

energía

y tú

# CONCIENCIA ENERGÉTICA: RESPECTO AMBIENTAL

Revista científico-popular trimestral de CUBASOLAR  
No. 108 (oct.-dic., 2024). ISSN: (P) 1028-9925, (D) 2410-1133



El XXX Aniversario  
de Cubasolar  
Pág. 4

## CONTENIDO

**2** EDUCAR, EDUCAR, EDUCAR

**3** XXX ANIVERSARIO DE CUBASOLAR

**7** EL DESARROLLO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES  
EN 2023 CON ÉNFASIS EN LA ENERGÍA EÓLICA

**14** LA GESTIÓN EFICIENTE DEL CONSUMO  
ELÉCTRICO EN EL HOGAR (I PARTE)

**20** LA CONCIENCIA ENERGÉTICA EN LAS NUEVAS  
GENERACIONES

**23** MUJER Y ENERGÍA

**33** LA PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN POR  
GASES DE EFECTO INVERNADERO DE LOS  
BUQUES. EFICIENCIA ENERGÉTICA

**37** REQUISITOS, CONDICIONES, TRÁMITES,  
SECUENCIA Y PROCEDIMIENTOS PARA LA  
INSTALACIÓN DE PANELES SOLARES

**42** UNA MIRADA AL MOVIMIENTO  
DE USUARIOS DEL BIOGÁS EN 2024

**45** LA CÚRCUMA: INGREDIENTE CLAVE EN UNA  
COCINA SALUDABLE

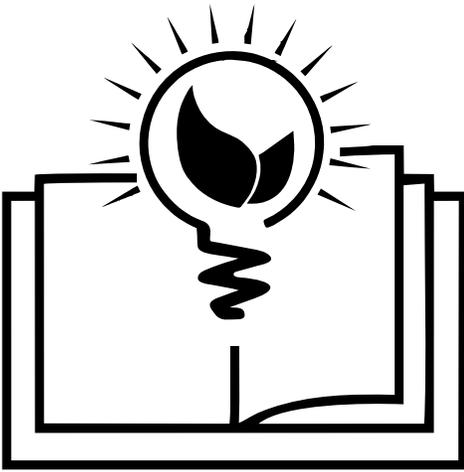
**49** AGROECOLOGÍA Y EDUCACIÓN NUTRICIONAL  
EN EL LOGRO DE SISTEMAS ALIMENTARIOS  
SOSTENIBLES

**53** CRUCIGRAMA

**54** DECLARACION DEL XX FORO DE LA SOCIEDAD  
CIVIL CUBANA EN CONTRA DEL BLOQUEO



# Educar, educar, educar



**EN LOS ESTATUTOS** de Cubasolar se expresa como primera línea de trabajo lo referido a la educación y cultura. En particular se enuncia como objetivo clave: «Continuar contribuyendo a elevar la educación y la cultura energética y ambiental, en general, como nuestra actividad principal, teniendo como base el uso de las fuentes renovables de energía (FRE), la reducción de la demanda de servicios energéticos y el aumento de la eficiencia energética, en la transición hacia una Revolución Energética Solar». Por otra parte, la Constitución en su artículo 73 refrenda: «La educación es un derecho de todas las personas y responsabilidad del Estado, que garantiza servicios de educación gratuitos, asequibles y de calidad para la formación integral, desde la primera infancia hasta la enseñanza universitaria de posgrado». En tal sentido, Cubasolar ha trabajado desde su creación en 1994 sobre estos presupuestos, referidos al medioambiente, la educación y la alimentación, desde una visión integradora y de sostenibilidad. Específicamente, en el ámbito de la energía

sostenible, mediante numerosas publicaciones especializadas, Cubasolar ha contribuido al fomento de una adecuada educación energética y ambiental para la formación de las jóvenes generaciones, profesionales y población en general. Los libros, las revistas *Energía y Tú* y *Eco Solar*, publicados por Cubasolar, sin duda, han sido herramientas muy valiosas para promover transformaciones, en la esfera energética, que son vitales para el desarrollo del país. Con casi 30 años de creada, la editorial Cubasolar ha desplegado una encomiable labor en la educación energética hacia la sostenibilidad. De gran relevancia resulta la realización de talleres con carácter formativo, en los ámbitos nacional e internacional. En el marco de la ejecución de proyectos, se realizan formaciones para el uso, explotación y mantenimiento de los sistemas de FRE, creación de polígonos demostrativos, manejo agroecológico, inserción laboral y empoderamiento de mujeres y jóvenes. La educación energética en la comunidad ha sido uno de los desafíos más notables a destacar y, en ese nivel, se enfocan las principales acciones educativas de Cubasolar. La educación energética es clave para las nuevas generaciones y la población en general, ya que contribuye a fomentar una comprensión profunda sobre el impacto favorable en el medioambiente del uso de diferentes fuentes de energía. Ello permitirá reducir la dependencia de los combustibles fósiles y constituye la única vía viable para frenar el deterioro ambiental. Al integrar un sistema energético basado en la sostenibilidad, las sociedades pueden mitigar los efectos del cambio climático y garantizar un futuro más saludable y equilibrado para las próximas generaciones. 🌱

# **EL XXX** **Aniversario de** **CUBASOLAR**



*Entrevista realizada al Doctor en Ciencias Luis Bérriez\*  
acerca del origen y funcionamiento de Cubasolar*

3

Por VÍCTOR LAPAZ\*\*

— ¡Buenas noches, profesor!

— ¡Buenas noches, Víctor! ¡Adelante!  
¡Siéntate!

—He venido con el cañonazo. Después del noticiero. Usted no sabe cuánto me he acordado de usted en estos días en que falló el sistema eléctrico nacional... Y sin tener un sistema fotovoltaico... Solo con la acumulación he podido subsistir.

Acuérdese de que me mudé para el Casino Deportivo. La casa está situada en la tercera cuadra a la izquierda, entrando por Vento y su portal, al norte. Sus ventanas se abren hacia afuera. Son persianas con vidrio dentro. Mejores no las quiero.

La casa es de un solo piso con un terreno trasero donde tenemos sembrado diversidad de árboles frutales, entre ellas: dos cocoteros, un mango, un aguacate, una guanábana, una guayaba, un limón, y como vianda, varias plantas de plátano.

Está pintada de un azulito casi blanco y la azotea con impermeabilizante blanco; ahí tengo un tanque rectangular de cinco metros cúbicos y ya hoy solo contiene la mitad, pues hace ocho días que no nos proveen agua, normalmente, ocurre cada tres días.

Tengo también arriba un calentador solar compacto elaborado por mí. Nunca nos falta el agua caliente o tibia. Claro, aíslalo bien la tubería que abastece la casa, tanto al baño como al fregadero y la lavadora. Hay personas que no la aíslan, pero es un grave error, pues pierden más de 30 % del agua caliente.

En tres días que estuvimos sin electricidad, no tuvimos problemas con los dos refrigeradores que poseemos. Además, como estamos acostumbrados a tomar agua a temperatura ambiente, no hace falta abrir el refrigerador cada vez que alguien quiere agua. Tenemos, como usted, salmuera helada en los congeladores de los refrigeradores y no tuvimos que abrirlos. Comimos frutas, viandas y conservas de latas. Solamente los abrimos cuando se restableció el servicio eléctrico y todavía estaba congelado el pollo.

¡Ah! Muy importante. Dormimos con mosquiteros y no tenemos que usar ventiladores para ahuyentar mosquitos.

— Estás bien preparado. Se puede decir que tienes una casa eficiente. Cuando tengas el sistema fotovoltaico vas a tener electricidad en cualquier momento, aunque falle el

servicio de la red nacional. Si todo el mundo hiciera lo que tú, seguro no tuviéramos los problemas que tenemos hoy.

— **Así mismo es. Pero, vamos al grano, al tema por el que estoy aquí. El 19 de noviembre se cumplen 30 años de la creación de Cubasolar. ¿Puede decirme cómo surgió, cuál fue su función antes y cuál hoy, o sea, si ha cambiado?**

4

— Me acuerdo ahora de la reunión de Río sobre el medioambiente, de junio del 92. Allí, cuando Fidel hablaba, normalmente los gobiernos estaban en contra o se callaban, mientras las llamadas Organizaciones No Gubernamentales (ONG) eran las que aplaudían o estaban a favor. Eso me lo cuenta Rosa Elena que fue con Fidel. Me dijo que ella iba a crear una organización que defendiera el medio ambiente y que había hablado con Joel Domenech para crear otra que defendiera las fuentes renovables de energía. Acuérdate de que en aquel momento, Rosa Elena Simeón era la presidente de la Academia de Ciencias de Cuba y Joel Domenech era el vicepresidente del Estado y Gobierno que atendía la Comisión Nacional de Energía. En 1993 se crea ProNaturaleza y aunque se presenta Cubasolar ese mismo año al Ministerio de Justicia, su creación no se produjo hasta el siguiente año, oficialmente, el 19 de noviembre.

Te voy a explicar ahora por qué se llama así.

En 1993 viene a Cuba una delegación de la ONG Eurosolar, presidida por su presidente Herman Scheer. Lo acompañan, entre otros, Enrico Turrini de Italia y Preben Maïgar de Dinamarca. Esta delegación fue atendida por la Comisión Nacional de Energía. Fue precisamente por eso que a la nueva organización que se propone crear se le llama Sociedad Cubana para la Promoción de las Fuentes Renovables de Energía y, abreviadamente, Cubasolar.

— **Al nombre le falta «y el Respeto Ambiental»**

— Fue en el año 2001 cuando el Ministerio de Justicia aprueba que se le agregue al nombre «y el Respeto Ambiental», o sea, Sociedad Cubana para la Promoción de las Fuentes Renovables de Energía y el Respeto Ambiental, pero se le sigue conociendo como Cubasolar.

— **Correcto.**

— Bueno... ahora, las funciones. Las de antes y las de hoy. ¿No es así?

— **Exactamente.**

— Tenemos que reconocer que tenemos un gobierno muy extraño. Todo el mundo tiene el capitalismo. Bueno... casi todo el mundo.

En el mundo capitalista, las llamadas «organizaciones no gubernamentales» están normalmente en contra de los gobiernos porque estos en realidad están en contra de los pueblos. Me estoy refiriendo a los gobiernos capitalistas normales, no a los Estados Unidos de América ni a las organizaciones no gubernamentales como la USAID (United States Agency for International Development, por sus siglas en inglés) o la NED (Fundación Nacional para la Democracia), que son ONG que inventó el imperialismo para poder entrar demagógicamente en los pueblos y seguir avasallándolos. Esto fue algo que el imperialismo sacó de sus experiencias con Cuba. Pero, normalmente, las ONG están en contra de los gobiernos y a favor de los pueblos. Por eso, muchas ONG tienen prohibidas las relaciones con entidades gubernamentales, porque piensan en el bienestar de los pueblos, muy parecido a como pensamos nosotros. Así que, una de las causas por las que surgimos fue para crearles a las otras ONG, una contrapartida con las que podamos entendernos.

Su otra función está enunciada en su nombre: promover las fuentes renovables de energía y el respeto ambiental.

**—Y ahora ¿siguen siendo las mismas funciones o han cambiado?**

— Mira, mi criterio es que quien ha cambiado es Cuba. Y no solo Cuba, el mundo. Quien ha cambiado es el mundo. Y a pasos acelerados. Te voy a explicar por qué. En el año 80, haciendo mi doctorado, estuve en Ashjabad, Turkmenistán y en Tashkén, Uzbekistán. Ahí me di cuenta de que el tiempo no significa nada para los pueblos, que lo que significa es la cultura. En ambos lugares, soviéticos los dos, donde tenían todas las regulaciones soviéticas, las mujeres se seguían vendiendo y mientras más cultas, menos valían. Las universitarias no valían nada. Las que se quedaban en noveno grado, educación inferior que se exigía allí, valían 25 mil rublos (aproximadamente 30 mil dólares). Claro, eran como «corderitas» al servicio del amo. Un hombre podía tener hasta cuatro mujeres. Me acuerdo de que pregunté sobre la herencia y me dijeron que las mujeres las heredaban los hermanos, no los hijos.

Me di cuenta de que lo que vale es la cultura y no las resoluciones, decretos o leyes. El tiempo tiene un valor relativo. Si se puede cambiar la cultura, el tiempo camina rápido, pero si no se puede cambiar, va muy lento.

La electricidad en Cuba siempre ha sido petrolera. Antes del triunfo de la Revolución era petrolera, pero después del triunfo, siguió siendo petrolera, primero, con la Unión Soviética y después, con Venezuela; aunque Fidel quiso cambiarla para nuclear con solo dos o tres plantas inmensas. Claro, había que suministrarle electricidad a todo el que la quisiera y donde la quisiera. Después se percató de su error y en el 2005 hizo la llamada revolución energética con la generación distribuida de la electricidad. ¿Te acuerdas?

**— Claro. Yo había pasado de los 30 años cumplidos.**

— Es precisamente la generación distribuida la que nos ha permitido cambiar más

rápido, pues las fuentes renovables son distribuidas. Ya hoy se habla de la transición energética con la utilización del 100 % de electrificación basada en energías renovables, no solo a nivel nacional sino, también, a nivel internacional. Acuérdate de que cuando hablo de energía eléctrica renovable me refiero a la energía eléctrica producida con fuentes renovables de energía.

**— Comprendido.**

— Pues bien. Cubasolar, casi desde su creación, para evitar el burocratismo, trabaja por directivas. Bueno... en los primeros años no. En los primeros años estábamos aprendiendo a trabajar. Pero ya hace más de 20 años trabajamos por directivas. Lo que está en las directivas, lo puedes hacer a nombre de Cubasolar. Lo que no, no lo hagas. Consúltalo primero. Si analizas, han cambiado muy poco las directivas en todos estos años. Comparemos, las de ahora con las de hace más de 20 años. Aquí las tengo. Por ejemplo, las aprobadas en el 2002:

Directivas de trabajo de Cubasolar para el 2003

1. Educación y cultura
2. Divulgación y promoción
3. Proyectos demostrativos
4. Investigación, desarrollo y producción
5. Vida interna
6. Relaciones nacionales e internacionales.

Las que están vigentes este año, son estas mismas. Solo algunos cambios en el contenido. Por ejemplo, en la primera directiva, no hay cambios. En la segunda de información y promoción, la del 2002 decía, entre otras palabras: «...Comenzar la publicación de la revista electrónica científica *Eco Solar*».

La actual expresa: «...Continuar con iguales presupuestos la publicación de la revista científica electrónica *Eco Solar*». Del resto, lo que se refiere a la revista *Energía* y

Tú, a la Red Solar y a otras publicaciones, se mantiene igual.

La tercera, la que se refiere a los proyectos demostrativos, es importante para los cambios. En el año 2002 expresaba: «Apoyar prioritadamente los programas que lleva la Revolución relacionados con el uso de las energías renovables, tales como el Programa de electrificación de viviendas campesinas, el Programa Audiovisual, las computadoras, las salas de TV, los círculos sociales, etc. Continuar atendiendo e incrementando la realización de proyectos demostrativos, que a su vez den solución a problemas sociales, fundamentalmente de acuerdo a nuestras metas, en el sector educacional y en la esfera de la salud, aumentando en número y calidad los proyectos específicos y la búsqueda de financiamiento necesario para su materialización. Mejorar la organización y el control de los proyectos. Prestar especial interés al seguimiento y mantenimiento de las instalaciones, ya que un proyecto demostrativo que no funcione hace más daño que el que no existe».

La de hoy enuncia: «Incrementar la realización de proyectos demostrativos, que a su vez aporten soluciones a problemas sociales, fundamentalmente de acuerdo con nuestros propósitos y metas. Apoyar con prioridad los programas que lleva a cabo la Revolución relacionados con el uso de las fuentes renovables de energía, Tales como la electrificación de viviendas campesinas, el abastecimiento de agua, la lucha contra la desertificación y la

sequía, el ordenamiento de cuencas, la cocción de alimentos y la seguridad alimentaria. Promover proyectos de colaboración Sur-Sur y Sur-Norte-Sur principalmente con países del Caribe y de la Alianza Bolivariana para las Américas (ALBA)».

En esta directiva se aprecia cuánto han cambiado Cuba y el mundo. Pero acabemos el análisis de las directivas. Por ejemplo, vayamos a la última: la 6. Relaciones Nacionales e Internacionales. Las directivas dicen más o menos las mismas palabras. El cambio mayor es que la del año 2002 se refería al Taller Internacional 2004 y este, al que celebraremos en noviembre, precisamente en el 30 aniversario. ¿Ves? Son casi iguales totalmente. Lo que ha cambiado es Cuba. También el mundo. Y tiene que cambiar. El mundo obligatoriamente tiene que ser multipolar y para tener un desarrollo sostenible, tiene que basarse en el aprovechamiento de las fuentes renovables de energía. Si la electricidad es la energía del presente y del futuro, tiene que ser generada con fuentes renovables de energía, o sea, con la energía que proviene del cosmos, la solar, ya que es la única capaz de mantener la Tierra en equilibrio térmico.

