



# Análisis Comparativo de Escenarios Energéticos en Bolivia, Chile y Brasil

Prof. Javier Aliaga Lordeman

[jaliaga@ucb.edu.bo](mailto:jaliaga@ucb.edu.bo)



Promoting Renewable  
Electricity Generation  
in South America

## filtros

- Principios de política energética
- Crecimiento compatible e inclusivo
- Integración energética





Promoting Renewable  
Electricity Generation  
in South America

## Ppios de pol

- Seguridad energetica
- Autarquia



Promoting Renewable  
Electricity Generation  
in South America

## Matriz energetica

Producción Local (+)	A
Importación (+)	B
Exportación (-)	C
Recursos	$D=A+B+C$
Transformación (Salidas – Ingresos)	E
Demanda	$F=D+E$



Promoting Renewable  
Electricity Generation  
in South America

# ENERGÍA PRIMARIA

	País		
	Bolivia	Chile	Brasil
<b>Energía Primaria</b>	• Producción: 113,525 KBep	• Producción: 61,530 KBep	• Producción: 1,969,967 KBep
<b>Fuentes</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gas Natural: 79.6%</li> <li>2. Petróleo: 13.4%</li> <li>3. Biomasa: 5.6%</li> <li>4. Hidroenergía: 1.2%</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Leña: 52%</li> <li>2. Hidroenergía: 22%</li> <li>3. Gas Natural: 21%</li> <li>4. Carbón: 3%</li> <li>5. Petróleo: 1.5%</li> <li>6. Eólicas: 0.3%</li> <li>7. Biogás: 0.1%</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Petróleo: 38%</li> <li>2. Caña de Azúcar: 18%</li> <li>3. Hidro-nergía: 24%</li> <li>4. Biomasa: 10%</li> <li>5. Gas Natural: 10%</li> <li>6. Carbón: 5%</li> <li>7. Otros: 4%</li> <li>8. Uranio: 1%</li> </ol>
<b>Destino</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exportación: 66% (90% Gas Natural)</li> <li>• Consumo Interno: 33%</li> </ul>	• Consumo Interno: 100%	
<b>Sector</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transporte: 59%</li> <li>• Industria: 21%</li> <li>• Residencial: 18%</li> </ul>	• Transporte: > 50%	• Transporte e industria: > 70%



**iiSec**  
Instituto de Investigaciones Socio Económicas



Project is funded  
by the European  
Union.



Promoting Renewable  
Electricity Generation  
in South America

## ENERGÍA SECUNDARIA

	País		
	Bolivia	Chile	Brasil
<b>Energía Secundaria</b>	• Producción: 23,029 KBep	• Producción: 188,000 KBep	• Producción: 1,577,394 KBep
<b>Fuentes</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diesel: 39%</li> <li>2. Gasolina: 26%</li> <li>3. Electricidad: 17%</li> <li>4. GLP: 13.5%</li> <li>5. Otros: 4.6%</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diesel: 24%</li> <li>2. Gasolina: 20%</li> <li>3. Electricidad: 18%</li> <li>4. Biomasa: 17%</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diesel: 16%</li> <li>2. Electricidad: 16%</li> <li>3. Caña de Azúcar: 12%</li> <li>4. Biomasa: 8%</li> <li>5. Gas Natural: 7%</li> <li>6. Gasolina: 7%</li> </ol>
<b>Sector</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transporte: 35%</li> <li>• Industria: 25%</li> <li>• Residencial: 18%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transporte: 35%</li> <li>• Comercial-Residencial: 25%</li> <li>• Industria: 24%</li> <li>• Residencial: 13%</li> </ul>	Información no disponible



**iiSec**  
Instituto de Investigaciones Socio Económicas



Project is funded  
by the European  
Union.

