

PROYECTO

SISTEMA INTEGRADO DE CONTROL PARA EL ABASTECIMIENTO
DE ENERGÍA MEDIANTE SISTEMAS HÍBRIDOS EN COMUNIDADES
AISLADAS DE CUBA. FASE II.

ITINERARIO FORMATIVO

“FUNDAMENTOS DE LAS MICRO-REDES ELÉCTRICAS
CON FUENTES RENOVABLES DE ENERGÍA
PARA COMUNIDADES AISLADAS”

Primer Taller

**Estado tecnológico de las fuentes renovables.
Hibridación de sistemas para electrificación rural.
La energía de la biomasa y la eólica**

25 al 28 de febrero de 2020

(Playa Girón, Cuba)

La Agencia Española de Cooperación Internacional y Desarrollo (AECID), dentro de su programa de acciones de Innovación para el Desarrollo, financia el proyecto **“Sistema integrado de control para el abastecimiento de energía mediante sistemas híbridos en comunidades aisladas de Cuba. Fase II”**, llevado a cabo por el consorcio liderado por el CIEMAT en el que colaboran SODEPAZ y BORNAY por la parte española, y CUBASOLAR y CUBAENERGÍA, como socios locales cubanos. Esta acción busca aplicar una solución innovadora, basada en sistemas híbridos de energía solar fotovoltaica-eólica-biomasa, para satisfacer las necesidades de abastecimiento energético de la población de Guasasa, comunidad objetivo del proyecto situada en la costa sur de la porción más oriental de la Ciénaga de Zapata.

Complementariamente, un objetivo fundamental del Proyecto es la apropiación por parte de la población local de la experiencia y la tecnología existentes sobre los procesos de generación energética plenamente renovable y sostenible, la producción de energía eléctrica a partir de energía solar fotovoltaica, eólica y la gasificación de biomasa. La apropiación tecnológica requiere de la creación de capacidades locales en los diferentes agentes implicados que puedan asegurar la sostenibilidad del sistema en el tiempo así como la capacidad de replicar la experiencia a otras comunidades.

Con este fin se ha preparado un diplomado de conjunto con la Cátedra UNESCO “Medio Ambiente y Desarrollo” del Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas (InSTEC)/ Universidad de la Habana, con un itinerario formativo de tres módulos, que se ejecutan a través de tres Talleres reconocidos en el proyecto HIBRI2. Se abordarán los diferentes temas implicados en el proyecto: plantas híbridas de generación con energías renovables (fotovoltaica, eólica, biomasa), gasificación, diseño y operación de miniredes eléctricas, sostenibilidad de sistemas energéticos, eficiencia y ahorro de energía, sistemas de información geográfica y electrificación rural de comunidades aisladas.

El Diplomado “Fundamentos de la Micro-redes Eléctricas como Fuentes Renovables de Energía para Comunidades Aisladas” está coordinado por la Cátedra UNESCO “Medio Ambiente y Desarrollo” del InSTEC- Universidad de La Habana, por el Centro de Investigaciones Energéticas, Medio Ambientales y Tecnológicas (CIEMAT) de España y por Centro de Gestión de la Información y el Desarrollo de la Energía (CUBAENERGIA). El mismo será impartido por profesores de estas instituciones y por especialistas y profesores de otras organizaciones, entre ellas, la Empresa BORNAY de España y la Universidad de Las Tunas.

Este diplomado dispone de un claustro de profesores de alta calificación científica, docente y práctica de España y Cuba. El 87% tiene categoría científica, de ellos Doctores en Ciencia el 67%, con un reconocido prestigio en la caracterización, evaluación y aplicación de tecnologías energéticas.

