

CONTENIDOS

La propuesta del mes

Acumulación de energía hidráulica en Cuba. Proyección hacia el año 2030

Sabías que...

Proyecto para el mejoramiento del suministro de energía eléctrica en la Isla de la Juventud (UNE-JICA)



! IMPORTANTE

La información que se publica en el boletín no es responsabilidad de la editorial CUBAENERGÍA.

EDITORIAL

Estimado lector:

En el mundo actual se hace necesario el desarrollo de fuentes renovables de energía (FRE) para la generación de electricidad; varias de estas fuentes presentan una alta variabilidad en el tiempo, por lo que su uso requiere, en muchas ocasiones, de elementos que ayuden a mejorar la entrega de potencia por las mismas. Una de las formas para lograrlo es utilizando esquemas de almacenamiento de la energía que producen y, posteriormente, entregarla en los momentos en que ocurran estas fluctuaciones de potencia en dichas fuentes.

La integración de sistemas de energía que aprovechan recursos intermitentes, con otros que permitan su almacenamiento, es un concepto que tiene como objetivos mejorar la eficiencia en el aprovechamiento de dichas fuentes de energía discontinuas y dar continuidad en el suministro. Cuba es un país que posee un sistema eléctrico de potencia (SEP) que se encuentra aislado de otros sistemas; en caso de requerir más potencia para suplir esta variabilidad en entrega de potencia o los incrementos de carga en un instante dado o período de tiempo determinado, sólo posee sus propias centrales y capacidad para dar respuesta a esta solicitud; la presencia de los SAEs permitirían incrementar la integración de las FRE en el SEP cubano, así como incrementar su eficiencia, al incidir también en la disminución de los consumos de combustible fósiles con un uso adecuado de estas tecnologías.

Dr. C. Miguel Castro Fernández

Centro de Investigaciones y Pruebas Electroenergéticas (CIPEL), Facultad de Ingeniería Eléctrica

Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría (CUJAE), Cuba

Decano de la Facultad de Ingeniería Eléctrica

mcastro@electronica.cujae.edu.cu

REDACCIÓN renovable.cu

CUBAENERGÍA, Calle 20 No 4111 e/ 18A y 47, Miramar, Playa, Ciudad de La Habana, CUBA. Teléfono: 7206 2064. www.cubaenergia.cu/
Consejo Editorial: Lic. Manuel Álvarez González / Ing. Anaely Saunders Vázquez. Redactor Técnico: Ing. Antonio Valdés Delgado. Edición: Lic. Lourdes González Aguiar
Compilación/Maquetación: Grupo de Gestión de Información. Diseño: D.i. Miguel Olano Valiente. Traducción: Lic. Odalys González Solazabal. RNPS 2261

La propuesta del mes

Acumulación de energía hidráulica en Cuba. Proyección hacia el año 2030

MSc. Ing. Leonardo Peña Pupo*, Ing. Ramón Hidalgo González**

*Ingeniero en Automática. Especialista de Desarrollo Empresa de Hidroenergía. Santiago de Cuba. Ave: Las Américas esq. Micro 7. Santiago de Cuba, Cuba.

leonardo@stg.hidro.e.une.cu

**Ingeniero Electricista. Director de Desarrollo Empresa de Hidroenergía. Oficina Central. Calle Balear No 17041. San Miguel del Padrón. La Habana, Cuba.

rhidalgo@hidro.e.une.cu

Resumen.

