

Universidade Federal de Rio de Janeiro - GESEL
Universidade Ricardo Palma

Lima, 19-20 de Abril del 2010

Foro
PERSPECTIVAS DE LA MATRIZ ELÉCTRICA
PERUANA Y BRASILEÑA

**“IMPLICANCIAS DE LA INTERCONEXIÓN
ELÉCTRICA PERÚ-BRASIL EN LA MATRIZ
ELÉCTRICA PERUANA”**

Dr. Jaime E. Luyo

IMPLICANCIAS DE LA INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA PERÚ-BRASIL EN LA MATRIZ ELÉCTRICA PERUANA

"...Energy businesses are increasingly global in nature, requiring a global perspective in investment decisions and technology choices, but energy policies are predominantly made at the national level. Thus, a gap has to be bridged at a time when significant investments are needed to ensure security of supply and to meet global environmental challenges..."

World Energy and Climate Policy: 2009 Assessment. World Energy Council

IMPLICANCIAS DE LA INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA PERÚ-BRASIL EN LA MATRIZ ELÉCTRICA PERUANA

- ¿La matriz eléctrica peruana actual es sostenible?
- ¿Se podrá satisfacer la demanda eléctrica del país a mediano y largo plazo ?
- ¿Existen recursos energéticos renovables y limpios para la generación eléctrica en el mediano y largo plazo?
- ¿Qué alternativas viables existen?
- ¿Qué acciones se deberían adoptar en el sector eléctrico para alcanzar la seguridad energética?

