

SUSTAINABLE ENERGY FOR ALL

Evaluación Rápida y
Análisis de Brechas
Nicaragua



Nicaragua

Evaluación Rápida y Análisis de Brechas



Índice

1) RESUMEN EJECUTIVO	14
2) SECCIÓN 1: INTRODUCCIÓN	20
2.1 PRINCIPALES INDICADORES REPÚBLICA DE NICARAGUA AÑO 2012	20
2.2 SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR ENERGÉTICO EN LA REPÚBLICA DE NICARAGUA	21
2.2.1 ABASTECIMIENTO ENERGÉTICO, MATRIZ ENERGÉTICA Y COMERCIO	21
2.2.2 DEMANDA DE ENERGÍA	28
2.2.3 ENERGÍA Y DESARROLLO ECONÓMICO	30
2.3 ESTRATEGIA ENERGÉTICA Y OBJETIVOS RELEVANTES	31
2.3.1 OBJETIVOS DE DESARROLLO DEL MILENIO PARA NICARAGUA	32
2.3.2 OBJETIVOS DE LA INICIATIVA “ENERGÍA SOSTENIBLE PARA TODOS “SE4ALL”	34
2.3.3 ESTRATEGIA ENERGÉTICA SOSTENIBLE 2020	34
2.3.4 PLAN DE PAÍS 2012 - 2016	36
2.3.5 PROGRAMA PNESEER	38
3) SECCIÓN 2: SITUACIÓN DE NICARAGUA FRENTE A LOS OBJETIVOS DE SE4ALL	44
3.1 ACCESO A LA ENERGÍA EN NICARAGUA FRENTE AL OBJETIVO N°1 DE SE4ALL	44
3.1.1 VISIÓN GENERAL Y EVALUACIÓN	44
3.1.2 ACCESO A ENERGÍA PARA USOS TÉRMICOS	48
3.1.3 ACCESO A LA ENERGÍA ELÉCTRICA	51
3.1.4 ACCESO A LA ENERGÍA PARA EL SECTOR PRODUCTIVO	73
3.2 EFICIENCIA ENERGÉTICA EN NICARAGUA FRENTE AL OBJETIVO N°2 DE SE4ALL	76
3.2.1 VISIÓN GENERAL Y EVALUACIÓN	76
3.2.2 INTENSIDAD ENERGÉTICA	77
3.2.3 PASOS RECIENTES HACIA LA EFICIENCIA ENERGÉTICA	78
3.3 ENERGÍA RENOVABLE EN NICARAGUA FRENTE AL OBJETIVO N°3 DE SE4ALL	79
3.3.1 VISIÓN GENERAL Y EVALUACIÓN	79
3.3.2 ENERGÍAS RENOVABLES INTERCONECTADAS AL SISTEMA Y GENERACIÓN AISLADA	79
3.3.3 FUENTES DE ENERGÍAS RENOVABLES EN APLICACIONES TÉRMICAS	83
3.3.4 FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLE EN EL SECTOR INDUSTRIAL Y ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	84
3.3.5 RESUMEN CONSOLIDADO DEL ANÁLISIS RÁPIDO	84
3.4 METAS SE4ALL PARA NICARAGUA	87
3.4.1 ACCESO A LA ENERGÍA	87
3.4.2 EFICIENCIA ENERGÉTICA	90
3.4.3 ENERGÍAS RENOVABLES	92
4) SECCIÓN 3: DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES PARA ALCANZAR LOS OBJETIVOS SE4ALL	94
4.1 MARCO INSTITUCIONAL Y DISEÑO DE POLÍTICAS	94
4.1.1 ENERGÍA Y DESARROLLO	94
4.1.2 ENERGÍA TÉRMICA PARA USOS RESIDENCIALES	94
4.1.3 SECTOR ELÉCTRICO	95

4.1.4 ENERGÍA COMERCIAL PARA LOS SECTORES PRODUCTIVOS	97
4.1.5 MARCO NACIONAL DE AUDITORÍA PARA EL SE4ALL	98
4.2 PROGRAMAS Y FINANCIAMIENTO	98
4.2.1 ENERGÍA TÉRMICA	98
4.2.2 SECTOR ELÉCTRICO: PROGRAMAS Y FINANCIAMIENTO PARA MEJORAR EL ACCESO, LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y LAS ENERGÍAS RENOVABLES	99
4.2.3 ENERGÍAS COMERCIALES PARA USOS PRODUCTIVOS: PROGRAMAS Y FINANCIAMIENTO PARA MEJORAR EL ACCESO, LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y LAS ENERGÍAS RENOVABLES	102
4.3 INVERSIÓN PRIVADA Y AMBIENTE DE NEGOCIOS	104
4.3.1 ENERGÍA TÉRMICA EN EL SECTOR RESIDENCIAL	104
4.3.2 SECTOR ELÉCTRICO	104
4.3.3 ENERGÍAS COMERCIALES PARA USOS PRODUCTIVOS	104
4.4 BARRERAS Y BRECHAS QUE NOS SEPARAN DE LOS OBJETIVOS DE SE4ALL	106
4.4.1 OBJETIVO SE4ALL N°1: ACCESO UNIVERSAL A ENERGÍA	106
4.4.2 OBJETIVO SE4ALL N°2: EFICIENCIA ENERGÉTICA	109
4.4.3 OBJETIVO SE4ALL N°3: ENERGÍAS RENOVABLES	111
4.4.4 RESUMEN CONSOLIDADO	113
5) ANEXOS	118
5.1 ANEXO 1.1: DESCRIPCIÓN DE LOS PROGRAMAS EN EJECUCIÓN DEL GOBIERNO Y OTROS SOCIOS EN TEMAS RELEVANTES A LA INICIATIVA SE4ALL	118
5.2 ANEXO 1.2 DESCRIPCIÓN DE LOS PROGRAMAS E INICIATIVAS PROPUESTAS PARA ALCANZAR LOS OBJETIVOS DE LA INICIATIVA SE4ALL	120
6) BIBLIOGRAFÍA	121

Esta consultoría la financió el Banco Interamericano de Desarrollo y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. También recibió el apoyo del Ministerio de Energía y Minas de Nicaragua.

Índice de tablas

Tabla 2-1 Producción de energía primaria por fuente, 2012 _____	21
Tabla 2-2 Oferta Interna Bruta de energía, 2012 _____	23
Tabla 2-3 Consumo final de energía por sector, 2011 _____	28
Tabla 2-4 Metas N°3, 4 y 5 del ODM N°7, con valores del informe PNUD 2007 y cifras actuales _	32
Tabla 2-5 Pobreza y energía, objetivos y metas del milenio (ODM, MDM). _____	34
Tabla 2-6 Presentación resumida "Estrategia energética sostenible de Centroamérica 2020 (SICA / CEPAL)" _____	35
Tabla 2-7 Presentación resumida "Política de infraestructura energética de Nicaragua 2012-2016" _____	37
Tabla 2-8 Contribuyentes del Programa PNERER _____	38
Tabla 2-9 Presentación resumida de los componentes del Programa PNERER _____	40
Tabla 2-2-10 Presentación resumida de los resultados del Programa PNERER, MEM: 2010-2015 _	41
Tabla 2-2-11 Presentación resumida de los resultados del Programa PNERER, BID: 2012-2016 ___	42
Tabla 2-12 Objetivos de SE4ALL y Política energética de Nicaragua _____	42
Tabla 2-13 Ejes estratégicos 1, 2, 3 del Plan de Acción MEM 2012-2017 _____	43
Tabla 3-1 Niveles de acceso a la energía según su tipo _____	46
Tabla 3-2 Población de Nicaragua y repartición rural – urbana (2005 – 2011) _____	48
Tabla 3-3 Inventario de biodigestores instalados en Nicaragua por programa (1985 – 2010) _____	50
Tabla 3-4 Elementos físicos del sistema de distribución en zonas concesionadas a DISNORTE- DISSUR – diciembre 2011 _____	53
Tabla 3-5 Ubicación de los centros de atención al cliente en zonas concesionadas a DISNORTE- DISSUR 2011 _____	54
Tabla 3-6 Estimación de la cobertura eléctrica del país por Departamento, con niveles urbanos y rurales _____	60
Tabla 3-7 Número de clientes y consumo promedio en zonas concesionadas a DISNORTE-DISSUR 2011 _____	62
Tabla 3-8 Visión de futuro de ENATREL al 2020 -2030 _____	63
Tabla 3-9 Número de clientes y consumo promedio en zonas concesionadas a pequeños concesionarios _____	64
Tabla 3-10 Número de clientes y consumo promedio en zonas con distribución interconectada ENEL _____	66
Tabla 3-11 Número de clientes y consumo por tarifa de ENEL en enero 2013 _____	67
Tabla 3-12 Visión de futuro de ENEL al 2018 _____	67
Tabla 3-13 Número de clientes y consumo promedio en zonas con distribución aislada ENEL ___	69
Tabla 3-14 Número de clientes en zonas con concesionarios locales _____	69
Tabla 3-15 Viviendas sin acceso a electricidad y nivel de pobreza en zonas totalmente aisladas - 2005 _____	72
Tabla 3-16 Comunidades con menos de 20% de cobertura en el municipio de Bluefields - Datos 2005 _____	73
Tabla 3-17 Precios promedio de acceso a electricidad para el sector productivo – 2008 a 2011 ___	75
Tabla 3-18 Tarifa Residencial T-0 de uso en casa habitación en zonas urbanas y rurales _____	75
Tabla 3-19 Evolución de la intensidad energética en tep por millón de córdobas – 2007 a 2011 ___	77

Tabla 3-20 Evolución comparativa de la intensidad energética de Nicaragua – 2007 a 2011 _____	78
Tabla 3-21 Estimación del potencial aprovechable de energía renovable por fuente y estado actual - 2012 _____	80
Tabla 3-22 Evolución de la contribución al SIN de fuentes renovables en la generación bruta de energía eléctrica en Nicaragua – 2008 a 2012 _____	80
Tabla 3-23 Evolución de la contribución de fuentes renovables en la generación bruta aislada de energía eléctrica en Nicaragua – 2008 a 2012 _____	82
Tabla 3-24 Resumen consolidado de la situación de Nicaragua vs objetivo N°1 de SEALL _____	86
Tabla 3-25 Resumen consolidado de la situación de Nicaragua vs objetivo N°2 de SEALL _____	86
Tabla 3-26 Resumen consolidado de la situación de Nicaragua vs objetivo N°3 de SEALL _____	87
Tabla 3-27 Metas propuestas para Nicaragua para alcanzar el objetivo N°1 SEALL _____	89
Tabla 3-28 Metas propuestas para Nicaragua para alcanzar el objetivo N°2 SEALL _____	91
Tabla 3-29 Metas propuestas para Nicaragua para alcanzar el objetivo N°3 SEALL _____	93
Tabla 4-1 Marco jurídico e institucional por eje estratégico SEALL, objetivo N°1 – energía térmica residencial _____	95
Tabla 4-2 Marco jurídico e institucional por eje estratégico SEALL, objetivo N°2 – energía térmica residencial _____	95
Tabla 4-3 Marco jurídico e institucional por eje estratégico SEALL, objetivo N°1 – sector eléctrico _____	96
Tabla 4-4 Marco jurídico e institucional por eje estratégico SEALL, objetivo N°2 – sector eléctrico _____	96
Tabla 4-5 Marco jurídico e institucional por eje estratégico SEALL, objetivo N°3 – sector eléctrico _____	97
Tabla 4-6 Marco jurídico e institucional por eje estratégico SEALL, objetivo N°1 – sector productivo _____	97
Tabla 4-7 Marco jurídico e institucional por eje estratégico SEALL, objetivo N°3 – sector productivo _____	98
Tabla 4-8 Análisis rápido de las brechas y barreras de acceso a la energía para usos térmicos vs objetivo N°1 SE4ALL _____	107
Tabla 4-9 Análisis rápido de las brechas y barreras de acceso a la energía eléctrica vs objetivo N°1 SE4ALL _____	108
Tabla 4-10 Análisis rápido de las brechas y barreras de acceso a energía para usos productivos vs objetivo N°1 SE4ALL _____	108
Tabla 4-11 Análisis rápido de las brechas y barreras de eficiencia energética vs objetivo N°2 SE4ALL _____	110
Tabla 4-12 Análisis rápido de las brechas y barreras de fomento de energía renovables en el SIN y zonas aisladas vs objetivo N°3 SE4ALL _____	112
Tabla 4-13 Análisis rápido de las brechas y barreras de fomento de energía renovables aplicaciones térmicas y zonas aisladas vs objetivo N°3 SE4ALL _____	112
Tabla 4-14 Análisis rápido de las brechas y barreras de fomento de energía renovables en el sector productivo vs objetivo N°3 SE4ALL _____	113
Tabla 5-1 Programas en ejecución del gobierno y otros socios en temas relevantes a la iniciativa SE4ALL _____	119
Tabla 5-2 Programas e iniciativas propuestas para alcanzar los objetivos de la iniciativa SE4ALL _____	120

Índice de gráficos

Gráfico 2-1 Diagrama de flujo mostrando los componentes que constituyen el balance energético nacional de Nicaragua y las interrelaciones entre sus componentes.	22
Gráfico 2-2 Participación por fuentes en la "Oferta interna de energía primaria de la República de Nicaragua" (2012)	23
Gráfico 2-3 Porcentaje total de la energía bruta generada con fuentes renovables en Nicaragua (electricidad y usos térmicos).	24
Gráfico 2-4 Participación por fuentes en la "Oferta interna de energía secundaria de la República de Nicaragua" (2012)	24
Gráfico 2-5 Subsector eléctrico: generación bruta de electricidad.	25
Gráfico 2-6 Importaciones (en millones de USD) de derivados del petróleo en Nicaragua 2008 a 2012	26
Gráfico 2-7 Evolución reciente de la factura petrolera de Nicaragua y precios promedios (USD/ bbl y millones de USD) 2009-2011	26
Gráfico 2-8 Evolución peso de la factura petrolera 1961 a 2011 vs exportaciones	27
Gráfico 2-9 Exportaciones (en miles de barriles) de derivados del petróleo (principalmente diesel) 2008 a 2012	28
Gráfico 2-10 Oferta – demanda total de energía (1970–2007)	29
Gráfico 2-11 Tasas de crecimiento de la demanda de energía.	29
Gráfico 2-12 Consumo final de energía por sectores.	30
Gráfico 2-13 Niveles relevantes de estrategias energéticas	31
Gráfico 3-1 Mapa de densidad poblacional por municipio y redes viales de Nicaragua	44
Gráfico 3-2 Representación de acceso a la energía por tipo (EAI)	47
Gráfico 3-3 Índices de acceso a la energía en Nicaragua por sector.	47
Gráfico 3-4 Cobertura forestal de Nicaragua-2002	49
Gráfico 3-5 Evolución histórica de la cobertura forestal de Nicaragua 1950 a 2000.	49
Gráfico 3-6 Ubicación de la zona concesionada a DISNORTE-DISSUR -2012	52
Gráfico 3-7 Representación de las principales líneas de distribución en la zona concesionada a DISNORTE-DISSUR - 2012	55
Gráfico 3-8 Representación de las principales líneas de transmisión en Nicaragua - 2012	56
Gráfico 3-9 Detalle de las principales líneas de transmisión en Nicaragua - 2013	56
Gráfico 3-10 Indicadores de cobertura eléctrica global 2006 al 2012	57
Gráfico 3-11 Mapa de proporción de la población sin acceso a la energía eléctrica - 2005	58
Gráfico 3-12 Diagrama de viviendas, cobertura eléctrica y nivel de pobreza - 2005	58
Gráfico 3-13 Mapeo de cobertura eléctrica a nivel de comarcas - 2013	59
Gráfico 3-14 Diagrama de jerarquía de condiciones de cobertura eléctrica según su ubicación en Nicaragua	61
Gráfico 3-15 Ventas realizadas en 2011 por DISNORTE-DISSUR	61
Gráfico 3-16 Proyección de las principales líneas de transmisión en Nicaragua - 2022	64
Gráfico 3-17 Mapa de cobertura y sistemas de generación ENEL - 2011	68
Gráfico 3-18 Distribución geográfica de viviendas sin cobertura eléctrica - clasificación por nivel de pobreza	71

Gráfico 3-19 Perfil de despacho de carga, por planta generadora interconectada – 9 febrero 2013	81
Gráfico 3-20 Evolución de la matriz de generación (%) escenario indicativo - demanda media	82
Gráfico 3-21 Ubicación de sistemas aislados registrados – 2013	83
Gráfico 4-1 Comunidades previstas para proyectos de electrificación en el plan de expansión 2017	102
Gráfico 4-2 Potencial de ahorro en el sector privado, por uso - 2012	103

Acrónimos

ABC	Agencia Brasileña de Cooperación
ACDI	Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional
AIE	Agencia Internacional de Energía
ALBA	Alianza Bolivariana para las Américas
ALBANISA	ALBA de Nicaragua, S.A.
ALC	América Latina y el Caribe
BCIE	Banco Centroamericano de Integración Económica
BEI	Banco Europeo de Inversiones
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BM	Banco Mundial
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CER	Certified Emissions Reductions
CL	Concesionarios locales
CNI	Confederación Nacional de Industrias
COSUDE	Cooperación Suiza para el Desarrollo
DAI	Derechos arancelarios de importación
DISNORTE	Distribuidora norte (Nicaragua)
DISSUR	Distribuidora sur (Nicaragua)
DN-DS	DISNORTE-DISSUR
EE	Eficiencia energética
ENATREL	Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica (Nicaragua)
ENEL	Empresa Nicaragüense de Electricidad (Nicaragua)
ESMAP	Energy Sector Management Assistance Program
FISE	Fondo de Inversión Social de Emergencia (Nicaragua)
FND	Fondo Nórdico de Desarrollo
FODIEN	Fondo de Desarrollo a la Industria Eléctrica Nacional (Nicaragua)
GDN	Gobierno de Nicaragua
GEEREF	Fondo Mundial para la Eficiencia Energética y las Energías Renovables
GEI	Gases de efecto invernadero
GIE	Grupo Interinstitucional de Expertos
GLP	Gas licuado de petróleo
GNL	Gas natural liquificado
IED	Inversión extranjera directa
IMF	Institución micro financiera
INE	Instituto Nicaragüense de Energía (Nicaragua)
INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (Nicaragua)
INETER	Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (Nicaragua)
INIDE	Instituto Nacional de Información de Desarrollo (Nicaragua)
INTN	Instituto Nacional de Tecnología y Normalización (Nicaragua)
IPCC	Panel Intergubernamental de Cambio Climático
IRA	Infecciones respiratorias agudas
IRENA	Agencia Internacional de las Energías Renovables
IVA	Impuesto al valor agregado
JICA	Agencia Internacional de Cooperación Japonesa
KEXIM	Banco Coreano de Inversiones
LAIIF	Facilidad de Inversión Latinoamericana (UE)
MDL	Mecanismo de desarrollo limpio
MDM	Metas de desarrollo del milenio
MEM	Ministerio de Energías y Minas (Nicaragua)
MIPYMES	Mini, pequeñas y medianas empresas.
NBI	Necesidades básicas insatisfechas
NBS	Necesidades básicas satisfechas
ODM	Objetivos de desarrollo del milenio (ver MDM)

OEA	Organización de los Estados Americanos
OLADE	Organización Latinoamericana de Energía
ONG	Organización no gubernamental
PC	Pequeño concesionario
PCH	Pequeña central hidroeléctrica
PDMS	Programa de desarrollo del mercado solar
PERZA	Proyecto de electrificación rural en zonas aisladas
PIB	Producto interno bruto
PLANER	Plan Nacional de Electrificación Rural
PLANERAC	Plan Nacional de Electrificación Rural en el Área Concesionada
PMP	Proyecto de MDL Programático (ver POA)
PNDH	Plan Nacional de Desarrollo Humano (Nicaragua)
PNESER	Programa Nacional de Electrificación Sostenible y Energías Renovables
PNUD	Proyecto de Naciones Unidas para el Desarrollo
POA	Programa de Actividades (MDL Programático)
PPA	Power Purchase Agreement
PVD	Países en vías de desarrollo
PYMES	Pequeñas y medianas empresas
RAAN	Región autónoma atlántico norte
RAAS	Región autónoma atlántico sur
RSE	Responsabilidad social empresarial
SE4ALL	Energía sostenible para todos (<i>Sustainable Energy for All</i>)
SFV	Sistema solar fotovoltaico
SICA	Sistema de la Integración Centroamericana
SIEE	Sistema de Información Económica Energética
SIG	Sistema de Información Geográfica
SIMERNIC	Sistema de Información para el Monitoreo y Evaluación de las Energías Renovables en Nicaragua
SIN	Sistema Interconectado Nacional (Nicaragua)
SREP	Programa para Proyectos Pequeños con Energías Renovables
TCV	Tasa de crecimiento de vivienda
TIC	Tecnologías de la información y comunicación
TIR	Tasa interna de retorno
UE	Unión Europea
ZC/ DN-DS	Zonas concesionadas a DISNORTE - DISSUR
ZCPCI	Zonas concesionadas a pequeños concesionarios interconectados
ZCI	Zonas concesionadas interconectadas
ZAD	Zonas aisladas atendidas
ZTA	Zonas totalmente aisladas

Abreviaturas (Unidades)

bb1	Barril
bb1/ d	Barriles por día
bep	Barril equivalente de petróleo
BT	Baja tensión
EUR	Euro
Gg	Giga-gramos
GLP	Gas licuado de petróleo
GW	Gigavatio
GWh	Gigavatio hora
ha	Hectáreas
hab	Habitantes
kbep	Miles de barriles equivalentes de petróleo
kg	Kilogramo
km ²	Kilómetro cuadrado
Kt	Miles de toneladas
ktep	Miles de toneladas equivalentes de petróleo
kWh	Kilovatio hora
m ³	Metro cúbico
Mbb1	Millón de barriles
MEUR	Millón de euros (M€)
Mt	Millón de toneladas
MT	Media tensión
MUSD	Millones de dólares de Estados Unidos (M\$)
MW	Megavatio
MWh	Megavatio hora
NIO	Córdobas Nicaragüenses (C\$)
Pc	Pie cúbico
Prelim	Datos preliminares
t	Tonelada
tec	Tonelada equivalente de carbón
tep	Tonelada equivalente de petróleo
Tjou1	Terajoule
TWh	Teravatio hora
USD	Dólares de Estados Unidos

Nota importante: se adoptó la tipografía norteamericana para la notación decimal.

Ejemplos: diez mil : 10,000
cinco punto siete: 5.7

Introducción a la iniciativa SE4ALL

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Proyecto de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) apoyan la implementación en América Latina del “Proyecto de Energía Sostenible para Todos” (SE4ALL¹) lanzado por la Secretaría General de las Naciones Unidas (SGNU) en la ocasión del año 2012 que fue declarado “Año de la Energía Sostenible para Todos”. El objeto de SE4ALL es el de incrementar el uso de las energías renovables, profundizar las políticas de penetración de la eficiencia energética en los distintos sectores de la economía y fomentar el acceso sin restricciones a la energía. El BID propone apoyar para los países de América Latina y el Caribe en la evaluación de la información disponible y colaborar en la mejora de los programas de promoción existentes a estos fines.

A finales de diciembre del 2012, la Asamblea General de Naciones Unidas declaró por unanimidad el decenio 2014-2024 como la “Década de la Energía Sostenible para Todos”, lo que subraya la importancia de las cuestiones energéticas de energía para el desarrollo sostenible y para la elaboración de la agenda de desarrollo posterior al -2015.

Al adoptar la resolución, la Asamblea General reafirmó su determinación de hacer de la energía sostenible para todos una realidad para todos. El texto pide a los eEstados miembros “impulsar los esfuerzos para que el acceso universal a los servicios modernos de energía sostenible sea una prioridad, y señaló que 1.3 mil millones de personas carecen de electricidad y que y 2.6 mil millones de personas en los países en desarrollo dependen de la biomasa tradicional para cocinar y para calefacción”. Así mismo, la Asamblea eExpresó su preocupación sobre “la incapacidad que tienen millones de personas pobres para pagar por los servicios de energía, que , a pesar de que tales servicios aun cuando existan servicios de energía, millones de personas pobres no pueden pagar por ellos”.

Los países desarrollados se enfrentan al desafío de renovar, transformar y expandir la infraestructura existente, mientras que los países en desarrollo tienen la oportunidad de adoptar tecnologías limpias y más eficientes en su proceso de desarrollo económico con inclusión social. También deben procurar la disminución de la pobreza y las inequidades existentes.

Por lo tanto, la “Iniciativa SE4ALL” plantea los siguientes tres objetivos:

- a) Acceso universal a los servicios energéticos modernos.
- b) Incremento de la eficiencia energética.
- c) Mayor penetración de las energías renovables en la matriz energética.

Estos tres objetivos se refuerzan entre sí y su logro conjunto brinda la oportunidad de maximizar los beneficios del desarrollo y a enfrentar el desafío global que permita estabilizar el fenómeno del cambio climático.

El desarrollo sostenible no es posible sin un sector energético sostenible. Una de cada cinco personas sobre la tierra carecen de energía eléctrica para iluminar sus hogares y ejercer su oficio o profesión. Cerca del 40% de la población mundial todavía utiliza leña, carbón o residuos animales para usos como la cocción de alimentos, también utilizan equipamientos rudimentarios causantes de humos tóxicos, responsables de enfermedades pulmonares y otras enfermedades vinculadas a estas causas que provocan la muerte de cerca de 2 millones de personas al año, en su mayoría mujeres y niños².

Está establecido que **el acceso a servicios modernos de energía** facilita el desarrollo económico y social, y ofrece la oportunidad de mejorar la vida de la comunidad y el progreso económico.

¹ SE4ALL: Sustainable Energy for all

² Secretaría General de las Naciones Unidas: “Energía Sostenible para Todos – Objetivos”. <http://www.sustainableenergyforall.org/objectives>

- La electricidad permite que niños y jóvenes puedan estudiar en horas de oscuridad, bombear agua para alimentos y tareas de la vida cotidiana, y mantener refrigerados alimentos y medicinas.
- Los combustibles modernos para cocción y calefacción permiten a las mujeres aliviar su carga de tiempo y disminuir el riesgo que corren al recorrer grandes distancias para acceder a la leña que necesitan para sus funciones en el hogar.
- La energía puede ser empleada para respaldar las actividades económicas y los negocios familiares, lo que genera mayor prosperidad.

En ese sentido, la cooperación pública – privada en el esfuerzo de inversión es clave para estos mercados. Mayor prosperidad implica más ingresos disponibles y nuevos mercados para los bienes de consumo. A través de la innovación en productos energéticos y de las inversiones para su despliegue, es posible crear nuevos empleos y proveer a millones de personas con las herramientas necesarias para mejorar sus vidas.

Sin acceso a servicios de energía moderna y sostenible no es posible alcanzar los “Objetivos de Desarrollo del Milenio” (ODM) – que pertenecen a la agenda global de ocho puntos adoptada por las Naciones Unidas en el año 2000- entre los que podemos destacar la reducción de la pobreza, la mejora de la salud de las mujeres y de los niños, así como la ampliación del alcance de la educación.

La **eficiencia energética**, cuyo incremento es otro de los objetivos del proyecto, mejora la productividad global de los recursos naturales. Las mejoras en la eficiencia energética son un soporte del crecimiento económico y permiten reducir el costo de la energía en forma general.

La inversión en eficiencia es crítica para poder satisfacer la demanda futura de energía y mitigar los efectos del cambio climático al reducir la emisión de gases de efecto invernadero y mejorar la productividad global. La inversión en eficiencia energética es creadora de empleo, fomenta el crecimiento y reduce la vulnerabilidad energética en aquellos casos que dependen de las importaciones de recursos fósiles, como petróleo, productos petroleros y gas natural.

De los tres objetivos planteados en la “Iniciativa SE4ALL”, la mejora de la eficiencia energética es la que tiene los impactos más claros en términos de ahorros monetarios, de mejora de los resultados comerciales, y de mayor y mejor diversidad de servicios a los consumidores. Por ejemplo, la existencia de mejores equipos de refrigeración y congelación, los cuales cuestan aproximadamente lo mismo y usan mucho menos energía; la disponibilidad de nuevos diseños de automóviles, los cuales viajan mucho más lejos con mucho menos combustible, así como el diseño de edificios que requieren menos energía para la climatización y consumo propio. Obviamente, se necesitan incentivos que se adapten a cada uno de estos sectores, con el objeto de tener equipos modernos a un precio accesible, ya que sus costos son superiores a los de los equipos convencionales.

Al reducir la demanda de energía, las medidas de eficiencia pueden avanzar hacia un sistema de energía sostenible y eficaz, lo que implica una aportación valiosa en una economía global con fuertes restricciones de recursos.

La adopción de estándares de costo efectivos para un amplio rango de tecnologías podría, hacia el 2030, reducir el consumo proyectado de electricidad en edificios y en la industria en un 14%. Esto evitaría la creación de cerca de 1,300 nuevas centrales de generación de mediana potencia. Entre 1990 y 2006, el incremento de la eficiencia energética en el sector manufacturero de los 21 países miembros de la Agencia Internacional de Energía (AIE) tuvo como resultado una reducción del consumo energético del 21% por unidad de producto (Consumo/ PBI). Compartir, adoptar y ampliar estas prácticas entre países e industrias hará que la energía sea más confiable y menos cara para los hogares y para la producción.

Finalmente, el tercer objetivo del proyecto, el **incremento de la participación de las energías renovables en la matriz energética** (eólica, hidráulica, solar, geotérmica y biomasa) ofrece el acceso a un recurso limpio y sostenible. Actualmente las energías renovables constituyen el 13% de la

oferta global de energía primaria³. Los productos y servicios asociados a las energías renovables tienen hoy un rápido crecimiento en el mercado internacional.

Los costos de estas tecnologías continúan cayendo rápidamente y comienzan a aparecer en determinadas condiciones económicamente competitivas en comparación a los recursos fósiles, pues reducen las emisiones de GEI y contribuyen tanto con el esfuerzo global del combate al cambio climático, como con el esfuerzo nacional de fomentar el desarrollo económico y social.

Alcanzar los objetivos planteados por la Secretaría General de Naciones Unidas, que consiste en duplicar el porcentaje de renovables en el balance energético hacia el año 2030, va a requerir el apoyo de todos los sectores sociales, incluido el de los individuos.

Las inversiones en energía eólica, solar, mareomotriz y biomasa crecieron a 187 mil millones de USD en 2011; lo que supera los 157 mil millones de USD invertidos en petróleo, gas y carbón. Las inversiones totales en energía nueva llegaron a 260 mil millones de USD en 2011⁴. Algunos escenarios recientes estiman que las energías renovables contribuirán al abastecimiento energético de bajo contenido de carbono en mucha mayor medida que a la de energía nuclear o a la de tecnología de captura y almacenamiento de carbono⁵.

La hidroelectricidad, la geotermia y la bioenergía son competitivas cuando los recursos están disponibles. Por otro lado, la energía solar y la eólica comienzan a ser atractivas en muchos lugares. Si se mantiene un fuerte apoyo desde el diseño de las políticas públicas y se incentivan condiciones robustas de inversión desde el sector privado, las energías renovables podrán satisfacer una mayor proporción de los requerimientos energéticos mundiales en el 2030.

³ Fuente: International Energy Agency, 2012.

⁴ Fuente: Secretaría General de las Naciones Unidas

⁵ Agencia Internacional de Energía (AIE): "Tracking Clean Energy Progress". Energy Technology Perspectives 2012 excerpt as IEA input to the Clean Energy Ministerial, junio 2012, Paris.

1) Resumen Ejecutivo

El desarrollo actual y futuro de Nicaragua y de la región centroamericana está absolutamente ligado al abastecimiento estable y uso energético eficiente necesario para la mejora de la vida cotidiana, del transporte y de la producción primaria, secundaria y terciaria. Mas allá del abastecimiento, el nexa entre el acceso a energía, clima y pobreza fue reconocido por la agenda internacional como un tema central a tomar en cuenta en la elaboración de estrategias públicas a nivel nacional y multilateral de largo plazo.

Este documento presenta un análisis rápido de la situación actual de Nicaragua hasta 2012, así como los desafíos de su sector energético en el marco de la “Iniciativa SE4ALL” (Energía Sostenible para Todos).

La sección 1 presenta un resumen sobre la situación energética del país en el marco del contexto socioeconómico. La sección 2 analiza la posición país en torno a las tres metas de la “Iniciativa SE4ALL”. La sección 3 concluye con una aproximación a los desafíos y las oportunidades para alcanzar las metas sugeridas y también con una propuesta que podría servir de base a un plan de acción para que Nicaragua se acerque a los tres objetivos finales de la “Iniciativa SE4ALL”:

- a) Acceso universal a los servicios energéticos modernos.
- b) Incremento de la eficiencia energética.
- c) Mayor penetración de las energías renovables en la matriz energética.

En la sección 1 detallamos la situación general de la República de Nicaragua a finales del 2012. En ese momento la República de Nicaragua contaba con 5.5 millones de habitantes, de acuerdo al último censo del año 2005, y se estimaba que a finales de 2012 la población sería de 5.8 millones sobre un territorio de 130,373.4 km². El Banco Central de Nicaragua (BCN) considera que el crecimiento de la economía en el 2011 fue de 4,7%, con un PIB de 7,297.5 millones de USD⁶ (rango 138 de 195⁷). El país ocupaba la posición 129 de 194 países en el Índice de Desarrollo Humano⁸, principalmente impactado por los niveles de pobreza.

La participación del sector energético en el PIB ha variado entre 2009 y 2011 entre el 2.7% y el 2.9%, sin incluir el sector minero⁹. Esta participación se mantiene estable en los últimos años. Sin embargo, la asimetría entre las importaciones relevantes de energía y la casi nula tasa de exportaciones de energía en la actualidad sigue siendo una fuente de vulnerabilidad, dependencia y empobrecimiento de Nicaragua. Aunado a esto, el peso de la factura petrolera representa más del 55% del valor FOB de las exportaciones del año 2011. Estas variables toman toda su importancia en el contexto actual de Nicaragua, que sigue siendo el país más pobre del hemisferio oeste, sin incluir a Haití.

⁶ (BCN, 2011b)

⁷ <http://unstats.un.org/unsd/snaama/dnltransfer.asp?fid=2>

⁸ <http://hdrstats.undp.org/en/countries/profiles/NIC.html>

⁹ La minería representó 1.8% del PIB en 2011, (BCN, 2011b)

En la Sección 2 se detalla la posición del país en torno a las tres metas de la “Iniciativa SE4ALL”. En primer lugar se propone el análisis siguiente de la situación actual de Nicaragua frente al acceso universal a servicios modernos de energía:

- Más de 1,500,000 habitantes, en gran mayoría residentes en zonas rurales, no tienen acceso a la energía eléctrica. Una gran parte de la población depende del uso ineficiente y dañino para la salud de la leña, que representa el 87.9% del consumo final de energía primaria del sector residencial. Mientras que en la zona urbana, el uso de estos recursos se ha reducido por la penetración del gas licuado.
- El desarrollo de la infraestructura eléctrica es todavía muy insuficiente y deja a Nicaragua con una tasa de cobertura eléctrica global de 73.7% en 2012. Cabe destacar que esta tasa global esconde grandes variaciones de cobertura entre las zonas urbanas y rurales, así como de si se trata de una zona concesionada o no, de si es una zona bajo responsabilidad de ENEL o no, o de si es una zona totalmente aislada del servicio eléctrico.
- La capacidad nominal instalada en el parque de generación nacional a finales del 2011 es de 1,116.80 MW. Para 2012 la demanda pico se calculó en 617 MW, lo cual permitió tener una suficiente reserva de potencia.
- El crecimiento de la demanda eléctrica obligará en la próxima década a aumentar la capacidad instalada en unos 896 MW (escenario de demanda media) y hasta 1,038.5 MW (escenario de demanda alta) adicionales a 2026. Por lo tanto, se requiere un gran esfuerzo de inversión pública y privada para extender y densificar las redes de transmisión y distribución, así como para mantener y mejorar la calidad y confiabilidad actual del Sistema Interconectado Nacional (SIN).
- En 2005 (último censo nacional global) se calculó que de las 308,630 viviendas que no tenían acceso a la energía eléctrica, casi el 30% se concentraban en una situación de pobreza extrema.
- La meta del PNESEER es la de permitir que a finales de 2016 el acceso al servicio de electricidad llegue a 117,390 viviendas en 3,666 comunidades en áreas rurales, las cuales forman parte de las casi 310,000 viviendas que hoy no cuentan con electricidad, de un total de 1,100,000 viviendas ocupadas. Adicionalmente, se pretende normalizar el servicio en 648 asentamientos.
- Los pequeños concesionarios interconectados rurales atienden a cerca de 9,500 clientes ubicados en el centro del país y en las regiones autónomas RAAN y RAAS. Estas empresas están en situaciones difíciles y requieren atención inmediata de parte de las autoridades.
- La Empresa Nicaragüense de Electricidad (ENEL) garantiza el acceso a electricidad (generación, distribución y comercialización) en las regiones del atlántico norte, centro y sur del país (22 sitios). Sin embargo, ENEL no garantiza el servicio a todas las zonas aisladas. El total de clientes en enero del 2013 alcanzaba la cifra de 47,214 (Fuente: ENEL);
- En la región autónoma del atlántico norte (RAAN) y en la región autónoma del atlántico sur (RAAS) también existen pequeñas centrales hidroeléctricas (PCH) y micro centrales hidroeléctricas (MCH) administradas por empresas privadas o mixtas. En febrero del 2012 operaban 7 PCH y 11 MCH.
- Las áreas no concesionadas y, sobretudo, las zonas totalmente aisladas coinciden con las zonas de mayor pobreza en el país, lo que incide directamente en el nivel de desarrollo económico y social de sus habitantes, en particular en las zonas de pobreza severa y en zonas con tasas altas de pobreza. Es evidente que deberá realizarse un gran esfuerzo en aquellos municipios, los cuales suman 174,861 viviendas sin acceso al servicio de electricidad en situación de pobreza severa y pobreza alta.
- Existe un gran potencial que aún no ha sido aprovechado para el desarrollo de combustibles verdes, tales como el biogas para el sector residencial rural y de pequeños productores, y biocombustibles para el sector transporte.
- En el sector productivo, en lo que respecta a la electricidad, los apagones frecuentes que Nicaragua ha conocido antes del 2007, así como los precios de energía (que siguen muy altos en comparación con otros países de la región) han sido una barrera importante.
- El desarrollo del acceso a la energía eléctrica comercial en Nicaragua se puede calificar como una tarea pendiente de las últimas décadas. No obstante, ha visto una aceleración y mejoras concretas y significativas en los últimos cinco años.

En segundo lugar, se propone el siguiente análisis de la situación actual de Nicaragua en torno a medidas de eficiencia energética:

- La eficiencia energética es todavía un tema naciente en Nicaragua que se ha venido institucionalizando con decretos recientes.
- Actualmente, el uso racional y eficiente de la energía es uno de los ejes estratégicos del sector energético, con enfoque particular en el sector eléctrico. A través del programa PNER se quiere promover un plan nacional de ahorro de energía que contemple todos los tipos de consumidores finales. Este plan se traducirá en políticas públicas de eficiencia energética y en una ley de eficiencia energética.
- Se deberán revisar las respectivas responsabilidades del sector público y privado para el cumplimiento de estos nuevos lineamientos.
- La intensidad energética de la economía de la República de Nicaragua permite tener una medida de la evolución de la eficiencia energética, la cual se calcula como las unidades necesarias de energía consumida para obtener una unidad de producto. En comparación con el promedio de Honduras y Guatemala, Nicaragua tiene en promedio una intensidad energética 30% menos favorable en los últimos cinco años.

En tercer lugar, se propone el siguiente análisis de la situación actual de Nicaragua en torno al rol de las fuentes renovables de energía:

- La participación de las fuentes renovables en la matriz energética global es probablemente uno de los tres objetivos SE4ALL, tema del cual Nicaragua puede más que enorgullecerse de sus resultados actuales y de sus planes a futuro. Durante los últimos cinco años se han impulsado una gran variedad de proyectos de energía renovable a escala de plantas generadoras interconectadas.
- Sin embargo, Nicaragua solo aprovecha una pequeña parte de su potencial de energías renovables: menos del 10% del potencial total estimado a 5,500 MW por este estudio.
- En 2011 pudimos constatar que la generación de energía proveniente de fuentes renovables en el SIN sumó el 34.4% del total de la energía bruta. En el año 2012 se alcanzó casi el 44%.
- El plan de expansión 2012 – 2026 ha estimado que será necesario añadir 896 MW de plantas de generación renovables para poder compensar el crecimiento de la demanda que se estima en 887 MW para el 2026 (escenario de demanda mediana, 915 MW en escenario de demanda máxima).
- Dado el desarrollo reciente de varios proyectos basados en fuentes renovables y el interés de continuar con estos desarrollos, se puede esperar un fuerte crecimiento de la oferta de energía renovable en Nicaragua. Si se considera el bajo nivel de absorción de energía del SIN (principalmente durante la noche) es sumamente importante que el SIEPAC pueda entrar a funcionar a plena capacidad para que dentro de pocos años no se suspendan las inversiones en proyectos de energía renovable interconectados al SIN. Las transacciones de energía a través de SIEPAC son actualmente parte del mercado de ocasión o SPOT; las transacciones de largo plazo aún no existen debido a que no hay una planificación regional conjunta, cada país planifica su autosuficiencia energética. El desarrollo de proyectos renovables para exportación no son viables económicamente en este escenario.
- Las estadísticas oficiales no miden la totalidad de la contribución a la matriz nacional de las fuentes renovables en la generación eléctrica aislada (privados).
- Aún no existen disposiciones de tarifas accesibles para integrar la generación distribuida que conecte los sistemas de energía renovable a pequeña escala con las líneas de distribución (*feed in tariffs*). Tampoco existen disposiciones que retribuyan a los consumidores el excedente que ellos generan con energía renovable (*net metering*).
- El mercado potencial de biogas para usos productivos se estima en un total de 80,902 entre medianos y grandes productores, y en un total de 839,906 hogares en Nicaragua.
- Los autoprodutores, en general los grandes productores agropecuarios quienes transforman sus excedentes de biomasa en energía eléctrica, tienen un rol importante en la matriz; pues este mercado también tiene un gran potencial de crecimiento.

