



Energía Social
para la Prosperidad

SOLUCIONES ENERGÉTICAS PARA LAS ZONAS NO INTERCONECTADAS DE COLOMBIA

IPSE

Julio de 2014



MinMinas
Ministerio de Minas y Energía

PROSPERIDAD
PARA TODOS



Agenda

1. Historia y características de las ZNI.
2. Centro Nacional de Monitoreo.
3. Fuente de recursos.
4. Gestión de proyectos 2013-2014
5. Energización con fuentes no convencionales de energía – Fuentes renovables.
6. Caso de éxito – Titumate.



Historia

IPSE

Mediante el **Decreto 1140 de 1999**, se transformó el **ICEL** – Instituto Colombiano de Energía Eléctrica-, en Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas - **IPSE**, adscrito al MME, con personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio propio e independiente, constituido por fondos públicos.

Posteriormente, se reestructuró el **IPSE** en el Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas No Interconectadas, a través del **Decreto 257 del 24 enero de 2004**, el cual tiene por objeto identificar, promover, fomentar, desarrollar e implementar soluciones energéticas mediante esquemas empresariales eficientes, viables financieramente y sostenibles en el largo plazo, procurando la satisfacción de las necesidades energéticas de las ZNI, apoyando técnicamente a las entidades definidas por el MME.



Estructura del Sector

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA

Subsector

Viceministerio de Minas

Viceministerio de Energía

Entidades y Entes Territoriales

Agencia Nacional
de Hidrocarburos
- ANH* -

Agencia Nacional
Minera
- ANM -

Servicio
Geológico
Colombiano**

IPSE**

UPME*

Comisión de Regulación de Energía y Gas - CREG*

Gobernaciones
Delegadas

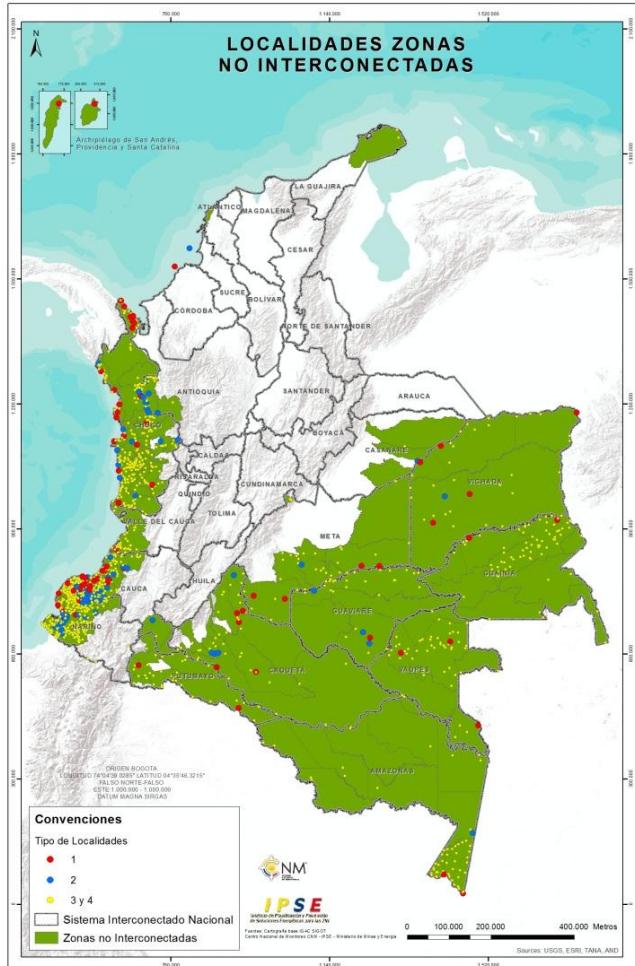
Superintendencia de
Servicios Públicos
Domiciliarios

Operadores

Empresas Públicas y
Privadas del Sector

Empresas Públicas y
Privadas del Sector

Empresas Privadas
del Sector



Fuente: IPSE - CNM

ZONA ZNI

ZONA SIN

**Energía Social
para la Prosperidad**

Sistema Interconectado Nacional (SIN)

“Es el sistema compuesto por los siguientes elementos conectados entre sí: las plantas y los equipos de generación, la red de interconexión, las redes regionales e interregionales de transmisión, las redes de distribución, y las cargas eléctricas de los usuarios” .

Artículo 11, Ley 143 de 1994

Zonas No Interconectadas (ZNI)

“Para todos los efectos relacionados con la prestación del servicio público de energía eléctrica se entiende por ZNI a los municipios, corregimientos, localidades, y caseríos no interconectados al SIN – Sistema Interconectado Nacional”.

Artículo 1º, Ley 855 de 2003.



Mujeres Wayuu. Guajira, Colombia

CARACTERIZACIÓN



Zonas No Interconectadas en Colombia

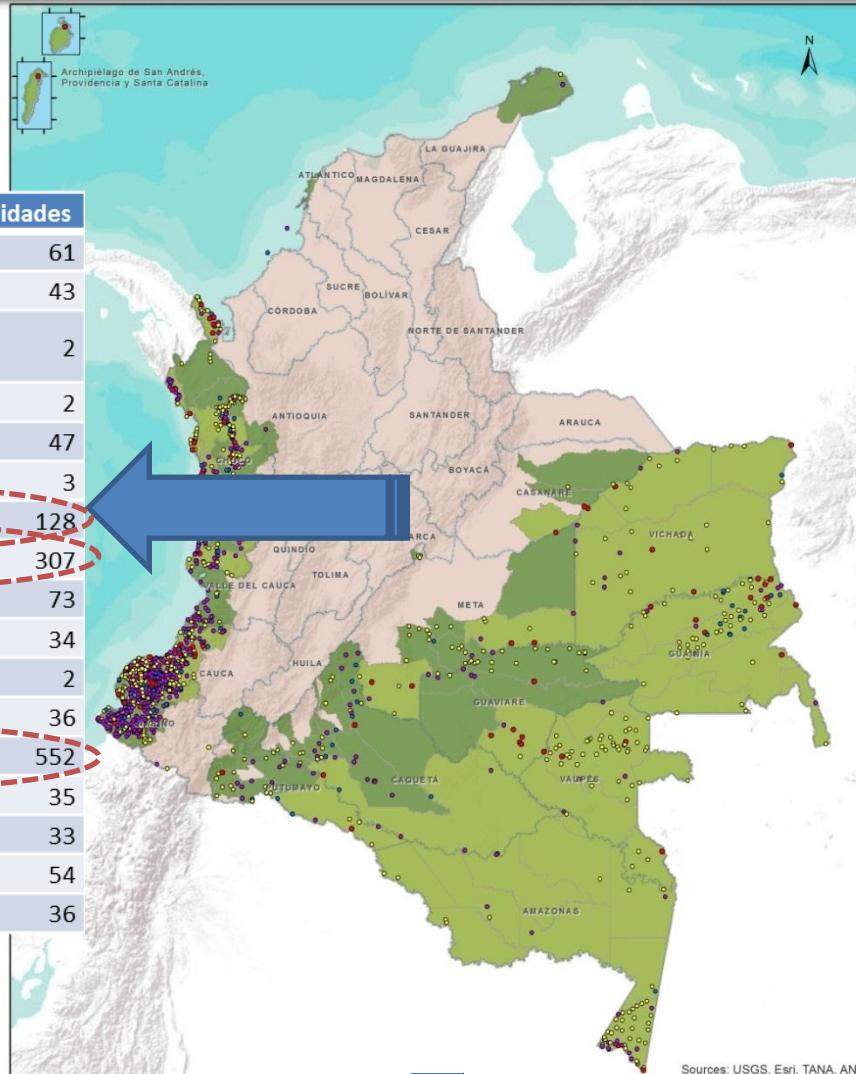
- ✓ 32 Departamentos.
- ✓ Priorización IPSE en 17 departamentos (Criterio cobertura rural).
- ✓ Equivale al 52% del territorio Nacional
- ✓ Incluye:
 - ✓ 90 Municipios
 - ✓ 20 Territorios Especiales Biodiversos y Fronterizos
 - ✓ **1.448 localidades ZNI:**
 - ✓ 39 Cabeceras Municipales:
 - ✓ 5 capitales departamentales



Área de Acción del IPSE

1448 localidades

Departamentos	Localidades
Amazonas	61
Antioquia	43
Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina	2
Bolívar	2
Caquetá	47
Casanare	3
Cauca	128
Chocó	307
Guainía	73
Guaviare	34
La Guajira	2
Meta	36
Nariño	552
Putumayo	35
Valle Del Cauca	33
Vaupés	54
Vichada	36



