

**Identificación  
de oportunidades  
y desafíos asociados con  
el uso de la energía solar  
Pág. 34**

# Fre en tu entorno

## CONTENIDO

**2** EDITORIAL

**3** HOY PODEMOS DECIR QUE EL MUNDO YA ES MULTIPOLAR ¡PASE LO QUE PASE Y DÍGASE LO QUE SE DIGA!

**8** LA GESTIÓN EFICIENTE DEL CONSUMO ELÉCTRICO EN EL HOGAR (II PARTE)

**16** ACCIONES DE CIENCIA, TÉCNICAS E INNOVACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL BIOGÁS

**20** INSTALACIÓN Y MONTAJE DE UN SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CON MICROINVERSORES CONECTADO A LA RED (II)

**23** MUJER Y ENERGÍA

**33** VERBO Y ENERGÍA

**34** IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS ASOCIADOS CON EL USO DE LA ENERGÍA SOLAR

**37** LA IMPORTANCIA DEL COLOR MORADO EN LA DIETA

**41** RELATORÍA DEL XV TALLER INTERNACIONAL CUBASOLAR 2024

**49** GUANTÁNAMO POR UN MAYOR APROVECHAMIENTO DE LA ENERGÍA RENOVABLE

**52** CRUCIGRAMA

**53** CONCURSO NACIONAL SOBRE FRE EN EL ENTORNO LOCAL Y COMUNITARIO





**EL 2025 SE INICIA** en medio de un mundo en el que la sostenibilidad energética se ha convertido en una prioridad global, por lo que las fuentes renovables de energía desempeñan un rol crucial para mitigar los efectos del cambio climático y garantizar un futuro energético más limpio. Países de todo el mundo están apostando por el empleo de la energía solar, eólica, hidráulica y biomasa, y han ido adaptando sus políticas y tecnologías para lograr transiciones energéticas efectivas.

En el ámbito global, la tendencia hacia el uso de las renovables se ve impulsada por la innovación tecnológica y la disminución de costos, esto favorece que las energías limpias sean más competitivas que los combustibles fósiles. Grandes economías, como la Unión Europea y China, están orientando la ruta a seguir, al invertir significativamente en esas fuentes, lo que establece objetivos ambiciosos de carbono neutralidad.

Sin embargo, los países en desarrollo enfrentan desafíos superiores, dados por las disparidades en infraestructura y financiamiento para una transición energética equitativa. He ahí que la cooperación internacional y las políticas integradas desempeñan un rol esencial, en aras de concebir una transición justa y favorable.

Cuba, con su privilegiada ubicación geográfica, abundantes recursos naturales y notable capital humano tiene el potencial de ser un referente en la región si logra superar los retos inherentes a este cambio de paradigma energético. El Estado cubano ha implementado estrategias para diversificar su matriz energética, con el objetivo de alcanzar un 24% o más de generación eléctrica a partir de renovables para 2030.

Sin embargo, la dependencia tecnológica, el acceso limitado al financiamiento externo y las restricciones impuestas por el bloqueo económico y financiero de los EE.UU. complican este panorama. A pesar de ello, proyectos en energía solar y biomasa muestran que, con el apoyo adecuado y una visión sostenida, el país puede avanzar hacia una mayor independencia energética y sostenibilidad.

Si el mundo apuesta por una colaboración más inclusiva, la transición global a las energías renovables podría marcar un hito histórico en la lucha contra el cambio climático y naciones como Cuba se beneficiarían en el proceso. En particular, la Isla debe explotar al máximo y de manera sostenida sus amplias potencialidades y seguir fortaleciendo la educación energética, como vía para la transformación necesaria a corto y mediano plazos. 🌱

# Hoy podemos decir que el mundo ya es multipolar ¡pase lo que pase y dígase lo que se diga!

*Entrevista realizada al Doctor Ing. Luis Bérriz\*, presidente de Cubasolar, sobre el avance energético y en general que ha tenido el país en estos últimos años*

3

Por VÍCTOR LAPAZ\*\*



— ¡BUENOS DÍAS, profesor!  
— ¡Buenos días, Víctor! ¡Pasa y siéntate!  
Bueno, estoy a tu disposición.

— Hoy tengo dos preguntas que hacerle, pues ya estamos en el año 2025. En el año

2014, el gobierno cubano se comprometió, con la instalación de más de 2000 MW en nueva potencia eléctrica, a aumentar del 4 al 24 por ciento para el año 30, la producción de energía del país a partir de fuentes renovables, es decir, en solo 16 años. Con la

**instalación de más de dos mil MW en nueva potencia eléctrica, ¿se va a cumplir?**

**La segunda: Usted, por lo menos en dos oportunidades ha dicho... un momento. Aquí lo tengo apuntado para no equivocarme. Aquí está. Dijo: «Gracias a Fidel, Cuba le ganó al imperio más grande y poderoso de todos los imperios. Pase lo que pase el imperialismo está totalmente acabado. No importa lo que haga Biden, Trump u otro cualquiera. Gracias a Fidel, ya el mundo es multipolar. Y esto es así, pase lo que pase».**

**Eso fue lo que dijo. Y lo dijo también hace poco. Yo me pregunto, ahora que en unos días toma Trump el poder de nuevo, si usted está totalmente convencido de esto. ¿No lo estará usted diciendo, precisamente, por eso de que viene Trump?**

— Bueno... son dos interrogantes algo diferentes, ¿por cuál empiezo?

— **Por la primera, como es natural.**

— Correcto. La primera. Mira, vamos a partir de que Cuba no contamina y mucho menos, provoca el cambio climático. Entre los bosques, la agricultura y la bioenergía, incluyendo el biogás, se puede decir que nuestro país absorbe, más o menos, tanto CO<sub>2</sub> como el que emite, o sea, no contamina nada. ¿Estás de acuerdo?

— **De acuerdo.**

— Bien. Mucho se puede hacer todavía con la eficiencia energética y la arquitectura bioclimática. Por ejemplo, todavía tenemos muchas fachadas y techos de colores oscuros. Incluso, he visto hacer monumentos en las paredes, pintando de negro y rojo, por fuera de habitaciones donde duermen personas. Es verdad que si no tuviéramos bloqueo tuviésemos aire acondicionado, pero ahora, con los apagones, no sé qué ocurrirá, pues esas paredes, por dentro, pueden llegar a tener más de 40 grados.

Así es. Y después le echamos la culpa al cambio climático.

Todavía pasa mucha radiación solar directa por las ventanas y tratamos de sacarla con aire acondicionado. Todavía usamos cortinas donde no debemos, con el objetivo de limitar la luz dentro de las habitaciones, sin darnos cuenta de que ya la radiación solar está dentro. Todavía se dice en las instituciones del Estado que hay que cumplir el plan de energía, pues si te excedes, lo menos que recibes la primera vez es una amonestación y si consumes poco, te rebajan la cuota.

Desgraciadamente, vamos a morir igual, pues vivimos en un mundo común, único. Y nosotros que vivimos en islas pequeñas, somos los primeros perjudicados por el calentamiento global.

Yo me pregunto: ¿qué derecho tendrán algunos países de contaminar nuestro único mundo? Lo contaminan y después dicen que lo salvan de la contaminación. Ese es el gran engaño a los pueblos. Ahora apareció un multimillonario dueño de carros eléctricos salvando al mundo que él mismo ayudó a contaminar. Por eso la segunda pregunta no está poco relacionada con la primera... lo que sí está claro es que el pueblo de Cuba, ocurra lo que ocurra, no va a claudicar, y si tenemos que regresar a la dictadura del proletariado contra la dictadura imperialista, regresaremos.

Pero... bueno... estamos en la primera pregunta sobre si vamos a cumplir con nuestro compromiso de llegar a 24 % en fuentes renovables en la producción de energía eléctrica. Te contesto que no me interesa que se cumpla o no se cumpla porque Cuba no contamina nada. Y si no contamina, no se va a producir el cambio climático. Sí nos debe interesar por la independencia energética, no solo en la producción de electricidad, sino también, en toda la energía que consumimos. La llamada «autarquía».

A veces se piensa que estoy en contra del uso del petróleo (o el carbón) o los reactivos nucleares. No. No estoy en contra, al contrario; posiblemente los defienda mucho más que otros que se autodenominan petroleros o nucleares.

Por ejemplo: la energía nuclear. ¿Qué es la energía solar si no un resultado de una reacción nuclear? Pero en el Sol, en el cosmos, donde no hay residuos malignos que puedan usarse para hacer bombas atómicas y destruir pueblos enteros, donde no hay posibilidad de accidentes que hagan daño a los pueblos de este mundo.

Además, energía solar hay demasiado. En el territorio cubano cae una radiación solar equivalente a 5 kWh cada día por cada metro cuadrado de área horizontal, como valor promedio anual. Con la energía solar que cae en el terreno de mi casa, se puede electrificar toda la cuadra. Imagínate, si multiplicamos 5 por 111 mil kilómetros cuadrados y por 365 días del año.

Se ha visto que la energía nuclear es aplicable en la medicina y que es capaz de curar enfermedades no curables por otras vías. También se usa en los rayos X, en defectología. ¡Bienvenida sea!

Lo que no debo es quemar el petróleo y acabar en pocos cientos de años una riqueza tan grande que ha costado tantos millones de años en hacerse, pudiendo usarlo por muchos miles de años más como materia prima de excelencia. Ocurre igual con el carbón o hulla.

Pero... vamos a ver lo que nos dice el Ministerio de Energía y Minas de Cuba. Tengo una presentación (power point, ppt) actual que, en cuatro gráficos, lo dice todo. Los dos primeros se refieren a alcanzar la independencia energética quemando petróleo nacional y produciendo electricidad también con fuentes renovables. En la primera diapositiva hay 4000 MWp de fotovoltaica con 18,8 % del total y 2000 MW nominales de eólica con 16,5 %. En bioeléctrica, (se supone que sea de AZCUBA), hay 14,1 % para un total de 49,4 % en fuentes renovables. Después, hay crudo nacional con 43,6 % y gas con 7,0 %.

No se refleja nada del agua, ni hidroeléctricas ni hidroacumuladoras. Solo se refieren a acumulación en baterías. No se acaban de dar cuenta de que toda la energía se acumula, ya que la que no se está transformando, se está acumulando. Y si no, ¿con qué energía yo llego a Guantánamo?

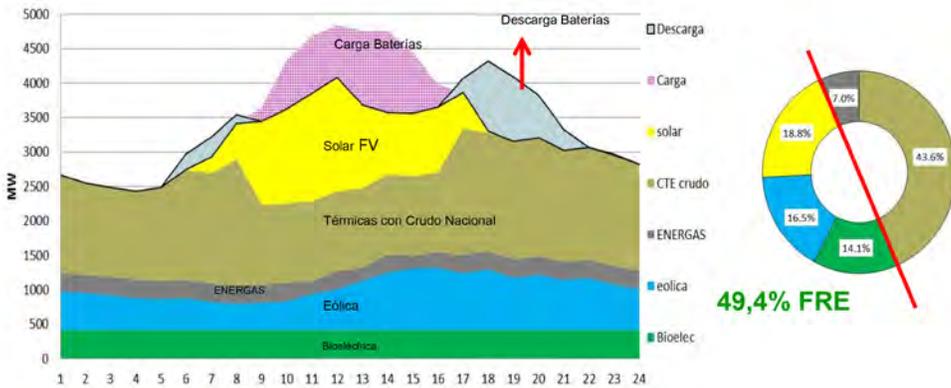


Fig. 1. Cubrimiento de la demanda horaria de electricidad. Escenario con fuentes nacionales de energía (FNE) con combustibles nacionales y fuentes renovables de energía (FRE).

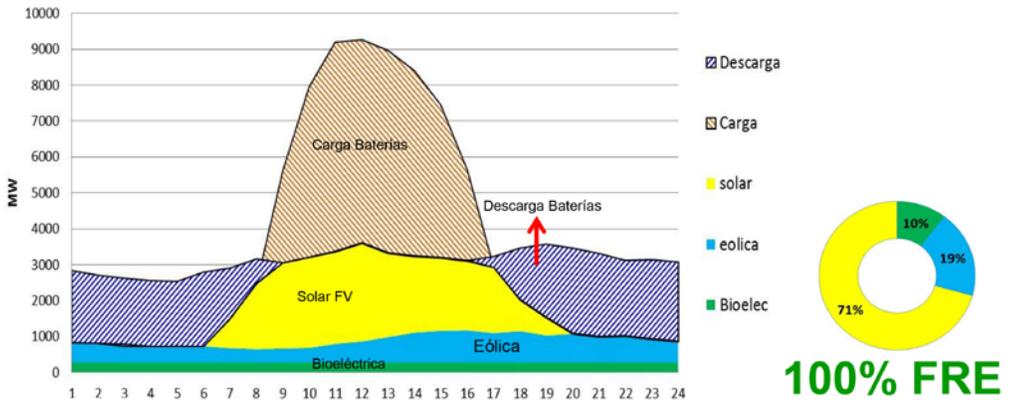


Fig. 2. Cubrimiento de la demanda horaria de electricidad. Escenario con 100 % FRE.

Fíjense que vamos a instalar ahora 2000 MWp y, según este gráfico, para llegar a la autarquía, nos hacen falta 4000, o sea, que no llegamos. No sé si llegaremos o no a 24 %. Es posible que si AZCUBA cumple, el país pueda cumplir, pero lo que nos hace falta, que es lograr nuestra independencia energética y no esperar por ningún barco para contar con electricidad, con 2000 MWp no lo logramos.

La otra diapositiva se refiere a un escenario con 100 % FRE, o sea, solar, FV con 71 %, eólica 19 % y bioeléctrica 10 % aumentando la capacidad instalada de solar fotovoltaica a 14 000 MWp y aumentando la energía eléctrica acumulada hasta 35 000 MWh.

Lo más importante de esto es que vamos hacia la independencia energética, primero, utilizando el crudo nacional, el gas y las FRE y, después, solo con el uso de las fuentes renovables; pero eso será mucho tiempo después. Ahora, lo imprescindible es lograr con nuestros propios recursos, lo más rápido posible, la independencia energética y no tener que estar esperando el barco que nos traiga el petróleo, con toda la incertidumbre que causa por ese bloqueo imperialista.

Te voy a contestar ahora la segunda pregunta. Te vas a dar cuenta de que tiene mucha relación con la primera.

Aquí hay varias preguntas: una de ellas... si expresé aquel comentario porque Trump venía al poder. En lo absoluto. Ya lo dije: ocurra lo que ocurra, el mundo es multipolar. Venga Trump o cualquier otro. No importa. Esto es un hecho irreversible. Estamos en presencia de la caída del imperialismo. Que en su caída, el imperialismo puede acabar con muchos otros, incluso con Cuba, es posible, pero su final es irreversible. El mundo vivirá mejor, porque ya es multipolar y cada vez habrá más polos y más y más; hasta el último país será importante.

