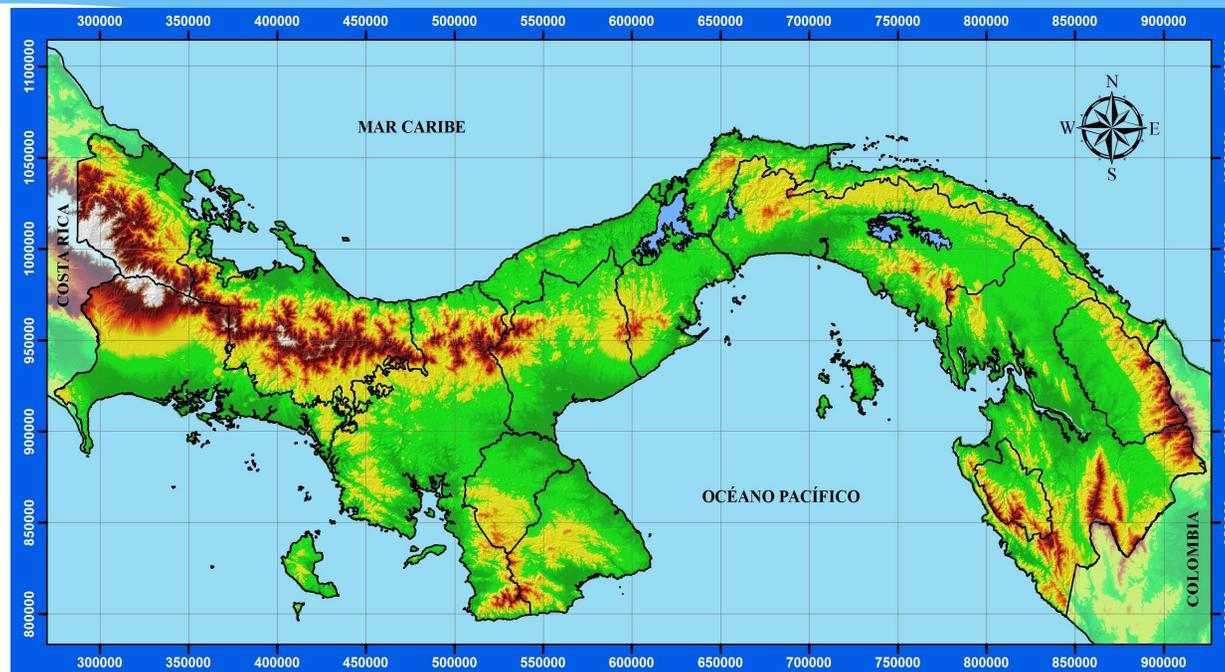




"Realidad y perspectiva de Panamá en cuanto a energía eólica"

Ing. Félix Tejeira Mendoza
Universidad Tecnológica de Panamá

Características Geográficas de Panamá



Elevación



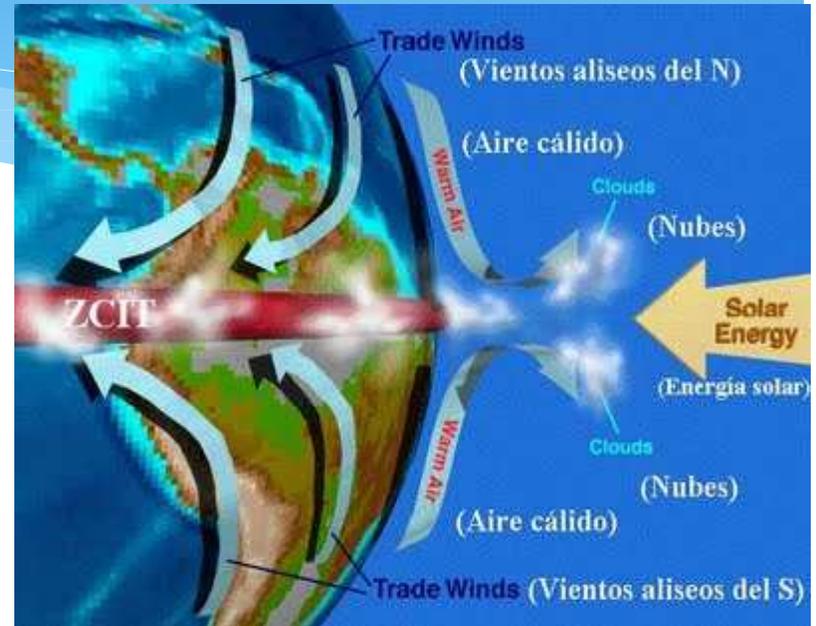
Mapa confeccionado por:
Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A.
Gerencia de Hidrometeorología
Derechos Reservados, Septiembre 2007.
Tel. (507) 501-3848 / (507) 501-3849
www.hidromet.com.pa

III JORNADAS DE ENERGÍA EÓLICA.

MONTEVIDEO, URUGUAY. 14 Y 15 DE JUNIO DE 2012

Viento en Panamá

- * Las altas presiones del Atlántico Norte, afectan sensiblemente las condiciones climáticas del país, ya que, desde este sistema se generan los vientos alisios del nordeste que en las capas bajas de la atmósfera llegan a Panamá.
- * La zona de confluencia de los vientos alisios de ambos hemisferios (norte y sur) afecta el clima de los lugares que caen bajo su influencia, específicamente en las regiones tropicales.

