



INFORME SECTORIAL ENERGETICO

Informaciones de los Sectores Electricidad y Gas
Natural en la Región.
Edición 2007

Noviembre de 2007

- ◆ I. Introducción
- ◆ II. Caracterización económica y energética
 - Marco económico
 - Recursos energéticos
- ◆ III. El gas natural en la región
 - Reservas, producción y consumo
 - Comercio regional y precios
 - La infraestructura de gasoductos
 - Usos del gas natural en la región
 - La distribución de gas
 - Las tarifas al usuario final

- ◆ IV. Energía eléctrica en la región
 - Demanda de electricidad
 - Generación eléctrica
 - Transmisión de electricidad
 - Distribución de electricidad
 - Regulación del sector y tarifas eléctricas
- ◆ V. Integración energética regional
 - La experiencia en la comunidad andina de naciones
 - La experiencia en el MERCOSUR
 - Las experiencias en Centroamérica



CARACTERIZACIÓN ECONÓMICA

Contribuciones al crecimiento del PIB mundial y participación en 2006 (en PPA)



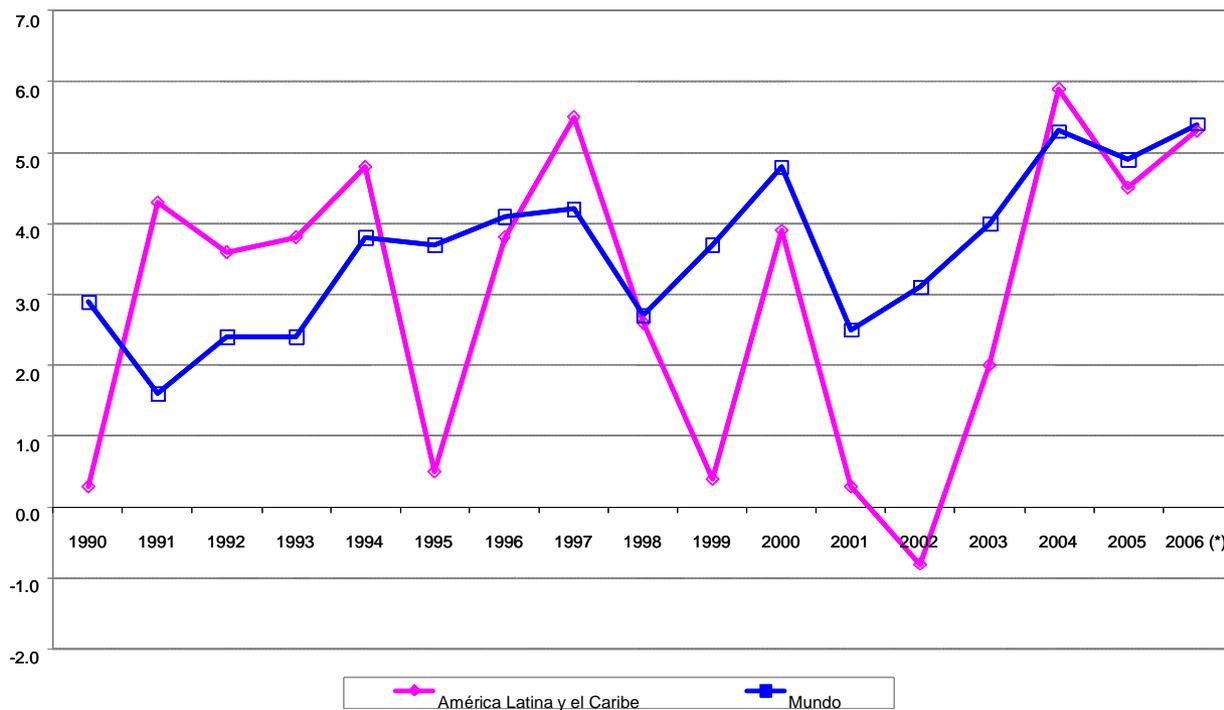
País/ Año	2005	2006	Part. en 2006
Estados Unidos	13%	12%	20%
Unión Europea	8%	12%	21%
Japón	2%	3%	6%
China	31%	30%	15%
Resto de Asia	18%	17%	12%
América Latina y el Caribe	7%	8%	8%
Resto	20%	18%	19%
Total	100%	100%	100%

Fuente: CEPAL

(*) Calculado en término de Paridad del Poder Adquisitivo PPA

Los países de América Latina por su parte, contribuyeron en un 8% al crecimiento del PIB mundial, y su peso económico relativo en el mundo es también del 8%.

Tasa de variación del PIB – América Latina y el Caribe y Total Internacional



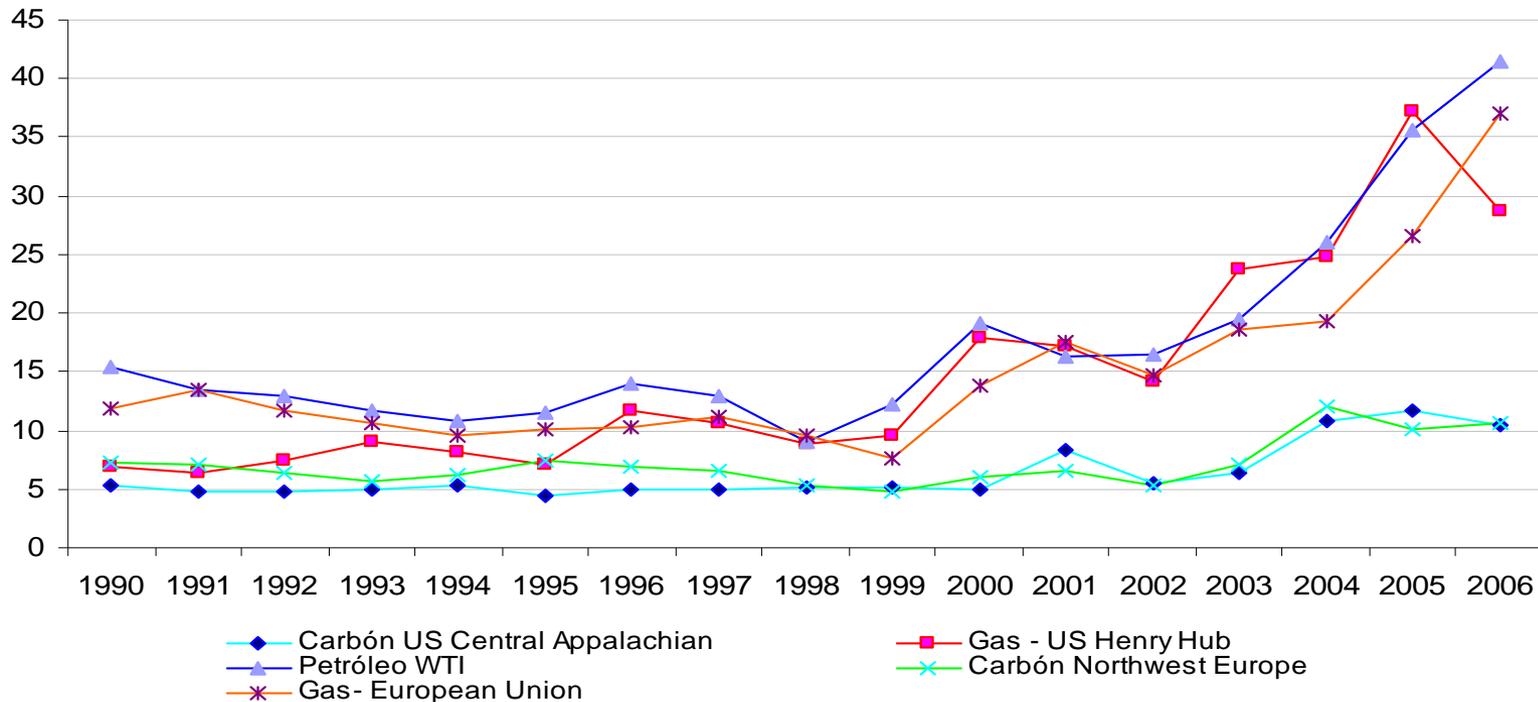
Fuente: Elaboración propia sobre la base de CEPAL (datos América Latina), IMF (datos Mundo)

Desde 1997 a la fecha las economías de los países de la región muestran alta correlación con el desempeño de la economía internacional, aunque sus ciclos parecen ser mas abruptos y la recuperación más lenta.



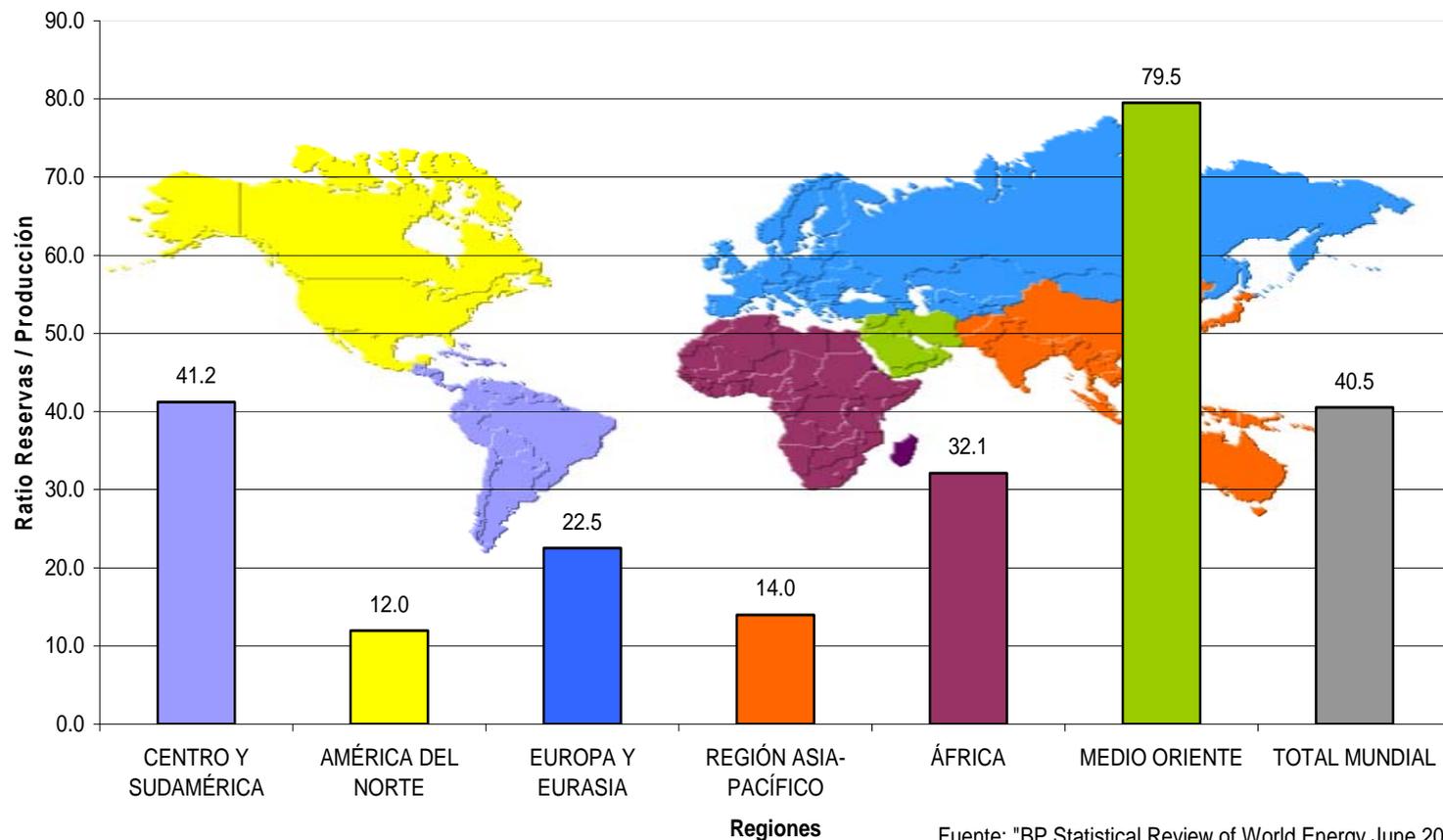
RECURSOS ENERGÉTICOS

Evolución de los precios de los energéticos (USD/millón de Kcal)

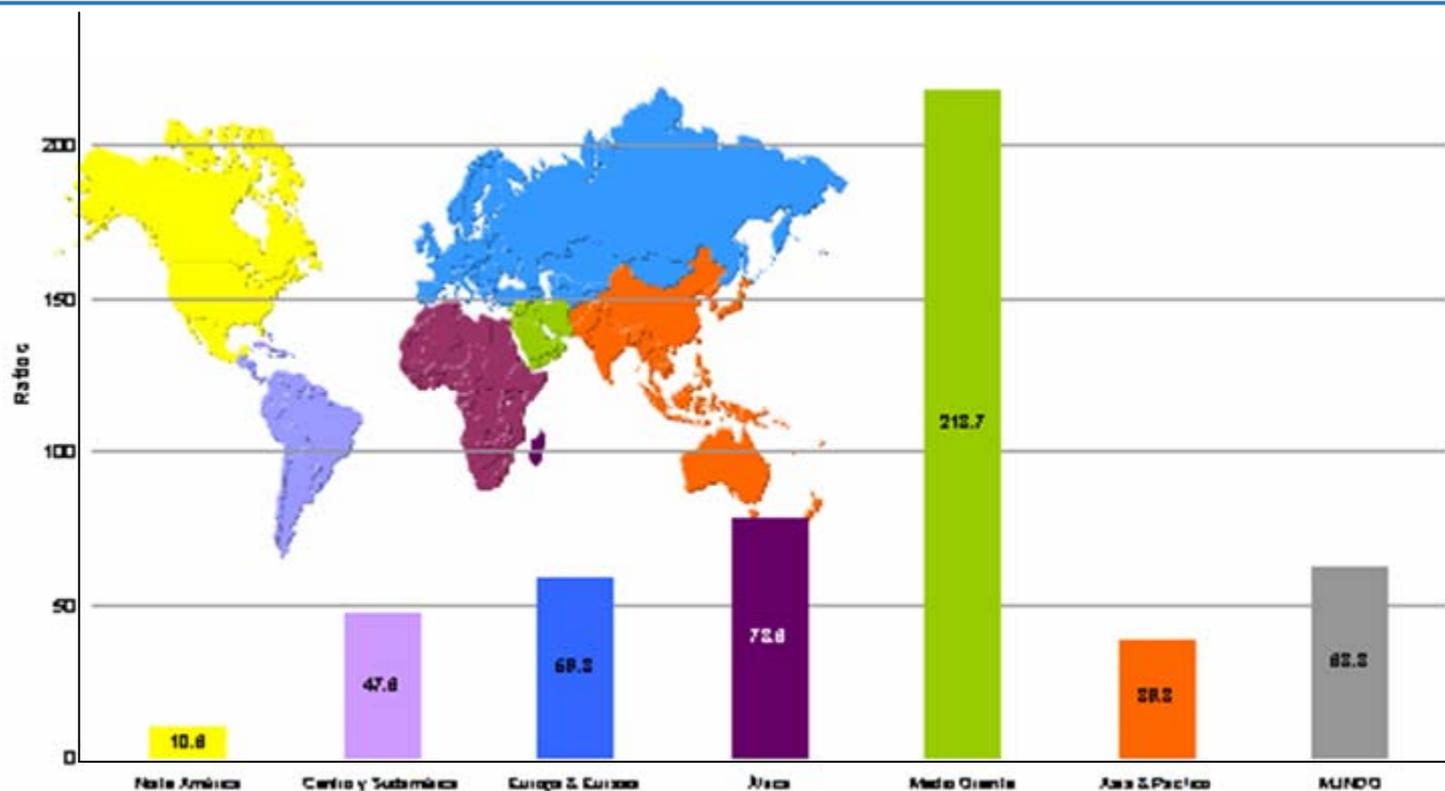


La evolución de los precios de los productos energéticos (carbón, gas, petróleo) durante los últimos años ha tenido una alta correlación, pero especialmente en los dos últimos años aparecen algunas diferencias entre la evolución relativa del gas, el petróleo y el carbón.