Los módulos tendrán un carácter técnico, con sesiones teóricas y prácticas, visitas técnicas y espacios de debate e intercambio. Además, se persigue conocer la realidad del estado actual de los proyectos que se están desarrollando en esta línea en el ámbito local y regional, y promover el intercambio de experiencias entre los agentes de decisión y responsables de la planificación energética y de la promoción de las energías renovables, así como consolidar las relaciones existentes entre los diferentes grupos interesados en la temática. Además del trabajo específico en cada uno de los módulos, el alumno desarrollará un trabajo personal tutorizado que expondrá en el último módulo del diplomado. Este diplomado será reconocido oficialmente por las instituciones participantes.

El primer módulo del diplomado, tiene como objetivo ubicar a los alumnos en el estado tecnológico y contexto nacional e internacional de las energías renovables, sus potencialidades reales por fuentes y tecnologías disponibles y la electrificación mediante la

hibridación de sistemas. Se abordará el diseño de sistemas híbridos basados en fuentes renovables para micro-redes. Se desarrollará en cuatro cursos:

- Parte 1. Estado actual de las energías renovables.
- Parte 2. Diseño de Sistemas Híbridos de fuentes renovables para micro-redes para electrificación rural.
- Parte 3. Caracterización de la Biomasa como recurso energético. Aplicaciones energéticas de la biomasa.
- Parte 4. Casos Prácticos reales. Selección y diseño de casos reales de implementación de sistemas híbridos con FRE. Para este curso los estudiantes deben venir preparados para presentar la **Situación de la electrificación rural en su territorio: Análisis y discusión sobre acceso a la electricidad de las comunidades aisladas.**

Destinatarios: profesionales técnicos del sector eléctrico y energético de las empresas distribuidoras y generadoras de energía, instituciones gubernamentales y administraciones públicas cubanas, con especial atención al personal de la Unión Nacional de Electricidad de Cuba (UNE), para fomentar su participación en el proceso de apropiación de la tecnología, contribuyendo a su sostenibilidad en el tiempo y a la replicabilidad de la experiencia a otras poblaciones.

Este diplomado, también, pretende dar continuidad a la capacitación llevada a cabo durante la fase anterior del proyecto, fortaleciendo el tejido técnico profesional tanto a nivel local como sectorial y nacional, con la incorporación de soluciones innovadoras de generación de energía mediante sistemas híbridos y con fuentes renovables. Esta preparación de especialistas contribuirá a impulsar proyectos de electrificación y abastecimiento energético en comunidades aisladas de Cuba.

Programa Primer Taller del Itinerario Formativo de HIBRI2

Martes 25 de febrero

- 8.00 – 10.00** Introducción al diplomado: Presentación del proyecto, instituciones participantes y módulos del diplomado.
- 8.00** Bienvenida y presentación de autoridades y participantes
- 8.10** Proyecto HIBRI2. *Luis Arribas. Unidad de Energía Eólica, CIEMAT*
- 8.30** Presentación del CIEMAT. *Lara de Diego, Unidad de Formación, CIEMAT*
- 8.45** Presentación de CUBAENERGÍA. *Alfredo Curbelo, Grupo Energía Renovables y Eficiencia Energética, CUBAENERGÍA*
- 9.00** Presentación y actividades de CUBASOLAR. *Otto Escalona, CUBASOLAR*
- 9.15** Trayectoria y estrategia de SODEPAZ en Cuba. *Braulio Freyre, SODEPAZ*
- 9.30** Presentación y actividades de BORNAY. *Juan BORNAY*
- 9.45** Presentación Diplomado y Cátedra UNESCO “Medio Ambiente y Desarrollo”.
Bárbara Garea InSTEC-UH.
- 10.00** *Café*

10.30 Parte 1. Estado actual de las energías renovables

10.30-11.15 Energías Renovables: presentación de la situación internacional.
Miguel Fernández. Unidad de Biomasa, CEDER-CIEMAT

11:15-12.30 Contexto Nacional de las energías renovables. Papel de electrificación con fuentes renovables de energía en el enfrentamiento al cambio climático y para el desarrollo sostenible
Alfredo Curbelo CUBAENERGIA/ Bárbara Garea InSTEC