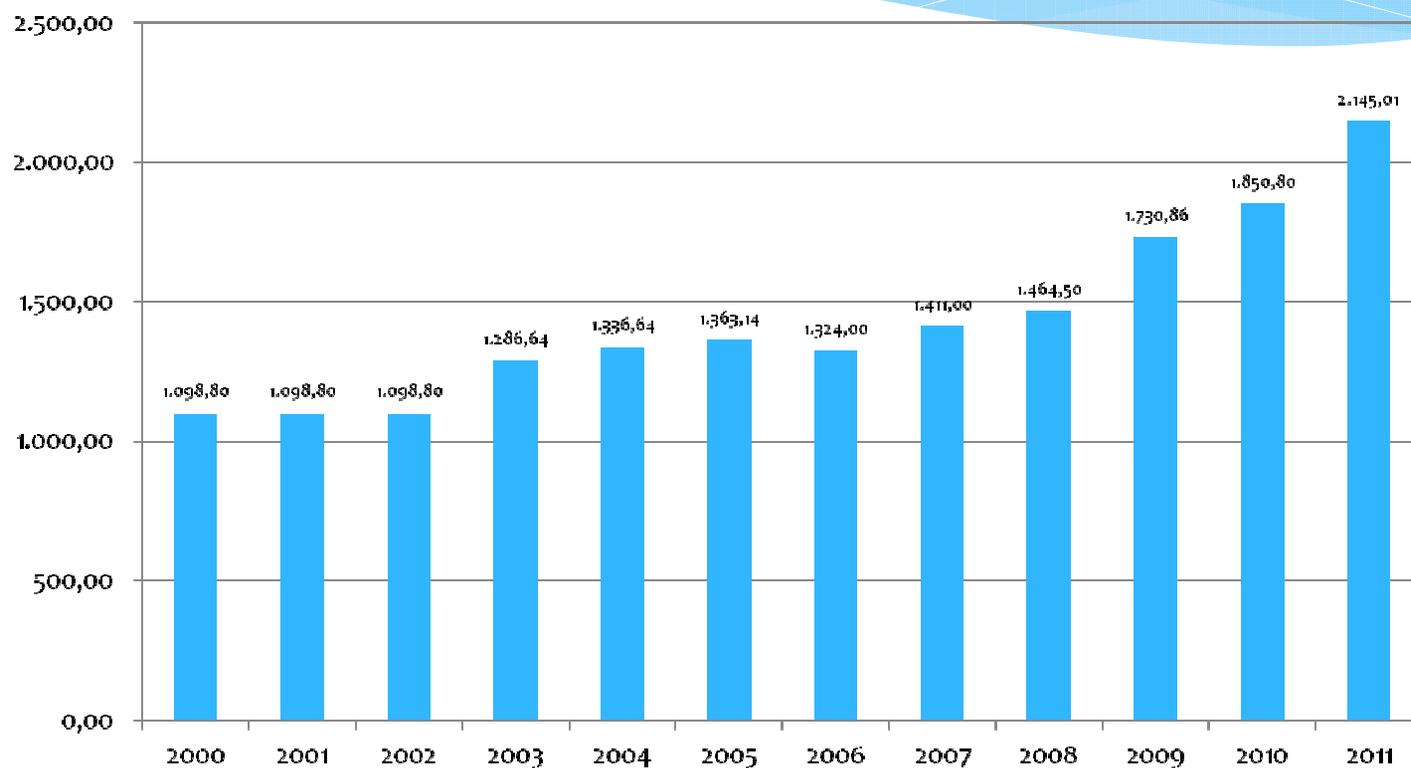


Para nuestro país tiene particular importancia la **Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT)**, que no es más que un cinturón de bajas presiones en las latitudes ecuatoriales.

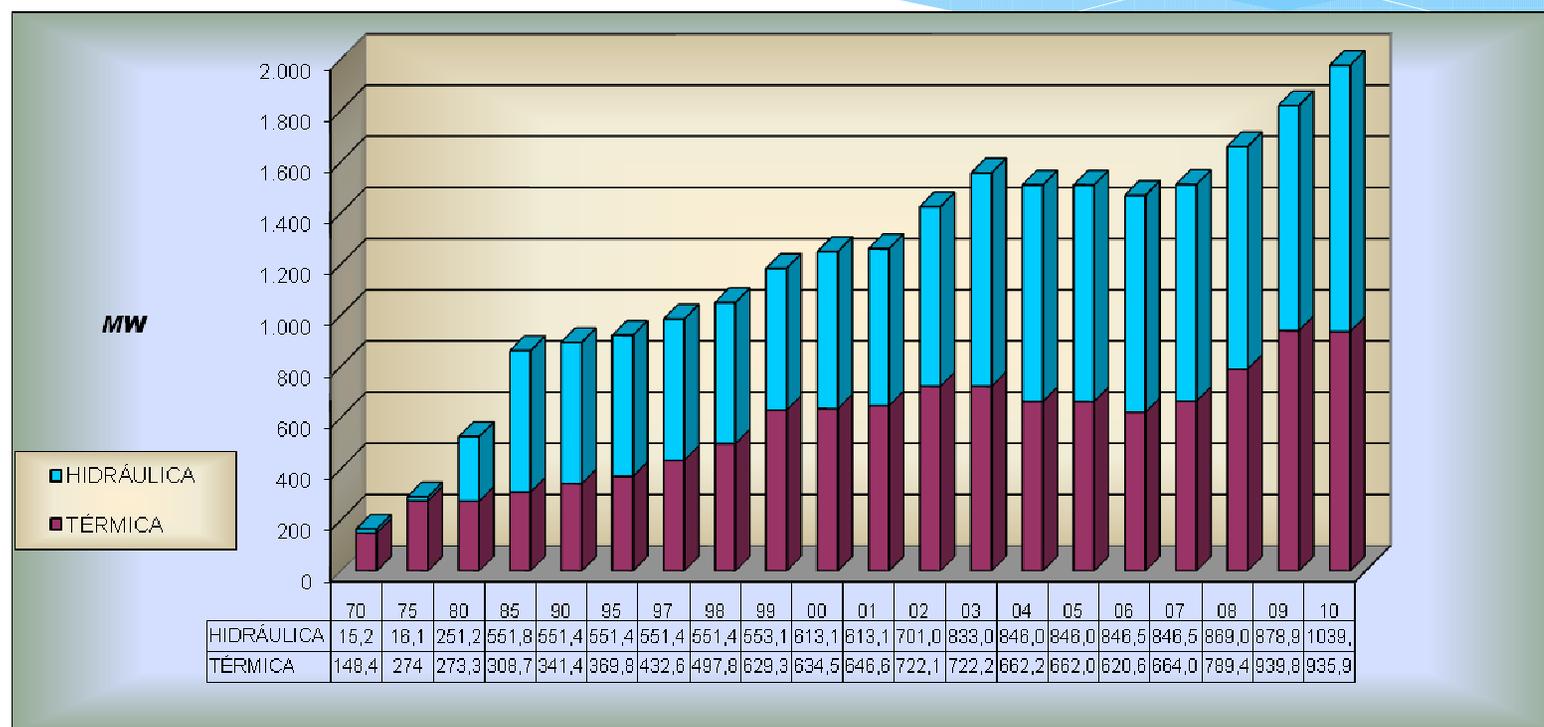
La migración norte-sur de la misma, produce las temporadas seca y lluviosa, principal característica del clima panameño.

