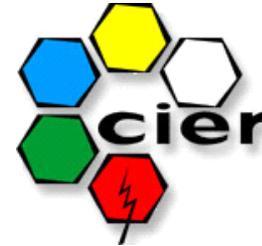


4to CONGRESO INTERNACIONAL

Supervisión del Servicio Eléctrico



DESAFÍOS REGULATORIOS PLANTEADOS POR EL DESARROLLO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES NO GESTIONABLES EN REPÚBLICA DOMINICANA

José Ramón Acosta
Director de Regulación
Superintendencia de Electricidad, República Dominicana



ÍNDICE

1. DATOS PAÍS
2. SECTOR ELÉCTRICO
3. ESTRATEGIA NACIONAL DE DESARROLLO
4. INCENTIVOS A LAS ENERGIAS RENOVABLES
5. POTENCIAL EÓLICO Y SOLAR
6. PROGRAMA MEDICIÓN NETA
7. PROBLEMAS OPERATIVOS DEL SENI
8. RECOMENDACIONES ORGANISMO COORDINADOR
9. AGENDA REGULATORIA
10. RESULTADOS INVESTIGACIÓN
11. RETOS DEL REGULADOR



UBICACIÓN GEOGRÁFICA





REPUBLICA DOMINICANA

POBLACION: 9,780,743

EXTENSION TERRITORIAL: 48,442 kilómetros cuadrados

PIB : 60,882.47 Millones de dólares

CRECIMIENTO ECONOMICO: 7.3% (2013) - 7.9% (Primer Semestre 2014)

INFLACION: 3.88% (2013) - 2.53% (a Septiembre 2014)

TURISMO: 9.4 % PIB

5.2 Millones visitantes (Proyección 2014)

TASA DE CAMBIO: 44 RD\$ / 1US\$



SISTEMA ELECTRICO NACIONAL INTERCONECTADO

CAPACIDAD INSTALADA: 3,751 MW

CAPACIDAD DISPONIBLE: 2,300 MW

PRODUCCION: 1,200 GWh mensuales

DEMANDA MAXIMA: 2,000 MW

PERDIDAS DE TRANSMISION: 2%

PERDIDAS DE DISTRIBUCION: 33% (EMPRESAS SENI)

TARIFA MEDIA DE VENTA: 20 ctv. US\$/kWh - Subsidiada



CAPACIDAD INSTALADA DE AUTOPRODUCCIÓN

2 352 MW

GENERADORES DE EMERGENCIA
INVERSORES
PANELES FOTOVOLTAICOS

INSTALADOS EN:

- INDUSTRIAS
- COMERCIOS
- HOTELES
- INSTITUCIONES DE SERVICIOS
- CONDOMINIOS
- VIVIENDAS

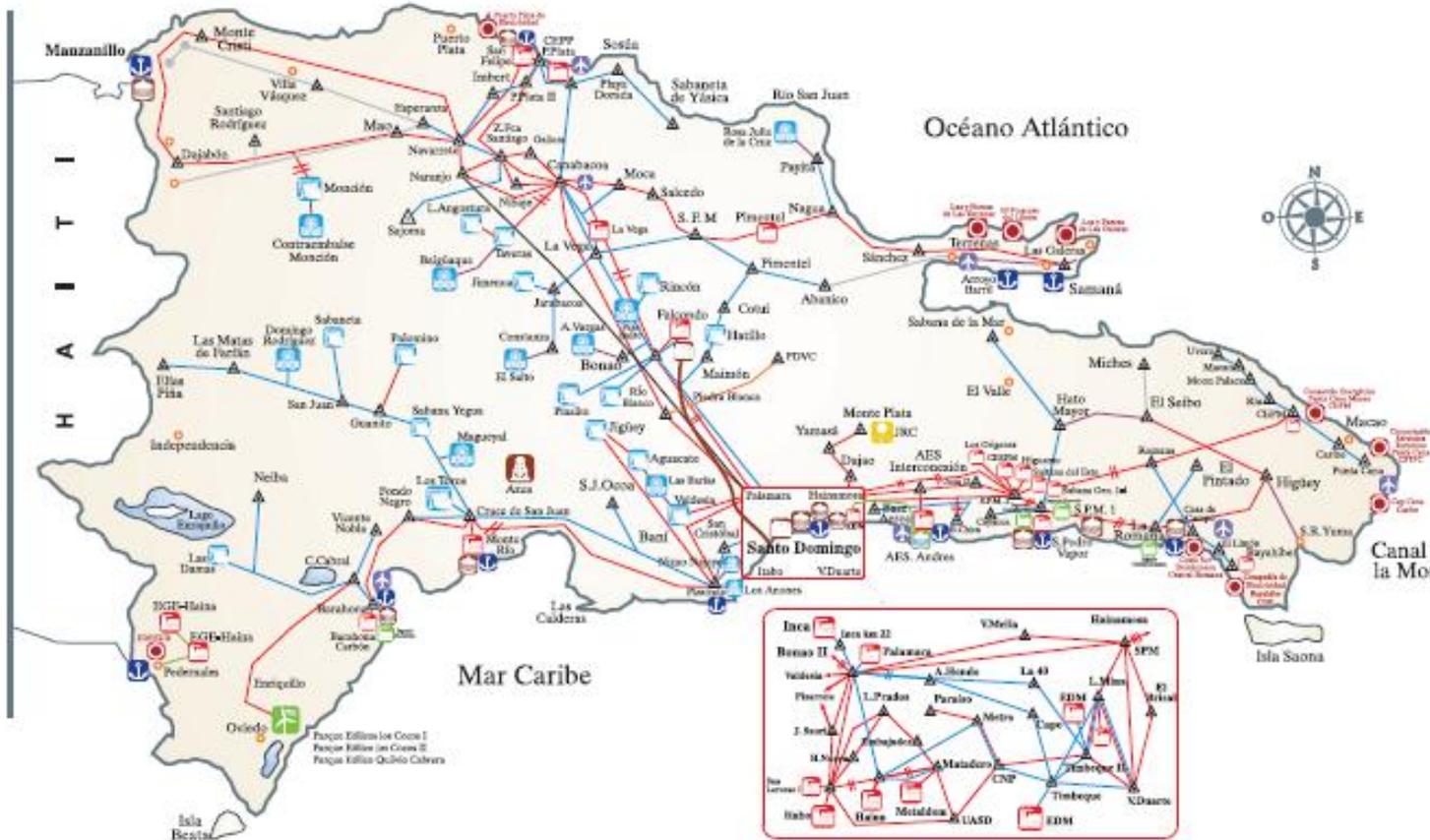


METRO DE SANTO DOMINGO

- Longitud: 48.5km (Línea 1: 14.5km - Línea 2: 34km)
- Estaciones: 30
- Velocidad máxima: 80 km/h
- En construcción la Línea 3
- Generación de respaldo 27 MW



