

Situación Actual y Perspectivas del Sector Eléctrico Peruano

***Alfredo Dammert Lira
Presidente de OSINERGMIN***

Mayo 2009



Contenido



- Resumen de Indicadores
- Evolución del Sector
 - Oferta
 - Demanda
 - Balance
 - Potenciales Riesgos y Cuellos de Botella
- Medidas de Política Energética Tomadas
- Comentarios Finales



Resumen de Indicadores



2008

| | | |
|--------------------------------------|--------------|---|
| <i>Producción Nacional</i> | 30 508,2 GWh | 60,8% hidroeléctrica 39,2% térmica |
| <i>Ventas</i> | 27 003,3 GWh | 53,9% en el mercado regulado y 46,1% en el mercado libre 98,2% en el Sistema Interconectado Nacional y 1,8% en sistemas aislados |
| <i>Potencia Instalada</i> | 6 019.5 | 47,6% hidráulica 52,4% térmica |
| <i>Clientes</i> | 4 628 253 | 4 627 993 regulados 260 libres (más de 1 MW) |
| <i>Pérdidas en Distribución</i> | 8% | Las empresas de provincias tiene pérdidas mayores al promedio |
| <i>Número de Trabajadores</i> | 6 424 | No incluye trabajadores indirectos |
| <i>Coficiente de Electrificación</i> | 80,1% | En las zonas rurales no supera un 50% |



Evolución del Sector Eléctrico



Luego del inicio de la reforma de 1992 se pueden identificar las siguientes etapas en el desarrollo del sector:

1. Una primera etapa caracterizada por incrementos en la oferta de capacidad, llegándose a más de un 50% de reserva, importantes avances en el incremento de la cobertura, interconexión nacional y eficiencia (pérdidas de energía).

En esta etapa se lograron superar los riesgos de racionamiento asociados a la crisis de 1992.

2. Una segunda etapa, iniciada el año 2000, marcada por el proceso de incorporación del gas natural en la oferta de electricidad.

Esta incluyó algunos mecanismos de promoción como la garantía de red principal y precios en boca de pozo atractivos para la generación de electricidad.

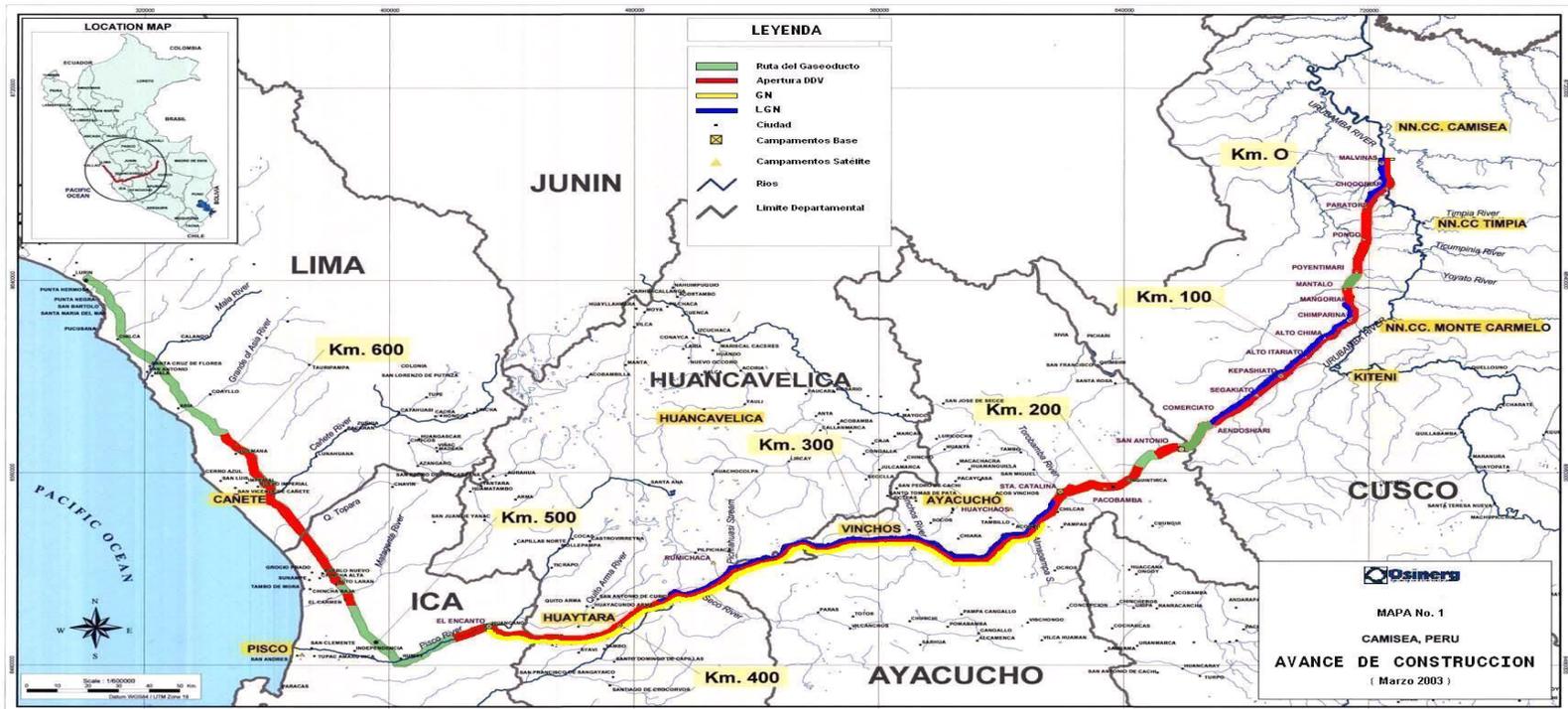
El gas de Camisea llegó a Lima en agosto de 2004.



Evolución del Gas Natural



- Desde el año 2003 se contó con una organización compuesta por 21 profesionales de diferentes especialidades para cubrir todo el ámbito y los aspectos a supervisar del proyecto.
- Se ha realizado la supervisión y fiscalización de la fase constructiva de la explotación, transporte y distribución de gas natural. Se efectuaron 3078 observaciones en la fase constructiva.