Comportamiento de la capacidad instalada

CAPACIDAD INSTALADA EN MW

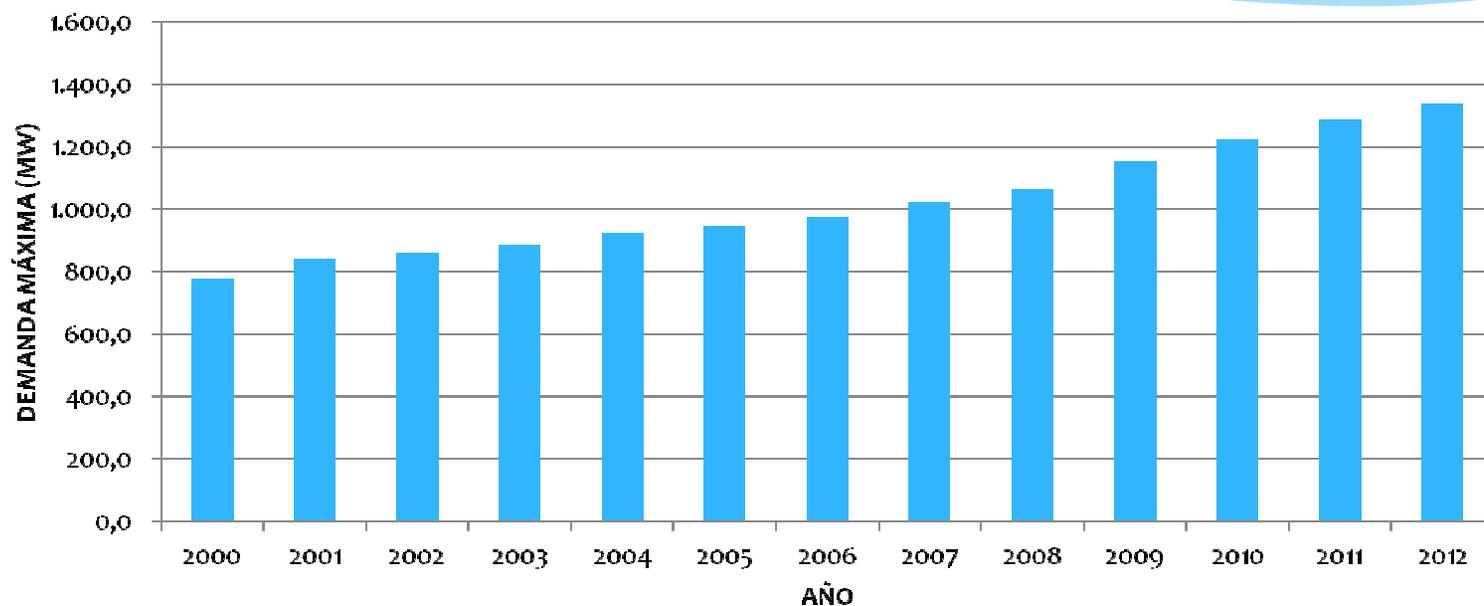


Capacidad Instalada por Tipo de Central



Comportamiento de la demanda

COMPORTAMIENTO DE LA DEMANDA

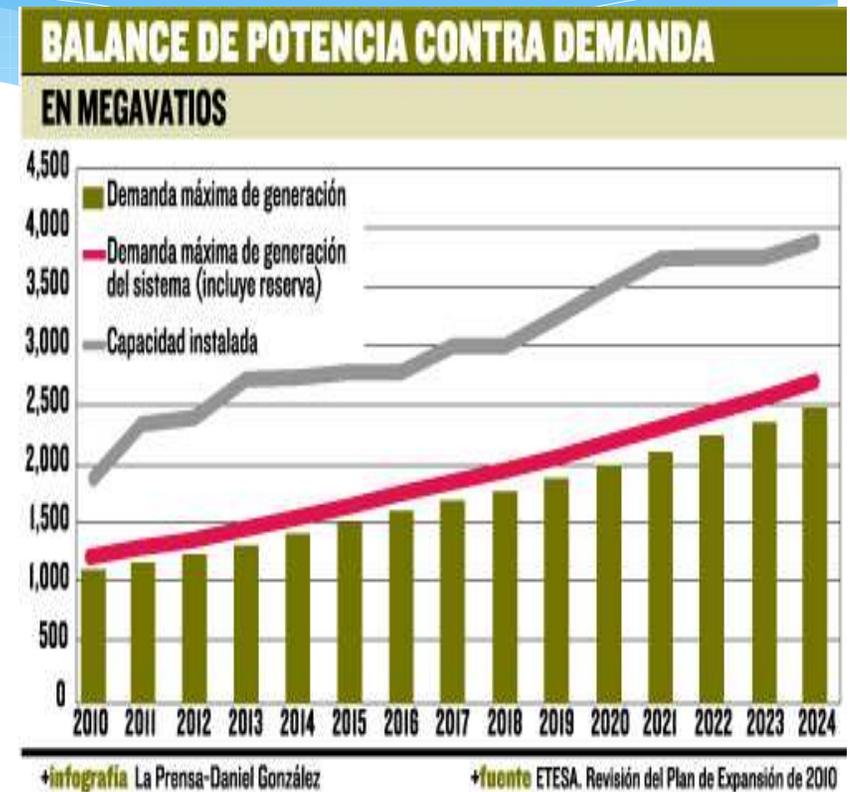


Problemática Energética

- * Crecimiento económico sin precedentes, con un alto incremento anual de la inversión.
- * Ese crecimiento se puede traducir en desarrollo sólo en áreas donde las familias y empresas cuenten con acceso permanente y seguro a la energía.
- * La demanda eléctrica aumenta a razón de más de más de 5 % anual.
- * La matriz energética ha variado de un 71% de energía producida a partir de hidroeléctricas (década de 1970) a una relación de casi 50%.
- * Paradoja: Panamá no produce petróleo. Vulnerabilidad del Sistema Eléctrico Nacional

Proyecciones

- Durante los próximos 15 años la necesidad de energía crecerá a un promedio de 6% anual, según las proyecciones de demanda de la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (Etesa).
- Actualmente el sistema tiene una capacidad real de mil 419 megavatios y la demanda máxima más reciente se dio el 3 de mayo con mil 286 megavatios.
- De 2015 en adelante se contempla la entrada en operación de 200 megavatios de energía eólica y la construcción de la segunda fase de la hidroeléctrica de Changuinola, que aportará 222 megavatios al sistema.