5 capitales
departamentales

39 Cabeceras
Municipales

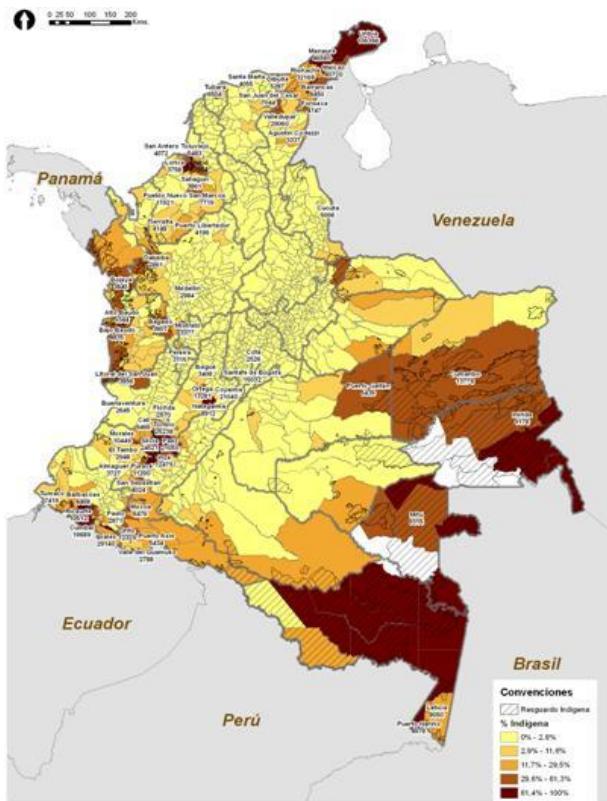
90 Municipios
20 - Territorio Especial
Biodiverso y Fronterizo

*Equivale al 52%
del territorio
Nacional*



Características ZNI

- ✓ $NBI > 77\%$
- ✓ Zonas dispersas
(Baja Densidad Poblacional)
- ✓ Bajo nivel de consumo promedio.
- ✓ Baja capacidad de pago.
- ✓ Bajo nivel de recaudo.
- ✓ Altos costos de prestación de servicio de energía eléctrica.
- ✓ Alto nivel de pérdidas.
- ✓ Bajo nivel de micromedición.



- **Vaupés** (66%)
- **Guainía** (65%)
- **Guajira** (45%)
- **Vichada** (44%)
- **Amazonas** (43%)
- **Cauca** (22%)
- **Putumayo** (18%)

+

Caquetá
Chocó
Meta
Nariño
San Andrés
Guaviare
Arauca
Casanare
Valle Cauca

Comunidades étnicas en las ZNI

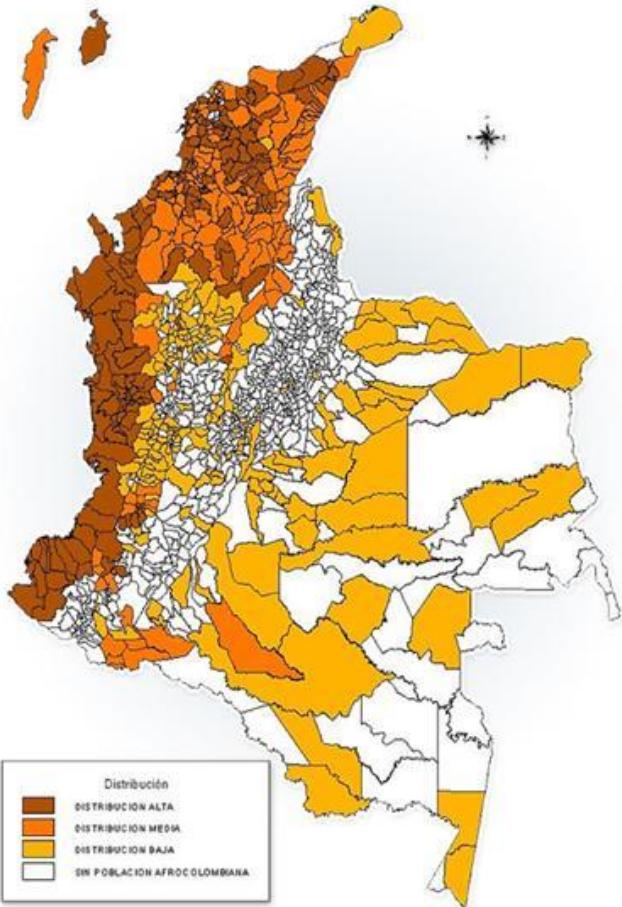
Indígenas:

87 Pueblos: Selva, Bosques andinos, Paisaje Andino, Valles bajos interandinos y planicie Caribe, Sierra Nevada de Santa Marta, Península de la Guajira, Grandes ciudades.

DANE (2005): 1'378.884 personas que representan el 3,4% de la población del país, los departamentos con más indígenas son:



Total indígenas en ZNI: 842.059 personas
Resguardos: 544
Dialectos: Aprox. 60



Comunidades étnicas en las ZNI

Afrocolombianos:

- ❖ El 10,6 % de la población de Colombia se reconoce como afrocolombiana (4'311.757).
- ❖ Más población afrocolombiana en departamentos del Chocó, Valle, Bolívar y Cauca.
- ❖ Población afrocolombiana en la ZNI: aprox 950.295
 - Títulos de territorios colectivos: 119
 - Comunidades: 1.158
 - Hectáreas: 4.471.689





Comunidades étnicas en las ZNI

Población ROM (Gitana):

El pueblo ROM o gitano según el DANE, está conformado por 4.832 personas que representan el 0,01% de la población total de Colombia.

Población gitana en los departamentos que conforman las ZNI: 122 personas

- Caquetá: 3
- Meta: 3
- Arauca: 3
- Nariño: 91
- Casanare: 18



Raízales:

- ❖ Comunidad localizada en el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.
- ❖ Tienen identidad definida basada en su historia, sus manifestaciones culturales, su lengua (criole) y su identidad.
- ❖ Guardan una fuerte relación cultural con los pueblos antillanos como Jamaica y Haití.
- ❖ Según el DANE (2005) corresponden a 40.201 personas en el departamento conformando el 56.98% de la población total.

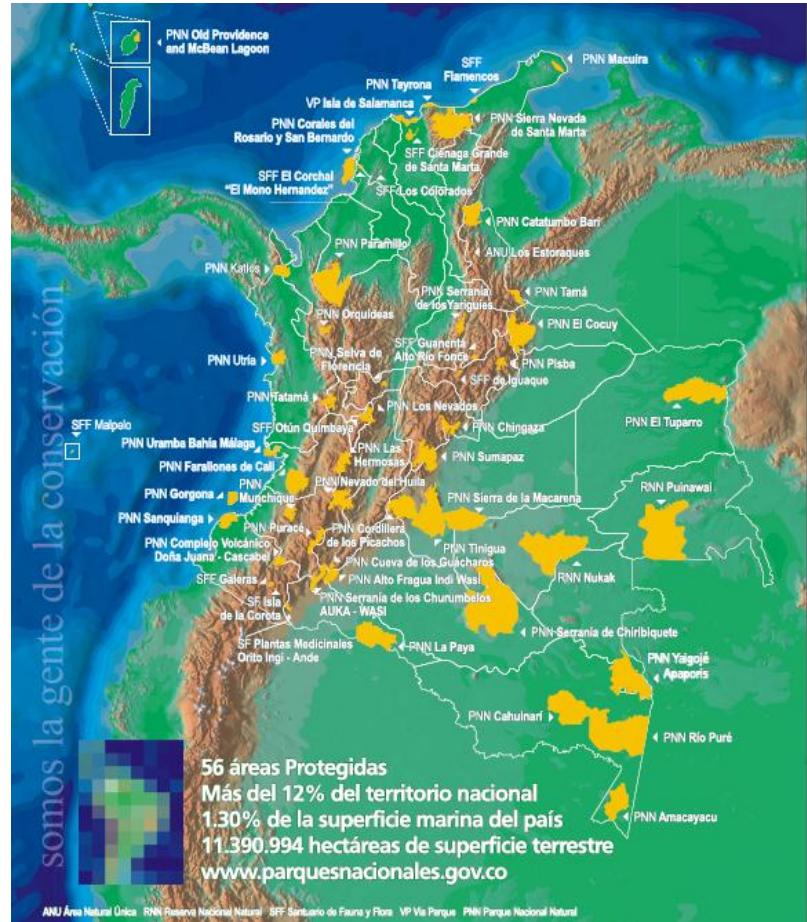




Zonas Biodiversas en ZNI

Áreas protegidas presentes en los departamentos que conforman las ZNI:

- El porcentaje del territorio colombiano que se conserva en los Parques Nacionales Naturales de Colombia es del 9,98% del territorio terrestre y el 1,30% del territorio marino, representado en un área total de 12.602.320,7 hectáreas (11.390.994 hectáreas terrestres y 1.211.325,78 hectáreas marinas).
- Parques Nacionales: De 56 Parques Nacionales que conforman el sistema de áreas protegidas, 26 (Utría, Amacayacu, Katios, Nukak, Gorgona, Macuira, Macarena, San Bernardo, Sierra Nevada de Santa Marta, Tuparro, entre otros) se encuentran en las ZNI. .

