

<b>Título de la solución:</b>	ENERGÍAS RENOVABLES Y LIMPIAS, SOLUCIÓN INTEGRAL PARA EL PACÍFICO ( ID = 70 )
<b>Necesidad para la que propone la solución:</b>	Energía sostenible ambiental y económicamente para la calidad de vida de Bahía Málaga ( ID = 1 )
<b>Duración del proyecto en meses:</b>	8
<b>Nombre de la entidad:</b>	UNIVERSIDAD DE IBAGUÉ

### **Resumen ejecutivo:**

Debido a la precaria situación energética que la mayoría de la población del pacífico vive hoy en día, ya que esta infiere en el desarrollo colectivo de la comunidad, en suplir las necesidades básicas como lo son: salud, educación, alimentación y conservación del medio ambiente como compromiso colectivo de la comunidad. Por medio de sistemas tecnológicos de generación de energía basados en fuentes limpias y renovables de la tierra, se planea abastecer a la comunidad de Bahía Málaga con soluciones individuales de energía para cada hogar de manera efectiva y eficaz. Para esto, se implementará un sistema generador de energía compuesto por un sistema fotovoltaico y un sistema eólico; el sistema se ideó como forma de aprovechar las condiciones climáticas que se presentan en la zona. Por medio de estos sistemas se abastecerá un total de 22 familias compuestas por cinco integrantes cada una y se generará una cantidad de energía lo suficiente para suplir necesidades básicas. De esta manera se asegurará una disminución de costos relacionado con el anterior sistema de generación de energía ya que este presenta demasiada demanda a la hora de su funcionamiento. Paralelo a esto, se contribuirá a la recuperación y conservación de los ecosistemas, además de facilitarle a la comunidad el fácil acceso a sistemas de refrigeración para la conservación de los alimentos y medicamentos, además de un sistema para el acceso a las TIC's.

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

Bahía Málaga está ubicado en la zona costera del Valle del Cauca. Debido a su ubicación, es un lugar que presenta una temperatura promedio de 25.7°C. Es un lugar de abundantes lluvias y humedad en el ambiente que promedia un 88%, presenta una radiación solar propicia para obtener energía eléctrica. Además posee varios yacimientos de agua y por ser una isla presenta fuertes vientos.

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

Debido a que son una comunidad afro-descendiente ubicada en una zona rural carecen de medios para obtener servicios de calidad tales como la educación, que es un factor importante en el desarrollo integral de la comunidad debido al porcentaje de analfabetas dentro de la comunidad.

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

La comunidad de Bahía Málaga obtiene ingresos a través del sector turístico y por medio de la extracción de la piangua. Estos ingresos resultan ineficientes ya que al estar ubicados en una zona alejada de un sector con mayor flujo económico, presentan dificultades para obtener servicios como lo son la energía 24 horas al día. Esto influye en que les es dificultoso el acceso a alimentos perecederos a falta de un sistema de refrigeración constante, al igual que con algunos medicamentos esenciales como las vacunas que requieren permanecer a una temperatura inferior a la temperatura ambiente.

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

La zona está ubicada en una zona que dispone de una gran variedad de fuentes energéticas como lo son: a. Energía solar: Debido a su ubicación sobre el nivel del mar es posible obtener mayor flujo de radiación permitiéndonos transformarla con mayor facilidad en energía eléctrica. b. Energía eólica: Esta energía va relacionada con la energía solar debido a que se produce por las diferentes temperaturas que existen en la atmósfera. Gracias a esto tendremos mayor cambio de presión de aire para finalmente ser utilizados por los aerogeneradores verticales que transforman la energía eólica desde cualquier posición y con gran facilidad y eficiencia. c. Energía hidráulica: Debido a que es una zona de alto flujo hídrico (recursos hídricos abundantes) tanto marítimos como ríos. Estos pueden ser aprovechados debido a que llevan un gran índice de energía cinética facilitando la obtención de energía eléctrica mediante mecanismos de transformación de energía cinética a mecánica y posteriormente a energía eléctrica.

