

Autoridad de Energía Eléctrica

Plan Estratégico para Reducir el Costo de la Electricidad

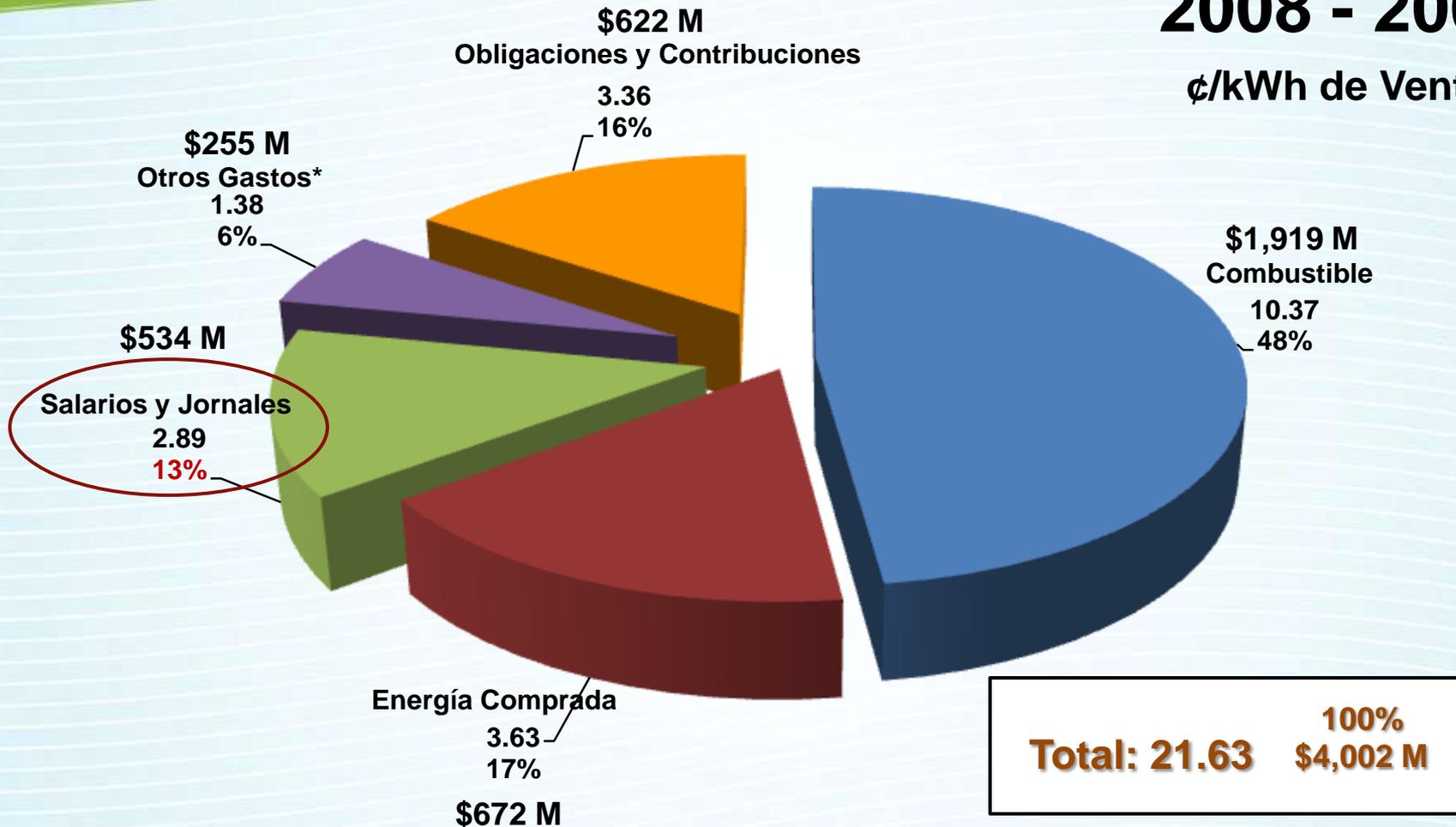


Miguel A. Cordero López
Director Ejecutivo

COSTO KWH EN PUERTO RICO

2008 - 2009

¢/kWh de Ventas



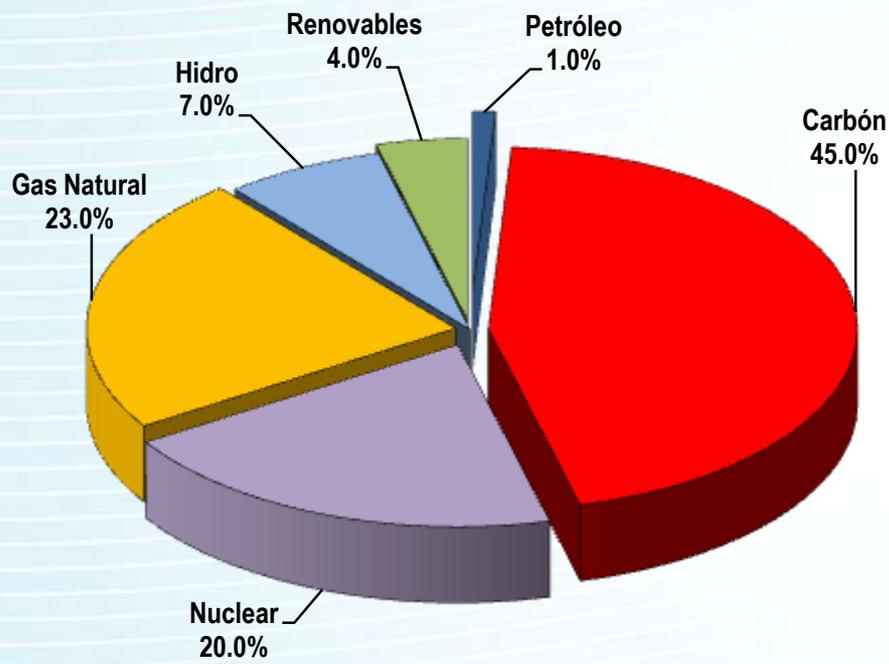
*Dieta y Millaje, Responsabilidades Corporativas, Materiales, Gastos de División y Transportación

DIVERSIFICACIÓN DE COMBUSTIBLE

Puerto Rico vs. Estados Unidos

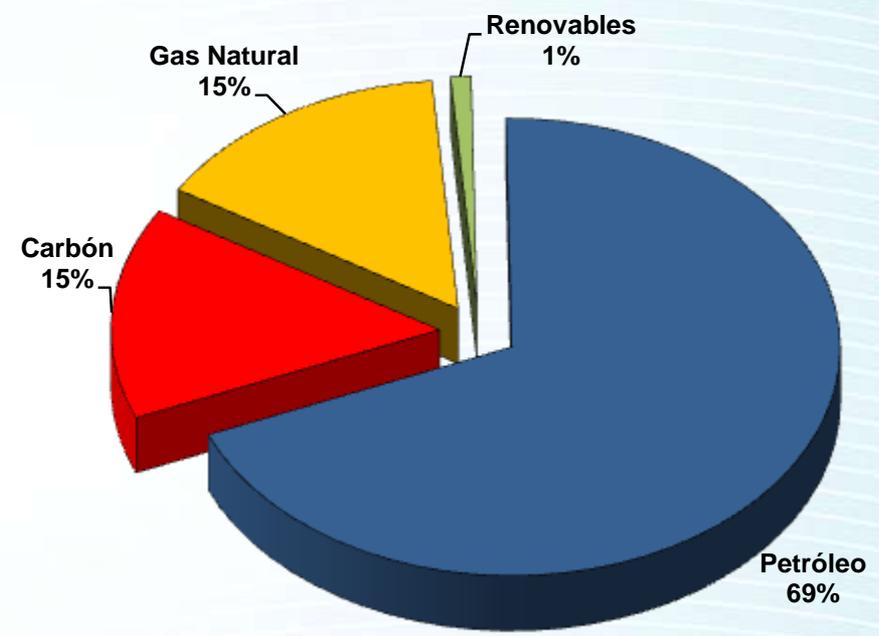
Generación

Estados Unidos
2009



EU costo promedio kWh: 10.2¢

Puerto Rico
2010



Puerto Rico costo kWh 2009: 21.63¢

Fuente: US Energy Information Administration

COSTO ENERGÍA

Puerto Rico vs. Regiones Estados Unidos

En orden ascendente de costo de kWh

Zona	Costo /kWh	% generación por tipo de combustible				
		Carbón	Petróleo	Gas Natural	Hidro / Renovables	Nuclear
Noroeste Central	9.20	39	18	32	2	9
Sureste Central	9.47	63	4	33	-	-
Montaña	10.51	53	1	32	4	10
Suroeste Central	11.16	31	-	53	6	9
Noreste Central	11.23	50	15	33	2	-
Atlántico Sur	11.62	34	14	35	1	16
Pacífico Contiguo	12.15	-	1	34	59	6
Atlántico Medio	15.50	1	14	18	64	3
Alaska	16.75	9	14	59	18	-
Nueva Inglaterra	17.27	-	62	14	8	16
Puerto Rico	21.63	15	69	15	1	-
Hawaii	28.94	15	76	-	9	-