Una de las características de las fuentes renovables de energía variables como la solar fotovoltaica y la eólica, es su dependencia directa e instantánea de las condiciones climáticas; esta característica las hace ser intermitentes desde el punto de vista de su aportación al sistema eléctrico por lo que su integración óptima constituye un desafío para cualquier sistema eléctrico. En un escenario con fuerte presencia de fuentes renovables variables se hace necesario dotar al sistema eléctrico de capacidades de acumulación de energía (Peña *et al.*, 2018). Según el plan estratégico de fomento de fuentes renovables en Cuba se hace necesario disponer de medios de acumulación hacia el año 2030. Se propone el empleo de las centrales hidroacumuladoras como vía de integrar eficientemente las fuentes renovables, aumentar la flexibilidad del sistema eléctrico y su estabilidad. En este trabajo se presenta un resumen de los sitios evaluados con potencialidades para estas tecnologías en Cuba, así como las características de los más atractivos desde los puntos de vista técnico y económico.

INTRODUCCIÓN

Una central hidroacumuladora, también conocida como hidroeléctrica reversible o hidroeléctrica de bombeo, es una estación de almacenamiento de energía que tiene dos embalses de agua en cotas diferentes (IRENA, 2012). La Figura 1 muestra los componentes y un esquema típico de una central de estas características.

Este tipo de central puede funcionar en dos modos diferentes: en régimen de bombeo y en régimen de turbina. En el régimen de bombeo el agua se lleva desde el embalse inferior al embalse superior con energía suministrada por la red eléctrica en los horarios en que esta resulta más económica o cuando existe un “excedente” de generación. De esta forma la energía queda almacenada en forma de energía potencial en el embalse superior. En régimen de turbina se lleva el agua desde el embalse superior al inferior aprovechando su energía potencial de forma que se devuelve a la red parte de la energía empleada en el bombeo. De esta forma se establece un ciclo en el que generalmente se bombea en madrugada y se genera en el horario de máxima demanda energética (REE, 2017).



Figura 1. Esquema y componentes de una central hidroacumuladora

Como muestra en la Figura 2, las Centrales Hidroacumuladoras pretenden aplanar la curva de demanda del sistema eléctrico, consumiendo energía en los horarios en que hay poca demanda y generando en aquellos donde la demanda es máxima. En pocos minutos son capaces de operar lo que las dota de ventajas no siempre evaluadas económicamente para la fiabilidad del sistema eléctrico a que se conectan.

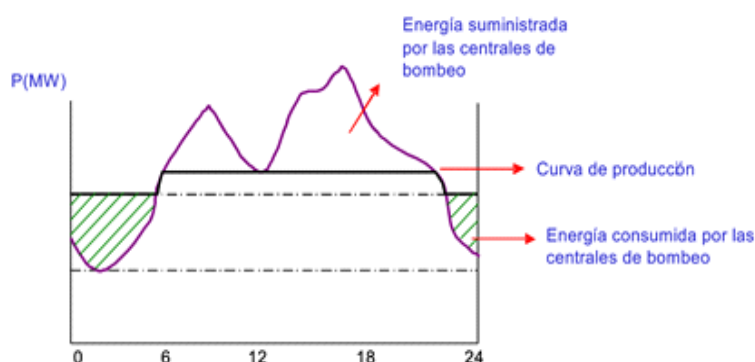


Figura 2. Horarios de generación y bombeo de una hidroacumuladora

Con la instalación de los 700 MW con generación fotovoltaica y los 680 MW con energía eólica (MINCEX, 2015), según la planeación futura del Sistema Eléctrico, se puede acumular energía fuera del horario de la madrugada y especialmente en el invierno desde las 9:00 hasta las 11:00 así como después del pico del medio día desde las 14:00 hasta las 16:00 horas debido a la característica de carga diaria típica de nuestro país y la coincidencia de la máxima generación de los Parques solares fotovoltaicos y la baja demanda en esos horarios. Esta tecnología y otras que persiguen la acumulación de energía son de vital importancia para el sistema eléctrico de cualquier país en el siglo XXI con una alta presencia de FRE variables (COCHRAN, 2014), (Peña *et al.*, 2018).