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

Debido a que es un territorio con falta de malla vial que permite el fácil acceso de la comunidad entre sus distintas veredas y alrededores, como Buenaventura que es su principal fuente de abastecimiento de recursos fundamentales para su coexistencia. Los medios utilizados para el acceso a la comunidad son: por medio fluvial, a pie o en mula.

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

Con la generación de energía se suplirán necesidades básicas tales como: a. Salud. Brindando energía suficiente para la implementación de sistemas de refrigeración para la conservación de alimentos y medicamentos. b. Educación. El sistema suministrará energía necesaria para el acceso a las TIC's por un período de tiempo más extenso. c. Conservación de la reserva natural. Implementando estas fuentes de energía renovables y limpias, se podrá prescindir cuando consideren necesario del uso de las plantas termoeléctricas con motor diésel cuyo funcionamiento resulta dañino al medio ambiente por su emanación de gases tóxicos.

## **Describe detalladamente el diseño de la solución**

### **Planteamiento del problema**

Bahía Málaga posee un déficit energético a causa de su ubicación, que no logra suplir las necesidades básicas de la comunidad afro descendiente que habita el lugar. Esto conlleva a el uso de fuentes de energía que resultan dañinas al medio ambiente e incluso a las mismas personas ya que es una fuente que consume combustible y emana gases tóxicos. Además, resulta un inconveniente para la economía de la población ya que el mantenimiento de las plantas resulta costoso lo que los lleva a hacer uso de la energía por un período de 4 a 6 horas promedio por día. El no disponer de una fuente de energía constante, les impide obtener alimentos perecederos y conservar medicamentos y vacunas que requieren de un sistema de refrigeración. Por tal motivo, en caso de una urgencia, la comunidad debe desplazarse durante dos horas en lancha para lograr ser atendidos en el mejor de los casos. Adicionalmente, se ha notado un déficit en la educación por el difícil acceso a las TIC's.

### **Marco teórico**

Entre las Energías Alternativas (EA), las fuentes renovables ocupan particular atención; éstas son aquellas que por su capacidad de regeneración natural y cantidad en relación a los consumos que los seres humanos pueden hacer de ellas, son inagotables y su explotación con responsabilidad poco afecta al medio ambiente; por esta característica es que reciben su nombre y están consideradas como fuentes que permiten sostener el consumo Estas son la energía solar, la eólica, la biomasa, la geotérmica, las pequeñas centrales hidráulicas y la oceánica. Energía solar fotovoltaica: A la transformación directa de la luz solar en electricidad en un dispositivo opto-electrónico se le llama Efecto Fotovoltaico (FV). A la energía generada mediante este proceso se le conoce como Energía Solar Fotovoltaica. Dicho fenómeno se lleva a cabo en dispositivos o uniones formados por sólidos, líquidos y gases, pero es en sólidos, especialmente en los llamados semiconductores, donde se han observado las mayores eficiencias de conversión de potencia luminosa (luz) a potencia eléctrica (electricidad). La unidad mínima de transformación en donde se realiza el efecto FV se llama celda solar. La electricidad que se genera es del tipo directo o corriente directa (CD). Las celdas solares se asocian o agrupan mediante conexiones en serie o en paralelo para aumentar la potencia de generación y formar los llamados módulos FV's, y éstos conectados en serie o en paralelo para formar los arreglos FV's. Independientemente del tipo de agrupación eléctrica entre las celdas y/o los módulos solares, a las tecnologías de transformación de luz a electricidad se les llama comúnmente generadores fotovoltaicos. Las celdas solares y los módulos fotovoltaicos se especifican y comercializan por la potencia máxima o potencia pico que pueden generar cuando sobre ellos incide una irradiación de 1,000 W/m<sup>2</sup> llamada el pico de la radiación solar. Los generadores fotovoltaicos son usados para suministrar electricidad a cualquier aparato eléctrico en CD tales como motores, lámparas, baterías para almacenar energía, y cualquier aparato electrodoméstico en corriente alterna (CA), sólo que en este caso es necesario usar un acondicionador de energía que transforme la CD en CA. Energía eólica: La energía del viento está relacionada con el movimiento de las masas de aire que se desplazan de áreas de alta presión atmosférica hacia las adyacentes de baja presión, con velocidades proporcionales al gradiente de presión. Los vientos son generados por el calentamiento no uniforme de la superficie terrestre proveniente de la radiación solar; sólo entre el 1 y 2% de esta energía incidente se convierte en viento. Esta energía ha sido aprovechada desde la antigüedad para impulsar barcos a velas o para hacer funcionar molinos al mover aspas conectadas a su maquinaria.