Y ¿qué puede hacer el imperialismo? Nada. De todas maneras va a caer como imperialismo. Puede durar todavía mucho como capitalismo, si cambia; pero solo si cambia, como han cambiado otros países capitalistas. Todos podremos vivir un poco mejor; pero esto es muy difícil, pues el imperialismo vive de las guerras, de la industria militar. Mientras más guerras haya donde puedan poner sus armamentos, mejor. Y como es natural, esto es precisamente lo que va a provocar su caída casi inmediata.

— Pero usted dijo antes que «Gracias a Fidel, Cuba le ganó al imperio más grande y poderoso de todos los imperios».

— Mira. Yo no creo en el destino, pero sí en la predicción. Nadie me podrá decir que gracias a Fidel, el pueblo de Cuba, con todo lo que ha tenido que vivir durante tantos años de bloqueo, no ha acelerado la caída del imperialismo y ha hecho que el mundo ya sea multipolar.

La misma Rusia nunca se pudo imaginar que Cuba iba a resistir la caída del campo socialista europeo. En aquel momento nos quedamos sin nada. Absolutamente sin nada. Sin cuota azucarera, sin petróleo, sin nada. Se había casi terminado de construir la central nuclear de Cienfuegos. En todo el país lo que teníamos ya no eran «grandes apagones» sino «grandes alumbrones». Y resistimos.

Me acuerdo de que ya se había logrado saber lo que contaminaban los combustibles fósiles al quemarlos y que provocaban el cambio climático. En esa fecha, 1992, se realizó la Cumbre de Río donde Fidel dice

su famoso discurso. En 1994 desaparece la Comisión Nacional de Energía y surge Cubasolar. Había que demostrarle al mundo que, si resistíamos, el imperialismo se iba a acabar y el mundo iba a vivir mucho mejor, sin avasalladores; y lo principal: sin guerras; pues de las guerras, del militarismo, era solo capaz de vivir el imperialismo, como lo está haciendo ahora en Israel y Ucrania sin importarle los niños que pueden morir.

Sin dudas, China ha ayudado mucho y Rusia también... y los países del BRICS. Así como otros muchos países. Pero el ejemplo de Cuba vale mucho. Sin dudas ha acelerado la caída del imperialismo. Y hoy podemos decir que el mundo ya es multipolar «¡pase lo que pase y dígame lo que se diga!» Aunque en el tiempo que les queda, los imperialistas sigan engañando al mundo. ☹

\* Académico, Presidente de Cubasolar

E-mail: berriz@cubasolar.cu

\*\*Periodista, miembro de Cubasolar

E-mail: sol@cubasolar.cu

Visitenos en: <http://www.cubasolar.cu/biblioteca/ecosolar.html>

**ECO SOLAR**

REVISTA CIENTÍFICA  
DE LAS FUENTES  
RENOVABLES  
DE ENERGÍA

Visitenos en: <http://www.cubasolar.cu/biblioteca/ecosolar.html>

Mejoras en la estimación de las externalidades de la generación eléctrica en Cuba

Improvement on Externality Estimation of Power Generation in Cuba

Erika Meneses Ruiz  
Licenciada en Física (Caracas)

Centro de Gestión de la Iluminación y Oscuridad de la Empresa (CUBAENERGÍA)  
Emprego Múltiple Especial  
Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología (INMHC)

Resumen:  
Internacionalmente ha aumentado la importancia de la determinación de las externalidades asociadas al uso de la energía en cualquiera de sus formas. Como parte de un programa para la reducción del impacto ambiental promovido por una actividad — aumento el uso de fuentes de energía renovables y sostenibles y contribuir a alcanzar el desarrollo sostenible. Actualmente, en aquellos países donde se ha hecho mucho progreso en su estimación y se han definido metodologías concretas, se trabaja por la mejora de ellas con vistas a que puedan ser transferidas de forma sencilla en la forma de documentos para el desarrollo tecnológico.

El objetivo de este trabajo es la estimación de las externalidades de la generación eléctrica en Cuba para tres casos de estudio partiendo de la actualización de los datos técnicos de las plantas, mejoras en la estimación de las concentraciones de los contaminantes en el aire, la reducción de un número importante de fuentes de exposición, renovación y la actualización de los datos de costo.

**Palabras clave:** Externalidades, emisiones ambientales, generación eléctrica.

**Abstract:**  
Regarding to the estimation of associated externalities on energy use in any of its forms, it is desirable way for the reduction of the environmental impact caused by this activity. In previous this use of such sustainable energy sources will that be considered as, reach the desired sustainable development. The countries which have already taken

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

## *Comprar y usar con eficiencia*

Por RENÉ M. PÁEZ PÉREZ\*

8



**LA GESTIÓN** eficiente del consumo eléctrico se basa en emplear procedimientos adecuados para consumir del modo más eficientemente posible la energía de que se provee nuestro hogar. Significa aprovechar el servicio, acorde con nuestras necesidades, de la forma más económica, por la adopción de buenos hábitos en el manejo de la energía eléctrica o por la utilización de tecnologías y equipos que ofrezcan servicios de calidad y mejor efectividad energética al optimizar el gasto de electricidad.

Este planteamiento conduce, en principio, a la necesidad de preguntarse:

- ¿Qué electrodomésticos se deben comprar?

- ¿Cómo se deben emplear los electrodomésticos en nuestro hogar?

### **¿Qué electrodoméstico se deben comprar?**

Veamos, de inicio, los equipos que mayor incidencia tienen en el consumo eléctrico mensual hogareño, a partir de una explotación estándar:

1. aire acondicionado: como promedio un equipo de 1TR gasta al mes, con un uso muy mesurado, unos 190 kWh o más, por tanto se deben tener consideraciones especiales para su adquisición y empleo posterior

- 2. cocina eléctrica: su uso continuado implica el consumo de unos 120 kWh o más, como promedio, cada mes
- 3. refrigerador: su consumo eléctrico mensual, promedio, oscila en el orden de los 70 kWh, aunque este valor puede ser mayor o menor según las dimensiones y uso del equipo; en el caso de una nevera-freezer-promedio, el valor de consumo mensual se incrementa en más de un 25 %
- 4. la ducha eléctrica y la plancha, aunque son altas consumidoras horarias, comúnmente no inciden demasiado en el consumo eléctrico mensual, ya que su uso promedio normal y bien administrado, es bajo (para un hogar de cuatro personas la ducha eléctrica presenta un consumo eléctrico mensual medio de unos 30-40 kWh y la plancha, bien administrada, un valor menor).

*A partir de estas consideraciones iniciales, veamos qué aspectos se deben considerar al realizar la compra de un nuevo electrométrico para el hogar:*

*Primer caso:* Compra de un refrigerador, una nevera o un equipo de aire acondicionado.

Cuando se compra un refrigerador o una nevera es aconsejable tener en consideración la cantidad de personas que conviven en el hogar. Como la capacidad (espacio) de un refrigerador o de una nevera se expresa en pies cúbicos o en litros, un criterio aconsejable, en el caso del refrigerador, es calcular 3,5 pies cúbicos (100 litros) por persona; por lo tanto, para una familia de cuatro personas, lo recomendable sería escoger un refrigerador de 14 pies cúbicos (aproximadamente 400 litros).

También se aconseja valorar la adquisición de algún equipo que presente la descongelación automática, así como dispensadores de agua y(o) de hielo. Para el caso de las neveras (freezer) se puede valorar que una persona adulta o una pareja sin niños

necesitarán un equipo entre 300 y 320 litros de capacidad (10,5-11,5 pies cúbicos).

En ambos casos, de no indicarse en el equipo su capacidad volumétrica, se puede determinar midiendo o estimando su altura (H), ancho (L) y profundidad (A) internos y calcular aplicando la fórmula  $V = H \times L \times A$ .

En la compra de un refrigerador se aconseja valorar la adquisición de algún equipo que presente la descongelación automática, así como dispensadores de agua y(o) de hielo.

En los equipos de climatización la determinación de la potencia térmica requerida es un proceso más complejo. Se recomienda escuchar la valoración de un especialista antes de efectuar la compra, ya que la potencia frigorífica necesaria depende, entre variados aspectos, de las dimensiones del local a climatizar, la cantidad de personas, las condiciones de aislamiento, el nivel de actividad que se realiza y el resto de los electrodomésticos situados en ese espacio.

Ejemplo: un dormitorio en Cuba de una pareja, con una dimensión de 4 x 4 m y 2,5 m de altura, sin aislamiento y expuesto directo al sol, donde no haya otros equipos, lo aconsejable sería un equipo del orden de 1/2 tonelada (6000 BTU/h).

Ahora bien, tanto para un refrigerador, una nevera o un equipo de aire acondicionado, es aconsejable elegir un aparato con un indicador de eficiencia energética alto, como son los de tipo A o A+ (o superior), la información debe estar en una etiqueta adherida al equipo y muestra, de forma indirecta, cuán consumidor de energía eléctrica es el equipo para lograr una potencia frigorífica dada. Los equipos de A+ (o superior) requieren menos energía eléctrica para lograr una potencia frigorífica dada, que los equipos A, B, C, etc.

Otro aspecto a tener en consideración es la adquisición de un equipo que presente la actual técnica *Inverter* que posibilita ahorros sustanciales, pues permite que se ajuste

automáticamente la potencia del motor eléctrico, según la potencia mecánica que se requiera en cada caso para una necesidad frigorífica dada. Su empleo evita, entre otros problemas, los arranques y paradas de los motores de los electrodomésticos, fuente de altos consumos instantáneos, y que el equipo precise, en su accionar continuo, de valores de consumos eléctricos mayores que lo realmente requeridos en cada momento. Por tanto se recomienda buscar que el equipo a comprar sea, además de lo tratado anteriormente, de este tipo de solución tecnológica.

*Segundo caso:* Compra de una cocina

Al adquirir cualquier tipo de encimera se debe buscar la solución tecnológica energéticamente más aconsejable, si fuese posible, se recomienda escoger la solución de cocción por gas. En caso de la compra de un equipo de accionamiento eléctrico se aconseja, para la elaboración de determinados alimentos, las denominadas ollas arroceras y ollas reinas. Para la cocción de los demás platos, en que se imponga (ya sea por necesidad, por comodidad o limpieza) el uso de una solución eléctrica, es aconsejable valorar la adquisición de cocinas de inducción.

Estas últimas pueden llegar a consumir aproximadamente la *mitad* de lo que consume una cocina eléctrica tradicional de resistencia eléctrica la elaboración de un plato dado. También presentan niveles más altos de automatismos, lo que representa un mayor grado de confort en su uso, además de presentar un nivel de limpieza y belleza superior.

*Tercer caso:* Compra de las lámparas

Al comprar una lámpara (lo comúnmente conocido por tubo o por bombillo) se aconseja la tecnología LED, que permite niveles de iluminación acordes con la necesidad de un consumo energético menor, además de ser, generalmente, más duradera.

*Cuarto caso:* Compra de un televisor

Los televisores que, normalmente, se comercializan en Cuba son de los denominados de pantalla plana. Entre las tecnologías de estos equipos están los que presentan, como focos de luz interna, la fluorescente y otros, la de tecnología LED. Se debe escoger las de esta última solución, por su nivel de nitidez y su menor consumo energético.

*Quinto caso:* Compra de un calentador de agua

En este caso, no se debe dudar, la compra de un calentador solar es, comúnmente, más beneficiosa económicamente y lo principales que el fuerte gasto mensual, por consumo eléctrico de un calentador eléctrico, desaparece.

Incluso, usar el calentador solar solo para bañarse (y no como se aconseja, además, para la cocción y otros usos), en relación con el gasto de compra y posterior pago mensual, resulta económicamente más provechoso que un calentador eléctrico, correlación que se incrementa al aumentar el número de personas en el hogar.

Es claro que ante la adquisición de cualquier equipo, sea cual sea su campo de aplicación en el hogar, debe ser valorado cada caso técnica y económicamente, en cuanto a su monto de venta inicial y la incidencia futura de sus gastos.

**Medidas que se deben considerar al utilizar los electrométricos**

Después de realizada la adquisición o partiendo de equipos comprados con anterioridad, se deben considerar un grupo de medidas básicas al utilizarlos en el hogar:

1. El refrigerador o la nevera

En primer lugar, no debe colocarse en un lugar que presente un ambiente caliente como, por ejemplo, la cocina o en la cerámica de algún equipo que genere calor.

Su ubicación debe permitir la mejor transferencia de calor en el condensador (área posterior o inferior del equipo), por tanto, el refrigerador debe permitir el libre paso del aire en la zona cercana a dicho condensador y se aconseja no situarlo a menos de 10 cm respecto a la pared. Es aconsejable, también, colocar el equipo en una base de madera u otro material que logre una separación del piso de unos 5-10 cm, asegurando en todo caso la mejor nivelación del equipo.

Otro aspecto a considerar, durante el uso del refrigerador, es vigilar el estado de la frisa o junta de la o las puertas. Una forma de determinar el estado correcto de la junta, es comprobando, en diferentes puntos del perímetro de la frisa, si una hoja de periódico se traba fuertemente al cerrar la puerta sobre ella; otro modo, es colocando alguna linterna prendida dentro de equipo y ver, de noche y con las demás luces apagadas, si se nota filtración de luz.

Durante el funcionamiento es aconsejable evitar que se acumule, en el congelador, una capa de hielo mayor de 3-5 mm producto de la congelación. Por tanto, para equipos que no tengan descongelación automática, esta debe hacerse de forma manual, al menos cada una o dos semanas.



Otro aspecto a tener en cuenta es no colocar dentro del electrodoméstico, productos con una temperatura mayor de la ambiente. Cuando se ponen productos calientes en el interior, normalmente, podría requerirse dos o tres veces más energía para enfriarlos.

Una buena costumbre en el caso de que se posea equipos sin dispensador de agua, es mantener una vasija con agua fría, en algún lugar fresco del hogar. Situación que se hace más importante para caso de familias más numerosas.

Otra buena costumbre es no emplear el refrigerador con grandes áreas vacías en la parte del armario, ya que el aire es un gran consumidor de energía eléctrica cuando se enfría, otra justificación para emplear equipos acordes con el número de personas que conviven en la vivienda.

El atiborramiento dentro de la cabina (armario) tampoco es energéticamente beneficioso y deben dejarse carrileras por donde pueda fluir correctamente el aire frío que genera el refrigerador en su funcionamiento. Sin embargo, en el caso del espacio dedicado al congelador, sí es aconsejable tratar de cubrir todo el volumen posible.

Otras medidas de interés son:

- No mantener la puerta del aparato abierta por demasiado tiempo al introducir o sacar alimentos.
- Pensar de antemano la acción a realizar, para evitar el tiempo de meditación con el equipo abierto.
- Limpiar la parte posterior del refrigerador regularmente. El polvo aumenta el consumo de energía, ya que interfiere en la buena transferencia del calor con el medioambiente.
- Ajustar el termostato a una temperatura no demasiado baja. Es aconsejable unos 5-8 °C, en el armario y no menos de -18 °C en el congelador.
- Colocar los productos siempre en los mismos lugares del refrigerador, ya

que de esta manera se va a utilizar menos tiempo en su búsqueda y la puerta permanecerá abierta menos tiempo.