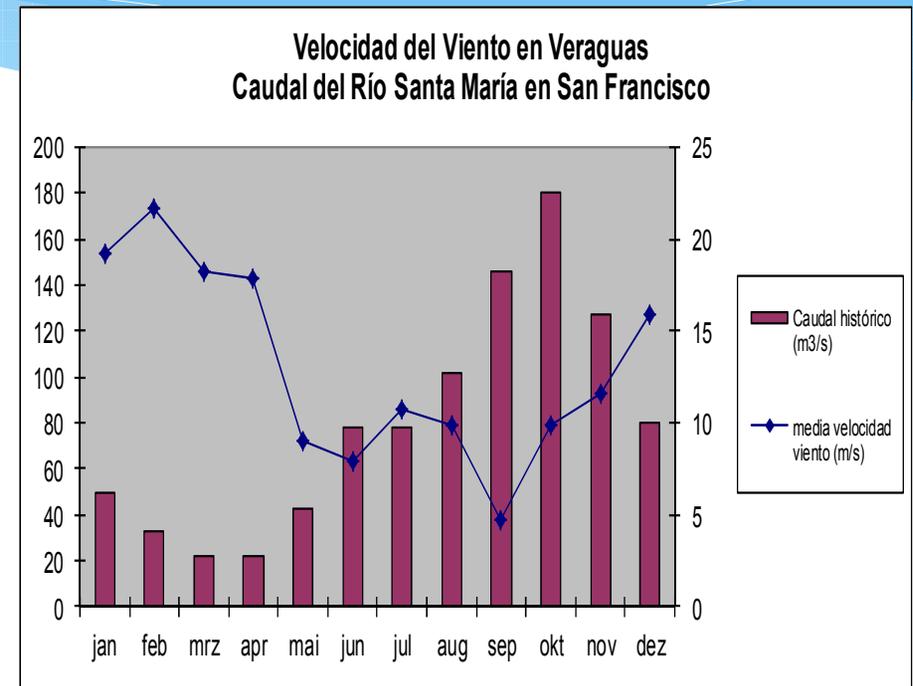


¿Por qué usar energía eólica en Panamá?

- * Modificar la matriz energética
- * Aprovechar recursos naturales renovables
- * Hacer menos vulnerable el Sistema Eléctrico
- * Colaborar con nuestro ambiente. Biodiversidad panameña y ecosistemas frágiles.
- * Complementariedad de sistema hídrico y eólico

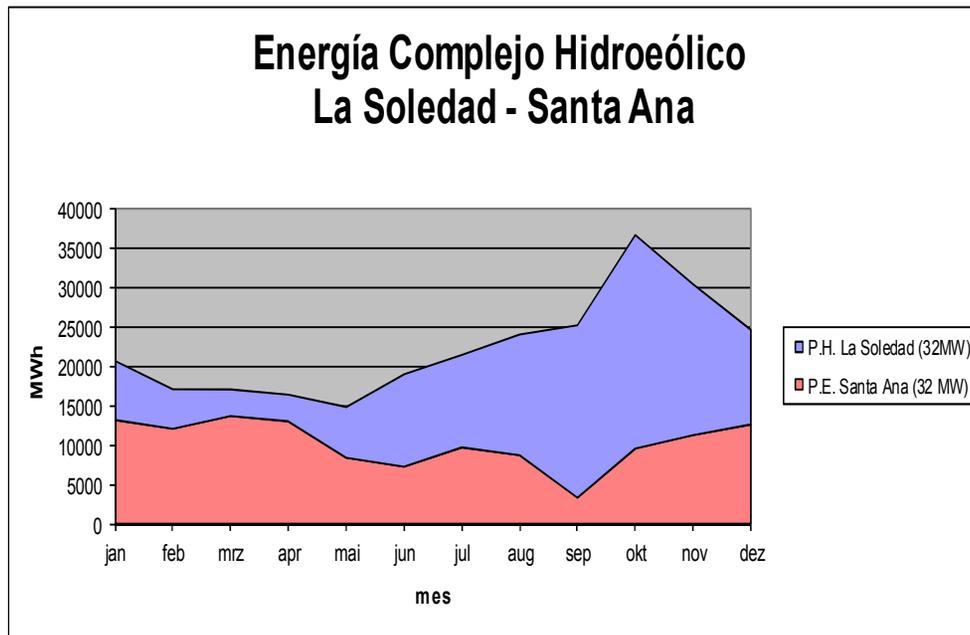
Complementariedad de sistema hídrico y eólico

- * La **variabilidad del recurso hídrico** en medio de un contexto donde el cambio climático predomina, hace al sistema de generación vulnerable a impactos externos:
 - * de orden **natural** como sequías
 - * de orden **económico mundial** como fluctuaciones en los precios del petróleo.
- * La energía eólica es una alternativa confiable a largo plazo en países donde se apoya en instrumentos de política energética que incentiva la aplicación de estas tecnologías.



Como parte del análisis del potencial eólico en países con un fuerte contenido hidroeléctrico en su matriz energética, se debe incluir el carácter de complementariedad de ambas fuentes de energía renovable: agua y viento

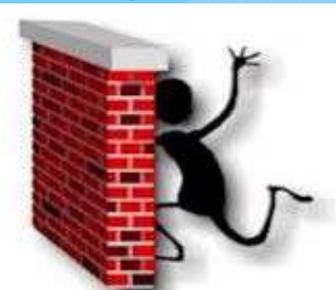
Complementariedad de sistema hídrico y eólico



- * Para un análisis más profundo se necesita contar con mayor información con respecto al componente hidroeléctrico y al régimen de vientos del sitio seleccionado.

Estudios sobre aprovechamiento de la Energía Eólica

- * Década de 1970: crisis energética por aumento en los precios del petróleo.
 - * **IRHE**
- * Fines del siglo pasado:
 - * **ETESA:** Empresa de Transmisión Eléctrica
 - * **Consultora:** Lahmeyer International
 - * **Proyecto** “Desarrollo de la Energía Eólica en Panamá”.
 - * **Objetivo:** identificación de **barreras** que impedían el desarrollo de la fuente eólica como parte de la oferta eléctrica. Además del diseño y la implementación de un plan estratégico, que considere las políticas existentes.
 - * **Otros objetivos** fueron (1) la **valoración del potencial existente del recurso eólico** (2) **el fortalecimiento de la capacidad técnica del país** en el monitoreo, análisis y evaluación de los recursos eólicos (3) **la generación de la información pertinente** para la preparación del diseño de un proyecto que impulsará el desarrollo de la energía eólica en el país.



