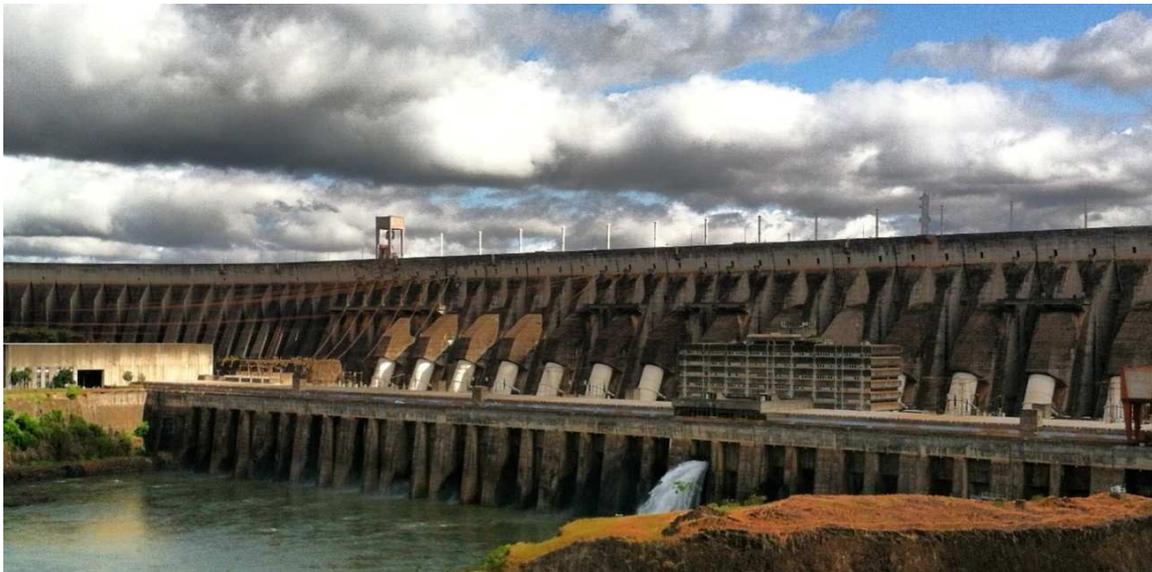




**VALE COLUMBIA CENTER**  
ON SUSTAINABLE INTERNATIONAL INVESTMENT  
A JOINT CENTER OF COLUMBIA LAW SCHOOL AND  
THE EARTH INSTITUTE AT COLUMBIA UNIVERSITY

# Aprovechamiento de la Energía Hidroeléctrica del Paraguay para el Desarrollo Económico sustentable

*Informe Final*



Director del Earth Institute: Jeffrey Sachs

Director del VCC: Lisa Sachs

Autores Principales: Perrine Toledano y Nicolás Maennling

Con el apoyo de: José Acero, Sébastien Carreau, Charlotte Gauthier y Paloma Ruiz

Noviembre de 2013

---

<sup>1</sup> Los puntos de vista de este informe son del Equipo de Investigación y solo del mismo y no reflejan los puntos de vista de ninguna institución de apoyo.

**El Vale Columbia Center on Sustainable International Investment (VCC)**, un centro conjunto entre la Escuela de Derecho y el Instituto de Tierra en la Universidad de Columbia, es un foro líder dedicado al estudio, implementación y discusión de la inversión internacional sostenible. Nuestra misión es desarrollar y difundir enfoques y soluciones prácticas, como también analizar las políticas implementadas, con el fin de maximizar el impacto de la inversión internacional para el desarrollo sostenible. El Centro lleva a cabo su misión a través de la investigación interdisciplinaria, proyectos de asesoramiento, el diálogo de múltiples partes interesadas, los programas educativos, y el desarrollo de recursos y herramientas. Para obtener más información, visítenos:  
[www.vcc.columbia.edu](http://www.vcc.columbia.edu).

## **Reconocimientos**

Deseamos agradecer a Fabrizio Franco y a Lorena Mersán por sus contribuciones legales para el informe, a Jacky Mandelbaum y Sophie Thomashausen por su revisión exhaustiva, y a Ignacio Urrutia por sus conocimientos de economía política y su hospitalidad durante nuestra visita a Asunción.

Deseamos además agradecer a las siguientes instituciones y Organizaciones que nos proporcionaron una valiosa información durante nuestras consultas:

Administración Nacional de Electricidad (ANDE)  
Banco Central del Paraguay (BCP)  
Banco Interamericano de Desarrollo (BID)  
Centro de Análisis y Difusión de la Economía Paraguaya (CADEP)  
Desarrollo en Democracia (DENDE)  
Facultad de Leyes – Universidad de Oxford  
Grupo de Estudos do Setor Elétrico (GESEL)  
Grupo Técnico de Negociación (GTN)  
Instituto Acende Brasil  
Instituto de Derecho y Economía Ambiental (IDEA)  
ITAIPU Binacional (IB)  
Ministerio de Hacienda (MH)  
Ministerio de Industria y Comercio (MIC)  
Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC)  
Red de Inversiones y Exportaciones (REDIEX)  
Rio Tinto Alcan  
Secretaría Técnica de Planificación (STP)  
Unión Industrial Paraguaya (UIP)

Finalmente, estamos agradecidos por la respuesta que nos enviaron durante el período de consulta y hemos hecho todo lo posible para incluir todos los comentarios pertinentes proporcionados.

## Contenido

Contenido .....	3
Lista de Figuras .....	4
Lista de Tablas.....	5
Lista de Casillas.....	5
Lista de Acrónimos y Abreviaturas .....	7
Resumen Ejecutivo .....	8
Introducción.....	14
1. Sector de Electricidad Domestico.....	15
1.1 Situación Actual.....	15
1.2 Problemas afrontados por el Sector de la Electricidad.....	20
1.3 Inversiones Planificadas y Estrategia de Energía.....	24
1.4 Superando los problemas identificados anteriormente.....	28
1.5 Resumen de Resultados y Recomendaciones .....	34
2. Desarrollo Industrial y Sector de la Electricidad para el uso local .....	36
2.1 Desarrollo Industrial.....	36
2.2 Industrias Electointensivas.....	46
2.3 Resumen de Resultados y Recomendaciones.....	64
3. Precio justo de ventas de energía eléctrica .....	66
3.1. Ventas de Energía Eléctrica a Itaipu en el pasado.....	66
3.2 Demanda Regional y Negociaciones de Tarifas .....	69
3.3 Resumen de Resultados y Recomendaciones.....	74
4. Hacia una Economía Verde .....	75
4.1 Transformación del Transporte.....	75
4.2 Reemplazo del consumo de biomasa en el Paraguay .....	83
4.3 Resumen de Resultados y Recomendaciones.....	88
5. Administración adecuada de ingresos provenientes de la Electricidad.....	90
5.1 Administración existente de ingresos en concepto de electricidad.....	90
5.2 Recaudación de ingresos no provenientes de la electricidad.....	96
5.3 Una estrategia de planificación .....	98
5.4 Resumen de Resultados y Recomendaciones.....	100
ANEXO A: Ventajas y Barreras Comparativas del Paraguay con respecto al Desarrollo Sustentable.....	102
ANEXO B: Mapeo del Marco Legal para las Inversiones .....	111
ANEXO C: La Historia de la Deuda de ITAIPU.....	115
ANEXO D: Salto Grande.....	118

## Lista de Figuras

Figura 1: Consumo de Electricidad en el Paraguay en comparación con la Región	17
Figura 2: Costo de Generación: US¢2.57/kWh en 2010	17
Figura 3: Distribución de la Tarifa Social por Región	19
Figura 4: Ventas Anuales de Electricidad y Pérdidas de Distribución en 2005	22
Figura 5: Número de Cortes de Energía y Duración Estimada	23
Figura 6: Proyecciones de Crecimiento de Demanda Pico de la ANDE	24
Figura 7: CRU y Proyecciones Anuales de Crecimiento de Demanda de Energía	26
Figura 8: El Sector Industrial Paraguayo en 2008	38
Figura 9: Uso de Energía Promedio como porcentaje de Costos Operativos de las Industrias Electro intensivas	46
Figura 10: Aranceles de la Electricidad que RTA estaría dispuesto a pagar si no se impone ningún impuesto	52
Figura 11: Impuesto sobre la Renta de Recursos	54
Figura 12: Ingresos Proyectados de RTA en base al mejor escenario posible	54
Figura 13: Estructura de la Industria Global del Aluminio	58
Figura 14: Desarrollo de PYMES a través de PYMES a través de Vínculos Comerciales – Modelo Mozlink	63
Figura 15: Oferta y Demanda local de Electricidad	70
Figura 16: Electricidad disponible para las exportaciones con y sin el Proyecto RTA	71
Figura 17: Proyecciones Regionales de Oferta/Demanda de Electricidad hasta 2030	72
Figura 18: Combinación de Generación de Electricidad del Brasil y del Cono Sur (2008 y 2030)	73
Figura 19: Comparación de Inversiones y Operación, Asunción (3.500 buses)	77
Figura 20: Costos Acumulativos de un Sistema de Transporte en base a Electricidad con respecto a un Sistema de Transporte en base al Petróleo en Asunción	77
Figura 21: Costo Total de Titularidad de Vehículos Eléctricos Híbridos (PHEVs) (incluyendo el Crédito Fiscal ARRA)	79
Figura 22: Costo Total de Titularidad de Vehículos Eléctricos Puros (EVs) (Incluyendo el Crédito fiscal ARRA)	80
Figura 23: Consumo de Electricidad Adicional del Sector del Transporte	83
Figura 24: Fuentes de Consumo de Energía y Países Vecinos en 2010	83
Figura 25: Consumo de Biomasa por Sector (2009) y Fuente (2011)	84
Figura 26: Cobertura Forestal con respecto al Crecimiento de la Población y al Aumento relacionado de la demanda de madera	87
Figura 27: Calidad de la Administración Pública y PIB per Cápita (PPP) para países Latinoamericanos y del Caribe Seleccionados (2006)	94
Figura 28: Proporción de Impuestos con respecto al PIB en el Paraguay y en los Países Vecinos	97
Figura 29: Tasas Impositivas en Paraguay y en los Países Regionales	97
Figura 30: Exportaciones del Sector Primario 2003 –2011	103
Figura 31: Estructura de la Economía del Paraguay (2012)	103
Figura 32: Competitividad Laboral Regional	105
Figura 33: Inversiones 2000–2012	108
Figura 34: Inversiones, Empleos y Número de Compañías 2000 – 2012	109
Figura 35: Competitividad Global	109

Figuras 36 y 37: Índices de Transparencia y de Rendición de Cuentas para el Paraguay y los Países Regionales.....	110
Figura 38: Deuda Acumulada de Itaipu .....	116

## Lista de Tablas

Tabla 1: Fuentes de Energía del Paraguay .....	15
Tabla 2: Oferta de Electricidad .....	16
Tabla 3: Demanda de Electricidad.....	16
Tabla 4: Costo de Electricidad vendida en 2011 .....	18
Tabla 5: Estructura tarifaria .....	18
Tabla 6: Estructura de la Tarifa Social y Beneficiarios .....	19
Tabla 7: Proyectos Planificados de Generación de Electricidad .....	26
Tabla 8: Financiamiento Asegurado de Donantes para el Plan Maestro de Electricidad .....	27
Tabla 9: Impacto de las Restricciones de la Electricidad en las Empresas.....	36
Tabla 10: Preguntas relacionadas con la Electricidad a partir de la Encuesta a Empresas 2010 .....	37
Tabla 11: Fuentes de Energía para la Producción por Industria .....	47
Tabla 12: Potenciales Beneficios y Riesgos del Proyecto RTA propuesto .....	48
Tabla 13: Empresas de fundición de aluminio con una capacidad de aproximadamente 350.000 Mtpa .....	57
Tabla 14: Compañías que han presentado una carta de interés de invertir en el parque industrial.....	60
Tabla 15: Oportunidades Comerciales para Adquisiciones Locales .....	62
Tabla 16: Desafíos Legales para Disposiciones de Contenido Local.....	63
Tabla 17: Precio de Contrato y Precios Spot en concepto de Electricidad (1er semestre de 2012) de los países vecinos del Paraguay .....	71
Tabla 18: Visión General del Sector del Transporte del Paraguay.....	75
Tabla 19: Incentivos Fiscales a los Compradores o Productores de Vehículos Eléctricos (EV).....	80
Tabla 20: Costo Promedio de Madera de Combustible .....	84
Tabla 21: Índice anual de ganancia o pérdida de áreas forestales durante períodos dados.....	87
Tabla 22: Asignación de los Fondos de FONACIDE.....	90
Tabla 23: Ley de Responsabilidad Fiscal del Brasil en 2000.....	95

## Lista de Casillas

Casilla 2: Pérdidas de limitación y distribución en Bogotá y Colombia.....	30
Casilla 3: Programa de Control de Carga Directa en Vietnam y en los Estados Unidos.....	33
Casilla 4: Fijación Dinámica de Precios en los Estados Unidos .....	34
Casilla 5: Modelo Agro comercial Tailandés.....	40
Casilla 6: Los Pilares de Chile para la Diversificación: Innovación y Conocimiento.	41
Casilla 7: Programa de Vínculos para la Empresa de Mozal de Fundición de Aluminio de Mozambique.....	61

Casilla 8: Leyes/Reglamentos referentes a Silvicultura (bosques) e Instituciones Responsables .....	85
Casilla 9: Canon Minero y Transparencia en Perú.....	92
Casilla 10: Brasil y la Elaboración Presupuestaria participativa.....	92
Casilla 11: Sudáfrica y la Donación destinada a Infraestructura Municipal .....	93
Casilla 12: Política de Asistencia Regional de la UE que expone un máximo nivel de subsidio para cada región de la Unión Europea EU.....	98