## Oferta Interna Bruta Total (OIBT)

	País		
	Bolivia	Chile	Brasil
<b>Oferta Interna Bruta Total</b>	• Oferta: 38,050 KbeP	• Oferta: 246,019 KBep	Información no disponible
<b>Fuentes</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Petróleo y Derivados: 43%</li> <li>2. Gas Natural: 38%</li> <li>3. Biomasa: 14%</li> <li>4. Hidroenergía: 5%</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Petróleo y Derivados: 53%</li> <li>2. Gas Natural: 14%</li> <li>3. Leña: 14%</li> <li>4. Carbón: 13%</li> <li>5. Hidroenergía: 6%</li> </ol>	Información no disponible
<b>Origen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Producción Interna: 97%</li> <li>• Importaciones Secundarias: 3%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transporte: 35%</li> <li>• Comercial-Residencial: 25%</li> <li>• Industria: 24%</li> <li>• Residencial: 13%</li> </ul>	Información no disponible

$$OIBT = OEP + OES - PES$$



Promoting Renewable  
Electricity Generation  
in South America

## Generación Eléctrica

	País		
	Bolivia	Chile	Brasil
<b>Generación Eléctrica</b>	• Generación: 3,973 GWh	• Generación: 60,138 GWh	• Generación: 482,600 GWh
<b>Fuentes</b>	1. Termoeléctrica: 60% 2. Hidroeléctrica: 40%	1. Termoeléctrica: 60% 2. Hidroeléctrica: 40%	1. Termoeléctrica: 67% 2. Hidroeléctrica: 30% 3. Nuclear: 2% 4. Eólica: 1%
<b>Origen</b>	1. Termoeléctrica: 854MW 2. Hidroeléctrica: 372MW	• Información no disponible	TOTAL: 117,135 MW



**iiSec**  
Instituto de Investigaciones Socio Económicas



Project is funded  
by the European  
Union.





Promoting Renewable  
Electricity Generation  
in South America

## Generación Eléctrica

	País		
	Bolivia	Chile	Brasil
<b>Generación Eléctrica</b>	• Generación: 3,973 GWh	• Generación: 60,138 GWh	• Generación: 482,600 GWh
<b>Fuentes</b>	1. Termoeléctrica: 60% 2. Hidroeléctrica: 40%	1. Termoeléctrica: 60% 2. Hidroeléctrica: 40%	1. Termoeléctrica: 67% 2. Hidroeléctrica: 30% 3. Nuclear: 2% 4. Eólica: 1%
<b>Origen</b>	1. Termoeléctrica: 854MW 2. Hidroeléctrica: 372MW	• Información no disponible	TOTAL: 117,135 MW



**iiSec**  
Instituto de Investigaciones Socio Económicas



Project is funded  
by the European  
Union.



Promoting Renewable  
Electricity Generation  
in South America

## Exportaciones e Importaciones: Bolivia, Chile y Brasil

	País		
	Bolivia	Chile	Brasil
<b>Exportaciones</b>	69,469 KBep	7,490 KBep	
<b>Energía Primaria</b>	1. Gas Natural: 94% 2. Petróleo: 5.8%	Ninguna	Ninguna
<b>Energía Secundaria</b>		Metanol Der. Petróleo	
<b>Importaciones</b>			
<b>Energía Primaria</b>	Ninguna	127,189 Kbeb Petróleo Crudo: 50% Carbón: 30% Gas Natural: 20%	Gas Natural Carbón
<b>Energía Secundaria</b>	Total: 5,213 Kbeb Diesel: 80% Gasolina, Aceites y grasas: 20%	56,621 Kbeb Diesel: > 60%	Electricidad



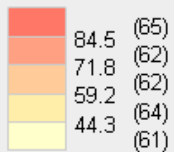
**iiSec**  
Instituto de Investigaciones Socio Económicas



Project is funded  
by the European  
Union.

