



**DESARROLLO DE UNA GRANJA SOSTENIBLE COMO APOYO A LOS PROCESOS DE FORMACIÓN EN LA SEDE SIPANAO INSTITUCIÓN ETNOEDUCATIVA INTERNADO INDÍGENA DE NAZARETH - MUNICIPIO DE URIBIA**



**DESARROLLO DE UNA GRANJA SOSTENIBLE COMO APOYO A LOS PROCESOS DE FORMACIÓN EN LA SEDE SIPANAO INSTITUCIÓN ETNOEDUCATIVA INTERNADO INDÍGENA DE NAZARETH – MUNICIPIO DE URIBIA**

**ESTADO DEL PROYECTO**

*Perfil*

**EQUIPO FORMULADOR:**

**Ing. Jaime Luis Murgas Bornachelly**

*Especialista en Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión Pública y Privada*

**Mauricio Brito**

*Ingeniero Ambiental*

**ASISTENTES DE INVESTIGACIÓN**

**Jesús Ramírez Ortega**

*Técnico en mantenimiento eléctrico*

**EQUIPO DE APOYO**

**Jair Osorio León**

*Geógrafo*

**Thomas González**

*Ingeniero Mecánico*

**Elkin Mejía Suarez**

*Ingeniero Electrónico*

**PLAN DE ENERGIZACIÓN RURAL SOSTENIBLE PARA EL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA  
PERS Guajira**

UPME

TETRATECH

CORPOGUAJIRA

CENTRO INDUSTRIAL Y DE ENERGÍAS ALTERNATIVAS – SENA REGIONAL GUAJIRA

Riohacha – La Guajira

2015.

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
<b>1. FICHA RESUMEN</b>	<b>5</b>
<b>2. RESUMEN DEL PROYECTO</b>	<b>6</b>
<b>3. IDENTIFICACIÓN</b>	<b>8</b>
<b>3.1. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL</b>	<b>8</b>
3.1.1. Diagnóstico del Área de Influencia del Proyecto	10
3.1.2. Diagnóstico de Participantes	20
3.1.3. Descripción del Servicio	21
3.1.4. Análisis del Mercado	22
<b>3.2. MARCO DE REFERENCIA</b>	<b>26</b>
3.2.1. Contribución a la Política Pública	26
<b>4. PROBLEMA CENTRAL, CAUSAS Y EFECTOS</b>	<b>28</b>
<b>5. IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS</b>	<b>29</b>
<b>5.1. NOMBRE DE LA ALTERNATIVA</b>	<b>29</b>
5.1.1. Alternativas Posibles	29
<b>5.2. RESUMEN DE LA ALTERNATIVA</b>	<b>30</b>
5.2.1. Disponibilidad a Pagar	30
<b>5.3. OBJETIVOS</b>	<b>31</b>
5.3.1. General	31
5.3.2. Específicos	31
<b>5.4 IMPACTO ESPERADO</b>	<b>32</b>
<b>5.5. ANALISIS DE RIESGOS</b>	<b>33</b>
<b>5.6. CRONOGRAMA</b>	<b>36</b>



**5.7. PRESUPUESTO**

**36**

**6. BIBLIOGRAFIA**

**37**

## 1. FICHA RESUMEN

<b>Título del Proyecto:</b>	<b>DESARROLLO DE UNA GRANJA SOSTENIBLE COMO APOYO A LOS PROCESOS DE FORMACIÓN EN LA SEDE SIPANAO DE LA INSTITUCIÓN ETNOEDUCATIVA INTERNADO INDÍGENA DE NAZARETH</b>	
<b>Proponente:</b>	Centro Industrial y de Energías Alternativas – SENA Regional Guajira	
<b>Población Objetivo:</b>	165 Estudiantes	
<b>Sub Región:</b>	Alta Guajira.	
<b>Ejecutor:</b>	Por Definir	
<b>Organizaciones Cooperantes:</b>	Gobernación de la Guajira, Corpoguajira, Secretaria de Educación Departamental	
<b>Departamento:</b>	La Guajira	
<b>Duración del Proyecto:</b>	10 Meses	
<b>Costo Total del Proyecto:</b>	<b>\$ 901.336.798</b>	
<b>Monto Solicitado:</b>	<b>\$ 892.724.798</b>	
<b>Monto Total Contrapartida</b>	<b>\$ 8.672.000</b>	
<b>Contrapartida Entidades</b>	<b>En Efectivo (\$)</b>	<b>En Especie (\$)</b>
<b>Entidad Cooperante</b>	<b>\$ 892.724.798</b>	
<b>Otro</b>		
<b>SENA</b>		<b>\$ 8.672.000</b>
<b>Lugar de Ejecución del Proyecto:</b>		Municipio de Uribía
	Corregimiento de Nazareth, Caserío de Sipanao	Departamento: La Guajira
<b>Responsable del proyecto:</b>		Cargo:
	Empresa/Institución: Corpoguajira	Teléfono de Contacto:

## 2. RESUMEN DEL PROYECTO

Este proyecto plantea una solución de alternativa a la ausencia de cobertura del servicio de energía eléctrica y la dotación de insumos que permitan el desarrollo de una granja sostenible en la sede de Sipanao adscrita a la Institución Educativa Internado Indígena de Nazareth, jurisdicción del municipio de Uribia. Esta propuesta nace como respuesta a la necesidad de generar espacios para la formación de saberes tradicionales y prácticas agroecológicas en la comunidad educativa, como estrategia que favorezcan a mediano plazo mejorar los esquemas de seguridad alimentaria de la etnia Wayuu en la subregión geográfica de la Alta Guajira.

Las actividades productivas asociadas a la agricultura no es asunto nuevo en este territorio, tradicionalmente las comunidades ubicadas en cercanías del P.N.N Makuira, cultivan en épocas de lluvia algunos vegetales como Ahuyama, Patilla, Tomate, Frijol y Maiz como forma de sustento, actividad que se hace de forma discontinua a pesar de las condiciones endémicas del terreno favorecen a su fertilidad.