DESARROLLO SOSTENIBLE Y SEGURIDAD ENERGÉTICA

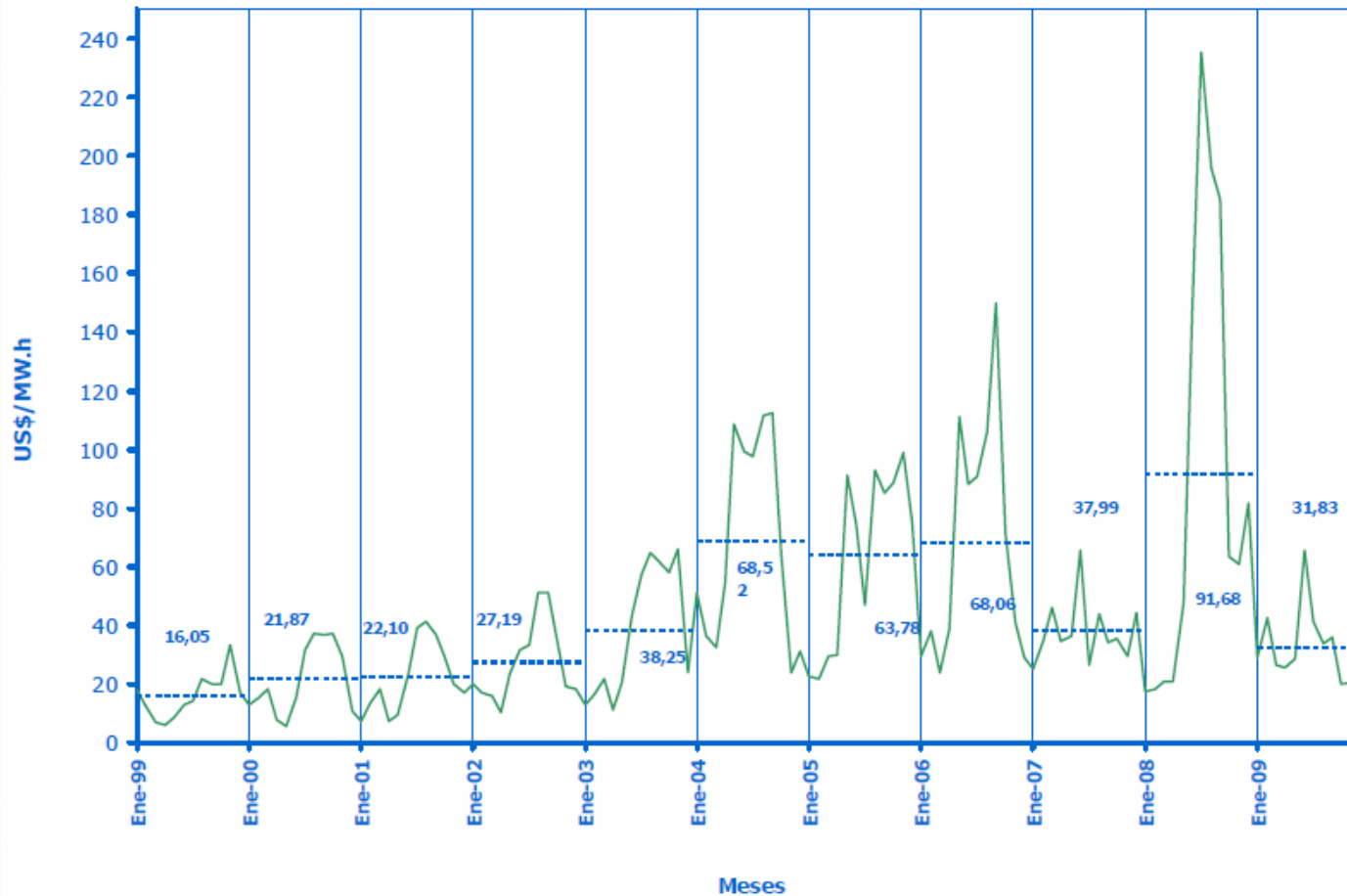


REFORMAS Y CRISIS EN LOS MERCADOS ELÉCTRICOS EN LATINOAMÉRICA

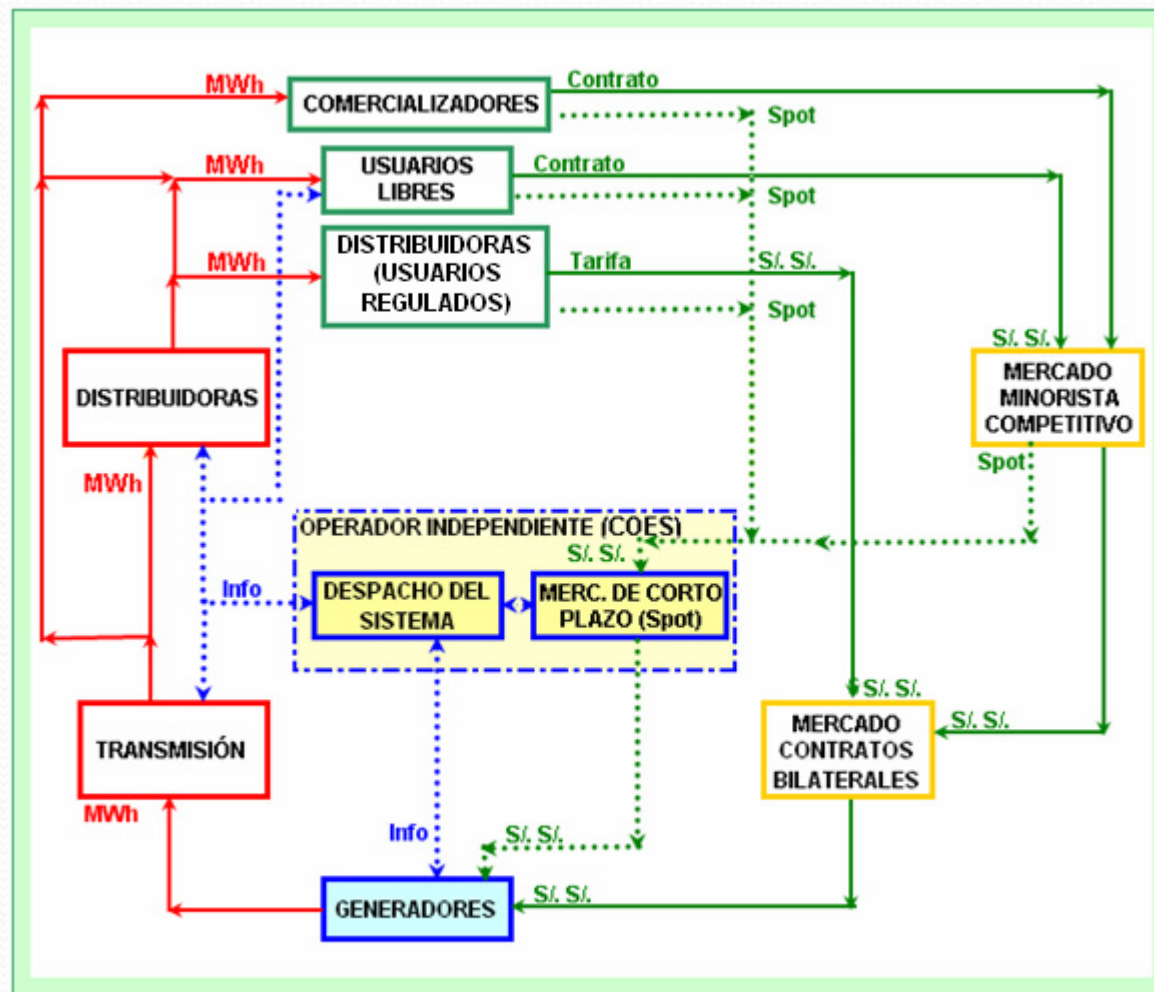
País	Año	Reforma	Crisis
Chile	1982	Segunda Generac (2005)	1998
Perú	1992	Segunda Generac (2006)	2004 y 2008
Argentina	1992	Primera G (ampliada)	2001-02
Bolivia	1994	Primera G (ampliada)	2003-
Colombia	1994	Segunda Generación	1997-98
Brasil	1996	Tercera Generación	2001-02
Centro América	1997	Primera Generación	
Venezuela, México y Ecuador	2002	Primera Generación	

LA CRISIS DEL 2008

COSTO MARGINAL PROMEDIO ANUAL DEL SEIN (EN BARRA DE REFERENCIA SANTA ROSA)



MERCADO ELÉCTRICO PERUANO (Propuesta)



Fuente: Elaboración propia

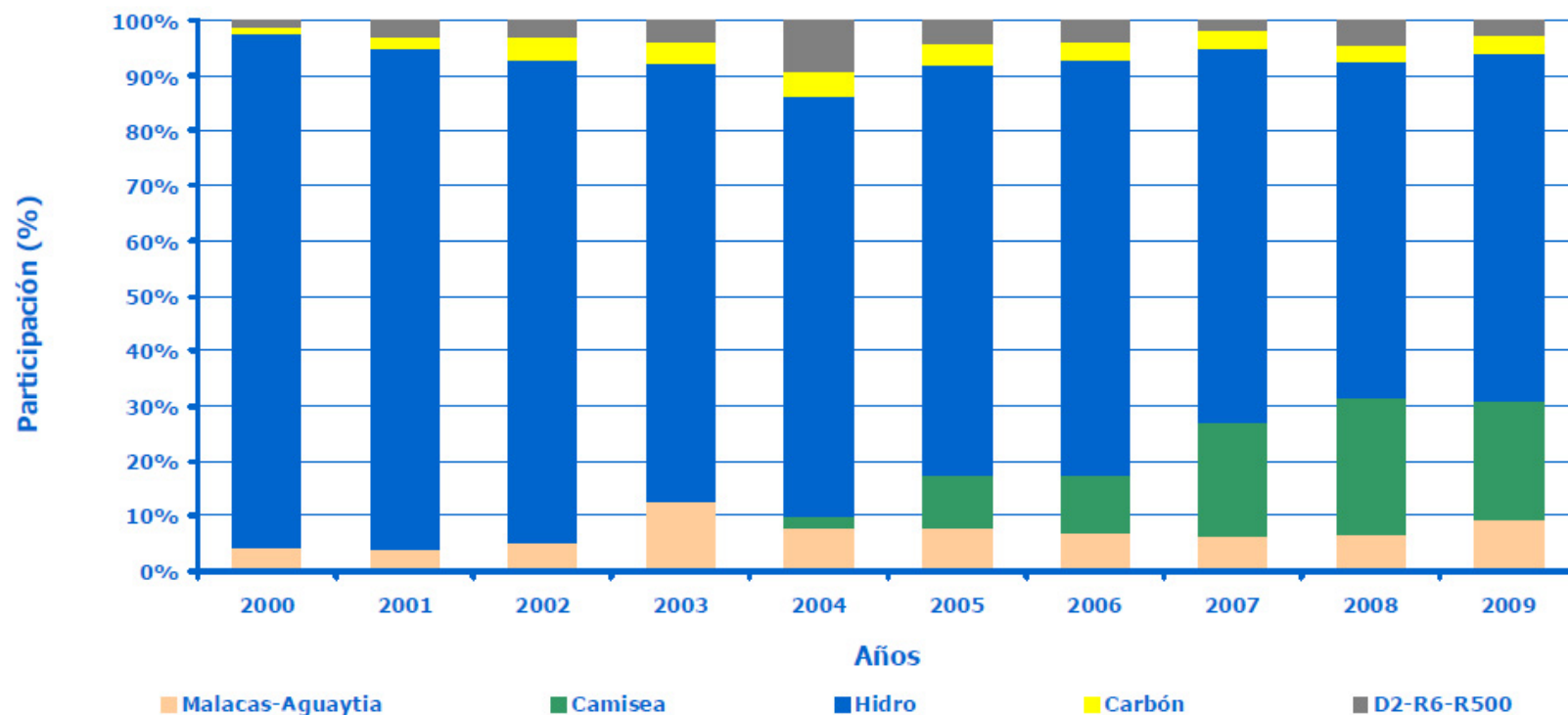
Info: monitoreo, control y comunicaciones
 MWh: flujo (físico) de energía eléctrica
 S/. S/.: flujo (económico) de transacciones

