SMART VILLAGES
New thinking for off-grid communities worldwide

Fuentes de energía sostenible para el desarrollo rural y la resiliencia climática de comunidades sin conexión a la red en Centroamérica, el Caribe y México

Workshop Report 28

PUNTA CANA,
REPÚBLICA DOMINICANA

Noviembre 2016

Palabras claves:
Acceso a la energía, Energía rural, Resiliencia, Desastres Naturales, Energía Renovable

La Iniciativa Smart Villages

Nuestro objetivo es proporcionar a los legisladores, los donantes y las agencias de desarrollo que se ocupan del acceso a la energía rural, nuevos conocimientos sobre los verdaderos obstáculos para el acceso a la energía en las aldeas de los países en desarrollo - tecnológicos, financieros y políticos - y cómo pueden ser superados. Hemos elegido enfocarnos en aldeas remotas sin conexión a la red, donde las soluciones locales (sistemas basados en el hogar o en instituciones y mini-redes) son a la vez más realistas y más baratas que la extensión de la red nacional. Nuestra preocupación es garantizar que el acceso a la energía resulte en el desarrollo y la creación de 'aldeas inteligentes' en las que muchos de los beneficios de la vida en las sociedades modernas estén disponibles para las comunidades rurales.

www.e4sv.org | info@e4sv.org | @e4SmartVillages

CMEDT - Smart Villages Initiative, c/o Trinity College, Cambridge, CB2 1TQ

Publishing

© Smart Villages 2016

La iniciativa Smart Villages es financiada por Cambridge Malaysian Education and Development Trust (CMEDT) y a través de una subvención de Templeton World Charity Foundation (TWCF). Las opiniones expresadas en esta publicación son las de los autores y no reflejan necesariamente la opinión de Cambridge Malaysian Education and Development Trust o Templeton World Charity Foundation.

Esta publicación pueden ser reproducidos en parte o en su totalidad para fines educativos o de otro tipo que no sean comerciales.

MALAYSIAN COMMONWEALTH STUDIES CENTRE

CAMBRIDGE MALAYSIAN EDUCATION AND DEVELOPMENT TRUST

TEMPLETON World Charity Foundation, Inc.

Contenido

Resumen 5

Introducción 7

Discursos de bienvenida 8

Sesión I 10

La Iniciativa Smart Villages 10

Panorama regional del uso de energía renovable para la electrificación rural 11

Guía hacia un futuro energético sustentable para las Américas: un libro de IANAS 12

Energías renovables para la seguridad energética y el desarrollo rural I 13

Fondo Centroamericano para el Acceso a la Energía y Reducción de la Pobreza (FOCAEP) 13

Aumentando el acceso a energía limpia en las comunidades rurales de los PEID: El papel de los datos y el análisis 14

Potencial de uso de energía renovable en las comunidades rurales de Haití 15

Panorama del desarrollo de las energías renovables en la República Dominicana 16

Marco legal de las energías renovables en la República Dominicana 17

Proyectos comunitarios implementados por la Comisión Nacional de Energía 17

Fuentes de energía renovable para la gestión del riesgo y desastres naturales 18

Conclusiones del Taller de Smart Villages en Singapur 18

Características de la electrificación rural y resiliencia al cambio climático y la mitigación del riesgo en Centroamérica y en el Caribe 19

Gestión del riesgo de desastres y energía renovable 19

Debate 20

Sesión II 22

Energía renovable para la seguridad energética y el desarrollo rural II 22
Lecciones aprendidas de la implementación de sistemas de energía sin conexión a la red con fuentes de energía sostenibles 22
Energía renovable y el programa de pequeñas subvenciones del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) 24
Energía renovable para la seguridad energética en San Vicente y las Granadinas 24
Proyectos de energía renovable y cambio climático 25
Innovaciones tecnológicas 26
Investigación en el campo de las células solares 26
Modelo de matriz energética sostenible: energía eólica, solar y de biogás para escuelas rurales con jornada escolar extendida 27
Debate 28
El acceso rural a la energía y el sector privado 30
Inclusión social sostenible a través de proyectos de energías renovables 30
Escenarios sostenibles para Jamaica y el Caribe y la Asociación Caribeña de Profesionales de la Energía Sostenible (CASEP) 31
Presentación y Visita de Campo: Consorcio Energético Punta Cana-Macao 32
Proyecto de Energía Distrital 32
Sesión III 33
Acceso a la Asistencia Sanitaria y a la Energía 33
La importancia del sistema de información hospitalaria y del sistema de información radiológica (SIH/SIR) en las áreas rurales 33
El uso potencial de fuentes de energía renovable para las clínicas rurales 33
Telemedicina 34
Energías renovables para la seguridad energética y el desarrollo rural III 35
Conciencia del uso sostenible de la energía en la educación ambiental formal 35
Sistemas de energía descentralizados para acceso a energía limpia 36
Sistemas fotovoltaicos de tercera generación 36
Debate: Recomendaciones de políticas 37
Anexo 1: Programa del taller 39
Anexo 2: Lista de participantes 43

Resumen

Aunque la situación energética en Centroamérica, el Caribe y México no es uniforme en todos los países de la región, muchos de ellos se enfrentan algunos problemas y desafíos comunes. Con ciertas excepciones, casi todos los países de Centroamérica y el Caribe son importadores netos de petróleo y de combustibles fósiles, hecho que los pone en una posición incierta con respecto a la seguridad energética. Las zonas rurales registran un alto consume de madera para cocinar (especialmente en Centroamérica). Existe una falta de conocimientos técnicos, reglamentos y políticas para fomentar las energías renovables en reemplazo de los combustibles fósiles. Alrededor de 16 millones de personas en la región tienen acceso limitado a los servicios de electricidad o carecen de acceso a este servicio y, en general, los países son muy vulnerables a los desastres naturales y al cambio climático.

Para lanzar su programa de participación en Centroamérica, el Caribe y México, la Iniciativa Smart Villages organizó un taller en República Dominicana en noviembre de 2016 conjuntamente con la Academia Nacional de Ciencias de la República Dominicana. El objetivo del taller fue promover el debate entre las principales partes interesadas sobre la aceleración de la prestación de servicios de energía más limpia en las comunidades rurales de la región. El taller tuvo como propósito facilitar el análisis de los sistemas de energía renovable y las medidas de eficiencia energética como motores del desarrollo en las comunidades rurales, así como evaluar las formas de aumentar la resiliencia a los desastres naturales en los países de Centroamérica, el Caribe y México. Se reunieron más de 40 expertos de 16 países de la región para discutir los desafíos y las oportunidades.

En cuanto al suministro de energía, los participantes indicaron que los proyectos energéticos, tanto los de gran escala como los pequeños, deberían tener en cuenta los costos y beneficios económicos, ambientales y sociales de las intervenciones. Por ejemplo, los planes hidroeléctricos a gran escala se han encontrado con consecuencias sociales en los lugares donde las comunidades indígenas han tenido que ser evacuadas. En algunos países, como Haití y Nicaragua, el suministro de electricidad se encuentra limitado principalmente por deficiencias de infraestructura. Las comunidades sin conexión a la red que tienen generadores diésel pagan altos precios por la electricidad, que puede llegar a ser hasta el triple de los costos de electricidad en las áreas urbanas. Sin embargo, en otros lugares, por ejemplo en Costa Rica, el gobierno ha realizado importantes esfuerzos para mejorar la infraestructura eléctrica del país.

Se señaló que un enfoque inclusivo es fundamental para el éxito de los proyectos de energía rural. Un enfoque donde la comunidad puede aprender los diferentes roles que son necesarios para implementar los proyectos ha mostrado resultados ostensiblemente mejores en términos de impactos y resistencia. Debería adoptarse un enfoque centrado en la familia, con la participación de todos ellos en cada etapa, desde la planificación hasta la ejecución.

En otro contexto, ha habido problemas debido a la escasa armonización entre las iniciativas de acceso a la energía y las intenciones de los gobiernos locales. Por ejemplo, en las campañas electorales, los políticos locales han prometido suministrar estufas limpias de forma gratuita, perjudicando el trabajo que las ONG, las cooperativas y otras instituciones han realizado hasta ahora para promover las estufas limpias utilizando un enfoque basado en el mercado y más sostenible. Esto ha contribuido al paradigma de que algunas tecnologías son “caridad para los pobres” en lugar de resaltar los beneficios ambientales y de calidad de vida que conllevan.

El taller evaluó las tecnologías que se pueden utilizar en comunidades sin conexión a la red. La energía solar y las microcentrales hidroeléctricas son opciones apropiadas. Un problema en cuanto a los sistemas solares domésticos es que las baterías por lo general requieren ser reemplazarse después de dos a tres años y los habitantes de las aldeas con frecuencia no son conscientes de los peligros de una eliminación incorrecta de las baterías.

También existe un buen potencial para la utilización de estiércol de animales y desechos humanos para producir gas combustible para cocinar (a pequeña escala) o para generar electricidad (a mayor escala). Sin embargo, la cultura local es uno de los principales obstáculos para la implementación de estas innovaciones. Por ejemplo, la gente no puede concebir que el gas producido a partir de una letrina se pueda utilizar para cocinar. Por lo tanto, para implementar este tipo de innovaciones, los desarrolladores de proyectos deben explicar en un lenguaje sencillo y con ejemplos que estas tecnologías son saludables, seguras y que no causan enfermedades.

La estimulación de la empresa productiva en las aldeas es clave para su desarrollo y la sostenibilidad financiera de los sistemas eléctricos sin conexión a la red. Por lo tanto, deben enfocarse en las iniciativas de desarrollo rural junto con la prestación de servicios clave.

La región es vulnerable al cambio climático: se han experimentado sequías más severas, ciclones y Fenómenos El Niño durante la última década. Grandes proyectos hidroeléctricos se han visto comprometidos por las sequías. El riesgo de ocurrencia de desastres naturales es alto y cada evento supone un retroceso en el desarrollo, lo que provoca que la gente vuelva a caer en situación de pobreza. Por lo tanto, se necesitan acciones apropiadas para reducir los riesgos y aumentar la resiliencia en las comunidades para minimizar los impactos de los desastres naturales. Las instalaciones de generación de electricidad deben diseñarse con un nivel adecuado de resistencia a los desastres naturales previstos.

En cuanto al sector de la salud, la telemedicina puede contribuir de forma importante para proporcionar servicios sanitarios de alta calidad, seguros y asequibles en las comunidades rurales. La experiencia de la República Dominicana demuestra la viabilidad de ofrecer radiografías, mamografías, etc. en clínicas rurales con niveles relativamente bajos de habilidades locales y conexión con expertos médicos en hospitales centrales para el diagnóstico.

Introducción

La Iniciativa Smart Villages comenzó su serie de talleres para Centroamérica, el Caribe y México con el taller de República Dominicana llevado a cabo en Punta Cana del 16 al 18 de noviembre de 2016. El taller tuvo como objetivo facilitar el análisis e intercambio de conocimiento entre el sector público, las organizaciones gubernamentales y el sector privado, en base a las experiencias en el campo de la electrificación rural a través de fuentes de energía sostenibles. Exploró el rol de las energías renovables y de las medidas de eficiencia energética para impulsar el desarrollo de las comunidades rurales, mejorar los servicios sociales como la salud y la educación y mitigar los riesgos de los desastres naturales. Además, evaluó las oportunidades y desafíos para el sector privado en el campo de la electrificación rural y consideró el modo en que debían establecerse marcos regulatorios de apoyo.

El evento fue organizado en forma conjunta entre la Iniciativa Smart Villages y la Academia de Ciencias de la República Dominicana, y congregó a más de 40 personas de diferentes sectores con una amplia experiencia en comunidades sin conexión a la red. Los países representados en el evento fueron Antigua y Barbuda, Barbados, Bolivia, Brasil, Canadá, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, Guyana, Haití, Honduras, Jamaica, México, Trinidad y Tobago, y Estados Unidos. Durante tres días, el taller proporcionó un espacio en el que estas partes interesadas pudieron compartir sus experiencias, opiniones y recomendaciones con respecto a las cuestiones relacionadas con las aldeas inteligentes. En las sesiones de debate, los participantes discutieron el papel de los gobiernos en el aumento del acceso a la energía y la necesidad de estrategias energéticas coordinadas en toda la región, especialmente en las islas del Caribe. Se revisaron los riesgos de los desastres naturales y la conveniencia de las tecnologías en los lugares vulnerables, la viabilidad de las estrategias financieras, las innovaciones en las tecnologías de almacenamiento de energía y el uso de las aguas servidas como recurso energético.

Las presentaciones se agruparon en siete bloques, con un total de 29 presentaciones durante los tres días. El primer bloque comenzó con el tema "*Energías renovables para la seguridad energética y el desarrollo rural*", que se repitió el segundo y tercer día. A esto siguió el bloque "*Fuentes de energía renovable para la gestión de riesgos y los desastres naturales*". El segundo día hubo dos bloques para los temas "*Innovaciones tecnológicas*" y "*Acceso a la energía rural y el sector privado*". El tercer día se abordó el tema "*Acceso a la energía y la salud*". Todos los días hubo un bloque dedicado a debates para permitir el desarrollo de ideas y opiniones basadas en las presentaciones que se iban efectuando.

En la tarde del segundo día, los participantes fueron invitados a una visita de campo organizada por la empresa Consorcio Energético Punta Cana-Macao. El grupo visitó una planta con seis motores de cogeneración de energía fósil (CHP) de 6 MW cada uno y una planta de biomasa de 2 MW que consume 5.200 toneladas de biomasa por año. Tanto la planta de cogeneración de diésel como la de biomasa proporcionan energía térmica para aire acondicionado y agua caliente en tres grandes hoteles cercanos y proveen energía a entidades comerciales y viviendas de la zona.

Discursos de bienvenida

Milciades Mejía, Academia Nacional de Ciencias de la República Dominicana

Con una cálida bienvenida, Milciades Mejía presentó a la Academia Nacional de Ciencias, una organización sin fines de lucro que vincula a los principales investigadores del país con académicos de países que van desde Canadá a Argentina a través de IANAS, una red de 24 academias de ciencias de América Latina, el Caribe, Estados Unidos y Canadá. Milciades Mejía habló sobre la relevancia de este taller debido a los importantes problemas que enfrenta la República Dominicana con respecto a la generación de energía eléctrica. El país está muy afectado por el cambio climático y últimamente la demanda de electricidad ha aumentado en gran medida. Para satisfacer este aumento de la demanda de energía, República Dominicana tuvo que implementar plantas de carbón que se prevé empiecen a operar a partir de 2017, lo que contradice los objetivos del país de reducir las emisiones de CO_2. Hizo un llamado a pensar en una matriz energética con energías más limpias para la República Dominicana.

Ernesto Vilalta, Viceministro del Ministerio de Energía y Minas, República Dominicana

El Viceministro, Ernesto Vilalta, destacó la importancia del acceso a las energías renovables para el desarrollo rural y de iniciativas tales como Smart Villages que faciliten el intercambio de conocimientos entre expertos y entre países. Señaló que este taller es importante no sólo para los objetivos de Smart Villages, sino también porque el tema de este evento armoniza con la estrategia nacional para el desarrollo de la República Dominicana, así como con los objetivos globales para el desarrollo sostenible. Por lo tanto, crea un espacio crucial para explorar los retos y las oportunidades para lograr el acceso a la energía en las comunidades rurales. En la actualidad, los retos se generan por las ubicaciones remotas y la naturaleza dispersa de estos grupos de personas, lo que resulta en altos costos para la ampliación de la red. Es por ello que es necesario ampliar el espectro de soluciones para lograr el acceso a las formas modernas de energía y mejorar la calidad de vida en las zonas rurales de este país.

República Dominicana ha experimentado una importante transformación económica en la última década. Se ha beneficiado de ventajas competitivas frente a muchos de sus países vecinos, como su ubicación estratégica (que actúa como punto comercial en el Caribe), abundancia de recursos naturales, estabilidad política, infraestructura moderna de puertos y un clima favorable. La economía de República Dominicana es una de las de más rápido crecimiento en América Latina y el Caribe, con un crecimiento promedio anual del PIB del 5,4% entre 1992 y 2014. La estrategia energética del gobierno prevé una transición a sistemas más limpios, seguros y eficientes mediante el uso de energías renovables y la promoción de medidas de eficiencia energética. A fines de 2016, se espera alcanzar el 22% de la capacidad energética total de energías renovables, generando 589 MW de grandes proyectos de energía solar y eólica.