Antecedentes

Las centrales hidroacumuladoras constituyen la tecnología más establecida y económicamente factible de todas las tecnologías de almacenamiento disponibles a pesar de su principal desventaja de ser intensas en capital. Ha sido comercialmente la tecnología dominante desde los años 2000. En la actualidad se ha reavivado el interés por el desarrollo de esta tecnología a nivel mundial debido principalmente al desarrollo de las renovables.

En Cuba se han realizado estudios para la construcción de hidroacumuladoras desde la década de los 80 del siglo pasado, motivado por la intención de construcción de la Central Electronuclear en Juraguá,

Cienfuegos era necesario el control de la generación de electricidad y garantizar la carga base en el horario de la madrugada por el carácter de sistema aislado como país del Sistema Eléctrico de Cuba.

Con la creación de la comisión gubernamental (Decreto Ley Nro 3 del 2014), para las Fuentes Renovables de Energía (FRE) y el proceso inversionista planificado para llevar la matriz energética desde el 4 % de composición de la generación de electricidad con FRE actual hasta el 24% en 2030.

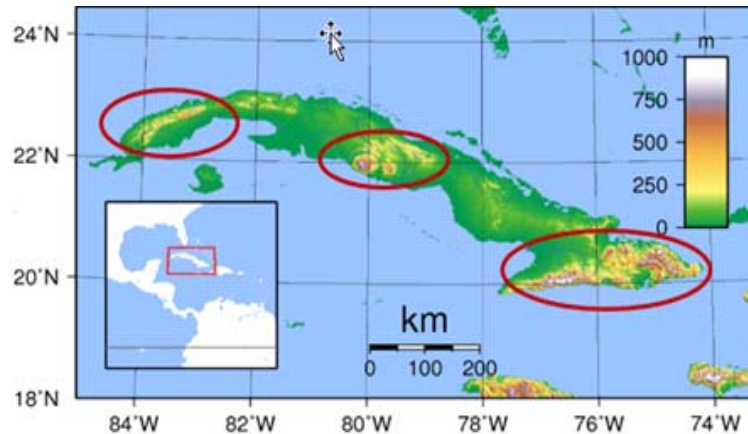


Figura 3. Zonas con potencialidades en Cuba

Esta nueva proyección estratégica trae consigo la introducción de un fuerte componente en Energía Fotovoltaica y Eólica, energías no despachables debido a la variación de la irradiación solar y velocidad del viento respectivamente (COCHRAN, 2014); esto condiciona la necesidad de estudiar métodos de acumulación de energía que permitan asumir la integración de las FRE variables en la red nacional bajo las nuevas premisas de operación del sistema. Dentro de las soluciones evaluadas se encuentran la acumulación con baterías electrolíticas y la acumulación en forma de energía hidráulica, mediante Hidroacumuladoras.

En Cuba se han estudiado alrededor de 30 sitios con muy buenas condiciones hidrológicas, geológicas y topográficas para la construcción de hidroacumuladoras, localizados en las tres regiones geopolíticas del país: Occidente, centro y oriente.

En la parte occidental se han identificado 11 sitios ubicados en el macizo montañoso de la Sierra del Rosario con excelente ubicación por su cercanía a los grandes centros de consumo y generación del país, en la región central 4 sitios y en la región oriental 15.

Proyección actual y futura

Después de dos años de evaluación de variantes y condiciones reales de construcción de estos 30 sitios se definieron dos sitios con un alto potencial y condiciones ideales para la explotación de esta forma de acumulación de energía, uno en la región central dentro del macizo Guamuaya y otro en la región oriental en la sierra cristal perteneciente a la provincia Holguín. Este último sitio aprovecha la oportunidad de disponer de un embalse de los dos necesarios para este tipo de obra, ya construido y con excelentes características hidrológicas.