**tema del plano del fondo**

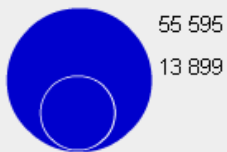
Incidencia pobreza extrema (%)



fuerite : INE Bolivia 2004

**tema del primer plano**

Hogares sin energía eléctrica



fuerite : INE Bolivia 2004

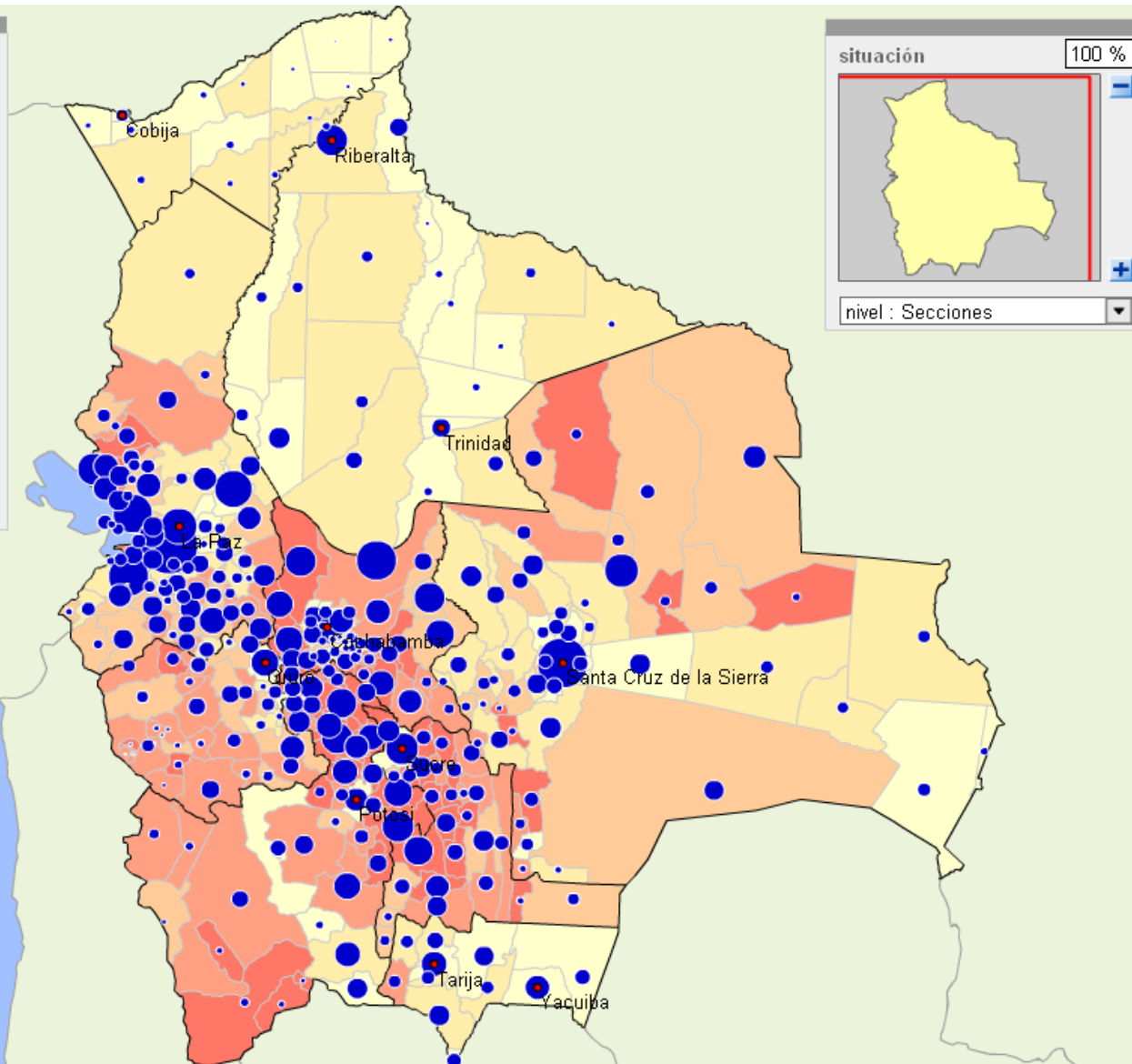
**Metas del Milenio Pobreza vs. Demanda  
Electrica Insatisfecha**