- Envolver bien los alimentos que se ponen en el refrigerador ya que el agua de evaporación por respiración de los productos frescos aumenta la humedad dentro del refrigerador y provoca un aumento de la energía necesaria para enfriar este elemento adjunto (el agua).
- Es aconsejable cortar las hojas no comestibles de las frutas y las verduras antes de ponerlos en el refrigerador. En todo caso, se evitará el uso de papel para su envoltura.
- Descongelar los alimentos dentro del propio refrigerador (en el armario). Esto tomará un poco más de tiempo para descongelar, pero ayudará a enfriar el refrigerador y, de esta manera, reducir el uso de energía.

## 2. El equipo de aire acondicionado

Para el uso más eficiente de este electrodoméstico se ha de buscar la mayor hermeticidad posible en el local climatizado. Se recomienda, además, el uso de colores claros en la superficie exterior de este, expuesta directamente a los rayos solares, para aumentar su reflexión y, por tanto, disminuir la carga térmica de estos hacia dentro del local.



Es aconsejable colocar el equipo climatizador a una altura de más de 1-1,5 metros del piso, para conseguir un mejor flujo por convección dentro del recinto. Otro aspecto a considerar es mantener limpios sus filtros de aire y demás accesorios internos, ya que además de ayudar al ahorro energético, retarda el deterioro del equipo.

Durante el uso, se recomienda ajustar el climatizador para una temperatura de 24-26 °C.

Ejemplo, para una habitación de mampostería de 4 x 4 x 2,5 metros, usada como dormitorio para dos personas, con una ventana cerrada y la luz apagada, el ahorro por usar esta temperatura de ajuste, en relación con usarla a 20 °C, puede llegar a valores superiores a 160 kWh de más en el mes, lo que motivaría un pago adicional mensual de mucho más de \$700,00 por la incomodidad de acolcharse en pleno verano y este pago adicional puede aumentar, según sea el consumo total del hogar, dada la condición de la tarifa escalonada.

Además, se sugiere evitar mantener trabajando el aire acondicionado de noche, pues a esa hora la temperatura suele ser más fresca. Lo aconsejable es climatizar el local cerrado poco antes de ir a dormir y, seguidamente, cambiar el climatizador a la posición de ventilador. Debe hacerse notar lo perjudicial que puede ser dormir con el aire acondicionado en la posición de climatizador en caso de que no se logre una buena sustitución periódica del aire entrante (esta última acción tiende a aumentar el consumo eléctrico): propende a reseca las mucosas (de los ojos, garganta, nariz), entumecer las articulaciones, entre otras posibles alteraciones y presuntos daños al organismo.

Y, por supuesto, se deberá evitar usar en locales climatizados, equipos cuya función sea el empleo de la energía térmica, tales como cocinas, planchas, etc.

### 3. Los equipos de cocción eléctricos

Los equipos de cocción deben ser colocados en lugares que permitan una buena nivelación y un ambiente fresco y saludable.

Se debe evitar cocinar alimentos congelados, ya que se requiere más tiempo y, por tanto, un mayor consumo de energía en todo el proceso de cocción.

Se debe tratar de cocinar siempre en utensilios con fondos de dimensiones cercanas al diámetro de la hornilla.

Es una práctica muy recomendable apagar las hornillas de la cocina de resistencia eléctrica y el horno de resistencia eléctrica, unos diez minutos antes de terminar la cocción, ya que la energía térmica remanente puede resultar suficiente para terminar de cocinar, además de lograr una uniformidad aconsejable en el cocido. En el caso de los equipos de inducción eléctrica esto no es de interés.

Se propone reducir la graduación del equipo una vez que empiece a hervir lo que se está cocinando y, además, emplear la menor cantidad de agua posible para cocer los alimentos.

Se recomienda, además, procurar no destapar las cazuelas y demás utensilios tapados, ni abrir innecesariamente el horno, durante el tiempo de cocción.

### 4. Los medios de alumbrado

Las luminarias, lámparas y demás focos de alumbrado, aunque no son altos consumidores horarios, representan, dado su uso continuado, un aspecto energético que no debe ser pasado por alto en el consumo hogareño.

En el uso de los medios de alumbrado es buena práctica mantenerlos limpios de todo polvo o suciedad, pues al aprovecharse correctamente, evita encubrir su mal funcionamiento luminoso aplicando más focos o aumentando sus potencias y, por tanto, su consumo horario. Una lámpara sucia puede llegar a proporcionar hasta el 20 % menos de la luz que produce.

Siempre que se pueda, se deberá aprovechar la iluminación natural o en su defecto la iluminación proveniente de locales contiguos.

Al elegirse que pinturas aplicar se deberá considerar los colores claros en paredes y techos de las habitaciones, ya que esto permite aprovechar mejor el poder de alumbrado de las lámparas, lo que configura una buena iluminación con una menor potencia instalada y, como consecuencia, un menor consumo energético horario y final.

Otras medidas de interés:

- Dado que el consumo de las luminarias varía en dependencia del tipo de lámpara que se emplee, su potencia y sus correspondientes niveles de iluminación, se aconseja emplear en cada diferente área de la casa, la que posea un valor que permita una buena iluminación acorde con las necesidades reales de uso de esa área, sin excederse en el valor del nivel de iluminación y, por tanto, de la potencia instalada. Siempre que sea posible se ha de utilizar bombillos de menor potencia.
- Se debe recordar apagar siempre las luces que no se utilicen.
- En el caso de pasillos y escaleras se recomienda el doble interruptor, para prender o apagar la luz desde un punto de acceso u otro.
- Recuerde tener en cuenta que las lámparas LED resultan menos consumidoras y permiten alcanzar los niveles de iluminación requeridos con un menor consumo energético.

### 5. El televisor

Por su función informativa y actualizadora, así como, por ser un medio de entretenimiento y enseñanza, se ha ido convirtiendo el televisor en un equipo de primera necesidad en

los hogares. Su buen uso permite un ahorro energético y una prolongación de su vida útil.

Colóquese en un lugar fresco, separado, al menos, unos 3 cm de la pared y donde no reciba directamente la luz del sol.

Se debe ver la televisión con una iluminación tenue en los alrededores, de este modo se protege la visión. Es recomendable y suficiente emplear para esto una lámpara de 7 W o incluso menos.

No es aconsejable emplear el TV en sustitución del radio ya que consume varias veces más que este último.

#### 6. La lavadora

Para su mejor y más eficiente utilización se aconseja reunir la mayor cantidad posible de ropa para cargar el equipo a la máxima capacidad admitida, pero sin sobrecargarlo, así se disminuyen las trabajos de lavado y, por tanto, el consumo.

Empléese el detergente requerido, según se expone en las indicaciones del fabricante, así se ahorrará agua y energía al enjuagar la ropa.

Es preciso lavar con agua fría, y solo se ha emplear la caliente en casos de grandes niveles de suciedad o presencia de grasa.

Se ha de remojar previamente la ropa si está muy sucia, así se reduce el uso excesivo de la lavadora. Se propone comenzar a lavar primeramente las prendas de color claro y luego las oscuras.

La ropa a lavar deberá echarse una por una y de forma que garantice cubrirlas totalmente con el agua. Se recomienda usar la lavadora solo una vez por semana, siempre que sea factible.

Por último, siempre que sea posible, realice el lavado a mano cuando tenga pocas piezas sucias.

#### 7. La plancha eléctrica

Dado que este equipo es un alto consumidor horario se deberá tratar de evitar su

uso continuado y prolongado, así que se proponen los aspectos siguientes:

- Se aconseja reunir la mayor cantidad de ropa posible para planchar solo una vez por semana.
- El termostato de la plancha se deberá regular de acuerdo con el tipo de ropa que va a planchar.
- Es aconsejable seleccionar primero la ropa que requiere menos calor para comenzar a planchar.
- Se ha de evitar planchar la ropa húmeda, pues provoca un mayor consumo energético. Se hará excepciones solo en casos estrictamente necesarios.
- Es una buena práctica apagar la plancha unos minutos antes de terminar de planchar para que culmine el planchado con el calor remanente.
- Y, por supuesto, la plancha no ha de dejarse encendida innecesariamente.

Para concluir esta breve disquisición sobre formas de compra u operación de los electrodomésticos en el hogar, se desea insistir en la idea de que una buena gestión energética permite lograr ahorros energéticos que, aunque en algunas ocasiones fuesen puntualmente pequeños, al sumar vendrán en ahorros económicos de mayor consideración para la economía doméstica.

#### A modo de conclusión

Poseer las herramientas de análisis necesarios para una valoración adecuada de la adquisición y uso de los principales equipos electrodomésticos consumidores en el hogar favorece la reducción de gastos sin afectar los objetivos de comodidad y confort que a todos nos interesa.

Como complemento a este trabajo se muestra la figura 1 sobre la media nacional

de los usos normales de los electrodomésticos en un hogar típico cubano:



Fig. 1. Usos normales de los electrodomésticos en un hogar típico cubano.

Se considera importante aplicar métodos y formas de gestión que permitan reducir los valores promedio de consumo eléctrico: en las personas individuales en el sector residencial están, actualmente, en el orden de unos 190 kWh/mes, lo que implica un pago de \$143,70 si fuera un solo residente en el hogar; pero, para un hogar promedio de cuatro personas, este valor sería notablemente mayor y no el resultado de la simple operación de multiplicar por cuatro el valor anterior, dado el carácter escalonado de la tarifa.

Téngase en cuenta que, aunque Cuba no está entre los máximos generadores de CO<sub>2</sub>

en Latinoamérica, según se muestra en la figura 2, se generan unas 12 000 000 t de CO<sub>2</sub> al año, efecto que a largo plazo nos afectará a nosotros, a nuestros hijos y nietos, de modo que aportar en su disminución es una forma más de contribuir en esta lucha por nuestra supervivencia como especie en el planeta.

Además, ha de tenerse en cuenta que una buena gestión energética en su hogar permitirá ahorros económicos para usted y su familia, provocará, a su vez, la disminución de gastos para toda la economía del país, así como de la contaminación ambiental por el efecto de gases de efecto invernadero, todo lo cual redundará en beneficio para cada uno de nosotros.

Finalizando, tampoco se debe desdeñar la importancia que tiene la valoración técnico-económica del empleo de soluciones de uso de energías renovables en el hogar, puesto que estas constituyen un medio para lograr una muy alta reducción de los consumos eléctricos. 🌱

\*Ing. René Martín Páez Pérez

Especialista Superior en Política Energética, en la Onure/Minem. Salvador Allende 666 e/Oquendo y Soledad

E-Mail: renemp@oc.une.cu, renepaez48@nauta.cu, renemartinpaezperez@gmail.com

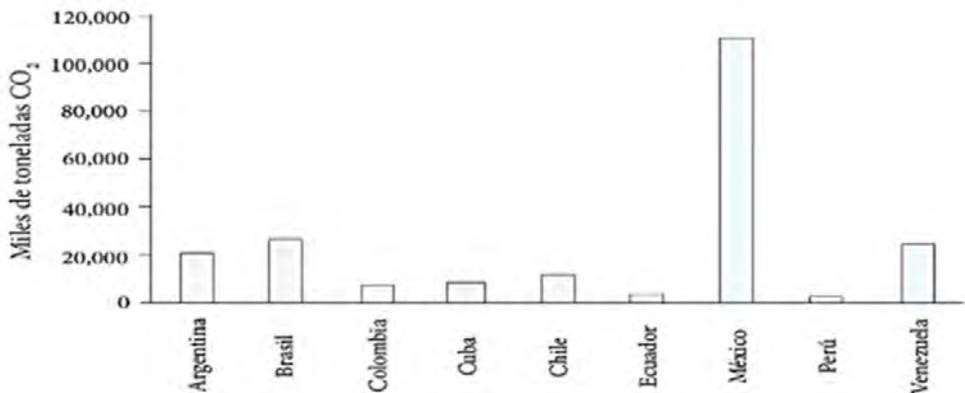


Fig. 2. Generación de CO<sub>2</sub> de países de Latinoamérica y el Caribe.

# Acciones de ciencia, técnicas e innovación para la implementación del biogás

## *Pautas para generar energía limpia a partir del biogás y otros recursos*

16

Por JOSÉ ANTONIO GUARDADO CHACÓN\*

### A modo de resumen

**PRODUCTO** de la crisis global que abarca diferentes esferas, entre ellas, la económica, la población cubana, sometida a un férreo bloqueo por parte de los Estados Unidos de Norte América (EE.UU.), tiene que aplicar la ciencia, la técnica y la innovación en función de la construcción e implementación de tecnologías para el aprovechamiento del biogás. Para ello, se hace necesario potenciar, a nivel territorial, la planificación y el diseño

de las instalaciones donde este se produce. En este contexto las soluciones previstas por el Movimiento de Usuarios del Biogás y otras Fuentes Renovables de Energía (MUB) en su segundo periodo, constituyen iniciativas para disminuir la vulnerabilidad que enfrentan en Cuba los usuarios del biogás y los productores en sentido general. El MUB, además de promover el uso de todos los productos finales de la tecnología del biogás, suscitará el empleo eficiente del agua, la producción de alimentos y los sistemas de tratamiento a ciclo cerrado (STCC) con la participación popular.

### Introducción

En el actual contexto, el MUB, agrupación o red voluntaria cubana y solidaria que trabaja en función de la aplicación, promoción y desarrollo, desde una cultura socioambiental sostenible, de tecnologías para la explotación y



empleo del biogás, debe actuar en la búsqueda de soluciones que viabilicen el derecho a usar las potencialidades endógenas en cada localidad, las que se distinguen según características y posibilidades de cada usuario y territorio.

De modo que este movimiento lidera las acciones para garantizar la accesibilidad poblacional al combustible en cuestión, a partir de la renovación de los diseños tecnológicos previstos. Para ello, se debe considerar el concepto de accesibilidad y que todos tenemos derecho al conocimiento del ABC sobre tecnologías para explotar el biogás, con inclusión social e impactos positivos en el medio circundante (ver publicación de *Energía y Tú* 105).

Se debe tener en cuenta, también, que los sistemas electroenergéticos tienen dos características<sup>1</sup> (Castro, M. <sup>2</sup> citando a Aulet, S. <sup>3</sup>):

1. La generación tiene que ser igual a la demanda en cada instante (la electricidad generada no se puede guardar en un almacén en espera de que sea demandada, y es preciso generar a cada instante lo que a cada instante se demanda). Esto se denomina *balance de potencia*.
2. Existen dispositivos que logran ese balance de forma automática. Cuando dicho balance no se puede lograr por cualquier razón, se producen fenómenos de inestabilidad, muy peligrosos, que hacen colapsar rápidamente los sistemas, sin que ninguna acción humana pueda impedirlo.