— Así será. 🌱

---

\* Académico, Presidente de Cubasolar

E-mail: berriz@cubasolar.cu

\*\*Periodista, miembro de Cubasolar

E-mail: sol@cubasolar.cu

## Evite usar la plancha eléctrica para una sola prenda

*pues calentará la resistencia sin aprovechar la ocasión*



# El desarrollo de las energías renovables en 2023 con énfasis en la energía eólica

## *Valoración del avance en energías renovables en 2023*

Por CONRADO MORENO FIGUEREDO\*

7

**SE PRESENTÓ** una descripción panorámica del comportamiento de las fuentes renovables de energía en el pasado año 2023, con especial énfasis en la energía eólica como una de las fuentes de energía más promisorias para Cuba. Se demostró cómo esta última continúa con el desarrollo que la ha caracterizado desde hace más de 40 años independientemente de que la energía solar fotovoltaica continúa con un avance acelerado, dado por el descenso de los costos y la facilidad de instalación. La primera continúa siendo una de las tecnologías más competitivas y maduras de hoy en día y la columna vertebral de la transición energética. Los parques eólicos terrestres y marítimos serán los fundamentos del sistema energético moderno.

Además, en la Isla, la combinación eólica-solar fotovoltaica en los sistemas híbridos, avizora un futuro digno de aprovechar. Debe comenzar a pensarse en esta variante por los beneficios que ofrece, considerando las condiciones climáticas del país.

### **Panorama global de las energías renovables**

De acuerdo con el Informe del Estado Global del año 2024 emitido por REN21 (<https://www.ren21>), en 2023 las energías renovables mostraron avance y recuperación, aunque se evidenciaron retos y disparidades entre las tecnologías y las regiones. La crisis energética de los años anteriores tuvo una evolución negativa, disminuyó en magnitud debido, entre otros factores, al auge notable de la energía



solar fotovoltaica (FV) y un aumento significativo de las inversiones energéticas. Se estima que las adiciones anuales de potencia instalada de las energías renovables se incrementaron con un estimado de un 36 % hasta alcanzar los 473 gigawatts, un nuevo record en los últimos 22 años.

China continuó dominando el sector de las energías renovables, pues puso en marcha una cantidad de capacidad solar FV en 2023 equivalente a las adiciones mundiales del año 2022. También operó cerca de 30 gigawatts en energía eólica marina al final de 2023, aproximadamente la mitad de la capacidad total global.

Estos incrementos, anteriormente señalados, contrabalancearon en China el notable incremento de la producción de energía y el consumo global, incluyendo los combustibles fósiles. En 2023, el país aprobó 114 gigawatts de capacidad de energía proveniente del carbón, 10 % por encima de 2022. En total, el país asiático aprobó 218 gigawatts en nuevas plantas de carbón en el periodo de dos años desde 2022 hasta 2023, que es mayor que la potencia total instalada en Brasil.

Continúa el Informe del Estado Global del año 2024 emitido por REN21 expresando que el sector de las renovables también enfrentó retos que se mantuvieron en 2023. Los conflictos geopolíticos en Europa y el Medio Oriente provocaron la ruptura de las cadenas de suministro y el desajuste del transporte internacional, por lo que impactaron en los mercados energéticos. Las emisiones de gases de efecto invernadero se incrementaron un 1,1 % hasta un record de 37,5 billones de toneladas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), las emisiones a partir del carbón han contribuido hasta las dos terceras partes del incremento aproximadamente. La temperatura promedio de la superficie terrestre reportó un incremento de alrededor de 1,2 grados Celsius (°C) más que en la era preindustrial, y los eventos climáticos extremos, incluyendo record de temperaturas y olas de calor, se tornaron más frecuentes.

El año 2023 también se distinguió por el crecimiento del proteccionismo, especialmente en el sector de las energías renovables. La Unión Europea y los Estados Unidos dieron pasos para disminuir su fuerte dependencia de China en cuanto a los minerales, componentes y tecnologías de las energías renovables.

En muchos países, las preocupaciones por la seguridad energética han acelerado la transición hacia las energías renovables y la eficiencia energética, sin embargo, algunos otros países han optado por abrazarse a los combustibles fósiles para asegurar sus suministros energéticos. La inversión global, tanto en la infraestructura en gas fósil como en carbón, fueron apreciables. Muchos países en desarrollo han priorizado el crecimiento económico a corto plazo sobre una transición energética a largo plazo. La oposición a las renovables ha continuado desafiando el desarrollo del sector, a pesar de los avances en tecnología y el crecimiento de la conciencia sobre los problemas medioambientales.

El progreso en el despliegue de las energías renovables y en la inversión mundial permanece desigualmente distribuido geográficamente y esta disparidad realza el permanente problema de la desigualdad energética; con cerca de la mitad de la población del mundo inmersa en procesos electorarios en 2024, cuyos resultados serán cruciales para los desarrollos de las energías renovables, ya sea, facilitando progresos positivos o frenando a algunos de los impulsos políticos que se llevan a cabo.

En resumen, el Informe del Estado Global del año 2024 emitido por REN21 plantea que los hechos más significativos en el sector de las energías renovables en 2023, fueron:

- En 2023, las adiciones globales en potencia renovable se incrementaron en un estimado de un 36 % hasta alcanzar 473 gigawatts, un nuevo récord en los últimos 22 años.

- En la Conferencia del Cambio Climático de las Naciones Unidas celebrada en Dubái, 130 países se comprometieron a triplicar la capacidad instalada de energías renovables y duplicar la razón de crecimiento anual de la eficiencia energética para el 2030.
- En la medida en que los países reformaron el comercio y las políticas industriales, los Estados Unidos lanzaron más de 250 proyectos de fabricación de energía limpia, siguiendo la adopción del Acta de Reducción de la Inflación, y la Unión Europea propuso el Acta de Industria Cero-Neto y lanzó la primera fase del Mecanismo de Ajuste de la Frontera del Carbón.
- El empleo en el sector de las renovables se incrementó un 8 % en 2023, alcanzó los 13,7 millones de empleos.
- El número de personas carentes de acceso a la electricidad disminuyó de 756 millones en 2022 hasta 745 millones en 2023.

### La energía eólica en 2023

Según el informe del WWEA Annual Report 2023 que aparece en el sitio web de la Asociación Mundial de Energía Eólica (WWEA por sus siglas en inglés) <https://www.wwindea.org>

#### Puntos distintivos del 2023

- La potencia total instalada en el mundo excedió los 1 047 gigawatts

- Fueron añadidos 116 gigawatts en 2023, lo que representa un crecimiento de 12,5 %
- China instaló 75 gigawatts aproximadamente, las dos terceras partes de las nuevas instalaciones.

La energía eólica genera el 10 % de la electricidad global, ha continuado su constante desarrollo iniciado hace más de 40 años.

El año 2023 terminó con un nuevo record en nuevas turbinas instaladas: En total, el mundo añadió 116 065 megawatts (116 gigawatts) en nuevas capacidades en el año, cifra no obtenida nunca antes. De acuerdo con las estadísticas preliminares publicadas por la Asociación Mundial de Energía Eólica (WWEA por sus siglas en inglés), la capacidad global de potencia instalada sobrepasó el millón de megawatts, se obtuvo 1 047 288 megawatts (figura 1).

El volumen de nuevas instalaciones añadidas en 2023 es un 34 % mayor que en 2022, cuando el mundo añadió solamente 86 gigawatts. Este hecho representó una razón de crecimiento global de un 12,5 %, significativamente mayor que en 2022, cuando la capacidad eólica creció solamente un 10,2 % (figura 2).

Entre los primeros 10 países se encuentran, Brasil con 20,8 % y China con 19 % que tuvieron los mayores crecimientos. Los Países Bajos (34 %), Finlandia (22 %), Vietnam (24 %) y Chile (26 %) tuvieron razones de crecimiento por encima del promedio

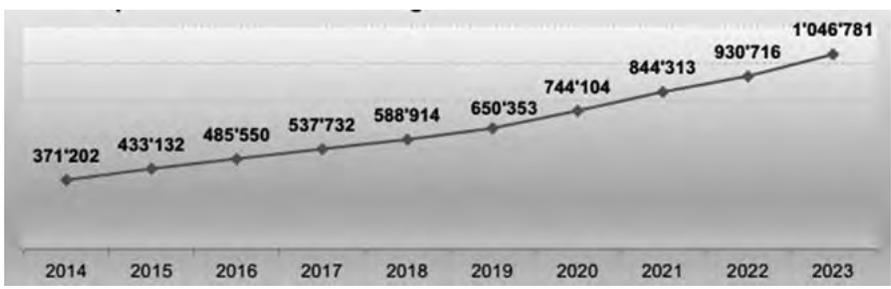


Fig. 1. Capacidad de megawatts acumulada en energía eólica en el mundo durante el 2023.

global y están ahora entre los mercados más dinámicos, mientras que los líderes anteriores – USA, Alemania, India, España y RU – se convirtieron en países con bajo crecimiento pues estuvieron por debajo del 10 % (figura 3).

### Desarrollos a largo plazo

Con 1 047 288 megawatts de capacidad total instalada, el mundo ha alcanzado un nuevo hito. El límite de un millón de megawatts de capacidad eólica global se rebasó 25 años después que el mundo instaló 10 000 megawatts y 15 años después de alcanzar 100 000 megawatts.

Futuros crecimientos se esperan en los próximos años, impulsados por las nuevas políticas que han comenzado a hacer efectos en muchos países alrededor del mundo, en

respuesta a la escalada de las crisis climáticas y la crisis de los combustibles fósiles.

Muchas naciones han iniciado la ejecución de sus ambiciosos planes de construcción de parques eólicos a gran escala, tanto en tierra como en el mar, guiados por medidas políticas concretas. Como consecuencia, se estima que en un corto tiempo el potencial de crecimiento sea alto. Una triplicación de la potencia eólica antes del fin de esta década y su incremento diez veces hacia mitad de siglo no es solo factible, sino también, una opción realista.

La repotenciación, es decir, el reemplazo de una vieja y pequeña turbina eólica por una nueva, mayor y más eficiente, es una decisión importante para futuros crecimientos en potencia eólica de generación de electricidad. La WWEA estima que solamente

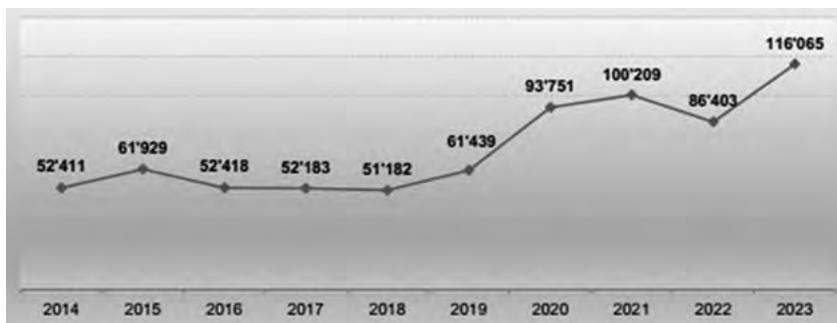


Fig. 2. Nueva capacidad instalada en el mundo en 2023 (WWEA Annual Report 2023).

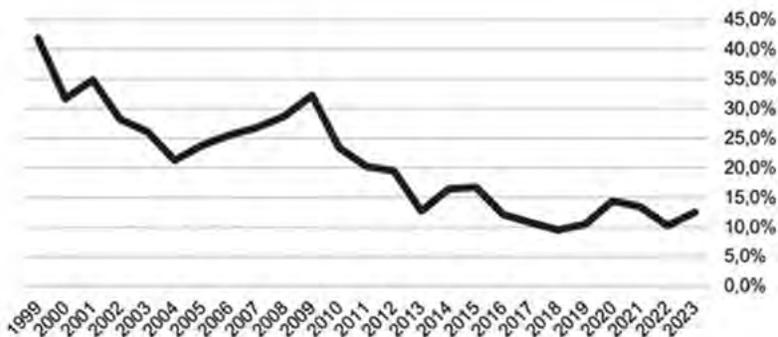


Fig. 3. Razones de crecimiento anual en energía eólica.

por medio de la repotenciación se puede duplicar hoy la generación con energía eólica.

### **Participación de la energía eólica en la generación y el consumo de electricidad**

La capacidad de energía eólica instalada en estos momentos satisface alrededor del 10 % de la demanda de electricidad global –mito destacado. Más de diez países tienen ahora una potencia que satisface más del 20 % de su demanda, liderados por Dinamarca que genera el 56 % de su electricidad con el viento frente a un 43 % en 2016; Alemania, Países Bajos, Portugal, el Reino Unido, Uruguay y otros, generan con el viento aproximadamente la tercera parte o más de su electricidad.

Estos países han demostrado que el mundo puede obtener entre un 40 y un 50 % de generación de electricidad con el viento en un escenario de un largo plazo, como lo señaló la WWEA.

Dadas las actuales tendencias, la potencia eólica podrá desempeñar un rol más sustancial en el futuro suministro de energía global a sectores como: la electrificación del transporte, el calentamiento y el refrescamiento de hogares.

### **Barreras contra el más rápido desarrollo de la eólica**

Existen barreras que impiden lograr un desarrollo mayor. Los mercados energéticos están aún fuertemente distorsionados por los subsidios de los combustibles fósiles, que han alcanzado nuevos crecimientos en los dos últimos años. Eliminar estos subsidios es esencial para desempeñar un rol más activo en pos de alcanzar la emisión cero por medio de las renovables.

Un gran obstáculo es el tiempo que se consume para aprobar y planear los procedimientos. Como señaló la WWEA hace varios años, el tiempo promedio de los procesos de planeación y aprobación es de más de cinco años – en algunos países diez años o más. Este periodo de tiempo se debe reducir a has-

ta una extensión razonable, en circunstancias normales, dos años debe ser suficiente.

La experiencia internacional indica que el desarrollo local debe ejercer un rol preponderante, pues una buena inserción de la comunidad es otro prerrequisito para lograr un más rápido crecimiento, los miembros de la localidad pueden convertirse en factores activos del desarrollo de la energía eólica. Según la experiencia mundial, la falta de una buena inserción de la comunidad puede frenar o eliminar proyectos eólicos.

En Cuba existen limitaciones en este sentido. Se requieren leyes energéticas para la comunidad que atraigan a inversionistas en parques eólicos, favorezcan la participación e interrelación de los agentes comunitarios, requieran bajos costos en la inversión y provean pagos y otros beneficios para los actores implicados.

### **Perspectivas regionales Asia**

China ha desempeñado un rol excepcional en el comportamiento del desarrollo de la energía eólica –de acuerdo con las estimaciones, el país añadió 75 gigawatts en 2023. Obtuvo el nuevo récord, pues aportó el 65 % del mercado global de nuevas turbinas eólicas, por encima del 58 % en 2022. Nunca antes tuvo un solo país un papel tan dominante en el desarrollo eólico global como China en 2023. Con un crecimiento anual de 19,2 %, uno de los más altos de cualquier mercado, se espera que la nación asiática sobrepase la marca de la mitad de un terawatt en 2024, otro mito para el desarrollo mundial de la energía eólica (figura 4).

Con una adición de 3,1 gigawatts en 2023, la India se ha mantenido en su posición: quinto mercado más grande en cuanto a nuevas capacidades, justo detrás de Alemania. Dadas las metas ambiciosas, se espera que la India se mantenga como cuarto en términos de capacidad total en los años venideros. Nuevos ímpetus se avecinan en la repotenciación de la eólica marina en la

India, la cual se estima que acelere su desarrollo en los años próximos.

Japón con 5,2 gigawatts y Vietnam con 4,9 gigawatts, son los terceros y cuartos mayores mercados en Asia. Vietnam es el país asiático con una mayor razón de crecimiento de 23,6 % en 2023.

### Europa

Europa es un continente que se ha recuperado en los años recientes de su débil comportamiento en el mercado, pero aún presenta retrasos en términos de razones de crecimiento. Después de varios años de debilidad, Alemania tomó el liderazgo en cuanto a nuevas instalaciones, con 3,2 gigawatts, con una capacidad total incrementada desde 69,5 gigawatts. Los Países Bajos añadieron grandes parques marinos, con lo que incrementaron su capacidad total de 2,8 gigawatts a 11 gigawatts. En total, siete países europeos excedieron un nuevo volumen de mercado de 1 gigawatt en nuevas turbinas eólicas. Alemania, y Países Bajos, Francia (2,6 gigawatts nuevos, ahora 23,5 gigawatts), Suecia (2 gigawatts nuevos, total 16,3 gigawatts), Reino Unido (1,4 gigawatts, 30,2 gigawatts en total), Polonia (1,4 gigawatts añadidos, 9,4 gigawatts en total) y Finlandia (1,3 gigawatts adicionados, en total 6,9 gigawatts).

En los mercados de medio tamaño en Europa se incluyen: Grecia (543 megawatts

añadidos), Italia (más de 365 megawatts), Austria (313 megawatts), Bélgica (274 megawatts) y Croacia (266 megawatts). Incluso Ucrania añadió 14,6 megawatts a su capacidad eólica, a pesar de la guerra.