MAPA ELÉCTRICO Y ENERGÉTICO



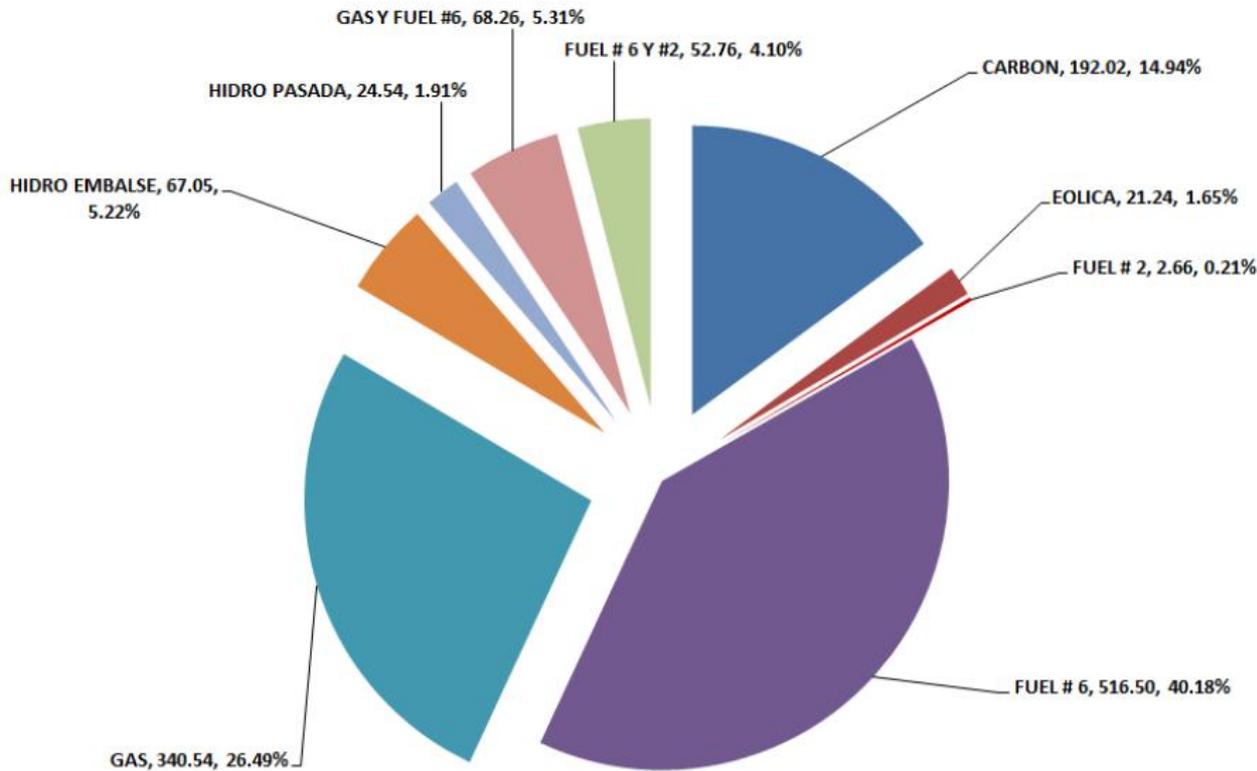
LEYENDA	
LI-140 KV	
LI-132 KV	
LI-110 KV	
LI-69 KV	
LI-34.5 KV	
LI-15 KV	
ESTER CIRCUITOS	
HIDROELECTRICOS	
HIDROTERMOALICADOS	
CENTRAL TERMOVA	
CENTRAL SOLAR	
CENTRAL GEOTERMICA	
MANEJO DE ENERGIA	
CONEXION BUCLEA	
PROYECTO CONEXIONADOR	
POSA PERMANENTE	
INSTALACION DE BARRIO CERRADO	
RESERVA	
ACERQUE	
PERICIA	
ACERQUE	
CONEXION	
SUBESTACION	
ALBERGUE	

Código: FO DPD 011
 #SCD: 605
 Versión: 0
 Fecha: 03/09/2013

COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA
 CONTROL DE DOCUMENTOS Y REGISTROS
 Copia No Controlada



ENERGÍA GENERADA POR TIPO DE COMBUSTIBLE



ENERGÍA GENERADA POR TIPO DE COMBUSTIBLE

Fuel Oil #6 y #2	: 49%
Gas Natural	: 27%
Carbón	: 15%
Hidroeléctrica	: 7%
Eólica	: 2%



TERMINAL DE GNL

- Muelle y Terminal para la descarga de gas natural líquido (GNL) y cualquier otro combustible líquido.
- Terminal de descarga con tres (3) brazos con capacidad para descargar 10,000 m³ de gas natural líquido por hora.
- Tanque criogénico de paredes dobles con aislamiento, con capacidad para almacenar 160,000 m³ de gas natural



LEY No.1-12 ESTRATEGIA NACIONAL DE DESARROLLO (END)

