

## Estimado lector:

¡Ya estamos en diciembre! y el IRC se alista para celebrar, el día 17, su 44 aniversario de fundado en un año repleto de desafíos para todos.

En esta edición ponemos a su disposición, algunos artículos y noticias de actualidad que creemos puedan resultarle interesante y como siempre, quedamos atentos a sus consideraciones y sugerencias sobre el contenido de nuestras publicaciones.

Reciba un saludo muy afectuoso de parte de todos los trabajadores del Instituto de Refrigeración y Climatización. Que les deseamos

**¡FELIZ Y PRÓSPERO 2021!**

**Instituto de Refrigeración y  
Climatización  
Publicación digital  
NOTIFRÍO  
Consejo Editorial:**

**Presidente:**

**Ing. José R. Rojo Rodríguez**

**Vicepresidente:**

**Ing. Jesús Argudín Quintana**

**Miembros:**

**Ing. Oscar Hernández Pérez**

**Ing. Guillermo Cartaya Alemañ**

**MSc. Milagros Guzmán Giannotti**

**Editado por:**

**Director de publicación:**

**Ing. Alexander Maura Echenique**

**Resp. de edición:**

**Esp. Dannerys Pedraza Leiva**

**Resp. de publicación:**

**Tec. Iraida Rodríguez Comes**

*Lo que usted puede encontrar*

## En esta edición...

### ARTÍCULOS TÉCNICOS

✚ *Diagnóstico energético en las fuentes renovables de energía y su aprovechamiento en Cuba. /2*

✚ *Herramientas recomendadas para la reparación de equipos que utilizan refrigerante R600a. /10*

### NOTICIAS

✚ *Noticias de refrigeración. /15*

✚ *Despedida. /16*

# DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO EN LAS FUENTES RENOVABLES DE ENERGÍA Y SU APROVECHAMIENTO EN CUBA

Ing. Miguel Antonio Céspedes Santiesteban\*

\*Grupo de servicios ingenieros, Centro de Inmunología Molecular

## INTRODUCCION

A partir del triunfo revolucionario de 1959 en Cuba, el ahorro de la energía en todas sus manifestaciones ha jugado un papel de suma importancia, ya que como país subdesarrollado y bloqueado ha tenido que sortear innumerables obstáculos y uno de ellos es la compra de combustibles fósiles para nuestra subsistencia e ir fomentando nuestro propio desarrollo, por lo que no es casualidad que Cuba apueste por el uso de fuentes alternativas de energía renovable a fin de incrementar el servicio eléctrico y reducir la dependencia energética del petróleo con alternativas más económicas y menos contaminantes, como: la eólica, la solar, la biomasa y la hídrica; la concreción de estos resultados es un reto para esta generación, por lo que realizar un diagnóstico energético en las regiones del país e identificar donde se encuentran las potencialidades y como aprovecharlas es una tarea de vital importancia.

## DESARROLLO

La generación de electricidad en Cuba ha transitado por un proceso de evolución con logros y dificultades que ha logrado rebasar las etapas de crisis energética y de bloqueo permanente contra la Revolución. En la actualidad la generación eléctrica se caracteriza por un sistema de generación distribuida a raíz de la implementación del Programa de Ahorro de Electricidad en Cuba (PAEC) en el año 2005. En la Figura 1 se muestra la distribución del consumo facturado entre los años 2010-2016.

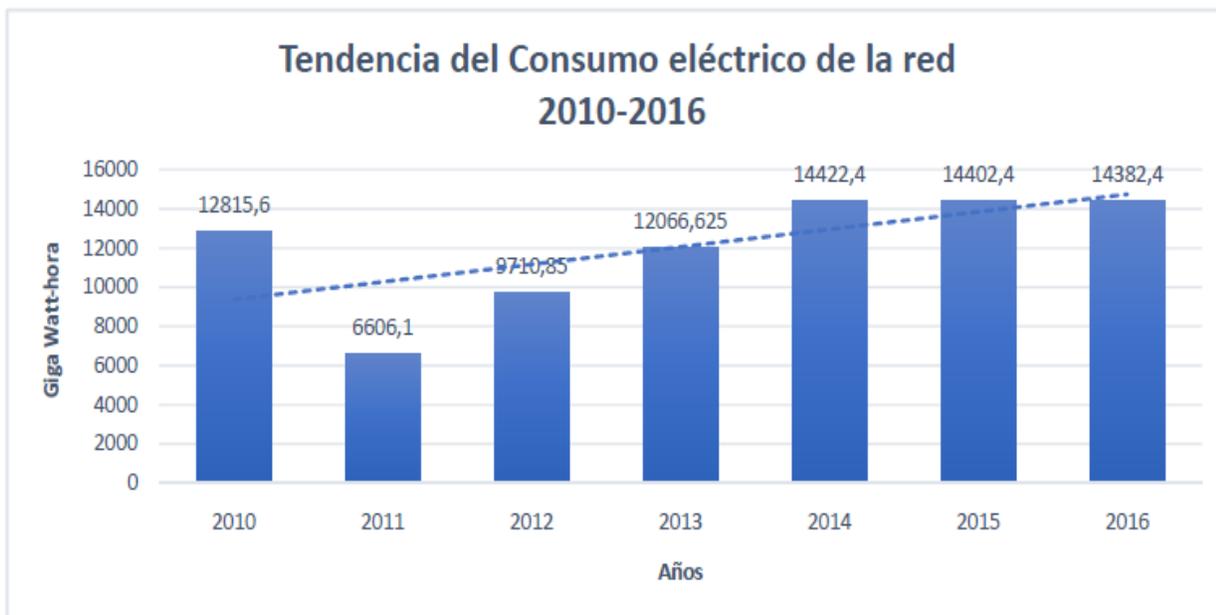


Fig. 1 Tendencia del Consumo Eléctrico de la red 2010-2016

Tomando como muestra el resultado actual de la tendencia del consumo en los años 2010-2016 podemos darnos cuenta que este se ha comportado a un ritmo de crecimiento del 10,89%, por lo que, previendo el impacto que esto conlleva, el país se ha trazado la estrategia de cubrir parte de este incremento del consumo eléctrico, con Fuentes Renovables de Energía (FRE).

