

Título de la solución:	Sol y Energía para Puerto Abadía (ID = 55)
Necesidad para la que propone la solución:	Desarrollo Economico y Social, para la prosperida de nuestras vidas (ID = 41)
Duración del proyecto en meses:	7
Nombre de la entidad:	Universidad Tecnológica de Pereira

Resumen ejecutivo:

Puerto Abadía, es un corregimiento del municipio Bajo Baudó Pizarro ubicado en el departamento del Chocó. En este centro poblado, habitan 67 familias afrodescendientes dedicadas en su mayoría a la pesca artesanal. Actualmente, la comunidad cuenta con un suministro de tan solo 3 horas de energía al día, generadas a partir del funcionamiento de una planta operada a base de diésel. Sin embargo, en muchas ocasiones el diésel necesario no llega a la comunidad y pueden pasar varios meses sin el suministro. Lo anterior, ha generado que no sea posible operar el centro de salud ni la sala de cómputo para la escuela, como tampoco conservar alimentos refrigerados por varios días. Adicionalmente, la comunidad ha tenido la idea de comercializar los productos resultantes de las actividades de pesca, sin embargo esto no ha sido posible, pues no se cuenta con equipos para la refrigeración de los mismos. El presente proyecto, denominado “Sol y Energía para puerto Abadía” busca suplir las necesidades no resueltas en cuestión de suministro de energía para el centro de salud y para la refrigeración tanto de los alimentos de la comunidad como de los productos resultantes de la pesca. La Solución se basa en el diseño, compra, instalación y puesta en marcha de un sistema fotovoltaico que suministrará energía a los siguientes equipos:

- Centro de Salud: luminarias, refrigerador para vacunas y medicamentos, otros equipos menores.
- Centro de Refrigeración: luminarias, 9 refrigeradores especiales para operar con energía solar.

Luego de la instalación de los equipos y los sistemas fotovoltaicos, la comunidad podrá tener suministro de energía 24 horas al día, en el centro de salud. De la misma manera contarán con un centro de refrigeración de pescado en el cual se podrá realizar la refrigeración de los alimentos perecederos de la comunidad, así como de los productos de la pesca para su posterior comercialización; generando de esta manera ingresos para la comunidad y mejorando la calidad de vida de todos. La solución a implementar es una las alternativas de energías renovables más limpias. La materia prima es la radiación solar y no se genera ningún tipo de residuos, ni alteración significativa al medio ambiente. La metodología empleada para la implementación de la solución incluye la formación y sensibilización de la comunidad para la apropiación del proyecto. Adicionalmente, se propone la capacitación de un grupo de personas, como técnicos en energía solar a fin que puedan realizar el mantenimiento preventivo y correctivo al sistema, una vez finalizado el proyecto. De acuerdo a lo anterior, el proyecto “Sol y Energía para Puerto Abadía” se constituye como una solución energética limpia que abastece de energía al centro de salud, y proporciona los medios para la implementación de un proyecto productivo generando ingresos a la comunidad y mejorando la calidad de vida de los habitantes. Esto, bajo la premisa del trabajo comunitario, el empoderamiento de los habitantes y la generación de capacidades en los mismos para el mantenimiento sostenible de la solución.

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

El centro poblado Puerto Abadía, pertenece al municipio del Bajo Baudó y limita al norte con Nuquí y Alto Baudó, al sur con Istmina y litoral de San Juan, al este con Cantón de San Pablo e Istmina, y al oeste con el océano pacífico. Se encuentra a 198 km de la capital del departamento Quibdó. Puerto Abadía cuenta con dos ríos principales: río Pichido y río Ijua. El clima, es variable con una temperatura de 28°C, precipitación promedio anual de 5000 mm. Más de 260 días lluviosos al año, con días secos en los meses de enero, febrero y marzo. La mayor parte del territorio es plano, compuesto por manglares en su parte costera y selva hacia los ríos. Al norte, se encuentran los cerros de Coquí y al oriente la serranía del Baudó que por su conformación topográfica, presenta un piso térmico cálido. También existen accidentes costeros conocidos como cabo corriente, las ensenadas, Catripe y docampadó bahía del Baudó y cuevitas. La vegetación en la región se encuentra compuesta en un 77 % por bosques de tierras bajas y en un 33 % por bosques de colinas con pendientes fuertes y bosque aluviales o de pendientes bajas. Los suelos predominantes en el lugar son suelos de la planicie marina, de formas aluviales, de colina y de serranía.