El principal impulsor en Europa, aparte del cambio climático, es ahora la intención de deshacerse de los combustibles fósiles. Por tanto, la Comisión Europea, así como la mayoría de los estados miembros de la Unión Europea, tiene puesta a las energías renovables en la cima de su nueva agenda energética.

### Norteamérica

Con otro hito mayor, los Estados Unidos sobrepasó los 150 gigawatts de capacidad eólica total, pero el mercado fue más débil que en años anteriores, añadió solamente 6,4 gigawatts –mucho menos que en 2022 y 2021, cuando fueron añadidos 13,7 gigawatts, más del doble de la capacidad de 2023. El proyecto se retrasó debido a la lentitud en los permisos, cuestión que ya se mencionó como uno de los mayores obstáculos. Por otra parte, el mercado de la eólica marina ha tenido pocos progresos. Sin embargo, se espera que el Acta de Reducción de la Inflación tenga un impacto positivo y concreto en los nuevos parques eólicos en el futuro cercano.

Canadá instaló 1,8 gigawatts y ahora tiene 17 gigawatts de capacidad –se espera un año

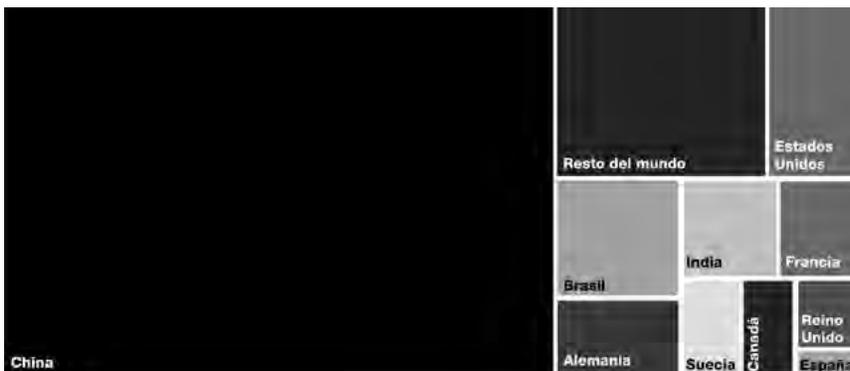


Fig. 4. Potencia añadida de energía eólica en 2023 por países.

fortalecido en 2024; mientras México pasó el límite de los 8 gigawatts en 2023.

### Sudamérica

Brasil finalmente se estableció como el tercer mercado mundial en cuanto a nuevas turbinas, añadió 4,9 gigawatts de capacidad solo en un año. Con un 20,8 % de crecimiento en capacidad instalada, ha estado entre los diez primeros países con los más altos crecimientos. El país todavía se ubica en el séptimo lugar en términos de capacidad total, aunque se espera que ocupe el quinto lugar en 2024 superando a España y Reino Unido.

En Sudamérica, Brasil es claramente el líder en energía eólica con una capacidad total de 28,6 gigawatts, mientras Chile es el segundo mayor mercado, con 4,8 gigawatts de capacidad instalada, seguido por Argentina (4 gigawatts) y Uruguay (1,5 gigawatts).

### Oceanía

En Australia, las nuevas instalaciones fueron más bajas que en años previos, con 942 megawatts adicionales –después de 1,4 gigawatts añadidos en 2022– alcanzó una capacidad total instalada 11,5 gigawatts. Será necesario superar el descenso en las nuevas

inversiones para que se reanude un sólido crecimiento en los próximos años, en contraste con el progreso obtenido en algunos estados, incluido Australia del Sur que está comprometido en alcanzar el 100 % con renovables ya en 2027 –una meta ya lograda en Tasmania.

En Nueva Zelanda, después de varios años sin crear nuevas instalaciones, tres nuevos parques eólicos fueron puestos en funcionamiento en 2023 y se alcanzó una capacidad total de 1264 megawatts.

### África

El continente africano mostró en el año 2023 un pequeño impulso en términos de nueva capacidad instalada. Solo Marruecos, reflejó un significativo crecimiento, añadió 616 megawatts hasta alcanzar una capacidad total justo por encima de los 2 gigawatts. Egipto añadió 183 megawatts y tiene ahora 1,9 gigawatts. Mauritania instaló su primer mayor proyecto eólico y tiene ahora 135 megawatts instalados. Muchos países africanos están enfocados en la electrificación rural, donde pequeñas turbinas eólicas se combinan con energía solar.

En la figura 5 puede observarse comparativamente el comportamiento de la capacidad instalada en los países más prominentes. 🌍

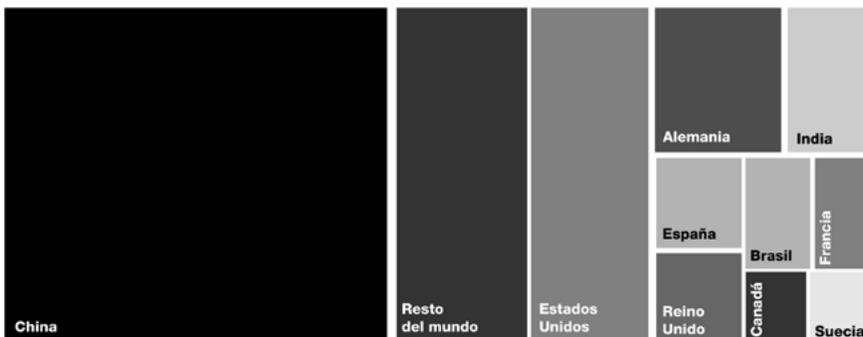


Fig. 5. Potencia eólica instalada por países al final de 2023.

\*Doctor en Ciencias, Vicepresidente de Mérito de la Asociación Mundial de Energía Eólica (WWEA). Miembro de la Junta Directiva Nacional Cubasolar. Profesor de Honor, Cujae. Centro de Estudios de Tecnologías Energéticas Renovables (Ceter), Universidad Tecnológica de La Habana José A. Echeverría (Cujae). E-mail: conradomor2014@gmail.com

# La gestión eficiente del consumo eléctrico en el hogar (I parte)



*Cubrir nuestras necesidades de confort pagando menos*

14

Por RENÉ M. PAEZ PEREZ\*

## Introducción

**EN LOS ENTORNOS** del ya lejano año de 1890 se instaló en La Habana, Cuba, una planta generadora de electricidad, colocada donde luego fuera el sótano de la actualmente conocida Termoeléctrica de Talla Piedra (Otto Parellada). El objetivo era producir y luego suministrar energía eléctrica para las luces de arco en toda la infraestructura de los paseos, plazas, y lugares públicos más importantes de la ciudad. Desde aquella época, su generación mantuvo un continuo incremento. Ya desde febrero de 1913 se contó, en la capital cubana, con la instalación de 3 unidades turbogeneradoras de 12 500 kVA trifásica a 60 ciclos y 2200 voltios a la salida.

Actualmente el país cuenta con valores del orden de los 20 000 GWh de generación anual (20 000 millones de kWh) y el sector residencial es beneficiario de más del 50 % del valor comercializado de esta producción. Sin embargo, cómo lograr que la energía entregada a los hogares sea consumida lo más eficientemente posible es una pregunta que todos deberíamos hacernos, ya que el consumo de electricidad es un aspecto importante de los pagos domésticos totales al mes.

Por tanto, la reducción del consumo de la electricidad sin disminuir el confort ni calidad de vida, a partir de la adopción de mejores hábitos en el manejo de la energía eléctrica o por la utilización de tecnologías y equipos que ofrecen servicios de calidad, optimizando el gasto de electricidad, deben representar un criterio básico a tener en cuenta en nuestras viviendas.

## Desarrollo

### Gestionar de forma eficiente la utilización de la electricidad en el hogar

- Para gestionar de forma eficiente la utilización de la electricidad en el hogar es básicamente primordial: Conocer el comportamiento periódico de los gastos energéticos reales asumidos en el hogar
- Conocer el nivel del consumo que se necesita para lograr cubrir los intereses en el hogar.

Comparando estos dos valores anteriores, se tratará de ajustar sus diferencias, en función de obtener los valores que se desean, en cuanto a economía y calidad de vida, con la mayor prestación, el menor costo posible y acciones que permitan lograr ahorros, sin detrimento de los objetivos de calidad de vida a que se aspira. Conocer el comportamiento periódico de los gastos Para conocer el comportamiento periódico de los gastos energéticos asumidos en el hogar se ha de leer el metrocontador, conocido popularmente como «reloj de la corriente», al menos una vez durante cada una de todas las semanas y anotar estas lecturas. La suma de los valores semanales leídos en el mes indicará el valor de consumo eléctrico.

Se recomienda, a su vez, la lectura diaria del metrocontador, para adoptar diariamente las medidas que faciliten la regulación de estos consumos.

Es importante, además que se cuente con una cultura energética esencial, que parte de los siguientes conceptos técnicos medulares y de sencilla comprensión en el tema que se propone.

## Definición de potencia y consumo

Potencia: capacidad de un ente cualquiera de efectuar un trabajo. En el caso de los equipos eléctricos su valor lo expresaremos en W (watt) aunque es común expresarlo en kW (kilowatt) que representan 1000 Watts.

*Consumo:* el consumo eléctrico, está dado por los W consumidos en el tiempo. Energía (Consumo) = Potencia (Demanda) X Tiempo: kWh = kW X h.

### Ejemplo:

Se utiliza un televisor a colores que tiene una potencia de 100 Watts (equivalente a 0,1 kW) con una periodicidad de cinco horas diarias y esto se realiza durante todos los días de un mes (30 días).

El consumo mensual de energía eléctrica por este concepto será:

Consumo Mensual del televisor = 0,1 kW x 5 h/día x 30 día/mes = 15 kWh al mes.

*Utilizar, para este caso del ejemplo, un TV de menor potencia o utilizarlo menos horas promedio al día, logrará que en el mes se reduzca el consumo generado por dicho electrodoméstico en el hogar.*

Se debe indicar que el valor sumario de las lecturas mensuales que usted realiza en su hogar, no tiene forzosamente que coincidir al detalle con lo que aparece en su recibo de la electricidad, puesto que los controles de la empresa eléctrica no tienen que coincidir necesariamente en fecha

u hora, con los días iniciales o finales de lectura en que usted realiza la medición.

## Costumbres de uso

Las costumbres de uso de un equipo dado expresan cuán mayor o menor será su consumo mensual.

*Una mejor planificación en los usos de los equipos electrodomésticos redundará en un consumo más acorde con las necesidades reales y un comportamiento económicamente beneficioso para usted.*

Normalmente, los equipos electrodomésticos presentan una chapilla con la indicación que se indica su potencia y otras características. En caso de no conocerse ese valor, se puede tomar como referencia valores de equipos semejantes. Otra opción sería que algún especialista capacitado, previamente solicitado por usted, emplee equipos de medición para conocer el valor de la potencia de los diferentes equipos de su hogar.

## Comportamiento del consumo residencial

Se muestra, a modo de ejemplo, un gráfico (figura 1) del comportamiento nacional de los consumos hogareños en el país y seguidamente una tabla con valores medios de algunos de los equipos más comunes de uso en el hogar típico cubano.

En este gráfico de carácter nacional, se muestra una curva del comportamiento posible del consumo residencial. Se señala la incidencia de la época del año en el consumo hogareño

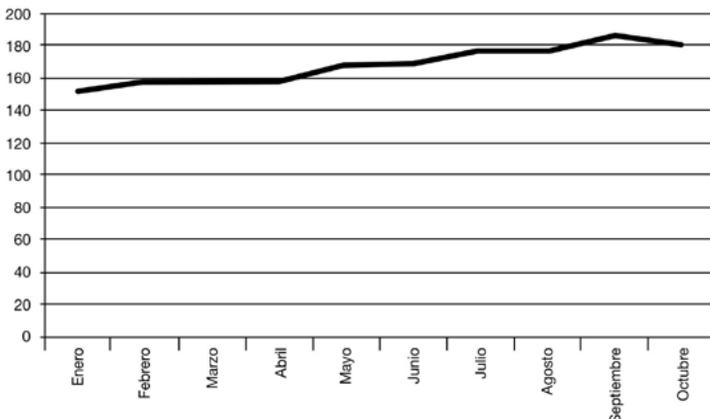


Fig. 1. Comportamiento del consumo mensual (en kWh) por viviendas en Cuba.

ño, ya sea por la influencia de las condiciones ambientales como por la aplicación del horario de verano y otras condiciones puntuales.

Las diferentes provincias presentarán gráficos similares con valores diferentes, en dependencia de la cantidad de viviendas que en cada una de estas provincias se salen del valor medio, ya sea por defecto o por exceso.

Por supuesto, esta curva, que expresa el comportamiento aproximado en el consumo de electricidad del hogar medio en Cuba, se afecta también por nuevas condiciones de explotación, nuevas tecnologías o equipos que se empleen en el escenario nacional. La comparación entre los valores que se obtengan en su hogar con los presentados en el gráfico, facilita una valoración más objetiva de sus potencialidades.

También es útil conocer la potencia media de algunos electrodomésticos (tabla 1).

### Valores a que se aspira en el consumo eléctrico

Para continuar el proceso de gestión debe prever los valores a que aspira en cuanto al consumo de los equipos que posee en el hogar, a partir de las formas de explotación que usted ejecuta.

### ¿Cómo conocer el valor previsto mensual en el hogar?

Para conocer el consumo mensual del hogar, puede auxiliarse de la tabla 2, anotará los equipos con que cuenta, su cantidad, su potencia, sus horas aproximadas de uso por día y la cantidad media de días de uso al mes.

Tabla 1. Potencia media de equipos electrodomésticos

Electrodoméstico	Potencia media (W)	Electrodoméstico	Potencia media (W)
Televisor de 21 plg. (plasma)	25	Aire Acondicionado 1/2 TR	935
Televisor de 26 plg. (plasma)	30	Aire Acondicionado 1 TR	1200
Televisor de 32 plg. (plasma)	40	Aire Acondicionado 2 TR	2400
Televisor de 21 plg. (CRT)	80	Ventilador pequeño	40
Televisor de 29 plg. (CRT)	150	Ventilador mediano	55
Televisor de 32 plg. (CRT)	250	Ventilador grande	85
DVD	100	Equipo de música	75
Video	100	Cargador de celular	15
Radio	15	Nevera congeladora (Freezer)	350
Refrigerador pequeño	195	Teléfono inalámbrico	10
Refrigerador mediano	250	Reloj eléctrico digital	1,5
Refrigerador grande	375	Horno Microwave	1200
Computadora escritorio	200	Secadora de pelo manual	1250
Computadora portátil	95	Batidora	250
Lavadora semiautomática pequeña	200	Plancha	1200
Lavadora semiautomática grande	700	Ducha	1500
Lavadora automática pequeña	500	Máquina de coser	125
Lavadora automática grande	1200	Tostadora	1000
Hornilla eléctrica (por foco térmico)	1300	Sandwicheras	800
Olla Arrocera	500	Luminaria de tubo fluorescente	Es común que se presente el valor en el equipo
Olla Reina	800	Bombilla ahorradora	
Freidora	200	Luminaria de tubo LED	

El consumo mensual en cada tipo de equipo estará dado por el producto de la cantidad de equipos por la cantidad media de horas de uso diario (los minutos se representan como fracción de hora), por la cantidad media de días de uso al mes y por la potencia media en kW de cada equipo.

A la potencia de las luminarias de tubos de 18, 20, 32 o 40 W, debe sumársele como medio un valor del orden de los 4 a 10 W debido a que los balastos o balastros (también llamados transformadores) con los que funcionan consumen esa potencia adicional; no se aplica en el caso de que sean luminarias que usen LED.

### Análisis del resultado de la tabla 2

En esta tabla 2 se muestra un ejemplo en que se tabulan los equipos en existencia en un hogar típico y sus datos. En dicho ejemplo, el consumo mensual esperado fue de 183,02 kWh, que es la suma de la columna de valores totales de

consumo, en el extremo derecho de la tabla. Se infiere que accionando en el tiempo y formas de uso (costumbres) o en la potencia de los equipos adquiridos (adquisición de tecnologías más modernas y eficientes), se puede variar el costo del servicio eléctrico en el hogar, manteniendo las prestaciones requeridas por usted.

En general, la especificidad con que se realice la tabla anterior en el hogar, permitirá un análisis más definido del modo de empleo aconsejable de los electrodomésticos, sin perjudicar el interés particular.