A continuación, se muestran las tendencias de las FRE para el año 2030, según la opinión de otros autores.



Fig. 2 Incremento del Consumo Eléctrico de la red 2013-2030 (Fuente: Ministerio de Energía y Minas)

Tabla. 1 Proyecciones de Inversión en Energías Renovables en Cuba hasta el 2030 (Fuente: Ministerio de Energía y Minas)

PROYECTOS DE INVERSION HASTA EL 2030				
Tipo de fuente	Cantidad	Potencia	Capacidad de Generación	Combustible Sustituido
Parques Eólicos	14	656 MW	1968 GWh/año	540 MTON/año
Energía Solar Fotovoltaica	191	700 MW	1050 GWh/año	240 MTON/año
Bioeléctricas	25	872 MW	4300 GWh/año	960 MTON/año
Pequeñas Centrales Hidroeléctricas	74	56 MW	650 GWh/año	72 MTON/año
Plantas de Biogás Industrial	531	50 MW	57 GWh/año	15 MTON/año
<b>Total</b>	<b>835</b>	<b>2334 MW</b>	<b>8025 GWh/año</b>	<b>1827 MTON/año</b>

**Fuentes renovables de energía con proyectos de inversión en Cuba:**

1. Energía eólica (parques eólicos, pequeños aerogeneradores y molinos de viento para el bombeo de agua).
2. Solar fotovoltaico y térmico (aislado de la red y conectado a la red).
3. Biomasa cañera y forestal para producir electricidad (Bioeléctricas).
4. Pequeñas hidroeléctricas.
5. Biogás para la producción de electricidad.

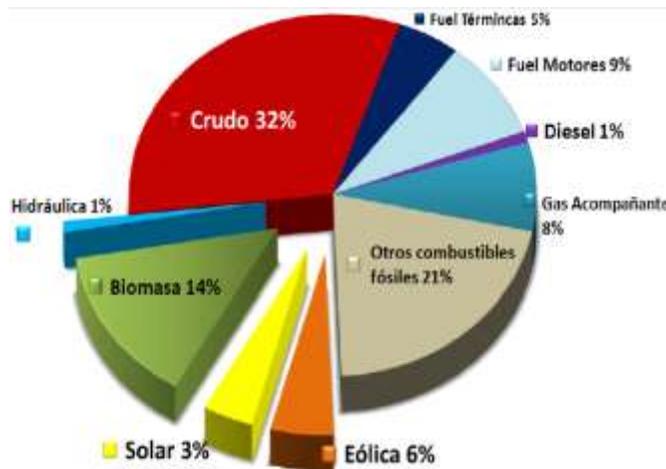


Fig. 3 Matriz para la generación eléctrica hasta 2030.

Una breve panorámica del comportamiento de las FRE a lo largo del archipiélago cubano se muestra a continuación, analizando en cada uno de ellas, sus perspectivas de desarrollo.

## ENERGÍA EÓLICA

La obtenemos a partir de la fuerza del viento con los aerogeneradores o los molinos de viento. Es una de las energías más sanas, no afecta el medio ambiente ni agrava el efecto invernadero. Aunque es una fuente inagotable de energía, cuenta con intermitencias al depender del aire y también afecta el paisaje y el ecosistema. Su plazo de desarrollo puede llegar a los cinco años y su almacenamiento hasta el momento no se ha logrado.

Por la posición geográfica y las características del terreno en Cuba, las mayores potencialidades están en el Norte del territorio Centro – Oriental y en la costa este de la Isla de la Juventud.

Según las fuentes de información oficial del país, Cuba podría generar 1100 MW a partir de las fuerzas del viento.

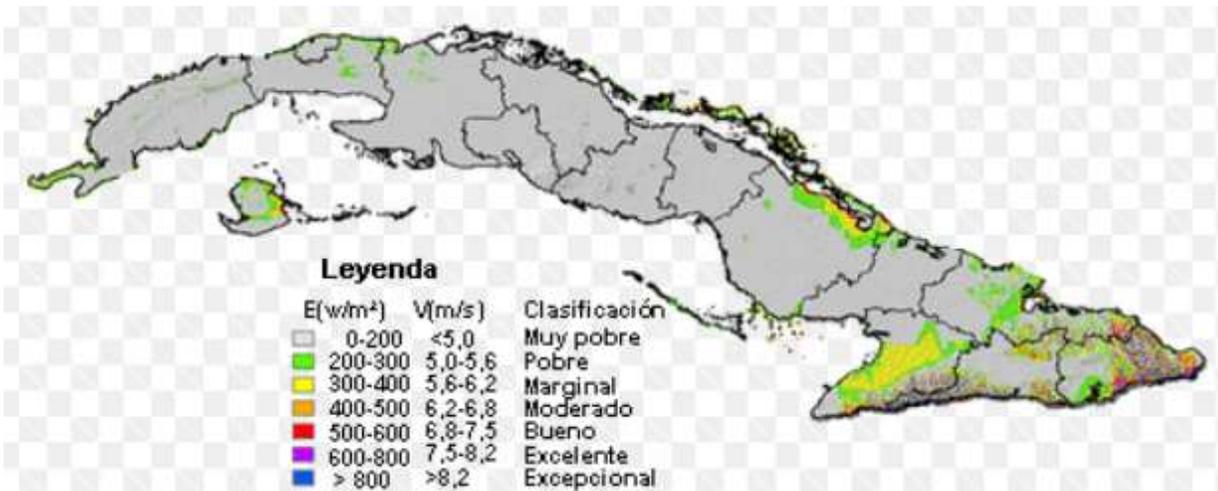


Fig. 4 Distribución de la Energía de los Vientos en Cuba



Fig. 5 Programa de Desarrollo de la Energía Eólica en Cuba hasta 2030

## SOLAR FOTOVOLTAICA Y TÉRMICA

**Energía Solar Fotovoltaica:** Se obtiene a partir de paneles fotovoltaicos que son capaces de convertir la luz solar en eléctrica. Su fuente es inagotable, limpia, ideal para zonas remotas y se encuentra en todas partes, teniendo como desventaja su gran inversión inicial, el requerimiento de un vasto territorio para su colocación y la inestabilidad de la radiación solar.