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

Los habitantes del centro poblado Puerto Abadía son en su mayoría, afrodescendientes. Los habitantes del poblado, tienen la tradición de utilizar los recursos maderables del medio, para la construcción de las viviendas. Tradicionalmente las comunidades Afrocolombianas han aprovechado el mangle para la construcción de viviendas, la construcción de embarcaciones y como combustible para uso doméstico y para la venta en los mercados locales. (Sánchez y Álvarez 1.998) En estas comunidades es muy importante el reconocimiento que reciben los mayores, en particular las abuelas, quienes son fuente de autoridad, suplen a las hijas en el cuidado de los menores, imparten normas de convivencia y son portadoras del legado cultural que transmiten a las nuevas generaciones. (Sánchez y Álvarez 1.998) Las principales actividades tradicionales de las comunidades Afrocolombianas en el litoral pacífico han sido la pesca artesanal, la agricultura, el aprovechamiento de la madera y la minería del oro por mazamorreo. Estas actividades se realizan en pequeña escala e históricamente han permitido la conservación del medio ambiente y del frágil ecosistema. La pesca artesanal se caracteriza por el uso de pequeñas embarcaciones, sencillos elementos de extracción y conservación; dedican una parte de la producción para el consumo y otra parte para la comercialización en el mercado local. Las modalidades de pesca son la pesca blanca, la pesca y recolección de crustáceos y la extracción y recolección de moluscos. La agricultura se realiza en las fincas tradicionales, con herramientas artesanales y se emplean prácticas tradicionales de producción tales como las mingas y el cambio de mano; donde se promueven relaciones de solidaridad entre la comunidad sean parientes o no. Se produce arroz, plátano, banano, coco, maíz, caña de azúcar, cacao y algunas especies de frutales. Una parte de los productos se consume y la otra se intercambia en el mercado local por víveres y elementos que no se producen en el lugar. Los ritmos y cantos populares son: aguacorta, andarele, caderona, polca, mazurca, calipso chocoano, chigualo, caracumbé, agualarga, aguamaleña, andarete, tigaranda, pangota, pilero, castruera, paloma, margarita, jagua, caramba, gallinazo, guapi, guabaleña

y la contradanza chochoana. Uno de los problemas la población, es que la mayor parte de los adultos son analfabetas, esto agrava la situación socioeconómica debido a que al no haber mano de obra capacitada son escasas las empresas que puedan generar empleo y estas a su vez no han establecido sedes en la zona debido a la dificultad en la red vial, ya que se hace difícil acceder a las diferentes poblaciones.

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

Población En centro poblando Puerto Abadía, cuenta con una población de 603 personas distribuidas en 67 familias, con un aproximado de 9 personas por familia, donde la mayoría son afrodescendientes. Vivienda En puerto Abadía, las viviendas son en su mayoría construidas en materiales de la región (madera). Las viviendas presentan problemas de calidad; en cuanto al diseño y distribución interior se presentan problemas por deficiencia física, ambientales y falta de dotación de servicios básicos. El área de la vivienda es inadecuada, espacios interiores reducidos, ventilación escasa y poco fluida.