Evolución del Sector Eléctrico



- Los precios competitivos del gas natural (cerca de US\$ 2 por MMBTU), los menores requerimientos de inversión y el natural espacio de una nueva tecnología en el parque generador llevaron a que las inversiones en capacidad de generación se orientaran casi exclusivamente a centrales a gas natural a ciclo simple.
- A fines del 2008 éstas representan cerca del 40% de la capacidad efectiva del parque generador representando en el 2008 cerca de un 30% de la producción de electricidad.
- Paralelamente, desde mediados de los 90 se desmontaron las estaciones de registro de precipitaciones para proyectos hidroeléctricos y se dejó la inversión en este tipo de centrales a cargo de promotores privados no necesariamente respaldados por fuentes de financiamiento.



Evolución del Sector Eléctrico



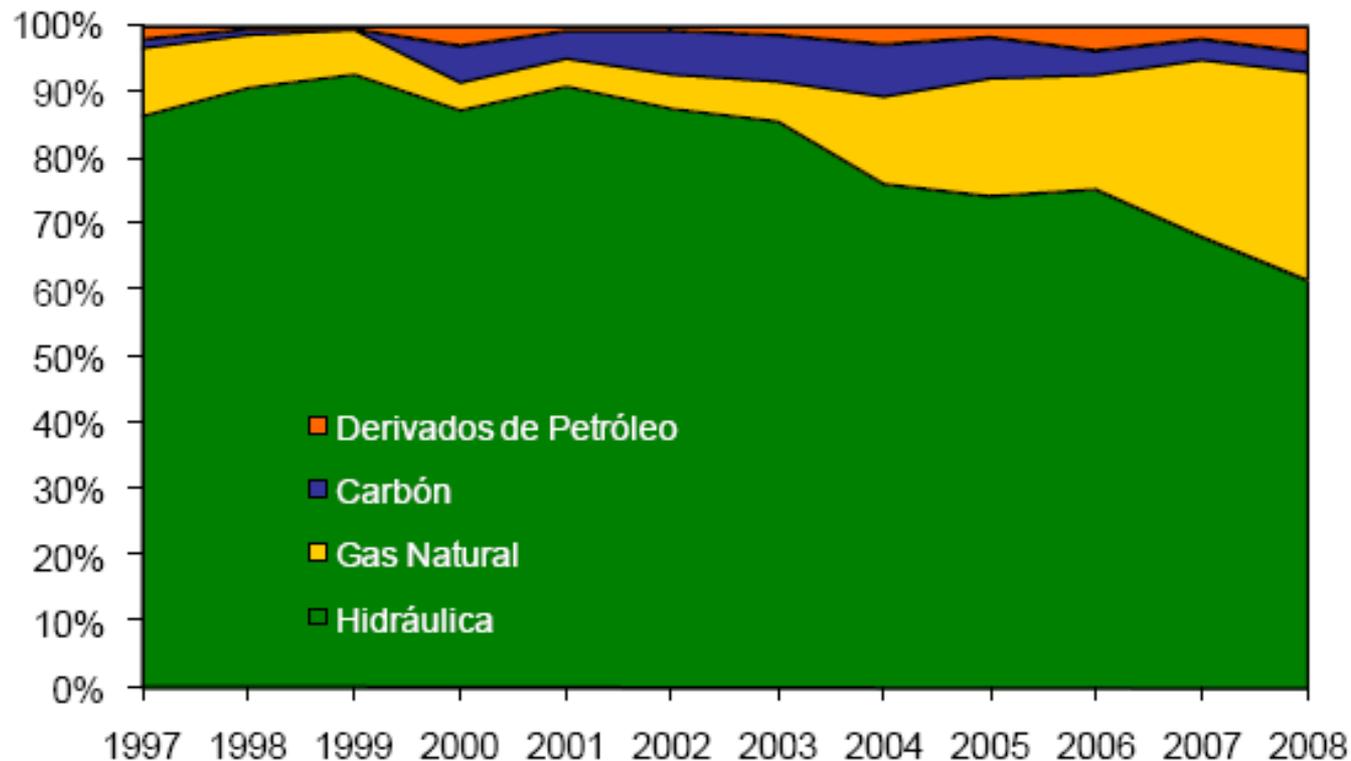
Evolución de la Potencia Efectiva en el Sistema Interconectado Nacional por Tipo de Tecnología (MW)

| | <u>1.999</u> | <u>2000</u> | <u>2.001</u> | <u>2.002</u> | <u>2.003</u> | <u>2.004</u> | <u>2.005</u> | <u>2.006</u> | <u>2.007</u> | <u>2.008</u> |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Total | 4.061 | 4.403 | 4.378 | 4.393 | 4.387 | 4.430 | 4.587 | 4.723 | 5.251 | 5.277 |
| Hidráulica | 2.236 | 2.444 | 2.597 | 2.616 | 2.611 | 2.654 | 2.811 | 2.811 | 2.814 | 2.839 |
| Térmica | 1.824 | 1.959 | 1.781 | 1.778 | 1.776 | 1.776 | 1.776 | 1.912 | 2.437 | 2.437 |
| Carbón | | 125 | 142 | 142 | 141 | 141 | 141 | 141 | 141 | 141 |
| Gas Natural | 237 | 237 | 237 | 237 | 301 | 626 | 747 | 989 | 1.514 | 1.514 |
| D2 y Otros | 1.587 | 1.597 | 1.402 | 1.399 | 1.334 | 1.009 | 888 | 783 | 783 | 783 |

Evolución del Sector Eléctrico



Evolución de la Participación en la Producción de Energía por Tipo de Tecnología (1997 – 2008)



Fuente: COES. Elaboración: Macroconsult

Evolución del Sector Eléctrico



En los últimos años, se ha apreciado un importante crecimiento de la demanda de electricidad, impulsado principalmente por el dinamismo de los sectores minero e industrial, el cual ha derivado en un incremento del consumo de electricidad sin precedentes, atenuado ligeramente a fin de año por el efecto de la crisis económica mundial.

| Rubro | Tasas de Crecimiento de la Demanda de Electricidad (%) | | | | | | |
|---------------------|--|------|------|------|------|-------|-------|
| | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008* |
| Mdo Regulado | 6.6% | 4.2% | 7.8% | 7.6% | 9.2% | 9.7% | 9.4% |
| Mdo Libre ** | 7.7% | 5.9% | 5.0% | 2.7% | 6.1% | 12.2% | 10.5% |
| Total | 7.1% | 5.0% | 6.5% | 5.3% | 7.8% | 10.8% | 9.9% |