Estos asentamientos humanos ubicados en zonas de frontera se caracterizan por estar aislados energéticamente del resto del territorio nacional relacionado con sus características geográficas y naturales, que impiden su acceso al sistema de interconexión eléctrica, justificado en los altos costos de extensión de redes, el reducido número de habitantes y la existencia de pequeñas unidades agrícolas familiares.

Bajo este contexto, desde hace más una década en la Institución Etnoeducativa Rural Internado Indígena de Nazareth se cuenta con una granja como mecanismo que permita la integración del proceso formativo con el fomento de prácticas agroecológicas en los estudiantes en su sede principal, sin embargo este modelo no se ha sido replicado a sus nuevas sedes debido a restricciones de tipo económico y la alta dispersión de las aulas denominada satelites.

Actualmente, según la caracterización realizada por el equipo contratado para la formulación del Plan de Energización Rural Sostenible del departamento de la Guajira (PERS – Guajira), la población que se beneficiará directamente con el desarrollo de la



Granja sostenible será de 165 estudiantes Preescolar y Básica Primaria, es decir aproximadamente el 10% del total de niños matriculados en la Institución Etnoeducativa Rural de Nazareth para el año 2015.

Finalmente, esta propuesta busca garantizar mediante el uso de energías limpias para el suministro de agua para el riego de los cultivos futuros, la potabilización del recurso hídrico para el consumo humano, los insumos necesarios para la preparación del terreno y la disponibilidad de energía eléctrica para el funcionamiento de la sede educativa.

### 3. IDENTIFICACIÓN

#### 3.1. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

La articulación de prácticas agroecológicas en los procesos de formación escuelas en Colombia no es un asunto nuevo, su uso se remonta a mediados de los años 80' cuando el antropólogo Guillermo Castaño Arcila introduce el concepto de “escuela agroecológica campesina, que desde la organización surcos comunitarios viene promoviendo el desarrollo rural humano sustentable en algunas instituciones educativas del centro del país”<sup>1</sup>.

El departamento de la Guajira no ha sido ajeno a esta tendencia, durante muchos años varias instituciones educativas rurales han desarrollado acciones importantes con el fin de generar espacios prácticos para el fomento de saberes tradicionales de la agricultura como elemento fundamental para el desarrollo productivo de las comunidades aledañas, sin embargo, la ausencia de una oferta energética importante limita el desarrollo y la sostenibilidad a largo plazo de las huertas o granjas escolares.

Según datos suministrados por la Secretaria de Educación Departamental existen actualmente “52 centros etnoeducativos ubicados en la subregión de la Media y Alta Guajira, de los cuales sólo el 30% cuenta con granjas o huertas como punto de apoyo para el desarrollo de proyectos formativos que fomenten la sostenibilidad de las prácticas agrícolas”<sup>2</sup>.

Igualmente la mayor parte de estas organizaciones no cuentan con fluido eléctrico, dada las condiciones socioeconómicas y territoriales de la población wayuu, que favorecen a su alta dispersión poblacional, las limitaciones en las condiciones de acceso que imposibilitan la extensión de redes de conexión eléctrica, sus necesidades energéticas son suplidas con equipos electrógenos de poca capacidad, no cuentan con sistemas para el bombeo de agua de sus pozos para la preparación de terrenos que permita el

---

<sup>1</sup> ACEVEDO, Álvaro. Memorias. Simposio Internacional sobre Agroecología. Universidad de la Amazonía. Mayo del 2010.

<sup>2</sup> SECRETARIA DE EDUCACIÓN DEPARTAMENTAL DE LA GUAJIRA. Censo de Instituciones Etnoeducativas. Abril del 2015.

desarrollo de huertas escolares y en algunos casos no poseen acceso a fuentes de agua de arroyos, aguas subterráneas y jagueyes<sup>3</sup>.

Bajo este criterio, la segunda sede más grande de la Institución Educativa Internado Indígena de Nazareth, denominada Sipanao sule sus necesidades energéticas con una planta diésel de 37,7 kW, que es encendida sólo una vez por semana debido a las limitaciones económicas para el funcionamiento de su sala de informática, la cual representa la mayor carga de consumo al contar con 22 equipos y un aire acondicionado de 18.000 BTU.

Asi mismo esta sede no cuenta con los equipos necesarios para la conservación adecuada de alimentos, el suministro de agua depende exclusivamente de un pequeño manantial que emerge muy cerca del claustro educativo, que cuenta con dos tanques para el almacenamiento de agua que es utilizada para el consumo de la comunidad educativa sin ningún tipo de tratamiento, suceso que repercute en el incremento de las enfermedades diarreicas agudas y el bajo rendimiento académico por inasistencia de los estudiantes.

---

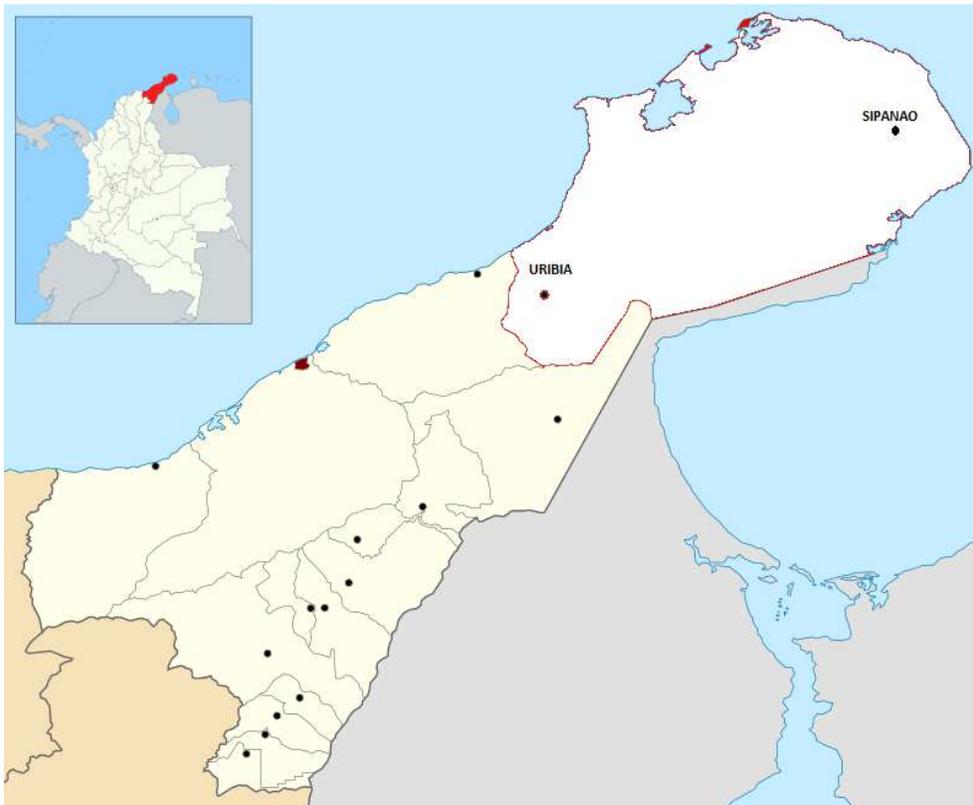
<sup>3</sup> Los jagueyes son reservorios de aguas superficiales contruidos de forma artesanal por los indígenas Wayuu de duración temporal que dependen exclusivamente de la presencia de lluvias en la región.