Fuente: U.S. Energy Information Administration 2009
Hawaiian Electric Company, Inc. 2009

COSTO DE ENERGÍA

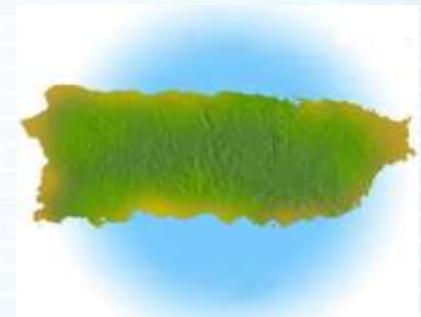
Puerto Rico vs. Europa y Estados Unidos

Precio Promedio al Detal			% GENERACIÓN POR TIPO DE COMBUSTIBLE				
Estado/ País	Costo (¢/KWh) Residencial	Costo (¢/kWh) Industrial	Carbón	Gas Natural	Nuclear	Petróleo	Renovables y Otras Fuentes
Dinamarca 2007	39.60	-	51	18	-	3	28
Irlanda 2007	26.72	18.59	27	55	-	7	11
Hawaii	28.94	25.4	15	-	-	76	9
España 2007	21.80	12.52	24	31	18	6	21
Puerto Rico	21.63	18.31	15	15	-	69	1
Connecticut	19.13	15.46	15	29	51	2	3
Nueva York	17.11	9.34	14	31	31	3	21
Florida	8.39	7.69	30	47	15	5	3

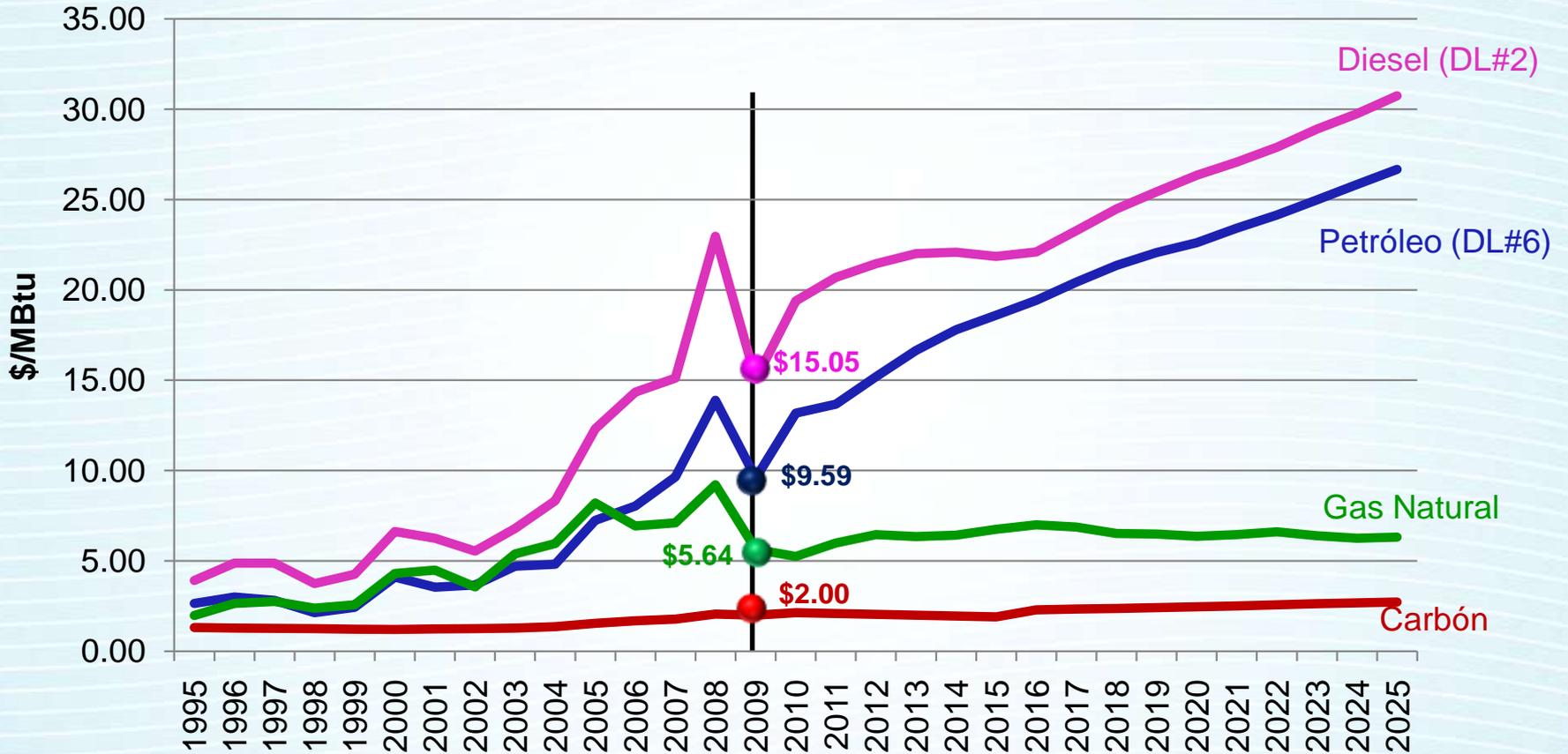
U.S. Energy Information Administration 2010
 U.S. Electricity Net Generation by Energy Source 2008
 Eurostat 2007
 Hawaiian Electric Co, Inc. 2009

CARACTERÍSTICAS DE NUESTRO SISTEMA

- Sistema eléctrico aislado. Requiere reserva alta para evitar relevos de carga
- Requiere inversión adicional en unidades generatrices y líneas de transmisión para garantizar redundancia y confiabilidad del sistema
 - ✓ Generación mayor en el sur y carga en el norte
- No existen reservas de combustible
- Alto consumo de energía por habitante
- Extensión territorial limitada
- Alta dependencia del petróleo
- Limitados recursos de agua para generar energía
- Grupos de presión y leyes estrictas dificultan desarrollo de estrategias energéticas
- Isla tropical con vegetación y lluvia abundante y terreno montañoso



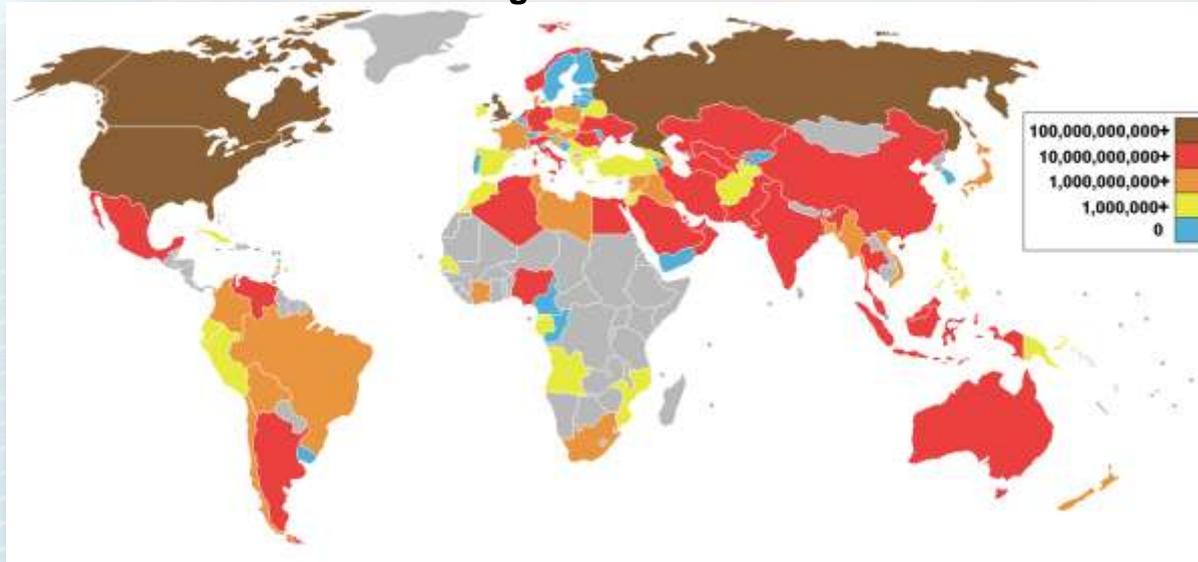
COSTO DE COMBUSTIBLES



DEPÓSITOS MÁS IMPORTANTES DE GAS NATURAL

- Estados Unidos y Canadá
- Argentina
- Venezuela
- Perú
- Trinidad y Tobago
- Alemania
- Dinamarca
- Finlandia
- China
- Noruega
- Italia
- Holanda
- Gran Bretaña
- Rusia
- Argelia
- Libia
- Egipto
- Arabia Saudita
- Kuwait
- Irak
- Qatar
- Emiratos Árabes Unidos
- Irán
- Australia
- India