RECURSOS HÍDRICOS NACIONALES

Vertiente	Masa anual (km ³ /año)	Caudal	
		(m ³ /seg)	%
Pacífico	35	1.098	1,7
Atlántico	1.999	63.379	97,8
Titicaca	10	323	0,5
Total	2.044	64.800	100,0

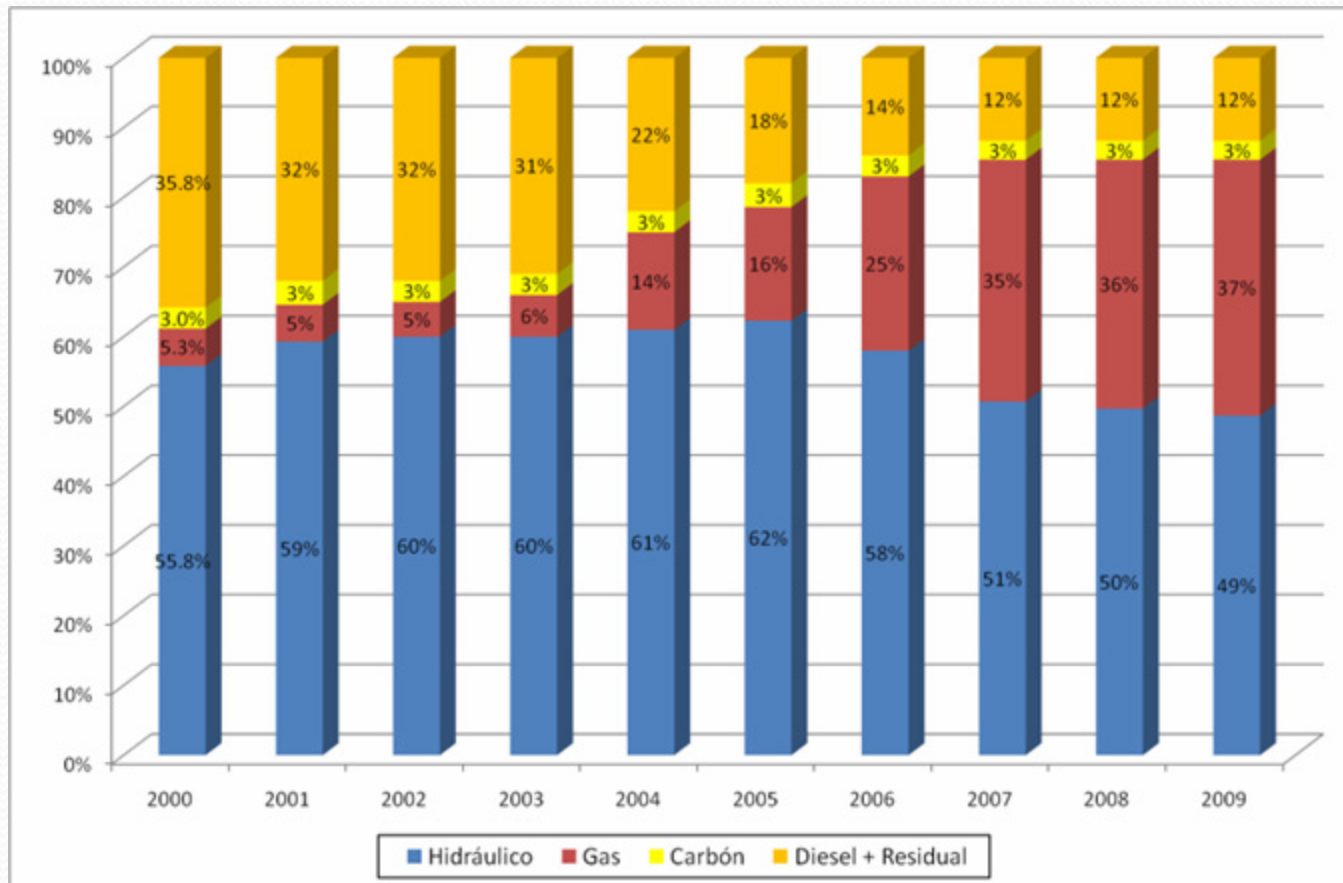
Fuente: Ministerio de Energía y Minas (1979)

EVOLUCIÓN DE LA PARTICIPACIÓN DE GAS NATURAL EN LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL SEIN



Fuente: Estadísticas 2009.COES

POTENCIA EFECTIVA POR FUENTE DE ENERGÍA 2000 - 2009



Fuente: Elaboración Propia, datos de Osinergmin

IMPACTO ECONÓMICO Y SOCIAL DE LOS SUBSIDIOS A LOS COMBUSTIBLES

Fuel Subsidies Compared with Health Expenditures				
Region/country	Fuel subsidies (percent of GDP)			Ratio of fuel subsidies to public expenditures on health (%)
	2006	2007	2008	
Africa				
Angola	3.5	3.6	2.5	170
Burkina Faso	0.7	0.7	1.0	24
Cameroon	0.0	0.0	1.0	69
Cape Verde	1.9	0.0	0.0	0
Gabon	2.0	1.3	1.7	57
Mauritania	0.0	0.0	0.1	6
Mauritius	0.0	0.0	0.5	23
Nigeria	0.0	1.3	2.0	168
Senegal	0.6	0.3	1.3	77
Sudan	2.2	1.0	1.6	112
South Asia				
Bangladesh	1.8	2.9	3.0	362
India	1.6	1.2	2.0	213
Sri Lanka	0.8	0.3	0.4	21
East Asia and the Pacific				
Brunei Darussalam	1.0	1.0	1.0	63
Cambodia	1.5	2.1	2.6	168
Malaysia	1.3	1.4	2.8	149
Nepal	1.8	1.8	2.0	123
Pakistan	0.5	0.5	2.8	751
Europe and Central Asia				
Azerbaijan	2.2	0.9	0.2	21
Bosnia & Herzegovina	0.3	0.4	0.4	8
Belarus	4.4	4.9	7.4	148
Russian Federation	0.5	0.4	0.3	9
Turkmenistan	11.3	13.3	15.2	475
Ukraine	2.3	2.3	3.3	89

IMPACTO ECONÓMICO Y SOCIAL DE LOS SUBSIDIOS A LOS COMBUSTIBLES

Fuel Subsidies Compared with Health Expenditures				
Region/country	Fuel subsidies (percent of GDP)			Ratio of fuel subsidies to public expenditures on health (%)
	2006	2007	2008	
Middle East and North Africa				
Egypt, Arab Rep. of	8.3	7.0	8.4	362
Iraq	5.7	0.2	0.4	13
Jordan	3.6	4.5	2.5	53
Lebanon	0.1	0.1	0.2	5
Morocco	2.3	2.7	5.0	258
Oman	2.8	3.2	3.2	151
Tunisia	1.9	2.3	2.2	90
United Arab Emirates	2.9	2.7	2.5	134
Yemen, Republic of	8.3	9.4	11.6	544
Latin America and the Caribbean				
Argentina	1.1	1.7	0.0	0
Belize	0.1	0.4	0.4	16
Barbados	0.0	1.0	0.3	7
Costa Rica	0.0	0.0	0.5	9
Ecuador	5.6	6.4	8.7	410
El Salvador	0.0	1.4	2.0	53
Guatemala	0.0	0.0	0.4	19
Honduras	0.9	0.9	0.8	20
Mexico	0.0	1.6	2.1	72
Panama	0.0	0.5	0.5	10
Peru	0.0	0.2	1.0	47
St. Vincent and Grenadines	0.5	1.0	0.0	0
Trinidad and Tobago	0.8	0.8	0.8	35
Uruguay	0.0	0.4	0.4	11
Venezuela, Rep. Bol. de	4.6	5.9	7.7	363

Sources: Subsidies from IMF (2008). Health expenditure from World Development Indicators.