### 3.1.1. Diagnóstico del Área Influenciada del Proyecto

El área de influencia del proyecto se encuentra ubicada a 45 minutos vía terrestre por carretera destapada del corregimiento de Nazareth, en las coordenadas de geográficas (12°07'58.9"N) y (71°15'44.5"W), en un amplio territorio ascentral perteneciente al resguardo indígena de la Alta Guajira. La zona donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra en el área de amortización del P.N.N Makuira.

El siguiente mapa muestra la ubicación de la sede educativa:

#### Mapa 1. Ubicación de las Comunidades Seleccionadas



Fuente: Wikipedia. [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org). 2015.

La comunidad estudiantil de la sede de Sipanao, adscrita a la Institución Etnoeducativa Rural Internado Indígena de Nazareth, no cuenta con un servicio sustentable de energía



eléctrica. *Este territorio donde se desarrollará la propuesta de desarrollo de una granja sostenible, es reconocido dentro del Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Uribí como “Zona de Reserva o Protección Ambiental”<sup>4</sup>.*

## **Población**

El proyecto pretende beneficiar a la comunidad educativa de la sede de Sipanao del I.E. Nazareth:

- **Total Población Afectada:** 850 estudiantes de las nueve sedes educativas del Internado.
- **Población objetivo:** 165 Estudiantes de Preescolar y Básica Primaria.

---

<sup>4</sup> ALCALDIA MUNICIPAL DE URIBIA. Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Uribí. 2004.

## - Caracterización de la Institución Educativa

La Institución Etnoeducativa Internado Indígena de Nazareth, está ubicada en el corregimiento de Nazareth, municipio de Uribí. Fundada hace 103 años por sacerdotes italianos pertenecientes a la comunidad franciscana dentro del proceso de evangelización de las comunidades indígenas de la Alta Guajira. Actualmente es una de las pocas instituciones que continúa su vínculo con la Iglesia Católica siendo administrada por la Coordinación de Educación Contratada de la Diócesis de Riohacha, cuenta con una población estudiantil de aproximadamente 1600 Estudiantes, dividida en 10 sedes ( 1 principal y 9 aulas menores), tal como se muestra en la siguiente figura:

**Figura 1. Sedes Institución Educativa Internado Indígena de Nazareth**



Fuente: Proyecto Educativo Institucional (PEI) – 2011.

La institución educativa a pesar de ser de tipo académica, cuenta con un énfasis ecológico – ambiental que facilita la integración de los proyectos de aula con las prácticas agroecológica desarrollada en su granja integral que tiene una extensión aproximada de 2 hectáreas para el cultivo y la actividad pecuaria dedicada a la crianza de especies caprinas propias de la zona. El siguiente esquema muestra información complementaria relacionada con la Institución Educativa:

**Figura 2. Información Complementaria Institución Etnoeducativa**



**Fuente: Proyecto Educativo Institucional – PEI. 2015.**

**- Sede Educativa de Sipanao**

La sede educativa de Sipanao se encuentra aproximadamente a 60 Kms del corregimiento de Nazareth, es el aula mas grande que tiene la Institución Educativa, posee 5 ambientes para la enseñanza desde preescolar hasta el 5° grado de formación básica primaria, cuenta con una sala de informática y zonas verdes adecuadas para la adecuación de una granja sostenible como mecanismo de apoyo a las actividades de formación. La siguiente tabla muestra datos más específicos relacionados con la sede educativa:

**Tabla 1. Matriz de Identificación Poblacional**

Institución	Coordenadas Geográficas	Beneficiarios	Distancia Aprox. (Cabecera Municipal)	Condiciones de Acceso	Suministro de Agua	Suelos	Infraestructura Existente
Sede Educativa de Sipanao – Corregimiento de Nazareth (Municipio de Uribía)	12°07'58.9"N 71°15'44.5"W	165 Estudiantes (Preescolar y Básica Primaria)	265 Kms	Vía terciaria destapada en arena en terreno ligeramente ondulado por la influencia de la Serranía de la Makaira	Pequeño Manantial de agua dulce aledaño a la institución educativa.	Topografía ondulada de suelos arenosos de mediana fertilidad presencia de Bosque nativo seco tropical.	Alberca para almacenamiento de agua lluvias, 3 tanques plásticos (1000 Lts), 1 motobomba, mangueras.  5 aulas ( 2 bombillos y un Ventilador) Sala de Informatica (22 computadores 1 Aire Acondicionado y 4 Luminarias) Equipo Electrogenero Diesel de 37,7 kW.

- Registro Fotográfico Sede Sipanao

**Vista Frontal de la Sede**



**Vista Punto de Captación del Recurso Hídrico**



Fuente: Equipo Investigador – PERS Guajira 2015.

### Vista Interna Sala de Informática



### Vista Lateral Equipo Electrónico Diesel



Fuente: Equipo Investigador PERS – Guajira. 2015.