La demanda de electricidad ha aumentado alrededor de 40% en la última década, y aunque la cobertura eléctrica es de alrededor del 94%, es difícil superar los retos de la lejanía y la pobreza energética. Según estudios, la pobreza energética en 2014 fue del 43,8%, y una gran parte de las personas comprendidas en este segmento se ubicaban cerca de la frontera con Haití. El Ministerio de Energía considera este punto de vital importancia, no sólo como cuestión de justicia, sino también para promover el desarrollo económico de las comunidades rurales. Entre los proyectos de acceso a la energía que el Ministerio viene implementando están el mapeo de la distribución geográfica de los recursos hidroeléctricos y la creación de una nueva base de datos de recursos renovables que permitirá ampliar el programa de 31 microcentrales hidroeléctricas y brindar más

Información a los inversionistas. Además, el país está estudiando el potencial de la biomasa para generar electricidad, lo que incluye la explotación de la caña de azúcar y los residuos forestales.

La promoción de más programas gubernamentales para la electrificación de zonas rurales, la garantía de servicios eléctricos fiables y de buena calidad, la creación de nuevas políticas para diversificar la matriz energética hacia más energías renovables, así como la actualización de las normas y políticas vigentes y la simplificación de los procesos burocráticos del sector, son desafíos importantes que se tienen actualmente y se deben superar. Sin embargo, la República Dominicana utilizará todas sus fuentes potenciales de energía para mejorar el acceso a la electricidad de la nación y para luchar contra el cambio climático.

Participants came from across the Caribbean and Central America for the workshop on sustainable energy.

Sesión 1

La Iniciativa Smart Villages

Dr. John Holmes, Smart Villages, Reino Unido

En todo el mundo todavía hay 1,100 millones de personas con un acceso limitado a la electricidad o que carecen de este servicio, 3,000 millones de personas que cocinan con leña y 4.3 millones de personas, principalmente mujeres y niños, que mueren de forma prematura cada año por la inhalación de humo y vapores. Para la iniciativa Smart Villages esta es una situación inaceptable. De modo que, inspirados en el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 7 de las Naciones Unidas, que busca lograr el acceso a la energía para todos en 2030 y reconociendo que el acceso a la energía es un motor importante para el resto de los ODS, se creó la iniciativa Smart Villages. El término *Smart Villages* (Aldeas Inteligentes) se desarrolló como corolario de *Smart Cities* (Ciudades Inteligentes), una iniciativa que ha recibido gran atención, pero como casi la mitad de la población mundial y el 70% de las personas más pobres viven en comunidades rurales, Smart Villages debe ser tan ambiciosa como Smart Cities.

La iniciativa busca desarrollar un panorama más amplio de cómo la energía cataliza el desarrollo rural. El concepto "Smart Villages" se refiere a los servicios básicos que se posibilitan mediante el acceso a la energía; por ejemplo, en la educación, la electricidad permite a los niños utilizar computadoras, tener luz para estudiar, y los profesores tienen más posibilidades de permanecer en las aldeas; los servicios de salud pueden beneficiarse de sistemas de refrigeración para las vacunas, equipos esterilizados, así como de suministro de agua potable y saneamiento; los emprendedores pueden desarrollar y hacer crecer sus negocios, y los agricultores pueden acceder a información agrícola y utilizar bombas de agua, lo que se traduce en más ingresos que llegan a la aldea. Las aldeas inteligentes son comunidades más resilientes que responden mejor a los desastres económicos y naturales. Para alcanzar los ODS, Smart Villages tiene que convertirse en la norma y replicarse en todo los países en desarrollo, reflejando las necesidades, aspiraciones y oportunidades particulares de cada comunidad individual. Una medida clave del nivel de desarrollo que caracteriza a las aldeas inteligentes es que la gente prefiere quedarse allí en lugar de trasladarse a las ciudades.

La calidad del suministro de electricidad es muy importante para que puedan operar todos los servicios requeridos en una aldea. La tecnología está progresando rápidamente en este sentido, por lo que los empresarios pueden confiar en el sistema para la productividad.

La Iniciativa Smart Villages tiene como objetivo generar asesoramiento en materia de políticas mediante la creación de una "visión de primera línea" de los desafíos y oportunidades para el suministro de electricidad en las aldeas. La iniciativa reúne a los principales actores, que incluyen a los responsables de la formulación de políticas, los pobladores, las ONG, entidades financieras y los científicos, para explorar las barreras que enfrentan cada uno de ellos y para identificar los mensajes clave que contribuirían a aumentar el acceso a la electricidad. Por lo tanto, la Iniciativa Smart Villages sirve de enlace realizando las conexiones e interpreta, sintetiza y luego comunica la información resultante a las comunidades de responsables de formulación de políticas, agencias de desarrollo y otras partes interesadas para que puedan catalizar políticas e intervenciones más efectivas para que se produzca desarrollo en las aldeas.

El equipo de la Iniciativa Smart Villages tiene una base en las universidades de Cambridge y Oxford, y la iniciativa es financiada por dos organizaciones benéficas: Cambridge Malaysian Education and Development Trust y Templeton World Charity Foundation. Organiza talleres en seis regiones del mundo en desarrollo, recopilando información valiosa. Todas las recomendaciones

generadas se distribuyen entre los participantes y las principales partes interesadas de cada región, y se facilita también la comunicación entre las regiones. Además, la iniciativa organiza eventos con los medios de comunicación para trabajar con los periodistas locales en la creación de una mayor conciencia de los problemas y competencias de negocio para generar nuevas ideas sobre cómo abordar el acceso a la energía en las aldeas.

La iniciativa Smart Villages también explora formas de aprovechar los fondos del sector público y alentar al sector privado a invertir. La integración del acceso a la energía con otros sectores (salud, educación, agua potable y saneamiento, etc.) es fundamental para lograr el desarrollo en el mundo rural, por lo que los mecanismos para lograr esta integración son una importante y continua preocupación para la Iniciativa Smart Villages.

Panorama regional del uso de energía renovable para la electrificación rural

Alexandra Arias, OLADE

Alexandra Arias presentó un panorama general del sector energético en América Latina y las iniciativas y proyectos piloto que OLADE ha desarrollado en la región hasta el momento. América Latina ha sido bendecida con grandes fuentes de energía renovable y muchos países actualmente están produciendo una proporción importante de su matriz energética a partir de energías renovables. Sin embargo, la mayoría de esta generación proviene de fuentes hidroeléctricas y últimamente las centrales hidroeléctricas han sido afectadas por sequías severas y el cambio climático, lo que ha obligado a los países a encontrar alternativas para satisfacer la demanda de electricidad.

En promedio, el acceso a la energía en América Latina es de un 96%, donde el 85% de los países tienen más de 85% de cobertura de electricidad. Alexandra Arias señaló que es la región con mayor potencial para alcanzar el ODS 7 para el 2030, pero se requieren anualmente US$ 700 millones para que esto ocurra. En la actualidad, entre 26 y 30 millones de personas no cuentan con electricidad, de las cuales 6 millones se hallan en Centroamérica y México y 8 millones en los países caribeños. Se brinda poca atención al acceso a la electricidad para este gran número de personas que viven sin conexión a la red debido a

Marc Antonie Archer, Molly Hurley Dépret, Julian Despradel, Roberta Mutschler, Bernie Jones, John Holmes, Claudia Canales, Modesto Cruz

las reformas energéticas que están desalentando la inversión en este sector. Los pequeños fondos que se han asignado al acceso a la energía se han otorgado a las empresas distribuidoras y la mayoría de los proyectos han fracasado debido, entre otras cosas, a la falta de capacitación en el uso de las tecnologías y al no respeto de los aspectos culturales de las comunidades.

En América Latina el 20% de la población vive en zonas rurales y, aunque el uso de la leña viene disminuyendo, todavía hay más de 10 millones de personas que utilizan la biomasa para cocinar, lo que causa graves problemas de salud en la región. La falta de acceso a la electricidad se debe principalmente a los desafíos planteados por las ubicaciones geográficas remotas, la dispersión y la baja densidad de las comunidades. Ampliar la red a estas zonas remotas no se justifica desde el punto de vista económico; por lo tanto, las únicas opciones viables son las tecnologías de energía renovable no conectadas a la red. Sin embargo, los sistemas de energía renovable tienen muchos desafíos que superar para hacerlos una solución sostenible y escalable. Una cuestión importante es que los pobladores de las aldeas no pueden pagar el costo total de los servicios de electricidad. Sus ingresos siguen siendo demasiado bajos y, al mismo tiempo, los costos de la electricidad son más altos que en las ciudades, por lo que es aún más difícil.

OLADE ha implementado tres proyectos piloto de electrificación rural en Bolivia, Guyana y Guatemala. Alexandra Arias mostró un video del caso de tres comunidades aisladas en Guatemala: Batzchocola, Laguna Batzchocola y Visiquichun. En este estudio de caso, la idea de instalar una microcentral hidroeléctrica partió de los líderes de las aldeas, quienes, con el apoyo de OLADE y otras organizaciones internacionales, crearon una empresa local de generación de electricidad denominada ASHDINQUI. Esta empresa es responsable de la administración, operación y mantenimiento de la microcentral hidroeléctrica y ha efectuado su trabajo con gran éxito. OLADE identificó seis elementos para la sostenibilidad de este tipo de proyecto, incluyendo el trabajo con los líderes de las comunidades, la creación de una empresa local para los servicios de suministro de electricidad y brindar apoyo externo a la gestión financiera para crear ingresos y asegurar los pagos de los clientes.

Guía hacia un futuro energético sustentable para las Américas: un libro de IANAS

Claudio Estrada, Red Interamericana de Academias de Ciencias (IANAS), México

Claudio Estrada expuso sobre las actividades de IANAS en materia de energía sostenible desde su creación hasta el libro publicado recientemente "Guía hacia un futuro energético sustentable para las Américas: un Libro de IANAS".

En 2007, el Consejo Interacadémico (IAC) publicó el libro "Iluminando el camino: Hacia un futuro energético sostenible" que estableció las mejores prácticas para una transición global a un suministro energético limpio, asequible y sostenible tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo. El libro expone los riesgos globales si la población no cambia sus actuales hábitos de consumo de energía, aborda los incentivos que pueden acelerar el desarrollo de soluciones innovadoras, brinda recomendaciones para inversiones financieras en las áreas de investigación y desarrollo y explora otras rutas de transición que pueden transformar el paisaje de la oferta y demanda de energía en todo el mundo.

Entre las conclusiones mencionadas en el libro se encuentran: que el mundo desarrollado tiene la responsabilidad moral de satisfacer las necesidades energéticas básicas de los países más pobres; La necesidad de mejorar la eficiencia energética y reducir la intensidad de las emisiones de carbono de la economía mundial; y la necesidad de promover el desarrollo y la utilización de tecnologías para la captura y retención del dióxido de carbono proveniente del uso de combustibles

fósiles (especialmente el carbón). El libro también concluye que la competencia por los suministros de petróleo y gas natural puede crear potencialmente tensiones geopolíticas y vulnerabilidad económica en varias naciones en el futuro. El inmenso número de oportunidades que ofrecen las energías renovables para el progreso tecnológico, el potencial de los biocombustibles en América Latina y el desarrollo de tecnologías eficaces de almacenamiento de energía podría asegurar una visión más optimista del futuro.

Inspirado en el libro de la IAC, se creó el proyecto IANAS con el objetivo de redactar un nuevo informe sobre el papel de la ciencia para abordar el futuro energético sostenible de las Américas. El panel de estudio está compuesto por los presidentes de las 15 principales academias de ciencia del mundo, inicialmente copresidido por Steven Chu del Lawrence Berkeley National Laboratory y posteriormente por el profesor José Goldemberg de la Universidad de Sao Paulo. En la reunión inicial celebrada en Río de Janeiro en 2008, el panel de la junta identificó cinco áreas de alta prioridad en las Américas:

1) Eficiencia energética
2) Energía para poblaciones no atendidas
3) Energía renovable
4) Bioenergía
5) Creación de capacidad

El programa energético de IANAS emprendió la elaboración de un nuevo libro titulado "Guía hacia un futuro energético sustentable para las Américas", que trata de abordar, desde el punto de vista de la Academia, los desafíos de estos cinco puntos. Estos desafíos incluyen llevar energía adecuada a las poblaciones desatendidas, ubicar fuentes de energía renovables, crear una revolución de biocombustibles y el papel del género en la economía energética. El plan de acción global recomendado por este libro incluye:

- Acelerar la transformación a bajas emisiones de carbono integrando el clima en los procesos de toma de decisiones económicas fundamentales.
- Celebrar un acuerdo climático internacional sólido, duradero y equitativo.
- Suprimir los subsidios para los combustibles fósiles y los insumos agrícolas, e incentivos para la expansión urbana.
- Introducir precios del carbono fuertes y previsibles.
- Reducir sustancialmente los costos de capital para las inversiones en infraestructura baja en carbono.
- Aumentar la innovación en tecnologías claves resilientes al cambio climático e hipocarbónicas.
- Las ciudades más conectadas y compactas son la forma preferida de desarrollo urbano.
- Detener la deforestación de los bosques naturales para 2030.
- Restaurar al menos 500 millones de hectáreas de bosques perdidos o degradados y tierras agrícolas al 2030.
- Acelerar el abandono de la generación de electricidad a través de centrales eléctricas de carbón contaminantes.

ENERGÍAS RENOVABLES PARA LA SEGURIDAD ENERGÉTICA Y EL DESARROLLO RURAL I

Fondo Centroamericano para el Acceso a la Energía y Reducción de la Pobreza (FOCAEP)

José María Blanco, Fundación Red de Energía (BUN-CA), Costa Rica

José María Blanco expuso sobre Bun-Ca y los logros de la organización. Bun-Ca trabaja en asociación con organizaciones que tienen contacto

directo con las comunidades que se benefician del fondo. El fondo FOCAEP es una de las alianzas de Bun-Ca que crea un puente entre el financiamiento y los aspectos sociales de los proyectos de energía sostenible. Se centran primordialmente en tecnologías de estufas limpias, micro plantas hidroeléctricas y sistemas solares térmicos para usos productivos en comunidades sin conexión a la red en países centroamericanos. Inspirado por GIZ/EnDev, Bun-Ca gestiona la implementación de los proyectos FOCAEP, brindando asesoramiento técnico en toda la cadena de valor de las tecnologías. Considera la oferta de productos, los sistemas de acceso a la financiación y las características de la demanda.

Los sistemas de financiación buscan establecer la viabilidad económica de los proyectos a través de dos líneas: financiamiento reembolsable y financiamiento no reembolsable. El Sistema reembolsable corresponde a un enfoque de microcrédito convencional para las empresas proveedoras de estufas limpias. El Sistema no reembolsable se refiere a un sistema de cofinanciación de alrededor de US$120, en el que el FOCAEP subsidia alrededor del 33% de la inversión inicial en materiales importados (como el acero, la chimenea, la cámara de calor, etc.), un 33% adicional es donado por un socio del proyecto (como el consejo u ONGs), y el último 33% es pagado por la comunidad en mano de obra. Un nuevo sistema de arrendamiento se encuentra en una fase de prueba en Guatemala, donde el reembolso del crédito se realiza a través de la leña ahorrada. Aunque no ha progresado a buen ritmo, este concepto resuelve el problema para las personas incapaces de pagar.

Hasta la fecha se han distribuido 20,000 estufas limpias con sistemas de financiamiento reembolsables. El sistema reembolsable se ha replicado en otros mercados de la región, hecho que los miembros de Bun-Ca consideran un impacto positivo. Se estima que alrededor de 102,000 centroamericanos han mejorado su calidad de vida con este proyecto, de los cuales 60% son mujeres, niños y ancianos. Se calcula que con las estufas limpias las familias pueden ahorrar alrededor del 50% en leña en comparación con las técnicas de fuego abierto, ahorro que representa US$ 3,000 anualmente.

Un desafío clave para este proyecto es la dificultad de cambiar el paradigma de que las estufas limpias son "caridad para los pobres". La gente piensa que las estufas limpias deben ser gratis y existe una mala comprensión de los beneficios ambientales y de calidad de vida. Los políticos locales también han contribuido a esta mentalidad, ya que en las campañas electorales han prometido estas estufas de forma gratuita. Además, FOCAEP no puede trabajar solo en esta iniciativa; se requiere la unificación de más actores para crear un impacto consistente. La región es muy vulnerable, con altos niveles de narcotráfico y pobreza, lo que crea una barrera difícil para la introducción de esta tecnología. La creación de mercados de carbono también podría promover el acceso a modernas tecnologías de cocción.