## Lista de Acrónimos y Abreviaturas

ANDE	Administración Nacional de Electricidad
ACEPAR	Aceros del Paraguay
bn	Billón
BRT	Tránsito Rápido de Buses
CAF	Corporación Andina de Fomento
CPI	Índice de Precios del Consumidor
EIB	Banco Europeo de Inversiones
FAO	Fondo de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FONACIDE	Fondo Nacional de Inversión Pública y Desarrollo
PIB	Producto Interno Bruto
GWh	Gigawatt Hora
IB	ITAIPU Binacional
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
INFONA	Instituto Forestal Nacional
IPP	Productor Independiente de Energía
IRR	Tasa Interna de Rentabilidad
JICA	Agencia de Cooperación Internacional del Japón
kV	Kilovoltio
kWh	Kilowatt Hora
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MC	Contrato de Administración
MW	Mega watt
MWh	Megawatt Hora
NPV	Valor Actual Neto
NSIC	Estrategia Nacional de Innovación para la Competitividad
PPP	Paridad de Poder Adquisitivo
REDIEX	Red de Inversiones y Exportaciones
RRT	Impuesto a la Renta de Recursos
RTA	Rio Tinto Alcan
SAS	Secretaría de Acción Social
SEAM	Secretaría del Ambiente
SFN	Servicio Forestal Nacional
SIAF	Sistema Integrado de Administración Financiera
SIN	Sistema Nacional Interconectado
PYME	Pequeñas y Medianas Empresas
TOE	Toneladas equivalente de Petróleo
TWh	Tera vatio Hora
U.S.	Estados Unidos
VAT	Impuesto al Valor Agregado (IVA)
VMME	Vice Ministerio de Minas y Energía
WB	Banco Mundial

## Resumen Ejecutivo

Aunque el Paraguay es conocido internacionalmente por ser el mayor exportador de energía hidroeléctrica del mundo, la economía local experimenta cortes regulares de energía y elevadas pérdidas en el sistema. Asimismo, la electricidad sólo constituye aproximadamente el 15 por ciento de la demanda final de energía. Estos problemas necesitan ser abordados a fin de desbloquear el potencial económico local del Paraguay. La electricidad es además una de las exportaciones preeminentes del Paraguay, pero el Paraguay no obtiene los beneficios plenos de su gran dotación de energía hidroeléctrica debido a que Brasil subpaga sistemáticamente en concepto a exportaciones de electricidad del Paraguay. En vista de estos desafíos, el Gobierno de Paraguay (el "Gobierno") ha solicitado al Earth Institute apoyar al país en la utilización de su potencial hidroeléctrico para un desarrollo económico sustentable.

Este informe ofrece recomendaciones sobre una estrategia de desarrollo sostenible basada en hidroeléctrica de alto nivel con los siguientes pilares: (1) reforma institucional y mejoras técnicas del sector eléctrico para el uso local; (2) elaboración de una estrategia industrial en base a las ventajas comparativas del Paraguay y el acceso confiable a energía limpia a precios competitivos; (3) precios más justos y favorables sobre las ventas de ITAIPU al Brasil; (4) desarrollar un plan de transición a una economía verde; y (5) asegurar que la recaudación de ingresos y los sistemas de administración sean eficientes para financiar esta estrategia. Todas las recomendaciones merecen un estudio en profundidad y sólo deben ser considerados como una orientación general sobre las cuestiones claves.

Los problemas del sector de la electricidad en el Paraguay son abordadas en el Capítulo 1. A nivel institucional, existe una supervisión reglamentaria limitada del monopolio de la compañía estatal de electricidad Administración Nacional de Electricidad (ANDE). Como resultado, la compañía de electricidad no afronta suficientes incentivos para cortar las pérdidas del sistema, mejorar la eficiencia operativa y aumentar sus bajos índices de ejecución. La falta de coordinación entre las instituciones gubernamentales no ha permitido una planificación de inversiones de infraestructura de energía a largo plazo. Asimismo, la decisión sobre las tarifas de electricidad es un proceso político más que un reflejo de necesidades de inversión a largo plazo y costos operativos y de mantenimiento.

Las pérdidas del sistema han aumentado continuamente durante la década pasada del 21 por ciento en 1999 al 30.9 por ciento en 2012. Esto se puede remontar a la falta de líneas de transmisión de 500 kV, fluctuaciones de alto voltaje, manejo inapropiado de carga y compensación reactiva inadecuada de las subestaciones. Ya que el sistema actual de transmisión ha alcanzado su capacidad máxima y las líneas de transmisión de 220 kV del segmento principal están llevando cargas muy por encima de su capacidad, la infraestructura está operando cerca de sus límites técnicos que generan cortes y apagones frecuentes durante períodos picos de consumo y/o condiciones climáticas adversas. Se calcula que esto tiene un costo para las compañías de entre el 0.8e2 por ciento de las ventas anuales. Asimismo, las pérdidas comerciales son causadas por robo de electricidad, errores en la

contabilidad y registros debido a equipos defectuosos y un bajo porcentaje de recaudación de facturas.

Para abordar las restricciones de la capacidad del segmento principal, el Gobierno está planificando construir dos líneas de transmisión de 500kV que conectará las fuentes de electricidad a regiones de alta demanda. Para reducir las pérdidas de distribución, el Plan Maestro prevé adaptar las distancias de las líneas de distribución de 23kV y aumentar el número de subestaciones. No obstante, se debe dar un mayor énfasis a fin de reducir las pérdidas de distribución, que dan razón del 75% del total de pérdidas de electricidad del país. La creación de un Ministerio de Energía a cargo del monitoreo de la compañía de servicios de electricidad, además de desarrollar y coordinar la política y estrategia energética del país ayudaría a abordar los problemas institucionales y de coordinación. Un contrato de desempeño/gestión entre el Ministerio de Energía y la ANDE con claros objetivos e indicadores del desempeño puede servir como una herramienta para mejorar la eficiencia de la ANDE. La zonificación municipal ayudaría a facilitar el proceso de planificación de infraestructura eléctrica. El Gobierno podría además considerar la tercerización de los servicios técnicos a nivel de distribución a compañías del sector privado y reglamentarlos con contratos de desempeño. Esto aumentará los índices de cobro de facturas y mejorará el desempeño del sistema de distribución. Los sistemas avanzados de medición a consumidores medianos y grandes optimizarán los esquemas de consumo. La instalación de programas de Control de Carga Directa y la introducción de métodos dinámicos de fijación de precios reducirán el consumo durante las horas pico.

Un acceso confiable a la electricidad limpia a precios competitivos ayudará a liberar el potencial de la economía local. Este será el tema del Capítulo 2. Para orientar futuras inversiones, una estrategia y política industrial podría ser elaborada en base a las ventajas comparativas que el país tiene para ofrecer y las metas que el Gobierno tiene como objetivo lograr. A corto plazo, el sector de la agroindustria podría ser priorizado, viendo que el mismo agrega un valor a los productos agrícolas y tiene el potencial de proporcionar muchas oportunidades de empleo. Para diversificar su economía, Paraguay podría utilizar el *espacio del producto* (Product Space) o metodologías relacionadas a fin de priorizar a los sectores en su política industrial. Podría además hacer uso de la *planificación del corredor de desarrollo espacial* (Spatial development corridor planning) y colocar parques industriales a lo largo de estos corredores a fin de proporcionar un mejor acceso de infraestructura a las firmas de manufactura que tiene como objetivo atraer.

Las industrias electro intensivas y, particularmente, el sector de fundición de aluminio no crean por sí mismas muchas oportunidades de empleo, y los vínculos a la economía local no son garantizados. En consideración de la venta de electricidad a inversionistas extranjeros electro intensivos tales como el fundidor de aluminio RTA propuesto, el Gobierno debe ser cuidadoso al considerar el costo de oportunidad de la electricidad. Salvo existan excedentes verdaderamente significativos del proyecto Rio Tinto Alcan (RTA), el proyecto propuesto no debe pagar significativamente menos en tarifas e impuestos que lo que el Paraguay recibiría de la venta de la electricidad directamente al Brasil o a otros mercados

extranjeros. Consideramos que es improbable que dichas pérdidas de utilidades sean compensadas por beneficios no monetarios significativos tales como creación de empleos y vínculos intersectoriales.

Si los ingresos del Gobierno procedentes de las exportaciones de electricidad son superiores a las del proyecto de RTA, el Gobierno podría y debería utilizar los mayores ingresos para construir infraestructura y capital humano, ambos factores que son altamente calificados cuando compañías extranjeras deciden invertir. Una fuerza laboral bien capacitada y bajos obstáculos en cuanto a infraestructura incentivarán la inversión en el futuro y por tanto creará aún más oportunidades de empleo a largo plazo que una mega inversión de capital intensivo tal como la de RTA. Los países que se están centrando exitosamente en atraer mega inversiones y establecer vínculos ya están avanzados en cuanto a infraestructura y capital humano. El rendimiento y el efecto multiplicador en la mejora de infraestructura y educación del Paraguay probablemente sean superior al rendimiento sobre la inversión de RTA. Asimismo, con ingresos adicionales, el Gobierno puede crear empleos en el sector público tales como en salud y educación.

La decisión del Gobierno de aceptar una propuesta de inversión de RTA depende en gran medida de la post negociación esperada de la deuda de ITAIPU y del precio que el Paraguay puede esperar recibir de futuras exportaciones de energía eléctrica. En base a precios actuales y anticipados del aluminio, y dado el modelo comercial de la industria de aluminio, es probable que el Gobierno necesite vender su electricidad a la Empresa de Fundición a un precio inferior que si la estuviera exportando a países vecinos al precio del mercado. Expresamos nuestra precaución sobre cualquier acuerdo de este tipo. Si el Gobierno prosigue con la propuesta, se recomienda que: (1) el mismo la acepte sólo si los ingresos del Gobierno provenientes del proyecto no sean significativamente inferiores a los ingresos que reciba de las exportaciones de electricidad; (2) cree el entorno normativo y de negocios para atraer a las industrias transformadoras; (3) el mismo incluya disposiciones de contenido local en el contrato a fin de establecer la actualización de tecnología y vínculos retrógrados para la economía local; (4) requiera que RTA configure un programa incubador de formación/negocios a fin de ayudar a las PYMES locales a cumplir las normas de calidad para bienes y servicios con respecto a la empresa de fundición, y (5) el mismo se cerciore que reglamentos relativos al medioambiente sean establecidos y observados.

El precio de las exportaciones de energía eléctrica del Paraguay al Brasil es el tema del Capítulo 3. Toda la base del proyecto de ITAIPU es un precio justo en las exportaciones de energía eléctrica. No consideramos que el Paraguay haya estado recibiendo un precio justo, aunque somos optimistas que a través de una discusión transparente del tema con Brasil, dicho precio pueda ser logrado. Los vecinos del Paraguay, incluyendo pero no limitado al Brasil, están experimentando rápidos aumentos en la demanda de electricidad, y a costos marginales de generación que habitualmente se encuentran muy por encima de los US\$ 52.7/MWh(US\$5.27/kWh) <sup>2</sup> que Brasil actualmente está pagando a ITAIPU Binacional (IB) por su electricidad garantizada que está importando del Paraguay.

---

<sup>2</sup> Proyecto Planta de Aluminio y Complejo Industrial en Paraguay (PPT, junio 2012)

Finalmente, notamos que el Paraguay probablemente absorba mucho o la totalidad de su capacidad de electricidad actual en su propio uso local en los próximos 25 años, cambiando de un gran exportador neto de electricidad a una situación en donde la demanda local sea aproximadamente equilibrada con la oferta. Esta es incluso una mayor razón de no comprometer el potencial de electricidad del Paraguay a proyectos de bajo rendimiento.

Con una política económica e industrial basada en la energía hidroeléctrica, el Gobierno podría considerar el establecimiento de una estrategia de desarrollo económico verde que reduzca el impacto ambiental y se centre en la creación de empleos, el tema del Capítulo 4. En 2010, la facturación de importaciones de petróleo del Paraguay se encontraba por encima de los \$1.5 mil millones (bn) con una tendencia ascendente. Este costo podría ser reducido o incluso eliminado, probablemente en un aumento significativo del valor neto actual, estableciendo un sistema de transporte en base al uso de electricidad para al menos una parte de las necesidades del Paraguay. El Gobierno podría dar el primer paso basando su sistema de Tránsito Rápido de Buses (TRB) *Pya'e Porâ*, en buses que operen a electricidad, una opción que debería ser examinada por el Gobierno en detalle. Esto podría extenderse a otros corredores y se podrían planificar proyectos ferroviarios. Aunque el costo inicial de inversión de un sistema de transporte público a electricidad es aproximadamente 1.7 veces superior al de uno en base al petróleo, los costos operativos son aproximadamente 6.5 veces más baratos. Los Valores Actuales Netos (VAN) del sistema en base a electricidad deberán por tanto ser inferiores, aunque un análisis más específico de seguimiento será requerido para confirmar esta hipótesis.

A través del tiempo, también podría haber la posibilidad de cambiarse decisivamente a vehículos eléctricos de pasajeros, dado que el progreso tecnológico conducirá a una disminución acelerada del costo de vehículos ligeros de pasajeros para uso urbano. La inversión en infraestructura para buses y automóviles eléctricos puede ser una inversión pública que inyectará dinero a la economía y creará oportunidades de empleo. Recomendamos que el Gobierno busque la posibilidad de una utilización inicial de vehículos eléctricos en Asunción y en otras ciudades, con uno o más productores internacionales de dichos vehículos sobre una base competitiva. En este informe, proporcionamos solo cálculos aproximados del potencial ahorro nacional y de la demanda de electricidad de dicha transición. Suponemos que algunas de las firmas internacionales estarían interesadas en apoyar las inversiones del Paraguay en la infraestructura necesaria y en la pronta utilización de vehículos eléctricos para pasajeros.