### Desarrollo

Todas las actividades vinculadas con el aprovechamiento del biogás, necesitan que sus usuarios posean una cultura tecnológica que favorezca el uso eficiente de este recurso, la adquisición de vastos conocimientos y mucha consciencia e integración entre todos los involucrados. Por esa razón, entre otras, se considera que las estadísticas deben responder a la realidad, además de ayudar a la toma correcta de las mejores decisiones, pensadas en todos y para el bien de todos, de manera que el pueblo pueda tener en el orden práctico una mejor y mayor calidad de vida.

Las tecnologías para la explotación del biogás pertenecen al futuro y, por tanto, que se arraiguen popularmente sienta pautas para un futuro promisorio en Cuba; sin embargo, están vinculadas, de alguna manera, con los principales problemas que afectan la vida en el planeta (la contaminación ambiental, el cambio climático, el agua, la producción de alimentos y de energía).

La acción negativa del hombre (falta de mantenimiento o abandono, vertimiento al medioambiente e inadecuado tratamiento de los residuales orgánicos y de los productos finales) contribuye al deterioro de las cuencas hidrográficas y a incrementar las emisiones de gases que producen el efecto invernadero a la atmósfera, lo que puede ocasionar mucho más daño que los propios fenómenos atmosféricos.

En este escenario es necesario que los nuevos diseños de tecnologías de explotación del biogás consideren el concepto de accesibilidad; que todos tenemos derecho al conocimiento de su ABC en relación con inclusión social e impactos positivos en el medio ambiente en sentido general, y que la energía es producto del trabajo, es poder, pertenece a los trabajadores y al pueblo (ver figura 1).

Las ciudades producen en el entorno el 70 % de los desperdicios del mundo.



Fig. Desperdicios aprovechables en la generación de biogás.

Existen miradas, muy bien conocidas, basadas en el concepto de que muchas pequeñas soluciones pueden solventar o contribuir a resolver grandes problemas; así se evidencia en el caso del biogás, su aplicación a pequeña y mediana escala, puede aportar a la solución de problemas ambientales, de producción de energía y de alimentos a nivel de municipio, e incidir con ello en la provincia y país.

Los análisis en las condiciones específica de Cuba, donde los recursos locales para el empleo de las fuentes renovables de energía (FRE) son suficientes para lograr el potencial energético necesario y contribuir con ello al desarrollo local sostenible, apuntan a la factibilidad del empleo del biogás en los patios en la ciudad.

En el caso de las familias campesinas, la aplicación de los sistemas de tratamiento con biogás denominados «sistemas de tratamiento a ciclo cerrado», constituye una alternativa factible y sostenible en el tiempo, toda vez que la suma de los efectos económicos (directos e indirectos), a partir de las valoraciones expuestas en el contexto del MUB, infieren en que la recuperación del sistema, a priori, no exceda los tres años de explotación.

De igual forma, los recursos para su mantención y explotación son mayoritariamente de producción nacional y fácil obtención. Esto último, unido a la preparación y capacitación que adquieren los usuarios con su acción participativa, le confieren al biogás un carácter de sostenibilidad.

Lecciones aprendidas en la práctica cotidiana, permiten citar las siguientes limitaciones que impiden lograr el desarrollo local sostenible del biogás:

- Desconocimiento de la tecnología y de los recursos locales para su empleo, a partir de la diversificación y adecuación de los diferentes diseños.
- Falta de integralidad en la planificación y concepción de un programa de implementación en un territorio, sin

la participación de todos los involucrados.

- Poca participación de los actores de la sociedad civil, organizaciones populares y movimientos ambientalistas en el desarrollo y la autonomía del municipio.
- Empleo inadecuado de los productos finales de la tecnología del biogás y de los sistemas a ciclo cerrado, en función del bien común.

En pos de la sostenibilidad, el MUB, en este segundo periodo, priorizará, además de tecnologías para explotar el biogás, otras acciones que permitan aprovechar todos los desechos y residuos de origen orgánico, tomando en consideración que el agua, la energía, la producción de alimentos y la protección al medioambiente, no pueden deslindarse y, para ello, teniendo en cuenta la situación que tiene el país, hay que utilizar todos los espacios en que se pueda disponer de fuentes renovables de energía (ver figura 2).

Se tomará en consideración el criterio de Díaz Duque<sup>4</sup>, quien esclareció los conceptos de desechos y residuos orgánicos:

### **Desechos vs. residuos**

1. Los términos residuo y desecho tienen significados diferentes. En el primero hay valor económico aprovechable actual; en el segundo no está identificado ese valor a partir de las tecnologías apropiadas en ese momento, por lo que hay que disponerlo en lugares adecuados para su posible ulterior aprovechamiento.

2. El enfoque de sostenibilidad en este caso consiste en considerar que todo residuo es una materia prima mal identificada y ubicada, por lo que debe precisarse el proceso productivo o la tecnología apropiada que le otorgue su valor económico.

3. El aprovechamiento económico de los residuos es una condición indispensable para el desarrollo sostenible y se basa en los principios de la economía circular.

SIN AGUA NO HAY VIDA

# DISEÑAR INTEGRALMENTE

LA ENERGÍA ES PRODUCTO DEL TRABAJO



Fig. 2 Actividades vinculadas con el empleo del biogás, desechos...orgánicos.

## Conclusiones

La implementación de tecnologías de explotación del biogás no se puede separar de la acción participativa de los beneficiarios, en pos del bien común y el medioambiente.

La implementación de tecnologías de explotación del biogás debe ser acompañada del uso integral de los productos finales y redundante en mejora de la calidad de vida. 🇨🇺

## Notas:

<sup>1</sup> Díaz Malmierca, Y. Trabajadores (21 de octubre de 2024). @En Redes: De esta también saldremos

<sup>2</sup> Miguel Castro, profesor de la facultad eléctrica de la Universidad Tecnológica de La Habana, José A. Echeverría, Cujae

<sup>3</sup> Susana Aulet, especialista del Despacho Nacional de Carga

<sup>4</sup> Palabras del Dr. Ing. José A. Díaz Duque, el 2 de noviembre de 2024: exviceministro del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (Citma) y actual profesor de la Cujae.

\* Dr. C. Miembro de la Junta Directiva Nacional de Cubasolar y coordinador nacional del MUB.  
E-mail: jose antonioguardado44@gmail.com

# Instalación y montaje de un sistema solar fotovoltaico con microinversores conectado a la red (II)

## *Desafío de la FV con microinversores*

Por JOSMEL RUIZ PONCE DE LEÓN\*

**20** **EL PRESENTE** artículo es la continuación del publicado en la revista *Energía y Tú* 107. Como se abordó en su primera parte, actualmente se implementan nuevas opciones de energía limpia para mitigar el efecto invernadero y lograr sistemas de producción verdaderamente sostenibles; entre estas, la energía solar es el recurso energético más abundante del planeta: en una hora, la Tierra recibe una radiación equivalente al total de

energía eléctrica consumida por todos los seres humanos en un año.

Esta forma de energía puede ser aprovechada, tanto, para generar electricidad (energía eléctrica), como calor (energía térmica), además, su costo de mantenimiento es bajo y causa una repercusión importante en la economía nacional.

En este trabajo se explicará la instalación y montaje de un sistema solar fotovoltaico



con microinversores, conectado a la red eléctrica en la región occidental.

### Consideraciones de diseño

La instalación solar fotovoltaica se ubicó en el techo de un centro educacional de la provincia Pinar del Río, su objetivo es disminuir el consumo energético de un local tecnológico. Consta de ocho módulos solares fotovoltaicos, con una potencia nominal 250 W de 60 celdas solares fotovoltaicas en serie a 24 V, con una potencia instalada de 2 kW, entrega una energía diaria de 8 kWh y 3 MWh en el año (figura 1).



Fig.1. Instalación solar fotovoltaica.

Se interconectó los módulos solares fotovoltaicos a los microinversores monofásicos de conexión a red, los cuales son fácil de instalar, se montó sin dificultad en el bastidor de la estructura de la instalación, directamente, debajo de los módulos solares fotovoltaicos de una potencia nominal de 500 W y una potencia instalada de 4 kW (figura 2).



Fig. 2. Interconexión de los módulos solares fotovoltaicos a los microinversores.

Se colocó el aterramiento (debe estar conectado a la estructura de los módulos solares fotovoltaicos) y los perfiles base de la instalación solar fotovoltaica (figura 3). Se montó los fusibles eléctricos para proteger de las sobretensiones eléctricas que puedan ocurrir en la instalación solar fotovoltaica (figura 4).



Fig. 3. Aterramiento de la estructura de los módulos solares fotovoltaicos.



Fig. 4. Fusibles eléctricos.

Se situó dos interruptores magnetotérmicos de una carga nominal de 16 A cada uno por la conexión de corriente directa (CD), para proteger el cableado que une

los módulos solares fotovoltaicos con los microinversores (figura 5).

Se dispuso montar un interruptor magnetotérmico de una carga nominal de 32 A por la conexión de corriente alterna (CA), para que desconecte la instalación solar fotovoltaica cuando ocurra un fallo eléctrico (figura 6).

Se ubicó bloques macizados con hormigón como base de las estructuras de los módulos solares fotovoltaicos, para no dañar la manta del techo (figura 7).

Se procedió a montar un Sunny WebBox para registrar y almacenar todos los datos de medición disponibles en la instalación solar fotovoltaica (figura 8).



Fig. 5. Interruptores magnetotérmicos.



Fig. 6. Interruptor magnetotérmico.



Fig. 7. Bloque macizado con hormigón.



Fig. 8. Sunny WebBox.

Se decidió montar un medidor electrónico bidireccional bifásico (D2000) para facturar el consumo energético diario y la energía sobrante a la red eléctrica (figura 9).



Fig. 9. Medidor electrónico bidireccional bifásico (D2000).

## Conclusiones

Se incrementa progresivamente en Cuba la instalación de sistemas solares fotovoltaicos de conexión a red, lo cual viene beneficiando a los grandes consumidores y alivia la demanda eléctrica. Por eso es importante seguir potenciando el empleo de la energía solar como tecnología renovable más eficiente en la lucha contra el cambio climático y el ahorro de combustibles fósiles. 🌱

\* Miembro de Cubasolar. Especialista Principal. Sostenibilidad. Jardín Botánico de La Habana La Quinta de los Molinos

E-mail: poncuinta62@gmail.com

# Mujer y Energía

## Utilidad de la virtud

Nombres y apellidos:  
Amalia Leonor Salazar Ruz

Fecha de nacimiento:  
29 de octubre de 1970

Categoría científica  
(opcional), estudios alcanzados:  
Licenciada en Defectología

Ocupación actual:  
coordinadora del proyecto de desarrollo local «Polo Productivo Jaramillo».

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

Como campesina promuevo las fuentes de energía renovable y el respeto ambiental en nuestra finca, pues disponemos de deshidratadores solares, en que se secan frutas, plantas con destino humano y animal; además, almacenamos de forma natural el agua de lluvia, para utilizarla en periodos de sequía; también, promovemos la economía circular.

### — ¿Cómo logras el balance entre tu trabajo y la responsabilidad con la familia?

Logramos distribuir el horario de forma tal que se cumplan las tareas planificadas, tanto en el hogar como en la finca, con la ayuda de toda la familia.



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

Dirigir un grupo de hombres, profundizar en el conocimiento de la agricultura autopreparándome.

### — Principales satisfacciones...

Ver mis cultivos crecer, mi familia unida trabajando en el campo.

Haber aprendido sobre los cultivos. Aprender sobre conservación e inocuidad de los alimentos.

### — ¿Qué te gusta hacer en casa?

Cocinar comidas tradicionales y hacer dulces naturales, leer y estudiar.



— ¿Tus entretenimientos favoritos?

Leer, cocinar, conversar con amigos y familia.

— Alguna anécdota relacionada con tu desempeño y tu sexo...

Un día de trabajo en el proyecto, cuando estaban haciendo el camino, un operador estaba buscando al jefe del proyecto, cuando le indicaron que era yo dijo: «¿Cómo una mujer...?, si ella no debe saber *ni tan siquiera* de peces». Cuando le comencé a hablar sobre la construcción del camino, sobre cómo se realiza el proceso de cría de los peces y cómo se ara con los bueyes, me dijo: «mujeres como usted, preparadas, pueden enfrentar el mundo de hoy».

— Palabra favorita...

Ayuda.

— Palabra que rechazas...

Desunión.

— Lo que más amas...

Mis hijos, mi familia y mi trabajo.



— Lo que aborreces...

Las mentiras.

— ¿Qué otra ocupación hubieses querido realizar?

Doctora.

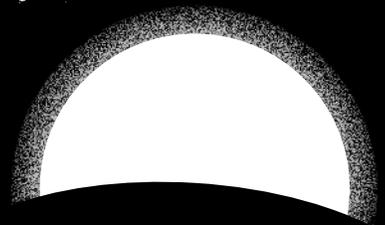
— Algún consejo...

Las mujeres tenemos que tener preparación para poder enfrentarnos a los desafíos que en el día a día se presentan. 🇸🇰

# VERBO Y ENERGÍA

*Una luminosidad como  
de amanecer todo  
lo envuelve*

Por JORGE SANTAMARINA GUERRA\*



33

Verbo y energía

## La nostalgia de los marañones

EN LA BABÚN RESERVE parecía esperarnos aquella manada de monos aulladores que se desplazaba de rama en rama por las copas de los árboles. Seguramente un grupo familiar, con total indiferencia pasaron por encima de nuestro camino y siguieron de largo. De allí son las semillas que tiempo después serían los dos marañones que crecen en *La Finca Isla*, pero a pesar del tiempo transcurrido aquí no han alcanzado la talla y corpulencia de su progenitor, ni sus tímidos frutos han tenido la abundancia y la clase de los que yo disfrutara bajo su copa. La causa pudiera estar en el suelo, de seguro muy diferente del beliceño. La poesía, sin embargo, me ha susurrado que mis dos marañones sufren aquí de un callado pesar: la nostalgia de no escuchar nunca los aullidos de los grandes monos que acompañaron sus vidas desde siempre. Por supuesto, no tengo a quién preguntarle. Ni quiero.

## Luna

Las noches de luna llena suelen ser muy claras en *La Finca Isla*. Una luminosidad como de amanecer todo lo envuelve, o de anochecer, suficiente para caminar por entre

los árboles, esquivar el pedrerío y hasta para leer, con buena vista y algún esfuerzo. Una suerte de claridad desdibujada por la opacidad, o lo contrario, la opacidad clareada por cierta luz tenue. De haber brujas, de brujas con sus escobas voladoras, esas noches de luna radiante de seguro serían. De brujas.

Y lo cierto es que en esas horas de luminiscente misterio los animales duermen menos, o no duermen. A mi perra Toa la he sorprendido hechizada por esa luna argentada, observándola con la misma fijeza con que de día suele seguir el vuelo de las auras que se aproximan a *La Finca Isla*. En ese trance, en esos momentos nocturnales y únicos, le he escuchado unos gemidos apagados cuya razón solo ella sabrá. De temor pudieran ser, que de adoración no, supongo. De seguro el lobo estepario le ofrenda a esa luna espléndida aullidos ancestrales y esos mismos subyacen bajo los gemidos enigmáticos de mi noble Toa. 🐾

\*Ecologista y escritor. Miembro de la Uneac y Cubasolar. Premio David (1975). Autor de varios libros de cuentos, novelas y artículos.

