

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGIA E INNOVACION
- COLCIENCIAS -

CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO

ANEXO 2
RETO ENERGÍA ELÉCTRICA EN ZONAS NO INTERCONECTADAS MEDIANTE
FUENTES NO CONVENCIONALES DE ENERGÍA RENOVABLE

Nombre del Reto	¡Ven, construye la energía del futuro!
Pregunta detonante	¿Cómo apropiar la ciencia y la tecnología para hacer posible que las comunidades ubicadas en Zonas No Interconectadas tengan acceso a la energía eléctrica mediante Fuentes No Convencionales de Energía Renovable?
Resultado esperado	Desarrollo y montaje de soluciones innovadoras y sostenibles que le permitan a las comunidades satisfacer sus necesidades de energía eléctrica
Impacto esperado	Generar apropiación de la ciencia, tecnología e innovación en los participantes, con el fin de fortalecer los tejidos sociales, así como sus procesos de búsqueda de diferentes futuros a partir de la generación y uso colectivo del conocimiento según el contexto específico que estos tengan.
Tiempo de ejecución	Diez (10) meses
Tipo de participantes	Una comunidad organizada y constituida legalmente que actúa en conjunto con un actor del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
Valor a financiar por cada solución	\$ 150.000.000
Cantidad de soluciones a financiar	Dos (2) soluciones
Objetivos de desarrollo sostenible en los que se enmarca el reto	<ul style="list-style-type: none"> • Fin de la pobreza • Energía asequible y no contaminante • Ciudades y comunidades sostenibles • Reducción de las desigualdades

Nombre del reto:

¡Ven, construye la energía del futuro!

Pregunta Detonante:

¿Cómo apropiarse la ciencia y la tecnología para hacer posible que las comunidades ubicadas en Zonas No Interconectadas tengan acceso a la energía eléctrica mediante Fuentes No Convencionales de Energía Renovable?

Un día en la vida de...

“...porque las estirpes condenadas a cien años de soledad no tenían una segunda oportunidad sobre la tierra” Así cerraron 3 meses y 7 días de lectura en la máxima aventura literaria que he tenido a mis 23 años. Fueron noches en que el ritual estuvo finamente marcado por encender la luz de mi cuarto, prender el ventilador que lograba sofocar los calores de la sábana a la vez que espantaba a los zancudos que se disponían a la cena nocturna. Mientras yo me ubicaba placenteramente, lograba escuchar a mi familia en sus largos juegos de dominó que acompañaban con las canciones que se desprendían de la radio.

Esta escena familiar, a pesar de lo cotidiana que ya es para nosotros, no necesariamente es antigua. Hasta hace unos meses las cosas eran muy diferentes. Desde el fondo de nuestra casa, tipo 6:15 pm, se escuchaba el canto desafinado de mi padre ... ”¡Negrita ven!, prende la vela” y lo repetía hasta que desde la cocina mi madre respondía “espero que la cumbiamba no pida candela”. En medio del cortejo del que todos nos enterábamos, la noche se iba depositando en nuestra existencia y con ella sus dificultades. En total prendíamos siete velas y mi padre hacía posesión de la linterna de pilas que se había ganado en un bazar.

Al mirar desde nuestras ventanas hacia la calle en arena, que conectaba todas las casas, veíamos pasar sombras que según la hora y a veces sus ruidos característicos, sabíamos que era de los vecinos que se aproximaban a sus casas. Doña Rosaura era la sombra más amplia y despaciosa mientras que Esteban era reconocido por ser la última sombra que aparecía, por lo general golpeándose dos o tres veces con las piedras que no lograba esquivar. Ésta era una sombra que, además, tenía el olor propio del anís y la melancolía de la ranchera.

En tono sarcástico le decimos a nuestros padres que esta familia de siete hijos fue producto de la obscuridad temprana que se depositaba en sus vidas. Ellos se defienden acusándonos de desagradecidos. Mi madre, por ejemplo, en estos días

suele repetir “y es que ustedes creen que era fácil cuidarlos a todos cuando no había luz”. Ella tiene la razón, ir al baño era difícil y atender nuestras tareas era una maratón contrarreloj antes de que se ocultara el sol.

Fue cuando aparecieron los “Melquiades” prometiéndonos la luz permanente en nuestro caserío que empecé a interesarme en los libros de Gabriel García Márquez. 10 meses después, no sin antes resolver diversidad de problemas y entre ellos nuestras creencias, vimos como un viernes de Pascua, en el ocaso del día, diez bombillas iluminaron la calle y con ellas nuestras sonrisas incrédulas iluminaron nuestras caras. Mi abuela logró musitar entre lágrimas... “y Dios dijo, *hágase la luz...*”

¿Qué queremos resolver?