Objetivo General 3.2: Energía confiable, eficiente y ambientalmente sostenible

<p>3.2.1 Asegurar un suministro confiable de electricidad, a precios competitivos y en condiciones de sostenibilidad financiera y ambiental.</p>	<p>3.2.1.1 Impulsar la diversificación del parque de generación eléctrica, con énfasis en la explotación de fuentes renovables y de menor impacto ambiental, como solar y eólica.</p>
	<p>3.2.1.2 Fortalecer la seguridad jurídica, la institucionalidad y el marco regulatorio del sector eléctrico para asegurar el establecimiento de tarifas competitivas y fomentar la inversión y el desarrollo del sector.</p>
	<p>3.2.1.3 Planificar e impulsar el desarrollo de la infraestructura de generación, transmisión y distribución de electricidad, que opere con los estándares de calidad y confiabilidad del servicio establecido por las normas.</p>
	<p>3.2.1.4 Impulsar en la generación eléctrica, la aplicación rigurosa de la regulación medioambiental, orientada a la adopción de prácticas de gestión sostenibles y mitigación del cambio climático.</p>
	<p>3.2.1.5 Desarrollar una cultura ciudadana para promover el ahorro energético, y uso eficiente del sistema eléctrico.</p>
	<p>3.2.1.6 Promover una cultura ciudadana y empresarial de eficiencia energética, mediante la inducción a prácticas de uso racional de la electricidad y la promoción de la utilización de equipos y procesos que permitan un menor uso o un mejor aprovechamiento de la energía.</p>

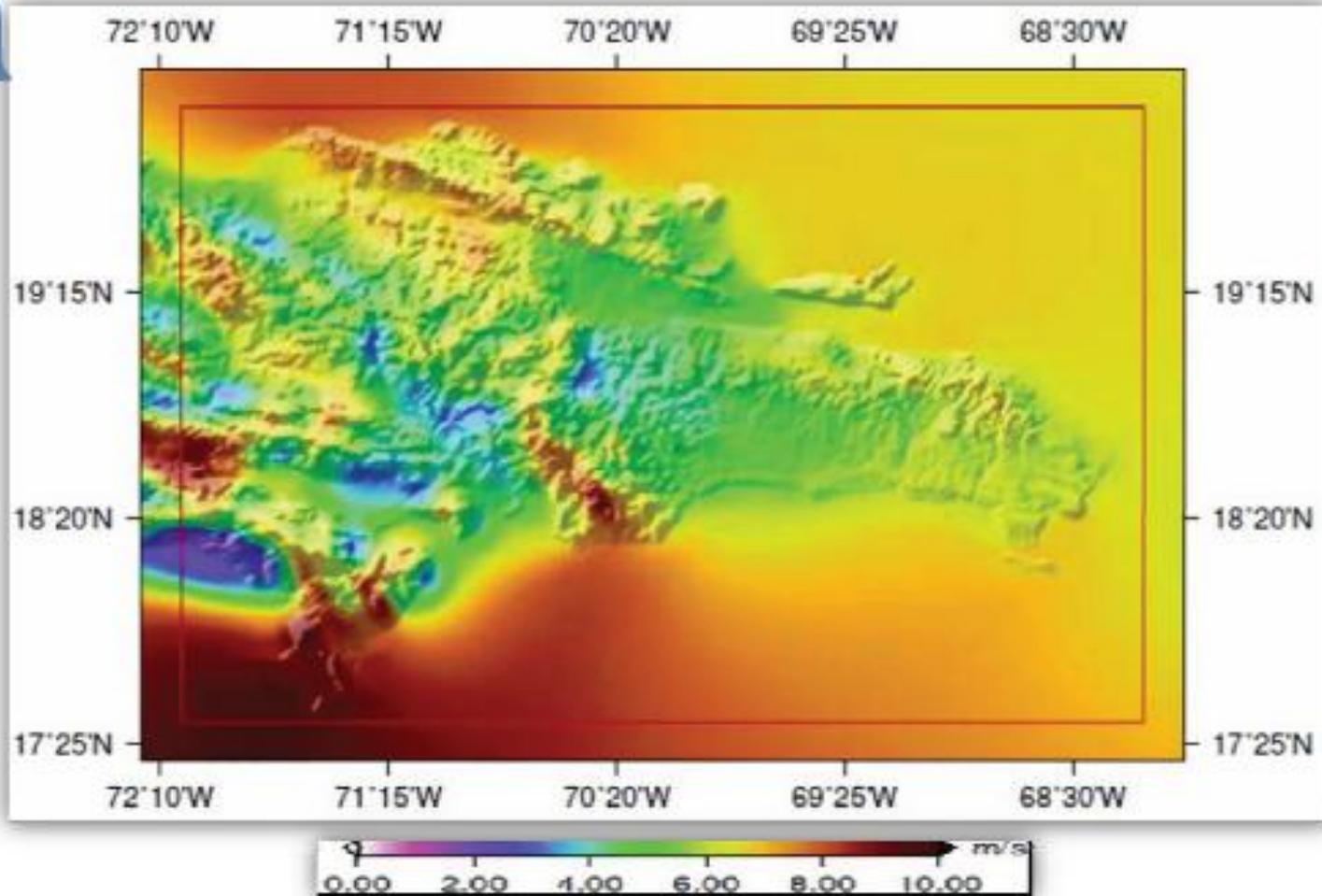


METAS END EN RELACIÓN CON LA PARTICIPACIÓN DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES

- Cumplir con las metas de la END nos obliga a estudiar los retos que la penetración de las energías renovables imponen al sector eléctrico debido a las limitaciones de los recursos eólico y solar para garantizar potencia firme.
- Los objetivos de la END en relación con la participación de las energías renovables en la producción total de energía eléctrica son los siguientes:
 - 10% en el 2015.
 - 25% en el 2025.