Relación Reservas / Producción de Petróleo por Región – Año 2006



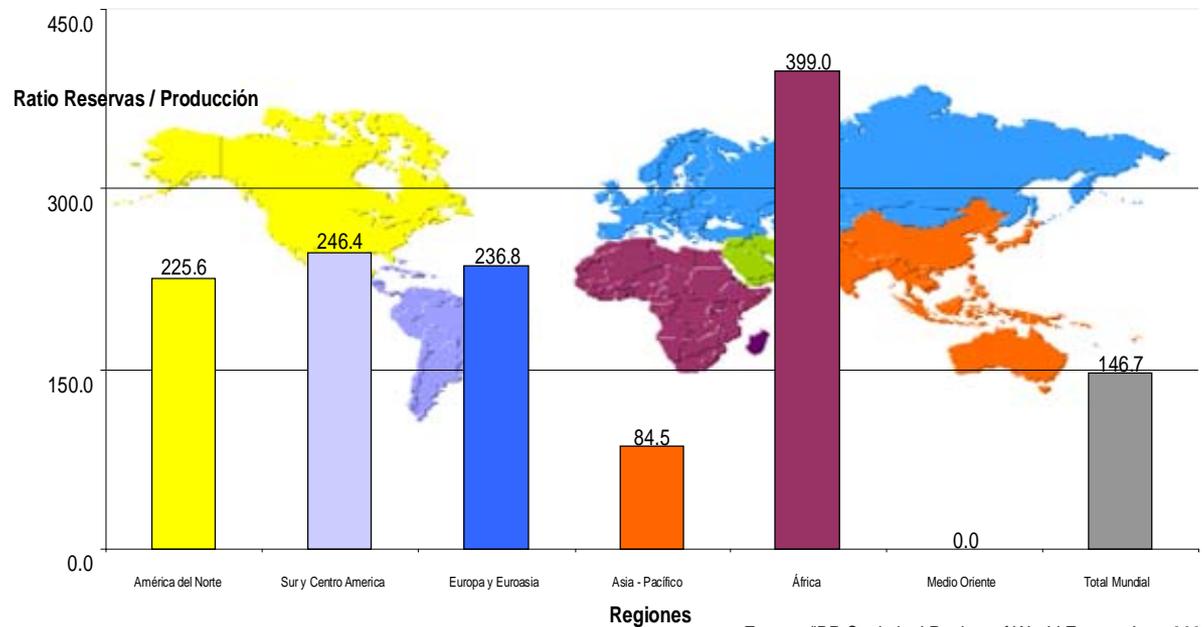
Relación Reservas / Producción de gas natural por región – Año 2006



Fuente: BP Statistical Review of World Energy June 2007

Latinoamérica ha incrementado el consumo de gas en los últimos cinco años cerca del 30%, destacándose especialmente Brasil. La relación reservas / producción en América del Sur y Central es cercana a 47,6 años que indica que el recurso en la región no es escaso.

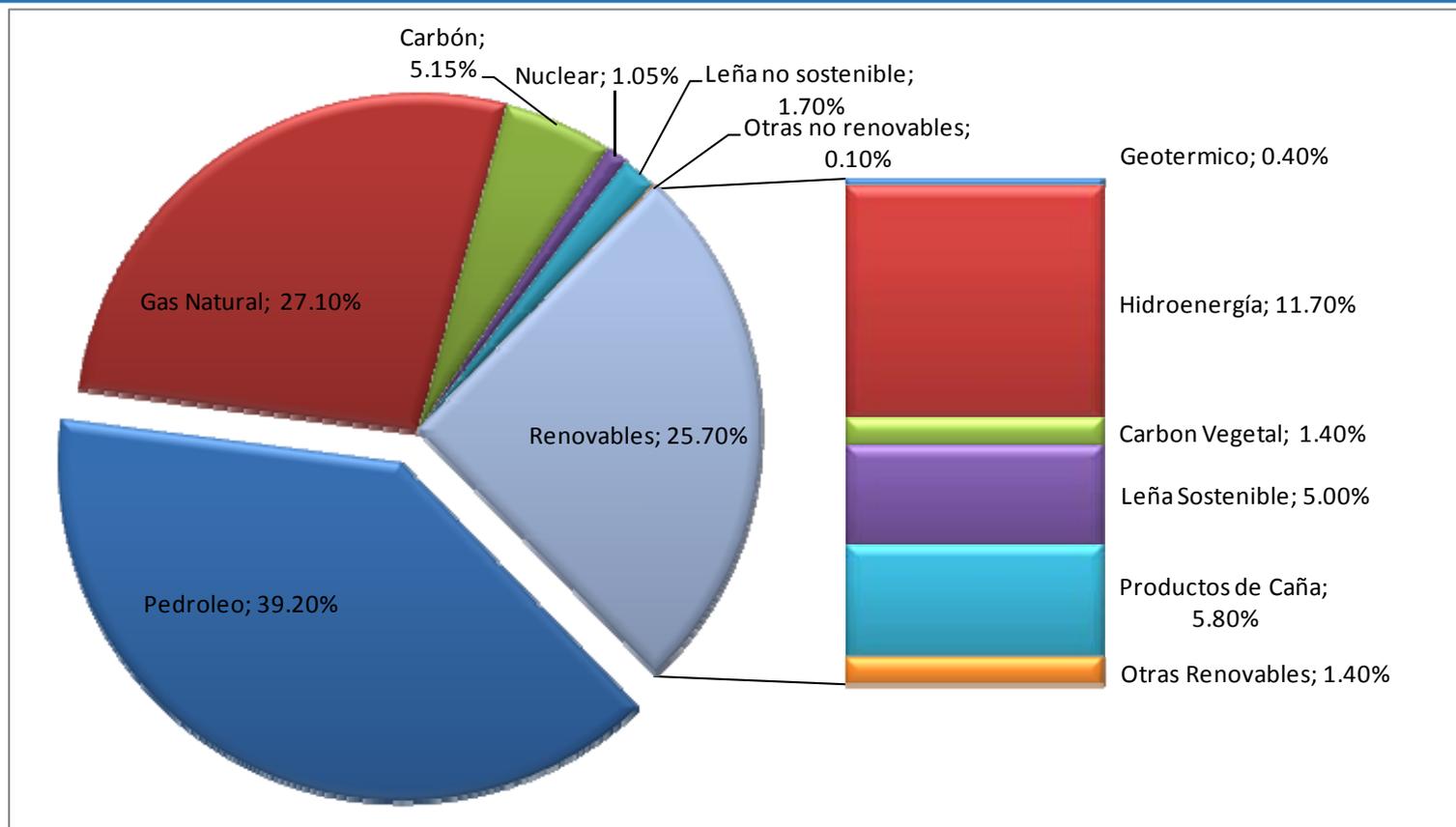
Reservas / Producción de Carbón por Región – Año 2006



Fuente: "BP Statistical Review of World Energy June 2007"

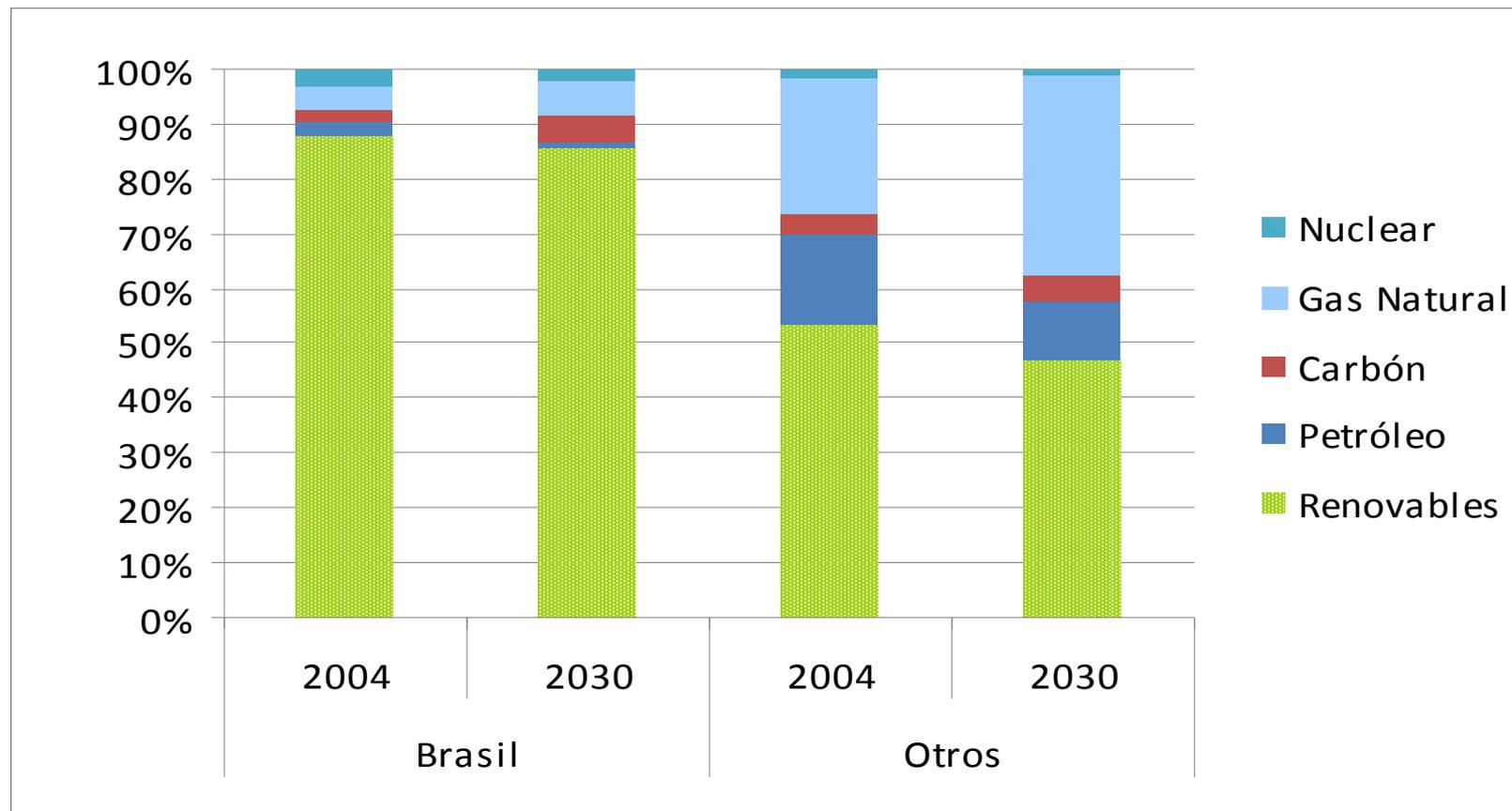
La región de Latinoamérica ha mantenido prácticamente su consumo en los últimos cinco años, especialmente por no haber sido la fuente energética elegida para el incremento de la producción de electricidad

América Latina - Oferta de energías año 2005



FUENTE: CEPAL, con datos de IEA, Renewables in Global Energy Supply. January 2007 y OLADE Sistema de Información Económico Energético. Mayo 2007

América Latina - Oferta de energías esperada

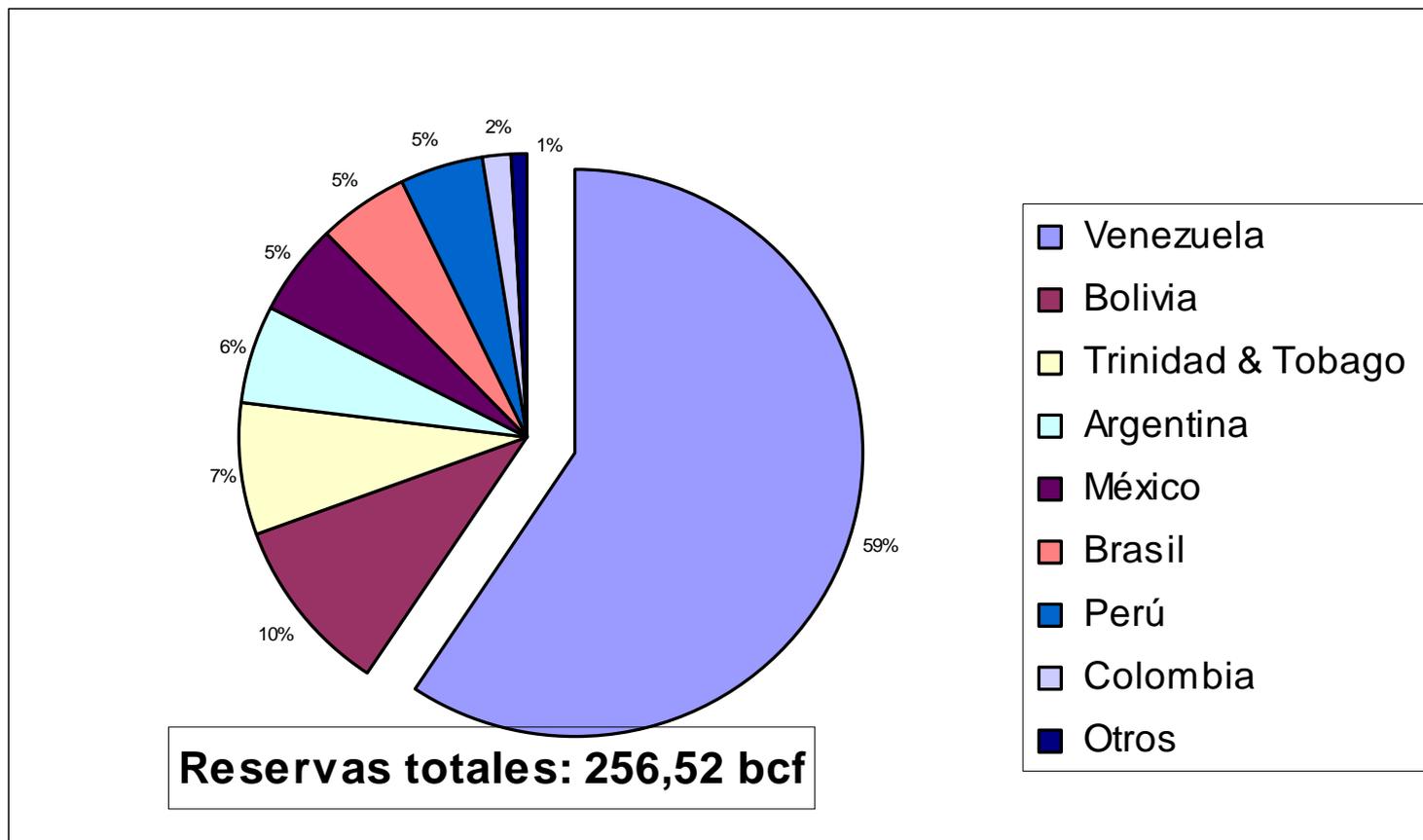


Fuente: EIA Outlook 2007



El gas natural en AL

Las reservas de gas natural- 2006



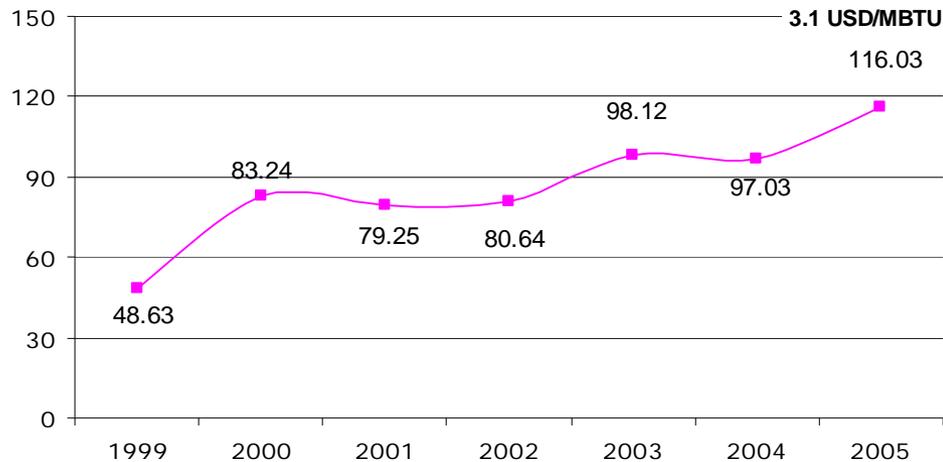
Fuente: BP Statistical Review of World Energy June 2007

La evolución del uso del GN



- ◆ El gas natural ha incrementado de forma importante su participación en la matriz energética de Sudamérica, pasando de un 14% en 1994 a 19% en 2005. El crecimiento no ha sido homogéneo en los distintos países, siendo Brasil y Chile los países con mayor crecimiento en los últimos 10 años. Aún con esta evolución, el consumo per cápita de la región es bajo, siendo cerca del 12% del de Estados Unidos y 20 % del de Europa.
- ◆ Las reservas de gas natural más importantes de Latinoamérica se encuentran en Venezuela, Bolivia, y en la cercana Trinidad Tobago.
- ◆ En Sudamérica y América Central, los intercambios de gas natural por medio de gasoductos se limitan a las exportaciones que realiza Bolivia, a Brasil y Argentina, y las de Argentina a Brasil, Chile y Uruguay.