Reglamentos más estrictos de deforestación y mejores mecanismos de aplicación también necesitan ser promulgados para reducir los índices de deforestación. Casi la mitad del consumo local de energía está compuesta de biomasa. A su vez, el 70 por ciento de esta biomasa es leña y carbón vegetal, haciendo que el Paraguay sea el mayor productor per cápita de leña de la región. Se estima que 50.000 hectáreas, de las cuales solo el 12 por ciento consisten en áreas manejadas/reforestadas, son taladas anualmente para satisfacer su demanda local de leña y carbón vegetal. La principal razón de esta situación es la disponibilidad de leña a un costo mínimo de

aproximadamente US¢1.05/kW con respecto a un costo promedio de electricidad de US¢7.53/kWh. Un reglamento más riguroso sobre cuestiones forestales orientará el precio de la leña y del carbón vegetal incentivando por ello al sector privado a cambiarse a la electricidad como fuente principal de energía. Para estas iniciativas el Gobierno podría beneficiarse de la obtención de créditos REDD+ y de otros créditos relativos al carbón.

Para administrar el aumento de ingresos por electricidad de manera eficiente, mejores sistemas de administración de ingresos necesitan ser establecidos, que es el tema del Capítulo 5. Estos deben ser transparentes, orientados a incentivos y estrechamente monitoreados. El FONACIDE y los programas del Fondo Social han sido establecidos para destinar los ingresos de venta de electricidad de ITAIPU para infraestructura y proyectos sociales. Esto es con miras al futuro y recomendable. No obstante, ya que los presupuestos departamentales y municipales no están conectados con el sistema de administración financiera central a un nivel suficientemente disgregado, es difícil que el Gobierno central monitoree los gastos. La población local tampoco es capaz de hacer que los gobiernos locales rindan cuentas, ya que existe una falta de planificación de desarrollo local participativo y poca información disponible con respecto a la asignación de los ingresos en concepto de electricidad. Debido a que estos fondos son distribuidos a departamentos y municipios sin tener en cuenta la recaudación de impuestos y la eficiencia en los gastos, no existe ningún incentivo para aumentar la recaudación impositiva. El requerimiento de planes de desarrollo local; insistiendo en publicar online estos planes, contratos y fondos; y recompensando a los gobiernos departamentales/municipales por una mejor recaudación impositiva y una exitosa implementación de proyectos podría ayudar a reducir las ineficiencias a nivel descentralizado.

A nivel central, se recomienda que los ingresos sean utilizados principalmente en las inversiones públicas, en salud, educación e infraestructura. El Gobierno paga a sus funcionarios públicos salarios relativamente elevados, pero no obtiene los beneficios de servicios de administración pública de calidad. El diseño de una Ley de Responsabilidad Fiscal, como el Gobierno está considerando, ayudará en parte a esta cuestión y conducirá a políticas fiscales más predecibles y fiables, mejorando el gobierno y la transparencia y creando un mayor compromiso entre los gobiernos locales a fin de mejorar la disciplina fiscal.

Un potencial aumento de ingresos en concepto de electricidad no impedirá que el Gobierno continúe aumentando la carga tributaria. A partir de la reforma tributaria de 2004, el Gobierno ha triplicado su índice de recaudación de impuestos aumentando su base impositiva (formalizando su economía). Esto se ha logrado reduciendo Impuesto a la Renta a las Empresas del 30 por ciento al 10 por ciento<sup>3</sup>. El 10 por ciento del impuesto lineal que el Gobierno del Paraguay tiene actualmente al valor agregado (con la excepción de alimentos y medicamentos), los impuestos a la renta personal y a la renta corporativa, además de los incentivos fiscales excesivos ofrecidos a los inversionistas, no es suficiente para proporcionar

---

<sup>3</sup> Ministerio de Hacienda (abril de 2013): Análisis y Perspectiva del Sistema Impositivo

al Gobierno los ingresos necesarios para un nivel adecuado de inversiones públicas.

Existe, en síntesis, espacio para aumentar los impuestos a fin de invertir en infraestructura y capital humano. Estas inversiones son primordiales para un crecimiento sustentable inclusivo y para la diversificación de la economía. Para orientar el gasto del Gobierno recomendamos que Paraguay adopte un plan estratégico de 20 años para el país, que puede ser desarrollado en estrecha cooperación con las amplias comunidades públicas y de expertos. Los objetivos podrían ser establecidos para todos los aspectos de importancia para el pueblo paraguayo, incluyendo educación y capacitación, salud, igualdad social, infraestructura, medio ambiente y desarrollo económico. Estos objetivos podrían ser financiados por un Marco de Gastos a Mediano Plazo que garantizaría una disciplina fiscal, mayor previsibilidad presupuestaria para los ministerios, mayor eficiencia en el uso de los recursos públicos, mayor responsabilidad política de los resultados del gasto público a través de procesos de toma de decisiones más legítimos y mayor credibilidad de la toma de decisiones presupuestarias.

## Introducción

El Gobierno del Paraguay se ha embarcado en un plan para aprovechar su electricidad exportada actualmente a fin de desbloquear el potencial de su economía local. En este contexto, el Ministerio de Hacienda se ha acercado al Earth Institute a fin de asesorar acerca de una estrategia de energía estimulando el desarrollo industrial y económico.

El informe está dividido en cinco capítulos. El primer capítulo evaluará el sector de la electricidad del Paraguay y el Plan Maestro de 10 años de la ANDE. El mismo proporciona recomendaciones relativas a políticas a nivel institucional y técnico. Paraguay solo puede desbloquear su potencial de energía para el desarrollo local una vez que aborde la crisis que el sector de la electricidad está afrontando. El segundo capítulo aborda la manera en la cual la economía y particularmente el sector de manufactura se beneficiarán con un acceso fiable a la electricidad a precios competitivos. El mismo sugiere una metodología potencial que el Gobierno podría utilizar para elaborar una política industrial a fin de orientar futuras inversiones. Una concentración particular se centra en industrias electrointensivas dado que el Paraguay recibió una propuesta de Rio Tinto Alcan (RTA) a fin de invertir en una fábrica fundidora de aluminio. Esta propuesta de inversión se utiliza como un ejemplo a fin de demostrar el tipo de análisis que el Gobierno debe emprender antes de aceptar mega proyectos que utilicen energía intensiva.

El tercer capítulo evalúa si el precio en el cual Paraguay exporta electricidad al Brasil de la represa de ITAIPU puede ser considerado justo. Esto se efectúa comparando los precios históricos del mercado en el Brasil con los pagos que realizó en concepto de electricidad del Paraguay durante dichos períodos. Para calcular el excedente de electricidad que probablemente Paraguay exporte en el futuro, se realizan proyecciones de oferta y demanda local. Ya que el precio de las futuras exportaciones debe ser determinado por el mercado regional de electricidad, también se realizan proyecciones de oferta y demanda de energía de los países vecinos. Este análisis proporcionará al Gobierno un marco para que prosigan las negociaciones de las tarifas de ITAIPU.

El cuarto capítulo propone, dentro de una política industrial y económica en base a la energía hidroeléctrica, la manera en que el Gobierno podría desarrollar una estrategia de desarrollo económico verde que reduzca el impacto ambiental del Paraguay. Los costos y beneficios de transformar el sector del transporte del Paraguay de un sistema basado en combustible a uno basado en electricidad son evaluados. Se destaca importancia de disminuir el consumo del carbón vegetal y de Madera combustible del Paraguay desde una perspectiva ecológica y de salud, y se estima la demanda resultante de electricidad a partir de la sustitución de las fuentes de energía en estos dos sectores. El quinto y capítulo final de este Informe proporciona recomendaciones acerca de la manera de administrar mejor los ingresos en concepto de electricidad y sugiere un marco de planificación que pueda ayudar al país a llegar a la meta final de diversificación económica y desarrollo sustentable a largo plazo.

# 1. Sector de Electricidad Domestico

Este capítulo está dividido en cinco secciones. La primera sección analiza la situación actual de la electricidad en el Paraguay proporcionando una visión general de las fuentes de energía, la oferta y demanda local, los costos de generación y las tarifas de la electricidad. La segunda sección destaca las restricciones institucionales y las cuestiones técnicas que el sector afronta. La demanda proyectada de electricidad y el Plan Maestro de electricidad son el tema de la tercera sección. La cuarta sección proporciona recomendaciones acerca de la manera en la cual el Gobierno puede abordar los problemas del sector eléctrico del Paraguay y llenar los espacios identificados en la estrategia energética, antes de resumir los resultados del capítulo en la quinta sección.

## 1.1 Situación Actual

### 1.1.1 Capacidad y fuentes de energía

Paraguay es un país con uno de los potenciales más altos de energía hidroeléctrica en el mundo. Se ha calculado que el mismo tiene recursos para producir 130 TWh/año de energía hidroeléctrica, de la cual se considera que 101 TWh/año es económicamente explotable<sup>4</sup>. Casi la totalidad de la electricidad del Paraguay proviene de tres plantas hidroeléctricas ubicadas sobre el Río Paraná. La mayor parte de sus 8,816MW de capacidad de generación nominal proviene de la represa Acaray (210 MW) y de dos plantas binacionales de energía hidroeléctrica, ITAIPU y Yacyretá. La represa de ITAIPU tiene una titularidad y operación conjunta con el Brasil (7.000 MW para cada país), mientras que Yacyretá es un proyecto binacional con la Argentina (1,600MW para cada país).

**Tabla 1: Fuentes de Energía del Paraguay**

		Nominal (MW)	Nominal Paraguay (MW)	Real Paraguay (MW)	Energy available (GWh/year)	
Itaipu	Hydro	14,000.0	7,000.0	6,067.5	45,179.0	82.6%
Yacyreta	Hydro	3,200.0	1,600.0	1,440.0	8,578.0	15.7%
Acaray	Hydro	210.0	210.0	210.0	901.0	1.6%
Others	Thermal	6.1	6.1	6.1	27.0	0.0%
Total		17,416.1	8,816.1	7,723.6	54,685.0	

Fuente: CRU 2011

### 1.1.2 Oferta Local

La energía hidroeléctrica representa el 99,99 por ciento de la electricidad suministrada en el país. La mayor parte de la energía hidroeléctrica es adquirida de las dos entidades hidroeléctricas binacionales de ITAIPU y Yacyretá.

<sup>4</sup>[http://www.worldenergy.org/documents/hydro\\_country\\_notes.pdf](http://www.worldenergy.org/documents/hydro_country_notes.pdf)

**Tabla2: Oferta de Electricidad**

	GWh (2011)	%
<b>Generated</b>		
Acaray	949.9	8.5
Thermal	0.9	0.0
<i>Total generated</i>	950.8	8.5
<b>Bought</b>		
Itaipu	8,036.0	72.0
Yacyretá	2,174.6	19.2
<i>Total bought</i>	10,210.6	91.5
<b>Total supply</b>	<b>11,161.4</b>	<b>100.0</b>
<i>Domestic use</i>	<i>11.020.7</i>	<i>98.7</i>
<i>Sale to EBISA (Argentina)</i>	<i>140.8</i>	<i>1.3</i>

Fuente: ANDE, Resumen Estadístico 2011

### 1.1.3 Demanda

La cobertura de electricidad se extendió rápidamente durante la última década y llegó al 98 por ciento de todos los hogares en 2009<sup>5</sup>, por encima del 84 por ciento en 2001<sup>6</sup>. El uso residencial es el principal conductor del consumo de electricidad (42.3 por ciento), antes del uso industrial (22.6 por ciento) y el uso comercial (18.6 por ciento)<sup>7</sup>.

**Tabla 3: Demanda de Electricidad**

	GWh (2011)	%
Residencial	3,205.0	42.3
Commercial	1,404.8	18.6
Industrial	1,709.5	22.6
General	592.3	7.8
Government	489.3	6.5
Street lights	169.7	2.2
<b>Average (domestic use)</b>	<b>7,570.5</b>	<b>100.0</b>
<b>Exportation</b>	<b>135.9</b>	
<b>ANDE consumption</b>	<b>12.9</b>	
<b>Total</b>	<b>7,719.2</b>	

Fuente: ANDE, Resumen Estadístico 2011

La Figura 1 demuestra que el consumo promedio per cápita en 2009 fue mucho más bajo que en los países vecinos<sup>8</sup> y más cercano a los niveles de consumo observados en Perú y Colombia<sup>9</sup>. Paraguay se destaca entre los promedios regionales con la mayor porción de consumo residencial.

<sup>5</sup>Banco de Desarrollo de Latino América (CAF), 2011. "La Infraestructura en el Desarrollo Integral de América Latina. Diagnóstico estratégico y propuesta para una agenda prioritaria. Energía Eléctrica".