Frente a esta realidad, el Gobierno de Nicaragua está implementando una estrategia energética alineada a la “Estrategia Centroamericana 2020”, aprobada por los gobiernos de la región, y perfectamente alineada con los objetivos de la “Iniciativa SE4ALL”. Para contribuir a alcanzar las metas de la “Iniciativa SE4ALL” al 2030, el Gobierno de Nicaragua y sus instituciones necesitan

desarrollar e implementar una estrategia en varios frentes. Para ello, se proponen una serie de metas para 2015, 2020 y 2030, con sus indicadores principales de cumplimiento. Las metas se presentan por año y por objetivo, siguiendo la propuesta de los siguientes ejes estratégicos:

- Objetivo 1: uso racional de la leña, masificación del uso de colectores solares para calefacción de agua, uso de biodigestores en el sector residencial rural, cobertura eléctrica global, cobertura eléctrica por tipo de zonas geográficas (5 niveles estudiados: ZC, ZCPCI, ZCI, ZAD, ZTA), extensión del SIN, precio de la energía eléctrica para usuarios vulnerables, producción y uso de biocombustibles.
- Objetivo 2: uso eficiente de la leña, uso eficiente de combustibles, intensidad energética, eficiencia energética en el sector residencial, eficiencia energética en el sector comercial e industrial, eficiencia energética en el sector público y sistemas eléctricos.
- Objetivo 3: aprovechamiento de fuentes renovables para generación eléctrica, generación eléctrica a base de fuentes renovables para energía bruta, generación distribuida, programa de fomento para la generación rural interconectada (PC, PCH y concesionarios locales), programa de fomento para la generación aislada en zonas totalmente aisladas, infraestructuras energéticas estratégicas para energía sostenible uso de biodigestores en las PYMES, programa de fomento para el sector de autoprodutores.

En la Sección 3 se detalla el marco institucional relevante para cada eje estratégico y las políticas públicas vigentes o previstas en su sector, así como los programas en ejecución o fuentes potenciales de financiamiento que puedan aportar. El más importante es el PNER, actualmente en ejecución y con un monto de 418,700,000.00 USD. El PNER busca tener un efecto transformacional en la cobertura eléctrica a nivel nacional, a través del aumento significativo de la tasa de cobertura del servicio eléctrico, contemplando a su vez el escalamiento del uso de las energías renovables (ER) y la promoción de la eficiencia energética (EE).

En conclusión, con base en el análisis de la situación actual de Nicaragua realizada en la sección 2, y mirando hacia las metas propuestas para alcanzar los objetivos SE4ALL expuestos en la sección 3, este estudio propone un análisis rápido de las brechas y barreras frente a los objetivos de SE4ALL; así como sus respectivas propuestas para enfrentarlas. De forma resumida, las barreras pertenecen a las siguientes categorías:

- Barrera 1. Acceso a financiamiento para el mercado intermedio (falta de oferta de créditos adaptados para el sector residencial y comercial).
- Barrera 2. Capacidad de gestión de autoridades públicas (falta de capacidad de planificación y seguimiento).
- Barrera 3. Desarrollo de capacidades técnicas en Nicaragua (falta de personal técnico capacitado en gestión, operación y mantenimiento de sistemas de energía renovable).
- Barrera 4. Percepción de Nicaragua como un país de alto riesgo (es necesario continuar cambiando la percepción de Nicaragua como país de alto riesgo de inversión).
- Barrera 5. Base de datos del potencial de generación y acceso público a información (solo se conoce una estimación del potencial de generación a base de fuentes renovables).

De forma complementaria, se presentan también las siguientes recomendaciones:

- Recomendación 1. Realizar la línea de base y proyecciones para acceso universal a servicios energéticos.
- Recomendación 2. Acordar una definición de servicios eléctricos modernos.
- Recomendación 3. Desarrollar e implementar un sistema de información de estadísticas energéticas del país.
- Recomendación 4. Realizar línea de base y proyecciones de eficiencia energética.
- Recomendación 5. Establecer un modelo de organización para la promoción y desarrollo de las energías renovables y eficiencia energética.
- Recomendación 6. Completar el conocimiento del potencial de las fuentes renovables de Nicaragua.
- Recomendación 7. Crear una “Ventanilla Única de Proyectos de Energía Renovable” (VUPER)
- Recomendación 8. Adaptar las normativas a pequeños productores y concesionarios.
- Recomendación 9. Establecer al MEM como punto focal (autoridad de monitoreo).
- Recomendación 10. Incluir aspectos energéticos en el próximo censo general (2015).

Esta consultoría la financió el Banco Interamericano de Desarrollo y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. También recibió el apoyo del Ministerio de Energía y Minas de Nicaragua.

Sustainable Energy for All -
Rapid Assessment and Gap Analysis: Nicaragua 2012 - 2013

El consultor quiere agradecer la valiosa ayuda e información recibidas de parte del MEM, y la colaboración de ENEL y ENATREL, sin la cual este estudio no hubiera sido posible.

2) Sección 1: Introducción

2.1 Principales indicadores República de Nicaragua año 2012

Población Total (2012 ¹⁰):	5,991.7 (miles de hab)
Tasa de Crecimiento de la Población (2012 ¹):	1.46% anual acumulado
Superficie total (tierra ¹¹ , incluyendo islas):	130,373.4 km ²
Densidad de Población (2011 ¹):	45 hab/ km ²
Población Urbana (2011 ¹⁻³):	58.3%
Producto Interno Bruto (2012 ²):	8,088.2 millones USD (M\$ equiv. 2005)
PIB/ habitante (2012 ²):	1349.89 USD/ hab
Participación sector productor de bienes (2011 ²):	56.2%
Participación sector servicios (2011 ²):	24.7%
Consumo de energía final total (2012 ¹²):	2,180.5 ktep
Consumo de energía final por habitante (2011 ³):	0.356 tep/ hab
Tasa de crecimiento del consumo de energía final:	3.4% anual (2010 a 2011)
Intensidad energética (CEF/ PIB, 2012 ¹³):	2.71 bep/ miles USD de PIB (0.37 tep)
Consumo de energía eléctrica (2012)	3,040.38 GWh
Consumo de energía eléctrica por habitante (2012):	500.8 kWh/ hab
Tasa de crecimiento del consumo eléctrico (2012 ¹⁴):	7.8% (2012 vs 2011)
Cantidad de hogares (2012 ¹²):	1,065,100 hogares
Habitantes por hogar (2011 ¹⁰):	5.7 habitante/ hogar
Hogares con disponibilidad de agua de red (2011 ⁴):	65.9%
Hogares con disponibilidad de cloacas (2010 ⁴):	23.3%
Consumo residencial de GLP (2012 ¹²):	395.4 miles de barriles, uso residencial
Hogares con disponibilidad de electricidad (2012 ³):	73.7%
Habitantes sin servicio eléctrico (2012 ¹²):	1,596 (miles de hab) - estimación

¹⁰ Base del Censo (INIDE/ INEC, 2005) y estimaciones oficiales (CEPAL, 2011a), Banco Mundial 2012.

¹¹ Banco Mundial 2012.

¹² (MEM, 2012a)

¹³ (OLADE, 2012)

¹⁴ INE : crecimiento de generación bruta en 2011

2.2 Situación actual del sector energético en la República de Nicaragua

2.2.1 Abastecimiento energético, matriz energética y comercio

2.2.1.1 Producción de energía primaria

La producción de energía primaria de la República de Nicaragua en el año 2012, de acuerdo al “Informe del Balance energético nacional” (MEM, 2012b) fue de 1,547.3 ktep, lo que representó un crecimiento del 3.4% con respecto al 2011. Utilizando las denominaciones adoptadas por el MEM (Nicaragua) presentamos la repartición de esta oferta en base a las respectivas fuentes de energía:

Fuentes	2012		Variación 2011 / 2010 %
	ktep	% total producido	
Hidroenergía	62.5	4.1	(23.5)
Geoenergía	114.2	7.4	52.3
Eoloenergía	28.3	1.8	56.4
Bioenergía	1,342.3	86.7	1.6
Radiación Solar	No conocido ¹⁵	N/ A	N/ A
Total:	1,547.3	100.0	3.4

Tabla 2-1 Producción de energía primaria por fuente, 2012
Fuente: (MEM, 2012a), elaboración propia

La oferta interna bruta de energía primaria y secundaria se derivan de la producción de energía primaria según lo indicado en el gráfico siguiente:

¹⁵ La contribución de los paneles solares fotovoltaicos (SFV) en la generación de energía en Nicaragua aún no está medida de forma satisfactoria. Se espera que la entrada en servicio de los 2 proyectos SFV del MEM en 2011 y 2012 cambiarán esta situación.

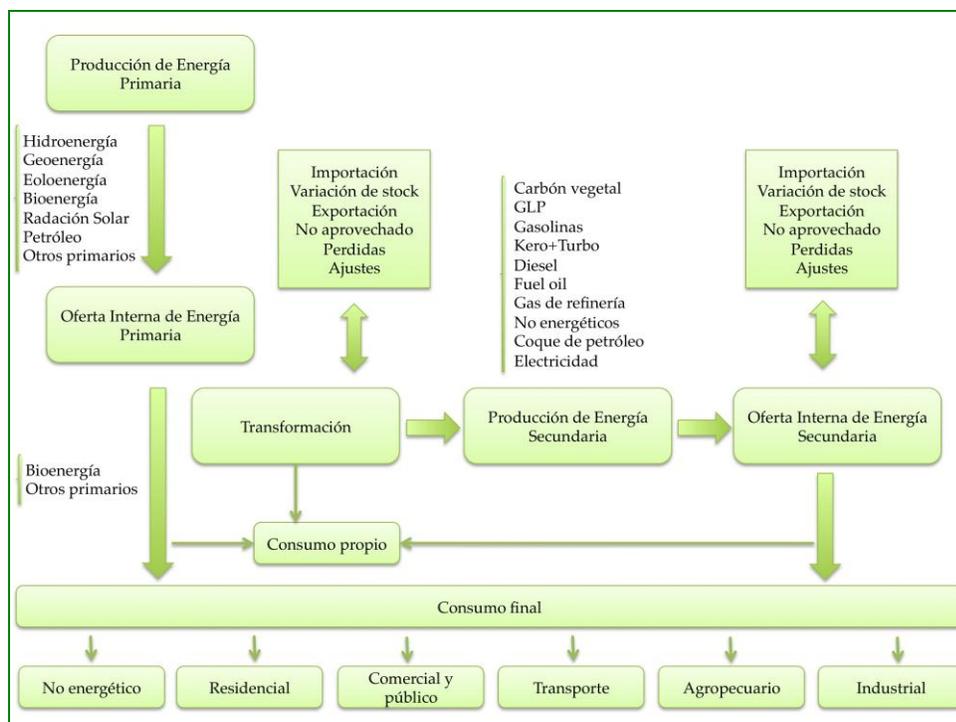


Gráfico 2-1 Diagrama de flujo que muestra los componentes que constituyen el Balance energético nacional de Nicaragua y las interrelaciones entre sus componentes.
Fuente: Elaboración propia

A continuación se detallan las ofertas internas brutas de energía primaria y de energía secundaria.

2.2.1.2 Oferta interna bruta de energía primaria y secundaria

Tomando en cuenta la producción de energía primaria (2.2.1.1) y sumando las importaciones, (principalmente de petróleo crudo) y deducidas las exportaciones (principalmente de biomasa); así como reflejando las pérdidas, la energía no aprovechada y las variaciones de inventarios, la oferta interna bruta de energía en el año 2012 alcanzó 2,947.7 ktep, los cuales se dividen de la forma siguiente entre energía primaria (sin transformación) y secundaria (con un proceso de transformación):

Fuentes	2012		Variación 2012 / 2011 %
	Ktep	% del total de oferta	
Energía primaria	2,028.8	68.9	(7.2)
Hidroenergía	42.8	2.1	(12.1)
Geoenergía	72.8	2.5	(6.1)
Eoloenergía	28.3	1.4	56.4
Bioenergía	1,320.9	44.8 ¹⁶	(17.2)
Radiación Solar	No conocido	N/ A	N/ A
Petróleo	525.6	25.9	(33.3)
Energía secundaria	918.9	31.1	32.3
Carbón vegetal	0.0	0.0	0.0

¹⁶ La leña solamente representa 34.1% de la Oferta Interna Bruta de energía total.

GLP	83.0	2.8	32.3
Gasolinas	184.1	6.2	36.9
Kero+Turbo	3.3	0.1	291.0
Diesel	314.3	10.7	33.8
Fuel oil	297.9	10.1	26.0
Gas de refinería	0.0	0.0	0.0
No energéticos	12.3	0.4	67.0
Coque de petróleo	22.6	0.8	(0.6)
Electricidad	1.4	0.1	154.9
Total:	2,947.7	100.0	2.3

Tabla 2-2 Oferta interna bruta de energía, 2012
Fuente: (MEM, 2012a), elaboración propia

La composición de esta oferta muestra un fuerte predominio de las fuentes fósiles, esencialmente el Diesel y el Fuel oil con el 20.8% y el petróleo con casi el 26% de la oferta total.

2.2.1.3 Fuentes primarias de energía

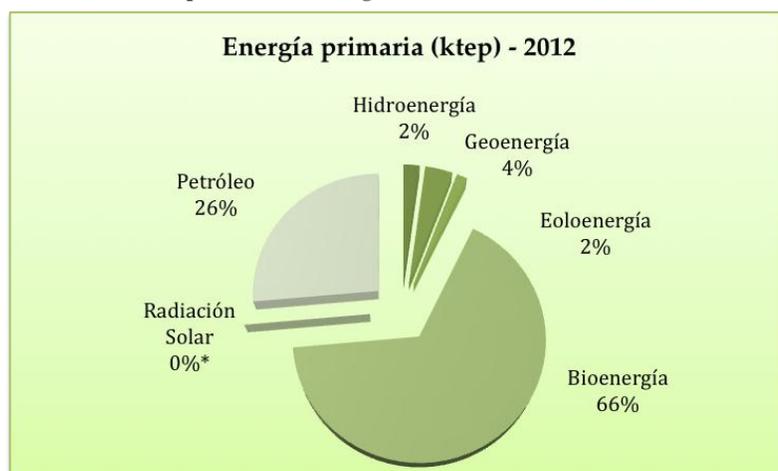


Gráfico 2-2 Participación por fuentes en oferta interna de energía primaria de la República de Nicaragua (2012)
(* la energía solar no está medida por el Balance energético nacional / Fuente: (MEM, 2012a), elaboración propia

La oferta total de energía primaria en 2012 alcanzó la cifra de 2,028.8 ktep (MEM, 2012a), siendo la leña (49.5%) y petróleo (25.9%) las dos fuentes principales.

La fuerte dependencia del abastecimiento de derivados del petróleo ha sido una característica estructural del sistema energético nicaragüense durante las últimas décadas. La estrategia vigente del Gobierno de Nicaragua y de su Ministerio de Energía y Minas es de lograr un cambio sistémico de su matriz energética a favor de las fuentes renovables, tal como se describe en 2.3.4

Sin embargo, al observar la distribución de la oferta interna de energía primaria por fuente en 2012, podemos apreciar que encima del petróleo, a diferencia de muchos otros países de América Latina, la fuente leña y los otros residuos de biomasa tienen la mayor importancia, con una incidencia del 65.1% del total de las fuentes primarias (donde 49.5% de esa cifra corresponde a la leña). Esta característica específica de Nicaragua y sus consecuencias se describirán en 3.1.2.

Finalmente, en menor medida, las otras fuentes renovables de energía tanto convencionales (hidroenergía), como las no convencionales (energía eólica, geotérmica y la solar que no se puede medir: fotovoltaica y térmica) siempre tienen un rol más importante en términos globales. En total, en el “Balance Energético Nacional” las energías renovables representan alrededor del 74% de la oferta de energía primaria. Esta realidad, en particular en el subsector eléctrico, se describirá a detalle en 3.3.

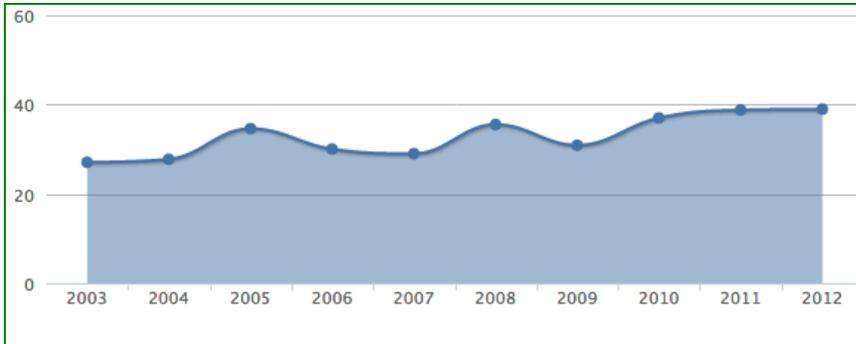


Gráfico 2-3 Porcentaje total de la energía bruta generada con fuentes renovables en Nicaragua (electricidad y usos térmicos).

Fuente: Asociación Renovables, Sistema SIMERNIC¹⁷

2.2.1.4 Fuentes secundarias de energía

La oferta de energía secundaria en 2012 llegó a un total de 918.9 ktep, en donde predominaron los derivados del petróleo.

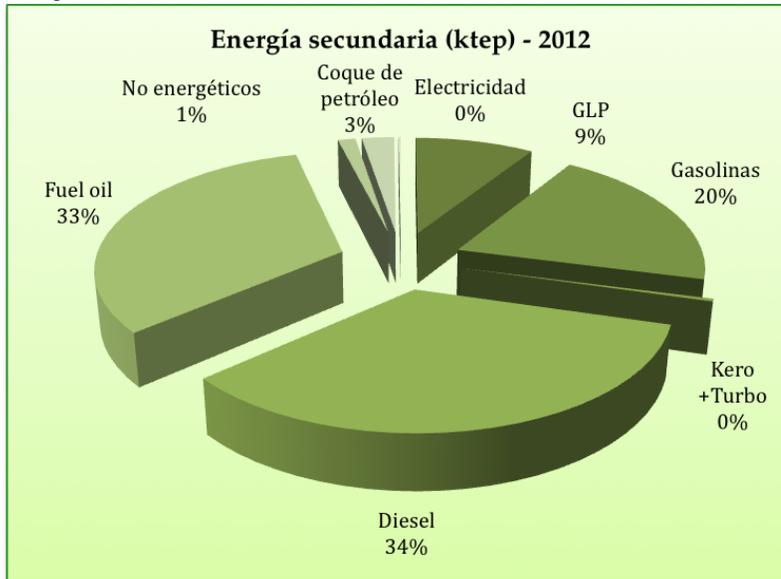


Gráfico 2-4 Participación por fuentes en oferta interna de energía secundaria de la República de Nicaragua (2012)

Fuente: (MEM, 2012a), elaboración propia

¹⁷ www.renovables.org.ni/simernic

2.2.1.5 Enfoque sobre el sector eléctrico

El subsector eléctrico en Nicaragua comenzó a experimentar grandes cambios a partir del año 2007. El Gobierno de Nicaragua, a través del MEM, ENATREL y ENEL, ha realizado avances significativos. Se ha garantizado la estabilidad del sistema eléctrico nacional con un abastecimiento más seguro y confiable de energía eléctrica y mayor acceso en zonas vulnerables, logrando una mayor promoción de las inversiones y posicionando a Nicaragua como el 2º país en recibir la mayor cantidad de inversión extranjera directa (per cápita) para proyectos de energía renovable en América Latina en el 2011 (BID - FOMIN / Bloomberg, 2012). En otras palabras, se realizaron importantes variaciones en la matriz energética y una ampliación del índice de cobertura.

En el año 2012, el MEM evaluó que la generación bruta del subsector eléctrico nacional alcanzó 4,018.2 GWh, lo cual correspondió en un 57.1% a las plantas térmicas, 13.0% a la energía geotérmica, 10.4% a la hidroelectricidad, 11.3% a lo producido por lo auto-productores (energía proveniente en su mayoría de residuos vegetales como bagazo de caña) y, finalmente, 8.2% corresponde a la energía eólica.

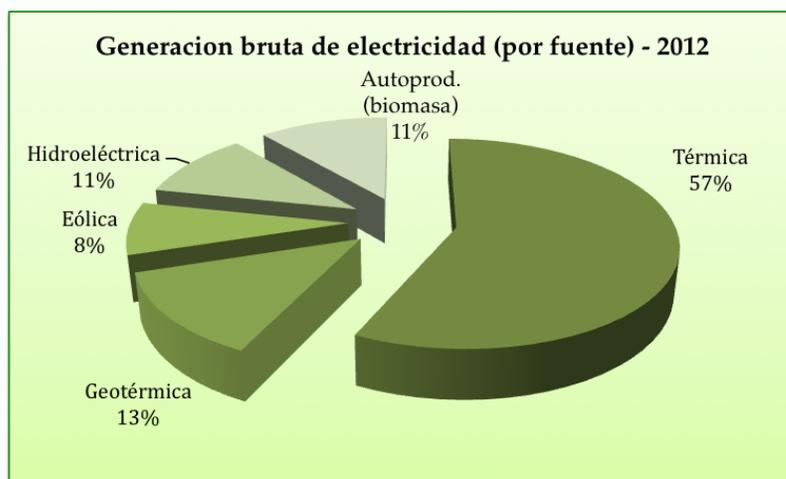


Gráfico 2-5 Subsector eléctrico: generación bruta de electricidad.
Fuente: (MEM, 2012a), elaboración propia

2.2.1.6 Exportaciones e importaciones de energía

a) Importaciones

Nicaragua es un país altamente dependiente de importaciones de hidrocarburos, lo que se traduce en una fuerte carga económica. Durante 2011, la factura petrolera del país alcanzó un valor de 1,256.4 millones USD (que incluye petróleo, derivados y lubricantes), lo que significó un incremento del 61.9% con respecto al valor del año 2010, el cual fue de 776 millones USD. La causa principal de dicho incremento se debió a la tendencia alcista de los precios del petróleo en los mercados internacionales. (MEM, 2012b). En 2012, con respecto a las importaciones de petróleo crudo, estas alcanzaron la cifra de 580.2 miles de tep, lo que equivale a 4,174.3 miles de barriles, donde el 100.0% del petróleo crudo proviene de Venezuela, lo que representa una reducción de 29.0% con respecto al 2011.

La composición de las importaciones petroleras indicó que el 38% de lo importado fue petróleo crudo, mientras que el porcentaje restante abarca productos terminados necesarios para satisfacer la demanda, destacan: fuel oil (19.1% del total importado), diesel (21.1%) y gasolinas (12.6%). (MEM, 2012a)

Venezuela es el principal proveedor de hidrocarburos con el 82.6% del total, lo cual engloba el 100% de los requerimientos de petróleo crudo. Estas importaciones se realizan a través del acuerdo de suministro comercial suscrito a partir de medios de 2008 entre ALBANISA y PDVSA (MEM, 2012b).



Gráfico 2-6 Importaciones (en millones de USD) de derivados del petróleo en Nicaragua, 2008 a 2012
Fuente: (BCN, 2011a), elaboración propia

El costo de estas importaciones estratégicas representa un peso grande para la economía de Nicaragua; los dos gráficos siguientes permiten de visualizar este impacto. En los últimos tres años, las facturas petroleras de Nicaragua están oscilando entre 40 y 160 millones de USD por mes, en función de los precios del petróleo y otros combustibles en el mercado internacional (BCN, 2011a).

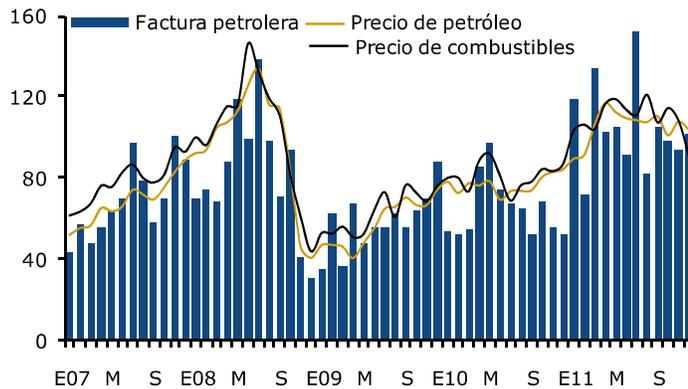


Gráfico 2-7 Evolución reciente de la factura petrolera de Nicaragua y precios promedios (USD/bbl y millones de USD), 2009-2011
Fuente: (BCN, 2011a), MEM y DGA.

Esta situación causó que, para el año 2011, el peso de la "factura petrolera" representara el 55.5% del valor FOB de las exportaciones del año, a pesar del alto crecimiento que las exportaciones registraron durante ese año (MEM, 2012b), ver gráfico siguiente.

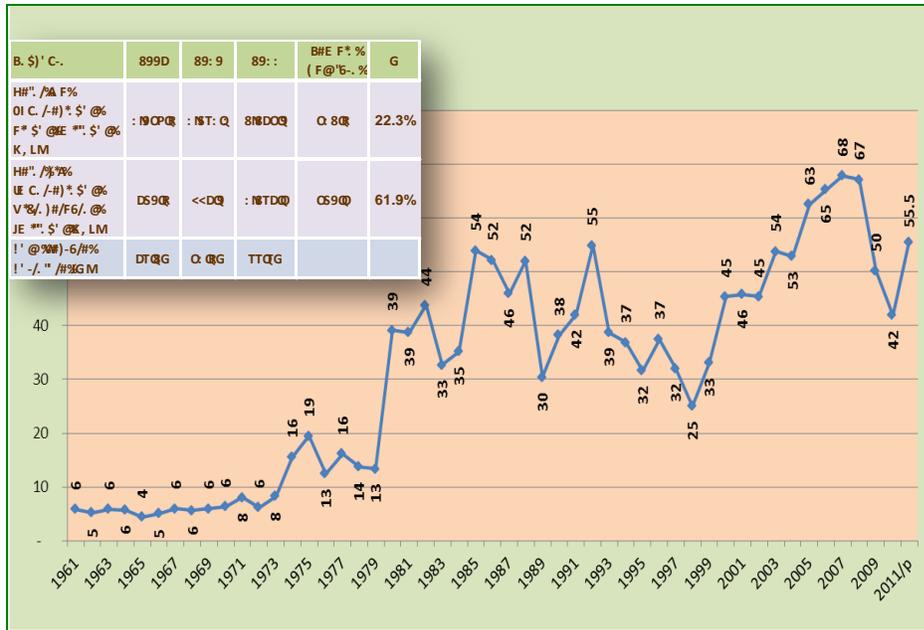


Gráfico 2-8 Evolución del peso de la factura petrolera de 1961 a 2011 vs exportaciones (Importaciones CIF Hidrocarburo vs Exportación FOB Total). Fuente: BCN, 2011 (preliminar)

Cabe destacar que Nicaragua no es importador de gas natural, sobre todo por la ausencia de infraestructura adecuada. Solo el gas licuado de petróleo (GLP) se consume en el país. Por ello operan dos importadores de GLP: Tropigas y Zeta Gas, así como cuatro comercializadores de este producto: Tropigas, Zeta Gas, PETRONIC y ESSO. (MEM, 2012b)

b) Exportaciones

A inicios del 2010 se incrementó la capacidad de almacenamiento en Corinto debido a la construcción de los planteles:

1. “Benjamín Zeledón” con capacidad para 200 mil barriles de fuel oil para importación, propiedad de ALBANISA y
2. “Germán Pomares”, propiedad de la DNP, cuya capacidad es para 180 mil barriles de diesel y 90 mil barriles de gasolina. (MEM, 2012b)

En 2011 la producción nacional de los derivados del petróleo alcanzó los 5,616.8 miles de barriles, lo que representó un aumento del 0.80% respecto a los 5,572.5 miles de barriles producidos durante el 2010. En 2012 la producción bajó un 9.1% comparado con 2011.

Durante 2012 los productos principales fueron: fuel oil (44.2%), diesel (30.5%) y gasolinas (13.7%) . En conjunto estos alcanzaron el 88.4% de la producción total de derivados (MEM, 2012a). No obstante, cabe señalar que la gran mayoría de lo producido se consume en el mercado nacional.

El volumen de las exportaciones de productos transformados del petróleo en Nicaragua no es significativo. Las cifras de los últimos cinco años están representadas en el siguiente gráfico.



Gráfico 2-9 Exportaciones (en miles de barriles) de derivados del petróleo (principalmente diesel oil), 2008 a 2012

Fuente: (OLADE, 2012) y (MEM, 2012a), elaboración propia

La exportación de energía eléctrica en 2012 fue de 3.2 GWh. En realidad esta cifra no es significativa, pues representa menos del 0.1% de la producción total de electricidad del 2011.

Sin embargo, como lo estaremos explicando en la Sección 2, párrafo 3.3.2.1, Nicaragua tiene un gran potencial exportador de energía eléctrica si se combina la entrada en servicio del SIEPAC y la tendencia actual de fuertes inversiones en proyectos de generación a base de fuentes renovables en el país. Sin embargo, por el momento no existen transacciones a largo plazo debido a que no hay una planificación regional conjunta. Cada país planifica para autosuficiencia energética y en este escenario el desarrollo de proyectos renovables para exportación no es económicamente viable.

2.2.2 Demanda de energía

El consumo final de energía en los distintos sectores de la economía en el año 2012 fue de 2.180.5 millones de tep. El sector residencial es el responsable del 46.3% de toda la energía consumida en Nicaragua (consumo final de energía), seguido por el sector transporte con el 26.2%, la industria con el 12.8%, y el sector comercio/ público y servicios con el 10.5% (MEM, 2012a). La tasa de crecimiento anual de este sector, acumulado entre 2000 y 2012 es del 1 al 2%, y se mantendrá alrededor del 1.6% durante los próximos diez años (CEPAL, 2011b). Los sectores más dinámicos, y cuya tasa de crecimiento anual supera el promedio, son el sector industrial con 4.8% anual acumulado, el sector transporte con el 4.6% y el agropecuario con el 40.4% (CEPAL, 2011b).

Fuentes	2012		Variación 2012 / 2011 (%)
	ktep	% total consumido	
Residencial	1,009.1	46.3	1.7
Comercial, público y servicios	229.7	10.5	1.9
Industrial	278.9	12.8	4.8
Transporte	570.9	26.2	4.6
Agropecuario	51.7	2.4	40.4
Otros	40.2	1.8	24.5 ¹⁸

Tabla 2-3 Consumo final de energía por sector, 2011

Fuente: (MEM, 2011a), elaboración propia

¹⁸ El sector "otros" no está detallado en el informe de balance energético nacional, y su participación es menor.

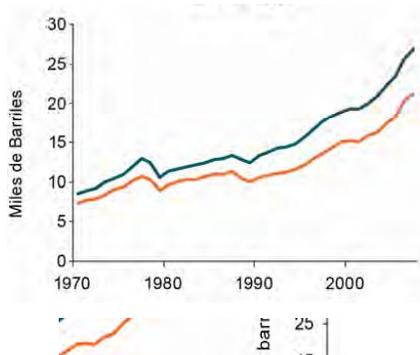


Gráfico 2-10 Oferta – demanda total de energía (1970–2007)
En miles de bep. Fuente: (CEPAL, 2011b)

País	2010–2025
Costa Rica	2,8
El Salvador	1,6
Guatemala	0,5
Honduras	2,7
Nicaragua	1,6
Panamá	3,2
Belice	4,9
Promedio Centroamérica	2,5

Gráfico 2-11 Tasas de crecimiento de la demanda de energía.
Escenario base 2010 A. Fuente: (CEPAL, 2011b)

El sector residencial consume 1009.1 ktep con un incremento respecto al 2011 de 1.7%, debido principalmente al consumo de leña, la cual representa un 87.1%, seguido de la electricidad con el 8.5%. (MEM, 2012a)

El sector comercial, público y de servicios consume el 10.5% de la demanda final, que equivale a 229.7 ktep y que representó un incremento del 1.9% en relación al año 2011. La participación de los derivados de petróleo y de la energía eléctrica son del 53.5% y 31.7% respectivamente, la leña 13.7% y el carbón vegetal con el 1.1% (MEM, 2012a).

El sector industrial consume 278.9 ktep, lo que representó el 12.8% con respecto al consumo final. En este sector se observa un incremento del 4.8% con respecto al 2011. La estructura porcentual de este sector corresponde 46.1% a derivados de petróleo, 18.5% a leña y 31.6% a energía eléctrica (MEM, 2012a).

El sector transporte tuvo una participación del 26.2% dentro del consumo final de energía, que en valor energético equivale a 570.9 ktep, observándose un crecimiento del 4.6% con relación a 2011. En términos de estructura, al diesel oil le corresponde el 54.8% del total, seguido de la gasolina, con el 41.4% y por último el kero- turbo, con el 3.8% (MEM, 2012a).

Al sector agropecuario le correspondió el 2.4% del consumo final, es decir 51.7 ktep, reflejando un crecimiento respecto al 2011 de 40.4%. Su estructura fue del 47.6%, aportado por los residuos vegetales; 21.5% los derivados del petróleo; 15.7% energía eléctrica y 13.3% de leña (MEM, 2012a).

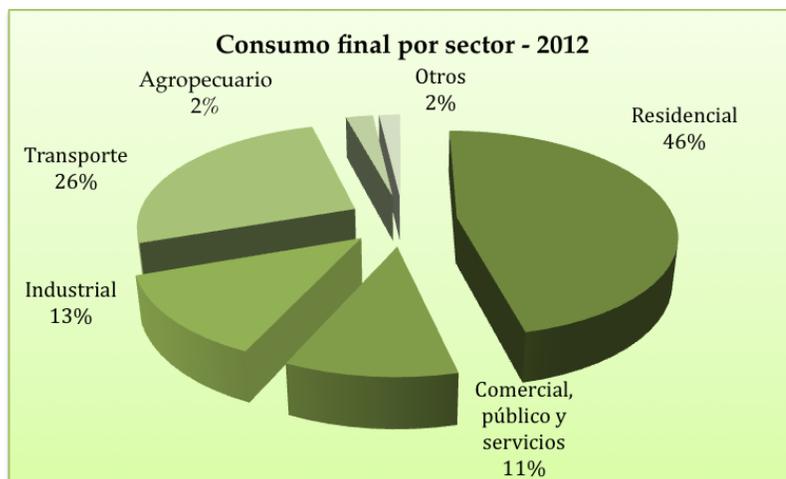


Gráfico 2-12 Consumo final de energía por sectores.
Fuente: (MEM, 2012a), elaboración propia

2.2.3 Energía y desarrollo económico

La economía mundial en 2012 sufrió afectaciones por una serie de factores que incluyen: la persistencia de un alto nivel de desempleo en las economías avanzadas, la crisis de la deuda soberana en la Zona Euro, el deterioro de las condiciones financieras globales, la volatilidad de los precios de materias primas, inestabilidad geopolítica (incluyendo varias elecciones claves en el mundo), así como las consecuencias del terremoto, tsunami y crisis nuclear en Japón del 2011. En este difícil contexto, Nicaragua padeció adicionalmente del incremento del precio del petróleo y derivados, el cual contribuyó a que la factura total de importaciones de mercancías CIF fuese de 5,203.7 millones de USD en 2011, lo que equivale a un crecimiento del 24.7%.

El mayor crecimiento absoluto de las importaciones sobre las exportaciones conllevó a que el déficit de cuenta corriente representara un 17.8% del PIB en 2011 (13.5% del PIB en 2010). Este incremento fue atenuado parcialmente por el incremento de las remesas familiares, que crecieron 10.8% hasta ubicarse en 911.6 millones de USD en 2011 (BCN, 2011a).

El déficit de cuenta corriente fue financiado principalmente por la inversión extranjera directa (IED), seguido por el endeudamiento externo público, privado y de donaciones. La IED que se recibió durante 2011 ascendió a 967.9 millones de USD, lo que registró un crecimiento de 90.5% en relación a 2010 (BCN, 2011a); mientras que las inversiones más destacadas se dirigieron al sector de energía y minas, cantidad que sumó más de 255 millones de USD para este sector en el 2011 (MEM, 2011c).

La participación del sector energético en el PIB varió entre el 2.7% y el 2.9% en lo que abarca el periodo 2009 y 2011, sin incluir al sector minero¹⁹. Esta participación se ha mantenido estable en los últimos años. Sin embargo, la asimetría entre las importaciones importantes de energía y la casi nula tasa actual de exportaciones de energía sigue siendo una fuente de vulnerabilidad, dependencia y empobrecimiento de Nicaragua. Aunado a esto se encuentra el peso de la factura petrolera, que representa más del 55% del valor FOB de las exportaciones del año 2011 (ver 2.2.1.6).

Estas variables toman toda su importancia en el contexto actual de Nicaragua, que sigue siendo el país más pobre del hemisferio oeste, sin incluir a Haití, ver (CEPAL, 2012). Más de 1,150,000

¹⁹ La minería representó 1.8% del PIB en 2011, (BCN, 2011b)

hogares, en su inmensa mayoría rurales, no tienen acceso a la energía eléctrica y dependen del uso ineficiente (y dañino para la salud) de la leña (ver 3.1.3).

Por lo tanto, el desarrollo actual y futuro de Nicaragua está absolutamente ligado al abastecimiento estable y al uso energético eficiente, necesario para la mejora de la vida cotidiana y del transporte, así como de la producción primaria, secundaria y terciaria.

2.3 Estrategia energética y objetivos relevantes

La energía es una palanca imprescindible del desarrollo y se inscribe como asignatura fundamental en las estrategias para alcanzar niveles de equidad en el acceso a los servicios básicos y luchar contra la pobreza. Nicaragua es un país de bajos ingresos de América Latina y el Caribe (ALC) y presenta una de las tasas más bajas de cobertura del servicio de electricidad en la región, lo cual representa una barrera importante para su desarrollo socioeconómico.

Para ubicar de mejor manera la estrategia energética nicaragüense, es necesario examinar la situación de la República de Nicaragua en el marco de las estrategias energéticas mundiales relevantes a este estudio, la estrategia regional y el plan de país. Estaremos describiendo los siguientes cinco niveles:

- “Objetivos de Desarrollo del Milenio” y “SE4ALL”²⁰.
- “Estrategia Energética Sostenible para Centroamérica SICA / CEPAL 2020”.
- “Plan Nacional de Desarrollo Humano de Nicaragua 2012-2016”.
- “Política Energética Nacional”.
- “Programa Marco PNER 2012-2016”.

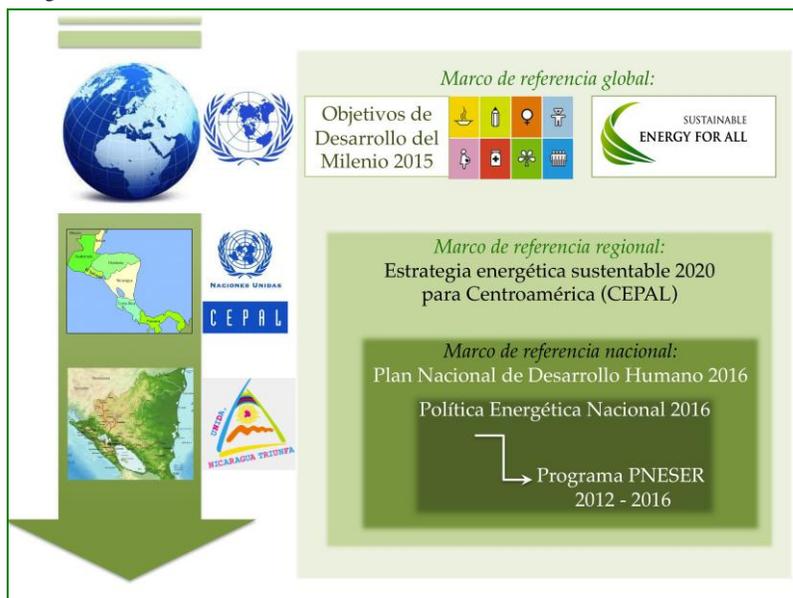


Gráfico 2-13 Niveles relevantes de estrategias energéticas
Fuente: elaboración propia

²⁰ Ver <http://www.sustainableenergyforall.org/>

2.3.1 Objetivos de Desarrollo del Milenio para Nicaragua

El documento “Objetivos de Desarrollo del Milenio” (ODM) para Nicaragua no identifica la energía sostenible (Iniciativa SE4ALL) como un objetivo en particular, sino como un tema transversal a varios objetivos.