Precio medio de importación de Brasil y de Argentina (USD /mill m3)

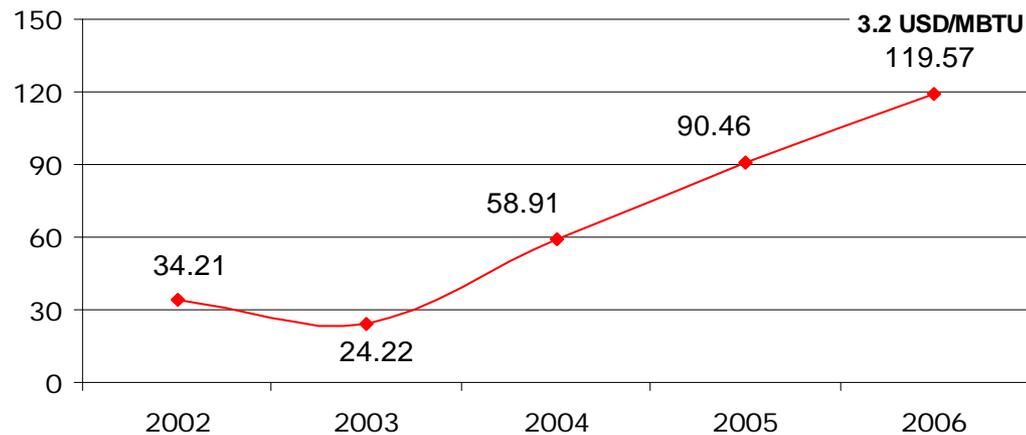


Fuente: ANP de Brasil.

Brasil

Fuente: Secretaría de Energía de Argentina

Argentina

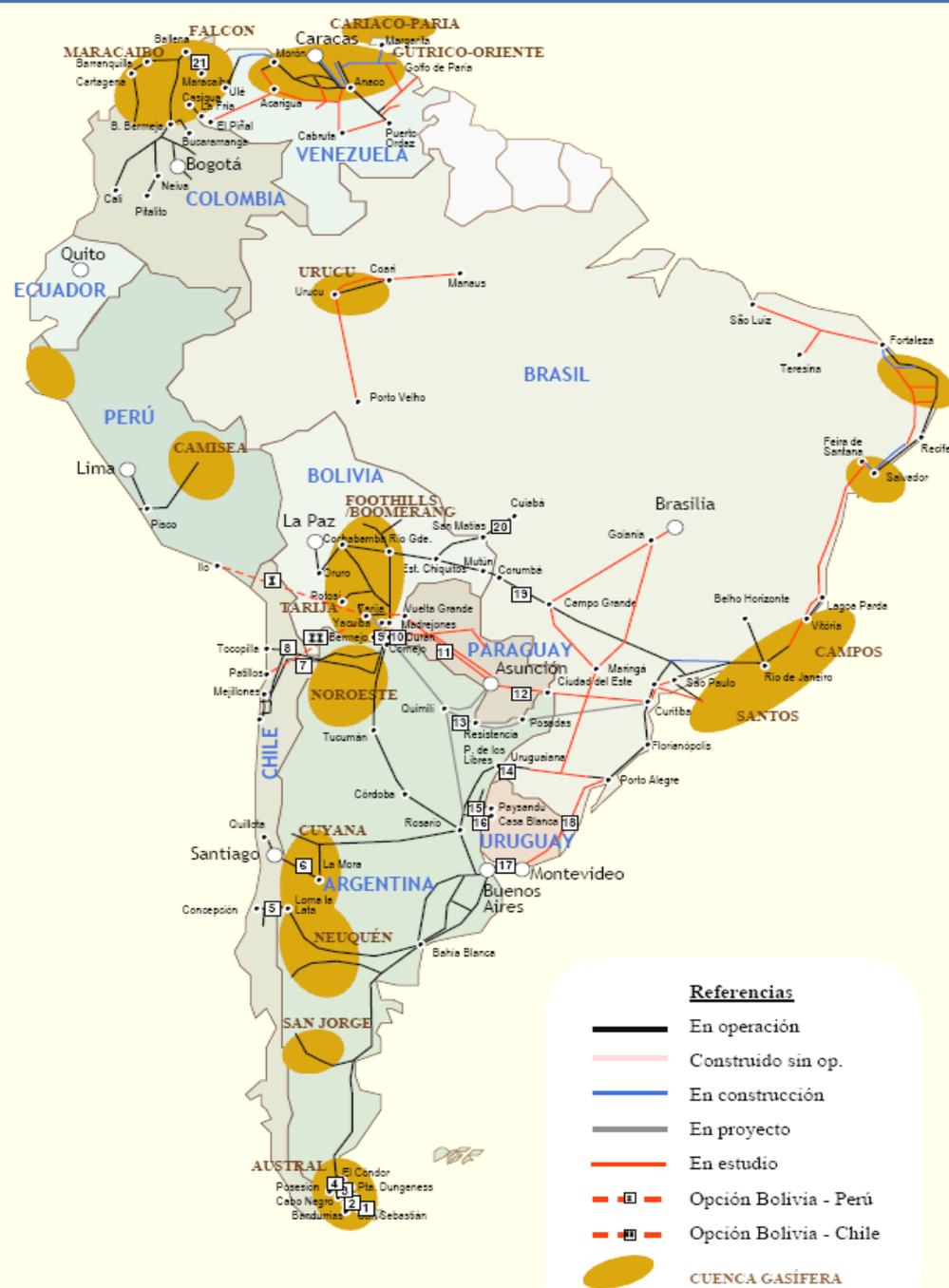


Gasoductos



País	Longitud (km)	Porcentaje
Argentina	22.385	39,2%
México	11.696	20,5%
Colombia	5.312	9,3%
Bolivia	5.214	9,1%
Chile	4.468	7,8%
Brasil	4.337	7,6%
Venezuela	3.297	5,8%
Otros	438	0,8%
Total	57.147	100,0%

Fuente: ARPEL & OLADE, año 2005

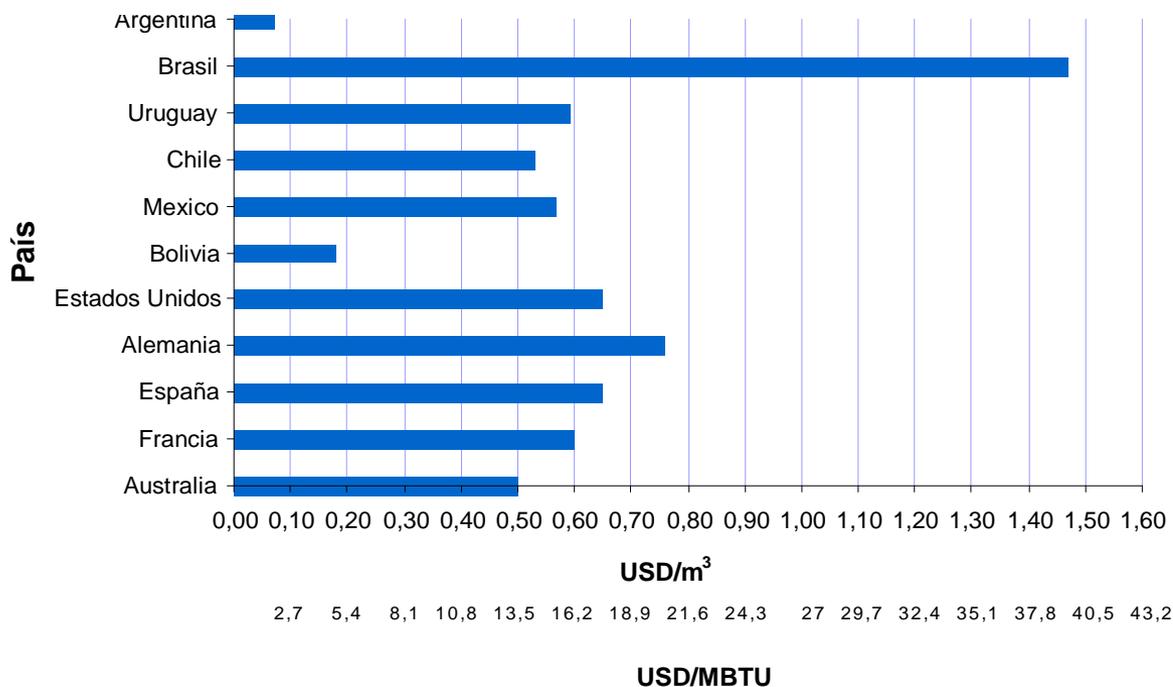


DBF

Precio del gas natural al consumidor final (2005)



Categoría Residencial – con impuestos

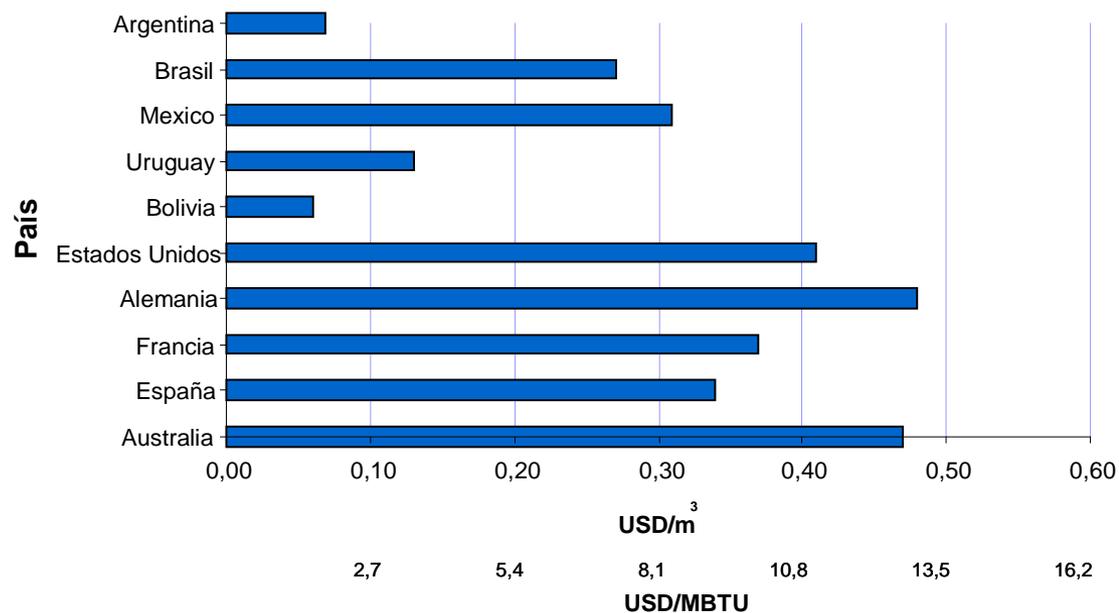


Fuente: Metrogas – Comparación internacional de tarifas de gas natural para clientes a Septiembre 2005

Precio del gas natural al consumidor final (2005)



Industrial – Grandes Usuarios (sin impuestos)

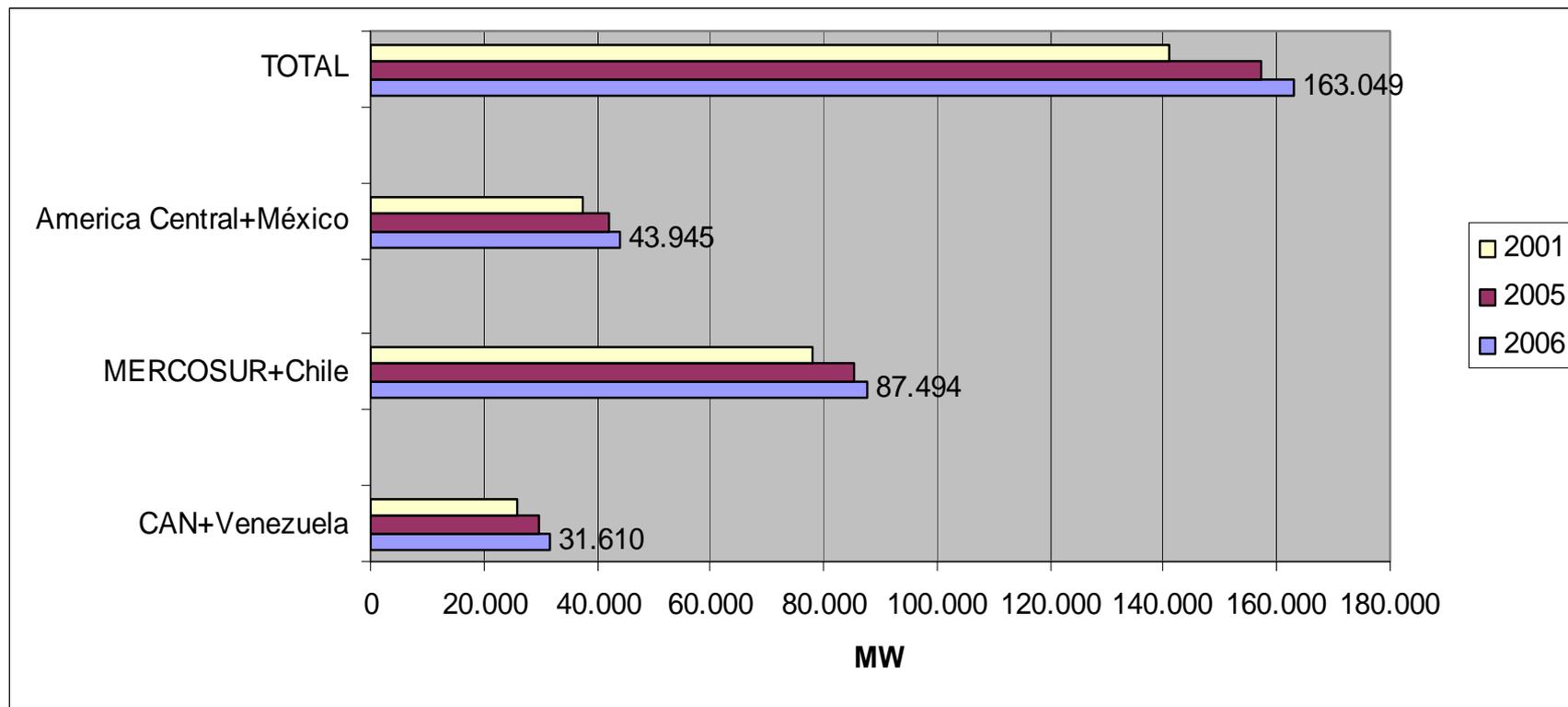


Fuente: Metrogas – Comparación internacional de tarifas de gas natural para clientes a Septiembre 2005