Su utilización es válida en casi todo el territorio nacional, pero las provincias con mayores potencialidades son las de geografías llanas y pobre vegetación, como la provincia de Guantánamo. También es de destacar que la provincia de Pinar del Río cuenta con una fábrica para la producción de módulos fotovoltaicos, lo que abarataría los costos de transportación y montaje.

**El promedio de radiación solar que recibe el país ronda los 1 800 kilovatios por metro cuadrado al año**, lo cual avala las potencialidades existentes para impulsar el aprovechamiento progresivo y creciente de esa fuente renovable de energía. La potencia a instalar según los estudios realizados es de 700 000 kWp y su ubicación debe ser lo más cerca posible a los consumidores, utilizando los techos que reúnan las condiciones necesarias y en tierras sin valor agrícola.

El Mapa Solar de Cuba (Figura 6) muestra una radiación prácticamente uniforme en todo el país (5 kWh/m<sup>2</sup>/día).

**Energía Solar Térmica:** Consiste en el aprovechamiento de la energía procedente del Sol para transferirla a un medio portador de calor, generalmente agua o aire. La tecnología actual permite calentar agua con la radiación solar hasta producir vapor y posteriormente obtener energía eléctrica. El uso de este tipo de energía es ideal para las condiciones actuales de nuestro país, principalmente en las comunidades agrícolas o en viviendas e instalaciones pequeñas aisladas.

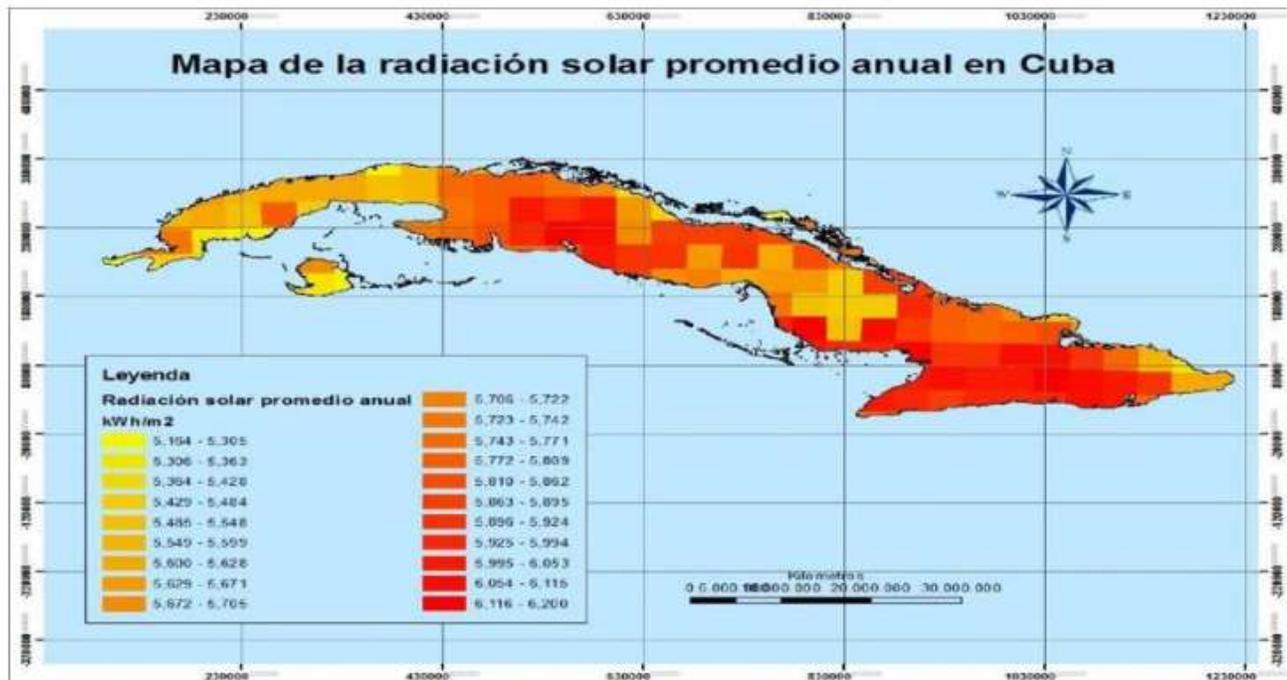


Fig. 6 Radiación Solar promedio anual en Cuba.