Sin embargo, el Objetivo No. 7, “Sostenibilidad del medio ambiente”, estipula que Nicaragua debe: “reducir la brecha de personas sin acceso a una fuente de agua potable y servicios básicos de saneamiento. Nicaragua necesita acelerar los esfuerzos para reducir a la mitad el número de personas sin acceso a una fuente sostenible de agua potable para el 2015.” (PNUD, 2007). El objetivo también lista las siguientes metas e indicadores, de los cuales cabe observar el N°3, N°4 y N°5, que fijan metas energéticas de alto nivel para la sostenibilidad ambiental en Nicaragua y su estado de avance a la fecha mencionada:

Nro.	Indicador	Unidad	Año	Valor	Año	Valor
N°3	Uso de energía por cada 1000 USD de Producto Interno Bruto (PIB)	tep por cada 1,000 dólares de PIB	2006	0.4	2011	0.37 tep ²¹
N°4	Emisiones de dióxido de carbono per cápita	ton/ hab	2000	2.64	2011	0.73 ²²
N°5	Consumo per cápita de biomasa (leña + productos de caña + otros primarios)	tep/ hab	2006	174.6	2012	214.2

Tabla 2-4 Metas N°3,4 y 5 del ODM N°7, con valores del informe PNUD 2007 y cifras actuales
Fuente: (PNUD, 2007) y (MEM, 2011a)

Si analizamos estos indicadores tales como fueron previstos en el año 2000 y los comparamos con su nivel en 2011 o 2012, podremos observar que se reflejan 3 tendencias esenciales:

- a) Un mejor uso de la energía, reflejado en la intensidad energética, pero limitado por una progresión muy baja.
- b) El cambio de la matriz energética causante de una reducción de las emisiones de dióxido de carbono por habitante.
- c) El crecimiento de la población causante del mayor consumo de biomasa per cápita.

La tabla siguiente, más detallada e integral, nos muestra que la energía, aun cuando es un tema transversal, no está explicitada en los objetivos y metas ODM. Sin embargo, su presencia es imprescindible para alcanzar los compromisos de desarrollo, tal y como se describe en las columnas de productividad, cobertura, necesidades energéticas básicas y participación de las energías renovables.

²¹ Ver 2.1

²² 4,281 Gg en 2011 equivalente a 4,281 kt, fuente (OLADE, 2012)

Sustainable Energy for All -
Rapid Assessment and Gap Analysis: Nicaragua 2012 - 2013

N°	Objetivos del Milenio	#	Metas del Milenio	Productividad	Cobertura	Necesidades energéticas básicas	Participación de energías renovables
1	Erradicar la pobreza extrema y el hambre	1.1	Reducir a la mitad entre 1990 y 2015 el porcentaje de personas cuyos ingresos sean inferiores a 1 dólar por día	Incrementar la productividad energética permite reducir costos y generar más empleo	Dotar de servicios eléctricos permite mejores oportunidades de información y calidad de vida	Acceder a fuentes energéticas modernas hace más eficiente la productividad doméstica	
		1.2	Reducir a la mitad entre 1990 y 2015 el porcentaje de personas que padezcan hambre	Incrementar la productividad energética permite producir más			
2	Lograr la enseñanza primaria universal	2.1	Velar para que el año 2015 los niños y las niñas de todo el mundo puedan terminar un ciclo completo de enseñanza primaria		Dotar de servicios eléctricos permite mejores oportunidades de información para niños y niñas	Contar con mejores niveles de confort en zonas de extremo frío y de extremo calor	Servicios eléctricos con energías renovables
3	Promover la igualdad entre los sexos y la autonomía de la mujer	3.1	Eliminar las desigualdades entre los géneros en la enseñanza primaria y secundaria, preferiblemente para el año 2005 y en todos los niveles de la enseñanza antes de fin del año 2015		Dotar de servicios eléctricos al hogar permite mejores oportunidades de información para niños y niñas	Cubrir necesidades energéticas como el calor para cocción libera tiempo de niños y mujeres en la recolección de leña	Servicios eléctricos con energías renovables
4	Reducir la mortalidad infantil	4.1	Reducir en dos terceras partes, entre 1990 y 2015, la mortalidad de los niños menores de 5 años		Contar con servicios de salud en áreas rurales con equipamiento básico para la atención de niños y niñas	Contar con cadenas de frío y con calor para procesos de esterilización en puestos de salud rurales	
5	Mejorar la salud materna	5.1	Reducir, entre 1990 y 2015, la mortalidad materna en tres cuartas partes		Contar con servicios de salud en áreas rurales con equipamiento básico para la atención médica	Contar con cadenas de frío y con calor para procesos de esterilización en puestos de salud rurales	Servicios eléctricos con energías renovables
6	Combatir el VIH/ SIDA, el paludismo y otras enfermedades	6.1	Haber detenido y comenzado a reducir, para el año 2015 la propagación del VIH/ SIDA		Contar con servicios de salud en áreas rurales con equipamiento básico para la atención médica	Contar con cadenas de frío y con calor para procesos de esterilización en puestos de salud rurales	Servicios eléctricos con energías renovables
		6.2	Haber detenido y comenzado a reducir para el año 2015 la incidencia del paludismo y otras enfermedades graves		Contar con servicios de salud en áreas rurales con equipamiento básico para la atención médica	Contar con cadenas de frío y con calor para procesos de esterilización en puestos de salud rurales	

7	Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente	7.1	Incorporar los principios del desarrollo sostenible en las políticas y los programas nacionales e invertir la pérdida de recursos del medio ambiente	Incrementar la productividad para la generación de más empleos sin dañar el medio ambiente		Evitar la depredación de especies vegetales que se utilizan como combustible	Realizar un manejo sostenible de la leña en zonas alejadas.
		7.2	Reducir a la mitad, para el año 2015, el porcentaje de personas que carezcan de acceso sostenible a agua potable.				Servicios de bombeo de agua con energías renovables
		7.3	Haber mejorado considerablemente, para el año 2020 la vida de por lo menos 100 millones de habitantes de villas		Dotar de electricidad para mejorar la calidad de vida, la información y el entretenimiento	Dotar de sistemas de distribución de energéticos comerciales para cocinar	

Tabla 2-5 Pobreza y energía, objetivos y metas del milenio (ODM, MDM).
Fuente: (FICHTNER, 2011a)

2.3.2 Objetivos de la Iniciativa de Energía Sostenible para Todos, SE4ALL

Tal como lo hemos explicado en la introducción, los objetivos de la “Iniciativa Energía Sostenible para todos SE4ALL” son muy fáciles de resumir y presentar:

<p>1 ENSURE universal access TO MODERN ENERGY SERVICES.</p> <p>Asegurar el acceso universal a servicios energéticos modernos</p>	<p>2 DOUBLE THE GLOBAL RATE OF IMPROVEMENT IN energy efficiency</p> <p>Duplicar la tasa global de mejoras en eficiencia energética</p>	<p>3 DOUBLE THE SHARE OF renewable energy IN THE GLOBAL ENERGY MIX.</p> <p>Duplicar la participación de las fuentes renovables en la matriz energética global</p>
---	---	--

2.3.3 Estrategia Energética Sostenible 2020

Un referente importante a nivel regional es la “Estrategia Energética Sostenible Centroamericana 2020”, aprobada por los ministros de energía a finales de 2007 y posteriormente por los presidentes del SICA (CEPAL, 2007). Su propósito es establecer directivas claras para lograr el desarrollo sostenible del sector. Para delinearlo se realizaron estudios prospectivos que consideraron, entre otros factores, las fuentes energéticas disponibles a nivel mundial, los compromisos internacionales de la Cumbre Mundial de Desarrollo Sostenible de Johannesburgo, la sustentabilidad del sector, la situación socioeconómica, el sistema energético existente, las emisiones de GEI y el ámbito institucional de la región.

Esta estrategia provee a los países una visión común de desarrollo e integración energética y establece metas para:

- i) Reducir la dependencia de los hidrocarburos.
- ii) Aumentar la participación de las fuentes renovables.
- iii) Reducir la emisión de GEI.
- iv) Aumentar la cobertura de energía eléctrica.
- v) Incrementar la eficiencia de la oferta y la demanda de energía.

Ver la tabla siguiente para más detalles:

Estrategia energética sostenible de Centroamérica 2020 (SICA / CEPAL)
--

1) Objetivo general

Asegurar el abastecimiento energético de Centroamérica en calidad, cantidad y diversidad de fuentes necesarias para garantizar el desarrollo sostenible teniendo en cuenta la equidad social, el crecimiento económico, la gobernabilidad y compatibilidad con el ambiente, de acuerdo con los compromisos ambientales internacionales.

2) Objetivos específicos

- Reducir la tasa de crecimiento de la demanda de derivados de petróleo (por sectores de consumo y generación de energía eléctrica).
- Reducir la dependencia energética de fuentes importadas aumentando la oferta de fuentes renovables de energía.
- Mejorar la eficiencia y promover el uso racional de la energía, tanto de los sectores de la demanda como de la oferta.
- Incorporar nuevas tecnologías y fuentes de energía menos contaminantes.
- Aumentar el acceso a los servicios energéticos de las poblaciones de menores ingresos y aisladas.
- Mitigar los efectos del uso y producción de energía sobre el ambiente.

3) Metas de la estrategia energética sostenible para el año 2020

a- Acceso a la energía por parte de la población con menos recursos

- Alcanzar al menos el 90% de cobertura eléctrica en cada país.

b- Uso racional y eficiencia energética

- Reducir en un 10% el consumo de leña para cocción en un millón de hogares rurales mediante la utilización de cocinas más eficientes
- Reducir en un 12% el uso de energía eléctrica en los sectores residencial, comercial, industrial y alumbrado público mediante la introducción de sistemas de iluminación eficientes (24 millones de LFC).
- Reducir en un 35% el uso de energía eléctrica para refrigeración en el sector residencial mediante la sustitución de refrigeradores obsoletos por unidades más eficientes en 2,7 millones de hogares.
- Reducir en un 10% el uso de energía eléctrica en el sector industrial mediante motores eficientes.
- Reducir al menos al 12% las pérdidas de energía en los sistemas eléctricos de los países.
- Reducir en un 10% el consumo de derivados del petróleo en el transporte público y privado mediante medidas de manejo eficiente, aplicación de normas para la importación de vehículos y fomento al transporte público, entre otros.

c- Fuentes renovables de energía

- Aumentar en un 11% la participación de fuentes renovables de producción de electricidad, principalmente mediante centrales hidroeléctricas.
- Biocombustibles para el sector transporte.
- Sustituir el 15% del consumo de derivados del petróleo en el transporte público y privado con biocombustibles.

d- Cambio climático

- Reducir en un 20% la emisión de GEI respecto al escenario tendencial en el año 2020, maximizando la aplicación de los certificados de reducción de carbono.

Tabla 2-6 Presentación resumida, “Estrategia Energética Sostenible de Centroamérica 2020 (SICA /CEPAL)”
Fuente: (CEPAL, 2007), (CEPAL, 2011b), elaboración propia

Nota importante: a nivel regional, en lo que respecta al tema específico de la eficiencia energética, se debe también tomar en cuenta la “Estrategia de Política en Eficiencia Energética para el Sector Eléctrico de Centroamérica y República Dominicana” (USAID, PNUD, GEF et Al., 2007). Detallaremos este tema más adelante, en el análisis presentado en 3.2 .

2.3.4 Plan Nacional 2012 - 2016

El marco de referencia al nivel de país es el “Plan Nacional de Desarrollo Humano” (PNDH). Según el Gobierno de Nicaragua (2012), dicho documento tiene como prioridad “el crecimiento económico, con un aumento de la tasa de trabajo, la reducción de la pobreza y de las desigualdades, la recuperación de valores, la restitución de derechos económicos, sociales, ambientales y culturales del pueblo, así como el aumento en las capacidades de las familias nicaragüenses, especialmente en los sectores históricamente excluidos”. Según el Gobierno de Nicaragua (2012), “los principales resultados del PNDH 2007-2011 son: los avances en la reducción de la pobreza y la desigualdad (en un contexto de crecimiento económico), de estabilidad macroeconómica y social (a pesar de la crisis económica y financiera internacional y de las alzas de precios de los combustibles y de alimentos y de los estragos del cambio climático en el país); de igual modo, se sentaron las bases para una transformación aún mayor para el periodo 2012-2016 ”.

Abajo presentamos una vista resumida de los temas relevantes para asuntos energéticos:

Plan Nacional de Desarrollo Humano 2012-2016 Política de infraestructura energética

Los propósitos fundamentales de la política de energía que se ha implementado desde el 2007 son la ampliación de la oferta de generación de energía con recursos renovables y el cambio de la matriz de generación, así como el de la electrificación rural. En los últimos años se han logrado avances significativos en el fortalecimiento del sector eléctrico. Se ha ampliado la capacidad instalada de generación por encima de la demanda máxima, se ha avanzado en la transformación de la matriz energética con recursos renovables. También se ha mejorado el desempeño del sector de distribución, mediante medidas orientadas a reducir el fraude eléctrico y darle estabilidad al marco regulatorio.

1) Transformación de la matriz energética

Para el período 2012-2016 se plantea continuar con la transformación de la matriz energética de 25% renovable en 2007 a 94% renovable en 2017, mediante el desarrollo de proyectos hidroeléctricos, geotérmicos, eólicos, de biomasa y solares, de inversión privada, pública y mixta, que se incluyen en el “Plan de Expansión de Generación Eléctrica” (2007-2025).

2) Aumento de la generación de energía eléctrica para disminuir el déficit

En el quinquenio 2012-2016 se ampliará la oferta de energía eléctrica a 614 MW adicionales de capacidad de fuentes renovables principalmente, lo que impulsará la capacidad productiva del país y mejorará las condiciones de vida de la población.

3) Expansión de la red de transmisión de energía eléctrica y distribución eléctrica a nivel nacional

Se continuará ampliando la red de transmisión y distribución eléctrica a nivel nacional y el desarrollo de proyectos de electrificación rural y generación a partir de energías renovables en comunidades rurales remotas (micro-hidroeléctricas y fotovoltaicas).

En este nuevo quinquenio se instalarán 1,463 nuevos kilómetros de transmisión y se aumentará la capacidad de transformación a 1,248 MVA.

4) Ampliación de la red de electrificación urbana y rural

Se continuará ampliando la red de electrificación nacional, llevando electrificación a hogares urbanos y rurales. Mediante el proyecto PNER-FODIEN se incrementará el índice de electrificación rural de 72.4% en 2011 a 85% en 2016. El “Programa Nacional de Electrificación Sostenible y Energía Renovables” (PNER), impulsa la generación de energía a partir de proyectos de micro-represas hidroeléctricas y fotovoltaicas, que permitan ampliar la red de electrificación rural; lo que se traduce en mejores condiciones de vida para las familias en comunidades aisladas. El Programa PNER 2012-2016, con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y otros organismos financieros, estima las necesidades de inversión hasta por un monto de US\$404.0 millones.

La meta 2012-2016 es llevar electrificación a 164,046 hogares urbanos y 146,643 hogares rurales para un total de 310,689 nuevas viviendas del sector rural y urbano. Se estima que más de 1.7 millones de personas serán los nuevos beneficiados con la ampliación de la red de electrificación.

5) Electrificación en la Costa Caribe

La meta para la Costa Caribe es ampliar la cobertura eléctrica al 95.0 por ciento de las comunidades, con especial atención a las regiones con mayor déficit: Bilwi, Waspam, El Tortuguero, La Cruz del Río Grande, lo que significa 142,264 familias atendidas al 2016.

6) Ahorro y eficiencia energética

En el período 2012-2016 se dará continuidad al esfuerzo por el ahorro y eficiencia energética en el país que se inició en el 2007 con la entrada en vigencia de 13 Normas Técnicas Obligatorias Nicaragüenses (NTON) de Eficiencia Energética (normalizando 5 equipos); esto para restringir la introducción al país de aquellos equipos que no cumplan con las especificaciones de eficiencia en el consumo eléctrico. Además, se fortalecerá el marco jurídico de la EE y se fomentarán proyectos de implementación en varios sectores.

7) Impulso a la industrialización de hidrocarburos

Se continuará impulsando la construcción de la refinería El Supremo Sueño de Bolívar, la ampliación de la capacidad de almacenamiento con la planta Miramar, Piedras Blancas y Benjamín Zeledón, además del proyecto GLP en la Costa Caribe.

8) Impulsar la exploración petrolera

En el período 2012-2016 se dará continuidad a la exploración y desarrollo de hidrocarburos en la plataforma continental del Caribe nicaragüense y en el Pacífico costa adentro, con el objetivo de determinar la existencia de hidrocarburos y su eventual aprovechamiento.

Tabla 2-7 Presentación resumida de la “Política de Infraestructura Energética 2012-2016 de Nicaragua”.
Fuente: (Gobierno de Nicaragua, 2012), elaboración propia

A mayor plazo, podemos considerar que la “Estrategia Energética Nacional” ejecutada por el MEM seguirá los lineamientos de largo plazo planteados en el documento de estrategia energética (MEM, 2009), la cual está basada en tres ejes principales: (1) ampliación de la cobertura eléctrica, (2) promoción de la eficiencia energética y (3) aumento de la contribución de las energías renovables en la matriz nacional.

2.3.5 Programa PNER

2.3.5.1 Contexto del Programa PNER

En apoyo a la estrategia que el Gobierno de Nicaragua ha estado implementando para alcanzar la sustentabilidad del sector eléctrico, consolidar el crecimiento económico del país y reducir la pobreza, un conjunto de organizaciones bilaterales y multilaterales lideradas por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) ha decidido apoyar a las autoridades para ejecutar el “Programa Nacional de Electrificación Sostenible y Energías Renovables” (PNER), lanzado oficialmente en el 2011. Abajo se detallan los contribuyentes y su nivel de inversión.

Categoría de inversión	Total 2012-2016 (MUSD)										
	BID	FND	KEXIM	LAIF	BEI	BCIE	JICA	OFID	Terceros	GDN	Total
Subprograma ENATREL Componentes 1, 2, 6	59.7	-	72.2	9.6	70	64.5	-	9.9	36.1	24.1	346
Subprograma MEM Componentes 3 al 5	18.2	5.9	0	-	-	10.6	12	10.2	-	6.1	63
Subprograma ENEL Componente 7	9.7	-	0	-	-	-	-	0	-	0	9.7
Total	87.5	5.9	72.2	9.6	70	75	12	20	36.1	30.3	418.7

Tabla 2-8 Contribuyentes del programa PNER
Fuente: BID, elaboración propia

El PNER, actualmente en ejecución, está apoyando los esfuerzos del Gobierno de Nicaragua para dar acceso a una proporción importante de la población a un servicio de electricidad eficiente y sostenible, así como para generar condiciones que impulsen el cambio en la matriz energética y reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), contribuyendo así a mejorar las condiciones de mitigación del cambio climático en Nicaragua.

El PNER busca tener un efecto transformacional en la cobertura eléctrica a nivel nacional, a través del aumento significativo de la tasa de cobertura del servicio eléctrico, contemplando a su vez el escalamiento del uso de las energías renovables (ER) y la promoción de la eficiencia energética (EE) en Nicaragua.

2.3.5.2 Componentes del PNERER

Los siete componentes del programa PNERER son:

Programa PNERER – Componentes

Componente 1 - Electrificación rural por extensión de redes

(PNERER US\$106.0 millones).

La meta del PNERER permitirá el acceso al servicio de electricidad a 117,390 viviendas en 3,666 comunidades en áreas rurales, las cuales forman parte de las 310,000 viviendas que hoy no cuentan con electricidad, esto de un total de 1,100,000 viviendas ocupadas.

Componente 2 - Normalización del servicio en asentamientos

(PNERER US\$42.3 millones).

Este componente permitirá la normalización de 164,000 viviendas ubicadas en 648 asentamientos identificados, incluyendo la mejora en las redes de distribución, la acometida y el medidor. De estas 164,000 viviendas, unas 124,000 figuran como clientes de las distribuidoras y 39,000 son usuarios ilegales. No obstante, en términos generales todos reciben un servicio deficiente, debido a la falta de redes normalizadas que incrementan las pérdidas técnicas y no técnicas (robo que sobrecarga las redes), la falta de inversión en las redes y las pérdidas de energía.

Componente 3 - Expansión en zonas aisladas con energía renovable

(PNERER US\$16.5 millones).

Este componente contempla el desarrollo de proyectos de micro y/o pequeñas hidroeléctricas, plantas eólicas u otras fuentes de ER (como la energía solar fotovoltaica), orientadas a promover tanto el desarrollo sostenible, como la mejora de la sostenibilidad del abastecimiento eléctrico en aproximadamente 10,000 viviendas, de las 310,000 que no cuentan con servicio en Nicaragua.

Componente 4 – Pre-inversión y estudios de proyectos de generación con energía renovable

(PNERER US\$19.1 millones).

Se financiarán estudios de pre-inversión y proyectos demostrativos para posibilitar el incremento del aprovechamiento de fuentes energéticas renovables, fundamentalmente hidroelectricidad, geotermia, biomasa, eólica y solar. Nicaragua posee un alto potencial aprovechable (geotérmico 1500 MW, hidroeléctrico 2000 MW, eólico 800 MW y biomasa 200 MW), del cual solo se ha desarrollado un 5.2% debido a la falta de estudios básicos. La implementación de este componente contribuirá a generar las condiciones para cambiar la matriz energética, actualmente con una alta dependencia del petróleo. El componente incluye proyectos de ER enfocados en:

- i) Estudios y optimización de alternativas.
- ii) Diseño de estructuras y equipos de las alternativas seleccionadas.
- iii) Análisis de factibilidad económica, financiera, ambiental y social de proyectos hidroeléctricos.
- iv) Instalación de un proyecto demostrativo de generación solar conectado al SIN.
- v) Finalización del mapa geológico y la fase de pre-factibilidad del proyecto geotérmico “Volcán Cosigüina”. Asimismo, se incluyen otras inversiones en estudios eólicos y solares.

Componente 5 - Programas de eficiencia energética

(PNERER US\$20 millones).

Este componente apoyará la implementación de programas de EE destinados a disminuir la demanda de potencia y el consumo actual de energía en Nicaragua, fundamentalmente en lo que respecta a la refrigeración e iluminación en varios sectores de consumo. De igual modo, incluye las medidas indicadas a continuación:

- i) Sustitución de al menos 2 millones de bujías incandescentes por lámparas fluorescentes compactas en el sector residencial.

- ii) Sustitución de al menos 20 mil lámparas fluorescentes magnéticas de 40 W por electrónicas de 32 W en el sector gubernamental-
- iii) Reemplazo de al menos 25 mil lámparas de mercurio por lámparas de vapor de sodio u otra tecnología eficiente en el alumbrado público del país.
- iv) Instalación de al menos 13 sistemas calentadores solares de agua en 5 Hospitales, 3 Hoteles y 5 instalaciones industriales.
- v) Realización de la ingeniería y desarrollo para la aplicación de energía solar térmica en la refrigeración y climatización.
- vi) Instalación de más de 750 sistemas solares fotovoltaicos en sistemas de uso productivo en Nicaragua.

Componente 6 - Refuerzo del sistema de transmisión en las zonas rurales

(PNESER US\$161.8 millones).

Este componente financiará las subestaciones y líneas de transmisión requeridas para mejorar la EE del sistema de transmisión eléctrica, incorporar nuevas fuentes de ER al sistema nicaragüense y proveer un suministro confiable tanto a los nuevos usuarios que tendrán electrificación, como a los usuarios que actualmente tienen el servicio en las zonas del programa. Inicialmente se ha identificado como necesaria para la expansión de cobertura la construcción, remodelación o ampliación de siete subestaciones, incluyendo sus líneas de transmisión y demás obras conexas, las cuales estarán destinadas a alimentar las cargas situadas en sus áreas de influencia directa.

Componente 7 – Sostenibilidad de los sSistemas aAislados de ENEL

(PNESER US\$9 millones).

El componente incluye recursos para:

- i) “Fortalecimiento institucional de las agencias de sistemas aislados”, que buscan fortalecer la capacidad gerencial y operativa de las agencias de sistemas aislados, a través de adquisición de equipos, bienes, capacitaciones y servicios que incrementen las habilidades y las capacidades operativas de la agencias de ENEL en la costa Caribe de Nicaragua.
- ii) “Formulación de estudios de pre-inversión en los sistemas aislados”, el cual apoyará la elaboración de estudios de pre-inversión en la zona donde exista potencial para el desarrollo de proyectos de energías renovables que puedan sustituir la generación fósil a mediano plazo.
- iii) “Proyectos de inversión con fuentes renovables”, que apoyarán inversiones renovables y alternativas que sustituyan la generación fósil en el área de influencia de los sistemas aislados.

Tabla 2-9 Presentación resumida de los componentes del programa PNESER.

Fuente: (FICHTNER, 2011b) y BID, elaboración propia

Nota (Fuente: ENATREL): los costos solo incluyen costos directos; no se incluyen gastos financieros, costos de ingeniería, supervisión y administración)

En la sección 5 se recapitulan estos componentes en el contexto de otros programas de apoyo.

2.3.5.3 Resultados esperados del PNESER

Los resultados esperados del proyecto se presentan líneas abajo de forma resumida. Las estimaciones estuvieron a cargo del Gobierno de Nicaragua (MEM, 2011c):

Resultados esperados / año	Base: 2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Aumento de la cobertura del servicio eléctrico en el país (%)	64.4	66.5	70.1	72*	75.9*	80.9*	83.1 ^{#23}
Viviendas ocupadas (miles)	1104	1119	1133	1148	1162	1177	1177
Viviendas ocupadas con acceso a electricidad (miles)	711	744	794	871	940	1008	1008
Proporción de la generación eléctrica de fuentes renovables (%)	35.0	36.3	42.4	55.4	62.0	76.3	76.3
Generación total (GWh)	3100	3322	3456	3584	3710	3835	3835
Generación a base de fuentes renovables (GWh)	1085	1207	1467	1985	2301	2927	2927
Reducción del consumo por programas de eficiencia energética (GWh/ año)	0	0	0	130	160	190	221
Reducción de pérdidas de electricidad en asentamientos (%)	0	0	0 ^{#24}	0.53*	1.78*	3.11*	4.56
Número de falla en líneas de Transmisión. (Disminución del Número de interrupciones por refuerzos en el SIN)	139	125	122	111	100	89	78

Tabla 2-2-10 Presentación resumida de los resultados del programa PNESER, MEM: 2010-2015
Fuente: (MEM, 2011d), ENATREL, elaboración propia

El programa entró de lleno en ejecución en el 2012. La siguiente tabla actualizada proporcionada por el BID contiene resultados esperados:

Resultado esperado	Proporción importante de la población con acceso a electricidad confiable								
	Unidad de Medida	Línea de base	Año base	2012	2013	2014	2015	2016	Fin de Proyecto
Cobertura del servicio eléctrico en el país	Porcentaje	66.7	2009	77.7	79.2	80.8	82.3	83.8	83.8
Confiabilidad del servicio eléctrico en el sistema de transmisión, asociado al índice de falla	Índice de falla	6.42	2009		6.3			6.1	6.1
Reducción de consumo por programas de eficiencia energética	GWh/ a		2009			90	180	221	221
Reducción de pérdidas no técnicas de electricidad en asentamientos	%		2009		0.56	1.86	3.26	4.56	4.56

²³ (*) datos corregidos en 2013 por ENATREL.

²⁴ (*) datos actualizados en abril 2013 por el BID y ENATREL.

Resultado esperado	Matriz energética modificada								
Proporción de la generación eléctrica a partir de fuentes renovables	%	27.9	2009	34.8	40.5	42.9	43.3	44.1	44.1

Tabla 2-2-11 Presentación resumida de los resultados del Programa PNER, BID: 2012-2016
Fuente: (BID, 2012), elaboración propia

En conclusión, se puede constatar que en términos de estrategia país, el “Plan Nacional de Desarrollo Humano” (PNDH 2012-2016) (Gobierno de Nicaragua, 2012) enmarca a Nicaragua en una ruta paralela y en armonía con los objetivos de la Iniciativa SE4ALL.

La estrategia energética nacional, derivada del PNDH e impulsada por el Ministerio de Energía y Minas (MEM), estipula las ocho prioridades siguientes (ver 2.3.4) y que comparamos a los objetivos de la iniciativa SE4ALL en la tabla presentada abajo:

- Transformación de la matriz energética.
- Aumento de la generación de energía eléctrica para disminuir el déficit.
- Expansión de la red de transmisión de energía eléctrica y distribución eléctrica a nivel nacional.
- Ampliación de la red de electrificación urbana y rural y en la costa caribeña.
- Ahorro y eficiencia energética.
- Impulso a la industrialización de hidrocarburos y a la exploración petrolera.

 SUSTAINABLE ENERGY FOR ALL	Política energética Nicaragua 2012 – 2016	Componente PNER aportando 2012 - 2016
Asegurar el acceso universal a servicios energéticos modernos	Expansión de la red de transmisión de energía eléctrica y distribución eléctrica a nivel nacional	Componente 1 Componente 6
	Ampliación de la red de electrificación urbana y rural	Componente 1 Componente 2
	Electrificación en la Costa Caribe	Componente 3 Componente 7
Duplicar la tasa de mejoras en eficiencia energética	Ahorro y eficiencia energética	Componente 5
Duplicar la participación de las fuentes renovables en la matriz energética	Transformación de la matriz energética	Componente 3 Componente 4
N/ A	Aumento de la generación de energía eléctrica para disminuir el déficit	N/ A
	Industrialización de hidrocarburos	N/ A
	Impulsar la exploración petrolera	N/ A

Tabla 2-12 Objetivos de SE4ALL y “Política Energética de Nicaragua”.
Fuente: SE4ALL²⁵, (Gobierno de Nicaragua, 2012), elaboración propia

²⁵ <http://www.sustainableenergyforall.org/objectives>

Esta alineación casi perfecta se replica en la enumeración de los tres primeros ejes estratégicos del “Plan de Acción 2012 – 2017” (MEM, 2012) del MEM:

Plan de Acción 2012 – 2017, MEM
Ejes estratégicos 1 a 3

1) Acceso universal a la energía

Se pretende mejorar la calidad de vida de los segmentos de la población a quienes históricamente se les ha negado el derecho a alcanzar condiciones para una vida digna y productiva, y que no tienen acceso a servicios básicos, como por ejemplo, la electricidad y los beneficios que ésta ofrece.

El acceso universal a la energía busca alcanzar las metas nacionales de desarrollo humano, mejorar así la calidad de vida de la población, abrir nuevas oportunidades productivas y contribuir a la protección del ambiente local y global.

2) Eficiencia energética

Se trata de un eje transversal de la política energética, que busca desarrollar una cultura y hábitos de uso racional y eficiente de la energía entre la población, las empresas e instituciones que funcionan en el país; a fin de que reduzcan su consumo final de energía (galones de combustible, kWh, rajas de leña, etc) sin disminuir su nivel de confort o de actividad. Esto contribuirá a disminuir la intensidad energética del país y a la conservación del ambiente local, regional y nacional.

3) Diversificación de la matriz energética

Este eje toma matices particulares en cada uno de los sectores: eléctrico, petrolero y de otras energías. En el caso de la electricidad, busca transformar la matriz actual de generación, basada principalmente en el petróleo, hacia una matriz basada en energías renovables, como hidroelectricidad, geotermia, biomasa, eólica y solar.

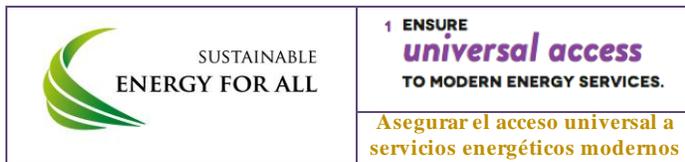
Tabla 2-13 Ejes estratégicos 1, 2, 3 del “Plan de Acción MEM 2012-2017”.
Fuente: (MEM, 2009), elaboración propia

El programa PNESEER, con un monto estimado arriba de \$400 MUSD, es el proyecto de realización más relevante en la actualidad, que permitirá a Nicaragua progresar hacia los objetivos de la “Iniciativa SE4ALL”.

3) Sección 2: Situación de Nicaragua frente a los objetivos de SE4ALL

3.1 Acceso a la energía en Nicaragua frente al objetivo N°1 de SE4ALL

3.1.1 Visión general y evaluación



La meta de acceso universal a servicios modernos de energía en Nicaragua para finales de 2012 no era una realidad. Predominaban las tres problemáticas siguientes:

- i) La falta de acceso a servicios modernos para la cocción de alimentos.
- ii) La falta de acceso a la electricidad.
- iii) La dependencia de la matriz energética en fuentes fósiles y su impacto negativo en el sector productivo.

Estas tres problemáticas suceden en el contexto de un país principalmente rural, con una repartición de población en un territorio muy poco denso y con redes de transporte vial limitadas:

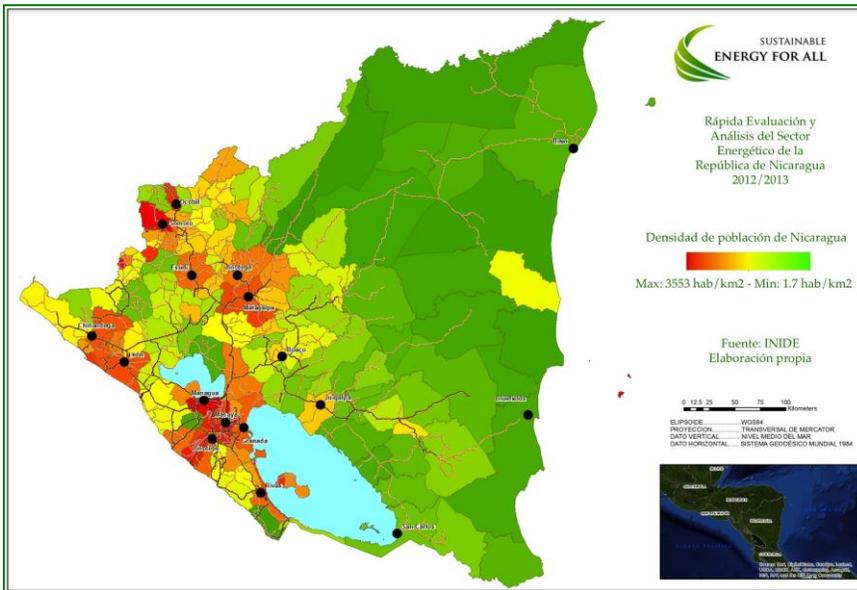


Gráfico 3-1 Mapa de la densidad de población por municipio y redes viales de Nicaragua.
Fuente: (INIDE/ INEC, 2005), elaboración propia

En esta sección se detallará el acceso a servicios modernos de energía del siguiente modo:

- Acceso a energía para usos térmicos: 3.1.2.

- Acceso a la energía eléctrica: 3.1.3.
- Acceso a energía para el sector productivo: 3.1.4.

El **acceso a energía para usos térmicos** es muy distinto entre las zonas rurales y urbanas.

En la zona rural, la leña es el combustible que más se utiliza, principalmente para cocción en el sector residencial. Según la última encuesta nacional sobre uso de leña (MEM, 2007), más del 94% de los hogares nicaragüenses la utilizan. Según el balance energético nacional 2011 (MEM, 2011a), esta proporción representa el 87.9% del consumo final energético del sector residencial (tanto urbano como rural). Por otro lado, en las zonas urbanas el uso de la leña ha disminuido debido a la introducción del gas licuado. Detallaremos esta situación en 3.1.2.

El desarrollo del **acceso a la energía eléctrica** comercial en Nicaragua se puede calificar como una tarea pendiente de las últimas décadas. Sin embargo, ha visto una aceleración y mejoras concretas y significativas en los últimos cinco años. A pesar de los buenos avances recientes en este campo, Nicaragua continúa siendo uno de los países de Latinoamérica con más bajo nivel de cobertura eléctrica.

El desarrollo de la infraestructura eléctrica es todavía insuficiente, y deja a Nicaragua con una tasa de cobertura eléctrica global cercana al 72% en 2012 (MEM, 2012b). Cabe destacar que esta tasa global esconde grandes variaciones de cobertura entre las zonas urbanas y rurales, de si se trata de una zona concesionada o no, de si se trata de una zona bajo responsabilidad de ENEL o no, o de si es una zona totalmente aislada del servicio eléctrico. Detallaremos esta situación en 3.1.3

Finalmente, la situación de **acceso a energía para el sector productivo** en Nicaragua padece los costos altos que tiene la generación energética a través de una matriz energética que aún está basada en fuentes fósiles. Sin embargo, las situaciones varían mucho entre los diferentes tipos de producción. Detallaremos esta situación en 3.1.4.

El acceso a servicios energéticos modernos no es un suceso repentino, sino un proceso continuo de mejora. Por lo tanto, cualquier definición de un umbral mínimo de acceso a la energía es, de algún modo, un cálculo arbitrario. No obstante, si apuntamos a lograr el acceso universal a la energía de manera para el año 2030 (según lo propuesto por el Secretario General de la ONU y la “Iniciativa SE4ALL”), necesitamos definir hitos reconocibles en el camino; es decir indicadores de cumplimiento de la meta.

Algunos expertos sostienen que deben definirse las siguientes acciones como umbrales para el acceso:

- El paso de la biomasa (leña, carbón) para el GLP (gas); en el caso de la energía para cocción.
- El paso de la conexión a la red nacional para todas las otras necesidades energéticas; en el caso de la electricidad.

Sin embargo se puede apreciar que, en la práctica, muchos hogares pobres con electricidad usan solo algunas bombillas unas cuantas horas durante la noche; lo que deja fuera de su alcance casi todos los supuestos beneficios del desarrollo.

Adicionalmente, el uso de biomasa como combustible para cocinar en estufas eficientes no tiene las consecuencias negativas que las que cocinar en un fogón abierto tienen sobre la salud, la vida cotidiana y el impacto ambiental.

Se ha propuesto una variedad de métodos para establecer un nivel mínimo de acceso a la energía. Para establecer dicho parámetro, se podrían emplear desde medidas promediadas en kWh (o en su equivalente en barriles de petróleo consumidos por los hogares), hasta medidas comerciales de consumo de energía (Columbia University, 2010).

Sin embargo, estos enfoques trabajan con promedios que tienden a diluir la información que se obtiene; por lo que es muy difícil notar la diferencia entre el acceso real que tiene a alguien que consume X kWh o Y kWh fuera del contexto de los servicios que están disfrutando.

El índice de acceso a la energía, desarrollado por *Practical Action*²⁶ para indicar el progreso de la oferta hacia los estándares de servicios energéticos mencionados, mide tres dimensiones principales de abastecimiento de los suministros de energía, combustibles domésticos, electricidad y energía mecánica. Al asignar un valor numérico a las dimensiones cualitativas (1 es el más bajo y 5 el nivel más alto de acceso) se propone tanto cubrir la variedad real de experiencias de abastecimiento de energía, como superar la diferencia binaria entre tener y no tener.

Tipo de energía	Nivel	Estándar mínimo
Combustibles para uso residencial	1	Recogida de leña o estiércol y uso de fuego de tres piedras
	2	Recogida de madera y uso de estufa mejorada
	3	Compra de madera y uso de estufa mejorada
	4	Compra de carbón vegetal y uso de estufa mejorada
	5	Uso de combustible moderno y limpio con una estufa mejorada
Electricidad	1	No hay acceso a la electricidad en absoluto
	2	Hay acceso a baterías de carga de terceros
	3	Es propietario de un circuito de corriente DC de bajo voltaje que da acceso a aplicaciones domésticas
	4	Existe una conexión AC de mala calidad y de suministro intermitente
	5	Existe una conexión AC confiable para todos los usos
Usos mecánicos y productivos	1	No hay acceso a energía mecánica. La fuerza manual con herramientas básicas es la única potencia
	2	Hay dispositivos mecánicos disponibles para ampliar la ventaja humana / el esfuerzo animal
	3	Hay dispositivos mecánicos disponibles (con fuentes renovables o fósiles) para algunas tareas
	4	Hay dispositivos mecánicos disponibles (con fuentes renovables o fósiles) para la mayoría de las tareas
	5	Principalmente compra de servicios mecánicamente procesados.

Tabla 3-1 Niveles de acceso a la energía, por tipo
Fuente: Practical Action, Energy Access Index (EAI) 2010

Coincidimos con el informe de situación energética de *Practical Action* sobre los más pobres (“Poor people’s energy outlook (PPEO),” 2012) en lo que respecta a que se tenga en cuenta el número y la calidad de los servicios energéticos, y su suministro, que la gente disfruta.

Para conocer más a detalle sobre la metodología presentada en los gráficos a continuación, ver la modelización de acceso a energía desarrollada por *Practical Action* (“Poor people’s energy outlook (PPEO),” 2012)) y *Practical Action, Energy Access Index (EAI) 2010*.

²⁶ ²⁶ <http://practicalaction.org/total-energy-access-standards>



Gráfico 3-2 Representación de acceso a la energía, por tipo (EAI)
Fuente: *Practical Action, Energy Access Index (EAI) 2010, elaboración propia*

A continuación detallamos gráficamente el índice de acceso a la energía y la situación nicaragüense en 4 tipos de contextos: rural aislado, rural, urbano-rural y urbano.