## - Características Socioeconómicas de la Población

El 100% de los estudiantes son indígenas wayuu, que se dedican a colaborar en las labores de pastoreo que realizan sus padres en cada una de sus rancherías ubicadas en puntos cercanos o distantes de la sede educativa.

Esta población en general presenta débiles condiciones socioeconómicas que repercuten en el alto nivel de necesidades básicas insatisfechas y la ausencia total de servicios públicos domiciliarios. Las familias de los estudiantes presentan muy bajos ingresos que oscilan entre los \$ 100.000 – \$ 200.000 mensuales.

“Si bien los Wayúu ancestralmente han realizado las siembras en los periodos de lluvia, en la actualidad, por el cambio climático, es impredecible saber las épocas de lluvia y verano y se ha perturbado la posibilidad de sacar dos cosechas durante un año en condiciones normales de buen tiempo. Se encuentra tradición de siembra de cultivos como maíz, millo, frijol guajiro, ahuyama, patilla, yuca y pepinos, entre otros.

Las comunidades Wayúu combinan la actividad agrícola con el pastoreo, bajo un sistema extensivo de ovino-caprinos. No tienen culturalmente la costumbre de producir alimentos para los animales. Los caprinos son intercambiados o comercializados por la comunidad dentro de su entorno.”<sup>5</sup>

### Esquema Organizativo

La sede educativa cuenta con una planta de seis docentes pertenecientes a la etnia Wayuu, los cuales según entrevistas realizadas tienen la firme intención de organizar comités entre sus estudiantes para desarrollar el mantenimiento continuo de la granja, al mismo tiempo desde el consejo directivo de la Institución Etnoeducativa en cabeza de la hermana María Victoria Iguarán existe el firme compromiso de utilizar algunos recursos

---

<sup>5</sup> FUNDACIÓN ALPINA, ALCALDÍA DE RIOHACHA, UNGRD. Fortalecimiento de la Actividad Productiva Ovino – Caprina y de Producción Agrícola en las Comunidades Indígenas Wayuu afectadas por la Ola Invernal. Primera Edición. Bogotá. 2014. Pág. 33.

que hacen parte del presupuesto anual para el mantenimiento y operación continua de los sistemas que vayan ser instalados. La siguiente tabla muestra los datos de contacto de las personas responsables del proceso:

**Tabla 2. Datos de Contacto Líderes del Centro Educativo**

Apellidos y Nombres	Cargo	Teléfono
Iguarán María Victoria	Rectora	314 547 2110
Iguarán Adán	Docente – Líder Sede Sipanao	320 509 42 95

**Fuente: Equipo de Investigación. PERS Guajira. 2015.**

**- Esquema Productivo**

Las Granjas Escolares son espacios de formación que promueven las prácticas de producción agropecuaria a través de la recuperación de los saberes, fomentando el trabajo colaborativo, la defensa del territorio, el sentido de identidad, la conservación del medio ambiente y el desarrollo sustentable de la comunidad. Dentro de los objetivos a mediano plazo que busca esta propuesta se encuentran:

- Generación de identidad con el territorio.
- Mejoramiento de la seguridad alimentaria.
- El Incremento a largo plazo de los recursos económicos las familias wayuu.
- Fortalecimiento de la organización comunitaria.
- Incentivar el uso de los recursos y saberes propios de las comunidades.



### **-Esquema de Comercialización.**

La producción generada por las prácticas agroecológicas será utilizada en su mayor parte para el consumo interno de la sede educativa dentro de las estrategias de apoyo nutricional a los niños wayuu.

### 3.1.2. Diagnóstico de los Participantes

Participante	Posición	Tipo de Contribución	Experiencia
Centro Industrial y de Energías Alternativas SENA – Regional Guajira	Cooperante	Asistencia Técnica	La entidad es líder regional en el proceso de formación, investigación en el área de energías renovables.
Corporación Autónoma Regional de la Guajira (Corpoguajira)	Cooperante	Asistencia Técnica	La máxima autoridad ambiental departamental tiene experiencia en el proceso de ejecución de proyectos de generación energética, desarrollo de sistemas de abastecimiento de agua para comunidades vulnerables.
Unidad de Planeación Minero Energética (UPME)	Cooperante	Asistencia Técnica	Esta entidad tiene una amplia experiencia en el proceso de evaluación de proyectos de desarrollo energético en el territorio nacional.
Tetra – Tech Inc Sucursal Colombia	Cooperante	Apoyo Técnico	Empresa dedicada al asesoramiento y la gestión empresarial.
Gobernación de la Guajira	Cooperante	Recursos de Cofinanciación	La Gobernación a través de la secretaría de desarrollo económico se encarga de administrar y destinar recursos del Sistema General de Regalías.
Secretaría de Educación Departamental	Cooperante	Apoyo Técnico	Organización encargada de ejecutar las políticas gubernamentales entorno a fortalecimiento de la educación en el territorio.
Institución Etnoeducativa Rural Internado Indígena de Nazareth – Sede Sipanao	Beneficiarios	Recurso Humano	Participar activamente en el proceso de implementación del proyecto

### 3.1.3. Descripción del Servicio:

Tal como se ha expresado anteriormente la población objetivo se encuentra ubicado en ZNI del municipio de Uribía, dada su condición no cuenta con servicios de suministro de energía eléctrica, las necesidades energéticas de la sede educativa son suplidas por la utilización de un equipo electrógeno. La principal necesidad energética se encuentra relacionada con el funcionamiento de la sala de sistemas, el uso de iluminarias y de algunos equipos de ventilación. (Ver tabla 3).

**Tabla 3. Relación de Equipos de Generación Disponibles**

Ubicación	Equipo	Capacidad	Consumo (Lts/h)	Estado	Usos
Sede Educativa Sipanao	Generador Diesel	37,7 kW	7,89	Operando	Iluminación, usos de equipos.
	Motobomba Diesel	N.E	1,2	Operando	Bombeo de Agua.