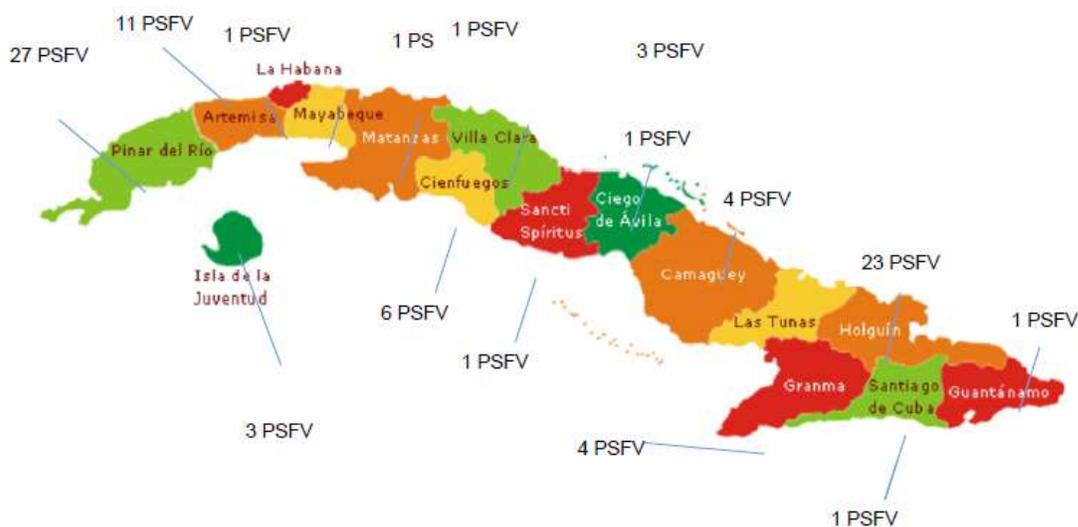


Fig. 7 Proyectos de construcción de parques solares en Cuba.

### BIOMASA CAÑERA Y FORESTAL (BIOELÉCTRICAS)

**Biomasa cañera:** La mayoría de las biomazas son provenientes de plantas, las cuales, mediante el proceso de fotosíntesis, transforman la energía que les llega del Sol en energía química. Durante este proceso, convierten el CO<sub>2</sub> que obtienen del aire, y el agua que adquieren del suelo en carbohidratos, los cuales les permiten su crecimiento. Se trata de un portador energético renovable, compatible con el medio ambiente y de rápida reposición. Durante el proceso de crecimiento de las plantaciones renovadas, se absorbe igual cantidad de CO<sub>2</sub> que la admitida en el proceso de combustión.

La utilización de esta fuente de energía renovable solo se hace posible mediante modificaciones tecnológicas a realizar en los centrales azucareros que funcionan actualmente, que de los cuales fueron seleccionados 25 a lo largo y ancho del país para construir Bioeléctricas, sustituyendo el petróleo para la generación de electricidad.

Los estudios demuestran que en el cañaveral se almacena en promedio una tonelada equivalente a petróleo por cada tonelada de azúcar que se fabrica, contando sólo la energía contenida en el bagazo y los residuos agrícolas de la cosecha (RAC) o paja de caña, incluyendo el cogollo.

**Biomasa forestal:** Se define como la materia orgánica que existen en nuestros bosques tanto por encima como por debajo del suelo. En nuestro país la más extendida utilización es a través del Marabú, planta invasiva, con la cual se puede obtener carbón vegetal de alta demanda en el mercado mundial y para producir energía eléctrica. La perspectiva del Proyecto Marabú es lograr su erradicación y luego se cultivará sorgo dulce para alimento animal cuyos residuos se utilizarán también en las Bioeléctricas con rendimientos que pueden alcanzar las 150 toneladas por hectáreas.