* Estimado del MINEM

** Las ventas al sector minero representan cerca del 50% de las ventas al mercado libre.

Evolución del Sector Eléctrico



Detalle del Crecimiento del Consumo de Energía

| | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
|---------------------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|
| Minero e Industrial | 7,2% | 4,1% | 7,0% | 12,0% | 11,5% |
| Comercial | 4,7% | 7,0% | 8,2% | 6,5% | 2,5% |
| Residencial | 6,2% | 6,0% | 7,1% | 8,0% | 8,2% |
| Alumbrado Público | 5,4% | 4,7% | 1,8% | 1,8% | 1,5% |
| Total | 6,9% | 5,4% | 7,7% | 10,9% | 9,9% |
| Participación Porcentual | | | | | |
| | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
| Minero e Industrial | 54,6% | 58,8% | 61,4% | 66,0% | 75,1% |
| Comercial | 18,2% | 19,1% | 20,5% | 22,3% | 23,9% |
| Residencial | 24,1% | 25,7% | 27,3% | 29,4% | 32,0% |
| Alumbrado Público | 3,1% | 3,3% | 3,4% | 3,5% | 3,6% |



Evolución del Sector Eléctrico



La concentración de las inversiones en centrales a gas natural a ciclo simple y el mayor dinamismo de la demanda por sobre el esperado dieron lugar a problemas como:

-La reducción del margen de reserva de capacidad a niveles menores a los recomendados para un sistema hidrotérmico como el peruano (actualmente las tarifas reconocen un 30%).

- Una presión sobre la capacidad del ducto de transporte, cuyo último tramo sólo tenía una capacidad de 300 MMPCD y donde se habían instalado la mayor parte de las centrales.

- La necesidad de inversiones en transmisión de electricidad para evitar problemas de congestión (presentes también en otras zonas del país), lo que llevó a la decisión de licitar en el año 2008 la construcción de la primera línea de 500 Kv que lleve electricidad del sur a Lima.

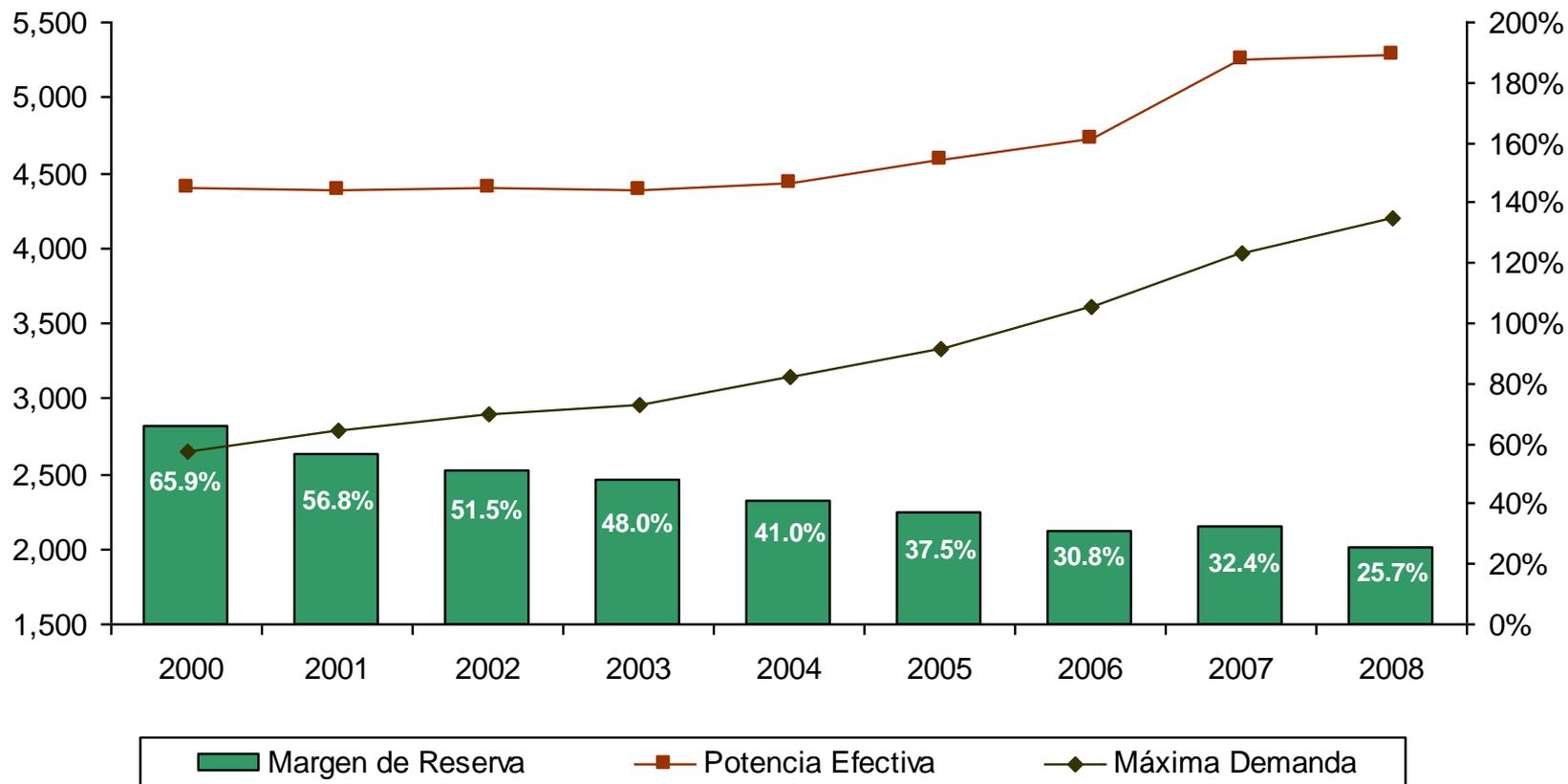
Todo ello incrementó los problemas para asegurar la firma de contratos entre generadores y distribuidores de electricidad a los precios regulados.