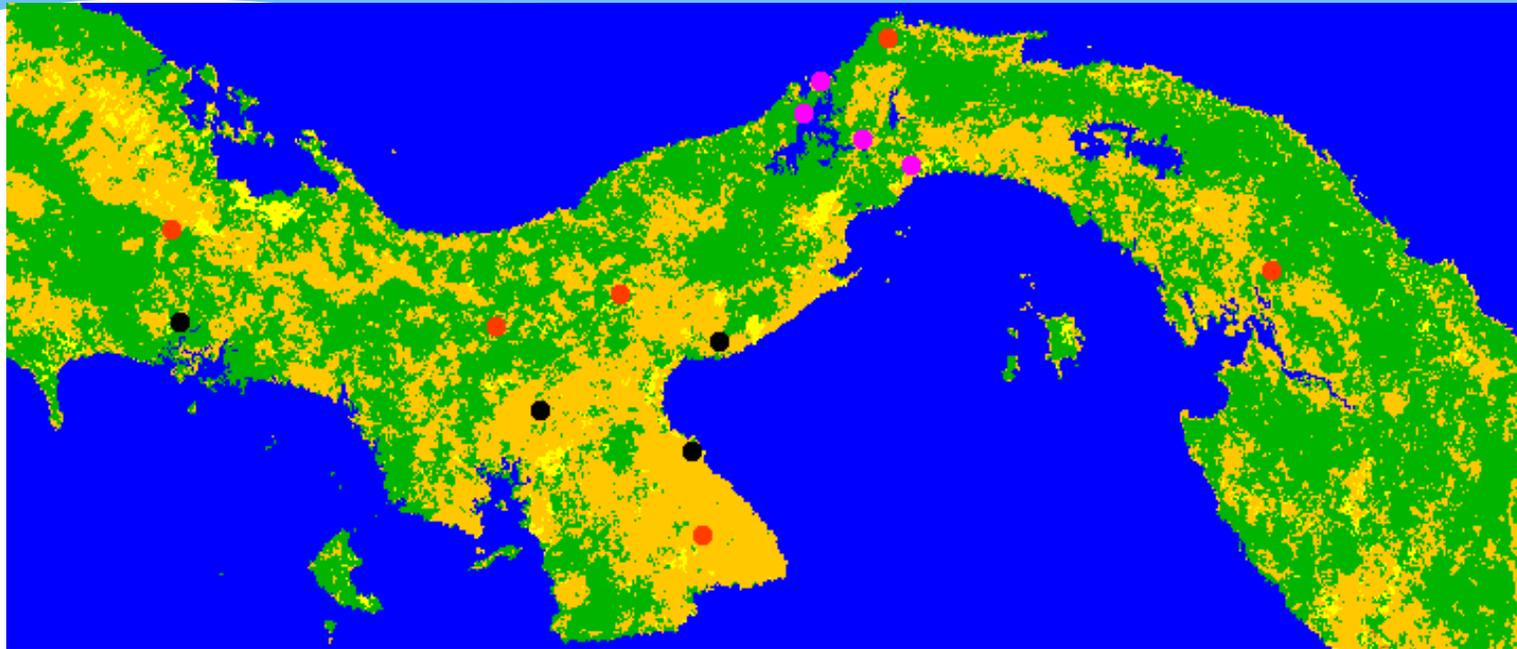
Proyecto “Desarrollo de la Energía Eólica en Panamá”.

* Estaciones de medición:

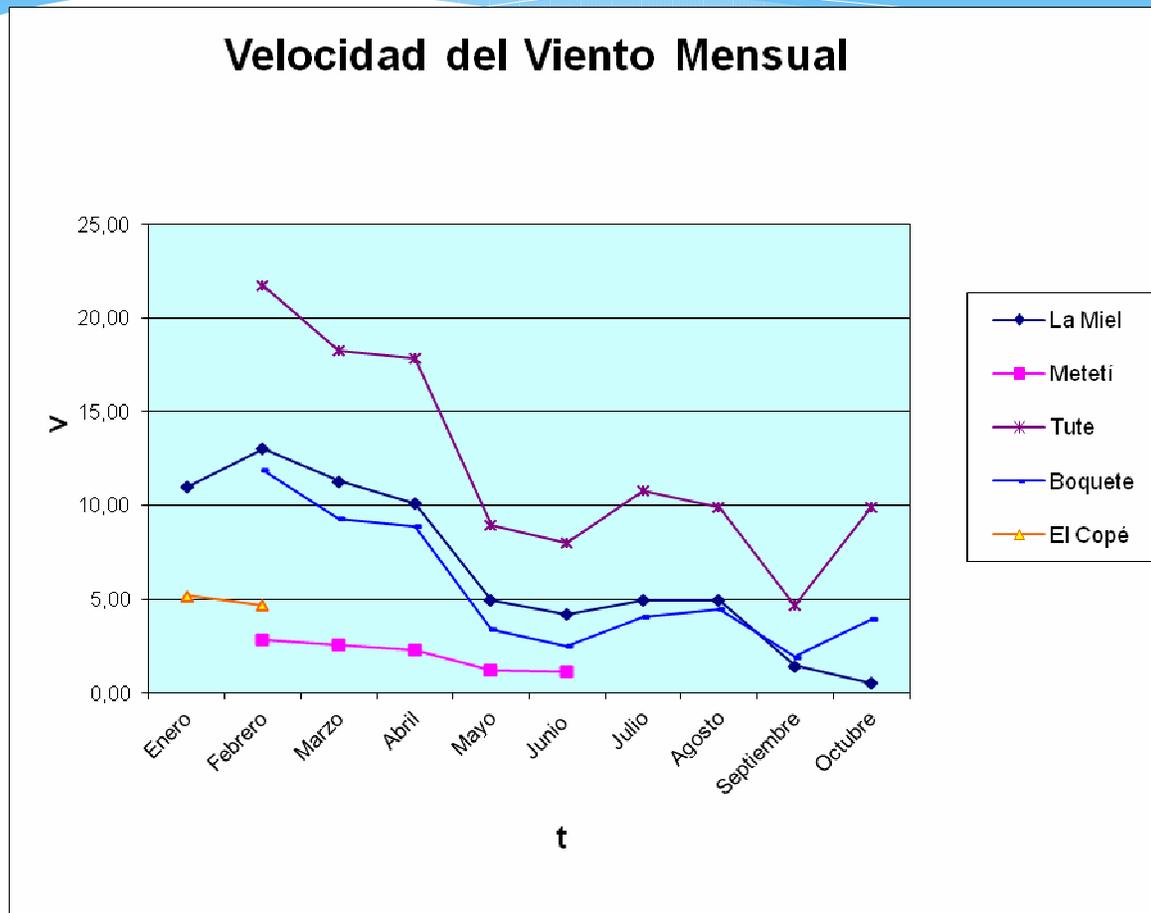
* Todas las torres: altura de 40 m, excepto la del cerro Tute (20 m)