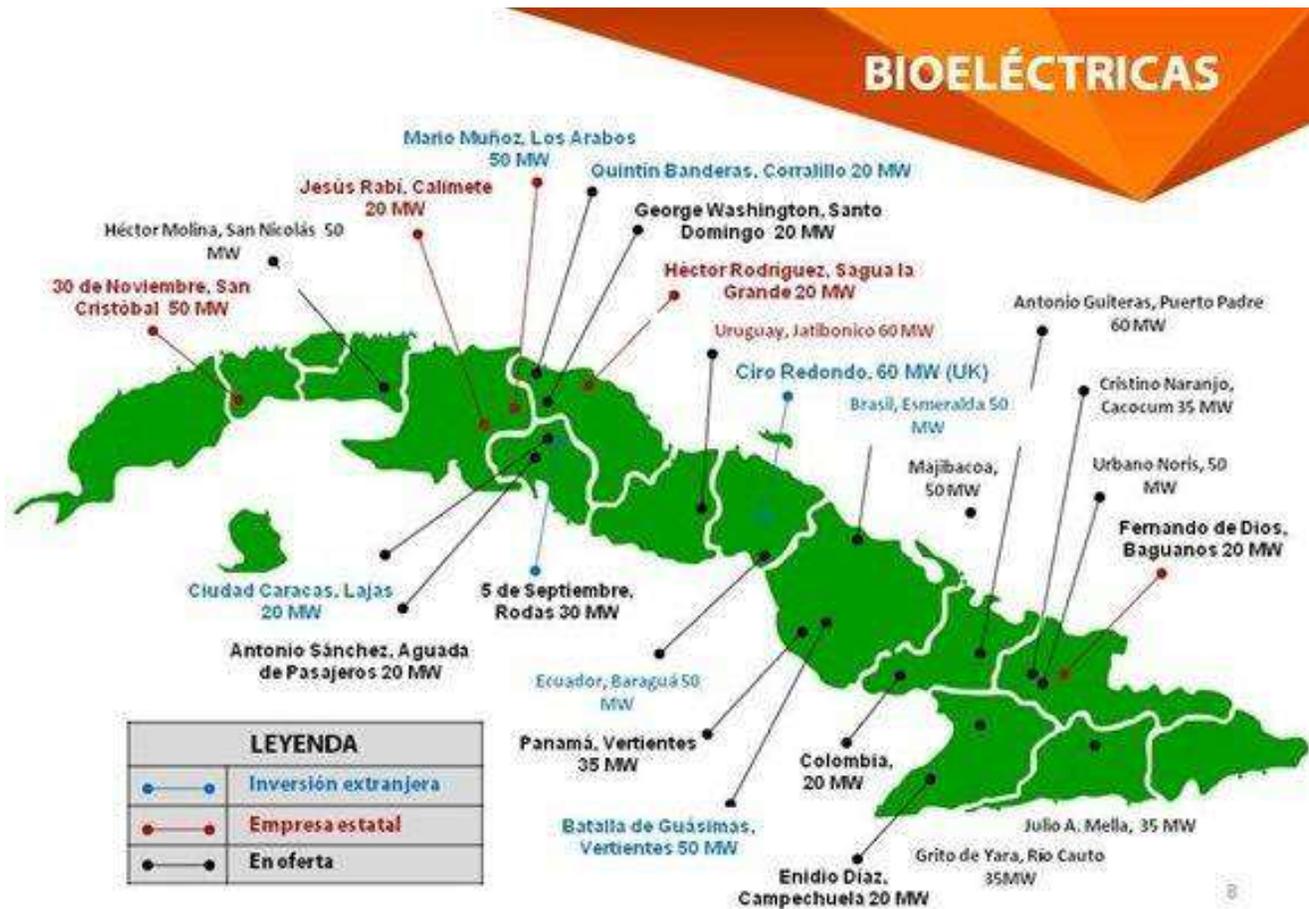


Fig. 8 Distribución de la Energía de la Biomasa en Cuba para el 2030

### PEQUEÑAS HIDROÉLECTRICAS

La energía hidráulica se obtiene a partir de la energía potencial y la cinética de las masas de agua que transportan los ríos, provenientes de la lluvia y el deshielo. Pero resulta evidente que el aprovechamiento de las aguas de nuestros ríos y embalses se emplea con este fin de forma limitada para obtener energía, si a ello le sumamos los pocos recursos hídricos que posee Cuba, esto adquiere una significación especial. Se trata de una energía renovable de alto rendimiento energético, su disponibilidad es casi inagotable, es una energía limpia porque no produce emisiones tóxicas durante su funcionamiento y los costos de operación de las mismas son más bajos por lo que las plantas están automatizadas y necesitan pocas personas para su operación.

Cuba se propone elevar el número de pequeñas centrales hidroeléctricas (PCHE) conectadas al Sistema Eléctrico Nacional (SEN) con obras asociadas al trasvase Este-Oeste como parte del programa de aprovechamiento de las FER.

La estrategia está en correspondencia con la política para el uso de las FER aprobada por el Consejo de Ministros para el período 2014-2030, con la posibilidad de construir 74 nuevas PCHE con una potencia total de 56 MW.

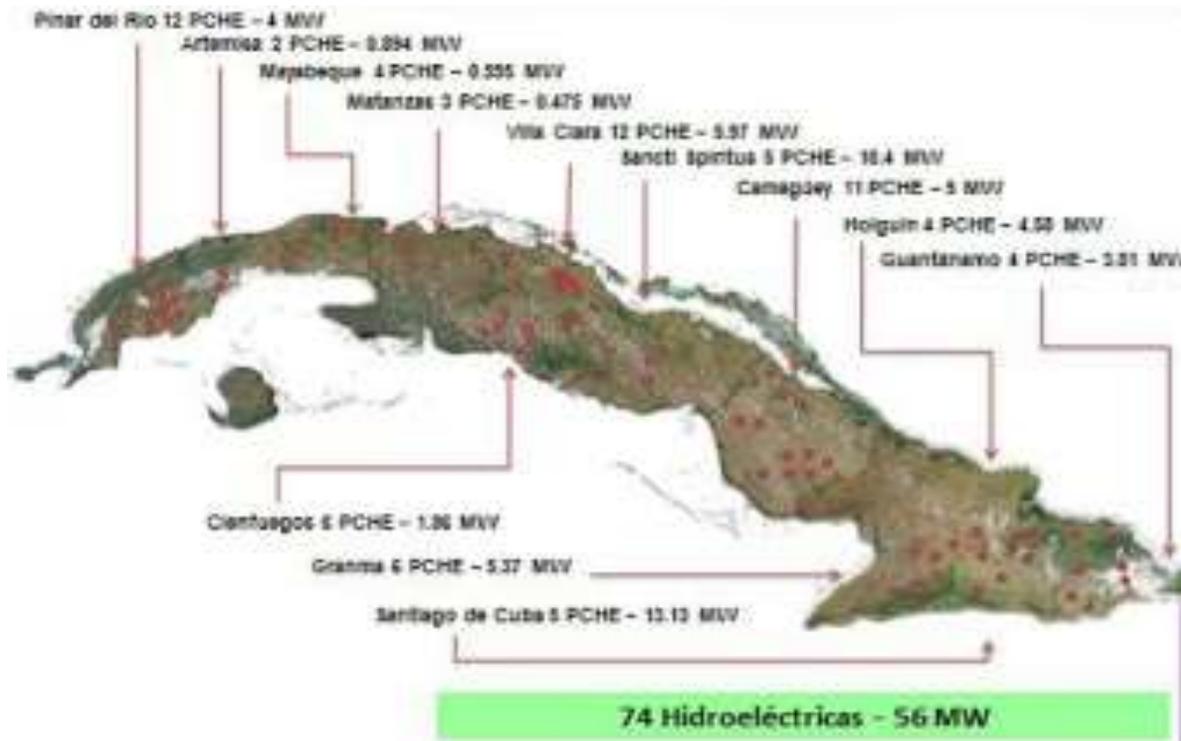


Fig. 9 Distribución de la Hidroenergía en Cuba para el 2030

## BIOGÁS

El biogás es una mezcla gaseosa formada principalmente de metano y dióxido de carbono, pero también contiene diversas impurezas. La composición del biogás depende del material digerido (residuales y desechos orgánicos) y del funcionamiento del proceso. Cuando el biogás tiene un contenido de metano superior al 45% es inflamable.

La necesidad imperiosa de buscar fuentes alternativas de energía y de combustibles nos obliga a la implementación de tecnologías de digestión anaeróbica que pueden permitir obtener importantes beneficios económicos, ambientales y energéticos, lo que permite, una gestión mejorada de nutrientes, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y la captura y uso de biogás.

El biogás en nuestro país se utiliza como una fuente de combustible tanto a nivel industrial como doméstico. Su uso eleva la calidad de vida de la población y disminuye el consumo de portadores energéticos convencionales, con un ahorro de más de 122 MWh/año. Evita las emisiones de gases de efecto invernadero, contribuyendo al cuidado de la naturaleza.