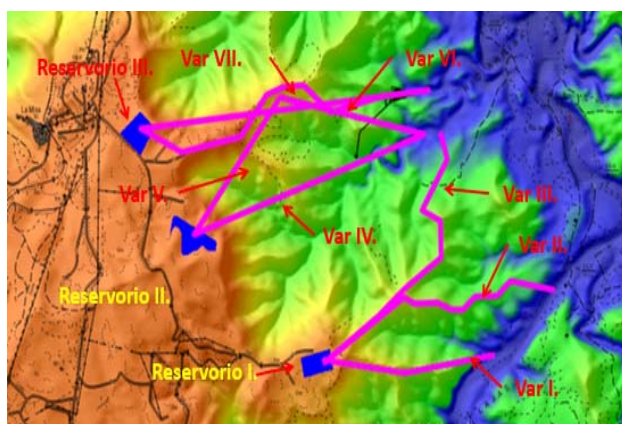


Figura 4. Variantes evaluadas del emplazamiento con mejores características de oriente

Se analizaron 7 variantes de trazados en función del tipo de conducción y ubicación de los reservorios superior e inferior. Se analizaron tres posiciones de ubicación de los reservorios superiores. Como reservorio inferior se toma el embalse de una presa ya construida.

Los trazados fueron seleccionados en función de dos tipos de conducciones principales: por tubería o por túneles. Fue evaluada la conducción combinada. Los resultados muestran que es más económica la conducción por túneles que mediante conductoras apoyadas debido principalmente a las dimensiones de la conductora.

Los trazados con conductoras apoyadas suelen ser más costosos y causan un mayor impacto en el medio ambiente circundante toda vez que conlleva la deforestación de un área considerable en laderas de montañas donde viven también muchas especies dentro de las que hay algunas endémicas.

La variante seleccionada como prioritaria en la región oriental cuenta con condiciones ideales para este tipo de obra según el estudio geológico realizado. Las diferencias de altura oscilan entre los 350 y 450 metros en longitudes relativamente cortas (2-3 km) para este tipo de obras. La Figura 5 muestra en 3D las potencialidades de esta ubicación.

Las relaciones entre la longitud de conducción y la carga hidráulica (L/H) son menores de 10 que es el valor considerado como índice técnico económico de factibilidad para estas obras. En todas las variantes estudiadas la relación L/H oscila entre 5 y 7. Otro factor de relevancia lo constituye el hecho de estar construido y en operación el embalse inferior con garantías hidrológicas probadas mediante simulaciones para 100 años.

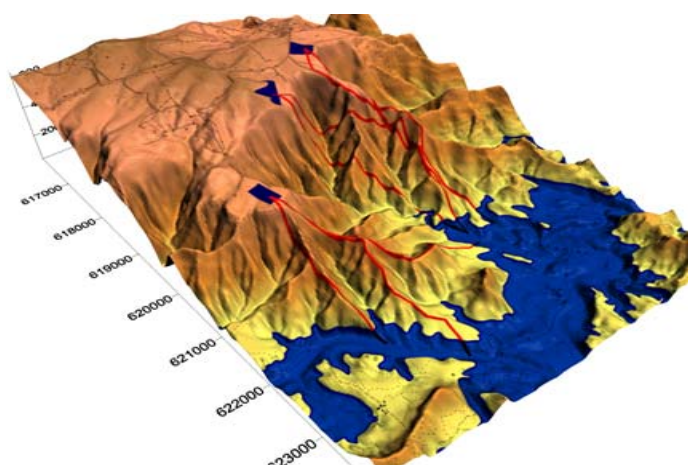


Figura 5. Vista 3D de las variantes analizadas en oriente

Las principales ventajas de estas tecnologías se manifiestan en cuatro aspectos: Mayor independencia energética, mayor integración de las FRE, mayor seguridad del Sistema Eléctrico y mayor garantías de suministro de electricidad.

Al ser una fuente renovable garantiza el ahorro por concepto de importación de combustibles fósiles y supone una reducción de la emisión de gases contaminantes como el CO₂. De igual forma permite integrar eficientemente las FRE variables como la fotovoltaica y la eólica (Castro, 2015), garantizando el empleo de toda la que se genere sin perjuicio del sistema eléctrico y garantizando la confiabilidad del sistema. Las potencias evaluadas oscilan entre 200 y 300 MW en generación para lo que se ha evaluado diferentes horarios y duración del régimen de bombeo.