ESTACIÓN	Provincia	UBICACIÓN	Altura (SNM)	TIPO DE SENSORES
Boquete	Chiriquí	08°45'22"N 82°25'51"W	1178 m	2 Anemómetros 1 Veleta
Cerro Tute	Veraguas	08°29'03"N 81°06'25"W	1079 m	2 Anemómetros 1 Veleta
El Copé	Coclé	08°36'31"N 80°35'50"W	985 m	2 Anemómetros 1 Veleta
La Miel	Azuero	07°32'37"N 80°20'46"W	562 m	2 Anemómetros 1 Veleta
Nuevo Tonosí	Colón	09°33'38"N 79°36'23"W	55 m	1 Anemómetros 1 Veleta
Metetí	Darién	08°33'05"N 78°00'46" W	129 m	2 Anemómetros 1 Veleta

Proyecto “Desarrollo de la Energía Eólica en Panamá”. Ubicación geográfica de estaciones de medición



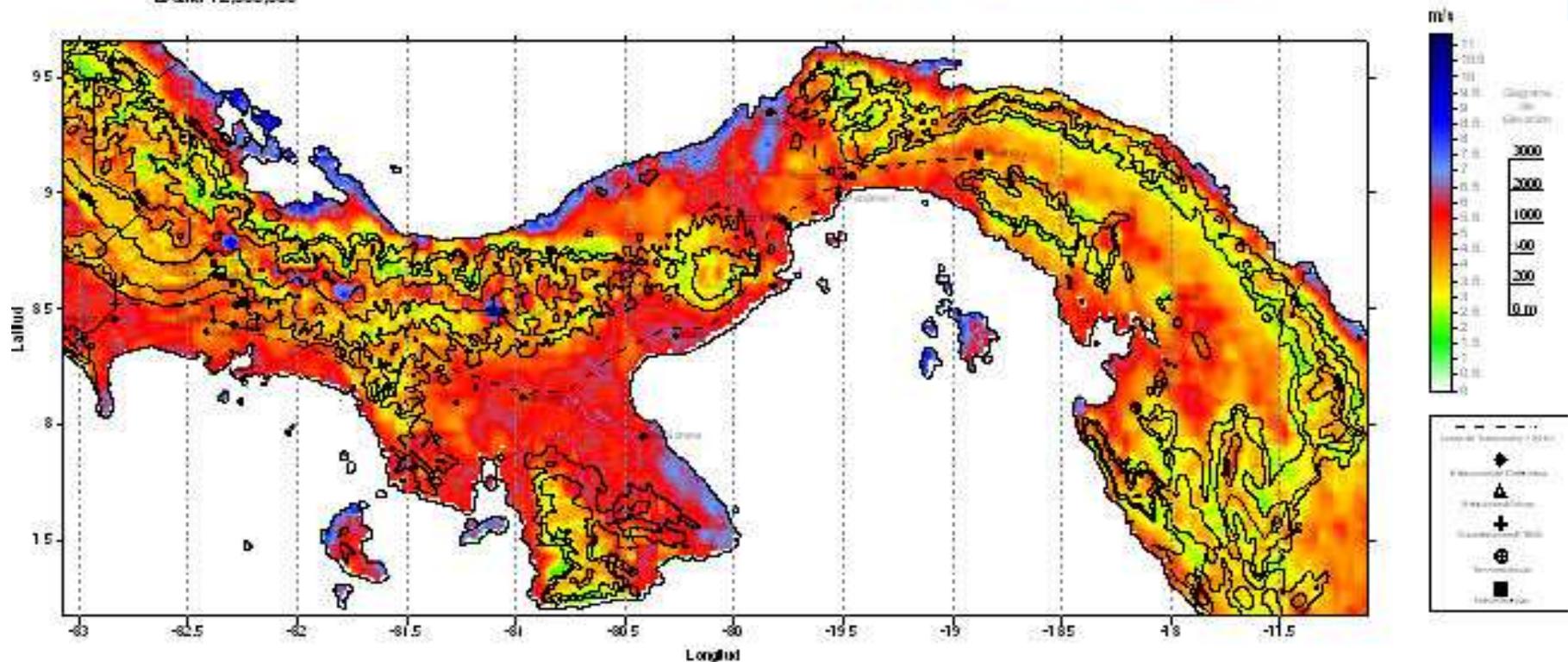
Proyecto “Desarrollo de la Energía Eólica en Panamá”. Gráfica de promedios mensuales de velocidad



Proyecto “Desarrollo de la Energía Eólica en Panamá”. Mapa eólico

Recurso Eólico en Panamá - a 40m sobre el suelo
Promedio Anual

Escala 12,000,000



Proyecto “Desarrollo de la Energía Eólica en Panamá”. Barreras Identificadas

Barreras de tipo montario	Tipo de barrera: –Evitable / No evitable –Importancia de la barrera	Medida / incentivo
Nivel de precios pagados por la energía eléctrica y costes de generación de energía eólica	Fundamental	Conceder un precio suficiente para la viabilidad de proyectos – determinar el precio más bajo posible
Estabilidad de los precios de la electricidad vendida – bajo las condiciones del mercado no existe estabilidad	Muy importante para los inversionistas	Separar la generación eólica del mercado – contratos fijos, tipo “PPA”
(1) Costes ocurridos en la fase del desarrollo y (2) incertidumbre sobre el éxito del desarrollo debido a los procesos administrativos	Barreras evitables	Definición específica de los requerimientos que tienen que cumplir los proyectos eólicos

Proyecto “Desarrollo de la Energía Eólica en Panamá”. Barreras Identificadas

Barreras de tipo tecnológico	Tipo de barrera: –Evitable / No evitable –Importancia de la barrera	Medida / incentivo
Despacho físico de la energía eólica	El sistema limita la cantidad máxima de la capacidad eólica a instalar – situación existente representa una restricción	
Limitaciones de la red de transmisión (global), capacidad muy limitada especialmente hacia el Oeste, donde hay buenas condiciones del viento	Estado actual no permite instalación de tamaño considerable – barrera de importancia fundamental	Expansión de la red como está propuesto en el plan de expansión actual
Limitaciones de la red de transmisión , por ejemplo sitio favorable (viento) sin suficiente capacidad de la red cercana	Puede ser esencial según el proyecto en cuestión	Apoyo monetario para conexión a la red