### ¿Cuánto tiempo funciona el refrigerador?

Los refrigeradores, independientemente de que están conectados las 24 horas del día, solo consumen en promedio 8-9 horas de energía eléctrica por día. (En el caso de la modalidad Inverter, el tiempo de trabajo si puede llegar a valores más altos, pero la potencia real media se reduce notablemente, por debajo del

Tabla 2. Datos de varios de los posibles equipos disponibles en el hogar

Equipo	Cantidad	Potencia de un equipo		horas de uso por día de un equipo	Días de uso de un equipo al mes	Total kWh/mes
		Watt	kW			
Lámpara fluorescente de 18 W	2	22	0,022	5	30	6,6
Lámpara fluorescente de 20 W	2	24	0,024	3	30	4,32
Lámpara fluorescente de 32 W	1	39	0,039	3	30	3,51
Bombillo ahorrador de 20 W	1	20	0,02	4	30	2,4
Bombillo ahorrador de 18 W	2	18	0,018	5	30	5,4
Olla Arrocera	1	500	0,5	0,4	30	6
Olla Reina	1	800	0,8	0,75	20	12
Televisor pantalla plana de 26 in	1	100	0,1	5	30	15
Lavadora automática	1	180	0,18	1,5	6	1,62
Radio Reloj digital	1	1,5	0,0015	24	30	1,08
Plancha	1	1200	1,2	1,2	6	8,64
Ventilador	2	75	0,075	6	30	27
Refrigerador	1	95	0,095	9	30	25,65
Hornilla eléctrica	1	1300	1,3	1,5	30	58,5
Ducha eléctrica	1	1500	1,5	0,1	30	4,5
Batidora	1	45	0,045	0,1	10	0,045
Secadora de pelo	1	250	0,25	0,2	15	0,75

valor nominal que indica la chapilla). Si tales equipos no funcionan correctamente o no se utilizan cabalmente, este tiempo efectivo de uso puede verse incrementado y acrecentar su facturación mensual en el hogar.

Una forma simple de conocer en forma más objetiva el tiempo real del funcionamiento del refrigerador tradicional puede ser la siguiente:

- identifique una pausa del equipo, espere a que se ponga en marcha nuevamente y mida el tiempo en que permanece funcionando
- mida el tiempo que se prolonga la siguiente pausa
- divida el tiempo de pausa entre el tiempo total (suma de pausa más funcionamiento)
- multiplique el resultado de esta división por el tiempo en que el refrigerador está conectado a la fuente de energía. Este valor puede tomarse, con mayor certeza, como el tiempo que realmente el refrigerador trabaja ese día, valor que, a su vez, es bastante aproximado al que trabaja cada día en un mes dado.

*Ejemplo:* Si el equipo se mantiene detenido durante 7 minutos y trabajando otros 12, y está energizado las 24 horas del día, se considera que el tiempo efectivo de funcionamiento es:  $[7/(7+12)] \times 24 = 8,84$  horas al día. Por supuesto la forma de operarse el equipo, su estado técnico y las condiciones del entorno donde opera, pueden hacer variar el tiempo efectivo de trabajo diario.

Tenga en cuenta que los equipos de climatización y refrigeración constituyen unos de los mayores consumidores de energía eléctrica en el hogar y su atención personalizada resulta del máximo interés.

### La tarifa escalonada implica que los ahorros reducen los kWh más caros

En Cuba, al igual que en un gran número de países, se aplica una tarifa eléctrica escalonada

que pretende desestimular el consumo excesivo y aparece reflejada en el recibo mensual de la electricidad que se entrega en cada hogar.

Para el caso del ejemplo mostrado en la tabla 2, el pago sería de \$ 133,72 CUP (véase la tabla 3, que muestra la tarifa eléctrica del sector residencial y el importe del pago del consumo del ejemplo de la tabla 2).

Es importante hacer notar que por una buena gestión del uso de la electricidad en nuestra casa y a partir de la tarifa escalonada de la empresa eléctrica, los ahorros logrados se reflejan en los valores de mayor precio del kWh (es decir los ahorros reducen los kWh más caros).

Para el caso del ejemplo, el costo del kWh promedio fue de \$0,73 (resultante de

Tabla 3. Tarifa eléctrica del residencial y el importe del pago del consumo, para el caso del ejemplo

Precio (\$/kWh)	Rango de consumo (kWh)	Consumo (kWh)	Importe (\$)
\$0,33	0-100	100	\$33,00
\$1,07	101-150	50	\$53,50
\$1,43	151-200	33,02	\$47,22
\$2,46	201-250	0	\$0,00
\$3,00	251-300	0	\$0,00
\$4,00	301-350	0	\$0,00
\$5,00	351-400	0	\$0,00
\$6,00	401-450	0	\$0,00
\$7,00	451-500	0	\$0,00
\$11,50	501-600	0	\$0,00
\$11,81	601-700	0	\$0,00
\$12,31	701-1000	0	\$0,00
\$13,50	1001-1800	0	\$0,00
\$14,75	1801-2600	0	\$0,00
\$16,13	2601-3400	0	\$0,00
\$17,44	3401-4200	0	\$0,00
\$18,75	4201-5000	0	\$0,00
\$25,00	Más de 5000	0	\$0,00
Total		183,02	\$133,72

dividir el importe entre el consumo, es decir, \$133,72/183,02), pero si por una buena gestión en el hogar se hubiera gastado solo 150 kWh (un ahorro en consumo del orden del 18 %) solo se tendría que pagar \$86,50 y el costo promedio del kWh sería \$0,58 (es decir un ahorro en pago en el orden del 35 %).

Con el 18 % de ahorro en el consumo se logra, para el caso del ejemplo, un ahorro en pago del 35 %. Esta relación será diferente para cada caso específico. Mientras mayor sea el consumo del hogar, más evidente será la necesidad del ahorro explicado, para reducir los kW más caros.

Otro ejemplo, en un hogar en que se lograra reducir de 311 kWh a 250 kWh al mes, se obtendría que esta reducción del 19,6 % motivaría un ahorro en pago del 41 %, ya que un pago de \$475,00 se reduciría a un pago de \$281,00 y el kWh medio se convertiría de \$1,53 a \$1,12. Obsérvese la importancia de mantener una gestión energética, que permita lograr ahorros que, aunque fuesen pequeños, devendrían en costos de mejor consideración para la economía doméstica.

Por otra parte, durante las lecturas al metrocontador, es oportuno considerar que se pueda presentar alguna discrepancia entre los valores leídos semanalmente y el valor calculado en los controles de potencia y tiempo de uso que usted ha obtenido con su tabla de cálculos. La causa pudiera estar motivada por varios factores. Si las contradicciones son elevadas, deberá ser la empresa eléctrica la que a solicitud del usuario verifique la certeza o no de los valores reflejados por el metrocontador, como equipo de su propiedad y su responsabilidad. Si las diferencias son mínimas, pueden deberse a la precisión de nuestras apreciaciones y cálculos.

Sin embargo, otra causa probable de mayores diferencias pudiera ser la presencia de una «tierra» en nuestro hogar es decir un pase de corriente, por fallos en algún conductor, a la tierra, hecho que motiva incrementos en el consumo eléctrico y que no representan ninguna prestación útil para el usuario.

## ¿Cómo identificar si existe alguna tierra en nuestro hogar?

Para identificar si existe alguna «tierra» se debe desenchufar todos los equipos del hogar (no solo apagar en el interruptor propio de los equipos). Si, aun así, el metrocontador sigue realizando lecturas, probablemente existe una «tierra» en la vivienda y, en tal caso, será necesaria la presencia de algún especialista que resuelva esta situación, el pago del servicio será efectuado por el usuario de la vivienda.

Para identificar, durante la prueba antes descrita, la indicación de que el metrocontador continúa efectuando lecturas estará dada en los flashes (parpadeos) que se pudieran detectar durante su observación (se recomiendan no menos de 15 minutos de observación), teniendo en cuenta que, normalmente, los metrocontadores instalados por la Empresa eléctrica en nuestros hogares son del tipo digital y de accionamiento electrónico. Por supuesto, si todos los equipos están desconectados y no existe «tierra» en el hogar, el número de flashes será cero.

Otra causa menos común pudiera ser algún mal funcionamiento del metrocontador, hecho que la Empresa eléctrica, a solicitud del usuario, ha de verificar y en caso necesario sustituirlo, sin costo alguno para el cliente. Como ya se expresó anteriormente, el sector residencial cubano es en la actualidad, consumidor de más de unos 10 000 GWh al año, hecho que incide directamente en el estatus económico de nuestros hogares.👍

Continuará...

---

\* Ingeniero termoenergético. Ex profesor de la carrera Termoenergía, de la UH Maquinista Naval en embarcaciones del alto mar. Especialista internacional de MARPOL (Contaminación Marina) Especialista Superior en Política Energética, en la Onure/Minem. E-mail:renemp@oc.une.cu,renepaez48@nauta.cu, renemartinpaezperetz@gmail.com



## La conciencia energética en las nuevas generaciones hacia el uso de las fuentes renovables de energía y el respeto ambiental

### *Las nuevas generaciones en la educación energética y ambiental*

Por JOSMEL RUIZ PONCE DE LEÓN\*

**LA EDUCACIÓN** energética en las nuevas generaciones hacia el uso de las fuentes renovables de energía y el respeto ambiental, se ha convertido en una necesidad vital en los momentos actuales en Cuba, por lo cual se han diseñado varias estrategias de formación, capacitación y divulgación para trabajar en conjunto estudiantes de los diferentes niveles de enseñanza desde la primaria hasta la universidad y profesionales del sector, grupos vulnerables y la comunidad.

Sus objetivos se relacionan con la orientación hacia una conducta adecuada en cuanto al acceso y consumo responsable de los recursos energéticos, para propiciar una sociedad más sostenible, partiendo de las primicias de los objetivos de desarrollo sostenible y el respeto ambiental.

El Centro Demostrativo de las Energías Renovables, único en el país y ubicado en el Jardín Botánico de La Habana La Quinta de los Molinos, perteneciente a la Oficina del Historiador de la Ciudad, ha encaminado sus esfuerzos a formar una conciencia energética en las nuevas generaciones hacia el uso de las fuentes renovables de energía y el respeto ambiental en los contextos actuales, potenciando los valores cívicos y ambientales en su formación.

Actividades de formación, capacitación y divulgación en las nuevas generaciones, profesionales de la rama, grupos vulnerables y la comunidad.

Las actividades educativas ambientales de formación de las nuevas generaciones, han desempeñado un rol importante en el centro por constituir una institución de referencia

para los diferentes públicos que lo visitan, además, por promover la cultura energética y ambiental en estudiantes de los diferentes niveles de enseñanza, desde la primaria hasta la universidad, en profesionales del sector, grupos vulnerables y la comunidad.

Se imparten talleres de educación con variados medios de enseñanza- aprendizaje para educar en valores ambientales y cívicos que posibiliten la sensibilización de las nuevas generaciones en la necesidad de cuidar el medioambiente y de utilizar los recursos energéticos que se obtienen de la naturaleza de manera eficiente y eficaz, tomando como base las políticas energéticas, sociales y ambientales que se ha trazado el país para lograr una sociedad más sostenible (Ver la figura 1).



Fig. 1. Medios de enseñanza y aprendizaje de las energías renovables.

Niños en situación de discapacidad intelectual, también participan en el proyecto social Quinta por la inclusión. En la figura 2 se muestran explicando la importancia de la energía del sol y su impacto en el medioambiente.

En el proyecto social Avispero de la Quinta, del Jardín Botánico de La Habana Quinta de los Molinos, se incluyen personas de la tercera edad. En la figura 3 se presentan durante el intercambio sobre la importancia de las energías renovables para la sociedad.

Estudiantes de 5to grado de la escuela primaria Felipe Poey Aloy, del municipio Plaza de la Revolución, se muestran en la figura 4 apoyándose en un pequeño panel solar fotovoltaico explican el funcionamiento de la energía solar.



Fig. 2. Taller de la energía del sol.



Fig. 3. Taller de las energías renovables.



Fig. 4. Pequeño panel solar fotovoltaico.

También se han realizado actividades relacionadas con la importancia de los objetivos de desarrollo sostenibles y su impacto en la sociedad en el Museo de Historia Natural del municipio Habana Vieja, con estudiantes de 4to grado de la escuela primaria Camilo Cienfuegos de la casa museo África.

Como parte del proceso de capacitación a los profesionales del sector y principales actores sociales para potenciar el uso de los recursos energéticos en el municipio y el cuidado medioambiental, los esenciales decisores del gobierno de la Habana Vieja, intercambian so-

bre la importancia de las energías renovables y su impacto para la sociedad en las naves de San José en la feria de desarrollo local (Ver figura 5).



Fig. 5. Intercambiando sobre la importancia de las energías renovables.

Las actividades de capacitación cumplen un rol fundamental en la preparación de los profesionales de los diferentes sectores claves para sensibilizar y convencer a los gobiernos municipales y provinciales en cuanto a la necesidad de: usar las fuentes renovables de energía, cambiar la matriz energética de combustibles fósiles por recursos naturales que no contaminen el medioambiente, evaluar las potencialidades municipales a través de un estudio de los recursos energéticos para promover el autoabastecimiento en este sector.

Otras actividades educativas han estado relacionadas con la importancia de la gestión energética, el autoabastecimiento energético del municipio y el respeto ambiental a partir del intercambio con los principales decisores del gobierno de El Cerro.

El objetivo general del proceso de divulgación es informar, a través de los medios oficiales de comunicación, las actividades educativas de los niños, jóvenes, profesionales del sector energético, grupos vulnerables y la comunidad relacionadas con los objetivos de desarrollo sostenibles, eficiencia energética, fuentes renovables de energías y su impacto al medioambiente.

Constituye una muestra el programa radial Cuba 460, cuyo locutor es el doctor en Ciencias Luis Enrique Ramos, de la emisora de Habana Radio de la Oficina del Historiador de la Ciudad. Se evidencia en la figura 6 en que se muestran

niños exponiendo durante una actividad educativa ambiental en dicho centro, que representa cómo las nuevas generaciones aprenden sobre las energías renovables y el respeto ambiental.



Fig. 6. Intercambiando sobre la importancia de las energías renovables.

En la figura 7 se muestra el programa infantil *Asembroso*, conducido por Mara Roque, quien divulga actividades de educación energética y ambiental que se realizan en el Centro Demostrativo de las Energías Renovables y su impacto en las nuevas generaciones.



Fig. 7. Actividades educativas en el Centro Demostrativo de las Energías Renovables.

## Conclusiones

Es necesario seguir potenciando la formación de las nuevas generaciones desde edades tempranas en valores cívicos y ambientales a partir de las temáticas educación energética y respeto al entorno, propicia soñar una futura sociedad más sostenible. 🌱

\*Especialista principal en sostenibilidad. Jardín Botánico de La Habana La Quinta de los Molinos.  
E-mail: poncequinta62@gmail.com

# Mujer y Energía

## Utilidad de la virtud



Nombres y apellidos:  
Madelin Romero Bravo

Lugar de nacimiento:  
Pinar del Río, municipio Pinar del Río

Estudios alcanzados:  
Ingeniera Agrónoma

— **¿Cuáles han sido tus aportes en el tema de las fuentes renovables de energía y el respeto ambiental?**

Toda la vida trabajando en el campo, con la familia, nos ha permitido el uso de los recursos endógenos como fuentes renovables de energía y la cultura adquirida por herencia nos trasmitió el respeto ambiental como valores de vida en armonía con la naturaleza.

Esta enseñanza continúa en las generaciones que nos siguen y que apoyan a una sociedad que depende del quehacer de las familias campesinas y de los servicios ecológicos y socioculturales que estas prestan.

Me siento muy motivada con la inclusión como joven beneficiaria en un nuevo proyecto en nuestro municipio que trabaja desde el liderazgo de las mujeres para el empoderamiento en la transición agroecológica y el uso de las energías renovables. Me refiero al proyecto energético para el desarrollo de los biodigestores con el aprovechamiento del estiércol del cerdo, el que es dirigido por el gobierno municipal y asesorado por la Universidad de Pinar del Río.

Hoy contamos con un biodigestor de 25 m<sup>3</sup> para la cocción de los alimentos; además, se ha replicado el uso de la energía solar en el centro de Cubasolar, con el montaje de un módulo de 24 paneles para bombear agua al proceso productivo, así como un calentador solar para el baño de los trabajadores como medida de bioseguridad.

Considero que fortalecer una red de mujeres emprendedoras en el sistema de la agricultura, basado en los principios de agroecología y la eficiencia energética, a partir del uso de las fuentes renovables de energía puede reforzar principios y metodologías que apoyen a otras unidades productivas y sus procesos de transición hacia la sostenibilidad.

— **¿Cómo logras el balance entre tu trabajo y la responsabilidad con la familia?** Asumo una gran responsabilidad en mi trabajo. Gracias a mi familia que me apoya y siempre está presente en mis logros laborales, puedo mantener un nivel de equilibrio entre los asuntos familiares y profesionales.

— **¿Qué obstáculos has tenido que superar?**

Los principales obstáculos que he enfrentado son la escasez de recursos y tecnologías apropiadas para el desarrollo del módulo agropecuario perteneciente a la UEB que dirijo, El Tigre. Se presenta impedimentos para la adquisición de sistemas de regadíos, poco acceso al combustible y escasez de infraestructuras para las atenciones a los diferentes cultivos; aunque se ha suplido con tracción animal, sobre todo, la preparación de las tierras, se obtienen rendimientos inferiores.

Otros obstáculos son las limitaciones de abonos y plaguicidas. Hemos alcanzado resultados con el uso de alternativas, como la utilización de las aguas residuales, barreras biológicas, abonos orgánicos y el fomento y desarrollo de la lombricultura.

— **Principales satisfacciones...**

Mi principal satisfacción es ver los sembrados con buena fortaleza sin tener que usar productos químicos para elevar la productividad, y tributar al consumo de la UEB y de la población local, pues de esa forma también conservamos la biodiversidad y el equilibrio de nuestros recursos naturales.