Conclusiones

El proyecto de construcción de Centrales Hidroacumuladoras en Cuba es necesario, viable y factible técnica y económicamente. Constituye una inversión en infraestructura necesaria para el desarrollo económico del país. Por su naturaleza de ser intensa en capital se sugiere la evaluación de las posibilidades de inversión extranjera. El proyecto seleccionado de la zona oriental del país es un proyecto atractivo toda vez que tiene garantías técnicas probadas además de contar con una reducción de costo respecto a obras similares ya que tiene un embalse construido y en operación con altas garantías hidrológicas.

Referencias

Castro, F.M (2015). Penetración de sistemas FV en la red: retos y definiciones. Congreso Internacional de Energías renovables (CIER 2015).

Cochran J., Miller M., Zinaman, O and Milligan, M (2014). Flexibility in 21st century power systems. NREL INT. REPORT, Denver. CO.

IRENA (2012). Renewable energy technologies: cost analysis series. Hydropower. IRENA working paper. Power Sector Volume 1.

MINCEX (2015). Cartera de Oportunidades de Inversión Extranjera. Oportunidades de Inversión extranjera en el sector de las energías renovables. Ministerio de la inversión Extranjera y Colaboración. www.mincex.cu, p. 4. 108 pp.

Peña Pupo, L., Gutiérrez Urdaneta, L., Hidalgo González, R., Domínguez, Abreu, H (2018). Integration proposal of a solar thermal power plant to the cuban national electric system. Revista Tecnología Química. vol 38, no. 3(septiembre-diciembre): 551-561.

REE (2017). Central hidroeléctrica reversible Soria-Chira en Gran Canaria. Gabinete de Prensa. Red Eléctrica de España, Madrid.

Sabías que...



PROYECTO PARA EL MEJORAMIENTO DEL SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA ISLA DE LA JUVENTUD (UNE-JICA)

Fuente: Amaury Mena Reyes (director de inversiones de la Unión Eléctrica)

En abril de 2015 la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA) y el Ministerio de Energía y Minas de Cuba (MINEM) confirmaron la necesidad de iniciar el trabajo de recolectar y organizar la información básica para el análisis de las propuestas concretas de cooperación en el sector de electricidad en el marco del Acuerdo de Cooperación Técnica entre el gobierno de la República de Cuba y el Gobierno de Japón firmado en 14 de octubre de 2009.

Como resultado del “Estudio para la Recolección de datos del Sector de la Electricidad en Cuba” realizado en el 2016, con el objetivo de identificar posibles proyectos para la cooperación, se decide ejecutar el Proyecto de Implementación del Sistema de Microred Eléctrica en la Isla de la Juventud en la modalidad de cooperación financiera no reembolsable y el 16 de mayo de 2017 se inicia el estudio para la formulación del plan de introducción profunda de Fuentes Renovables de Energía (FRE) en la Isla de la Juventud como objetivo principal del proyecto de Microred propuesto, donde se estableció como premisa fundamental del estudio llegar al 30% de penetración con FRE en el sistema aislado de la Isla hasta el 2030.

En mayo de 2018 se presenta, por parte de JICA y Kyushu Electric Power, el resultado de dicho estudio, donde se definen las acciones necesarias para lograr el objetivo principal solicitado. Teniendo en cuenta el alcance definido, se decide modificar el nombre anterior del proyecto “Proyecto para el Mejoramiento del Suministro de Energía Eléctrica en la Isla de la Juventud”.