E-mail: santamarina@cubarte.cult.cu



## Identificación de oportunidades y desafíos asociados con el uso de la energía solar

### *Análisis del escenario cubano para su aplicación exitosa*

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

**LA ENERGÍA** solar ha experimentado una evolución significativa en las últimas décadas; lo que al inicio se consideró como una alternativa, hoy es esencial y una de las principales fuentes de energía en todo el mundo. Desde los primeros pasos para desarrollar tecnologías de aprovechamiento de energía solar, hasta las tendencias actuales, se experimenta un gran progreso en cuanto a eficiencia, costo y accesibilidad.

En los próximos años los avances en la tecnología serán cada vez mayores. Los paneles serán más potentes y eficientes, se necesitarán en menor número y por lo tanto menor será el costo total. Del mismo modo, mayor número de personas accederán al aprovechamiento de estas fuentes de energía (figura 1).

En la actualidad, los sistemas de aprovechamiento de energía fotovoltaica tienen una fuerte incidencia en la matriz energética de

los diferentes países en los que se han instalado, desde grandes centrales fotovoltaicas para la inyección a la red, hasta instalaciones domésticas sincronizadas al sistema electroenergético nacional o aisladas.

El camino recorrido no ha estado exento de desafíos, retos y dificultades relacionados con el conocimiento y el reconocimiento de la necesidad del empleo de las fuentes renovables de energía, la disponibilidad de tecnologías eficientes y su evolución en el tiempo.

En Cuba, se comprende el reto de adoptar un uso responsable de los recursos de la naturaleza y las necesidades energéticas que impone el desarrollo. Por ello se gestionó y organizó la estructura del país (política, divulgación, educación, marco regulatorio, formación técnico-profesional, sistemas y formas de gestión empresarial estatal y no estatal) en interés de incrementar el uso de fuentes renovables de energía.

Como resultado de estas acciones se instalaron múltiples sistemas fotovoltaicos con diferentes modalidades, distintos usos y objetivos, como, por ejemplo, sistemas aislados para más de 3000 escuelas, más de 460 consultorios médicos de la familia, viviendas, cientos de

bombos solares y parques fotovoltaicos sincronizados a red.

La experiencia obtenida durante estos años de adopción y uso de fuentes de aprovechamiento de la energía solar y el escenario de actuación, asociado con que no formamos parte del grupo exclusivo de países desarrollados, lo que se agrava por la política genocida del bloqueo estadounidense a Cuba, ha estimulado la profundización en el conocimiento e identificación de las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que se presentan en campo del uso de energía solar.

En la tabla siguiente se muestra un análisis DAFO con los principales aspectos identificados.

Finalmente, resulta evidente que las fortalezas y oportunidades ofrecen un escenario muy favorable para el desarrollo de la energía solar en Cuba, lo que demuestra el amplio potencial disponible. El país se encuentra enfrascado en la implementación de un amplio programa que deberá resultar a corto y mediano plazos. Sin duda, es prominente el futuro de los SFV, que han demostrado ser una de las tecnologías, a partir de las fuentes renovables de energía, de mayor factibilidad e impacto en el mundo actual.

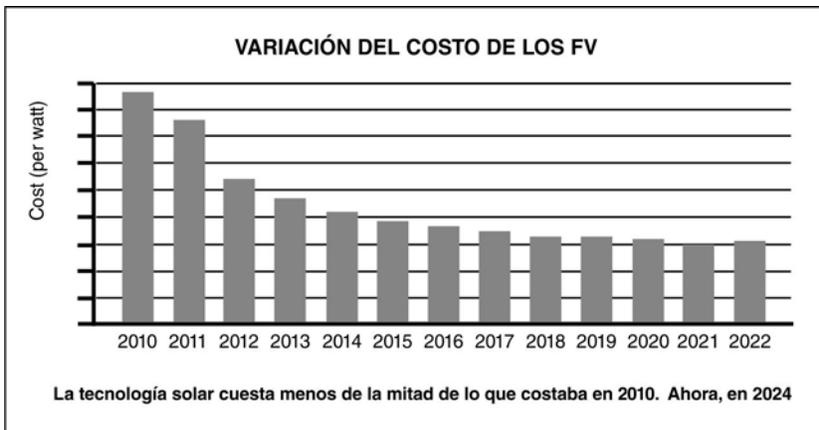


Fig. 1. Variación del costo de los sistemas fotovoltaicos (SFV). Nótese que la tecnología solar hoy cuesta menos de la mitad de lo que costaba en 2010.

Tabla 1. Matriz DAFO sobre la experiencia cubana en la adopción y el uso de fuentes de aprovechamiento de la energía solar

Fortalezas	Oportunidades
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generación de energía no contaminante</li> <li>2. Fuente de combustible gratis</li> <li>3. Transformación directa de energía (solar-eléctrica)</li> <li>4. Generación en el lugar de consumo (poca pérdida en transmisión)</li> <li>5. Componentes con vida útil de más de 25 años</li> <li>6. Sistemas modulares que permiten su incremento progresivo</li> <li>7. No genera ruido en su funcionamiento</li> <li>8. Bajos costos de operación y mantenimiento</li> <li>9. Fácil instalación en corto tiempo</li> <li>10. La instalación en techos tiene doble efecto: bajar carga térmica del local y generar electricidad</li> <li>11. Ubicación geográfica de Cuba permite alta radiación solar</li> <li>12. Flexibilidad en la elección del área para colocar los paneles solares (suelo, cubiertas ligeras, fachadas, mástiles, etc.)</li> <li>13. Se pueden instalar en lugares remotos donde no llega el SEN.</li> <li>14. No requieren de operador.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>15. Existencia de necesidades de electrificación en lugares remotos y de difícil acceso</li> <li>16. Existencia de necesidades de aseguramiento energético a instalaciones que requieren alta estabilidad del suministro (instalaciones donde no debe faltar la energía, faros, equipos de redes de comunicación, sistema de señalización marítima y puntos de control)</li> <li>17. Apoyo al programa medioambiental de enfrentamiento al cambio climático</li> <li>18. Necesidad de suministrar energía a instalaciones móviles, por ejemplo, en el sector del transporte (tanto para el otorgar energía para el desplazamiento, como satisfacer necesidades energéticas en los servicios)</li> <li>19. Posibilidades para configurar sistemas portátiles de generación (mochila; tráiler; etc.)</li> <li>20. Necesidad de reducción de la importación de combustible</li> <li>21. Incremento de la eficiencia los paneles y considerable reducción de los costos</li> <li>22. Incremento en la producción y variedad de surtido de nuevas tecnologías y equipos con alto índice de eficiencia energética</li> <li>23. Período de recuperación de la inversión inferior a las termoeléctricas.</li> </ol>
Amenazas	Debilidades
<ol style="list-style-type: none"> <li>24. Inversión inicial relativamente alta</li> <li>25. El bloqueo a Cuba impide o dificulta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso a financiamiento</li> <li>• Acceso a mercados ventajosos (tiempo y costo)</li> <li>• Adquirir tecnología de punta y repuestos para las instalaciones y los servicios postventa</li> <li>• Acceso a precios estándares del mercado internacional</li> <li>• Mantener suministradores estables.</li> </ul> </li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Su intensidad energética espacial es relativamente baja</li> <li>2. La generación es intermitente (no hay generación nocturna y durante el horario diurno hay variaciones por nubosidad)</li> <li>3. Requiere almacenar energía para funcionar en horarios nocturnos, lo que encarece la instalación.</li> </ol>

\*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: novoa@energia.copextel.com.cu

# La importancia del color morado en la dieta

*Apreciar las virtudes del color púrpura para una alimentación sana*

Por MADELAINE VÁZQUEZ GÁLVEZ\*



**COMER** con colores es una expresión que los nutricionistas y los estudiosos de una alimentación saludable utilizan muy a menudo. Es una aseveración que ilustra sobre la necesidad de diversificar nuestro menú, pues cada color es portador de sustancias de altos valores nutricionales, que protegen la salud humana en una escala significativa por su función protectora contra enfermedades de carácter crónico-degenerativo, como cáncer, diabetes, alzheimer, dolencias cerebro-cardiovasculares, u otras. Entre los más representativos se citan las remolachas, la cebolla y col moradas, las berenjenas y algunas frutas como moras, arándanos, uvas, entre otras.

## **Alimentos morados y salud**

Cuando se hace alusión a la presencia del color morado o púrpura en los alimentos, es interesante percibir que no son los más comunes, como pudieran ser el rojo del tomate, el verde de la lechuga o el naranja de la zanahoria. En el caso del morado, es usual relacionarlo con la remolacha, la uva y la col moradas, poco presentes en el menú tradicional. Sin embargo, estos vegetales y frutas son una fuente excepcional de antioxidantes, especialmente de antocianinas, que les otorgan su característico color. Estos compuestos ayudan a combatir el estrés oxidativo en el cuerpo, lo que reduce el daño celular causado por los radicales libres.



### REMOLACHA AGRIDULCE

Ingredientes para 4 raciones:

Remolacha	320 g	4 unidades medianas
Azúcar moreno	42 g	3 cucharadas
Maicena	15 g	1 cucharada
Vinagre	62 mL	¼ taza
Sal	10 g	1 cucharadita
Pimienta molida	0,3 g	1/8 cucharadita
Mantequilla	34 g	2 cucharadas
Cebolla	100 g	1 unidad mediana

#### PROCEDIMIENTO:

1. Cocinar las remolachas con su cáscara, hasta que se ablanden. 2. Pelarlas y reservar un cuarto de taza del líquido de la cocción. 3. Cortarlas a la juliana gruesa. 4. Aparte, mezclar el azúcar, la maicena, el vinagre, la sal, la pimienta y el líquido de la remolacha. Reservar. 5. Saltear en la mantequilla la cebolla cortada en medialuna. 6. Añadir el líquido preparado, dejar espesar, adicionar las tiras de remolacha, revolver y cocer durante dos minutos más.

También el consumo de vegetales morados beneficia la función cognitiva. Las antocianinas presentes en estos alimentos han demostrado sus potencialidades para mejorar la memoria y proteger el cerebro del envejecimiento. Esto se debe a su capacidad para aumentar el flujo sanguíneo cerebral y

reducir la inflamación en el sistema nervioso, por lo que promueve una salud mental óptima a lo largo de la vida.

Por otra parte, vegetales como las cebollas moradas y las remolachas son excelentes para fortalecer el sistema inmunológico gracias a su contenido en vitaminas y minerales esenciales. Además de antioxidantes, estos alimentos poseen vitamina C, hierro y compuestos que favorecen la producción de glóbulos blancos, esenciales para combatir infecciones y mantener el cuerpo sano y protegido frente a agentes externos.

Los alimentos de color morado ofrecen múltiples beneficios para la salud cardiovascular, gracias a sus componentes bioactivos. Aquí se enumeran algunos de los más destacados:

1. Reducción del colesterol malo (LDL): Las antocianinas presentes en alimentos como la col morada, las berenjenas y las moras ayudan a disminuir los niveles de colesterol LDL, conocido como colesterol «malo». Esto previene la acumulación de placas en las arterias, por lo que reduce el riesgo de aterosclerosis y, por ende, de infartos y accidentes cerebrovasculares.
2. Mejora de la presión arterial: Alimentos como las remolachas contienen nitratos naturales que se convierten en óxido nítrico en el cuerpo. Este compuesto relaja y dilata los vasos sanguíneos, por lo que promueve un mejor flujo sanguíneo y ayuda a regular la presión arterial, un factor clave para la salud cardiovascular.
3. Propiedades antiinflamatorias: Esta, tal vez sea una de las mayores virtudes de los vegetales morados, ya que sus compuestos antioxidantes, como las antocianinas y los polifenoles, reducen

la inflamación crónica, un factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades cardíacas. Consumir regularmente alimentos como las cebollas moradas puede ayudar a mantener el sistema cardiovascular en buen estado.

### Culinaria de los alimentos de color morado

Cocinar estos alimentos requiere de extremo cuidado para preservar su color vibrante y, sobre todo, sus nutrientes, especialmente, los antioxidantes como las antocianinas. Se recomienda que siempre se cocinen en medio ácido, es decir, con la adición de vinagres o jugos de frutas cítricas para que no se afecte su estructura molecular y, por ende, su pigmento se mantenga estable.

En específico, las antocianinas son pigmentos hidrosolubles que cambian según el pH del medio. En condiciones ácidas (pH bajo), predominan en su forma de *flavylium*. Esta forma es altamente estable y responsable de los colores vibrantes rojo y púrpura que asociamos con alimentos como las remolachas, la col morada y las moras.

En un medio ácido, las antocianinas son menos susceptibles a degradarse o descomponerse en formas incoloras. En cambio, se convierten en otras formas químicas menos estables, como carbinoles o chalconas, que son y tienden a ser decoloradas o incluso incoloras en condiciones neutras o alcalinas (pH alto).

Es por ello que cuando se cocina la col morada se debe añadir vinagre o limón ya que el ácido mantiene su color púrpura o rojo vibrante. Sin embargo, si se cocina sin añadir un ácido, el repollo puede volverse azul o verdoso debido al cambio de estructura de las antocianinas. Igual sucede si se saltea la remolacha cruda picada, para elaborar recetas como el borch ruso, que requiere de la adición del medio ácido.



#### REMOLACHA AGRIDULCE Ingredientes para 8 raciones:

Remolacha	660 g	6 unidades medianas
Aceite	150 g	2/3 taza
Cebolla	200 g	2 unidades medianas
Pimiento	62 mL	2 unidades grandes
Ajo	6 g	3 dientes
Agua	125 mL	½ taza
Vinagre	165 mL	2/3 taza
Azúcar moreno	28 g	2 cucharadas
Orégano	0,6 g	¼ cucharadita
Sal	10 g	1 cucharadita

#### PROCEDIMIENTO:

1. Hervir las remolachas enteras, refrescarlas, pelarlas y cortarlas en rodajas. Colocarlas en recipiente de barro o cristal.
2. En cacerola apropiada, saltear en dos cucharadas de aceite las cebollas, los pimientos (cortados en rodajas) y los ajos enteros pelados.
3. Cubrir con el agua y el vinagre.
4. Agregar el azúcar, el orégano y la sal.
5. Tapar, dejar hervir durante cinco minutos y retirar del calor. Añadir el resto del aceite. Refrescar.
6. Verter sobre las remolachas, tapar y refrigerar durante doce horas.