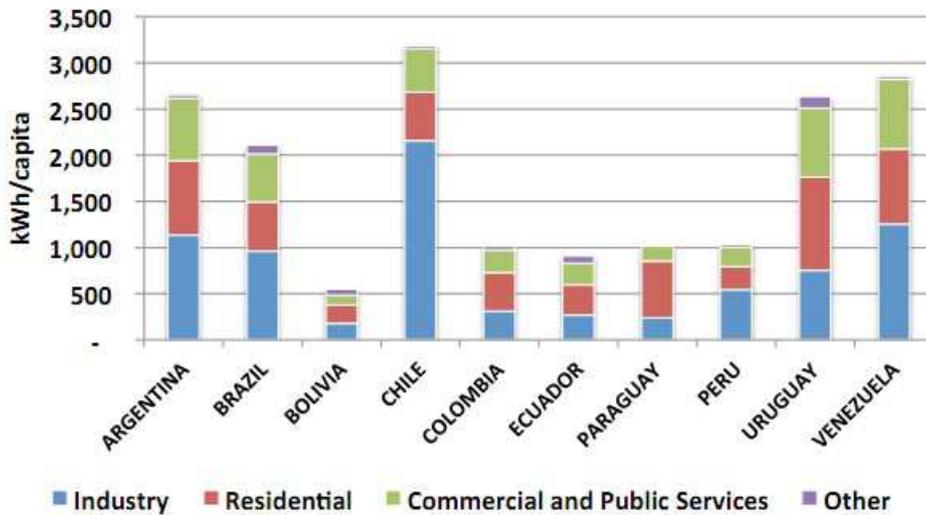
<sup>6</sup> ANDE, Resumen Estadístico 2010

<sup>7</sup> ANDE, Resumen Estadístico 2011

<sup>8</sup> Argentina (2,904 kWh/cap), Uruguay (2,763 kWh/cap) y Brasil (2,384 kWh/cap)

<sup>9</sup> Datos del Banco Mundial, 2010

**Figura 1: Consumo de Electricidad en el Paraguay en comparación con la Región**



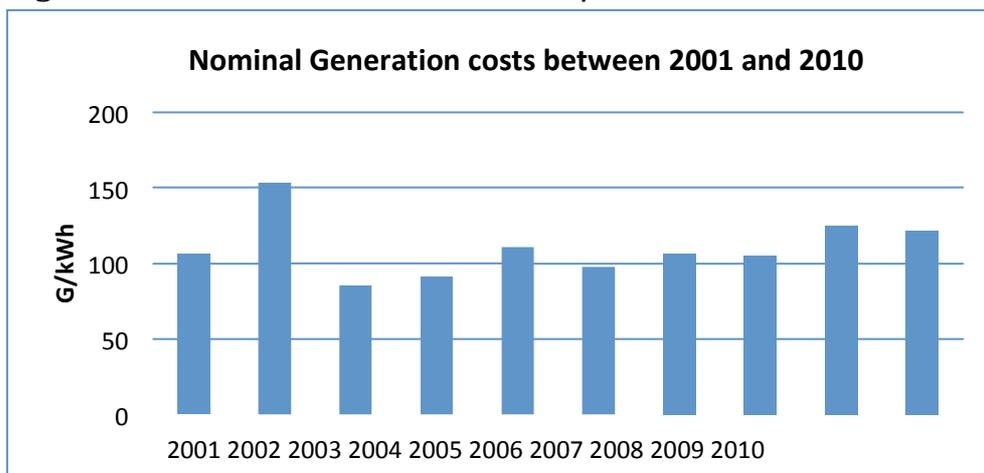
Source: International Energy Agency (2009 data) and World Bank (2009 population data)

La demanda pico de energía ha crecido a un promedio del 8 por ciento por año de 425MW en1990 a 1,892MW en 2010. En años recientes, la demanda pico ha estado creciendo más rápido y, de acuerdo al Plan Maestro de la Ande de 2012e2021, se espera que llegue a 2,576MW para el 2013<sup>10</sup>.

#### 1.1.4 Costo y precio de la electricidad

Debido a la característica única del sector de la electricidad de basarse casi exclusivamente en la energía hidroeléctrica, el costo de generación es particularmente bajo, teniendo un promedio de US¢2.57/kWh en 2010. La mayor parte de este costo es actualmente es conducida por el servicio de la deuda de tal modo a que se puede esperar que caiga aún más en el futuro.

**Figura 2: Costo de Generación: US¢2.57/kWh en 2010**



Fuente: ANDE, 2010

<sup>10</sup>ANDE, Plan Maestro de Obras de Generación, Transmisión y Distribución 2012e2021

Los costos de transmisión ascendieron a G32.5 por kWh en 2011 (aproximadamente US¢0.78/kWh), un aumento de 9.2 por ciento entre 2010 y 2011. Asimismo, los costos de transmisión aumentaron 16 por ciento en el mismo período, alcanzando G55.9 por kWh en 2011 (aproximadamente US¢1.33/kWh)<sup>11</sup>.

**Tabla 4: Costo de Electricidad vendida en 2011**

	G/kWh	US¢/kWh*
Generation	9.8	0.22
Electricity bought	156.0	3.72
Transmission	32.5	0.78
Distribution	55.9	1.33
Consumers	23.8	0.57
<b>Total</b>	<b>278.0</b>	<b>6.63</b>

\*Cambio medio de 2011: US\$1=G4,  
191.42<sup>12</sup> Fuente: ANDE, Resumen  
Estadístico

La tarifa de electricidad promedio nacional es equivalente a aproximadamente US¢7.6 por kWh<sup>13</sup>, bien por debajo de la tasa mediana de América Latina de US¢14 por kW<sup>14</sup>. Las tarifas han sido estables en la última década, y aún se encuentran por encima del costo de electricidad vendida (en casi US¢1/kWh)<sup>15</sup>.

**Tabla 5: Estructura tarifaria**

	G/kWh (2011)	US¢/kWh*
Residencial	362.0	8.64
Commercial	343.2	8.19
Industrial	241.1	5.75
General	273.7	6.53
Government	262.2	6.26
Street lights	376.9	8.99
<b>Average (domestic use)</b>	<b>318.2</b>	<b>7.59</b>
<b>Exportation</b>	<b>311.1</b>	<b>7.42</b>
<b>ANDE consumption</b>	<b>271.1</b>	<b>6.47</b>

\*Cambio medio de 2011: US\$1=G4,  
191.42 Fuente: ANDE, Resumen  
Estadístico

La Tabla 5 demuestra que la estructura tarifaria incluye un subsidio cruzado implícito desde clientes comerciales y residenciales de bajo voltaje a usuarios industriales. Asimismo una tarifa social benefició a 302.661 clientes (24.7 por ciento de los clientes locales) en 2011 y cuesta al Gobierno G53 mil millones (bn) (aproximadamente US\$12.6 millones)<sup>16</sup>. La tarifa social (Ley 3480/2008) tiene

<sup>11</sup>ANDE, Resumen Estadístico 2011

<sup>12</sup> Banco Mundial Tasa de Cambio Oficial (LCU por US\$, periodo medio)

<sup>13</sup>ANDE, Resumen Estadístico 2011

<sup>14</sup>Banco de Desarrollo de América Latina (CAF), 2011, "La Infraestructura en el Desarrollo Integral de América Latina. Diagnóstico estratégico y propuesta para una agenda prioritaria. Energía eléctrica"

<sup>15</sup> Tarifa promedio para uso local (US¢7.59/kWh) –Costo promedio de energía vendida (US¢6.63/kWh)

<sup>16</sup>ANDE, Resumen Estadístico 2011

como objetivo clientes residenciales de bajo voltaje que consuman menos de 300 kWh por mes y es aplicado proporcionalmente al consumo<sup>17</sup>. Los beneficiarios de los programas sociales administrados por la Secretaría de Acción Social (SAS) son automáticamente elegibles para la tarifa social<sup>18</sup>. Los hogares pueden solicitar el beneficio de la tarifa si presentan una declaración jurada que justifique su bajo nivel de ingresos<sup>19</sup>.

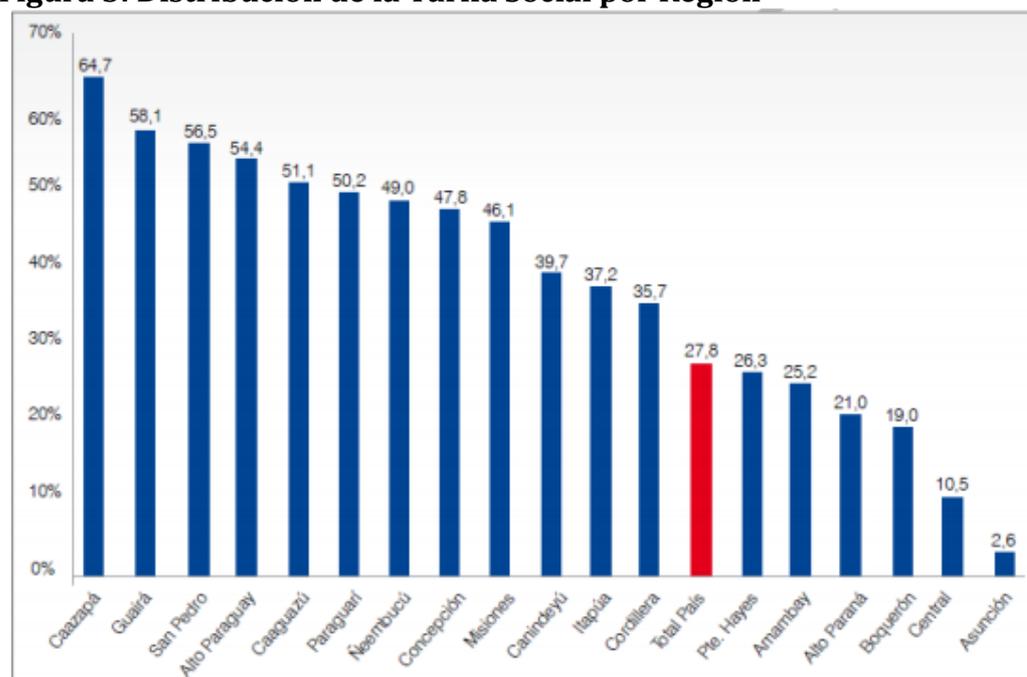
**Tabla 6: Estructura de la Tarifa Social y Beneficiarios**

Household consumption	Discount rate on electricity tariff	Beneficiaries
0 - 100 kWh per month	75 percent	199,369
101 - 200 kWh per month	50 percent	82,387
201 - 300 kWh per month	25 percent	20,905
<b>Total</b>		<b>302,661</b>

Sources: ANDE, Resumen Estadístico 2011 and Decree 6474/2011 regulating the Law 3480/2008

La Figura 3 demuestra que el mayor porcentaje de clientes residenciales que se benefician de la tarifa social en 2010<sup>20</sup> estaban en las provincias del Norte y Central<sup>21</sup> donde vive la mayoría de la población de menores recursos.

**Figura 3: Distribución de la Tarifa Social por Región**



Fuente: Ande 2010

Dado el costo de los subsidios de la electricidad de aproximadamente US\$12.6 millones<sup>22</sup>, existe una necesidad de monitorear de cerca la disposición de los

<sup>17</sup> Decreto 6474/2011 que reglamenta la Ley 3480/2008.

<sup>18</sup> Vice Ministerio de Minas y Energía, 2011, Informe de Gestión al 16 de junio de 2011

<sup>19</sup> Decreto 6474/2011 que reglamenta la Ley 3480/2008

<sup>20</sup> ANDE, Resumen Estadístico 2010

<sup>21</sup> La región del Norte incluye a los departamentos de San Pedro, y Concepción, la Región Central incluye los departamentos de Caaguazú, Caazapá, Guairá y Paraguay

<sup>22</sup> ANDE, Resumen Estadístico 2011

beneficiarios de pagar además de ajustar constantemente el nivel de los subsidios al poder adquisitivo de los beneficiarios. La tarifa social y el subsidio cruzado de clientes residenciales y comerciales de bajo voltaje a usuarios industriales aumenta además el riesgo de que la ANDE no cobre una tarifa que se encuentre en promedio al nivel de recuperación del costo, que tiene en cuenta el costo total del suministro de electricidad más las inversiones necesarias para extender y mejorar el suministro de electricidad. Una evaluación técnica regular del nivel de la tarifa es crucial a fin de cerciorarse que las tarifas están siempre fijadas al nivel adecuado.

## 1.2 Problemas afrontados por el Sector de la Electricidad

### 1.2.1 Restricciones Institucionales

La compañía de servicios públicos estatales del Paraguay, Administración Nacional de Electricidad (ANDE) – se encuentra únicamente a cargo de la generación, transmisión y distribución de la electricidad en el país. Existe una falta de incentivos para que la ANDE corte las pérdidas en el sistema y aumente la eficiencia operativa. Sus tasas de ejecución son bajas <sup>23</sup> y el rendimiento de recaudación se estima en solo el 70 por ciento<sup>24</sup>. Dado el bajo costo de generación y el modo en que las tarifas se establecen en el Paraguay<sup>25</sup>, el margen operativo que la ANDE actualmente genera es un superávit. No obstante, este es transferido al Ministerio de Hacienda y por tanto la ANDE no se beneficia de márgenes operativos más elevados. Aunque la ANDE sea una compañía de servicios públicos financieramente sólida con una buena capacidad técnica, sus índices financieros podrían deteriorarse en caso de que no mejore su distribución y rendimiento de recaudación. A fin de mantener las tarifas a niveles competitivos, la inversión en el sistema de transmisión y distribución además de la mejora del sistema de gestión de distribución son claves para mantener el rendimiento financiero de la ANDE. El Ministerio de Hacienda recientemente ha establecido una Unidad de Monitoreo de Empresas Públicas y consecuentemente el alcance del control del Ministerio de Hacienda sobre las entidades públicas ha mejorado<sup>26</sup>.

La segunda principal restricción institucional del sector de la electricidad es la falta de coordinación durante la fase de planificación para inversiones futuras. Aunque el Vice Ministerio de Minas y Energía (VMME) es responsable de la estrategia del sector de la energía de la Nación existe poca coordinación con el Plan Maestro de la ANDE para el sector de la electricidad. El VMME debería estar conduciendo el proceso de planificación pero tiene restricciones significativas de financiamiento. El mismo recibe un presupuesto de US\$1.5 millones del total del presupuesto del

---

<sup>23</sup>Reuniones en Asunción con varios participantes

<sup>24</sup>Banco Mundial, 2010, Documento de Evaluación de Proyectos para el Proyecto de Fortalecimiento del Sector de la Energía. Informe No: 57459ePY

<sup>25</sup>Aunque la ANDE proponga una tasa arancelaria anual, esta necesita ser aprobada por el Equipo Económico Nacional que consiste en el Banco Central y los Ministerios de Obras Públicas y Comunicaciones, Hacienda, Agricultura y Ganadería, Industria y Comercio. Por tanto, la decisión de los aranceles de electricidad se vuelve muy politizada en lugar de reflejar los verdaderos costos de operación y las necesidades de inversión.