Aumentando el acceso a energía limpia en las comunidades rurales de los PEID: El papel de los datos y el análisis

Rebekah Shirley, Universidad de California, Berkeley

La investigación del Grupo se centra en el diseño y la difusión de sistemas energéticos de baja emisión de carbono en los países industrializados y en desarrollo. El equipo está trabajando en la elaboración de modelos de una combinación de capacidades para apoyar la toma de decisiones por parte de los gobiernos y agencias de planificación en el desarrollo de energía de bajo carbono. En este sentido, el grupo ha desarrollado modelos de sistemas energéticos para optimizar las tecnologías (por ejemplo, el modelo SWITCH), herramientas de análisis de políticas para apoyar el análisis de huellas de carbono (por ejemplo, la Cool Climate Network) y elaboración de modelos de mapeo de redes con herramientas de simulación geográficas (por ejemplo, MapRE). Los

proyectos son grandes y globales, con presencia en países en desarrollo en el sur y sudeste de Asia, África oriental, Centroamérica y el Caribe.

El equipo ha aprendido varias lecciones, y para describirlas Rebekah Shirley escogió como ejemplo la experiencia de Borneo. Borneo es una isla ubicada en el sudeste de Asia que se caracteriza por la naturaleza rural y dispersa de las comunidades que viven allí. El gobierno de Malasia ha planificado un ambicioso proyecto hidroeléctrico de 20 GW que se llevará a cabo dentro de los próximos 10 a 15 años, lo que ha originado controversia con las comunidades locales. La región se encuentra habitada por un gran número de comunidades indígenas que deberán ser desplazadas para poder construir estas megapresas hidroeléctricas, situación que también ha ocurrido en Centroamérica y el Caribe (por ejemplo, Costa Rica y Guatemala). La Universidad de California se puso en contacto con estas comunidades y los manifestantes para desarrollar algunos análisis de datos y, eventualmente, crear un plan de desarrollo de energía alternativo para Borneo.

La investigación comenzó investigando la factibilidad de una matriz de energía alternativa para el estado de Sarawak con una solución integral que contemple el crecimiento de la industrialización, el mantenimiento de las comunidades locales y la protección de los bosques y los recursos locales. El grupo exploró el potencial de las energías renovables para satisfacer las necesidades energéticas rurales y las necesidades de servicios públicos, la implicación de diferentes escenarios de mercado energético y la creación de un índice de impacto ecológico.

Las proyecciones económicas de esta investigación revelaron que los planes energéticos del gobierno sobreestiman la capacidad necesaria. Las proyecciones del gobierno del consumo anual de energía en 2030 para la región son 60% más altas que el escenario elaborado por el equipo de Business-As-Usual (BAU), que es un escenario aún más alto que el desarrollo industrial de China. Si se construyen las presas de 20 GW, el exceso de capacidad duplicará la demanda del peor escenario, cuestionando la metodología utilizada para estimar las futuras demandas de energía. Además, las simulaciones de la red eléctrica de Borneo demostraron que, incluso en el supuesto de una demanda elevada, las necesidades energéticas futuras podrían cubrirse con recursos energéticos de energía solar y de biomasa residual, algunas ampliaciones cortas de la red, más capacidad existente de gas natural y carbón.

En menor escala, la investigación estudió a 30 aldeas que actualmente están generando electricidad con generadores diésel. Realizaron auditorías energéticas de las aldeas y estudiaron los potenciales recursos energéticos renovables disponibles localmente. Esta evaluación evidenció que los habitantes de las aldeas están pagando tres veces más por la electricidad que los hogares urbanos, y que podrían ahorrar más de la mitad de sus gastos si utilizan tecnologías de microcentrales hidroeléctricas.

Se ha efectuado también un trabajo intensivo para comunicar estos hallazgos a la comunidad. El grupo redactó un folleto explicando el procedimiento y los hallazgos con gráficos y un lenguaje sencillo. Realizaron la traducción de los folletos a varios idiomas y los distribuyeron por toda la región. El proyecto ha suscitado gran atención de los medios de comunicación y se han escrito muchos artículos sobre la polémica de Sarawak.

Potencial de uso de energía renovable en las comunidades rurales de Haití

Marc Antoine Archer, Observatoire de l'Énergie en Haïti (ObservEH), Haití

Marc Antoine Archer describió la situación energética en Haití y las actividades de ObservEH sobre el desarrollo de las energías renovables en ese país. ObservEH fue fundada en 2015 con el objetivo de superar la ausencia de datos energéticos en el país. La falta de información se debe a

la actitud indiferente del gobierno por compartir con la sociedad las deficiencias del sistema energético, lo que significa que no se está llevando a cabo actualmente la formalización de los datos energéticos. Las políticas y regulaciones energéticas para la seguridad energética, la calidad y tarifas asequibles no están siendo articuladas de acuerdo a las realidades en Haití. Los datos actuales de energía en Haití se generan a través de estimaciones y sobreestimaciones, que originan datos de baja calidad con altos niveles de error. Por lo tanto, ObservEH se esfuerza por brindar los datos necesarios para la provisión de formas modernas y limpias de energía que la sociedad exige.

El sistema energético de Haití debe satisfacer las necesidades de 10,5 millones de personas distribuidas en 10 departamentos, 42 distritos, 140 municipios y 570 secciones comunales. Más de la mitad de la población vive en pobreza energética sin iluminación, tecnologías de cocción limpias y transporte. Los recursos de datos de Haití apuntan a una matriz energética basada en: 71% de biomasa sólida, 5% de hidroelectricidad, 4% de caña de azúcar (que da más ingresos con la producción de alcohol) y 20% de petróleo refinado. La última publicación del balance de consumo fue en 1995 cuando la mezcla de consumo registraba 72% por parte del sector doméstico, el 10% por la industria, el 13% por el transporte y el 5% por los servicios comerciales. Desde entonces, no se han publicado nuevos balances.

Los datos de ObservEH recopilados hasta la fecha muestran que con la actual infraestructura energética será imposible proporcionar acceso a la energía a toda la población del país: se necesita con urgencia un nuevo modelo energético en Haití para detener la asimetría e inestabilidad de los servicios energéticos. Marc Antoine Archer concluyó su presentación afirmando que conceptos como Smart Villages y Smart Cities son los más prometedores para Haití.

Panorama del desarrollo de las energías renovables en la República Dominicana

Julian Despradel, Consultor Independiente de Energía

Julián Despradel presentó una perspectiva del desarrollo de las energías renovables en la República Dominicana considerando los aspectos políticos, económicos y legales del sector. A pesar de que en los últimos días la República Dominicana se enfrenta a una emergencia nacional debido a las persistentes lluvias, en general el país afronta importantes sequías que muestran los signos recurrentes del cambio climático. En la República Dominicana un gran número de personas se han venido trasladando de las zonas rurales a las zonas urbanas, presionando la infraestructura de las ciudades para adaptarse a este rápido cambio.

El marco legal del sector eléctrico en la República Dominicana se inició en 1997 con la ley de reforma general de las empresas públicas, que estableció los primeros aspectos de la energía. Sin embargo, no fue sino hasta 2001 cuando se promulgó la primera ley de electricidad (ley 125-01), la que incluyó ciertas modificaciones operacionales que motivaron cierta desaprobación del sector privado. Posteriormente, los impactos del cambio climático comenzaron a preocupar al gobierno y los estudios mostraron que los sectores de energía y transporte eran los mayores contribuyentes a las emisiones de carbono en la República Dominicana. Por lo tanto, en 2007 se estableció la primera ley de promoción de energías renovables (Ley 57-07). En 2010 se revisó la Constitución y se incorporó el cambio climático al marco legal como una incidencia; la ley indica que tanto el sector público como el privado deben pasar a ser organizaciones respetuosas con el medio ambiente y reducir sus emisiones de carbono.

En la actualidad, la estructura del subsector de electricidad de la República Dominicana comprende una entidad coordinadora que controla la transmisión de electricidad entre las partes

interesadas, una empresa gubernamental para la operación del sistema, los generadores y los usuarios regulados y no regulados. Los usuarios regulados son aquellos que cuentan con contratos con las empresas distribuidoras y los usuarios no regulados son aquellos que consumen más de 1 MW y por lo tanto producen su propia electricidad.

El sistema eléctrico nacional interconectado tiene una capacidad total instalada de 3,742 MW con un 82% proveniente de energía térmica, 16% de energía hidroeléctrica y 2% de energía eólica. La demanda máxima se estima en torno a 2,100 MW, pero debido a las sequías de los últimos años la demanda máxima no ha sido satisfecha últimamente. La escasez de agua ha tenido que ser compartida entre la generación de energía y el riego de cultivos, creando cierto conflicto entre los dos sectores. En 2015 el consumo anual de energía llegó a 14,970 GWh, el 92% generado por energía térmica y sólo el 6% por energía hidroeléctrica. La cobertura total de electricidad fue del 92%, de los cuales el 7% fueron sistemas sin conexión a la red.

En cuanto a las energías renovables, la República Dominicana tiene cuatro proyectos de energía eólica con 134,5 MW de capacidad, un proyecto solar de 30 MW y un proyecto de biomasa que utiliza los residuos del procesamiento de la caña de azúcar. El programa de Net Metering fue lanzado por el gobierno en 2010, subsidiando el 70% de la inversión de capital de proyectos de energía renovable en los sectores doméstico e industrial. Hoy en día el apoyo se ha reducido al 40%, pero incluso con esa reducción se han instalado 28 MW hasta ahora en el país. Se han implementado proyectos piloto de biocombustibles, pero esto no ha llevado a un aumento importante. En la República Dominicana, los proyectos de comunidades rurales existen principalmente con la ayuda de ONG y organizaciones internacionales, ya que hasta el momento el gobierno no ha implementado iniciativas relevantes en este rubro.

Marco legal de las energías renovables en la República Dominicana

Blas Minaya, Blas Minaya & Asociados, Oficina de Abogados y Academia Latinoamericana Superior (ALAS), República Dominicana

Blas Minaya habló sobre los aspectos legales de las energías sostenibles en la República Dominicana. Después de la creación del incentivo al desarrollo de energías renovables en 2007, la ley ha sufrido varias modificaciones con el fin de adaptarse a la situación de la República Dominicana. La ley anterior tiene como objetivo aumentar la diversidad energética del país, reducir la dependencia de los combustibles fósiles importados, promover el desarrollo de energías no convencionales, e impulsar la inversión privada para disminuir los impactos negativos en el medio ambiente. En virtud de esta ley, las empresas que desarrollan proyectos de energía alternativa están totalmente exoneradas del pago de impuestos de importación para todos los equipos y tecnologías utilizados en el proyecto, incluyendo el ITBIS (Impuesto sobre Transferencia de Bienes Industrializados y Servicios) y los impuestos finales de venta.

Para desalentar el uso de combustibles fósiles, el gobierno creó la ley de hidrocarburos No. 112-00. Esta legislación impuso un impuesto diferencial del 5% sobre los combustibles fósiles, un fondo que se utiliza para programas de promoción del desarrollo de energías renovables y medidas de ahorro energético.

En 2012 el país creó la primera Estrategia Nacional de Desarrollo para el año 2030 y al año siguiente el Ministerio de Energía y Minas promulgó la ley 100-13. Esta contempla normas para la aplicación de las leyes de energía renovable, los acuerdos emitidos por los órganos reguladores, el derecho administrativo y el derecho consuetudinario. Además, en 2013 se emitió el artículo 67, que determina que es un deber de la República Dominicana proteger el medio ambiente y promover energías más limpias. Esto significa que

cualquier ciudadano dominicano tiene derecho a exigir el desarrollo de energías alternativas. Afortunadamente, hasta la fecha el Estado ha estado cumpliendo con su obligación en esta materia.

Existen dos tipos de autoridades que otorgan autorización para operar instalaciones de producción de energía: la Concesión Provisional y la Concesión Definitiva. La Concesión Provisional concede la facultad de acceder a terrenos públicos o privados para realizar estudios de obras eléctricas. La Concesión Definitiva otorga al interesado el derecho a construir y explotar las obras eléctricas. Además de estas dos entidades, cada proyecto debe ser aprobado por la Superintendencia de Electricidad de acuerdo con sus estatutos legales, cumplir con el permiso de medio ambiente y ser aprobado por el Sistema Eléctrico Nacional Interconectado. Se aplican sanciones a los productores de energía si no cumplen con sus obligaciones y normas, que incluyen, por ejemplo, la utilización de los equipos y maquinarias favorecidos con la exoneración de impuestos para otros fines, la revocación de licencias o concesiones o ataques contra el sistema energético nacional.

Proyectos comunitarios implementados por la Comisión Nacional de Energía

Yderlisa Castillo, Comisión Nacional de Energía (CNE), República Dominicana

Yderlisa Castillo expuso acerca de dos proyectos que han sido implementados por la Comisión Nacional de Energía: el proyecto de Bombillas y el plan de desarrollo fotovoltaico para áreas deprimidas. La Comisión Nacional de Energía tiene la responsabilidad de hacer cumplir la ley 57-07 de incentivos a las energías renovables de la República Dominicana. La Comisión tiene deberes en relación con el desarrollo de programas y proyectos de energías renovables y programas de eficiencia energética y uso racional de la energía.

El proyecto comunitario "Bombillas de Sol" buscaba fomentar el uso eficiente de la energía a través del uso de la luz solar. El concepto utilizado para este proyecto fueron las luces solares hechas de botellas de plástico llenas de agua y lejía que van pegadas al techo. Según Yderlisa Castillo, esta solución puede proporcionar hasta 70 lúmenes de luz solar durante el día. Entre 2014 y 2016 la Comisión Nacional de Energía instaló 4.046 bombillas en la República Dominicana rural, beneficiando a un total de 27 comunidades.

El segundo proyecto ejecutado por la Comisión fue la distribución de 506 paneles fotovoltaicos a 506 viviendas situadas en zonas sin conexión a la red. Los beneficiarios incluyeron escuelas, centros forestales, una iglesia y un club. Para este proyecto, la Alianza en Energía y Ambiente con Centroamérica invirtió US$ 71,112 y la Comisión Nacional de Energía financió los US$ 100,000 restantes.

FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLE PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO Y DESASTRES NATURALES

Conclusiones del Taller de Smart Villages en Singapur

Bernie Jones, Smart Villages

Las aldeas inteligentes tienen una serie de características clave que mejoran su resiliencia a los desastres naturales: una infraestructura descentralizada, conectividad mediante tecnologías modernas de la información y de la comunicación, prestación innovadora de servicios a distancia, empoderamiento de la comunidad y desarrollo económico y social. Considerando la resiliencia, se pueden prever una serie de impactos: desastres naturales, crisis económicas, conflictos, epidemias y fallas en la infraestructura. Bernie Jones resumió los resultados del taller organizado por la Iniciativa Smart Villages en Singapur en mayo de 2016 que exploró las cuestiones relacionadas con el desarrollo de resiliencia a los desastres naturales en las comunidades rurales.

Los elementos de infraestructura física que pueden aumentar la resiliencia incluyen sistemas descentralizados de generación de electricidad,

acceso innovador a los servicios, centros de salud locales, e iluminación que puede subsistir a desastres naturales y vínculos de comunicación que pueden proporcionar alerta temprana de desastres inminentes y que pueden apoyar actividades de recuperación después del suceso. Igual de importante es la construcción de capital social mediante iniciativas de creación de capacidad, la provisión de información y mediante la capacitación. Crear capacidad en forma de gestión medioambiental puede reducir las vulnerabilidades de las comunidades.

Se necesita dar atención al mantenimiento de infraestructura, no sólo a su construcción, y al contexto más amplio dado el potencial de consecuencias involuntarias y para que las nuevas tecnologías incluyan nuevos riesgos. La resiliencia debe formar parte del discurso cotidiano y se requiere un enfoque integrado para la formulación de políticas. Se necesita recopilar y comunicar más experiencias del mundo real.

Bernie Jones dio cuatro ejemplos de cuestiones de resiliencia en las aldeas:

1. El terremoto de Nepal en 2015 causó daños importantes a la infraestructura, debido a que, en general, los edificios no estaban bien construidos. Sin embargo, la fuerte identidad comunitaria de muchas aldeas fue de apoyo a su recuperación: dichas comunidades tienen conocimientos indígenas relevantes y están sensibilizadas a las cuestiones de resiliencia al experimentar impactos regulares a pequeña escala. 'Reconstruir mejor' es un importante lema nacional.

2. El brote del ébola en África Occidental en 2014-16 mató a 11,000 personas y pudo haberse evitado si no se hubiese demorado tanto la respuesta. En las aldeas inteligentes, los vínculos de la buena comunicación y la telemedicina podrían haber hecho posible la detección temprana del brote y medidas de intervención rápida.

