

Título de la solución:	SOLUCIÓN ENERGÉTICA A TRAVÉS DE TECNOLOGÍA HIDROKINÉTICA INTELIGENTE PARA LA COMUNIDAD GARCÍA GÓMEZ (ID = 64)
Necesidad para la que propone la solución:	CARENCIA DE ENERGIA PERMANENTE (ID = 158)
Duración del proyecto en meses:	8
Nombre de la entidad:	Servicio Nacional de Aprendizaje SENA – Regional Distrito Capital – Centro de Electricidad, Electrónica y Telecomunicaciones

Resumen ejecutivo:

SOLUCIÓN ENERGÉTICA A TRAVÉS DE TECNOLOGÍA HIDROKINÉTICA INTELIGENTE PARA LA COMUNIDAD GARCÍA GÓMEZ Para dar solución a las necesidades expresadas por la comunidad García Gómez, ubicada en el Litoral de San Juan, Departamento de Chocó, el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA – Regional Distrito Capital – Centro de Electricidad, Electrónica y Telecomunicaciones, propone la instalación de una turbina hidrocínética con capacidad de 5kW marca Smart Hydro, la cual ha sido diseñada específicamente para que se adapte a su entorno. No bloquea el flujo de agua en el río, no implica la construcción de represas ni pantanos, y por lo tanto no representa obstáculo para la migración de peces o sus patrones de desove. La turbina es capaz de producir hasta 5 kW de energía eléctrica a una velocidad río de alrededor de 2,75 m/s, y el anclaje para las instalaciones flotantes se puede lograr con el sistema de anclaje al vacío o mediante la fijación de estructuras existentes. El proyecto también implica su socialización y la capacitación por parte del SENA de la comunidad en el uso y mantenimiento del sistema, con el fin de garantizar la apropiación de la tecnología, la sostenibilidad del proyecto en el tiempo y su posible replicabilidad en otras zonas. El fin último de este proyecto es mejorar la calidad de vida de la comunidad García Gómez mediante la generación de energía eléctrica a partir de una fuentes de energía limpia, promoviendo el desarrollo sostenible de la población, el uso de recursos naturales renovables y la conservación del medio ambiente.

Análisis del entorno ambiental en donde está ubicada la comunidad que tiene la necesidad

La comunidad García Gómez esta ubicada en El Litoral de San Juan, municipio colombiano ubicado en el departamento de Chocó, fue erigido en 1993, segregado del municipio de Istmina. La extensión territorial del Litoral de San Juan es de 3.755 kilómetros cuadrados y cuenta con una temperatura promedio de 28 grados centígrados. Se encuentra a 25 metros sobre el nivel del mar. Sus tierras se distribuyen en los pisos térmicos cálido, templado y frío.

Análisis de las características socio-culturales de la comunidad que tiene la necesidad

La comunidad Garcia Gomez esta conformada por 20 familias compuestas a su vez por 6 personas cada una. La población se auto define como comunidad afro.

Análisis de las características socio-económicas de la comunidad que tiene la necesidad

La salud: el cocinar con leña afecta demasiado a las personas ya que viven constantemente con gripes y afecciones bronquiales. En la educación, los niños por falta de la energía se les dañó los computadores donados por Computadores para educar y no tienen acceso a internet, por lo tanto se mantienen descontextualizados; en cuanto a la alimentación no hay balance en ella pues se alimentan de lo que pueden diario ya que los perecederos no tienen donde guardarlos por falta de la energía, por lo tanto su alimentación no es balanceada; los ingresos económicos son pocos y ocasionales ya que se dedican a la tala de árboles y a la siembra por no tener otra disponibilidad laboral o de proyecto que ayuden a mejorar la parte económica por lo tanto no hay estabilidad familiar.

Caracterización de las fuentes energéticas disponibles en la zona, que pueden ser utilizadas para el desarrollo del proyecto