Producción anual de gas natural en metros cúbicos



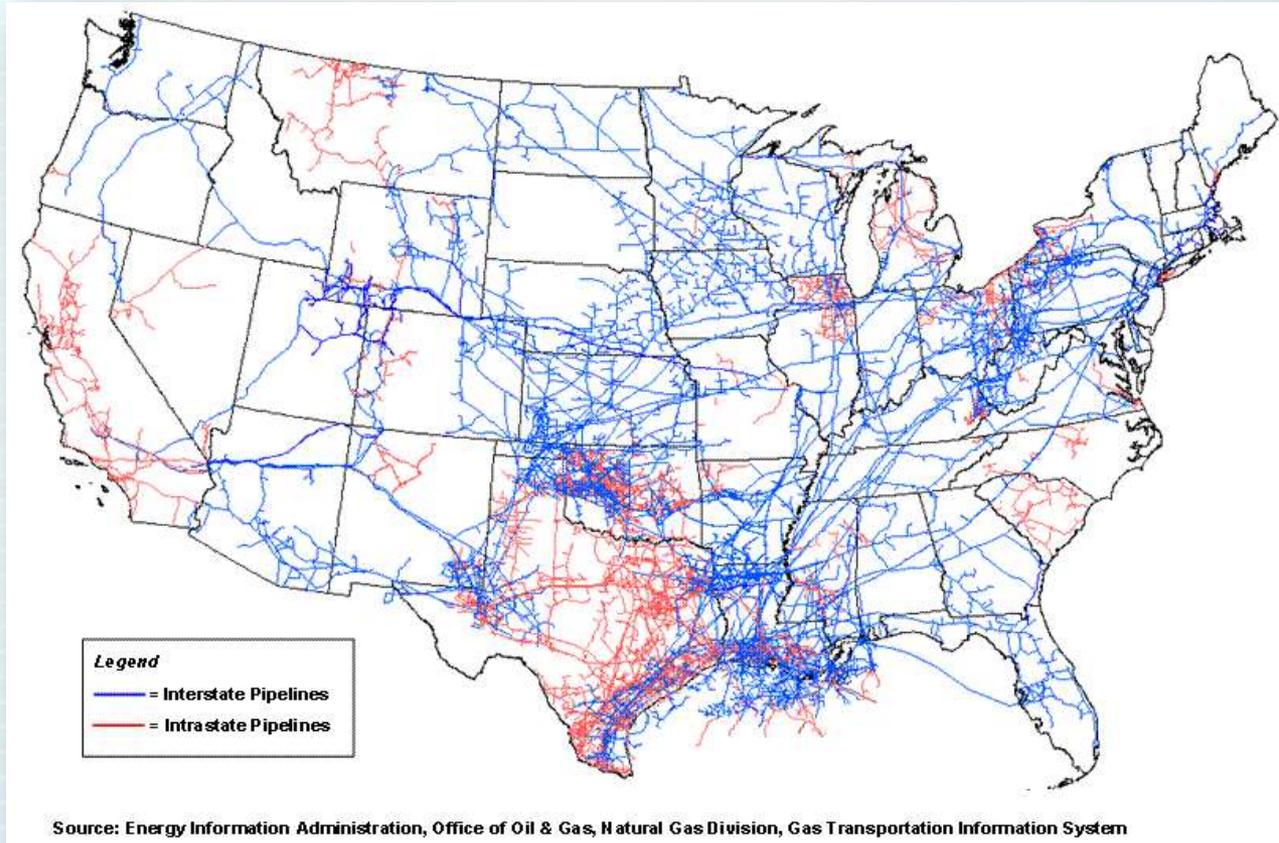
TRANSFERENCIA Y ALMACENAJE GAS NATURAL

- El gas natural se transporta a lugares miles de millas de distancia
- El gas natural se enfría para licuarlo y reducir su volumen unas 600 veces y transportarlo en barcos cisterna
- El gas líquido se almacena en depósitos grandes donde luego se regasifica e introduce en líneas de transferencia y distribución



TRANSFERENCIA DE GAS NATURAL E.U.

En los Estados Unidos hay más de 217,000 millas de tuberías para la transferencia de gas natural a nivel interestatal y 89,000 millas de tubería a nivel intraestatal. (306,000 millas)



TRANSFERENCIA DE GAS NATURAL DE TURQUÍA A AUSTRIA - (PROPUESTA)



2,050 Millas

SEGURIDAD

- ← Uso común en el mundo:
 - ✓ Casa Blanca, Pentágono y Capitolio Federal
 - ✓ Aumento en Estados Unidos, Europa, China y Latinoamérica
- ← Tecnología segura
- ← Se disipa rápidamente en la atmósfera contrario al gas propano
- ← No se utilizan químicos en su transferencia
- ← Vigilancia electrónica 24 / 7
- ← Tubería soterrada a cuatro pies



BENEFICIOS DEL GAS NATURAL

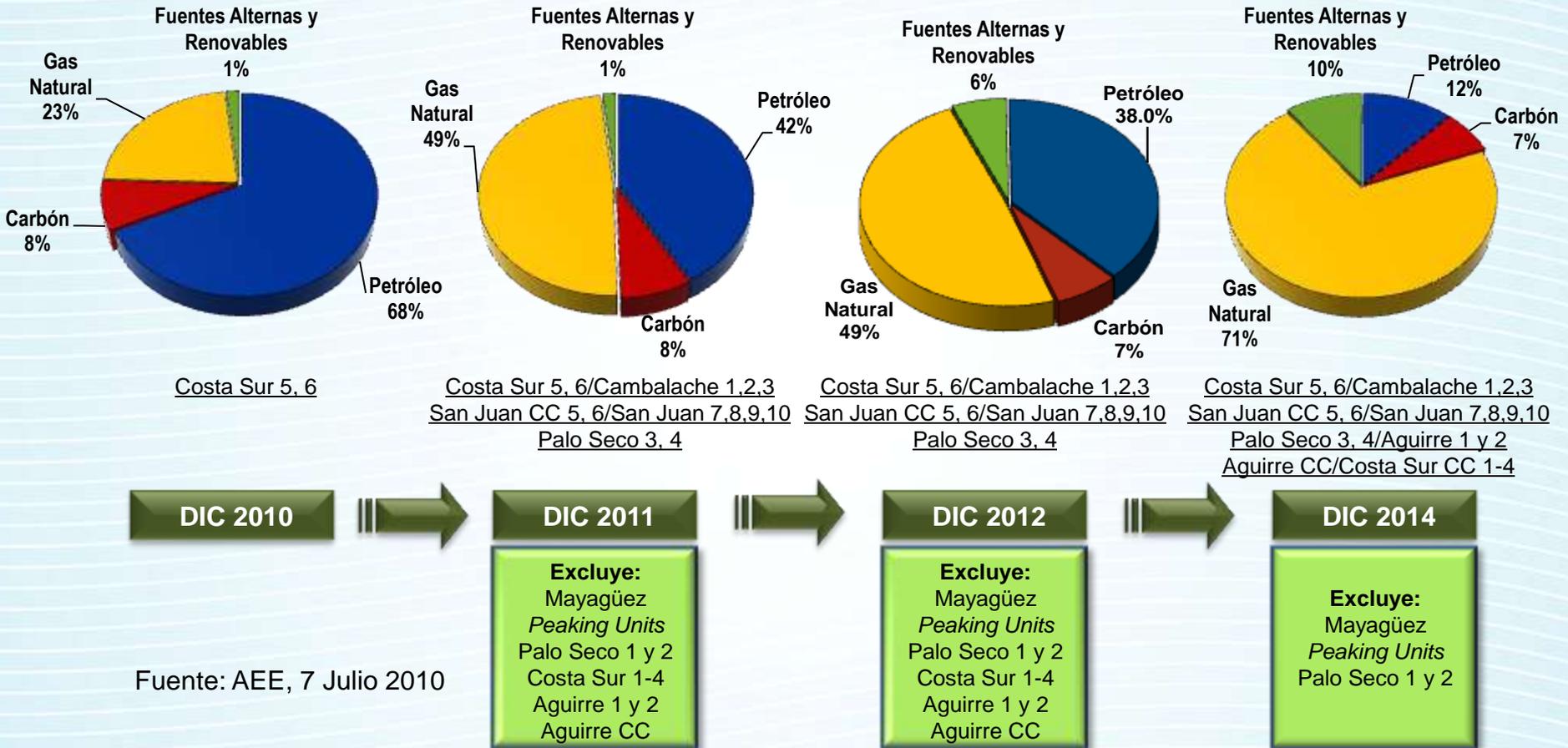
RESUMEN

- ➡ Combustible más económico que el petróleo
- ➡ Tecnología para generar energía desarrollada y probada
- ➡ Combustible Limpio
 - ✓ Reduce emisiones contaminantes a la atmósfera
- ➡ Reduce costo de mantenimiento de centrales generatrices
- ➡ Reduce costo de mitigación por contaminación ambiental



DIVERSIFICACIÓN DE COMBUSTIBLE

Capacidad



Fuente: AEE, 7 Julio 2010

Nota:

La “Ley de Diversificación Energética por Medio de la Energía Renovable Sostenible” nos obliga a producir 12% de energía renovable para el año 2015; 15% para el 2020 y a elaborar un plan para producir 20% para el 2035.