El objetivo de este reto es esencial:

¡Proporcionar acceso a la energía eléctrica mediante fuentes no convencionales de energía renovable en territorios de Colombia que pertenezcan a las Zonas No Interconectadas – ZNI!

El contexto en el cual se presenta esta situación es el siguiente. Nuestro país ha desarrollado un sistema energético nacional el cual se compone de diversidad de fuentes energéticas; infraestructura soporte; diferentes actores que producen transportan, distribuyen y comercializan energía. Ésta última, según las condiciones del territorio y las fuentes de energía, se presenta en diferentes formas. Dentro de esta gran definición se encuentra un concepto esencial para nuestro reto que es el de “**Zonas No Interconectadas**” que según la Ley 855 de 2003 (por la cual se definen las Zonas No Interconectadas), hace referencia a “*los municipios, corregimientos, localidades y caseríos no conectados al Sistema Interconectado Nacional, SIN*”.

De manera genérica, estas ZNI se encuentran en los llanos orientales, la costa pacífica, el extremo norte de la costa atlántica, la región amazónica y la región insular de Colombia (islas, cayos e islotes alejados de nuestras costas continentales). Según información entregada por el Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para Zonas No Interconectadas - IPSE (2014)¹, estas zonas – que pueden sumar el 50% del territorio nacional – entre otras características presenta las siguientes:

¹ IPSE (2014). “Soluciones Energéticas para las Zonas No Interconectadas de Colombia”. Ministerio de Minas y Energía. En <https://www.minenergia.gov.co/documents/10180/742159/09C-SolucionesEnergeticasZNI-IPSE.pdf/2871b35d-eaf7-4787-b778-ee73b18dbc0e>.

- Un Índice NBI (Necesidades Básicas Insatisfechas) por encima del 77%.
- Zonas de baja densidad poblacional, es decir, con alta dispersión de las comunidades.
- Bajo nivel de consumo en comparación con promedios de zonas conectadas.
- Alta presencia de comunidades étnicas: afrocolombianos, indígenas, raizales y población ROM (población gitana).
- Existencia – en algunas zonas – de operadores locales.

Siendo este el objetivo, es importante precisar la solución esperada con la siguiente declaración:

“Soluciones que responda al concepto de Fuentes No Convencionales de Energía Renovable (FNCER)”

Según la Ley 1715 de 2014, éstas se definen de la siguiente manera: *“recursos de energía renovable disponibles a nivel mundial que son ambientalmente sostenibles, pero que en el país no son empleados o son utilizados de manera marginal y no se comercializan ampliamente. Se consideran FNCER la biomasa, los pequeños aprovechamientos hidroeléctricos, la eólica, la geotérmica, la solar y los mares. Otras fuentes podrán ser consideradas como FNCER según lo determine la UPME”.*

¿Qué buscamos?

Estamos interesados en que comunidades organizadas y en alianza con actores del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación CTel², presenten e implementen – quienes sean seleccionados – una solución que lleve a que comunidades en las zonas mencionadas tengan acceso a la energía eléctrica mediante Fuentes No Convencionales de Energía Renovable (FNCER) y así mejorar, bajo condiciones de sostenibilidad, la calidad de vida y las condiciones productivas de éstas. De esta manera, y en conjunto con las iniciativas que se implementen, estaremos contribuyendo a la construcción de los siguientes objetivos de desarrollo sostenible: fin de la pobreza, energía asequible y no contaminante, ciudades y comunidades sostenibles y reducción de las desigualdades. Aspectos a tener en cuenta en la propuesta son los siguientes:

- La propuesta de solución y posteriormente, en caso de ser seleccionados, el desarrollo de ésta debe ser concebida, diseñada, ejecutada e implementada de manera conjunta entre la comunidad y el actor del sistema nacional de ciencia y

² La descripción específica de estos actores nacionales del sistema de ciencia, tecnología e innovación se encuentra en los términos de referencia de esta convocatoria.



tecnología e innovación participante. Esto lleva implícito, pero se quiere hacer evidente, el concepto de **“equipo solucionador”** en donde la importancia, participación y compromiso de todos los participantes son igualmente valiosos.

- La comunidad y el actor de ciencia y tecnología pueden involucrar en la propuesta de solución a otros actores sociales que crean pertinente, para lo cual es esencial indicar el rol y la importancia que éste vaya a jugar en el desarrollo de la solución.
- La relación comunidad y actor del sistema nacional de CTel, debe concebirse dentro de esa convicción de “equipo solucionador” como de co-creadores y co-desarrolladores de la solución. Esto implica que las comunidades no se conciben como “beneficiarios” o “receptores” de la solución. Por el contrario, las comunidades son actores pro-activos en la concepción y desarrollo de la solución en conjunto con el actor del sistema de CTel participante.
- Todo lo anterior lleva a plantear que el objetivo último, a obtener mediante el proceso de solución de este reto, es contribuir al fortalecimiento de la visión de comunidades en cuanto a la importancia del uso de la ciencia, tecnología e innovación colectivamente y de manera pertinente según su contexto específico.