— **¿Qué te gusta hacer en casa?**

Estar con mi hija.

— **¿Tus entretenimientos favoritos?**

Ver TV.

— **Alguna anécdota relacionada con tu género...**

En mi vida laboral no he tenido problemas por ser mujer. He sido muy afortunada en ese sentido, pues se ha reconocido mi liderazgo a pesar de ser mujer.

— **Palabra favorita...**

Amor.

— **Palabra que rechazas...**

La mentira.



— **Lo que más amas...**

Mi familia.

— **Lo que aborreces...**

El engaño.

— **¿Qué otra ocupación hubieses querido realizar?**

Me hubiese gustado ser médica veterinaria.

— **Algún consejo...**

Disfrutemos de las pequeñas cosas de la vida, de la naturaleza y de los espacios compartidos con la gente que uno ama; a veces no se valoran esos detalles que podrían ser hoy nuestra mayor riqueza. 📸

# La prevención de la contaminación por gases de efecto invernadero de los buques. Eficiencia energética

*Ayuda a la atmósfera desde el mar*

Por OSNALDO M. CASAS VALDÉS\*

**LA ORGANIZACIÓN** Marítima Internacional (OMI) es el organismo especializado de las Naciones Unidas responsable de la seguridad, la protección y la eficacia del transporte marítimo y de la prevención de la contaminación por los buques.

Cuba es un país miembro de dicha organización y es signataria (firmante) de casi todos sus convenios, entre ellos se incluyen los que hacen referencia a la prevención de la contaminación por gases de efecto invernadero de los buques y a la eficiencia energética. Por tanto, en el país se presta atención especial al cumplimiento de las estrategias y normas que se establecen por la OMI para disminuir los gases de efecto invernadero (GEI) emitidos a la atmósfera por los buques; para estas funciones se cuenta con la Administración Marítima de Cuba y la Dirección de Seguridad Marítima, adscritas al Ministerio de transporte.

Como un principio estratégico de la Organización Marítima Internacional (OMI) se cita:

«Responder al cambio climático» Adopta la «Estrategia de 2023 de la OMI sobre la reducción de las emisiones de GEI procedentes de los buques» (Estrategia de 2023 de los GEI),

Reconoce las dificultades a las que es posible que se enfrenten los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados (PMA) y pequeños estados insulares en desarrollo (PEID) en la implantación de la Estrategia de 2023 de la OMI sobre los GEI;

En este interés, la adopción de medidas técnicas y operacionales de eficiencia energética de carácter obligatorio a nivel mundial para los buques regidos por el Anexo VI del Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques (Marpol), así como la innovación tecnológica y la introducción y disponibilidad mundial de tecnologías, combustibles y/o fuentes de energía con emisiones nulas o casi nulas de GEI para el transporte marítimo internacional es fundamental para lograr las aspiraciones generales.

En el año 2012 las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), uno de los principales GEI, a nivel mundial, derivadas del transporte marítimo, es decir de los buques, según estudios realizados era del 2,2 % de las emisiones globales; en la actualidad, la contaminación



que generan los barcos representa el 3 % de las emisiones globales de CO<sub>2</sub>. Es importante precisar que este último porcentaje lo constituyen emisiones antropogénicas.

Sin embargo, aún se debe continuar disminuyendo esta cifra, tómesese en cuenta que, según refiere Álvaro Merino en el artículo ¿Cuánto contamina cada tipo de barco?, publicado en diciembre de 2021, a pesar de que el GEI emitido por los buques, en particular de CO<sub>2</sub>, representa el 3 % de las emisiones globales, estas no han sido incluidas en los acuerdos de cambio climático de las Naciones Unidas, tampoco en el de París 2015 y su impacto se desestima.

Este porcentaje puede parecer mínimo, pero según resultados de estudios de los puertos más contaminantes por emisiones de CO<sub>2</sub>, que analizan los millones de toneladas emitidas a la atmósfera en un año, Holanda y España emiten alrededor de 35 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>, esto incluye a los buques que entran y salen de sus puertos.

Se considera importante señalar que los buques no solo emiten CO<sub>2</sub> a la atmósfera, aunque es el que en mayor volumen se emite, también emiten otros contaminantes como son el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y óxidos nitrosos (NOx), por lo que las acciones y medidas deben abarcar todos los GEI.

En Cuba existen grupos de expertos y comisiones científicas enfocadas en el estudio de la temática de reducción de las emisiones de GEI, en particular de CO<sub>2</sub>, lo que se aprecia favorablemente, pues independientemente de las normas y convenios internacionales, cada estado es responsable de las emisiones de contaminantes en todos los ámbitos.

Las medidas que se adoptan por la OMI tienen reflejo en las políticas y la legislación marítima de cada uno de los estados miembros. En la Isla son de obligatorio cumplimiento tanto para los buques nacionales como para los foráneos que arriban a sus puertos.

Una vez llegado a este momento, surge un análisis que parte de la interrogante: ¿es

posible el transporte marítimo sostenible? La respuesta es sí y para ello se trabaja a nivel internacional en la adopción de un conjunto de medidas que se encaminan al fin de disminuir las emisiones de los GEI por los buques y, a la vez, garantizar que el transporte marítimo continúe desempeñando su papel en el comercio de mercancías a nivel mundial.

Las medidas y acciones más inmediatas están relacionadas con la eficiencia energética de los buques, la cual se enmarca entre la relación entre el consumo de combustible, en que incide su tipología, y las distancias recorridas durante la navegación u horas de trabajo de los motores en los puertos, buscando la relación óptima. En ello también tiene un peso importante la velocidad del buque durante la travesía o navegación.

Se consideran, por tanto, medidas a corto plazo, las siguientes:

- Fortalecimiento de los requisitos de eficiencia energética.
- Estándar o índice de eficiencia energética: constituye el primer estándar de diseño vinculante a nivel mundial destinado a disminuir los efectos del cambio climático en el transporte marítimo, a través del desarrollo de equipamiento y motores más eficientes energéticamente.
- Restricción de la velocidad de desplazamiento de los buques.

Con estas medidas se logra reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> y otros GEI por los buques, pues cuando se produce una relación óptima entre los factores que inciden en la eficiencia energética, el consumo índice es menor y ello repercute, por tanto, en menos gases a la atmósfera y, por ende, se atenúa el cambio climático.

Estas medidas se están aplicando desde hace varios años, aunque en los últimos dos o tres años se ha intensificado el control y la exigencia sobre su cumplimiento; como parte de esta exigencia los buques están obligados a tener un plan de

gestión de eficiencia energética, en el cual se establece el proceder para garantizarla; además, es también obligatorio contar con un registro de datos para el plan de eficiencia energética, en el cual se recogen los datos de los aspectos relacionados con esta en cada viaje del buque.

Más abajo, se muestran imágenes de ambos documentos para el buque Altair, de bandera panameña y perteneciente a la compañía naviera Arabella Enterprises Corp.)

Por otro lado, aunque aún es incipiente, algunos buques de construcción reciente han incorporado un sistema de recuperación de los gases de escape producidos por la combustión de los motores principales (propulsores) y auxiliares (para los generadores eléctricos principalmente), que permite el aprovechamiento de la temperatura de dichos gases de escape, o sea, es energía térmica que se convierte en energía eléctrica y garantiza el funcionamiento de muchos de los equipos del buque y en aquellos casos de buques cuya propulsión es eléctrica contribuye a favorecerla, con lo cual se reduce la emisión de los GEI de estos buques. Considerando que no es esta una acción generalizada, es una de las posibles medidas a tomar a mediano plazo.

Otro conjunto de posibles medidas de reducción de los GEI a mediano plazo, propuestas por la OMI, son:

- un elemento técnico, a saber, una norma sobre combustibles para uso marítimo, basada en objetivos, que regule la reducción gradual de la intensidad en cuanto a GEI de los combustibles marinos;

- y un elemento económico, sobre la base de un mecanismo marítimo de tarificación de las emisiones de GEI.

Se debe precisar que el uso de paneles solares o energía eólica en el caso de los buques, surte efecto para los de pequeñas o medianas dimensiones, no así en los de grandes dimensiones, pues se requiere de una potencia eléctrica que, en ocasiones, rebasa los 97 000 kW. Desde hace varios años, algunos cruceros utilizan paneles para suministrar una parte de la electricidad que requieren, fundamentalmente, para el alumbrado, pero no les permiten garantizar ni el 100 % de electrificación de los equipos y, menos, la propulsión del buque.

Entre las medidas que se plantean para el largo plazo, se citan:

- La electrificación de los puertos, pues si pudieran emplear, en sus sistemas eléctricos, energía renovable y con ello permitir que los buques atracados no necesiten emplear sus motores auxiliares en la generación de electricidad para sus operaciones, se reducirían las emisiones durante la estancia de los buques para realización de operaciones portuarias.
- Las regulaciones de combustibles ecológicos para promover el empleo de combustibles con emisiones bajas de GEI o casi nulas.

En interés de cumplir con la estrategia de la OMI y de contribuir a atenuar el cambio climático, la industria naval a nivel mundial se encuentra enfrascada en buscar soluciones a partir del uso de energías renovables y de combustibles ecológicos que disminuyan considerablemente las emisiones de los GEI, en particular del CO<sub>2</sub>. Esto demuestra que la ciencia se dispone al servicio de lograr las aspiraciones y se encamina al fin de lograr hacer menos contaminante el transporte y la industria marítima.



Plan de gestión de eficiencia energética del buque.



Registro de datos para el plan de eficiencia energética.

Según se recoge en un artículo publicado en internet, titulado «El mundo puede estar cerca de tener su primer buque de carga que casi no emite dióxido de carbono», por Anna Cooban, el 1ro de diciembre de 2023, Yara International, uno de los mayores fabricantes de fertilizantes del mundo, se ha unido con su filial Yara Clean Ammonia y la noruega North Sea Container Line para trabajar en el barco que transportará mercancías entre Noruega y Alemania. Consiste, en esencia, en el empleo del amoniaco como combustible para la propulsión del buque, considerando el uso de amoniaco verde, que se produce utilizando electricidad renovable, con lo cual se reducen las emisiones de CO<sub>2</sub>.

En otro artículo publicado en internet se plantea que la futura flota de RoRos de bajas emisiones utilizará velas de rotor Norsepower (los buques del tipo Ro-Ro son los transbordadores de grandes dimensiones que, por lo general, su carga es rodada, es decir, está sobre transporte de ruedas para agilizar su carga y descarga). Esta es una empresa finlandesa, de propulsión eólica, que considera instalar en la futura flota de RoRos el rotor Sail, el que utiliza energía eléctrica para hacer girar activamente en la cubierta rotores en forma de cilindros y que luego aprovecha la energía eólica para producir un potente empuje de las velas. Con estas características, la nueva flota, destinada a la ruta trasatlántica de la compañía Airbus, generaría menos emisiones de CO<sub>2</sub> en 2030, respecto a 2023.

Cuba, como ya se ha planteado, como miembro de la OMI, debe cumplir con las regulaciones referidas a la disminución de las emisiones de CO<sub>2</sub>, fundamentalmente, por los buques nacionales, por lo cual se plantea una estrategia nacional al respecto.

Algunas ideas que se pueden tener en cuenta en este empeño serían las siguientes:

- Utilización de la energía solar fotovoltaica en los sistemas de propulsión de embarcaciones de pequeño y mediano portes, tales como las lanchitas de

Regla y Casablanca, lo cual implica no solo la reducción de las emisiones, sino también un significativo ahorro de combustible y una mejora en la prestación del servicio de transporte.

- La electrificación con energías renovables de los puertos y muelles, fundamentalmente, en aquellos donde se encuentran basificados los barcos que prestan servicios en dichos puertos, entendiéndose remolcadores; embarcaciones de prácticos y servicios portuarios; patanas o barcasas autopropulsadas o no que suministran agua y combustibles y recogida de basuras, así como para las que realizan el cabotaje nacional.
- Considerar que las flotas modernizadas, tanto transoceánicas como de cabotaje, consten de sistemas de recuperación de gases de escape o, al menos, con motores de elevada eficiencia energética.
- La electrificación con fuentes renovables, como las eólicas y fotovoltaica, en aquellos puertos en que existen otras instalaciones como plantas procesadoras o talleres, para garantizar un considerable ahorro de combustibles, así como la reducción significativa de emisiones de GEI.

En resumen, urge en la Isla buscar soluciones y adoptar medidas como las planteadas anteriores, con el fin de lograr una eficiencia energética alta para lograr un transporte marítimo sostenible y sustentable, considerando la importancia que posee la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> y otros GEI para la supervivencia del planeta, la atención que se presta a esta temática y el rol de esta tipología de transporte en el traslado de mercancías desde y hacia el territorio nacional, teniendo en cuenta su condición de archipiélago y sus menores costos a nivel internacional, independientemente del incremento de los precios.

---

\*Dr. C. Capitán de la Marina Mercante. Miembro de Cubasolar

E-mail: omc.valdes@gmail.com

# Requisitos, condiciones, trámites, secuencia y procedimientos para la instalación de paneles solares en sus diferentes modalidades

## *Breve manual de montaje de un sistema fotovoltaico*

37

Por NILO LEDÓN DÍAZ\*, NURIS LEDÓN NARANJO\*\* Y GONZALO NOVOA BARREIRO\*\*\*

### **Introducción**

**LA INSTALACIÓN** de un sistema fotovoltaico (SVF) no es un proceso sencillo. Es muy importante cuidar cada uno de los elementos que forman parte de la instalación y ejecutarlo siempre a través de empresas y personas con conocimiento, para tomar la decisión de qué tipo de SVF se debe instalar para que satisfaga las necesidades del usuario: de conexión a red, híbrido o aislado. Las instalaciones requieren estudios previos que evalúen la factibilidad de la zona para

implementar un sistema de abastecimiento de energía solar cuya vida útil sea superior a los 25 años, los posibles cambios en el entorno en que estará instalado el SVF: si habrá construcciones cerca de edificios, caminos, árboles que pudieran crecer y proyectar sombra donde están los paneles, etc. El procedimiento a seguir para llevar a vías de hecho la correcta instalación de los paneles solares se aborda en este documento. Al final se muestra una tabla resumen de los requerimientos a cumplir en cada moda-



lidad y las posibles empresas a contratar para la realización de las tareas de estudio y montaje de los sistemas.

### Requisitos y condiciones

1. Disponibilidad de área para colocar paneles solares.
2. Debe contarse con un espacio libre de obstáculos que proyecten sombra sobre esa área (evaluar futuros obstáculos por crecimiento de la vegetación).
3. Permiso a Planificación Física (o entidad facultada) para ocupar el terreno (solo para grandes instalaciones en terreno de propiedad estatal no asignados al cliente).
4. Los permisos necesarios para acometer la instalación (solo para sistemas con sincronización a red).
5. Existencia de la red nacional (nivel aceptable de calidad y disponibilidad del servicio eléctrico)
6. Los locales deben contar con adecuadas condiciones constructivas y aceptable instalación eléctrica (incluyendo tierra física).
7. Disponibilidad de área con buena seguridad y protección contra robos o accidentes (acceso limitado a la instalación).

### Secuencia

- Realizar levantamiento por especialistas para ver las posibilidades de instalar paneles solares.
- Contratar una entidad o personal calificado para realizar un estudio preliminar y determinar la potencia FV que se puede instalar y cuánta energía generará el sistema FV a instalar, así como el costo aproximado del SFV propuesto.
- Realizar estudio de factibilidad.
- Realizar un proyecto de detalles con su memoria descriptiva, croquis, planos de montaje y conexiones

eléctricas, y listado de materiales o contratación de una empresa para diseñar proyectos. Incluye Certificación de la Agencia de Protección Contra Incendio (APCI).

- Contratar una empresa para diseñar el proyecto de sistema de aterramiento. Incluye Certificación de la APCI.
- Gestionar financiamiento y vías de suministro para adquirir los equipos y componentes necesarios.
- Adquirir suministros (en el territorio nacional o importados).
- Contratar una empresa o personal calificado para instalar todos los elementos que componen la instalación fotovoltaica. Contratar una empresa o personal calificados para instalar el sistema de aterramiento.
- Instalar el sistema fotovoltaico certificado por la APCI. Instalar el aterramiento certificado por la APCI.
- Contratar la empresa eléctrica su conexión (sincronización) con la red nacional.
- Probar y poner en marcha el sistema fotovoltaico.
- Capacitar el personal para la explotación y mantenimiento. Mantener seguimiento.

### Procedimientos

#### I. Contratación con empresa o personal capacitado para realizar estudios/proyectos para SFV

1. Identificar la entidad o personal especializado en diseño y/o instalación de SFV.
2. Solicitar servicio de estudios/proyectos para SFV. Debe presentarse:
  - a. Necesidades
  - b. Requerimientos del cliente o solicitante.

3. Contratar el servicio, importe y cronograma de cumplimiento.
4. Tramitar financiamiento.
5. Ejecución del servicio (Documentación a recibir):
  - a. Estudio preliminar, Estudio de factibilidad o proyecto
  - b. Documentación técnica
  - c. Planos (instalación, eléctricos, etc.)
  - d. Listado de materiales
  - e. Memoria descriptiva
  - f. Información técnica de equipamientos y suministros (manuales, fichas técnicas, etc.)
  - g. Presupuesto de los suministros
  - h. Lista con posibles proveedores.

