



Plan de Energización Rural Sostenible
del Departamento del Chocó



**VIABILIDAD DE IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE ENERGÍA
ALTERNATIVA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA COMPETITIVIDAD
DEL SECTOR AGROPECUARIO EN EL MUNICIPIO DE ACANDÍ,
DEPARTAMENTO DEL CHOCÓ**

**PLAN DE ENERGIZACIÓN RURAL SOSTENIBLE
DEL DEPARTAMENTO DEL CHOCÓ**



Plan de Energización Rural Sostenible
del Departamento del Chocó

VIABILIDAD DE IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE ENERGÍA ALTERNATIVA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA COMPETITIVIDAD DEL SECTOR AGROPECUARIO EN EL MUNICIPIO DE ACANDÍ, DEPARTAMENTO DEL CHOCÓ

AUTORES:

JEFERSON ASPRILLA PEREA
PEDRO JAIME PINEDA
JOHN ENRIQUE LUNA RENGIFO
LILIANA L. LEMOS

CONVENIO CV008 DE 2014

PLAN DE ENERGIZACIÓN RURAL SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO DE CHOCÓ PERS-Chocó

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL CHOCÓ
UPME
IPSE
MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES

Quibdó, Diciembre 2015

Contenido

1. FICHA DEL PROYECTO	4
2. RESUMEN DEL PROYECTO	5
3. IDENTIFICACIÓN.....	7
3.1. Diagnóstico de la Situación Actual	7
3.1.1. Diagnóstico del Área Influenciada por el Proyecto.....	7
3.1.2. Diagnóstico de los Participantes.....	12
3.1.3. Diagnóstico del Servicio	13
3.2. Marco de Referencia	14
3.2.1. Contribución a la Política Pública.....	14
3.3. Marco teórico	15
3.4. Problema Central, Causas y Efectos	17
4. FORMULACIÓN DE LA ALTERNATIVA.....	19
4.1. Nombre de la Alternativa	19
4.2. Objetivos	19
4.2.1. Objetivo General	19
4.2.2. Objetivos Específicos.....	19
4.3. Productos, Actividades y Personal Requerido	20
4.4. Identificación y Descripción de la Innovación Propuesta	23
4.4.1. Energías renovables para mejorar las actividades productivas agropecuarias	24
4.5. Metodología y Distribución de Responsabilidades.....	26
4.6. Indicadores de Objetivo General, de Producto y de Gestión.....	28
4.7. Bienes y/o Servicios.....	30

1. FICHA DEL PROYECTO

Título del Proyecto: VIABILIDAD DE IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE ENERGÍA ALTERNATIVA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA COMPETITIVIDAD DEL SECTOR AGROPECUARIO EN EL MUNICIPIO DE ACANDÍ, DEPARTAMENTO DEL CHOCÓ			
Lugar de Ejecución: Acandí	Ciudad: Acandí		Departamento: Chocó
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Entidad Financiadora: ➤ Entidad Formuladora: Universidad Tecnológica del Chocó ➤ Entidad Ejecutora: ➤ Otras Instituciones Participantes: Alcaldía del municipio de Acandí 			
Duración del Proyecto (En Meses): 12			
Costo total del Proyecto: 260'200.000			
Monto solicitado: 234'400.000		Monto de la contrapartida: 25'800.000	
Población beneficiaria		500 Campesinos a través de la Asociación de Productores Agroforestales de Acandí - APROCAFA y la Asociación de Mujeres Emprendedoras de Acandí - AMACANDÍ.	
Persona responsable del proyecto: William Murillo López		Empresa/Institución: Universidad Tecnológica del Chocó Cargo: Líder Grupo de Investigación en Energías Renovables.	
Nivel de formulación del proyecto:	Perfil		

2. RESUMEN DEL PROYECTO

La energía es un importante insumo para satisfacer las necesidades humanas básicas y suministrar los servicios fundamentales, se utiliza para cocinar, proporcionar agua, luz eléctrica, servicios de salud, en las comunicaciones y en la educación. También es un elemento vital para mejorar la producción rural y la seguridad alimentaria mediante la preparación de las tierras, su fertilización, para el riego, la industria agropecuaria, la conservación y el transporte. Actualmente en muchas zonas rurales del departamento del Chocó, las necesidades de energía se satisfacen con combustibles fósiles, de biomasa, y con trabajo humano y animal. Este panorama limita seriamente la posibilidad de muchos pobladores de las zonas rurales de mejorar su productividad agrícola y su calidad de vida.

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) propone contribuir a ese proceso asistiendo a los países miembros de la organización en su transición hacia el uso de sistemas más sostenibles de energía rural. La FAO observa que las tecnologías renovables ya están suministrando servicios de energía en muchos lugares del mundo, sobre todo en el ámbito doméstico y llama la atención el potencial de los sistemas de energía solar para promover nuevas actividades que generen ingresos e incrementen la productividad agrícola. Los sistemas solares fotovoltaicos, por su flexibilidad de aplicación, representan una oportunidad única para que el sector de la energía proporcione “paquetes” de servicios a las zonas rurales apartadas, por ejemplo para los servicios de salud, educación, comunicaciones y luz eléctrica, así como para mejorar la competitividad de programas agropecuarios, de agricultura y suministro de agua.

El estudio propuesto consiste en analizar las diferentes alternativas para el uso de fuentes de energía renovable disponibles en la región que puedan usarse para la generación de la energía térmica y eléctrica requerida para fortalecer la capacidad competitiva del sector agropecuario en el Municipio de Acandí. El estudio parte de la caracterización adecuada de los recursos energéticos disponibles en la región, así como avanza con el análisis de la caracterización social, técnica y económica del sector agropecuario, los productos, subproductos, usos finales derivados del mismo para la determinación del sistema o los sistemas de energía renovable más apropiados a las características del sector identificadas en el diagnóstico.

De acuerdo al Informe de Oferta Energética del PERS Chocó, la subregión del Darién (Acandí, Unguía, Carmen del Darién y Riosucio) es una de las subregiones con mayor potencialidad de recursos energéticos renovables en el Departamento. Para el caso específico de la región de Acandí se observan unas características potenciales en radiación, brillo solar, recurso biomásico e hídrico, de igual forma la zona norte del municipio

presenta las mayores velocidades de viento en el Departamento. Ante este espectro de disponibilidad de fuentes alternas de energía renovable descentralizada del SIN, se plantea el análisis de factibilidad para su introducción en el fortalecimiento de actividades agropecuarias fundamentales para el desarrollo rural como son: irrigación, abrevaderos para el ganado y cercado eléctrico, refrigeración de cultivos, de carne, pollo y lácteos, bombeo de agua para piscicultura, bombeo de agua para dar de beber al ganado, iluminación para procesar pescado, secado de granos, control de plagas, etc.

El resultado del estudio social, técnico, ambiental y financiero de las diferentes alternativas para el fortalecimiento del sector agropecuario, permitirá establecer los esquemas de energía renovable que promuevan mayor productividad, menores pérdidas o producción más veloz, mejor gestión de los recursos naturales, productos de mejor calidad, productos nuevos y más comerciales, opciones de cultivos ecológicos, pesca segura y otros, que permitan el incremento de la competitividad del sector agropecuario. De esta manera se desea realizar una contribución técnico/científica desde la investigación en la UTCH, acerca del uso de sistemas de energía renovable en el sector agropecuario e identificación de los beneficios económicos, sociales y tecnológicos para las comunidades del municipio de Acandí, con un enfoque de apropiación social y sostenibilidad energética.

3. IDENTIFICACIÓN

3.1. Diagnóstico de la Situación Actual

3.1.1. Diagnóstico del Área Influenciada por el Proyecto

Según datos del DANE del año 2015 el municipio de Acandí tiene una población de 9.584 habitantes, distribuidos en la cabecera municipal en 5.249 persona y 4.335 en el la zona rural; la población de este municipio está conformada principalmente, por campesinos de origen Antioqueño, por "Chilapos", que son de origen Cordobés, por habitantes de origen afroamericano y por comunidades indígenas de las etnias Kunas, Embera y Tule (Figura 1).