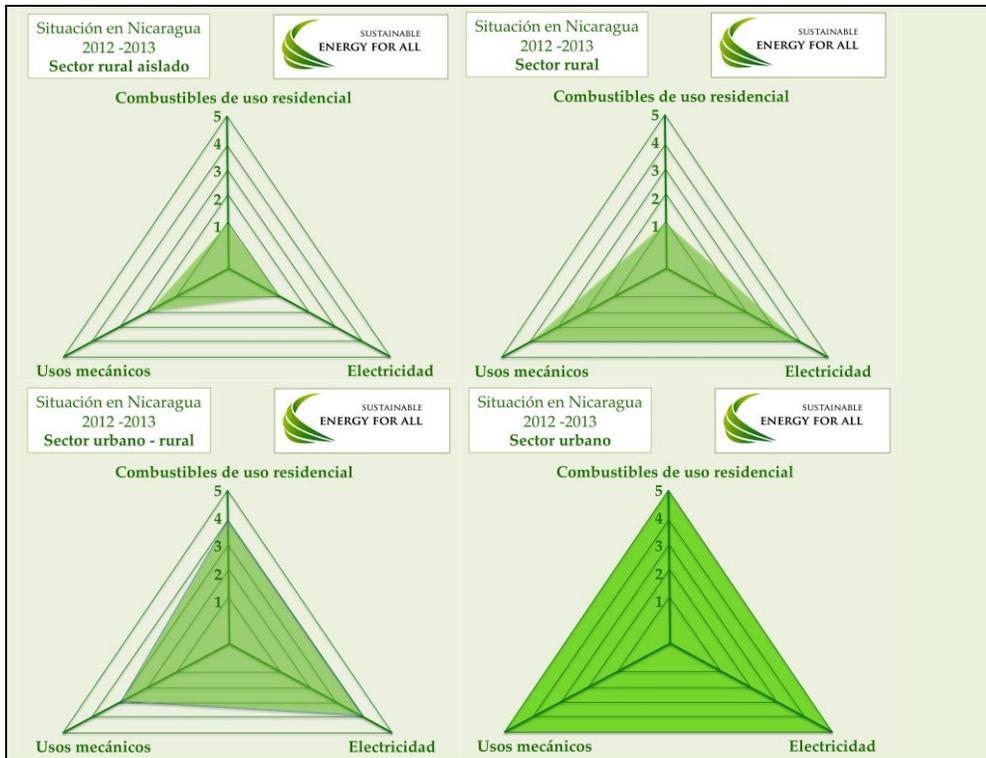


Gráfico 3-3 Índices de acceso a la energía en Nicaragua por sector.
Fuente: *elaboración propia*

3.1.2 Acceso a energía para usos térmicos

En este párrafo, detallamos la situación de acceso a energía para usos térmicos, los cuales se entienden como tecnologías para cocción, calefacción y calentamiento de agua.

Conforme lo observado en la descripción de la distribución de la oferta interna de energía primaria por fuente en 2011, hemos constatado que a diferencia de muchos otros países de América Latina, la fuente que tiene la mayor importancia es la leña, y luego los otros residuos de biomasa, con una incidencia del orden del 57.7% del total de las fuentes primarias. La leña por sí sola pesó 46% de la oferta interna de energía primaria en 2011 (MEM, 2011a). La mayor parte de esta leña se consume en los hogares rurales. La cantidad total de energía consumida producida por leña fue de 1,005 ktep en 2011, según el balance energético nacional 2011 (MEM, 2011a), de los cuales solamente 43.4 ktep (el 4%) se transfirieron a centros de procesamiento para convertirlos en carbón vegetal.

El último censo integral de Nicaragua se realizó en el 2005²⁷ (INIDE / INEC, 2005) y permitió medir que, de la población total de 5.143 millones de habitantes, el 59% se concentraba en el sector urbano y el 41% en el rural. Se estima que las cifras del 2011 son similares, ver la tabla:

	2005	%	2011	%
Población rural (hab)	2,108,630	41%	2,524,000	43%
Población urbana (hab)	3,034,370	59%	3,365,000	57%
Población total (hab)	5,143,000		5,888,900	

Tabla 3-2 Población de Nicaragua y repartición rural – urbana (2005 – 2011)
Fuente: (INIDE / INEC, 2005), elaboración propia

a) Zona rural

i) Leña

En la zona rural, la leña es el combustible que más se utiliza para cocción en el sector residencial, con un porcentaje mayor al 90% (MEM, 2007).

Históricamente, la leña y el carbón vegetal, así como otros derivados de la biomasa, siempre han jugado un papel importante en la satisfacción de las necesidades básicas energéticas de los nicaragüenses, como la cocción de alimentos. El uso de leña para calefacción también existe pero es de mucho menor importancia y no ha sido medido de forma que lo podamos diferenciar en el presente estudio.

En 1990, según la última encuesta nacional de leña conducida en 2007 (MEM, 2007), la leña representó el 55% del consumo neto de energía final; el carbón vegetal el 1% y los derivados del petróleo un 27%. De acuerdo a este estudio, el consumo de leña se estimó entre 1,500,000 y 1,800,000 de toneladas métricas (TM). El 89% se consumió en zonas residenciales y comerciales, un 5% en el sector industrial y el 6% restante en la producción de carbón vegetal. Así también se indicó que 1.8 millones de personas (cerca de 350,000 viviendas) utilizaron leña como combustible principal. (MEM, 2011b).

En 2011, en ausencia de una actualización de la encuesta nacional de leña, podemos considerar que estas cifras han variado muy poco en proporción, solo aumentando en volumen debido al crecimiento poblacional.

La consecuencia automática de esta presión consumidora es la de contribuir a la reducción de la cobertura forestal de Nicaragua. Obviamente, el impacto del consumo de leña para usos domésticos es considerablemente menor que el impacto de la progresión de la frontera agrícola en la parte oriental del país (regiones autónomas RAAN y RAAS principalmente). Con base en la superficie del país (13,000,000 ha), la cobertura del bosque se puede estimar hasta en 3,254,145 ha, es decir 25% del territorio nacional; de estas, 3,180,466 ha (98%) corresponden a bosque natural y 73,679 ha (2%) son plantaciones forestales (INAFOR, 2008).

²⁷ El próximo censo nacional está previsto para 2015.

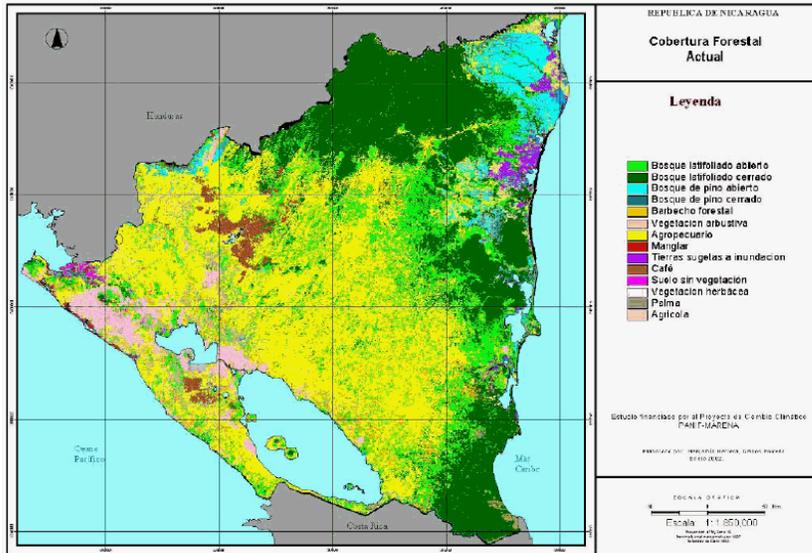


Gráfico 3-4 Cobertura forestal de Nicaragua, 2002
Fuente: MARENA

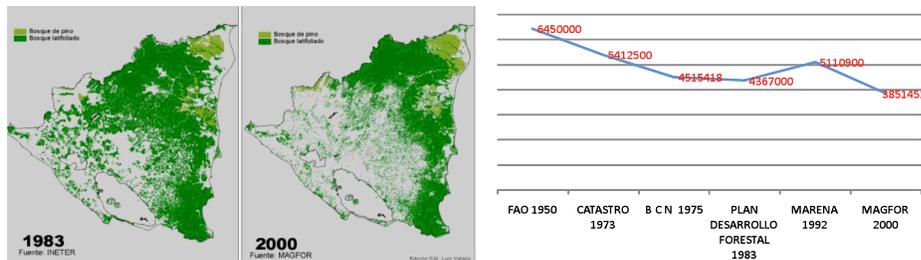


Gráfico 3-5 Evolución histórica de la cobertura forestal de Nicaragua, 1950 a 2000.
Fuente: INAFOR (INAFOR, 2008)

La mayor parte de los consumidores de leña la adquieren por compra; en muchos casos la leña se obtiene de manera ilegal. Se ha identificado que muchos de los actores del sector forestal no realizan sus actividades forestales de acuerdo al marco legal y técnico sobre manejo forestal de los bosques; por consiguiente, no aseguran una producción sostenible y la conservación del recurso. Por otro lado, la minoría de hogares en los que la leña se recoge directamente, tienen acceso fácil a ésta cerca de su vivienda y, en general, una persona dedica menos de una hora al día para recolectarla.

Así mismo, se observa una eficiencia baja en la transformación del 8% de la leña y del 12% en el carbón vegetal durante el uso del poder calorífico de la madera, agravado por la persistencia de sistemas de transformación calorífica ineficientes, como el fogón abierto, semi-abierto sin chimenea, hornos con tecnologías obsoletas, fugas de calor, entre otras.

Estas tecnologías obsoletas provocan impacto en la salud de los consumidores finales, al ocasionar infecciones respiratorias agudas (IRA) en la población (principalmente infantil), irritaciones en ojos, bajo crecimiento intrauterino de fetos y, eventualmente, cáncer de pulmones²⁸.

Más del 90% de los hogares que consumen leña no han cambiado de combustible en los últimos cinco años y cerca del 80% de estos no tiene pensado hacerlo, principalmente porque la consideran un combustible barato y disponible. Los hogares que sustituyeron la leña en los últimos cinco años lo hicieron en su gran mayoría por gas licuado; mientras que los que tienen pensado sustituirla (cerca del 20%) lo harían principalmente por gas licuado (MEM, 2007).

Adicionalmente, la leña también se utiliza para actividades industriales y comerciales, principalmente para el secado del grano de café, en menor medida para la fabricación de ladrillos de barro, así como para la producción de la cal que se emplea en los sectores de construcción y agrícola.

Cabe destacar que esta actividad económica genera empleo a unas 250,000 personas, quienes viven dedicadas a la extracción de manera permanente; de esta cifra, el 75% son pequeños y medianos productores rurales. La leña es, entonces, la principal fuente para la producción de energía en los hogares, en las pequeñas y medianas industrias y, recientemente, también en las industrias de mayor tamaño (MEM, 2011b).

ii) Biogas

Según el estudio BID/ FOMIN-SNV (BID, 2010), desde 1992 hasta el 2006 se construyeron e instalaron en Nicaragua de forma esporádica y a pequeña escala, alrededor de 500 biodigestores, principalmente a nivel doméstico y en pequeñas fincas cafetaleras y ganaderas. En el 2007 el gobierno actual retomó el tema a través del programa productivo alimentario “Hambre cero” y se instalaron 800 biodigestores como parte del paquete de ayuda a familias pobres a nivel doméstico. Este esfuerzo se ha complementado por el programa de cuenta “Reto del Milenio” (CRM), que ha instalado 260 biodigestores.

Año	Organismo/ Ejecutor	Ubicación	Cantidad	Tecnología	Estado actual
1985-1989	FAO, Programa PER-INE	Matagalpa, Carazo	62	Hindú	Algunos funcionan
1995-1999	CIPRES	Estelí, Pueblo Nuevo, Chinandega	600	Bolsa plástica	100 a 200 operando
2007-2010	MAGFOR (Programa Hambre Cero)	Nueva Segovia, RAAN	550	Taiwán, bolsa plástica	50 a 60 operando
2007-2010	CRL	León, Chinandega	300	Taiwán, bolsa plástica	100 a 150 operando

Tabla 3-3 Inventario de biodigestores instalados en Nicaragua por programas (1985 – 2010)
Fuente: (SNV / HIVOS, 2010), elaboración propia

A la fecha, la mayor parte de estos biodigestores rurales no funcionan. Un diagnóstico reciente apoyado por SNV²⁹ y HIVOS³⁰ ha concluido que en todo el país hay cerca de menos de 400 biodigestores en estado operacional (SNV / HIVOS, 2010).

²⁸ Ver <http://www.sustainableenergyforall.org/objectives/universal-access>

²⁹ www.snvworld.org

³⁰ www.hivos.nl

b) Zona urbana

En la zona urbana, la leña desempeña un rol igual a la zona rural, pero en menor proporción. El uso térmico de la leña para cocción se está sustituyendo progresivamente por el uso de GLP. El consumo de GLP en el sector residencial en 2011 fue de 34.7 ktep (MEM, 2011a).

El sector urbano-residencial se distingue por la utilización mucho más frecuente de dispositivos de uso eléctrico para calentamiento de agua. En torno al uso de tecnologías modernas para aplicaciones térmicas, una de las oportunidades inmediatas que el país puede aprovechar es el desarrollo del mercado de los colectores solares para calentamiento de agua en reemplazo de los calentadores eléctricos, lo cual contribuiría tanto a abatir la carga máxima del SIN en el primer pico de la mañana, así como a fortalecer una industria nacional, ya que empresas nacionales podrían fabricarlos en la región.

Lo anterior ofrece una oportunidad en la matriz energética de Nicaragua, ya que el sector residencial contabilizó 896.8 GWh (CEPAL, 2011a) del total de 2820.4 GWh (MEM, 2011a) del consumo nacional de electricidad en el 2011, es decir el 32% del total.

En 4.4.1.1 resumiremos las brechas y retos que se han presentado para lograr alcanzar los objetivos SE4ALL expuestos en 3.4 .

3.1.3 Acceso a la energía eléctrica

En este párrafo detallamos la situación de cobertura y acceso a energía eléctrica en las siguientes dimensiones de análisis: 1) el sistema interconectado nacional de Nicaragua (SIN), en su contexto histórico y tendencias actuales, 2) las zonas concesionadas a pequeños actores y 3) las zonas más desfavorecidas.

Queremos aclarar que el acceso a servicios modernos de energía contempla varios tipos de servicio y, por lo tanto, es preciso definir hasta dónde llega este concepto, al considerar por ejemplo un mínimo de kWh por persona/ mes, un precio definido que sea un porcentaje del ingreso promedio nacional, o un criterio similar a las categorías propuestas en el Gráfico 3-2.

También es necesario aclarar que las estadísticas que aquí se presentan son el resultado de datos y cálculos que implican a varios actores del país, algunos de ellos son: el INIDE, para viviendas, familias y censos energéticos; el INE y las distribuidoras, para el número de clientes; ENATREL, para las características del SIN; y el MEM, para elaboración de estadísticas oficiales. Los datos de cobertura son globales, no están actualizados y están basados en proyecciones oficiales. Los datos tampoco toman en cuenta la relación entre acceso a electricidad y ubicación urbana o rural; de hecho, las distribuidoras no vinculan sus registros (números NIS) a la situación de las viviendas. Esta situación tiene las siguientes consecuencias:

- Al no existir una entidad coordinadora que permita establecer una sola concepción de la información de cobertura eléctrica, existen varias cifras y discrepancias entre ellas (ver MEM y CEPAL, 3.1.3.5).
- Los datos no están actualizados y tampoco reflejan la situación actual.
- No se dispone de un índice urbano y de un índice rural.

3.1.3.1 Contexto del sistema eléctrico

Hasta 1998 la totalidad del sistema eléctrico era propiedad del Estado. A partir de la promulgación de la Ley de la Industria Eléctrica 272 en 1998 (Gobierno de Nicaragua, 1998, p. 272), la ENEL se dividió en varias empresas generadoras, una transmisora y dos empresas distribuidoras, para después proceder a su privatización. La reestructuración de la ENEL tenía inicialmente el objeto de privatizar las empresas de generación, transmisión y distribución de forma separada.

Sin embargo, según la Ley No. 272, reformada en el 2004, el Estado mantiene la responsabilidad y el compromiso de desarrollar la electrificación en las zonas rurales y en las poblaciones menores, donde las empresas de distribución no han estado interesadas en participar.

3.1.3.2 Concesiones de distribución

En el ámbito de la distribución, el resultado principal de esta privatización fue la firma de la venta de concesiones de distribución a varias empresas, principalmente a DISNORTE-DISSUR en toda la parte occidental del pacífico nicaragüense. Esto representa más del 90% de las ventas de energía.

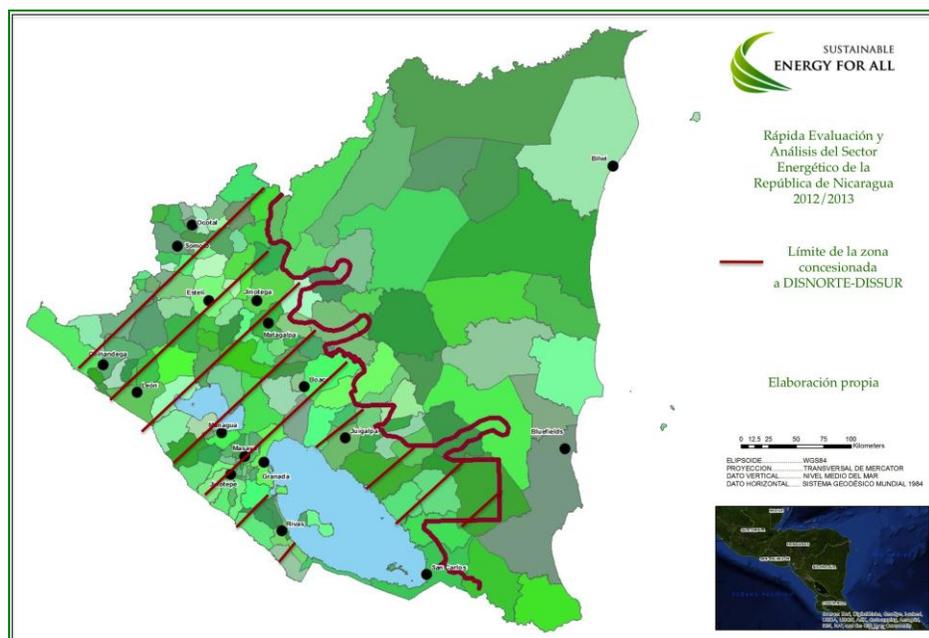


Gráfico 3-6 Ubicación de la zona concesionada a DISNORTE-DISSUR - 2012
Fuente: elaboración propia

La concesión de distribución para Bluefields (RAAS) se concretó posteriormente; sin embargo, también existen varios pequeños concesionarios como: ATDER-BL (El Cuá – Jinotega), APRODELBO (San José de Bocay), ZELAYALUZ, S.A. y HISMOW, S.A. (RAAS). Detallaremos más sobre estas instituciones en 3.1.3.6.

Por otro lado, sucedieron dos cambios muy importantes:

- i) El Gobierno propuso al Congreso una reforma a la constitución de la ENEL. A través de esta reforma la ENEL perdería su característica de sociedad anónima y se transformaría en un ente descentralizado del poder ejecutivo, bajo la rectoría del Ministerio de Energía y Minas, el cual no puede ser objeto de privatización.
- ii) Después de un año y medio de negociaciones desde el 2010, el Gobierno de Nicaragua y Gas Natural (antes Unión Fenosa) accionista mayoritaria (84%) de DISNORTE – DISSUR no lograron llegar a un acuerdo en torno a los términos y plazos para resolver el problema de las pérdidas eléctricas, y al porcentaje de ajuste tarifario requerido para estabilizar el sistema distribución. Al fracasar las negociaciones, Gas Natural decidió irse de Nicaragua y vendió la totalidad de sus acciones (86%) a un nuevo operador español, TSK Electrónica y Electricidad, S.A., asociado a la empresa Melfosur, quienes mantienen una estrecha relación

con ALBANISA. El Gobierno de Nicaragua preserva su 16% de las acciones de la distribuidora energía.

3.1.3.3 Sistema de distribución y atención al cliente en las zonas concesionadas

De acuerdo al informe de inventario de red presentado por las distribuidoras DISNORTE y DISSUR (a diciembre del 2011), el sistema de distribución a nivel nacional cuenta con 15,477.50 km de redes de distribución; los cuales están distribuidos en tres niveles de tensión: 4.16kV, 13.2kV y 24.9kV, 37,575.00 centros de transformación y 48,667.00 transformadores, con una capacidad de 1,916,151.20 kVA, como se muestra en el siguiente cuadro (MEM, 2012b):

Empresa	Líneas (km)	Centros de transformación	Transformadores	Capacidad (KVA)
DISNORTE	9,231.45	20,726	27,053	988,446.20
DISSUR	6,246.05	16,849	21,614	927,705.00
Total	15,477.50	37,575	48,667	1,916,151.20

Voltaje (kV)	Línea área (km)	Línea subterránea (km)
4.16	23.8	0
13.2	5,422.6	65.04
24.9	9,930.5	35.63
Total	15,376.9	100.67

Tabla 3-4 Elementos físicos del sistema de distribución en zonas concesionadas a DISNORTE-DISSUR – diciembre 2011

Fuente: DISNORTE – DISSUR, (MEM, 2012b), elaboración propia

Sustainable Energy for All -
Rapid Assessment and Gap Analysis: Nicaragua 2012 - 2013

DISTRITO MANAGUA			DISTRITO NORTE		
Departamento	Centro de Atención	Tipo de Empresa	Departamento	Centro de Atención	Tipo de Empresa
Managua	Central	Disnorte	Jinotega	Jinotega	Disnorte
Managua	Occidental	Disnorte	Esteli	Esteli	Disnorte
Managua	San Rafael del Sur	Disnorte	Madriz	Somoto	Disnorte
Managua	Ciudad Sandino	Disnorte	Nueva Segovia	Ocotal	Disnorte
Managua	Sur	Dissur	Nueva Segovia	Jalapa	Disnorte
Managua	Oriental	Dissur	Matagalpa	Matiguás	Disnorte
Managua	Norte	Dissur	Matagalpa	Matagalpa	Disnorte
Managua	Tipitapa	Dissur	Matagalpa	Sébaco	Disnorte
Managua	Ticuanetepe	Dissur	Matagalpa	La Dalia	Disnorte
DISTRITO OCCIDENTE			DISTRITO SUR		
Departamento	Centro de Atención	Contacto	Departamento	Centro de Atención	Tipo de Empresa
León	León	Disnorte	Masaya	Masaya	Dissur
León	Nagarote	Disnorte	Masaya	La Concepción	Dissur
León	La Paz Centro	Disnorte	Masaya	Masatepe	Dissur
León	El Sauce	Disnorte	Granada	Granada	Dissur
León	Malpaisillo	Disnorte	Granada	Nandaime	Dissur
Chinandega	Chinandega	Disnorte	Carazo	Diriamba	Dissur
Chinandega	El Viejo	Disnorte	Carazo	Jinotepe	Dissur
Chinandega	Somotillo	Disnorte	Rivas	Rivas	Dissur
Chinandega	Corinto	Disnorte	Rivas	San Juan del Sur	Dissur
Chinandega	Chichigalpa	Disnorte	Rivas	Isía de Ometepe	Dissur
DISTRITO ORIENTE					
Departamento	Centro de Atención	Tipo de Empresa			
Boaco	Boaco	Dissur	DISNORTE:	23 centros de atención	
Chontales	Juigalpa	Dissur	DISSUR:	21 centros de atención	
Santo Tomás	Santo Tomás	Dissur	TOTAL	44 centros de atención	
RAAS	Rama	Dissur			
RAAS	Nueva Guinea	Dissur			
Río San Juan	Río San Juan	Dissur			

Tabla 3-5 Ubicación de los centros de atención al cliente en zonas concesionadas a DISNORTE-DISSUR 2011
Fuente: DISNORTE – DISSUR, (MEM, 2012b)

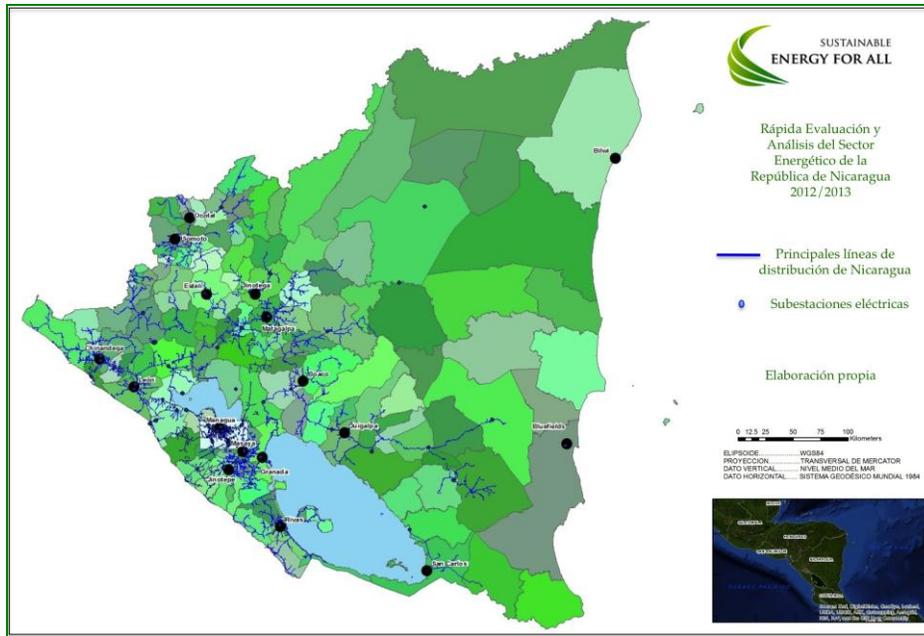


Gráfico 3-7 Representación de las principales líneas de distribución en la zona concesionada a DISNORTE-DISSUR 2012
Fuente: elaboración propia

3.1.3.4 Sistema Interconectado Nacional (SIN)

La transmisión del Sistema Interconectado Nacional (SIN) pertenece a la ENATREL (Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica), una empresa estatal. El SIN es el conjunto de centrales de generación eléctrica y de sistemas de distribución que se encuentran interconectados entre sí a través del Sistema Nacional de Transmisión. En 2013 el Sistema Nacional de Transmisión, se encontraba constituido por 2,515 km de líneas y 80 subestaciones eléctricas, de los cuales 2,072 km de líneas y 62 subestaciones pertenecían a ENATREL y el resto a agentes del mercado eléctrico de Nicaragua (ENATREL, 2013).

El SIN sirve a toda la región del pacífico, a la zona central y al norte del país; en dichas zonas se concentra más del 90% de la población del país. No obstante, cabe destacar que de este porcentaje sólo un poco más del 70% tiene servicio eléctrico regular (ver 3.1.3.5). El resto del país obtiene su servicio de la ENEL, que recientemente interconectó la mayor parte de sus redes de distribución aisladas con las de pequeños concesionarios interconectados y con sistemas aislados.

La capacidad instalada nominal del parque de generación nacional a finales del 2011 era de 1108.29 MW. Por otro lado, la demanda pico era un estimado de 617MW (según el CNDC, la demanda máxima del 2012 fue de 609.9 MW), lo cual permitió tener más de 130 MW de reserva de potencia (MEM, 2012d)

A continuación se detallan las regiones que obtiene servicio eléctrico mediante las líneas de transmisión de 69 kV, 138 kV y 230 kV.

Sustainable Energy for All -
Rapid Assessment and Gap Analysis: Nicaragua 2012 - 2013

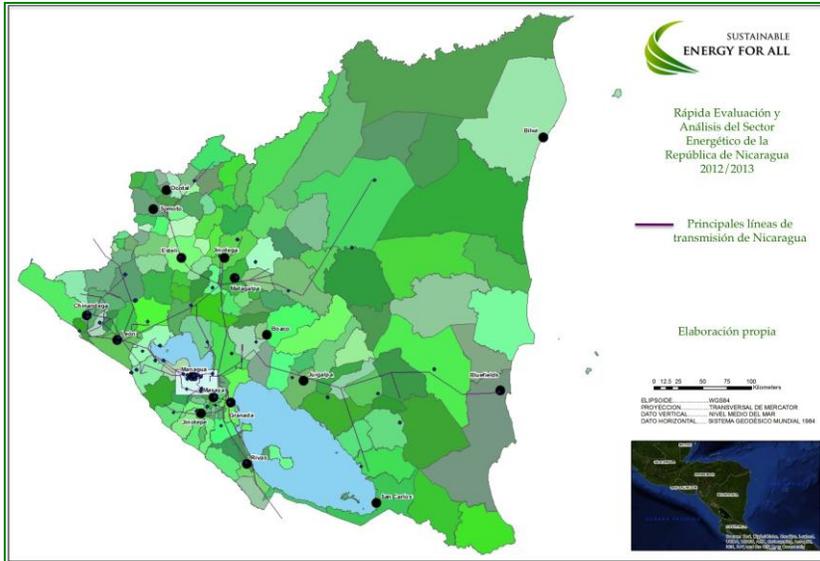


Gráfico 3-8 Representación de las principales líneas de transmisión en Nicaragua - 2012
Fuente: elaboración propia



Gráfico 3-9 Detalle de las principales líneas de transmisión en Nicaragua - 2013
Fuente: ENATREL

3.1.3.5 Estado actual de la cobertura eléctrica global

El acceso a la energía eléctrica comercial en Nicaragua es un objetivo que puede calificarse como una política de estado fallida, pues en los últimos treinta años se ha desarrollado de forma insatisfactoria; aunque podría decirse que en los últimos cinco años se ha podido percibir cierta aceleración en el proceso, así como mejoras concretas y significativas. No obstante, a pesar de los buenos avances en este campo en los últimos años, Nicaragua continúa siendo uno de los países de Latinoamérica con más bajo nivel de cobertura eléctrica.

El desarrollo de la infraestructura eléctrica es todavía insuficiente; en 2012, por ejemplo esta falta dejaba a Nicaragua con una tasa de cobertura eléctrica, como veremos más adelante, cercana al 73.7% (MEM, 2012b). En este sentido, bajo la administración del MEM del período 2007 a diciembre 2011, se han electrificado aproximadamente 54,772 viviendas, restituyendo así el derecho al servicio eléctrico a 328,632 pobladores mediante la construcción de 2,462 kilómetros de red eléctrica. Desde el año 2007 al 2010 se instalaron, a nivel nacional, 6,907 sistemas fotovoltaicos individuales financiados por el MEM, lo que benefició al mismo número de viviendas.

En el período 2006 al 2011 hubo un incremento del 18.4% en el índice de cobertura eléctrica rural. En este último año se alcanzó un 72.4% (MEM, 2012b) y 73.7% en 2012 (MEM, 2013). Esto significa que para el 2012 cerca de 310,000 viviendas aún no tenían acceso al servicio eléctrico en el 2012.

Nota: el CEPAL tiene una cifra distinta de cobertura eléctrica para el año 2011, la cual era de 77.9% (CEPAL, 2011a). Esta discrepancia es la base de la recomendación presentada en 4.4.4.2, en lo que respecta a las estadísticas.

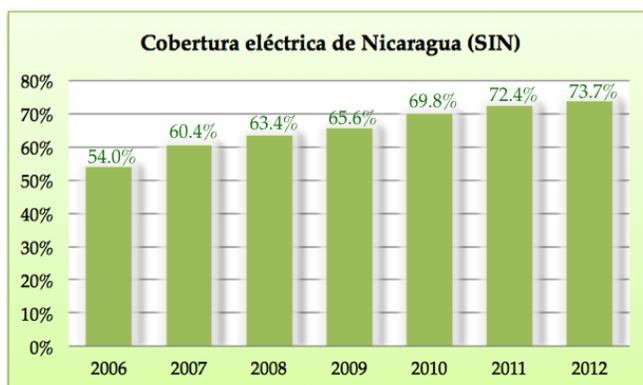


Gráfico 3-10 Indicadores de cobertura eléctrica global 2006 al 2012
Fuente: (MEM, 2012b), elaboración propia

Esta tasa global de cobertura eléctrica esconde grandes variaciones de cobertura entre las zonas urbanas y rurales, como lo demuestra el siguiente gráfico.

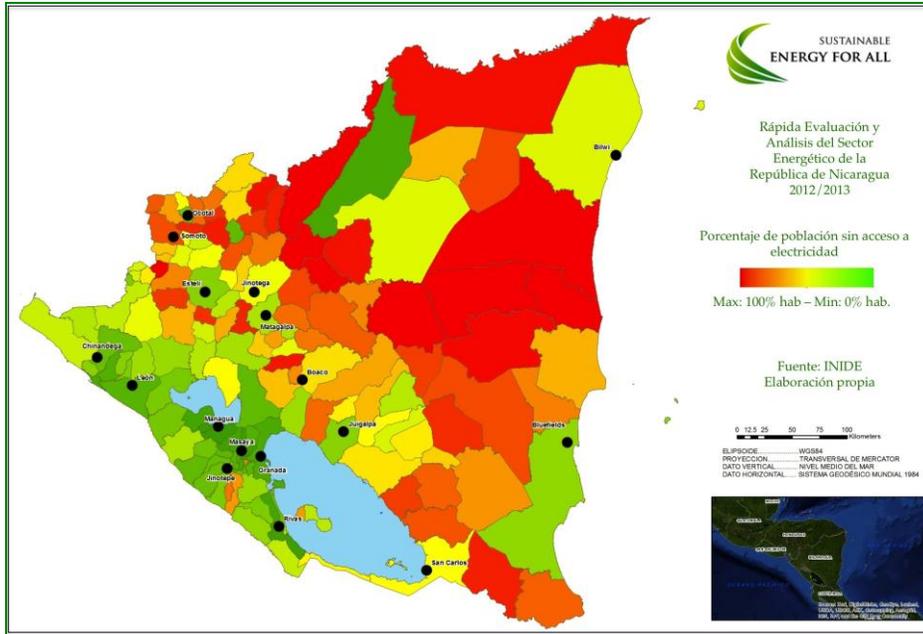


Gráfico 3–11 Mapa de proporción de población sin acceso a la energía eléctrica - 2005
Fuente: (INIDE/ INEC, 2005), elaboración propia

3.1.3.6 Variaciones en la repartición de condiciones de cobertura eléctrica

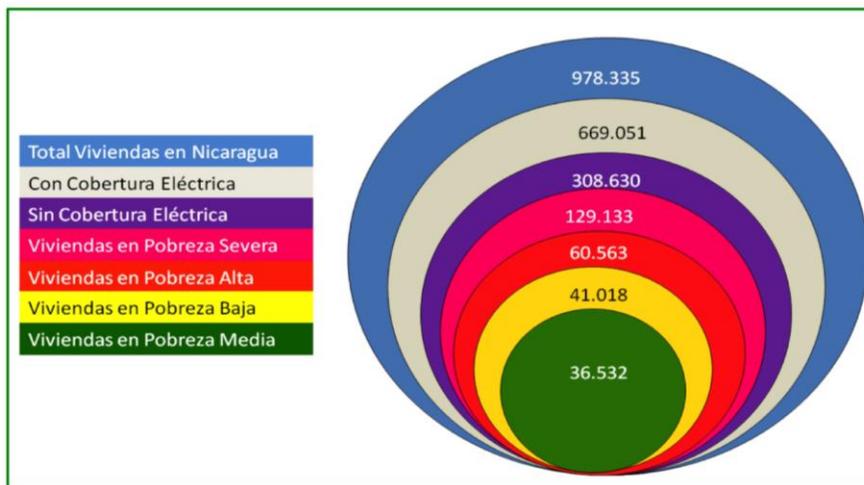


Gráfico 3–12 Diagrama de viviendas, cobertura eléctrica y nivel de pobreza - 2005
Fuente: (FICHTNER, 2011a)

Como lo podemos ver en los gráficos Gráfico 3–11 y Gráfico 3–12, la tasa global de cobertura eléctrica esconde grandes variaciones de cobertura entre las zonas urbanas, rurales, y de vulnerabilidad de las poblaciones. En 2005, de las 308,630 viviendas que no tenían acceso a la

energía eléctrica, casi el 30% se encontraban en una situación de pobreza extrema, según el Censo (INIDE / INEC, 2005). Dicho sea de paso, la mayoría de estas viviendas se encuentra en la zona rural.

Si bien, cabe destacar que ni DISNORTE-DISSUR ni ENEL identifican a qué zona (urbana o rural) pertenecen sus clientes, lo cual impide calcular la tasa exacta de usuarios sin acceso al servicio de electricidad por categoría urbana o rural³¹. ENATREL ha realizado una modelización actualizada hasta 2013 en base a la geo-localización de los transformadores; esta propuesta puede dar una aproximación de lo que sería un índice de cobertura eléctrica rural / urbana de Nicaragua.

El siguiente gráfico ilustra este mapeo a nivel de comarcas. En las recomendaciones (ver 4.4.4.2), se propone que el MEM coordine el esfuerzo para transformar esta iniciativa en una estadística oficial.

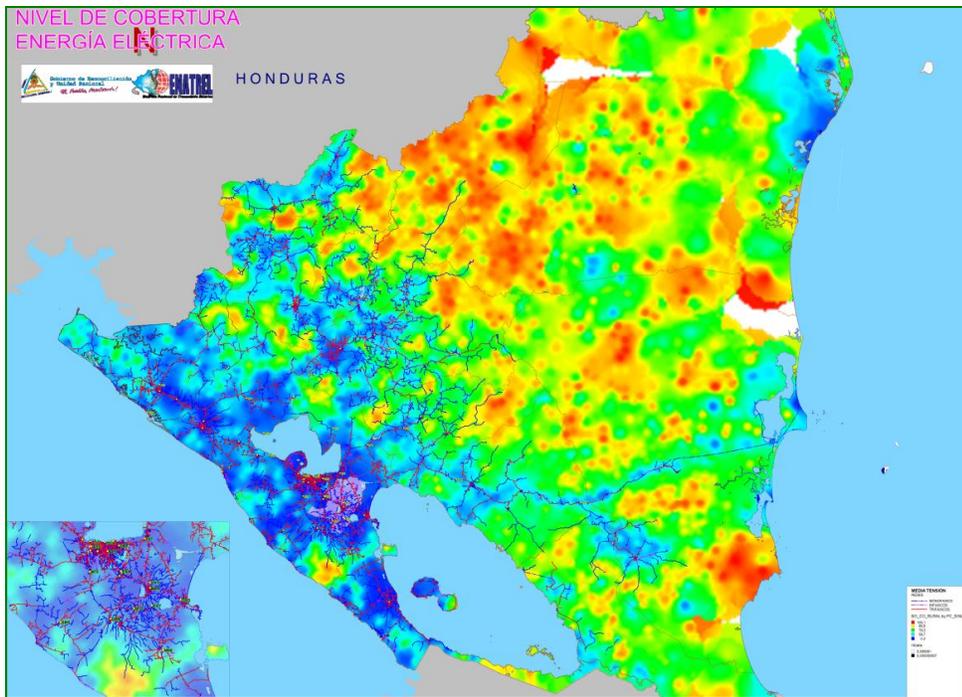


Gráfico 3-13 Mapeo de cobertura eléctrica a nivel de comarcas - 2013
Fuente: ENATREL, 2013

La siguiente tabla presenta los datos demográficos y los listados de usuarios que fueron utilizados por ENATREL para poder elaborar este mapeo.

³¹ El NIS (identificación de usuarios) de DN-DS y de ENEL no está vinculado a la ubicación rural o urbana de la vivienda.

Sustainable Energy for All -
Rapid Assessment and Gap Analysis: Nicaragua 2012 - 2013

Departamento	Población INIDE urbana 2013	Población INIDE rural 2013	Viviendas urbanas 2013	Viviendas rurales 2013	Viviendas electrificadas por el proyecto PELNICA en 2013	Viviendas electrificadas por el proyecto PNESER en 2013	Total usuarios urbanos al 2013	Total usuarios rurales al 2013	% cobertura eléctrica urbana 2013	% cobertura eléctrica rural 2013	% cobertura eléctrica municipal 2013
Boaco	58 196	117 788	11 068	22 637	129	923	9 626	11 692	87%	52%	63%
Carazo	120 648	67 544	24 060	13 626	39	2 352	18 936	17 146	79%	100%	96%
Chinandega	267 559	157 690	47 230	26 919	859	4 514	39 692	39 756	84%	100%	100%
Chontales	108 726	75 123	21 620	14 408	212	1 821	20 365	8 897	94%	62%	81%
Estelí	136 001	85 889	27 670	17 229	1 018	1 002	29 464	14 515	100%	84%	98%
Granada	135 493	67 172	25 853	12 946	132	1 648	22 600	12 304	87%	95%	90%
Jinotega	97 314	326 967	17 983	58 552	20	2 921	13 106	15 724	73%	27%	38%
León	252 069	154 552	50 993	31 051	177	3 036	46 840	29 896	92%	96%	94%
Madriz	51 809	108 233	9 885	20 234	234	1 972	8 011	11 935	81%	59%	66%
Managua	1 348 760	111 471	259 934	22 667	419	8 635	231 200	53 758	89%	100%	100%
Masaya	207 112	146 386	39 233	28 012	99	884	31 586	28 489	81%	100%	89%
Matagalpa	218 535	330 130	41 817	61 433	591	5 834	35 071	39 644	84%	65%	72%
Nueva Segovia	109 842	136 631	22 160	26 164	211	2 025	15 075	15 915	68%	61%	64%
RAAN	145 392	317 061	23 993	52 331	0	30	1 214	249	5%	0%	2%
RAAS	156 807	217 590	29 349	37 977	0	300	6 931	7 886	24%	21%	22%
Río San Juan	32 709	91 448	6 161	17 011	0	956	3 176	7 085	52%	42%	44%
Rivas	85 766	89 856	17 853	18 291	93	953	15 008	17 907	84%	98%	91%
Total general	3 532 740	2 601 531	676 861	481 488	4 233	39 806	547 901	332 798	81%	69%	76%

Tabla 3-6 Estimación de la cobertura eléctrica del país por Departamento, con niveles urbanos y rurales
Fuente: ENATREL (2013), elaboración propia

De todas las cifras presentadas anteriormente se puede estimar que la cobertura a nivel nacional a finales de 2012 fue algo superior al 70%. La cifra oficial del MEM estimaba la cobertura global para 2012 en 72.4%, según el censo 2005 (INIDE / INEC, 2005) y las proyecciones oficiales de población del INIDE.