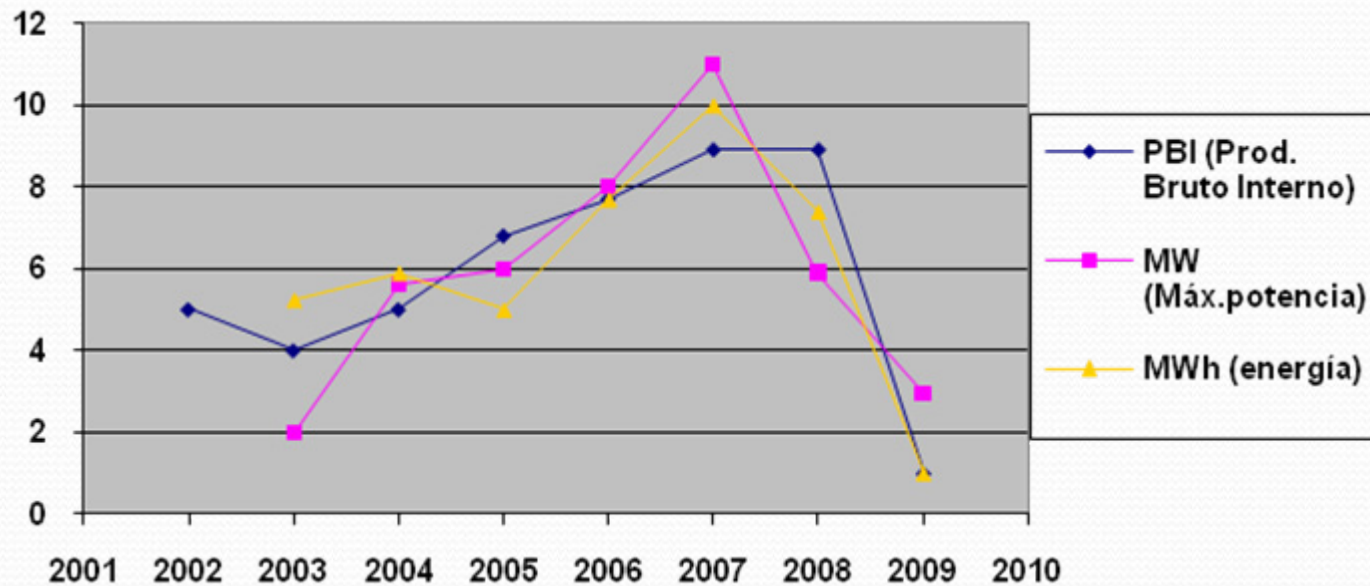
Note: Last column shows ratio of 2008 GDP share of fuel subsidies to 2005 GDP share of public expenditure on health.

SENSIBILIDAD DE LA DEMANDA DE ENERGÍA A LA VARIACIÓN DEL PRECIO

Energy type	Long-run price elasticity of demand
Energy	-0.72
Industrial energy	-0.93
Electricity	-0.69
Electricity— industry	-0.32
Electricity—residential	-0.56
Coal	-0.60
Diesel	-0.67
Gasoline	-0.61
Natural gas—industry	-1.35
Natural gas —residential	-0.56

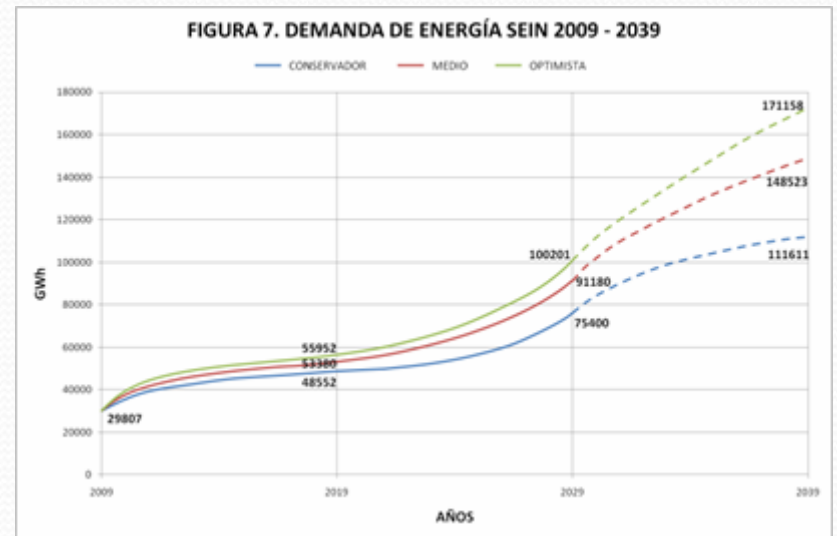
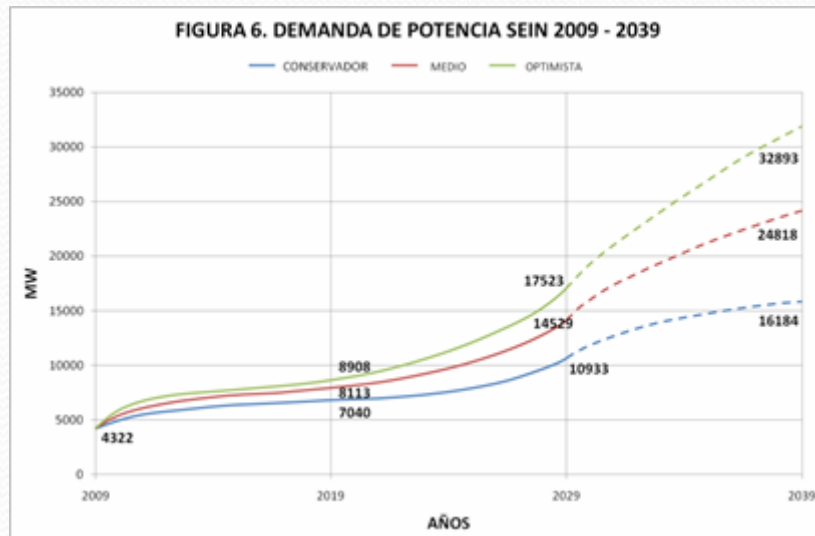
Source: Mean values from a metareview by Dahl and Roman 2004.