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

El centro poblado Puerto Abadía, se encuentra localizado en las siguientes coordenadas geográficas: 4.669778 N - -77.31951959999998 O a 238 msnm. De acuerdo a estas coordenadas y haciendo uso de la metodología de la NASA Surface meteorology and solar energy: RETScreen Data, se obtuvieron los siguientes datos de temperatura, humedad, radiación solar y velocidad del viento.

mes	temp (°c)	humedad	radiación solar diaria atmosférica (kpa)	velocidad del viento (m/s)	relativa (%)
Enero	24.5	85.6	3.67	98.3	1.8
Febrero	25	84.2	4.40	98.2	1.3
Marzo	25	84.6	4.91	98.2	1.3
Abril	25	85.9	4.24	98.2	1.4
Mayo	25.1	84.1	4.14	98.3	1.6
Junio	25.2	81.3	3.54	98.4	1.7
Julio	25.3	77.3	4.02	98.4	1.9
Agosto	25.1	79.5	3.98	98.4	2.1
Septiembre	24.4	84.5	3.50	98.4	2.3
Octubre	24.0	86.8	3.58	98.4	2.3
Noviembre	23.8	88.0	3.49	98.3	2.3
Diciembre	24.2	87.0	3.42	98.3	2.1
Total	24.7	84.1	3.91	98.3	1.8

Una de las opciones para producción energía en el centro poblado de Puerto Abadía, es a energía eólica. Para poder aprovechar la energía eólica es importante conocer las variaciones de los vientos. A fin de utilizar la energía del viento, es necesario que alcance una velocidad mínima que suele ser entre los 3 m/s y 4 m/s velocidad cut-in-speed, y que no supere los 25 m/s, velocidad llamada out-speed. Sin embargo, como se puede observar en la tabla anterior, la velocidad de los vientos en Puerto Abadía, no alcanza esta velocidad mínima requerida. Por lo tanto no se considera una opción de solución viable a la necesidad presentada. Otra de las alternativas, es la producción de energía a partir de biomasa. Puerto Abadía, se encuentra en una región rica en recursos de biomasa. Sin embargo, estos recursos se albergan en el bosque natural primario que rodea el poblado. Las funciones ecosistemas que el bosque presta a la comunidad son de suma importancia, por lo cual se considera no adecuado la intervención humana en el bosque para la extracción de biomasa, como materia prima para la producción de energía. Aunque el poblado de Puerto Abadía, no cuenta con una de las más altas tasas de radiación solar al día en el país. El promedio de 3.9 horas, mostrado en la tabla anterior, se considera adecuado para la implementación de una solución energética basada en la radiación solar. Adicionalmente

se considera que esta solución, no requiere de materias primas que provengan del bosque, ni de grandes esfuerzos para su operación y mantenimiento.

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

Existen dos opciones para llegar hasta Puerto Abadía: vía Buenaventura o vía Quibdó. Desde Buenaventura, se toma la carretera que conduce al centro poblado la Colonia (30 minutos). Desde allí, por vía marítima en lancha rápida hasta Puerto Abadía en un recorrido de 3 horas aproximadamente. Otra opción desde Buenaventura, es tomar una avioneta hasta Pizarro (45 minutos) y desde allí, por vía marítima hasta Puerto Abadía, en un trayecto de 45 minutos. Desde Quibdó, se toma una avioneta hasta Pizarro (45 minutos), y desde allí, por vía marítima hasta Puerto Abadía, en un trayecto de 45 minutos. A continuación, se describen las vías de transporte en el municipio de Bajo Baudó Pizarro. Vías El municipio de Bajo Baudó, no cuenta con vías terrestres que permitan la comunicación dentro del municipio, siendo esta condición, uno de los principales limitantes que tiene el municipio para alcanzar el desarrollo económico. Fluviales El transporte fluvial, se realiza a través del río Baudó, principalmente para comunicar a Pizarro con los Municipios de Medio y Alto Baudó Marítimas Es el medio de transporte más importante en el municipio Bajo Baudó. A través del océano pacífico los habitantes de Puerto Abadía, se comunican con los centros poblados vecinos y con el puerto de Buenaventura; lugar más cercano para la comercialización de algunos productos del mar y la madera. Las comunidades también se pueden comunicar a través de los esteros, sin embargo estos solo se utilizan con mareas altas. Aérea En el municipio de Pizarro, existe una pequeña pista aérea de 1.200 metros que presta el servicio de carga y pasajeros en avionetas de baja capacidad.