*Nota: Se puede adicionar pimentón, romero, pimienta, clavos de olor u otro elemento aromatizante. Los pimientos se pueden sustituir por zanahoria o habichuelas.*

En resumen, un medio ácido estabiliza la estructura molecular de las antocianinas, lo que contribuye a preservar su color y sus propiedades antioxidantes. Por eso, es recomendable emplear técnicas que favorezcan el medio ácido cuando se cocinan alimentos ricos en estos pigmentos.

Para ampliar nuestra cultura alimentaria en relación con el consumo de estos alimentos, a continuación se ofrecen algunas sugerencias:

#### 1. Al vapor o salteados

Cocinar al vapor o saltear los vegetales morados, como la col morada y las berenjenas es ideal para conservar su color y nutrientes. Por ejemplo:

- Rollo de repollo morado al vapor: Utiliza hojas de repollo morado para hacer rollos rellenos con vegetales y otras guarniciones.
- Salteado rápido: Para un acompañamiento delicioso, saltea berenjenas en trozos en aceite de oliva, ajo y especias.

#### 2. Asados o al horno

El horneado resalta los sabores naturales de alimentos como las remolachas y las cebollas moradas.

- Remolachas al horno: Envuelve remolachas en papel aluminio y hornéalas a baja temperatura hasta que estén tiernas. Luego córtalas en rodajas y adereza con vinagre balsámico.

#### 3. En crudo

Consumir vegetales morados crudos en ensaladas o como *snacks* mantiene sus nutrientes intactos.

- Ensalada fresca: Mezcla la col morada rallada, uvas y cebolla morada con un aderezo cítrico.
- Tiras de berenjena marinadas: Macera berenjenas finamente cortadas en jugo de limón, aceite de oliva e hierbas.

#### 4. Jugos o *smoothies*

Los alimentos morados son perfectos para bebidas saludables.

- Jugo de remolacha, zanahoria y naranja: Licúa las frutas y vegetales, se puede añadir un platanito.
- *Smoothie* antioxidante: Mezcla moras, uvas, yogur y espinaca para un batido nutritivo.

#### 5. Fermentados

Fermentar alimentos como el repollo morado (para hacer *chucrút*) no solo conserva sus antioxidantes, sino que también añade probióticos beneficiosos para la salud digestiva.

Finalmente, con este acercamiento a las bondades de los alimentos de color morado y su tratamiento tecnológico adecuado, se puede apreciar cuán beneficiosos resultan para nuestra salud. Por otra parte, su mayor consumo también contribuiría a ampliar a su máximo esplendor la paleta de sabores de los alimentos de la dieta. 🍷

---

\* 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.

## Relatoría

**EL TALLER INTERNACIONAL CUBASOLAR 2024** ha contado con la participación de 160 delegados, procedentes de todas las provincias del país, así como de Brasil, Guatemala, Colombia y España. Se inició con la entonación de las notas de nuestro Himno Nacional. El Dr. Conrado Moreno Figueredo, presidente del Comité científico, ofreció las palabras de apertura y, seguidamente, presentó a la presidencia de la actividad, encabezada por:

Alfredo Correa Álvarez, jefe de Grupo de Trabajo de la viceministra primera  
Dr. Luis Bérriz Pérez, presidente de Cubasolar  
Ing. Ramsés Montes Calzadilla, director de Política y Estrategia Energética, Minem

A continuación, el Dr. Conrado Moreno anunció a los primeros conferencistas:

El Dr. C. Luis Bérriz Pérez, presidente de Cubasolar, dictó la conferencia «El sistema energético del futuro», con la cual describe la pertinencia, estrategia y ventajas del desarrollo energético local. Por otra parte, esbozó la importancia de la acumulación dentro del proceso de implementación de las fuentes renovables de energía (FRE), enfatizó en el valor del agua que hoy en día se aprecia como un recurso de alto

consumo, y que se debe contemplar como portador energético; a su vez, describió las potencialidades y factibilidad de las redes energéticas locales en Cuba.

El Ing. Ramsés Montes Calzadilla impartió la conferencia «La transición energética en Cuba», con la cual actualizó al público presente sobre el estado del arte de dicha transición, compartió las estadísticas del Estado cubano referidas a esta política, así como los principales retos y desafíos de este proceso.

De suma importancia fue la presentación de Alfredo Correa, referida a cómo dialogar con el Estado cubano para un mayor acompañamiento a las políticas energéticas por parte de la sociedad civil.

A seguidas, se inició el Taller I: Energización local, con la conducción del M. Sc. Alois Arencibia Aruca, y dividido en dos paneles. Se inició con la intervención de Silvia Barrios, artista, bioarquitecta e investigadora que participa en la Bienal de La Habana con su proyecto de enfoque colaborativo, comunitario y sostenible del sur global: Casa Huerta Regenerativa.

Posteriormente, se introdujo la organización del trabajo en el taller y se presentó el tema. Se enfatizó en la incorporación de una visión de fuentes nacionales de energía al modelo de gestión energético ya existente,

caracterizado actualmente por la dependencia de combustibles fósiles y centralizado.

El panel 1 abordó la temática de: «La sostenibilidad energética del desarrollo local en Cuba, luces y sombras». Su objetivo fue debatir acerca de las dificultades que impiden avanzar en el desarrollo del autoabastecimiento energético local basado en el uso de las fuentes renovables de energía (FRE).

**42**

Las preguntas clave fueron las siguientes:

- ¿Qué obstaculiza en el municipio el desarrollo del autoabastecimiento energético local? ¿Por qué en las estrategias se antepone otras urgencias a la energética?
- ¿Cuáles son los aspectos imprescindibles en la transferencia de tecnología en el entorno local para garantizar la aplicación exitosa de una nueva y evitar fracasos y desalientos, como es el caso de la fotovoltaica en Guamá?
- ¿Cuál considera que debe ser el balance entre programas nacionales y programas locales para destrabarse e impulsar los mecanismos de gobierno local que permitan desarrollar un modelo de gestión energético local

efectivo? ¿Qué acciones de ciencia e innovación deberían implementarse?

- ¿Cómo el Movimiento de Usuarios del Biogás y otras Fuentes Renovables de Energía (MUB) en algunos territorios ha podido sortear los obstáculos y convertirse en un pujante modelo energético popular mientras que en otros territorios no ha sido posible?

El panel 2 tuvo como tema: «La soberanía tecnológica del espacio local: garantías de éxitos o limitación al desarrollo». Su objetivo fue debatir acerca de los problemas de la gestión tecnológica del autoabastecimiento energético en el espacio local.

Se sustentó en las preguntas siguientes:

- ¿Según la experiencia en los procesos de gestión tecnológica, cuáles son los criterios por lo que se reconocen unas tecnologías como importantes y se desconocen y, por consiguiente, no se promueve el desarrollo de otras que han demostrado efectividad?
- ¿Qué posibilidades brinda el municipio cubano para desarrollar su capacidad de diseño y producción de tecnologías energéticas para el consumo local y su



Inauguración del evento.

venta al extranjero? Consideraciones sobre limitaciones al respecto y acciones para contribuir a solventarlas.

Sus principales acuerdos fueron:

1. Solicitar que se debatieran públicamente las, recién elaboradas, estrategia, ley de transición energética y la nueva política energética de Cuba, del mismo modo que se ha procedido en el país con otros instrumentos de este tipo, debido a que la problemática energética impacta a toda la población, así que como sujeto afectado debe participar en la búsqueda de soluciones.
2. Modificar la forma en que se comunica diariamente la situación energética, la forma actual suma desaliento a la situación compleja que vive la población, se debería exponer más los resultados que muestren los avances en la búsqueda de soluciones.

El 19 de noviembre en la tarde tuvo lugar la Asamblea general de asociados de Cubasolar, que aprobó las directivas, los informes de los frentes de Proyectos, Relaciones Públicas, Editorial y Tesorería, así como los reconocimientos.

En horario paralelo se inauguró la «Exposición de carteles digitales». Vale destacar que todos los trabajos presentados se publicaron en Internet y se accede a estos por el sitio Web de Cubasolar o por el código QR.

Visite las Publicaciones de  
Taller Internacional Cubasolar  
2024 en nuestro Google Drive!



A continuación se presentó la ponencia: «Gramática del Sistema Internacional de Unidades (SI) y otras reglas utilizadas», por la doctora en Ciencias Ysabel Reyes Ponce, de la Academia de Ciencias de Cuba, presentación que motivó el interés de los delegados, dada la pertinencia de ampliar la cultura en cuanto al conocimiento de la escritura adecuada de las unidades del SI.

Seguidamente, se celebró el acto por el XXX Aniversario, con el programa siguiente:

1. Muestra de video institucional
2. Palabras inaugurales del Dr. C. Luis Bérriz
3. Entrega de reconocimientos a 76 miembros
4. Entrega de reconocimientos a organizaciones extranjeras:
  - a. Sodepaz
  - b. Luxemburgo
  - c. Mundubat
  - d. PNUD
  - e. Movimiento de Afectados por Represas (MAR).

A su vez, Cubasolar recibió reconocimientos de:

- a. Asociación Cubana de Producción Animal (ACPA)
- b. Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales (Actaf)
- c. Centro de Estudio de Energías Renovables (Ceter)
- d. Sodepaz.

Finalmente, se produjo la entrega de reconocimientos por el Concurso FRE local, por M. Sc. Alois Arencibia Aruca, en las modalidades de Comunicación, Tecnologías y Educación energética.

La mañana del 20 de noviembre se inició con la conferencia: «La bioenergía y la bioeconomía como garantes de una matriz energética robusta», por el Dr. C. Deny Oliva Merencio, profesor de la Universidad Tecnológica de La Habana (Cujae).

A seguidas, se efectuó el Taller II: Asentamientos humanos energéticamente sostenibles, conducido por la arquitecta y doctora en Ciencias Dania González Couret, quien también expresó las palabras inaugurales.

En su primera parte se expusieron los trabajos vinculados con el impacto del cambio climático en los ecosistemas de manglar y con la educación energética y ambiental en el Centro Demostrativo de las Energías Renovables del Jardín Botánico de La Habana.

En el panel «Asentamientos humanos energéticamente sostenibles», protagonizado por profesores invitados del Laboratorio de Estudios de Medio Ambiente Construido (LeMAC), de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Tecnológica de La Habana (Cujae), se expusieron valoraciones sobre la evaluación de la sustentabilidad de asentamientos rurales ecoturísticos: comunidad Las Terrazas y hotel Moka, la adaptación del hábitat urbano al calentamiento global, la renovación energética en envolventes de hoteles en La Habana, el desempeño energético de la arquitectura y su clasificación tipológica, así como los muros verdes productivos.

Las reflexiones fundamentales estuvieron relacionadas con las siguientes ideas:

- Necesidad de aprender de las propias tradiciones y desarrollar soluciones endógenas con el empleo inteligente de los recursos disponibles.
- Las «nuevas tecnologías» no son la solución del problema y la arquitectura sustentable puede ser mucho más económica.

- Necesidad de soluciones urbanas y arquitectónicas como requisito previo para el empleo de FRE.
- Reducir, por todos los medios, la ganancia térmica en los espacios interiores y exteriores y, después, aprovechar al máximo posible la iluminación natural es lo más importante.
- No es necesario el empleo de materiales aislantes ni vidrios especiales. La solución más efectiva es la protección solar.
- La madera es el material de construcción más sustentable, solo hay que sembrarla, consumirla a menor velocidad que la de su reproducción y tratarla adecuadamente. El bambú también es una buena opción.
- Necesidad de continuar insistiendo en la capacitación y el cambio de mentalidad de todos los actores para lograr que se apliquen los resultados de las investigaciones.
- Necesidad de fomentar una visión integral del hábitat, tanto rural como urbano, con un enfoque multidisciplinario.

En la tarde del 20 de noviembre se desarrolló una feria del libro del Centro Memorial Martín Luther King (CMMLK). Más tarde tuvo lugar el Foro del Movimiento de Afectados (Brasil y países de Latinoamérica), con el tema de «Las redes sociales y el nuevo modelo energético popular con FRE», cuyo objetivo consistió en el intercambio sobre este concepto, sus principales sustentos, su valor para el territorio, las dificultades para lograrlo y las luchas que se llevan a cabo en los territorios para la transformación hacia las FRE.

Se produjo una reflexión sobre el modelo energético actual, signado por las transnacionales de la energía, las cuales están afectando a todo el continente latinoamericano y a la humanidad. Juan Francisco Santos explicó el alcance del MAR, organización internacional presente en 22 países. Jesús Figueredo Arritola enfatizó en la necesidad

de la educación popular y se produjeron reflexiones de gran valor relacionadas con la soberanía, la justicia social, la participación ciudadana y el enfoque político del tema energético.

En particular, Marilín Peña Pérez, en su intervención, declaró que existen muchos países donde la energía está privatizada, cuando esta debe ser resultado de la participación popular; que es necesario que las personas generen sus propias tecnologías, por la importancia de la combinación de saberes y que, en este caso, el MAR posee experiencia en el tema de la participación de afectados en la definición de políticas públicas.

Propuso que exista una participación directa de la población en la propuesta de transición energética en Cuba. Por otra parte, realizó una reflexión sobre los principios por lo que se trabajan y alertó que, aunque en Cuba existe un alto nivel educacional, se precisa la capacitación para formar personas con cultura energética.

María de los Ángeles Pérez Hernández planteó que las tecnologías que se aplican son muy diversas, ya que se parte de un diagnóstico de los lugares en que se vive y se enriquece con los conocimientos de vida de los pobladores, lo que refleja la importancia de pensar, actuar y de que los miembros de las comunidades se apropien de los nuevos

conocimientos y los apliquen en el día a día, de modo que se vaya conformando una cultura de aprovechamiento energético. Ejemplificó apoyándose en el MAR, el Movimiento de Usuarios del Biogás en Cuba y las comunidades ZETA en Colombia, que aplican prácticas agroecológicas en que incluyen el conocimiento ancestral.

Finalmente, Luis Henrique Shikasho (Casú), de Brasil, explicó, con una visión sociopolítica y ambientalista, la situación de su territorio, a partir de ejemplos palpables que muestran los impactos desfavorables que el capitalismo ha provocado en la región.

A continuación se efectuó el Taller III: Movimientos o redes de biogás, agua y saneamiento, moderado por el doctor en Ciencias José A. Guardado Chacón. En este espacio se desarrollaron los tres paneles siguientes:

Panel 1: Se inició con la presentación de videos motivadores (Patio de Félix Morfi y la finca de Mayra), relacionados con la temática «Los patios y espacios que utilizan tecnologías apropiadas con FRE». Se logró un intercambio y debate acerca del uso e implementación de las FRE en las diferentes actividades que pueden desarrollar los usuarios del biogás en sus patios o espacios para contribuir al bien común en el contexto del desarrollo local.



Desarrollo del Foro del Movimiento de Afectados (Brasil y países de Latinoamérica).