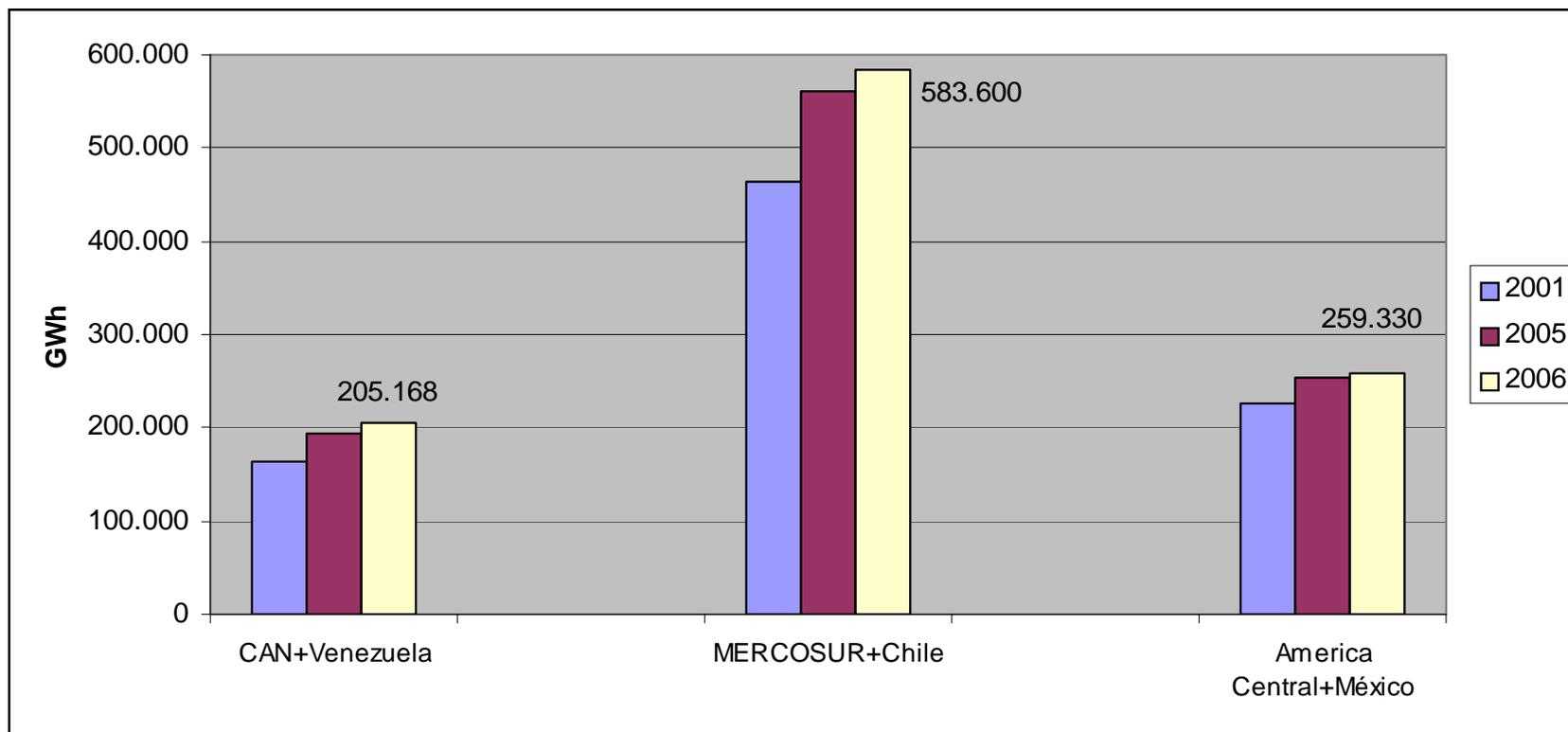
Energía Eléctrica

Demanda máxima (MW)



Fuentes: CIER y CEPAL, Subsecretaría de Energía de México, SIGET, SDEC-SIC, OSINERG, CAMMESA, OPSIS, ONS, DNCU

Energía demandada (incluye pérdidas)



Fuentes: CIER y CEPAL, Subsecretaría de Energía de México, SIGET, CDEC-SIC, OSINERG, CAMMESA, OPSIS, ONS, DNCU

Demanda 2006: Las características regionales

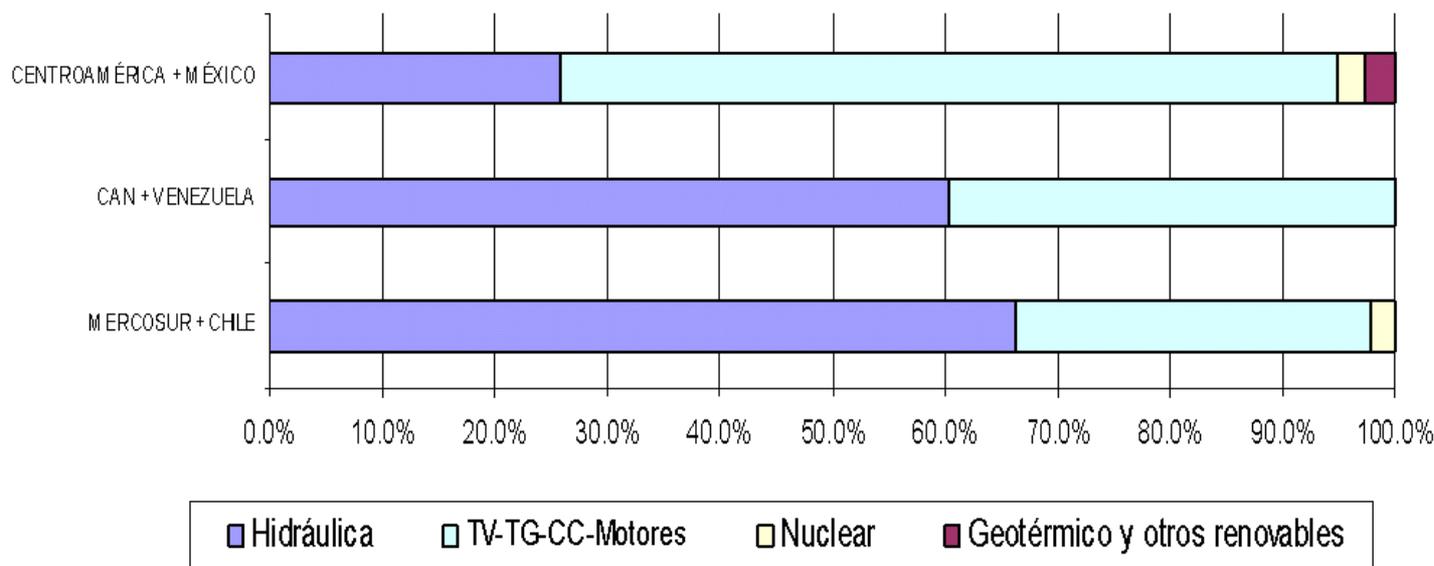


País	Area (km ²)	Población (10 ³)	PIB(*) (10 ⁶ USD)	PIB (*) per capita (USD)	Demanda (GWh)
CAN + Venezuela	4.718.320	123.130	462.952	3.759,90	204.598
América Central + México	2.331.304	142.229	925.460	6.506,80	259.330
MERCOSUR+ Chile	12.618.775	254.868	1.456.227	5.713,70	583.600
TOTAL	19.668.399	520.227	2.844.639	5.468,10	1.047.528

(*) Producto Interno Bruto a precios corrientes de mercado
Elaborado con base en datos CEPAL para 2006

Fuentes: CIER, CEPAL

Capacidad instalada en AL



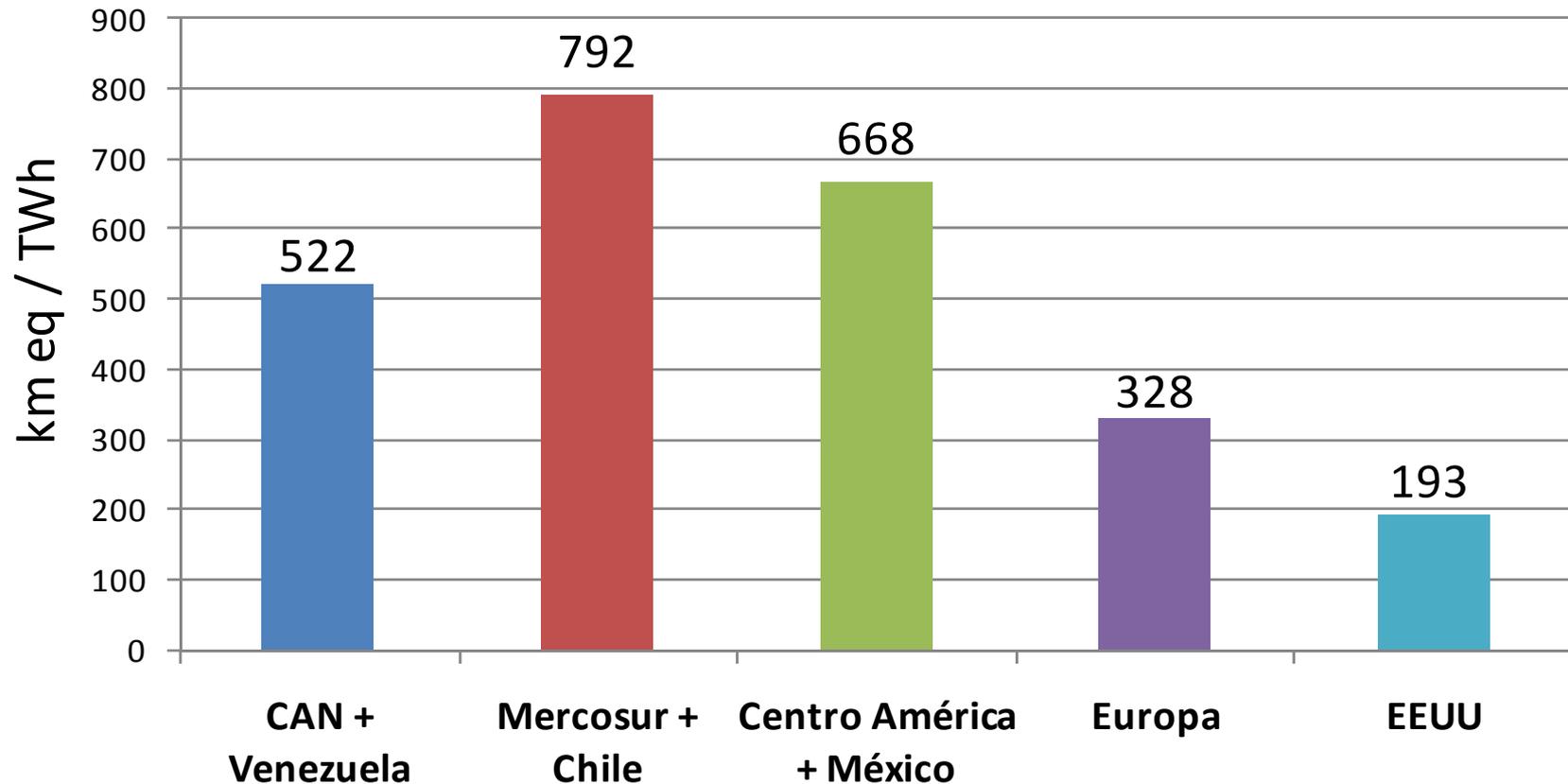
Capacidad instalada por tipo (Año 2005) (MW)

Unidad: MW

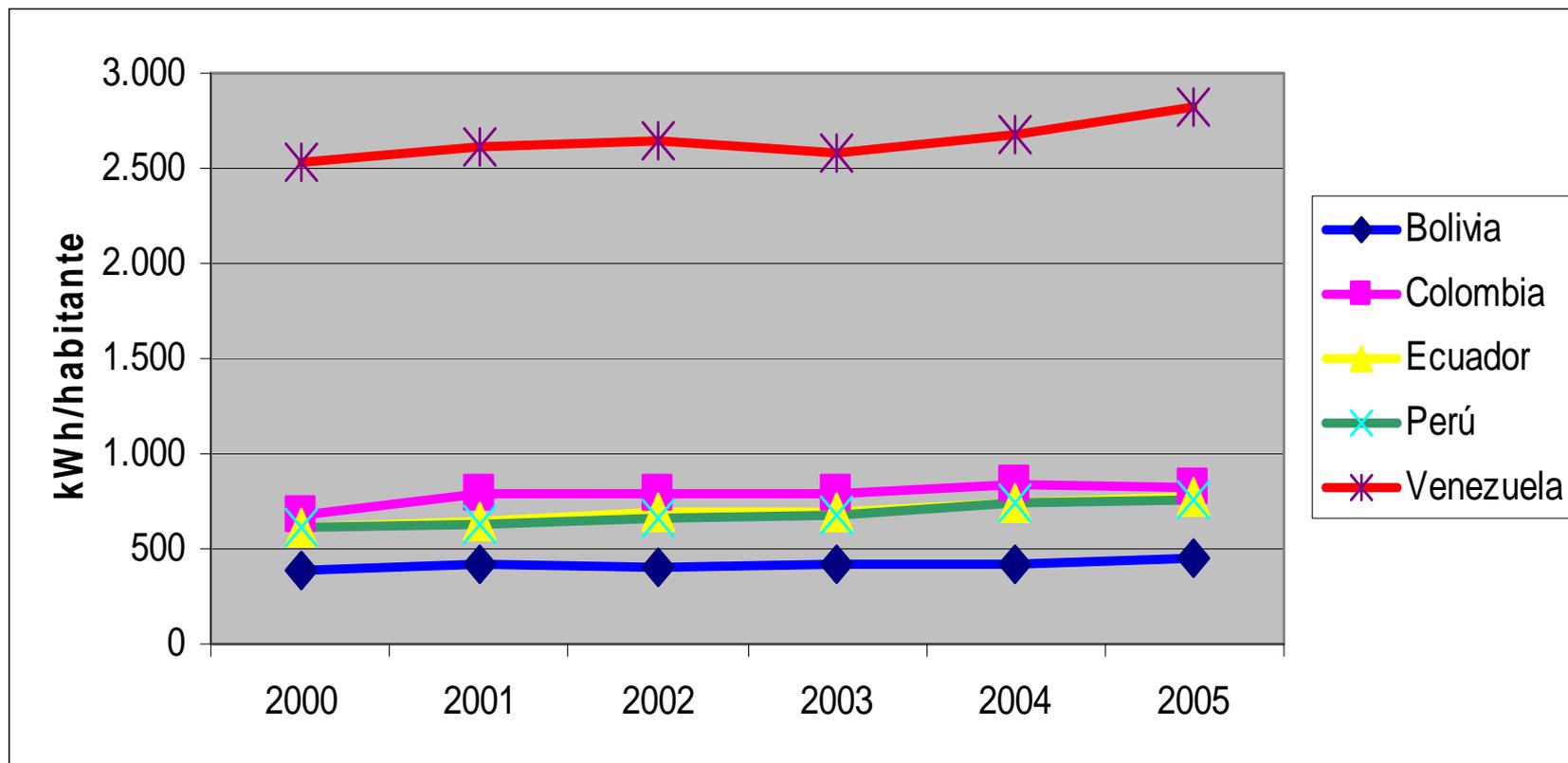
	Argentina	Brasil	Chile	Colombia	México	Venezuela	Resto	Total
Hidráulica	9.906	71.060	4.726	8.943	10.536	14.413	18.826	138.410
Nuclear	1.018	2.007	-	-	1.365	-	-	4.390
Térmica Convencional y Otros	17.368	19.798	7.637	4.405	34.629	8.497	11.530	103.864
Total	28.292	92.865	12.363	13.348	46.530	22.910	30.356	246.664