<sup>26</sup>Reunión con el Ministerio de Hacienda

Ministerio de US\$1000 millones (1 bn)<sup>27</sup> y por tanto no tiene la capacidad ni los medios financieros para diseñar e implementar de manera efectiva una política nacional de energía en coordinación con los otros Ministerios. El tamaño de la ANDE (3.755 funcionarios del plantel en 2011<sup>28</sup>) y la influencia permiten que la compañía del servicio público tenga acceso a los ejecutivos del Gobierno evitando por ello al Ministerio. Los US\$2,573 millones<sup>29</sup> requeridos para financiar las inversiones planificadas en el sistema eléctrico durante el período de 2012e2021 serán directamente pagados a la ANDE y no canalizados a través del VMME<sup>30</sup>.

### **1.2.2 Problemas Técnicos**

El sistema eléctrico carece de líneas de transmisión de alto voltaje. El Sistema Nacional Interconectado (SIN) depende en gran medida de una red troncal de 4.090 km de líneas de transmisión de 220kV, complementadas por 1.409 km de líneas de transmisión de 66 kV y 70 subestaciones de transmisión. Con solo 16 km de líneas de transmisión de 500 kV y 0.002 km de líneas de transmisión de 500 kV por GWh producidos, Paraguay tiene el índice más bajo de línea de transmisión de la región (0.066 km/GWh en Brasil, 0.089 en Argentina y 0.079 en Uruguay.)<sup>31</sup>. Con esta configuración, la confiabilidad del suministro de energía es muy vulnerable a fallas del sistema de transmisión.

Las pérdidas del sistema continúan siendo muy elevadas (30.9 por ciento en 2012) y representan una pérdida de ingresos estimados en US\$266 millones por año. Estas pérdidas han aumentado continuamente durante la década pasada del 21 por ciento en 1999 al 34,5 por ciento en 2009. Un programa de reducción de pérdida de US\$100 millones lanzado en 2006 y cofinanciado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) ha ayudado a reducir las pérdidas del sistema al 31.1 por ciento en 2011 y al 30.9 por ciento en 2012. Estas pérdidas globales del sistema, se dividen entre pérdidas de transmisión (aproximadamente 7.6 por ciento en 2010 y 2011), pérdidas de distribución técnica y pérdidas de distribución no técnicas (aproximadamente 23.5 por ciento en 2011 se divide equitativamente<sup>32</sup>), continúan siendo muy elevadas y muy por encima del 13.5 por ciento del promedio ponderado para la región de América Latina y el Caribe<sup>33</sup> según se presenta en la Figura 4. Existen solo cálculos estimados ya que la ANDE no cuenta con un sistema de medida confiable para medir las pérdidas en diferentes niveles de voltaje y en diferentes ubicaciones geográficas. Dado que las pérdidas de transmisión han sido estimadas en 840,186MWh en 2011<sup>34</sup>, y dan razón del 24 por ciento del total de

---

<sup>27</sup>Reunión en el Ministerio de Minas y Energía con el Ing. Hugo A. Cacace A., Vice Ministro, 12 de febrero de 2013

<sup>28</sup>ANDE, Resumen Estadístico 2011

<sup>29</sup>ANDE Plan Maestro

<sup>30</sup>Reunión con la ANDE

<sup>31</sup>Informe CRU, 2011

<sup>32</sup>Banco Mundial, 2010, Documento de Evaluación del Proyecto para el Proyecto de Fortalecimiento del Sector de la Energía, Informe No: 57459ePY

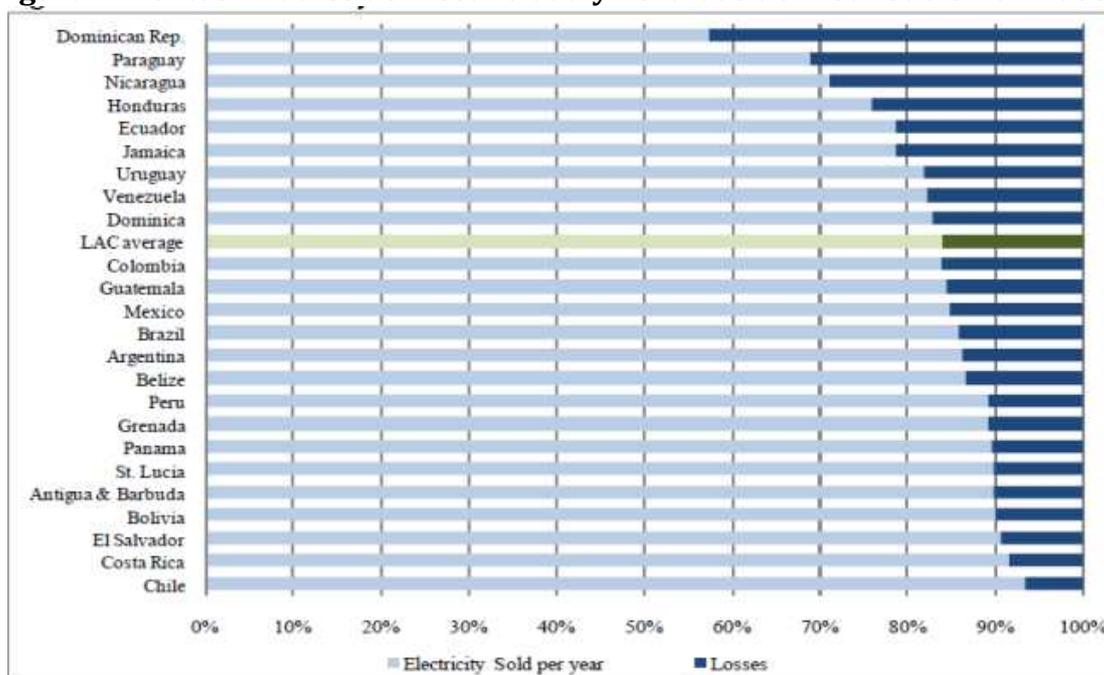
<sup>33</sup>Banco Mundial, 2010, Documento de Valoración del Proyecto de Fortalecimiento del Sector de la Energía, Informe No: 57459ePY

<sup>34</sup>ANDE, Resumen Estadístico 2011

pérdidas del sistema eléctrico, el total de pérdidas del sistema eléctrico representa un déficit de ingresos estimados de US\$ 266 millones por año para la ANDE.<sup>35</sup>

Existen varias razones que pueden explicar estas pérdidas excesivas en la red de transmisión y distribución del Paraguay. La falta de líneas de transmisión de 500 kV y las largas distancias (aproximadamente 300km) de las plantas hidroeléctricas hasta el área metropolitana de Asunción, que es el principal centro de carga del país, genera como resultado fluctuaciones del voltaje. La inversión insuficiente en la red de electricidad ha generado como resultado una sobrecarga del sistema de distribución con demasiadas etapas de transformación, una administración inadecuada de carga y una compensación reactiva en las subestaciones. Durante los últimos años, nos parece que se ha puesto énfasis en aumentar el acceso de los hogares a la red de electricidad en áreas rurales y en áreas urbanas de bajos ingresos a través de líneas de baja tensión largas de 11kV y sistemas desordenados de subtransmisión/distribución. Asimismo, ya que las pérdidas resistivas de las líneas de transmisión son proporcionales al cuadrado de los períodos de demanda pico de flujos de energía hacen una contribución desproporcionadamente grande con respecto a las pérdidas globales. Como resultado, las pérdidas de transmisión y distribución de la energía eléctrica se han más que duplicado en la última década (+119 por ciento), aumentando a un ritmo más rápido que el consumo de energía (solo el 42 por ciento)<sup>36</sup>.

**Figura 4: Ventas Anuales de Electricidad y Pérdidas de Distribución en 2005**



Source: World Bank, Benchmarking Data of the Electricity Dist. Sec in LAC 95-05

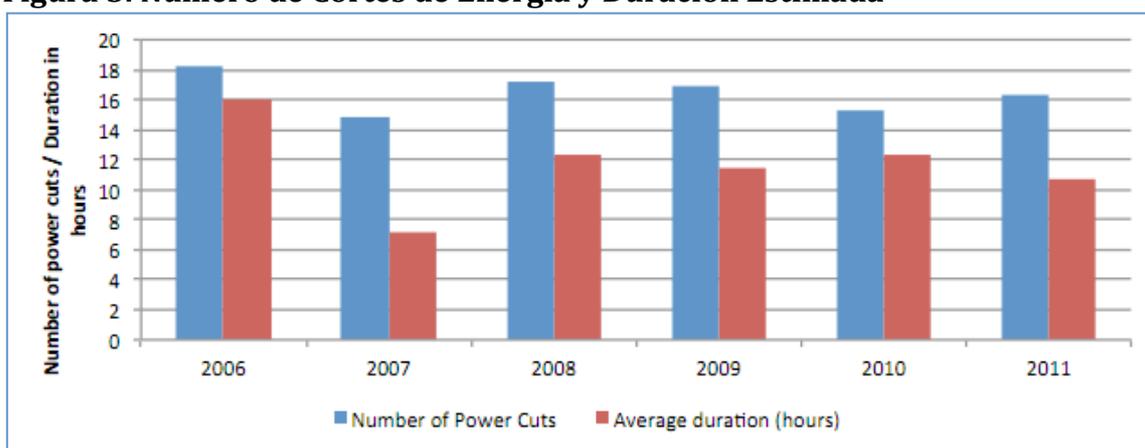
<sup>35</sup> Utilizando el arancel local promedio de US\$7.59/kWh

<sup>36</sup>Datos del Banco Mundial, 2000e2009

Las pérdidas comerciales son pérdidas no técnicas causadas por acciones externas a la infraestructura de la energía. Estas consisten en hurto de electricidad a través de conexiones ilegales a la red de energía eléctrica y/o alteraciones a medidores de consumo, errores en la contabilidad y en el registro y falta de pago por parte de los clientes. Los índices de recaudación de facturación también son bajos e incluso los grandes consumidores incluyendo a entidades del sector público, no siempre son facturados por su uso de electricidad.

La provisión del servicio de electricidad también afronta restricciones significativas de confiabilidad, con cortes y fluctuaciones de voltaje frecuentes. El sistema de transmisión, estimado por ANDE en 1,700MW<sup>37</sup> (2,261MW en 2012<sup>38</sup>), ha alcanzado su capacidad máxima. La demanda pico máxima alcanzada de 1.810 MW en 2009, creció a 2,384MW en 2012 y actualmente es estimada en 2,576MW para 2013, requiriendo que las líneas troncales de transmisión de 220 kV lleven pesadas cargas bien por encima de su capacidad nominal. Ya que la infraestructura de transmisión está operando cerca de sus límites técnicos térmicos, la demanda de impacto o en exceso genera constantes cortes y apagones. El clima cálido del verano, lluvias copiosas y tormentas eléctricas regularmente generan como resultado la activación de los dispositivos de protección de la línea de transmisión, causando interrupciones. En 2010 los clientes del área metropolitana de Asunción afrontaron 16.3 interrupciones por un promedio de 10.7horas por interrupción<sup>39</sup>, y no ha habido ningún signo de mejora en la última década de acuerdo a las cifras de la ANDE (ver la Figura 5). La información adicional y la capacidad de compensación reactiva para sustentar la red de transmisión de la ANDE es por tanto crítica para evitar una crisis de suministro e impedir un mayor deterioro de la calidad y confiabilidad de la electricidad.

**Figura 5: Número de Cortes de Energía y Duración Estimada**



<sup>37</sup>Banco Mundial, 2010, Documento de Valoración del Proyecto para el Proyecto de Fortalecimiento del Sector de la Energía, Informe No: 57459ePY

<sup>38</sup> ANDE, Plan Maestro de Obras de Generación, Transmisión y Distribución 2012e2021

<sup>39</sup>ANDE, Resumen Estadístico 2011

## Situación Actual de la Electricidad en Números

- Electricidad Generada: 54,685 GWh en 2011
- Electricidad Suministrada: 11,161 GWh en 2011
- Demanda de Electricidad: 7,583 GWh en 2011
- Capacidad de Transmisión: 2261 MW
- Demanda Pico: 2384 MW en 2012– 2576 MW en 2013(est.)
- Costo de generación: US¢ 2.57/kWh en promedio en 2010
- Costo promedio de la electricidad: US¢ 6.63/kWh
- Tarifa promedio de la electricidad: US¢ 7.59/kWh
- Subsidios de la Electricidad: US\$ 12.6millones en 2011
- Pérdidas Globales del Sistema: 30.9 por ciento en 2012(déficit para la ANDE)

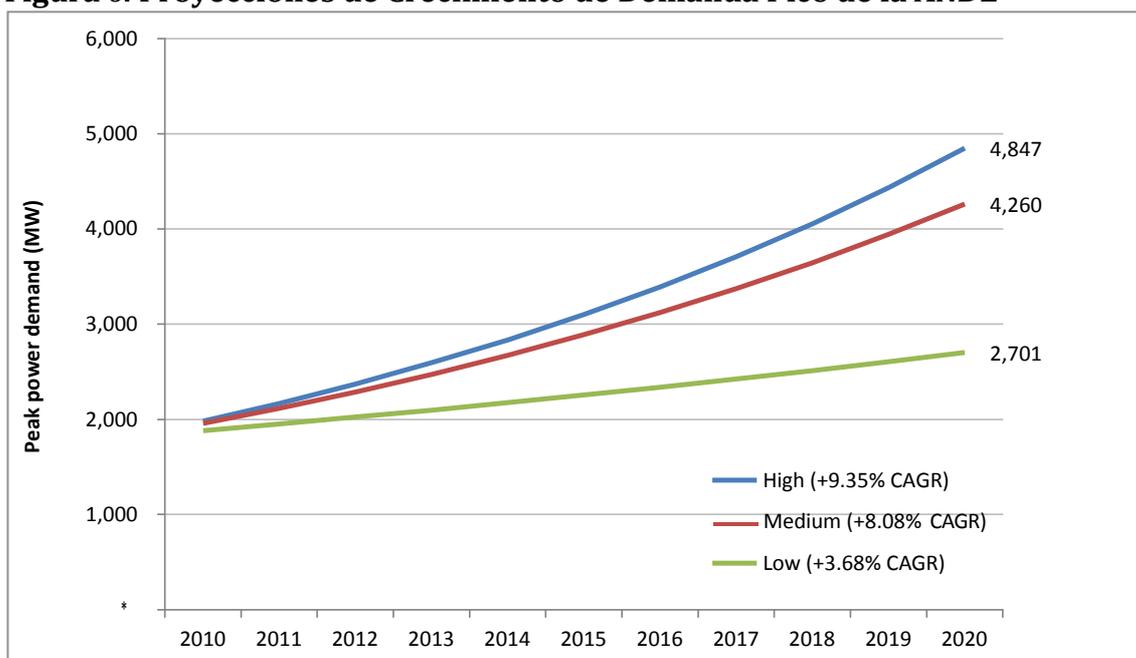
## 1.3 Inversiones Planificadas y Estrategia de Energía

### 1.3.1 Proyecciones de demanda de electricidad

La demanda pico de energía ha crecido a un promedio del 8 por ciento por año de 425MW en 1990 a 1,892MW en2010.En 2012 la misma alcanzó 2,384MW, y, de acuerdo al Plan Maestro de la Ande de 2012e2021, se espera que aumente aún más en 2013 a 2,576MW.<sup>40</sup>

ANDE ha preparado un estudio de energía por el período de 2010e2020, que condujo a 3 escenarios de crecimiento para la demanda pico (ver Figura 6). El Plan Maestro de 2012e2021 utiliza el escenario de crecimiento elevado como el punto de referencia para las inversiones necesarias. .