3. Las largas cadenas de abastecimiento para las islas en Tuvalu en el Pacífico exacerban los retos de la resiliencia y la recuperación posterior al desastre. Hay necesidad de tecnologías adecuadas que se fortalezcan frente a las amenazas que plantean los tifones.

4. En Pondicherry, en India, los centros de conocimiento de la aldea Swaminathan permiten el intercambio de información entre pares. Se estima que, en años recientes, el intercambio de alertas tempranas meteorológicas y del estado del mar entre pescadores ha salvado 90 vidas.

Los países de Centroamérica y del Caribe están expuestos a una serie de desastres naturales—huracanes, terremotos, inundaciones y erupciones volcánicas. La creación de resiliencia debe ser una prioridad de políticas que adopten un enfoque regional. Los conceptos inherentes a las aldeas inteligentes pueden ser un componente importante de las iniciativas necesarias.

Características de la electrificación rural y resiliencia al cambio climático y la mitigación del riesgo en Centroamérica y en el Caribe.

Marco Antonio Rodríguez, Banco Mundial

Inicialmente, al reflexionar en los impactos del cambio climático en Centroamérica, Marco Antonio Rodríguez señaló los impactos de sequías y ciclones más frecuentes y severos y los eventos más severos de El Niño. En consecuencia, la agricultura y la generación de energía hidroeléctrica se ven afectadas negativamente. Las islas del Caribe se ven amenazadas por el aumento del nivel del mar, por mareas tormentosas y huracanes, y la baja productividad pesquera debido a la acidificación del océano. Las fuentes de agua dulce disminuirán, llegando a no ser capaces de satisfacer la demanda en algunos casos, y los rendimientos agrícolas se verán reducidos.

En la región, habrá impactos en la generación de electricidad, a menudo reduciendo la capacidad

y, en algunos casos, requiriendo movilizar equipo para la generación de electricidad. Aumentarán las amenazas a la generación de electricidad procedente de eventos meteorológicos extremos. Si se interrumpe el suministro eléctrico, pueden no estar en condiciones de funcionar eficazmente las instalaciones estratégicas como los centros de salud, las escuelas y las oficinas del gobierno, podrían dejar de funcionar los sistemas de comunicación y de transporte, y se podrían agotar el agua potable y los alimentos. También habrá pérdidas económicas en los sectores industriales, comerciales y turísticos.

Históricamente, los sistemas eléctricos de la región no han sido diseñados para soportar acontecimientos meteorológicos extremos. Mirando hacia adelante, existe una necesidad de evaluar el impacto potencial del cambio climático y, en particular, de los sucesos meteorológicos más graves, pero no hay suficiente información disponible. Se debe evaluar los escenarios a fin de determinar los refuerzos necesarios del sistema. Es necesario que haya una buena coordinación con los centros de pronóstico meteorológico y con las organizaciones de defensa civil.

En conclusión, Marco Antonio Rodríguez afirmó que no es ni posible, ni económicamente factible, fortalecer los sistemas eléctricos para que resistan todos los eventos. Se debe lograr un equilibrio entre el refuerzo del sistema, la prevención y la restauración. Es necesario definir qué nivel de riesgo de interrupción y de daños puede aceptarse, y diseñar el sistema según corresponde. Es más fácil y menos caro extender las condiciones de diseño a los nuevos componentes o componentes de reemplazo que reforzar los componentes en la operación actual.

Gestión del riesgo de desastres y energía renovable

Dennis Funes, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)

Dennis Funes aperturó su presentación reflexionando sobre el hecho de que patrones no sostenibles de producción y consumo de energía amenazan la salud y la calidad de vida, afectando a la vez a los ecosistemas y contribuyen al cambio climático. Por tanto, la energía sostenible puede ser un motor para reducir la pobreza, permitir el progreso social y mejorar la equidad, resiliencia, crecimiento económico y la sostenibilidad ambiental.

El PNUD es parte de la iniciativa SE4all (Energía Sostenible Para Todos) y apoya a países como Honduras en el diseño e implementación de sus contribuciones nacionales declaradas en el marco del Acuerdo de París. Entre los Objetivos de Desarrollo Sostenible, son particularmente importantes el Objetivo 1 sobre terminar con la pobreza, el Objetivo 7 sobre el acceso a energía sostenible y, el Objetivo 13 sobre la acción para combatir el cambio climático.

Con respecto a evaluar los riesgos de desastres naturales y sus vínculos para acceder a energía renovable, el riesgo depende de la amenaza y de la vulnerabilidad a tal amenaza. A su vez, la vulnerabilidad se basa en la exposición, la susceptibilidad y las capacidades. Las comunidades de las áreas de alto riesgo de desastres naturales pueden carecer de instalaciones y de alimentos, y tener pocos activos: pueden hallarse en un círculo vicioso, siendo cada vez menos capaces de recuperarse de los impactos. Por ejemplo, pueden tener que vender sus activos para sobrevivir. Toda inversión en energía renovable requiere un análisis del riesgo de desastres y un diálogo para resolver conflictos potenciales, como en relación con el acceso al agua.

La infraestructura de energías renovables (generación, transformación y distribución) puede estar situada en áreas que son vulnerables a una serie de desastres naturales, que incluyen inundaciones, vientos huracanados, mareas, alta sismicidad, tsunamis, erupciones volcánicas, deslizamientos de tierra, incendios y sequías. Los últimos desastres en Honduras incluyen el Huracán Mitch en 1998, que dejó al 80% de la población sin acceso

a la electricidad. Las plantas hidroeléctricas no pudieron generar electricidad en 1994 y 2015 debido a sequías y niveles muy bajos de agua en los ríos.

Se debería dar consideración a los materiales y técnicas de construcción de infraestructura de energías renovables para minimizar la susceptibilidad a los fenómenos naturales. También es necesario tomar en cuenta el potencial impacto medioambiental. Allí donde los medios de subsistencia y las fuentes de ingresos de las personas dependen de la electricidad o de los servicios meteorológicos, éstas pueden verse gravemente afectadas por las consecuencias de un desastre natural si los servicios de electricidad se interrumpen.

Los pasos que se pueden dar para aumentar la resiliencia de las comunidades afectadas incluyen:

- Organización y capacitación, y mejorar los niveles educativos, de modo que la comunidad pueda gestionar su respuesta de resiliencia.
- Mejorar el acceso a suministros y materiales para la restitución tras un desastre y asegurarse de que los recursos estén disponibles rápidamente.
- Diversificación de medios de subsistencia y mayor acceso a recursos adicionales, incluyendo financiamiento asequible.
- Desarrollar una arquitectura de políticas de apoyo y aumentar las capacidades de las instituciones estatales.
- Establecer mecanismos operativos ágiles.
- Sistemas de alerta temprana eficaces.

Las acciones apropiadas que reducen el riesgo incluyen:

- La creación de un manual para la revisión de proyectos de inversión en la etapa pre-inversión.
- Establecer sistemas de alerta temprana que permitan acciones oportunas que salvaguarden las inversiones.
- Proporcionar alternativas temporales para el acceso a la energía eléctrica en situaciones de emergencia para fines estratégicos de recuperación económica y servicios sociales, como la asistencia sanitaria y la educación.

Transferencias de dinero condicionales temporales que permitan la recuperación de inversiones en energía renovable en la comunidad, o para acceder a ingresos por razones de seguridad alimentaria para familias pobres.

Sesión de debate I

Se formó un panel compuesto por ponentes de la sesión anterior que respondieron a las preguntas y a los puntos planteados por los participantes del taller.

Se señaló que las comunidades rurales deben contar con oportunidades similares a las de las personas que viven en las ciudades, pero existe una enorme brecha, y los costos para desarrollar la infraestructura necesaria van a ser muy altos. Surgió la cuestión de si debíamos dejarlo todo a las mismas comunidades rurales, o si el Estado tiene la obligación de proporcionar la infraestructura y servicios necesarios. A los participantes del taller se les recordó que en las décadas de 1960 y 1970 se establecieron sistemas centralizados en la región, gracias a la financiación subvencionada por los bancos de desarrollo, ahora debería adoptarse un enfoque similar para establecer la infraestructura necesaria para las comunidades rurales. Muchos

Estados consideran que es su papel apoyar la creación de infraestructura rural a fin de poder proporcionar todos los servicios necesarios. Los Estados deben implementar políticas y hacer cumplir las leyes, no sólo elaborarlas.

Se expresó la preocupación de que los desastres naturales y otros impactos puedan hacer que las personas vuelvan a la pobreza: se estima que unos 150 millones de personas en América Latina se enfrentan a este riesgo. Un estudio reciente del Banco Mundial indicó que cada año 20 millones de personas vuelven a sumirse en situación de pobreza debido a los desastres naturales; para muchas personas, los beneficios sociales del desarrollo no se mantienen en el tiempo. Por tanto, es necesario tratar las cuestiones de resiliencia—de otro modo, mientras una parte de la población es sacada de la pobreza, el resto vuelve a caer en ella.

Es preciso asumir un enfoque integrado para construir en el nivel apropiado de resiliencia al desarrollar infraestructura rural y sistemas de energía renovable. Por ejemplo, a menudo se instala un panel fotovoltaico de alta tecnología sobre una casa rudimentaria que será destruida en caso de un huracán o de un terremoto. Utilizando el ejemplo de un lapicero de alta tecnología sumamente costoso desarrollado para astronautas en el programa Apolo frente al lápiz usado en el programa espacial ruso, se señaló que la resiliencia puede residir en la sencillez del diseño. Se dio otro ejemplo del valor de las tecnologías más antiguas: las personas usaban radios VHF para comunicarse unas con otras en el pasado (y todavía se podrían usar en el caso de un desastre natural), pero los gobiernos han restringido su uso.

Se puntualizó que, a menudo, es fácil hacer que las cosas individuales sean resilientes, pero es más difícil hacer que las comunidades mismas sean resilientes. Y, si bien puede no ser posible, o económicamente factible, eliminar el riesgo por completo, las posibilidades de poder sobrevivir y de recuperarse de un desastre natural pueden aumentar mediante el diseño y la inversión apropiadas. Un concepto útil del campo de la psicología es 'vivir y construir para el futuro'.

Un tema sobre el que rara vez se habla es el problema de la corrupción en el desarrollo de infraestructura pública. Dicha corrupción puede adoptar muchas formas, pero incluye, por ejemplo, a políticos locales que permiten que se construyan casas en áreas de alto riesgo, debido a que les aporta más votos, y que se puedan erigir edificios en áreas de terremotos que no cumplen con los códigos de construcción pertinentes.

Se expresó el temor de que el Banco Mundial pueda verse como un ente dogmático en su enfoque. Una gama de tecnologías renovables pueden complementarse una a la otra. En respuesta, se observó que el Banco Mundial tiene enfoques sectoriales, pero en años recientes, el reto ha sido interpretar y responder a los problemas de desarrollo de un modo integrado. Es importante analizar el riesgo al hacer una inversión, pero a menudo carecemos de las metodologías—por ejemplo, con relación a los riesgos del cambio climático. Deberían incluirse todos los elementos en el diseño para la resiliencia; se necesita un enfoque integrado. Puede ser útil hacer una lectura cruzada de lo que sabemos acerca de la resiliencia en los sistemas biológicos.

Con respecto a los problemas particulares que enfrenta Haití, se consideró que no existía una varita mágica. Lo que se necesita es ayuda para desarrollar la economía—crear nuevas empresas y elevar los ingresos—no las donaciones, las cuales pueden crear una cultura de dependencia. Haití podría ser un excelente laboratorio para las iniciativas del Banco Mundial.

Energía renovable para la seguridad energética y el desarrollo rural II

Lecciones aprendidas de la implementación de sistemas de energía sin conexión a la red con fuentes de energía sostenibles.

Hugo Arriaza, Consultor de Electrificación Rural y Resiliencia, Guatemala

Hugo Arriaza empezó señalando que las personas son esenciales para los proyectos energéticos sin conexión a la red, y determinan el éxito del proyecto. Es necesario tomar en cuenta las diferentes creencias y paradigmas en diversos lugares, incluyendo Guatemala, lugar donde trabaja CIDTEC. Por ejemplo, cuando un proyecto trata de electricidad, no es sólo para iluminación; va más allá de la luz y el confort para usar la energía a fin de aumentar la productividad. Las personas necesitan opciones que les permitan diversificar sus fuentes de ingresos. De igual modo, las personas pueden efectuar la gestión de los sistemas. No es necesario que una gran empresa o un gobierno los gestione—los habitantes pueden ser dueños y administradores. Pueden hallarse excelentes ejemplos en Costa Rica, donde hay cooperativas eléctricas.

Otra creencia es que las personas son demasiado pobres. El acceso al crédito a menudo es una barrera, pero los modelos creativos de crédito permiten a las familias tener acceso a la financiación, como el modelo de construcción, operación y transferencia (BOT, por sus siglas en inglés). Las personas necesitan tener, no sólo capacidad de pago, sino también voluntad de pago.

En Guatemala, hay frecuentes conflictos sociales sobre proyectos de energía renovable, que incluye la fuerte oposición a las presas y a los proyectos de energía eólica. Algunas personas creen que las turbinas eliminan el oxígeno del aire, o del agua, que usan como combustible y que ellas y sus familias pueden sufrir problemas de salud debido a eso. Otras creen que el agua que pasa por las turbinas se convierte en "agua muerta" y mata a los peces. Asimismo, algunos tienen temor de que la luz de los paneles solares pueda causar cáncer. Las personas pueden llegar a tener miedo de los proyectos y de las tecnologías desconocidas. Estas creencias están profundamente arraigadas y la mayoría de los profesionales de la energía se han topado con ellas en los proyectos.

Es necesario promover un enfoque nuevo para la electrificación rural. CIDTEC se centra en la familia, y en personas de todas las edades. Hombres, mujeres y niños participan desde la etapa de la planificación hasta la gestión del proyecto. Son importantes las técnicas participativas e inclusivas para ayudar a evitar conflictos en torno a los proyectos energéticos. Este enfoque inclusivo ha sido promovido por los desarrolladores de proyectos que trabajan con las comunidades para tratar de crear entornos menos hostiles y dar apoyo a las personas. Las comunidades deben esforzarse por aplicar lo que han aprendido y seguir las normas de seguridad y construcción. CIDTEC y otras personas enseñan a la gente a trabajar con procedimientos y prácticas seguras, y a cómo usar el proyecto después que ha sido creado. A veces, el fracaso se debe a la transferencia de tecnología sin apoyo, ni enseñanza posterior. El conocimiento se debe difundir para que estos sistemas funcionen.

El diseño de las instalaciones debe ser lógico y natural para que las personas lo utilicen. Por supuesto, hay un ciclo de aprendizaje. Este se produce mediante el intercambio de lecciones y experiencias de las personas que han pasado por él. La transferencia del conocimiento popular es el factor principal del éxito. Debe cambiar el modo tradicional de hacer las cosas. Puede que las personas no sean conscientes de que están malgastando dinero en sistemas que no son eficaces. Necesitan que se les enseñe a tener voluntad de pagar, en lugar de recibir energía gratis sin ningún otro compromiso. Una vez instalado el sistema, también se les debe enseñar equidad e igualdad con respecto a la energía: las personas deben ser

conscientes de que tienen igualdad de acceso, pero que, si utilizan más, tienen que pagar más.

En términos de estufas mejoradas, hay tecnología de vanguardia, pero las personas siguen cocinando con leña y sus hogares están llenos de humo. No sólo debe mejorarse la cocina: todo se tiene que mejorar, incluido el modo de cocinar, el diseño de los locales de reunión, etc. Algunas personas usan los cables para tender su ropa. Necesitan aprender más con respecto a las instalaciones de interiores y los peligros de darles un mal uso. En el campo, cuando las personas se ponen en contacto con las nuevas tecnologías por primera vez, uno debe estar preparado para todo tipo de cosas. CIDTEC ha visto baterías de plomo-ácido cubiertas con ropa húmeda puesta a secar. Hay que enseñar a las personas que el equipo necesita tener su propio espacio. El mejor modo de enseñarles es como comunidad de forma que se comprometan ante sus vecinos. También es difícil cortar la electricidad cuando las personas dejan de pagar, pero aun así debe hacerse.

Se debe llevar a cabo la educación a todos los niveles: con líderes comunitarios, el equipo de mantenimiento y los usuarios—incluyendo a los niños en las escuelas y a los adultos en las reuniones de padres. Las normas relacionadas con el equipo deben definirse con claridad. No todos deben tocar el equipo—los técnicos designados, por ejemplo, son los únicos con permiso para ingresar a los hogares y comprobar el estado de los equipos.