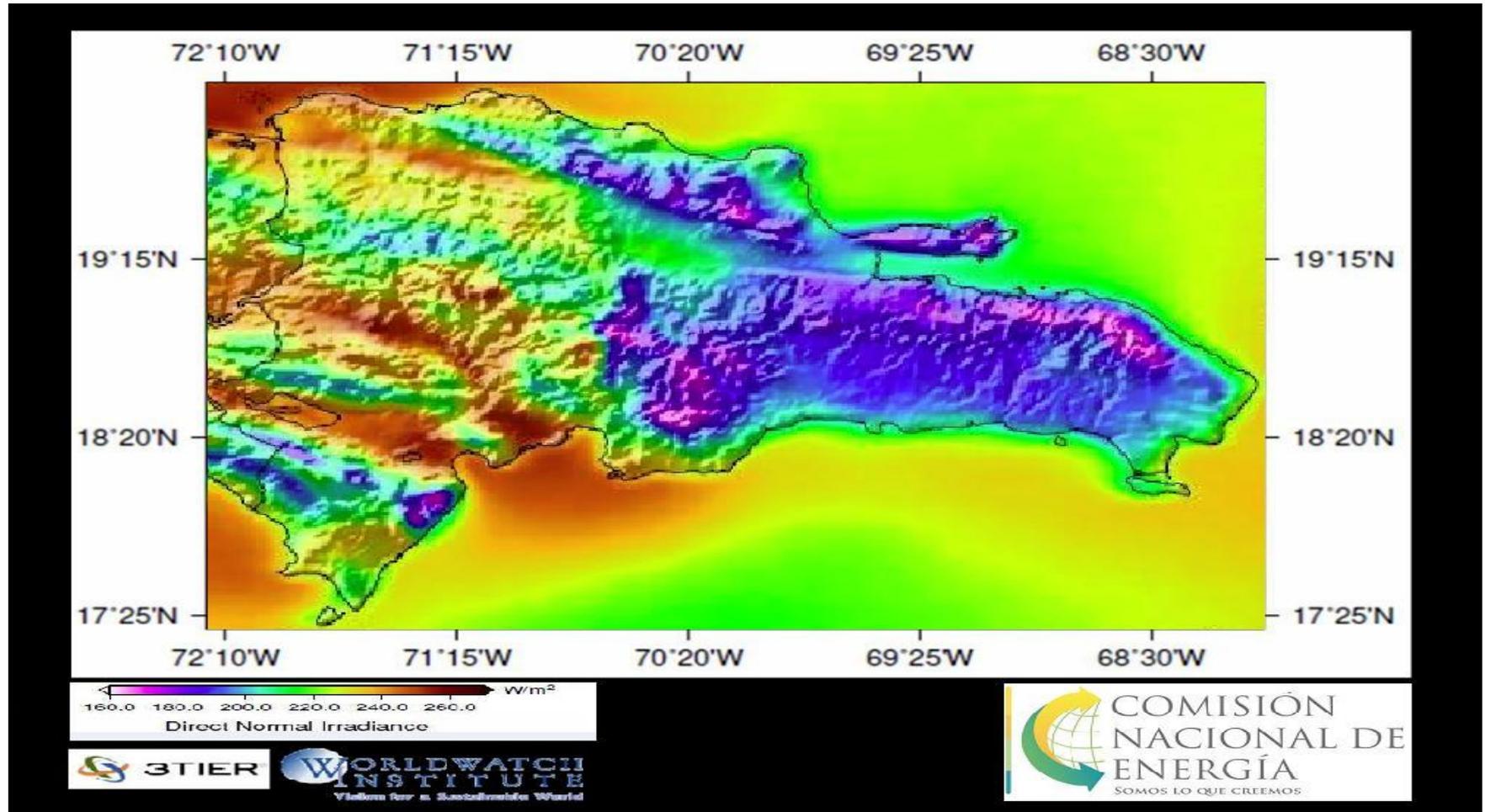


MAPA EÓLICO R.D.





MAPA SOLAR





CONCESIONES Y POTENCIAL EÓLICO Y SOLAR

Eólica

- 8 Concesiones
- 500 MW
- Potencial de 30,000 MW

Solar

- 5 Concesiones
- 205 MW
- Potencial de 152,000 G



MARCO REGULATORIO ENERGÍAS RENOVABLES

- Ley General de Electricidad (LGE) No. 125-01
- Reglamento de Aplicación LGE (2002)
- Ley Incentivo Energias Renovables No. 57-07
- Reglamento de Aplicación Ley 57-07 (2008)
- Procedimiento operación centrales régimen especial (2012)



INCENTIVOS AL DESARROLLO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES

- Un crédito único al impuesto sobre la renta de hasta un 40%, descontados en tres años, a los propietarios de viviendas, comercios o industrias que instalen o amplíen sus sistemas de energías renovables para autoconsumo.
- Exención al pago del impuesto de importación a los equipos para instalación de centrales de generación con recursos renovables.



LISTADO DE LOS PROYECTOS EÓLICOS

No. Resolución	Fecha	Interesado/Peticionario	Capacidad de Generación MW	Ubicación	Status
CNE-CD-0010-2012	11/08/2012	Dominicana Renovables	50	Puerto Plata	Fase de financiación
CNE-CD-0004-2011	19/05/2011	Los Cuatro Vientos, C X A.	50	Puerto Plata	Fase de financiación
CNE-CD-0005-2011	06/07/2011	EGE Haina, S.A. (Los Cocos I y II)	77	Pedernales	En operación
CNE-CD-0006-2011	06/09/2011	Jasper Caribbean Windpower, L.L.C.	115	Puerto Plata	Fase de financiación
CNE-CD-0010-2011	16/12/2011	Consortio Energético Punta Cana-Macao (CEPM) (Quilvio Cabrera)	8.25	Pedernales	En operación
CNE-CD- 0043-2009	22/07/2009	Poseidón Energías Renovables, C. por A. (Los Guzmancitos)	100	Puerto Plata	En construcción (Obras civiles)
CNE-CD-0060-2009	12/03/2009	Parque Eólico Del Caribe, S. A. (PECASA)	50	Monte Cristi	Fase de financiación
CNE-0004-2007	06/04/2007	Grupo Eólico Dominicano, C X A. (Matafongo)	50	Peravia	En construcción (Obras civiles)
			500.25		



Parques Eólicos Los Cocos



- **Proceso de Construcción:**
 1. Primera etapa: Marzo 2010 – Octubre 2011 (18 meses)
 2. Segunda etapa: Diciembre 2012 – Diciembre 2013 (12 meses)