Fig. 10 Distribución de Plantas de Biogás en Cuba para el 2030

## CONCLUSIONES

El uso de las fuentes renovables de energía en Cuba es una realidad de las presentes y futuras generaciones de cubanos, por lo que la tarea de hoy está en acelerar los procesos de inversión y lograr aumentar la independencia energética, pero para esto es imprescindible que todos los actores de la sociedad funcionen de manera coordinada para el logro de los objetivos planteados. Aunque mucho se ha avanzado, quedan metas altas por cumplir y el logro del 24% de autoabastecimiento energético con fuentes renovables de energía debe verse como punto de partida, por lo que involucrar a las comunidades, los organismos, las escuelas y las universidades mediante un buen sistema de comunicación es y deberá ser una tarea diaria, crear una conciencia energética amigable con el medio ambiente en cada una de las regiones del país, involucrándose como ente activo y no pasivo para garantizar el éxito de cada uno de los proyectos por el beneficio concreto que se crea en cada una de las comunidades del país.

## BIBLIOGRAFÍA

- Oficina Nacional de Estadística e Información, (ONEI) (2017) «Electricidad en Cuba indicadores seleccionados», en *publicaciones*, No. 04, 2017.
- Oficina Nacional de Estadística e Información, (ONEI) (2015) «Taller de desarrollo sostenible de energía», en *publicaciones*, No. 13097, 2015.
- Delgado Gonzalez, Maria del Carmen (2007). «Parque eólico experimental Los Canarreos» en *Energía y Tú*, No. 37, 2007.
- Reyes Montiel, Jorge Luis Reyes (2003). «Uso de la biomasa cañera como alternativa para el incremento de la eficiencia energética y la reducción de la contaminación ambiental» en *Ecosolar*, No. 05, 2003.
- Torres Martínez, Julio; Perez Bermudez, Raúl; Betancourt Mena Jesús (2008). «biomasa cañera y revolución energética», en *Energía y Tú*, No. 41, 2008.
- Berriz Perez, Luis; Alvarez Gonzalez, (2008). «Manual para el cálculo y diseño de calentadores solares», en editorial Cuba solar, vol. 1: 978-959-7113-36-2, 2008.
- Moreno Figueredo, Conrado (2010). «Indicadores de funcionamiento de un aerogenerador», en *Energía y Tú*, No. 49, 2010.
- Moreno Figueredo, Conrado (2013). «Cuba hacia 100% con energías renovables», en *Energía y Tú*, No. 62, 2013.
- Rivero Magaña, Ramón (2003). «Caracterización del viento en las estaciones meteorológicas». Isla de la Juventud: unidad de ciencia y tecnología, delegación CITMA, 2003.
- Morales y José Carlos Díaz Vidal (2009). «Primera edición del mapa de potencial eólico de cuba», en *eco solar*, No. 21, 2009.
- Moreno Figueredo, Conrado, et al. (2007). Diez preguntas y respuestas sobre energía eólica. la habana: ed. Cubasolar, 2007. 309 pp.
- Soler Torres, Edgardo; Rivero Magaña, Ramón (2013). «Estudio de prospección eólica con fines energéticos en la isla de la juventud», *Ecosolar*, No. 44, 2013
- Dirección de desarrollo – minal (2017) «La energía hidráulica una variante de energía renovable muy ventajosa», en *publicación*.
- Pazo Torrado, Carlos Manuel (2007). «La hidroenergía en Cuba», en *Energía y Tú*, No. 38, 2007.
- Dirección de desarrollo – minal (2017) «Las fuentes renovables de energía y el uso del biogás en la industria alimentaria», en *publicación*.
- Díaz Fumero, Odette (2017). «La hidroenergía en Cuba», en *publicación*.
- Sopenia plataforma solar de américa latina (2016). «La energía solar térmica Cuba», en *publicación*.
- Infante Vigil-Escalera, Aileen (2017). «Tecnologías que emplean fuentes renovables de energía en Cuba», en *publicación*.

# HERRAMIENTAS RECOMENDADAS PARA LA REPARACIÓN DE EQUIPOS QUE UTILIZAN REFRIGERANTE R600a

Ing. Alexander Maura Echenique\*

\*Dirección de Ciencia e Innovación Tecnológica, Instituto de Refrigeración y climatización

## ANTECEDENTES

El R600a o Isobutano es un hidrocarburo que se emplea en el campo de la refrigeración por sus excelentes características ambientales (tiene un potencial de destrucción de ozono ODP de cero y un potencial global de calentamiento GWP insignificante). Está clasificado como un refrigerante de tipo A3 (No tóxico con gran inflamabilidad), lo que hace obligatorio el empleo de herramientas y técnicas de operaciones específicas para su uso.

## INTRODUCCIÓN

Los refrigerantes se clasifican de acuerdo al peligro que representa su uso en ocho grupos de seguridad (A1, A2L A2, A3, B1, B2L, B2, B3) donde las letras capitales representan el nivel de toxicidad y los numerales el grado de inflamabilidad basado en la exposición admisible como se muestra a continuación:

Clase A	No se identifica toxicidad en concentraciones menores o iguales a 400 ppm del volumen
Clase B	Evidencia toxicidad en concentraciones menores o iguales a 400 ppm del volumen
Clase 1	No inflamable en el aire a temperaturas de 21°C y 101 kPa
Clase 2L	Baja inflamabilidad en el aire a temperaturas de 21°C y 101 kPa
Clase 2	Límite de inflamabilidad medio en el aire en concentraciones mayores de 0.10 kg/m <sup>3</sup> a temperaturas de 21°C y 101 kPa y calor de combustión menor de 19000 kJ/kg
Clase 3	Alta inflamabilidad en el aire en concentraciones menores o iguales a 0.10 kg/m <sup>3</sup> a temperaturas de 21°C y 101 kPa y calor de combustión menor de 19000 kJ/kg