Hugo Arriaza también destacó los siete principios de las cooperativas:

1) Participación abierta y voluntaria
2) Procesos democráticos
3) Cuota de afiliación
4) Independencia y autonomía
5) Continua interacción y educación
6) Preocupación por la comunidad
7) Cooperación entre cooperativas

Dennis Funes, Herwin Speckter, Modesto Cruz, Julian Despradel

En resumen, ¿qué se necesita mejorar? Se necesita un apoyo más permanente; mayor presencia del Estado; responsabilidad social que permita aumentar el número de beneficiarios. La ley de incentivos se destina sólo a grandes proyectos, no a pequeños. CIDTEC está tratando ahora de adaptarla y de estimular actividades más productivas. Es importante involucrar a los bancos, proporcionar acceso a créditos y crear mercados sostenibles.

Energía renovable y el programa de pequeñas subvenciones del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM)

ItaJah Simmons, Ministerio del Medio Ambiente, Antigua y Barbuda

ItaJah Simmons destacó el objetivo del Gobierno de Antigua y Barbuda. Para el año 2030, el gobierno apunta a satisfacer el 100% de la demanda de electricidad en el sector del agua y otros servicios esenciales mediante fuentes de energía renovable sin conexión a la red. En el presente, se está instalando 10 MW lo que incluye un sistema fotovoltaico de 3 MW que cubrirá el 75% de la demanda de electricidad en el nuevo aeropuerto internacional; un sistema fotovoltaico de 4 MW en Bethesda; duplicando la instalación en edificios públicos de 1 MW a 2 MW; instalando 2,000 luces alimentadas con energía solar a lo largo de carreteras e instalando 14,500 farolas LED. Se está usando energía renovable sin conexión a la red en hospitales y en escuelas también. Al vincular la asistencia sanitaria a la energía y la educación a la energía, se están superando brechas que no habían sido superadas. Para el año 2030, se habrá instalado 25 MW de energía renovable, principalmente energía eólica y solar.

En otra innovación, se ha creado una planta de ósmosis inversa que suministra más del 75% del agua potable de la nación. Requiere 4 MW de energía; el plan es instalar turbinas eólicas y usar dicha energía para sacar esta planta de la red por completo y reducir el consumo de combustibles fósiles.

También existe un pequeño programa donde se está creando el vínculo entre la discapacidad y las energías renovables. Este es un grupo en el que la Srta. Ruth Spencer ha estado trabajando para instalar energía FV en algunos hogares y en un local de reunión. Asimismo, el gobierno está planeando un proyecto de hidroponía con un grupo de discapacitados en el que esperan lograr intercambio de información, creación de capacidad y transición de sistemas. Alex Spencer de Carisun es la persona técnica que ha estado explicando la energía FV y cómo les puede ayudar en sus vidas. Carisun desarrolló un sistema de rastreo solar que hace que la energía FV solar sea más eficaz, la cual está siendo utilizada actualmente en Antigua.

En otro grupo, se halla el grupo de Jóvenes Adventistas del Séptimo Día de Potters en Antigua. Después de tres años de sequía, por fin está lloviendo. Si bien la mayoría de las personas dependen en gran medida de la planta de ósmosis inversa para la producción de agua, este grupo construyó una cisterna comunitaria de 100,000 galones. Un reservorio en Freetown ha estado abandonado por bastante tiempo; el gobierno está tratando de restaurarlo y de instalar bombas que funcionan con energía renovable para el acceso a agua no contaminada. Esto es necesario debido a la sequía. La captación de agua es una prioridad muy alta para combatir el cambio climático.

En cuanto a los problemas y obstáculos que han encontrado, en algunas áreas dedicadas a sistemas fotovoltaicos, algunos de los tejados no cumplían con las normas. Así que, en lugar de comprar energía solar fotovoltaica, a veces se necesita usar primero los fondos para renovar el tejado y, luego, instalar el sistema. Antes de la instalación, se aseguran de que el tejado pueda soportar la carga. Si no se asegura adecuadamente, la tecnología podría dañarse y desperdiciar el dinero. Los sistemas fotovoltaicos a menudo ocupan mucho espacio y terreno. Se debe equilibrar la producción de electricidad con la ocupación de terrenos, pues los tejados son espacios importantes para la energía

FV. Las personas tienen que ser más pragmáticas en el uso de la energía y hacer compromisos entre más producción y más eficacia—y siempre deben garantizar la sostenibilidad social, incluida la ambiental, la social y la económica.

Energía renovable para la seguridad energética en San Vicente y las Granadinas

Ellsworth Dacon, San Vicente y las Granadinas

San Vicente y las Granadinas, con poco menos de 1 MW de energía FV solar, dependen de los combustibles fósiles y de la hidroelectricidad. Actualmente, las personas están pagando US$ 0,42 ó 0,30 por kWh. Hay 110,000 personas, y el 50% de ellas se halla en áreas urbanas.

Ellsworth Dacon señaló que se debe considerar su potencial de energías renovables en el Caribe, que es de hasta 890 MW en energía geotérmica, 10 MW en energía hidroeléctrica (5,6 en el presente), 8 MW para energía eólica y 23 MW en energía solar. El cambio climático es la preocupación principal en estas islas con pocos habitantes, que son muy remotas y dependen fuertemente del turismo y de la agricultura. Las temperaturas están aumentando y en 2015 hubo inundaciones repentinas durante las cuales 12 personas perdieron la vida en un plazo de dos horas en Nochebuena. El cambio climático también está afectando a la economía de las islas—la vida marina, los bosques, la salud, la agricultura, el agua y el turismo, todos ellos están interconectados y se ven afectados negativamente por el cambio climático.

¿Cómo se adapta San Vicente y las Granadinas al cambio climático? Como isla, el único modo en que pueden abordar el cambio climático es mediante las energías renovables y la reducción de su dependencia de los combustibles fósiles. Se está haciendo avances para la energía geotérmica—para 2018, operarán una planta de 12 MW. Este proyecto de desarrollo geotérmico costará US$ 83 millones, pero anualmente se ahorrarían US$ 21 millones en costos de energía. También están aumentando el uso de energía solar al instalar paneles FV en edificios del gobierno, como el aeropuerto, y se tiene planes para aumentar la capacidad de hidroelectricidad.

También es crucial abordar la eficiencia energética, ya que es la opción más factible. Su enfoque es, primeramente, mejorar la eficiencia energética, después, aumentar el uso de energías renovables. Para alcanzar sus objetivos energéticos, están trabajando en estrecha colaboración con IRENA, DfID, el Banco de Desarrollo del Caribe y otras organizaciones enfocadas en energía y desarrollo.

Proyectos de energía renovable y cambio climático

Ana Sofía Ovalle, Fundación Sur Futuro

Desde 2003, la Fundación Sur Futuro ha implementado en la República Dominicana varios proyectos centrados en la energía y el cambio climático, lo que incluye proyectos de elaboración de tortillas en estufas mejoradas. En este proyecto, trataron de hacer estufas más seguras, ya que a menudo son lugares de reunión de la familia. Aunque la unidad familiar ocurre en la cocina, muchos terminaron con enfermedades respiratorias y problemas en la vista. Intentaron eliminar estos problemas de salud usando cocinas con chimeneas. En las escuelas, también han implementado proyectos con paneles solares que incluyen un kit con una refrigeradora. Se recibió el apoyo de fondos de la Comunidad Económica Europea y se siguió un proceso competitivo para elegir al proveedor.

La fundación también está formando a maestros sobre el cambio climático como parte de un nuevo programa en la República Dominicana. Se han formado alrededor de 4,000 maestros en este plan piloto que ha sido aprobado por la UNESCO como programa de formación en cambio climático. Además, se está capacitando a microempresas para utilizar purificadores de agua solares y una comunidad está vendiendo su propia agua.

En la sesión de Preguntas y Respuestas, los miembros de la audiencia preguntaron sobre la cifra de personas de las comunidades y si éstas tenían animales—en caso afirmativo, ¿habían considerado usar el estiércol animal y los residuos humanos para biogás para cocinar y para producir un poco de energía?

A menudo los hogares están aislados y, por esa razón, se debe instalar paneles solares en cada hogar. Se trata de pequeñas granjas, con unos dos o tres animales cada una. Algo importante que añadir es que, en estos proyectos, el 50% es financiación que debe pagar el usuario. El usuario contacta con la fundación y se compromete a pagar la mitad; la fundación usa la contribución para continuar su labor. La Fundación Sur Futuro está colaborando mediante un programa de captación de agua de cuencas fluviales y agua no contaminada. En cooperación con la agencia brasileña de cooperación para el desarrollo, están compartiendo su exitosa experiencia con la República Dominicana. La fundación ha recibido un premio por sus esfuerzos de conservación del agua.

INNOVACIONES TECNOLÓGICAS

Investigación en el campo de las células solares

Arturo Fernández Madrigal, Instituto de Energías Renovables, UNAM

Arturo Fernández Madrigal inició su presentación explicando que en México el 97% de las personas tienen acceso a la electricidad. El 3% que no cuenta con conexión a la red corresponde a 3,5 millones de personas ubicadas principalmente en el centro y sur del país. Desde 1955, la proporción de la población rural a la urbana ha pasado de ser 70% rural y 30% urbana a 30% rural y 70% urbana. Ha habido una enorme migración hacia las ciudades y se ha abandonado la agricultura. Este cambio es una realidad en los países de América Latina y se debe hacer algo sobre esta migración. El Instituto de Energías Renovables desea desarrollar comunidades agrícolas y ganaderas.

En México, hay varios programas de varias organizaciones públicas y privadas, incluidos importantes programas de energía FV para la extracción de agua, especialmente agua para la ganadería. También se han desarrollado biodigestores para usar el estiércol de ganado bovino y ovino para acceder a la energía y se ha proporcionado células fotovoltaicas a las escuelas—creando "tele-secundarias"—para electrificar las escuelas de áreas remotas y rurales. Sin embargo, estos programas no han continuado.

Luego, Arturo Fernández Madrigal pasó a la parte técnica de su presentación, en la que describió una célula solar y analizó la labor de los investigadores mexicanos sobre este asunto. El efecto fotovoltaico es el proceso mediante el cual la radiación solar se convierte en electricidad. Los dispositivos en los que se lleva a cabo esta transformación se denominan células solares, que es la unidad mínima donde tiene lugar la transformación. La estructura básica de una célula solar es la "unión p-n". La generación de electricidad se produce dentro de la zona de agotamiento de la unión p-n (la zona entre el material de tipo-n y el material de tipo-p), así, cuando la radiación solar es absorbida en forma de fotones se creará un electrón libre y un orificio. Ambos tienen suficiente energía para saltar fuera de la zona de agotamiento. Si se conecta un cable desde el silicio de tipo-n al silicio de tipo-p, los electrones fluirán a través del cable creando una corriente eléctrica y volviendo a unir el orificio al final del cable dentro de la zona de silicio de tipo-p.

Las células solares se clasifican de acuerdo a tres generaciones diferentes:

- Primera generación: Se basan en obleas de silicio y son principalmente los tipos de silicio monocristalino y policristalino.

- Segunda generación: Son células a base de silicio amorfo en forma de película fina, depositada en un sustrato rígido o flexible. El espesor varía desde unos pocos nanómetros hasta un decimal de micrones.

- Tercera generación: También llamadas células solares emergentes. Representan innovaciones a base de compuestos orgánicos y no orgánicos. (Células solares sensibilizadas, células orgánicas, microesferas, etc.)

En cuanto a los avances en células solares a base de silicio, los investigadores han trabajado en la mejora de los procesos de producción. El equipo de Arturo Fernández está explorando cómo reducir los costos de las tecnologías de fabricación de células hechas de varios tipos de silicio (poli, mono y amorfo). Asimismo, están explorando la posibilidad de usar poros de silicio para mejorar las características fotovoltaicas. El silicio está siendo desarrollado en la forma de una cinta muy delgada. En el silicio amorfo, es posible lograr una eficiencia del 5–7%, pero usando uniones dobles o triples, es posible aumentarla a 8–10%. También se está estudiando el carburo de silicio amorfo (A-SiC), el silicio amorfo de germanio (a-SiGe), el silicio microcristalino (μc-Si) y el nitruro de silicio amorfo (a-SiN).

Respecto a las células solares de película fina, las más importantes desde un punto de vista tecnológico y comercial son:

- Telururo de cadmio (CdTe)
- Cobre Indio Galio Selenio (CiGS)
- Células solares sensibilizadas (DSC)
- Células solares orgánicas
- Películas finas de silicio (TF-Si)

Luego, Arturo Fernández Madrigal describió las eficiencias de varios tipos de células solares diferentes, incluidas las células solares de película fina (Cu(In,Ga)Se2), células solares hechas con sulfuro de antimonio y sulfuro de estaño, células solares sensibilizadas con colorantes y células solares híbridas.

En cuanto al trabajo del grupo sobre células solares híbridas, se ha investigado tanto materiales orgánicos como inorgánicos que incluyen:

- Polímeros conductores
- Sulfuros y óxidos
- Metálicos
- Pervoskita

Los métodos de síntesis y de depósito han incluido:

- Baños químicos
- Microondas
- Recubrimiento por centrifugación (Spin-coating)
- Evaporación

Él concluyó destacando las diversas eficiencias de las células solares. En este momento, los concentradores de multi-unión y de unión-simple GaAs son los más eficientes, seguidos de las células cristalinas Si, tecnologías de película fina y fotovoltaicas emergentes, como las células sensibilizadas por colorantes y células orgánicas.

Modelo de matriz energética sostenible: energía eólica, solar y de biogás para escuelas rurales con jornada escolar extendida

William Ernesto Camilo Reynoso, Universidad APEC (UNAPEC)

William Camilo destacó su iniciativa que se ocupa de desarrollos tecnológicos para la eficiencia de fuentes de energía como la solar, la eólica y los biocombustibles (biogás) como un paquete o matriz sostenible para satisfacer las necesidades de las comunidades rurales y sus escuelas de jornada escolar extendida que están aisladas de las

redes comerciales. Éstas se manejarán de modo que respeten el medio ambiente y la comunidad.

La jornada diurna se ha extendido en las escuelas hasta ocho horas de labor educativa para garantizar una educación de calidad. Estas escuelas tienen un plan de estudios flexible y abierto y buscan mejores resultados de aprendizaje, mayor equidad, una organización eficiente de los recursos y más tiempo para actividades culturales, científicas, tecnológicas, artísticas y recreativas. Durante el año escolar 2013-2014 participaron aproximadamente 482 escuelas con 165,402 alumnos matriculados. En el presente, hay 579 centros que funcionan con una jornada escolar extendida, beneficiando a 198,685 alumnos.

Mostrando un diagrama, William Camilo explicó su propuesta que consistió en un sistema híbrido para energía sostenible para una escuela rural. Se calcula que la energía eléctrica ecológica total diaria de la escuela es de 584 kWh. La combinación de generación de energía incluirá la mayor parte procedente de paneles fotovoltaicos (400 kWh), y el resto procedente de biogás (120 kWh) y de energía eólica (64 kWh). Para el biogás, la materia prima provendrá del estiércol y de los residuos humanos en la escuela. Él señaló que todavía se necesitará un respaldo de diésel u otro tipo de respaldo.

Uno de los mayores retos sigue siendo el almacenamiento de energía producida con esos sistemas de energía sostenible. El mundo académico ha desarrollado algunas innovaciones en esta materia. Por ejemplo, es posible almacenar la energía producida por tecnologías eólicas y solares en tanques. La energía excedente de las fuentes renovables puede usarse para bombear agua subterránea a tanques sobre el suelo. Luego, para recuperar esa energía, el agua puede devolverse a tanques subterráneos pasándola por una turbina hidráulica, generando así electricidad. Otro sistema de almacenamiento de energía es el Módulo de Energía Gravitacional, que utiliza pesados bloques de pesas que suben cuando se está almacenando la energía; luego, la electricidad puede ser generada tirando de éstos hacia abajo.

En el ejemplo anterior, por tanto, si una escuela en el área semi-rural tiene cuatro edificios con un área total de tejado de 1,058 m2 sería posible instalar paneles fotovoltaicos de 127,4 kW. Eso podría impulsar servicios como bombeo de agua, iluminación, centrales telefónicas, centros de computación y multimedia y sistemas de alarma, entre otros. Para la energía eólica, los cálculos se basaron en 32 turbinas eólicas de 0,4 kW cada una, dando una capacidad eólica total de 12,8 kW. La energía generada puede utilizarse en el alumbrado externo, en los corredores y en otras áreas. Sin embargo, eso requeriría ocho baterías de 12v, 855 Ah de respaldo y cuatro inversores de 3kva, 24v para proporcionar iluminación en los corredores de los cuatro edificios escolares.