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

La energía es un factor determinante para el desarrollo. Según cifras del World Energy Outlook 2012, a nivel mundial más de 1.31 mil millones de personas NO cuentan con acceso a fuentes de energía eléctrica, donde el 85% de familias sin acceso se ubica en un contexto rural, lo cual tiene un impacto directo en la calidad de vida. Debido a condiciones geográficas y económicas, la falta de acceso representa un reto y una oportunidad importante para las soluciones de energía descentralizadas como lo son las energías renovables, que se asocian con el desarrollo sustentable y cambio climático y el combate a la pobreza. El centro poblado Puerto Abadía, se encuentra conformado por 67 familias, las cuales no tienen acceso a un servicio eficiente de energía eléctrica. Actualmente, los habitantes de la comunidad solo tienen acceso a 3 horas de energía eléctrica, generada a partir de una planta diésel. Esta situación limita a los habitantes de la comunidad frente al acceso a servicios como la refrigeración de medicamentos y vacunas, alimentos y pescado para la comercialización y el uso de equipos de cómputo por parte de los estudiantes de la escuela. Lo anterior, hace que la calidad de vida de los habitantes se vea afectada y que la comunidad no se pueda desarrollar satisfactoriamente en términos de educación, salud y nuevos proyectos productivos.

Describe detalladamente el diseño de la solución

Planteamiento del problema

La energía es un factor determinante para el desarrollo. Según cifras del World Energy Outlook 2012, a nivel mundial más de 1.31 mil millones de personas NO cuentan con acceso a fuentes de energía eléctrica, donde el 85% de familias sin acceso se ubica en un contexto rural, lo cual tiene un impacto directo en la calidad de vida. Debido a condiciones geográficas y económicas, la falta de acceso representa un reto y una oportunidad importante para las soluciones de energía descentralizadas como lo son las energías renovables, que se asocian con el desarrollo sustentable y cambio climático y el combate a la pobreza. El centro poblado Puerto Abadía, se encuentra conformado por 67 familias, las cuales no tienen acceso a un servicio eficiente de energía eléctrica. Actualmente, los habitantes de la comunidad solo tienen acceso a 3 horas de energía eléctrica, generada a partir de una planta diésel. Esta situación limita a los habitantes de la comunidad frente al acceso a servicios como la refrigeración de medicamentos y vacunas, alimentos y pescado para la comercialización y el uso de equipos de cómputo por parte de los estudiantes de la escuela. Lo anterior, hace que la calidad de vida de los habitantes se vea afectada y que la comunidad no se pueda desarrollar satisfactoriamente en términos de educación, salud y nuevos proyectos productivos.

Marco teórico

La energía fotovoltaica es la transformación directa de la radiación solar en electricidad. Esta transformación se produce en unos dispositivos denominados paneles fotovoltaicos. En los paneles fotovoltaicos, la radiación solar excita los electrones de un dispositivo semiconductor generando una pequeña diferencia de potencial. La conexión en serie de estos dispositivos permite obtener diferencias de potencial mayores. Aunque el efecto fotovoltaico era conocido desde el siglo XIX, fue en la década de los 50, en plena carrera espacial, cuando los paneles fotovoltaicos comenzaron a experimentar un importante desarrollo. Inicialmente utilizados para suministrar electricidad a satélites geoestacionarios de comunicaciones, hoy en día constituyen una tecnología de generación eléctrica renovable. Una de las principales virtudes de la tecnología fotovoltaica es su aspecto modular, pudiéndose construir desde enormes plantas fotovoltaicas en suelo hasta pequeños paneles para tejados.