**Figura 6: Proyecciones de Crecimiento de Demanda Pico de la ANDE**



<sup>40</sup> ANDE, Plan Maestro de Obras de Generación, Transmisión y Distribución 2012e2021

*Fuente: Proyecciones de la ANDE*

A fin de estimar la disponibilidad de electricidad para el proyecto potencial de Rio Tinto Alcan (RTA), las Estrategias de RTA y CRU (CRU) <sup>41</sup> también han realizado proyecciones de demanda de electricidad. RTA basó sus proyecciones de consumo de electricidad en un índice de crecimiento anualizado a largo plazo del 5.2 por ciento obtenido de los planes de la ANDE. Esta suposición conlleva un consumo estimado de casi 43,000 GWh en 2040. Los índices de crecimiento proyectados del CRU<sup>42</sup> en el Paraguay se basaron en clientes residenciales con respecto a los índices de crecimiento de la población y en clientes comerciales con respecto a los índices de crecimiento del PIB per cápita entre 2001 y 2010. Para el escenario de referencia el mismo utilizó un índice de crecimiento del consumo total en base a la correlación del registro entre el PIB per cápita en términos de las Paridades del Poder Adquisitivo (PPA) y el índice del consumo/PIB per cápita (1990e2010). Para el escenario de consumo elevado el CRU cambió el último cálculo asumiendo que los índices de crecimiento del consumo del cliente serían similares al índice de crecimiento promedio de 5 países que tuvieron un PIB similar per cápita al del Paraguay en 1990.<sup>43</sup>

Para el escenario de referencia, el modelo estima un índice de crecimiento anualizado del 5.1 por ciento entre 2011 y 2040, que conduce a una demanda proyectada de 42,131GWh –similar a las estimaciones de RTA. El CRU también tuvo en cuenta una estimación de demanda no cumplida proporcionada por la ANDE (300MW entre 2012 y 2017), conduciendo a una demanda proyectada ligeramente mayor de 45,089GWh en 2040 para el escenario de referencia. Para el escenario de crecimiento elevado, CRU estima que el Paraguay consumirá 59,713GWh para 2040.

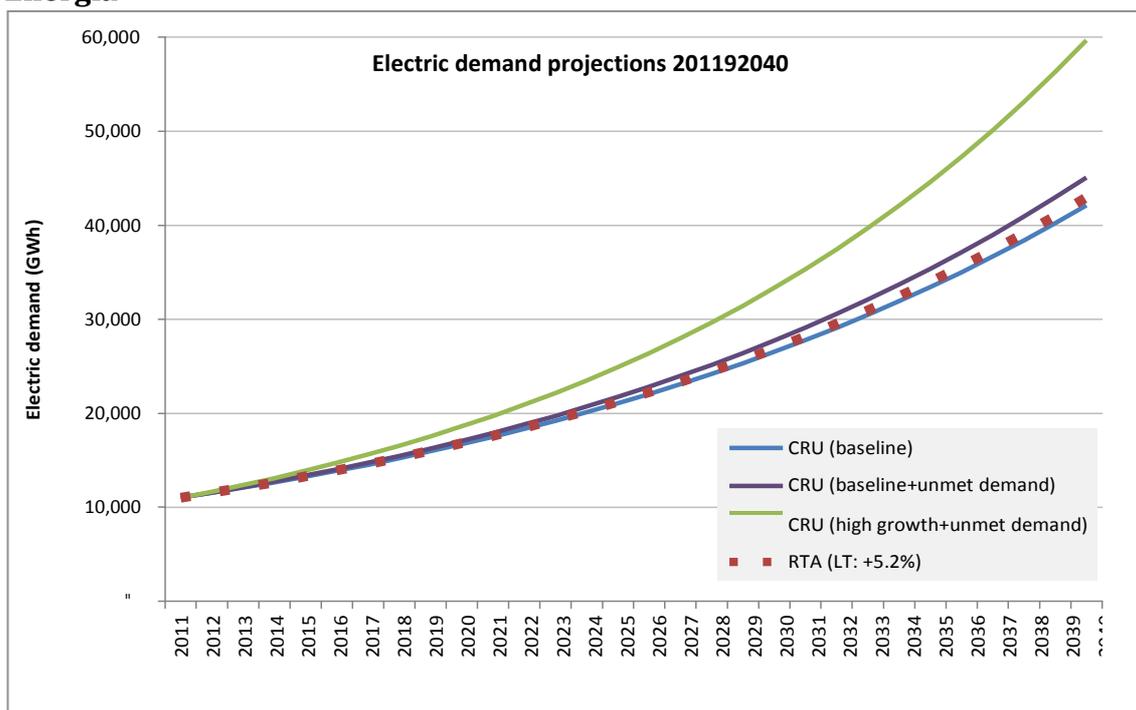
---

<sup>41</sup> Para proporcionar las percepciones iniciales al sector del aluminio y al proyecto propuesto de RTA, el Gobierno del Paraguay contrató estrategias del CRU, una consultoría localizada en Londres que se ha especializado en asesoramiento referente a metales, minería y fertilizantes (incluyendo la industria del aluminio). Para obtener mayor información, ver <http://www.crugroup.com/Consulting/>

<sup>42</sup> Estos están divididos por consumidores residenciales – cliente/crecimiento de la población (2001e2010) y consumidores comerciales – cliente/PIB per cápita (2001e2010)

<sup>43</sup> La relación histórica se basa en Botsuana, Brasil, Chile, Malasia, Sudáfrica y Uruguay entre 1990e 2008

**Figura 7: CRU y Proyecciones Anuales de Crecimiento de Demanda de Energía**



Fuentes: CRU, 2011, y RTA, 2012

Convirtiendo estas proyecciones en proyecciones de demanda pico, CRU obtiene cálculos inferiores para su referencia y el escenario elevado que la ANDE. De acuerdo al CRU, la demanda pico alcanzará 4000 MW en base al escenario de crecimiento elevado en 2020 y aproximadamente 3500 MW en base al escenario de referencia.

### 1.3.2 Proyectos de generación de energía

Paraguay actualmente tiene una capacidad nominal de generación instalada de 8,816MW. Varios proyectos hidroeléctricos planificados por la ANDE aumentaron la capacidad de generación instalada 18 por ciento a 10.440 MW para 2030. La principal contribución para esto será la construcción planificada de la represa Corpus Christi. Se espera que la generación de electricidad aumente de 54,685GWh en 2011 a 64,273GWh en 2030.<sup>44</sup>

**Tabla 7: Proyectos Planificados de Generación de Electricidad**

Proyecto	Tipo de proyecto	Fecha	Energía Adicional para el Paraguay (MW nominal)
Acaray	Modernización (actualmente 210MW)	2013	42
Iguazú	Nueva planta hidroeléctrica en represa existente	2014	200

<sup>44</sup> Informe del CRU, 2011

Aña Cua	Nueva planta hidroeléctrica en represa existente (compartida con Argentina)	2016	126
Corpus Christi	Nueva represa y planta hidroeléctrica (compartida con Argentina)	2030	1,256

Fuente: Informe del CRU, 2011

### 1.3.3 Breve análisis del Plan Maestro de la ANDE

El aumento de cortes de electricidad y fluctuaciones de voltaje en el verano de 2009e2010 forzó al Paraguay a lanzar un Plan de Emergencia de US\$80.5 millones, que incluyó la compra e instalación de transformadores de bajo voltaje, equipos para mejorar la compensación reactiva, la adquisición de generadores y de combustible.

Desde entonces, la ANDE ha desarrollado un plan ambicioso de extender la red de transmisión de 500kV, mejorar la confiabilidad del suministro de energía y cumplir con el crecimiento de la demanda de electricidad. Tres proyectos de línea de transmisión de 500kV se han propuesto en el Plan Maestro de la ANDE 2012e2021: dos líneas de 345 km entre la represa de ITAIPU y Villa Hayes y una línea de 300 km entre la represa Yacyretá y Villa Hayes. Se espera que el Plan Maestro cueste aproximadamente US\$2.57 mil millones.<sup>45</sup> A la fecha, el 47 por ciento del financiamiento ha sido obtenido a través de una emisión de bonos de US\$200 y préstamos de instituciones internacionales (tales como el BID, CAF, EIB, JICA).<sup>46</sup>

**Tabla 8: Financiamiento Asegurado de Donantes para el Plan Maestro de Electricidad**

Proyecto	Donante	Monto
<p><b>Sistema de Distribución Eléctrica y mejora de la red de Transmisión:</b>  Instalación de un sistema avanzado de medición de 66kV y 23kV (para la medición del consumo remoto y la desconexión o reconexión de grandes clientes).  Construcción de dos nuevas subestaciones de 220/23kV y 66kV, la expansión de la capacidad de transformación para diez subestaciones existentes del país, y la instalación de compensación reactiva en la subestación de Guarambaré</p>	Banco Mundial	US\$ 125 millones (US\$ 100 millones del BM y US\$ 25 millones de la ANDE)
<p><b>Programa de Transmisión Múltiple de energía</b>  <u>1ra. Fase concluida en 2012:</u> 325,000 medidores electrónicos de una fase o trifásicos (25 por ciento de todos los medidores en uso), la construcción de 198 km de líneas de transmisión de 220 kV, y la construcción de 70 km de líneas de transmisión de 66 kV.  <u>2da. Fase:</u> construcción de 296 km de líneas de transmisión de 500 kV desde Yacyreta hasta Villa Hayes y reemplazo de 625.000 medidores electromecánicos obsoletos.</p>	BID (primera fase), BID, EIB, Banco de Desarrollo de América Latina (CAF)	US\$ 267 millones (no incluidos en la primera fase)

<sup>45</sup> ANDE

<sup>46</sup> ANDE, Plan Maestro de Obras de Generación, Transmisión y Distribución 2012e2021

Fuente: Banco Mundial<sup>47</sup>, Banco Interamericano de Desarrollo<sup>48</sup>

Para distribuir las pérdidas de distribución, el Plan Maestro tiene previsto adaptar las distancias de las líneas de transmisión de 23kV y aumentar el número de subestaciones. Un mayor énfasis se debe poner a fin de reducir las pérdidas de distribución, ya que éstas representan el 75 por ciento del total de pérdidas de electricidad en el Paraguay.

## 1.4 Superando los problemas identificados anteriormente

### 1.4.1 Recomendaciones institucionales

La creación de un Ministerio de Energía sólido debe ayudar a definir una mejor estrategia integrada para el sector de la energía. Con una mayor asignación presupuestaria el Ministerio debería contar con los medios financieros para impulsar la inversión pública en el sector de la energía, coordinar con la ANDE a fin de elaborar el Plan Maestro de electricidad teniendo en cuenta las políticas nacionales energéticas (incluyendo la estrategia para la biomasa y los hidrocarburos), y tener proyecciones mejor integradas. El Plan Maestro actual de la ANDE, por ejemplo, no tiene en cuenta políticas que podrían establecerse para reducir el consumo de biomasa o para promover eficiencias de la energía. Un contrato de desempeño entre el Ministerio de Energía y la ANDE podría ser suscrito, exponiendo los objetivos del desempeño esperados de la compañía de servicios públicos. Los contratos de desempeño son contratos escritos que aclaran los objetivos y motivan que los administradores los logren. El alcance de dichos contratos generalmente incluye tarifas, inversiones, subsidios, objetivos sociales y financiamiento.

Los indicadores del desempeño pueden estar diseñados para recompensar un buen desempeño administrativo y sancionar el incumplimiento en el desempeño.<sup>49</sup> De acuerdo a los indicadores del desempeño del Banco Mundial podrían incluir: ingresos netos, rentabilidad sobre activo, coeficientes de endeudamiento, cobertura de intereses, políticas de dividendos, mejoras de productividad, índices de satisfacción del cliente, objetivos de conexión, cuestiones de recursos humanos, políticas de adquisición y adhesión a las reglas ambientales<sup>50</sup>. No obstante se debe notar que los contratos de desempeño no son la solución de todos los problemas y pueden ser rechazados por los políticos. Por tanto solo deben ser utilizados si el Gobierno está dispuesto a “lidiar con los desafíos de la asimetría de la información, incentivos efectivos y compromisos de fiabilidad”.<sup>51</sup>

---

<sup>47</sup> Banco Mundial, 2010, Documento de Evaluación de Proyectos, Proyecto de Fortalecimiento del Sector de la Energía, Informe No: 57459ePY

<sup>48</sup> Banco Interamericano de Desarrollo, 2012, “Programa de Transmisión Múltiple de Energía Fase II”, 11 de diciembre

<sup>50</sup> World Bank, 2008, “Underpowered: The State of the Power Sector in Sub Saharan Africa”, AICD Background Paper 6

<sup>51</sup> *Ibíd.*

El aumento de incentivos en el sector de distribución podría mejorar el índice de cobro de facturas y el desempeño del sistema. Dadas las características del sector de la electricidad en el Paraguay, abordando las deficiencias de este sector son primordiales para frenar las elevadas pérdidas comerciales y de distribución. La apertura de la distribución a competencia a través de un Contrato de Desempeño según lo descrito anteriormente, también denominado un Contrato modelo de Gestión, permitiría que la ANDE conserve la plena titularidad de los bienes de electricidad y otorgue a un contratista privado la responsabilidad de efectuar operaciones sin adquirir activo ni incurrir en riesgos comerciales.