Evolución del Sector Eléctrico



Evolución del Balance entre Oferta y Demanda de Electricidad (2000 – 2008)



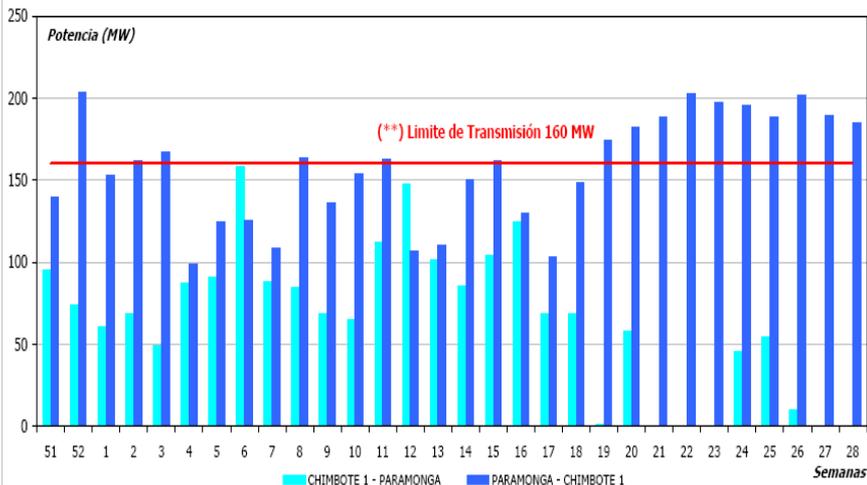
Congestión en Importantes Líneas de Transmisión



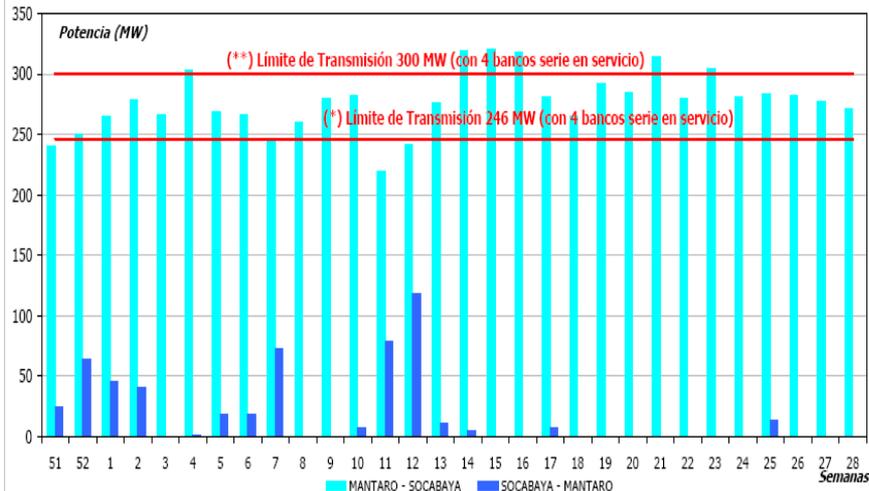
| Código | Línea | Sentido |
|---------------|------------------------------|--------------------------------|
| L-2215 | Paramonga Nueva - Chimbote 1 | Paramonga Nueva hacia Chimbote |
| L-2051/L-2052 | Mantaro -Cotaruse | Mantaro hacia Socabaya |
| L-2258 | Paragsha II - Carhuamayo | Carhuamayo hacia Paragsha. |
| L-2224 | Pachachaca -Oroya Nueva | Pachachaca hacia Oroya Nueva |

Fuente: COES-SINAC Informe De Evaluación de la Operación Diaria, días 11 y 18 de julio de 2007

POTENCIA MÁXIMA TRANSMITIDA LA LÍNEA PARAMONGA NUEVA - CHIMBOTE 1



POTENCIA MÁXIMA TRANSMITIDA POR LA LÍNEA MANTARO - SOCABAYA

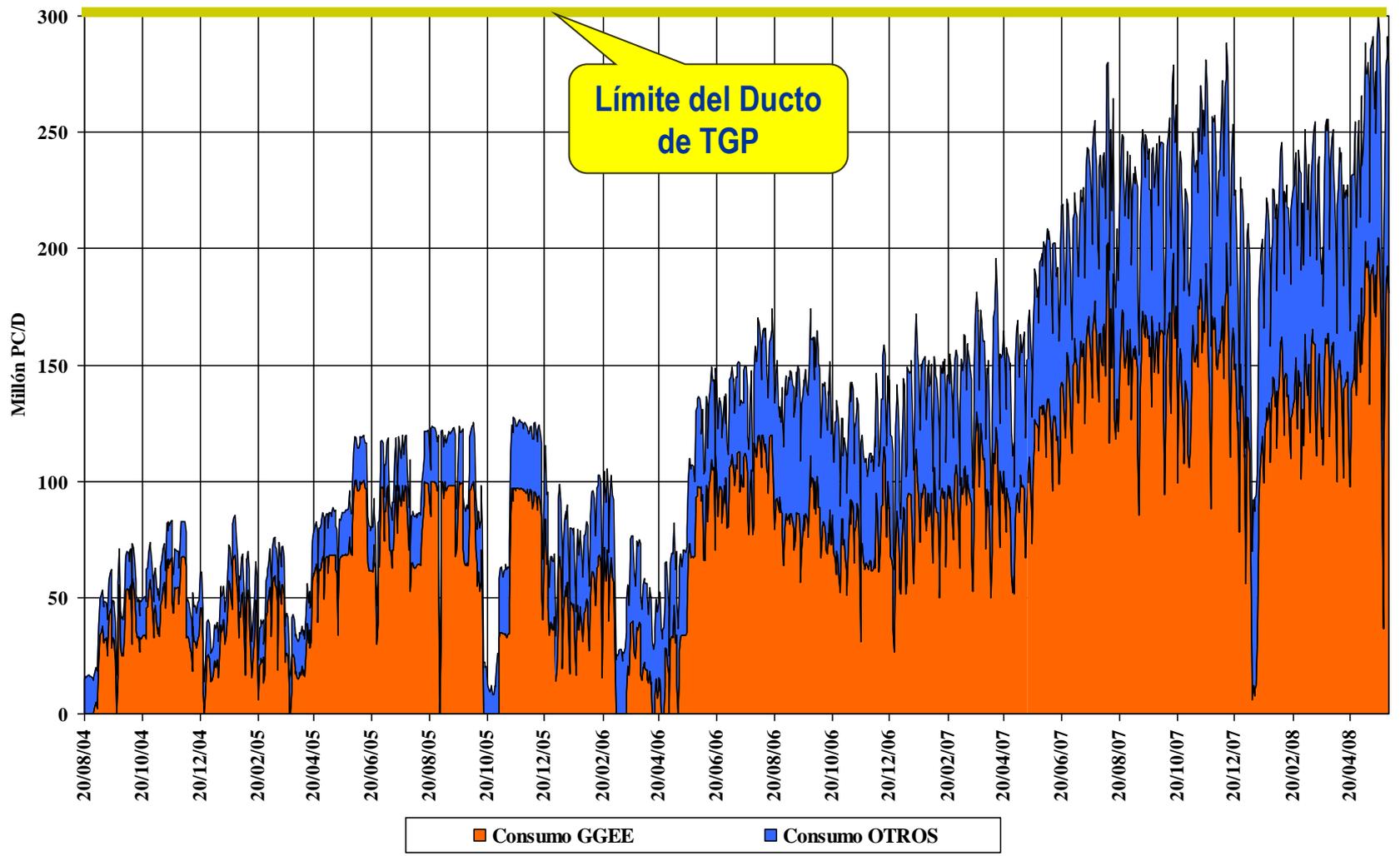


Fuente: COES-SINAC - Informe de Operación Semanal N° 28 – 2007, 7 al 13 de julio de 2007