Así mismo, según datos obtenidos a partir de la Resolución MME 180961 del 2004 y tomando como referencia algunos estudios realizados sobre la energización de ZNI a partir de Energía Eólica y Solar en Colombia, se tiene en consideración la relación de demanda promedio de consumo y la cantidad de habitantes por cada centro de consumo así:

**Tabla 4. Demanda Energética por Tipo de Centro Poblado**

Descripción	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4
# Usuarios	50	150	300	500
Horas diarias de servicio	4	5	8	10
KW/usuario	0,28	0,3	0,32	0,34
Potencia promedio por centro poblado (Kw)	14	45	96	170
Demanda diaria por centro poblado (Kw-h)	56	225	768	1700

Fuente: Esteve M, Universidad Pontificia Javeriana. 2011.

Tomado como referencia estos datos, la población objetivo a intervenir se consideran de tipo 1, por tanto el sistema de generación a considerar podría tener una potencia máxima de 4.55 kWp.

### 3.1.4 Análisis del Mercado

#### - Estimación de la Demanda

El análisis de la demanda es un aspecto importante el diseño e instalación de cualquier solución energética. Estos resultados deben aportar el consumo actual de la población a la que se desea suministrar energía, proyectar la demanda durante un periodo de tiempo según la necesidad.

Dado que los centros de acopio se ubicaran en ZNI, no resulta posible aplicar los métodos tradicionales para la estimación de la demanda como la extrapolación de datos o la aplicación de los modelos econométricos de series de tiempo.

Por tanto se puede utilizar otras técnicas para estimación basada en datos poblacionales, el número de viviendas, el comportamiento del ciclo productivo o la capacidad posible a instalar. En este sentido, al no existir datos históricos, se puede estimar la demanda actual con base a la potencia de consumo posible de los equipos a utilizar, es decir la demanda máxima de potencia.

La tabla No. 5, muestra el potencial de consumo diario (cuadro de cargas) estimado para el funcionamiento normal de la sede educativa Sipanao:

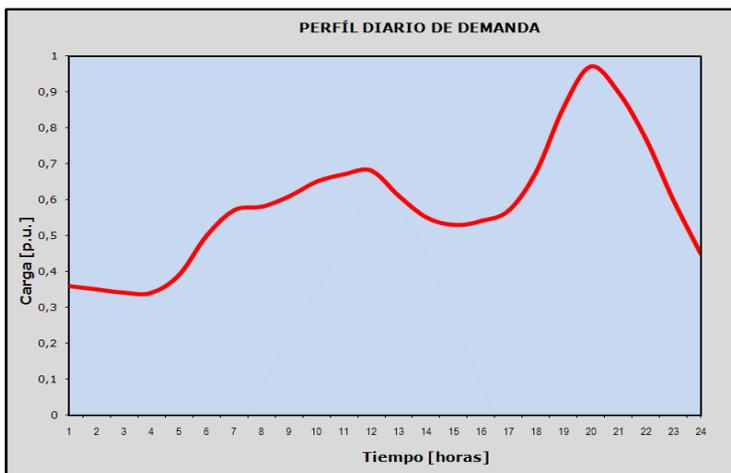
**Tabla 5. Estimación Demanda de Consumo Promedio**

Equipos	No. de Equipos Simultáneos	Potencia	Tiempo h/día	Consumo (Wh/día)
Lámparas	5	100	17	8500
Nevera	1	100	16	1600
Televisor 32"	1	100	5	500
Decodificador	1	10	24	240
Ventiladores	4	100	6	2400
Cargador de Celular	1	50	6	300
Computadores	22	60	6	7920
<b>Total Consumo Wh/día</b>				<b>21,460</b>

Fuente: Equipo Investigador PERS – Guajira.2015.

Sin embargo, esta técnica sólo tiene en cuenta el consumo promedio de los equipos a instalar en relación con sus horas de funcionamiento, sin considerar la variación de los picos de consumo de ciertos elementos electrónicos (equipos de refrigeración). En tal caso, el perfil de carga puede variar durante el día según las recomendaciones dado por la Comisión Reguladora de Energía y Gas (CREG), en el documento 037 de 2005, tal como se muestra en la siguiente figura:

**Figura 3. Perfil de demanda promedio (en p.u) para ZNI**



Fuente: CREG. Documento 037 del 2005.

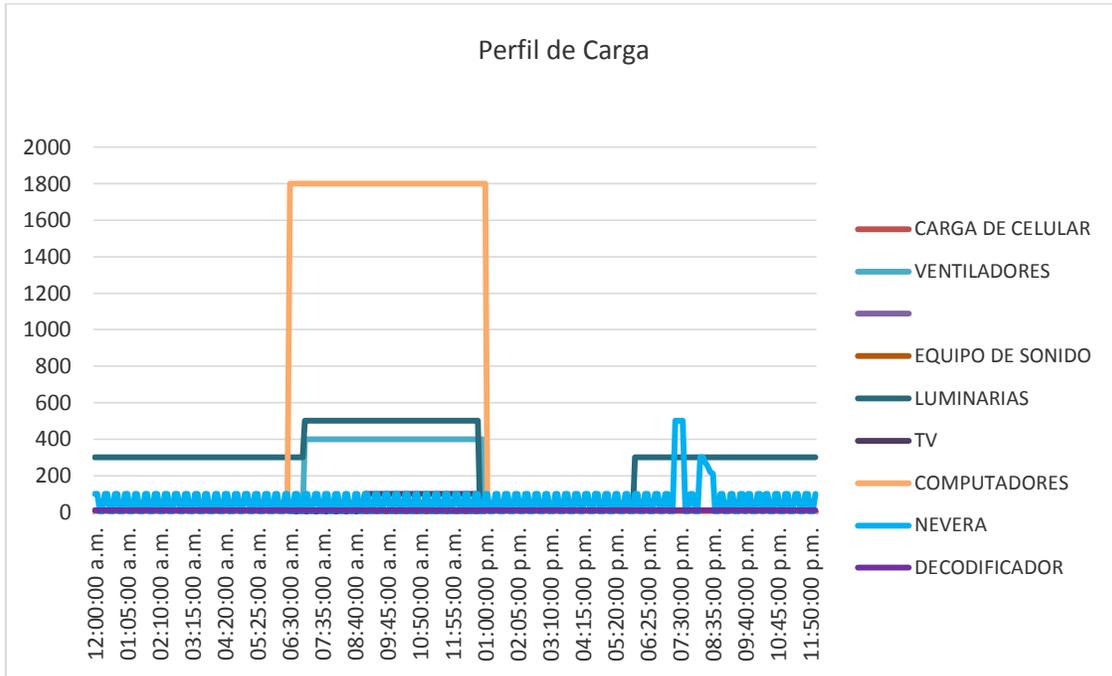
La curva de carga establece valores por unidad (p.u) y cada valor en p.u corresponde a una hora específica del día. El valor en p.u de cada hora equivale al porcentaje de uso del valor total de carga instalada en un instante de tiempo. La curva indica baja actividad en horas de la mañana y tiene un crecimiento en el porcentaje de uso en horas de la tarde y la noche, teniendo su mayor incremento entre las 20:00 y 21:00 horas. Bajo este supuesto la potencia base de consumo para la sede educativa, sería de 21,1 kWh/d que es la carga instalada, con picos de consumo en las horas antes mencionadas.

