medio ambiente. Esto debe además extenderse para la construcción de cualquier edificación en República Dominicana.

⁴ <https://www.innova-rd.com/uncategorized/desafios-de-la-construccion-y-el-desarrollo-sostenible-en-el-pais-2/>

7.7. La contribución de República Dominicana determinada a nivel nacional (NDC) en 2020.

República Dominicana, así como los otros países firmantes del acuerdo de París en el 2015 tendrán la oportunidad de afinar y elevar la ambición en sus contribuciones nacionales determinadas (NDC) en el 2020.

El establecimiento de una meta cuantitativa de mejora en eficiencia energética eléctrica es clave para dirigir esfuerzos en este sector de manera más precisa. Asimismo, se recomienda agregar incluir información sobre los sectores en los que se piensa concentrar esta mitigación de acuerdo, como, por ejemplo, los programas de transición de gases refrigerantes, transición hacia equipos de refrigeración y acondicionamiento de aire energéticamente eficientes, actualización de códigos de construcción para la inclusión de elementos que reduzcan la demanda de enfriamiento, programa de sustitución de equipos ineficientes, etc.

7.8. Buenas prácticas en el uso y la operación

La conservación de la energía es la manera más efectiva de reducir la demanda eléctrica, ya que consiste evitar el uso de un servicio cuando este no es necesario. En refrigeración y acondicionamiento de aire es común que exista un uso inadecuado de los equipos por parte de los usuarios, así como deficiencias en las condiciones de entorno que propician un exceso en el uso de los servicios.

Como resultado de un estudio de los patrones de consumo en los hoteles y las prácticas en el uso de equipos de refrigeración y aire acondicionado⁵ se recomiendan las siguientes prácticas para fomentar la conservación y eficiencia energética de los servicios:

- Instalación de sensores para apagar automáticamente el aire acondicionado si se abren ventanas o puertas.
- Instalar dispositivos para apagar el equipo de aire acondicionado cuando no haya personas en la habitación.
- Incorporación de capas y recubrimientos reflectantes en las paredes y el techo para reducir la carga térmica en el edificio (por ejemplo, plantación de árboles).
- Programación del punto de ajuste de los acondicionadores de aire a 24 grados Celsius como el valor predeterminado cuando el equipo está encendido.

⁵ ROADMAP for Low Carbon and Resource Efficient Accommodation in Dominican Republic. UN Environment 2019.

- Programación de una rutina de limpieza de los intercambiadores de calor interiores y exteriores y una rutina de mantenimiento en donde se compruebe al menos de manera mensual que haya un flujo de aire adecuado en los equipos (sin obstrucciones).

Además de complementar con acciones que apoyen un cambio cultural y mejora la consciencia ambiental de los usuarios de los servicios de refrigeración y aire acondicionado.

7.9. Recomendaciones de creación de capacidades, divulgación y comunicación.

Desarrollo y lanzamiento de una campaña de sensibilización con métodos apropiados (p. Ej., Uso de anuncios de televisión y radio, transmisión de mensajes de texto, programas itinerantes, intercambio de información, etc.).

Diseño de una etiqueta de producto para refrigeradores y acondicionadores de aire, y roles para actores clave se definirá y lanzará antes de la entrada en vigor del reglamento y se convertirá en parte integral de esta estrategia.

Ejecución de un programa de creación de capacidad con métodos apropiados (por ejemplo, el uso de institutos de formación profesional) para atraer a las audiencias objetivo (por ejemplo, técnicos de instalación y mantenimiento, inspectores, representantes de ventas que ayudan a los consumidores a entender las etiquetas de los productos) debe definirse y lanzarse antes de la entrada del reglamento en fuerza.

8. Referencias

1. Constitución de la República Dominicana, 2010.
2. Estrategia Nacional de Desarrollo (END), Ley 1-12.
3. Ley General de Electricidad (LGE), Ley 125-01.
4. Reglamento de Aplicación Ley 125-01, Decreto 555-02.
5. Ley 186-07 modifica LGE Ley 125-01.
6. Ley que crea Ministerio de Energía y Minas (MEM), Ley 100-13.
7. Memorias Año 2017, Organismo Coordinador de SENI (OC-SENI).
8. Borrador Ley de Eficiencia Energética.
9. CNE. Estudio de Prospectiva de Demanda de Energía RD 2010-2030
10. Ley de Incentivos a las Energía Renovables y Regímenes especiales, Ley 57-07.
11. Reglamento de Aplicación Ley 57-07, Decreto 202-08.
12. CNE. Procedimiento para Medición Neta.
13. CNE. Procedimiento para Generación Distribuida.
14. NORDOM-780
15. NORDOM-834
16. NDC de la Republica Dominicana ante CMNUCC.
17. Plan de Desarrollo Económico Compatible con el Cambio Climático (plan DECCC). CNCCMDL.
18. Identificación de medidas de Eficiencia Energética y Energías Renovables en el sector hotelero de la República Dominicana. CNCCMDL (Estudio no publicado)
19. ADESS, [Subsidios Administrados](#), 2019
20. Guía de Políticas de U4E. Acelerando la adopción mundial de refrigeradores amigables con el ambiente y energéticamente eficientes, 2017
21. U4E Policy Guide, Accelerating the Global Adoption of Climate-Friendly and Energy-Efficient Air Conditioners, 2017
22. ROADMAP for Low Carbon and Resource Efficient Accommodation in Dominican Republic. UN Environment 2019.

9. Anexos

9.1. Informe de evaluación de mercado.

9.2. Regulación modelo MEPS.