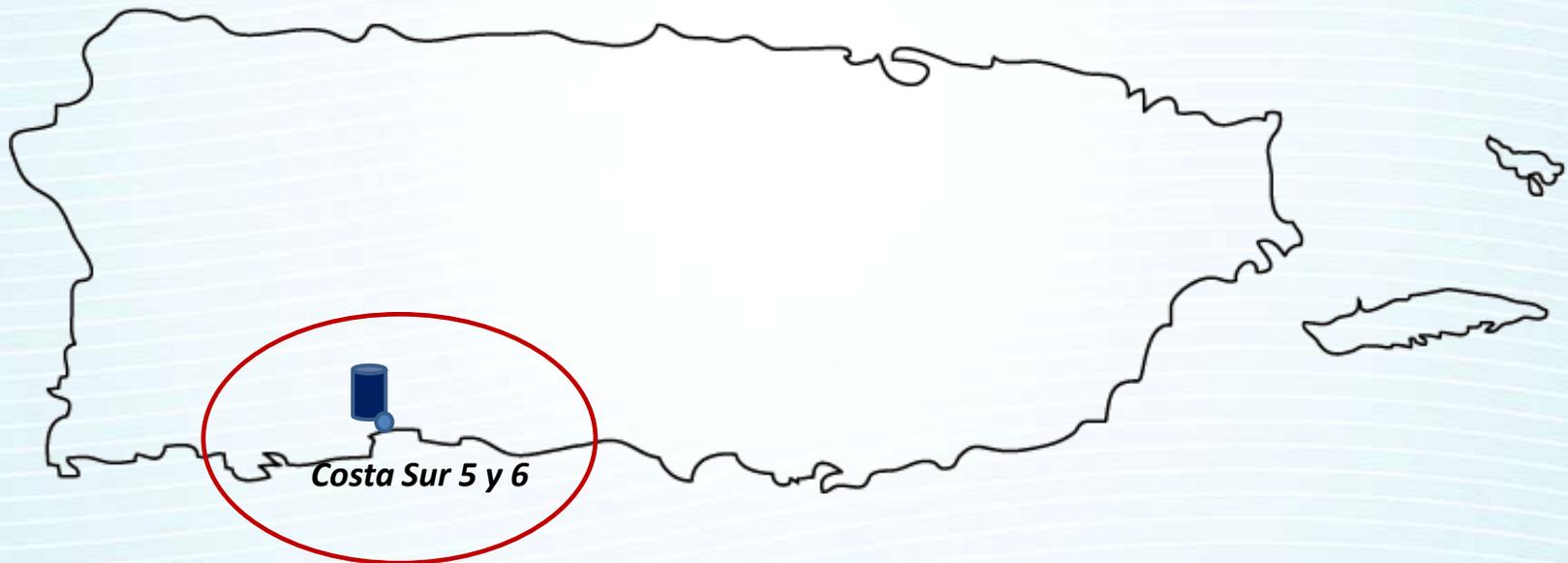
PLAN DE DIVERSIFICACIÓN DE COMBUSTIBLES Y REDUCCIÓN DE EMISIONES

	Capacidad	Comb Actual	Itinerario	Estrategia	Reducción de Emisiones lbs/año		
					Residual 6 y/ó 2	LNG	% Reducción
Costa Sur 5, 6 	820 MW	#6	1 ^{ra}	Conversión unidades 5 y 6 a gas natural para diciembre 2010.	53,575,279	20,388,938	-62%
Costa Sur 1-4	270 MW		2 ^{da}	Reemplazo unidades 1 a la 4 con un ciclo combinado de gas natural para el 2014	8,952,231	2,221,419	-75%
San Juan CC 5, 6 	440 MW	#2	3 ^{ra}	Conversión a gas natural para diciembre 2011	37,804,980	11,605,255	-70%
San Juan 7, 8, 9, 10 	400 MW	#6	4 ^{ta}	Conversión a gas natural en el 2011			
Palo Seco 3, 4 	432 MW	#6	4 ^{ta}	Conversión a gas natural en el 2011	41,936,520	10,154,724	-76%
Cambalache 1, 2, 3 	247 MW	#2	5 ^{ta}	Conversión a gas natural en el 2011	11,522,691	3,830,801	-67%
Aguirre 1 & 2 	900 MW	#6	6 ^{ta}	Conversión a gas natural para el 2014	40,024,520	24,414,957	-61%
Aguirre CC	592 MW	#2		Sistema de boyas	12,774,580	4,721,800	-63%

ESTRATEGIA DISTRIBUCIÓN GAS NATURAL

Fase 1
diciembre 2010

- Suplir gas natural a Central Generatriz Costa Sur, unidades 5 y 6, a través de una tubería existente
- Modificar el sistema de combustión de estas unidades