Lamentablemente, esta técnica no toma en cuenta la cantidad de equipos simultáneos que se utilizan a determinada hora del día por los usuarios. Otro método de cálculo utiliza como base la variación del consumo de los equipos durante su funcionamiento a largo de un día completo. Para esto se tiene en cuenta la información de datos tomados a partir de los dataloggers usados en el PERS Nariño<sup>6</sup>. La Figura 6, muestra el comportamiento posible de la demanda que tendrá el consumo de los equipos durante un día completo al interior de la comunidad estudiada, notase que el mayor consumo está representado por la operación posible de la sala de informática.

---

<sup>6</sup> VILLOTA, Jonathan. Simulación de Sistemas Híbridos para la Generación de Energía Eléctrica en ZNI utilizando la Herramienta Computacional HOMER. Borrador Documento Guía. Bogotá. Abril del 2015.

**Figura 4. Perfil Estimado de Carga Sede Educativa Sipanao**



Fuente: UPME – PERS Guajira. 2015.

El esquema muestra una curva de color verde que indica la sumatoria de todas las cargas para cada instante de tiempo, es decir, la curva total de demanda. Los picos de potencia que toman una forma rectangular en cada instante de tiempo son debido al régimen de funcionamiento de la nevera y de los computadores.

## 3.2 MARCO DE REFERENCIA

### 3.2.1. Contribución a la Política Pública

Esta propuesta se encuentra alineada con las directrices actuales de desarrollo regional, que propende por el desarrollo económico de las comunidades menos favorecidas, en este sentido el plan de desarrollo departamental en su Eje VIII. Desarrollo Económico Incluyente, reconoce que tal sentido “el desarrollo económico con inclusión es una respuesta a la situación de vulnerabilidad, que frente al mercado laboral tiene la población en situación de pobreza por la baja probabilidad de inserción laboral en el mercado formal, escasa formación para el trabajo, medida en términos de competencias específicas y generales, falta de experiencia laboral y bajo capital social”<sup>7</sup>.

El escenario local, el plan de desarrollo municipal (2012 – 2015), Todos Comprometidos con Uribía, busca dentro sus ejes de gestión de desarrollo étnico, busca generar acciones que permitan mejorar los esquemas de seguridad alimentaria y el mejoramiento de los ingresos de la población Wayúu de la Subregión de la Alta Guajira.

---

<sup>7</sup> SECRETARIA DE PLANEACIÓN DEPARTAMENTAL. Plan de Desarrollo del Departamento de la Guajira. “La Guajira Primero”. (2012 – 2015). Pág. 191.

**Figura 5. Contribución a la Política Pública**

**Plan del PND**

(2014-2018) Por un Nuevo País

**Programa del PND**

Pilar: Equidad

Estrategia Regional: Caribe Prospero y sin Pobreza Extrema

**Departamental:**

La Guajira Primero, Plan de Desarrollo 2012-2015. Por una Guajira Incluyente, Competitiva, Segura y Solidaria

**Programa del Plan desarrollo Departamental o Sectorial**

Eje Competitividad Regional – Desarrollo Fronterizo

**Planes de Desarrollo Municipales**

**Uribia:** Seguridad alimentaria - Asistencia Técnica Agropecuaria.

**Fuente: Equipo Investigador PERS – Guajira 2015.**

#### 4. PROBLEMA CENTRAL, CAUSAS Y EFECTOS

- **Problema Central:**

Deficiente oferta energética para el desarrollo de una granja sostenible como apoyo a los procesos de formación en la Sede de Sipanao de la Institución Etnoeducativa Internado Indígena de Nazareth – Alta Guajira.

- **Causas Directas:**

- Ausencia de generación de energía eléctrica en la zona
- Limitada capacidad para el suministro continuo de agua en la comunidad educativa.
- Deficiente preparación técnica para el uso eficiente de los recursos.

- **Efectos Directos:**

- Almacenamiento inadecuado de los alimentos y bebidas
- Alto nivel de incidencia de enfermedades diarreicas agudas (EDAS)
- Inseguridad alimentaria
- Altos costos de generación de la energía eléctrica en la Sede Educativa.

## 5. IDENTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVAS

### 5.1. NOMBRE DE LA ALTERNATIVA

Suministro de energía eléctrica con tecnología limpia para el funcionamiento de una granja sostenible en la Sede de Sipanao de la Institución Etnoeducativa Internado Indígena de Nazareth.