Proyecto “Desarrollo de la Energía Eólica en Panamá”. Barreras Identificadas

Barreras Institucionales	Tipo de barrera: – Evitable / No evitable – Importancia de la barrera	Medida / incentivo
– Riesgo de no ser despachado por costes variables	Barrera de baja importancia	Separar la energía eólica de la competición con otros tipos de generación
– Condición de cubrir capacidad firme	Barrera relevante – capacidad firme eólica baja respecto a capacidad promedio	
– Variación de los precios del mercado	Barrera importante	
– Sistema tarifario para acceso a la red de transmisión	Barrera importante – impacto negativo sobre los sitios con buenas condiciones de viento	Modificar sistema actual; al vencimiento disminuir la desventaja monetaria actual o crear tarifas especiales para la eólica

Proyecto “Desarrollo de la Energía Eólica en Panamá”. Barreras Identificadas

Barreras Legales		
Legislación existente	Restricción: No es posible crear incentivos para un tipo de generación en exclusivo	Necesidad de una nueva Ley
Estabilidad de regulaciones vigente al inicio de cualquier proyecto	Puede provocar incertidumbre para los inversionistas	Regulación fija a largo plazo por ejemplo mediante un contrato de compraventa de energía (“PPA”)
Barreras Administrativas		
Ausencia de requerimientos para proyectos eólicos, especialmente respecto al Impacto Ambiental	Barrera relevante – puede frenar o impedir el desarrollo de parques eólicos	Definición clara de los trámites administrativas respecto a parques eólicos

Revisión de Aspectos Legales

- * Ley 6 de febrero de 1997
- * Ley 45 de agosto de 2004
- * Ley 44 de abril de 2011 (Eólica)

Ley 6 de febrero de 1997

“Por la cual se dicta el Marco Regulatorio e Institucional para la Prestación del Servicio Público de Electricidad.”

- * Esta Ley estableció el régimen a que se sujetarán las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica, destinadas a la prestación del servicio público de electricidad, así como las actividades normativas y de coordinación consistentes en la planificación de la expansión, operación integrada del sistema interconectado nacional, regulación económica y fiscalización.

En cuanto a Fuentes Renovables de Energía:

- * Artículo 155, Promoción, establece que "Es interés del Estado promover el uso de fuentes nuevas y renovables, para diversificar las fuentes energéticas, mitigar los efectos ambientales adversos y reducir la dependencia del país de los combustibles tradicionales.

"Para efectos de este artículo, se entiende por energías nuevas y renovables, las siguientes: energía de origen geotérmico, eólico, solar, cuando se trate de conversión directa a electricidad, la combustión de desechos y desperdicios de origen nacional y la energía hidroeléctrica"

LEY 45 DE AGOSTO DE 2004: QUE ESTABLECE UN REGIMEN DE INCENTIVOS PARA EL FOMENTO DE SISTEMAS DE GENERACION HIDROELECTRICA Y DE OTRAS FUENTES NUEVAS, RENOVABLES Y LIMPIAS, Y DICTA OTRAS DISPOSICIONES

* Objeto:

Brindar los adecuados incentivos para la construcción y desarrollo de sistemas de centrales de mini hidroeléctricas, sistemas de centrales hidroeléctricas, sistemas de centrales geotérmicas, termoeléctricas, centrales particulares de fuentes nuevas, renovables y limpias y sistemas de centrales de otras fuentes nuevas, renovables y limpias.

LEY 45 DE AGOSTO DE 2004: QUE ESTABLECE UN REGIMEN DE INCENTIVOS PARA EL FOMENTO DE SISTEMAS DE GENERACION HIDROELECTRICA Y DE OTRAS FUENTES NUEVAS, RENOVABLES Y LIMPIAS, Y DICTA OTRAS DISPOSICIONES

- * Los sistemas de centrales de mini hidroeléctricas y sistemas de centrales de otras fuentes nuevas, renovables y limpias, con una capacidad instalada de hasta 10 MW tendrán los siguientes **beneficios**:
 - * podrán **realizar contratos de compraventa directa** con las empresas distribuidoras, de modo que la suma de la generación propia y las compras directas aquí autorizadas no excedan el límite del quince por ciento (15%) de la demanda máxima de generación atendida en el área de concesión de la respectiva distribuidora que compra.
 - * no estarán sujetos **a ningún cargo por distribución ni transmisión** cuando vendan en forma directa o vendan en el mercado ocasional
 - * **Exoneración del Impuesto** de Importación, aranceles, tasas, contribuciones y gravámenes, así como del Impuesto de Transferencia de Bienes Corporales Muebles y Prestación de Servicios,
 - * Otros incentivos fiscales

LEY 44 DE 2011: QUE ESTABLECE EL REGIMEN DE INCENTIVOS PARA EL FOMENTO DE LA CONSTRUCCION Y EXPLOTACION DE CENTRALES EOLICAS DESTINADAS A LA PRESTACION DEL SERVICIO PUBLICO DE ELECTRICIDAD

- * Establece las funciones y responsabilidades de ETESA, la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos y los licenciatarios en relación al SIN.
- * En cuanto a los contratos, se establece
 - * Convocatorias para centrales eólicas solamente,
 - * Que la energía que podrá ser contratada en esos actos no podrá ser superior al 5% del consumo anual de energía
 - * El **órgano ejecutivo** podrá autorizar un mayor porcentaje cuando lo considere necesario para diversificar la matriz energética.
 - * ETESA preparará el pliego de cargos y efectuará la convocatoria para la compra de energía exclusiva de centrales eólicas, y la adjudicación será por mejor precio ofertado.

LEY 44 DE 1911: QUE ESTABLECE EL REGIMEN DE INCENTIVOS PARA EL FOMENTO DE LA CONSTRUCCION Y EXPLOTACION DE CENTRALES EOLICAS DESTINADAS A LA PRESTACION DEL SERVICIO PUBLICO DE ELECTRICIDAD

* Incentivos:

- * Exoneración de impuesto de importación y otra serie de impuestos para equipos, máquinas, repuestos, materiales y demás
- * Exoneración de todo gravamen nacional por 15 años, aplicable a actividades de producción de equipamiento

* Requisitos:

- * tener licencia vigente
- * Comprometerse a instalar equipo con altos estándares técnicos

¿Qué ha pasado en el último año?

- * **En septiembre de 2011** se publicó un código para normar la conexión de la energía eólica a la red nacional de electricidad de Panamá.
 - * Aspectos como requerimientos para las centrales eólicas según su tipo, comportamiento ante fallas en la red de electricidad y control ante emergencias están en discusión en el nuevo código.
- * **En noviembre de 2011** se da el Acto de Concurrencia realizado por la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. dándose la licitación para la compra de energía eólica, para el período comprendido del 1 de enero de 2014 al 31 de diciembre de 2028.
 - * Los cinco proyectos aprobados por la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos (ASEP) están en la provincia de Coclé.
 - * Participaron cuatro empresas: Unión Eólica Panameña, S.A. Helium Energy Panamá, S.A., Innovent Central América, S.A. y Fersa Panamá, S.A.
- * La oferta **más baja** recibida fue por un monto de 0.9 centavos por KW hora, mientras que la **más alta** fue por 0.12 centavos por KW hora.