- Línea de transmisión a 138 KV con una longitud de 56 Km
- 40 Molinos instalados – 77 MW capacidad instalada
- 220,000 MWh de energía producida anualmente



LISTADO DE LOS PROYECTOS FOTOVOLTAICOS

FUENTE: COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA

No. Resolución	Fecha	Interesado/ Peticionario	Capacidad de Generación MW	Ubicación	Status
CNE-CD-0007-2011	10/06/2011	Electronic J.R.C., S.R.L.	30	Monte Plata	En construcción
CNE-CD-0004-2012	09/05/2012	Isofotón, S. A.	50	La Victoria, Santo Domingo Norte	En fase de financiación
CNE-CD-0008-2012	26/07/2012	Montecristi solar	58	Montecristi	En fase de financiación
CNE-CD-0011-2012	09/11/2012	Washington Capital Global Energy, LTD	50	Guerra, Santo Domingo Norte	En fase de financiación
CNE-CD-0005-2013	15/10/2013	Phinie Co. Development, SRL	17	Azua	En fase de financiación
			205		

FUENTE:COMISION NACIONAL DE ENERGIA



Parque solar en construcción

FUENTE: COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA



Monte Plata

JRC
Electronic y
Soventix

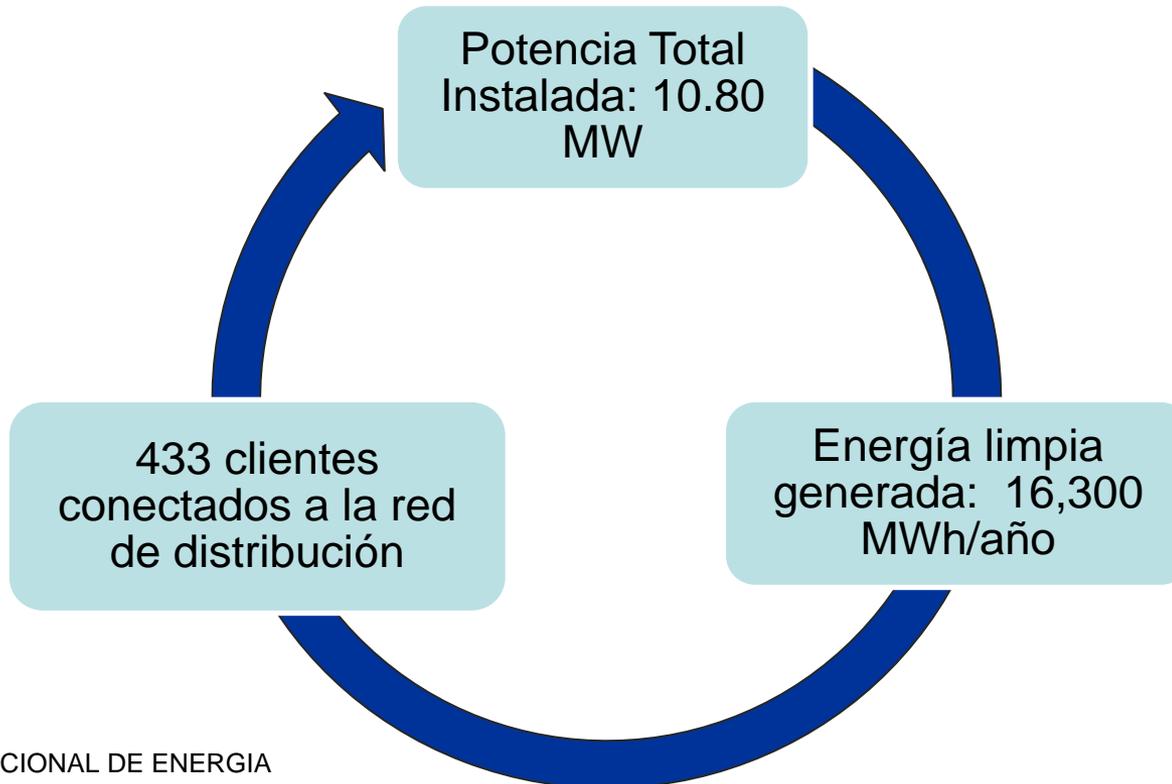
Potencia: 30
MW



FUENTE: COMISION NACIONAL DE ENERGIA



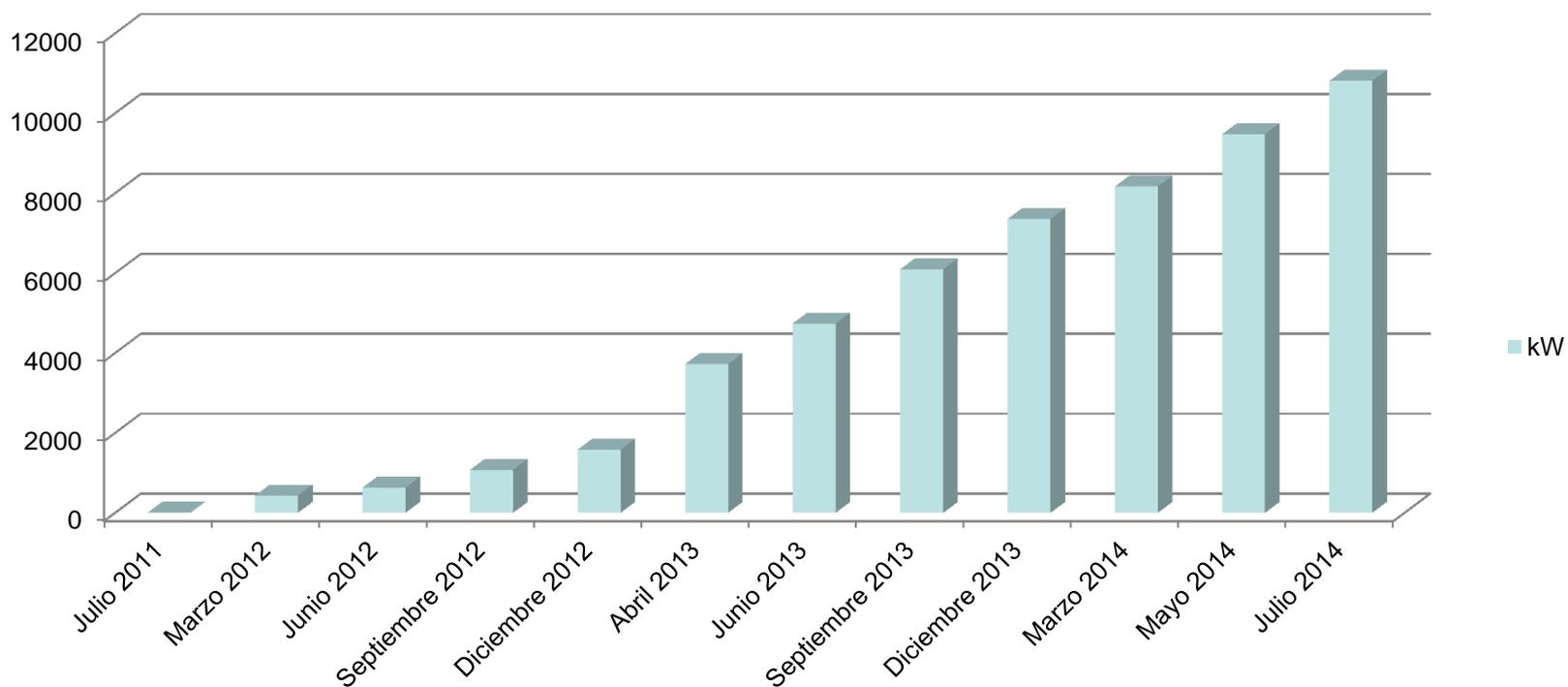
PROGRAMA MEDICIÓN NETA



FUENTE: COMISION NACIONAL DE ENERGIA



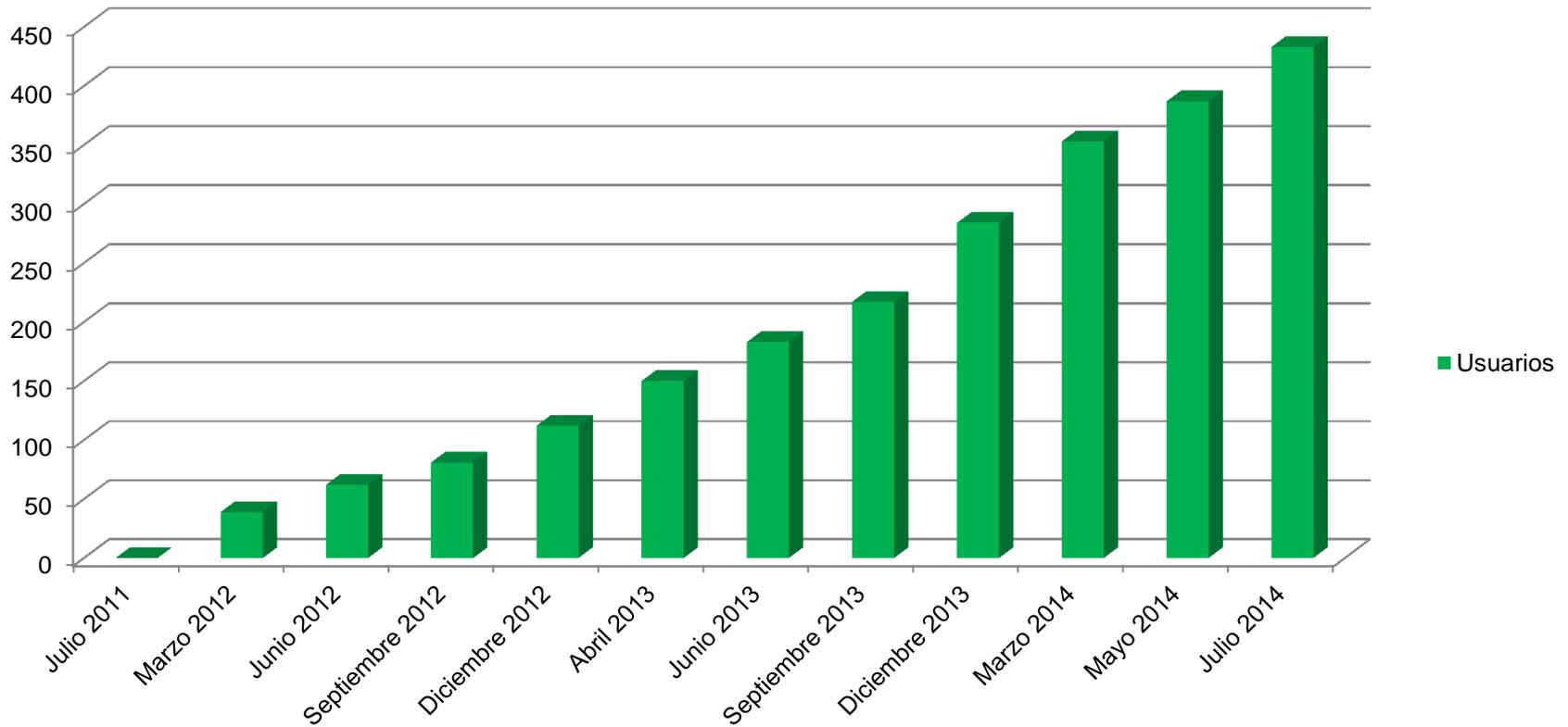
Potencia instalada en el Programa de Medición Neta Junio 2011 - Julio 2014



FUENTE: COMISION NACIONAL DE ENERGIA



Incremento de Usuarios Ingresados al Sistema de Medición Neta Junio 2011 - Julio 2014



FUENTE: COMISION NACIONAL DE ENERGIA



Sistema fotovoltaico 343 kWp Marítima Dominicana.