Si nos basamos en las cifras del 2005, el 42% de las viviendas no atendidas están situadas en las zonas de pobreza severa y casi el 20% en zonas de pobreza alta. Estos datos indican que más del 60% de las viviendas se encuentran en zonas de bajo desarrollo económico y social, especialmente en las regiones autónomas del atlántico norte y sur.

A esta vulnerabilidad se añaden diferencias fundamentales de tarifas, de calidad y de oportunidad de tener acceso al servicio eléctrico según la ubicación del usuario, es decir, de si está en una zona concesionada a DISNORTE – DISSUR o a un pequeño concesionario, de si se trata de una zona bajo responsabilidad de ENEL interconectada o aislada, o, en el peor de los casos, de si es una zona totalmente aislada del servicio eléctrico.



Gráfico 3-14 Diagrama de jerarquía de condiciones de cobertura eléctrica, según ubicación en Nicaragua
Fuente: elaboración propia

A continuación detallamos las diferencias de situación entre las diferentes categorías de zonas de atención del servicio eléctrico en Nicaragua.

a) Zonas concesionadas a DISNORTE - DISSUR (ZC/ DN-DS)

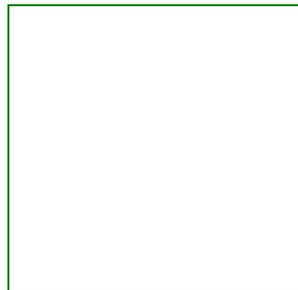


Gráfico 3-15 Ventas realizadas en 2011 por DISNORTE-DISSUR
Fuente: DISNORTE-DISSUR

La cobertura promedio en los municipios ubicados en la zona de concesión de DN-DS está entre 99% (zonas urbanas densas) y el 35% (en los municipios cercanos de la frontera de concesión). Estas zonas son las que tienen la tasa más alta de aumento de cobertura.

En lo que respecta a la pobreza, según (INIDE / INEC, 2005), las viviendas ubicadas en las áreas concesionadas a las distribuidoras DISNORTE y DISSUR, en la zona central y pacífico del país, se encuentran actualmente en situación de pobreza media³² y baja³¹, ya que estas regiones son sobre todo de mayor desarrollo relativo.

Además de los beneficios mencionados anteriormente, las tarifas de estas zonas son las más bajas de Nicaragua, ya que gozan de un subsidio, el cual se ordenó desde 2005 por la Ley 554 de estabilidad energética (Gobierno de Nicaragua, 2005b) y que instruye que se beneficie a aquellos usuarios que tengan un consumo residencial de hasta 150 kWh/ mes.

Los clientes de las zonas concesionadas a DISNORTE - DISSUR (ZC/ DN-DS) se estructuran de la siguiente manera:

Sector de consumo	Número de clientes 2011	Consumo promedio (MWh/ cliente/ año) 2011
Total S.I.N.	864,184	3.03
Residencial	775,806	1.12
Comercial	48,495	13.32
Industrial	7,065	88.68
Alumbrado público * ¹	606	126.49
Irrigación	1,032	71.8
Gobierno	* ²	* ¹
Bombeo	1,007	190.86
Tarifa no regulada (grandes consumidores)	9	142.57
Uso de redes	7	591.24

Tabla 3-7 Número de clientes y consumo promedio en zonas concesionadas a DISNORTE-DISSUR 2011
Fuente: (INE, 2011a), (INE, 2011c), elaboración propia. Nota: un cliente es un hogar con contrato.

(*¹) Nota: esta cifra considera solamente los circuitos de alumbrado público medidos por las distribuidoras

(*²) Nota: A partir del año 2003, las distribuidoras DISNORTE y DISSUR no reportan al sector gubernamental, porque está distribuido en las otras categorías de consumo.

Los programas de extensión de redes en estas zonas son los más favorecidos por los proyectos PELNICA y otros proyectos de apoyo (ver 4.2.2), y, actualmente, también por el programa PNESEER, el cual se detalló en 2.3.5.

El diagnóstico actual es el siguiente:

- La calidad del servicio mejoró considerablemente entre el 2007 (alta frecuencia y durabilidad de apagones) y el 2012 (pocos apagones, de poca duración).
- Muchas líneas rurales de distribución siguen siendo monofásicas.
- Muchas líneas rurales carecen de un mantenimiento adecuado (transformadores, puntos calientes, etc.).
- Persisten muchos segmentos en los tramos terminales de líneas de distribución donde las caídas de voltaje causan efectos dañinos a equipos en los hogares y pequeños comercios.

³² Ver las definiciones de categorías de pobreza en INIDE / INEC, 2005

- Aún hacen falta muchas subestaciones para poder continuar con la construcción de líneas de distribución rurales.

Visión de futuro de ENATREL al 2020 -2030

ENATREL, por mandato especial de la presidencia, es una empresa comprometida con el desarrollo humano y económico del país. Se encarga de realizar aquellas tareas que posibilitan el desarrollo humano, entre estas tenemos:

- 1) Incrementar la cobertura mediante la electrificación del mayor número de viviendas en el país con los recursos disponibles.
- 2) Energizar centros deportivos para el desarrollo sano de la población.
- 3) Energizar centros educativos públicos en las zonas donde se lleve la electrificación.
- 4) Ampliar los servicios de comunicaciones de ENATREL a todo el país desde su área de influencia.
- 5) Energizar a los sectores productivos del país de pequeña y mediana escala.
- 6) Energizar los sistemas de bombeo para el suministro de agua potable en los lugares que ENATREL lleve a cabo la electrificación rural.
- 7) Concretar planes de alumbrado público a nivel nacional, donde la distribuidora no proporcione este servicio a la población del país.
- 8) Expandir el SIN para la conexión de proyectos de generación de energía renovables.
- 9) Expandir el SIN para satisfacer la demanda de energía eléctrica.
- 10) Respetar el medio ambiente mediante el cumplimiento de las normas en la materia.
- 11) Promover el desarrollo de la generación distribuida dentro de un marco de responsabilidad compartida con los gobiernos municipales.
- 12) Establecer 5 sedes regionales en el país con el fin de fortalecer el mantenimiento y mejorar la atención de emergencias.
- 13) Promover el ahorro y la eficiencia de energía.
- 14) Promover la integración eléctrica regional mediante la participación en los organismos regionales creados para tal fin.
- 15) Proveer del servicio de comunicaciones al sector público del país.

Tabla 3-8 Visión de futuro de ENATREL al 2020 -2030
Fuente: (ENATREL, 2013), elaboración propia



Gráfico 3-16 Proyección de las principales líneas de transmisión en Nicaragua - 2022
Fuente: ENATREL

b) Zonas concesionadas a pequeños concesionarios interconectados (ZCPCI)

Los pequeños concesionarios interconectados rurales atienden a cerca de 9,500 clientes ubicados en el centro del país y las regiones autónomas RAAN y RAAS, de los cuales 5,228 están en la isla de Ometepe, que se encuentra técnicamente aislada, pero bajo el régimen de concesión DN-DS.

Zonas servidas por pequeños concesionarios rurales	Número de clientes 2011	Consumo promedio (MWh/ cliente/ año) 2011
APRODELBO	864	0.72
ATDER – BL	2,381	0.56
ZelayaLuz, S.A.	278	0.15
HISMOW, S.A.	737	No disponible
EMEAW	No está en servicio	No está en servicio
Ometepe ³³	5,228	No disponible
Total	9,488	N/A

Tabla 3-9 Número de clientes y consumo promedio en zonas concesionadas a pequeños concesionarios
Fuente: (INE, 2011a), (INE, 2011c), elaboración propia. Nota: un cliente es un hogar con contrato.

Estas empresas enfrentan una situación difícil, sus mayores retos son los siguientes (Asociación Renovables / ATDER-BL / Aprobello, 2010) :

³³ La isla de Ometepe está dentro de la zona concesionada a DN-DS, pero aislada del SIN.

- Constantemente suceden apagones, fluctuaciones de voltaje y “re-cierres” de las redes de media tensión de DISNORTE y DISSUR (DN-DS), a las cuales están conectadas los pequeños concesionarios (PC) y las pequeñas centrales hidroeléctricas (PCH). Esto afecta fuertemente el volumen de energía que los generadores hidroeléctricos pueden vender. Los proyectos no cumplen con sus metas de generación ya que “no hay línea” para recibir la energía y esto ocasiona pérdidas económicas importantes que afectan la sostenibilidad de los proyectos.
- Las pequeñas generadoras de energía renovable venden su energía a DISNORTE y DISSUR por precios muy bajos al carecer de capacidad de negociación debido a sus desventajas de tipo legal y real. Así mismo, este precio no permite la recuperación de las inversiones y no considera los costos financieros de los proyectos de energía renovable durante sus primeros años de operación. Actualmente el INE está limitando el precio de compra de la energía de pequeñas plantas hidroeléctricas que se interconectan a las redes de DISNORTE y DISSUR, al valor máximo de la "banda de precios para energías renovables en el mercado de ocasión". Actualmente el INE cotiza esta "banda" del mercado de ocasión en 90 USD - 100 USD / MWh. Esta banda puede apropiarse para generadores renovables, que en verdad se venden en el mercado de ocasión y que están interconectados directamente a una subestación de ENATREL. Sin embargo, la venta en media tensión de un generador renovable a DISNORTE o DISSUR no es una venta en el mercado de ocasión, sino una transacción de compra/venta por medio de un contrato. Por lo tanto, no hay ley ni reglamento que limite el precio de contrato a la "banda" del mercado de ocasión.
- Los generadores pequeños de energía renovable ubicados en zonas rurales pierden aproximadamente el 25% (Asociación Renovables / ATDER-BL / Aprobello, 2010) de su generación por causa de los apagones, fluctuaciones de voltaje, desbalance entre fases y re-cierres de los circuitos de distribución de DISNORTE y DISSUR.

Lo mencionado anteriormente se presenta porque no existe en el país un marco legal y normativo que establezca las responsabilidades técnicas y comerciales entre los grandes concesionarios y los pequeños concesionarios (con generación propia y privada); de forma que se pueda evitar los perjuicios ocasionados por el desbalance entre grandes y pequeños actores.

A manera de ejemplo, a continuación detallamos algunos desbalances:

- Por el vacío de autoridad pertinente o la falta de definición de procesos, la obtención del otorgamiento de los títulos habilitantes para uso del agua se hace engorroso y arbitrario. Esto produce retrasos en la ejecución de proyectos.
- Actualmente cuatro pequeños concesionarios compran energía a DISNORTE- DISSUR (DN-DS) a precios que varían desde el PMC más 2% hasta la tarifa T- 4D, que es equivalente a aproximadamente el PMC más 35%. Los pequeños concesionarios brindan utilidades de hasta el 30% a DN- DS al comprar energía, sin que estas empresas grandes consideren que la energía se utiliza para brindar servicios en áreas rurales, que en su mayoría están constituidas por usuarios con consumos menores de 300 kWh/ mes. Esto encarece el costo de la energía para los usuarios finales en las pequeñas concesiones.
- Los pequeños concesionarios no pueden recuperar el IVA pagado en las compras de energía a DISSUR y/ o DISNORTE porque la mayoría de sus usuarios son consumidores de menos de 300 kWh/ mes, a los cuales no se les puede trasladar el cobro.
- El costo económico del proceso de legalización de las pequeñas concesionarias o generadores de energía hidroeléctrica es muy alto por mandato de la ley y reglamento de la LIE.
- Se producen quemas y deforestación en las cuencas hidrográficas de las pequeñas centrales hidroeléctricas. El dueño, concesionario u operador de la planta hidroeléctrica denuncia el daño ambiental a MARENA y a la policía nacional. Dichas autoridades realizan las inspecciones y escriben los informes, pero nunca se aplica ninguna sanción, multa, castigo, ni se exige a la persona responsable compensar o reparar los daños ambientales. El daño continúa como si las leyes no existieran.

c) Zonas concesionadas interconectadas (ZCI), en zona de servicio ENEL

La Empresa Nicaragüense de Electricidad (ENEL) presta el servicio de distribución en sectores concesionados ubicados en las regiones del atlántico norte, centro y sur del país (23 sitios). Estas regiones tienen muchas zonas no cubiertas donde ninguna entidad subministra o presta el servicio de distribución (Ver el ZTA). Si solamente analizamos los sitios interconectados al SIN, podremos ver que ENEL atiende a 14 asentamientos, representando casi 27,000 clientes (en las zonas interconectadas), entre los cuales se encuentran también las entidades de gobiernos, centros turísticos, escuelas.

En enero del 2013 el total de clientes de ENEL, sumando a los clientes en zonas aisladas (ver d.), alcanzó la cifra de 47,214. Mientras que, para ese mismo año, las ventas de energía alcanzaron la cifra de 5,809.36 MWh. La ampliación del servicio permite anticipar el crecimiento de ambas cifras.

La “Dirección de Operación de los Sistemas Aislados” (DOSIA) es el área que suministra este servicio de energía eléctrica.

Zonas interconectadas con distribución ENEL	Número de clientes 2012 ³⁴	Consumo promedio (MWh/ cliente/ año) 2011 ³⁵
Bluefields (SIN)	9,418	2.45
El Bluff (SIN)	483	1.58
Siuna (SIN)	4,593	1.03
Rosita (SIN)	4,520	1.06
Bonanza (SIN)	3,811	0.79
Mulukuku (SIN)	3,980	0.86
El Ayote (SIN)	1,114	No disponible
Wiwilí	2817	0.6
Plan de grama	461	No disponible
Wamblam	305	No disponible
Kukra Hill (SIN)	1417	0.85
Laguna de perlas	922	1.29
Tasbapownie	246	No disponible
Karawala	532	No disponible
Total	26,969	N/A

Tabla 3-10 Número de clientes y consumo promedio en zonas con distribución interconectada ENEL
Fuente: (ENEL, 2012), (INE, 2011a), (INE, 2011c), elaboración propia. Nota: un cliente es un hogar con contrato.

³⁴ ENEL 2012, Universo de clientes por fuente de suministro.

³⁵ (INE, 2011a), (INE, 2011c)

Clasificación por tarifa 2013	Tarifa	Clientes	Consumo (kWh)
Total	T0	45 234	3,839,627
	T1	1 271	836,083
	T1A	14	54,798
	T2	35	275,179
	T2D	4	81,005
	T3	4	3,159
	T4	118	287,736
	T5	1	120,200
	T5D	0	0
	T7	37	126,870
	T8	25	95,113
	T9	122	28,653
	TJ	310	40,965
	T3T	28	13,855
TR	11	6,115	
Total		47,214	5,809,358

Tabla 3-11 Número de clientes y consumo por tarifa de ENEL en enero 2013
Fuente: ENEL 2013, elaboración propia.

A continuación presentamos la visión a futuro de ENEL para los próximos cinco años.

Desafíos de ENEL para el período 2013-2018

- 1) Reducción de pérdidas técnicas y no técnicas en zonas concesionadas o no concesionadas atendidas por ENEL.
- 2) Ampliación de la cobertura de servicio en zonas, concesionadas o no concesionadas atendidas por ENEL.
- 3) Sustitución de fuentes de generación que quemar combustibles fósiles mediante la ampliación de redes de transmisión, sub-transmisión y generación con fuentes primarias de energías renovables en zonas concesionadas o no concesionadas, atendidas por ENEL.
- 4) Legalización y/o actualización de concesiones en donde ENEL presta servicios de distribución.
- 5) Mejorar el sistema de gestión comercial.
- 6) Capacitación sistemática de personal e implementación de manuales de cargos.
- 7) Incidir activamente en la reducción de la pobreza y en las mejoras en salud y educación, a través de la introducción de sistemas de generación que empleen energías renovables en zonas inaccesibles (mini centrales hidroeléctricas, solar, eólica, biomasa).
- 8) Incorporar un programa de eficiencia energética integrado al de ampliación de la cobertura de servicios.
- 9) Asegurar la sostenibilidad financiera mediante tarifas adecuadas de venta de energía a empresas distribuidoras y comercializadoras de energía.
- 10) Creación y desarrollo de la unidad de manejo de cuencas hídricas.
- 11) Ampliación de la capacidad de producción para el suministro a la red nacional mediante desarrollo de proyectos con energías renovables (hidroeléctricos, geotérmicos).
- 12) Gestión y obtención de financiamientos para el desarrollo de proyectos de generación y distribución.

Tabla 3-12 Visión de futuro de ENEL al 2018
Fuente: ENEL, elaboración propia

Sustainable Energy for All -
Rapid Assessment and Gap Analysis: Nicaragua 2012 - 2013



Gráfico 3-17 Mapa de cobertura y sistemas de generación ENEL - 2011
Fuente: ENEL, DOSA³⁶.

d) Zonas aisladas atendidas (ZAD): en zonas concesionadas a ENEL, pequeños concesionarios, o de concesionarios locales

Los otros clientes de ENEL suman casi 9,000 y son los que pertenecen a los siete asentamientos desconectados del SIN:

Zonas aisladas con distribución ENEL	Número de clientes 2012 ³⁷	Consumo promedio (MWh/ Cliente/ Año) 2011 ³⁸
Puerto Cabezas (Bilwi)	7,892	No disponible
Waspam	1,870	No disponible
Bulkiamp	39	No disponible
Corn Island (Big Corn)	1,480	No disponible
San Juan de Nicaragua	351	No disponible

³⁶ DOSA: Dirección de Operación de los Sistemas Aislados

³⁷ ENEL 2012, Universo de clientes por fuente de suministro

³⁸ (MEM, 2012b)

Pueblo Nuevo	122	No disponible
Orinoco	194	No disponible
Total	8,933	N/A

Tabla 3-13 Número de clientes y consumo promedio en zonas con distribución aislada ENEL
Fuente: (ENEL, 2012), (INE, 2011a), (INE, 2011c), elaboración propia. Nota: un cliente es un hogar con contrato.

En la región autónoma del atlántico norte (RAAN) y en la región autónoma del atlántico sur (RAAS) también existen pequeñas centrales hidroeléctricas (PCH) y micro centrales hidroeléctricas (MCH); las cuales están administradas por empresas privadas, pero desarrolladas con apoyo del MEM y de la cooperación internacional (ver 4.2.2.1 y 4.2.2.4). Al finales del 2012 operaban 7 PCH y 11 MCH con concesión local. Lo anterior se puede apreciar en el cuadro siguiente:

Zonas aisladas, concesiones locales	Número de clientes 2012 ³⁹	Consumo promedio (MWh/ cliente/ Año) 2011 ⁴⁰
PCH Río Bravo, Puerto Viejo	380	No disponible
PCH Las Nubes El Naranjo	770	No disponible
PCH Bilampí-Musún	540	No disponible
PCH Salto Negro-La Unión	378	No disponible
PCH Kublalí La Florida	360	No disponible
PCH San José-El Malacate	720	No disponible
PCH Salto Mollejones	737	No disponible
MCH Malacatoya	32	No disponible
MCH La Laguna	40	No disponible
MCH El Roblar	30	No disponible
MCH El Zompopo	35	No disponible
MCH Kuskawás	75	No disponible
MCH Ocote Tuma	46	No disponible
MCH Kasquita	50	No disponible
MCH Los Milagros	24	No disponible
MCH La Samaria	23	No disponible
MCH Aguas Rojas	11	No disponible
MCH Castillo Súr	65	No disponible
Total	3,579	N/A

Tabla 3-14 Número de clientes en zonas con concesionarios locales
Fuente: (MEM, 2012b), FODIEN, elaboración propia. Nota: un cliente es un hogar con contrato.

Estas pequeñas empresas concesionarias, ubicadas en las zonas rurales retiradas (especialmente en las áreas aisladas), se enfrentan con muchas dificultades de operación. Para ellas resulta complicado conseguir y capacitar personal técnico; también les es difícil mantener gestiones empresariales ágiles. Aunado a lo anterior, padecen también de un aislamiento que aumenta sus dificultades con respecto al tema de comunicación y baja cobertura. La mayor causa de estos problemas se da por la falta de herramientas básicas, como de señal de internet o de telefonía celular, lo que obstaculiza a estas empresas identificar acciones encaminadas al fortalecimiento empresarial.

Finalmente, los pequeños concesionarios impulsan de forma espontánea proyectos de electrificación rural en sus zonas de influencia; entregan sistemas solares fotovoltaicos bajo un sistema de pago por micro-crédito o donaciones, por ejemplo:

³⁹ ENEL 2012, Universo de clientes por fuente de suministro

⁴⁰ (MEM, 2012b)

- APRODELBO (Jinotega, San José de Bocay)

APRODELBO fue el pionero en este tipo de proyectos. En 2009 se consiguieron paneles solares para las familias de la cuenca Los Ángeles en Bocay con el apoyo del PNUD “Programa de Pequeñas Donaciones”. En la cuenca de Bocay toda la demanda quedó satisfecha porque son pocas familias. En El Bote, por otro lado, hay más familias que en la cuenca y se tiene que pensar en otra idea para completar en el futuro los sistemas FV, para las viviendas ubicadas en la zona de la cuenca.

- ATDER-BL (Jinotega, El Cuá)

En 2010, ATDER-BL recibió una donación de US\$ 25,000 del “Programa de Pequeñas Donaciones” del PNUD para cubrir los costos completos de compra, transporte e instalación de 25 paneles FV a familias que habitan en la cuenca El Bote. Estas son las familias con las que se está trabajando en un programa de mejoramiento agrícola, conservación de bosques, suelo y agua. Hay aproximadamente 150 familias en la cuenca que participan en las actividades del programa de conservación. Sin embargo, la líneas eléctricas no se pueden extender a estas casas por la lejanía, baja densidad de población y la falta de caminos. Las familias reciben el sistema FV y pagan el 50% del valor en cuotas, como un crédito. Con el dinero que ingresa de los pagos de estas familias se ha logrado comprar e instalar 22 paneles adicionales a los 25 iniciales. Eso quiere decir que 47 familias en la cuenca hidrográfica El Bote ahora gozan de sistemas FV; aunque todavía faltan 100 familias.

- HISMOW, S.A. (RAAS)

En 2012 se entregaron 50 paneles solares a igual número de familias en áreas de la cuenca que forman parte de la concesión. Por el momento no han obtenido más fondos para otro proyecto para ellos, a pesar de que la mayoría de las familias de las comunidades lejanas no tienen acceso a la energía. Sin embargo, cabe destacar que aquellos usuarios que poseen paneles solares u otras tecnologías aisladas no se benefician del subsidio mencionado en 3.1.3.6 a) porque se encuentran fuera del área de cobertura del SIN en áreas concesionadas, (sin importar qué fuente de suministro posean, ya sea solar, biomasa, hidroelectricidad o térmicas). Lamentablemente, este hecho no ayuda a garantizar la sostenibilidad de estas iniciativas.

e) Zonas totalmente aisladas (ZTA)

Las áreas no concesionadas coinciden con las zonas de mayor pobreza en el país. Esto incide directamente en el nivel de desarrollo económico y social de sus habitantes, en particular en las zonas de pobreza severa y pobreza alta.

Estas zonas se caracterizan, entre otros, por no tener acceso al servicio de electricidad.

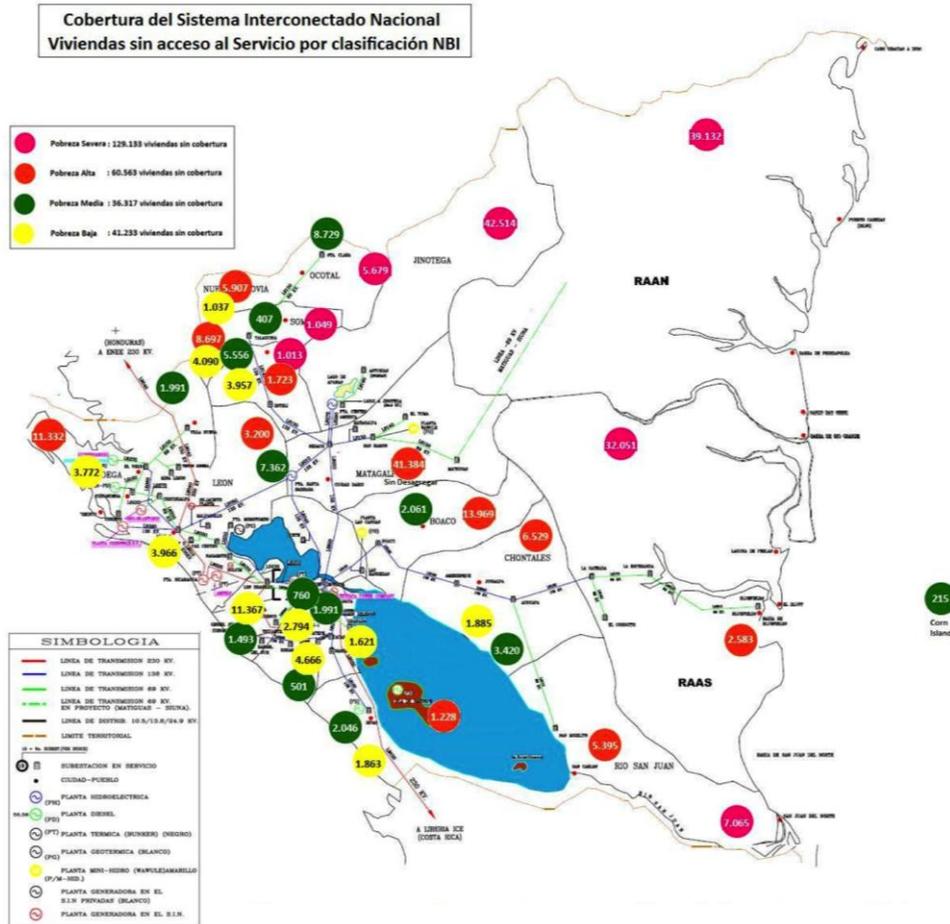


Gráfico 3-18 Distribución geográfica de viviendas sin cobertura eléctrica - clasificación por nivel de pobreza

Fuente: (FICHTNER, 2011a)

Bajo el cruce de información de cobertura eléctrica y grado de desarrollo (INIDE / INEC, 2005), se puede notar que las regiones más desatendidas se encuentran, especialmente, en los departamentos de:

- Jinotega (32,045 viviendas sin acceso a electricidad y 54% en situación de pobreza extrema).
- Río San Juan (12,568 viviendas sin acceso a electricidad y 53% en situación de pobreza extrema).

Y en las siguientes regiones autónomas:

- RAAN (40,818 viviendas sin acceso a electricidad y 65% en situación de pobreza extrema);
- RAAS (89,430 viviendas sin acceso a electricidad y 68% en situación de pobreza extrema).

Es evidente el gran esfuerzo que habrá de realizarse en aquellos municipios, los cuales en total suman 174,861 viviendas sin acceso al servicio de electricidad, en situación de pobreza severa y pobreza alta.

Departamento	Área (km2)	# Viviendas sin Electricidad	% cobertura eléctrica	% Población en situación de pobreza	% Población en situación de pobreza extrema
RAAS	26,020	40,818	65,18%	25,30%	65,10%
RAAN	32,601	89,430	67,67%	22,97%	67,87%
Río San Juan	7,527	12,568	68,52%	28,72%	53,82%
Jinotega	15,630	32,045	61,91%	26,09%	54,10%

Tabla 3-15 Viviendas sin acceso a electricidad y pobreza en zonas totalmente aisladas - 2005
Fuente: (INIDE/ INEC, 2005), elaboración propia

Nota importante: en la categoría de “zonas totalmente aisladas” no estamos considerando a un número consecuente de viviendas sin acceso a electricidad, las cuales se encuentran en áreas concesionadas, donde la falta de acceso al servicio eléctrico se debe fundamentalmente a las barreras socio-económicas de las poblaciones rurales dentro de las mismas.

Si nos enfocamos en las dos regiones autónomas que tienen la mayor cantidad de viviendas sin acceso a la electricidad, podremos constatar lo siguiente:

- RAAN

En la RAAN se pudo establecer que de las 8,678 viviendas (79 comarcas, además de los barrios de Waspam capital) sin acceso a la electricidad, algo más del 50% pueden atenderse con estrategias que involucren mecanismos de mercado; mientras que el saldo, un 47%, requiere de estrategias donde intervenga el estado con el 100% de la inversión. Más adelante detallan las estrategias para los municipios de Waspam y Prinzapolka. (FICHTNER, 2011c)

- RAAS

Por otro lado, en la RAAS, de las 16,870 viviendas (65 comarcas) sin acceso a electricidad (prácticamente el doble que en la RAAN), el 67% de las mismas requiere de estrategias donde el estado participe con el 100% de la inversión, mientras que el restante 33% de las viviendas pueden atenderse con mecanismos que requieren participación del usuario y prácticas de mercado. También se detallan las estrategias para los municipios de la desembocadura del Río Grande, El Tortuguero, Paiwas y La Cruz del Río Grande. (FICHTNER, 2011c)

Adicionalmente, en nuestra revisión del estudio (FICHTNER, 2011c), consideramos que, por estar basado en un análisis a nivel de municipio sobre las cifras del censo (INIDE / INEC, 2005), se pierde una parte de la realidad de los territorios indígenas, donde la municipalidad es un concepto que recubre realidades muy distintas. Además de las agrupaciones realizadas para proyectos en la RAAN y la RAAS, recomendamos revisar algunos municipios que se descartaron.

Un ejemplo llamativo es el municipio de Bluefields (RAAS), que aparece con una tasa de cobertura del 82% globalmente (1,596 viviendas sin electricidad, de un total de 10,759). No obstante, en casi todas las comunidades fuera de la capital regional encontramos tasas entre el 30% y el 0%, donde 23 comunidades están por debajo del 20% de cobertura (en promedio de menos del 2% según cifras del 2005).

Ejemplo del municipio de Bluefields, RAAS	Viviendas ocupadas	Viviendas sin luz eléctrica	Con distancia al C/ S mayor a 5 km	% cobertura eléctrica
TOTAL / % Promedio	1,135	1,107	775	1.9%

Sustainable Energy for All -
Rapid Assessment and Gap Analysis: Nicaragua 2012 - 2013

Mahagani	30	28	17	6.7%
Caño Negro	22	22	17	0.0%
San Mariano	50	50	45	0.0%
Alrededores de Bluefields	40	39	35	2.5%
Musalaine	34	33	15	2.9%
Las Pavas	25	24	24	4.0%
Kukra River ⁴¹	146	134	99	8.2%
Monkey Point ^(*)	43	40	9	7.0%
Punta Águila ^(*)	18	18	15	0.0%
Monte Cristo	82	81	29	1.2%
S. Thomas de Masayón	133	131	133	1.5%
El Guapote	25	25	25	0.0%
Atlanta	32	32	15	0.0%
Masayón	18	18	17	0.0%
El Guineo	48	48		0.0%
El Diamante	25	25	2	0.0%
Salto León	17	17	17	0.0%
La Gloria	34	30	29	11.8%
San Sebastián	38	38	37	0.0%
San Francisco de Agua Fría	38	38	37	0.0%
Santa Lucía	24	24	24	0.0%
El Delirio	17	17	17	0.0%
Guásimo	179	178	102	0.6%
El Encanto	17	17	15	0.0%

Tabla 3-16 Comunidades con menos de 20% de cobertura en el municipio de Bluefields - Datos 2005
Fuente: (INIDE/ INEC, 2005), elaboración propia

3.1.4 Acceso a la energía para el sector productivo

La situación de falta de infraestructuras energéticas tales como terminales de puertos para recibir gas natural, gasoductos para la conducción del mismo, redes robustas de transmisión y distribución eléctricas, ha convertido históricamente el acceso a energía en una desventaja competitiva de Nicaragua para atraer inversión extranjera en el contexto latinoamericano y fomentar el sector productivo.

Según el balance energético nacional (MEM, 2011a), el sector industrial consumió 266.1 ktep, lo que representó el 12.7% con respecto al consumo final del año. En este se observa un incremento del 3.6% con respecto al 2010, la estructura porcentual de este sector corresponde 45.3% a derivados de petróleo, 20.4% a leña, 30.1% a energía eléctrica.

Al sector agropecuario le correspondió el 1.8% del consumo final, es decir 36.9 ktep, lo que refleja un crecimiento respecto al 2010 de 3.9%. Su estructura fue del 42.8% aportado por los residuos vegetales, 29.6% los derivados del petróleo, 17.3% energía eléctrica, y 9.5% de leña. (MEM, 2011a)

⁴¹ (*) Desde el 2007, la ONG Blue Energy ha instalado sistemas aislados FV y eólicos para atender a estas comunidades.

En lo que concierne a los combustibles (leña, otros residuos de biomasa e hidrocarburos) tanto en lo que respecta al acceso y servicio como a los precios, valen los mismos comentarios del párrafo 3.1.2, con la siguiente aclaración: a excepción de los grandes productores agrícolas (caña de azúcar, maní, arroz y café de forma predominante), el sector agropecuario e industrial no tiene las facilidades que se le brindan a los usuarios residenciales en materia de precios. Los usuarios, por su parte, se ven obligados a recurrir al uso de leña y, en muchos casos, al GLP, en donde negocian su abastecimiento con los productores y distribuidores.

En lo que concierne a los biocombustibles para el sector transporte, en el 2008 el MEM finalizó el proceso de formulación de una política de biocombustibles y agro-energía. El diagnóstico (MEM / SNV, 2010) determinó el siguiente potencial:

- Caña de azúcar: 513,000,000 litros de etanol obtenidos de un máximo de 60,000 hectáreas (ha) en régimen de riego y siempre y cuando toda la producción se convierta en etanol. El costo de producción estimado es de USD 0.60/ litro. El potencial total disponible es de 777,000 ha.
- Palma africana: 662,000,000 litros de biodiesel si toda la producción se convierte en biodiesel y corresponde a las 200,000 ha en cultivo. El costo estimado de producción es de USD 0.72/ litro. El potencial total disponible es de 1,440,000 ha.
- Yuca: 420,000,000 litros de etanol en base a 75,000 ha bajo cultivo. El costo estimado es de USD 0.80/ litro. El potencial total disponible es de 1,440,000 ha.
- Júcaro: 447,500,000 litros de etanol y 137,500,000 litros de biodiesel con base en 500,000 ha combinadas con ganadería extensiva. El costo estimado para ambos biocombustibles es de USD 0.40/ litro. El potencial total disponible es de 3,282,000 ha para producción.
- Tempate e Higuera: áreas relativamente pequeñas entre 2,500 ha en monocultivo y 8,000 ha para cada uno, combinados con otros cultivos anuales. Por sus bajos rendimientos actuales el precio de biodiesel de ambos supera USD 1.00/ litro. El potencial total disponible es de 236,000 ha para Tempate y 306,000 ha para Higuera.

En lo que concierne a la electricidad, los apagones frecuentes que Nicaragua ha conocido antes del 2007, así como los precios de energía que siguen muy altos en comparación con otros países de la región, han sido una barrera importante para el sector productivo.

Las tarifas a clientes finales del servicio de distribución son establecidas por el INE mediante una solicitud de las distribuidoras. La metodología de cálculo y la estructura de las tarifas se aprueban para periodos de 5 años. De acuerdo a la legislación nicaragüense, existen dos formas de comprar electricidad: el régimen de precio libre (mercado no regulado) y régimen de precio regulado (tarifas del mercado regulado).

En el régimen de precio libre (no regulado), las transacciones se realizan sin la intervención del estado y comprende las transacciones entre los siguientes agentes (BCIE, 2011):

- Entre generadores, cogeneradores, autoproductores, distribuidores y grandes consumidores.
- Más importaciones y exportaciones de energía eléctrica y potencia.

En el régimen de precio regulado las transacciones son remuneradas mediante pliegos tarifarios aprobados por el ente regulador, el INE, y comprende las siguientes transacciones:

- Las ventas de energía y potencia de los distribuidores a los consumidores finales.
- El transporte (peaje) de energía y potencia en el sistema de transmisión y distribución, y otros cargos.

Los grandes consumidores del sector industrial (agentes con carga concentrada mayor a 1,000 kW) pueden realizar transacciones en cualquiera de los regímenes mencionados, siempre que cumplan con las normativas vigentes.

La evolución de precios para los últimos años en el sector productivo fueron:

Año	Precios promedio sector comercial (\$/ kWh)	Precios promedio sector industrial (\$/ kWh)
2008	0.242	0.150
2009	0.211	0.143
2010	0.238	0.160
2011	0.241	0.162

Tabla 3-17 Precios promedio de acceso a electricidad para el sector productivo – 2008 a 2011
Fuente: (CEPAL, 2011a), elaboración propia

Sin embargo, el costo real de la energía para el consumidor final puede ser hasta 100% más alto, según la cantidad de energía consumida. Por ejemplo, en el sector residencial, se subsidian los usuarios que consumen menos de 150 kWh/mes, mientras que los usuarios de más de 150 kWh/mes pagan más; según el siguiente desglose regulado por el INE:

Descripción	C\$/ kWh (septiembre 2013)	USD/ kWh (septiembre 2013)
Primeros 25 kWh	2,405	0,0962
Siguientes 25 kWh	5,1811	0,207244
Siguientes 50 kWh	5,4264	0,217056
Siguientes 50 kWh	7,1716	0,286864
Siguientes 350 kWh	6,6889	0,267556
Siguientes 500 kWh	10,6242	0,424968
Todos los kWh > 1000 kWh	11,9083	0,476332

Tabla 3-18 Tarifa residencial T-0 para uso de casas de habitación urbanas y rurales
Fuente: (INE, 2013), elaboración propia. Nota C\$25 / 1 USD

En términos generales, en lo que respecta a la oportunidad de acceso y calidad de servicio, valen los mismos comentarios para el sector productivo que los efectuados en el párrafo anterior 3.1.3. Por otro lado, existen variaciones muy grandes entre las regiones. (Ver Gráfico 3-11)

3.2 Eficiencia energética en Nicaragua frente al objetivo N°2 de SE4ALL

3.2.1 Visión general y evaluación



La eficiencia energética es todavía un tema naciente en Nicaragua. En el marco de la “Estrategia Energética Sostenible de Centroamérica 2020” (CEPAL, 2007) y de la “Estrategia de Política en Eficiencia Energética para el Sector Eléctrico de Centroamérica y República Dominicana” (USAID, PNUD, GEF et Al., 2007) este tema se ha empezado a institucionalizar. También han ayudado el decreto presidencial 13-2004: “Establecimiento de la Política Energética Nacional”, publicado en La Gaceta No. 45 de fecha 4 de Marzo del año 2004; así como el decreto No. 2-2008, aprobado el 30 de Enero del 2008 (Gobierno de Nicaragua, 2008) y el “Plan Nacional de Desarrollo Humano” (PNDH 2012-2016) (Gobierno de Nicaragua, 2012).

Específicamente, en el tema de eficiencia energética, la política energética pretende (MEM, 2011e):

- Promover el establecimiento de metas de eficiencia energética en toda la cadena productiva de la industria eléctrica y petrolera.
- Promover el uso eficiente de la energía para todos los tipos de consumidores finales.
- Promover incentivos que favorezcan la importación de equipos eléctricos energéticamente eficientes.
- Promover la identificación (etiquetado) de la eficiencia energética en todos los equipos eléctricos que entren al país.
- Establecer un marco legal que requiera máxima eficiencia en todos los nuevos equipos utilizados en los nuevos proyectos o en expansiones para la generación eléctrica.
- Impulsar, con las instituciones correspondientes, que se evalúen y establezcan medidas para el uso eficiente de los combustibles en el transporte público y privado.
- Promover regulaciones que incentiven la elaboración de auditorías energéticas en las empresas privadas e instituciones públicas, que mejoren su eficiencia energética, apoyando e incentivando la formación de empresas privadas especializadas en el servicio de eficiencia energética.
- Promover a través de programas y proyectos energéticos el uso eficiente de la leña y la promoción de viveros energéticos.
- Facilitar y maximizar la penetración de energías renovables en el sistema energético nacional, particularmente en lo que respecta a su contribución a la seguridad del suministro y estabilidad del sistema.

En cumplimiento a la política energética, el uso racional y eficiente de la energía es actualmente uno de los ejes estratégicos del sector energético, con enfoque particular en el sector eléctrico. Se quiere promover un plan nacional de ahorro de energía que contemple todos los tipos de consumidores finales a través del programa PNESE (MEM, 2011d). Este plan será traducido en una ley de eficiencia energética que pretende conllevar:

- El cumplimiento de los objetivos nacionales en materia de ahorro, eficiencia energética, participación de energías renovables en el consumo y generación de energía.
- Orientar las políticas públicas en esta materia, a través de un reglamento que garantice el cumplimiento de compromisos, obligaciones y acuerdos.

- Proporcionar seguridad a las empresas de los diferentes sectores en las inversiones en este tema y a los inversionistas en energía renovables.
- Impulsar la eficiencia energética en todos los sectores.
- Establecer mecanismos de cooperación y coordinación.
- Suprimir barreras institucionales, económicas, ambientales y de otra naturaleza, entre otros aspectos

Sin embargo, no se debe perder de vista la importancia del sector residencial en el uso de la leña, así como el del sector transporte en el uso de los combustibles. Ambos sectores tienen igual o aún más importancia que el sector eléctrico para lograr esta meta.

3.2.2 Intensidad energética

La intensidad energética de la economía de la República de Nicaragua permite tener una medida de la evolución de la eficiencia energética medida como unidades necesarias de energía consumida para obtener una unidad de producto.