TASA DE CRECIMIENTO ANUAL (%) ECONOMÍA Y ENERGÍA ELÉCTRICA



Fuente: Elaboración propia
Datos del BCRP, COES

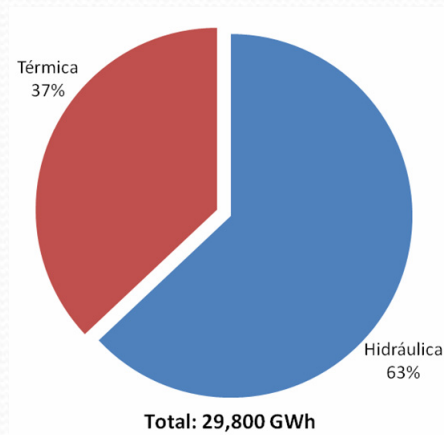
ESTIMACIONES DE POTENCIA Y ENERGÍA A MEDIANO Y LARGO PLAZO



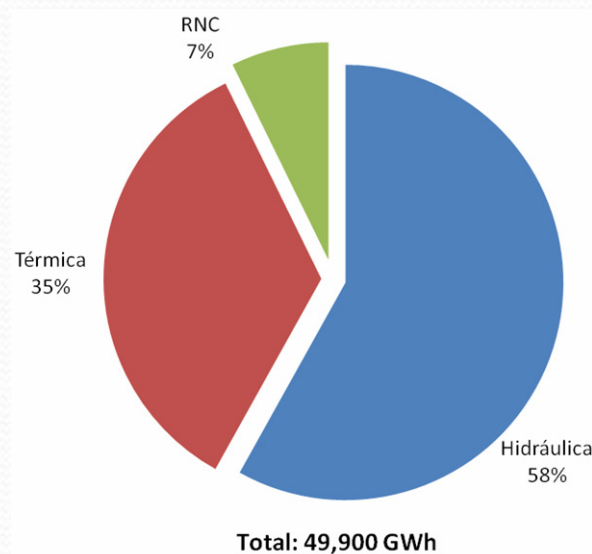
Fuente: Elaboración propia

PROYECCIÓN HACIA LA MATRIZ ELÉCTRICA OBJETIVO

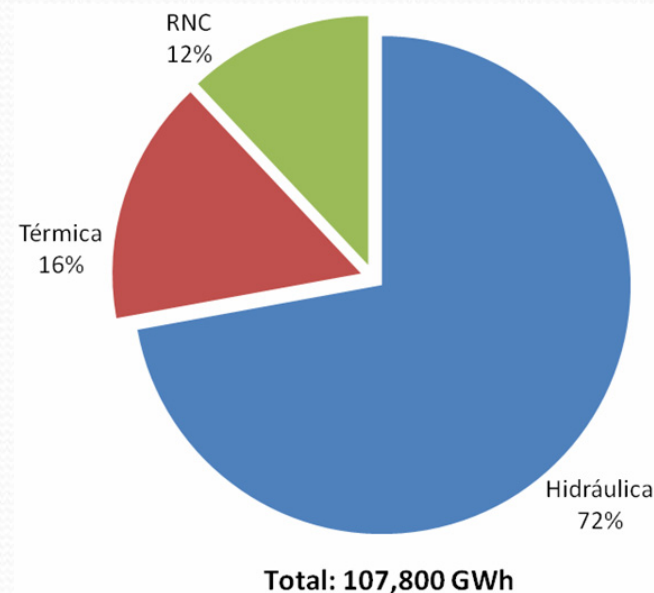
2009



2017



2030

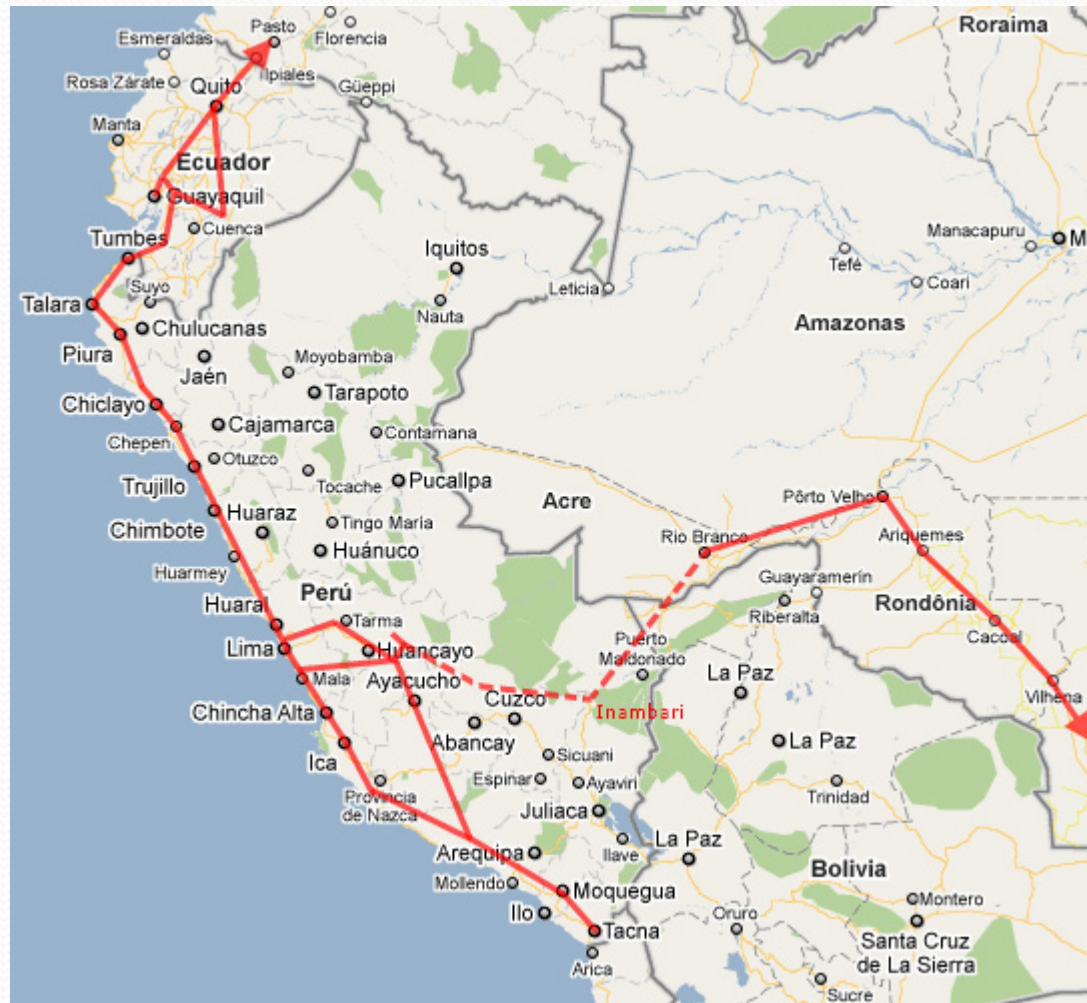