## **II. Importación o compra en plaza del equipamiento del SFV**

1. Regulado por:
  - a. Resolución N° 319. Ministerio de Finanzas y Precios (Fecha 21/07/2021). Exención del pago por la importación de sistemas solares fotovoltaicos.
  - b. Resolución N° 208. Ministerio de Energía y Minas (Fecha 29/07/2021). Aprobación de importación de tecnologías con fuentes renovables de energía.
  - c. Resolución N° 322. Ministerio de Finanzas y Precios (Fecha 29/07/2021). Exención del pago por la importación de sistemas solares fotovoltaicos.
  - d. Resolución N° 141. Ministerio de Comercio Interior (Fecha: 01/11/2019) Procedimiento para la comercialización de equipos que utilicen fuentes renovables y para el uso eficiente de la energía.

## **III. Contratación a una empresa o grupo especializado para la realización del montaje y puesta en marcha del SFV**

1. Identificación de entidad o personal especializado en diseño y/o instalación de SFV.
2. Solicitar servicio de instalación del SFV. Debe presentarse:
  - a. Proyecto (documentación técnica, planos (instalación, eléctricos, etc.), listado de materiales, memoria descriptiva e información técnica de equipamientos y suministros (manuales, fichas técnicas, etc.)
  - b. Requerimientos del cliente o solicitante.
  - c. Realización del servicio (Entrega Llave en mano).

## **IV. Contratación de la conexión del SFV al SEN y cobro de la energía entregada con la Empresa Eléctrica**

1. *Regulado por:*
  - a. Resolución N° 206. Ministerio de Energía y Minas (Fecha 15/07/2021). Requisitos exigidos para la conexión a la red eléctrica nacional del sistema fotovoltaico en el sector privado.
  - b. Resolución N° 238. Ministerio de Finanzas y Precios (Fecha 13/10/2023). Actualización del Sistema de Tarifas para la compra de energía eléctrica generada con fuentes renovables.

A continuación se muestra la tabla 1 sobre los requisitos, condiciones (trámites), secuencia y procedimientos para la instalación de paneles solares en sus diferentes modalidades.

Tabla 1. Requisitos, condiciones (trámites), secuencia y procedimientos para la instalación de paneles solares en sus diferentes modalidades

No	Descripción	Modalidades del SFV			
		inyección a red en suelo	inyección a red en techo	híbrido en suelo o techo	aislado en techo
<b>Requisitos y condiciones</b>					
1	Disponibilidad de área para colocar paneles solares. Debe contarse con un espacio libre de obstáculos que proyecten sombra sobre esa área (evaluar futuros obstáculos por crecimiento de la vegetación)	X	X	X	X
2	Permiso del Instituto Nacional de Ordenamiento Territorial y Urbanismo (INOTU) para ocupar el terreno	terrenos estatales no asignados	NP	NP	NP
3	Permisos de la Empresa Eléctrica para acometer la instalación con inyección a red	X	X	X	NP
4	Existencia de la red nacional (nivel aceptable de calidad y disponibilidad del servicio eléctrico)	X	X	X	NP
5	Locales con adecuadas condiciones constructivas y aceptable instalación eléctrica (incluyendo tierra física)	X	X	X	X
6	Disponibilidad de área con buena seguridad y protección contra robos o accidentes (acceso limitado a la instalación)	X	X	X	X
<b>Secuencia</b>					
1	Realizar levantamiento por especialista para evaluar las posibilidades de instalar paneles solares	X	X	X	X
2	Contratar una entidad o especialista calificado para realizar estudio preliminar y determinar la potencia FV que se puede instalar y cuánta energía generará el sistema FV a instalar, así como el costo aproximado del SFV propuesto (Cubaenergía, Cubasolar, Copextel u otra empresa de proyectos)	X	X	X	X
3	Realizar estudio de factibilidad (empresa de proyectos)	X	X	X	X
4	Realizar un estudio de detalles con su memoria descriptiva: croquis, planos de montaje y conexiones eléctricas, y listado de materiales o contratación de una empresa para diseñar Proyecto (Cubaenergía, Cubasolar, Copextel u otra empresa de proyectos)	X	X	X	X

No	Descripción	Modalidades			
		inyección a red en suelo	inyección a red en techo	híbrido en suelo o techo	aislado en techo
<b>Secuencia (continuación)</b>					
5	Contratar una empresa para diseñar proyecto de sistema de aterramiento. Incluye Certificación de la APCI (empresa de proyectos)	X	X	X	opcional
6	Gestionar financiamiento y vías de suministro para adquirir los equipos y componentes necesarios.	X	X	X	X
7	Adquirir suministros (en el territorio nacional o importados)	X	X	X	X
8	Contratar empresa o personal calificado para instalar todos los elementos que componen la instalación fotovoltaica (Cubaenergía, Cubasolar, Copextel u otra empresa de construcción)	X	X	X	X
9	Contratar una empresa o personal calificado para instalar el sistema de aterramiento (Copextel o empresa con especialistas en este tema)	X	X	X	opcional
10	Instalar el sistema fotovoltaico certificado por la APCI (para entidades estatales)	X	X	X	opcional
11	Instalar aterramiento certificado por la APCI (para entidades estatales)	X	X	X	opcional
12	Contratar la empresa eléctrica UNE para conectar (sincronizar) con la red nacional	X	X	X	NP
13	Prueba y puesta en marcha del sistema fotovoltaico (por los especialistas que lo instalaron)	X	X	X	X
14	Capacitar personal para la explotación y mantenimiento (Cubaenergía, Cubasolar, Copextel u otra empresa de construcción y montaje)	X	X	X	X
15	Mantener seguimiento (Por personal capacitado)	X	X	X	X

Glosario de términos utilizados:

APCI: Agencia de Protección Contra Incendios

SFV: Sistema fotovoltaico

SEN: Sistema electroenergético Nacional

NP: No Procede INOTU: Instituto Nacional de Ordenamiento Territorial y Urbanismo 

\*Especialista de Cubasolar, miembro de la Junta directiva de Cubasolar. E-mail: nilo@cubasolar.cu

\*\*Investigadora y profesora titular. E-mail: nuris@cim.sld.cu

\*\*\*Ingeniero. Especialista en FRE. E-mail: nova@energia.copextel.com.cu



## Una mirada al Movimiento de Usuarios del Biogás en 2024

*Estrategias y consensos para el avance del Movimiento*

Por JOSÉ ANTONIO GUARDADO CHACÓN\* y RAMÓN C. ACOSTA ÁLVAREZ\*\*

**CON MOTIVO** de la visita de miembros del Movimiento Afectados por Represa de Latinoamérica (MAR), de carácter internacional, integrado por movimientos y personas de izquierda de Latinoamérica y el mundo y coordinado por el Centro Memorial Martin Luther King (CMMLK), se realizó en Cuba el tercer encuentro de este grupo, del 22 al 31 de julio de 2024.

En el marco de esta visita, y como ocurrió en el 2018 en el II Frente, en Santiago de Cuba, se previó la realización del XII Encuentro Nacional de Usuarios del Biogás y otras Fuentes Renovables de Energía (XII ENUB), grupo de trabajo de la Sociedad Cubana para la Promoción de las Fuentes Renovables de Energía y el Respeto Ambiental.

En particular el 24 y el 25 de julio se pudo reunir una representación del Movimiento, proveniente de las tres regiones de la Isla. El 24 de julio se realizó una visita al municipi-

pio La Lisa, de La Habana, a fin de mostrar algunas acciones conjuntas de interés. En el encuentro participaron Mar internacional, el Consejo de la Administración Municipal y su Intendencia, la Asamblea Municipal del Poder Popular, la Unión Nacional de Arquitectos e Ingenieros de la Construcción de Cuba (Unaicc), el CMMLK y Cubasolar.

En el caso de la Unaicc, durante la sesión de la mañana, los colegas explicaron su vínculo con las universidades y la Sociedad Civil Cubana, mediante la exposición del proyecto «Gestión sistémica para el desarrollo local», conocido como «Proyecto Revolución», aplicado durante ocho años en ese territorio. Seguidamente se visitó el Proyecto de Desarrollo Local (PDL) Polo Jaramillo, de La Lisa, que integra a un grupo de fincas agroecológicas que trabajan por la sostenibilidad alimentaria en el ámbito comunitario.

El 25 de julio se realizó una visita opcional al municipio Güira de Melena, en el que se desarrolla el proyecto Fortalecimiento de las Capacidades para el Desarrollo Local (Prodel), con gran impacto en ese territorio. De igual forma, el 27 de julio se realizó una visita al proyecto de desarrollo local de Alamar, municipio Habana del Este. De esta manera, los participantes conocieron varias vivencias, puntos de vista y enfoques sobre el desarrollo local sustentado en las fuentes renovables de energía (FRE), junto a organizaciones civiles de nuestro país.

### **Consensos derivados de los diferentes momentos y escenarios**

- Se requiere un cambio de mentalidad a todos los niveles para poder implementar y establecer nuevos paradigmas energéticos, en los cuales las personas o pueblos juegan un papel predominante.
- Es necesario potenciar el uso de las FRE, ya que ellas están vinculadas con la producción de alimentos, el empleo del agua como portador energético y con posibles soluciones para contrarrestar la contaminación ambiental.
- Es importante continuar capacitando a los productores, sostener los encuentros y talleres para lograr cambiar los modos de actuar de los pobladores, sobre todo de los directivos.
- Es preciso apelar a la educación como vía fundamental para sensibilizar, sobre todo a los niños, jóvenes y personas vulnerables en los cambios urgentes que se necesita realizar.

### **Resultados fundamentales de los diferentes intercambios**

- Se logró la presencia de diferentes actores sociales de Latinoamérica, Caribe y el

mundo, así como la sensibilización de los participantes con los temas abordados.

- El espacio propició el conocimiento entre especialistas y miembros del MAR internacional, así como informar a los participantes.

### **Aspecto en el que se debe trabajar en el futuro**

Integrar los esfuerzos entre los diferentes actores del MAR internacional para solucionar problemas comunes de la población, de manera que haya un acercamiento al conocimiento del tema en todos los pueblos que representa y en todos los pueblos del mundo que luchan por una transición energética justa y un uso racional de los recursos locales.

### **Propuestas de acciones**

- Lograr la participación del MAR internacional en el Taller Internacional Cubasolar 2024, en una sesión que privilegie las luchas sociales contra los modelos neocolonialistas y depredadores de los pueblos. Incentivar la solidaridad y la colaboración en ese escenario.
- Lograr extender la experiencia del Movimiento de Usuarios del Biogás (MUB) en la transición energética a comunidades de Latinoamérica y el Caribe y del MAR internacional. Debe siempre tenerse en cuenta que la energía, agua, producción de alimentos y medioambiente con la participación de los usuarios y control popular, debe analizarse de manera integral. 🌱

---

\* Dr. C. Miembro de la Junta Directiva de Cubasolar. Coordinador del MUB.

E-mail: guardado@cubasolar.cu

\*\*Máster en Ciencias. Miembro de la Junta Directiva Nacional de Cubasolar. Presidente de Cubasolar Ciego de Ávila.

E-mail: ramsolar53@gmail.com

## Grupo de participantes día 24 julio 2024 en el XX ENUB



## Grupo de participantes día 24 julio 2024 en la experiencia de La Lisa y proyecto Jaramillo en el marco del XII ENUB



# La cúrcuma: ingrediente clave en una cocina saludable

Más que una simple especia ha sido valorada por su capacidad de aportar sabor, color y beneficios medicinales

Por MADELAINE VÁZQUEZ GÁLVEZ\*

**CUANDO SE INDAGA** sobre la amplia biodiversidad alimentaria que la madre tierra ofrece, sin duda la cúrcuma es uno de sus mayores tesoros. Ese condimento de color naranja-amarillento, que proviene de un rizoma muy especial, aporta muchos beneficios a la salud y le otorga un excelente sabor a las preparaciones culinarias.

## Orígenes y expansión

La cúrcuma (*Curcuma longa*), también conocida como *azafrán de la India*, es una planta originaria del sur de Asia, específicamente

de la región del subcontinente indio, que incluye países como India, Pakistán, Sri Lanka y Bangladesh. Perteneció a la familia de las *Zingiberaceae*, la misma familia del jengibre (*Zingiber officinale*) y se considera una de las especias más antiguas conocidas. Ha sido utilizada durante miles de años en diversas culturas, no solo como condimento, sino también como planta medicinal e ingrediente en ceremonias religiosas.

En India su cultivo data de más de 4000 años. Sus primeros usos se registran en los textos sagrados del hinduismo, como los Vedas,



que mencionan su importancia en rituales y medicina. En la medicina ayurvédica de la India y la medicina tradicional china, la cúrcuma ha sido utilizada desde tiempos antiguos por sus propiedades curativas. Se la valoraba por sus beneficios antiinflamatorios, digestivos y purificadores.

A través de las rutas comerciales, la cúrcuma llegó a otras regiones de Asia, como China y el sudeste asiático, y más tarde a Medio Oriente y África. Con el tiempo, comerciantes árabes y europeos la introdujeron en el continente europeo, aunque no tuvo tanto protagonismo como otras, verbigracia, la pimienta o la canela. Fue introducida en Europa, principalmente, a través de rutas de comercio entre Oriente y Occidente, pero su uso se limitaba, sobre todo, a la cocina y a aplicaciones medicinales ocasionales.

Llegó a América gracias al comercio global de especias entre Europa, Asia y América, impulsado por la colonización. A través de rutas comerciales como las que conectaban Filipinas con México y los intercambios entre Europa y sus colonias americanas, la cúrcuma se introdujo gradualmente en el continente. Desde entonces, su uso en la cocina y la medicina ha crecido en diversas partes de América, especialmente en regiones con fuerte influencia asiática y africana.

Tanto en América tropical, como en algunas regiones de América Central y del Sur, se adaptaron bien las condiciones para el cultivo de la cúrcuma, lo que facilitó su expansión. Hoy en día, países como Jamaica, Haití y algunas regiones de Sudamérica la producen a pequeña escala, aunque India sigue siendo el mayor productor mundial.

En Cuba varios agricultores han iniciado su cultivo desde hace varias décadas, y se ha ido propagando mediante su venta en agromercados, en estado natural (rizoma), en forma de ralladura o deshidratada y molida con apariencia de harina fina. En la

Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey, en Matanzas, se ha elaborado un vino de cúrcuma de excelente calidad; también el proyecto Deshidratados Habana, la comercializa como condimento y cuenta con una gran aceptación.



#### CHOPSUEY DE PESCADO Ingredientes para 2 raciones:

Frijolitos chinos	230 g	1 mazo
Acelga	160 g	2 tazas
Cebollino	60 g	1 macito
Cebolla	200 g	2 unidades medianas
Cúrcuma	25 g	1 rodaja de 2 cm
Masas de pescado (cocidas)	230 g	1 taza
Aceite	34 gl	2 cucharadas
Vino seco	30 mL	2 cucharadas

#### PROCEDIMIENTO:

1. Cortar los frijolitos chinos en segmentos y la acelga, en tiras.
2. Picar fino la cebolla y el cebollino. Rallar la cúrcuma.
3. Saltear las masas de pescado en el aceite, con el jengibre y el vino.
4. Añadir el cebollino, la acelga y la cebolla; dejar rehogar.
5. Adicionar los frijolitos chinos y la salsa soya; rectificar el punto de sal.
6. Cocinar durante dos minutos más.

*Nota: Los chopsueys son platos representativos de la cocina china y se acompañan con diversos productos cárnicos.*

## Cocina y salud

La cúrcuma es rica en curcumina, un fitonutriente con propiedades antiinflamatorias, antioxidantes y digestivas, por lo que puede contribuir a paliar problemas relacionados con el sistema digestivo y nervioso; también se recomienda para evitar los mareos por movimiento y las náuseas matutinas. Además, se le atribuyen propiedades anticancerígenas.

En su estado natural, la raíz o rizoma de la cúrcuma tiene una piel carmelita muy clara, pero al cortarla, el interior revela su característico color naranja o amarillo intenso. Este pigmento es tan potente que históricamente se ha utilizado como colorante natural en la comida, telas e, incluso, en ceremonias culturales y religiosas. Aporta un sabor terroso, ligeramente amargo y picante a los platos; que, aunque, no es fuerte, combina bien con otras especias.

En las cocinas regionales se conocen preparaciones muy famosas, en las que deviene ingrediente clave, tales como:

1. Curry (proveniente de India, Pakistán, Sri Lanka). Esta especia es fundamental en muchas mezclas de curry y les aporta su característico color amarillo. El curry es un guiso que puede contener diversas combinaciones de carnes (pollo, cordero, ternera), mariscos o vegetales, cocinados en una salsa rica en especias como comino, coriandro, jengibre y cúrcuma.
2. Dhal (proveniente de la India). Es un plato elaborado a base de lentejas o legumbres cocidas y condimentadas con especias, entre las cuales, la cúrcuma es esencial para darle color y sabor. Se sirve, generalmente, con arroz o pan plano como el naan o chapati.
3. Biryani (de India, Pakistán). Es un plato de arroz especiado mezclado con carne (pollo, cordero, ternera) o vegetales, en el que esta especia se usa para aportarle el color amarillo dorado característico. A menudo se

combina con otros condimentos como el cardamomo, el clavo y el azafrán.