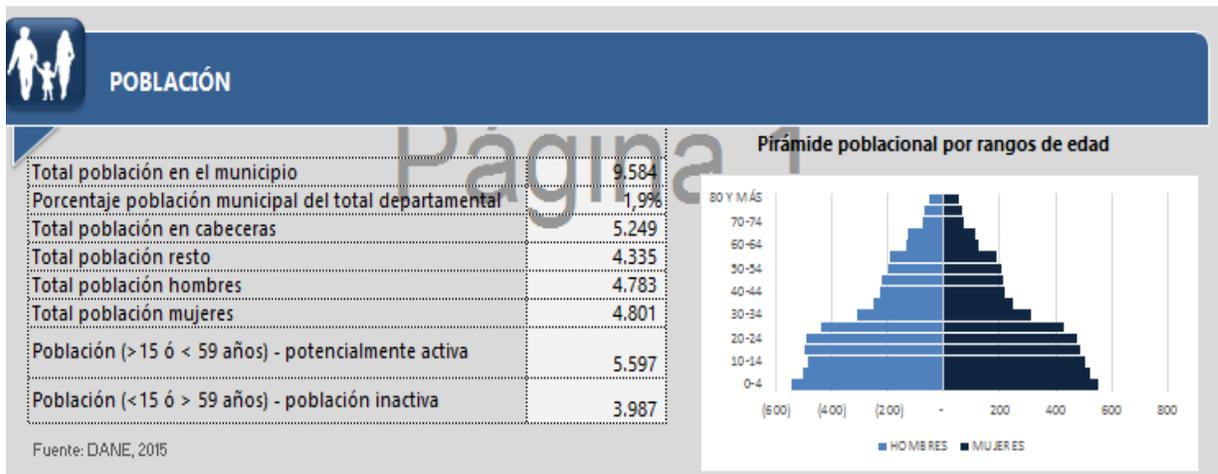


Figura 1. Datos del Pablacion, Municipio de Acandí

Fuente DNP (tomado del DANE, 2015)

El siguiente proyecto busca que la explotación agrícola en el municipio de Acandí se haga dentro de un marco de competitividad que garantice que los procesos agrícolas sean más eficientes en cada uno de sus niveles, al tiempo que reducen el impacto ambiental negativo y promueven el uso eficiente de los recursos naturales fortaleciendo así el sistema económico de sus pobladores. A continuación se detallan aspectos geográficos, sociales y de transporte del municipio.

- Aspectos geográficos

Ubicación. El municipio de Acandí está localizado a orillas del mar caribe, en el extremo noroeste del golfo de Urabá, a los 08° 31 24 Norte y 77 16 19 Oeste, con una altura sobre el nivel del mar de 5.0 m y una extensión de 758 Km². Limita al norte con el Océano Atlántico, por el sur con el municipio de Unguía, por el oriente con el mar Caribe y por el occidente con la república de Panamá (Figura 2).

Hidroclimatología. Las características climáticas del municipio de Acandí, están determinadas fundamentalmente por su situación geográfica, sus cadenas montañosas y la cercanía al mar, características que modifican en cierto grado las condiciones atmosféricas cerca de la superficie y origina condiciones meteorológicas de carácter local; siendo los alisios el patrón de circulación atmosférica a gran escala que influencia el clima en esta región, los cuales se originan en ambos hemisferios y oscilan desde el sur oriente al sur occidente, con una fuerza máxima en el período mayo – julio hasta septiembre. Los valores de precipitación arrojan un valor promedio de 5.523 mm/año, siendo la precipitación mensual multianual máxima registrada de 684 mm/mes para el mes de octubre y la mínima de 14.7 mm/mes en enero.

Temperatura. Se presenta una temperatura promedio anual de 26.4 °C, con su valor más bajo para el mes de febrero (24.3 °C) y los valores más altos en el mes de diciembre (28.1 °C).

Evapotranspiración. El análisis de la evapotranspiración permite establecer que los valores totales promedios de la zona de estudio son 1.020 mm/año, presentando variación a escala mensual entre los 108.4 para el mes de marzo y los 78.8 para el mes de noviembre. El valor máximo presentado fue de 155.4 mm/mes; y el menor de 62.7, para el mes de noviembre. En cuanto al balance hídrico se puede concluir que el municipio es muy húmedo la mayor parte del tiempo.

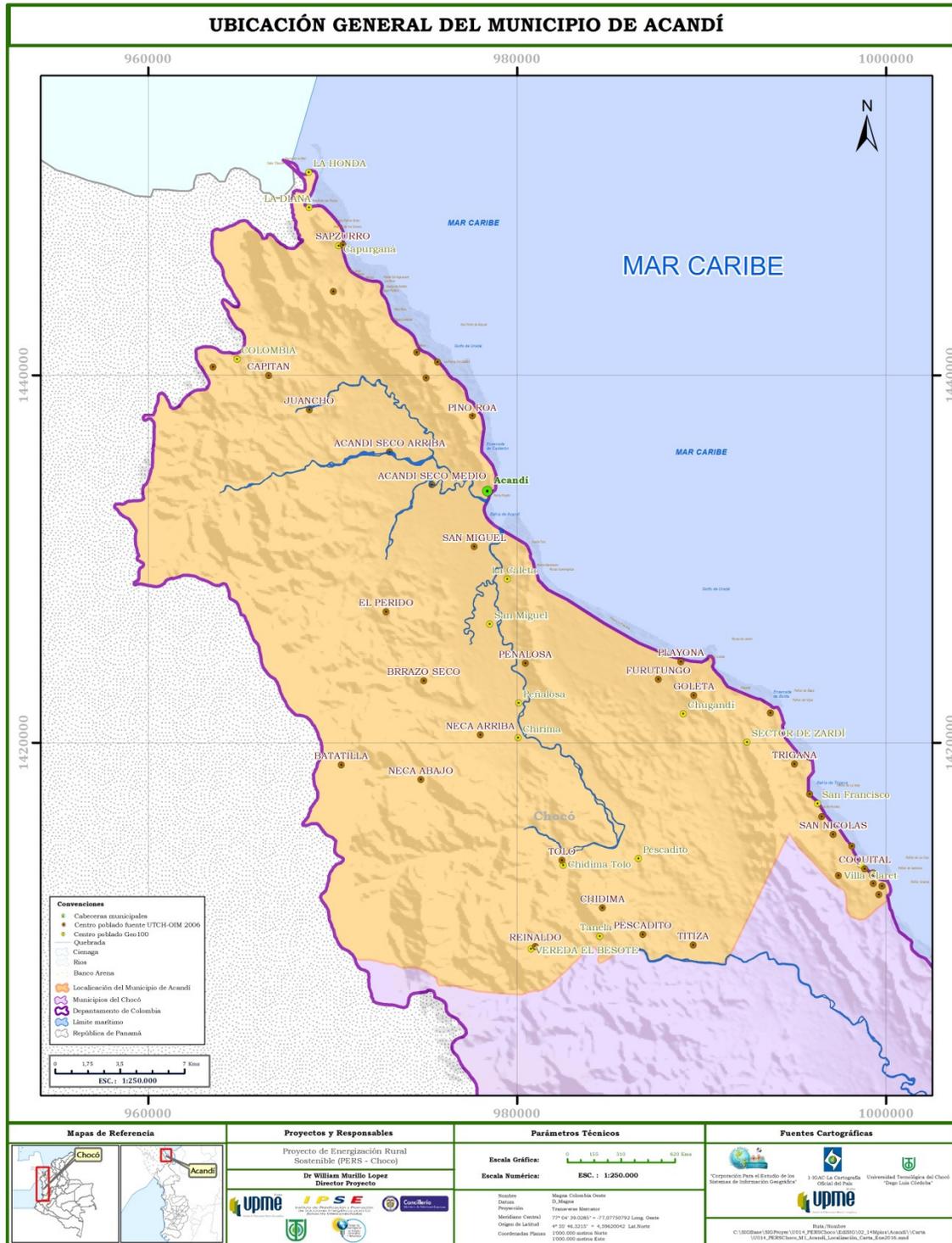


Figura 2. Localización general del municipio de Acandí.

Uso Actual del Suelo. El área de extracción forestal con transformación del terreno a potreros, áreas de uso agrícola o ganadería, ocupa 23.007 hectáreas, que equivalen al 27 % del área forestal, lo que es indicativo del avance de la frontera agropecuaria y del proceso de colonización. De acuerdo con su extensión el uso agrícola ocupa un área de 30.041 hectáreas, que equivale al 35.7 % de la superficie municipal.