El 6 de marzo de 2019 es aprobado por el gabinete del gobierno de Japón el proyecto de cooperación en cuestión y el 26 de marzo de 2019 se firma entre el gobierno de Japón, JICA y el MINCEX (Ministerio de Comercio Exterior de Cuba) los siguientes documentos:

- Canje de Notas entre ambas partes (Japón-MINCEX).
- Acuerdo de donación para el Proyecto para el Mejoramiento del Suministro de Energía Eléctrica en la Isla de la Juventud (JICA-MINCEX).

En estos momentos se trabaja en la implementación del proyecto según el cronograma previsto. El mismo debe finalizar en junio de 2021.

Objetivos del Proyecto

Este proyecto tiene como propósito principal introducir los equipos necesarios para la estabilización de la red eléctrica de la isla de la juventud, que permita posteriormente instalar nuevas capacidades (15 MWp) en parques solares fotovoltaicos incrementando la generación con fuentes renovables de energía hasta un 20%. Se pretende también que esta experiencia sirva de referencia en otros sistemas aislados del país y de esta manera contribuir a la reducción del consumo de combustibles fósiles para la generación de electricidad, aportando a nuestra independencia energética y al cumplimiento de las medidas contra el cambio climático.

Alcance del Proyecto

El alcance del proyecto consiste principalmente en instalar 10 MW en baterías de ión de litio para 20 minutos (capacidad: 10 MW/3.33 MWh) y un sistema de gestión de energía (SGE) que en su operación

deben cumplir las siguientes funciones:

1. Absorber las fluctuaciones de la potencia de salida de los parques solares fotovoltaicos a través de la función reguladora de la batería de las fluctuaciones de la frecuencia de corto período.
2. Suprimir la generación solar fotovoltaica a través de la función reguladora del SGE de la potencia de salida de los PSFV para equilibrar con la demanda de energía eléctrica.
3. Cuando ocurra la disminución de la generación solar fotovoltaica, contar con el “respaldo de la batería” a través de la descarga de la energía necesaria para mantener los servicios eléctricos hasta que los generadores diésel de reserva arranquen y se establezcan.

Principales funciones del SGE

Función	Descripción
Control de la potencia de generación de energía solar	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Suma el total de la potencia de salida de cada uno de los equipos de generación solar objeto de control y calcula las fluctuaciones de ciclo corto. ➤ Controla la carga y descarga para suprimir las fluctuaciones de la frecuencia de ciclo corto
Control de frecuencia	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Vigila la desviación de la frecuencia estándar y calcula los MW correspondiente a las fluctuaciones de la frecuencia de ciclo corto. ➤ Controla la carga y descarga para suprimir la fluctuación de la frecuencia de ciclo corto de las fluctuaciones de frecuencia.
Control de la caída de energía	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Detecta las caídas de la generación solar y la generación diésel que están operando ➤ Controla la carga y descarga del acumulador para compensar lo faltante por la caída en la generación.
Pronóstico de la potencia de generación solar fotovoltaica	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pronostica las fluctuaciones de la potencia en algunas horas más adelante, y planea y controla la tasa de carga y descarga del acumulador (en algunos casos el número de generadores diésel de operación en paralelo), para compensarlo. *1
Control de la supresión de la potencia de generación solar fotovoltaica	<ul style="list-style-type: none"> ➤ En el caso de que tomando en cuenta el número y potencia de los generadores diésel que operan, la potencia de cada parque solar y los valores estimados, se considera que no se puede evitar el exceso de la generación solar frente a la demanda de energía ajustando la potencia de los generadores diésel, se procederá a suprimir al mínimo necesario la potencia de la generación solar. <p>*Punto para tener en cuenta: Los nuevos parques solares fotovoltaicos a desarrollarse deben estar provistos de condiciones necesarias para que el SGE pueda controlar sus potencias de salida. También es necesario instalar los medidores meteorológicos (radiación solar, etc.) para un eficiente control de la supresión de la potencia solar.</p>
Regulación de la tensión de la red eléctrica	Debido a la reducción del número de generadores en operación paralela, se reducirá la capacidad de suministro de la potencia reactiva de la generación con diésel que regula la tensión de la red, por lo tanto, se regulará el suministro de la potencia reactiva que controla las fluctuaciones de la tensión.