Otra parte del sistema híbrido es el biogás. El biogás es un combustible producido por la fermentación anaeróbica (en ausencia de aire) de residuos orgánicos de origen animal o vegetal, dentro de ciertos límites de temperatura, humedad y acidez. La composición química del biogás es:

- Metano (CH4), 50-70%
- Dióxido de carbono (CO2), 30-50%
- Sulfuro de hidrógeno (H2S), 0,1-1%
- Nitrógeno (N2), 0,5-3%

Los biodigestores serán alimentados por los residuos de las 4,250 personas que usan los baños de la escuela. Según sus cálculos, la producción podría resultar en 95,6 m^3 de biogás por día, lo que equivale a 15,3 galones de gasóleo por día. Eso podría resultar en una capacidad del biodigestor de 14,9kW.

Sesión de debate II

Durante la segunda sesión de debate, los participantes comentaron sobre la intermitencia de

la energía renovable y los retos que esto plantea. Almacenar energía sigue siendo un obstáculo, pero se señaló que el bombeo de agua corriente arriba ha permitido manejar los lapsos de intermitencia, y el uso de energías renovables y un respaldo de diésel puede brindar un suministro ininterrumpido de electricidad.

La región tiene experiencia en el uso de muchas tecnologías; por ejemplo, tras el terremoto de Haití en 2010, hubo esfuerzos por promover el uso de un aparato para cocinar parabólico solar y calentadoras de agua por termosifón, pero no funcionó pese a sus mejores esfuerzos. Por otro lado, los científicos y expertos han señalado un potencial importante para el biogás en la región. Trataron de demostrar que la misma tecnología usada para obtener agua potable del mar también era útil para las letrinas, que se usan ampliamente en las áreas rurales. Sin embargo, los problemas culturales siguen siendo un obstáculo importante para ese recurso. Las personas no pueden concebir que el gas de una letrina se pueda usar para cocinar o para obtener agua potable, por tanto, los desarrolladores del proyecto necesitan demostrar que estas tecnologías son saludables, son seguras y no causan enfermedades. Un buen ejemplo podría ser el caso de las ciudades inteligentes de Finlandia, donde los residuos humanos de más de 100,000 habitantes pasan a través de un gran biodigestor y las personas no lo perciben de forma negativa. Ciudad de México también estuvo planeando proyectos con grandes biodigestores para su sistema de alcantarillado, pero todavía no hay una implementación concreta.

Respecto a cómo puede el concepto de Aldeas Inteligentes contribuir al desarrollo en Centroamérica, el Caribe y México, los participantes consideraron que los profesionales deberían empezar por centrarse más en innovaciones tecnológicas y motivar a estudiantes de pregrado y de posgrado a aplicar esas innovaciones. También se pidió una mayor atención al transporte, ya que la movilidad y conectividad son otros aspectos que constituyen un desafío para los grandes centros urbanos y para el desarrollo. Por ejemplo, la producción de café aún se hace a mano. El acceso a la electricidad

Marc Antoine Archer and Ana Belio, Julian Despradel, and Viceminister Peralta

podría acortar el proceso de transporte del café hasta las estaciones de secado.

El problema del transporte necesita ser pieza clave de ser inteligente, pero necesitamos pensar en el transporte y en los retos de la lejanía de una forma holística e innovadora. Por ejemplo, un pequeño agricultor o gerente de una PYME en África podría evitar un viaje largo y relativamente costoso al banco de la ciudad más cercana si pudiese utilizar dinero móvil. Una aldea remota de la selva tropical de Borneo puede enfrentar retos para llevar sus productos a los mercados de los pueblos y las ciudades, pero tal vez pueda beneficiarse del turismo sostenible a través de hospedaje con familias donde la lejanía es un punto de venta distintivo. Y la tecnología puede hacer la diferencia. Por ejemplo, para obtener una pieza de repuesto, una posibilidad es la impresión en 3D en la aldea en vez de transportar la pieza desde una ciudad—o, usar un dron para un artículo de alto valor y de bajo peso.

Se mostró interés en compartir conocimiento sobre los paneles solares de tercera generación. Esta generación de tecnología solar ha desarrollado mucho mundialmente con toda una serie de nuevos materiales y dispositivos que tienen una gama más amplia y un menor coste. Sin embargo, las eficiencias logradas no son mucho mejores que el silicio y el telururo de cadmio. Aunque serán necesarias técnicas más económicas, en particular para los países de la región que están menos avanzados tecnológicamente, los nuevos prototipos, como las células híbridas y semiconductoras, son prometedores y pueden integrarse en los hogares. El silicio ha sido bueno, pero tiene problemas de estabilidad que deben resolverse. Algunos participantes expresaron preocupación porque los científicos y los fabricantes de paneles solares han dependido demasiado del silicio.

También se mencionó los aspectos legales de las energías renovables. A menudo hay ambigüedad legal respecto a las energías renovables en los países de América Latina y del Caribe. La armonización legislativa para energías renovables sigue siendo un objetivo importante. CARICOM ha tratado de armonizar la legislación con el tener una planificación energética estratégica a nivel regional, pero ha sido difícil. Igualmente, OLADE y otros han tratado de unificar agendas sin mucho éxito tampoco. También está el proyecto de las Naciones Unidas para eliminar los focos de luz incandescente que espera implementar para 2017, pero eso no ha ido más allá. Haití y la República Dominicana, dos países que comparten la misma isla, esperan alcanzar una población total de casi 30 millones de personas en 20 ó 30 años, lo que podría convertirse en un problema si no existe un marco común.

Pasando a la cuestión del mantenimiento de instalaciones de energías renovables, se señaló que debe darse apoyo para hacerlas económicamente viables. Es importante considerar los costos frente al ciclo de vida del equipo, no sólo el costo inicial. Los proyectos de microcentrales hidroeléctricas, por ejemplo, necesitan inversiones de US$ 6,000-8,000; algo tan simple como los sedimentos en el agua pueden llevar al deterioro de las turbinas, socavando la viabilidad del proyecto. Una organización señaló que ha estado trabajando con las comunidades para crear una cultura de pago por la electricidad a fin de cubrir los costos operativos del sistema, en los que los hogares pagan 250 pesos (US$ 5) al mes por la energía. Cuando se producen daños, las comunidades son capaces de pagar ellos mismos por la rueda de la turbina o por la reparación de la rueda. Igualmente, en los proyectos de energía solar, las tarifas permiten la reparación no sólo de las baterías, sino la sustitución, con el tiempo, de todos los componentes. Otras comunidades crearon un fondo que usan para actividades de productividad como la plantación de cultivos, etc. Usan este fondo para hacer pequeños préstamos a una tasa de interés del 1% por mes, lo que les permite tener un modelo de financiación sostenible. La clave está en que se utilice la energía para generar riqueza, no simplemente algo que haga que las personas gasten más.

Sobre el tema del ciclo de vida de las baterías, se mencionó que usaron algunas baterías viejas como comederos de pollos, lo que puede dañar la salud de las personas gravemente. Pensando en el reciclaje de células solares o de silicio, ha habido algunos avances—como es el caso de las empresas que producen las células acordando reciclar los paneles en 20 años. El reciclaje en general, y el reciclaje de baterías en particular, ambos son sumamente importantes. Las baterías y las energías renovables son buenos avances tecnológicos, pero también plantean un problema social: la creación de un sistema para el reciclaje eficaz de las baterías.

Los participantes ofrecieron ejemplos de su experiencia con la innovación local. Una organización distribuyó aparatos para potabilizar el agua en 3–4 horas. Un mes después, descubrieron que las mujeres los usaban no sólo para desinfectar el agua sino para poner allí ají a secar, pues habían empezado a buscar otras aplicaciones. A veces, las comunidades mejoran los productos para otros usos.

EL ACCESO RURAL A LA ENERGÍA Y EL SECTOR PRIVADO

Inclusión social sostenible a través de proyectos de energías renovables

Geovany Pineda, Productores de Energía Renovable S.A (PERSIAN), Honduras

Geovany Pineda describió un proyecto de energía eólica de 99 MW que se está desarrollando en Honduras, a unas dos horas en automóvil desde la capital. El proyecto pone fuerte énfasis en la participación local a fin de garantizar su sostenibilidad. En 2011 se inició un estudio de viabilidad que mapeó la velocidad del viento en el área por un periodo de tres años y estableció que tenía buen potencial para la generación de energía. El mapeo eólico también identificó los mejores lugares dentro del área para posicionar las 30 turbinas: están ubicados en varias zonas de terreno distribuidas en toda el área. Se estima que el conjunto de turbinas eólicas tendrá un factor de capacidad del 46% en total. Se planea iniciar la construcción en 2018.

Asegurar el apropiado título a la tierra ha sido preocupación clave. El proyecto tiene una concesión del gobierno de 50 años, pero en lugar de comprar el terreno requerido para las turbinas eólicas se arrienda de los terratenientes locales. Esto proporcionará a los terratenientes un ingreso regular y ayudará a asegurar su apoyo al proyecto. Cada año se distribuirán US $ 800.000 a más de 150 familias terratenientes. Esa es una contribución importante para los ingresos locales dado que existe un alto nivel de pobreza en la zona.

A fin de obtener la necesaria licencia ambiental del gobierno, fue necesario emprender un programa de compromiso con las comunidades locales. El proyecto también llevará a cabo proyectos de asistencia social para los pobladores de las aldeas locales. Se prevé que se destinará una contribución de US$ 8 millones a proyectos locales de atención sanitaria, educación y agua durante un periodo de 30 años.

Bombas de agua accionadas por energía eólica y solar permitirán el riego de tierras de cultivo y mejorarán la productividad de los cultivos. Eso incluye el riego para una granja de aguacate; Honduras emplea 12 millones de dólares estadounidenses cada año en importaciones de aguacate, por lo que el proyecto ayudará a la balanza de pagos del país. También se están llevando a cabo proyectos de biocombustible: el cultivo de Jatrofa para extracción de aceite y para uso en digestores de biogás en el país. Un digestor de 3 m^3 cuesta US$ 850. Éstos proporcionan gas para los hogares— una simple cocina de gas que proporciona 3,25 kW de calor (y que consume 0,7 m^3/h) cuesta US$ 22 y una lámpara accionada por gas (que consume 0,07 m^3/h) cuesta US$ 6. También puede proporcionar gas para calentadores de agua domésticos y para pequeños motores propulsados por gas.

El costo del proyecto es de US$ 240 millones en forma de inversión extranjera directa. Además, se ha recibido una subvención de US$ 50 millones para reforzar la red: una línea de 33kV conectará los generadores a la red nacional. Para la energía generada se ha acordado un precio fijo por un periodo de 30 años. Se prevé el empleo de 300 a 400 personas durante el periodo de construcción de 18 meses.

Escenarios sostenibles para Jamaica y el Caribe y la Asociación Caribeña de Profesionales de la Energía Sostenible (CASEP)

Stephen Rhoden, Rho-Energy Consulting LLC, Jamaica

Stephen Rhoden destacó algunas cuestiones clave y oportunidades para el desarrollo sostenible en el Caribe. La sostenibilidad no es sólo para los países desarrollados: debe ser preocupación clave de todas las naciones, en particular de países como Jamaica. Las personas de todo el mundo están cada vez más preocupadas por cuestiones de sostenibilidad. Por ejemplo, en Jamaica ha habido significativa oposición pública a la propuesta de una fundición de aluminio que necesitaría un suministro de electricidad de 1,000 MW, cantidad que supera el total de la capacidad de generación de la isla.

Si bien el combustible fósil tiene algunas ventajas al ser fácilmente disponible y flexible, contamina y con frecuencia es ruidoso. Hay una serie de alternativas sostenibles, incluidas las nuevas tecnologías como la producción y uso del hidrógeno. La eficiencia energética es una preocupación clave y un importante mecanismo para la reducción de gases de efecto invernadero. Sin embargo, a menudo se descuida: por ejemplo, la luz indicadora prendida de un microondas usa más energía que la que usa el microondas para cocinar, ya que está prendida todo el tiempo. El reciclaje debería ser parte integral del diseño del sistema y puede ser una fuente de energía para la generación de electricidad.

La relación energía-agua es un área importante: se requieren cantidades considerables de energía para purificar y suministrar agua y para tratar aguas residuales. Los países con buenas precipitaciones y elevación, generalmente, tienen alto potencial para la generación de energía hidroeléctrica. Mundialmente, el potencial hidroeléctrico teórico es de 5,8 TW; en la práctica, el potencial económico es de 1,0-1,4 TW, una cantidad todavía muy grande.

Stephen Rhoden concluyó que hay muchos tipos de soluciones sostenibles y muchas aplicaciones. Los sistemas deben diseñarse teniendo en mente a los usuarios finales y las asociaciones público-privadas pueden hacer una buena contribución.

PRESENTACIÓN Y VISITA DE CAMPO: CONSORCIO ENERGÉTICO PUNTA CANA-MACAO

Proyecto de Energía Distrital

Óscar San Martín, Consorcio Energético Punta Cana-Macao, República Dominicana

Antes de la salida para la visita de campo, Óscar San Martín, Director Comercial y de Distribución del Consorcio Energético Punta Cana-Macao (CEPM), dio una presentación acerca de la empresa y de sus actividades en el área de Punta Cana Macao. Luego, los participantes del taller se trasladaron a la cercana central de generación de energía y planta de calefacción distrital donde hicieron un recorrido informativo de las instalaciones.

Seis motores de combustible fósil, cada uno con una potencia de 6 MW, funcionando de modo combinado con calor y energía, suministrando energía y agua caliente (a 120 °C) a tres grandes hoteles cercanos y potencia a alrededor de 25,000 clientes comerciales y viviendas del área. Cinco de los motores diésel usan fuelóleo pesado; el sexto usa gas natural licuado. Tienen una eficiencia total del 80%: 40% de energía y 40% de calor. La calefacción complementaria es proporcionada

por una planta de biomasa independiente de 2 MW que usa virutas de madera de acacia de una plantación cercana. El agua caliente es transferida a través de una tubería de 7 km a los tres hoteles, donde se usa para impulsar enfriadores de absorción para el aire acondicionado y proporcionar agua caliente para su uso en los hoteles.

El sistema funciona independientemente de la red nacional. Cuando se estableció por primera vez hace más de 20 años con un sólo motor diésel, no había conexión de red a esta área al este de la isla. El turismo ha aumentado rápidamente durante los siguientes 20 años, y el sistema de generación y distribución de energía se ha expandido consecuentemente. Si bien la electricidad del sistema es un poco más cara que la que estaría disponible de la red nacional (11 centavos de dólar/kWh en comparación con los 9 centavos de dólar/kWh), la calidad y fiabilidad de la energía suministrada es mejor que la que estaría disponible de la red nacional. Los clientes, en particular, los hoteles, están dispuestos a pagar este premium por un servicio de mejor calidad que es esencial para sus negocios. Por tanto, el funcionamiento independiente de la red nacional sigue siendo un enfoque adecuado.

El consorcio realiza actividades de responsabilidad social corporativa; por ejemplo, donando electricidad a escuelas y centros de salud, invirtiendo en señalización y en cámaras de vigilancia para carreteras y en la adaptación de sistemas eléctricos seguros en los hogares. Los representantes de la compañía también dan conferencias en escuelas locales sobre temas del medio ambiente y de la energía.

Se están instalando medidores inteligentes con el objetivo de que todos los clientes tengan y puedan elegir entre planes de prepago y postpago. La planta de generación de energía y las líneas de transmisión están diseñadas para soportar vientos de hasta 220 km/h.

Fior Daliza Bastardo Jimenez, Vilmaria Melna, Federico Grullon

Sesión III

ACCESO A LA ASISTENCIA SANITARIA Y A LA ENERGÍA

La importancia del sistema de información hospitalaria y del sistema de información radiológica (SIH/SIR) en las áreas rurales

Modesto Cruz, ACRD, República Dominicana

Modesto Cruz expuso la importancia de los sistemas de información radiológica y hospitalaria (SIR/SIH) para la prestación de atención sanitaria en áreas rurales. Uno de los problemas en la mayoría de los países, no sólo en los desarrollados, es que los doctores especializados, por lo general, viven en centros urbanos, mientras que las áreas rurales no tienden a beneficiarse del mismo nivel de centros de salud y también carecen de personal médico especializado. En el presente, la República Dominicana está elaborando un sistema de salud que usa una conexión satelital y proporciona clínicas rurales con un sistema simple de rayos X y de mamografías que permite la prestación de servicios radiológicos en todo el país. Se trata de seguir el ejemplo de Japón, que enfrenta un reto similar ya que el nivel de prestación de atención sanitaria no es uniforme a través de las diferentes islas que conforman el país.