Sistema Solar Fotovoltaico 1.5 MWp Aeropuerto Cibao



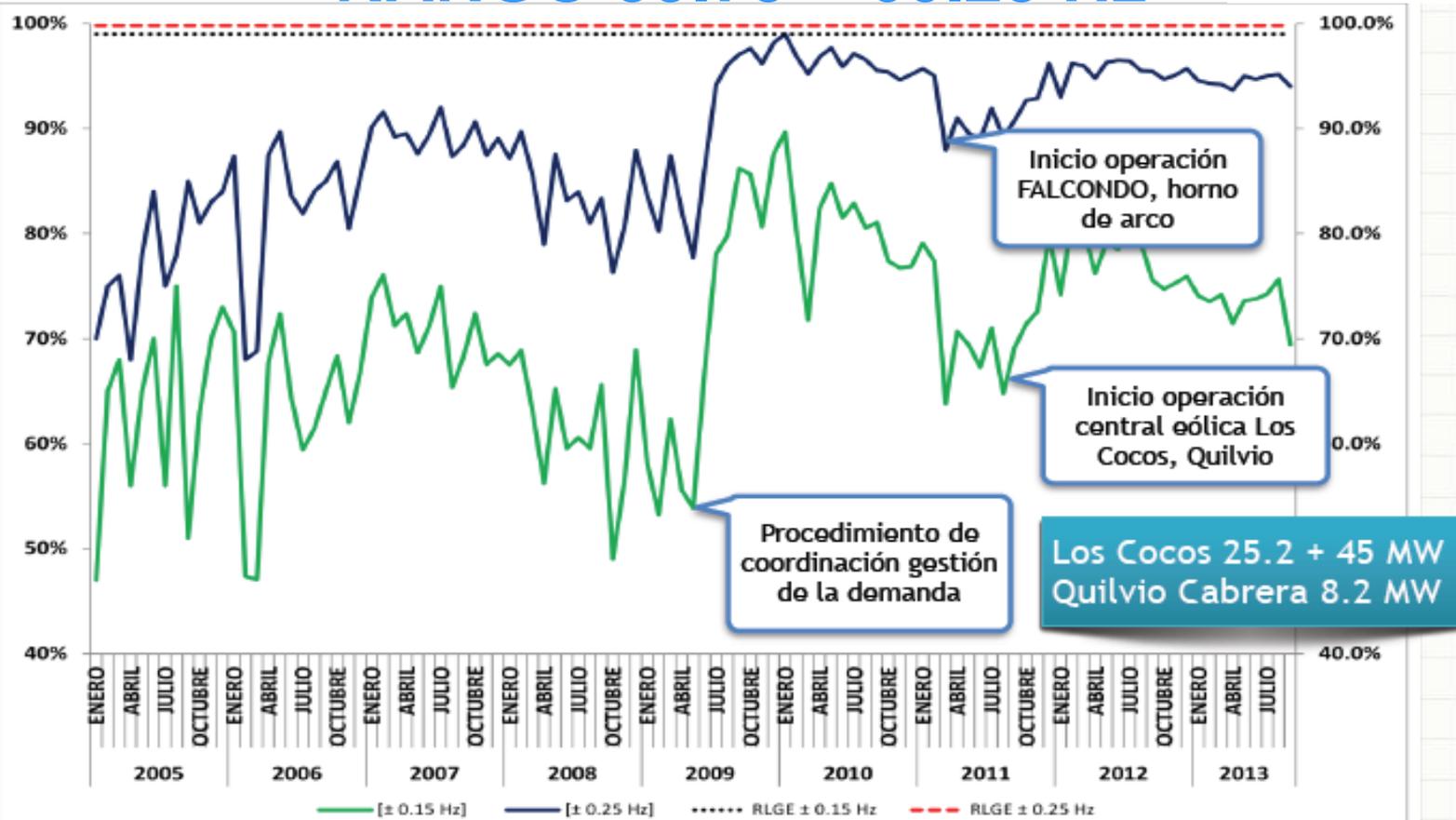


PRINCIPALES PROBLEMAS OPERATIVOS DEL SENI IDENTIFICADOS POR EL ORGANISMO COORDINADOR

- 1. Baja certeza en la operación del Esquema de Deslastre Automático de Carga por Baja Frecuencia (EDAC).**
- 2. Problemas con la predicción, programación y control de las desviaciones de demanda.**
- 3. Problemas operativos por el manejo de la reserva de generación.**
- 4. Baja calidad de la frecuencia y el voltaje.**
- 5. Alta tasa de indisponibilidad de generación por las deficiencias en pagos.**



CALIDAD DE FRECUENCIA RANGO 59.75 – 60.25 Hz





RECOMENDACIONES ORGANISMO COORDINADOR

1. Mejorar los modelos de planificación y entrenamiento del personal para evaluar el comportamiento dinámico de las generación no convencional.
2. Reevaluar los requerimientos actuales y futuros de reserva para regulación de frecuencia y voltaje teniendo en cuenta la generación no convencional.
3. Actualizar los estudios de penetración de energía no convencional.
4. Automatizar el servicio de RSF (AGC) para mejorar la calidad de la frecuencia y su desempeño.
5. Completar el sistema SCADA en todas las instalaciones del SENI.
6. Adaptar y mejorar el esquema de desconexión de carga por baja frecuencia (EDAC).



AGENDA REGULATORIA SIE EN RELACIÓN CON LAS ENERGÍAS RENOVABLES

- DETERMINAR LOS NIVELES MÁXIMOS DE PENETRACIÓN DE CAPACIDAD DE GENERACIÓN EÓLICA Y SOLAR EN EL SENI SEGÚN LO ORDENA EL ARTICULO 4 DE LA LEY 57-07.
 - LA **SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD** (SIE) EN COORDINACIÓN CON LA **COMISION NACIONAL DE ENERGIA** (CNE), ESTABLECERÁ LÍMITES A LA CONCENTRACIÓN DE LA OFERTA POR PROVINCIA O REGIÓN, Y AL PORCENTAJE DE PENETRACIÓN DE LA POTENCIA ELÉCTRICA EN CADA SUB-ESTACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN, CON LA FINALIDAD DE PROPICIAR SEGURIDAD EN LA ESTABILIDAD DEL FLUJO ELÉCTRICO INYECTADO AL SISTEMA ELÉCTRICO NACIONAL INTERCONECTADO (SENI).....
- LA SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD LICITARÁ PRÓXIMAMENTE UN ESTUDIO PARA DETERMINAR LA MAXIMA PENETRACIÓN DE LA GENERACIÓN RENOVABLE EN EL SISTEMA ELECTRICO NACIONAL INTERCONECTADO.