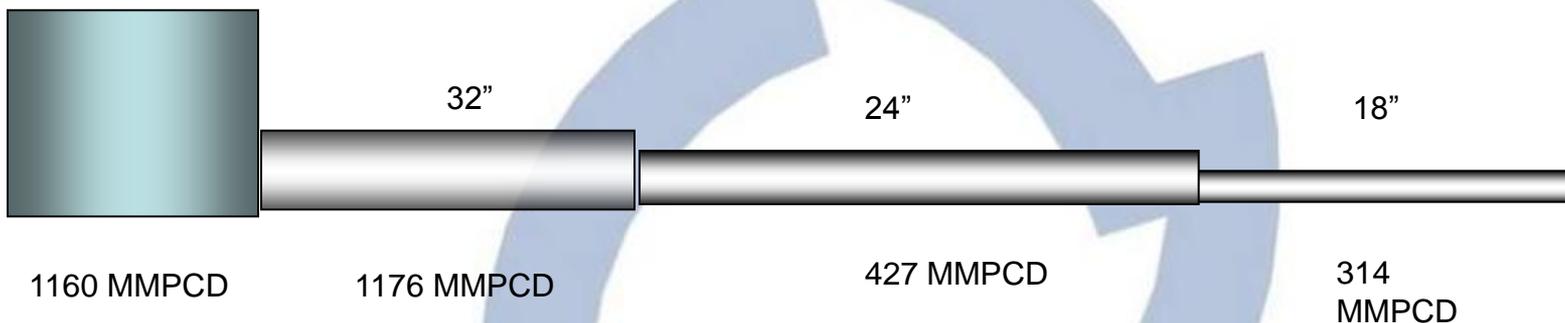
Gradual Saturación del Ducto de Gas Natural de Camisea



Consumo de GGEE y Otros Clientes de GN de Camisea



Capacidad del sistema de Camisea



| | |
|------------|------------|
| Producción | Transporte |
|------------|------------|

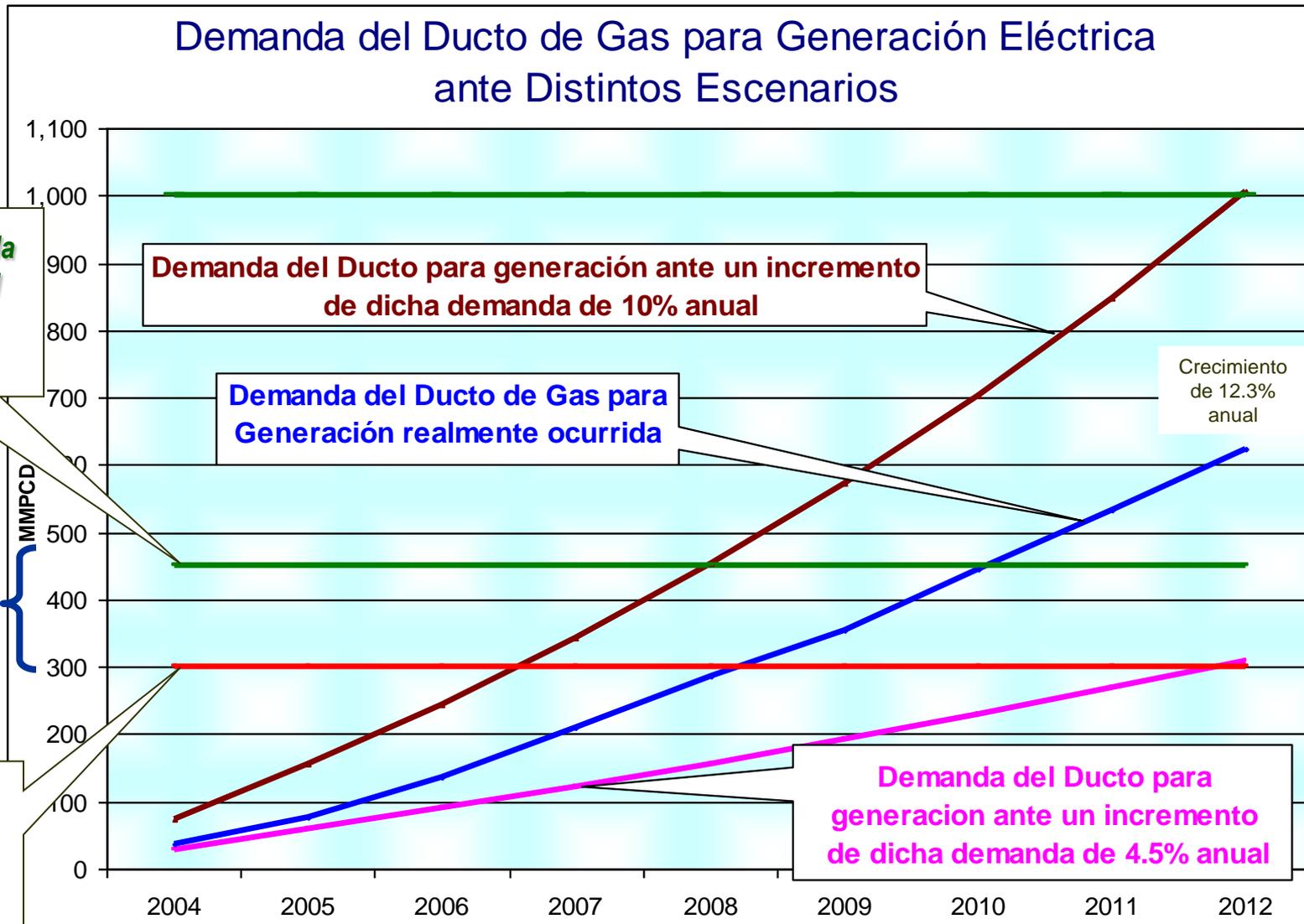
Escenarios de Crecimiento de la Demanda de Gas Natural