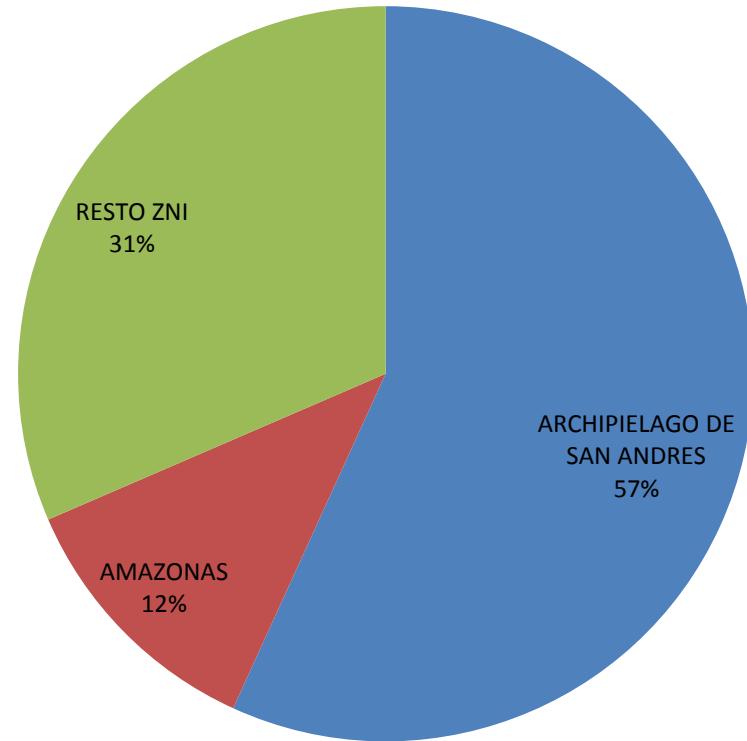


Fuente: UAEPPN, Ministerio de Ambiente.



Demanda de Energía Acumulada por Departamento del periodo comprendido entre el 01/06/2013 hasta el 30/06/2014

DEPARTAMENTO	DEMANDA ENERGIA(MWh)
ARCHIPIELAGO DE SAN ANDRES	218.599
AMAZONAS	45.029
VICHADA	26.808
CHOCO	18.901
NARINO	17.052
GUAINIA	15.937
CAUCA	15.127
PUTUMAYO	12.285
VAUPES	9.552
META	1.907
ANTIOQUIA	1.745
CAQUETA	671
GUAVIARE	561
BOLIVAR	332
LA GUAJIRA	231
VALLE DEL CAUCA	75
TOTAL	384.812



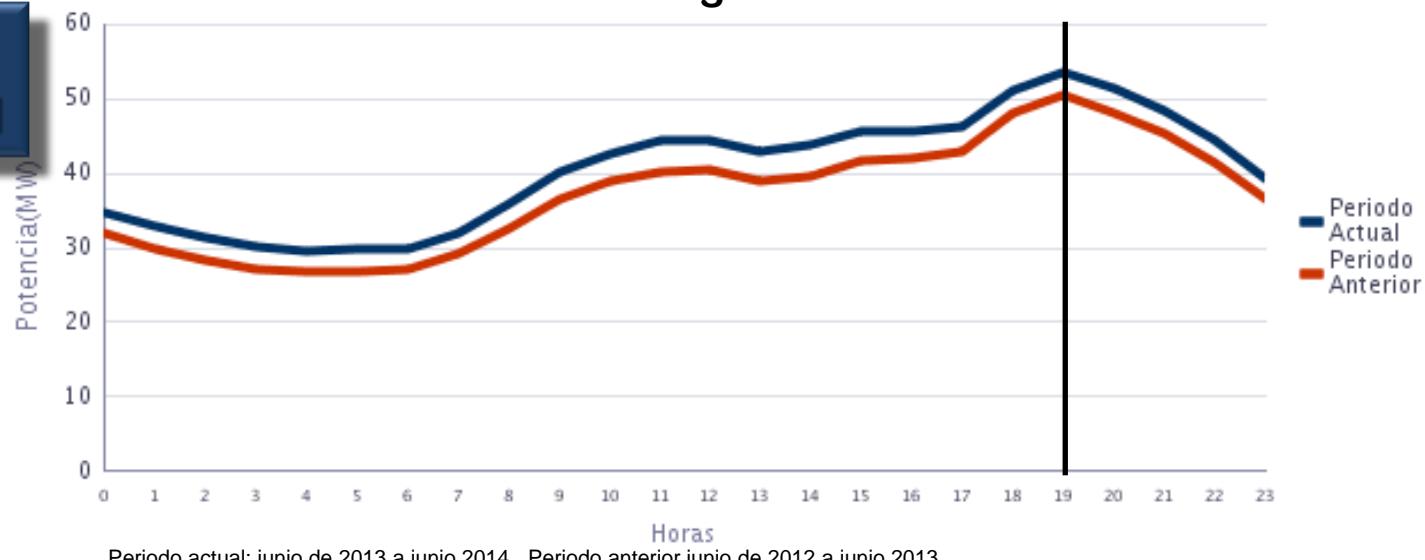
Fuente : CNM (corresponde a las Localidades ZNI con Telemetría)



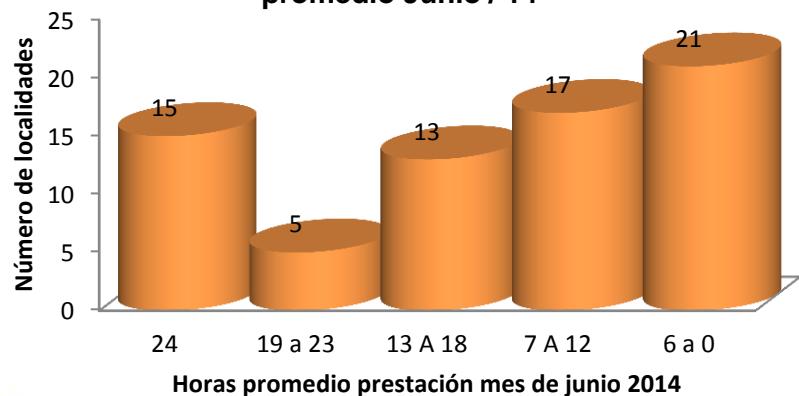
Cifras

Energéticas ZNI

Curva de carga característica ZNI



Localidades por Horas de Prestación de Servicio promedio Junio / 14



Horas de Prestación de Servicio por Usuarios





24 HORAS

INIRIDA
LA MACARENA
LEGUIZAMO
LETICIA
BOCAS DE TELEMBI
MAPIRIPAN
PROVIDENCIA
PUERTO CARREÑO
PUERTO NARIÑO
SAN ANDRES
MITU
MUTIS
GUAPI
TIMBIQUI
EL VALLE
BOCAS DE SATINGA

RANGO 13 A 18 HORAS

ISCUANDE
LA TOLA
VIGIA DEL FUERTE
NUQUI
ACANDI
MURINDO
SANTA ROSALIA
SALAHONDA
JURADO
UNGUIA
CAPURGANA
MIRAFLORES
CIUDAD BAUDO

RANGO 12 A 7 HORAS

CUMARIBO
SANTA GENOVEVA DE
DOCORDO
BELLAVISTA
SOLANO
MOSQUERA
ISLA FUERTE
TARAPACA
SAN JOSE
SAN JUAN COSTA
PUERTO CONTO
TITUMATE
PITAL
PIÑUÑA NEGRO
LA LOMA DE BOJAYA
REMOLINO DEL CAGUAN
BARRANCO MINAS
CARURU

RANGO 6 A 0 HORAS

CHAJAL
PUERTO OSPINA
BUCHADO
TARAIRA
PUERTO SAIJA
BALBOA
CORIZAL
ARUSI
GILGAL
BETE
BOCAS DE CURAY
NAPIPI
PILIZA
NAZARETH
BAZAN
SIPI
LIMONES
NOANAMITO
PUERTO ALVIRA
PUERTO MERIZALDE
SAN ANTONIO DE GUAJUI

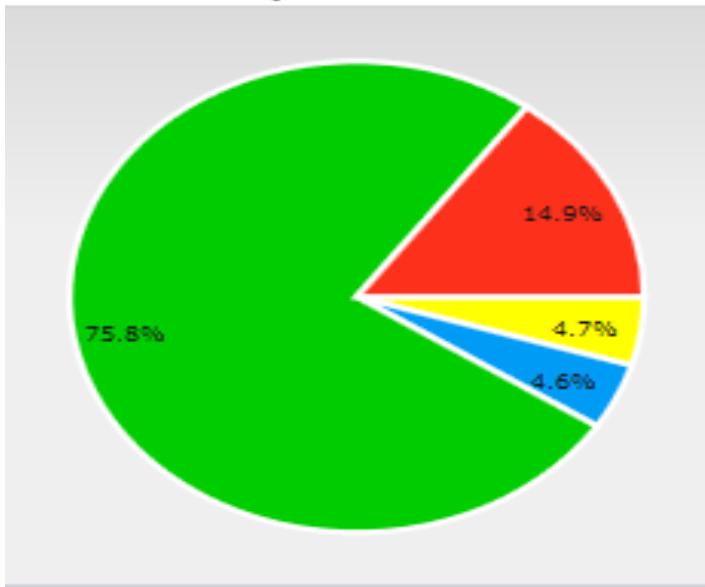
RANGO 19 A 23 HORAS

PIZARRO
EL CHARCO
LA PRIMAVERA
CUPICA
MICAY



Cifras Energéticas ZNI

Consolidado Nacional de Prestación
del Servicio en ZNI

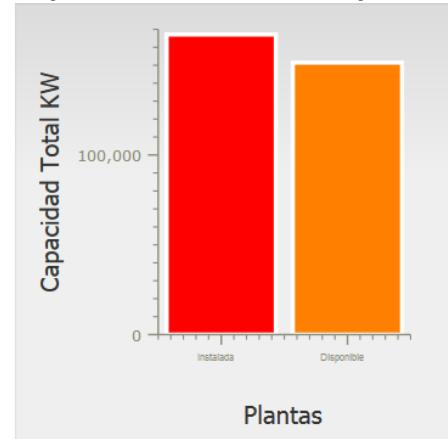


Localidades: 1.448

- Sin Servicio
- Con Servicio
- Intermitente
- Sin Información

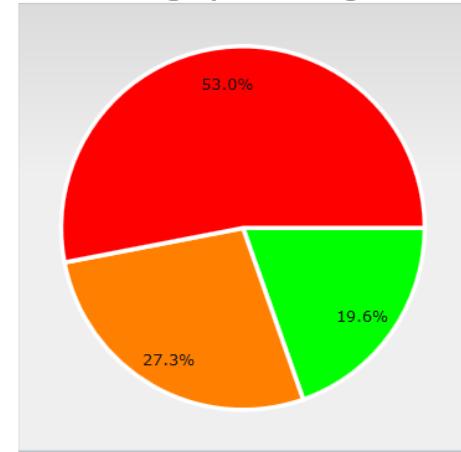
Energía Social
para la Prosperidad

Capacidad Instalada vs Capacidad Disponible



- Instalada (167.128,76)
- Disponible (151.474,89)