Entre los cultivos principales se encuentran el maíz, que aunque es ampliamente difundido en todo el Darién es por excelencia un cultivo de subsistencia que aprovechan en forma primitiva los pequeños agricultores en parcelas de escasa extensión. Es casi siempre un cultivo colonizador, que se siembra en las zonas recién pobladas, generalmente en las vertientes y zonas quebradas. Se realizan generalmente dos cosechas; una principal, entre septiembre y octubre; y una “traviesa” entre enero y febrero. El nivel de tecnología con que se realiza el cultivo es, por lo general, muy bajo y rara vez se aplican fertilizantes, alcanzando rendimientos que oscilan entre 1 y 1.5 toneladas por hectárea.

Otro cultivo actual, la yuca, al igual que el maíz se cultiva mediante métodos primitivos en muy pequeña escala, principalmente en las colinas, en las zonas ligeramente más húmedas de la montaña en el Urabá chocoano.

Hidrografía. El sistema hidrográfico principal de la región de estudio está formado por los ríos Grande de Acandí, Tolo, y Tanela que nacen en la serranía del Darién y desembocan en el golfo de Urabá. Los tres sistemas limitan por el oriente con la vertiente costera del golfo, la cual limita la depresión interior de las cuencas. El río Acandí nace en el cerro Gandi en una cota aproximada de 1.060 m.s.n.m y sigue su curso en dirección oeste, atravesando un 60% del área en colinas altas y bajas y un 30% en área plana o casi plana. En la parte plana el río es navegable por embarcaciones menores. Tiene como afluentes por la margen izquierda los ríos Astí y Muerto y por la margen derecha los ríos Acandí seco y Guatí. El río Acandí desemboca en el mar por la parte norte de la población de su mismo nombre.

Riesgos y Amenazas. El municipio de Acandí por su posición geográfica y las características hidrográficas, está expuesto a diferentes amenazas naturales, que tienden a llevar al grado de peligro a sus moradores, entre los cuales podemos mencionar según la cartografía existente los siguientes: inundaciones, fallas sísmicas, deslizamientos de tierra, y licuación de arenas.

- Aspectos sociales

Vivienda. La composición espacial indica que el 27.51% de las viviendas están ubicadas en la cabecera municipal y el 72.49%, en la zona rural. En general, en la región predominan las construcciones con pisos en concreto, paredes en concreto y madera y techos de zinc y Eternit, para las cabeceras municipales y, piso en tierra, paredes de madera y techo de zinc para la zona rural, lo cual es una muestra de las deficientes condiciones en que viven sus habitantes.

Educación. En general los problemas de la educación en la región se inscriben dentro del mismo contexto de la problemática educativa que se presenta en el ámbito departamental y nacional: mala calidad, baja cobertura, falta de infraestructura e insuficientes recursos, tanto físicos como humanos; deficiencias que se traducen en altos niveles de analfabetismo, bajos niveles de escolaridad, deserción escolar y poca competitividad de la población local. Así, la tasa de analfabetismo para el municipio alcanza en promedio niveles del 26.49%.

- Infraestructura

Energía eléctrica. En general la región pertenece al área no interconectada del departamento. El suministro se hace con plantas eléctricas tipo Diesel, antieconómicas en su operación y únicamente aptas para operar diariamente, dentro de un horario muy limitado y con bajas coberturas. Para superar estas deficiencias el ICEL ha venido trabajando en la creación de empresas locales de energía, pero los resultados no han sido muy aceptables. La cobertura del servicio en Acandí es del 18.83%.

Infraestructura aeroportuaria y portuaria. Existen aeropuertos en Acandí y Capurganá, para el aterrizaje de aviones tipo jet. La cabecera municipal de Acandí cuenta con una pista de aterrizaje, que actualmente no tiene vuelos regulares, ya que fueron suspendidos luego de haber contado hasta con dos itinerarios por día, como consecuencia de los problemas de violencia de la zona; actualmente la administración municipal apoya la adecuación del aeropuerto, para lo cual cuenta con los diseños definitivos y se encuentra en proceso de obtener los recursos para su construcción. Capurganá (uno de sus corregimientos) y el principal destino turístico de la zona, ofrece por lo menos cuatro viajes regulares diarios y puede alcanzar hasta cien vuelos semanales en épocas de temporada alta, transportando 2.000 pasajeros aproximadamente. Adicionalmente, se registran muelles turísticos en Capurganá y Sapzurro.

En cuanto a las vías de comunicación aérea al municipio de Acandí llegan y salen tres vuelos semanales en los días lunes, miércoles y viernes por la empresa ADA los cuales

salen del aeropuerto de Medellín. La empresa ADA, también tiene vuelos desde Medellín a Capurganá y viceversa; todos los días.

Transporte terrestre y vías de acceso. En el sistema terrestre, en Acandí existen 53 km de vía carretable y algunos caminos de herradura. En el mediano plazo este municipio proyecta comunicarse con Unguía, pasando por los corregimientos de Santa María, Gilgal, Titumate y Balboa, entre otros (actualmente hay carretera transitable hasta el río Tolo). En cuanto al transporte marítimo, en el municipio de Acandí hay rutas con puertos costaneros de Colombia y Panamá (Turbo, Sapzurro, La Miel, etc.).

Telecomunicaciones. La telecomunicación en este municipio es bastante reducida ya que únicamente se dispone de este servicio en Acandí, Capurganá y Sapzurro (con el 32% de cobertura).

3.1.2. Diagnóstico de los Participantes

La formulación, gestión y ejecución del proyecto contará con la participación de diferentes partes involucradas o “*Stakeholders*”. Estas partes son:

- Actores involucrados en el sector agropecuario del municipio.
- Alcaldía del municipio de Acandí.
- Cámara de Comercio del Chocó.
- Universidad Tecnológica del Chocó.

En la tabla 1 se detallan los participantes en el proyecto.

Tabla 1. Listado de participantes en el proyecto

Participante	Posición	Tipo de Contribución	Experiencia Previa
Actores involucrados en el sector agropecuario del municipio	Beneficiarios	Recurso Humano	Conocimiento y experiencia en los temas relacionados con el sector agropecuario del municipio.
Alcaldía del municipio de Acandí.	Cooperante	Gestión de recursos económicos y Recurso Humano	Planificación y gestión de recursos para el fortalecimiento del sector productivo del municipio.
Cámara de Comercio del Chocó.	Cooperante	Recurso Técnico y Humano	Generación de capacidades en mercadotecnia para comunidades del departamento del Chocó.
Universidad Tecnológica del Chocó.	Cooperante	Recurso Técnico y Humano	Generación de capacidades en CT+I para comunidades del departamento del Chocó. Formulación y ejecución de proyectos de inversión.

3.1.3. Diagnóstico del Servicio

Como se había mencionado anteriormente el municipio de Acandí hace parte del grupo de municipios no interconectados del departamento y el suministro del servicio se hace a través de 4 plantas Diesel que operan en la cabecera municipal, en Zapsurro, Capurganá y Peñalosa en horarios muy limitados y con muy bajo nivel de cobertura, situación que lleva a que sus habitantes no puedan tener acceso a los servicios básicos derivados del servicio de energía eléctrica.

Como consecuencia de la ineficiencia en la prestación del servicio de energía eléctrica a los pobladores les toca a diario tener experiencias poco agradables como por ejemplo electrodomésticos quemados, alimentos descompuestos, el centro de salud limitado en su funcionamiento y escasez de agua entre otras situaciones. En la tabla 2 se detalla el inventario de plantas en la zona.

Tabla 2. Inventario de plantas tipo Diesel en el municipio de Acandí.

Municipio	Corregimiento	Nro. de plantas	Capacidad (kw)
ACANDÍ	Cabecera mupal	1	100
	Capurganá	1	550
	Zapsurro	1	60
	Peñalosa	1	10

3.2. Marco de Referencia

3.2.1. Contribución a la Política Pública

La ejecución del proyecto contribuiría al cumplimiento de los lineamientos de política pública establecidos en la Estrategia Transversal número uno (1): *Infraestructura y Competitividad Estratégica* del Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018 “Todos por un Nuevo País” en la que se define la Productividad y Competitividad como ejes articuladores del desarrollo rural/local. En este sentido la implementación de un sistema de energía con fuentes renovables (de ser viable) puede aumentar las posibilidades de competitividad del sector agropecuario del municipio.