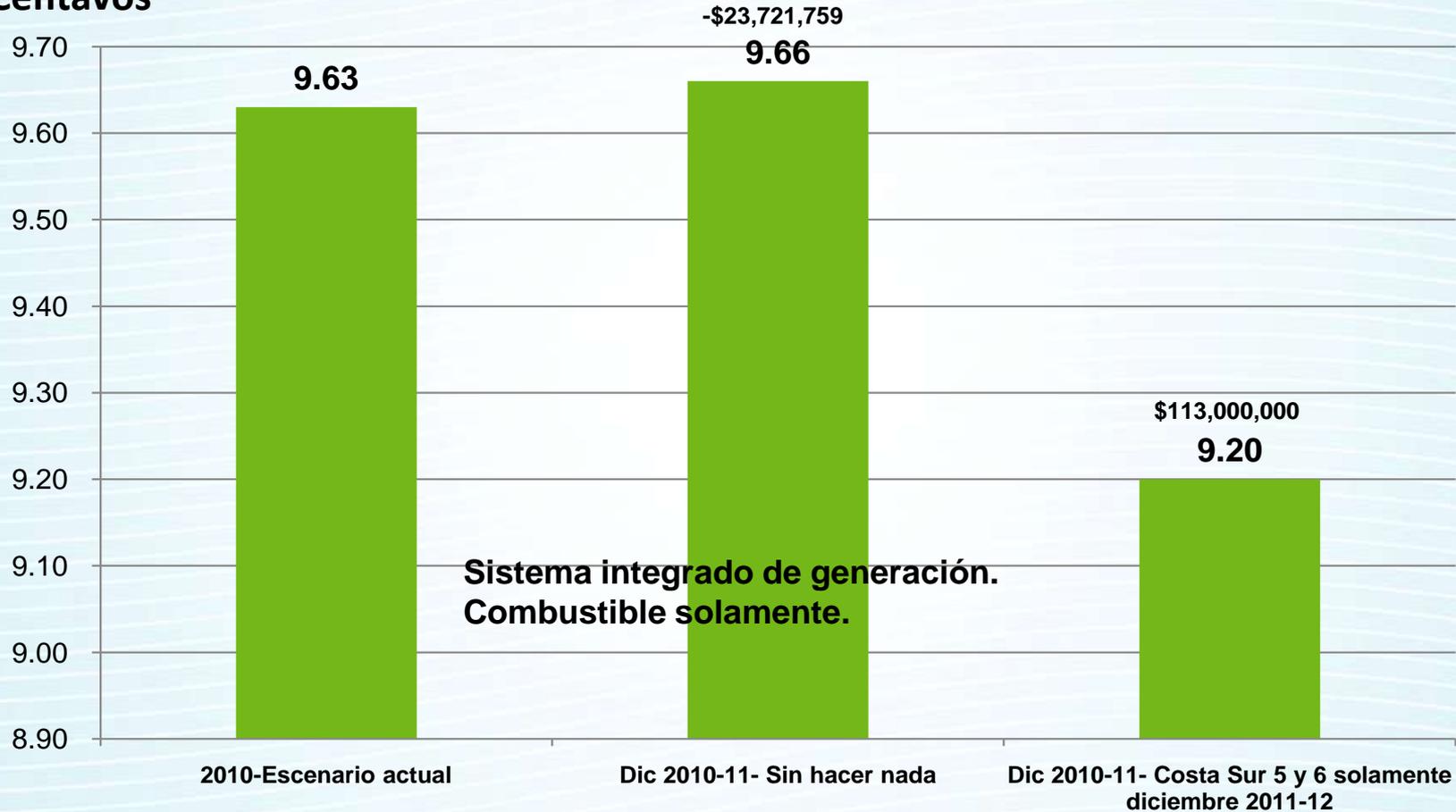


ESTRATEGIA DISTRIBUCIÓN GAS NATURAL

Fase 1

Economía Estimada

Centavos



*Costo de gas de \$9.43 por MBtu

ESTRATEGIA DISTRIBUCIÓN GAS NATURAL

Fase 2
diciembre 2011

Suplir gas natural licuado a las Centrales Generatrices de Cambalache, Palo Seco y San Juan.

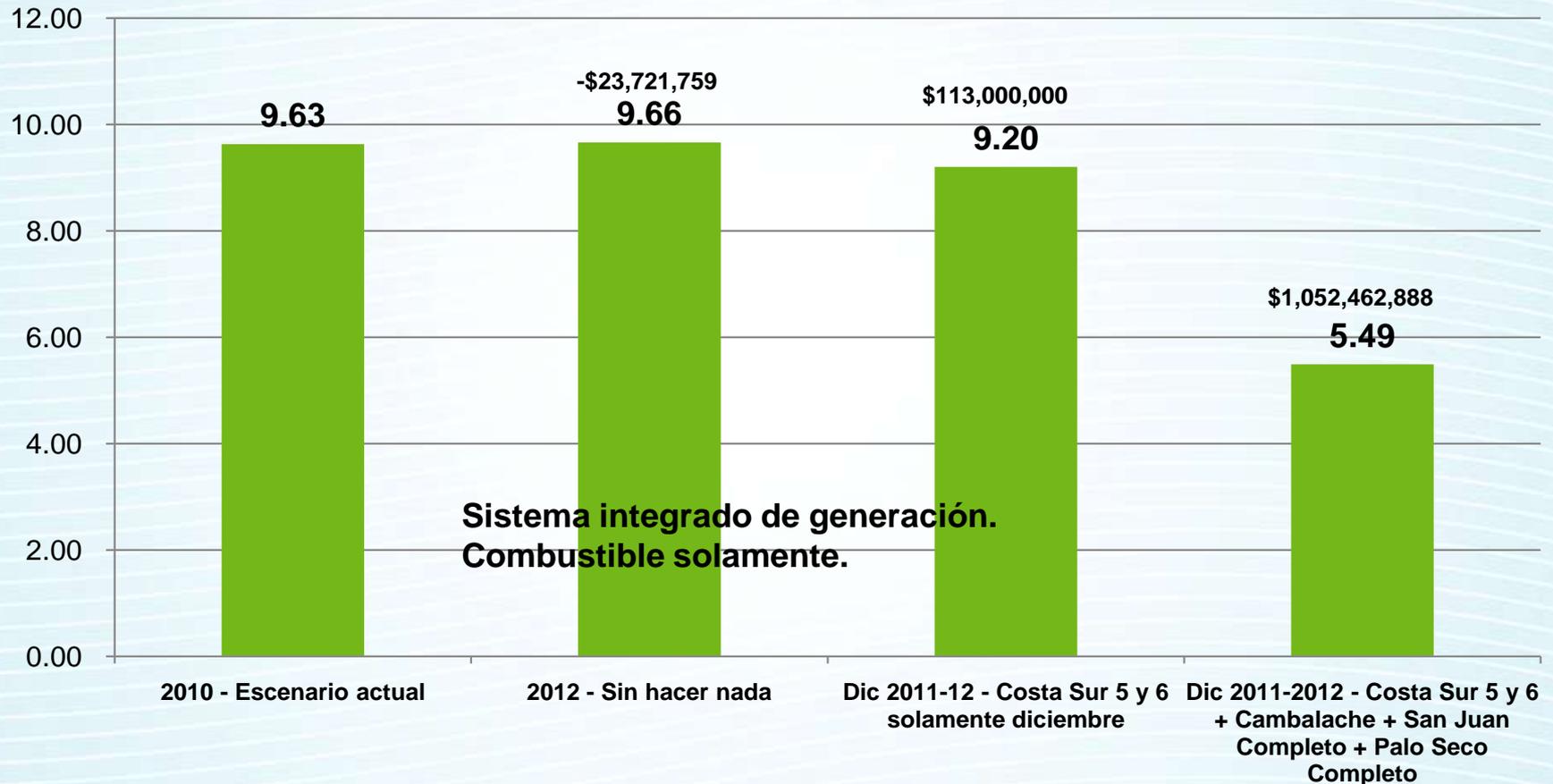


ESTRATEGIA DISTRIBUCIÓN GAS NATURAL

Fase 2

Economía Estimada

Centavos



*Proyección estimada de gas natural de \$5.27 por MBtu

AHORRO FACTURA INDUSTRIAL

Número Contador	Días de Consumo	Remota	Lectura Actual	Lectura Anterior	Constante	Consumo	Próxima Lectura
999999	31	No	kWh 4766.00 kW .300 kVA	4645.00	3960	479,160 1188.000 1398	26-ago-2010
Carga Contratada	% Perdida Transformación	Factores:		Compra Energía	Compra Combustible	Potencia	Carga
1400 kVA	0.0			0.035675	0.102307	0.850000	0.542100

Detalle de Facturación del 29-jun-2010 al 29-jul-2010 213-Servicio Comercial General a Voltaje de Transmisión		Cantidad
Pago Acreditado el 30-jul-2010	\$105,641.91	
Cargos Corrientes por Venta de Electricidad		
Cargo fijo por servicio de cuenta		\$450.00
Primer bloque de energía - 356,400 kWh x \$ 0.0280		9,979.20
Segundo bloque de energía - 122,760 kWh x \$ 0.0240		2,946.24
Demanda - 1,398 kVA Demanda máxima real para el periodo		10,764.60
Compra de energía (479,160 kWh x 0.035675 \$/kWh)		17,094.03
Compra de combustible (479,160 kWh x 0.102307 \$/kWh)		49,021.42
Cantidad a Pagar		\$90,255.49
Bono/Fianza: 9999999 \$1,260,000.00 01-dic-2009	Fecha de Vencimiento Cargos Corrientes	25-ago-2010
Ley 33: Tiene hasta la fecha de vencimiento para pagar el total de la factura u objetar los cargos corrientes por venta de electricidad. Detalles al dorso.		

Detalle de Facturación del 29-jun-2010 al 29-jul-2010 213-Servicio Comercial General a Voltaje de Transmisión		Cantidad
Pago Acreditado el 30-jul-2010	\$105,641.91	
Cargos Corrientes por Venta de Electricidad		
Cargo fijo por servicio de cuenta		\$450.00
Primer bloque de energía - 356,400 kWh x \$ 0.0280		9,979.20
Segundo bloque de energía - 122,760 kWh x \$ 0.0240		2,946.24
Demanda - 1,398 kVA Demanda máxima real para el periodo		10,764.60
Compra de energía (479,160 kWh x 0.035675 \$/kWh)		17,094.03
Compra de combustible (479,160 kWh x 0.081846 \$/kWh)		39,217.33
Cantidad a Pagar		\$80,451.40
Bono/Fianza: 9999999 \$1,260,000.00 01-dic-2009	Fecha de Vencimiento Cargos Corrientes	25-ago-2010
Ley 33: Tiene hasta la fecha de vencimiento para pagar el total de la factura u objetar los cargos corrientes por venta de electricidad. Detalles al dorso.		

Con VÍA VERDE su factura es de \$80,451.40, un ahorro de \$9,804.28.