Estado del grupo electrógeno

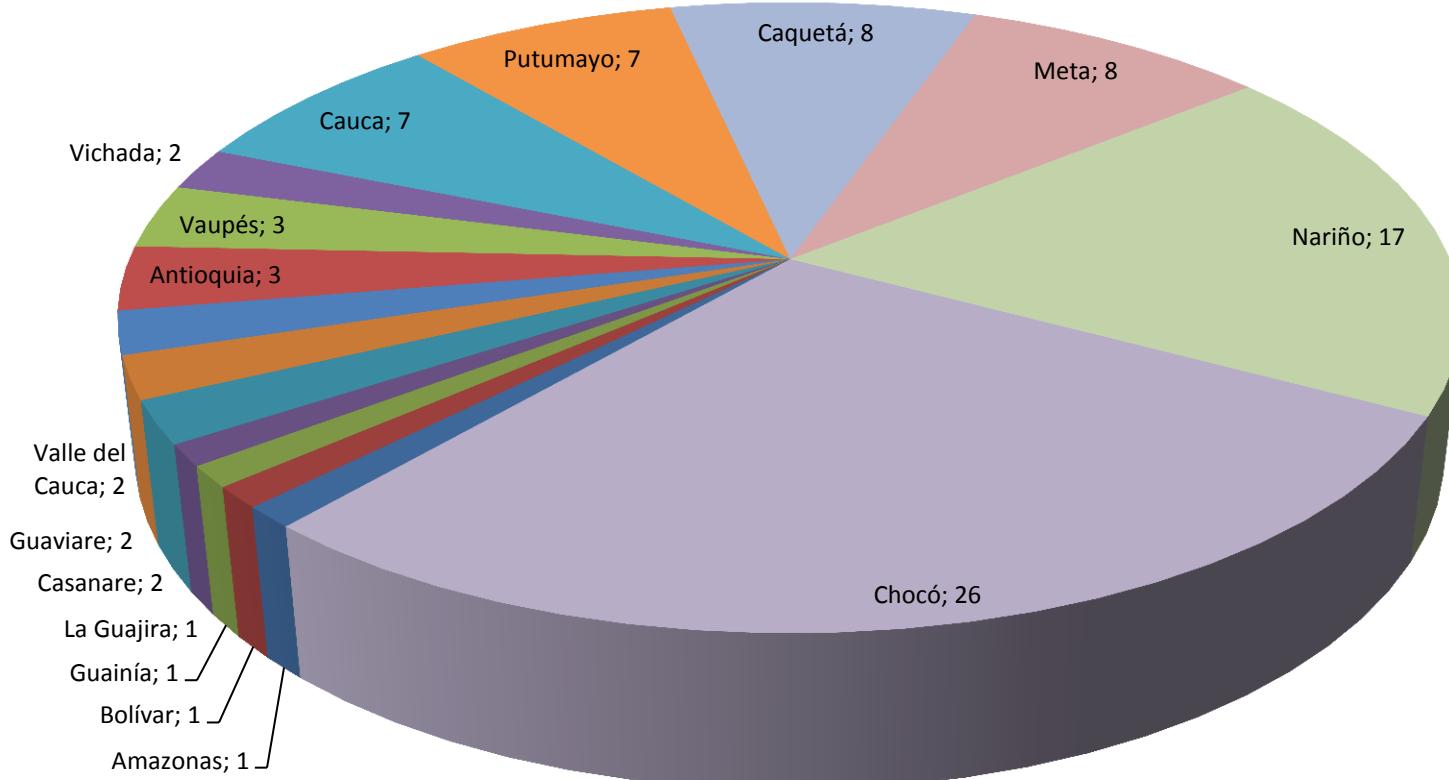


Plantas: 1.269

- Bueno y en Operación (673)
- Regular y en Operación (347)
- Fuera de Servicio (0)
- Por Definir (249)



Número de operadores ZNI en cada departamento*





Fotografía: Archivo IPSE/Monitoreo proyecto Híbrido Solar – Diésel (Titumate - Chocó)

CENTRO NACIONAL DE MONITOREO



Suministra información de parámetros eléctricos para la planeación, toma de decisiones, seguimiento y elaboración de soluciones energéticas estructurales.

Centro Nacional de Monitoreo (Herramienta de Control en Tiempo Real)

El CNM es el líder en el monitoreo y control en tiempo real de las variables eléctricas (continuidad y calidad del servicio de la energía) en la ZNI.

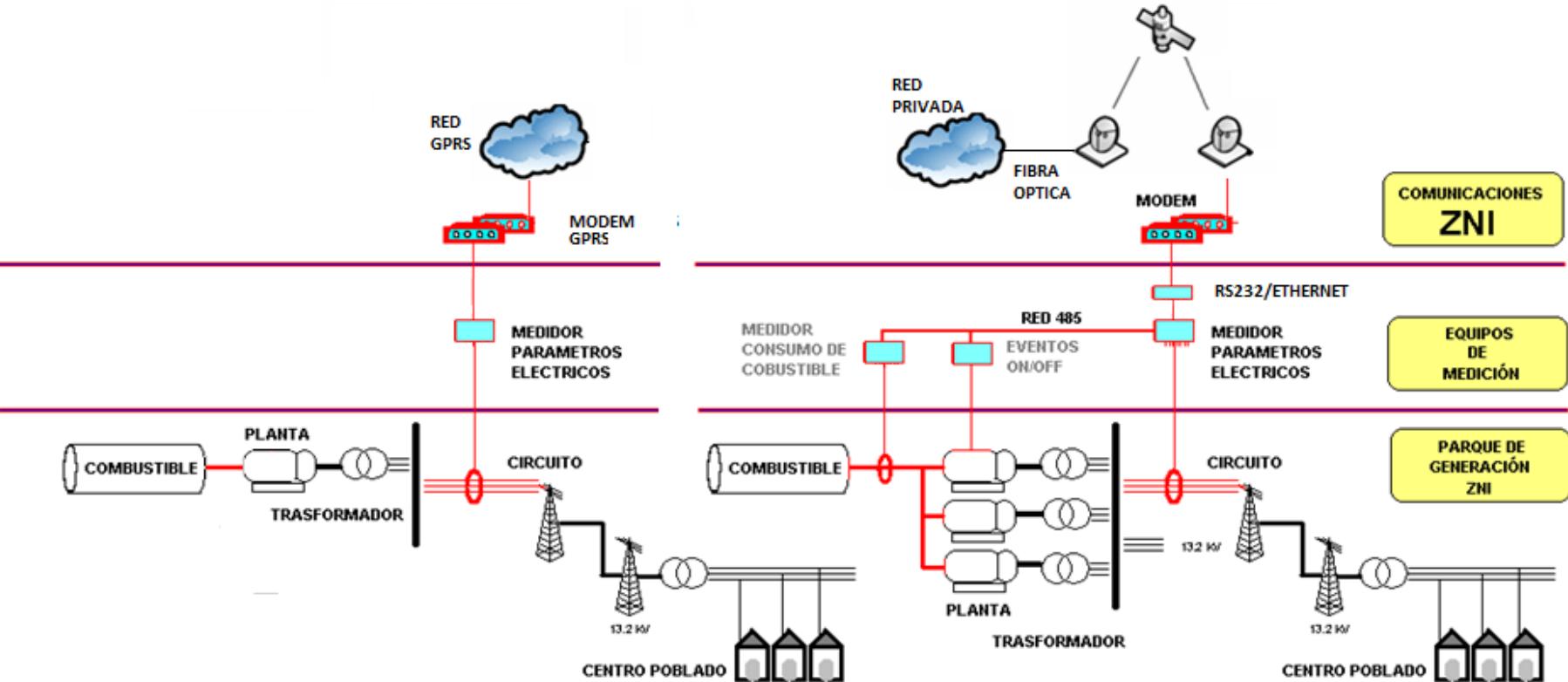
Obtiene, centraliza, procesa y analiza la información recolectada de la ZNI de una manera confiable y oportuna dados los altos estándares técnicos y procedimentales con los que cuenta.