Antecedentes

El interés por la energía solar en Colombia tiene sus comienzos en la crisis energética de la década de los setenta (1970), cuando las universidades centran principalmente sus estudios en este campo de los sistemas de energía solar térmica y fotovoltaica, en aplicaciones como calentamiento de agua, secadores solares, sistemas climatizados. En el contexto colombiano las energías renovables son objeto de estudio en forma incipiente de parte de distintos entes estatales como el Ministerio de Minas y Energía el IDEAM, además de grupos de investigación de la Universidad Nacional, como lo afirma Rodríguez (2003) “se puede utilizar en Colombia radiaciones solares para ser transformadas en electricidad donde el proceso es inagotable”. A nivel fotovoltaico se han realizado estudios sobre celdas solares con el fin de convertir la energía solar en eléctrica y emplear ésta en iluminación, sistema de bombeo para irrigación, transporte de agua, movimiento de motores para diferentes aplicaciones. Estas aplicaciones han sido dirigidas especialmente a zonas no-interconectadas, pero también a zonas interconectadas rurales que a largo plazo pueden resultar beneficiadas, debido a los incrementos de las tarifas de electrificación. Según un estudio de la FAO, realizado en Roma en el 200 y que recibe el nombre de “Energía solar

fotovoltaica para la agricultura y desarrollo rural sostenibles” señala que en “1998 cuatro comunidades rurales de la provincia de Chocó, en la costa del Pacífico de Colombia, instalaron sistemas fotovoltaicos para proporcionar a los servicios de salud refrigeración de vacunas, iluminación, comunicaciones y aparatos médicos. Cada una de estas comunidades creó un consejo comunal para formar microempresas destinadas a producir los fondos para dar mantenimiento a los sistemas fotovoltaicos. Los consejos recibieron sistemas fotovoltaicos para hacer funcionar microempresas, entre ellas salas de vídeos, dos centros de carga de baterías y venta de linternas fotovoltaicas. También cuatro iglesias recibieron sistemas de iluminación. Se escogió a dos técnicos de cada comunidad, se les impartió capacitación en instalación, mantenimiento y reparación de los sistemas. Aparte de las mejoras a los servicios de salud (vacunas, servicio nocturno y formación sanitaria) se generaron otros ingresos (335-655 dólares EE.UU. por comunidad, en un periodo de nueve meses), sobre todo a través de la venta de boletos para la sala de vídeos y la carga de baterías. Los ingresos se depositaron en un fondo de mantenimiento para los sistemas. El futuro de este tipo de resultados en mayor escala depende mucho”.

Objetivo general

Suministrar una solución técnica-científica basada en energías renovables, frente a la necesidad que tiene la comunidad de Puerto Abadía-Chocó, en el abastecimiento de energía eléctrica para la operación del centro de salud y la refrigeración de sus alimentos y productos de pesca.

Objetivos específicos

Suministrar e instalar sistemas fotovoltaicos para la generación de energía. *Suministrar e instalar refrigeradores que operen a base de energía solar. *Construir y adecuar un centro de acopio de pescado, como proyecto productivo. *Diseñar una cooperativa y empoderar a las mujeres de la comunidad para la administración del centro de acopio de pescado. *Capacitar a la comunidad en temas de energía solar (generalidades, instalación y mantenimiento) *Desarrollar el proyecto, con la participación activa de la comunidad. *Sensibilizar a la comunidad en la protección de los recursos naturales.