A la fecha, se han establecido unas 47 clínicas rurales en la República Dominicana. Estos centros se enfrentan a un reto doble: 1) la falta de suficiente electricidad de buena calidad para hacer funcionar el equipo; y 2) la falta de personal calificado. Los retos también incluyen la incapacidad para tomar imágenes complejas/avanzadas que requieren equipo más sofisticado.

El SIR se utiliza para hacer el seguimiento a pacientes de forma remota. Consiste en una combinación de toda la información disponible de un paciente (incluidos todos los registros, imágenes y diagnósticos médicos). La información está protegida por contraseña. El SIR permite que el personal médico especializado acceda, proporcione el diagnóstico y recomiende tratamientos en base a la información del paciente desde cualquier lugar del país. En el sitio donde se recogen las imágenes, los requisitos tecnológicos se mantienen al mínimo, si bien se desarrolla gran capacidad de almacenamiento y análisis en el hospital central donde se realiza el análisis. El sistema permite realizar múltiples tareas, desde la recolección de imágenes hasta su reconstrucción en tres dimensiones (de pilas de imágenes) y la creación de filtros. La velocidad de la recolección y análisis de imágenes se reduce al visualizar cuatro imágenes en una, lo que reduce la cantidad de datos necesarios para almacenarlas y permite el uso de un sólo servidor. Las imágenes no necesitan ser impresas y se pueden visualizar en un teléfono inteligente, lo que también facilita la prestación de servicios en todo lugar en las áreas rurales.

El uso potencial de fuentes de energía renovable para las clínicas rurales

Julián Despradel, IANAS/ACRD, República Dominicana

Julián Despradel recordó a los participantes del taller que las clínicas rurales tienen varios requisitos para poder ofrecer un servicio de buena calidad a las comunidades que ellos atienden. Estos incluyen fuentes de energía sostenible, acceso a agua no contaminada y a agua caliente, instalaciones para la refrigeración de vacunas y medicamentos, el suministro de equipo médico y de TI mínimos y, por supuesto, personal médico capacitado.

Las fuentes de energía renovable son la forma más flexible y sostenible de suministro de energía en las áreas rurales no conectadas a la red. Los paneles solares pueden usarse para generar electricidad y calentar agua, si bien también pueden utilizarse otras soluciones técnicas, como las microturbinas eólicas y las microcentrales hidroeléctricas, ya sea aisladamente, o en sistemas híbridos que también pueden incluir generadores diésel.

Julián Despradel también compartió con los participantes la experiencia de la Iniciativa Barefoot (Pies Descalzos) de la India, que capacita a las mujeres mayores y analfabetas de las aldeas para que se conviertan en técnicas en energía solar. Las mujeres dejan sus comunidades y se capacitan durante seis meses en el Barefoot College antes de regresar a sus aldeas.

Telemedicina

Herwin Speckter, CEDIMAT, República Dominicana

La prestación de atención sanitaria está centralizada en todas partes del mundo. Por esta razón, explicó Herwin Speckter, se necesitan soluciones locales para proporcionar servicios de atención sanitaria de alta calidad, seguros y asequibles en las áreas rurales. Estos podrían, en parte, detener la migración de personas de los países más pobres a los países más ricos y de las áreas rurales a las áreas urbanas en busca de mejores servicios, incluida la atención sanitaria.

En la República Dominicana, si bien hay una concentración de personas en las dos ciudades principales, dos tercios de la población viven en áreas rurales. El sector Salud del país ha aumentado considerablemente en las últimas dos décadas. Sin embargo, dos problemas generalizados son la distancia y el costo limitado de acceso a equipo especializado (como la resonancia) que tiende a estar en los hospitales de los centros urbanos, y que los mejores doctores y personal médico especializado viven en las ciudades. La telemedicina puede mejorar el acceso en tres áreas: 1) tele-diagnóstico; 2) teletratamiento, como la cirugía a distancia, un área incipiente ya que las personas desconfían de los robots; 3) la educación de médicos locales por los mejores médicos especialistas nacionales e internacionales en hospitales urbanos.

El enfoque de la República Dominicana ha estado en la tele-radiología, donde centros satelitales con tecnologías sencillas están conectados vía Internet a un centro de diagnóstico, como CEDIMAT, equipado con tecnologías avanzadas y médicos especializados. Las imágenes pueden ser captadas en centros satelitales y transferidas al centro de diagnóstico donde se procesan y analizan. Los médicos también pueden acceder a la información que está protegida por contraseña, a través de un teléfono inteligente, para dar el diagnóstico, o una segunda opinión. Una preocupación clave es el manejo y almacenamiento seguro de datos personales y confidenciales para evitar su acceso y uso indebido. La tele-radiología permite a las clínicas rurales prestar un servicio especializado incluso si el personal médico local no está especializado.

Existen varios sistemas TI para la atención sanitaria: la tele-radiología; PACS (Sistema de Archivado y Transmisión de Imágenes); SIR (Sistema de Información Radiológica), una "clínica sin papel" donde toda la información es digital; SIH (Sistema de Información Hospitalaria); y teleconferencias. Los datos de los pacientes son almacenados de forma centralizada y son accesibles a todo el personal médico con una contraseña y, también pueden compartirse con médicos de hospitales especializados del extranjero para obtener una segunda opinión sobre el diagnóstico. La telemedicina también es muy importante para la capacitación y la creación de capacidades.

En la sesión de Preguntas y Respuestas, un participante preguntó acerca de la fuente de financiación para CEDIMAT. Está registrada como una ONG y una organización sin fines de lucro, dirigida por un patronato compuesto de varias personas prominentes del país. Es independiente de la política del país. Con un gran programa social, proporciona tratamiento gratuito a pacientes con ingresos bajos.

¿Que debe cambiar en los sistemas de salud de los países de la región para hacer que la telemedicina sea una realidad? Esta cuestión es pertinente, en particular, en países de Centroamérica donde incluso algunos de los hospitales urbanos no están equipados adecuadamente para proporcionar

servicios de radiología y de ultrasonido. Muy a menudo, los pacientes son remitidos a centros de salud privados con un cupón y tienen que pagar por los servicios. Para ampliar la telemedicina, se ha instalado equipo avanzado en centros de atención sanitaria rurales sin personal médico especializado y, así, el sector privado realiza la conexión virtual con los doctores de los hospitales urbanos. Modesto Cruz agregó que el establecimiento de legislación apropiada en el país es crucial para apoyar la telemedicina en las áreas rurales. La República Dominicana promulgó dos legislaciones: 1) la ley 87-01, que pertenece al sistema nacional de la seguridad social y 2) la ley 46-01 que aplica al sistema nacional de salud. Eso llevó a la descentralización del servicio de atención sanitaria hace nueve meses. Los miembros del personal médico no son nombrados directamente por el Ministro de Salud en la capital, y los directores de hospital son elegidos a través de concursos nacionales. Los puestos no sólo han estado abiertos a doctores en medicina, sino también a otros profesionales con calificaciones relevantes. Ése ha sido un cambio muy positivo para el sector.

Un participante preguntó sobre la cobertura de centros de salud en el país y el número de doctores en actividad. También se mencionó la situación en México, donde las políticas actuales están llevando al establecimiento de hospitales muy grandes y bien financiados que han tenido un impacto significativo al tratar con ciertas afecciones médicas. Sin embargo, una crítica de este enfoque es que, a veces, se da prioridad a la atención médica especializada, en términos de financiación, sobre las necesidades primarias de salud. Modesto Cruz explicó el sistema de salud de la República Dominicana. El país ha adoptado un sistema de tarjetas nacionales de la seguridad social, que cubre las necesidades de atención sanitaria de todas las personas cuyos recursos están por debajo de un determinado umbral. Las personas con mayores niveles de ingresos tienen que financiar, en parte, las intervenciones. El sistema de salud del país está constituido por 1) una red pública de hospitales y clínicas rurales (que no son necesariamente gratis); e 2) instituciones de salud privadas que también se benefician de algunas aportaciones del gobierno, y donde también se pueden obtener los servicios usando la tarjeta de la seguridad social; 3) hospitales para instituciones del gobierno, como la policía, el ejército, etc. En los últimos meses se ha iniciado la tarea de integrar a todos los hospitales y centros de salud. La cobertura del país hasta la fecha es de alrededor del 60%.

En cuanto a la prestación de atención sanitaria en las áreas rurales, la calidad de corriente eléctrica es importante, ya que los cambios en la corriente pueden producir distorsión en las imágenes médicas y afectar negativamente el diagnóstico. Las corrientes inestables también pueden estropear equipo costoso. La necesidad constante de depender del transporte físico de imágenes médicas desde los centros de salud rurales hasta los hospitales urbanos actualmente cuesta al país entre US$ 0,5-1 millón cada mes; por tanto, es esencial considerar formas de prestación de atención sanitaria alternativas.

ENERGÍAS RENOVABLES PARA LA SEGURIDAD ENERGÉTICA Y EL DESARROLLO RURAL III

Conciencia del uso sostenible de la energía en la educación ambiental formal

José Amado Rodríguez, Ministerio de Educación, República Dominicana

José Amado Rodríguez describió el sistema educativo de la República Dominicana que, hoy en día, tiene menos de tres millones de alumnos y el plan actual del gobierno de introducir jornadas escolares extendidas para todas las edades. Actualmente, la cifra de alumnos bajo este plan está justo por encima del medio millón. Se han asignado fondos sustanciales a este plan, lo que incluye la provisión de comidas para los alumnos. La educación en temas ambientales forma parte

del plan de estudios, impulsada por dos leyes. El gobierno está proporcionando capacitación a maestros en talleres y organizando eventos sobre la importancia de las fuentes de energía renovable para el desarrollo del país. Se está elaborando nuevo material didáctico con énfasis en la interdisciplinariedad y hay en marcha una serie de proyectos para capacitar al personal. Un reto es la alta rotación del personal, lo que significa que la capacitación debe ser permanente.

En la sesión de Preguntas y Respuestas, se planteó la pregunta de si hay planes para alumnos y personal universitario que demande que participen en las áreas rurales. Los alumnos tienen un requisito mínimo de pasar 30 horas haciendo servicios sociales (por ej. en hospitales) y 30 horas prestando servicios ambientales (como participar en actividades de reforestación). También se estableció la jornada escolar más larga por razones sociales, después de un gran aumento de inversión en educación que llevó a la duplicación de salones de clase. Las jornadas escolares benefician a hogares pobres liderados por mujeres solteras, al permitir a las mujeres trabajar y proporcionar comidas para los niños.

Sistemas de energía descentralizados para el acceso a energía limpia

Isa Ferrall, Universidad de California, Berkeley

Isa Ferrall presentó el Laboratorio de Energía Renovable y Adecuada (RAEL) del Grupo de Energía y Recursos (ERG), creado en 1999 por Dan Kammen en Berkeley, California, que apunta a desarrollar e implementar herramientas de ciencia, ingeniería y políticas para resolver problemas de desigualdad en el acceso a los servicios energéticos en todo el mundo. El grupo cuenta con más de 25 investigadores de diversas disciplinas, gobiernos asociados, organizaciones sin fines de lucro y varias empresas e instituciones en todo el mundo.

¿Por qué es importante el acceso a la energía? El acceso a la electricidad está estrechamente vinculado con mejoras en el desarrollo humano, incluida la productividad, la salud y la seguridad, la igualdad de género y la educación. El trabajo publicado el año pasado en la revista académica Nature Climate Change indica que el acceso es un predictor lineal de primer orden del índice de desarrollo humano.

Los principales acontecimientos recientes en términos de apoyo a la tecnología para acceso a la energía incluyen el reciente aumento del rendimiento de fuentes de iluminación (lámparas LED) y el acceso a la penetración de las TIC/teléfonos móviles. Este último es particularmente importante en la promoción de sistemas de financiación de Pago-sobre-la-marcha (PAYG) para la energía empleada en África por varias compañías de energía solar, incluida M-Kopa y Off Grid Electric, y que son cada vez más usados en otras partes del mundo. PAYG acelera el acceso (~2-3 veces mayor acogida) al: 1) proporcionar financiación para los clientes y actores de la cadena de suministro; y 2) mejorar la confianza en la energía sin conexión a la red mediante la dispersión del riesgo.

Los grandes conjuntos de datos generados por las empresas brindan una oportunidad sin precedentes para examinar el comportamiento individual con respecto al uso de la energía del hogar, el tiempo de recuperación y el consumo en el tiempo y en grandes áreas geográficas. Los grandes conjuntos de datos pueden: 1) predecir micro-tendencias a través de análisis macro; 2) identificar relaciones entre perfiles energéticos y otras variables; 3) proveer un circuito de retroalimentación para optimizar diseños futuros.

Off Grid Electric (OGE) opera más de 100,000 sistemas en Tanzania, Ruanda y Costa de Marfil. La colaboración generará una visión de los patrones de uso de la energía de los hogares, influirá en los factores y conducirá a un mejor diseño del sistema.

Sistemas fotovoltaicos de tercera generación

Wendy Guerra, Banco Mundial, Bolivia

Lograr acceso universal en América Latina requerirá de otros 5 a 10 años; lo que queda ahora son las zonas más remotas y más difíciles de alcanzar, haciendo más costosa la provisión de acceso sostenible a la energía, explicó Wendy Guerra. En materia de tecnología en sistemas FV, la primera generación de la década de los ochenta, generalmente, tenían tecnología híbrida—una batería de automóvil adaptada—que pesaba alrededor de 60 kg y costaba unos US$ 1,000. Las mejoras en los de segunda generación (desarrollados en la década de 2000) incluía la incorporación de una batería de plomo, permitía la carga de teléfonos móviles y de otros aparatos, y costaba unos US$ 700. Otras mejoras llevaron a los sistemas de tercera generación: la batería es de iones de litio, el sistema usa LED en lugar de lámparas fluorescentes y lo más importante es que tanto el costo como el peso son mucho más reducidos: US$ 350 y 6kg.

Se llevó a cabo un análisis de los modelos institucionales existentes para la distribución de sistemas fotovoltaicos (segunda generación) tradicionales. En Bolivia, con los proyectos IDTR y GPOBA, con 17,000 beneficiarios, la distribución siguió el desarrollo de los mercados, con una subvención parcial del gobierno (60%, teniendo el beneficiario que pagar el resto). La empresa tenía que encontrar clientes y, después del final de la operación y los contratos de soporte, que por lo general duraban de dos a cuatros años, la sostenibilidad del sistema era responsabilidad de los usuarios. El problema más común era la batería, que determinaba la vida útil de los sistemas. En Argentina y en Perú, el sistema fue regulado, lo que implicó una prestación de servicios obligatoria. La responsabilidad y el mantenimiento del sistema recayó en una empresa de distribución específica y los usuarios sólo tenían la responsabilidad de pagar una tarifa mensual. El papel del Estado era el de regular el servicio, pagar una subvención a los distribuidores y determinar las áreas de intervención.

El acceso regulado tiene varias ventajas: la empresa distribuidora tiene la responsabilidad de la prestación del servicio y del mantenimiento y apoyo, mientras que el usuario sólo tiene que pagar una tarifa, lo que debería garantizar la sostenibilidad de las operaciones. Este modelo de distribución también permite la determinación de áreas prioritarias y puede introducir un paso de control de calidad en las tecnologías implementadas. Los problemas incluyen los costos y el tiempo de mantenimiento; los costos de administración de pagos atrasados y el hecho de que las tarifas mensuales generalmente son más bajas que los costos operativos, lo que significa que el sistema depende de las subvenciones del Estado.

Los sistemas de tercera generación cuentan con varias ventajas en materia de rendimiento, pero también en materia de costos y la facilidad de transporte e instalación (tecnología de "conectar y usar") que puede ser realizada por los usuarios. El reto pendiente es cómo implementar esta tecnología para maximizar el número de personas que se benefician de ella. El costo de estos sistemas se determinó en los tres países tanto en términos de inversión inicial, como en sustitución de piezas y en mantenimiento en el tiempo. En conclusión, es importante reconsiderar las soluciones tecnológicas y los diferentes modelos de distribución disponibles a fin de lograr acceso universal a la energía.