El proyecto también aportaría a la ejecución de la Estrategia Transversal Nacional número seis (6): *Crecimiento Verde*; la cual tiene como visión avanzar hacia un crecimiento sostenible (desarrollo) y bajo en carbono ya que en esta iniciativa se pretende atender el requerimiento energético a través del uso de fuentes renovables.

A nivel regional, el proyecto se articula al Plan Departamental de Desarrollo del Chocó 2012 – 2015 “*Un Nuevo Chocó para Vivir*” en su Capítulo VI: CUARTO DESAFIO; LA CREACION DE LAS BASES SOLIDAS PARA SALIR DE LA POBREZA MATERIAL, literal 6.1.3.7. *Equipamiento urbano para la productividad y la competitividad*, en el que se plantea que la falta de equipamiento asociado a los procesos productivos que respondan a las exigencias de la competitividad que se requiere para el mercadeo de productos transformados, constituye una de las principales trampas de pobreza del departamento del Chocó.

En cuanto al Plan Municipal de Desarrollo 2012 – 2015 “*Unidos por el desarrollo sostenible*”, en su literal 3.1.2 COMPONENTE AGROPECUARIO Y MEDIO AMBIENTE, plantea la implementación de proyectos productivos agropecuarios para el fortalecimiento de la cadena exportadora del municipio, lo que se articula con los objetivos de este proyecto.

3.3. Marco teórico

La energía renovable es muy importante debido a su capacidad para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y la contaminación y para aprovechar fuentes de energía locales y descentralizadas, como los recursos eólicos, solares, hidroeléctricos, geotérmicos y de biomasa. Estas fuentes renovables son inmunes a la volatilidad de los mercados de combustibles fósiles y, adicionalmente, conllevan el beneficio de estimular el empleo, el desarrollo tecnológico y el crecimiento económico. Es indudable que las energías renovables constituyen un elemento clave de un futuro sostenible. Actualmente, existe cada vez mayor preocupación por el medio ambiente, en especial por la ya evidente elevación de la temperatura del planeta. Esta circunstancia ha propiciado el avance tecnológico en el aprovechamiento energético de los recursos naturales y su disponibilidad para todos los sectores productivos y, como no, por supuesto, su incorporación a la electrificación en áreas rurales. (ENERGREENCOL, 2014).

Energía Solar. Se denomina Energía Solar, puntualmente, a los sistemas que aprovechan la radiación solar incidente sobre la tierra para calefacciones y/o generar energía eléctrica. Cabe destacar que la radiación solar que llega a la tierra influye directa o indirectamente en la producción de otras energías, como la eólica, hidráulica y biomasa. Los sistemas más utilizados de aprovechamiento de energía solar se diferencian en dos grandes grupos: Sistemas Térmicos y Sistemas fotovoltaicos.

La energía solar en agricultura. El desarrollo del aprovechamiento de la energía solar promete interesantes aplicaciones prácticas en la agricultura. Muchas de estas aplicaciones son completamente nuevas; otras, como la calefacción de invernaderos, constituyen perfeccionamientos de técnicas utilizadas ya desde hace mucho tiempo.

Los informes actuales sobre la escasez de petróleo y gas natural proyectan una escasez más seria en el futuro, lo que sugiere que la producción agrícola debería adoptar prácticas que conserven más energía, y sean ecológicamente sanas y sostenibles. Además de conservar energía fósil, las prácticas agrícolas sostenibles deben dar prioridad al uso de energía de fuentes renovables y a la conservación del suelo, el agua y los recursos biológicos.

Ventajas del uso de energías renovables en áreas rurales. Diversos estudios han evidenciado las ventajas del uso de energía renovable para las zonas rurales, entre estas ventajas se conoce:

-Reduce el aislamiento y la marginalización gracias a las mejoras en los canales de información y comunicación, tales como la telefonía, la TV, el cine, el radio y las computadoras.

-Previene desastres naturales al contar con la posibilidad de instalar repetidores y receptores de radio, de medir el clima, obtener datos y transmitirlos de manera remota (por ejemplo, midiendo los niveles de los ríos o utilizando sismógrafos), de instalar sistemas de monitoreo para terremotos, o de poder contar con energía de emergencia para la asistencia en caso de desastres, etc.

-Fomenta la productividad ya que la electricidad también permite llevar a cabo la irrigación de los campos, el procesamiento de cosechas, la preservación de la comida, el bombeo del agua, el agro-procesamiento, la construcción de rejas especiales etc.

-La generación de ingresos y de bienestar social, lo cual aumenta el crecimiento económico y permite contar con los medios necesarios para poder costear la electricidad.

3.4. Problema Central, Causas y Efectos

La aplicación del marco lógico como método de identificación de problemas, causas y efectos, generó los siguientes resultados:

Problema central: Deficiente suministro de energía eléctrica para el desarrollo del sector productivo agropecuario en el municipio de Acandí (Figura 2).

Causa directa A: Deficiente cobertura de redes del sistema nacional de interconexión eléctrica en zonas rurales del Chocó.

Causas Indirectas A:

A1 Insuficiente interés del gobierno central

A2 Deficiente gestión del gobierno local

Causa directa B: Bajos niveles de conocimiento sobre la implementación de energías a base de fuentes renovables.

Causas Indirectas B:

B1 Escasas oportunidades de formación de la comunidad

Efecto directo AA: Baja capacidad de transformación y almacenamiento de productos agropecuarios para la generación de valor agregado al sector.

Efecto directo BB: Reducido potencial del sector para la expansión de mercado de productos agropecuarios.

Efectos Indirectos AA y BB:

BB1. Bajo nivel de ingresos económicos del sector agropecuario.