El río San Juan. Importante río de Colombia que desemboca en el océano Pacífico y discurre por el departamento del Chocó. Tiene una longitud de 380 km y drena una cuenca de 15.000 km². Nace en el cerro de Caramanta, en la cordillera occidental de los Andes colombianos. Sus aguas corren por el departamento del Chocó, del nororiente hacia el suroccidente, en dirección opuesta al río Atrato, del cual está separado por el istmo de San Pablo. Desemboca en el océano Pacífico, en Litoral de San Juan, a través de un delta de unos 300 km², denominado «Siete Bocas», y que está situado a unos 60 km al noroeste del puerto de Buenaventura, e incluye numerosas islas rodeadas de manglares. A pesar de que la extensión de la cuenca se limita a 15.000 km², dada la abundancia de precipitaciones en la región, el río tiene tanto caudal como el río Rin, por lo que se considera como uno de los ríos importantes del país. El caudal del río ha sido observado durante 25 años (1965-1990) en Peñitas, ubicada a poca distancia de su desembocadura en el mar (UNESCO). En Peñitas, el módulo de flujo anual promedio observado durante ese período fue 2055 m³/s, para una superficie estudiada de más o menos 14 000 km², o sea más del 90% del total de la cuenca del río. La lámina de agua, que mide el flujo vertido de las precipitaciones en la cuenca del río, asciende a 4.630 milímetros por año, que se debe considerar muy alta. Como río de la región ecuatorial, el San Juan es alimentado abundantemente durante todo el año. Hay dos períodos de inundación, el primero a en mayo y junio, el segundo, mucho más grande, en octubre y noviembre. Hay dos períodos intermedios, de los cuales registra un descenso más pronunciado de la lluvia, el de febrero a marzo. La tasa promedio mensual en marzo (bajo caudal mínimo) alcanza 1495 m³/s, un poco más de la mitad de la tasa media para el mes de octubre (2682 m³/s), lo que muestra una amplitud de las variaciones estacionales relativamente baja. En el período de observación de 25 años, el flujo mínimo mensual fue de 794 m³/s, mientras que el flujo mensual máxima fue de 4260 m³/s. (Wikipedia).

Análisis de las características del territorio y de las vías de acceso para llegar a la comunidad a beneficiar

La principal vía de acceso a la comunidad es acuática, por lancha o barca, desde Buenaventura, Valle del Cauca, hasta García Gómez.

Aspectos centrales de la necesidad que la solución abordará en la implementación

La comunidad cuenta con una planta eléctrica diesel que solo puede usarse cuando hay disponibilidad de ACPM, y solamente dos horas en noche. Los integrantes de la comunidad expresan que cuando se acaba el ACPM el acceso a la energía eléctrica es nulo. Presentan la necesidad de energía eléctrica continua por sus implicaciones en una mejor educación, desarrollo de tareas más productivos, refrigeración de alimentos, y demás aspectos que representan un mejoramiento de la calidad de vida.

Describe detalladamente el diseño de la solución

Planteamiento del problema

La falta de suministro de energía Eléctrica es un tema que afecta potencialmente el desenvolvimiento y desarrollo de las actividades de todos los sectores económicos de aquellas poblaciones que se encuentran en zonas no interconectadas (ZNI). A lo largo de los años, esta situación ha perjudicado a los sectores más indefensos y con menos recursos de nuestra nación, disminuyendo el desempeño de las labores cotidianas de estos sectores y a su vez generando violencia y analfabetismo en las poblaciones más apartadas como es el caso de la vereda García Gómez, Chocó. A pesar de que el Chocó es uno de los departamentos colombianos con mayor diversidad biológica y geográfica, que cuenta con innumerables recursos naturales que permiten el desarrollo de diferentes actividades económicas como minera, agrícola, turística entre otras, este departamento es uno de las regiones más pobres del país, es una zona no interconectada al sistema eléctrico nacional y de difícil acceso. La comunidad de García Gómez se encuentra ubicada en el Litoral de San Juan, en el departamento de Chocó; compuesta por 20 familias sin acceso a la red de energía eléctrica. Su principal fuente de energía es una planta eléctrica alimentada con ACPM, con un consumo a un costo de \$200.000 mensuales, valor que supera las tarifas de energía del estrato 4 en la ciudad de Bogotá. El costo económico y ambiental es elevado y no justificado, dadas las posibilidades tecnológicas con las que actualmente se cuenta y sobre todo con el gran potencial debido a la excelente ubicación geográfica de la vereda. Se deben generar soluciones sostenibles y renovables que no impliquen un mal uso del medio ambiente, sino por el contrario la conservación de este y la incorporación de nuevas tecnologías que logran reducir el impacto ambiental y brindar nuevas herramientas que permitan mejorar la calidad de vida de los habitantes de la comunidad.