#### **Casilla 1: Eficiencia del Contrato de Administración en Tanzania**

En base a un CA (contrato de administración) en Tanzania, desde mediados de 2002 hasta mediados de 2005, los índices de recaudación crecieron del 67 al 93 por ciento, las pérdidas del sistema cayeron 5 por ciento, 30.000 nuevas conexiones fueron instaladas (a un ritmo mucho mayor que el índice previo de expansión), los costos cayeron un 30 por ciento y los ingresos anuales ascendieron el 35 por ciento. Una “tarifa de pobreza” fue introducida para consumidores que utilicen 50 kWh o menos.<sup>52</sup>

Los CA (contratos de administración) brindan a los administradores del sector privado el poder de prescindir de un exceso de personal, interrumpir los servicios a clientes morosos y elevar las tarifas para racionalizar el uso de la energía. Estas son medidas impopulares que los administradores de las compañías de servicios públicos tratan de evitar.

Aunque las potenciales utilidades son distribuidas en el tiempo, los despidos y cortes del servicio a clientes morosos podrían llegar a un costo político.

En Bogotá, Colombia, el proceso de reestructuración de la compañía CODENSA de distribución a fines de los 1990s es un caso relevante.<sup>52</sup>

---

<sup>52</sup> Banco Mundial, 2009, Reduciendo pérdidas técnicas y no técnicas del Sector energético, Documento antecedente, julio.

## **Casilla 2: Pérdidas de limitación y distribución en Bogotá y Colombia**

A través de una combinación de reducción y tercerización de una variedad de servicios técnicos,<sup>53</sup> CODENSA aumentó de manera significativa los clientes por índice de empleados a 2.100 (en comparación a 653 clientes por empleado que trabajan en la distribución y el sector comercial de la ANDE)<sup>54</sup> La misma mejoró además la calidad de los servicios. Las veces de interrupción promedio bajó de 6.3horas en 1997 a 2 horas en solo cinco años.<sup>55</sup> Para abordar las pérdidas de distribución, CODENSA adaptó índices de voltaje de líneas (alto, medio, bajo) para cada segmento del mercado (clientes industriales o comerciales de gran envergadura, industriales medios o clientes comerciales, clientes residenciales y usuarios irregulares en áreas de bajos ingresos). CODENSA también invirtió en la instalación y el reemplazo de medidores, la regularización del suministro energético en áreas de bajos ingresos y la mejora de las redes de distribución.

En general, las pérdidas de distribución continuamente disminuyeron del 22 por ciento en 1997 al 10 por ciento en 2000 y al 9 por ciento en 2007. Igualmente importante, las pérdidas no técnicas se redujeron a la mitad. Se estimó que el impacto económico combinado de dichos efectos se redujo a la mitad. Se estimó que el impacto económico combinado de dichos efectos llegó a aproximadamente US\$82,4 millones.<sup>56</sup>

En base a la suposición de que la mejora del modelo de gestión de distribución hubiera reducido a la mitad las pérdidas de distribución y comercialización y que la mitad de la electricidad ahorrada generaría como resultado una reducción permanente en demanda, esta estrategia aumentaría los ingresos anuales en aproximadamente US\$50 millones por año, mientras se reduce la demanda de energía pico.

Para mejorar el mecanismo de planificación de electricidad, la zonificación ayudaría a optimizar las inversiones de la red de electricidad. Con la promoción de la identificación y definición de áreas residenciales, comerciales e industriales se garantizaría que las inversiones cumplan con las necesidades de voltaje requeridas para cada zona. En ausencia de una zonificación, las industrias no se ubican por sí mismas consecuentemente, aumentando la incertidumbre por lo que se refiere a necesidades de inversión de electricidad y haciendo más difícil la optimización de la expansión de la red de electricidad. Esto lleva a un aumento de veces de conexión en promedio y costos de distribución.

---

<sup>53</sup> Para 2002, aproximadamente 7.000 personas estuvieron trabajando para Codensa en base a contratos de tercerización. Fuente: David Hall, 2005, Privatización y reestructuración de la electricidad en América Latina e impacto en los trabajadores. Unidad de Investigación Internacional de Servicios (PSIRU), Universidad de Greenwich

<sup>54</sup> Cálculo basado en ANDE, 2012. Resumen Estadístico. Año 2011 (En 2011, 1.089 empleados estuvieron trabajando en el sector de la distribución, 789 en el sector de la comercialización y ANDE estuvo proporcionando electricidad a 1.226.630 clientes).

<sup>55</sup> Banco Mundial, 2009, Reducción de Pérdidas Técnicas y No Técnicas en el Sector Energético, Documento Antecedente. julio

<sup>56</sup> Banco Mundial, 2009, Reducción de Pérdidas Técnicas y No Técnicas en el Sector Energético, Documento Antecedente. julio

Finalmente, el Gobierno podría prever la creación de oportunidades de un Productor Independiente de Energía (IPP) en el sector de la electricidad a largo plazo ya que las tarifas de la electricidad son relativamente bajas y la mayor parte de la generación de energía proviene de fuentes hidroeléctricas de bajo costo, suministrando el consumo total del área metropolitana de Asunción que da razón del 57 por ciento del consumo nacional<sup>57</sup>), los IPPs tienen pocos incentivos para ingresar al mercado de generación. Una ley<sup>58</sup> de 2006 aprobada por el Congreso del Paraguay en 2008 establece un marco reglamentario para los IPPs en el sector de la electricidad. De acuerdo a las leyes, la ANDE tiene una posición preferencial para todas las fuentes de generación por encima de los 2 MW, y se requieren licitaciones públicas y una asociación con la ANDE. A la fecha, solo cinco propuestas de proyectos se han propuesto a la ANDE y han quedado a una etapa prematura de desarrollo. No existe ninguna necesidad inmediata para el ingreso de los IPPs en el mercado debido al exceso de oferta en comparación a la demanda. No obstante, esto se podría considerar una vez que Paraguay ingrese a la fase de los déficits de energía.

#### **1.4.2 Enfoque Técnico**

La mayoría de las inversiones en el Plan Maestro abordan la brecha de infraestructura de transmisión. Estas son cruciales para reducir las pérdidas por cortes y apagones de energía. No obstante, las pérdidas de transmisión solo dan razón de un cuarto de las pérdidas globales del sistema. Más se necesita hacer para afrontar las pérdidas técnicas y no técnicas de distribución. Aunque el 15 por ciento del total de pérdidas surgen de hurto de electricidad y conexiones ilegales,<sup>59</sup> aproximadamente la mitad del total de las pérdidas surgen de deficiencias técnicas y administrativas a nivel comercial y de distribución. Asimismo, parece que mayor énfasis debe colocarse en regular el consumo de electricidad durante el día y reducir los índices de crecimiento de electricidad a través del tiempo.

##### **a) Métodos orientados a la Oferta**

La expansión de un sistema avanzado de medición aplicado a grandes y medianos consumidores a través de redes eléctricas inteligentes permite una optimización del consumo de electricidad mediante la información a los usuarios de precios en tiempo real, inicio y finalización de horas pico, consumo acumulado, etc. Experiencia reciente, en países desarrollados y en desarrollo demuestra que los grandes y medianos consumidores son receptivos en cuanto a información clara y oportuna referente a opciones de precio. La tasa de rentabilidad y los períodos de retorno para la instalación de un sistema avanzado de medición para grandes consumidores son a menudo atractivos. El Banco Mundial estima que, sujeto a los

---

<sup>57</sup> Banco Inter Americano de Desarrollo, 2012. Programa de Transmisión Múltiple de Energía, Fase II, PRCL1058, 11 de diciembre

<sup>58</sup> Ley N° 3009 De La Producción y Transporte Independiente de Energía Eléctrica! (PTIEE).

<http://www.ssme.gov.py/vmme/pdf/leyes/Ley20300920PTIEE.pdf>

<sup>59</sup>

<http://www.americaeconomia.com/negociosindustrias/paraguaycentidadcdeelectricidadcpierdeus180mcalcanocporcroboycycausasctecnicas,acceso2013c03c01>

niveles tarifarios promedio y a los niveles de hurto de electricidad, la instalación de un dispositivo avanzado de medición, incluyendo un componente que permita la desconexión y reconexión remota, requiere una inversión de US\$50 para grandes consumidores de bajo voltaje y entre US\$300 y US\$400 para los de alto y medio voltaje.<sup>60</sup> En el Paraguay, esto es equivalente a un consumo de electricidad de aproximadamente 660 kWh y 4.000e5.300 kWh respectivamente a un precio de electricidad de US¢7.57 por kWh. La inversión es por tanto rápidamente recuperada a través de una facturación de clientes no medida previamente. Aunque estos cálculos no dan razón de los costos recurrentes relacionados con las lecturas del medidor de campo, probablemente estos sean mínimos ya que los costos de la mano de obra en el Paraguay son bajos en comparación a la electricidad recuperada y las ganancias relacionadas.

### ***b) Métodos orientados a la Demanda***

En cuanto a la demanda, las políticas podrían tener por objeto la optimización del uso de la electricidad y reducir la demanda de energía durante las horas pico. Este es el horario cuando ocurren las mayores pérdidas de transmisión. La regulación del consumo de energía podría ayudar a compensar parcialmente el aumento anual de la demanda de electricidad y así demorar las inversiones requeridas de infraestructura.

Se pueden utilizar programas Directos de Control de Carga a fin de reducir las cargas pico apagando de manera remota aparatos específicos. Este tipo de programa sería particularmente apropiado para el Paraguay, dados los problemas afrontados durante las horas pico en los meses de verano. Las reducciones habituales de la demanda son aproximadamente 1 kW para acondicionadores de aire y 0.6kW para calentadores de agua de clientes comerciales.<sup>61</sup> El interruptor puede ser operado a través de señales de radio o búsqueda digital. Dependiendo del ciclo de funcionamiento seleccionado, el interruptor apaga la unidad o elemento de condensación por un período específico o por varias fracciones de un período (a saber 10 minutos cada hora). Los Programas de Control de Carga Directa también limitan habitualmente el número de veces u horas en que el aparato de un cliente puede ser apagado por año o por estación.

---

<sup>60</sup> Banco Mundial, 2009, Reducción de Pérdidas Técnicas y No Técnicas en el Sector Energético, Documento Antecedente, julio

<sup>61</sup> Thomas Weisel Asociados, 2007, Un Manual Base referente a la Respuesta a la Demanda. La Red del Sistema Eléctrico: Evolucionando de una Red de Electricidad "Tonta" (sin procesamiento propio) a una Red de Electricidad "Inteligente"

### **Casilla 3: Programa de Control de Carga Directa en Vietnam y en los Estados Unidos**

En un programa piloto de Control de Carga Directa en Vietnam, el control de carga fue ejercido solo cuando la red eléctrica estaba experimentando un desequilibrio significativo entre la oferta y la demanda. Se les garantizaba a los 2.000 clientes que el control de carga no sería impuesto más de 60 veces en un año.<sup>62</sup>

Aunque el Control de Carga Directa no se encuentra extendido en los países emergentes y en desarrollo, el mismo ha estado en operación durante varias décadas en los Estados Unidos. Una variedad de servicios públicos comenzaron a desarrollar e implementar grandes programas a fines de los 1960s y los expandieron de manera significativa en los 1980s y 1990s. Hasta ahora, Florida Power & Light ha implementado el programa de mayor envergadura con 740.570 clientes.<sup>63</sup>

***Fijación Dinámica de Precios*** Ya que la infraestructura de transmisión y distribución tiene que ser diseñada de tal forma a que la red pueda manejar la máxima demanda de potencia instantánea, la regulación del consumo de electricidad alrededor de las horas pico permite que el sistema eléctrico resista el consumo creciente de electricidad sin requisitos adicionales de infraestructura. Esto puede ahorrarle a la ANDE costos significativos de inversión y extenderlos durante un período más prolongado de tiempo. La fijación dinámica de precios también tiene beneficios potenciales para los clientes, ya que un cambio en los patrones del consumo puede conducir a tarifas más bajas de electricidad.