En el gráfico siguiente se puede apreciar su evolución entre los años 2007 y 2011. Se observa en general un comportamiento de disminución bastante progresiva.

Año	2007	2008	2009	2010	2011
Intensidad energética (tep/ MC\$)	0.059	0.057	0.058	0.056	0.056

Tabla 3-19 Evolución de la intensidad energética en tep por millón de córdobas – 2007 a 2011
Fuente: (MEM, 2011a), elaboración propia

En el 2011, el consumo final de energía por habitante decreció en un 2.09% con respecto al 2010 (MEM, 2011a). En ese mismo año, la intensidad energética en Nicaragua alcanzó 2.71 bep (0.37 tep) / miles USD del PIB del 2005 (OLADE, 2012) y, según (MEM, 2011a), se llegó a la cantidad equivalente a 2.2 barriles de petróleo -bep- por cada 1,000 USD del PIB del 2010. Esto representa la cantidad de energía consumida por cada unidad de producto interno bruto producido; de igual modo, este indicador se mantuvo en relación al año 2010.

Se puede emitir la hipótesis de que la tendencia a la baja se podría explicar por el comportamiento del PIB, el cual parece ser determinante en la evolución de este indicador. En períodos de recesión y crisis económica el mismo tiende a crecer, como en 2009; y en períodos de crecimiento de la economía se verifica el efecto contrario, como es el caso desde el 2010.

También consideramos importante ubicar a Nicaragua en su contexto centroamericano y ver las tendencias de estos últimos cinco años con respecto a otros dos países, cuyas situaciones son comparables (Honduras y Guatemala). Es importante notar que se deben comparar las intensidades energéticas en términos comparables, incluyendo solamente la parte de producción en el PIB y/ o también la parte de exportaciones.

Año	2007	2008	2009	2010	2011
Intensidad energética Nicaragua (bep / 1,000 USD de PIB, USD del 2005)	2.79	2.71	2.73	2.67	2.71
Intensidad energética promedio de Guatemala y Honduras (bep / 1,000 USD de PIB, USD del 2005)	2.08	1.98	2.12	2.21	2.10
Brecha de intensidad energética (suplemento de consumo en Nicaragua)	34%	37%	29%	21%	29%

Tabla 3-20 Evolución comparativa de la intensidad energética de Nicaragua – 2007 a 2011
Fuente: (OLADE, 2012), elaboración propia

En comparación con el promedio de Honduras y Guatemala, Nicaragua tiene una intensidad energética de 30% menos favorable en promedio los últimos cinco años.

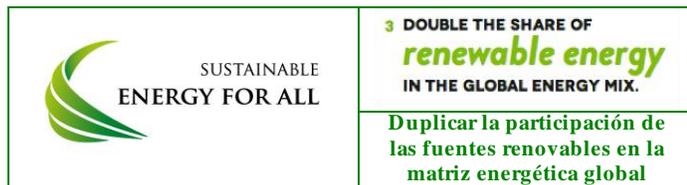
3.2.3 Pasos recientes hacia la eficiencia energética

A través del MEM se han impulsado programas de eficiencia energética con el objetivo de crear conciencia en la importancia del uso racional y eficiente de energía. En esta línea se destacan:

- La distribución, a través del Instituto Nicaragüense de Seguridad Social (INSS), de 1.2 millones de bujías de alta eficiencia entre los años 2008 a 2010. Lo que posibilitó un ahorro estimado de 43,776 MWh anuales, equivalentes a un ahorro de 62,182 barriles de fuel oil para generación de electricidad y a 249,593 toneladas evitadas de CO₂. En el 2012 se distribuyeron 36,000 LFC adicionales en Masaya y San Jacinto.
- La campaña educativa “Uso Eficiente de la Energía 2008–2009”, dirigida a docentes y estudiantes de primaria de Managua, logró involucrar a 200 centros de educación pública y 50,000 estudiantes.
- La campaña educativa “Uso Eficiente de la Energía 2010–2011”, dirigida a docentes y estudiantes de primaria de 14 departamentos del país; logró involucrar a 1,098 centros de educación pública, a 12,050 docentes y 425,000 alumnos. También se introdujo como materia obligatoria en el pensum académico a partir del quinto grado de primaria.
- Periodo 2008-2010: realización de 20 auditorías energéticas en el sector público (gobierno, hospitales y escuelas) y de 28 auditorías energéticas en los sectores industriales, comerciales y de servicios. En el periodo 2011-2012, se realizaron 15 auditorías, de las cuales 8 fueron en el sector privado y 7 en el sector público.
- Capacitación vía talleres y ferias en eficiencia energética a empresarios, comerciantes, funcionarios de gobierno, estudiantes y público en general.
- Periodo 2008-2010: formación del “Comité de Eficiencia Energética” en 38 instituciones de gobierno.
- Elaboración y publicación de 13 “Normas Técnicas Obligatorias Nicaragüenses” (NTON) en el período 2007-2011 (MEM, 2011g), mediante las cuales se establecen estándares mínimos y procedimientos de etiquetado de eficiencia energética que deben cumplir los equipos que sean importados y comercializados en el país.

3.3 Energía renovable en Nicaragua frente al objetivo N°3 de SE4ALL

3.3.1 Visión general y evaluación



La participación de las fuentes renovables en la matriz energética global es probablemente de los tres objetivos SE4ALL, el tema del cual Nicaragua puede estar más que orgulloso de sus resultados actuales y de sus planes a futuro.

Nicaragua tiene un potencial de generación de energía a base de fuentes renovables muy diverso y varias veces superior a la demanda actual. Se considera que se podrían instalar plantas de generación interconectadas al SIN, que sumen 5,500 MW entre parques eólicos, plantas hidroeléctricas, plantas geotérmicas, huertos solares y generación en base a biomasa, sin tomar en cuenta el potencial de energías marinas (corrientes, olas o mareas).

La generación actual de electricidad superó, a finales del 2012, el 40% a base de renovables. De igual modo, los planes vigentes apuntan en la dirección de 85% hasta alcanzar casi el 100%, dentro de 15 a 20 años (menos las reservas térmicas de emergencia).

Sin embargo, a nivel del sector privado todavía existe un gran mercado por explorar, y que debe detonarse a través de disposiciones que promuevan la generación distribuida y los planes tarifarios, lo que incentivará el desempeño del sector transporte, así como el de pequeños y medianos productores de energía limpia, tanto eléctrica como térmica.

3.3.2 Energías renovables interconectadas al sistema y generación aislada

3.3.2.1 Energías renovables interconectadas al sistema interconectado (SIN)

Conforme el “Plan Nacional de Desarrollo Humano” (Gobierno de Nicaragua, 2012) y el “Plan de Acción del MEM” (MEM, 2012b), durante los últimos cinco años se han impulsado una gran variedad de proyectos de energía renovable a la escala de plantas generadores interconectadas. Sin embargo, Nicaragua solo aprovecha una pequeña parte de su potencial de energías renovables, es decir, menos del 10% del potencial total. En la tabla de abajo detallamos esta estimación.

Fuente renovable	Potencial estimado (MW)	Estudio o fuente	Capacidad instalada a finales de 2012 (MW)	Porcentaje de aprovechamiento 2012 (%)
Generación hidroeléctrica	2,000	Plan maestro de desarrollo eléctrico de Nicaragua 1977-2000 (IECO-LAHMAYER), año 1980	98	4.90%
Generación geotérmica	1,500	Plan maestro para el sector geotérmico (CNE), año 2001.	66	4.40%
Generación eólica	800	SWERA	143 ⁴²	17.88%
Generación a base de biomasa	200	Silvio Binato, año 2003-2004	120	60.00%
Generación solar	1,000	Calculo propio, considerando que se ocupa el 1% del territorio nacional (techos y tierras sin uso productivo)	2	0.20%
Total	5,500	N/A	429	7.80%

Tabla 3-21 Estimación del potencial aprovechable de energía renovable, por fuentes, y estado actual - 2012
Fuente: (MEM, 2011a), elaboración propia

La generación bruta producida en el 2011 fue la siguiente:

Tipo de fuente o combustible / año	2008	2009	2010	2011	2012
No renovable : plantas térmicas - Bunker (GWh)	2,055.1	2,295.15	2,246.69	2,463.39	2,245.59
No renovable : plantas térmicas - Diesel (GWh)	63.84	48.65	14.48	14.32	3.42
Renovable : plantas térmicas - Bagazo (GWh)	337.83	362.56	384.65	372.75	453.96
Renovable : plantas hidroeléctricas (GWh)	534.45	296.72	503.15	443.7	417.18
Renovable : plantas geotérmicas (GWh)	322.14	296.53	302.11	272.85	532.32
Renovable : plantas eólicas (GWh)	0	112	163.39	210.66	329.55
Total de generación bruta S.I.N. (GWh)	3,313.36	3,411.6	3,614.47	3,777.67	3982.02

Tabla 3-22 Evolución de la contribución al SIN de fuentes renovables en la generación bruta de energía eléctrica en Nicaragua – 2008 a 2012
Fuente: (INE, 2011b), elaboración propia

En 2011 pudimos constatar que la generación a base de fuentes renovables en el SIN sumó el 34.4% del total de la energía bruta. Las cifras preliminares del año 2012 están cerca del 43.5%.

A manera de ejemplo, el perfil de generación y despacho de energía diario en el SIN, para el día 9 de febrero del 2013, fue el siguiente (donde se alcanzó un pico de demanda de 564.67 MW a las 7:00pm) :

⁴² Tomando en cuenta a Amayo (63MW), EOLO (40MW) y BLUE POWER (40MW) en pruebas a la fecha de redacción de este informe.

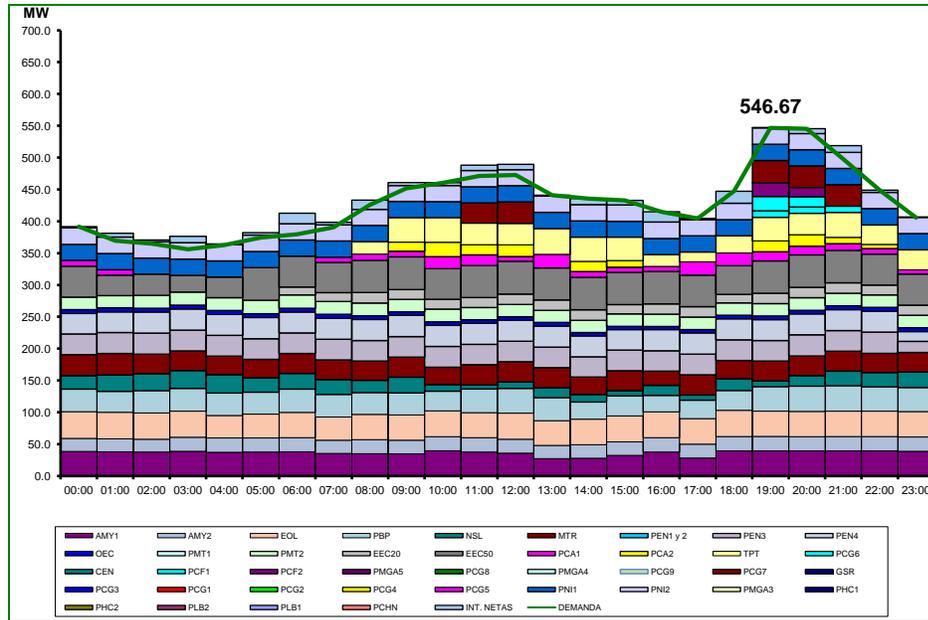


Gráfico 3-19 Perfil de despacho de carga, por planta generadora interconectada - 9 febrero 2013
Fuente: (CNDC, MEM, 2013)

En este gráfico las plantas renovables son AMY1 y AMY2 (Amayo 1 y 2 / eólica), EOL (EOLO / eólica), PBP (BLUE POWER/ eólica), NSL (Ingenio San Antonio/ caña), MTR (Ingenio Monte Rosa/ caña), (PENSA / plantas geotérmicas) , (ORMAT / plantas geotérmicas) y las plantas hidroeléctricas de ENEL son: PCA y PLB. También se puede leer que después de las 8:00 pm, y durante toda la noche, más de la mitad de la generación eléctrica de Nicaragua es renovable . También se puede notar que durante las 24 horas, el 68.3% de la demanda nacional se suplió a base de fuentes renovables de generación.

El “Plan de Expansión 2012 – 2026” (MEM, 2012d) ha estimado que será necesario añadir 896 MW de plantas de generación renovables para poder compensar el crecimiento de la demanda, la cual se estima en 887 MW para el 2026 (escenario de demanda mediana, 915 MW en escenario de demanda máxima).

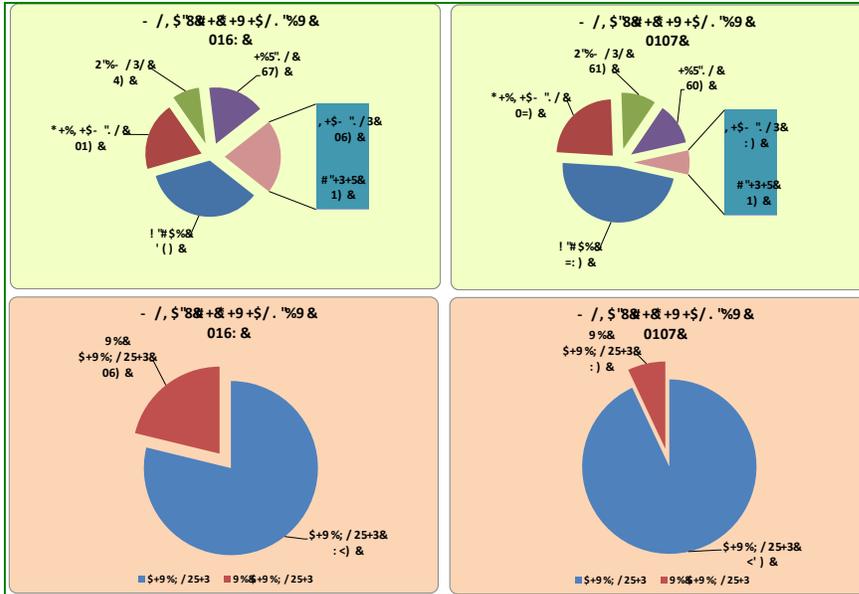


Gráfico 3-20 Evolución de la matriz de generación (%) escenario indicativo - demanda media
Fuente: (MEM, 2012d)

Es muy importante notar esta tendencia, pues necesitamos valorar que en los próximos años la oferta de energía renovable en Nicaragua tendrá que superar la demanda eléctrica total, por lo menos durante la noche. Por lo tanto, es sumamente importante que el SIEPAC pueda entrar a funcionar de forma nominal, para que dentro de pocos años no se suspendan las inversiones en proyectos de energía renovable interconectados al SIN.

3.3.2.2 Energías renovables para generación aislada

Tipo de fuente o combustible / año	2008	2009	2010	2011	2012
Plantas térmicas (Fuel oil)	24.54	26.09	29.43	31.06	31.31
Plantas térmicas ENEL (Diesel)	23.05	16.37	15.17	15.7	15.68 ⁴³
Plantas hidroeléctricas (Reporte INE)	0	0	0	0	1.46
Plantas hidroeléctricas PCH aisladas	No disponible				
Plantas eólicas aisladas	No disponible				
Generación solar FV aislada	No disponible				
Total de sistemas aislados	47.59	42.46	44.6	46.77	48.44

Tabla 3-23 Evolución de la contribución de fuentes renovables en la generación bruta aislada de energía eléctrica en Nicaragua – 2008 a 2012
Fuente: (INE, 2011b), elaboración propia

⁴³ Plantas privadas (7.94 GWh y ENEL 7.74 GWh)

Para la parte de participación de las fuentes renovables en la generación eléctrica aislada, lo que podemos constatar es que las estadísticas oficiales no pueden medir su contribución (0% en el 2011 según el informe del INE). Existe, sin embargo, un esfuerzo de la Asociación Renovables de Nicaragua⁴⁴ de medir la contribución eléctrica de sus miembros, los cuales están repartidos en todo el territorio nacional:



Gráfico 3-21 Ubicación de sistemas aislados registrados – 2013
Fuente: Asociación Renovables, SIMERNIC⁴⁵

A nivel privado aún no existen disposiciones para integrar la generación distribuida mediante tarifas favorables para conectar los sistemas de energía renovable de pequeña escala a las líneas de distribución (*feed in tariffs*). Tampoco existen métodos para reembolsar a los consumidores el excedente que generan con energía renovable (*net metering*). No obstante, en el 2012, a través del PNESER, el MEM impulsó un primer paso con la consultoría de “Planificación para la Generación Eléctrica Distribuida” (MEM, 2011f). Detallaremos este punto más adelante, en 4.3.2.

3.3.3 Fuentes de energías renovables en aplicaciones térmicas

Tanto la energía solar térmica y los biodigestores, así como otras formas de energía renovable para aplicaciones térmicas, no se han explotado comercialmente en Nicaragua de forma satisfactoria. Dicho sea de paso, estas alternativas representan un mercado importante para los futuros años. Para más detalles sobre aspectos de acceso al sector residencial, ver 3.1.2.

En septiembre del 2010, con el objeto de fomentar estos usos en todos los sectores, tanto residencial como comercial e industrial, Nicaragua se adhirió a la “Iniciativa Global del Metano” (GMI, por sus siglas en inglés), a través del MEM. En su plan de acción “País para el Biogas” (MEM, 2012c), el MEM considera que el biogas podría ser un sustituto del uso de la leña y del gas licuado de petróleo (GLP) en el sector residencial, tanto para la cocción de alimentos, como para la iluminación.

De acuerdo al estudio de factibilidad realizado por HIVOS y SNV⁴⁶ (MEM / SNV, 2010) sobre la experiencia en torno al uso de biodigestores, se pudo establecer que entre 1985 y 2010 se

⁴⁴ www.renovables.org.ni
⁴⁵ www.renovables.org.ni/simernic
⁴⁶ www.snvworld.org

construyeron 1,512 biodigestores, de los cuales se tiene conocimiento que entre 300 y 400 aún funcionan.

Este mismo estudio determinó que el potencial técnico y económico para la implementación de plantas de biogas a partir de estiércol bovino, para usos domésticos en Nicaragua, es de 55,000 unidades a nivel nacional, considerando fincas con más de 7 vacas paridas en promedio.

Además, en el 2010, el Fondo Multilateral de Inversiones (FOMIN/ BID), en conjunto con SNV, realizó un estudio de evaluación del potencial de biogas en los proyectos BID/ FOMIN que incluía también una estrategia de implementación para un programa de biogas en Nicaragua (BID, 2010). De acuerdo a este último estudio, para el caso del potencial doméstico de biogas, el segmento potencial total para dichos proyectos es de 3,209 unidades, entre pequeños productores ganaderos, cafetaleros y los empresarios hoteleros, ubicados en los departamentos de Matagalpa, Jinotega, Boaco, Chontales, la RAAN, la RAAS y la isla de Ometepe.

En el caso del segmento potencial de mercado de biogas para usos productivos, de acuerdo al alcance del estudio, se estima un total de 80,902 entre medianos y grandes productores: ganaderos, cafetaleros y hoteleros y un gran total de 839,906 hogares en Nicaragua (BID, 2010).

3.3.4 Fuentes de energía renovable en el sector industrial y actividades productivas

El sector industrial y las actividades productivas están en su gran mayoría interconectados al SIN. Así que operan bajo las mismas condiciones que las descritas en el 3.3.2.1. Sin embargo, es importante destacar el rol predominante de los autoprodutores (en general los grandes productores agropecuarios, quienes transforman sus excedentes de biomasa en energía eléctrica). Los proyectos de generación a partir de residuos de biomasa se mantienen como proyectos de buen nivel de costos (BCIE, 2011), especialmente cuando los costos variables de manejo del recurso no se cargan directamente al proyecto de exportación eléctrica y se cargan a componentes empresariales, como la producción de azúcar (Ingenios Monte Rosa con 20 MW para ventas al SIN , San Antonio con 22 MW y el previsto proyecto CASUR⁴⁷ con 17MW contemplados). En este trabajo no se ha considerado de manera específica la generación dendroenergética de plantaciones dedicadas a la producción eléctrica.

3.3.5 Resumen consolidado del análisis rápido

Los problemas detectados en materia de acceso a la energía, eficiencia energética y las energías renovables se desarrollaron con mayor detalle en el 4) del presente informe. En esta sección se enuncian algunos de los más destacados.

En base al análisis de la situación actual de Nicaragua realizado en 3.1 , este estudio propone el siguiente análisis rápido en el tema de acceso universal a servicios modernos de energía frente al objetivo N°1 SE4ALL: acceso universal a servicios modernos. En 4.4.1 se presenta un análisis más detallado de las brechas y barreras, así como sus respectivas estrategias para enfrentar dichos obstáculos.

 <p>SUSTAINABLE ENERGY FOR ALL</p>	<p>¹ ENSURE universal access TO MODERN ENERGY SERVICES.</p>
	<p>Asegurar el acceso universal a servicios energéticos modernos</p>
<p>Acceso a energía para usos</p>	<p>En la zona rural, la leña es el principal combustible (90%) que</p>

⁴⁷ CASUR: Compañía Azucarera del Sur

términos	<p>se utiliza para cocción de alimentos en el sector residencial.</p> <p>La gran mayoría de los hogares rurales utilizan cocinas ineficientes y dañinas para la salud.</p> <p>La leña por si sola abarcó 46% de la oferta interna de energía primaria en 2011.</p> <p>Esta actividad económica genera empleo a unas 250,000 personas.</p> <p>La venta de leña es ilegal en muchos casos, y la presión consumidora contribuye a la reducción de la cobertura forestal de Nicaragua (- 40% en los últimos 40 años).</p> <p>En la zona urbana, la leña se está sustituyendo progresivamente por el uso de GLP.</p> <p>Los colectores solares para calentamiento de agua no están suficientemente difundidos en el país, a pesar del potencial técnico y económico que representan.</p>
Acceso a la energía eléctrica (electricidad)	<p>Actualmente las estadísticas no están actualmente coordinadas entre los varios actores del sector. Existen discrepancias, por lo tanto nos basamos en los datos del MEM.</p> <p>En el período 2006 al 2011 hubo un incremento del 18.4% en el índice de cobertura eléctrica rural, porcentaje que durante 2011 llegó al 72.4%.</p> <p>Se estima que en el 2012, 310,000 viviendas no tenían acceso al servicio eléctrico.</p> <p>Existen grandes variaciones de cobertura entre las zonas urbanas y rurales.</p> <p>Se añaden diferencias fundamentales de tarifas, de calidad u oportunidad de tener acceso al servicio eléctrico, de acuerdo con la ubicación geográfica del usuario.</p> <p>Los pequeños concesionarios enfrentan varias dificultades que impiden su sostenibilidad y su capacidad de llegar a más usuarios.</p> <p>Las pequeñas centrales hidroeléctricas (PCH) y las micro centrales hidroeléctricas (MCH) aisladas, administradas por empresas privadas, padecen de muchas dificultades sistémicas.</p> <p>Muchos usuarios rurales aislados padecen de la ausencia de tarifas adaptadas y no reciben los mismos subsidios que usuarios del SIN.</p> <p>ENEL sirve de entidad distribuidora a los mayores poblados de la RAAN y RAAS. En los últimos años ha logrado interconectar la mayor parte de sus redes al SIN.</p> <p>El resto de las áreas no concesionadas coinciden con las zonas de mayor pobreza en el país, hecho que incide directamente en el nivel de desarrollo económico y social de sus habitantes, en particular en las zonas de pobreza severa y pobreza alta. Sobresalen la RAAN, la RAAS, y los departamentos del Río San Juan y Jinotega, lo que suma 174,861 viviendas sin acceso a la electricidad (2005)</p>
	<p>La situación de falta de infraestructuras energéticas (terminales de puertos, gasoductos redes eléctricas) ha convertido históricamente el acceso a energía en una desventaja competitiva de Nicaragua para atraer inversión extranjera.</p> <p>El sector industrial consumió en el 2011 266.1 ktep, lo que representó el 12.7% con respecto al consumo final del año. Al sector agropecuario le correspondió el 1.8% del consumo final.</p> <p>En Nicaragua existe un gran potencial para el uso del biogas, la</p>

	producción y el uso de biocombustibles, y la agroenergía (generación dendroenergética).
--	---

Tabla 3-24 Resumen consolidado de la situación de Nicaragua vs objetivo N°1 de SEALL
Fuente: elaboración propia

En base al análisis de la situación actual de Nicaragua realizado en 3.2, este estudio propone el siguiente análisis rápido en el tema de la eficiencia energética, frente al objetivo N°2 SE4ALL: duplicación de la tasa global de mejoras en eficiencia energética. En 4.4.2 se presenta un análisis más detallado de las brechas y barreras, así como sus respectivas estrategias para enfrentar los obstáculos.

 <p>SUSTAINABLE ENERGY FOR ALL</p>	<p>2 DOUBLE THE GLOBAL RATE OF IMPROVEMENT IN energy efficiency</p>
	<p>Duplicar la tasa global de mejoras en eficiencia energética</p>
<p>Eficiencia energética en Nicaragua</p>	<p>La eficiencia energética es todavía un tema naciente en Nicaragua; los primeros avances estructurales se hicieron desde el 2008.</p> <p>No se debe perder de vista la importancia del sector residencial respecto al uso de la leña, así como la del sector transporte respecto al uso de los combustibles. Ambas áreas tienen igual o incluso más importancia que el sector eléctrico para lograr esta meta.</p> <p>La intensidad energética en Nicaragua alcanzó en el 2011 2.71 bep (0.37 tep) / miles USD del PIB de 2005, según OLADE, 2012.</p> <p>Recientemente se dieron algunos pasos importantes para detonar el mercado de la eficiencia energética, reforzados por el proyecto PNERER.</p>

Tabla 3-25 Resumen consolidado de la situación de Nicaragua vs objetivo N°2 de SEALL
Fuente: elaboración propia

En base al análisis de la situación actual de Nicaragua realizada en 3.3, este estudio propone el siguiente análisis rápido en el tema de mayor participación de las fuentes renovables en el SIN y en zonas aisladas, frente al objetivo N°3 SE4ALL: duplicación de las fuentes renovables en la matriz energética global. En 4.4.3 se presenta un análisis más detallado de las brechas y barreras, así como sus respectivas estrategias para enfrentar los obstáculos.

 <p>SUSTAINABLE ENERGY FOR ALL</p>	<p>3 DOUBLE THE SHARE OF renewable energy IN THE GLOBAL ENERGY MIX.</p>
	<p>Duplicar la participación de las fuentes renovables en la matriz energética global</p>
<p>Energías renovables interconectadas al sistema y generación aislada</p>	<p>En el 2011, pudimos constatar que la generación a base de fuentes renovables en el SIN sumó el 34.4% del total de la energía bruta. Las cifras preliminares del año 2012 estuvieron cerca del 38%.</p> <p>Nicaragua aprovecha todavía solamente una pequeña parte de su potencial de energías renovables (menos del 10%).</p> <p>La oferta de energía renovable en Nicaragua tendrá que</p>

	<p>superar la demanda eléctrica total, por lo menos durante la noche. Por lo tanto, es sumamente importante que el SIEPAC pueda entrar a funcionar de forma nominal, para que dentro de pocos años no se suspendan las inversiones en proyectos de energía renovable interconectados al SIN.</p> <p>Aún no existen disposiciones a nivel privado para integrar la generación distribuida mediante tarifas favorables. Esto para conectar los sistemas de energía renovable a pequeña escala a las líneas de distribución (<i>feed-in tariffs</i>).</p> <p>Para la parte de participación de las fuentes renovables en la generación eléctrica aislada, lo que pudimos constatar es que las estadísticas oficiales no pueden medir su contribución (0% en el 2011 según el informe del INE).</p> <p>Existe, sin embargo, un esfuerzo de la Asociación Renovables de Nicaragua para medir la contribución eléctrica de sus miembros, los cuales están repartidos en todo el territorio nacional.</p>
Fuentes de energías renovables en aplicaciones térmicas	<p>Aparte de la energía solar térmica y los biodigestores, no se han explotado comercialmente en Nicaragua otras formas de energía renovable para aplicaciones térmicas.</p> <p>Se considera que en Nicaragua existe el potencial para que el biogas sustituya el uso de la leña y el del GLP para la cocción de alimentos en el sector residencial.</p> <p>Entre 1985 y 2010 se construyeron 1,512 biodigestores, de los cuales entre 300 y 400 funcionan al día de hoy. Existe un gran potencial para la masificación de esta tecnología en el sector residencial rural y PYMES rurales.</p> <p>Un total de 839,906 hogares en Nicaragua podrían beneficiarse de esta tecnología.</p>
Fuentes de energía renovable en el sector industrial y actividades productivas	<p>Los autoprodutores tienen un rol predominante (grandes productores agropecuarios) para transformar sus excedentes de biomasa en energía eléctrica.</p> <p>Existe también un potencial para la generación dendroenergética de plantaciones dedicadas a la producción eléctrica.</p>

Tabla 3-26 Resumen consolidado de la situación de Nicaragua vs objetivo N°3 de SEALL
Fuente: elaboración propia

3.4 Metas SE4ALL para Nicaragua

Para contribuir a alcanzar las metas de la iniciativa SE4ALL, el Gobierno de Nicaragua y sus instituciones necesitan desarrollar e implementar acciones en varios frentes.

Para apoyar en la elaboración o adaptación de una estrategia global hacia el cumplimiento de los objetivos SE4ALL, se proponen las siguientes metas para 2015, 2020 y 2030, con sus indicadores principales.

En la parte 4.4, detallaremos las estrategias específicas para alcanzar las metas, en el contexto de los programas existentes. También identificaremos las brechas y barreras que actualmente impiden alcanzar estas metas.

3.4.1 Acceso a la energía

	Metas SE4ALL para Nicaragua en el 2015	Metas SE4ALL para Nicaragua en el 2020	Metas SEALL para Nicaragua en el 2030
Uso regularizado de la	10% de hogares y 20% de	20% de hogares y 40% de	100% de hogares y de

Comment [V1]:

leña	PYMES utilizando la leña con acceso a leña legal o carbón vegetal legal	PYMES utilizando la leña con acceso a leña legal o carbón vegetal legal	PYMES utilizando la leña con acceso a leña legal o carbón vegetal legal
Justificación/Suposiciones: se puede estimar que a finales de 2012, más de 350,000 viviendas utilizaban leña como principal combustible para usos de cocción (ver 3.1.2). Sin embargo no se tiene una línea de base del uso legal o ilegal de este recurso. Las metas consisten en sustituir paulatinamente el combustible leña con carbón vegetal y en regularizar las fuentes de abastecimiento del combustible. Aclaramos que el término “regularizar” implica establecer el marco legal y regulatorio para la comercialización de la leña.			
Masificación del uso de colectores solares para calefacción de agua	Duplicación del uso actual de colectores solares térmicos en viviendas, sector turístico y servicios públicos	10% de hogares urbanos y/ o rurales equipados 30% de hoteles 50% de hospitales y centros de salud	30% de hogares urbanos y/ o rurales equipados 50% de hoteles 100% de hospitales y centros de salud
Justificación/Suposiciones: no hemos encontrado una línea de base para 2012. Los productos ya estaban en venta en el mercado y hubo programas de sensibilización a PYMES.			
Uso de biodigestores en el sector residencial rural	Lanzar proyectos pilotos para la difusión de biodigestores en el sector de viviendas rurales	10,500 hogares rurales equipados	200,000 hogares rurales equipados (25% del total de mercado)
Justificación/Suposiciones: se puede estimar que a finales de 2012 funcionaban menos de 400 biodigestores rurales (ver 3.1.2). Sin embargo, se proyecta que el mercado total en Nicaragua es de 80,902, entre medianos y grandes productores, y 839,906 hogares en total (ver 3.3.3). El proyecto de HIVOS prevé la instalación de 8,000 biodigestores nuevos para el 2016.			
Cobertura eléctrica global	75% de viviendas con acceso a electricidad	85% de viviendas con acceso a electricidad	95% de viviendas con acceso a electricidad
Justificación/Suposiciones: la cobertura actual a nivel global está en 72,4% (MEM, ver 3.1.3.1). El objetivo del PNER (ver 2.3.5.3) es de llegar a 82.8 (BID) o 85.6% (MEM) en 2015. La proyección deja a más de 170,000 viviendas sin acceso, las cuales se podrían ir electrificando a una tasa de 15,000/año hasta 2030. La “Estrategia Centroamericana 2020 (SICA/CEPAL)”, (ver 2.3.3) propone la meta de alcanzar al menos el 90% de cobertura eléctrica en cada país.			
Cobertura eléctrica en las zonas rurales concesionadas DN-DS	75% de viviendas con acceso a electricidad	85% de viviendas con acceso a electricidad	95% de viviendas con acceso a electricidad
Justificación/Suposiciones: ver arriba			
Cobertura eléctrica en las zonas rurales interconectadas servidas por ENEL	50% de viviendas con acceso a electricidad, con tarifas adaptadas	60% de viviendas con acceso a electricidad, con tarifas adaptadas	90% de viviendas con acceso a electricidad, con tarifas adaptadas
Justificación/Suposiciones: no tuvimos acceso a datos precisos. Son estimaciones generales			
Cobertura eléctrica en las zonas rurales servidas por PC ⁴⁸ interconectadas	50% de viviendas con acceso a electricidad, con tarifas adaptadas	60% de viviendas con acceso a electricidad, con tarifas adaptadas	90% de viviendas con acceso a electricidad, con tarifas adaptadas
Justificación/Suposiciones: no tuvimos acceso a datos precisos. Son estimaciones generales			
Cobertura eléctrica en las zonas rurales aisladas en zonas de influencia ENEL o PC	40% de viviendas con acceso a electricidad, con tarifas adaptadas	50% de viviendas con acceso a electricidad, con tarifas adaptadas	60% de viviendas con acceso a electricidad, con tarifas adaptadas
Justificación/Suposiciones: no tuvimos acceso a datos precisos. Son estimaciones generales			

⁴⁸ PC: pequeños concesionarios

Sustainable Energy for All -
Rapid Assessment and Gap Analysis: Nicaragua 2012 - 2013

Cobertura eléctrica en las zonas rurales totalmente aisladas	10% de viviendas con acceso a electricidad y acceso a subsidios	20% de viviendas con acceso a electricidad y acceso a subsidios	50% de viviendas con acceso a electricidad y acceso a subsidios
Justificación/Suposiciones: nos basamos en casos de estudio de la RAAS (municipio de Bluefields), donde existen tasas de 0 a 10% de cobertura.			
Extensión del SIN	6,500 km de líneas de distribución y 2953 km de transmisión, con una disminución de 20% en el número de fallas	9,000 km de líneas de distribución y 4,513 km de transmisión, con una disminución de 25% en el número de fallas	13,900 km de líneas de distribución y 5,067 km de transmisión, con una disminución de 30% en el número de fallas
Justificación/Suposiciones: el objetivo del PNER (ver 2.3.5.3) es de tener en estado de operación 7400 km de líneas de distribución para el 2016 y 2,953 km de líneas de transmisión en 2015, con una disminución progresiva en el número de fallas. Las distancias se proyectan hasta el 2030.			
Precio de la energía eléctrica para usuarios vulnerables	Normativa para los usuarios más vulnerables (ingresos < 40% del salario mediano)	Subsidios para todos usuarios más vulnerables (ingresos < 40% del salario mediano)	Tarifas para todos usuarios más vulnerables (ingresos < 40% del salario mediano)
Justificación/Suposiciones: el precio de la energía para el usuario final es un tema clave del acceso a la energía. Existen condiciones muy diferentes de costos, subsidios, pérdidas técnicas, etc. entre las distintas clases de usuarios, por ello se propone enfocarse en los usuarios más vulnerables, definidos como las viviendas cuyo ingreso es inferior al 40% del ingreso mediano del país.			
Producción y uso de biocombustibles	Duplicación del uso actual de biocombustibles	Sustituir el consumo de 10% de todos los combustibles utilizados en Nicaragua	Sustituir el consumo de 20% de todos los combustibles utilizados en Nicaragua
Justificación/Suposiciones: la “Estrategia Centroamericana 2020 (SICA/CEPA)” (ver 2.3.3) propone la meta de reducir en un 10% el consumo de derivados del petróleo en el transporte público y privado.			

Tabla 3-27 Metas propuestas para Nicaragua para alcanzar el objetivo N°1 SEALL
Fuente: elaboración propia

3.4.2 Eficiencia energética

2 DOUBLE THE GLOBAL RATE OF IMPROVEMENT IN energy efficiency	Metas SE4LL para Nicaragua en el 2015	Metas SE4ALL para Nicaragua en el 2020	Metas SEALL para Nicaragua en el 2030
Uso eficiente y sostenible de la leña	10% de hogares y 20% de PYMES utilizando la leña o carbón vegetal con uso y apropiación de tecnologías eficientes. Reducción del consumo de leña del 3%	30% de hogares y 50% de PYMES utilizando la leña o carbón vegetal con uso y apropiación de tecnologías eficientes. Reducción del consumo de leña del 5%	100% de hogares y de PYMES utilizando la leña o carbón vegetal con uso y apropiación de tecnologías eficientes. Reducción del consumo de leña del 10%
Justificación/Suposiciones: se estimó que a finales de 2012, más de 350,000 viviendas utilizaban leña como principal combustible para usos de cocción de alimentos (ver 3.1.2). Según la Asociación Renovables de Nicaragua y el MEM, ya se han distribuido más de 15,000 cocinas mejoradas en el mercado. Proponemos duplicar esta cantidad para el 2015, con una tasa de crecimiento anual del 20%. La “Estrategia Centroamericana 2020 (SICA/CEPAL)” (ver 2.3.3) propone reducir en 10% el consumo de leña para cocción, mediante la utilización de cocinas más eficientes en un millón de hogares rurales en la región.			
Uso eficiente de combustibles (línea de base 2012)	Reducir en 5% el consumo en el transporte público y privado (per cápita)	Reducir en 10% el consumo en el transporte público y privado (per cápita)	Reducir en 20% el consumo en el transporte público y privado (per cápita)
Justificación/Suposiciones: la “Estrategia Centroamericana 2020 (SICA/CEPAL)”, (ver 2.3.3) propone la meta de reducir en un 10% el consumo de derivados del petróleo en el transporte público y privado. Proponemos duplicar esta tasa para el 2030.			
Intensidad energética	Reducir en un 2% la intensidad eléctrica con respecto al escenario base 2012	Reducir en un 5% la intensidad eléctrica con respecto al escenario base 2012	Reducir en un 10% la intensidad eléctrica con respecto al escenario base 2012
Justificación/Suposiciones: cálculo macroeconómico fuera del alcance de este estudio. La idea sería alinear progresivamente a Nicaragua sobre las tasas centroamericanas, o elaborar un indicador basado en el peso de la factura petrolera (ver 3.2.2).			
Eficiencia energética en el sector residencial (línea de base 2012)	Proyecto piloto de 1,000 hogares con medidores inteligentes e incentivos a la eficiencia energética. Importación de 100% de equipos electrodomésticos, respetando las NTONs	5% de hogares urbanos con medidores inteligentes e incentivos a la eficiencia energética. Sustitución de 50% de los refrigeradores . Campañas de eficiencia energética para las zonas rurales (ENEL, PC): 30% viviendas sensibilizadas	30% de hogares urbanos con medidores inteligentes e incentivos a la eficiencia energética. Sustitución de 100% de los refrigeradores . Campañas de eficiencia energética para las zonas rurales (ENEL, PC): 80% viviendas sensibilizadas
Justificación/Suposiciones: la “Estrategia Centroamericana 2020 (SICA/CEPAL)”, (ver 2.3.3) propone las metas de reducir en un 12% el uso de energía eléctrica en el sector residencial, mediante la introducción de sistemas de iluminación eficiente; y reducir en un 35% el uso de energía eléctrica para refrigeración en el sector residencial.			
Eficiencia energética en el sector comercial e industrial (línea de base 2012)	Por rangos de consumo: >1GWh/ a: 80% de empresas con planes de eficiencia energética 1MWh/ a – 1GWh/ a: 40% de empresas con planes de eficiencia energética <1MWh/ a: 10% de	Por rangos de consumo: >1GWh/ a: 100% de empresas con planes de eficiencia energética 1MWh/ a – 1GWh/ a: 50% de empresas con planes de eficiencia energética <1MWh/ a: 20% de	Por rangos de consumo: 1MWh/ a – 1GWh/ a: 80% de empresas con planes de eficiencia energética <1MWh/ a: 50% de

	empresas con planes de eficiencia energética. Sustitución de 5% de los refrigeradores y sistemas de A/ C Sustitución de 5% de motores normados ⁴⁹	empresas con planes de eficiencia energética. Sustitución de 50% de los refrigeradores y sistemas de A/ C Sustitución de 50% de los motores normados	empresas con planes de eficiencia energética. Sustitución de 100% de los refrigeradores y sistemas de A/ C Sustitución de 100% de los motores normados
Justificación/Suposiciones: la “Estrategia Centroamericana 2020 (SICA/CEPAL)”, (ver 2.3.3) propone las metas de reducir en un 12% el uso de energía eléctrica en los sectores comercial e industrial, mediante la introducción de sistemas de iluminación eficientes; y reducir en un 10% el uso de energía eléctrica en el sector industrial, mediante motores eficientes.			
Eficiencia energética en el sector público y sistemas eléctricos (línea de base 2012)	80% de los edificios e infraestructuras de las instituciones públicas con planes de eficiencia energética	100% de los edificios e infraestructuras de las instituciones públicas con planes de eficiencia energética 12% de reducción en pérdidas de energía en el SIN, redes ENEL y PC (alumbrado y componentes)	20% de reducción en pérdidas de energía en el SIN, redes ENEL y PC (alumbrado y componentes)
Justificación/Suposiciones: la “Estrategia Centroamericana 2020 (SICA/CEPAL)”, (ver 2.3.3) propone las metas de reducir en un 12% el uso de energía eléctrica en alumbrado público, mediante la introducción de sistemas de iluminación eficientes; y reducir al menos al 12% las pérdidas de energía en los sistemas eléctricos de los países.			