Diagrama General del Sistema de Telemetría del CNM

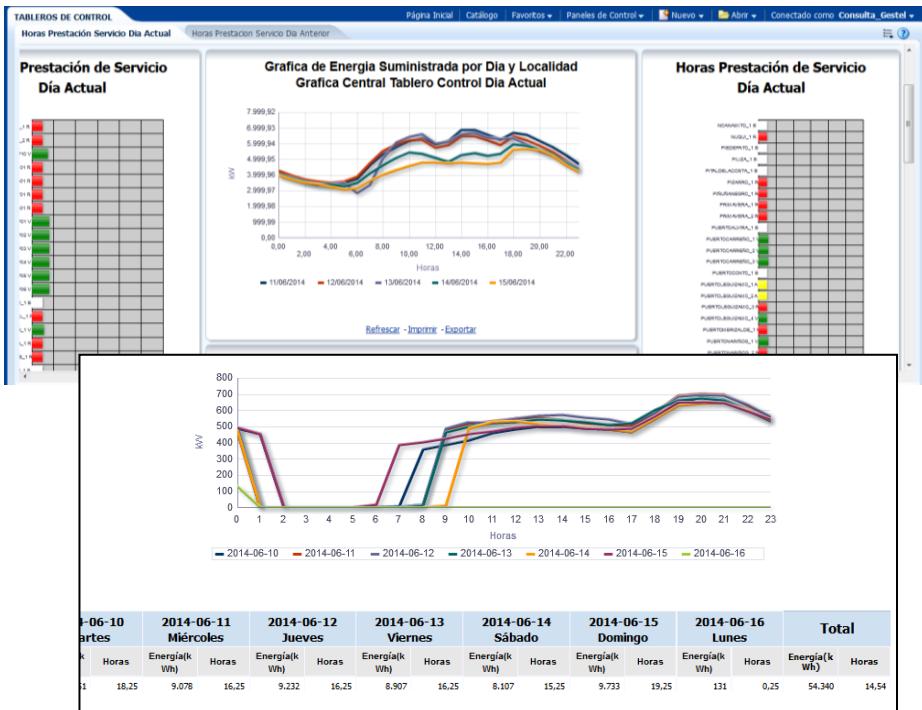
DIAGRAMA GENERAL ZNI





Principales Actividades del Centro Nacional de Monitoreo - CNM

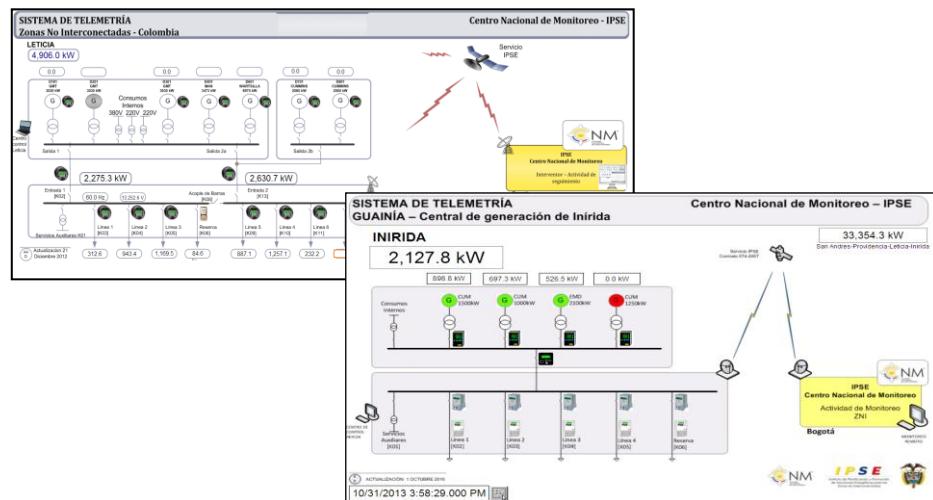
- Realizar seguimiento a las condiciones de calidad y continuidad del servicio de energía eléctrica en las ZNI.
 - Se cuenta con dos herramientas:
 - i) Monitoreo - Telemetría (72 localidades)
 - ii) Seguimiento - Contact center (1.375 localidades)
- Generar informes y boletines energéticos técnicos, con el fin de servir como:
 - Insumo a la planeación de soluciones energéticas estructurales.
 - Soporte de los procesos de supervisión de los esquemas de las Áreas de Servicio Exclusivo.





Principales Actividades del Centro Nacional de Monitoreo - CNM

- Implementar sistemas de medición de potenciales energéticos; insumo para la planeación de proyectos con fuentes no convencionales.
- Desarrollo, implementación y administración de herramientas que permita contar con información oficial, georeferenciada, organizada y centralizada.





Sistema de información Georreferenciado

Mediante esta herramienta se consolida información georreferenciada de la prestación del servicio, proyectos, caracterización y Potenciales energéticos (actualmente en etapa II de levantamiento de información) <http://186.154.241.109/ipse/>

The screenshot shows the IPSE GIS interface with the following components:

- Top Navigation Bar:** Includes the IPSE logo, the Ministry of Mines and Energy logo, and tabs for "Prestación de Servicio", "Proyectos", "Caracterización", "Infraestructura", and "Potenciales-Energéticos".
- Left Sidebar:** Contains a legend for "ESTACIONES DE POTENCIALES IPSE" (Wind Speed) and a legend for "VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)" (Wind Speed) ranging from 1 to 12.
- Map Area:** A satellite map of Colombia and the surrounding seas, showing wind speed contours and red markers for potential sites.
- Right Panel:** Displays two graphs:
 - Potencial eólico:** Radiación Solar (ISLA FUERTE) graph showing solar radiation levels over time (0:00 to 20:00) with peaks at 12:00 and 13:00.
 - Potencial solar:** Radiación Solar (LA CHORRERA) graph showing solar radiation levels over time (0:00 to 20:00) with peaks at 12:00 and 13:00.
- Bottom Left:** A banner with the text "Energía Social para la Prosperidad".
- Bottom Right:** The "PROSPERIDAD PARA TODOS" logo.



Seguidor solar Nazaret, Guajira, Colombia

FUENTES DE RECURSOS



Fuentes de Recursos



- ✓ **Recursos propios:** Gestiones Internas de la entidad
- ✓ **Recursos Nación:** Giros del Gobierno Nacional
- ✓ **Fondo FAZNI:** Fondo de Apoyo Financiero para la Energización de las Zonas No Interconectadas
- ✓ **Fondo FAER:** Fondo de Apoyo Financiero para la Energización de las Zonas Rurales Interconectadas.



Fuentes de Recursos



- ✓ **FENOGE:** Fondo de Energías No Convencionales y Gestión Eficiente de la Energía.
- ✓ **Recursos de Cooperación:** Transferencia de recursos de los diversos actores del sistema internacional.



Proyectos Fondo FAZNI 2013



- Proyectos Radicados: 63
- Proyectos Evaluados: 63
- Proyectos calificados con concepto favorable: 37
- Proyectos en ajustes: 25

Recursos

- Aprobados: 37 por valor de **\$92.182 millones**
- Viabilizados sin recursos: 1 por valor de **\$2.323 millones**
- En evaluación y ajustes: 25 por valor de **\$131.031 millones**
- **Total:** 63 proyectos por valor de **\$225.536 millones**



Proyectos Fondo FAZNI 2014



- Proyectos Evaluados: 4
- Proyectos calificados con concepto favorable: 4
- Proyectos en ajustes: 24
- Aprobados: 1

Recursos

- Aprobados: 1 por valor de **\$40.000 millones**
- Viabilizados sin recursos: 3 por valor de **\$3.680 millones**
- **Total:** 28 proyectos por valor de **\$134.288 millones**



GESTIÓN DE PROYECTOS 2013 - 2014



Proyectos con Recursos Propios

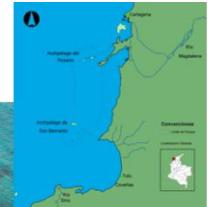
Proyectos con fuentes no convencionales de energía, híbridos o PCH en: Titumate (Chocó) - sistema híbrido solar diésel; Isla Fuerte, Santa Cruz del Islote y Múcura (Bolívar) - sistemas híbridos solar - diésel; Macuira – Flamencos (La Guajira) - sistemas fotovoltaicos; Guacamayas (Caquetá) - PCH. Suministro e Instalación de infraestructura eléctrica en las Zonas No Interconectadas.

Costo proyectos: \$ 17.630 millones

Usuarios: 2.494

Población beneficiada: 12.470

Cobertura: 100%





Estructuración de Proyectos - Fondo FAER

Total Proyectos Estructurados: 19

Departamentos: 6 (Caquetá, Chocó, Santander, Norte de Santander, Bolívar y La Guajira)

Usuarios: 1.578

Habitantes: 6.650

Tipo: Inversión

Valor: \$17.850 Millones





Estructuración de Proyectos - Sistema General de Regalías (SGR)

Total Proyectos Estructurados: 11

Departamentos: 2 (Caquetá y Chocó)

Usuarios: 4.243

Habitantes: 19.714

Tipo: Inversión

Valor: \$7.572 Millones





Proyectos Estructurados en Convenio con otras entidades

Estructuración de 30 proyectos para beneficiar a los departamentos de Bolívar, Caquetá, Chocó, Guajira, Norte de Santander y Santander.

✓ **Universidades:**

Universidad Industrial de Santander - UIS

Universidad Tecnológica de Pereira - UTP

Universidad de Nariño – UDENAR

Cedenar S.A. ESP

Gensa S.A. ESP

✓ **Valor Proyectos:** \$ 52.863 millones

✓ **Usuarios:** 15.415

✓ **Habitantes:** 77.537





Apoyo Plan Fronteras para la Prosperidad

Convenio IPSE –Ministerio de Relaciones Exteriores - Cancillería

Priorización, diseño y construcción de proyectos energéticos sostenibles en los departamentos de frontera, priorizando fuentes no convencionales de energía e interconexiones eléctricas.