Demanda del Ducto de Gas para Generación Eléctrica ante Distintos Escenarios

Ampliación de la Capacidad del Ducto a 450 MMPCD

Capacidad Actual del Ducto 300 MMPCD



Demanda del Ducto para generación ante un incremento de dicha demanda de 10% anual

Demanda del Ducto de Gas para Generación realmente ocurrida

Demanda del Ducto para generación ante un incremento de dicha demanda de 4.5% anual

Crecimiento de 12.3% anual

Crecimiento de la Demanda de Gas Natural



•Concentración en una sola tecnología:

La mayor parte del crecimiento de la capacidad de generación se ha **concentrado en una sola tecnología** (gas natural), debido a sus ventajas en costos, produciendo un crecimiento exponencial de la demanda del ducto.

•Crecimiento real mayor al esperado:

Debe tenerse en cuenta que el **ducto se diseñó considerando un crecimiento promedio**, siendo el crecimiento real muy superior al esperado en ese momento.

•Acordar un Ducto más grande tenía un mayor costo:

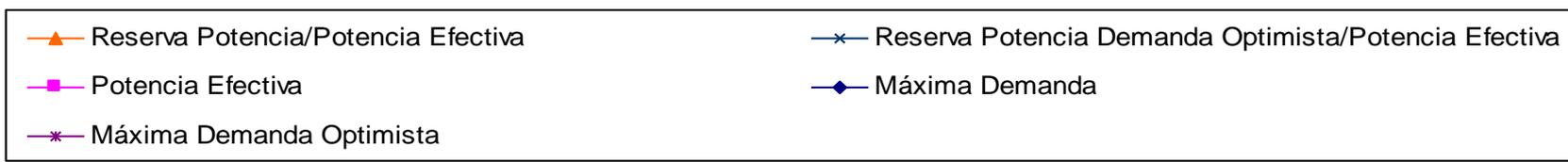
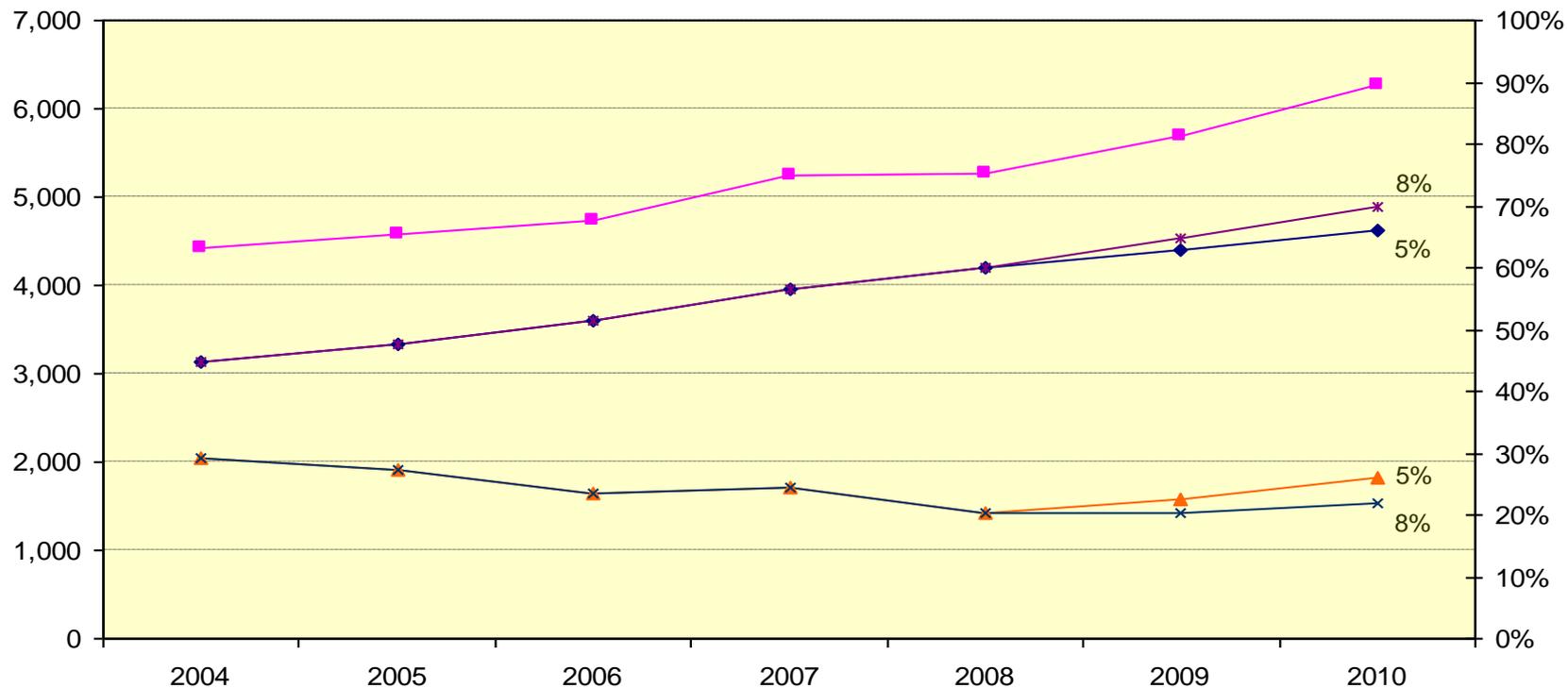
Si por ejemplo **se hubiera acordado un ducto de 1 000 MMPCD**, el **costo de inversión habría sido más alto** y para que pudiera construirse, la tarifa a los usuarios finales se habría tenido que incrementar en un nivel cercano al 10% con el mecanismo de la GRP u otro similar.



Posible Evolución de Reserva del Sector Eléctrico



Dependiendo de la evolución de la demanda el margen de reserva podría tener una recuperación. Se muestra la diferencia entre un crecimiento de 5% y uno de 8%.





Medidas de Política Energética



Medidas Tomadas



En Generación y Transmisión:

- ✚ En julio de 2006 se promulgó la Ley de Desarrollo Eficiente de la Generación Eléctrica que buscaba hacer las inversiones más rentables y menos riesgosas, a través de licitaciones en lugar de procedimientos administrativos, con la finalidad de estabilizar las tarifas de generación y transmisión.
- ✚ El incremento de la demanda generó la necesidad de agilizar algunas medidas e implementar otras adicionales para asegurar oferta de electricidad ante posibles crisis como la licitación de líneas necesarias para evitar congestión.