¿Qué nos imaginamos como posibles soluciones?

Es importante dar inicio a este punto indicando que la solución debe emanar de la ciencia, tecnología e innovación, razón por la cual se debe hacer énfasis en tres aspectos: a) la solución debe estar basada en la ciencia y la tecnología, b) la solución debe contribuir al desarrollo sostenible de la comunidad, c) debe basarse en fuentes no convencionales de energía renovable d) la solución debe implementarse en una Zona No Interconectada (ZNI) del país.

Independiente de la forma en que la solución se pueda presentar, es importante que ésta cumpla con dos condiciones: a) debe incorporar a una comunidad y no debe enfocarse en condiciones individuales de una familia o de una organización productiva y b) no debe terminar en un prototipo o piloto de solución, sino debe ser la solución final. En este marco, con el ánimo de brindar ejemplos, más no de indicar que nos limitamos sólo a este tipo de expresiones, algunas opciones podrían ser:

- Una solución de energía obtenida a partir de biomasa residual proveniente de cultivos propios de la zona y que tengan condiciones para ser fuentes de energía.
- Una solución de energía a partir del movimiento de olas o corrientes marinas que se presenten en las zonas costeras.



- Una solución a partir del aprovechamiento de las corrientes fluviales de agua dulce cercanas a las poblaciones
- Una solución proveniente del movimiento de las masas de aire que se presenten continuamente y que permitan un suministro constante de energía (soluciones eólicas, interacción con otra fuente de energía).
- Una solución de energía para la comunidad a partir del agua caliente o vapor que se desprende de manera natural al interior de la superficie de la tierra.
- Una solución de energía a partir del aprovechamiento de la radiación solar.
- La combinación de dos o más de los ejemplos mencionados.

¿Qué alcance debe tener la solución?

- Cualquiera sea la solución planteada, ésta debe involucrar en su diseño y desarrollo al menos a 25 integrantes de la comunidad, en donde se deben incluir personas de todos los rangos de edades (niños y niñas, jóvenes, adultos y adultos mayores). Es importante que, para la concepción y presentación formal de la propuesta de solución en esta convocatoria, se realicen y se presenten evidencias de un diálogo entre los actores que son parte de la propuesta.
- La solución cuando sea implementada ha de entregarse con todo el soporte de información que la describa. Dentro de este contexto, además de hacer entrega de los elementos concretos que se planteen como solución, se deben anexar los siguientes elementos: diseños, guiones, manuales de construcción, manuales de uso, manuales de mantenimiento, fichas técnicas, planos, esquemas de construcción y demás elementos necesarios para que la comunidad quede con una alta comprensión de cómo opera ésta, de los principios que la componen, uso, mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo, reposición, disposición final de equipos, de los riesgos asociados y de otros aspectos que permitan una real apropiación de la solución. Es importante resaltar que no se trata solamente de un entrenamiento operativo sino de garantizar la aprehensión total de la solución por parte de la comunidad participante.
- La solución tendrá que ser implementada en un tiempo máximo de diez (10) meses. Implementación significa que al final de este periodo de tiempo se tenga lo siguiente: a) solución totalmente desarrollada y funcionando, b) proceso de apropiación social de ciencia, tecnología e innovación desarrollado, c) plan de sostenibilidad de la solución en el tiempo, construido con la comunidad, d) lineamientos de uso, interacción o difusión de la solución desarrollada ya sea para la misma comunidad participante o para otras comunidades, e) decisiones formales tomadas en cuanto a la protección del conocimiento generado conjuntamente entre los actores participantes.

- Es clave que la solución se realice con una comunidad formalmente establecida en un espacio geográfico. Esta formalidad debe expresarse con los permisos de propiedad o uso de la tierra, de servidumbres, de paso, para zonas especiales o consultas previas que pueda requerir la adecuada implementación de la solución.
- El desarrollo de elementos concretos como parte de la solución (i.e. construcciones físicas, sistemas de tratamiento de aguas, adecuación de techos...) debe ajustarse a la normativa legal existente según sea el caso (como por ejemplo para las instalaciones y productos eléctricos están reguladas por el reglamento técnico de las instalaciones eléctricas RETIE).

¿Cómo debe ser el proceso para la obtención de la solución?

