

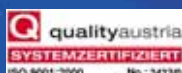
# Conferencia ARPEL 2009

## Desarrollo Sostenible

- Estado Actual y Perspectivas de la Generación eléctrica en base a fuentes de energía renovables no tradicionales en Uruguay

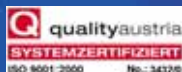
Daniel Tasende

[dtasende@ute.com.uy](mailto:dtasende@ute.com.uy)



## Objetivos de política energética vinculados con la promoción de fuentes renovables

- Reducir la dependencia del petróleo
- Incrementar la participación de fuentes autóctonas
- Privilegiar emprendimientos que generen desarrollo local
- Garantizar el cuidado del medio ambiente



## Otros objetivos de política energética

- Garantizar el abastecimiento de la demanda
- Analizar el uso de otras fuentes (gas natural, carbón, interconexiones internacionales, nuclear) con el fin de lograr costos mínimos
- Promover la eficiencia energética



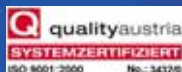
# Grupo de Trabajo

- Integrado por especialistas:
  - En inversiones de generación
  - En planificación de redes
  - Legal
  - En obras de conexión
  - Comercial
  - En medición de potencia y energía
  - En regulación del sector eléctrico
  - En compras



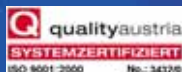
## Situación del sistema eléctrico

- Demanda creciente
- Desarrollo futuro limitado de la generación hidráulica en gran escala
- Comercio internacional no firme
- Combustibles fósiles encarecidos
- Fuentes renovables como alternativa de base en el mediano plazo



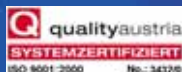
# Histórico

Año	Generación (MWh)
2005	2610
2006	7688
2007	2914
2008	19973



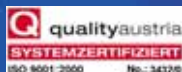
## Potencia instalada neta de consumos propios (MW)

Año	Biomasa	Eólica
2009	57.2	20.3
2010	57.2	32.3
2011	61.7	32.3



## Impacto en el sistema interconectado

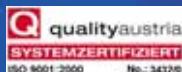
- No se incluyó la generación de Botnia y la demanda de su zona franca. Sus excedentes son aleatorios, superando en ocasiones los 30 MW
- En 2010
  - Más de 3% de la potencia instalada
  - Más de 4% de la energía anual generada
- A más largo plazo (aceleración del crecimiento)
  - Objetivo de superar el 15% de la energía anual generada
  - Eólica en mayor escala
  - Biomasa
    - Garantía de suministro
    - Contratos convocables



# Definición de la política energética (1)

## Decreto 77/006

- Promoción de eólica, biomasa e hidroeléctricas pequeñas (20 MW de cada fuente)
- Centrales de potencia instalada hasta 10 MW
- Competencia en cada fuente por separado
- Contratos de compra de energía de largo plazo
- Venta exclusiva a UTE durante el contrato
- Precios independientes del precio spot
- Uso de la red y Despacho libres
- Costos de conexión a cargo del Generador
- Resultado empresarial neutro para UTE



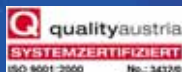
## Definición de la política energética (2)

- Decreto 397/007
  - Potencia instalada hasta 20 MW, contratada con promoción hasta 10 MW. Venta al precio spot del remanente
  - Generadores que incrementen la potencia instalada en Uruguay
  - Mínimo de potencia contratada de 50% de la instalada, en centrales de porte
  - Ordenación de los contratos y el remanente



# Instrumentación (1)

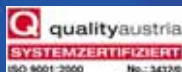
- Localización libre
  - Ofertas de generación (localización y dimensión de la central)
  - Anteproyectos de conexión a la red
  - Ofertas complementarias (por el costo de conexión)
- Conexión realizada por el Generador
- Modalidades de venta (independiente o excedentes)



## El precio de oferta

- $p_0$ : Precio de oferta
- $p_g$ : precio de generación
- $f_a$ : factor de ajuste
- $c_u$ : costo unitario

$$p_0 = p_g + f_a * c_u$$



# El precio comparativo

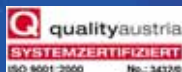
- $pc$ : precio comparativo
- $CN\%$ : componente nacional
- $CE\%$ : componente extranjera
- $T$ : plazo de suministro

$$pc = p_0 * \left( \frac{CN\%}{110} + \frac{CE\%}{100} \right) + 0.25 * (20 - T)$$



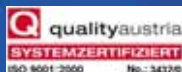
# Contratos firmados

- Convenios de conexión
  - Requisitos técnicos para la conexión física
  - Condiciones de uso de las instalaciones de Distribución
  - Calidad de la energía eléctrica
  - Contrato regulado
- Contratos de compraventa de energía
  - Contrato comercial



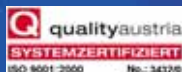
## Resultados (P35404)

Generador	Fuente primaria	Potencia contratada (MW)	Plazo de suministro (años)
GALOFER	Biomasa	10.0	12
Amplin 1	Eólica	2.0	20
BIOENER	Biomasa	9.0	20
NVO. MANANT. 2	eólica	4.0	15
FENIROL	Biomasa	8.8	14



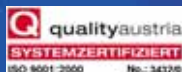
## Resultados (otros biomasa)

Generador	Pot. Instalada (MW)	Pot. Neta (MW)
Las Rosas	1	1
Alur	13	9
Los Piques	12	11
Liderdat	5	4.85



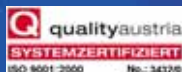
## Resultados (otros eólica)

Generador	Pot. Inst. (MW)
Agroland	0.3
Nvo. Man. 1	4
Caracoles 1	10



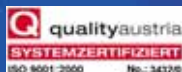
## Resultados (P37637)

Generador	Potencia instalada (MW)
Caracoles 2	10
Amplin 2	7.5
Amplin 3	7.5
Ponlar	5



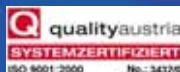
# Logros

- Número de ofertas
  - Llamado P35404: 10
  - Llamado P37637: 22
- Localización libre de los Generadores
- Componente nacional de la inversión
  - Desarrollo de calderas nacionales
  - Alrededor de 50% de la inversión



## Lecciones aprendidas

- Compleción de las etapas del llamado: garantía de mantenimiento de ofertas
- Admisión de centrales usadas
- Localización libre
- Separación del precio del contrato de largo plazo y el precio del mercado
- El costo de conexión de la eólica es con frecuencia mayor que el de la biomasa



## Recomendaciones

- Los precios no deben ajustarse con variables correlacionadas con el precio del petróleo
- Contratos de compra de energía adaptados a la fuente eólica y biomasa a partir de residuos.
- Para bosques energéticos, se plantea el contrato despachable con garantía de suministro