Proyectos: 13

No. Habitantes Beneficiados: 12.480

Costo Total estimado: \$1.600 millones

Países fronterizos: Ecuador, Panamá y Venezuela





Proyectos de inversión en zonas de frontera

Proyectos de interconexión Binacional Colombia - Venezuela

- **Repotenciación de generación y línea de Interconexión San Fernando de Atabapo (Venezuela) e Inírida - Guainía (Colombia).** Población Beneficiada: 550 usuarios en Colombia y 1. 845 usuarios en Venezuela aprox. Valor \$16 mil millones.

Nuevas propuestas de interconexión

- Línea de interconexión entre Puerto Colombia y Maroa (Venezuela) a Puerto Colombia (Colombia).
- Línea de Interconexión eléctrica entre San Carlos de Rionegro (Venezuela) y San Felipe (Colombia).
- Línea de interconexión eléctrica entre Casuarito (Colombia) y Puerto Ayacucho (Venezuela).
- Las obras en localidades de Venezuela dependen de la suscripción de un acuerdo binacional.



Inírida, río Guaviare. Guainía

Población Beneficiada: 68.906 usuarios aprox.



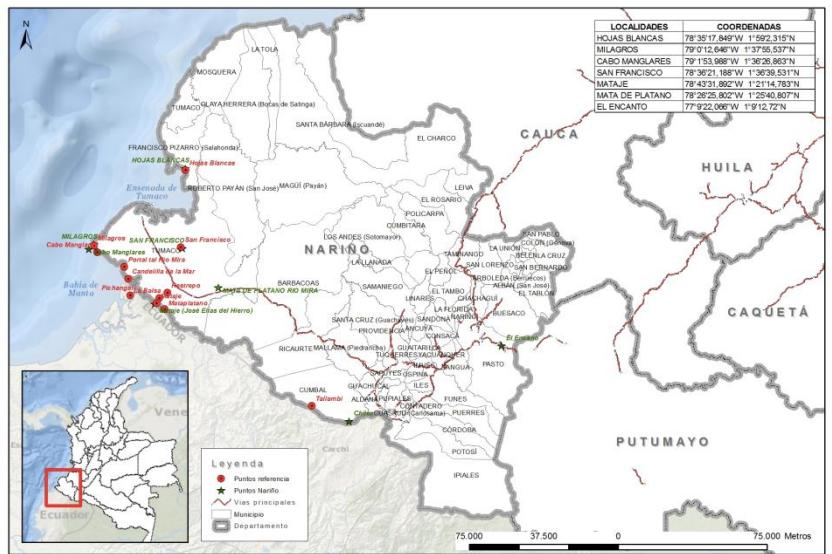
Proyectos de Interconexión Binacional Colombia - Ecuador

RICAURTE - NARIÑO: Puente piedra, Piguantiz, El Hojal, Angostura, Andalucía, Chicandina, Nulpe alto y Quemby.

Población Beneficiada: 223 usuarios aprox.

PUTUMAYO: Puerto Ospina y Agualongo (Puerto Leguízamo) **(estas localidades pertenecen al Programa de Consolidación Territorial)**

Población Beneficiada: 248 usuarios aprox.





Titumate, Chocó



ENERGIZACIÓN CON FUENTES NO CONVENCIONALES DE ENERGÍA



Marco Normativo FNCE

- **Ley 697 de 2001:** Declaró asunto de interés social, público y de conveniencia nacional, el uso racional y eficiente de la energía así como el uso de fuentes energéticas no convencionales.
- **PND 2010 – 2014:** Energía para el desarrollo de la población más vulnerable.
- **Decreto 3683 de 2003:** Se reglamenta la Ley 697 de 2001 y se crea una comisión intersectorial. Programa Uso Racional y Eficiente de la Energía Y Fuentes No Convencionales de Energía – **PROURE**.
- **Resolución 180919 de 2010:** Se adopta Plan de Acción URE 2010-2015, con los siguientes temas: potenciales metas e indicadores eficiencia energética y participación de FNCE en SIN y ZNI. **Meta participación FNCE en ZNI 2015: 20 %. Para el 2020: 30 % (Incluye 8 % capacidad actual).**
- **Ley 1715 de 2014:** Promover el desarrollo y la utilización de las fuentes no convencionales de energía, principalmente aquellas de carácter renovable, en el Sistema Energético Nacional.



Estrategias para la ejecución de la meta

Corto Plazo

- Estructuración y Viabilización de PRY:
- Meta 2013 (15-Jun-13)
- Meta 2014 (25-Jul-13)

Mediano Plazo

- Solución Híbrida con FNCE

Largo Plazo

- Interconexión
- Soluciones híbridas FNCE
- Soluciones con FNCE de acuerdo con los potenciales identificados

Por Cada Localidad

- Implementación sistemas de generación con Energías renovables.
- Mejoramiento de Grupos Electrógenos
- Mejoramiento Sistemas de Distribución
- Macromedición
- Micromedición

- Cálculo de Subsidios
- Esquema de SOSTENIBILIDAD
- Capacitación URE

>3 ó 4 Años la solución de Largo Plazo, Viabilizar solución híbrida sostenible económica, ambiental, social.

<-Horizonte de Tiempo->



Resultados PROURE Institucional 2008 - 2014

1. Diseño, implementación y evaluación de proyectos piloto en fuentes no convencionales y uso racional y eficiente de la energía, con énfasis en biomasa (Necoclí, Antioquia); integración solar diésel (Isla Fuerte, Bolívar; Titumate, Chocó; Nazareth, Guajira).
2. Creación y operación del Centro Nacional de Monitoreo, medición de variables energéticas en localidades ZNI y de potenciales energéticos en algunas localidades.
3. Diseño, promoción e implementación de proyectos de generación solar en internados, escuelas y centros de salud en las ZNI.
4. Diseño, promoción e implementación de proyectos de generación solar en áreas protegidas en convenio con el Ministerio de Ambiente y Parques Nacionales.
5. Diseño e implementación de espacios bioclimáticos en localidades de las ZNI.
6. Estructuración e implementación de proyectos con Microcentrales hidroeléctricas en Nuquí (Arusí – El Yucal), Palmor (Atlántico), Bunkwimake (Sierra Nevada), Guacamayas – Optimización (Caquetá).



Resultados PROURE Institucional 2008 - 2014

7. Optimización de los centros de generación diésel en cabeceras municipales, orientados a la mejora de la eficiencia del parque térmico, redes, alumbrado, reducción de pérdidas y mejor aprovechamiento de los recursos energéticos.

8. Diseño y puesta en marcha de la estrategia “Centinelas de la Energía” en varias localidades: capacitación a estudiantes y comunidad en temas sobre Uso Racional y Eficiente de la Energía.



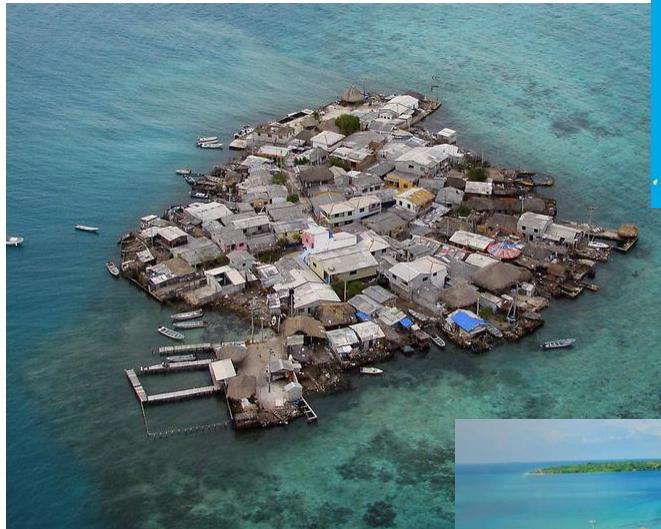


Zonas Insulares

(Isla Fuerte, Múcura y Santa Cruz del Islote)

Objeto:

- Realizar las actividades necesarias para la implementación de los proyectos energéticos sostenibles a desarrollarse en las localidades de Isla Fuerte, Múcura y Santa Cruz del Islote, las cuales pertenecen a la Zonas No Interconectadas, ZNI, ubicadas en la Zona Insular Oceánica del Litoral Atlántico.
- Valor del Proyecto (Isla Fuerte, Múcura y Santa Cruz del Islote): \$8.120 millones de pesos.



Santa Cruz del Islote

Área: 0,012 kms²

Población: 1.247 habitantes

Densidad de Población:
103.916 habitantes por km²





Isla Fuerte, Bolívar

- Puesta en operación del sistema híbrido solar – diésel para la energización de la escuela y puesto de salud
- Instalación de sistema de trasiego
- Instalación de plantas diésel
- Duplicación de la cadena de frío para el centro de acopio de pescado
- Implementación de planta potabilizadora
- Valor proyecto: \$ 4.000 millones de pesos.





Parques Naturales Nacionales

Parques Nacionales Naturales.

- Sistema solar fotovoltaico en instalaciones administrativas PNN Macuira
- Sistema solar fotovoltaico en el Santuario de Fauna y Flora Flamencos - corregimiento de Camarones - Declarado en 1992 Patrimonio Nacional y Cultural de Colombia.
- Sistema solar fotovoltaico en el PNN Utría: Áreas administrativas, cabañas, centros de interpretación.