Fuentes: CIER, CEPAL

Transmisión: Longitud equivalente por unidad de demanda de energía anual

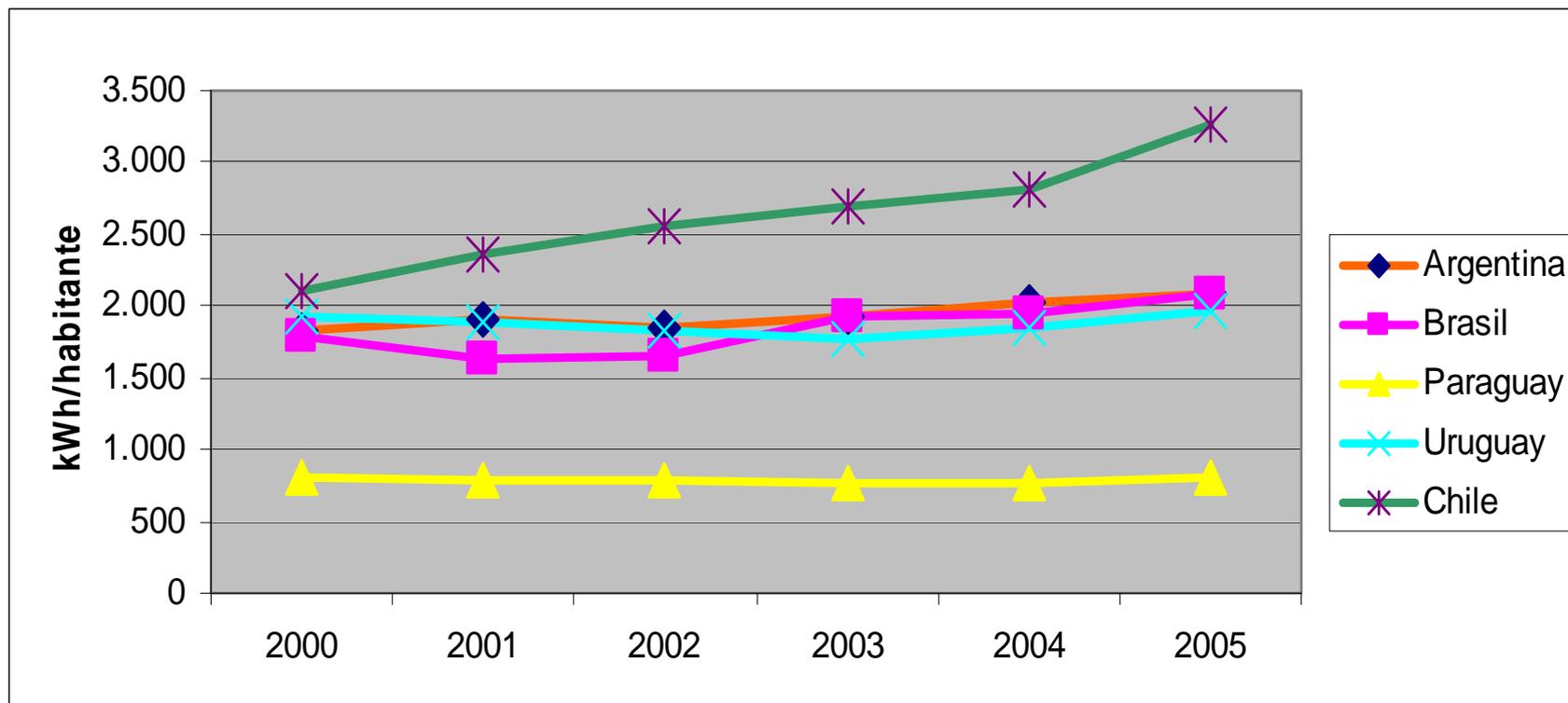


Energía consumida por habitante CAN + Venezuela



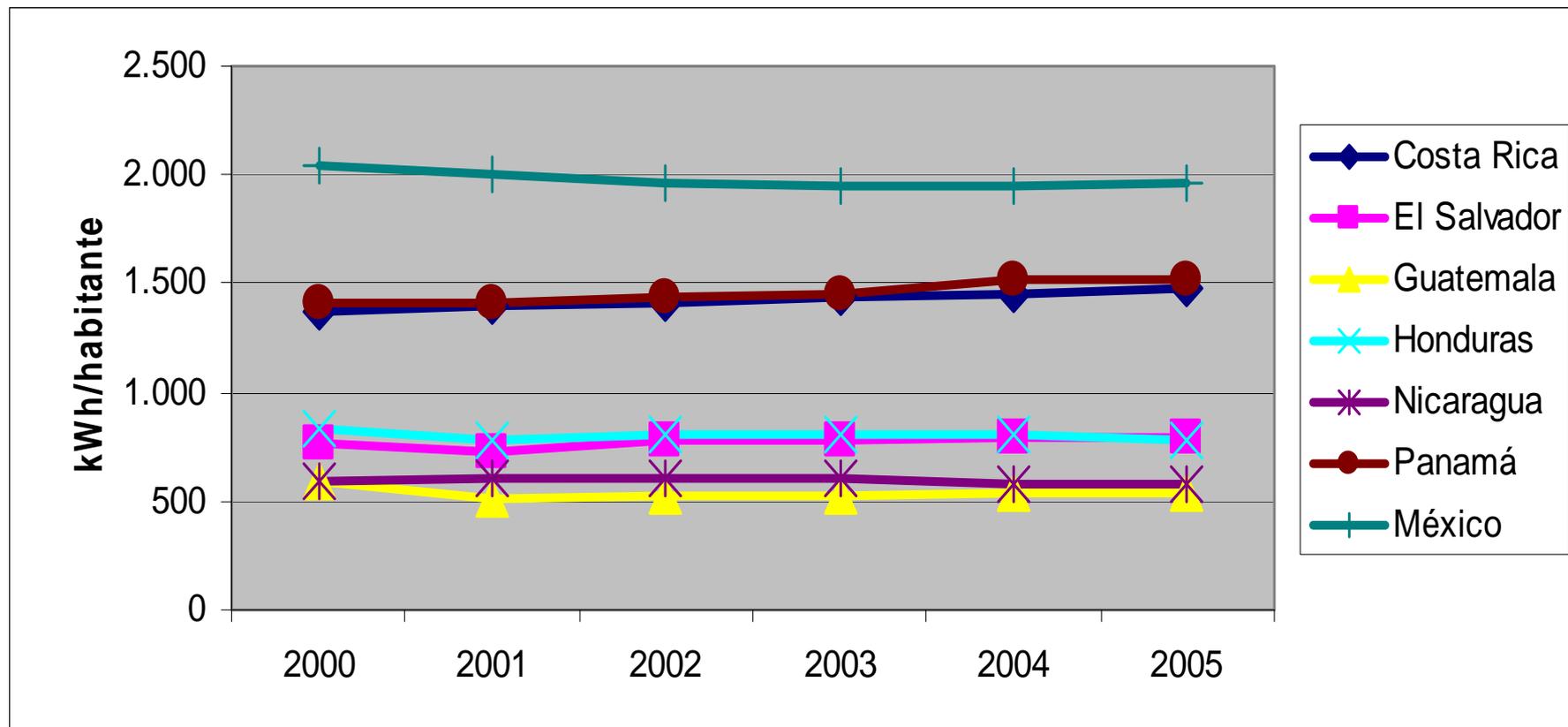
Fuentes: CIER y CEPAL

Energía consumida por habitante MERCOSUR + Chile



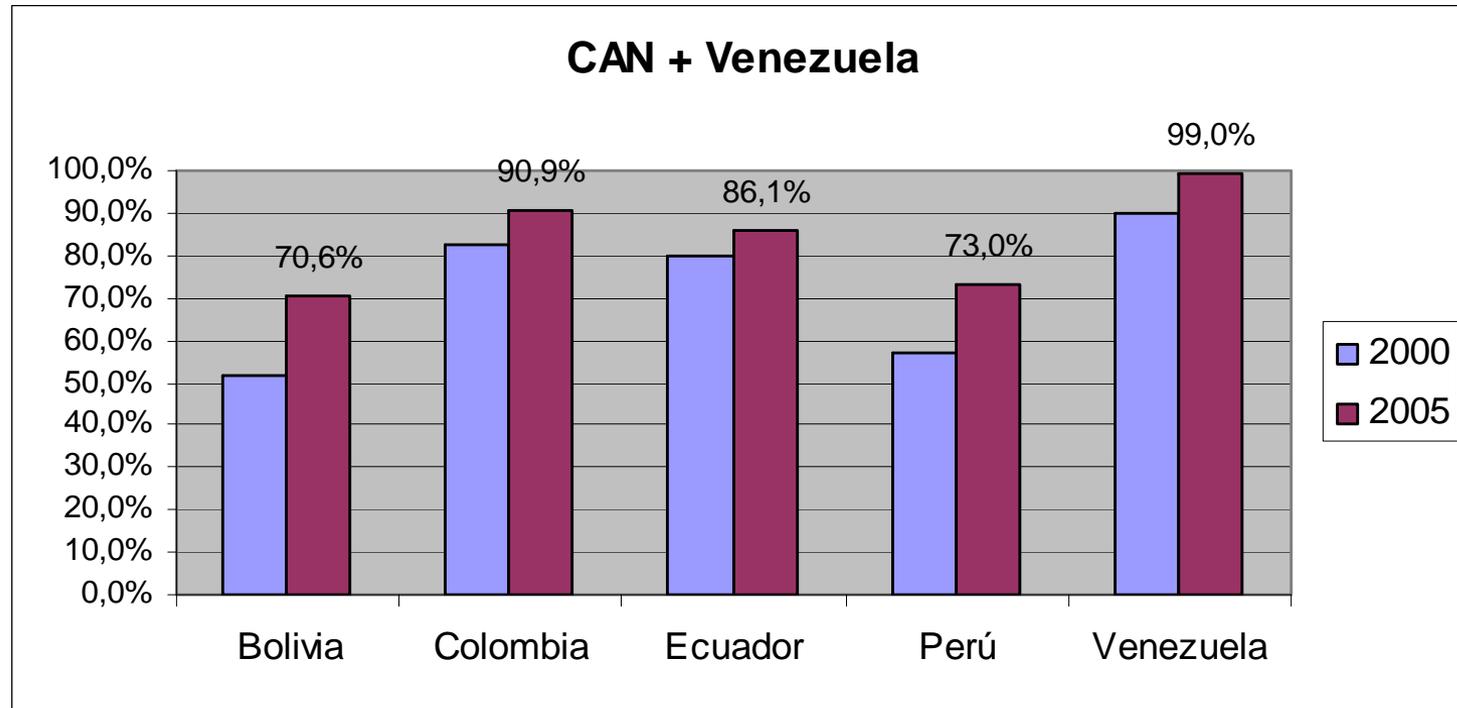
Fuentes: CIER y CEPAL

Energía consumida por habitante América Central + México



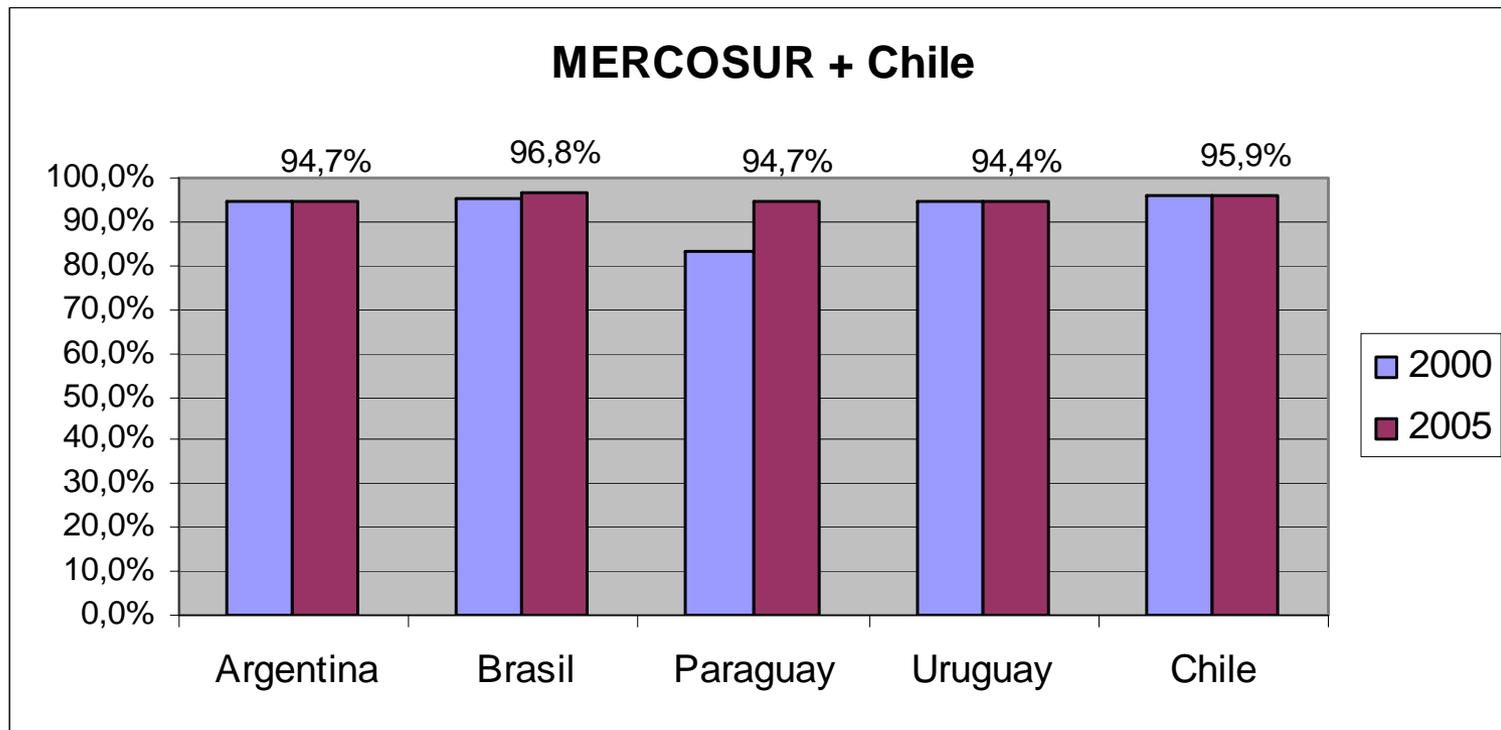
Fuentes: CIER y CEPAL

Viviendas electrificadas (%)



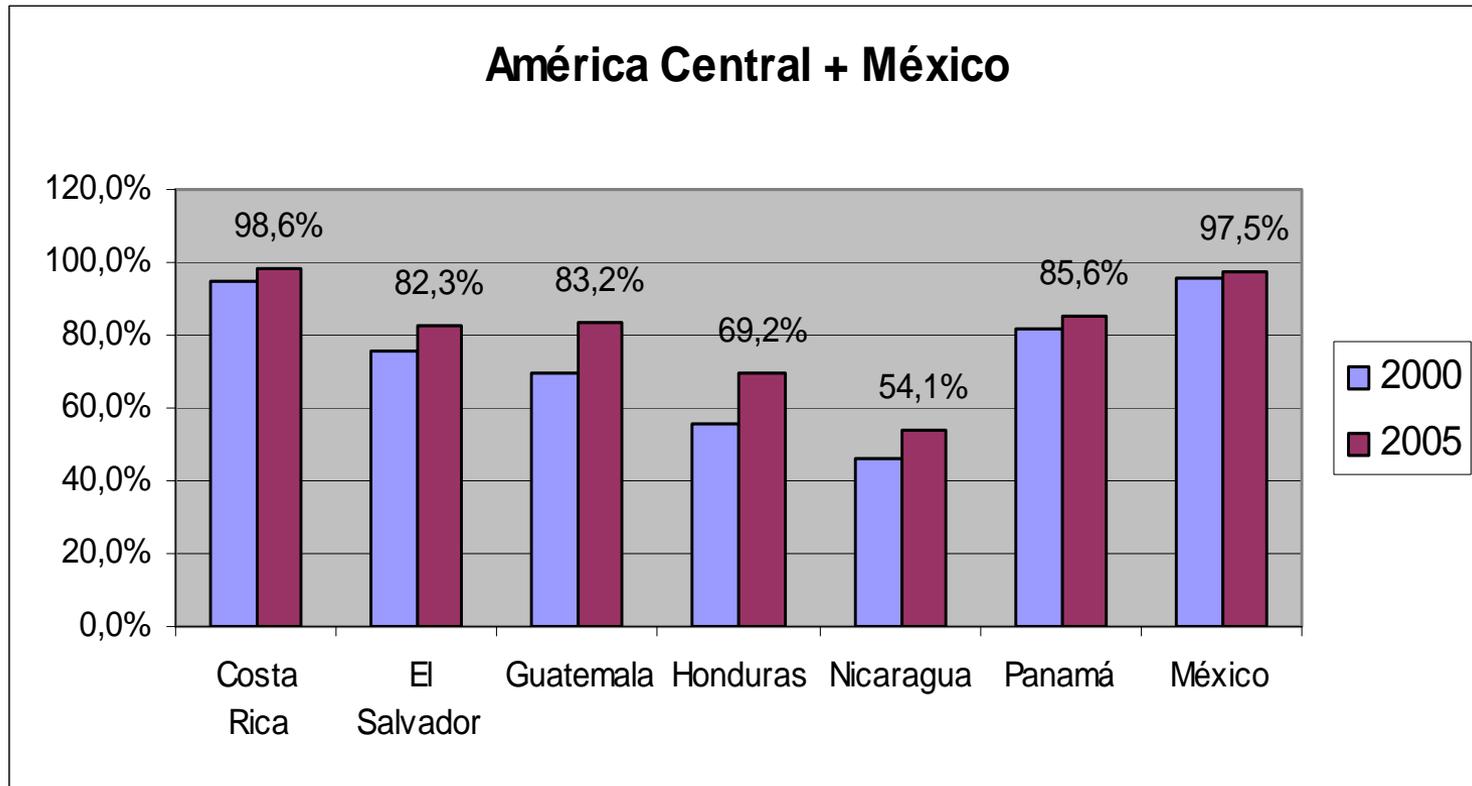
Fuente: CIER,

Viviendas electrificadas (%)