## **Antecedentes**

La historia del efecto fotovoltaico comienza en 1839 cuando E. Becquerel observó “la generación de corriente eléctrica en una reacción química inducida por luz”. Varias décadas después, en la época de los 70’s del mismo siglo, un efecto similar fue observado en sólidos, en especial en selenio. En 1930, Lange, Schottky and Grondhal reportan eficiencias de conversión del 2% en celdas basadas en Selenio (Se) y  $\text{Cu}_2\text{O}$ . Sin embargo, se tuvo que esperar el avance de la ciencia, en especial en Física Cuántica, para dar una explicación fundamental del fenómeno fotovoltaico. Posteriormente, el desarrollo de la teoría del Rectificador de Estado Sólido (diodo) llevado a cabo por Mott y Schottky a principios de la década de los 40’s (siglo XX) y el invento del transistor por Bardeen, Brattain y Shockley en 1949, abrieron el camino al descubrimiento de la primera celda solar de silicio cristalino. Este descubrimiento se llevó a cabo en 1954 en los Laboratorios Bell y fue realizado por Chapin, D.M. y colaboradores, quienes reportaron una eficiencia de conversión, de energía solar a electricidad, del 6%. Aunque la tecnología involucrada era muy cara, el inicio de la era espacial en los años 1960’s dio a las celdas solares su primer nicho de aplicación real. Posteriormente, en los años 1970’s, gracias a la crisis petrolera, las actividades de investigación trajeron como beneficio mejoras en los procesos de elaboración y un aumento en la eficiencia de conversión, lo que ayudó a reducir los costos de fabricación abriendo la oportunidad de usar dichos dispositivos para energizar aparatos eléctricos de bajo consumo eléctrico en localidades remotas. Se puede decir que en la década de 1980 nace la industria eoloelectrónica, cuando las primeras turbinas eólicas o aerogeneradores comerciales se ubicaron en Palm Springs, California en Estados Unidos (USA). Al comparar aquellas primeras instalaciones con las actuales, la capacidad, la eficacia e impacto visual han mejorado enormemente. El avance más dramático se ubica en el aumento de la capacidad de generación eléctrica y en el incremento en la eficiencia de conversión de la energía eólica por turbina. Los primeros aerogeneradores presentaban potencias de apenas 25 kilowatts (kW) hace 25 años y en el presente la gama comercial típica es a partir de 750 hasta 3,000 kW (3.0 MW). Así, cada turbina de 3 MW produce más energía eléctrica que 250 máquinas que se comercializaban a finales de la década de 1980. El auge en la fabricación de estos nuevos aerogeneradores tiene su base principalmente en mayores conocimientos en aerodinámica, mecánica y eléctrica, así como en los beneficios económicos de las técnicas de su producción en masa, sin olvidar desde luego los recursos económicos en ciencia y tecnología (C&T) que ha permitido reducir sustancialmente los costos de generación de energía eléctrica a partir de esta tecnología.

## **Objetivo general**

El principal objetivo será la generación, producción y distribución de la energía eléctrica para cada hogar dentro de bahía Málaga satisfaciendo las necesidades básicas y principales de los seres humanos, dando paso al mejoramiento continuo de la calidad de vida de las personas implicadas.

## **Objetivos específicos**

1. Se implantarán para cada hogar 2 sistemas de generación de energía los cuales son Aerogeneradores y Celdas solares cuya función será proporcionar un total de 1 kW/h para abastecer los principales componentes electrónicos que se tienen dentro de cada casa. 2.