12.30-13.00 Debate sobre el contexto local y capacidad para transferir tecnologías para la electrificación rural.
Luis Arribas de Paz / Miguel Fernández Llorente / Alfredo Curbelo Alonso / Bárbara Garea Moreda

13.00 Almuerzo

14.00 Curso 2. Diseño de Sistemas Híbridos de fuentes renovables para micro-redes para electrificación rural

14.00-16.00 Diseño de sistemas híbridos: Metodología de diseño, elaboración de línea base del consumo y presentación del ejercicio
Luis Arribas de Paz / Ariel Rodríguez Rosales / Juan Bornay

16.00-17.00 Diseño de sistemas híbridos: Evaluación de los recursos renovables
Luis Arribas de Paz / Alfredo Curbelo Alonso

Miércoles 26 de febrero

8:00 Parte 2. Diseño de Sistemas Híbridos de fuentes renovables para micro-redes para electrificación rural (continuación).

8.00-9.00 Diseño de sistemas híbridos: Descripción de la tecnología minieólica
Juan BORNAY

9.00-10.00 Diseño de sistemas híbridos: Descripción de la tecnología FV y almacenamiento.
Luis Arribas de Paz / Ariel Rodríguez Rosales

10.00 Café

10.00-11.00 Diseño de sistemas híbridos: Caso práctico- HOMER, demanda, recursos, FV y minieólica.
Luis Arribas de Paz

11.00-13.00 *Diseño de sistemas híbridos:* Descripción de las demás tecnologías involucradas: configuraciones
Luis Arribas de Paz/ Alfredo Curbelo Alonso/ Ariel Rodríguez Rosales

13.00 Almuerzo

14.00-15.30 Diseño de sistemas híbridos: Caso práctico-tecnologías, configuraciones
Luis Arribas de Paz

15.30-16.30 *Diseño de sistemas híbridos: Implementación*
Juan BORNAY

16.30- 17.00 Debate sobre el contexto local y capacidad para implementar Sistemas Híbridos de fuentes renovables para micro-redes para electrificación rural.
Luis Arribas de Paz/Juan BORNAY/Alfredo Curbelo Alonso/Ariel Rodríguez Rosales

Jueves 27 de febrero

8.00 **Parte 3. Caracterización de la Biomasa como recurso energético. Aplicaciones energéticas de la biomasa.**

8.00-9.00 *Aprovechamiento de la Biomasa como recurso energético: Aplicaciones energéticas de la biomasa. Problemas asociados a la composición. Normativa internacional.*
Miguel Fernández Llorente/Alfredo Curbelo Alonso

9.00-10.00 *Aprovechamiento de la Biomasa como recurso energético: Calidad de la biomasa. Muestreo y preparación de la muestra.*
Miguel Fernández Llorente

10.00 *Café*

10.30-12.30 *Aprovechamiento de la Biomasa como recurso energético: Análisis mecánico y físico. Análisis químico.*
Miguel Fernández Llorente

12.30-13.00 Debate sobre el contexto local y disponibilidad de biomasa como recurso energético.
Miguel Fernandez Llorente/Alfredo Curbelo Alonso/

13:00 *Almuerzo*

14.00- 17.00 **Parte 4. Casos Prácticos reales. Selección y diseño de casos reales de implementación de sistemas híbridos con FRE**

- ✓ *Situación de la electrificación rural en su territorio: Análisis y discusión sobre acceso a la electricidad de las comunidades aisladas.*

*Luis Arribas de Paz/Juan BORNAY/Alfredo Curbelo Alonso/Ariel Rodríguez Rosales/
Miguel Fernández Llorente/ Bárbara Garea Moreda/ Lara de Diego*

Viernes 28 de febrero

Visita de campo a la comunidad Guasasa.

DOCUMENTACIÓN Y CERTIFICACIÓN: Se facilitará la documentación del curso y se entregará documento oficial que acredita según lo establecido en el diplomado.