Tabla 3-28 Metas propuestas para Nicaragua para alcanzar el objetivo N°2 SEALL
Fuente: elaboración propia

⁴⁹ Motores de corriente alterna, trifásicos de inducción, tipo jaula de ardilla, en potencia nominal de 0.746 a 373 kW, NTON (MEM, 2011g)

3.4.3 Energías Renovables

3 DOUBLE THE SHARE OF <i>renewable energy</i> IN THE GLOBAL ENERGY MIX.	Metas SE4LL para Nicaragua en el 2015	Metas SE4ALL para Nicaragua en el 2020	Metas SEALL para Nicaragua en el 2030
Aprovechamiento de fuentes renovables para generación eléctrica (Estimación 5.5GW)	Aprovechar el 10% del potencial renovable de Nicaragua para generar electricidad a base de fuentes renovables	Aprovechar el 15% del potencial renovable de Nicaragua para generar electricidad a base de fuentes renovables	Aprovechar el 30% del potencial renovable de Nicaragua para generar electricidad a base de fuentes renovables
<p>Justificación/Suposiciones: en 2012 el porcentaje de potencial renovable aprovechado se estimó en menos del 10% (ver 3.3.1). En base al plan de expansión del MEM, para satisfacer la demanda será necesario instalar 900 MW –demanda mediana- hasta el 2026, de los cuales casi 100% serían plantas a base de fuentes renovables; cifra que se sumaría a los 300 MW renovables actuales (hidráulica, geotérmica, eólica). La potencia instalada total estaría en 2000MW. Sin embargo, con el potencial que tiene Nicaragua, pensar en el 30% para el 2030 significaría instalar al menos 500 MW adicionales para exportación.</p> <p>Nota ENEL: “el criterio de incorporar energía renovable debe ir de la mano con los aspectos de seguridad operativa (control de frecuencia y potencia y energía reactiva entre otros). Las exportaciones a la región no se pueden justificar en los escenarios actuales; el MER sólo cuenta con transacciones en el mercado de ocasión, no en el de contratos.”</p>			
Generación eléctrica a base de fuentes renovables (energía bruta)	Alcanzar el 45% del total de la energía bruta producida al año	Alcanzar el 75% del total de la energía bruta producida al año	Alcanzar el 95% del total de la energía bruta producida al año
<p>Justificación/Suposiciones: Para 2015, el objetivo del PNER (ver 2.3.5.3) es el alcanzar 76.3% de generación a base de energía renovable. Para el 2026, el MEM estima que se producirían 5427 GWh de producción a base de fuentes renovables, en un escenario de demanda mediana. (6,229 GWh en demanda alta). La demanda cubierta por fuentes fósiles estaría en 405 GWh, lo cual representa el 7.5%, y que proponemos reducir al 5% para el 2030.</p>			
Generación distribuida	Lanzar proyectos pilotos de generación distribuida para afinar los requisitos técnicos y económicos, lo que permitirá a los usuarios individuales vender excedentes de energía al SIN	Tener establecidos los mecanismos legales, técnicos y comerciales para que todos los nicaragüenses puedan vender sus excedentes de energía al SIN	10% de hogares nicaragüenses equipados con medidores de <i>net metering</i> (neteo)
<p>Justificación/Suposiciones: no contamos con datos precisos y esta son propuestas generales. Se espera que el PNER proporcione los resultados de la consultoría sobre este tema (ver 3.1.3.6, e).</p>			
Programa de fomento para la generación rural interconectada PC, PCH y concesionarios locales (CL)	Implementar un plan de apoyo tarifario para fomentar el sector de PC, PCH y CL	Duplicar la cantidad de PCH y creación de 10 empresas adicionales (solar, eólica, biomasa) para la generación aislada (>1MW)	Funcionan 30 PCH y 30 empresas (solar, eólica, biomasa) para la generación aislada (>1MW)
<p>Justificación/Suposiciones: no contamos con datos precisos. Son propuestas generales basadas en las recomendaciones del informe (FICHTNER, 2011c).</p>			

Programa de fomento para la generación aislada en zonas totalmente aisladas	Implementar un plan de apoyo tarifario y de subsidios para las zonas totalmente aisladas	Creación de 10 empresas (solar, eólica ⁵⁰ , biomasa) para la generación aislada (<1MW)	Funcionan 30 empresas (solar, eólica, biomasa) para la generación aislada (<1MW)
Justificación/Suposiciones: no contamos con datos precisos. Son propuestas generales basadas en las recomendaciones del informe (FICHTNER, 2011c).			
Infraestructuras energéticas estratégicas para energía sostenible	SIEPAC en funcionamiento	Infraestructuras estratégicas por definir (fuera del alcance de este estudio)	Infraestructuras estratégicas por definir (fuera del alcance de este estudio)
Justificación/Suposiciones: el SIEPAC está técnicamente conectado, pero todavía hace falta una plena integración jurídica. Hace falta la integración económica a través de la planificación coordinada; esto con el objeto de firmar contratos de venta de largo plazo, en lugar de restringirlos al mercado de ocasión. Nota ENEL: “también se sugiere, como condición para la introducción de fuentes renovables, que se cumplan los requisitos del MEN y del MER en cuanto a la seguridad operativa. Sin dichos requisitos estos proyectos no satisfacen las condiciones requeridas en ninguno de los dos mercados. Adicionalmente, gracias a la falta de planificación regional coordinada, sigue siendo válido que las ventas de energía se hagan en el mercado de ocasión y no en el de contratos. Así mismo, ambos mercados podrían justificar inversiones para exportación. “			
Uso de biodigestores en las PYMES	Lanzar proyectos pilotos para la difusión de biodigestores en el sector de pequeños productores	Equipamiento de 5,000 pequeños y medianos productores rurales	Equipamiento de 20,000 pequeños y medianos productores rurales
Justificación/Suposiciones: se estimó que a finales de 2012 funcionarían al menos 400 biodigestores rurales (ver 3.1.2). Sin embargo, se calculó que el mercado total en Nicaragua sería de 80,902 entre medianos y grandes productores (ver 3.3.3). Propusimos una tasa de crecimiento de 1,000 / año, en referencia a los programas ya ejecutados en este campo, ver 3.3.4).			
Programa de fomento para el sector de Autoprodutores (línea de base 2012)	Duplicar la cantidad de autoprodutores y crear un plan tarifario favorable. Esto es para permitir que empresas más pequeñas sean viables cuando generan a base de fuentes renovables	Alcanzar 100 MW de capacidad de generación de autoprodutores	Alcanzar 200 MW de capacidad de generación de autoprodutores
Justificación/Suposiciones: no contamos con datos precisos. Son propuestas generales			

Tabla 3-29 Metas propuestas para Nicaragua para alcanzar el objetivo N°3 SEALL
Fuente: elaboración propia

⁵⁰ Para más detalles sobre el potencial eólico aislado o de pequeña potencia en Nicaragua, ver (Marandin / Craig / Casillas / Leary, 2013)

4) Sección 3: Desafíos y oportunidades para alcanzar los objetivos SE4ALL

4.1 Marco institucional y diseño de políticas

4.1.1 Energía y Desarrollo

El marco normativo actual en materia energética tiene su base jurídica en la Constitución Política de Nicaragua (CPE), que especifica las responsabilidades para el desarrollo del sector y reconoce como deber del Estado promover avances de carácter social, entre ellos, la energización de zonas aisladas. Todo con el fin de garantizar el desarrollo de los ciudadanos bajo condiciones dignas de vida. De esta forma, incluye y evita la discriminación de los ciudadanos respecto al servicio de electricidad y energía en general.

En materia institucional para el sector de leña y agrocombustibles, se destaca el rol primordial del MARENA y del MAGFOR/ INAFOR. En lo que respecta a la electrificación rural, en materia institucional y de diseño de políticas, hay dos temas esenciales. Primero, la necesidad de regular toda actividad de suministro energético rural, público o privado, de cualquier magnitud energética o poblacional y de cualquier naturaleza (comercial, benéfica, promocional, etc.). Segundo, la necesidad de flexibilizar la normativa actual para permitir a las entidades de suministro eléctrico el despliegue de otras actividades de administración de servicios y de suministro de equipos de uso productivo, social o doméstico de la energía. Estas acciones deberán ser encaradas por el INE y el MEM, de acuerdo a sus competencias (FICHTNER, 2011a). Otros actores relevantes son el FODIEN (ENATREL) y ENEL.

Las distorsiones y fallas de mercado y de políticas públicas en materia de energía rural son factores conocidos y que ya han tendido efectos poco alentadores en los procesos de ampliación de la frontera energética en Nicaragua. Los niveles de consumo de energía en el campo son generalmente tan bajos que no hay manera de lograr una racionalidad administrativa mínima si varias actividades no se reúnen bajo una sola gerencia, por ejemplo, distintos servicios o bien, servicios y suministros conexos.

El marco institucional y el diseño de políticas de eficiencia energética se concentran en el MEM, tanto para la generación de normas técnicas (Dirección de Eficiencia Energética), como para la propuesta de estrategia y políticas públicas y la medición de resultados. En este ámbito, el MEM ha recibido el apoyo de la cooperación internacional, como ha sido el caso de USAID, GEF, BUN-CA⁵¹.

Finalmente, el marco institucional y el diseño de políticas para la promoción de las fuentes renovables se concentran también en el MEM (Dirección General de los Recursos Energéticos Renovables), para la propuesta de estrategia y políticas públicas y la medición de resultados.

4.1.2 Energía térmica para usos residenciales

En base a las metas propuestas para la iniciativa SE4ALL en 3.4.1, a continuación detallamos el marco institucional relevante para cada eje estratégico y las políticas públicas vigentes o previstas de la energía térmica para usos residenciales.

	Marco jurídico-institucional	Plan(es) relevantes
Uso racional de la leña	MARENA MAGFOR	Encuesta nacional de leña (MEM,

⁵¹ www.bun-ca.org

	INAFOR	2007). Estrategia de leña (MEM, 2011b)
Uso de biodigestores en el sector residencial rural	MEM: Ley 532 (Gobierno de Nicaragua, 2005) MARENA	Plan de biogas (MEM, 2012c)
Masificación del uso de colectores solares para calefacción de agua	MEM / Ley 532 (Gobierno de Nicaragua, 2005) MHCP / Ley tributaria	No hay planes específicos, en general: el Plan de Acción MEM. (MEM, 2012b)

Tabla 4-1 Marco jurídico e institucional por eje estratégico SEALL, objetivo N°1 – energía térmica residencial

Fuente: elaboración propia

 2 DOUBLE THE GLOBAL RATE OF IMPROVEMENT IN energy efficiency	 SUSTAINABLE ENERGY FOR ALL	Marco jurídico-institucional	Plan(es) relevantes
Uso eficiente y sostenible de la leña		Ver Tabla 4-1	Ver Tabla 4-1
Uso eficiente de combustibles		MEM, Gobierno, Decreto 2008 (Gobierno de Nicaragua, 2008)	Estrategia de hidrocarburos. En general: el Plan de Acción MEM (MEM, 2012b)

Tabla 4-2 Marco jurídico e institucional por eje estratégico SEALL, objetivo N°2 – energía térmica residencial

Fuente: elaboración propia

4.1.3 Sector eléctrico

 1 ENSURE universal access TO MODERN ENERGY SERVICES	 SUSTAINABLE ENERGY FOR ALL	Marco jurídico-institucional	Plan(es) relevantes
Cobertura eléctrica global		MEM, INE : Ley 272 (Gobierno de Nicaragua, 1998). Ley 532 (Gobierno de Nicaragua, 2005) Ley 554 (Gobierno de Nicaragua, 2005b)	Plan de Acción MEM (MEM, 2012b). Programa PNESER (MEM, 2011d)
Cobertura eléctrica en las zonas rurales concesionadas DN-DS		MEM, FODIEN / ENATREL	Plan de Acción MEM (MEM, 2012b) Programa PNESER (MEM, 2011d)
Cobertura eléctrica en las zonas rurales interconectadas servidas por ENEL		MEM, ENEL, INE	Plan Estratégico PNESER (FICHTNER, 2011c)
Cobertura eléctrica en las zonas rurales servidas por PC interconectadas		MEM, INE, FODIEN	Plan Estratégico PNESER (FICHTNER, 2011c)
Cobertura eléctrica en las zonas rurales		MEM, ENEL, INE,	PLANER

aisladas, zonas de influencia ENEL o PC	FODIEN	Plan Estratégico PNESER (FICHTNER, 2011c)
Cobertura eléctrica en las zonas rurales totalmente aisladas	MEM, FODIEN	PLANER
Infraestructuras energéticas estratégicas para energía sostenible	MHCP, MEM	PNDH (Gobierno de Nicaragua, 2012)
Precio de la energía eléctrica	MEM, INE. Ley 272 (Gobierno de Nicaragua, 1998) Ley 532 (Gobierno de Nicaragua, 2005) Ley 554 (Gobierno de Nicaragua, 2005b)	PNDH (Gobierno de Nicaragua, 2012)

Tabla 4-3 Marco jurídico e institucional por eje estratégico SEALL, objetivo N°1 – sector eléctrico
Fuente: elaboración propia

 	Marco jurídico-institucional	Plan(es) relevantes
Eficiencia energética en el sector residencial	MEM, Decreto 2008 (Gobierno de Nicaragua, 2008)	Componente 5 PNESER (MEM, 2011e)
Eficiencia energética en el sector comercial e industrial	Decreto 2008 (Gobierno de Nicaragua, 2008)	Componente 5 PNESER (MEM, 2011e)
Eficiencia energética en el sector público	Decreto 2008 (Gobierno de Nicaragua, 2008)	Componente 5 PNESER (MEM, 2011e)

Tabla 4-4 Marco jurídico e institucional por eje estratégico SEALL, objetivo N°2 – sector eléctrico
Fuente: elaboración propia

 	Marco jurídico-institucional	Plan(es) relevantes
Aprovechamiento de fuentes renovables para generación eléctrica (Estimación 5.5GW)	MEM, INE : Ley 272 (Gobierno de Nicaragua, 1998) Ley 532 (Gobierno de Nicaragua, 2005)	Plan de Acción MEM (MEM, 2012b) PNESER (MEM, 2011e)
Generación a base de fuentes renovables para energía bruta	MEM, INE : Ley 272 (Gobierno de Nicaragua, 1998) Ley 532 (Gobierno de Nicaragua, 2005)	Plan de Acción MEM (MEM, 2012b) PNESER (MEM, 2011e)
Generación distribuida	MEM/ No existe	Plan de Acción MEM (MEM, 2012b) PNESER (MEM, 2011e) y (MEM, 2011f)
Programa de fomento para la generación rural interconectada PC, PCH y concesionarios locales (CL)	MEM/ No existe	No existe?
Programa de fomento para la generación aislada en zonas totalmente aisladas	MEM/ No existe	No existe?

Tabla 4-5 Marco jurídico e institucional por eje estratégico SEALL, objetivo N°3 – sector eléctrico
Fuente: elaboración propia

4.1.4 Energía comercial para los sectores productivos

 	Marco jurídico-institucional	Plan(es) relevantes
Producción y uso de biocombustibles	MEM: Ley 532 (Gobierno de Nicaragua, 2005) MARENA Decreto Ejecutivo No. 42-2006	Plan de biogas (MEM, 2012c) y Estrategia de Leña y Biocombustibles (MEM, 2011b)

Tabla 4-6 Marco jurídico e institucional por eje estratégico SEALL, objetivo N°1 – sector productivo
Fuente: elaboración propia

	Marco jurídico-institucional	Plan(es) relevantes
Uso de biodigestores en el sector productivo rural (PYMES)	MEM: Ley 532 (Gobierno de Nicaragua, 2005) MARENA	Plan de biogas (MEM, 2012c)
Programa de fomento para el sector de Autoproductores (línea de base 2012)	MEM: Ley 532 (Gobierno de Nicaragua, 2005)	Hasta la fecha no se ha identificado

Tabla 4-7 Marco jurídico e institucional por eje estratégico SEALL, objetivo N°3 – sector productivo
Fuente: elaboración propia

4.1.5 Marco Nacional de auditoría para el SE4ALL

El Ministerio de Energía y Minas (MEM) ha asumido el liderazgo para la implementación de la “Iniciativa SE4ALL” en Nicaragua. Actualmente se encuentra en proceso de regularizar su actuación como punto focal de la iniciativa.

En el marco institucional nicaragüense todavía no se ha identificado una institución que tenga como misión auditar los objetivos planteados en el Iniciativa SE4ALL. Sin embargo, algunos de los candidatos estarían en el MEM:

- La Dirección General de los Recursos Energéticos Renovables
- La Dirección de Eficiencia Energética

Estos candidatos resultan los más naturales ya que son las que llevan adelante las iniciativas en materia de programas de eficiencia energética y energías renovables.

4.2 Programas y financiamiento

A continuación presentamos, en orden cronológico, una selección de los programas y oportunidades de financiamiento que se han dado para Nicaragua en los últimos años:

4.2.1 Energía térmica

4.2.1.1 FOMIN / SNV / HIVOS

El estudio de evaluación del potencial de biogas en los proyectos BID/ FOMIN y la estrategia de implementación para un programa de biogas en Nicaragua fue realizado en el 2010 (BID, 2010).

Según el estudio, desde 1992 hasta el 2006 se han construido e instalado en Nicaragua, de forma esporádica y a pequeña escala, alrededor de 500 biodigestores principalmente a nivel doméstico y en pequeñas fincas cafetaleras y ganaderas. En el 2007 el tema fue retomado por el actual gobierno, a través del programa productivo alimentario “Hambre Cero”. Como parte del paquete de ayuda se instalaron 800 biodigestores para beneficiar a familias pobres a nivel doméstico. Este esfuerzo se ha sido complementado por el programa de “Cuenta Reto del Milenio” (CRM), que ha instalado 260 biodigestores. Las fuentes de financiamiento externo que han apoyado todo este esfuerzo son, principalmente: GTZ, OLADE, NOVIB, SNV, AID y los EEUU con la CRM.

Los resultados de este estudio contienen las bases para desarrollar una iniciativa que impulse el nacimiento de un mercado para la producción de biogas en Nicaragua, la cual se recomienda abordar en dos vías: la doméstica y la productiva.

4.2.1.2 PREPCA

El “Programa Regional de Energía y Pobreza en Centroamérica” (PREPCA⁵²) se enmarca en el “Programa de Energía Renovable” del HIVOS para el período 2011-2015 y está orientado a maximizar y a gestionar recursos con un enfoque multi-actor; así como a lograr una mayor integración de la gestión energética en los procesos productivos. Su ejecución se enmarca en el “Programa de Energía Renovable” del HIVOS.

El objetivo general es el desarrollo de los mercados energéticos sostenibles (de baja potencia), para mejorar la calidad de vida de las poblaciones más vulnerables en Centroamérica, con énfasis en Nicaragua y Guatemala. Dentro de sus objetivos de usos productivos de la energía, contempla un programa de apoyo a la difusión de biodigestores y de ecofogones (cocinas mejoradas). A la fecha no se conocen los montos disponibles para esta actividad.

4.2.1.3 ECPA

El programa *Energy and Climate Partnership of the Americas* (ECPA⁵³) fue lanzado en el 2009, bajo la iniciativa de la administración del presidente Barack Obama y de los EEUU. En el 2012, y a través del proyecto manejado por las ONGs *Trees Water & People - Power Mundo*, surge una iniciativa cuyo objetivo es crear sinergias en el aprendizaje y la lucha contra la deforestación, que permita contribuir al aumento en el uso de ecofogones en Centroamérica. En Nicaragua las actividades se canalizan a través de la ONG Proleña⁵⁴. A la fecha no se conocen los montos disponibles para estas actividades.

4.2.2 Sector eléctrico: programas y financiamiento para mejorar acceso, eficiencia energética y energías renovables

4.2.2.1 PERZA

El Banco Mundial y la Cooperación Suiza financiaron el “Programa de Electrificación Rural en Zonas Aisladas” (PERZA) en Nicaragua. El proyecto, de 19 millones de USD, tuvo un financiamiento inicial del Banco Mundial de 12 millones de USD, durante el período de 2003 a 2008. No obstante, este plazo se extendió y terminó el 31 de diciembre del 2011⁵⁵.

El objetivo principal del proyecto era el de apoyar el suministro sostenible de los servicios eléctricos, así como las ventajas sociales y económicas asociadas en sitios rurales seleccionados en Nicaragua. Otra meta era la de consolidar la capacidad institucional del gobierno para implementar su estrategia nacional para la electrificación rural. El programa se ejecutó a través del FODIEN y devino en la creación de varias PCHs, (ver 3.1.3.6, incisos c y d).

4.2.2.2 PELNICA

La Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (ACDI) ha destinado recursos económicos de aproximadamente 18,950,000 dólares; mientras que el Gobierno de Nicaragua hizo un aporte de \$ 1,500,000 para la ejecución del “Proyecto de Electrificación de Nicaragua” (PELNICA), que promueve un gobierno de reconciliación y unidad nacional, a través del Ministerio de Energía y Minas. Este proyecto tiene como objetivo electrificar a comunidades rurales que históricamente no han contado con el servicio de energía eléctrica, principalmente en algunos departamentos de la zona norte del país.

El proyecto, ejecutado por Ministerio de Energía y Minas del Gobierno de Nicaragua, tiene previsto como plazo de ejecución desde el 2009 hasta el 2014. Su objetivo es el de facilitar el acceso a la electricidad a aproximadamente 102,000 personas en más de 650 comunidades.

Los resultados que se obtuvieron a partir de marzo 2012 incluyen: 14.367 hogares conectados a la red eléctrica y 86,202 hombres, mujeres y niños con acceso a la electricidad en 293 comunidades.

⁵² <http://programaprepca.wordpress.com/>

⁵³ <http://www.ecpamericas.org/>

⁵⁴ <http://www.proleñaecofogon.org/>

⁵⁵

<http://web.worldbank.org/external/projects/main?Projectid=P073246&theSitePK=2748767&piPK=64624214&enableDHL=TRUE&pagePK=64283627&menuPK=2804981&Type=Overview&hlPK=2810751>

Además de proporcionar acceso a la electricidad, este proyecto brinda capacitación y asistencia técnica en materia de igualdad de género como, por ejemplo, en el desarrollo del plan de negocio. Hasta la fecha, un total de 1,960 participantes (1,445 mujeres y hombres 515) se han involucrado en los talleres.

El proyecto coordina sus esfuerzos con los actores locales mediante la creación de una red de más de 40 miembros, en apoyo al desarrollo económico de las comunidades beneficiarias.

4.2.2.3 MASRENACE

El “Programa de Manejo Sostenible de los Recursos Naturales y Fomento de Competencias Empresariales” (MASRENACE) es impulsado por diferentes organizaciones nicaragüenses de los sectores de ambiente y desarrollo rural, junto con la asesoría de la Cooperación Alemana (GIZ).

Su objetivo consiste en lograr que la población rural maneje de forma sostenible los recursos naturales en y alrededor de los bosques. MASRENACE promueve el desarrollo y fortalecimiento de las capacidades de instituciones públicas y de la sociedad civil de Nicaragua; brinda capacitación y asesoramiento técnico y apoya la implementación de medidas en diferentes municipios y territorios indígenas.

El programa entró en su tercera y última fase de implementación (abril 2011 - diciembre 2013). El desafío principal de esta fase consistió en institucionalizar y replicar los procesos exitosos para garantizar la sostenibilidad de los esfuerzos de los últimos años. Durante el primer semestre del 2011, el programa cerró sus actividades en la región suroeste y actualmente se concentra en la RAAN y en las instituciones a nivel central.⁵⁶

4.2.2.4 Programa PCH

El proyecto “Usos Productivos de la Hidroelectricidad a Pequeña Escala”, más comúnmente conocido como “Pequeñas Centrales Hidroeléctricas” PCH, inició en el año 2003 a iniciativa del gobierno de Nicaragua y con el apoyo del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF en inglés), el “Programa de las Naciones para el Desarrollo” PNUD, y la Cooperación Suiza. De igual modo, el Banco Mundial y el Gobierno de Holanda se agregaron al proyecto. A lo largo del proyecto, la Cooperación Suiza se ha convertido en uno de los principales donantes, pues entre 2003 y 2008 ha comprometido aproximadamente 5.8 millones de dólares, de una inversión total de 19 millones de USD (Cooperación Suiza, 2009). Desde el 2005 hasta el 2010 se ha incrementado el uso del alumbrado eléctrico por familia en un 445%. El sector comercial aumentó en un 200%, y el de soldadura y metalmecánica en un 800% en el mismo periodo.

El proyecto ha contribuido a la mejora y/o construcción de ocho pequeñas centrales hidroeléctricas, PCH : El Bote, Wanawas, Río Bravo y El Naranjo. Se considera que en total se beneficiaron 10,000 familias.

4.2.2.5 Programa EnDev

El programa EnDev⁵⁷ está financiado por una serie de países europeos, Australia y la Unión Europea, manejado por la Cooperación Alemana (GIZ) y la Agencia Holandesa de Desarrollo (Dutch NL Agency). Tiene comprometidos 181 millones de euros a nivel global.

Su objetivo principal es el de proporcionar acceso a la energía para los hogares, las instituciones sociales; así como a pequeñas y medianas empresas en países en desarrollo de África, Asia y América Latina. Esto mediante la creación de soluciones energéticas sostenibles económicamente y la formación de sus respectivos esquemas de distribución, sobre todo en las comunidades rurales. Dicho programa se encuentra en fase de ejecución y se ha especializado en proporcionar fondos no reembolsables para proyectos fotovoltaicos aislados en Nicaragua.

4.2.2.6 Programas de la Unión Europea

Por el momento la Delegación en Nicaragua no tiene definido ningún tipo de plan o estrategia concreta respecto al sector energético o al cambio climático en Nicaragua. Sin embargo, actualmente

⁵⁶ <http://masrenace.wikispaces.com/>

⁵⁷ <http://endev.info/>

se está definiendo el “Informe Estratégico del País” para el período 2014-2020, donde sí se incluirá una sección sobre el cambio climático. Este documento todavía está en borrador.

Sin embargo, cabe aclarar que la UE tiene un preciso y firme compromiso a nivel mundial y, especialmente, a nivel Latinoamérica ante los retos del cambio climático⁵⁸. Bajo una clara óptica de la búsqueda de desarrollo económico sostenible, entre otros, las acciones se han llevado a cabo en diversos campos, como: la promoción del uso de energías renovables (véase el ejemplo del programa regional EUROSOLAR), la mejora de la infraestructura (seguridad, eficiencia energética, ahorros energéticos,...etc.) energética y la protección del medio ambiente, incluyendo la promoción de tecnologías para la adaptación al cambio climático (véase programa LAIF), así como el desarrollo de una especialización en cambio climático (programa EUROCLIMA), etc.

- El proyecto EUROSOLA en Nicaragua está en proceso de cierre (2008-2012), con un aporte 1,767,517 EUR para Nicaragua. El objetivo principal del proyecto era el de proporcionar a las comunidades rurales privadas del acceso a la red eléctrica, una fuente de energía eléctrica renovable (para uso estrictamente comunitario). En cada comunidad se instaló un kit estándar, compuesto por paneles fotovoltaicos y un aerogenerador para la producción de energía. El sistema incluye también sistemas de telecomunicaciones, iluminación de instalaciones comunitarias, equipos informáticos, un refrigerador para vacunas, un cargador de baterías y un potabilizador de agua. En Nicaragua se realizaron 42 instalaciones en igual número de comunidades de la RAAN; en los municipios de Siuna (7), Rosita (3), Bonanza (3), Puerto Cabezas (3), Waspán (22) y Prinzapolka (4).
- El programa PNER-LAIF se encuentra en ejecución (programa de electrificación sostenible y energía renovable en Nicaragua), con un aporte de 7 millones de euros al PNER en el periodo 2013 a 2015. La subvención de LAIF apoya el refuerzo del sistema de transmisión en áreas rurales y la conexión a electricidad generada a partir de energía renovable.

4.2.2.7 AEA

La “Alianza en Energía y Ambiente con Centroamérica” es una iniciativa originada en 2002, con el objetivo de promover las energías renovables en los países de Centroamérica, para contribuir al desarrollo sostenible y a la mitigación del cambio climático global. Este esfuerzo fue impulsado con el apoyo del Ministerio para Asuntos Exteriores de Finlandia en coordinación con el Sistema de Integración Centroamericana (SICA) y la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) y, desde febrero 2007, se incorporaron la Cooperación Austriaca y de la Unión Europea. Se brinda apoyo principalmente a proyectos de generación de energía solar, eólica, pequeñas centrales hidroeléctricas, bioenergía y geotermia; para ello se colabora también con instituciones gubernamentales, ONG y el sector privado. El programa cerró el 30 Junio 2013, con un aporte global de 19.5 MEUR (el aporte de la UE 1.5 MEUR).

4.2.2.8 USAID

No se ha logrado obtener información a la fecha. Ver ECPA.

4.2.2.9 PNER

Para los próximos 5 años, el programa PNER, actualmente en ejecución, apoyará los esfuerzos del Gobierno de Nicaragua para dar acceso a una proporción importante de la población a un servicio de electricidad eficiente. Su monto alcanza la cifra de 418,700,000 USD. El PNER busca tener un efecto transformacional en la cobertura eléctrica a nivel nacional, a través del aumento significativo de la tasa de cobertura del servicio eléctrico, contemplando a su vez el escalamiento del uso de las energías renovables (ER) y la promoción de la eficiencia energética (EE) en Nicaragua. El programa está financiado por un conjunto de organizaciones bilaterales y multilaterales, lideradas por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) así como FND, KEXIM, LAI, BEI, BCIE, JICA, OFID, el Gobierno de Nicaragua, entre otros. En el aspecto del aumento de la cobertura eléctrica, el siguiente gráfico enseña las metas a alcanzar, se representan 117,390 viviendas en 3,666 comunidades en áreas rurales.

⁵⁸ http://ec.europa.eu/europeaid/news/agenda_for_change_en.htm

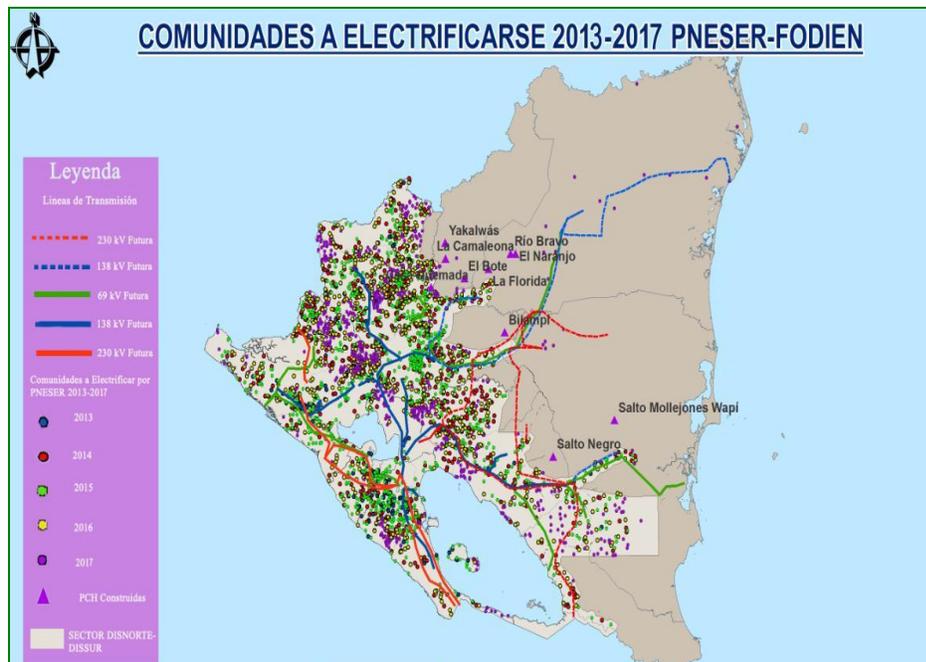


Gráfico 4-1 Comunidades previstas para proyectos de electrificación en el plan de expansión 2017
Fuente (MEM, 2012b)

Para más información sobre el programa PNER, ver 2.3.5 .

4.2.3 Energías comerciales para usos productivos: programas y financiamiento para mejorar acceso, eficiencia energética y energías renovables

4.2.3.1 Programa de eficiencia energética y energía renovable para Centroamérica (LAIF)

El programa (EEERC / LAIF) ha sido diseñado para facilitar el acceso de las PYMEs a fuentes de financiamiento. El objeto es el de poder llevar a cabo proyectos de inversión relacionados con la reducción de consumo energético, sistemas energéticos eficientes y tecnologías de producción de energía a partir de fuentes renovables. Dicho programa está en ejecución actualmente y su costo total es de: 36.3 millones de euros. Cabe señalar que en este caso el KfW⁵⁹ lleva el liderazgo.

4.2.3.2 Programa nacional de eficiencia energética (PNER Componente 5)

Este componente 5 del PNER está apoyando la implementación de programas de eficiencia energética destinados a disminuir la demanda de potencia y el consumo actual de energía en Nicaragua, fundamentalmente en lo relacionado a la refrigeración e iluminación en varios sectores de consumo.

Se disponen de 17.2 millones de USD asignados por el PNER, de los cuales 2.6 millones son aportación del BID. Actualmente se está ejecutando una consultoría enfocada en la elaboración de una política del uso final de la electricidad que apunte a (MEM, 2011e):

⁵⁹ <http://www.kfw-entwicklungsbank.de/>

- i) El fortalecimiento institucional de la entidad pública que implementa las acciones en esta materia y en los diferentes sectores de consumo.
- ii) La transformación del parque tecnológico (introducción de equipos eléctricos eficientes).
- iii) La promoción y fortalecimiento de la capacidad de los usuarios para la selección de equipos eficientes.
- iv) La promoción inversiones en el área de eficiencia energética.

Así mismo, se plantea la formulación de un “Programa Nacional de Eficiencia Energética”, que propicie el ahorro y el uso eficiente de la energía en los diferentes sectores de consumo.

4.2.3.3 Programas CPmL

El Centro de Producción más Limpia de Nicaragua (CPmL-N⁶⁰) promueve el desarrollo sostenible y se estableció en 1998 en la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), por iniciativa de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) y como parte del programa “Centro de Producción más Limpia”. Recientemente ha ejecutado un proyecto de auditorías en el sector privado. A continuación se muestran las estimaciones de los potenciales márgenes de ahorro potenciales por uso:

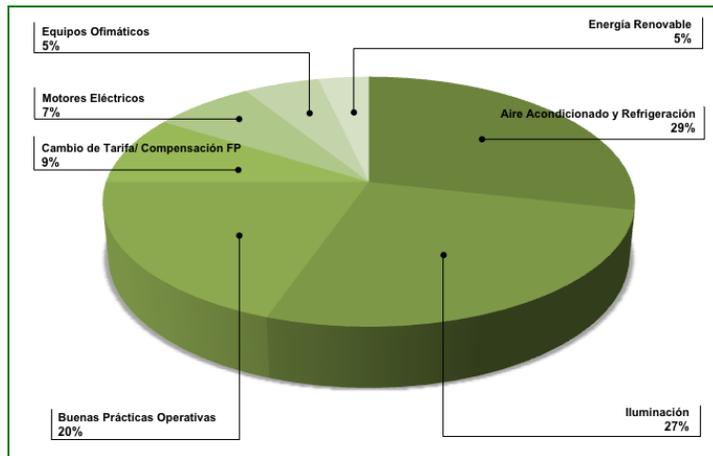


Gráfico 4-2 Potencial de ahorro en el sector privado, por uso - 2012
Fuente: CPmL⁶¹

El CPmL no es una entidad financiadora, pero puede apoyar procesos y prestar servicios a futuros proyectos de eficiencia energética.

4.2.3.4 Programa 4E

El objetivo del programa “Energías Renovables y Eficiencia Energética en Centroamérica” (4E⁶²) es el de mejorar la implementación de estrategias para la difusión de las energías renovables (ER) y medidas de eficiencia energética (EE), así como aumentar las inversiones en ER y EE.

El enfoque del programa durante la primera fase (2010 -2013) se centró en los países de El Salvador, Costa Rica y Honduras. Según la demanda identificada, se llevarán a cabo medidas replicables en la región. A la fecha no ha iniciado en Nicaragua.

⁶⁰ <http://www.pml.org.ni/>

⁶¹ CPmL: Centro de Producción más Limpia, Nicaragua.

⁶² <http://www.energias4e.com/elprograma.php>

4.3 Inversión privada y ambiente de negocios

4.3.1 Energía térmica en sector residencial

El programa ECPA propone subsidios de hasta el 25% para la venta de cocinas mejoradas en Nicaragua.

El Programa PREPCA – HIVOS está en etapa de diseño de las estrategias para detonar los mercados de cocinas mejoradas y de biodigestores en Nicaragua.

4.3.2 Sector eléctrico

4.3.2.1 Generación distribuida

A través del PNESE y bajo el control del MEM se está realizando una consultoría actualmente, la cual tiene el objetivo de modelar y proponer una norma o estándar con las condiciones técnicas, comerciales y administrativas que permitan implementar el esquema de generación distribuida en Nicaragua (MEM, 2011f).

Esta iniciativa se contempla para sistemas de generación de electricidad y su finalidad es la de ampliación de cobertura, autoconsumo o incremento de la eficiencia energética a base de recursos naturales renovables. La potencia nominal de estos sistemas sería menor a 1 MW y estarían conectados al sistema eléctrico nacional, a través de las redes de distribución de las empresas concesionarias.

Se espera el incremento de la creación de fuentes de desarrollo económico que contribuyan al crecimiento de la demanda eléctrica del país y que, al mismo tiempo, esto incida en el ámbito social y en cambios en la matriz energética nacional; todo enfocado a la meta final: reducir la alta dependencia de la generación eléctrica a base de combustibles fósiles.

En el caso de Nicaragua, en particular para las zonas aisladas, esta modalidad no se considera aún viable, debido a los bajos ingresos de la población asentada en dichas regiones (FICHTNER, 2011a). Sin embargo, para los usuarios de zonas urbanas de mayor poder adquisitivo, se considera que la implementación de créditos de energía podría detonar el mercado de sistemas solares fotovoltaicos y de otras tecnologías de generación distribuida (micro-centrales hidroeléctricas en algunos casos o turbinas eólicas de pequeña escala).

4.3.2.2 SIEPAC

La infraestructura del proyecto SIEPAC⁶³ consiste en la ejecución del primer sistema de transmisión eléctrica regional, el cual reforzará la red eléctrica de América Central (Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá). El costo comprometido actual del proyecto asciende a 494,000,000 USD. El financiamiento de este programa proviene de una cooperación técnica del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). De igual modo, el BCIE también ha proporcionado un financiamiento complementario.

4.3.3 Energías comerciales para usos productivos

Dentro de la oferta de créditos que apoyan las energías renovables para el sector productivo, pudimos listar a la fecha las siguientes oportunidades:

A nivel regional:

- BID / FOMIN
- BCIE / Programa de MIPYMES Verdes

A nivel de la banca nacional:

- ProCREDIT / Fondo para créditos verdes

⁶³ <http://www.eprsiepac.com/>

- LAFISE / Unidad de proyectos de energía renovable
- BANPRO / Unidad de proyectos de energía renovable

A nivel de las microfinancieras nacionales:

- ASOMIF
- PRODESA
- FODENIC
- Asociación Alternativa
- Caritas Estelí
- CEPRODEL
- Cooperativa 20 de Abril
- Fondo de Desarrollo Local
- FUNDENUSE
- FUNDESER
- MiCredito
- Prestanic

4.4 Barreras y brechas que nos separan de los objetivos de SE4ALL

4.4.1 Objetivo SE4ALL N°1: acceso universal a energía

4.4.1.1 Acceso a energía térmica en sector residencial

En base al análisis de la situación actual de Nicaragua realizado en 3.1.2 y contemplando las metas propuestas para alcanzar los objetivos SE4ALL expuestas en 3.4, este estudio propone el siguiente análisis rápido de las brechas y barreras de acceso a la energía para usos térmicos (cocción, calefacción y calentamiento de agua) en Nicaragua, frente al objetivo N°1 SE4ALL: acceso universal a servicios modernos. Así como las respectivas estrategias para enfrentarlas.