## HERRAMIENTAS RECOMENDADAS PARA USO EN SISTEMAS CON R600a

Atendiendo a los requisitos de seguridad y a las presiones de trabajo del R600a, se recomienda el uso de las siguientes herramientas:

- Bombas de vacío.
- Unidades de recuperación-reciclaje de refrigerante.
- Detectores de fugas.
- Analizadores-Manifolds.
- Balanzas.
- Adaptador para carga de gas R600a
- Kit para uniones por compresión

### Bombas de vacío

No se deben utilizar bombas de vacío antiguas con un motor de cepillado, debido a la chispa de alta energía que crean. Se recomienda el uso de bombas de alto vacío de doble efecto con diseño especial de los componentes rotor/estator aprobadas para refrigerantes A3 (ver Figura 1). Las bombas de vacío modernas con motores de Conmutación Electrónica (EC por sus siglas en inglés) sin escobillas pueden ser utilizadas si se activan por una fuente de alimentación externa y no por el botón de encendido/apagado de las bombas, siempre que se encuentren en un área bien ventilada.



Figura 1. Bomba de alto vacío de doble efecto

### **Unidades de recuperación-reciclaje de refrigerante**

Las unidades de recuperación estándar no pueden recuperar de forma segura refrigerantes inflamables y por lo tanto no se deben utilizar, a diferencia de las bombas de vacío que presentan en su construcción varias fuentes de ignición (interruptores de encendido/apagado, relés, interruptores de presión), por lo que una fuga produciría una zona inflamable alrededor de la máquina. Estos riesgos no se pueden evitar; por lo tanto, se debe utilizar equipos de recuperación adecuados (Figura 2).



Figura 2. Equipo de recuperación para refrigerantes HCs

### **Detectores de fugas**

La mayoría de los detectores de fugas electrónicos utilizados para la detección de fugas de HFC y HCFC, no son seguros o suficientemente sensibles para su uso con refrigerantes inflamables, por ello se deben utilizar para el R600a, detectores específicos (Figura 3).

## D540

### DETECTOR DE FUGAS PARA GASES COMBUSTIBLES

- > El detector de fugas D540 utiliza un sensor calentado muy sensible a los gases combustibles. Está certificado por el MSHA. Permite el control de los hornos, aparatos y tuberías de gas; rápidamente y con toda seguridad.
- > Revela las fugas en las instalaciones de carburante y de descarga y comprueba la integridad de los contenedores de almacenaje de los carburantes.
- > El display digital permite detectar la fuga de manera rápida y precisa y determina el tamaño de esta.

#### DATOS TÉCNICOS

• Sensibilidad	10 ppm (metano)
• Duración sensor	> 500 horas
• Alimentación	4 pilas AA alcalinas
• Duración de baterías	30 horas continuas
• Calentamiento	< 10 segundos
• Longitud sonda:	43 cm

- METANO
- PROPANO
- ETANO
- BUTANO
- HIDRÓGENO
- ETILENO
- ETANOL
- ISOBUTANO
- TOLUENO
- ACETILENO
- METHYL ETHER
- AMONIACO
- SULFURO DE HIDRÓGENO
- DISOLVENTES INDUSTRIALES
- BENZENO
- ALCOHOLES
- ACETONA
- GASOLINA

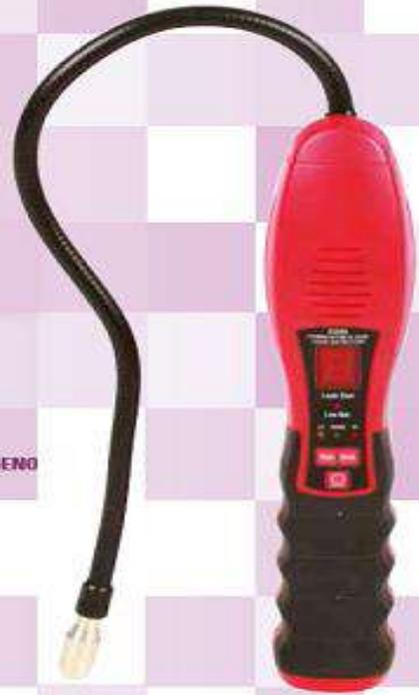


Figura 3. Detector de fugas

### Analizadores-Manifolds

Aunque los analizadores convencionales pueden ser utilizados de forma segura con los refrigerantes inflamables, se sugiere el uso de instrumentos específicos para el R600a para tener una mayor apreciación, especialmente las lecturas de bajas presiones (la presión de trabajo de baja es inferior a la atmosférica). Estos analizadores pueden ser electrónicos (Figura 4) o manómetros de pistón, membrana, pulse free, de glicerina, en seco (Figura 5)



Figura 4. Analizador digital de 4 vías

GRUPOS  
MANOMÉTRICOS  
DE PISTÓN



GRUPOS  
MANOMÉTRICOS  
DE MEMBRANA



MANÓMETROS  
'PULSE FREE'



MANÓMETROS  
CON GLICERINA



MANÓMETROS  
EN SECO



Figura 5. Grupos manométricos

### **Balanzas**

En los sistemas de refrigeración que emplean R600a se recomienda escalas electrónicas para controlar la carga de refrigerante, por lo que se requiere de balanzas de precisión, con una precisión de 0,5% como la que se muestra en la Figura 6.