Fuente: Elaboración propia

GASODUCTOS ACTUALES Y EN PROYECTO



PROYECTO DE INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA PERÚ-BRASIL



PROYECTO DE INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA PERÚ-BRASIL

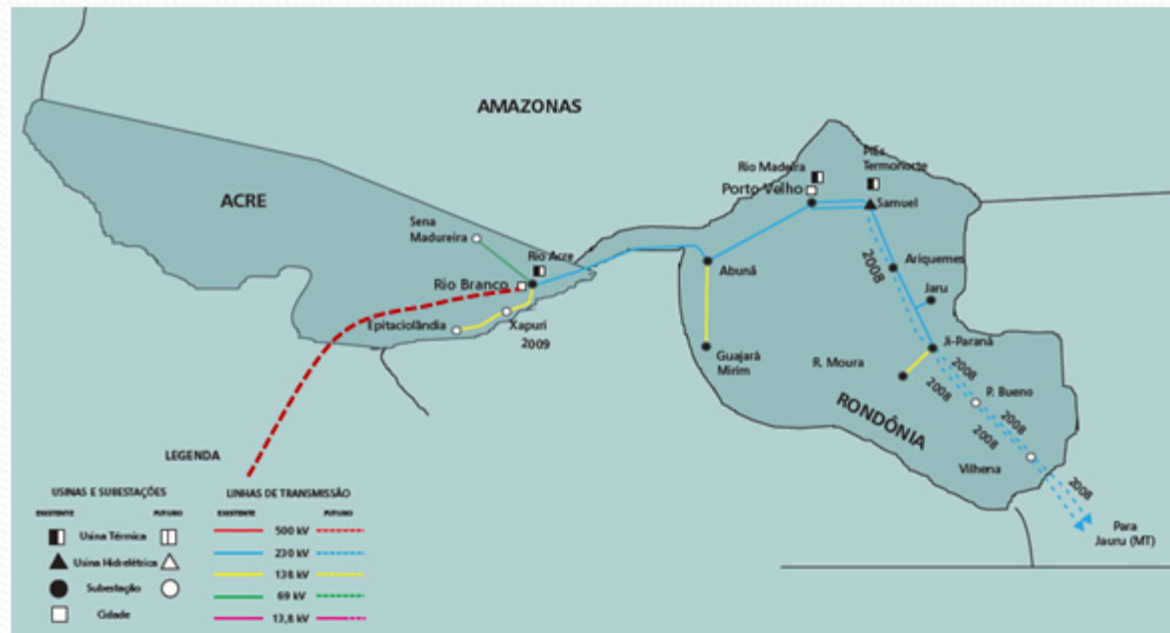
Lado Peruano



Fuente: Ministerio de Energía y Minas Perú.

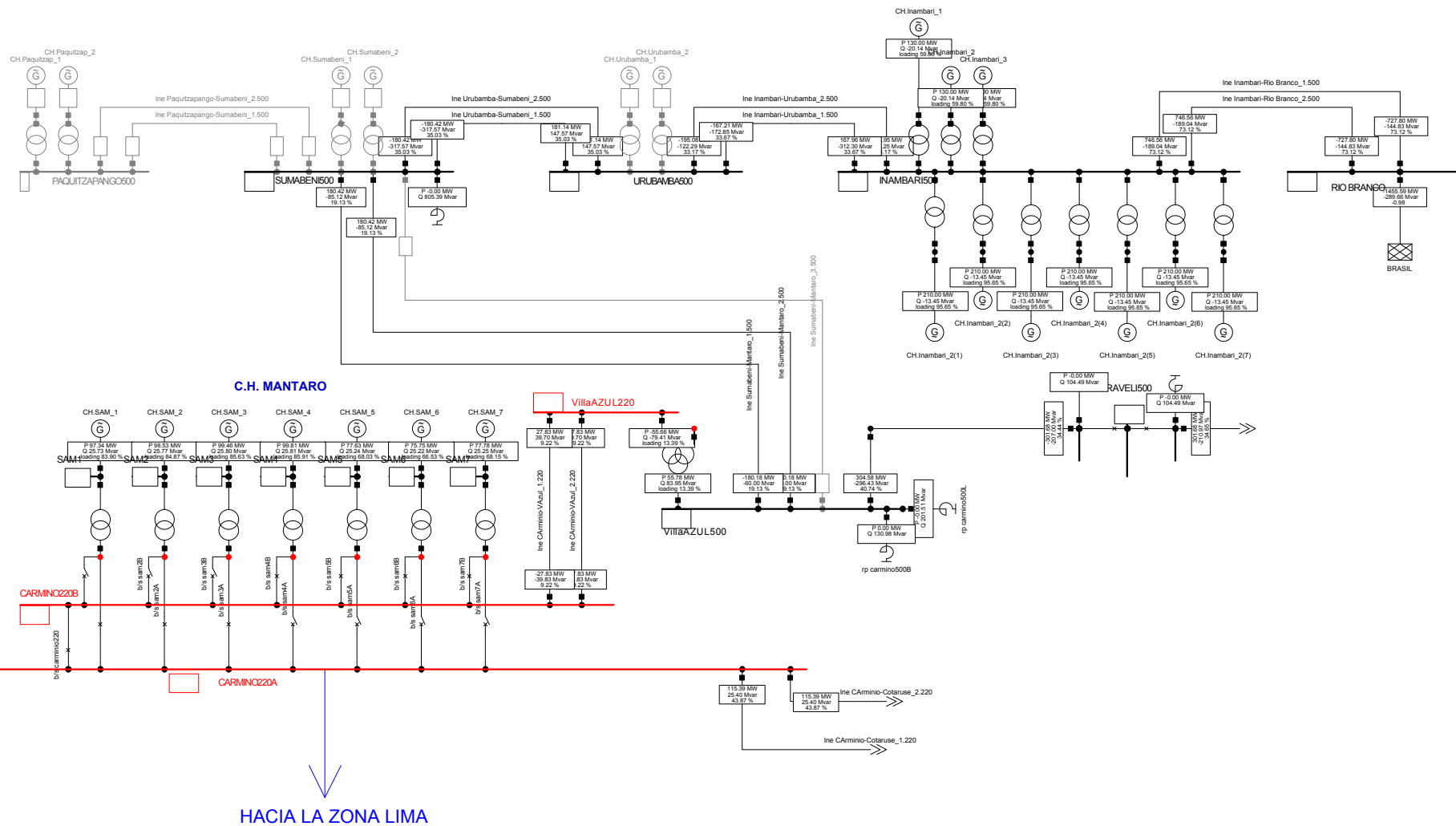
PROYECTO DE INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA PERÚ-BRASIL