Durante las intervenciones se explicó la importancia del sentido de pertenencia y el interés de superación para lograr transformaciones en el ámbito ambiental y energético, se citó como ejemplo a «Mayra», quien se ha convertido en promotora de esta actividad en el municipio Candelaria; se enfatizó en la importancia del enfoque comunitario, en el que los gobiernos municipales desempeñan un rol esencial en el desarrollo local de un asentamiento y se destacó el trabajo del Movimiento Usuario del Biogás, por su carácter didáctico que se manifiesta en el principio de aprender haciendo, además se ejemplificaron las consecuencias negativas que causa la ausencia de participación comunitaria en un proyecto.

Martha Mazorra Mestre, presidente de Cubasolar en La Habana, resaltó el liderazgo sostenido de Félix Morffi Reinoso en su comunidad y en Cubasolar.

Panel 2: Abordó la temática «Opción cero combustibles fósiles para el desarrollo local sostenible», a partir de la exposición de novedosas experiencias en el empleo de portadores energéticos con FRE y la aplicación de los sistemas de tratamientos a ciclos cerrados (STCC), adquiridas en diferentes escenarios e implementadas por diversas instituciones en el marco de la municipalidad para disminuir a cero el uso de combustibles fósiles. Se inició con una presentación sobre la preparación del país para la opción cero cuando se derrumbó el campo socialista, estrategia y acciones aplicadas para su transición.

Posteriormente, se efectuó una presentación en que se explicaron las alternativas actuales para enfrentar la situación energética, en que es básico el empleo del biogás y otras FRE para eliminar el uso de los combustibles fósiles. Se demostraron las posibilidades de aplicación a partir de los resultados de los estudios realizados en dos centros porcinos de Pinar del Río, las unidades empresariales de base El Lage y El Tigre. Se argumentó el impacto producido, de alcance comunitario, y que aspira a seguir obteniendo mejoras a

corto y largo plazos, entre ellos, la recuperación de tierras para el cultivo y el cambio en la matriz energética. Se debatió, además, sobre la necesidad de cambio de conciencia y de mentalidad, desde el educador, para lograr estos propósitos.

Por último, las directivas de los dos centros porcinos de Pinar del Río explicaron las experiencias de sus centros en la utilización de las tecnologías de las FRE, lo que les ha permitido diversificar sus producciones, disminuir los consumos energéticos de sus entidades y lograr un ciclo cerrado con producciones más limpias y beneficio no solo institucional sino, también, comunitario.

Panel 3: Desarrolló el tema «Biomasa forestal, azucarera y digestión anaeróbica», a partir de importantes intercambios acerca del uso e implementación de las biomásas y la biodigestión anaeróbica para producir energía, con vistas a reducir el consumo energético con portadores fósiles.

Se realizó una presentación sobre el uso de la biomasa cañera para la producción de energía, en la que se muestra el trabajo realizado en la destilería 8 de marzo, de Holguín, con el diseño de una planta de biogás que produciría 3 MW, para ser usados en la industria y en la comunidad.

Posteriormente, se debatió sobre la utilización de la biomasa como portador energético, fundamentalmente, el henequén y el bagazo, que hoy en Cuba no son totalmente aprovechados. Las ideas expuestas permiten reflexionar en la importancia del estudio vasto del uso de todos los recursos posibles para la producción de energía, como aspecto esencial en la búsqueda de un cambio de matriz energética.

El 21 de noviembre se inició con las palabras inaugurales de Pedro Pablo del Pozo, en representación de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) en Cuba, quien comentó el impacto de los proyectos desarrollados por esa organiza-

ción en el país, así como sus políticas actuales para el logro de la seguridad y soberanía alimentarias. Enfatizó en la necesidad de buscar soluciones limpias y resilientes, añadió que el acceso a las energías renovables representa un desafío crítico y recaló el compromiso de la FAO de seguir ayudando al país.

Seguidamente, el Dr. C. Fabio Fajardo Moro abordó la temática «Experiencias en el desarrollo de proyectos comunitarios y su impacto en los sistemas agrodiversos y la sostenibilidad», con interrogantes motivadoras para reflexionar en por qué no se practica la agroecología a gran escala en el mundo y cómo acelerar esos procesos en Cuba. Declaró su vínculo con más de 160 proyectos aplicados en el país y describió los más relevantes.

Al cierre, se entregaron reconocimientos a Cubasolar y al Dr. C. Luis Bériz, por su meritorio trabajo, por parte de las doctoras en Ciencias, de la Academia de Ciencias de Cuba (ACC), Isneri Talavera Bustamante e Ysabel Reyes Ponce.

Más tarde, se presentó el Taller IV sobre Sistemas alimentarios sostenibles, dirigido por la M. Sc. Madelaine Vázquez Gálvez y que constó de dos paneles:

Panel 1: Buenas prácticas en la producción y consumo sostenible de alimentos. Las intervenciones se relacionaron con criterios

de índole agrotécnico, buenas prácticas agronómicas, opciones de fertilización orgánica para mejorar la fertilidad del suelo, aumento de los rendimientos de los cultivos y beneficios nutricionales del fruto del árbol del pan *Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg. Se expusieron consideraciones sobre el empleo de la síntesis emergética para determinar la sostenibilidad de la producción lechera en la granja El Guayabal, a partir de una metodología de alto valor científico.

Demetrio Díaz Martín, presidente de Cubasolar en Mayabeque expuso sus experiencias en la redacción e implementación de políticas agrarias; a su vez, José Antonio Monje, de la Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales (Actaf), comentó sobre algunos proyectos exitosos desarrollados por esta organización en alianza con otras entidades y enfatizó en la necesidad de integración entre instituciones y organismos para obtener resultados satisfactorios.

Panel 2: Agroecología y agroenergía. Abordó las temáticas: los sistemas agroenergéticos diversificados en la experiencia de Indio Hatuey, el desarrollo e integración del proyecto Polo Productivo Jaramillo y las bases de la ecogastronomía para una alimentación sostenible. Se debatieron propuestas para transformar los hábitos alimentarios en la población cubana y beneficiar la salud humana y medioambiental.

Se sumaron las intervenciones de Marina Echave, de Justicia Alimentaria y el proyecto Amigos del Casabe, de La Habana Vieja. Otros delegados debatieron sobre el uso del biodiésel a partir de plantas oleaginosas.

Al cierre, se contó con la presencia de Delilah Díaz Fernández, directora general de la Dirección Nacional de la Vivienda en Cuba.

Las conclusiones del evento se iniciaron con la entrega de reconocimientos a Cubasolar por Marilín Peña Pérez, del Centro Memorial Martin Luther King (CMMLK) y Luis Henrique Shikasho, del MAR.





Reconocimiento a Cubasolar por la Academia de Ciencias de Cuba.

De gran emotividad y sapiencia fueron las palabras pronunciadas por Acened Higueta, de Ríos Vivos y del MAR, delegada procedente de Colombia, que explicó sus luchas y liderazgo comunitario por la salvaguarda de los bienes naturales de su territorio.

Edgar López Cardona, de Guatemala, también reflexionó sobre la necesidad de sus comunidades de producir su propia energía para lograr independizarse del sistema globalizado que los somete; mostró tres videos que testimonian esa encomiable lucha.

Finalmente, se desea agradecer a todos los participantes en el XV Taller Internacional Cubasolar 2024 que, en complejas circunstancias con su presencia y exposición de trabajos permitieron el desarrollo de un evento de alto nivel profesional y académico desde la ciencia, la innovación y los saberes comunitarios.

Uno de nuestros queridos delegados compartió su impresión final del Taller:

Si quedó mejor fue por la participación de todos ustedes. Creo que es de los pocos eventos que reúne cubanos de todos los rincones del país, desde Guantánamo hasta Pinar del Río: académicos, científicos, profesionales, técnicos, cuentapropistas como

Morffi y demás sectores; además convocó a varias generaciones, desde los fundadores, ya algunos con casi 80 años (como yo), hasta Josmel Ponce (el muchacho directivo del polígono demostrativo, con apenas 26 años), pasando por las generaciones intermedias. Es una convocatoria multifacética y poco común, en mi opinión.

Asimismo, se expresaron agradecimientos al Comité organizador en pleno, a las Juntas Directivas Provinciales y a los informáticos de la Quinta.

Muy en especial se agradeció a:

- Centro Memorial Martín Luther King, por su ánimo, acompañamiento y coauspicio
- a Sodepaz, por su cálida presencia y buenos deseos
- al maravilloso recinto de la Quinta de Los Molinos que nos acogió con tanto profesionalismo y cariño.

**¡Unidos por el desarrollo de las fuentes renovables de energía en Cuba en el camino de nuestra soberanía energética!**



# Guantánamo por un mayor aprovechamiento de la energía renovable

*Relatoría de la asamblea de balance de Cubasolar*

Por ELAYNE VALERA COBAS\* Y MATILDE MÁRQUEZ LOREZ\*\*

**LOS INTEGRANTES** de la Sociedad Cubana para la Promoción de las Fuentes Renovables de Energía y el Respeto Ambiental -conocida como Cubasolar- analizaron en Guantánamo el trabajo desarrollado en el periodo 2020 -2024, durante una reunión en que se perfilaron las estrategias para 2025.

Una minixposición, presentada por el Ing. M. Sc. Gustavo Fernández Salva, constituyó la actividad de apertura de la asamblea de balance. Un minuto de silencio a los asociados fallecidos como respeto al desarrollo de su trabajo en la filial guantanamera valió de homenaje e inicio del debate. Durante el período analizado, se

destacaron las actividades de asesoramiento del MININT para el montaje de sistemas fotovoltaicos y de inyección a red, así como de sistemas aislados; también se continuó apoyando las actividades de I + D y Producción en centros e instituciones de la provincia.

La creación de una guía para la elaboración de fichas para propuestas de proyectos y búsqueda de financiamiento, así como la realización de estudios sobre impacto ambiental y factibilidad en instalaciones donde están presentes las fuentes renovables de energía (FRE) fueron otras de las acciones.

Entre los resultados, destaca la firma de acuerdos de colaboración con la Unión Nacional de Arquitectos e Ingenieros de la Construcción de Cuba (Unaicc), Copextel S.A. y Catedes, junto al fortalecimiento de las relaciones para la ejecución de acciones conjuntas con Oxfam, la Oficina Nacional para el Control del Uso Racional de la Energía (Onure), la Universidad de Guantánamo y la Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales (Actaf).

Los participantes en la asamblea de balance se refirieron a la necesidad de intensificar las acciones para extender y consolidar la cultura energética, como proceder vital en el cambio de la matriz energética en Cuba.

También enfatizaron la importancia de continuar impulsando el desarrollo de proyectos nacionales e internacionales a partir de las potencialidades actuales del territorio, además de resaltar el valor de la información y la comunicación del uso de las FRE en los sectores estatales y privados.

Constituyó consenso, que se deben seguir ampliando las relaciones con las instituciones nacionales afines en todos los niveles y, en particular, aquellas con las cuales se tienen convenios de colaboración como Unaicc, Asociación Nacional de Agricultores Pequeños (ANAP), Asociación Cubana de Producción Animal (ACPA), Ministerio de Turismo (Mintur), Centro de Estudio de Tecnologías Energéticas Renovables (Ceter), entre otros.

Los asociados e invitados a la asamblea de Cubasolar en Guantánamo aprobaron por unanimidad la propuesta de siete compañeros de meritorio desarrollo profesional como miembros de honor de la Sociedad: Matilde Márquez Lorez, Alfredo Correa Álvarez, Osmany Garrido Montoya, José Ángel Sotolongo Pérez, Rafael Parúas Cuza, Soraya García Pavón y Mario José Montero Campello.

Se acordó desarrollar el próximo 20 de diciembre el Primer Taller FRE: Desafíos y Retos,

en el que se abordarán temas relacionados con: fuentes renovables de energía, medioambiente y desarrollo sostenible, eficiencia energética, sistemas híbridos de energía, proyectos, economía y sostenibilidad energética.

En el balance de trabajo, renovación y/o ratificación, fue elegida como presidenta de Cubasolar en la filial Guantánamo Enidys Jarrosay Bueno.



A partir de la aprobación de la Política para el Desarrollo Perspectivo de las Fuentes Renovables y el Uso Eficiente de la Energía hasta el año 2030 en Cuba, la delegación de Cubasolar Guantánamo ha asumido, como uno de sus objetivos principales de trabajo, apoyar el cumplimiento en la provincia de los programas derivados de dicha política, en correspondencia con el llamamiento de la Junta Directiva Nacional.

De ahí que, entre las prioridades sobresalen la electrificación de viviendas campesinas; la lucha contra la desertificación y la sequía; el ordenamiento de cuencas; la seguridad alimentaria y la sustitución de combustibles fósiles con las FRE, mediante planes y proyectos para incrementar la generación distribuida en el SEN.

También figuran entre las principales proyecciones el acompañamiento en la construcción de parques eólicos y fotovoltaicos, la eficiencia energética, el desarrollo de instalaciones de conexión a red en techos y cubiertas, así como en sistemas de respaldo solar.



Durante el encuentro prevaleció el criterio de promover la cultura en el uso de las fuentes renovables, la conciencia energética y el respeto ambiental, mediante las experiencias adquiridas en la superación, intercambios entre instituciones, proyectos, alianzas y desarrollo de publicaciones.

Se concordó en que la vida interna de la filial, la comunicación y el desarrollo de proyectos deben acrecentarse, teniendo en

cuenta el número de jóvenes profesionales que integran la membresía.

Los profesionales José Ángel Sotolongo Pérez, Gustavo Ezequiel Fernández Salva y Pablo Soroa Fernández (*post mortem*), recibieron reconocimiento por el XXX aniversario de Cubasolar.

---

\* y \*\* Especialistas de Cubasolar Guantánamo  
E-mail: [guantanamo@accs.co.cu](mailto:guantanamo@accs.co.cu)

1	2	3	4	5		6	7	8		9	10		11	12	13	14	15		16
17						18			19				20						21
		22			23					24	25							26	
27	28						29			30								31	
32			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		

Por MADELAINE VÁZQUEZ GÁLVEZ

HORIZONTALES

1. Compuesta por tres corrientes eléctricas alternas iguales, desfasadas entre sí en un tercio de período. 9. Dispositivo cuya función es conectar. 17. Partes que nacen del tronco o tallo principal de la planta. 19. Sucesión continuada de olas. 20. Organismo del rostro humano. 22. Artrópodo. 24. Arbusto de la familia de las mirtáceas, con bayas de color negro azulado (inv., pl.). 26. 3,14 (inv.). 27. Atavío. 29. Relativo a la moneda. 31. De orar. 32. Nota musical. 33. Gracia. 35. De aridecer. 35. Relativo al sol. 37. Instrumento musical (inv.). 39. Pronombre personal. 41. Vocales de proa. 41. Nombre de una letra. 43. Animal cuadrúpedo de ciertas especies domésticas. 44. Pareja. 45. Que tiene una temperatura inferior a la ordinaria. 47. Rama de la mecánica que trata de las leyes del movimiento en relación con las fuerzas que lo producen. 52. Sustancia alcalina constituida por óxido de calcio. 53. Antepecho alrededor de la boca de un pozo. 54. Aminoácido esencial. 55. Arbusto del Extremo Oriente, de la familia de las teáceas. 57. Ser vivo que presenta ausencia congénita de pigmentación (pl.). 58. Pronombre personal (inv.). 59. Decimoséptima letra del alfabeto griego. 60. Antónimo de menos. 61. Llano. 63. Afirmación. 64. De imitar. 66. De aprobar. 67. Persona que sobresale de manera notable en un ejercicio o profesión. 68. De croar. 69. Pelo de las ovejas que se hila y sirve para tejer. (inv., pl.). 70. Forma átona de él. 71. Especie de guante hecho de esparto y sin separaciones para los dedos (inv.).