4. Golden Milk (*Leche dorada* o *Haldi doodh, de la India*). Es una bebida tradicional hecha con leche, cúrcuma,



### ARROZ A LA CAMPESINA Ingredientes para 4 raciones:

Arroz	345 g	1½ tazas
Maíz tierno	240 g	1 taza
Aceite	34g	2 cucharadas
Ajo	10 g	5 dientes
Cebolla	200 g	1 unidad grande
Ají chay	30 g	3 unidades
Cebolla	60 g	1 taza
Cúrcuma	2,4 g	1 cucharadita
Puré de tomate	42 g	3 cucharadas
Calabaza	200 g	1 tajada
Caldo	500 mL	2 tazas
Sal	10 g	1 cucharadita
Vino seco	62 mL	¼ taza

### PROCEDIMIENTO:

1. Escoger y lavar el arroz. 2. Hervir los granos de maíz. Reservar. 3. En olla apropiada rehogar en el aceite el ajo, la cebolla, los ajíes y el cebollino. Añadir los granos de maíz. 4. Adicionar la cúrcuma y el puré de tomate. Dejar cocinar durante dos minutos. 5. Agregar la calabaza cortada en dados medianos, el arroz, el caldo y la sal. Revolver. 6. Tapar y cocinar hasta que el grano abra. 7. Revolver, perfumar con el vino seco y cocinar durante unos minutos más, hasta que seque.

pimienta negra y a veces jengibre o canela. Es muy conocida por sus propiedades medicinales, ya que se usa para mejorar la digestión y reducir la inflamación.

5. Korma (de India, Pakistán). Es un tipo de curry cremoso hecho con carnes o vegetales cocinados a fuego lento en una mezcla de yogur o crema y una variedad de especias, incluyendo la cúrcuma. Esta aporta color y profundidad de sabor a la salsa.
6. Tagine (proveniente de Marruecos, Norte de África). Ingrediente común en los tagines, guisos tradicionales de Marruecos cocinados en recipientes de barro del mismo nombre, que pueden contener carne (cordero, pollo) o vegetales y están sazonados con una mezcla de especias como el comino, jengibre y cúrcuma.
7. Tofu o vegetales salteados con cúrcuma (es considerado ya un plato internacional de influencia asiática). En muchas recetas veganas o saludables, la cúrcuma se usa para sazonar tofu o vegetales como el coliflor y la zanahoria en platos salteados, les confiere un color dorado y un toque de sabor especiado.

8. Salsas y aderezos. Su uso ha trascendido a salsas y aderezos populares en la cocina moderna por sus beneficios para la salud, como la combinación de cúrcuma y tahini (pasta de semillas de sésamo o ajonjolí), o de cúrcuma con miel.

Estos son solo algunos ejemplos que muestran la gran versatilidad que ha ido adquiriendo esta especia usada tanto en platos tradicionales como en recetas contemporáneas en todo el mundo.

Finalmente, por su disponibilidad y amplia gama en la cocina, su empleo puede extenderse también en la culinaria cubana para dar color, sabor y diversidad a nuestra mesa. Su uso ha comenzado a ganar en popularidad, dado que la cocina de la Isla es proclive a colorear sus preparaciones, como sopas, arroces y guisos, pues deviene colorante natural de alta eficacia. Por su sabor, se recomienda como infusión y para acompañar pescados, salsas, arroces mixtos. 🍴

---

\* Ingeniera Tecnóloga en la especialidad de Tecnología y Organización de la Alimentación Social. Máster en Ciencias de la Educación Superior. Árbitro de Slow Food Internacional, Cuba.  
E-mail: madelaine@cubasolar.cu



# Agroecología y educación nutricional en el logro de sistemas alimentarios sostenibles

*Creación de capacidades para el fomento de prácticas agroecológicas en fincas campesinas lideradas por mujeres*

Por DISNEY PRADO JIMÉNEZ\*, LEIDY CASIMIRO RODRÍGUEZ\*\*, DUMEY PRADO JIMÉNEZ\*\*\* y YANERY PÉREZ DÍAZ\*\*\*\*

49



## Introducción

**LA NUTRICIÓN** desempeña un rol fundamental en la prevención y tratamiento de enfermedades, así como en la promoción de estilos de vida saludables. Según la Organización Mundial de la Salud, en las primeras décadas del siglo **XXI** se ha identificado que los problemas relacionados con la alimentación y la nutrición afectan de manera considerable la vida del ser humano a escala global. Por tanto, es imprescindible que los profesionales de diferentes áreas, reciban una educación nutricional adecuada durante su formación académica.

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) reconoce el valor de la educación nutricional

como catalizador esencial de la seguridad alimentaria, la alimentación comunitaria y las intervenciones en materia de salud, además su capacidad para mejorar por sí sola el comportamiento dietético y el estado nutricional, con efectos a largo plazo.

En 2016 la Asamblea General de las Naciones Unidas proclamó el Decenio de Acción sobre la Nutrición hasta el año 2025. También se reconoce esta temática en la Agenda 2030 y en los objetivos de desarrollo sostenible, lo cual promueve la cooperación internacional al respecto.

Particularmente en Cuba, en un diagnóstico efectuado a la población, se concluyó que esta posee una insuficiente cultura alimentaria y educación nutricional que

propicia hábitos alimentarios inadecuados y poco saludables que, entre otras consecuencias, provocan una tendencia ascendente al sobrepeso y la obesidad, una notable repercusión de diabetes e hipertensión en la salud pública y en la disminución de la población económicamente activa, ya que las enfermedades no transmisibles, asociadas con los hábitos alimentarios, están entre las primeras causas de muerte en el país. Es por tanto, un aspecto muy relevante el enfoque hacia adecuados cambios de estilos de vida.

Como asunto de seguridad nacional, en el 2020, el Consejo de Ministros aprobó, por primera vez en la historia de la nación, un Plan de Soberanía Alimentaria y Educación Nutricional de Cuba, a propósito de la difícil situación que en materia alimentaria y nutricional vive el país, derivada del impacto de la crisis económica mundial y del recrudecimiento del bloqueo económico y financiero de Estados Unidos.

Una opción viable es elevar la eficiencia productiva transformando la agricultura acorde con los retos actuales y futuros, y las condiciones y potencialidades endógenas. Así que la agroecología, debería ser el centro de esta actividad, pues se basa en el uso sostenible de recursos naturales, el diálogo de saberes y el empleo de la biodiversidad para brindar servicios ecosistémicos y contextualizar soluciones que producen beneficios para la resiliencia.

Con la idea de encontrar otras soluciones a la problemática en cuestión, se diseña el proyecto Clim@s, financiado por el Programa de Pequeñas Donaciones (PPD). Este tiene como objetivo: «Crear capacidades en fincas campesinas lideradas por mujeres, para el fomento de prácticas y tecnologías que contribuyan con soluciones de acceso a la energía, adaptadas a nivel local, orientadas a la comunidad y bajas en emisiones de carbono».

Pretende demostrar que se pueden obtener impactos significativos en el beneficio a comunidades campesinas, en la oferta

de productos en el mercado local dependientes hasta ahora de importaciones, en la elevación de los índices de eficiencia, así como en la mejora de la calidad de vida de los beneficiarios directos e indirectos, las prácticas para sanear el medioambiente y la adaptación al cambio climático con acciones locales para la transición energética, basadas en el uso de las fuentes renovables de energía (FRE), el liderazgo de las mujeres, el aprendizaje colectivo y la implementación de acciones puntuales facilitadas por pequeñas cantidades de recursos financieros.

Así mismo, prioriza el uso de tecnologías apropiadas para el aprovechamiento de las FRE y la eficiencia energética y se enfoca en fomentar, desde la pequeña escala y con mujeres líderes empoderadas, principios extrapolables y buenas prácticas en la CCS Rolando Reina Ramos, otras CCS aledañas y en el resto de escenarios agroproductivos de Taguasco.

Las prácticas se fundamentan en la capacitación y sensibilización para conocer y ofrecer alternativas energéticas que generarán beneficios socioeconómicos, con énfasis en la introducción de sistemas de riego fotovoltaicos, la diversificación de la producción de alimentos y de cultivos de plantas oleaginosas para obtener aceites vegetales como nuevo producto para las familias campesinas y la comunidad.

### **Reflexiones, acciones y resultados**

En momentos en que a nivel internacional se incrementan los problemas económicos, políticos y sociales, se cuenta con suficientes sustentos investigativos que aportan las bases metodológicas que delinear un nuevo paradigma de desarrollo en el que se destacan las bases y consideraciones siguientes:

- La Constitución de la República, en sus artículos 77 y 78, establece que todas las personas tienen derecho a la alimen-

tación sana y adecuada, a consumir bienes y servicios de calidad que no atenten contra su salud, al acceso a información precisa y veraz, así como a recibir un trato equitativo y digno de conformidad con la ley.

- La aprobación de la Ley de Soberanía Alimentaria y Seguridad Alimentaria y Nutricional (Ley SSAN), el 14 de mayo de 2022 por la Asamblea Nacional del Poder Popular, y su posterior publicación en la Gaceta Oficial (del 28 de julio, Ley 148/2022) propugnó, en todas las instancias, acciones de capacitación y sensibilización de los actores responsabilizados con su implementación en los territorios.
- La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible pretende poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria, la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible como premisa para alcanzar la sostenibilidad económica, social y ambiental.
- La soberanía alimentaria no puede concebirse sin alcanzar la soberanía energética que es parte ineludible para el logro de sistemas agroalimentarios sostenibles. Así que para obtener soberanía alimentaria se debe utilizar las energías renovables locales en la producción de alimentos, recursos locales como agua y biodiversidad alimentaria, así como saberes tradicionales y prácticas ancestrales.
- El presidente de la República de Cuba, Dr. C. Miguel Díaz Canel Bermúdez, ha incentivado la puesta en práctica de más innovaciones dirigidas a la solución de los problemas de cada localidad, fundamentadas y documentadas por instrumentos informacionales que permitan una mejor toma de decisiones, así como por herramientas analíticas que permitan el seguimiento, control y evaluación de

la marcha de los diferentes procesos priorizados.

- Constituye un propósito fundamental en el país perfeccionar los procesos de producción, transformación, comercialización, consumo de alimentos y protección del derecho de las personas a una alimentación saludable.

Ha sido de gran valor para la investigación, la experiencia de la Finca del Medio, del municipio Taguasco, provincia de Sancti Spíritus, en que se aplica un proyecto que cuenta con cinco fincas beneficiadas, cuatro de ellas han recibido recursos materiales, entre ellos, sistemas fotovoltaicos para alumbrado de las viviendas. También se han realizado diferentes acciones investigativas y de acción participativa para diagnosticar, capacitar y empoderar a las fincas beneficiadas en su transición agroenergética.

La investigación-acción se realizó con la participación de las familias, la realización de encuestas y recorridos de campo, talleres de capacitación, intercambios de experiencias, además se realizan estudios para evaluar el estado actual de los indicadores de resiliencia y el proceso de transición agroecológica. Por tanto, la Finca del Medio tributa como finca escuela para el apoyo en los diseños e intercambios de experiencias que se realizan en el territorio con la participación de los beneficiarios y beneficiarias y otras fincas del municipio.

Se visitaron 12, de los 26 patios productivos pertenecientes al proyecto extensionista y se intercambiaron criterios con los adultos mayores que los atienden. Estos explicaron la repercusión social y económica que trae consigo el aprovechamiento de pequeñas áreas de tierra. Asimismo, se realizaron intercambios con especialistas de varios sectores, con el objetivo de incrementar la preparación en educación nutricional de

profesores y estudiantes de varias áreas del saber. Los aprendizajes logrados se evidenciaron en la práctica educativa.

Con la implementación de las acciones se crearán capacidades en la implementación de prácticas agroecológicas para contribuir al cuidado del medioambiente, el fortalecimiento de la cultura intergeneracional en el respeto a la diversidad ecológica y cultural y además al escalonamiento de escenarios agroecológicos en el municipio.

Como parte del proceso de transición agroecológica en las fincas seleccionadas, poco a poco, se han logrado resultados que parten de metas planificadas en el proyecto. Se citan:

- Mitigación de problemas medioambientales y adaptación al cambio climático: por la reforestación e introducción de nuevos cultivos en las fincas.
- Liderazgo y empoderamiento de mujeres campesinas: las mujeres han sido las ejecutoras y beneficiarias directas de este proyecto, fortalecen su liderazgo y actuación en espacios donde normalmente han sido invisibilizadas, además, ha mejorado su economía y la soberanía alimentaria de sus familias.
- Independencia alimentaria: se refuerza el índice de autoabastecimiento familiar y el de su soberanía alimentaria, por producir recursos que reducen la necesidad de importaciones, tales

como aceite vegetal y alimento animal obtenidos por el cierre de ciclos en su producción y consumo.

- Emprendimientos locales: existe un nuevo emprendimiento liderado por mujeres que brinda el servicio de extracción de aceite, lo que motivará, a su vez, la siembra de plantas oleaginosas y el máximo aprovechamiento de este recurso en diferentes escenarios del municipio Taguasco.

### Conclusiones

La agroecología constituye un pilar hacia la soberanía alimentaria y la educación nutricional en el país. De ahí la necesidad imperiosa de diseñar e implementar proyectos de desarrollo local semejantes a Clim@s, que sustenten sus bases metodológicas en la agroecología como herramienta fundamental hacia la soberanía alimentaria y sostenible en Cuba.

Clim@s es un proyecto innovador que promueve la creación de capacidades en familias campesinas a través de métodos participativos y la agroecología, no solo implementa nuevas tecnologías y prácticas, sino que también considera la capacidad de innovación de las familias; el uso de infraestructuras para aprovechar las fuentes renovables, con énfasis en la energía solar; el manejo eficiente del agua y la disponibilidad del servicio en el municipio para la extracción y oferta de aceites vegetales de alto valor nutritivo. 🌱



\*, \*\*, \*\*\*, \*\*\*\* Centro Universitario Municipal Enrique José Varona, Taguasco, Sancti Spíritus. Cuba.

\*Máster en Ciencias.

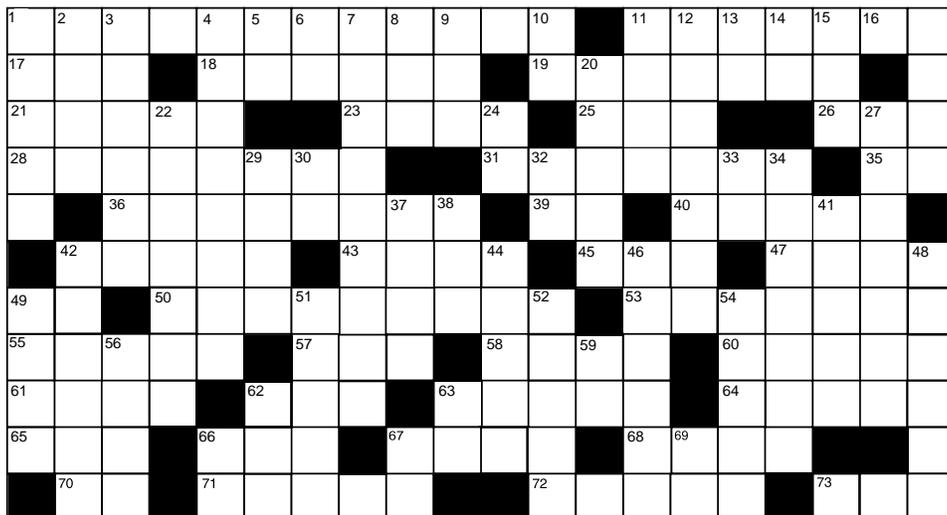
E-mail: [disneypradojimenez75@gmail.com](mailto:disneypradojimenez75@gmail.com)

\*\*Dr. en Agroecología. Profesora Titular Universidad de Sancti Spíritus. Finca del Medio. Consejera de Slow Food International.