Proyectos con FNCE para zonas aisladas en Chocó y Magdalena.



- Construcción de MCH de 20 kW con instalación de redes de distribución eléctrica para la comunidad indígena del Yucal, Municipio de Nuquí, Departamento del Chocó.
- Implementación de sistemas solares fotovoltaicos de generación eléctrica en el PNN de Utría (Chocó).
- Construcción de una MCH de (10 kW) para el pueblo e instalaciones educativas y de salud. Adecuación de un trapiche panelero eficiente. Secado solar de cacao e iluminación solar para casas dispersas. Comunidad de Bunkwimake, Sierra Nevada de Santa Marta).
- Instalación de una MCH adicional de 130 kW y actualización del sistema e instalación de nuevas redes en Palmor (Magdalena).
- Construcción de la MCH de 100 kW Agua Clarita en Arusí, municipio de Nuquí, departamento del Chocó.
- Valor proyectos: \$ 4.540 millones de pesos



Soluciones energéticas instaladas en la Sierra Nevada de Santa Marta. IPSE – USAID – PARQUES NATURALES

El IPSE entregó el 5 de octubre de 2013 proyectos fotovoltaicos que brindan soluciones energéticas a las comunidades indígenas Seywiaka, Kantinurwa, Gunmaku, Rongoy, Maruamake, Simonurwa y Kankawarwa.

Los paneles solares suministran energía para salones de clase y centros médicos, gracias a lo cual ahora pueden conservar vacunas y medicamentos.

Este proyecto tuvo un costo de \$2.000 millones de pesos y beneficia a 2.179 personas.





Luces para Aprender

Convenio IPSE, Organización de Estados Iberoamericanos (OEI), Ministerio de Minas y Energía, Ministerio de Educación Nacional y Ministerio de la Información y las Telecomunicaciones

Diseño, implementación y puesta en funcionamiento de sistemas fotovoltaicos en establecimientos educativos públicos rurales de las ZNI.

- Primera fase en 2012: montaje piloto en cuatro escuelas en el Chocó: Las Mercedes, Bocas del Purdú, Loma de Belén, El Barranco y la escuela de la Comunidad Indígena José Melanio Tunay. Los sistemas energéticos se encuentran en funcionamiento.
- En el 2013 – 2014 se implementan sistemas fotovoltaicos en 103 escuelas más del departamento del Chocó.
- Inversión: Valor del proyecto \$ 5.000 millones de pesos



Este proyecto incluye la entrega de equipos audiovisuales y de cómputo y un proceso de formación docente en el uso y apropiación de Medios y TIC y la conexión de aquellos a la Internet.



Titumate - Chocó



CASO DE EXITO



Sistema Híbrido Solar – Diésel en Titumate (Chocó)

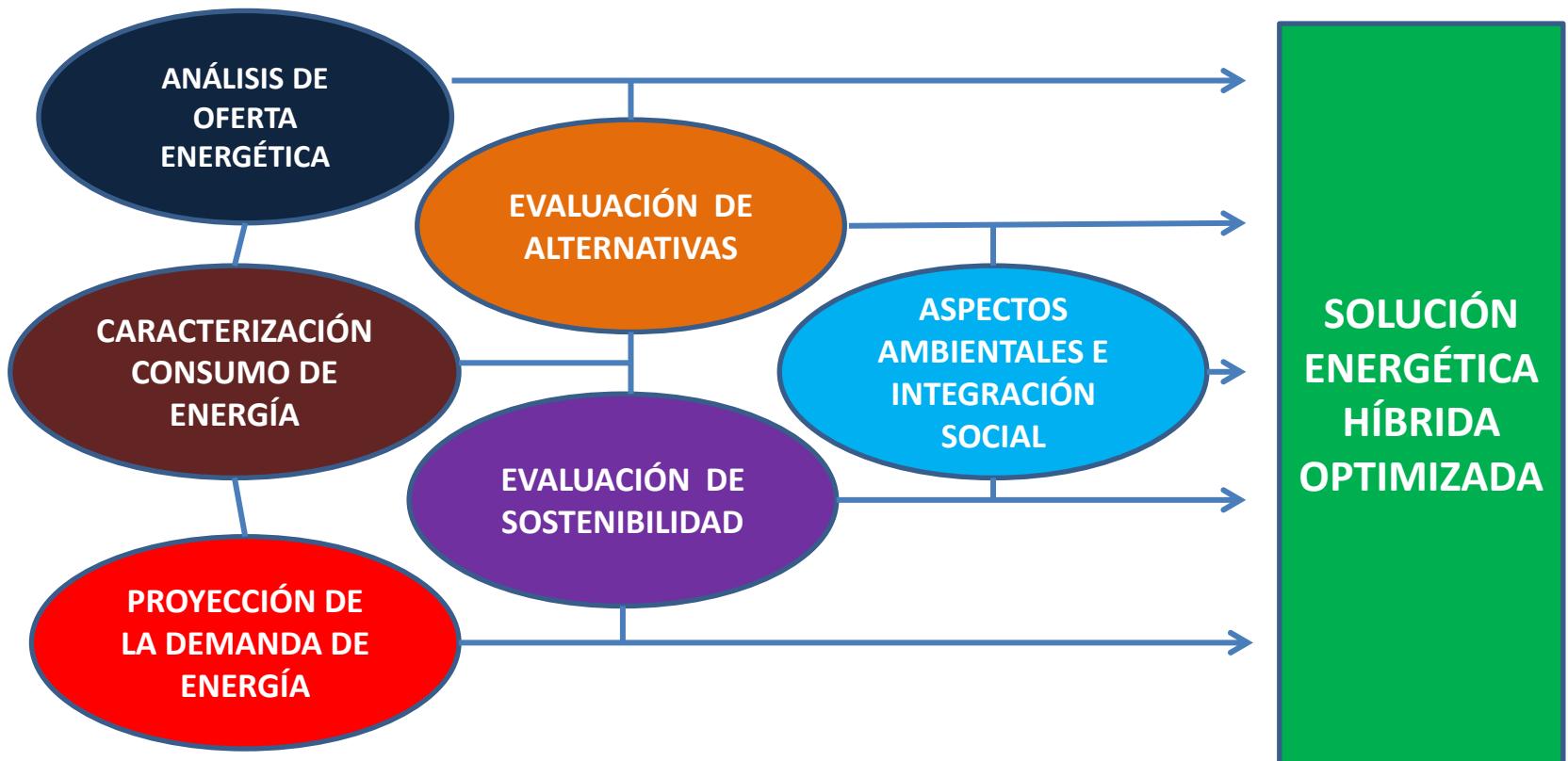
- NBI: 65%.
- 105 usuarios.
- Fase I - Campo que existía: 15 kWp. Horas de prestación de servicios inicial: 4 horas.
- Fase II Capacidad ampliada: Capacidad de generación FNCE:105kwp y Diésel: 135Kw.
- Ampliación a 24 horas de la cobertura del servicio de energía eléctrica.
- Valor del Proyecto: \$2,300 millones-
- Entró en funcionamiento el 25 de julio de 2013