#### 5.1.1. Alternativas Posibles

Según el Plan de Desarrollo para las Fuentes no Convencionales de Energía en Colombia (PDFNCE) (CORPOEMA, UPME, 2010), la Subregión de la Alta Guajira por sus condiciones geográficas y climatológicas posee un potencial extraordinario en materia de recurso solar y eólico, al mismo tiempo dada la presencia importante del recurso hídrico en la zona, se tienen en cuenta las siguientes alternativas:

- Sistema 1 (Solar – Equipo Electrónico Diésel)
- Sistema 2 (Solar – Eólico – Equipo Electrónico Diésel)

La tabla No. 6 presenta los valores máximos y mínimos en relación con el recurso disponible:

**Tabla 6. Valores Promedios Máximo y Mínimo Mensual**

Subregión	Centro Poblado	Ubicación Referencia	Radiación Solar Promedio Mensual (Kwh/m <sup>2</sup> /día)		Velocidad Promedio del Viento Mensual (m/s)	
			Max	Min	Max	Min
Alta Guajira	Uribia – Corregimiento de Nazareth	12°07'58.9"N 71°15'44.5"W	6.50	5.40	7.8	5.2

## **5.2 RESUMEN DE LA ALTERNATIVA**

Como alternativa posible de solución al problema asociado a la deficiente oferta energética para el desarrollo de un granja sostenible como apoyo a los procesos de formación en la Sede Educativa de Sipanao – Alta Guajira , se centrará en el montaje de un sistema aislado de energización híbrida (solar – eólico - diesel) que sirva de soporte para la operación continua de la sala de informática, la ventilación de las aulas de clases y la conservación apropiada de los alimentos en el área de cocina donde normalmente se preparan los alimentos para los estudiantes. Al mismo tiempo, se busca garantizar el bombeo de agua para el desarrollo de las actividades de siembra en una hectárea de cultivo o el consumo del preciado liquido por parte de la comunidad educativa.

El montaje de un sistema de energización (solar – eólica - diesel) de 4.55 kWp, se considera una alternativa de generación de energía eléctrica viable, dada su baja inversión, su fidelidad y sostenibilidad. Igualmente los costos de mantenimiento son razonables, en relación a los cambios poco frecuentes de los accesorios del sistema.

Esta propuesta también incluye la construcción de un pozo profundo para el suministro continuo de agua, la instalación del sistema de bombeo, mejoramiento de la red de suministro y la dotación de la infraestructura para la adecuación de la granja escolar.

### **5.2.1. Disponibilidad a Pagar**

En reuniones previas establecidas con algunos miembros del consejo directivo, mostraron su interés por participar activamente en el proyecto y tienen toda la disponibilidad del caso para responder por los compromisos que se requiera para brindar las garantías de sostenibilidad del sistema a largo plazo.



### **5.3. OBJETIVOS**

#### **5.3.1. General**

Mejorar la oferta energética para el desarrollo de una granja sostenible como apoyo a los procesos de formación en la sede educativa de Sipanao en el corregimiento de Nazareth – Alta Guajira.

#### **3.3.2 Específicos**

- Implementar sistemas de generación energía para el desarrollo de las actividades académicas y el fomento de prácticas agroecológicas en la región.
- Optimizar el sistema para el suministro de agua de la granja escolar y el consumo de la comunidad educativa.
- Capacitar a los beneficiarios en esquemas que permitan la administración adecuada de los recursos energéticos instalados.

## 5.4. IMPACTO ESPERADO

La siguiente tabla muestra los impactos positivos generados ante la posibilidad de instalar el sistema de generación híbrida (solar – eólica -diésel) para el suministro de energía eléctrica en los centros de acopio.

**Tabla 7. Impactos Esperados**

Clase de Impacto	Subclase	Nivel de Incidencia	Indicador	Meta Esperada	Observaciones
<b>Científico y Tecnológico</b>	Participación del recurso humano de la organizaciones cooperantes en la ejecución	Alto	Número de Docentes Vinculados	2	Se aspira a que al menos (2) instructores técnicos participen como observador en el desarrollo del proyecto.
	Actividades de Divulgación y Transferencia Tecnológica		Numero de Aprendices Sensibilizados	200	Ninguna
	Mejoramiento en la oferta de servicio tecnológicos		Número de Programas de formación técnica y tecnológica ofertados	1	Articulación de los programas con acciones de acompañamiento y visitas técnicas en la comunidad.
<b>Productividad y Competitividad</b>	Seguridad Alimentaria	Alto		Asegurar en un 80% los esquemas de seguridad alimentaria de la población estudiantil	Ninguna
	Estudiantes Vinculados		Cantidad de Estudiantes	165 Promotores Formado de prácticas agroecológica en la zona	Ninguno
	Transferencia de Experiencias		Número de Instituciones Vinculadas	Al menos dos instituciones o centros educativos vinculados.	Ninguno

## 5.5 ANALISIS DE RIESGOS

Según el Fondo de Prevención y Atención de Emergencias (FOPAE), el análisis de riesgo es el proceso de estimar la probabilidad de que ocurra un evento no deseado con una determinada severidad o consecuencias en la seguridad, salud, medio ambiente o bienestar público. A partir de este análisis, se deben establecer las medidas que permitan prevenir y mitigar dichos riesgos, para atender los eventos con la suficiente eficacia, minimizando los daños a la comunidad, al ambiente y recuperarse en el menor tiempo posible.

Para un adecuado análisis se debe considerar la naturaleza del riesgo, su facilidad de acceso o vía de contacto (posibilidad de exposición), las características del sector, la población expuesta (receptor), la posibilidad de que ocurra, la magnitud de exposición y sus consecuencias, para de esta manera, definir medidas que permitan minimizar los impactos que se puedan generar.

En concordancia con las medidas y acciones establecidas dentro del Plan Departamental de Gestión de Riesgo de la Guajira, relacionadas con la “valoración y calificación del riesgo en la subregión de la subregión de la Alta Guajira”<sup>8</sup>, la siguiente tabla muestra los posibles riesgos generados por el desarrollo de la actividad al interior de la población objetivo.

---

<sup>8</sup> Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo. Gobernación de la Guajira. Plan Departamental de Gestión de Riesgo. Calificación del Riesgo por Subregiones. Pág. 60.