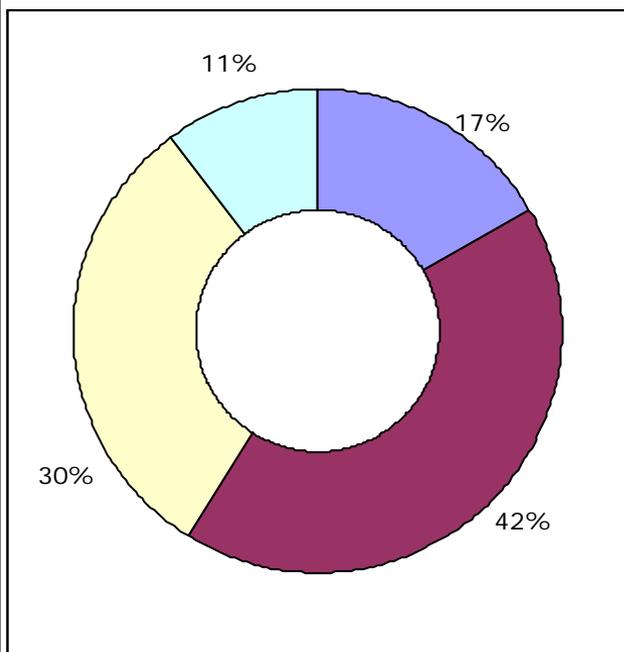
Fuente: CIER.

Viviendas electrificadas (%)

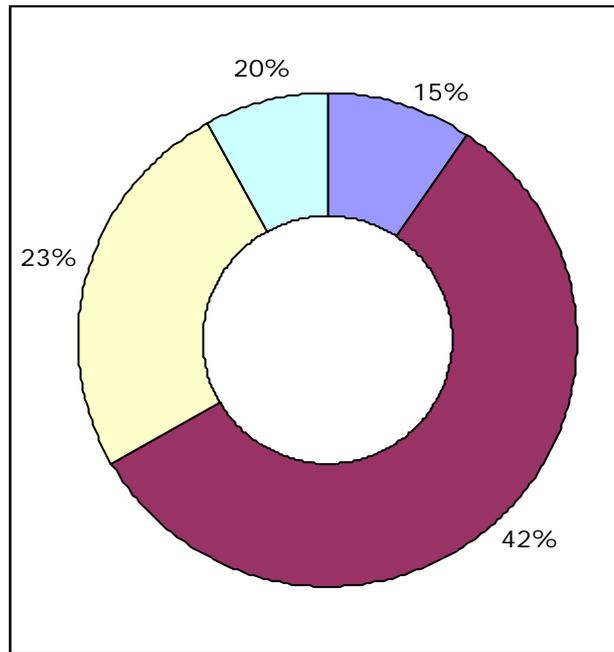


Fuentes: CEPAL e Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática de México

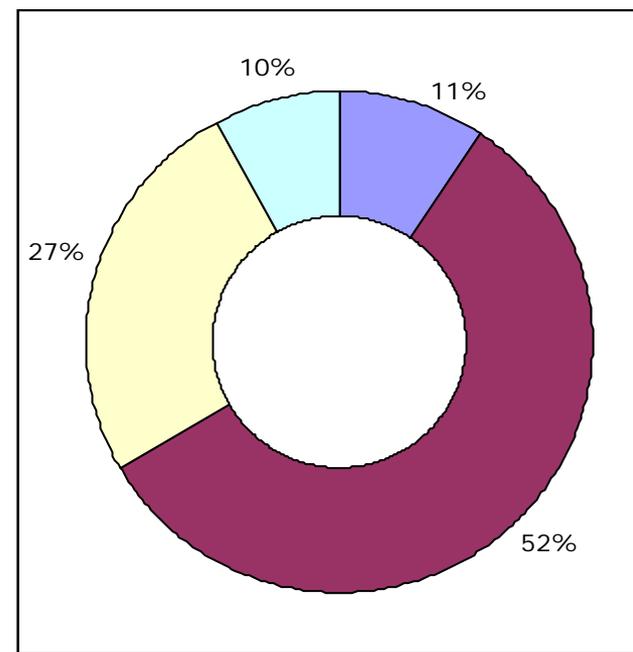
Facturación por sectores de consumo Año 2005



CAN+Venezuela



MERCOSUR+Chile



America Central+México

■ Consumos comerciales
■ Consumos industriales

■ Consumos residenciales
■ Alumbrado público y otros

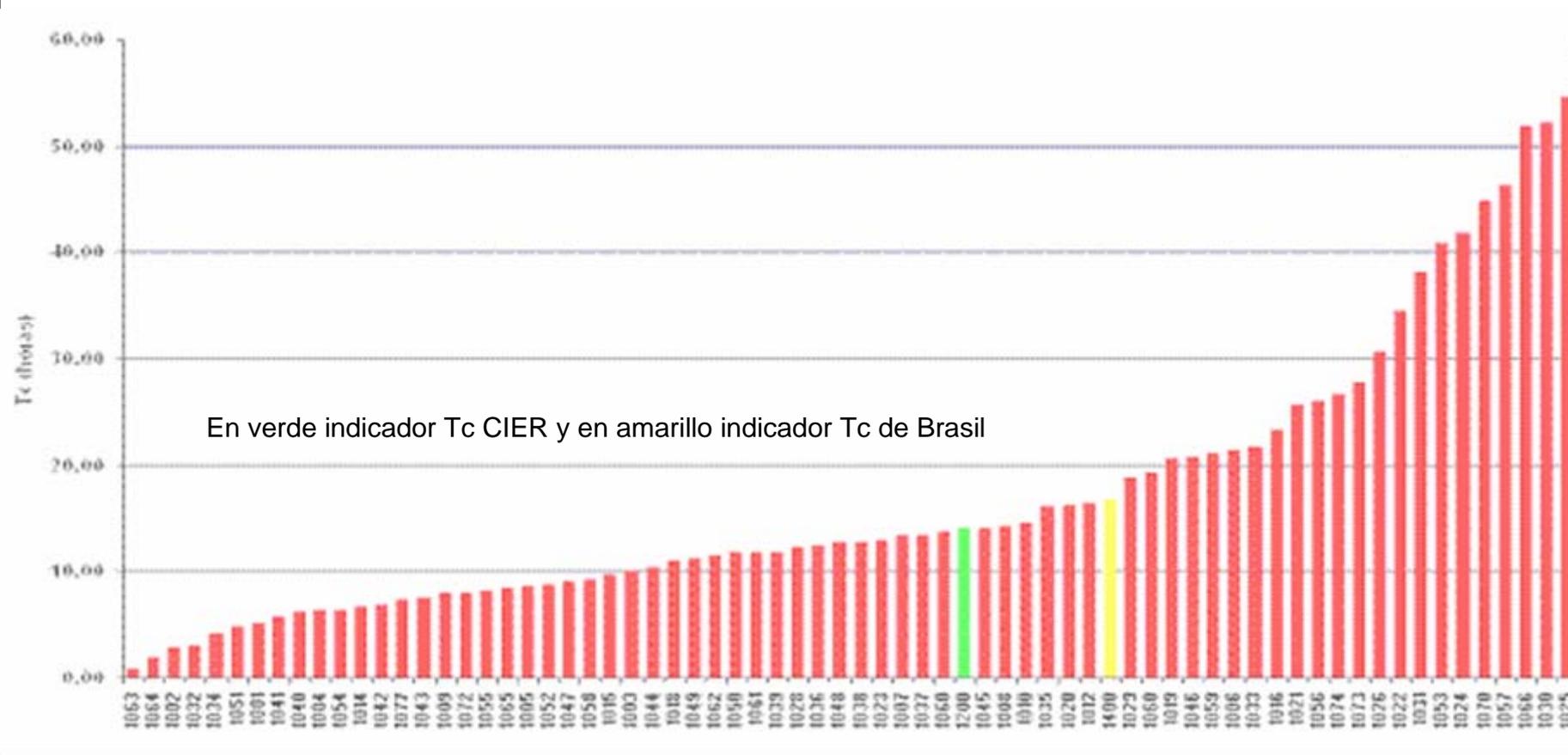
Fuentes: CIER y CEPAL, Subsecretaría de Energía de México, SIGET, INE de Chile, OSINERG