Sistema fotovoltaico. Titumate, Chocó

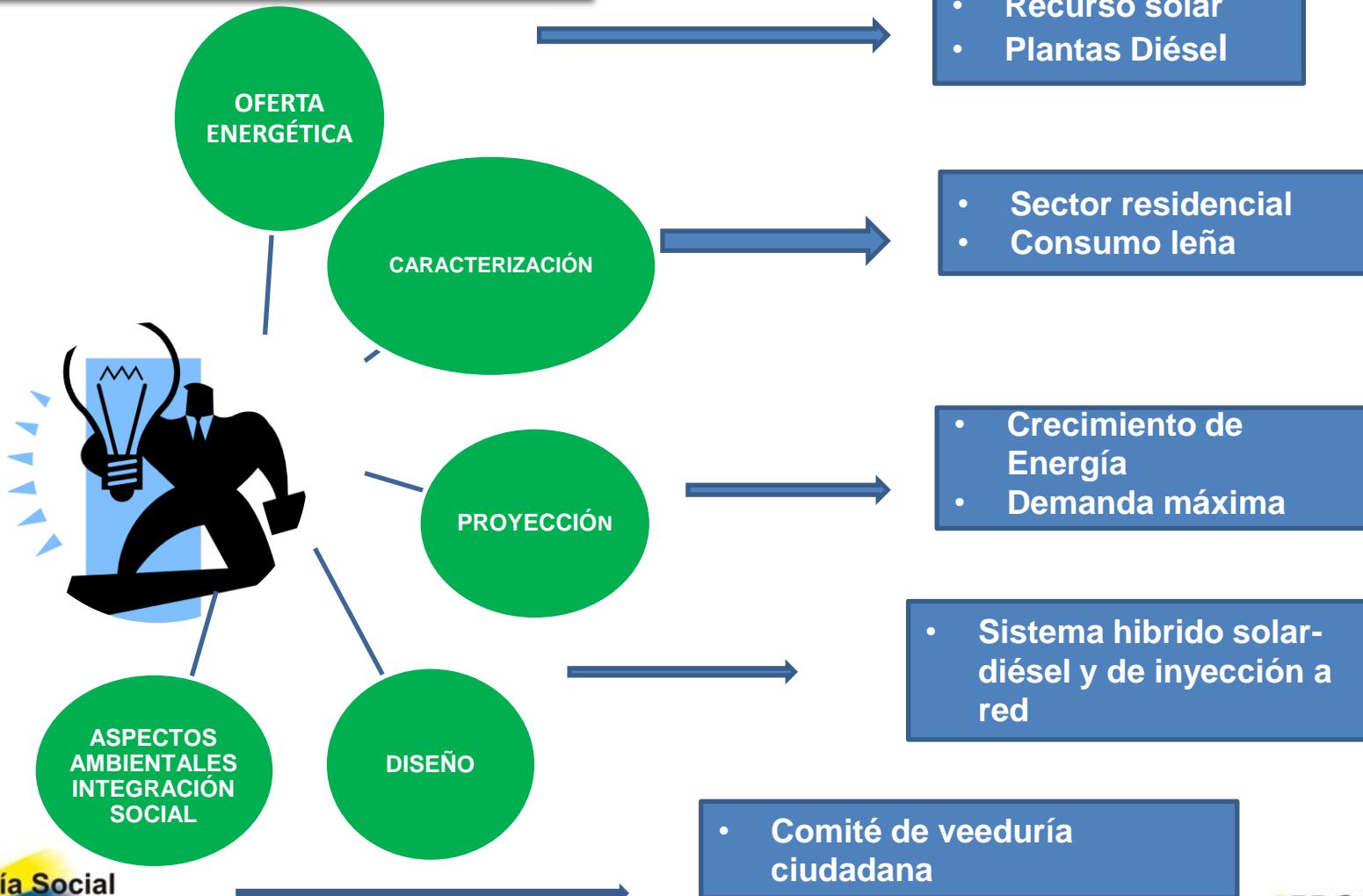


Consideraciones de planeamiento energético aplicado en sistemas híbridos de energías renovables



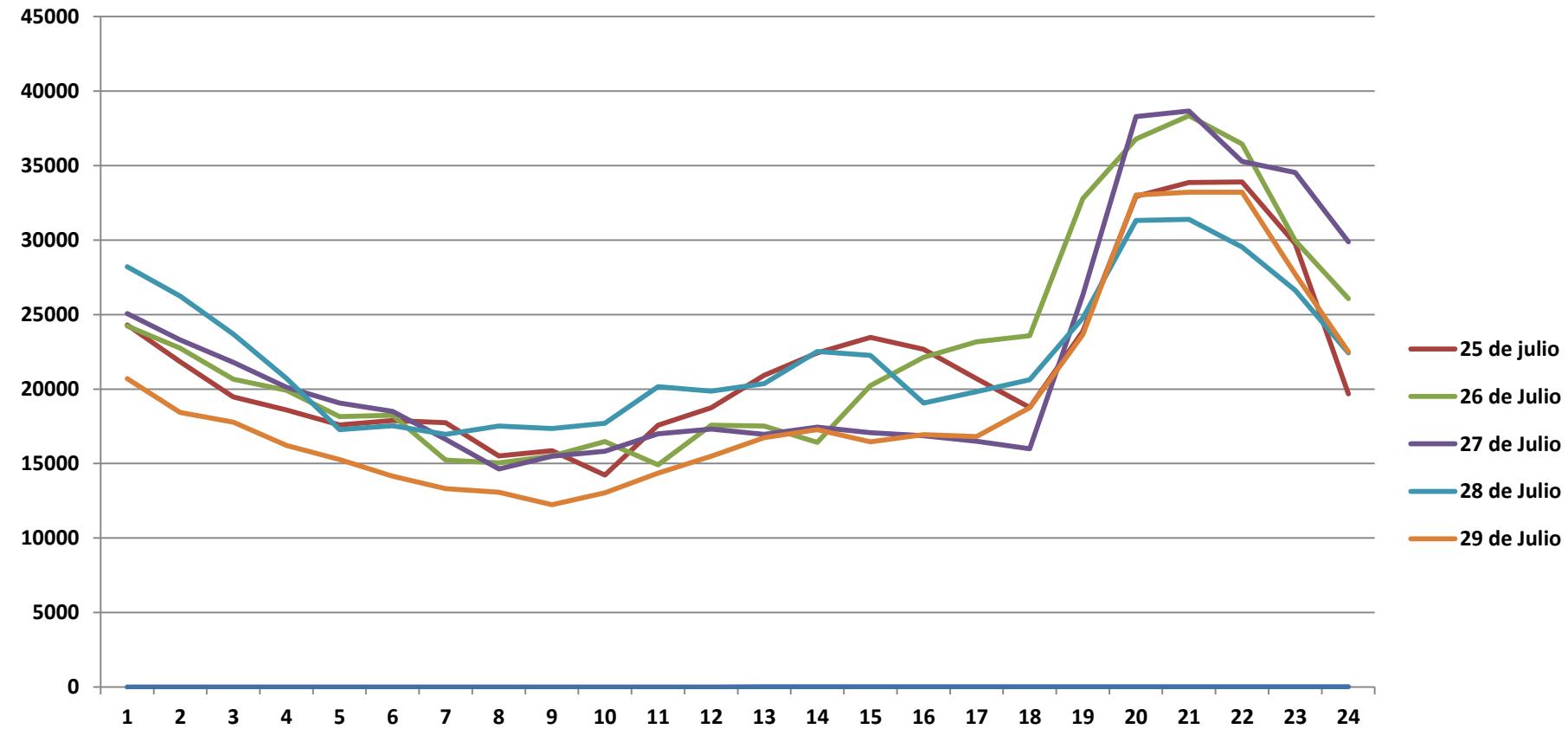


Modelo Energético



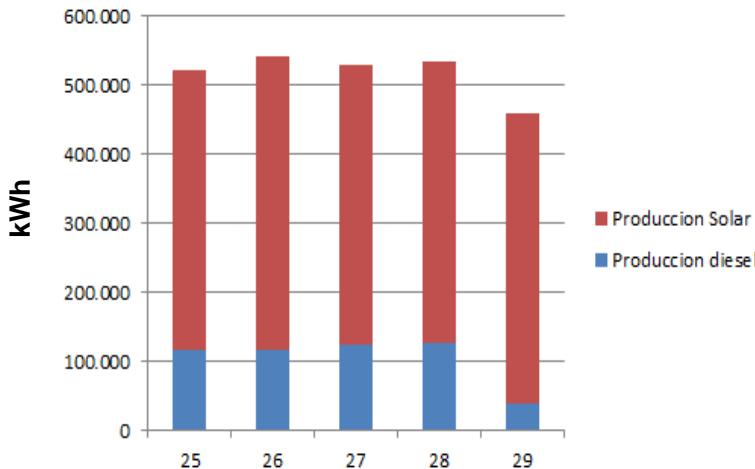


Toma Muestral – Demanda de Energía





Rendimientos y Producción Energética



Producción energética:

- 70% FNCE
- 30% Combustible Fósil

Intervalos de operación:

- 18 horas Promedio con FNCE
- 6 Horas promedio recurso térmico

Capacidad de almacenamiento:

- Baterías solares

INTERVALOS	25	26	27	28	29
0	24.310	24.222	25.058	28.204	20.702
1	21.824	22.748	23.298	26.246	18.436
2	19.470	20.658	21.802	23.694	17.776
3	18.590	19.910	20.130	20.724	16.214
4	17.600	18.150	19.052	17.270	15.268
5	17.886	18.238	18.502	17.534	14.146
6	17.732	15.224	16.632	16.962	13.310
7	15.510	15.048	14.630	17.512	13.068
8	15.862	15.510	15.488	17.358	12.232
9	14.234	16.478	15.818	17.710	13.046
10	17.578	14.916	17.006	20.152	14.366
11	18.744	17.578	17.314	19.866	15.488
12	20.922	17.512	16.962	20.372	16.742
13	22.418	16.412	17.446	22.528	17.270
14	23.474	20.240	17.072	22.264	16.456
15	22.660	22.132	16.874	19.052	16.940
16	20.702	23.166	16.500	19.822	16.808
17	18.766	23.584	15.994	20.614	18.744
18	23.870	32.780	26.312	24.772	23.650
19	32.934	36.784	38.280	31.306	33.022
20	33.858	38.346	38.654	31.394	33.220
21	33.902	36.454	35.266	29.524	33.220
22	29.744	29.964	34.540	26.620	27.698
23	19.668	26.070	29.876	22.418	22.506
Egen-diesel	117.172	116.710	124.740	127.182	39.138
Egen-renovable	405.086	425.414	403.766	406.736	421.190
Eprom (Kwh)	522.258	542.124	528.506	533.918	460.328
Dmax (Kw)	33.902	38.346	38.654	31.394	33.220



Conclusiones

- El objetivo de la generación híbrida es integrar en un mismo sistema todas las opciones de energía potencialmente utilizables en un determinado lugar.
- El sistema híbrido permite estudiar desde el punto de vista de máxima competitividad, el sistema que mayor rendimiento proporcione al usuario.
- Los mejores resultados se consiguen trabajando simultáneamente en el diseño y reajustes a partir de las validaciones experimentales.
- Permite optimizar resultados donde el costo de la energía es alto, atendiendo los componentes de generación, almacenamiento y consumo.



Golfo de Urabá, Chocó



IPSE

Instituto de Planificación y Promoción
de Soluciones Energéticas para las
Zonas No Interconectadas



Energía Social
para la Prosperidad

GRACIAS



MinMinas
Ministerio de Minas y Energía

**PROSPERIDAD
PARA TODOS**