Por medio de la implementación del sistema alternativo y limpio de energías se desea mitigar los efectos contaminantes producidos por las plantas termoeléctricas existentes, para favorecer al medio ambiente y específicamente al parque natural nacional, patrimonio del estado. 3. por medio de la generación efectiva para cada hogar, se lograra dar un paso a la evolución de la comunidad ya que el sistema lograra suplir necesidades básicas como lo son la salud, educación y bienestar además de dar una contribución al mejoramiento pertinente de calidad de vida.

### **Fuentes energéticas a utilizar**

Las 2 fuentes implicadas a utilizar son la energía Solar y la energía Eólica.

### **Describe detalladamente el diseño de la solución**

El sistema contará con un generador principal fotovoltaico cuya potencia será de 800w con un sistema de acumulación (baterías), un dispositivo inversor que se encargará de convertir la CD en CA. Posteriormente se instalará el respectivo sistema de control para el sistema. Seguidamente se instalará el cableado de potencia. El sistema eólico se conforma principalmente de un sistema de una serie de aspas que funcionando rotando al rededor de un eje perpendicular al suelo, una vez se genera la rotación el eje por medio de una relación de engranajes, se obtiene una diferencia de velocidades de entrada respecto a la salida que ira acoplada directamente al generador, donde este cumplirá su función de generar la energía que finalmente será transmitida por medio de un cableado ira una parte a almacenamiento y otra al funcionamiento.

### **Describe la(s) tecnologías a implementar (indique las marcas de los equipos)**

para utilizar la fuente de energía solar, se contarán con tecnologías fotovoltaicas que permitirán por medio de la conversión de la potencia luminosa generar una potencia eléctrica. Para lograr utilizar la fuente eólica es necesario utilizar un sistema tecnológico llamados aerogeneradores, por medio de su movimiento ligero de sus aspas produce una rotación constante frente a un eje donde por medio de una transmisión de engranajes o un multiplicador se logra llevar unas pequeñas revoluciones de entrada a una gran relación de velocidad de salida para finalmente, poderse acoplar de manera oportuna al generador eléctrico, transformando la energía rotacional proporcionada por el aire en energía eléctrica.

### **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**

Estas tecnologías han sido las más eficientes y eficaces por lo que su uso se ha extendido a nivel mundial logrando abastecer grandes comunidades por medio de estas tecnologías, y han sido utilizadas con éxito por países importantes como lo son Estados Unidos, España, México, U.E entre otros. Cabe resaltar que el uso de estas tecnologías son complementarias entre sí, es decir, se recomienda que al instalar uno de los dos sistemas (fotovoltaico o eólico), se le adicione el otro como respaldo y así garantizar su eficiencia. Poco a poco se ha hecho evidente el desarrollo de estas tecnologías inicialmente en Occidente y se han ido desarrollando poco a poco en Latinoamérica. Países como Brasil, Argentina, Chile, y Canadá poseen plantas eólicas y fotovoltaicas que permiten suministrar energía a nivel comercial. Actualmente en Colombia se empiezan a manejar proyectos de energía fotovoltaica a gran escala. A nivel regional, en los departamentos de Caquetá,

Casanare y Tolima existen instituciones que implementan sistemas fotovoltaicos en las zonas rurales del departamento, lo que ha facilitado el modo de vida en el campo.

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

El paso inicial para la instalación del sistema será la adecuación de los componentes en el lugar que quedarán. Luego se procederá a realizar el cableado del sistema de potencia que suministrará la energía para las casas. A continuación se realizará el cableado del sistema de control de donde obtendremos datos exactos del consumo de energía diario por casa.

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

Debido a que para cada hogar se desea implementar 2 sistemas suministro de energía, es necesario contar con personal de apoyo para el montaje oportuno de estas unidades y posteriormente para el mantenimiento de estas mismas.

**Mencione el alcance y la cobertura de la solución postulada**

La solución lograra abastecer de energia suficiente para cada hogar que posea componentes sencillos como lo son el uso de bombillos ahorradores, refrigeradores y televisores, aunque se podrán utilizar mas componentes en el caso de que todos estos no estén funcionando de manera simultanea (se recomienda no utilizar todos los elementos simultáneamente en caso de ser realmente necesario).