1 →

2 →

AHORRO FACTURA COMERCIAL

Autoridad de Energía Eléctrica de Puerto Rico
 PO BOX 363508 - SAN JUAN PR 00936-3508
 Área Metro: 787-521-3434 Isla: 1-800-981-2434
 Audio Impedidos: 787-521-3050
 www.aeepr.com

Fecha de Factura **30-jul-2010**
 Número de Cuenta **999 9999999 999 9**
 Ciclo **18 Mensual**
 PEPE FLUVIAL
 FISICA 1
 FISICA 2
 FISICA 3

Número Contador	Días de Consumo	Remota	Lectura Actual	Lectura Anterior	Constante	Consumo kWh	Próxima Lectura
9999999	33	Si	5134.00	4373.00	10	7,610	25-ago-2010

Detalle de Facturación del 26-jun-2010 al 28-jul-2010
211-Servicio Comercial General a Distribución Secundaria

	Cantidad
Pago Acreditado el 23-jul-2010	\$1,851.07
Cargos Corrientes por Venta de Electricidad	
Cargo fijo por servicio de cuenta	\$5.00
Cargo por consumo por 7,610 kWh x \$ 0.0767	583.69
Compra de energía (7,610 kWh x 0.041331 \$/kWh)	314.53
Compra de combustible (7,610 kWh x 0.118526 \$/kWh)	901.98
Cantidad a Pagar	\$1,805.20
Bono/Fianza: 9999999 \$3,150.00 30-abr-2010	Fecha de Vencimiento Cargos Corrientes 22-ago-2010

Ley 33: Tiene hasta la fecha de vencimiento para pagar el total de la factura u objetar los cargos corrientes por venta de electricidad. Detalles al dorso.

Detalle de Facturación del 26-jun-2010 al 28-jul-2010
211-Servicio Comercial General a Distribución Secundaria

	Cantidad
Pago Acreditado el 23-jul-2010	\$1,624.80
Cargos Corrientes por Venta de Electricidad	
Cargo fijo por servicio de cuenta	\$5.00
Cargo por consumo por 7,610 kWh x \$ 0.0767	583.69
Compra de energía (7,610 kWh x 0.041331 \$/kWh)	314.53
Compra de combustible (7,610 kWh x 0.094820 \$/kWh)	721.58
Cantidad a Pagar	\$1,624.80
Bono/Fianza: 9999999 \$3,150.00 30-abr-2010	Fecha de Vencimiento Cargos Corrientes 22-ago-2010

Ley 33: Tiene hasta la fecha de vencimiento para pagar el total de la factura u objetar los cargos corrientes por venta de electricidad. Detalles al dorso.

Con VÍA VERDE su factura es de \$1,624.80, un ahorro de \$180.40.

1 →

2 →

AHORRO FACTURA RESIDENCIAL

Número Contador	Días de Consumo	Remota	Lectura Actual	Lectura Anterior	Constante	Consumo kWh	Consumo Anterior
9999999	31	Si	33867.00	32748.00	1	1,119	1372

Próxima Lectura	Detalle de Facturación del 29-jun-2010 al 29-jul-2010 112-Servicio Residencial General		Cantidad
Pago Acreditado el 28-jul-2010	\$317.57		
Cargos Corrientes por Venta de Electricidad			
Tarifa básica		\$55.98	
Compra de energía (1,119 kWh x 0.041331 \$/kWh)		46.25	
Compra de combustible (1,119 kWh x 0.118526 \$/kWh)		132.63	\$234.86
Cantidad a Pagar			\$234.86
Depósito: 999999 \$200.00 02-ago-2005		Fecha de Vencimiento Cargos Corrientes	25-ago-2010

Ley 33: Tiene hasta la fecha de vencimiento para pagar el total de la factura u objetar los cargos corrientes por venta de electricidad. Detalles al dorso.

Próxima Lectura	Detalle de Facturación del 29-jun-2010 al 29-jul-2010 112-Servicio Residencial General		Cantidad
Pago Acreditado el 28-jul-2010	\$317.57		
Cargos Corrientes por Venta de Electricidad			
Tarifa básica		\$55.98	
Compra de energía (1,119 kWh x 0.041331 \$/kWh)		46.25	
Compra de combustible (1,119 kWh x 0.094822 \$/kWh)		106.10	\$208.33
Cantidad a Pagar			\$208.33
Depósito: 999999 \$200.00 02-ago-2005		Fecha de Vencimiento Cargos Corrientes	25-ago-2010

Ley 33: Tiene hasta la fecha de vencimiento para pagar el total de la factura u objetar los cargos corrientes por venta de electricidad. Detalles al dorso.

Con VÍA VERDE su factura es de \$208.33, un ahorro de ~~\$26.53~~.

1 →

2 →

REDUCIR LA DEPENDENCIA EN COMBUSTIBLES FÓSILES

➡ Firmamos ocho contratos de energía renovable:

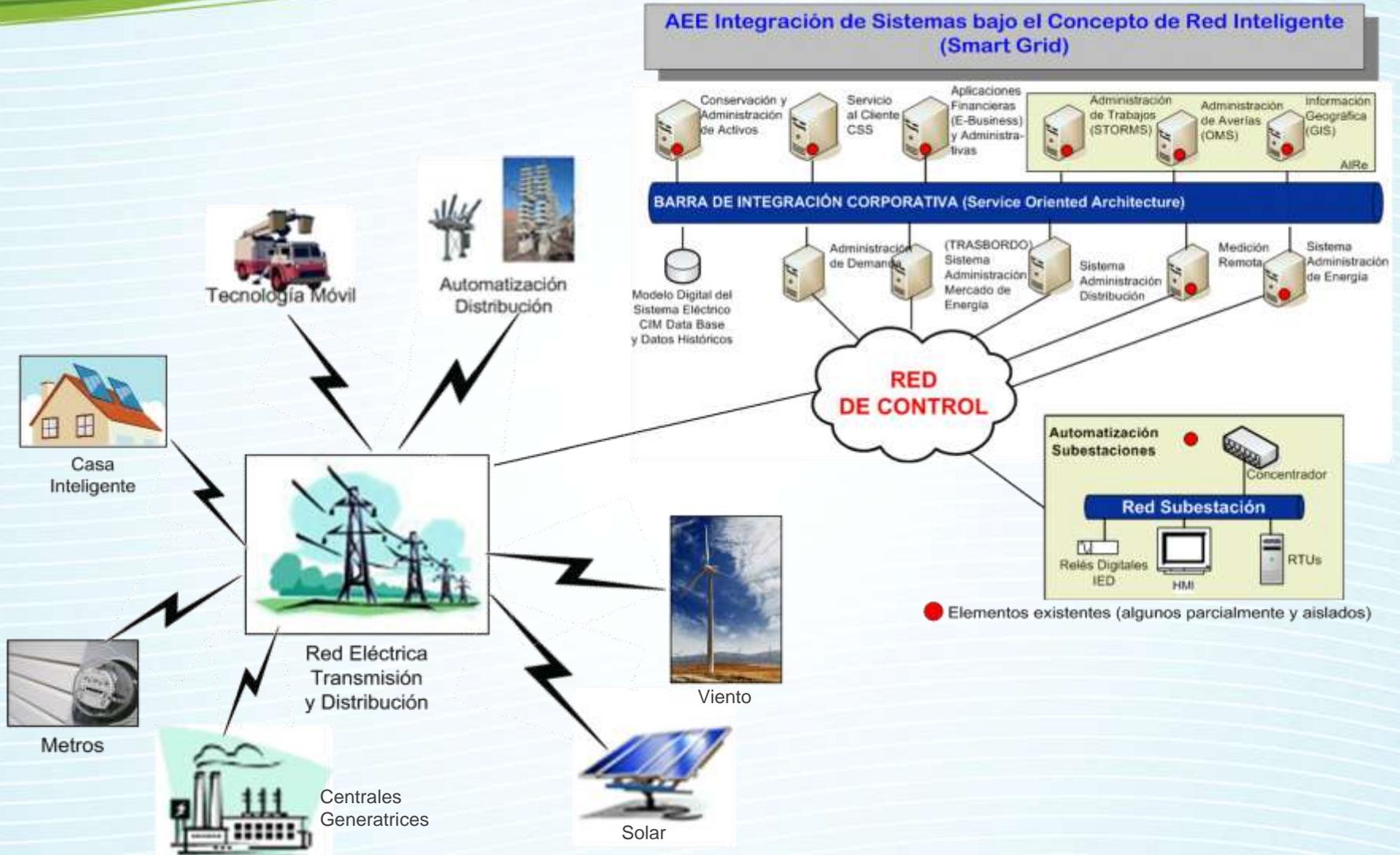
- ✓ Molinos de Viento
 - Guayanilla 40 MW
 - Arecibo 50 MW
 - Naguabo 40 MW
 - Santa Isabel 75 MW
- ✓ Energía Solar
 - Guayama 20 MW
- ✓ Desperdicios Sólidos
 - Caguas 50 MW
 - Arecibo 55 MW
 - Manatí 10 MW

➡ Otros proyectos bajo consideración

- ✓ Proyecto de Molinos de Viento - Varias localizaciones 50 MW
- ✓ Proyecto biodiesel
- ✓ 20 propuestas adicionales bajo análisis