Lado Brasileño

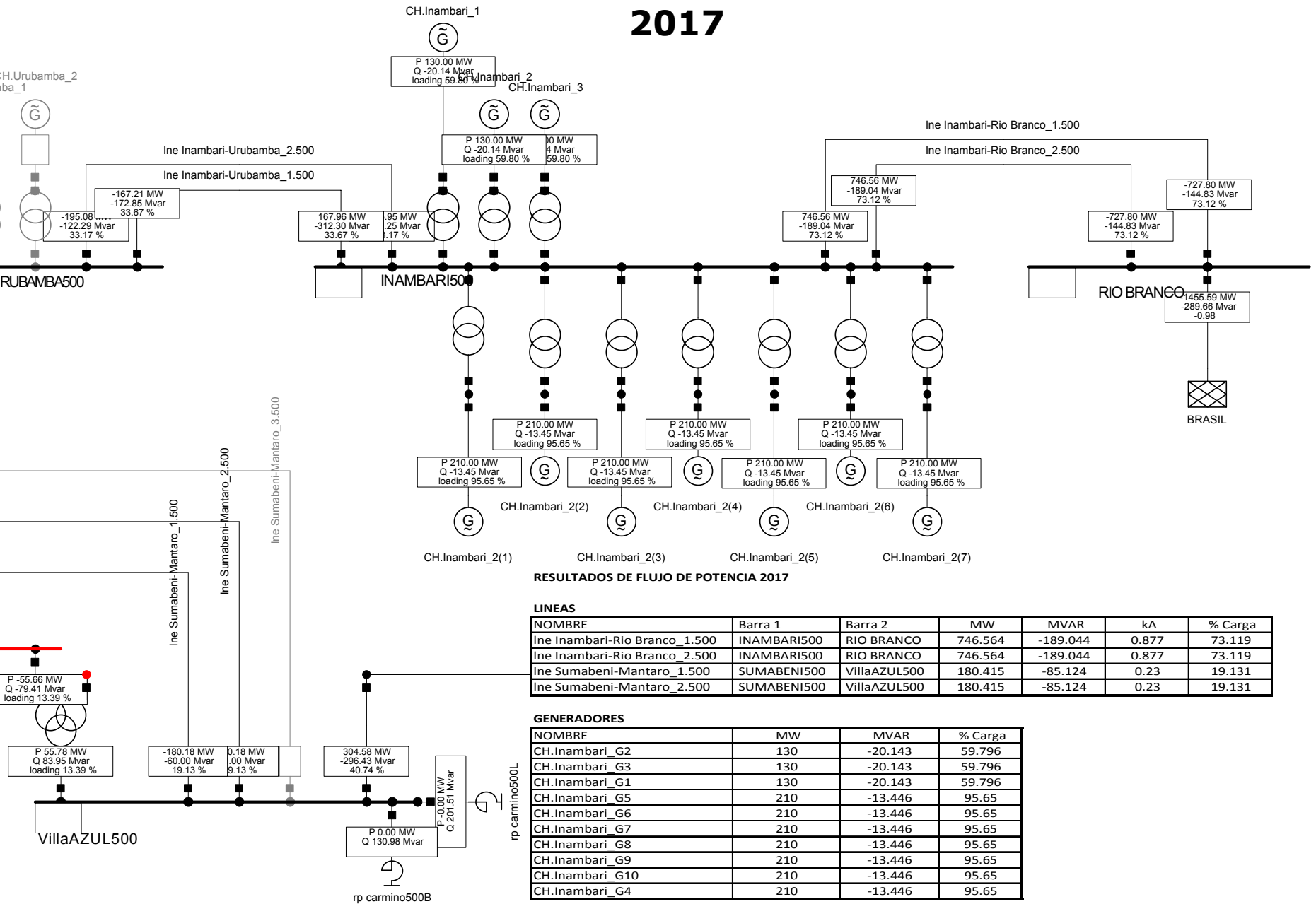


Fuente: Ministério de Minas e Energia. Brasil

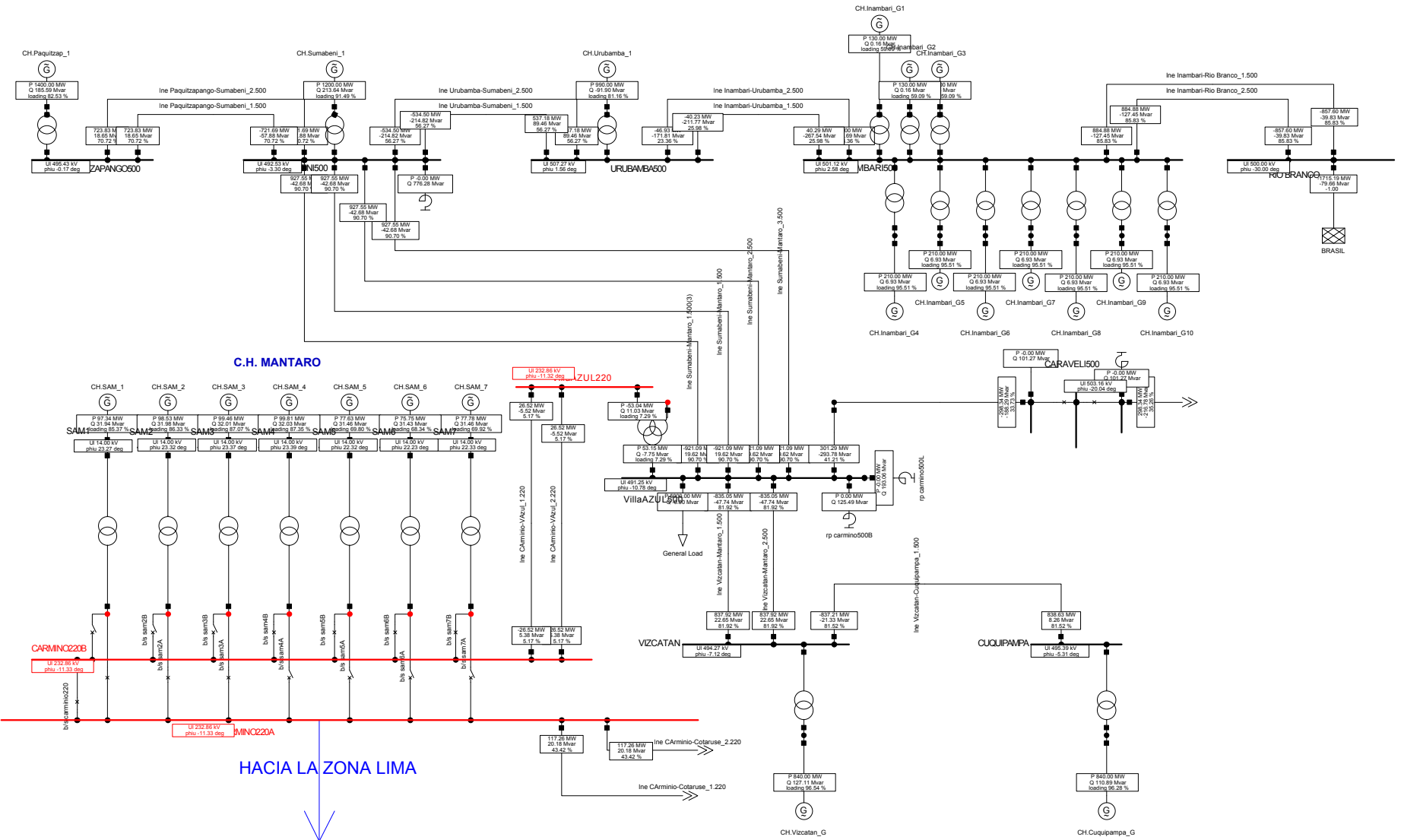
4DiqSILENT



FLUJO DE POTENCIA EN LA INTERCONEXIÓN PERÚ – BRASIL 2017



FLUJO DE POTENCIA EN LA INTERCONEXIÓN PERÚ – BRASIL 2025



FLUJO DE POTENCIA EN LA INTERCONEXIÓN PERÚ – BRASIL 2025

RESULTADOS DE FLUJO DE POTENCIA 2025

LINEAS

NOMBRE	Barra 1	Barra 2	MW	MVAR	kA	% Carga
Ine Inambari-Rio Branco_1.500	INAMBARIS500	RIO BRANCO	884.882	-127.452	1.03	85.834
Ine Inambari-Rio Branco_2.500	INAMBARIS500	RIO BRANCO	884.882	-127.452	1.03	85.834
Ine Sumabeni-Mantaro_1.500	SUMABENIS500	VillaAZUL500	927.551	-42.679	1.088	90.703
Ine Sumabeni-Mantaro_2.500	SUMABENIS500	VillaAZUL500	927.551	-42.679	1.088	90.703
Ine Sumabeni-Mantaro_3.500	SUMABENIS500	VillaAZUL500	927.551	-42.679	1.088	90.703
Ine Inambari-Urubamba_1.500	INAMBARIS500	URUBAMBA500	40.288	-267.543	0.312	25.976
Ine Inambari-Urubamba_2.500	INAMBARIS500	URUBAMBA500	47.003	-238.691	0.28	23.357
Ine Urubamba-Sumabeni_1.500	URUBAMBA500	SUMABENIS500	537.179	89.462	0.62	56.271
Ine Urubamba-Sumabeni_2.500	URUBAMBA500	SUMABENIS500	537.179	89.462	0.62	56.271
Ine Paquitzapango-Sumabeni_1.500	SUMABENIS500	PAQUITZAPANGO500	-721.693	-57.876	0.849	70.724
Ine Paquitzapango-Sumabeni_2.500	SUMABENIS500	PAQUITZAPANGO500	-721.693	-57.876	0.849	70.724
Ine Vizcatan-Mantaro_2.500	VIZCATAN	VillaAZUL500	837.919	22.648	0.979	81.918
Ine Vizcatan-Cuquipampa_1.500	CUQUIPAMPA	VIZCATAN	838.634	8.261	0.977	81.521
Ine Sumabeni-Mantaro_1.500(3)	SUMABENIS500	VillaAZUL500	927.551	-42.679	1.088	90.703
Ine Vizcatan-Mantaro_1.500	VIZCATAN	VillaAZUL500	837.919	22.648	0.979	81.918

GENERADORES

NOMBRE	MW	MVAR	% Carga
CH.Inambari_G2	130	0.158	59.091
CH.Inambari_G3	130	0.158	59.091
CH.Inambari_G1	130	0.158	59.091
CH.Inambari_G5	210	6.93	95.507
CH.Inambari_G6	210	6.93	95.507
CH.Inambari_G7	210	6.93	95.507
CH.Inambari_G8	210	6.93	95.507
CH.Inambari_G9	210	6.93	95.507
CH.Inambari_G10	210	6.93	95.507
CH.Inambari_G4	210	6.93	95.507
CH.Sumabeni_1	1200	213.638	91.491
CH.Paquitzap_1	1400	185.586	82.534
CH.Urubamba_1	990	-91.903	81.164
CH.Cuquipampa_G	840	110.89	96.283
CH.Vizcatan_G	840	127.115	96.541

COMENTARIOS FINALES

- Para el largo plazo, se tiene que prever el desarrollo de grandes proyectos de generación eléctrica de fuentes de recursos renovables convencionales y no-convencionales que son abundantes en el país hacia una matriz energética sostenible;
- En el mediano plazo, sin el desarrollo de grandes proyectos de generación eléctrica, el país no podrá satisfacer la demanda interna y se producirán crisis en el sector eléctrico, repercutiendo en un menor crecimiento económico. Por lo que se debe impulsar la integración energética regional, particularmente, a través de las interconexiones eléctricas con países vecinos posibilitando la exportación como importación de electricidad.