RESUMEN ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

TESIS

“DETERMINACIÓN DE ÍNDICES DE PENETRACIÓN EÓLICA EN EL SISTEMA ELÉCTRICO NACIONAL INTERCONECTADO DE REPÚBLICA DOMINICANA”

PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
MÁSTER EN REGULACIÓN ECONÓMICA DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA

OFRECIDA POR:
INSTITUTO GLOBAL DE ALTOS ESTUDIOS EN CIENCIAS SOCIALES
UNIVERSIDAD PONTIFICIA COMILLAS

PRESENTADA POR:
SIXFREDO ALEXIS MARTÍNEZ CADENA



OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

- ANALIZAR VARIOS ESCENARIOS DE GENERACIÓN Y DEMANDA DEL AÑO 2013 TENIENDO COMO REFERENCIA LOS DESPACHOS ECONÓMICOS PREVISTOS, LOS PROYECTOS DE GENERACIÓN EÓLICA EN OPERACIÓN Y EN PROCESO DE CONSTRUCCIÓN Y EL PLAN DE EXPANSIÓN DE LA EMPRESA DE TRANSMISIÓN DOMINICANA.
- LA INVESTIGACIÓN ASUMIÓ QUE TODOS LOS PROYECTOS EÓLICOS EN CARTERA ESTARÍAN EN OPERACIÓN.



CRITERIOS DE LA INVESTIGACIÓN

- LOS CRITERIOS UTILIZADOS PARA DETERMINAR LA MÁXIMA PENETRACIÓN EÓLICA FUERON LOS SIGUIENTES:
 - REDUCCIÓN DE LA CAPACIDAD DE REGULACIÓN DE FRECUENCIA
 - VARIACIONES BRUSCAS DE FRECUENCIA DEBIDO A LA ALEATORIEDAD DEL RECURSO EÓLICO
 - EL LÍMITE DE CAPACIDAD DE TRANSFERENCIA BAJO CONTINGENCIA $N - 1$



CRITERIOS DE LA INVESTIGACIÓN

- CRITERIOS DE SIMULACIÓN UTILIZADOS EN EL ANÁLISIS FLUJO DE POTENCIA:
 - CONDICIONES DE RED N
 - CONDICIONES DE RED N-1
- LA INVESTIGACIÓN CONSIDERÓ DIEZ (10) ESCENARIOS A PARTIR DEL DESPACHO POR ORDEN DE MÉRITO: CINCO (5) CASOS CON DEMANDA MÍNIMA Y CINCO (5) CASOS CON DEMANDA MÁXIMA



RESULTADOS INVESTIGACIÓN

- LA ENTRADA DE GENERACIÓN EÓLICA NO PRODUCE DISMINUCIONES DEL VOLTAJE POR DEBAJO DE LOS LÍMITES ESTABLECIDOS POR LA NORMATIVA.
- ALGUNAS SIMULACIONES DIERON COMO RESULTADO QUE PARA INSTALAR MAS GENERACIÓN EÓLICA EN ALGUNAS ZONAS ES NECESARIO CONSTRUIR MAS LINEAS O REFORZAR LAS EXISTENTES.



RESULTADOS INVESTIGACIÓN

- LA CORRIENTE DE CORTO CIRCUITO DISMINUYE CUANDO SE AUMENTA LA CAPACIDAD DE GENERACIÓN EÓLICA TANTO EN CONDICIONES DE DEMANDA MÁXIMA COMO DE DEMANDA MÍNIMA.
- LAS VARIACIONES DEL VIENTO PROVOCAN EN ALGUNOS ESCENARIOS UNA VARIACIÓN DE LA FRECUENCIA QUE LLEGA AL LIMITE DE DISPARO DEL PRIMER ESCALÓN DEL ESQUEMA DE DESCONEXIÓN AUTOMÁTICA DE CARGA (EDAC).



RESULTADOS INVESTIGACIÓN

- LA MÁXIMA CAPACIDAD DE POTENCIA EÓLICA ADMISIBLE CORRESPONDIÓ A LA DETERMINADA EN EL ANÁLISIS DE ESTABILIDAD EN DEMANDA MÍNIMA: **195 MW**. ESTE PUNTO CORRESPONDE AL LÍMITE ANTES DE ACTIVAR EL ESQUEMA DE DESCONEXIÓN AUTOMÁTICO DE CARGA (EDAC) Y PROVOCAR LA SALIDA DE CARGA POR BAJA FRECUENCIA.



RESULTADOS INVESTIGACIÓN

EL ÍNDICE DE PENETRACIÓN PARA UNA DEMANDA MÁXIMA DE 1980 MW ES DE 9.85%.



DESAFÍOS REGULATORIOS

- TENIENDO EN CUENTA LOS PROYECTOS CONCESIONADOS Y LAS METAS DE LA ESTRATEGIA NACIONAL DE DESARROLLO, LOGRAR QUE LOS PLANES DE EXPANSIÓN EN REDES, CAPACIDAD DE GENERACIÓN Y DE RESERVA SE DISEÑEN TENIENDO EN CUENTA QUE ESTE ÍNDICE DEBE SER DEL 20% EN EL AÑO 2025.



DESAFÍOS REGULATORIOS

- PROPONER UNA REVISIÓN DE LA NORMATIVA PARA INCORPORAR EL MECANISMO DE SUBASTAS PARA LA GENERACIÓN EÓLICA Y SOLAR
- ANALIZAR EL IMPACTO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN EL MARGEN DE REGULACIÓN DE FRECUENCIA
- PROPONER UNA REVISIÓN DE LA POLÍTICA DE VALORACIÓN DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES



GRACIAS