En Gas Natural

- ✚ Se tomaron medidas para asegurar capacidad suficiente del ducto de gas natural y permitir combustible alternativo cuando falte gas natural.

En Eficiencia energética

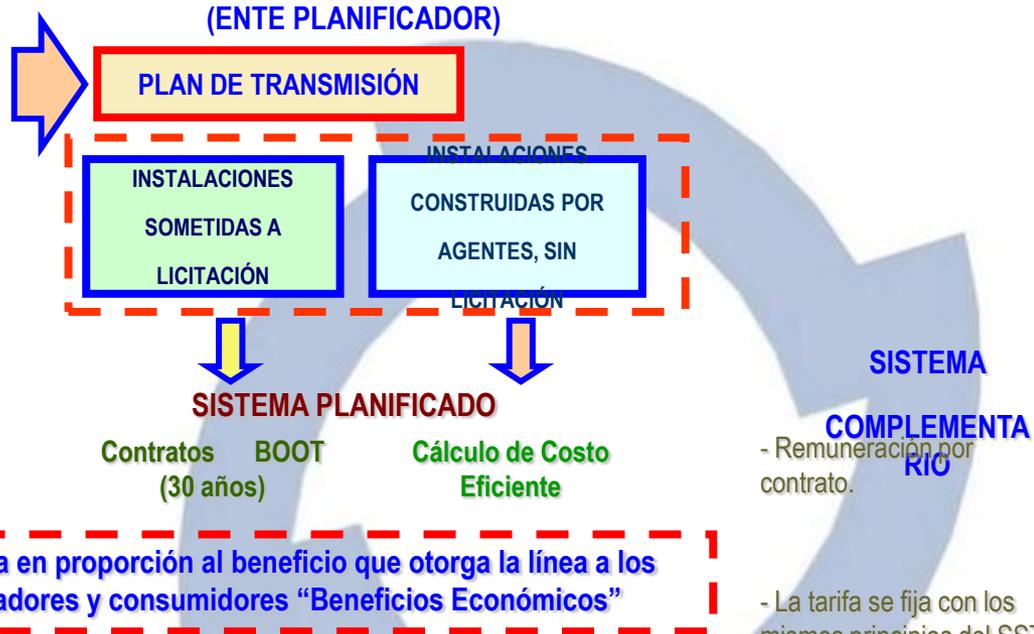
- ✚ Se dictaron normas para mejorar la eficiencia y confiabilidad de la operación del SEIN
- ✚ Reducir el consumo de electricidad
- ✚ Minimizar el efecto de mayores costos sobre los usuarios
- ✚ Fomentar el desarrollo eficiente de la transmisión
- ✚ Garantizar en lo posible el servicio público de electricidad



Inversiones en Transmisión

Nuevo Sistema de Planificación y Remuneración de la Transmisión

- Necesidades del sistema
- Generadores
- Distribuidores



El procedimiento para aprobar las inversiones (Resolución Ministerial N° 129 – 2009 – MEM/DM) se basa en criterios técnicos – económicos tales como el aporte a la confiabilidad (criterio N-1) y la reducción de las rentas de congestión buscándose un equilibrio tomando en cuenta diferentes escenarios de oferta y demanda.



Proyectos de Transmisión



Líneas de Transmisión de reciente construcción:

| Fecha de Ingreso | Proyecto |
|------------------|---|
| Marzo 2008 | LT. Cajamarca – Corona 220 kV. |
| Abril 2008 | LT. Zapallal – Paramonga – Chimbote 220 kV (2na terna). |
| Junio 2008 | LT. Carhuaquero – Jaén 138 kV |
| Septiembre 2008 | LT. San Gabán – Puerto Maldonado 138 kV |
| Octubre 2008 | LT. Tocache - Bellavista |

Líneas de Transmisión recientemente licitadas por PROINVERSION:

| Línea Licitada | Consorcio Ganador | Costo Anual Reconocido | Fecha de Entrada en Operación |
|--|---------------------------------|------------------------|---|
| LT. Carhuamayo – Carhuaquero | Abengoa Perú S.A. | US\$ 17.97 millones | Octubre 2010 (220 Kv) |
| LT. Mantaro – Montalvo, Machupicchu - Cotaruse | ISONOR (Eleonor y Grupo Isolux) | US\$ 29,487 millones | Noviembre 2010 (500 Kv) |
| LT. Chilca – Planicie - Zapallal | ISA de Colombia | US\$ 6,920. 3 millones | Junio 2010 (primera etapa 220 kV) y abril 2011 (segunda etapa 500 Kv) |





Otras Medidas



Objetivo:

Hacer inversiones más rentables y menos riesgosas



DL 1041 (25/06/2008)

- ✓ Incrementa contratos de suministro de electricidad de generadoras a distribuidoras de 15 a 20 años (antes había sido de 10 a 15 años).
- ✓ Determina que líneas de SGT (Sistema Garantizado de Transmisión) sean pagadas por usuarios (efecto en rentabilidad).
- ✓ Disposición complementaria aplica descuento de precios en oferta hidroeléctrica para licitaciones de generadoras a distribuidoras (definido por OSINERGMIN) que luego se aplican a los usuarios.



DL 1058 (28/06/08)

Permite depreciación acelerada de energías renovables hasta mínimo de 5 años (hace más rentables hidroeléctricas).





Fomento de Inversiones

Tipos de Licitaciones de Contratos de Suministro de Generación bajo la Ley de Desarrollo Eficiente

| Tipo | Plazo Contractual | Convocatoria | Cantidad a Contratar | Objetivo |
|-------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|--|
| Larga Duración | Entre 5 y 20 años | Anticipada de al menos 3 años | Hasta 100% | Contratar el grueso del crecimiento estimado |
| Mediana Duración | Hasta 5 años | Anticipada de al menos 3 años | Hasta 25% | Contratar desajustes detectados con antelación respecto de lo estimado |
| Corta Duración | Lo define OSINERGMIN | Anticipada de menos de 3 años | Hasta 10% | Contratar pequeños desajustes no previstos respecto de lo estimado |

Fuente: OSINERGMIN



Incremento de la Oferta de Energía Eléctrica con Inversión Pública



Objetivo:

Asegurar oferta de electricidad ante posibles crisis

Decreto de Urgencia N° 037 – 2008 (21/08/2008)

Establece medidas para que las empresas con participación mayoritaria del Estado puedan contratar instalaciones de generación eléctrica cuando el MINEM declare en emergencia el abastecimiento de electricidad.