INTEGRACIÓN DE SISTEMAS RED INTELIGENTE



CONFIDENCIAL PROPIETARIO

PROYECTO VÍA VERDE

Autoridad de Energía Eléctrica

**ING. MIGUEL A. CORDERO LÓPEZ
DIRECTOR EJECUTIVO**



Construcción de Una Tubería de 24" de Diámetro de Gas Natural desde EcoEléctrica hasta las Facilidades de Cambalache / Palo Seco / San Juan:

- Costos de Inversión Capital Relacionados: \$350.0 MM
- Requerimiento de Contrato: Requerirá la compra de Gas Natural
- NO requiere Permiso de FERC
- Tiempo para completar Proyecto: 18 meses
- Sistema en operación para enero 2012
- Impactará de forma limitada la flora durante la construcción, luego la misma se restablece por medio de la acción natural y de los esfuerzos de reforestación relacionados con el proyecto
- Se ha desarrollado una alineación que se separará de las residencias en sobre 150 pies
- Es la alternativa que nos ofrece:
 - El menor costo de Inversión Capital y de Operación
 - Menor tiempo de construcción
 - Se obtienen las economías a la comunidad y clientes de la AEE más rápido



Vía Verde de Puerto Rico

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El Proyecto Vía Verde consiste en la construcción de un sistema de tubería que permita y facilite la transportación de gas natural desde las instalaciones de almacenaje propiedad de la compañía EcoEléctrica, localizadas en el Municipio de Peñuelas, hasta las plantas generatrices propiedad de la AEE localizadas en la costa norte de Puerto Rico.

El proyecto se llevará a cabo a tenor con la reglamentación aplicable relacionada a la seguridad operacional del sistema, manteniendo una distancia prudente de las comunidades.

En este trabajo se consideraron aspectos relacionados con la protección del medio ambiente, en particular, el evitar en lo posible actividades de construcción dentro de hábitat crítico de especies en peligro de extinción, así como impactos a bosques y áreas protegidas.



Vía Verde de Puerto Rico

ALCANCE DEL PROYECTO

- Los diseñadores estimaron de forma preliminar que el proyecto requiere la construcción y operación de unas 91 millas de tubería soterrada de unas 24" de diámetro, a una profundidad entre tres a cuatro pies.
- **En la actualidad se completaron los estudios de hidráulica y se determinó el diámetro óptimo del sistema bajo consideración que permita atender las necesidades de distribución de gas natural predecibles de la AEE en el futuro.**
- **El proceso de construcción consta de siete etapas:**
 - Limpieza de servidumbre
 - Abrir trinchera
 - Alineación de la tubería
 - Soldadura
 - Colocación de la tubería en la trinchera
 - Rellenar la trinchera
 - Restablecer la servidumbre de la tubería en la trinchera



REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

1. LIMPIEZA DE SERVIDUMBRE



2. ABRIR TRINCHERA



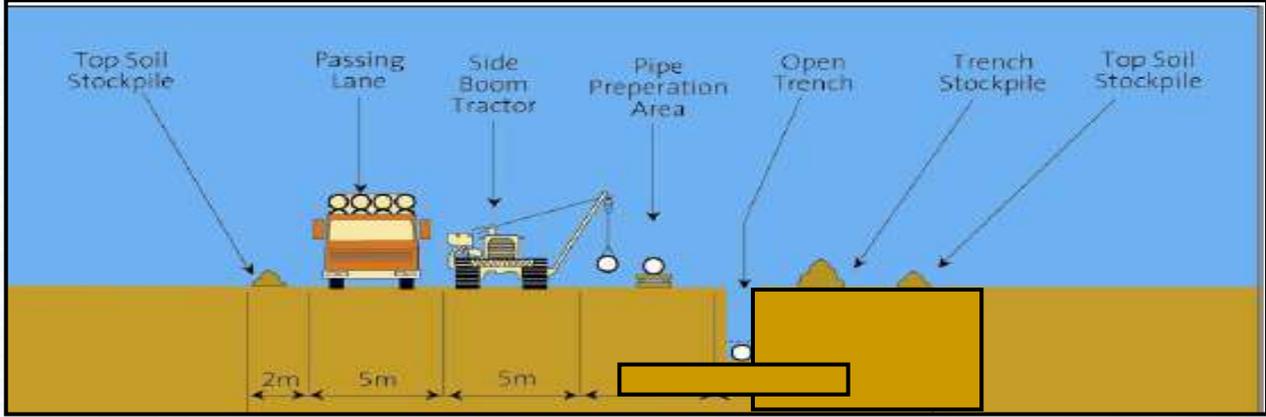
3. ALINEACIÓN DE LA TUBERÍA



4. SOLDADURA



5. COLOCAR TUBERÍA



6. RELLENAR TRINCHERA



7. RESTABLECER LA SERVIDUMBRE



Vía Verde de Puerto Rico

CRITERIOS PARA SELECCIONAR LA RUTA

Para la selección de la ruta se consideró lo siguiente:

- Separación prudente de las comunidades,
- Viabilidad y costos razonables de construcción
- Obtención de permisos
- Impactar en lo mínimo hábitats de especies en peligro de extinción (ejemplo: Guabairo)
- Mantener la alineación del sistema lo más recto y corto posible
- Lograr que el proyecto esté licenciado y en operación para enero de 2012.

En el análisis de selección de ruta se utilizó la siguiente información:

- Visitas de campo
- Inspecciones aéreas
- Análisis de base de datos del Sistema de Información Geográfica (*GIS en inglés*)
- La experiencia en construcción de proyectos similares de los consultores en diseño Gulf Interstate (GI)



Vía Verde de Puerto Rico

SITUACIÓN DEL PROYECTO AL PRESENTE

- Se completó el trabajo de identificación de una ruta que satisface los criterios establecidos.
- Se identificaron los estudios, estrategias y recursos humanos, internos y externos, necesarios para lograr el cumplimiento del proyecto con la Ley sobre Política Pública Ambiental, la Ley Federal de Agua Limpia y la Consulta de Ubicación para el 31 de diciembre de 2010.
- Se comenzó el proceso de búsqueda, obtención y análisis de información necesarios para el proceso de permisos.
- Se iniciaron los esfuerzos de trabajo con la Autoridad de Carreteras para la utilización de la servidumbre de la PR-10 en un tramo de 10 millas entre el Municipio de Utuado y el Municipio de Arecibo, así como varios tramos de la PR-22 a la altura de Vega Alta y Bayamón.



RUTA VÍA VERDE DE PUERTO RICO

Vía Verde de Puerto Rico



PEÑUELAS, ADJUNTAS, UTUADO, ARECIBO, BARCELONETA, MANATI, VEGA BAJA, VEGA ALTA, DORADO, TOA BAJA, CATAÑO, BAYAMON & GUAYNABO



Propiedades del Gas Natural

- **Mezcla de hidrocarburos, en su mayoría Metano** – que es un compuesto orgánico simple
- **Gaseoso** en su estado natural
- Se puede licuar a altas presiones y bajas temperaturas
- **Alto contenido calórico** – lo que lo hace deseable para utilizarse como combustible
- **Ocurre naturalmente** – surge de descomposición de materia orgánica,
- Inoloro e Incoloro
- **Menos denso que el aire** – por lo que de ocurrir un escape el gas subirá en la atmósfera
- **Límites de inflamabilidad entre 5% y 15%** - por lo que en áreas abiertas con alto factor de dilución no se propiciarán incendios
- **No es un tóxico sistémico** – es un asfixiante simple, no es un asfixiante químico



Propiedades del Gas Natural



Consideraciones Ambientales

- Se cumplirá con los requisitos de las siguientes agencias y programas:
 - **Junta de Calidad Ambiental:** en lo referente al Certificado de Calidad de Agua (Se utilizará para las Mitigaciones pues NO se desarrollarán descargas a los cuerpos de agua de PR) y Plan CES (lo anterior considerará un esfuerzo multidisciplinario integrado por un Hidrólogo, Geólogo, experto en terrenos y sedimentación y características de los materiales por donde discurrirá el proyecto)
 - **Junta de Planificación:** Cumplimiento con el CZM, Consulta de Ubicación y Consulta de Transacción
 - **Departamento de Recursos Naturales y Ambientales:** Se proveerá una mitigación por la pérdida de árboles; aún cuando la AEE está exenta de este requisito de ley. Además, se mitigarán y mejorarán las funciones hidráulicas de los mangles y de los humedales que puedan ser impactados
 - **Cuerpo de Ingenieros:** Se presentará un Plan de Mitigación abarcador y en armonía con los requisitos de ley
 - **Fish & Wildlife Service:** Se proveerá cualquier mitigación requerida por la reglamentación aplicable para especies críticas o en la lista de especies en peligro de extinción