Ubicación del proyecto

El proyecto se ejecutará en el área que ocupaba la antigua subestación rusa dentro de la empresa eléctrica de la Isla de la Juventud, la cual ya se prepara en este momento.



Eventos



III Conferencia Internacional "Energía, Innovación y Cambio Climático"

14 al 16 de abril de 2020
Palacio de Convenciones
La Habana, Cuba

País: Cuba

Lugar: Palacio Convenciones, La Habana

Fecha: 14/04/2020 - 16/04/2020

El Centro de Gestión de la Información y el Desarrollo de la Energía (CUBAENERGIA) de conjunto con la Agencia de Energía Nuclear y Tecnologías de Avanzada (AENTA), del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), convocan a la **"III Conferencia Internacional "Energía, Innovación y Cambio Climático"(CIEICC)**, que sesionará del 14 al 16 de abril de 2020, en el marco de la **Convención Internacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CICTI2020): "Ciencia y Tecnología: Fuerzas productivas para el desarrollo sostenible"** en el Palacio de Convenciones de La Habana, Cuba. Por ello tenemos el gusto de invitarlos a acompañarnos.

Esta III Conferencia tiene entre sus objetivos intercambiar y debatir integralmente experiencias y resultados en el aprovechamiento de las tecnologías que utilizan fuentes renovables de energía, la eficiencia y el uso racional de la energía, la gestión de la energía, la mitigación y la adaptación al cambio climático, la contaminación atmosférica y las acciones para proteger la capa de ozono, desde la práctica del sector empresarial, académico y de políticas públicas, poniendo de relieve el rol de la ciencia, la tecnología, su transferencia y la innovación tecnológica en estos procesos, con la participación de expertos de reconocido prestigio nacional e internacional que impartirán conferencias magistrales, además de desarrollar foros y talleres, sobre diferentes temas de impacto nacional e internacional.

El Comité Organizador les reitera la invitación a participar con sus contribuciones profesionales, con la garantía de que se podrán lograr objetivos comunes en pos de impulsar el desarrollo sostenible.

Atentamente,

Comité Organizador.

COMITÉ ORGANIZADOR

Presidente: MsC. Henry Ricardo Mora, director del Centro de Gestión de la Información y el Desarrollo de la Energía (CUBAENERGIA), henry@cubaenergia.cu

Coordinadora general: MsC. Belkis I. Soler Iglesias, vicedirectora del Centro de Gestión de la Información y el Desarrollo de la Energía (CUBAENERGIA), bks@cubaenergia.cu

Coordinadora ejecutiva: MsC. Anaely Saunders Vázquez, investigadora del Centro de Gestión de la Información y el Desarrollo de la Energía (CUBAENERGIA) anaely@cubaenergia.cu

Secretaria: Ing. María Tomás Zerquera, especialista en Gestión Comercial del Centro de Gestión de la Información y el Desarrollo de la Energía (CUBAENERGIA), mariat@cubaenergia.cu

TÓPICOS

- Marcos de políticas, regulaciones, normativas y estrategias, así como de proyecciones energéticas, planes y programas para el desarrollo energético sostenible y la gestión de la energía.
- Experiencias en la utilización de financiamiento internacional para energía y el cambio climático.
- Opciones, estrategias y tecnologías energéticas que contribuyan a la adaptación y mitigación del cambio climático.
- La contaminación atmosférica y el impacto de la energía en las emisiones de gases de efecto invernadero.
- La eficiencia energética, el uso racional de la energía y la gestión de la energía.
- Desarrollos conceptuales, tecnológicos y experiencias prácticas para el aprovechamiento de las tecnologías que utilicen fuentes renovables de energía conectados a la red o aislados.
- Impacto de la energía en el medio rural, el desarrollo territorial y en la reducción de brechas de género.
- La Enmienda de Kigali, la eficiencia energética en la refrigeración y aires acondicionados y la protección de la capa de ozono.
- Acciones para la difusión, concientización y divulgación de tópicos relevantes en el campo de la energía y el cambio climático.