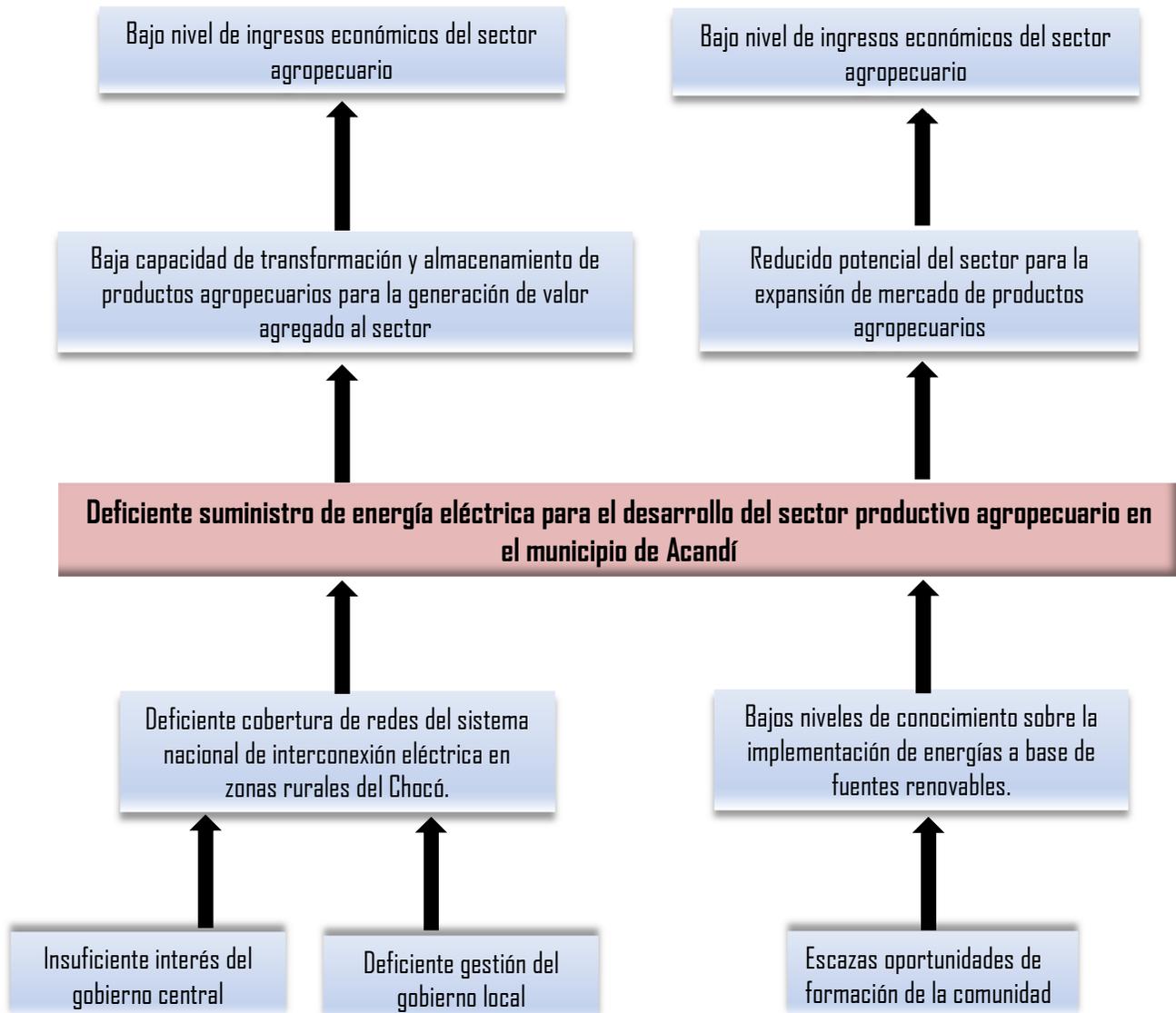


Figura 2. Árbol de problemas, causas y efectos

4. FORMULACIÓN DE LA ALTERNATIVA

4.1. Nombre de la Alternativa

Viabilidad de implementación de sistemas de energía alternativa para el fortalecimiento de la competitividad del sector agropecuario en el municipio de Acandí.

4.2. Objetivos

4.2.1. Objetivo General

- Valorar el potencial de uso de energías renovables del municipio de Acandí para el incremento de la capacidad del sistema eléctrico local de forma que posibilite el desarrollo del sector agropecuario.

4.2.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar los ingresos generados a partir de los principales productos agropecuarios del municipio de Acandí y estimar su potencial de mejoramiento a través de procesos de transformación usando fuentes energéticas renovables.
- Evaluar la eficiencia del uso de energías renovables (de acuerdo al potencial de la zona) en procesos de transformación de productos agropecuarios en el municipio de Acandí.
- Estimar los costos generales de inversión, administración, operación y mantenimiento del sistema de generación de energía propuesto.
- Analizar la viabilidad técnica y económica del proyecto y su esquema de sostenibilidad en el municipio de Acandí.

4.3. Productos, Actividades y Personal Requerido

Para el cumplimiento de los objetivos propuestos, se plantea realizar el estudio en cuatro (4) fases, cada una de las cuales tiene sus respectivos productos y/o resultados por actividades de proyecto, como se presenta en la tabla 3.

Tabla 3. Detalle de productos, actividades y personal requerido en el proyecto.

FASE	DESCRIPCION DE LA FASE	No.	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DEL RESULTADO - PRODUCTO	PROFESIONAL REQUERIDO
Fase 1	Diagnóstico del Sector Agropecuario en el Municipio de Acandí, Chocó (Línea base)	A1.1	Identificación de las condiciones de sitio: caracterización de la población objeto de estudio, evaluación de recursos energéticos renovables y necesidades energéticas	R1.A1. Identificadas las condiciones de sitio, de población objetivo, los recursos energéticos renovables y las necesidades en energía de la región	Profesional social; Profesional en Ingeniería
		A1.2	Recopilación de información primaria social, ambiental, económica y técnica de las actividades del sector agropecuario	R1.A2. Recopilada la información primaria social, ambiental, económica y técnica del sector agropecuario	
		A1.3	Identificación en campo del potencial del sector agropecuario y actividades derivadas	R1.A4. Identificado el potencial del sector agropecuario de la región	
		A1.4	Revisión de las capacidades organizativas y de administración de la producción: estudio de mercado	R1.A5. Identificadas las capacidades organizativas y administrativas de las comunidades objeto de estudio	
		A1.5	Elaborar documento de diagnóstico	R1.A6. Elaborado el documento de diagnóstico. Entregable: Documento diagnóstico.	

FASE	DESCRIPCION DE LA FASE	No.	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DEL RESULTADO - PRODUCTO	PROFESIONAL REQUERIDO
Fase 2	Análisis de alternativas energéticas renovables y eficiencia energética para el mejoramiento del sector agropecuario en el Municipio de Acandí	A2.1	Evaluación del uso de recursos energéticos renovables para la generación de energía y eficiencia energética en el sector agropecuario	R2.A1. Evaluado el uso de recursos energéticos renovables y eficiencia energética para la optimización del sector agropecuario	Profesional en Energía Renovable
		A2.2	Definición de las alternativas de generación de energía con fuentes renovables para la optimización de los procesos y actividades identificadas en el sector agropecuario	R2.A2. Definidas las alternativas de generación de energía con fuentes renovables para la optimización de los procesos y actividades identificadas en el sector agropecuario	Profesional Ingeniería Agrícola (o Agrónomo, Agropecuario); Profesional en Energía renovable
		A2.3	Definición de los componentes técnicos del esquema (paquete de proyectos) de energía que optimiza la producción en el sector agropecuario. <i>Uso de RETScreen y/o HOMER para toma de decisiones</i>	R2.A3. Definidos los componentes técnicos del sistema - o sistemas- de energía que optimizan la producción en el sector agropecuario	Profesional en Energía Renovable
		A2.4	Estimación de los costos asociados a la implementación, operación y mantenimiento del esquema tecnológico propuesto para la optimización de la producción del sector agropecuario y sus beneficios comunitarios. <i>Uso de RETScreen y/o HOMER para toma de decisiones</i>	R2.A4. Definidos los costos asociados a la tecnología propuesta para la optimización de la producción del sector agropecuario y sus beneficios comunitarios Entregable: Documento del estudio técnico.	Profesional Social; Profesional Ingeniería Agrícola, Profesional en Energía renovable; Profesional en Economía

FASE	DESCRIPCIÓN DE LA FASE	No.	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DEL RESULTADO - PRODUCTO	PROFESIONAL REQUERIDO
Fase 3	Análisis de la estrategia de mercado, plan de inversiones y proyecciones financieras	A3.1	Elaboración del estudio de mercado en el sector agropecuario de productos, subproductos y usos finales para el municipio de Acandí	R3.A1. Elaborado el estudio de mercado en el sector agropecuario de productos, subproductos y usos finales para el municipio de Acandí	Profesional Ingeniería Agrícola, Profesional en Economía
		A3.2	Evaluación de las capacidades organizativas y de administración de la producción con las comunidades objeto de estudio	R3.A2. Evaluadas las capacidades organizativas y de administración de la producción con las comunidades objeto de estudio	Profesional Ingeniería Agrícola, Profesional Social
		A3.3	Determinación de los indicadores financieros del esquema energético propuesto para el mejoramiento del sector agropecuario en Acandí	R3.A3. Determinados los indicadores financieros del o esquema energético propuesto para el mejoramiento del sector agropecuario en Acandí	Profesional en Economía
		A3.4	Evaluación financiera del esquema energético propuesto, proyecciones financieras y plan de inversiones para la optimización de la producción en el sector agropecuario. <i>Uso de software tipo RETScreen para toma de decisiones</i>	R3.A4. Realizada la evaluación financiera del esquema energético propuesto, proyecciones financieras y plan de inversiones para la optimización de la producción en el sector agropecuario. Entregable: documento del estudio financiero	Profesional en Economía
Fase 4	Análisis del plan de desarrollo social, económico y visión de sostenibilidad del esquema energético	A4.1	Determinación de los componentes del plan de apropiación social y de sostenibilidad energética de los proyectos de energías renovables y eficiencia energética identificados	R4.A1. Determinados los componentes del plan de apropiación social y de sostenibilidad energética de los proyectos de energías renovables y eficiencia energética identificados para el mejoramiento del	Firma especializada en energía solar; Profesional en Energía Renovable

FASE	DESCRIPCIÓN DE LA FASE	No.	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DEL RESULTADO - PRODUCTO	PROFESIONAL REQUERIDO
			para el mejoramiento del sector productivo agropecuario en Acandí	sector productivo agropecuario en Acandí	
		A4.2	Articulación de los componentes del plan de apropiación social y sostenibilidad, con los resultados del análisis de mercado	R4.A2. Articulados los componentes del plan de apropiación social u sostenibilidad, con los resultados del análisis de mercado de la Fase 3	Profesional Social y Economista
		A4.3	Consolidación del mapa de actores del plan de acompañamiento y sostenibilidad a corto y mediano plazo	R4.A3. Consolidado el mapa de actores del plan de acompañamiento y sostenibilidad a corto y mediano plazo <i>Entregable: documento de estudio de plan de apropiación social y sostenibilidad</i>	Comunidades; Profesional Social; Profesional en Energía Renovable

4.4. Identificación y Descripción de la Innovación Propuesta

El uso de fuentes alternas de energía basadas en recursos renovables y su relación con el sector agropecuario y la catalización de desarrollo rural generado en las comunidades intervenidas, ha sido objeto de investigación, innovación y desarrollo de proyectos por parte de varias instituciones en Colombia y diferentes países en desarrollo. Los recursos renovables que dispone la región del Darién son altamente potenciales para la generación de energía eléctrica y térmica, que pueden ser usadas en diferentes etapas de procesos productivos del sector agropecuario, especialmente en la refrigeración de pesca artesanal, la conservación de alimentos, la iluminación de centros de acopio de productos agrícolas, así como en el bombeo de agua, irrigación, riego y secado de granos.