E-mail: [leidy7580@gmail.com](mailto:leidy7580@gmail.com)

\*\*\* Máster en Ciencias. E-mail: [dumey@uniss.edu.cu](mailto:dumey@uniss.edu.cu)

\*\*\*\* E-mail: [yaneri@uniss.edu.cu](mailto:yaneri@uniss.edu.cu)



Por MADELAINE VÁZQUEZ GÁLVEZ

#### HORIZONTALES

**1.** Rama de la mecánica de fluidos que estudia el movimiento del aire y otros gases. **11.** Acumulador de electricidad. **17.** Personaje bíblico. **18.** Sarcasmo. **19.** Máquina destinada a transformar en movimiento giratorio de una rueda de paletas la presión de un fluido. **21.** Aceituna. **23.** Mancha. **25.** Culpable. **26.** Hermana de una comunidad religiosa. **28.** Cesión, especialmente con fines benéficos o humanitarios. **31.** Que no es cristiana (pl., inv.). **35.** Símbolo químico del cobalto. **36.** Extraños. **39.** Dios del sol egipcio. **40.** Aleta de una turbomáquina que recibe o impulsa el fluido. **42.** Disposición de los sucesos entrelazados en que se desarrolla el argumento de una obra. **43.** Plantígrafos. **45.** Necesidad de beber. **47.** Río de África. **49.** Vocales de hacer. **50.** Rechazados. **53.** Porción redondeada y saliente de un órgano (pl.). **55.** Máquina compuesta de dos grandes ruedas engranadas que sube el agua de los pozos. **57.** Escuchar. **58.** Por poco. **60.** De editar. **61.** Niño. **62.** Onda de gran amplitud que se forma en la superficie de las aguas. **63.** Teoría (inv.). **64.** Unir con hilo enhebrado en la aguja, dos o más pedazos de tela. **65.** (inv.). **66.** Adverbio demostrativo. **67.** Especie de búfalo que vive en la isla Célebes. **68.** Épocas. **70.** Vocales de palo. **71.** Árbol de América, cuya madera es muy estimada. **72.** Llanos. **73.** Repetición de un sonido producida al ser reflejadas sus ondas por un obstáculo.

#### VERTICALES

**1.** Electrodo positivo. **2.** Dios de los vientos. **3.** Regir. **4.** Alga unicelular. **5.** Caminar de acá para allá. **6.** Negación. **7.** Colección de piezas escogidas de literatura, música, etc. **8.** Adjetivo posesivo (fem.). **9.** De caer (inv.). **10.** Apócope de tata (inv.). **11.** Alquítrán. **12.** Profesional del derecho. **13.** Forma tónica de tú. **14.** Preposición que denota lugar. **15.** Igualdad en la superficie o la altura de las cosas. **16.** Aero: Significa 'aire'. **20.** Caja para depositar las papeletas o números en los sorteos y en las votaciones secretas. **22.** Elemento químico metálico, de núm. atóm. **23.** de color gris claro, dúctil y resistente a la corrosión, escaso en la corteza terrestre (Símb. V). **24.** En la baraja o el dado de póquer, elemento marcado con una sola señal. **27.** Felino americano de cerca de un metro y medio de longitud, pelaje amarillento con rayas y lunares negros, cola anillada, orejas negras y punteadas de blanco. **29.** Mineral de hierro de color negruzco, opaco, casi tan duro como el vidrio, y tiene la propiedad de atraer el hierro, el acero y en grado menor algunos otros cuerpos. **30.** Verbo ir en presente, tercera persona del singular. **32.** Sufijo. **33.** Contracción. **34.** (pl.). Dicho de la carne de algunos frutos, especialmente el aguacate, el mamey colorado y la calabaza: De consistencia sólida, sin exceso de agua. **37.** Osario. **38.** Uno más uno (inv.). **41.** Secreción amarillenta que produce el hígado de los vertebrados, importante en el proceso de la digestión. **42.** Conocimiento especulativo considerado con independencia de toda aplicación. **44.** Persona asociada con otra u otras para algún fin. **46.** Minoría selecta o rectora. **48.** Osar. **49.** Cada una de las dos mitades laterales de la parte posterior de las caballerías y otros animales. **51.** Dicho de una persona: De un pueblo griego que habitó en la Eólida y en otras zonas de la antigua Grecia. **52.** Alimento típico de los indígenas pech en Honduras. **54.** Subvención para realizar estudios o investigaciones. **56.** Costumbre o ceremonia. **59.** Forma reflexiva o recíproca de los pronombres él, ella, ello, ellos, ellas en los casos dativo y acusativo. **62.** De osar. **63.** Consonantes de sino. **66.** Símbolo químico del calcio (inv.). **67.** Aa: Vocal repetida. **69.** Interjección repetida para arrullar a los niños.

# DECLARACION DEL XX FORO DE LA SOCIEDAD CIVIL CUBANA EN CONTRA DEL BLOQUEO

54

Noticias



**LAS ORGANIZACIONES** de la sociedad civil, movimientos, redes y actores sociales participantes en el XX Foro de la Sociedad Civil Cubana en contra del bloqueo, con la presencia y el apoyo de organizaciones no gubernamentales que cooperan en pro del desarrollo de nuestro país, convocados en torno al tema «El impacto del bloqueo en la salud de la población cubana», profundamente conmovidos por las vivencias y experiencias expuestas sobre el impacto devastador e inhumano del bloqueo económico, comercial y financiero aplicado por sucesivas administraciones estadounidenses a nuestro país durante más de seis décadas,

1. Denunciamos que el bloqueo contraviene las resoluciones de las Naciones Unidas relacionadas con la implementación de la Agenda 2030 y, por tanto, la decisión de los

jefes de Estado y de Gobierno, de «No dejar a nadie atrás». Su criminal implementación tiene un efecto devastador sobre toda la población cubana, particularmente las familias, los niños y niñas, las mujeres, ancianos y otros grupos vulnerables. Quebranta, asimismo, los compromisos y la voluntad expresados por los jefes de Estado y de gobierno al adoptar el «Pacto para el Futuro», en septiembre pasado durante el actual 79 período de sesiones de la Asamblea General de las Naciones Unidas.

2. Denunciamos que el bloqueo lacera la implementación de las políticas públicas adoptadas por el gobierno en el sector de la salud y, por tanto, la consecución del ODS 3 de la Agenda 2030 «Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades». Además, obstaculiza sensiblemente las acciones y los esfuerzos del gobierno cubano, con el apoyo de la sociedad civil, para lograr el desarrollo sostenible del país, a la vez que atenta contra las alianzas y acciones promovidas por diversos actores, encaminadas a contribuir al logro de una nación sostenible.

3. Reafirmamos que el bloqueo constituye el principal obstáculo para la implementación del Plan de Desarrollo Económico y Social del 2030, y, por tanto, para la implementación de la Agenda 2030 y el cumplimiento de sus Objetivos de Desarrollo Sostenible; limita sustantivamente el derecho al desarrollo de Cuba y viola la Declaración y el Programa de Acción adoptados en la Conferencia Mundial de Derechos Humanos celebrada en Viena en 1993, que reconocen el Derecho al Desarrollo como un derecho universal e inalienable

y como parte integrante de los derechos humanos fundamentales.

4. Denunciamos que los perjuicios provocados a la nación cubana durante más de seis décadas de aplicación de esta ilegal y cruel política ascienden a 164 mil 141,1 millones de dólares que pudieron ser utilizados en función del desarrollo económico y social del país. La pérdida de esos recursos impacta negativamente en los esfuerzos del Estado para garantizar la salud de la población, para lo que cuenta con el acompañamiento y el compromiso de todas las sociedades científicas de la salud y de los trabajadores del sector.

5. Reiteramos que el bloqueo limita sustantivamente las acciones de la sociedad civil cubana para contribuir a los esfuerzos nacionales en pro de garantizar la salud de la población; afecta sensiblemente la actividad de las sociedades científicas de la salud y frena su intercambio con sus homólogas estadounidenses, lo que beneficiaría a los pueblos de ambas naciones. Esta cruel política obstaculiza la publicación de artículos de investigadores cubanos en revistas especializadas de ese país; entorpece el pago de membresía de las sociedades científicas a entidades internacionales, a la vez que impide a nuestros especialistas pagar sus cuotas de participación en diferentes eventos, entre muchas otras afectaciones.

6. Condenamos el perjudicial impacto del bloqueo en los estudios de los estudiantes del sector de la salud, al impedir la adquisición de literatura, insumos y tecnologías necesarias para su formación integral.

7. Rechazamos las acciones del gobierno de los Estados Unidos encaminadas a obstaculizar la reconocida cooperación médica de Cuba con muchos países. Rechazamos y condenamos enérgicamente la infame calificación de esta humanitaria y esencial cooperación,

como trata de personas lo que persigue el objetivo de disminuir los ingresos resultantes de dicha colaboración, destinados totalmente al sistema de salud cubano.

8. Denunciamos que el bloqueo atenta contra la cooperación con Cuba de las agencias, fondos y programas del Sistema de las Naciones Unidas, las organizaciones no gubernamentales internacionales y otros actores interesados en el apoyo al sistema de salud cubano y al desarrollo económico y social del país. Reiteramos el aprecio y agradecimiento de la sociedad civil cubana a estos múltiples actores y nuestra satisfacción por ser, en numerosos casos, sus socios en la cooperación.

9. Rechazamos la aplicación extraterritorial del bloqueo, que viola la soberanía de terceros Estados y quebranta los propósitos y principios consagrados en la Carta de las Naciones Unidas. Denunciamos que medidas como la supresión del ESTA a los ciudadanos europeos que viajan a Cuba, afectan sensiblemente la cooperación y el intercambio científico en el sector de la salud.

10. Repudiamos y condenamos las violaciones masivas, flagrantes y sistemáticas de los derechos humanos de toda la población cubana como resultado del bloqueo, incluido el derecho a la salud.

11. Condenamos la política de máxima presión y asfixia desarrollada por el aplicada con rigor por la Administración Biden contra nuestro país, heredera del presidente Trump, la que tiene un efecto devastador en todas las esferas de la sociedad cubana. Instamos al presidente Biden a escuchar el clamor creciente de la población estadounidense y de la comunidad internacional que demandan el levantamiento de esa criminal política y a adoptar medidas, bajo sus prerrogativas presidenciales, encaminadas a flexibilizar su implementación.

12. Denunciamos que el bloqueo vulnera los derechos civiles y políticos de la población cubana, pues persigue el objetivo de cambiar el sistema político, económico y social que las cubanas y los cubanos hemos decidido libremente, en pleno ejercicio de nuestra autodeterminación. Rechazamos todas las acciones encaminadas a socavar la decisión de la población cubana de construir una patria socialista, próspera, sostenible, independiente y soberana.

13. Exigimos que el presidente Biden excluya a Cuba de la unilateral, ilegal, infundada e inmoral Lista de Estados patrocinadores del terrorismo, la que carece de justificación moral y legal y cuyo objetivo es reforzar el criminal bloqueo y afectar sensiblemente la vida de las cubanas y los cubanos. Reiteramos nuestro agradecimiento a los movimientos de solidaridad internacional que acompañan a la sociedad civil cubana y a toda la nación, en esta justa demanda. Invitamos a los promotores y defensores

del derecho internacional público, del derecho internacional humanitario, de todos los derechos humanos para todos, a que continúen acompañándonos en esta batalla en defensa del derecho humano fundamental de la población cubana; nuestro derecho a la vida.

14. Respalamos la presentación, los días 29 y 30 del presente mes, durante el actual 79 periodo de sesiones de la Asamblea General de las Naciones Unidas, del proyecto de resolución «Necesidad de poner fin al bloqueo económico, comercial y financiero impuesto por los Estados Unidos de América contra Cuba» y solicitamos a los estados miembros de la Organización a que lo apoyen, como muestra inequívoca de su compromiso con la justicia y el derecho internacional. 🌐

La Habana,  
25 de octubre del 2024

## RESPUESTA DEL CRUCIGRAMA

1	A	2	E	3	R	4	O	5	D	6	I	7	N	8	A	9	M	10	I	11	C	12	A	13	B	14	A	15	T	16	E	17	R	18	I	19	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
17	N	18	O	19	E	20	I	21	R	22	O	23	N	24	I	25	A	26	U	27	R	28	B	29	I	30	N	31	A	32	E	33		34		35		36		37		38		39		40		41		42		43		44		45		46		47		48		49		50		51		52		53		54		55		56		57		58		59		60		61		62		63		64		65		66		67		68		69		70		71		72		73		74		75		76		77		78		79		80		81		82		83		84		85		86		87		88		89		90		91		92		93		94		95		96		97		98		99		100		101		102		103		104		105		106		107		108		109		110		111		112		113		114		115		116		117		118		119		120		121		122		123		124		125		126		127		128		129		130		131		132		133		134		135		136		137		138		139		140		141		142		143		144		145		146		147		148		149		150		151		152		153		154		155		156		157		158		159		160		161		162		163		164		165		166		167		168		169		170		171		172		173		174		175		176		177		178		179		180		181		182		183		184		185		186		187		188		189		190		191		192		193		194		195		196		197		198		199		200		201		202		203		204		205		206		207		208		209		210		211		212		213		214		215		216		217		218		219		220		221		222		223		224		225		226		227		228		229		230		231		232		233		234		235		236		237		238		239		240		241		242		243		244		245		246		247		248		249		250		251		252		253		254		255		256		257		258		259		260		261		262		263		264		265		266		267		268		269		270		271		272		273		274		275		276		277		278		279		280		281		282		283		284		285		286		287		288		289		290		291		292		293		294		295		296		297		298		299		300		301		302		303		304		305		306		307		308		309		310		311		312		313		314		315		316		317		318		319		320		321		322		323		324		325		326		327		328		329		330		331		332		333		334		335		336		337		338		339		340		341		342		343		344		345		346		347		348		349		350		351		352		353		354		355		356		357		358		359		360		361		362		363		364		365		366		367		368		369		370		371		372		373		374		375		376		377		378		379		380		381		382		383		384		385		386		387		388		389		390		391		392		393		394		395		396		397		398		399		400		401		402		403		404		405		406		407		408		409		410		411		412		413		414		415		416		417		418		419		420		421		422		423		424		425		426		427		428		429		430		431		432		433		434		435		436		437		438		439		440		441		442		443		444		445		446		447		448		449		450		451		452		453		454		455		456		457		458		459		460		461		462		463		464		465		466		467		468		469		470		471		472		473		474		475		476		477		478		479		480		481		482		483		484		485		486		487		488		489		490		491		492		493		494		495		496		497		498		499		500		501		502		503		504		505		506		507		508		509		510		511		512		513		514		515		516		517		518		519		520		521		522		523		524		525		526		527		528		529		530		531		532		533		534		535		536		537		538		539		540		541		542		543		544		545		546		547		548		549		550		551		552		553		554		555		556		557		558		559		560		561		562		563		564		565		566		567		568		569		570		571		572		573		574		575		576		577		578		579		580		581		582		583		584		585		586		587		588		589		590		591		592		593		594		595		596		597		598		599		600		601		602		603		604		605		606		607		608		609		610		611		612		613		614		615		616		617		618		619		620		621		622		623		624		625		626		627		628		629		630		631		632		633		634		635		636		637		638		639		640		641		642		643		644		645		646		647		648		649		650		651		652		653		654		655		656		657		658		659		660		661		662		663		664		665		666		667		668		669		670		671		672		673		674		675		676		677		678		679		680		681		682		683		684		685		686		687		688		689		690		691		692		693		694		695		696		697		698		699		700		701		702		703		704		705		706		707		708		709		710		711		712		713		714		715		716		717		718		719		720		721		722		723		724		725		726		727		728		729		730		731		732		733		734		735		736		737		738		739		740		741		742		743		744		745		746		747		748		749		750		751		752		753		754		755		756		757		758		759		760		761		762		763		764		765		766		767		768		769		770		771		772		773		774		775		776		777		778		779		780		781		782		783		784		785		786		787		788		789		790		791		792		793		794		795		796		797		798		799		800		801		802		803		804		805		806		807		808		809		810		811		812		813		814		815		816		817		818		819		820		821		822		823		824		825		826		827		828		829		830		831		832		833		834		835		836		837		838		839		840		841		842		843		844		845		846		847		848		849		850		851		852		853		854		855		856		857		858		859		860		861		862		863		864		865		866		867		868		869		870		871		872		873		874		875		876		877		878		879		880		881		882		883		884		885		886		887		888		889		890		891		892		893		894		895		896		897		898		899		900		901		902		903		904		905		906		907		908		909		910		911		912		913		914		915		916		917		918		919		920		921		922		923		924		925		926		927		928		929		930		931		932		933		934		935		936		937		938		939		940		941		942		943		944		945		946		947		948		949		950		951		952		953		954		955		956		957		958		959		960		961		962		963		964		965		966		967		968		969		970		971		972		973	</

# el uso de la energía en Cuba



## **CUBAENERGÍA**

Centro de Gestión de la Información  
y Desarrollo de la Energía

Calle 20 No. 4111-4113 e/ 18A y 47  
Miramar, La Habana, CUBA  
C.P. 11 300. Teléfono: 203 1412  
E-mail: [comercial@cubaenergia.cu](mailto:comercial@cubaenergia.cu)  
[www.cubaenergia.cu](http://www.cubaenergia.cu)

- ▶ **Estudios integrales para el sistema electroenergético**
  - Expansión eléctrica*
  - Mitigación ambiental*
  - Evaluación de costos externos*
  - Planificación energética*
  
- ▶ **Consultoría en temas energéticos y uso de nuevas tecnologías**
  - Gestión de la información*
  - Organización de la empresa*
  - Impacto atmosférico de instalaciones energéticas*
  - Diseño de sistemas térmicos solares y fotovoltaicos*
  
- ▶ **Servicios especializados**
  - Instalación de redes*
  - Promoción y divulgación de la energía en diferentes soportes*
  - Impresión OFF SET de series cortas*
  - Diseño Gráfico (promocional, publicitario, ferias...)*
  - Servicios de traducción y entrenamiento en idioma inglés*