**W8025**

**BÁSCULA ELECTRÓNICA HASTA 5 KG**

#### **DATOS TÉCNICOS**

• Peso máximo	5 kg
• Resolución	1 g
• Alimentación	2x1.5 AA pilas alcalinas
• Dimensiones	235 x 130 x 40 mm
• Peso	0,5 kg

Figura 6. Balanza digital



**Nota final:** A pesar de que todas las declaraciones e información contenidas en este documento se consideran precisas y fiables, se presentan sin garantía de ningún tipo, expresa o implícita. En este artículo se hacen sólo recomendaciones generales, no se trata de orientación e instrucciones individuales. La manipulación de equipos y herramientas para la instalación, mantenimiento y reparación de sistemas que contengan refrigerantes inflamables deben ser realizada por personal calificado y siguiendo las leyes nacionales y guías existentes en todas las circunstancias.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Manual Práctico de Reconversión de Equipos de Refrigeración y Aire Acondicionado a Hidrocarburos. Unidad de Ozono. SEAM. Paraguay.
- Guía básica del frigorista 2010. Capítulo 12-Gases refrigerantes. CATAINFRI S.L. MADRID.
- HVAC/R Service Products 2018. REFCO Manufacturing. Suiza.
- Sistemas y herramientas para aire acondicionado y refrigeración 2017. WIGAM IBERICA INSTRUMENTS, S.L.
- Equipo para refrigerantes con menor y mayor inflamabilidad. Versión 1.0, Abril 2016. AREA.
- Accesorios de refrigeración. Equipamiento original y mantenimiento. VULKAN LOKRING.

## NOTICIAS DE REFRIGERACIÓN

### Actualizada la Guía de los Refrigerantes A2L

Los refrigerantes incluidos en el grupo A2L presentan una menor inflamabilidad, pues quedan definidos como de ligera inflamabilidad y baja propagación de llama, respecto de los refrigerantes encuadrados en el grupo L2 que presentan una inflamabilidad media. De esta forma, la creación del nuevo grupo de refrigerantes 2L permite utilizar en aparatos de aire acondicionado, refrigeración y bombas de calor, refrigerantes de bajo potencial de calentamiento atmosférico (PCA) como el R-32, el R-452B, las HFO, etc., contribuyendo así a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera.

La Guía de los refrigerantes A2L (lanzada inicialmente en febrero de 2020), trata, entre otros temas, acerca de las características de estos refrigerantes, su marco legal, aplicaciones, requisitos de las empresas instaladoras y mantenedoras, medidas de seguridad y una serie de preguntas frecuentes que sirven de orientación a los profesionales.

Elaborada por tres organizaciones empresariales del sector de la climatización, la Asociación de Fabricantes de Equipos de Climatización (AFEC), la Confederación Nacional de Instaladores y Mantenedores (CNI) y la Confederación Nacional de Asociaciones de Instaladores y Fluidos (CONAIF) para mostrar las ventajas que presentan los refrigerantes alternativos del grupo de seguridad A2L, ha sido renovada recientemente, bajo los criterios técnicos del nuevo Reglamento de Seguridad para Instalaciones Frigoríficas (RSIF).

La nueva versión de la Guía, actualizada en septiembre de 2020, incorpora entre sus novedades destacables, algunas modificaciones en la redacción del texto para ganar en precisión y evitar problemas de interpretación, actualiza el apartado de preguntas frecuentes y agrega un nuevo ejemplo de cálculo en aplicación comercial con equipo autónomo partido (local de categoría A) con unidades interiores en falsos techos. Dicho ejemplo despeja las dudas que surgieron en diversos colectivos sobre la interpretación del Reglamento en instalaciones de A2L, en relación con las mencionadas unidades interiores en falsos techos. Las alternativas de instalación que refleja se encuentran revisadas por la Comisión de Unidad de Mercado, formada por las comunidades autónomas y el ministerio de Industria, Comercio y Turismo de Europa, y cuenta con el visto bueno de este último.

## La Feria ISH 2021 será exclusivamente digital

La Feria Internacional sobre agua, calefacción y climatización (ISH) es una de las más importante en el mundo para la exposición de instalaciones sanitarias, viviendas inteligentes y solución de construcción innovadoras. Enfocada en temas como la conservación de recursos y el uso de energías renovables, es considerada la Feria líder de la industria, ofreciendo a los fabricantes y minoristas la posibilidad de nuevas innovaciones en este campo.

Debido a la difusión de la pandemia de COVID 19 por todo el mundo y a las restricciones de viaje asociadas, Messe Frankfurt (organizador) y los patrocinadores de ISH, constituidos por la BDH (Asociación Alemana de la Industria de Calefacción), la FGK (Asociación Profesional de Climatización de Edificios), la VDS (Asociación Alemana de Economía Sanitaria), la VdZ (Foro de Eficiencia Energética en la Tecnología de Edificaciones) y la ZVSHK (Asociación Central de Instalaciones Sanitarias, Calefacción y Climatización), han decidido celebrar la edición de 2021 como evento totalmente digital, del 22 al 26 de marzo del 2021.

Durante la misma, se prevé una amplia gama de ofertas. Entre ellas, presentaciones de expositores (productos, información, vídeos, personas de contacto, funciones de chat, video-llamadas personales) y la búsqueda inteligente de socios comerciales adecuados para la generación de contactos con el apoyo de la inteligencia artificial. Además, habrá transmisiones en directo y a la carta del programa, así como una concertación de reuniones en línea con los expositores. Todas las funciones estarán disponibles en todo el mundo durante el evento, las veinticuatro horas del día, en los diferentes husos horarios.

Para más información, consultar el siguiente link: [www.ish.messefrankfurt.com](http://www.ish.messefrankfurt.com)

## DESPEDIDA

Estimados lectores, ¡Ya estamos en el último mes del año! y de nuestra última publicación del 2020. Es tiempo de celebraciones, razón por la cual el colectivo del Instituto de Refrigeración y Climatización y en especial, el Consejo editorial de **NOTIFRÍO**, queremos desearles un próspero y fructífero año nuevo, dándoles las gracias por el apoyo expresado con su elección permanente. En este venidero 2021 nos proponemos seguir mejorando con el objetivo de ofrecerles cada día un mejor servicio, esperando mantenernos en su preferencia y continuar retroalimentarnos con sus criterios y sugerencias.