Las tecnologías que hacen uso de la energía solar, eólica, hídrica y de biomasa han demostrado ser competitivas frente a las tecnologías fósiles en aplicaciones rurales, debido por un lado a la disponibilidad y gratuidad del recurso renovable en las regiones rurales, en comparación con los altos costos asociados a la compra y transporte de combustibles

convencionales, a la diversidad de tecnologías y metodologías que hacen uso de los recursos renovables y la eficiencia energética de los mismos, así como por la capacidad que tiene la energía renovable de ser transferida con principios claros de apropiación social, trabajo y empoderamiento comunitario y su articulación con procesos productivos para promover la sostenibilidad.

4.4.1. Energías renovables para mejorar las actividades productivas agropecuarias

En el departamento del Chocó el uso de tecnologías con energías renovables ha tenido una amplia difusión a través de distintos programas de cooperación internacional y del gobierno realizados en la región, principalmente para la energización de centros educativos rurales y algunas aplicaciones para la refrigeración de alimentos, almacenamiento de medicamentos mediante la conservación de la cadena de frío, alumbrado público y de viviendas remotas, así como para la energización de sistemas de comunicaciones. Sin embargo y a pesar de los esfuerzos realizados, la brecha de energización rural para cubrir las necesidades básicas sigue siendo bastante alta y se requieren de esfuerzos adicionales que acompañen a las comunidades en el proceso de empoderamiento y articulación con esquemas productivos. La pesca y la agricultura son la base de la alimentación de los habitantes del Darién en el departamento del Chocó y junto con la actividad forestal conforman el principal ingreso de sus pobladores. De esta manera, la pesca y la agricultura son las fuentes no solo de ingresos sino de proteína más inmediata que tienen las comunidades, pero ha sido evidente la disminución de sus actividades a pesar del aumento del esfuerzo y del tiempo de los pescadores, esto debido por un lado a la disminución de la rentabilidad de la actividades y a la baja competitividad causada por los elevados costos de operación asociados a los combustibles y costos de transacción, así como por la carencia de sistemas que mantengan de manera adecuada la cadena de frío, la irrigación, el riego y el secado de granos en cadenas productivas, entre otros. Esto obliga a pensar en la necesidad de mejorar las actividades asociadas al sector agropecuario de la región, mediante la inclusión de fuentes de energía térmica y eléctrica que sean renovables, permanentes, confiables, amigables con el medio ambiente y que con procesos de investigación e innovación permitan hacer un uso más eficiente de los residuos y un aumento de la competitividad de los usos finales del sector productivo agropecuario para el beneficio de la población de Acandí.

- **Desarrollo de conocimiento e investigación en energías renovables y eficiencia energética para mejorar las actividades productivas agropecuarias**

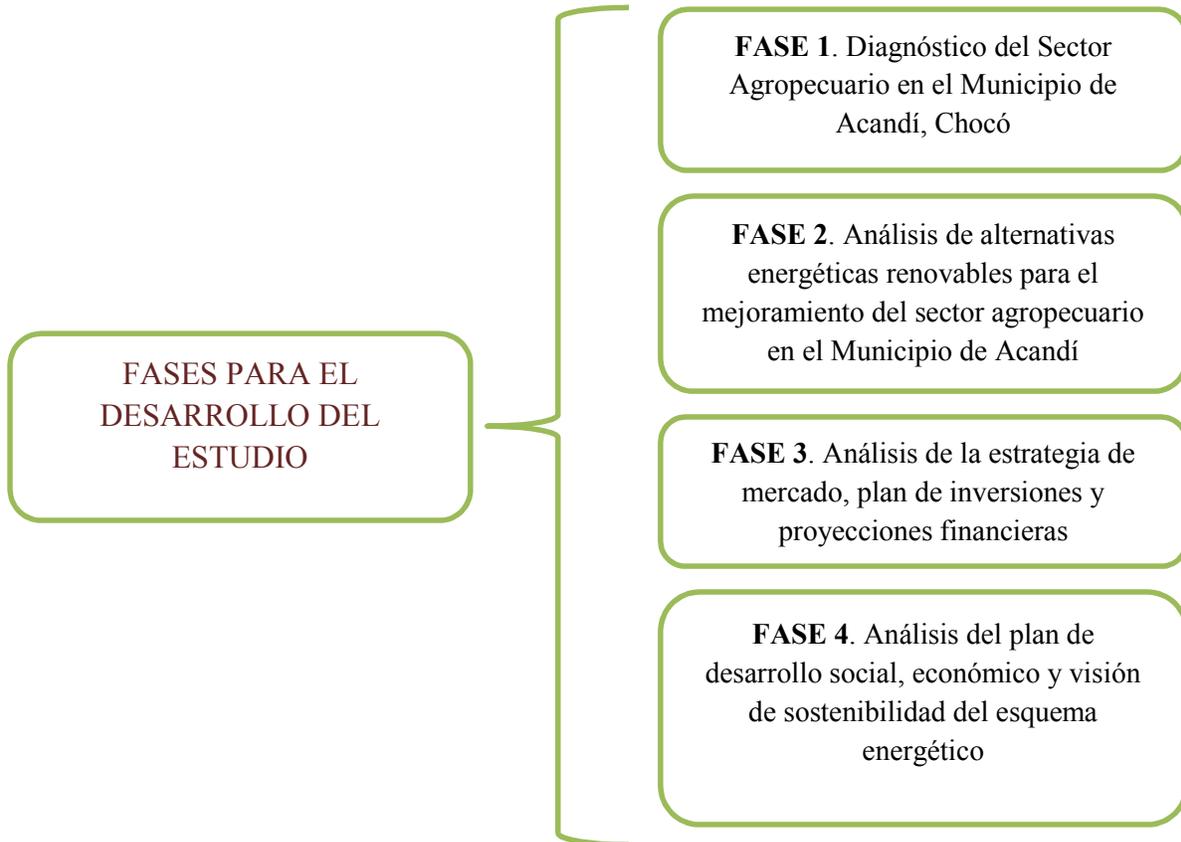
El equipo PERS Chocó de la UTCH, apunta a desarrollar la investigación requerida relacionada con el uso de sistemas innovadores para mejorar la eficiencia de procesos y subprocesos asociados a las cadenas productivas del sector agrícola y pesquero, con el fin de desarrollar esquemas de producción agropecuaria que utilicen energía renovable, en lugar de recurrir a la quema de combustibles fósiles o a la quema de biomasa maderera en los procesos productivos.

Una de las principales virtudes del desarrollo de estudios de viabilidad en el uso de energías renovables para la optimización de procesos productivos rurales es la capacidad de conocimiento, investigación e innovación que se genera desde los centros de investigación, así como la consolidación de líneas de investigación para el desarrollo de proyectos en las comunidades rurales. La realización del estudio permite a los profesionales del PERS e investigadores de la UTCH, incrementar los conocimientos y habilidades para la inclusión de tecnologías más eficientes en los procesos productivos del sector agropecuario, así como posibilitar la mejora continua de los esquemas productivos y su articulación con las comunidades.