Fuentes energéticas a utilizar

La radiación solar interceptada por la Tierra constituye la principal fuente de energía renovable a nuestro alcance. La cantidad de energía solar captada por la Tierra anualmente es aproximadamente de $5,4 \times 10^{24}$ J, una cifra que representa 4.500 veces la energía que se consume. La energía solar fotovoltaica se capta a través de unas células fotovoltaicas que convierten los rayos solares en energía eléctrica. La transformación directa de la energía solar en electricidad mediante la conversión fotovoltaica presenta ventajas claras, teniendo en cuenta su sencillez, autonomía, fiabilidad y operatividad y están relacionadas con la elevada cantidad energética de la electricidad producida y la ausencia de impacto medioambiental en el proceso energético. Colombia está ubicada en la zona ecuatorial, lo que permite contar con radiación solar constante en determinadas zonas del territorio, uno de los elementos claves para convertirse en generador de energía solar. Este efecto puede durar las 12 horas al día, registrando incluso los índices más altos a nivel mundial, junto con el registrado en África. La radiación media es de 4.5 kWh/m², y el área con mejor recurso solar es la Península de la Guajira, con 6kWh/m² de radiación. En Puerto Abadía, se cuenta con 3,9 horas de radiación solar al día según lo mostrado en la tabla de la NASA,

lo cual se considera adecuado para la implementación de una solución energética basada en la radiación solar. Adicionalmente se considera que esta solución, no requiere de materias primas que provengan del bosque, ni de grandes esfuerzos para su operación y mantenimiento.

Describa detalladamente el diseño de la solución

El diseño de la solución se adjunta al presente documento

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

La tecnología a implementar se basa en paneles fotovoltaicos y contendrá los siguientes equipos: * Valve regulated lead acid battery mt26000 Nominal voltaje= 2volt Capacity=600 ampere hours@20°C,10hours rated Dimensión(302*175*330)mm Weigt:39 Kg * Refrigeradores y congeladores solares sun danzer Motor dc sin escobillas funciona con 12 ó 24 voltios dc Energía necesaria a 21°C Refrigerador 12 volt: 7Amp-hr/dia Congelador (12 volt : 23 Amp- hr/dia Refrigerante: R-134 a Aislamiento de poleuretano :110 mm * Bluesolar charge controller MPPT 150/70 Maximum solar array input power: 12V/1000 W- 24V /2000W Efficiency:12vol =95% Weight=4.2 kg Dimensions=350*160*135 mm Minimum pv volt vategy voltege 7 volt * Panel Solar Sun anzer (dc225/dcr225) High efficiency,multicry stalline silicon solar cell high transmisión and texture glass deliver a module efficiency of up 15.4%. Resistant corrosión aluminium , frames indepently tested to withstand wind loads of up to 2.4 kpa and snow roads up to 5.4 kpa. 10 year limited product warranty.

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

La potencia total fotovoltaica instalada en el mundo (conectada a red) ascendía a 7,6 GW en 2007, 16 GW en 2008, 23 GW en 2009, 40 GW en 2010, 70 GW en 2011 y 100 GW en 2012. A finales de 2013, se habían instalado en todo el mundo cerca de 140 GW de potencia fotovoltaica. Uno de los proyectos de energía solar, más grandes del mundo es el Copper Mountain Solar 1, que se sitúa en Boulder City, en Nevada, Estados Unidos. Este proyecto de energía solar se divide en tres fases; la primera incluye 58 MW, mientras que la segunda fase alcanza los 150 MW, de los cuales sólo 92 MW se encuentran conectados a la red desde enero de 2013. La tercera fase está en construcción que sumará 250 MW al total. El proyecto consistió en la instalación de aproximadamente un millón de paneles solares fotovoltaicos que se extienden a través de 182 hectáreas, generando 316 GWh de electricidad al año, lo cual es suficiente para satisfacer las necesidades de electricidad de más de 17.000 hogares. Sempra US Gas & Power es el desarrollador del proyecto, siendo Pacific Gas & Electric la encargada de distribuir la energía generada bajo un acuerdo de 20 años. En Colombia, existen 6 MW de energía solar instalados (equivalente a aproximadamente 78,000 paneles solares), 57% está distribuido para aplicaciones rurales y 43 % para torres de comunicación y señalizaciones de tránsito. En octubre del 2013, el ministro de Minas y Energía Amylkar Acosta puso en funcionamiento, , la primera fase de un plan que busca llevar energías renovables a comunidades indígenas del país. En esta primera etapa, se proveyó de siete soluciones energéticas a siete comunidades, entre ellos etnias como Arhuacos y Koguis que fueron beneficiarios directos de este proyecto, cuyo que costo inicial es de \$2 mil millones. Los paneles solares instalados en la Sierra Nevada de Santa Marta funcionan a través de células fotovoltaicas que captan la energía que se transmite por rayos solares, y a través de un sistema de baterías garantiza la prestación del