Consideraciones Ambientales

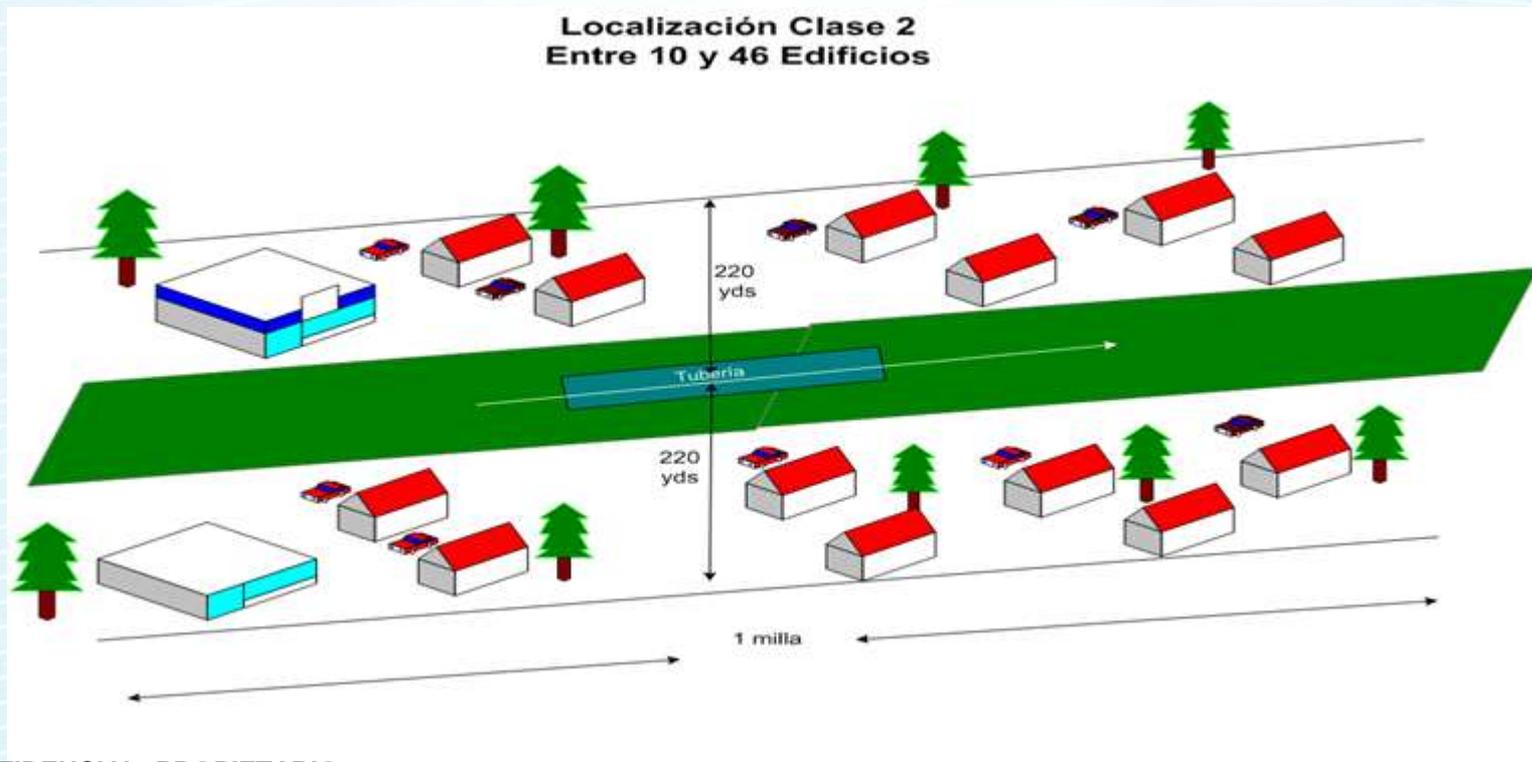
- **Los cruces de ríos** se realizarán por medio de “**Horizontal Directional Drill**” (**HDD**), considerando la geología del área
- **En aéreas de mangles se instalarán *pipe racks* para reducir la huella de trabajo o se utilizará el método de HDD** para evitar impacto a dichas áreas
- En los casos requeridos **se mitigará por pérdida de área de mangles o por pérdidas a hábitat crítico de especies protegidas**
- Las áreas de humedales **NO se rellenarán y los efectos se limitarán a actividades temporeras de construcción del proyecto**
- En lo posible, se mejorarán las capacidades hidráulicas de los humedales impactados
- **Se reducirán las entregas de combustible de petróleo, lo que a su vez disminuirá el potencial de derrames** de estos productos durante su entrega y transferencia. Además, disminuirá la erosión del fondo marino
- **Se reducirán las emisiones a la atmósfera en un 64% de los contaminantes regulados**, sobre las ya reducidas por otros esfuerzos por parte de la AEE. Se reducirá el CO₂, lo que contribuye al control del calentamiento global



Aspectos de Seguridad

Fase del Diseño:

- **Control de Calidad** durante procesos de adquisición de materiales,
- Toda la **Tubería Requerida** cumplirá con los **criterios establecidos por la American Petroleum Institute (API) Estándar 5L**
- **Localización de Clase** lo que establece que el espesor de la tubería depende aumentará a medida que aumenta la densidad poblacional



Aspectos de Seguridad

Fase del Diseño Cont.:

- **Válvulas Aisladoras de operación automática** para aislar segmentos de la tubería en caso de emergencias o mantenimientos, **(tiempo de respuesta menos de 1 minuto)**
- **El diseño del sistema se regirá por el Estándar Federal 49 CFR 192**, Sección de “Transportation of Natural Gas by Pipeline: Minimum Federal Safety Standards”

Fase de Construcción:

- Los trabajos de **Soldadura serán regidos por código 1104 de la American Petroleum Institute (API)**
- Se realizarán **Prueba Hidrostáticas** en todo el sistema
- Se proveerá un **Revestimiento contra la Corrosión**
- Se proveerá un **Sistema de Protección Catódica**
- Se instalará un **Cable de Fibra Óptica** para operar de forma remota el sistema de válvulas aisladoras
- **Marcadores** para indicar localización de la tubería, realizar patrullajes de inspección, alerta a excavadores (Reglamento de la Comisión de Servicio Público y educación al público en general)
- Se proveerán **Marcadores, de Cintas de Información de Seguridad sobre la tubería, así como marcadores externos** de acuerdo a la reglamentación
- Se realizará un proceso de **selección de mano de obra, y de certificación** de estos para realizar los trabajos requeridos

Aspectos de Seguridad

Fase de Operación del Sistema:

- **El Proyecto estará provisto de un Sistema de Detectores de Presión o de Masa** que identificará cualquier disminución en la presión o en la masa, lo que puede ser indicativo de escape
- **Válvulas seccionalizadoras de operación automática** que aíslan **en menos de un minuto** la sección de la tubería que tiene un escape y a la vez permiten la purga o vaciado de esa sección
- **Se proveerá un “PIG Launcher - Receiver ”** sistema que limpia e inspecciona el sistema interno de la tubería para detectar corrosión o fisuras en esta
- **Adiestramiento continuo** a los operadores del sistema
- **Patrullaje sistemático por aire y tierra de la servidumbre y sistema de tuberías**
- **Orientación a las comunidades aledañas sobre la localización del sistema y la información sobre notificaciones a la AEE y Comisión de Servicio Público (CSP)**
- **Cumplimiento con los requerimientos de la CSP**

Datos sobre Sistemas de Trasmisión de Gas Natural

- La empresa BC Peabody emitió una opinión para la AEE, en la que concluyó que según los estudios existentes el **valor de las propiedades NO se afectará con la construcción de un sistema de tubería de transmisión de gas natural**
- **El récord de seguridad de la operación de estos sistemas es excelente.** Lo anterior se sustenta con los datos provistos por la *National Transportation Safety Board (NTSB)*, los cuales demuestran lo siguiente para el 2002:
 - Accidentes de carreteras: 42,000 muertes
 - Accidentes de Aviones, Botes y Trenes: 2,000 muertes
 - Accidentes relacionados con la transferencia de Gas Natural: 12 muertes
- Con relación a **Accidentes de los Sistemas de Trasmisión de gas natural** los datos de la NTSB demuestran además lo siguiente:

<u>Año Evaluado</u>	<u>Número de Accidentes</u>	<u>Muertes / Lesionados</u>
2006	78	3 / 3
2007	75	2 / 7
2008	67	0 / 5
2009	60	0 / 7





VÍA VERDE DE PUERTO RICO