El estudio de la innovación propuesta consiste por lo tanto en la identificación, definición y clasificación de las características del esquema de energía renovable y de eficiencia energética que permita mejorar la competitividad del sector productivo agropecuario. Una vez se realice el diagnóstico del Sector Agropecuario en el Municipio de Acandí, se clasificarán y analizarán los procesos y subprocesos de las diferentes cadenas productivas y la energía asociada a cada una de ellas, con el fin de determinar las alternativas energéticas renovables y las prácticas de eficiencia energética adecuadas para su implementación en la región y sobre la base de los recursos energéticos disponibles. Se revisarán y estudiarán diferentes casos de estudios nacionales e internacionales, con el fin de proponer, adaptar y/o mejorar esquemas exitosos del uso de las energías renovables en actividades agropecuarias.

4.5. Metodología y Distribución de Responsabilidades

Para el cumplimiento de cada una de las actividades asociadas a la realización del estudio, se propone metodológicamente su ejecución mediante el desarrollo de cuatro fases presentadas en el siguiente esquema:



Para la realización del estudio se requiere de una caracterización adecuada de las componentes de oferta y demanda energética del sector agropecuario, las cuales deben ser analizadas para delimitar tanto el alcance de la solución o esquema de optimización propuesto para el proceso mejoramiento del sector productivo agropecuario, como para definir los aspectos sociales, técnicos y financieros del esquema energético (paquete de proyectos) que mejor se ajustan a las necesidades identificadas en el sector, lo cual será abordado en la Fase 1 del estudio.

Para la Fase 2 y con base en la información diagnóstica recopilada, se realizará un trabajo de investigación sobre las alternativas tecnológicas y/o metodologías que optimicen el sector productivo agropecuario, haciendo énfasis en la incorporación de los recursos renovables de la región para la generación de energía en procesos y subprocesos de

actividades agropecuarias, particularmente con aquellos que tengan asociados altos consumos de energía térmica y/o eléctrica. En ese sentido se analizarán los diferentes tipos de tecnologías con energía renovable, materiales, componentes, funcionamiento, instalación, operación y mantenimiento de los mismos, con el fin de abordar en detalle el análisis técnico (incluyendo el impacto ambiental y su reducción de emisiones) y determinar el modelo de energía más apropiado para la mejora y fortalecimiento del sector productivo agropecuario y de las necesidades energéticas identificadas en el diagnóstico. De igual forma y dentro del análisis de ciclo de vida de los productos, se tendrá en cuenta la incorporación de prácticas de uso racional y eficiente de los residuos asociados a los procesos productivos agropecuarios, como es el caso del uso de la biomasa generada en las cadenas productivas de arroz, cacao y otros granos que son potenciales para la generación de energía térmica y eléctrica.

Una vez se aborde la componente técnica, se determinan en la Fase 3 los costos asociados a la intervención del esquema energético (o conjunto de proyectos de energía renovable y eficiencia energética) que posibilite la mejora de la producción en el sector agropecuario y promueva el aumento de su competitividad en el mercado. Para tal fin se determinarán los indicadores financieros de la solución energética propuesta y se realizará un estudio de mercado de los productos, subproductos y usos finales de las distintas actividades agropecuarias (refrigeración, bombeo de agua, iluminación, irrigación, secado, etc). Tanto el análisis técnico como el análisis financiero contarán con el apoyo de una herramienta de software (HOMER o RETScreen) que el grupo de investigación en energía renovable de la UTCH usará como apoyo para la toma de decisión sobre la viabilidad de implementación del proyecto que arroje el estudio.

Como parte de la misión del PERS Chocó para el mejoramiento de los esquemas productivos agrícolas del departamento, se promueve que la inclusión de fuentes de energía renovable y de metodologías de gestión integral de la energía, vayan acompañadas de una activa participación comunitaria. La Fase 4 del estudio de viabilidad está asociada al análisis de la participación de productores del sector agropecuario dentro del plan de apropiación social y sostenibilidad, lo cual permita promover esquemas de gestión para el incremento de los ingresos percibidos por los agricultores y pescadores de la región, así como la promoción de nuevas ideas de negocio que permita mejorar su productividad y expandir sus expectativas con competitividad y empoderamiento comunitario.

El equipo de profesionales requeridos para la realización del estudio estará conformado por los siguientes profesionales:

- Ingeniero(a) Agrícola/Agropecuario o Agrónomo(a).
- Antropólogo(a) o trabajador(a) social.
- Ingeniero(a) especialista en energía renovable para el desarrollo rural.
- Economista.

4.6. Indicadores de Objetivo General, de Producto y de Gestión

En las tablas 4 y 5 se relacionan los indicadores de verificación del cumplimiento del objetivo general (IVO), de los productos (IVP) y de gestión del proyecto (IVG).

Tabla 4. Indicadores de Verificación de Objetivos y Productos

TIPO	DESCRIPCION	No.	INDICADOR
	OBJETIVO GENERAL		
IVO	Generar conocimiento técnico – científico que permita la identificación de la viabilidad económica, social y ambiental de un sistema de energía renovable para el mejoramiento de los beneficios económicos del sector agropecuario en el municipio de Acandí en el departamento del Chocó.	IVO1	Diagnóstico del potencial del sector productivo agropecuario para el municipio de Acandí disponible para el mes 4 de ejecución del estudio
		IVO2	Alternativas energéticas para el mejoramiento del sector productivo agropecuario definidas para el mes 7 de ejecución del estudio
		IVO3	Estudio de mercado en el sector agropecuario de productos, subproductos y usos finales, definidos para el mes 9 de ejecución del estudio
		IVO4	Análisis de la viabilidad técnica y económica del proyecto de energía renovable y eficiencia energética propuesto para el mejoramiento del sector productivo agropecuario disponible para el mes 10 de ejecución del estudio

TIPO	DESCRIPCION	No.	INDICADOR
	PRODUCTOS		
IVP	Documento de evaluación diagnóstica de la producción del sector agropecuario en el municipio de Acandí	IVP1	Al cuarto mes de ejecución del proyecto se contará con un documento de línea base en las componentes social, económica y energética-ambiental del sector agropecuario en Acandí
	Documento de análisis técnico de las alternativas energéticas propuestas	IVP2	Análisis de viabilidad técnica de las alternativas tecnológicas con fuentes renovables y eficiencia energética, entregado al mes 7 de ejecución del estudio
	Documento de análisis financiero, plan de inversiones y estrategia de mercado	IVP3	Resultado del análisis financiero y estrategia de mercado de las alternativas tecnológicas con fuentes renovables y eficiencia energética entregado al mes 10 de ejecución del estudio
	Documento de análisis del plan de apropiación social y de sostenibilidad energética de la alternativas seleccionadas	IVP4	Los componentes del plan de apropiación social y sostenibilidad para el esquema de mejoramiento de la producción del sector agropecuario, definidos para el mes 12 de ejecución del estudio

Tabla 5. Indicadores de Verificación de Gestión

TIPO	DESCRIPCIÓN	No.	INDICADOR
	GESTIÓN		
IVG	FASE 1	IVG1	Conocimiento sobre el diagnóstico del sector productivo agropecuario en el municipio de Acandí socializado entre el grupo de profesionales de la UTCH
	FASE 2	IVG2	Conocimiento científico/tecnológico sobre el uso de energías renovables y eficiencia energética para el mejoramiento de los procesos productivos agropecuarios, consolidado por el Grupo de investigación en Energías Renovables de la UTCH
	FASE 3	IVG3	Resultados del proceso de análisis de viabilidad técnica - económica y estrategia de mercado socializados por el equipo PERS Chocó
	FASE 4	IVG4	Mapa de actores, plan de apropiación social y de sostenibilidad para la implementación del proyecto socializados por el equipo PERS Chocó

4.7. Bienes y/o Servicios

Este estudio dotará a la comunidad de una herramienta de conocimientos científico/técnicos, a través de los cuales se pueden gestionar recursos para la formulación y ejecución de un proyecto que permita mejorar la competitividad del sector agropecuario del municipio de Acandí mediante la instalación de un sistema de energía renovable.