VERTICALES

1. Transistor de tres terminales. 2. Dios egipcio del sol. 3. Mineral de color negruzco, que tiene la propiedad de atraer el hierro. 4. Unidad de capacidad eléctrica del sistema internacional. 5. Hidróxido de potasio sólido (inv.). 6. Átomo o agrupación de átomos que por pérdida o ganancia de uno o más electrones adquiere carga eléctrica. 7. Relativo al clima. 8. Acción de rodear (inv.). 9. Consonantes de caja. 10. Punto cardinal. 11. Concedes. 12. De color pardo o plomizo. 13. Ternas. 14. Adjetivo posesivo (inv.). 15. Consonantes de roca. 16. Hacer madeja el hilo en el aspa. 19. Beocio. 21. Animal carnívoro (pl.). 23. Preposición que denota el medio, modo o instrumento que sirve para hacer algo. 25. Ave carnívora de la familia de los córvidos, de plumaje negro y pico corvo (inv.). 28. Acción de rondar. 30. Tiempo que ha vivido una persona. 31. Aceite. 36. Cetáceo de color azul oscuro por el lomo y blanco por el vientre. 38. Clases. 39. Sarcasmo. 42. Relativo a los emires que gobernaron en la península ibérica. 45. Friso: Rodapié. 46. Sitio con vegetación y a veces con manantiales, que se encuentra aislado en los desiertos. 48. Esclavo de los lacedemonios. 49. Medida de una cantidad con referencia a una escala determinada. 50. Pobre, indigente. 51. Reverberación del sol. 52. Sustancia sólida, blanda, amarillenta y fundible que segrega las abejas. 53. Consonante repetida. 55. Prohibición. 57. Planta hortense, de la familia de las crucíferas (inv.). 58. Preposición que denota carencia o falta de algo. 60. Municipio del oriente cubano. 62. Sociedad Anónima (inv.). 65. Apócope de mamá.



## Primera edición

# CONCURSO NACIONAL SOBRE USO DE LAS FUENTES RENOVABLES DE ENERGÍA EN EL ENTORNO LOCAL Y COMUNITARIO

53

*Se enuncian los trabajos premiados por categoría*

Por ALOIS ARENCIBIA ARUCA\*



«**HONRAR, HONRA**», dijo José Martí, Héroe Nacional de Cuba, Apóstol de nuestra independencia, político revolucionario, periodista e intelectual de primer nivel. Así que extrapolando el mensaje del maestro se convocó a un concurso que reconociera la labor anónima de cubanos y cubanas que han alcanzado importantes resultados en el desarrollo de las fuentes renovables de energía con soluciones concretas, en cuanto a educación y divulgación, de impacto en el entorno local y comunitario.

La primera edición de este concurso se instituyó en el marco de dos eventos relevantes para Cubasolar: el 30 aniversario de la organización y el XV taller Internacional Cubasolar 2024; lo que propició que se propusieran iniciativas que enriquecen el

trabajo de la organización, al identificar en las comunidades procesos de referencia exitosos e inspiradores para el desarrollo de una conciencia energética necesaria que permita avanzar en el autoabastecimiento energético municipal basado en el uso de las fuentes renovables de energía del territorio, lo que contribuye a la soberanía energética nacional robusta y sostenible, construida desde la soberanía energética local.

Se concursó en tres categorías para la que Cubasolar coordinó la participación de un jurado de especialista, de número impar, miembros de la Asociación de pedagogos de Cuba y Unión de periodistas de Cuba, lo que garantizó credibilidad, exigencia y calidad de los resultados. Las categorías fueron:

**Soluciones técnicas:** Instalaciones energéticas de carácter local, con al menos tres años de funcionamiento continuo, que respondan a la demanda parcial o total de actividades económicas y sociales del territorio o la comunidad, basadas en el uso de las fuentes renovables de forma eficiente y sostenible, cuyo impacto económico, social y ambiental pueda ser demostrado.

**Educación energética y ambiental:** Experiencias pedagógicas locales que contribuyan a la formación de una ciudadanía más preparada para asumir el reto de la transición energética con mayor cultura y conciencia ambiental y que puedan multiplicarse en otros espacios de formación: formales e informales.

**Promoción y divulgación:** Acciones ejecutadas por los medios de comunicación masiva y las redes sociales, que divulguen, promuevan y rescaten experiencias prácticas, acciones e ideas que contribuyan a una mayor y mejor comprensión social sobre la importancia de la transición energética en el entorno local y comunitario, así como sus beneficios político-administrativos, económicos, socioculturales y ambientales.

Los resultados se informaron el 19 de noviembre de 2024 en la Quinta de los Molinos, como parte del acto de celebración del 30 Cumpleaños de la organización. Se presentan, a continuación, por categorías con una síntesis de la fundamentación emitida por el jurado.

### Soluciones técnicas

**Primer lugar:**

«Diseños MUB para familias campesinas en Cuba»

Presentado: Dr. C. José Antonio Guardado Chacón

Por ser el MUB una solución socio-tecnológica innovadora, con más de 20 años de éxito probado [...] ha escalado su propuesta desde el nivel local al nacional, agrupando a los usuarios del biogás en una organización que se preocupa por el constante intercambio de experiencias, entre ellos y con otros, a través de los Encuentros Nacionales de Usuarios del Biogás, como medio eficaz para mejoramiento de las practicas tecnológicas, la innovación y la promoción de las tecnologías, lo que incide en el crecimientos de la red de usuarios.

**Mención especial:** «Solución energético-ambiental –cubana– en las montañas: producto de innovación comunitaria. Caso Cuchufleta, Buey Arriba»

Presentado: Dr. C. Félix Vega Alba e Ing. Francisco Rodríguez Fonseca

Por ser la cuchufleta una solución tecnológica innovadora que responde, de forma sostenible, a las necesidades de energización de la vida familiar y social de la comunidad serrana Vega Grande, [...] donde la generación de electricidad se lleva a cabo sin el uso de combustibles fósiles por lo cual es una acción de adaptación y de mitigación exitosa y un referente para el autoabastecimiento energético comunitario.

A diferencia de las otras categorías en esta no hubo menciones.

### Educación energética y ambiental

**Primer lugar:**

«El CETER: Energías renovables y eficiencia energética, su rol en el desarrollo de la energía eólica en el país»

Presentado: Dr. C. Conrado Moreno Figueredo

**Menciones especiales:**

«La Cátedra de Educación Energética y su contribución a la transición energética»

Presentado: Dr. C. Rafael Bosque Suárez

Estas propuestas se han caracterizado por su sistematicidad desde hace muchos años, aportando respuestas asequibles y creativas a la demanda parcial y total de actividades políticas, económicas, académicas y sociales del país, desde un uso adecuado de las energías renovables de forma eficiente y desde una mirada profundamente sostenible, educativa y ética.

«Maestría en eficiencia energética de la UNICA. Programa de maestría acreditada de excelencia»

Presentado: Dr. C. Francisco García Reina

Estas propuestas se han caracterizado por su sistematicidad desde hace muchos años, aportando respuestas asequibles y creativas a la demanda parcial y total de actividades políticas, económicas, académicas y sociales del país, desde un uso adecuado de las energías renovables de forma eficiente y desde una mirada profundamente sostenible, educativa y ética.

[...] Ambos espacios académicos han cosechado reconocimientos especiales por su labor socioeducativa.

**Menciones:**

«Diseños MUB para familias campesinas en Cuba»

Presentado: Dr. C. José Antonio Guardado Chacón

«Tarea Vida en el Escolar Primario»

Presentado: Dr. C. María del Carmen Broche Esquirol

«La Quinta de los Molinos hacia un nuevo modelo energético sostenible y cultura verde».

Presentado: Ing. Jospel Ruiz Ponce de León

**Promoción y divulgación****Primer lugar:**

«La editorial Cubasolar y la promoción de las fuentes renovables de energía y el respeto ambiental»

Presentado por la Ms C. Antonia Madelaine Vázquez Gálvez

La editorial Cubasolar resume 37 años de labor ininterrumpida en el empeño de dar a conocer a los públicos el uso de las fuentes renovables de energía. Sus acciones comunicativas y divulgativas son profusas y abarcadoras, siempre enfocadas en lograr una transición energética en el país que reduzca el peso de los combustibles fósiles. [...] constituye, en resumen, una referencia ineludible en esta materia y una fuente bibliográfica imprescindible en cualquier nivel de enseñanza, así como para decisores, autoridades locales y la población en general.

**Mención especial:**

«Diseños MUB para familias campesinas en Cuba»

Presentado: Dr. C. José Antonio Guardado Chacón

El valor del biogás a escala local está demostrado en la amplia muestra documental presentada al concurso, que incluye artículos, fotos y videos, en las que se muestra, con ejemplos concretos de la vida cotidiana, lo viable que resulta el empleo del biogás a escala local, específicamente en las zonas rurales, muchas de ellas intrincadas y de menor desarrollo.

**Mención:**

«El CETER: Energías renovables y eficiencia energética, su rol en el desarrollo de la energía eólica en el país»

Presentado: Dr. C. Conrado Moreno Figueredo

En adelante, el concurso tendrá carácter bianual, como parte del Taller internacional, espacio en que se anunciarán los resultados. Se premiará a inicio del año siguiente.

Se agradece a todas las personas y entidades que apoyaron a Cubasolar en esta nueva acción de trabajo: la promoción de las fuentes renovables de energía y el respeto ambiental, particularmente a: Movimientos de Afectados por Represas (MAR), hoy de América Latina, mañana del mundo; Centro Memorial Martin Luther King Jr. (CMMLK); Unión de Periodistas de Cuba

(UPEC); Asociación de Pedagogos de Cuba (APC); Centro Félix Varela (CFV); Centro de Gestión de Información y Desarrollo de la Energía; Cubaenergía y Centro de Desarrollo Local y Comunitario (Cedel). 🇺🇪

**¡Los esperamos en la próxima edición!**

\* Master en Ciencias. Miembro de la Junta Directiva Nacional de Cubasolar. Coordinador general del Concurso nacional sobre uso de las fuentes renovables de energía en el entorno local y comunitario. E-mail: arencibia@cubasolar.cu

**Evite usar la plancha eléctrica para una sola prenda**

*pues calentará la resistencia sin aprovechar la ocasión*



**RESPUESTA DEL CRUCIGRAMA**

1	T	2	R	3	I	4	F	5	A	6	S	7	I	8	C	9	O	10	C	11	O	12	N	13	E	14	C	15	T	16	O	17	R	18	A
17	R	18	A	19	M	20	A	21	S	22	O	23	L	24	E	25	J	26	E	27	N	28	A	29	R	30	I	31	C	32	E	33	S	34	
	I	22	A	23	R	24	A	25	C	26	N	27	I	28	D	29	O	30	S	31	O	32	T	33	R	34	I	35	M	36	I	37	P	38	
27	O	28	R	29	N	30	A	31	T	32	O	33	M	34	O	35	N	36	E	37	T	38	A	39	R	40	I	41	O	42	O	43	R	44	A
32	D	33	O	34	D	35	O	36	N	37	A	38	R	39	I	40	D	41	E	42	C	43	E	44	S	45	O	46	L	47	A	48	R	49	
37	O	38	N	39	A	40	I	41	P	42	I	43	T	44	O	45	A	46	G	47	E	48	R	49	E	50	S	51	R	52	E	53			
	44	D	45	U	46	O	47	F	48	R	49	I	50	O	51	D	52	I	53	N	54	A	55	M	56	I	57	C	58	O	59	S	60	R	
52	C	53	A	54	L	55	B	56	R	57	O	58	C	59	A	60	L	61	L	62	I	63	S	64	I	65	N	66	A	67	T	68	E	69	
	E	56	A	57	B	58	I	59	N	60	O	61	S	62	S	63	O	64	V	65	R	66	O	67	M	68	A	69	S	70					
61	R	62	A	63	S	64	O	65	S	66	I	67	M	68	I	69	T	70	E	71	A	72	P	73	R	74	O	75	B	76	O	77			
67	A	68	S	69	C	70	R	71	O	72	A	73	S	74	A	75	N	76	A	77	L	78	L	79	E	80	A	81	U	82	L	83			

DIRECTOR GENERAL  
Dr. C. LUIS BÉRRIZ

DIRECTORA  
M. Sc. MADELAINE VÁZQUEZ

EDICIÓN  
Dr. C. TANIA BESS  
ING. JORGE SANTAMARINA  
M. Sc. MADELAINE VÁZQUEZ

DISEÑO Y COMPOSICIÓN  
ALEJANDRO ROMERO

CONSEJO EDITORIAL  
Dr. C. LUIS BÉRRIZ  
ING. OTTO ESCALONA  
ING. DOLORES CEPILLO  
ING. MIGUEL GONZÁLEZ  
M. Sc. MADELAINE VÁZQUEZ

ADMINISTRACIÓN  
ROLANDO IBARRA

CONSEJO ASESOR  
Dr. C. ALFREDO CURBELO  
ING. JORGE SANTAMARINA  
Dr. C. JOSÉ A. GUARDADO  
Lic. BRUNO HENRÍQUEZ  
Dr. C. CONRADO MORENO  
Dr. Cs. DANIA GONZÁLEZ  
Lic. JULIO TORRES

ENERGÍA Y TÚ, NO. 109  
ENE.-MAR., 2025

ISSN: (P) 1028-9925  
(D) 2410-1133  
RNPS 0597

REVISTA  
CIENTÍFICO-POPULAR TRIMESTRAL  
ARBITRADA  
DE LA SOCIEDAD CUBANA  
PARA LA PROMOCIÓN  
DE LAS FUENTES RENOVABLES  
DE ENERGÍA  
Y EL RESPETO AMBIENTAL  
(CUBASOLAR)

DIRECCIÓN  
CALLE 20, No. 4111,  
PLAYA, LA HABANA, CUBA  
TEL.: (53) 72062061

E-MAIL:  
eytu@cubasolar.cu  
red.solar@cubasolar.cu

WWW.CUBASOLAR.CU

FOTO DE PORTADA  
LEIDY CASMIRO

FACEBOOK  
CUBASOLAR.REDSOLAR

IMPRESIÓN  
UEB GRÁFICA CARIBE

DISTRIBUCIÓN GRATUITA  
DE 6500 EJEMPLARES  
A ESTUDIANTES,  
BIBLIOTECAS DE TODO EL PAÍS  
Y MIEMBROS DE CUBASOLAR