Pendiente:

Procedimiento para garantizar la reserva de capacidad suficiente en el sistema.



Fomentar de contratos a firme de generadoras a gas natural con transportista de gas



Objetivo:

Asegurar capacidad suficiente del ducto de gas natural

DL 1041 (25/06/2008)

- ✓ Sólo generadoras a gas natural con contratos a firme de abastecimiento de hidrocarburos, tendrán derecho a pago por capacidad.
- ✓ Generadores que contraten transporte de gas a firme, tienen derecho a compensación cuando no consuman gas (OSINERGMIN realizará el cálculo).



Fomentar generadoras duales a gas natural y combustibles Líquidos



Objetivo:

Permitir combustible alternativo cuando falte gas natural

DL 1041 (25/06/2008)

- ✓ Generadoras duales tendrían que generar con diesel, cuando falte gas natural pero serán compensadas por generadoras beneficiadas.
- ✓ Generadoras duales obtendrán compensación adicional calculada por OSINERGMIN.



Mejoras en la operación del SEIN



Objetivos:

Mejorar la eficiencia y confiabilidad de la operación del SEIN

Aprobación del Reglamento del Comité de Operación Económica del Sistema (COES) Decreto Supremo N° 027-2008-EM (23/05/2008)

Decreto Supremo N° 035-2008-EM (05/07/2008)

Modifica el artículo del reglamento del COES que establecía el requisito de ser ingeniero eléctrico o ingeniero mecánico eléctrico para ser director del COES por el de tener un título profesional y experiencia no menor de 15 años en el sector.

Procedimiento para Supervisar el Procedimiento de Rechazo de Carga (Resolución OSINERGMIN N° 489-2008-OS/CD) (11/07/2008).



Posibilitar Ahorro de Energía



Objetivo:

Reducir el consumo de electricidad

D.S. 034-2008-EM (16/06/08)

Fomentar ahorro de energía en el sector público

Ordena reemplazar lámparas de mayor consumo por otras más eficientes.

D.S. 037-2008-EM (09/07/08)

Permitir ahorro de energía suspendiendo Norma Técnica de Calidad

Suspende aplicación NTCSE hasta 31/12/09 (Base metodológica de aplicación a determinar por OSINERGMIN).



Asignación de Costos Extraordinarios



Objetivo:

Minimizar el efecto de mayores costos sobre los usuarios

DS 001-2008-EM (15/01/2008)

Evita impacto de racionamiento de gas natural en costos marginales y establece compensaciones a generadoras por costo de combustibles.

DU 046-2007 (25/11/07)

Cuando por congestión en la transmisión el COES despache generadoras fuera del orden de mérito de costos, los costos variables no formarán parte de los costos marginales del sistema, sin afectar de esa forma directamente a las tarifas.



Prioridades en caso de racionamiento de electricidad



Objetivo:

Garantizar en la medida de lo posible el servicio público de electricidad

Resolución Directoral N° 025-2008-EM/DGE (08/08/2008)

Modifican la norma de operación en tiempo real para dar la prioridad del servicio al servicio público estableciendo que el COES determinará la proporción del racionamiento para los demás agentes del sistema.



La Ley de Energías Renovables



Decreto Legislativo N° 1002 (02/05/2008)

Decreto Legislativo de Promoción de la Inversión para la Generación de Electricidad con el Uso de Energías Renovables

✚ RER en la Matriz de Generación Eléctrica

Indica que el MINEM establecerá cada 5 años un porcentaje objetivo en que debe participar, en el consumo nacional de electricidad, la electricidad generada a partir de Recursos Energéticos Renovables (RER), tal porcentaje objetivo será hasta 5% anual durante el primer quinquenio.

✚ Comercialización de energía y potencia generada con RER

Tiene prioridad en despacho (se le considera con costo variable de producción igual a cero), primas preferenciales en subastas (recargadas al peaje de transmisión), prioridad en conexión a redes, además de fondos para investigación y desarrollo.

Promover energías renovables



✚ Recursos Energéticos Renovables (RER)

Definición de energías renovables: biomasa, eólica, solar, geotérmicas, mareomotriz, hidráulicas (ésta última cuando la capacidad instalada no sobrepasa de los 20 MW).

Pendiente:

- Reglamentación por parte del MINEM.
- **Procedimientos de Fijación de la Prima por parte de OSINERGMIN, mecanismo de subasta de primas y recargo en los peajes de transmisión.**

Decreto Legislativo N° 1058 (28/06/08)

Permite depreciación acelerada de energías renovables (sin restricciones por capacidad en el caso de hidroeléctricas), hasta mínimo de 5 años (hace más rentables hidroeléctricas).



Comentarios Finales



- ✚ El elevado crecimiento económico originó un incremento significativo en la demanda de electricidad y gas natural, lo que generó una alta tasa de utilización de la capacidad instalada, y que el ducto de transporte de gas natural llegara a su límite 8 años antes de lo previsto.
- ✚ El MINEM viene implementando una serie de medidas de corto plazo para hacer frente a la mayor demanda de electricidad y de gas natural.
- ✚ El Ejecutivo ha dictado medidas de mediano plazo orientadas a promover una mayor capacidad de generación hidroeléctrica y a gas natural más eficientes.





Comentarios Finales



- ✚ OSINERGMIN viene implementando las medidas regulatorias correspondientes.
- ✚ El Perú no cuenta con una entidad que planifique la electricidad y el gas natural.



- ✚ Se recomienda:
 - ✚ La creación de una agencia o unidad de planificación energética: electricidad y gas natural.
 - ✚ Planificación de las redes de gas natural.
 - ✚ Medidas para la restitución del margen de reserva de generación (licitaciones, otros)
 - ✚ Promoción de diversificación tecnológica en generación.
 - ✚ Promoción de proyectos hidroeléctricos.
 - ✚ Interconexión de gasoductos.
 - ✚ Medidas para el uso eficiente de energía.



- ✚ La disminución en el crecimiento esperado por la crisis mundial ha generado una ligera disminución de la presión, la cual debe verse como una oportunidad para implementar las medidas.





Muchas gracias

www.osinerg.gob.pe