Frecuencia media de interrupción por cliente (Fc) CIER total de incidencias



Fuente: CIER- Proyecto CIER 06: Calidad de los servicios de la distribución

Tiempo total de interrupción por cliente (Tc) total de incidencias

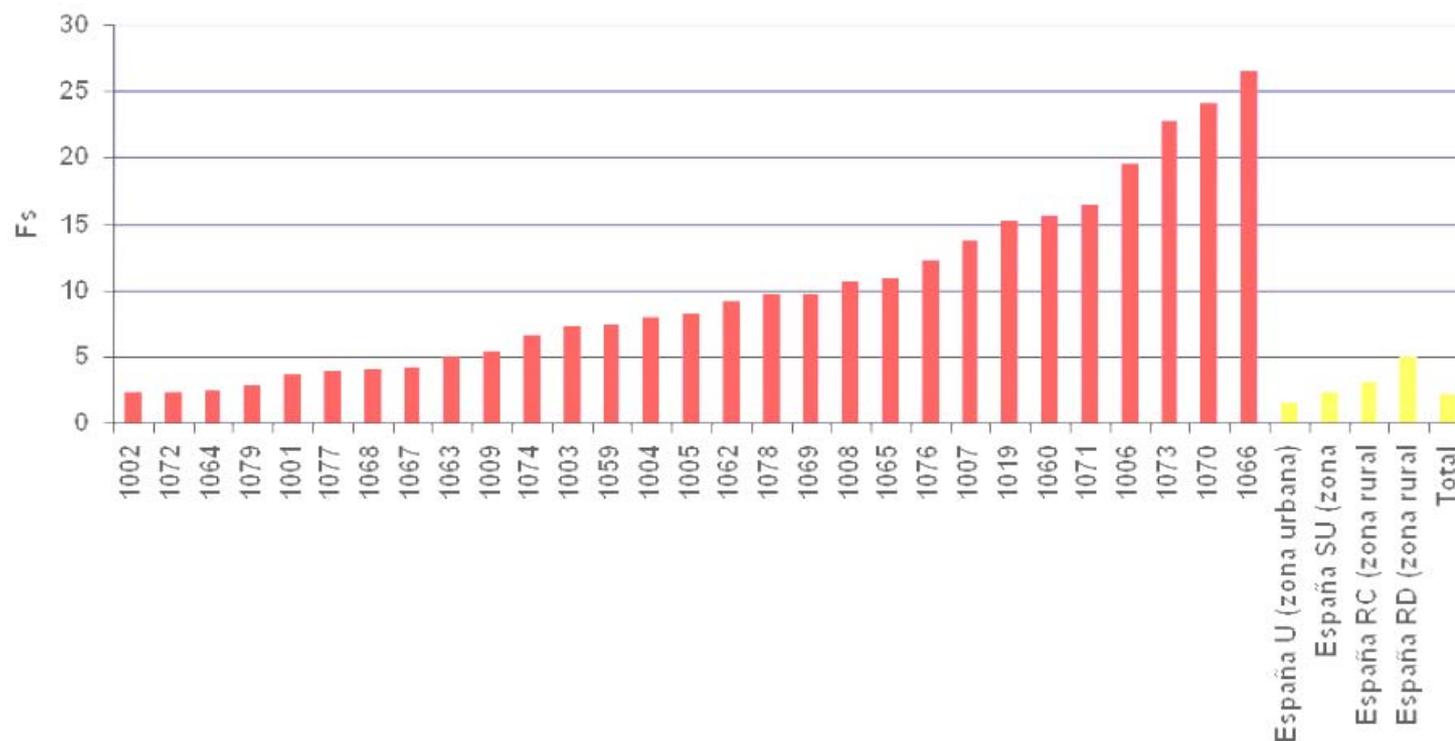


Fuente: CIER- Proyecto CIER 06: Calidad de los servicios de la distribución

Comparación de indicadores de calidad CIER con los de España



a) Frecuencia media de interrupción del sistema y NIEPI

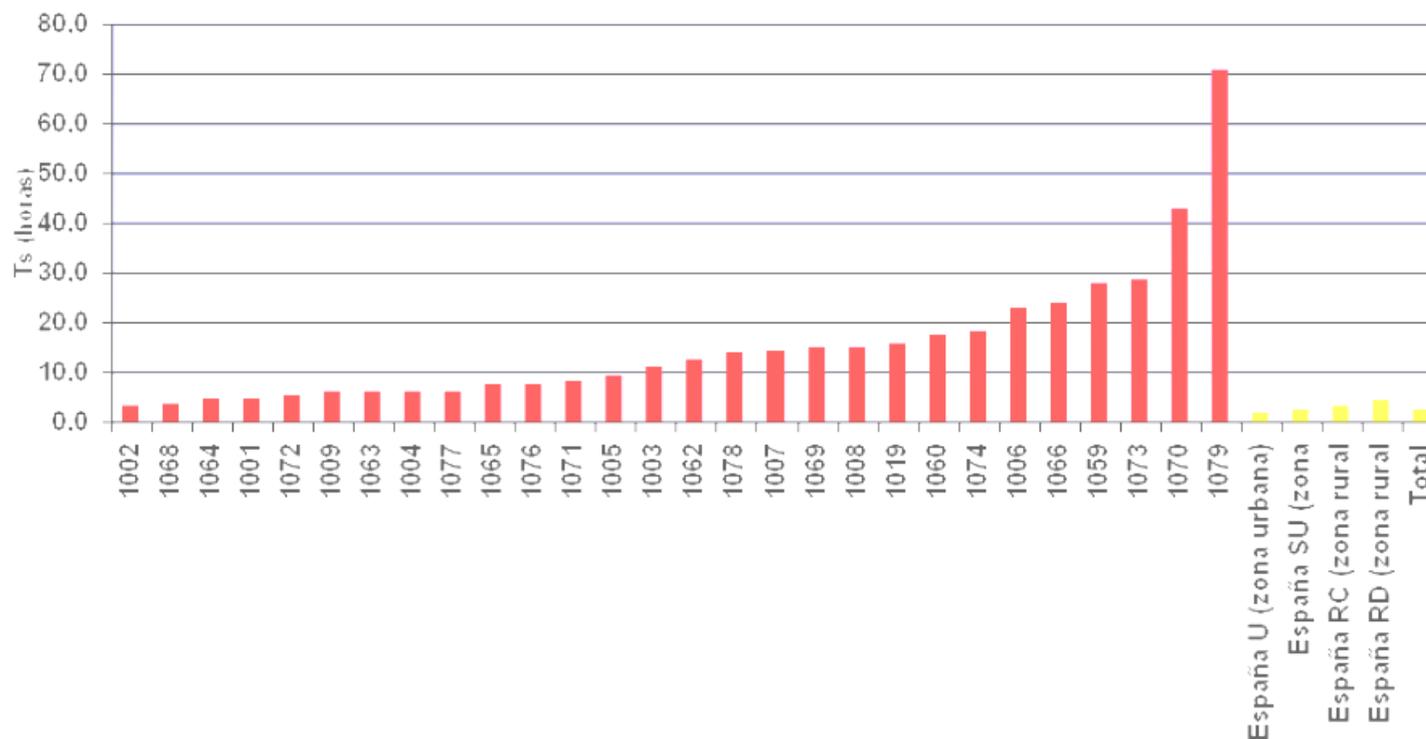


Fuente: CIER- Proyecto CIER 06: Calidad de los servicios de la distribución

Comparación de indicadores de calidad CIER con los de España

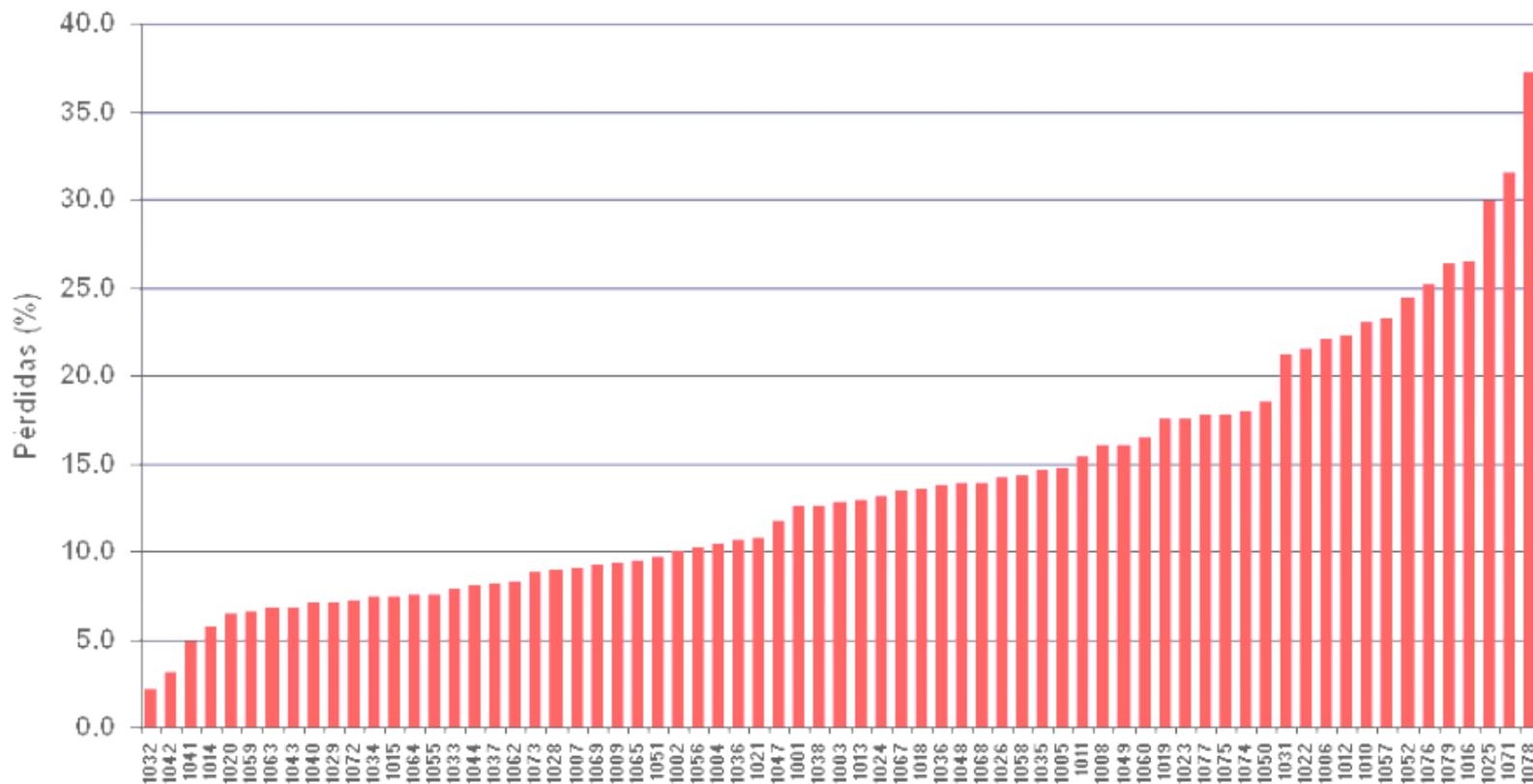


b) Tiempo total de interrupción (Ts) y TIEPI



Fuente: CIER- Proyecto CIER 06: Calidad de los servicios de la distribución

Pérdidas totales



Fuente: CIER- Proyecto CIER 06: Calidad de los servicios de la distribución

- ◆ Excepto en Paraguay, México, Honduras y Costa Rica, en todos los otros países de Sudamérica y América Central se han emprendido importantes reformas que han afectado la estructura institucional y regulatoria del sector eléctrico en la década del 90 y en la actual.
- ◆ Estos cambios han sido muy disímiles, en algunos casos incluso entre los sectores gas y electricidad de un mismo país, se han desarrollado en tiempos diferentes y han incorporado estructuras de distintas características.
- ◆ No obstante, puede argumentarse que si bien cada caso es distinto, el modelo y los principios que motivaron los cambios en la mayoría de los países fueron los mismos, con excepción de Venezuela.

- ◆ Algunos países de la región (Chile, Colombia, Perú) han continuado su avance en el marco del mismo modelo de mercado y las modificaciones regulatorias recientes apuntan a ajustar o mejorar algunos aspectos específicos del mismo. En particular se ha acentuado la tendencia a la planificación centralizada de la transmisión.
- ◆ No obstante, en los últimos tiempos se está reanalizando la permanencia de los modelos aplicados en varios países, entre ellos Bolivia y Ecuador.

Mercados Mayoristas (1)



Caracterización	Comprador único o empresas integradas	Mercado Mayorista
Sin Mercado competitivo	Costa Rica Honduras Paraguay Venezuela México	
Mercado de Ofertas Spot a Precios Libres		Colombia El Salvador (en tanto no se implemente la nueva Ley)
Mercado de Ofertas Spot a Precios Regulados (costos variables de producción)		Argentina Bolivia Brasil Chile Ecuador El Salvador Guatemala Nicaragua Perú Uruguay (en curso de implementación) Panamá

Mercados Mayoristas (2)



Caracterización	Comprador único o empresas integradas	Mercado Mayorista
Pago de Capacidad		Argentina Bolivia Colombia (en realidad hay un cargo por Energía Firme) Chile Ecuador El Salvador (una vez que se implemente la nueva Ley) Guatemala Nicaragua Perú Panamá
Licitaciones reguladas para el ingreso de nueva generación		Brasil Colombia (subastas para Energía Firme) Chile El Salvador (con la nueva Ley) Guatemala Perú (con la nueva Ley y reglamento de suministro de electricidad aprobado mediante Decreto Supremo N° 052-2007-EM)

- ◆ Se eligió como temas claves:
 - La planificación: hoy en día todos los países planifican la transmisión
 - Las licitaciones de transmisión: Colombia, Argentina, Chile, Brasil, Bolivia, Perú, Guatemala tienen licitaciones para la expansión de la transmisión
 - Cargos por uso: los hay por distancia y estampillado

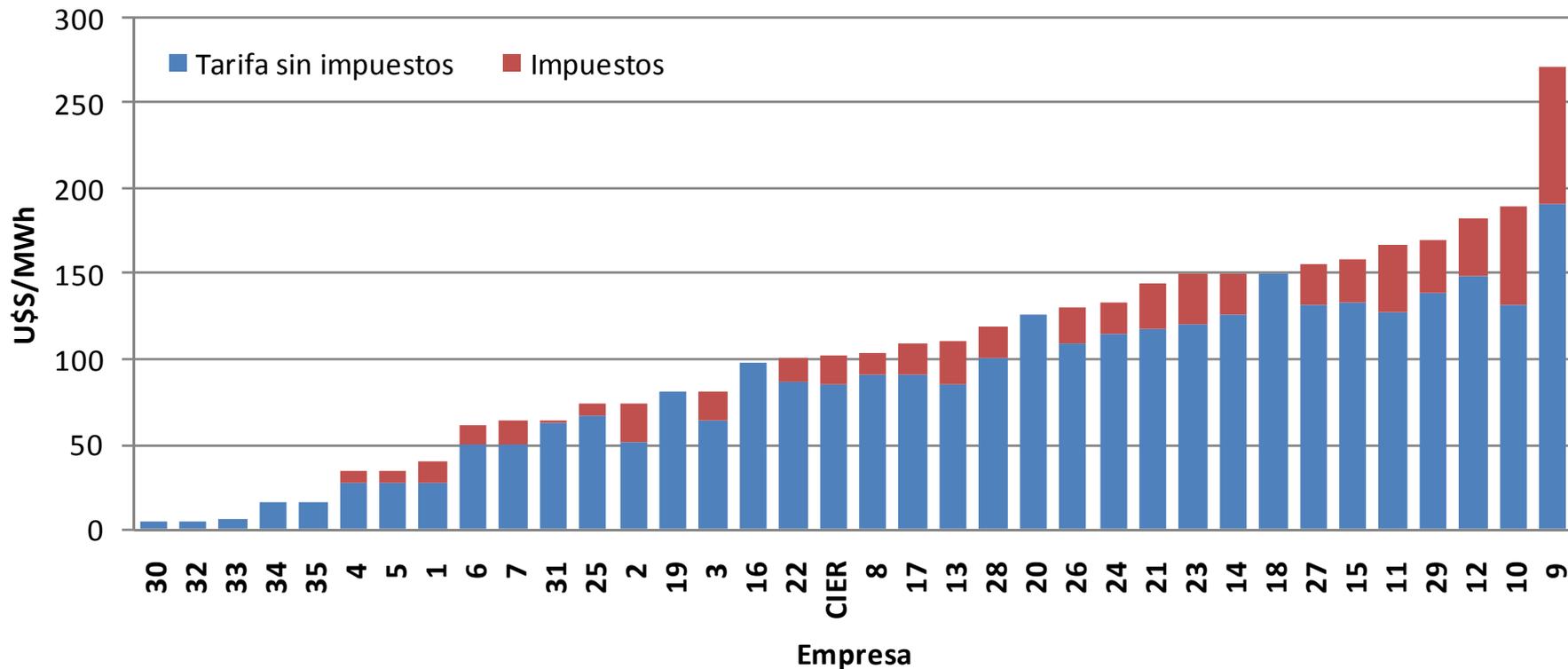
- ◆ Se detalló para cada país
 - Tipo de regulación
 - Obligación de suministro
 - Existencia de la figura de comercializador
 - Obligación de contratar en el mercado mayorista
 - Tipo de estructura tarifaria
 - Existencia de subsidios cruzados
 - Peaje a usuarios no regulados
 - Tipo de control
 - Esquema de penalizaciones
 - Periodo tarifario

Precio de la energía eléctrica al usuario final (USD/MWh)



Cliente Residencial:

Potencia= 3 kW Consumo= 200 kWh/mes

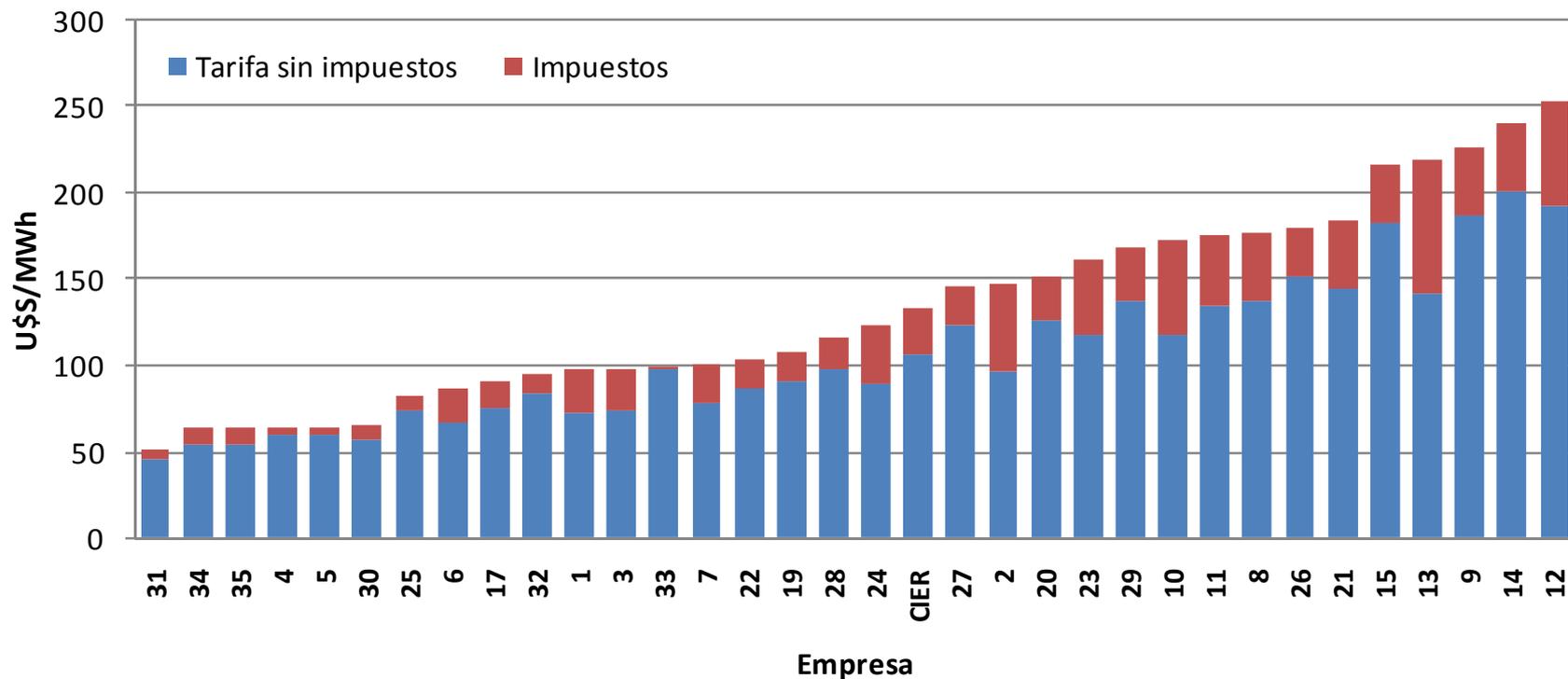


Precio de la energía eléctrica al usuario final (USD/MWh)



Cliente Comercial:

Potencia= 10 kW Consumo= 1.000 kWh/mes

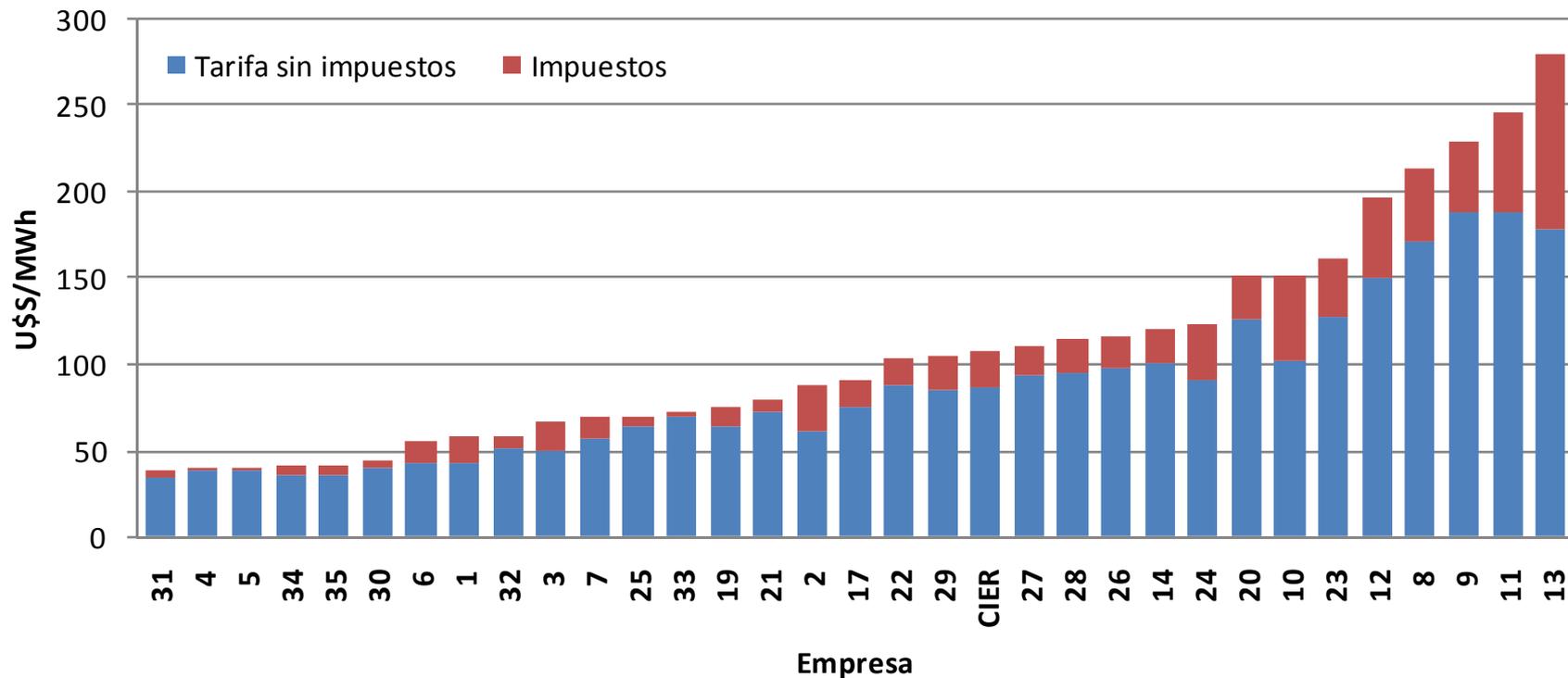


Precio de la energía eléctrica al usuario final (USD/MWh)



Cliente Industrial:

Potencia= 300 kW Consumo= 50.000 kWh/mes



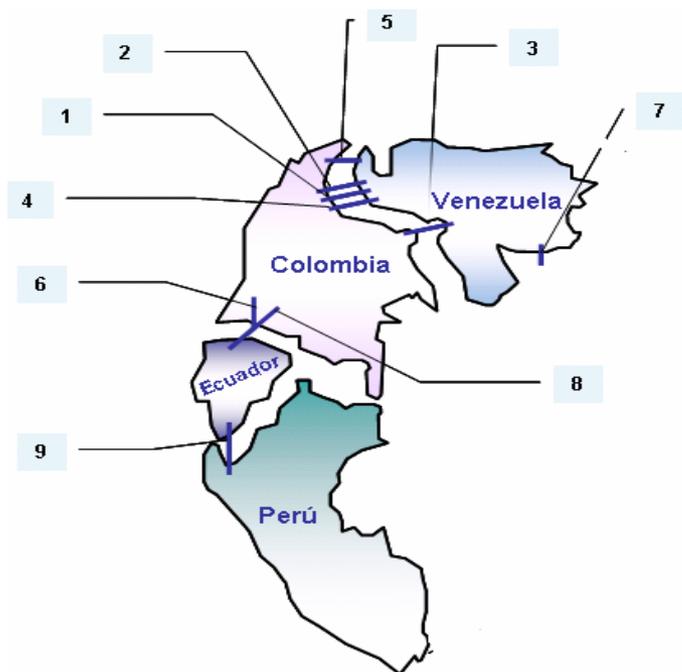


Integración energética regional

- ◆ El comienzo de ésta década produjo importantes cambios sectoriales: muchos países cambiaron su orientación política, y a partir de ello también el paradigma de mercado abierto y competitivo basado en la eficiencia económica, haciendo que este modelo se preserve en sólo en algunos países.
- ◆ Como contrapartida a los cambios mencionados, la seguridad de abastecimiento y la reducción de la dependencia energética es hoy el centro de las preocupaciones de los gobiernos en todo el mundo. Adicionalmente, hay una marcada tendencia a la protección de los recursos energéticos no renovables por parte de los países que los disponen, ya que hoy son percibidos como escasos y caros, lo que disminuye la disposición a “compartirlos” con otros países.

- ◆ La integración energética ha reflejado las crisis que atraviesan los países, tanto desde el punto de vista político como económico, motivando algunas veces la suspensión/limitación de la operatoria normal de importación/exportación o el cambio de las reglas que permitían el intercambio mientras las condiciones de crisis persisten. Esta situación, con independencia de la razón que le asiste a cada país, pone en peligro los avances históricos en materia de integración energética.

Interconexiones CAN



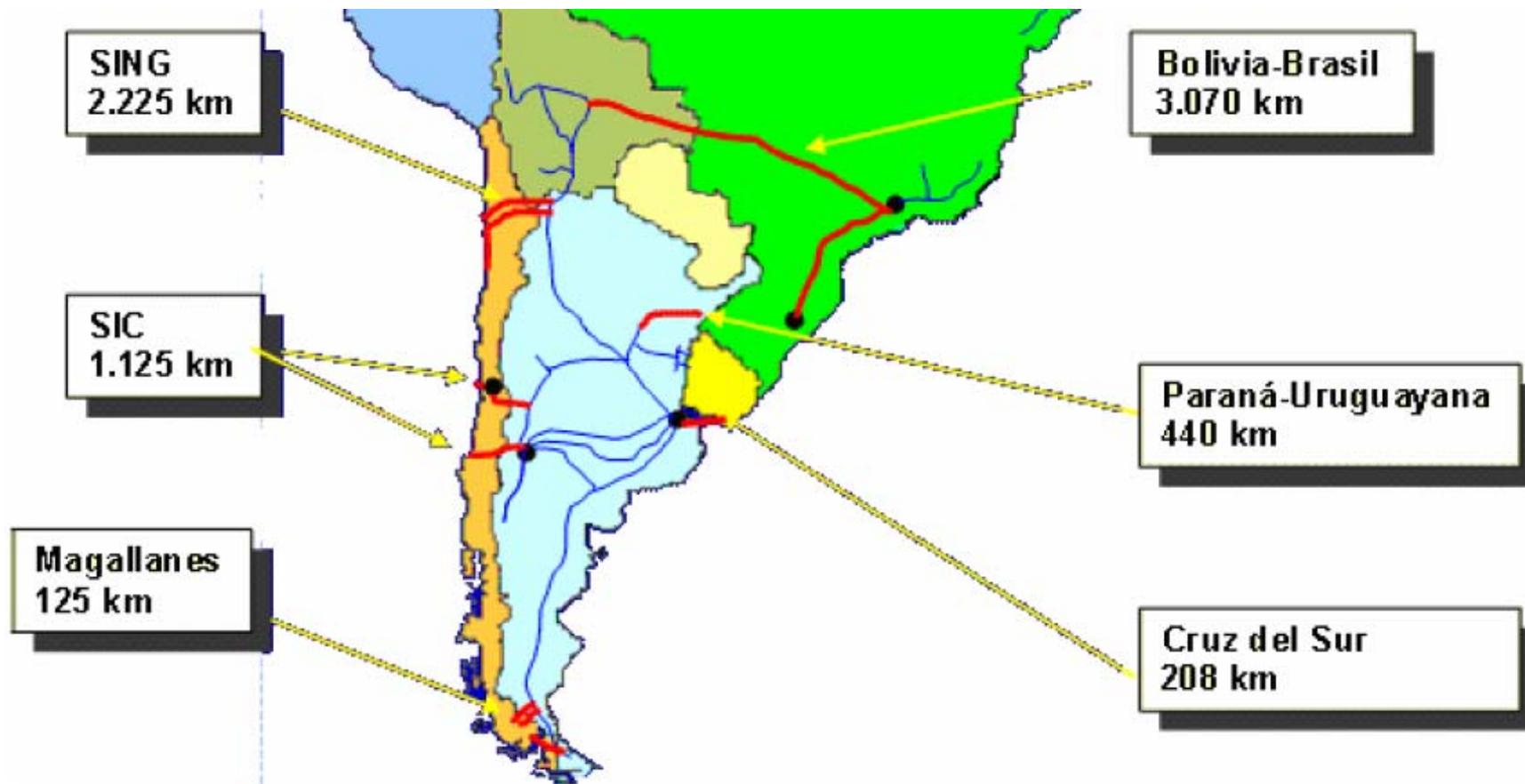
1. Interconexión Cúcuta-San Antonio del Táchira en 1964 (13.8 y 34.5kV)
2. Interconexión Zulia - La Fría en 1969 (115kV)
3. Interconexión Arauca-Guasdalito en 1975 (13.8kV)
4. Interconexión Santa Mateo-El Corozo (230kV)
5. Interconexión Cuestecitas-Cuatricentenario en 1992 (230kV)
6. Interconexión Ipiales-Tulcán en 1998 (138kV)
7. Interconexión Santa Elena- Boa Vista en operación desde 2001 (230kV)
8. Interconexión Eléctrica Pasto – Quito en 2003 (230kV).
9. Interconexión Eléctrica Ecuador – Perú (2005)

Interconexiones eléctricas en el Mercosur



1. Hidroeléctrica Salto Grande 1,890 MW (1979)
2. Hidroeléctrica Itaipú 14,000 MW (1984)
3. Hidroeléctrica Yacyretá 3,000 MW (1994)
4. Interconexión Clorinda – Guarambaré 220kV (1994)
5. Interconexión Paso de los Libres 132kV – Uruguaiana 230 kV – 50 MW (1995)
6. Interconexión Rivera 150 kV – Livramento 230 kV – 70 MW
7. Interconexión El Dorado - Mariscal López 132kV
8. Interconexión Posadas – Encarnación 66kV
9. Interconexión Concepción del Uruguay – Paysandú 150kV
10. Interconexión Acaray 132kV - Foz de Iguazú 230 kV – 50 MW
11. Interconexión Pedro Caballero - Ponta Pora 69kV
12. Interconexión Vallemí - Puerto Murtinho 23kV
13. Interconexión Chuy – Chui 15/13.8kV
14. Interconexión Rincón de Santa María – Itá 500 kV (2000 MW)
15. Interconexión Paso de Sico – Atacama 345kV (1999)

Principales Gasoductos – MERCOSUR

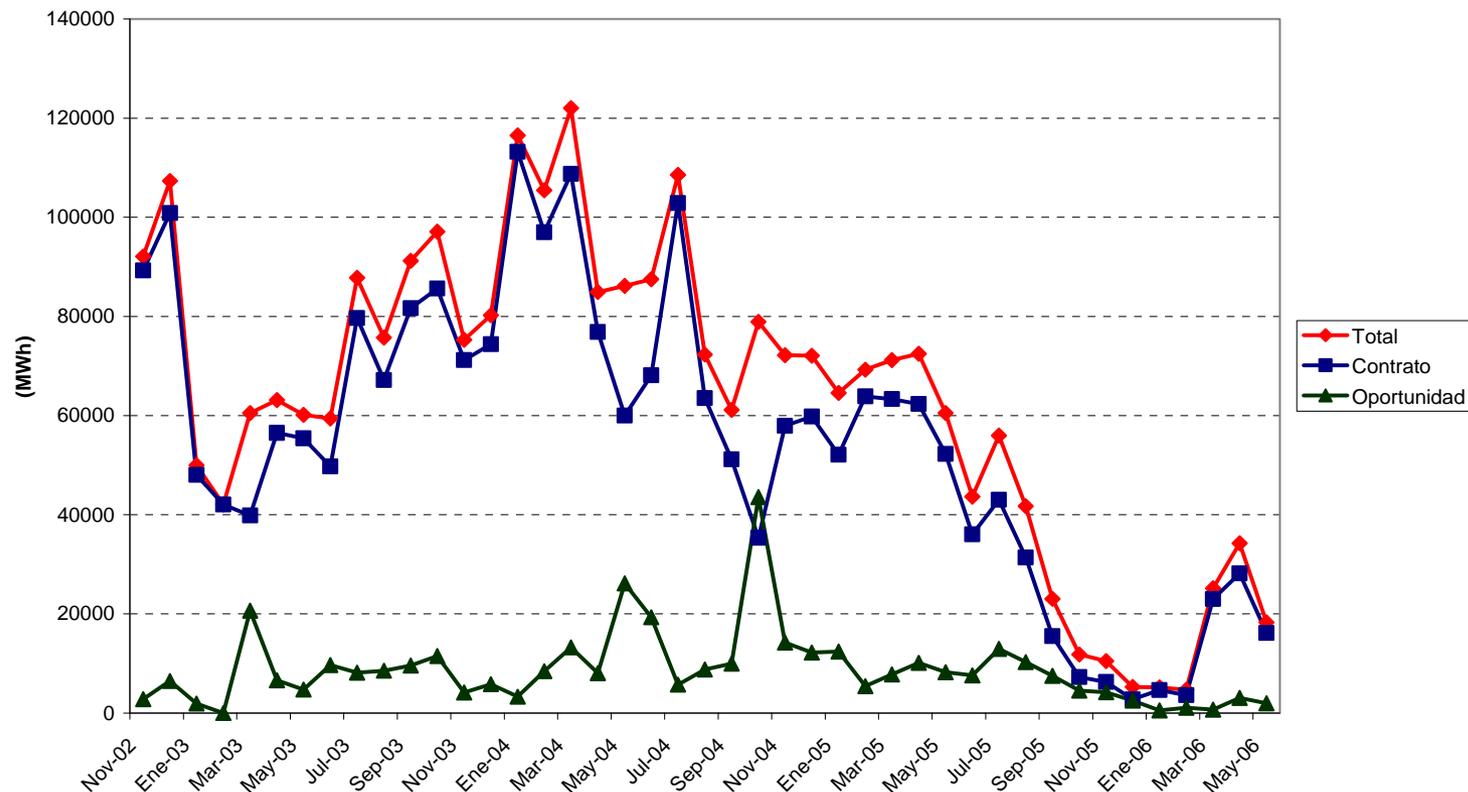


Interconexiones Eléctricas – MER



Intercambios de Energía – MER

MER - Energía Comercializada



Fuente: Elaboración propia con base en información del EOR

- ◆ Desde el 2004 los precios del petróleo han mostrado una tendencia creciente, llegando a más que duplicar aquellos vigentes en el periodo 2000 -2003.
- ◆ El correspondiente incremento resultante en los precios de la energía en los mercados nacionales produjo efectos adversos sobre el funcionamiento del MER.
- ◆ Los dos mercados históricamente compradores (Honduras y El Salvador) redujeron al mínimo sus importaciones, lo que significó una drástica reducción de las transacciones existentes en el MER.



- ◆ Honduras instaló nueva generación (410 MW)
- ◆ Por otra parte se produjeron modificaciones en los marcos regulatorios cuyo resultado fue un “cierre” de los mercados, llevando a valores muy reducidos los intercambios en el MER.
 - El Salvador introdujo modificaciones regulatorias con efecto en las importaciones (Acuerdo 78-E-2005).
 - Guatemala también realizó modificaciones regulatorias para el reparto de los costos de transición. (Acuerdo 657- 2005).



- ◆ A esto se han sumado fallas técnicas en Nicaragua (Brasiles) que provocaron reducción en la capacidad de transporte de flujo norte-sur y restricciones de transporte en Costa Rica que limitan energía proveniente del sur.
- ◆ En el año 2006 los únicos intercambios significativos han sido entre Panamá (exportaciones) y Costa Rica (importaciones)