En la sesión de Preguntas y Respuestas, un participante observó que los sistemas fotovoltaicos de tercera generación serían muy apropiados para las islas del Caribe, no necesariamente sólo en lugares sin conexión a la red, sino para los hogares que tienen conexión, pero no pueden permitirse el costo de la electricidad. En cuanto a la adhesión a un proyecto dirigido por el Banco Mundial, los gobiernos nacionales deben hacer la solicitud

formal de un préstamo y, una vez concedido, el gobierno estará a cargo de la gestión del proyecto.

Otro participante señaló la importancia de reflexionar en cuánto a que el acceso a niveles muy básicos de energía puede contribuir a lograr el ODS 7, ya que éstos pueden no ser suficientes para usos productivos. Si bien los sistemas fotovoltaicos de tercera generación distribuidos pretenden cubrir la mayoría de los sistemas básicos de energía, su modularidad sí permite la capacidad de ser aumentados para dar soporte a usos productivos.

A fin de lograr aldeas inteligentes, es importante no quedarse en el nivel más bajo de acceso a la energía y definir la calidad de vida que deberían tener las personas en las aldeas inteligentes. Los sistemas de financiación sostenible son esenciales para la prestación de servicios energéticos y se necesita más investigación en pequeños sistemas de energía autónomos y más baratos. En la consideración de la elección de la tecnología de sistemas sin conexión a la red, es importante tener en cuenta las implicancias del costo a fin de escoger la combinación tecnológica más apropiada.

Sesión de debate III: Recomendaciones de políticas

¿Cuán útil es el concepto de Aldeas Inteligentes para la región? ¿Qué cambios de políticas se necesitan para permitir a los sistemas sin conexión a la red contribuir al acceso universal a la energía?

Es importante definir las dimensiones y el objetivo de la iniciativa, siendo claves los mecanismos de financiación. Un problema es que una gran proporción de la financiación disponible para el acceso a la energía se destina a la burocracia (a veces a la creación de una nueva organización, o de una secretaría), dejando muy poca financiación para actividades de implementación. Otro problema para los países de la región es que la mayoría ya no califican para la financiación para países en desarrollo. Sin embargo, a menudo los gobiernos nacionales no cuentan con los recursos,

Participants commented on the presentations in a Q&A session

ni la capacidad para hacerse cargo de los proyectos de desarrollo. Un problema específico para Haití es que, si bien el país sí califica en materia de índice de desarrollo, no puede acceder a la financiación, ya que no califica para el crédito.

En cuanto al concepto de Aldeas Inteligentes, es importante definir donde hay deficiencias y cómo se pueden resolver. Para mediados de siglo, el 70% de la población vivirá en áreas urbanas: las aldeas inteligentes proveen una oportunidad para el restante 30%. Además, las tecnologías limpias contribuyen al desarrollo rural, pero también pueden mitigar el efecto del cambio climático. Es importante posicionar a las personas en el centro de una intervención, y escoger las tecnologías y los mecanismos de financiación adecuados para satisfacer a los beneficiarios. Esto también es esencial para la racionalización y mejora de mecanismos de financiación para el desarrollo a fin de optimizarlo, ya que, actualmente, hay mucha duplicación y pérdida de impacto.

La provisión de fuentes de energía para comunidades sin conexión a la red no es crucial para el impacto, sino más bien el apoyo al desarrollo de estas comunidades en todas las áreas relevantes, no sólo en términos económicos, sino también en la esfera personal y social. Es necesario dar más énfasis al aprendizaje de experiencias pasadas para mejorar las intervenciones futuras. Se han realizado un gran número de estudios y, aunque los datos y la información están ahí, no se usan de manera eficaz.

Muchos países están aumentando, de forma activa, la proporción de las fuentes de energía sostenible en la matriz energética nacional, mediante el desarrollo de normativa de apoyo. De modo similar, el desarrollo de aldeas inteligentes también requiere el desarrollo de una legislación adecuada que defina los objetivos y especifique un nivel mínimo de calidad. Eso es esencial para promover el desarrollo económico y social de la población objetivo. El suministro de energía debe ir acompañado de la prestación de servicios complementarios, como la educación y la atención sanitaria. Las aldeas inteligentes deben cambiar su enfoque del suministro de energía al suministro de desarrollo, promoviendo sinergia y la cooperación entre los diferentes actores del sector.

Anexo 1: Programa del taller

Taller Regional: Fuentes de energía sostenible para el desarrollo rural y la resiliencia climática de comunidades sin conexión a la red en Centroamérica, el Caribe y México

Hotel Bávaro Palace Deluxe, Punta Cana, República Dominicana

16-18 de noviembre 2016

Programa del Taller

16 de noviembre

Discursos de bienvenida

Presidencia de la sesión: Modesto Cruz

09:00 Bienvenida y presentación del taller
Bernie Jones, Smart Villages
Milciades Mejía, Academia Nacional de Ciencias de la República Dominicana

09:10 Inauguración del Taller
Ministerio de Energía y Minas, Viceministro Ernesto Vilalta; República Dominicana

09:20 La Iniciativa Smart Villages
John Holmes, Smart Villages

09:40 Panorama regional de la energía renovable para la electrificación rural
Alexandra Arias, Organización Latinoamericana de Energía (OLADE)

10:00 Guía hacia un futuro energético sustentable para las Américas: un libro de IANAS
Claudio Estrada, Red Interamericana de Academias de Ciencias (IANAS), México

10:20 Pausa-café

Energías renovables para la seguridad energética y el desarrollo rural I

11:00 Fondo Centroamericano para el Acceso a la Energía y Reducción de la Pobreza (FOCAEP)
José María Blanco, Fundación Red de Energía (BUN-CA), Costa Rica

11:20 Aumentando el acceso a energía limpia en las comunidades rurales de los PEID: El papel de los datos y el análisis
Rebekah Shirley, Grupo de Energía y Recursos, Universidad de California, Berkeley

11:40 Potencial de uso de energía renovable en comunidades rurales en Haití
Marc Antoine Archer, Presidente - Director General, Observatoire de l'energie en Haiti

12:00 Panorama del desarrollo de las energías renovables en la República Dominicana
Julián Despradel, Focal Point Energy IANAS-ACRD, República Dominicana

12:20 Marco legal de las energías renovables en la República Dominicana
Blas Minaya, Blas Minaya & Asociados, República Dominicana

12:40 Proyectos comunitarios implementados por la Comisión Nacional de Energía
Yderlisa Castillo, Comisión Nacional de Energía (CNE), República Dominicana

13:00 Almuerzo

Fuentes de energía renovable para la gestión del riesgo y desastres naturales

Presidencia de la sesión: Claudio Estrada

14:00 Conclusiones del taller de Smart Villages en Singapur
Bernie Jones, Smart Villages

14:20 Características de la electrificación rural y resiliencia al cambio climático y la mitigación del riesgo en Centroamérica y el Caribe
Marco Antonio Rodríguez, Banco Mundial

14.40 Gestión del riesgo de desastres y energía renovable
Dennis Funes, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)

15.00 Pausa-café

15:30 Sesión de debate I

17.00 Fin del Día

19:30 Cócteles de bienvenida, *La Palapa*

17 de noviembre

Energía renovable para la seguridad energética y el desarrollo rural II

Presidencia de la sesión: Julián Despradel

9:00 Lecciones aprendidas de la implementación de sistemas de energía sin conexión a la red con fuentes de energía sostenible
Hugo Arriaza, Consultor de Electrificación y Resiliencia Rural, Guatemala

9:20 Energía renovable y el programa de pequeñas subvenciones del FMAM
ItaJah Simmons, Ministerio del Medio Ambiente, Antigua y Barbuda

9:40 Energía renovable para la seguridad energética en San Vicente y las Granadinas
Ellsworth Dacon, Director, San Vicente y las Granadinas

10:00 Proyectos de energía renovable y cambio climático
Ana Sofía Ovalle, Fundación Sur Futuro, República Dominicana

10:20 Pausa para el café

Innovaciones tecnológicas

11:00 Investigación en el campo de las células solares
Arturo Fernández Madrigal, Instituto de Energías Renovables, Universidad Nacional Autónoma de México, México

11.20 Modelo de matriz energética sostenible: energía eólica, solar y de biogás para escuelas rurales con jornada escolar extendida
William Ernesto Camilo Reynoso, Universidad APEC (UNAPEC), República Dominicana

11:40 Sesión de debate II

13:00 Almuerzo

Acceso rural a la energía y el sector privado

14:00 Inclusión social sostenible a través de proyectos de energía renovable
Geovany Pineda, Productores de Energía Renovable S.A (PERSIAN), Honduras

14:20 Escenarios sostenibles para Jamaica y el Caribe y la Asociación Caribeña de Profesionales de
la Energía Sostenible (CASEP)
Stephen Rhoden, Rho-Energy Consulting LLC, Jamaica

14:40 Proyecto de Energía del Distrito
Óscar San Martín, Consorcio Eléctrico de Punta Cana-Macao

Visita de campo a la central eléctrica Consorcio Energético Punta de Cana-Macao

15:30 Salida del hotel

17:00 Regreso al hotel y fin del día

18 de noviembre

Acceso a la asistencia sanitaria y a la energía

Presidente: Dennis Funes

9:00 La importancia del sistema de información hospitalaria y del sistema de información radiológica (SIH/SIR) en las áreas rurales
Modesto Cruz, Academia Nacional de Ciencias de la República Dominicana

9:20 El uso potencial de fuentes de energía renovable para las clínicas rurales
Julián Despradel, Focal Point Energy IANAS-ACRD, República Dominicana

9:40 Telemedicina
Herwin Speckter, Centros de Diagnóstico y Medicina Avanzada y de Conferencias Médicas y Telemedicina (CEDIMAT), República Dominicana

10:00 Pausa-café

Energías renovables para la seguridad energética y el desarrollo rural III

10.40 Conciencia del uso sostenible de la energía en la educación ambiental formal
José Amado Rodríguez, Ministerio de Educación, República Dominicana

11.00 Sistemas de energía descentralizados para el acceso a energía limpia
Isa Ferrall, Grupo de Energía y Recursos, Universidad de California, Berkeley, Estados Unidos

11:20 Sistemas fotovoltaicos de tercera generación
Wendy Guerra, Banco Mundial, Bolivia

11.40 Sesión de debate III

13:00 Clausura del taller

Anexo 2: Lista de participantes

Título	Nombre	Apellidos	Organización	Cargo	País
Dr.	Marc Antoine	Archer	Observatoire de l'Énergie en Haïti - ObservEH	Presidente	Haití
Sra.	Alexandra	Arias Alvarado	OLADE	Coordinadora de Electricidad	Ecuador
Sr.	Hugo Romeo	Arriaza Morales	Innovación Tecnológica / CIDTEC	Director	Guatemala
Dr.	Almas Taj	Awan	Global Young Academy	Miembro Electo y Co-presidente GYA-SVI colaboración del proyecto	Brasil
Srta.	Fior Daliza	Bastardo Jiménez	Aurora 89.9 fm	Periodista	República Dominicana
Dr.	Ana María	Belio	ObservEH	Directora Ejecutiva	Haití
Sr.	José María	Blanco Rodríguez	Fundación BUN-CA	Director Ejecutivo	Costa Rica
Dr.	William Ernesto	Camilo Reynoso	Universidad Apec-UNAPEC	Docente Investigador	República Dominicana
Sra.	Yderlisa	Castillo	Comisión Nacional de Energía	Encargada División Energía Renovable	República Dominicana
Sra.	Judi	Clarke	J F Clarke Consulting Inc.	Director	Barbados
Ing.	Arturo	Del Villar	Instituto Tecnológico de Santo Domingo	Decano de Ingeniería	República Dominicana
Ing.	Julián Óscar	Despradel Bello	Consultor Independiente en Energía	Consultor Independiente en Energía	República Dominicana
Dr.	Claudio A	Estrada	UNAM Tucson / IER	Director/ Investigador	México
Dr.	Arturo	Fernández Madrigal	Universidad Nacional Autónoma de México	Investigador Titular	México
Srta.	Isa	Ferrall	UC Berkeley, Laboratorio de Energía Renovable y Adecuada	Estudiante de MS/Doctorado	EE.UU.

Sr.	Dennis	Funes	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo	Especialista de Programa Cambio Climático	Honduras
Sra.	Wendy Claribel	Guerra Navarro	Banco Mundial	Consultora	Bolivia
Dr.	S. Karly	Kehoe	Global Young Academy/Saint Mary's University	Cátedra de Investigación de Canadá en Comunidades de Región Atlántica de Canadá	Canadá
Dr.	Guillermo	Lagarda	Banco de Desarrollo Interamericano	Economista del País/Economista de la Energía	México
Sra.	Vilmania	Malena Núñez	Ministerio de Relaciones Exteriores	Ministra Consejera, Diplomacia Urbana y Parlamentaria	Santo Domingo, República Dominicana
Sr.	John	Millhone	Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos	Gerente del Programa de Energía	Estados Unidos
Lic.	Blas	Minaya Nolasco	Blas Minaya y Asociados, Oficina de Abogados y Academia Latinoamericana Superior (ALAS)	Presidente / Director General	República Dominicana
Ing.	Ana Sofía	Ovalle	Fundación Sur Futuro	Oficial de Cambio Climático	República Dominicana
Lic.	Evergito	Peña Acosta	Consejo Nacional para Cambio Climático y el MDL	Director Administrativo Financiero	República Dominicana
Dr.	Amaurys Giordano	Pérez Vargas	Caribe Cultural	Director	República Dominicana
Sr.	Geovany	Pineda	Productores de Energía Renovable S.A., PERSA	Gerente General	Honduras

Dr.	Stephen	Rhoden	RHO-Energy Consulting LLC/ Asociación Caribeña de Profesionales de la Energía Sostenible (CASEP)	Director Ejecutivo y Consultor Senior de Sostenibilidad/ Curador	Estados Unidos de América
Lic.	María	Ripol Royer	Caribe Cultural	Responsable de Comunicación	República Dominicana
Sr.	Marco Antonio Joaquín	Rodríguez Corrales	Consultor Independiente	Consultor	Bolivia
Dr.	Carlos Manuel	Rodríguez Peña	Ministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología (MESCYT)	Director Investigación en Ciencia y Tecnología	República Dominicana
Sr.	José Amado	Rodríguez Tiburcio	Ministerio de Educación	Director del Departamento de Educación Ambiental	República Dominicana
Ing.	Jimmy	Rosario Bernard	UASD	Director de Informatización	República Dominicana
Sr.	Alberto	Sánchez	Programa de Pequeños Subsidios	Coordinador Nacional	República Dominicana
Dra.	Rebekah	Shirley	Universidad de California, Berkeley	Investigador Postdoctoral	Trinidad y Tobago
Ing.	ItaJah	Simmons	Ministerio del Medio Ambiente	Ingeniero/Oficial Técnico	Antigua & Barbuda
Sr.	Herwin	Speckter	CEDIMAT	Gerente de Tecnología Médica	Alemania / República Dominicana
Ing.	Enrique	Toledo Toledo	Acciona Microenergía México	Gerente de Acciona Microenergía México	México
Ing.	Ernesto Ángel	Vilalta García	Ministerio de Energía y Minas	Viceministro de Energía	República Dominicana
Sr.	Horace	Williams	Hinterland Electrification Company Incorporated, Ministerio de Infraestructura Pública	Director Ejecutivo	Guyana

Equipo de Smart Villages:					
Dra.	Claudia	Canales	Smart Villages	Gerente de Proyecto	Reino Unido
Srta.	Sandy	Evans	Smart Villages	Administradora	Reino Unido
Sr.	Richard	Hayhurst	Smart Villages	Director de Comunicaciones	Reino Unido
Srta.	Molly	Hurley-Dépret	Smart Villages	Narradora y Gerente de Políticas	Estados Unidos
Dr.	John	Holmes	Smart Villages	Co-Líder del Proyecto	Reino Unido
Dr.	Bernie	Jones	Smart Villages	Co-Líder del Proyecto	Reino Unido
Sra.	Roberta	Mutschler	Smart Villages	Asistente de Investigación	Chile

Image Credits

Sunrise, Punta Cana, Dominican Republic/Joe deSousa/Public domain

SMART VILLAGES
New thinking for off-grid communities worldwide

La iniciativa Smart Villages es financiada por Cambridge Malaysian Education and Development Trust (CMEDT) y a través de una subvención de Templeton World Charity Foundation (TWCF). Las opiniones expresadas en esta publicación son las de los autores y no reflejan necesariamente la opinión de Cambridge Malaysian Education and Development Trust o Templeton World Charity Foundation.

Esta publicación pueden ser reproducidos en parte o en su totalidad para fines educativos o de otro tipo que no sean comerciales.

© Smart Villages 2016