**Tabla 8. Análisis de Riesgo según actividades del Proyecto**

Descripción del Riesgo	Probabilidad	Efectos	Impacto	Medida de Mitigación
<b>Caída de ramas sobre los componentes del sistema por tormentas eléctricas y huracanes.</b>	Poco Probable	La caída de ramas u otros elementos afectaría partes del sistema, suceso que impediría el normal funcionamiento del mismo.	Bajo	- Mitigar la presencia de árboles en la zona de posible instalación de los equipos.
<b>Daño en los equipos eléctricos del sistema por la presencia de tormentas eléctricas.</b>	Poco Probable	Este riesgo es poco probable debido a la amenaza de tormentas eléctricas en la zona, dado la presencia continua de vientos alisios que propician un clima seco y semiárido.	Bajo	Instalación de un sistema polo tierra (Para Rayos) para el aislamiento y control de descargas eléctricas que provengas de las fuertes tormentas que puedan presentarse en la zona.
<b>Afectaciones a la estructura del sistema por objetos impulsados por el viento en vendavales.</b>	Poco Probable	Este riesgo afectaría partes del sistema, lo cual impediría el normal funcionamiento del servicio ofertado en cada centro de acopio.	Moderado	- Construcción de rejillas para la retención de sólidos de gran tamaño al sistema.

En la zona se presenta diversos riesgos relacionados principalmente con las amenazas de vientos fuertes por los vientos alisios que provienen del mar. Las inundaciones generalmente corresponden a procesos naturales de poca ocurrencia durante las épocas de invierno; por el aumento súbito de arroyos naturales provenientes de la Serranía de la Makuira formados por depresiones del terreno en donde circula el agua.

**Tabla 9. Análisis de Riesgo relacionado con el Entorno**

Descripción del Riesgo	Probabilidad	Efectos	Impacto	Medida de Mitigación
Líneas de conducción de redes eléctricas que estarían expuestas a la comunidad y representan un riesgo hacia esta.	Poco Probable	Caída de miniredes eléctricas que puedan afectar a la comunidad o transeúntes y recibir descargas eléctricas y además de esto pueden afectar la fauna presente por la zona.	Bajo	- Establecer señalización adecuada para restringir el acceso a los elementos eléctricos.
Contacto con los sistemas de almacenamiento de energía (Banco de Baterías).	Poco probable	Este riesgo es poco probable y se debe tener en cuenta la instalación de estos elementos en zonas debidamente delimitadas.	Alto	- Capacitar al personal, brindarle conocimientos hacia las normas de seguridad que deben cumplir al manipular estos equipos y su nivel de peligrosidad. - Señalizar la zona con imágenes que ayuden a la población a identificar las zonas y objetos de mayor peligrosidad. - Aislamiento y restricción del acceso a los emplazamientos donde se ubicará el banco de baterías.



## **5.6. CRONOGRAMA**

(Ver Archivo Adjunto – Documento Técnico – Hoja Cronograma Flujo de Fondos)

## **5.7. PRESUPUESTO**

(Ver Archivo Adjunto – Documento Técnico – Hoja Presupuesto).



## 6. BIBLIOGRAFIA

**ALCALDIA MUNICIPAL DE URIBIA.** Secretaria de Planeación Municipal. Plan de Desarrollo Municipal (2012 – 2015). “Todos Comprometidos con Uribia”.

**ESTEVEZ, Natalia.** Energización de las zonas no Interconectadas a partir de las Energías Renovables Solar y Eólica. Universidad Pontificia Javeriana. Maestría en Gestión Ambiental 2011.

**FUNDACIÓN ALPINA, ALCALDÍA DE RIOHACHA, UNGRD.** Fortalecimiento de la Actividad Productiva Ovino – Caprina y de Producción Agrícola en las Comunidades Indígenas Wayuu afectadas por la Ola Invernal. Primera Edición. Bogotá. 2014

**GOBERNACION DE LA GUAJIRA.** Secretaria de Planeación Departamental. Plan de Desarrollo del Departamento de la Guajira. “La Guajira Primero”. (2012 – 2015).

**UPME.** Formulación de un Plan de Desarrollo para las Fuentes No Convencionales de Energía en Colombia. Bogotá. 2011.

**Documento CREG 002 del 2014.** Metodología para Remunerar las Actividades de Generación, Distribución y Comercialización de Energía Eléctrica en ZNI.

**UNIDAD NACIONAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO.** Gobernación de la Guajira. Plan Departamental de Gestión de Riesgo. Calificación del Riesgo por Subregiones.

**VAZQUEZ, Ricardo.** Desarrollo del Programa de I+D en Energías Renovables en el departamento de la Guajira. Secretaria de Planeación. Gobernación de la Guajira. 2013.



**VILLOTA, Jonathan.** Simulación de Sistemas Híbridos para la Generación de Energía Eléctrica en ZNI utilizando la Herramienta Computacional HOMER. Borrador Documento Guía. Bogotá. Abril del 2015.



## **Plan de Energización Rural Sostenible para el Departamento de la Guajira (PERS- Guajira)**

### **Convenio Interinstitucional 0371 de 2013**

#### **SENA – REGIONAL GUAJIRA**

Linda Tromp Villarreal  
DIRECTORA

Carlos A. Robles Palomino  
SUBDIRECTOR CENTRO INDUSTRIAL Y DE ENERGIAS ALTERNATIVAS

Delfy Arroyo Álvarez  
COORDINADORA ADMINISTRATIVA - PERS GUAJIRA

#### **UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA (UPME)**

Jorge A. Valencia Marín  
DIRECTOR GENERAL

Sandra Lisette Mojica  
JEFE OFICINA DE GESTIÓN DE PROYECTOS DE FONDOS

Cesar H. Sotelo Sánchez  
Profesional Especializado  
OFICINA DE GESTIÓN DE PROYECTOS DE FONDOS

#### **CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE LA GUAJIRA (CORPOGUAJIRA)**

Luis M. Medina Toro  
DIRECTOR

Fare Romero  
DIRECTOR DE PLANEACIÓN

#### **MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES**

Maria Ángela Holguín  
MINISTRA DE RELACIONES EXTERIORES

Olga Leandra Rey  
ASESORA NACIONAL DE ENERGÍA

#### **TETRATECH**

Jose Eddy Torres

Gerardo Chavez

Juan Quiroga