situación

100 %



nivel : Secciones





Promoting Renewable  
Electricity Generation  
in South America

## Proyección del Consumo Neto de Energía por Sectores (KBep)

Sectores	Bolivia			Chile			Brasil		
	Año Base	Proyecciones 2025		Año Base	Proyecciones 2025		Año Base	Proyecciones 2030	
	2007	Tendencial	Mitigación	2007	Tendencial	Mitigación	2007	Tendencial	Mitiga ción
Residencial	5,586	9,283	7,069	37,100	43,700	41,600	174,087	253,244	n.a.
Comercial y Servicios	839	1,658	1,396	7,400	15,400	14,700	74,399	183,250	n.a.
Consumo Propio	2,846	6,507	6,507	7,100	16,900	16,900	183,250	419,642	n.a.
Industria y Minería	10,744	21,328	19,008	66,500	151,800	139,700	628,547	115,447	n.a.
Transporte	11,225	17,853	17,951	62.900	172,300	172,300	513,100	1,099,500	n.a.
Agricultura y Ganado	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	72,933	148,433	n.a.
No Energético	631	1,279	1,279	n.a,	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
<b>Total</b>	<b>31,871</b>	<b>57,908</b>	<b>53,210</b>	<b>181,000</b>	<b>400,100</b>	<b>385,200</b>	<b>1,646,316</b>	<b>2,219,516</b>	<b>0</b>



**iiSec**  
Instituto de Investigaciones Socio Económicas



Project is funded  
by the European  
Union.

## Proyección del Ahorro de Energia por Sectores (em KBep)

Sectores	Bolivia		Chile	
	Kbep	% Año Base	Kbep	% Año Base
Residencial	2,214	40	2,100	6
Comercial y Servicios	262	31	700	0
Consumo Propio	0	0	0	0
Industria y Minería	2,320	22	12,100	18
Transporte	-98	-1	0	0
No Energético	0	0	n.a,	n.a.
<b>Total</b>	<b>4,698</b>	<b>15</b>	<b>14,900</b>	<b>8</b>



Promoting Renewable  
Electricity Generation  
in South America

## Proyección del Consumo Neto de Energía por Fuentes (em %)

Sectores	Bolivia			Chile			Brasil		
	Año Base	Proyecciones 2025		Año Base	Proyecciones 2025		Año Base	Proyecciones 2030	
	2007	Tendencial	Mitigación	2007	Tendencial	Mitigación	2007	Tendencial	Mitigación
Biomasa	16	13	8	18	10	10	11	10	
Diesel	24	23	24	25	29	30	23	15	
Electricidad	10	12	10	19	21	21	19	19	
Gasolina	12	8	7	10	6	6	6	9	
Jet kerosene	3	3	3	4	6	7	2	2	
Resid. Fuel Oil	n.a.	n.a.	n.a.	9	15	15	5	6	
LPG	9	8	4	6	4	4	3	2	
Natural Gas	21	26	36	4	4	4	6	9	
Otros	5	7	8	5	5	3	25	28	
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	



**iiSec**  
Instituto de Investigaciones Socio Económicas



Project is funded  
by the European  
Union.



Promoting Renewable  
Electricity Generation  
in South America

## Proyección del Generación Eléctrica por Fuentes (em %)

Sector	Bolivia				Chile				Brasil			
	2007		2025		2007		2025		2007		2025	
	Tend.	Mit.	Tend.	Mit.	Tend.	Mit.	Tend.	Mit.	Tend.	Mit.	Tend.	Mit.
Termoeléctrica	60	60	60	41	60	60	57	55	13	13	11	n.a.
Hidroeléctrica	40	40	40	5	40	40	41	43	73	73	75	n.a.
Geotérmica	0	0	0	9	0	0	1	1	0	0	0	n.a.
Eólica	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	3	n.a.
Nuclear	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	n.a.
<b>Total</b>	100	100	100	100	100	1000	100	100	100	100	100	n.a.



**iiSec**  
Instituto de Investigaciones Socio Económicas



Project is funded  
by the European  
Union.



Promoting Renewable  
Electricity Generation  
in South America

*iiSec*

*Instituto de Investigaciones Socio Económicas*



**Gracias por su  
atención**

*iiSec*  
*Instituto de Investigaciones Socio Económicas*



Project is funded  
by the European  
Union.