MODALIDADES DE PRESENTACIÓN

- Conferencias
- Foros
- Seminarios
- Sesiones
- Talleres

En particular se realizarán talleres dedicados a:

- Energía e Innovación
- Energía y Cambio Climático
- Contaminación atmosférica y GEI
- Eficiencia energética y capa de Ozono

IDIOMA OFICIAL DE LA CONFERENCIA: **ESPAÑOL E INGLÉS.**

FECHAS IMPORTANTES

Fecha	Descripción
23 de abril de 2019	Publicación del Primer anuncio sobre la CICTI2020 y de la III CIEICC
15 de noviembre de 2019	Último día de entrega de Resúmenes de los trabajos a la III CIEICC
29 de noviembre de 2019	Comunicación de los trabajos aprobados
15 de enero de 2020	Último día de entrega de trabajos completos
13 de marzo de 2020	Publicación definitiva del Programa del evento
13 de abril de 2020	Inauguración de la Convención Internacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CICTI2020): "Ciencia y Tecnología: Fuerzas productivas para el desarrollo sostenible"
14, 15, 16 de abril de 2020	III Conferencia Internacional "Energía, Innovación y Cambio Climático" (CIEICC)
17 de abril de 2020	Clausura de la Convención Internacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CICTI2020)

PRESENTACIÓN DE TRABAJOS Y RESÚMENES

Se deben enviar los resúmenes hasta el día **15 de noviembre de 2019**, para que el Comité Científico de la Conferencia los valore. Es recomendable el envío de los trabajos completos.

Los resúmenes se enviarán en formato Word, con un límite de 250 palabras, escritos en letra Arial 12 a 1,5 espacios. En los mismos deberá indicarse: los autores y su afiliación, los objetivos principales, el alcance, los resultados, conclusiones y palabras clave.

Los trabajos completos se recibirán hasta el **15 de enero de 2020** y deben cumplir las siguientes especificidades:

- Título de la ponencia (Arial 12, negrita, centrada, mayúscula).
- Nombre del autor/res e instituciones (Arial 11)
- Dirección postal, teléfono, correo electrónico (Arial 11).
- Resumen hasta 250 palabras.
- Palabras clave.
- Los trabajos no deben exceder las 15 cuartillas, con letra Arial 11, e interlineado 1,5, incluyendo figuras y tablas.

Envíe sus trabajos al correo electrónico: confenerg2020@cubaenergia.cu

CUOTAS DE INSCRIPCIÓN Y PAGOS

Delegados y Ponentes: **250.00 CUC**

El pago, para el caso de los participantes extranjeros, podrá realizarse online a través de la pasarela de pago que se habilitará al efecto (recomendable) o a su arribo a La Habana, directamente en el Centro de Registro y Acreditación del Palacio de Convenciones de La Habana, Cuba, sede del evento.

La cuota de inscripción se podrá pagar en CUC con Tarjetas de crédito Visa, Master Card, Euro Card, Cabal, siempre que la casa matriz no sea norteamericana. Los CUC pueden adquirirlo en Cuba en el Aeropuerto, Hoteles, Bancos o Casas de Cambio. El cambio se realizará a partir de euros, dólares canadienses o dólares estadounidenses, según la tasa de cambio vigente del día.

Transportista Oficial del evento: COPA AIRLINES

Receptivo Oficial: Agencia de Viajes CUBANACAN



renovable.cu:

PRÓXIMA EDICIÓN DEDICADO ENERGÍA EÓLICA

Cualquier sugerencia o comentario escribir a: renovablecu@cubaenergia.cu