Marco teórico

El Chocó posee un prodigioso potencial hidroeléctrico no aprovechado, cuenta con tres cuencas hidrográficas, ríos caudalosos y quebradas, un clima lluvioso en la mayor parte del año; siendo un lugar con gran posibilidad de implementar soluciones energéticas aplicando tecnología hidrocinética, con turbinas desarrolladas para generar energía eléctrica a través del caudal de los ríos sin necesidad de construcción de represas o de conductos forzados y está compuesta a penas por un grupo generador instalado en el lecho del río. La tecnología "Smart Hydro Power" que se propone es este proyecto es un desarrollo de la empresa que lleva el mismo nombre, su funcionamiento se basa en el principio de aprovechar la energía hidráulica usando solamente la energía cinética, siendo una tecnología apropiada para zonas aisladas y con las condiciones geográficas y ambientales

del pacífico colombiano. El elemento principal de la solución propuesta es una turbina de eje vertical cuyo eje de rotación es perpendicular al flujo del agua, el rotor está diseñado para baja velocidad y para que la dirección de rotación sea siempre la misma, independiente de la dirección del flujo. El diseño es bajo el concepto "plug & play", es fácilmente transportable con un peso aproximado de 340 Kg (kilogramos) y modular de tal forma que se pueden interconectar varias turbinas. Generación: el grupo generador de corriente alterna está basado en tecnología de imanes permanentes, los niveles de tensión y frecuencia de salida son controlados por un sistema electrónico que permite una señal de salida conforme a las condiciones de la red eléctrica convencional (Salida de voltaje a 120 Voltios de corriente alterna y frecuencia de 60 Hertz) y permitiendo una eficiencia de 90% del generado a un caudal de 2,3 m/S (metros por segundo). Montaje electromecánico: La unidad principal integra la turbina y el generador con un acople directo entre los mismos, no requiere de caja de engranaje y practicante es libre de mantenimiento, la estabilidad de la unidad turbina se mantiene por un sistema de flotadores con un volumen total de 1000 litros que pueden ser llenados dependiendo la profundidad del río en el lugar de la instalación. La fijación de la unidad depende de un sistema de anclaje que se diseñara de acuerdo a las condiciones del lugar elegido. Sistema de control: la operación de la turbina y el generador están gobernados por un sistema electrónico integrado a un rectificador de corriente e inversor que permite alimentar un banco de baterías, además de soportar la demanda de corriente alterna monofásica. Red de distribución: para el suministro a los usuarios finales, se contempla la construcción de redes eléctricas para cada vivienda con los estándares técnicos requeridos por el reglamento técnico de instalaciones eléctricas (RETIE).

Antecedentes

La energía basada en sistemas de turbinas Hidrocinéticas se ha utilizado hace décadas pero dados los actuales problemas ambientales y los costos de la energía convencional se está retomando su uso. En 1931 Georges Darrieus inventó una turbina con el eje de rotación transversal al flujo de la corriente y las hélices con un perfil aerodinámico. El concepto de la turbina desarrollado por Darrieus sufrió algunas modificaciones, para sacar provecho de las corrientes. Este concepto fue optimizado por Alexandre Gorlov quien montó las hélices en forma helicoidal obteniendo de este modo uniformidad en su funcionamiento. Las hélices tienen un mayor rendimiento y menor vibración, estando siempre una paleta en posición de recibir el flujo de agua. Las primeras pruebas fueron realizadas en 1996, en el Laboratorio de Turbinas Helicoidales de Massachusetts, Cambridge, USA. A partir de estas pruebas se verificó que esta es una máquina que ocupa poco espacio, es leve y fácil de manejar, presenta un costo bajo de fabricación y una pequeña vibración mecánica. Esta turbina es capaz de generar hasta 5kW de potencia, operando independientemente de la reduciendo de esta forma la fricción en el agua.

Objetivo general

Mejorar la calidad de vida de las comunidades rivereñas mediante la generación de energía eléctrica a partir de fuentes de energía limpia, promoviendo el desarrollo sostenible de las comunidades, el uso de recursos naturales renovables y la conservación del medio ambiente.

Objetivos específicos

*Implementar un sistema autónomo de generación de energía eléctrica con turbinas hidrocinéticas, en la vereda de García Gómez, ubicada en el Litoral de San Juan, departamento del Chocó. *Promover el desarrollo sostenible y la apropiación tecnológica por parte de la comunidad. *Desarrollar programas de capacitación para hacer posible la replicación del proyecto en otras comunidades del Chocó

Fuentes energéticas a utilizar

Energía hidráulica del río San Juan, sin necesidad de construir presas o pantanos.