servicio las 24 horas del día. En este caso, el proyecto permitirá que la población se beneficie con luz eléctrica para salones de clase y centros médicos, que podrán tener acceso a fluido eléctrico para conservar vacunas y medicamentos en refrigeradores.

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

A continuación, se describe de manera general, el paso a paso de la instalación de la solución en campo: 1. Instalar el panel Fotovoltaico con una inclinación de 10°, la

cual es la habitual para sistemas ubicados en el territorio Colombiano. Asegurarse de que el panel esté instalado fijamente de tal manera que no pueda caerse debido a fuertes vientos, lluvias, granizadas, temblores, etc. 2. Colocar la batería y el panel de control en los lugares apropiados. No hacer las conexiones eléctricas todavía. 3. Conectar

el panel de control, siga las instrucciones del fabricante de la unidad de control (difieren ligeramente según la marca del controlador), pero se puede seguir el orden siguiente: 4. Utilizando un multímetro mida el voltaje de las baterías en vacío (sin carga), antes

de conectarlos al equipo. Asegúrese que el cable de color negro esté conectado al borne negativo de la batería, y el cable de color rojo esté conectado al borne positivo de la batería. 5. Medir el voltaje generado por el panel solar en vacío (sin carga, es decir sin tener

ningún equipo conectado y encendido), antes de conectarlo al equipo. 6. Conectar los cables del panel solar a la unidad de controlador. 7. Conectar los cables que

correspondan según las señales gráficas del controlador. 8. Conectar los alambres de la batería a la unidad de control. 9. Conectar los cables que correspondan según las señales gráficas del controlador. 10. Conectar los cables de la carga (focos u equipos) al controlador. 11. Inmediatamente después de terminar las conexiones, medir el voltaje

de la batería. siempre teniendo cuidado extremadamente con las polaridades: conectar + con + conectar – con –

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

Se espera que la comunidad de Puerto Abadía aporte de la siguiente manera: •

Proporcionando la información base necesaria para el desarrollo del proyecto. •

Proporcionando el alojamiento para el equipo técnico que direcciona la implementación de la solución. • Proporcionando el espacio para el almacenamiento de los equipos y materiales. •

Proporcionando la mano de obra, para la implementación de la solución.

Mencione el alcance y la cobertura de la solución postulada

El alcance la presente propuesta incluye el transporte hasta Puerto Abadía, la compra, instalación y puesta en marcha de una solución energética basada en energía solar y compuesta por los siguientes equipos y materiales: • 7 refrigeradores diseñados para operar con energía solar. • 10 paneles solares. • 25 baterías. • Luminarias. •

Instalaciones eléctricas. • Materiales para la construcción de un centro de acopio de 45 m2. Adicionalmente la presente propuesta incluye en cuanto a la formación de las personas: • La capacitación de un integrante de la comunidad en técnico en energía solar y los gastos de manutención durante la realización del curso. * La capacitación en atención

primaria en salud y primeros auxilios. • La capacitación de la comunidad en: energías renovables, protección al medio ambiente y manejo de residuos. • La capacitación a

las mujeres de la comunidad para la administración de la cooperativa para la refrigeración

de alimentos. • Actividades lúdicas con la comunidad. •

Material didáctico y de apoyo para el desarrollo de las capacitaciones y otras actividades con la comunidad. En cuanto al direccionamiento del proyecto, la presente propuesta incluye un/a profesional especializado en el área ambiental, quien será responsable del direccionamiento del proyecto. Adicionalmente, contempla la asesoría continua de un experto en energías renovables de la Universidad Tecnológica de Pereira.