Cont.

- * En las comunidades de Toabré y Antón, la empresa Fersa Panamá, S.A. inició las obras de los dos proyectos que generarán 330 megavatios de energía. **Ya se ha iniciado el movimiento de tierra (enero de 2012)**
- * Representa una inversión prometida de \$300 millones de dólares.
- * La empresa española, Unión Eólica de Panamá fue la adjudicataria el pasado 30 de noviembre de los otros tres proyectos, que aportarán el sistema eléctrico 120 megavatios. Proveerá a ETESA de electricidad mediante 110 aerogeneradores a instalarse en Penonomé.
- * La idea es generar energía limpia en la época seca a un costo de 10 centavos de dólar el kilovatio hora, 15 centavos menos que el costo de la energía en el mercado ocasional.

Comentarios finales

- * Desde la administración pasada se comenzó a brindar licencias para generación eólica, aunque el criterio usado no haya sido claro.
- * Para que se haga una idea, en la antigua administración, el ente regulador de los servicios públicos, Asep, gestionaba tanto el mercado que en un par de años otorgaron como 20 o 30 licencias de generación por un total de 3GW, cuando en realidad lo máximo que la red podía soportar eran unos 200MW
- * Hoy por hoy las licencias que se dan son para parques mucho más pequeños. Las licencias que hay son menos de la mitad de las que se daban con la antigua administración.

Cont.....

- * Con la aprobación de la ley 44 de 2011 se logró un régimen de incentivos que tiene como propósito propiciar la diversificación de la matriz energética del país y el abastecimiento de la demanda de los servicios de energía eléctrica con fuentes renovables.
- * Se espera que todo se realice con criterios de eficiencia económica, viabilidad financiera y técnica, calidad y confiabilidad de servicio, dentro de un marco de uso racional y eficiente de los diversos recursos energéticos.

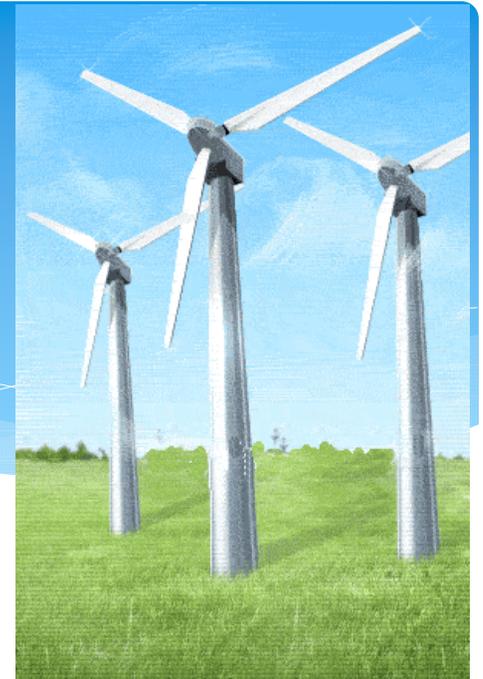
Proyectos Actuales: Licencias Definitivas

Autoridad Nacional de los Servicios Públicos
República de Panamá
Licencias Definitivas para Generación Eólica

Empresa	Proyecto	Ubicación	MW	Estado de la Gestión	Fecha propuesta inicio de operac.
FERSA PANAMÁ	Toabré	Coclé - Penonomé - Toabré y Tulú	225	En Construcción Pendiente Aprob. Adenda	octubre 29, 2012
FERSA PANAMÁ	Antón	Coclé - Antón - Juan Díaz, San Juande Dios, Antón (cab.), Caballero, Santa Rita y El Chirú.	105	En Construcción Pendiente Aprob. Adenda	marzo 2, 2012
UNION EOLICA PANAMEÑA	Nuevo Chagres	Coclé - Penonomé - Coclé y el Coco	168.8	Diseño Final	julio 12, 2013
UNION EOLICA PANAMEÑA	Marañón	Coclé - Penonomé - Juan Díaz y el Coco	18	Diseño Final	julio 13, 2013
UNION EOLICA PANAMEÑA	Portobelo	Coclé - Penonomé - Coclé y El Coco	48	Diseño Final	julio 12, 2013

Proyectos Actuales: en trámite

Autoridad Nacional de los Servicios Públicos					
República de Panamá					
Licencias en trámite para Generación Eólica					
Empresa	Proyecto	Ubicación	MW	Estado	Plazo de
Recursos Renovables de Panamá, S.A.	Boquete	Chiriquí, Comarca Boquete Ngöbe Bugle - Boquete, Kankintú -	100	solicitud de prórroga	20-9-2011
Energía y Servicios de Panamá, S.A.	Hornitos	Chiriquí - Gualaca - Hornitos Paja de Sombrero y Gualaca		solicitud de prórroga	29-3-2011
Innovent Central America, S.A.	Santa Cruz	Coclé - Penonomé - Santa Cruz Pajonal y El coco	74	solicitud de prórroga	09/12/2011
Innovent Central América, S.A.	El Potrero	Coclé - Penonomé - Pajonal	34	solicitud de prórroga	30/09/2012
Innovent Central América, S.A.	Cabuya	Coclé - Antón - Cabuya Río Hato y Santa Rita.	54	solicitud de prórroga	15/09/2012
Unión Eólica Panameña, S. A.	La Rosa de los Vientos	Coclé - Penonomé - El Coco, Coclé Cañaveral y Penonomé (cab)	102	Solicitud de Prórroga	14/01/2012
Energy & Environmental Engineering Corp (3E)	La Colorada	Coclé - Antón - Antón	160	Tramite inicial	



Para el segundo semestre de 2013 o inicios de año 2014 entrará en funcionamiento el primer proyecto de energía eólica en Panamá

Dios, "El gran arquitecto del universo", diseñó para Panamá una red hidráulica tan abundante entre ríos, riachuelos y quebradas, que ni siquiera se necesitan embalses para extraerles energía eléctrica. Pero como efectivamente, la energía hidráulica se ve mermada durante los intensos periodos de estación seca, nos dejó, además, el tremendo poder de la energía eólica.

Entre las dos hacen una hermosa y perfecta mancuerna: **limpia, abundante, nacional, natural e inagotable.**

Antonio Clement



Muchas gracias