1 ENSURE universal access TO MODERN ENERGY SERVICES.		1.1 / Asegurar el acceso universal a servicios energéticos modernos - usos térmicos: cocción, calefacción y calentamiento de agua		
Temas relevantes		Brecha/Barrera	Estrategia	Actores
Zona rural - leña	Acceso a un combustible legal y sostenible	Brecha: mucha madera se vende de forma ilegal e in-sostenible Barrera: hace falta un marco legal adaptado.	Organizar y reglamentar la cadena de valor	MEM, MARENA sector privado
	Acceso a tecnologías no dañinas para la salud	Brecha: hay muy poca penetración de las cocinas mejoradas en la zona rural Barrera: incentivos adaptados a este subsector	Promover e incentivar las cocinas mejoradas. Ver la propuesta de reforma a la Ley 532 (Asociación Renovables de Nicaragua, 2012)	MEM, MHCP, ONGs, sector privado
Zona rural y urbana - leña	Mejora de la cadena productiva de la leña y carbón vegetal - Línea 1 (MEM, 2011d)	Brecha: el sector de carbón vegetal es naciente Barrera: el sector de la venta leña es informal y desorganizado	Formar organizaciones responsables e integradas en la cadena de valor Organizar a las mujeres en asociaciones de leña y carbón vegetal	MAGFOR, INAFOR MARENA, MEM, ONGs, sector privado
Zona rural - biogas	Masificación del uso de biodigestores para el sector residencial en la zona rural	Brecha: se han abandonado muchos biodigestores rurales por falta de modelos técnicos confiables y modelos económicos viables Barreras: no hay mucha experiencia local para masificar el uso. No existe aún una cadena de valor funcional	Seleccionar las zonas con mayor potencial por sus condiciones del número de hogares-finca disponibles, consumo de leña y capacidad en la producción de leche. Luego impactar en los hogares vecinos al segmento más pobre para inducir e incorporarlo. (SNV / HIVOS, 2010)	MAGFOR, INAFOR MARENA, MEM, ONGs, sector privado
Zona urbana - GLP	Planificación urbana para abastecimiento en GLP	Brecha: el abastecimiento de GLP, a cargo del sector privado, opera sin planificación ni coordinación	Promover la planificación urbana de los más grandes centros urbanos para el abastecimiento en GLP, incluyendo la posibilidad de construir infraestructura dedicada	Gobierno, MEM, AMUNIC

Zona rural y urbana – solar térmico	Masificación del uso de colectores solares térmicos en el sector residencial y de PYMES	Brecha: hay muy poca penetración de colectores en el mercado Barreras: el marco legal actual no exonera esta tecnología. No existen otros tipos de subsidios o incentivos para promover su difusión	Incluir una estrategia de fomento del uso de los dispositivos solares térmicos en la futura reforma de la Ley 532 (Gobierno de Nicaragua, 2005b)	MEM, MHCP, Sector privado
-------------------------------------	---	--	--	---------------------------

Tabla 4-8 Análisis rápido de las brechas y barreras de acceso a la energía para usos térmicos vs objetivo N°1 SE4ALL
Fuente: elaboración propia

4.4.1.2 Acceso a energía eléctrica

En base al análisis de la situación actual de Nicaragua realizada en 3.1.3 y mirando hacia las metas propuestas para alcanzar los objetivos SE4ALL expuestas en 3.4 , este estudio propone un análisis más detallado de las brechas y barreras de acceso a la electricidad en Nicaragua, frente al objetivo N°1 SE4ALL: acceso universal a servicios modernos. Así como las respectivas estrategias para enfrentar dichos obstáculos.

1 ENSURE universal access TO MODERN ENERGY SERVICES.		1.2/ Asegurar el acceso universal a servicios energéticos modernos - energía eléctrica		
Temas relevantes		Brecha/Barrera	Estrategia(s)	Actores
ZC / DN - DS	Cobertura eléctrica	Brecha: la cobertura eléctrica promedio varía entre 30% y 99% Barrera: inversiones privadas	Extensión y densificación de redes, vía préstamos	Distribuidoras MEM
ZCPCI	Cobertura eléctrica	Brecha: la cobertura eléctrica promedio está entre 40% y 50% Barrera: inversión pública y privada.	Establecer incentivos a la electrificación rural mediante el establecimiento de un bono de electrificación rural y un fondo de equidad Abrir la normativa del sector eléctrico a distintas categorías de proveedores y usuarios de energía eléctrica Fortalecer todos los PC, incluyendo el rol central de ENEL para la RAAN y RAAS. (FICHTNER, 2011c)	MEM, ENEL, Sector privado, comunidades beneficiarias
ZCI	Cobertura eléctrica	Brecha: la cobertura eléctrica promedio está entre 40% y 50% Barrera: inversión pública		
ZAD	Cobertura eléctrica	Brecha: la cobertura eléctrica promedio está abajo del 30%. Barrera: inversión pública		
Todas las zonas con redes	Servicio de distribución	Brecha: la calidad de redes de distribución afecta a usuarios rurales Barrera: la falta de aplicación de	Inversión masiva en la mejora de redes de distribución rurales Implementación de la penalización por no cumplimiento de calidad	Distribuidoras MEM

		penalizaciones por no respeto a la normativa de calidad de servicio	de servicio	
ZTA	Cobertura eléctrica	Brecha: la cobertura eléctrica promedio está abajo del 20% y en muchos casos en 0% Barrera: ausencia de programas sociales universales	Programa de apoyo masivo con soluciones técnicas adaptadas a la realidad socio-económica. Pueden ser SFV, MCH o biodigestores Subsidios estatales serán necesarios Establecer una normativa rural complementaria y específica para zonas aisladas	MEM, ONGs, Sector privado Comunidades beneficiarias

Tabla 4-9 Análisis rápido de las brechas y barreras de acceso a la energía eléctrica vs objetivo N°1 SE4ALL
Fuente: Elaboración propia

4.4.1.3 Acceso a energía del sector productivo

En base al análisis de la situación actual de Nicaragua realizado en 3.1.4 y mirando hacia las metas propuestas para alcanzar los objetivos SE4ALL expuestas en 3.4 , este estudio propone un análisis más detallado de las brechas y barreras de acceso a la electricidad en Nicaragua, frente al objetivo N°1 SE4ALL: acceso universal a servicios modernos. Así como las respectivas estrategias para enfrentar dichos obstáculos.

1 ENSURE universal access TO MODERN ENERGY SERVICES.		1.3 / Asegurar el acceso universal a servicios energéticos moderno - usos del sector productivo		
Temas relevantes		Brechas y barreras	Estrategia	Actores
Biogas	Masificación del uso de biodigestores para las PYMES rurales	Ver Tabla 4-8		
Precios Eléctricos	Precio de la energía eléctrica	Brecha: el precio promedio para usuarios rurales está más alto que los otros países centroamericanos Barrera: dependencia actual en fuentes fósiles, limitada capacidad de generación	Cambio de la matriz energética, promoción de proyectos rentables y durables Posiblemente licitaciones energéticas en base a precios de producción	MEM, INE
Bio - combustibles	Producción y uso de biocombustibles y agroenergía	Brecha: hay muy poca producción y penetración de biocombustibles Barrera: no existe una cadena de valor para la masificación del uso	Establecer y lanzar un “Plan nacional de biocombustibles y agroenergía”	MEM

Tabla 4-10 Análisis rápido de las brechas y barreras de acceso a energía para usos productivos vs objetivo N°1 SE4ALL

Fuente: elaboración propia

4.4.2 Objetivo SE4ALL N°2: eficiencia energética

En base al análisis de la situación actual de Nicaragua realizado en 3.2 y mirando hacia las metas propuestas para alcanzar los objetivos SE4ALL expuestas en 3.4, este estudio propone un análisis más detallado de las brechas y barreras, frente al objetivo N°2 SE4ALL: eficiencia energética. Así como sus respectivas estrategias para enfrentar dichos obstáculos.

2 DOUBLE THE GLOBAL RATE OF IMPROVEMENT IN <i>energy efficiency</i>		2/ Duplicar la tasa global de mejoras en eficiencia energética		
Temas relevantes		Brechas y barreras	Estrategia	Actores
Zona rural - leña	Uso eficiente del combustible	Brecha: casi inexistente la cadena de valor del carbón vegetal Barrera: financiamiento de programas de fomento	Promover la creación de empresas de producción de carbón vegetal, apoyar con incentivos y capacitaciones técnicas	MEM, Sector privado
	Uso eficiente de los dispositivos de cocción	Brecha: muy poca penetración de las cocinas mejoradas Barrera: financiamiento de programas de masificación	Promover e incentivar las cocinas mejoradas	MEM, MHCP, ONGs, sector privado
Multi-Sector - leña	Mejoramiento de la eficiencia energética en la utilización de la leña y del carbón vegetal en los hogares e industrias - Línea 4 (MEM, 2011d)	Brecha: no existe una práctica sistemática de eficiencia energética de uso de combustibles de biomasa en los sectores productivos Barrera: inexistente la cadena de valor y un marco legal adaptado	Incrementar el nivel de eficiencia actual para reducir al año 2020 el consumo de energía en un 10% en la cocción de alimentos y en un 3% en la industria artesanal	MEM, Academia, ONGs, sector privado
Multi-Sector - leña	Investigación para el desarrollo sostenible de la producción, comercialización y transformación eficiente de leña y carbón vegetal - Línea 6 (MEM, 2011b)	Brecha: no existe un manejo suficiente de tecnologías y prácticas para un uso eficiente de la biomasa Barrera: financiamiento de programas de investigación	Mejorar el conocimiento y las informaciones urgentes para el incremento de la base productiva y del capital biológico de los bosques, así como de las tecnologías para promover la eficiencia energética en el uso de la leña	INTECFOR, INATEC, MEM, CONICYT, Academia, ONGs, sector privado
Sector urbano - solar	Uso eficiente de los dispositivos de calefacción de agua	Brecha: en el sector urbano, hay muy poca penetración de los colectores solares térmicos a pesar de su ventaja ahorrativa Barrera: el costo de inversión inicial	Incentivar la sustitución progresiva de dispositivos eléctricos con colectores solares térmicos	MEM, sector privado

EE sector residencial	Cambio de hábitos de los usuarios residenciales	Brecha: no existe una cultura de EE en las viviendas Barrera: financiamiento de programas de sensibilización	Implementar las actividades de campañas del “Plan nacional de eficiencia energética”, tal como previsto por el PNESEER Difundir medidores inteligentes	MEM, sector privado, usuarios finales
EE sector privado	Mejora de la prácticas de usuarios productivos (PYMES)	Brecha: no existe una cultura de EE en las PYMES Barrera: subsidios, programas de financiamiento para la sustitución de equipos	Implementar las actividades de campañas del “Plan nacional de eficiencia energética”, tal como previsto por el PNESEER Establecer incentivos específicos. Difundir medidores inteligentes	MEM, sector privado, IMFs, Banca
EE sector público	Mejora de la prácticas de usuarios públicos	Brecha: no se ha implementado el plan de ahorros en alcaldías rurales, centros de salud, etc Barrera: programas de sensibilización, subsidios, programas de financiamiento para la sustitución de equipos	Implementar las actividades de campañas del “Plan nacional de eficiencia energética”, tal como previsto por el PNESEER Difundir medidores inteligentes	MEM, sector público
Sector público	Aplicación de normas técnicas	Brecha: existen las normas técnicas pero no se respetan Barrera: falta de equipos y capacidad para comprobar el consumo real de equipos	Establecer un centro nacional de especialización y verificación	MEM
Transp- -orte	Plan nacional de eficiencia energética para el sector transporte	Brecha: no existe un marco referente para medir la EE en el sector transporte, e imponer características de consumo por vehículo Barrera: política establecida y capacidad para comprobar el consumo real de vehículos	Lanzar un programa de regulación de nuevos vehículos importados Tomar en cuenta la necesidad de sustituir el parque automotor Coordinar con el centro nacional de especialización y verificación (ver arriba)	MEM

Tabla 4-11 Análisis rápido de las brechas y barreras de eficiencia energética vs objetivo N°2 SE4ALL
Fuente: elaboración propia

4.4.3 Objetivo SE4ALL N°3: energías renovables

4.4.3.1 SIN y zonas aisladas

En base al análisis de la situación actual de Nicaragua realizado en 3.3.2, y mirando hacia las metas propuestas para alcanzar los objetivos SE4ALL expuestas en 3.4, este estudio propone un análisis más detallado de las brechas y barreras de mayor participación de las fuentes renovables en el SIN y en zonas aisladas, frente al objetivo N°3 SE4ALL: duplicación de las fuentes renovables en la matriz energética global. Así como las respectivas estrategias para enfrentar dichos obstáculos.

3 DOUBLE THE SHARE OF renewable energy IN THE GLOBAL ENERGY MIX.		3.1 / Duplicar la participación de las fuentes renovables en la matriz energética global – SIN y zonas aisladas		
Temas relevantes		Brechas y barreras	Estrategia	Actores
Fuentes renovables	Aprovechar el potencial	Brecha: solo se aprovecha el 8% de las fuentes renovables de Nicaragua Barrera: proyectos, inversión extranjera	Mantener firme la dirección establecida actualmente en el PNDH y la estrategia energética Cultivar y mantener un ambiente favorable para la IED	MEM, INE, MHCP, Sector privado
Proyectos de grande escala	Generación a partir de grandes proyectos	Brecha: la generación renovable alcanza a la fecha menos del 40% de la electricidad de Nicaragua. Barrera:	Seguir con la política actual de incentivos a la IED para proyectos de energía renovable Practicar la seguridad jurídica, y en particular mantener estables los dados de la Ley 532 Institucionalizar la seguridad inversión	MEM, INE, MHCP, Sector privado
PC, PCH, CL	Generación rural interconectada PC, PCH y concesionarios locales (CL)	Brecha: entorno de negocio desfavorable a los PC, PCH y PC Barreras: falta de normativa adaptada a la realidad de PC y PCH Falta de incentivos y subsidios adaptados. Poder de negociación muy limitado frente a DN-DS	Lanzar un programa de fomento para la generación rural interconectada PC, PCH y concesionarios locales (CL)	MEM, INE, MHCP, Sector privado
ZTA	Generación aislada en zonas totalmente aisladas	Brecha: no existe el ecosistema para negocios sostenibles Barreras: Falta de infraestructuras básicas, falta de capacidades técnicas y gerenciales locales. Características socio-económicas muy bajas	Lanzar un programa de fomento para la generación aislada en zonas totalmente aisladas, incluyendo subsidios e incentivos, así como la integración de las comunidades locales en la gestión de los sistemas	MEM, INE, MHCP, Sector privado, ONGs, comunidades
Sector privado	Generación distribuida	Brecha: no existe un marco de referencia	Poner en práctica las conclusiones de la	MEM, INE, Asociaciones

		para los pequeños productores (>100kW) de conectarse a la red Barrera: Falta de normativa adaptada para fomentar la generación distribuida	consultoría actual para la creación de una ley de generación distribuida Consultar con el sector privado y los representantes sectoriales (Asociación Renovables de Nicaragua) para finalizar las normas técnicas	gremiales
SIEPAC	Contratos de peajes	Brecha: aún no existe el marco legal para poder firmar contratos de peajes pluri-anales Barrera: proceso político internacional	Fomentar el funcionamiento eficiente del SIEPAC para facilitar la instalación de nuevos proyectos en Nicaragua, donde la oferta podría rápidamente superar la demanda de energía	SICA, MEM

Tabla 4-12 Análisis rápido de las brechas y barreras de fomento de energía renovables en el SIN y zonas aisladas vs objetivo N°3 SE4ALL
Fuente: elaboración propia

4.4.3.2 Aplicaciones térmicas

En base al análisis de la situación actual de Nicaragua realizado en 3.3.3, y mirando hacia las metas propuestas para alcanzar los objetivos SE4ALL expuestas en 3.4, este estudio propone el siguiente análisis rápido de las brechas y barreras de mayor participación de las fuentes renovables en aplicaciones térmicas, frente al objetivo N°3 SE4ALL: duplicación de las fuentes renovables en la matriz energética global. Así como las respectivas estrategias para enfrentar dichos obstáculos.

3 DOUBLE THE SHARE OF renewable energy IN THE GLOBAL ENERGY MIX.		3.2 / Duplicar la participación de las fuentes renovables en la matriz energética global – Aplicaciones térmicas		
Temas relevantes		Brechas y barreras	Estrategia	Actores
Sector rural - Biogas	Masificación del uso de biodigestores para PYMES en la zona rural.	Brecha: no hay mucha experiencia local para masificar el uso Barrera: aún no existe una cadena de valor funcional	Seleccionar las zonas con mayor potencial por sus condiciones del número de hogares-finca disponibles, consumo de leña y capacidad en la producción de leche (SNV / HIVOS, 2010)	MAGFOR, INAFOR, MARENA, MEM, ONGs, sector privado
Sector urbano - solar	Uso eficiente de los dispositivos de calefacción de agua	Ver Tabla 4-11 Tabla 2-1		

Tabla 4-13 Análisis rápido de las brechas y barreras de fomento de energía renovables aplicaciones térmicas y zonas aisladas vs objetivo N°3 SE4ALL
Fuente: elaboración propia

4.4.3.3 Sector industrial y actividades productivas

En base al análisis de la situación actual de Nicaragua realizado en 3.3.2, y mirando hacia las metas propuestas para alcanzar los objetivos SE4ALL expuestas en 3.4, este estudio propone el siguiente análisis rápido de las brechas y barreras de mayor participación de las fuentes renovables en el sector productivo, frente al objetivo N°3 SE4ALL: duplicación de las fuentes renovables en la matriz energética global. Así como las respectivas estrategias para enfrentar dichos obstáculos.

Temas relevantes		Brechas y barreras	Estrategia	Actores
Industria	Autoproductores	Brecha: el número de empresas que participan como autoproducidos está todavía limitado Barrera: hasta la fecha no existe un plan de las autoridades para el apoyo en la negociación de PPA con las distribuidoras Los trámites también complican la gestión de nuevos proyectos	Lanzar un programa de fomento para el sector de autoproducidos, con la meta de multiplicar la cantidad de empresas participantes Crear también tarifas adaptadas y procesos fáciles para obtener una licencia de generación y más permisos	MEM, INE, Sector privado
Industria Comercio	Precio de la energía eléctrica	Ver Tabla 4-10		
Generadores	Generación dendroenergética	Brecha: casi inexistente la cadena de valor de generación a partir de biomasa como actividad principal Barrera: financiamiento de programas de fomento	Promover la creación de empresas de generación dendroenergética y apoyarlas con incentivos y capacitaciones técnicas	MEM, Sector privado

Tabla 4-14 Análisis rápido de las brechas y barreras de fomento de energía renovables en el sector productivo vs objetivo N°3 SE4ALL
Fuente: elaboración propia

4.4.4 Resumen consolidado

4.4.4.1 Conclusiones

Hasta la fecha aún existen muchas barreras entre la situación actual de Nicaragua y los objetivos propuestos por la iniciativa SE4ALL. Entre ellas hemos constatado que Nicaragua sigue siendo un país altamente dependiente de la leña y de fuentes fósiles. Así mismo, tiene un porcentaje de cobertura eléctrica más bajo que sus vecinos. La intensidad energética del país es la más alta de la región y la eficiencia energética es todavía un tema naciente. Sin embargo, se ha notado una evolución muy positiva durante los últimos años, por ejemplo, la importancia que se está dando a las fuentes renovables.

Las estrategias energéticas vigentes a nivel regional, nacional y programática están perfectamente alineadas con los objetivos de SE4ALL y con el programa PNESEER (actualmente en ejecución). Se pueden esperar grandes avances proyectándolos hasta el 2020. Sin embargo, se deben enfrentar un conjunto de barreras para poder lograr las metas de la iniciativa SE4ALL para el 2030. De las más importantes, es preciso destacar las siguientes:

Barrera 1. Acceso a financiamiento para el mercado intermedio

A pesar de ser el 2º país en recibir la mayor cantidad de inversión extranjera directa para grandes proyectos de energía renovable en América Latina en el 2011, el acceso a capital para los actores comerciales y el sector residencial sigue siendo una barrera importante para el desarrollo del sector

energético de Nicaragua. El nivel promedio de pobreza no permite esperar que el sector privado solo pueda asumir la inversión necesaria en los próximos quince años. En este mercado nacional de menor tamaño para el tema de generación distribuida y de la eficiencia energética, existe una limitación financiera. Esto se debe a la actual ausencia de una oferta suficiente de créditos que se adapten a los usuarios individuales o comerciales, tales como leasing o “créditos verdes”. También se requiere un marco legal relevante que permita e incentive estas inversiones.

Barrera 2. Capacidad de gestión de autoridades públicas

Existe una clara decisión política para mantener un esquema de generación eléctrica fundamentada en la explotación de los recursos naturales domésticos y promover el uso racional y eficiente de la energía. Para cumplir con este esquema es necesario un involucramiento fuerte de las autoridades públicas, para que mantengan las obligaciones de calidad de servicio, de eficiencia energética y los niveles de inversión necesarios. Tiene también que involucrarse todos los actores del sector, y en particular las empresas de distribución eléctrica, y así obtener resultados medibles y metas concretas.

Se requiere fortalecer la capacidad de las autoridades públicas a nivel de planificación y seguimiento con herramientas adaptadas.

Barrera 3. Desarrollo de capacidades técnicas en Nicaragua

Se debe fortalecer la oferta a nivel nacional de personal técnico capacitado en gestión, operación y mantenimiento de sistemas de energía renovable, en toda la gama de tecnologías instaladas en el país. Se debe contar con un plan integrado de desarrollo de capacidad humana que coordine las instituciones técnicas (INATEC, IPLS). También se requiere que las universidades promuevan este tema (UNI, UCA, UNAN, ULSA, entre otras). Una iniciativa interesante en esta dirección es la “Plataforma Educativa de Energía Renovable” de la Asociación Renovables de Nicaragua, apoyada por el CONICYT. Para la promoción de soluciones técnicas y gerenciales diseñadas en Nicaragua, también se recomienda vincular dicha entidad a los esfuerzos SE4ALL en Nicaragua.

Adicionalmente, se recomienda apoyar el fortalecimiento institucional del MEM para acompañar estas medidas.

Barrera 4. Percepción de Nicaragua como un país de alto riesgo

Para lograr el financiamiento del “Plan de Expansión 2026” del MEM, es necesario mantener firme tanto la dirección establecida actualmente en el PNDH, como la estrategia energética de cultivar y mantener un ambiente favorable para alcanzar altos niveles de inversión extranjera directa.

Por eso se debe seguir con la política actual de incentivos a la IED, para proyectos de energía renovable; e institucionalizar la seguridad de inversión, para continuar cambiando la percepción de Nicaragua como país de alto riesgo de inversión. Es necesario también continuar con la seguridad jurídica actual, que ha permitido los resultados que presenta de IED, en particular mantener estables los beneficios otorgados en la Ley 532.

Barrera 5. Base de datos del potencial de generación y acceso público a información

El conocimiento preciso del potencial de generación a base de fuentes renovables en Nicaragua es muy escaso y solo se puede dar una estimación. Es necesario seguir midiendo este potencial (solar, eólico, geotérmico, hidroeléctrico –incluyendo energías marinas- y de biomasa) en la totalidad de la superficie del país, y establecer mapas públicos de potencial.

4.4.4.2 Recomendaciones

En base al análisis de la situación actual de Nicaragua realizado en la sección 2, y mirando hacia las metas propuestas para alcanzar los objetivos SE4ALL expuestas en la sección 3, este estudio propuso un análisis rápido de las brechas y barreras frente a los objetivos de SE4ALL, así como algunas propuestas para enfrentarlas. De las más importantes queremos destacar las siguientes:

- Objetivo SE4ALL 1

Recomendación 1. Realizar la línea de base y proyecciones para acceso universal a servicios energéticos

Recomendamos realizar un estudio detallado en coordinación con el programa PNESEER de línea de base, de estimación del estado de los indicadores SE4ALL al 2016 (fecha prevista de terminación del PNESEER) y de las brechas para alcanzar las metas propuestas por el presente informe (ver 3.4). Este estudio se deberá enfocar en la medición precisa y profunda de los datos. De igual modo, se deberán realizar las estimaciones sostenidas en los planes actuales, para poder actualizar las metas propuestas y establecer los niveles de inversión necesarios para lograrlas. El MEM podría ser la institución coordinadora de esta actividad, en su calidad de ente rector del sector energía.

Recomendación 2. Acordar una definición de servicios eléctricos modernos

Los servicios modernos contemplados por la “Iniciativa SE4ALL” contemplan varias categorías de servicios. Es importante definir de forma precisa hasta dónde llega este concepto (por ejemplo un mínimo de kWh por persona/ mes, a un precio definido en% del ingreso promedio nacional). El MEM podría ser la institución coordinadora de esta actividad, en su calidad de ente rector del sector energía

Recomendación 3. Desarrollar e implementar un sistema de información de estadísticas energéticas del país

Dentro del marco institucional del manejo de los sistemas de información pública, bajo la Dirección de Tecnología e Información del MHCP, se recomienda que se establezca un mecanismo coordinado con las autoridades relevantes del sector energético (MEM, MARENA, INE, EN ATREL, ENEL, INIDE y distribuidoras) para la elaboración un sistema de información de estadísticas del ámbito energético del país (balances, cobertura, etc..). El desarrollo de este sistema permitirá entre otras cosas poder desagregar el índice de cobertura global en índice rural y urbano. En particular, se recomienda establecer una estrategia para medir específicamente la cantidad de energía renovable producida a nivel del país, tanto en el SIN, como en sistemas aislados, autoprodutores y, próximamente, a través de la generación distribuida; se puede fortalecer, por ejemplo, el sistema SIMERNIC de la Asociación Renovables de Nicaragua. También recomendamos fortalecer al MEM con unos o varios sistemas de información geográfica integrados para poder representar el potencial estimado de generación (ver la iniciativa del Observatorio OLADE), la generación efectiva (ver SIMERNIC), y la planificación de la inversión pública, tanto en infraestructura como en programas de eficiencia energética para cumplir con los objetivos SE4ALL. El MEM podría ser la institución coordinadora de esta actividad, en su calidad de ente rector del sector energía.

- Objetivo SE4ALL 2

Recomendación 4. Realizar línea de base y proyecciones de eficiencia energética

Recomendamos realizar un estudio detallado, en coordinación con la DGEE del MEM, sobre la línea de base y la estimación del estado de los indicadores de eficiencia energética de la “Iniciativa SE4ALL” al 2016 (fecha prevista de terminación del PNESEER). Así como un reporte de las brechas para alcanzar las metas propuestas por el presente informe (ver 3.4). Una vez establecido el marco legal de EE propuesto en el marco del PNESEER, este estudio se deberá enfocar en la definición de la línea base y de los indicadores a medir para poder realizar las metas propuestas, así como establecer los niveles de inversión necesarios para lograrlas. El MEM podría ser la institución coordinadora de esta actividad, en su calidad de ente rector del sector energía.

Recomendación 5. Establecer un modelo de organización para la promoción y desarrollo de las energías renovables y eficiencia energética

En base al estado actual de desarrollo, recomendamos estudiar cual sería el mejor modelo de organización para la promoción y desarrollo de las energías renovables y eficiencia energética:

- Continuar con la estructura actual del MEM, en coordinación con las autoridades públicas y el sector privado.
- Crear una agencia que se dedique específicamente a atender la estructura institucional existente de las energías renovables y de la eficiencia energética. Estas agencias pueden ser del tipo de las que existen en otros países latinoamericanos o en países desarrollados (por ej. ADEME en Francia o IDEA en España).

La meta es unificar las distintas áreas de la administración pública que llevan adelante proyectos de eficiencia energética y energías renovables, las normativas respectivas y la generación de proyectos e incentivos. Todo esto para que se puedan canalizar fuentes de financiamiento para este tipo de proyectos; de esta forma se irían superando algunas barreras regulatorias y tecnológicas identificadas. A la vez, también se podrían ejercer las funciones del centro de control y la validación del cumplimiento de equipos y programas con la normas técnicas (NTON). El MEM podría ser la institución coordinadora de esta actividad, en su calidad de ente rector del sector energético.

- Objetivo SE4ALL 3

Recomendación 6. Completar el conocimiento del potencial de las fuentes renovables de Nicaragua

Es necesario realizar estudios de medición y extrapolación del potencial de generación a base de fuentes renovables (solar, eólico, geotérmico, hidroeléctrico –incluyendo energías marinas- y de biomasa) en la totalidad de la superficie del país. Se recomienda establecer y/o actualizar estos mapas de potencial, y compartirlos con el público a través del INETER, así como a través de un portal electrónico adaptado. El MEM podría ser la institución coordinadora de esta actividad, en su calidad de ente rector del sector energía.

Recomendación 7. Crear una “Ventanilla única de proyectos de energía renovable” (VUPER)

Para simplificar los procesos de obtención de permisos y reducir los tiempos necesarios en el desarrollo de proyectos de energía renovable, recomendamos lanzar la reflexión sobre la creación de una “Ventanilla Única de Proyectos de Energía Renovable” (VUPER), conforme las recomendaciones de la Asociación Renovables de Nicaragua.

Recomendación 8. Adaptar las normativas a pequeños productores y concesionarios

Recomendamos modificar las normativas del sector para que incluya a los pequeños productores y concesionarios. Se requiere adaptar estas normativas, que están diseñadas para los grandes generadores, para que se pueda dar un tratamiento equitativo y no discriminatorio a los pequeños actores del sector⁶⁴. El MEM podría ser la institución coordinadora de esta actividad, en su calidad de ente rector del sector energía.

- Monitoreo SE4ALL

Recomendación 9. Establecer al MEM como punto focal (Autoridad de monitoreo)

Recomendamos establecer que el MEM sea la institución coordinadora y el punto focal de la “Iniciativa SE4ALL” para Nicaragua. Su equipo podría tener la estructura siguiente: un representante (dirección ejecutiva) del despacho superior; un coordinador general (dirección técnica); un grupo técnico conformado por representantes de la DGRER, DORR, DGPP, mercado eléctrico y DGEE. Esta estructura interna del MEM coordinaría, junto con el resto de instituciones asociadas y aquellas vinculadas al sector energía, la implementación, monitoreo y evaluación nacional de la “Iniciativa SE4ALL” en Nicaragua.

Recomendación 10. Incluir aspectos energéticos en el próximo censo general (2015)

⁶⁴ Ver las recomendaciones establecidas por la Asociación Renovables 2012

Recomendamos revisar a detalle los cuestionarios del próximo censo general (2015) para integrar los aspectos energéticos que podrían hacer falta para la medición de indicadores SE4ALL.

5) Anexos

5.1 Anexo 1.1: Descripción de los programas en ejecución del gobierno y otros socios en temas relevantes a la “Iniciativa SE4ALL”

Título del Programa	Entidad líder	Financiadores	Objetivo SEALL	Descripción y cronología	Monto (USD/ EUR)
Programa BID/ FOMIN - SNV	BID/ FOMIN	BID SNV	Objetivo 1 Objetivo 3	Los resultados del estudio realizado contienen las bases para desarrollar una iniciativa que impulse el nacimiento de un mercado para la producción de biogas en Nicaragua, el cual se recomienda abordar en dos vías: la doméstica y la productiva	?
PREPCA	BUN-CA	HIVOS	Objetivo 1 Objetivo 2 Objetivo 3	El “Programa Regional de Energía y Pobreza en Centroamérica” (PREPCA) se enmarca en el “Programa de Energía Renovable” de HIVOS para el período 2011-2015. Está orientado a maximizar y gestionar recursos con un enfoque multi-actor y a lograr una mayor integración de la gestión energética en los procesos productivos	No definido
ECPA	TPA Proleña	US State Department	Objetivo 1 Objetivo 2 Objetivo 3	ECPA inició en 2009 y su plazo es abierto. En 2012, a través del proyecto manejado por las ONGs <i>Trees Water & People - Power Mundo</i> , surgió una iniciativa con el objetivo de crear sinergias en el aprendizaje y la lucha contra la deforestación, que permitan contribuir al aumento en el uso de ecofogones en Centroamérica	Definido anualmente
PELNICA	MEM	ACDI	Objetivo 1	El proyecto de electrificación de Nicaragua, ejecutado por el Ministerio de Energía y Minas del Gobierno de Nicaragua, tiene como plazo previsto de ejecución del 2009 al 2014, y tiene como objetivo facilitar el acceso a la electricidad a aproximadamente 102,000 personas en más de 650 comunidades	18,950,000 USD
MASRENACE	GIZ	GIZ	Objetivo 1	El programa “Manejo Sostenible de los Recursos Naturales y Fomento de Competencias Empresariales” consiste lograr que la población rural maneje los recursos naturales en y alrededor de bosques de forma sostenible	4ta fase: 4,000,000 EUR

Sustainable Energy for All -
Rapid Assessment and Gap Analysis: Nicaragua 2012 - 2013

				El programa entró en su tercera y última fase de implementación (abril 2011 - diciembre 2013)	
EnDev	GIZ	Varios países europeos, GIZ, Dutch NL Agency, Australia	Objetivo 1 Objetivo 3	El programa “Energía para el Desarrollo” (EnDev) tiene el objetivo principal de proporcionar acceso a la energía para los hogares, las instituciones sociales y las pequeñas y medianas empresas. Su plazo es abierto	A nivel global: 181,000,000 EUR.
LAIF - PNER	FODIEN	LAIF, UE	Objetivo 1	El programa PNER – LAIF (programa de electrificación sostenible y energía renovable en Nicaragua) se ejecuta en el periodo 2013 a 2015. La subvención de LAIF apoya el refuerzo del sistema de transmisión en áreas rurales y la conexión a electricidad generada a partir de energía renovable	7,000,000 USD
PNER	ENATREL MEM	BID + conjunto de organizaciones bilaterales y multilaterales	Objetivo 1 Objetivo 2 Objetivo 3	El programa PNER, actualmente en ejecución, busca tener un efecto transformacional en la cobertura eléctrica a nivel nacional, a través del aumento significativo de la tasa de cobertura del servicio eléctrico, contemplando a su vez el escalamiento del uso de las energías renovables (ER) y la promoción de la eficiencia energética (EE) en Nicaragua	408,000,000 USD
EEERC / LAIF	KfW	LAIF, UE	Objetivo 2	El “Programa de Eficiencia Energética y Energía Renovable para Centroamérica” ha sido diseñado para facilitar el acceso de las PYMEs a fuentes de financiamiento que permitan llevar a cabo proyectos de inversión relacionados con la reducción de consumo energético, sistemas energéticos eficientes y tecnologías de producción de energía a partir de fuentes renovables	36,300,000 EUR
4E	GIZ	GIZ	Objetivo 2 Objetivo 3	El enfoque del programa durante la primera fase (2010 -2013) se centró en los países de El Salvador, Costa Rica y Honduras. Nicaragua no está incluido a la fecha	No definido

Tabla 5-1 Programas en ejecución del gobierno y otros socios en temas relevantes a la iniciativa SE4ALL
Fuente: elaboración propia

5.2 Anexo 1.2 Descripción de los programas e iniciativas propuestas para alcanzar los objetivos de la Iniciativa SE4ALL

Planes estratégicos	Monto estimado (USD)	Suposiciones
Programa SE4ALL	2013 - 2018: 1 MUSD.	Estudios de línea de base en los temas SE4ALL y proyecciones para las metas. Participación en foros internacionales relevantes, incluyendo IRENA.
Plan nacional de biogas	2012 - 2014: 2.7 MUSD.	Programa nacional de biogas (SNV / HIVOS, 2010)
	2014 - 2030: 20 MUSD.	Prorrata de los 2 primeros años con participación progresiva del sector privado
Plan nacional de leña y carbón vegetal	2011- 2025: 39.8 MUSD.	Monto previsto en el Plan (MEM, 2011b)
Acceso universal a la electricidad – subsector generación	2012 - 2026: 2,700 MUSD.	Según el “Plan de Expansión” del MEM, se instalarán 900MW (3USD/ W) en el periodo 2012 – 2026
Plan de expansión del SIN para el acceso universal a la electricidad – subsector transmisión	2012 - 2030: 936 MUSD.	Según el “Plan de Expansión de Transmisión” de ENATREL se deben construir 2994 km de líneas y 43 subestaciones en el periodo del 2013 al 2022. Del total, 453 millones se encuentran sin financiamiento definido
Plan de expansión del SIN para el acceso universal a la electricidad – subsector distribución	2012 - 2030: 350 MUSD.	Se puede estimar 7,400 km al 2016, proyectando un crecimiento al 2030 de 6,500 km de líneas de distribución (25 kUSD/ km monofásico, 20 KUSD/ Km conversión, 35 KUSD/ km trifásico)
Plan de electrificación de zonas aisladas (ZCPC, ZACI)	2013 – 2030: 84 MUSD.	Se puede estimar que se deben construir 3,200 km de líneas de distribución (25 kUSD/ km monofásico, 20 KUSD/ Km conversión, 35 KUSD/ km trifásico)
Plan de acceso a energía para todos en zonas totalmente aisladas	2013-2018: 30,000,000. 2018-2025: 20,000,000. 2025-2030: 10,000,000.	Difusión de SFV y otras tecnologías adaptadas (MCH, biodigestores, pequeña turbinas eólicas). El costo/ persona en el 2012 era de \$200 para el acceso a servicios mínimos. Se estimaron 30,000 viviendas en zonas totalmente aisladas y 5 hab./ vivienda. La tecnología requiere de aportes cada 5 años, pero los subsidios pueden asumirse por los usuarios finales de manera progresiva
Plan nacional de eficiencia energética	Monto por definir.	Una primera estimación de las actividades previstas por el plan se propondrá en los resultados de la consultoría en curso
Plan nacional para la generación distribuida		Una primera estimación de las actividades previstas por el plan se propondrá en los resultados de la consultoría en curso
Infraestructuras estratégicas	Monto por definir.	Depende de decisiones políticas

Tabla 5-2 Programas e iniciativas propuestas para alcanzar los objetivos de la Iniciativa SE4ALL
Fuente: elaboración propia

6) Bibliografía

- Asociación Renovables / ATDER-BL / Aprobello. (2010). Análisis de problemas de PCs y PCHs.
- Asociación Renovables de Nicaragua. (2012). Iniciativa de Reforma de la Ley 532.
- BCIE, A. (2011). Análisis del mercado nicaragüense de energía renovable.
- BCN. (2011a). Informe anual 2011.
- BCN. (2011b). Nicaragua en cifras 2011.
- BID. (2010). Estudio de evaluación del potencial de biogas en los proyectos BID/ FOMIN y la estrategia de implementación para un programa de biogas en Nicaragua.
- BID. (2012). PNER - Informe de avances BID L1040-2012-1º-Periodo.
- BID - FOMIN / Bloomberg. (2012). Climatescope 2012 Report.
- CEPAL. (2007). Estrategia energética sostenible Centroamericana 2020.
- CEPAL. (2011a). Centroamérica: estadísticas del subsector eléctrico.
- CEPAL. (2011b). La economía del cambio climático en Centroamérica: Reporte técnico.
- CEPAL. (2012). Anuario Estadístico de América Latina y el Caribe.
- CNDC, MEM. (2013). Informe de despacho de carga.
- Columbia University. (2010). Measuring Energy Access: Supporting a Global Target.
- Cooperación Suiza. (2009). 30 años de Cooperación Suiza en Nicaragua.
- ENATREL. (2013). Plan Estratégico de ENATREL.
- ENEL. (2012). Universo de clientes por fuente de suministro.
- FICHTNER. (2011a). PNER - Componentes de Estrategia.
- FICHTNER. (2011b). PNER - Diagnostico.
- FICHTNER. (2011c). PNER - Plan Estratégico.
- Gobierno de Nicaragua. Ley 272 (1998).
- Gobierno de Nicaragua. Ley 532 (2005).
- Gobierno de Nicaragua. Ley 554 (2005).
- Gobierno de Nicaragua. (2008). Decreto N°2-2008 Ordenamiento del uso de la energía.
- Gobierno de Nicaragua. (2012). Plan Nacional de Desarrollo Humano 2012-2016.
- INAFOR. (2008). Inventario forestal.
- INE. (2011a). Consumo promedio (MWh/ cliente).
- INE. (2011b). Informe de generación.
- INE. (2011c). Número de clientes.
- INE. (2013). Pliego tarifario.

- INIDE / INEC. (2005). VIII Censo de población y IV de vivienda.
- Marandin / Craig / Casillas / Leary. (2013). Market Study of Small Scale Wind Power in Nicaragua.
- MEM. (2007). Informe final encuesta nacional de leña.
- MEM. (2009). Plan Estratégico del Sector Energético de Nicaragua: 2007 - 2017.
- MEM. (2011a). Balance energético nacional 2011.
- MEM. (2011b). Estrategia Nacional de Leña y de Carbón Vegetal - Nicaragua.
- MEM. (2011c). Monto de inversiones extranjeras directas (período 2007 - 2011).
- MEM. (2011d). PNESEER - Resumen ejecutivo.
- MEM. (2011e). TDR - Desarrollo de política, programa nacional, anteproyecto de ley e indicadores de eficiencia energética.
- MEM. (2011f). TDR - Estudios generales de planificación para la generación eléctrica distribuida.
- MEM. (2011g). TDR - Normas técnicas de eficiencia energética.
- MEM. (2012a). Balance energético nacional.
- MEM. (2012b). Plan de Acción del Sector Energético y Minero en Nicaragua 2012–2017.
- MEM. (2012c). Plan de Acción País (preliminar) biogas.
- MEM. (2012d). Plan de Expansion del Sector Eléctrico.
- MEM / SNV. (2010). Diagnóstico sobre potencialidades y restricciones biofísicas, sociales, institucionales y económicas para el desarrollo de los biocombustibles en Nicaragua.
- OLADE. (2012). Informe de estadísticas energéticas.
- PNUD. (2007). Objetivos de Desarrollo del Milenio - Nicaragua.
- Poor People's Energy Outlook (PPEO). (2012).
- SNV / HIVOS. (2010). Estudio de factibilidad para un programa de biogas en Nicaragua.
- USAID, PNUD, GEF et Al. (2007). Estrategia de Política en Eficiencia Energética para el Sector Eléctrico de Centroamérica y Rep. Dom.



*Empowered lives.
Resilient nations.*



Banco Interamericano de Desarrollo



**SUSTAINABLE
ENERGY FOR ALL**

www.se4all.org