Describa detalladamente el diseño de la solución

La turbina de Smart Hydro Power ha sido diseñada específicamente para que se adapte a su entorno. No bloquea el flujo de agua en el río, y por lo tanto no representa obstáculo para la migración de peces o sus patrones de desove. La turbina de 5kW de Smart Hydro Power está construida alrededor de un robusto sistema de generador de eje horizontal. El exclusivo diseño patentado de la cubierta fue desarrollado y refinado con modelos de computadora y pruebas exhaustivas hidrodinámicas. Se optimizó la turbina con el volumen más pequeño posible pero suficiente grande para producir 5 kW. La turbina es capaz de producir hasta 5 kW de energía eléctrica a una velocidad río de alrededor de 2,75 m/s. Anclaje para las instalaciones flotantes se puede lograr con el sistema de anclaje al vacío o mediante la fijación de estructuras existentes. En el caso de rotura de la cuchilla, debido a daño en el rotor por objetos extraños, las cuchillas del rotor se pueden reemplazar individualmente a bajo costo. La velocidad del rotor también ha sido especialmente adaptada a las mejores directrices para la protección de los peces que pasan a través de la turbina.

Describa la(s) tecnologías a implementar (indique las marcas de los equipos)

Turbina Cinética Smart Hydro Power

Indique si la(s) tecnologías a implementar ha(n) sido utilizada(s) y/o probada(s) en otros contextos a nivel nacional y/o internacional

Esta tecnología ha sido implementada, entre otras regiones, en Perú y Nigeria en el año 2011 y 2013, respectivamente. "18.12.2013 PRIMERA IMPLEMENTACIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE EN NIGERIA Munich, Noviembre de 2013 - Tres turbinas de SMART se venden a Nigeria. Esta fue la primera venta al continente africano para Smart Hydro Power. La instalación fue planeada para dos o tres unidades antes a fines del 2013, donde está ubicada, detrás de la Oyan presa cerca de Lagos, Nigeria. Esto se utiliza como sitio de prueba para los socios y como sitio de demostración para miembros de alto nivel del gobierno de Nigeria. La primera instalación se utiliza en un modo fuera de la red, a pesar de que la turbina puede ser utilizada en ambos sentidos. Nigeria es un país rico en recursos naturales y el agua dulce que todavía tiene una gran población no conectada a la red pública. Aquellos ciudadanos con acceso a la red pública también sufren de frecuentes apagones que causan interrupciones en la actividad diaria y la vida privada. Esta realidad presenta a los socios con una interesante oportunidad de negocio para vender turbinas cinéticas." (https://usuario.colciencias.gov.co/sslvpn/PT/http://www.smart-hydro.de/es/noticias.html)

Describa el procedimiento técnico para la instalación de la solución en campo

La turbina Smart Hydro Power puede ser elevada o sumergida en el agua para ajustarse a diferentes condiciones de flujo. También puede ser hundido, y posteriormente levantada de la cama del río. Esto permite una variedad de métodos de instalación. Un sistema de nivelación automática está disponible como accesorio opcional y puede mantener la posición óptima en el agua. Se establecerá el soporte estructural de la turbina en una ubicación estratégica para el mayor aprovechamiento de su energía. Para garantizar que el sistema sea completamente autónomo es necesario realizar la construcción de un cuarto de control y la instalación de los equipos en el mismo.

Mencione que apoyo, aporte ó participación espera de la comunidad a beneficiar

Se pretende involucrar a la comunidad a lo largo de todo el proceso de instalación de la turbina, su uso, mantenimiento y apropiación. Previo a la instalación, durante el estudio del sitio, la comunidad es de gran beneficio para identificar el sitio de caudal mas adecuado para la turbina. De igual modo, la comunidad puede participar durante la construcción del soporte para la turbina e inmersión de la misma. Con las capacitaciones impartidas por el SENA, algunos de los integrantes de la comunidad podrán darle mantenimiento al dispositivo.

Mencione el alcance y la cobertura de la solución postulada

Teniendo como referente la turbina de 5kW instalada en Noviembre del año 2011, en el rio Huayabamba en Peru, la cual genera electricidad para 28 familias de la Villa de Marisol, proponemos que la turbina hidrocínética instalada en Garcia Gomez podrá darle cobertura energética a las 20 familias descritas en la necesidad priorizada presentada por la comunidad y además podrá suministrar la energía eléctrica necesaria para llevar a cabo el proyecto de emprendimiento al cual aspiran los habitantes de García Gómez.