Como se puede observar en los ítems anteriores, la solución final puede tomar múltiples formas, lo cual debe ser resultado de la necesidad de la comunidad participante, de los saberes de la comunidad y de los actores que sean parte del proceso. Ahora, independiente de la forma o resultado final obtenido, es importante que las soluciones sean construidas bajo los siguientes pilares:

- La solución inicia con el encuentro, alrededor de este reto, de dos actores claves: la comunidad y un actor del sistema nacional de CTel. En esta vía, el primer paso posterior a mostrar interés en participar en este reto es buscar ese socio co-creador. La solución no se diseña por separado el uno del otro, por el contrario, se requiere de un diálogo previo que permita no sólo entender la situación existente sino también las formas de actuar, ya sea de la comunidad o del actor del sistema nacional de CTel. Es importante considerar que llegar a una solución exitosa se basa en el trabajo colaborativo de al menos dos grupos de personas que quizás no se conocen, que tienen formas diferentes de ver y actuar, pero que coinciden en la intencionalidad.
- Para diseñar una posible solución es clave tener en cuenta las condiciones de contexto de la comunidad participante, en términos de geografía, costumbres, estructura organizacional y otras que se consideren pertinente. Se sugiere revisar con detalle algunos aspectos como forma de acceso al territorio, disponibilidad de medios de transporte y su periodicidad, dispersión geográfica de la comunidad participante, recursos tecnológicos con los que cuente la comunidad, espacios locativos de trabajo y mecanismos de convocatoria existentes. Esto dará elementos que permitan pensar en el alcance de la solución e incluso en distribución presupuestal.
- Es importante conocer, en el momento de construir una propuesta de solución, los requerimientos actuales y futuros de energía que demanda la comunidad participante. Esto con el fin de dimensionar de la mejor manera posible el tamaño y alcances de la solución.



- Es clave que el grupo solucionador verifique que el territorio en el que quieran actuar hace parte de las Zonas No Interconectadas (ZNI). Para hacerlo, pueden consultar en el sitio web del centro nacional de monitoreo del IPSE³ o en el Sistema Único de Información de servicios públicos domiciliarios (SUI)⁴.
- Ya presentada la propuesta y ante una posible ejecución, es importante considerar que se debe llegar a la solución concreta pero también, generar un proceso de apropiación social de la CTel. Esto implica que en la organización del trabajo se planteen de manera formal responsables, tanto por parte de la comunidad como del actor del sistema nacional de CTel, de los procesos de apropiación social.
- Para facilitar la apropiación de la solución innovadora, la propuesta debe contemplar acciones que permitan avances en el siguiente tipo de actividades: a) facilitar la participación de miembros de la comunidad, b) permitir el intercambio de conocimiento entre los actores participantes, c) trabajar explícitamente en la gestión del conocimiento que se genera y d) socializar la experiencia y los resultados obtenidos ya sea a toda la comunidad, a otras comunidades cercanas o en eventos de tipo local, nacional o internacional.
- El periodo de tiempo establecido para la obtención de la solución es de diez (10) meses. ¿Qué pasará después de este tiempo con la solución implementada? Este interrogante invita a que en el proceso de obtención de la solución se trabaje en construir concertadamente un plan de sostenibilidad que permita pensar en la existencia de la solución en un mediano y largo plazo.

¿Qué se debe tener en cuenta para una participación exitosa?

- Es esencial que se haga una lectura profunda tanto del reto como de los términos de referencia. Esto ayuda para tomar la decisión de participar y el alcance que se le debe dar a la propuesta.
- Para este reto específico se plantean dos conceptos claves. Uno de ellos es “**Zona No Interconectada (ZNI)**” y el otro es “**Fuente No Convencional de Energía Renovable (FNCER)**”. Es importante que el equipo que presenta la propuesta estudie y maneje los alcances de estos y sus requerimientos.
- La propuesta se presenta diligenciando el formulario en línea que está en el sitio web www.ideasparaelcambio.gov.co. Es importante hacer un reconocimiento de este formulario para entender cada una de las preguntas y responderlas según allí se solicite.
- Además de diligenciar el formulario es importante revisar qué documentos de soporte son solicitados. Algunos de ellos son cartas formales de participación, certificados de existencia u otros que pueden requerir la firma de personas o

³ Centro Nacional de Monitoreo: <http://190.216.196.84/cnm/>

⁴ Reportes SUI: http://reportes.sui.gov.co/fabricaReportes/frameSet.jsp?idreporte=ele_com_130

trámites institucionales los cuales a su vez pueden tomar tiempos largos de gestión.

- Es una buena práctica ir diligenciando el formulario y enviarlo en lo posible, antes de la fecha de cierre. Si se deja esta actividad para el último día se pueden presentar complicaciones que impidan la participación.
- Los términos de referencia de la convocatoria son muy claros en los recursos asignados y los rubros que se pueden cubrir para desarrollar la solución a este reto. Así mismo se ofrece total claridad sobre el tipo de organizaciones que pueden participar. Esto indica que se debe hacer una revisión muy juiciosa de la información.
- Si se tienen dudas sobre el reto se pueden extender preguntas de manera formal a través del formulario electrónico que se encuentra disponible en el enlace <http://www.colciencias.gov.co/ciudadano/canal-pqrds>