Tabla 6. Cronograma

FASE	OBJETIVO DE LA FASE O COMPONENTE	No.	ACTIVIDAD	MES														
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Fase 1	Diagnóstico del Sector Agropecuario en el Municipio de Acandí, Chocó (Línea base)	A1.1	Identificación de las condiciones de sitio: caracterización de la población objeto de estudio, evaluación de recursos energéticos renovables y necesidades energéticas															
		A1.2	Recopilación de información primaria social, ambiental, económica y técnica de las actividades del sector agropecuario															
		A1.3	Identificación en campo del potencial del sector agropecuario y actividades derivadas															
		A1.4	Revisión de las capacidades organizativas y de administración de la producción: estudio de mercado															
		A1.5	Elaborar documento de diagnóstico															

FASE	OBJETIVO DE LA FASE O COMPONENTE	No.	ACTIVIDAD	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	
Fase 2	Análisis de alternativas energéticas renovables y eficiencia energética para el mejoramiento del sector agropecuario en el Municipio de Acandí	A2.1	Evaluación del uso de recursos energéticos renovables para la generación de energía y eficiencia energética en el sector agropecuario													
		A2.2	Definición de las alternativas de generación de energía con fuentes renovables para la optimización de los procesos y actividades identificadas en el sector agropecuario													
		A2.3	Definición de los componentes técnicos del esquema (paquete de proyectos) de energía que optimiza la producción en el sector agropecuario. Uso de RETScreen y/o HOMER para toma de decisiones													
		A2.4	Estimación de los costos asociados a la implementación, operación y mantenimiento del esquema tecnológico propuesto para la optimización de la producción del sector agropecuario y sus beneficios comunitarios. Uso de RETScreen y/o HOMER para toma de decisiones													

FASE	OBJETIVO DE LA FASE O COMPONENTE	No.	ACTIVIDAD	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12		
Fase 3	Análisis de la estrategia de mercado, plan de inversiones y proyecciones financieras	A3.1	Elaboración del estudio de mercado en el sector agropecuario de productos, subproductos y usos finales para el municipio de Acandí														
		A3.2	Evaluación de las capacidades organizativas y de administración de la producción con las comunidades objeto de estudio														
		A3.3	Determinación de los indicadores financieros del esquema energético propuesto para el mejoramiento del sector agropecuario en Acandí														
		A3.4	Evaluación financiera del esquema energético propuesto, proyecciones financieras y plan de inversiones para la optimización de la producción en el sector agropecuario. Uso de software tipo RETScreen para toma de decisiones														
Fase 4	Análisis del plan de desarrollo social, económico y visión de sostenibilidad del esquema	A4.1	Determinación de los componentes del plan de apropiación social y de sostenibilidad energética de los proyectos de energías renovables y eficiencia energética identificados para el														

FASE	OBJETIVO DE LA FASE O COMPONENTE	No.	ACTIVIDAD	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
	energético propuesto		mejoramiento del sector productivo agropecuario en Acandí												
		A4.2	Articulación de los componentes del plan de apropiación social y sostenibilidad, con los resultados del análisis de mercado												
		A4.3	Consolidación del mapa de actores del plan de acompañamiento y sostenibilidad a corto y mediano plazo												

Tabla 7. Presupuesto General

Rubros presupuestales	Contrapartida Universidad Tecnológica del Chocó (en especie)	Contrapartida Gobernación del Chocó (en especie)	Contrapartida de la comunidad (en especie)	Total contrapartidas (en especie)	Solicitud de efectivo	TOTAL
Recurso Humano	16'000.000	8'000.000	0	24'000.000	151'000.000	175'000.000
Materiales y Suministros	0	0	0	0	12'700.000	12'700.000
Equipos	0	0	0	0	10'500.000	10'500.000
Gastos de Campo	0	0	1'800.000	1'800.000	47'800.000	49'600.000
Gastos de Gestión (5%)	0	0	0	0	12'400.000	12'400.000
TOTAL	16'000.000	8'000.000	1'800.000	25'800.000	234'400.000	260'200.000

Tabla 8. Recurso Humano

Perfil profesional	Cantidad	Funciones	Dedicación (meses)	Costo/mes (\$)	Costo Total (\$)
Profesional con experiencia en formulación de proyectos	1	Coordinara el desarrollo de las actividades y supervisará las mismas	5.5	\$4'000.000	22'000.000
Profesional social (sociólogo, o antropólogo) con experiencia en trabajo con comunidades	1	Coordinar las actividades de socialización del proyecto, recopilación de la información primaria, del material para la conformación del comité de gestión local, elaboración de los reglamentos de uso de energía, identificación de del esquema productivo y consolidación del mapa de actores	5.5	\$4'000.000	22'000.000
Profesional de economía o administración de empresas	1	Coordinar la identificación de las actividades organizativas y de administración, así como el esquema productivo y las ideas de negocio,	5.0	4'000.000	20'000.000
Profesional experto en mercadeo	1	Comprometido con el estudio de mercado de los productos agropecuarios del municipio	5.0	4'000.000	20'000.000
Ingeniero agropecuario, preferiblemente con experiencia en agroindustria	1	Encargado de la identificación y análisis de la producción agropecuaria del municipio, de igual manera participara en el estudio de mercado del sector	5.0	4'000.000	20'000.000
Profesional especialista en Energía Renovable,	1	Coordinar la elaboración de los materiales de sensibilización, las guías para la conformación del comité de gestión local del proyecto guía de operación y mantenimiento del sistema, la capacitación sobre los temas referentes a la tecnología y la generación de energía, y la conformación del comité de gestión local; el dimensionamiento y diseño del sistema fotovoltaico, coordinara además, la capacitación sobre el funcionamiento del sistema solar, sobre mantenimiento preventivo, la elaboración del reglamento de uso de la energía y la consolidación del mapa de actores para el	5.5	4'000.000	22'000.000

Perfil profesional	Cantidad	Funciones	Dedicación (meses)	Costo/mes (\$)	Costo Total (\$)
		plan de sostenibilidad;			
Trabadora social	1	Será la encargada de hacer el puente entre las organizaciones de base, las instituciones y el equipo del proyecto, organizara los talleres y reuniones, tabulara y analiza la información primaria recopilada conjuntamente con el profesional del área social	5.0	3'000.000	15'000.000
Asistente administrativo	1	Apoyará todas las actividades del equipo, y servirá de puente entre el equipo de trabajo del proyecto y la coordinación supervisión o interventoría del mismo, para efectos de los requerimientos y necesidades que se presenten, y asumir las delegaciones que se le asignen;	5.5	2'200.000	12'100.000
TOTAL					149'100.000

Tabla 9. Materiales y Suministros

Descripción	Cantidad	Costos
Elementos para trabajo de campo	Gb.	6'900.000
Papelería y elementos de escritorio	Gb.	5'800.000
TOTAL		\$ 12'700.000

Tabla 10. Equipos

Descripción	Cantidad	Costos
Equipos para recopilación de información	Gb.	10'500.000
TOTAL		\$ 10'500.000

Tabla 11. Gastos de Campo

Descripción	Cantidad	Costos
Alquiler de vehículos y/o compra de combustible		18'600.000
Pago de guías y paseros	Gb.	14'000.000
Pago de transporte entre comunidades	Gb.	17'000.000
TOTAL		\$ 49'600.000

Tabla 12. Actividades

Actividades	Recurso Humano	Materiales	Gastos de campo	Maquinaria y equipos	Total
Coordinar reunión taller para la socialización del proyecto.	4'600.000		4'600.000		9'200.000
Elaborar el material y realizar taller de socialización con autoridades y comunidad	8'600.000	2'000.000	9'800.000		20'400.000
Levantamiento de información primaria y secundaria para realizar un diagnóstico de la situación actual de la producción y comercialización de arroz en el municipio del Carmen del Darién.	32'500.000	1'000.000	19'400.000	3'500.000	56'400.000
Tabulación y análisis de la información.	8'100.000	2'500.000	4'000.000	3'500.000	18'100.000
Elaborar un censo de las actividades agropecuarias, de manera tal que permita establecer los ingresos que se generan a través de la producción y comercialización.	22'600.000	2'500.000	9'600.000	3'500.000	38'200.000
Realizar un estudio de mercado para los productos que resulten del proceso de transformación, con energía renovable.	33'600.000	3'000.000			36'600.000
Identificación y selección de la mejor alternativa para generación de energía renovable	16'200.000	2'400.000	4'200.000	7'000.000	29'800.000
Elaboración y edición del informe final	10'900.000				10'900.000
Actividades administrativas y de supervisión	12'000.000				12'000.000
Gastos de gestión (5%)					11'600.000
TOTAL	149'100.000	13'400.000	51'600.000	17'500.000	243'200.000