- Existen posibilidades de exportación de electricidad para el mediano plazo, pero para el largo plazo dependerá de la definición de una política energética explícita, flexible, eficaz y sostenible.

COMENTARIOS FINALES

- Las políticas energéticas eficaces tienen que reconciliar objetivos económicos, sociales, medioambientales, culturales e institucionales.
- Los ejes de la Política Energética del país deben ser básicamente: Planeamiento Energético e Integración; Energía y Medioambiente; Eficiencia y competencia; Desarrollo del Sector Eléctrico; Desarrollo del Sector Hidrocarburos; Investigación & Desarrollo e Innovación Energética; Equidad Social.
- En el largo plazo, sin una política energética explícita hacia el Desarrollo Sostenible del país, existe el riesgo de supeditar la orientación y decisiones a la discrecionalidad y las buenas intenciones de los funcionarios estatales de turno.

COMENTARIOS FINALES

- Se debe promulgar la correspondiente legislación para la exportación-importación de energía, así como el marco regulatorio para las transacciones entre los países contratantes, que preserve los intereses nacionales y defina de los derechos y obligaciones de las partes. Así como el levantamiento de las actuales restricciones a las empresas estatales del sector energía para que puedan competir en el mercado nacional e internacional.
- Se debe reforzar la presencia del regulador, dado que el mercado eléctrico es oligopólico en el segmento de generación y monopolístico en la transmisión y distribución, y el mercado gasífero es monopolístico en todos sus segmentos.
- Se debe adoptar una política de sinceramiento de precios de la energía, incorporándose los costos medioambientales, y la gradual eliminación de los subsidios explícitos e implícitos.

COMENTARIOS FINALES

- El conjunto de proyectos de generación hidroeléctrica en la Amazonía Peruana considerados en el Convenio de Integración Energética Perú-Brasil, es una oportunidad para el país de salir del actual aislamiento energético regional dentro de un ambiente reciprocidad de beneficios.
- La seguridad energética resultará reforzada con la interconexión eléctrica entre ambos países, mejorándose además la competencia en el mercado interno de electricidad con nuevos generadores y que se reflejará en precios más equitativos.
- Se deben considerar las exitosas experiencias en países vecinos con sus grandes empresas de mayoría accionarial del Estado que se han ido proyectando internacionalmente desde las reformas de la década de 1990, y la opinión de organismos financieros internacionales e instituciones académicas y profesionales nacionales sobre el levantamiento de las actuales restricciones a las empresas estatales peruanas para que puedan competir en igualdad de condiciones que las empresas privadas en el mercado. En ese sentido hemos opinado que ElectroPerú debe participar en el Convenio Energético Perú-Brasil, desde el inicio de los estudios hasta la administración del negocio dentro de un esquema público-privado, incluyendo la posibilidad de socio minoritario.