---

<sup>62</sup> Charles River Asociados, 2005, "Aplicaciones de Fijación Dinámica de Precios y Economías Emergentes", preparadas para el Banco Mundial

<sup>63</sup> Thomas Weisel Asociados, 2007, Un Manual Base referente a la Respuesta a la Demanda: Evolucionando de una Red de Electricidad "Tonta" (sin procesamiento propio) a una Red de Electricidad "Inteligente"

#### **Casilla 4: Fijación Dinámica de Precios en los Estados Unidos**

De acuerdo a McKinsey and Company, los consumidores de los EUA podrían ahorrar hasta US\$15 mil millones por año si todos participaran en un programa de respuesta a la demanda cambiando el 5e8 por ciento de su consumo de electricidad de períodos pico a períodos fuera de las horas pico disminuyendo el consumo en un 4e7 por ciento. Estos cambios también evitarían que 250 plantas de energía manejen una capacidad pico de 31.250MW (equivalente a una inversión deUS\$16 mil millones necesaria para satisfacer la demanda pico).<sup>64</sup> En California, un estudio luego de la crisis energética del verano de 2000 demostró que los niveles de precios de las horas pico podrían haber sido reducidos de US\$750 por MWh aUS \$517 por MWh si los precios por hora en base al mercado hubieran sido establecidos, haciendo que los consumidores californianos redujeran su demanda pico 193MW.<sup>65</sup>

La introducción Tarifas de Tiempo de Uso o una Fijación Crítica de Precios Pico en el Paraguay también podrían tener un impacto significativo en la demanda de electricidad en las horas pico. Un estudio que analiza el impacto de 70 pilotos entre los clientes residenciales en los tres continentes ha demostrado que la introducción de la fijación dinámica de precios ha conducido a una reducción mediana de demanda pico del 14e18 por ciento.<sup>66</sup> Suponiendo una reducción de la demanda pico del 16 por ciento solo entre los clientes residenciales, el total de la demanda pico en el Paraguay disminuiría en un 150 MW, llevando a la demanda pico máxima más cerca de la capacidad actual del sistema.

### **1.5 Resumen de Resultados y Recomendaciones**

1. El sector de la electricidad está experimentando altas ineficiencias. A nivel institucional existe una supervisión reglamentaria limitada del monopolio de la empresa estatal de servicios públicos de energía. Como resultado, la compañía de servicios públicos de energía no parece incentivada a cortar las pérdidas del sistema, aumentar la eficiencia operativa y aumentar su baja tasa de ejecución. También ha habido una falta de inversión en las líneas de transmisión, que son cargadas por encima de la capacidad, y existe una falta de aplicación de los pagos, además de una elevada incidencia de hurto de electricidad.
2. La creación de un Ministerio de Energía sólido debe ayudar a definir una mejor estrategia integrada para el sector de la energía y monitorear la eficiencia de la empresa de servicios públicos de energía. El Ministerio sería además responsable de coordinar los planes de energía con otras instituciones.

<sup>64</sup> McKinsey and Company, 2001, "Anteproyecto: Los beneficios de los Programas de Fijación Dinámica de Precios y de Gestión de la Demanda", Mayo

<sup>65</sup> GAO, 2005, los Consumidores del Mercado de la Electricidad podrían beneficiarse de los Programas de Demanda, pero los Desafíos continúan, Agosto

<sup>66</sup> Faruqi, 2010, "El Caso para la Fijación Dinámica de Precios", presentado en Sao Paulo, Brasil, 23 de agosto [http://www.brattle.com/\\_documents/uploadlibrary/upload870.pdf](http://www.brattle.com/_documents/uploadlibrary/upload870.pdf)

La zonificación por zonas residenciales, comerciales e industriales ayudaría al proceso de planificación para la infraestructura de la electricidad en el país.

3. Aunque es importante construir nuevas líneas de transmisión para abastecer una mayor demanda, también se necesita poner énfasis en la reducción de pérdidas de transmisión a nivel de distribución, ya que estas dan razón del 75 por ciento del total de pérdidas. El Gobierno podría extender el sistema avanzado de medición de tal modo a que los consumidores puedan optimizar el consumo. Los Programas de Control de Carga Directa y la fijación dinámica de precios pueden ser utilizados para reducir el consumo durante las horas pico. La mejora del modelo de gestión de distribución a través una tercerización de los servicios técnicos para el sector privado podría aumentar los índices de recaudación de tarifas y el rendimiento del sistema. Aunque esto podría conducir a mayores índices tarifarios, ello podría reducir potencialmente a la mitad las pérdidas del sistema y aumentar las ganancias anuales en aproximadamente US\$50 millones.

## 2. Desarrollo Industrial y Sector de la Electricidad para el uso local

La resolución de las restricciones planteadas en el Capítulo 1 desbloqueará el potencial para el desarrollo local. La primera sección de este capítulo proporciona una perspectiva del sector existente de manufactura, explica los canales a través de los cuales un acceso confiable a la electricidad será conducente al crecimiento y proporciona un marco en base al cual el Gobierno pueda planificar su desarrollo industrial. Considerando que un acceso confiable a la energía limpia a precios competitivos actuará como un incentivo para proyectos de energía intensiva para instalarlos en el Paraguay, la segunda sección se centra en estas industrias. La misma delimita el tipo de análisis que el Gobierno necesita emprender antes de aceptar una propuesta de inversión de energía intensiva tal como la de la empresa de fundición de aluminio Rio Tinto Alcan y delimita las políticas que necesitan ser establecidas para fomentar los vínculos con la economía local si el Gobierno acepta dicha propuesta.

### 2.1 Desarrollo Industrial

La electricidad está identificada como una restricción relevante por las empresas que operan en el Paraguay. Entre las 361 firmas encuestadas en el país en 2010,<sup>67</sup> 37.7 por ciento identifica la electricidad como una restricción relevante en el ámbito comercial (a partir de un 27.5 por ciento en 2006) y 5.2 por ciento estimó que la electricidad es la restricción más importante; en general, la electricidad fue clasificada como la 6ta. Restricción más importante para el sector comercial. El mismo coloca al Paraguay en una situación comparable a Colombia o a Uruguay.<sup>68</sup> No obstante, el impacto de cortes eléctricos en las actividades de manufactura y/o exportación es mucho mayor en el Paraguay que en estos dos países según lo observado en la Tabla 9.

**Tabla 9: Impacto de las Restricciones de la Electricidad en las Empresas**

Encuestadas:	Paraguay 361 firmas	Colombia 942 firmas	Uruguay 607 firmas
<b>% de firmas que identifican la electricidad como la mayor restricción</b>	<b>37,7%</b>	<b>37,9%</b>	<b>33,7%</b>
Manufactura	<b>47,5%</b>	39,5%	34,7%
Comercio Minorista	32,4%	25,4%	35,5%
Otros Servicios	<sup>e</sup>	40,3%	29,4%
Exportador (al menos 10% de las ventas)	<b>40,6%</b>	9,6%	29,4%
No exportador	37,5%	40,2%	34,1%
<b>Pérdidas debido a cortes de electricidad, como % total de las ventas anuales</b>	<b>0,8%</b>	<b>0,5%</b>	<b>0,0%</b>
Manufactura	<b>1,1%</b>	0,5%	<sup>e</sup>
Comercio Minorista	0,3%	0,3%	<sup>e</sup>

<sup>67</sup> Base de datos de la Encuesta del Banco Mundial a Empresas, 2010

<sup>68</sup> La electricidad como restricción más importante: Colombia (6.2 por ciento, clasificación 6to.), Perú (3.6 por ciento, clasificación 9no.), Argentina (3.9 por ciento, clasificación 7ma.), Uruguay (4.6 por ciento, clasificación 7mo.), Chile (7 por ciento, clasificación 6to.), Brasil (0 por ciento, no se encuentra entre los 10 mejores)

Exportador (al menos 10% de las ventas)	Otros servicios	e	0,5%	e
		<b>2,0%</b>	0,2%	0,0%
No exportador		0,7%	0,6%	0,0%

Fuente: Encuestas A Empresas (<http://www.enterprisesurveys.org>), Banco Mundial (2010)

Frecuentes cortes de energía generan pérdidas significativas de ventas no realizadas y equipos dañados. Se estima que en 2010, dichas pérdidas representaron aproximadamente el 1.1 por ciento del total de ventas anuales de manufactura en el Paraguay. Asimismo, Paraguay se destaca como el país con el mayor porcentaje de firmas que esperan obtener una conexión eléctrica según lo observado en la Tabla 10.

**Tabla 10: Preguntas relacionadas con la Electricidad a partir de la Encuesta a Empresas 2010**

Indicador	Paraguay	Argentina	Brasil	Bolivia	Chile	Colombia	Ecuador	Perú	Uruguay	Venezuela	Sudam.
Porcentaje de firmas que cuentan con o comparten un generador	<b>13.4</b>	27.3	9.4	7.7	40.5	10.8	38.4	19.6	15.1	14.6	19.68
Proporción de electricidad a partir de un generador (%)	<b>0.1</b>	0.7	0.7	0.9	1.1	1.6	1.9	0.4	0.1	0.6	0.81
Si se utiliza un generador, proporción Promedio de electricidad a partir de Generador (%)	<b>3.1</b>	5.9	7.4	25.0	8.6	67.2	21.1	7.0	1.6	30.4	17.73
Días para obtener una conexión Eléctrica (en base a solicitudes)	<b>23.2</b>	54.2	36.8	21.2	21.1	20.9	10.7	33.4	15.5	13.9	25.09
Porcentaje de firmas que identifican a la electricidad como una restricción Relevante	<b>37.7</b>	43.3	41.8	37.6	30.1	37.9	35.9	14.8	33.7	54.2	36.7
Número de insuficiencias en el suministro del agua en un mes habitual*	<b>0.3</b>	0.1	0.5	0.5	f	0.1	0.1	0.2	0.1	0.6	0.25
Porcentaje de Productos perdidos con respecto a rupturas o desperdicios durante el envío a mercados Locales (%)*	<b>1.1</b>	1.1	0.8	1.0	0.7	1.3	1.0	0.7	0.9	1.2	0.98
Porcentaje de firmas que identifican al transporte como una restricción Relevante	<b>25.1</b>	26.1	30.2	30.2	27.2	25.9	31.1	15.0	18.6	20.5	24.99
Porcentaje de firmas que se espera Otorguen subvenciones para obtener una conexión eléctrica	<b>21.2</b>	0.8	6.1	0.7	0.6	1.9	1.1	1.3	0.1	3.4	3.72

\*Este indicador está calculado utilizando solo datos de firmas de manufactura

Fuente: Encuestas de Empresas (<http://www.enterprisesurveys.org>), Banco Mundial, 2010

La resolución de las restricciones de electricidad delimitadas en el Capítulo 1 tendrá un impacto directo sobre el crecimiento del sector de manufactura. La utilización de datos de los años de la Revolución Verde de la India Rud (2007) demuestra que el 15 por ciento del nivel diferencial que el resultado de la manufactura de los diferentes estados de la India podrían explicarse por la suficiencia del suministro de electricidad.<sup>69</sup> Chakravorty et al (2012) proporciona evidencia de que aunque una conexión al sistema eléctrico aumentado ingrese a la India, fue la disponibilidad del suministro confiable de energía lo que tuvo un impacto más fuerte.<sup>70</sup> Es probable que el acceso a una electricidad confiable aumente la producción de la manufactura a través de cuatro canales: (1) Las

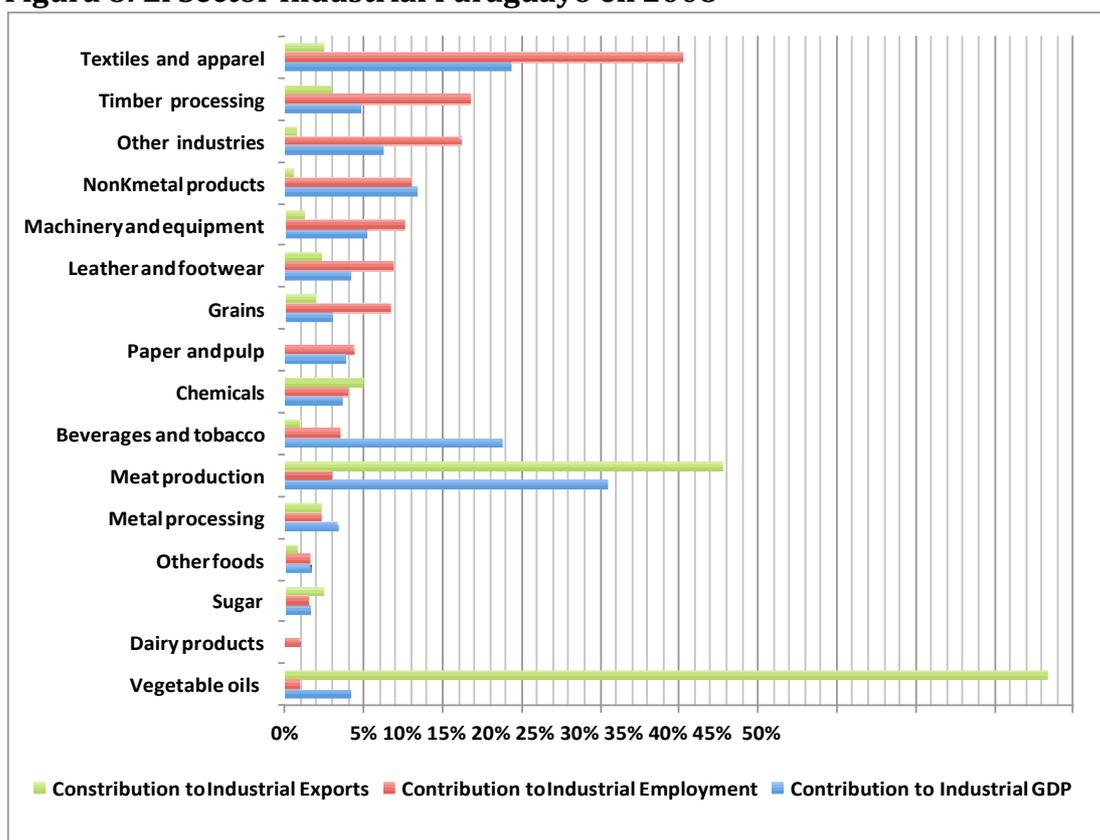
<sup>69</sup> Rud, Juan Pablo (2007) Provisión de Electricidad y Evidencia de Desarrollo Industrial de la India

<sup>70</sup> Chakravorty et al (2012) Impactos del Suministro Confiable de Electricidad: Evidencia de la India

ventas de las firmas existentes de manufactura son aumentadas en la medida en que las pérdidas provenientes de los apagones sean reducidas; (2) la productividad aumenta en la medida en que las compañías de manufactura puedan producir sin interrupciones; (3) las compañías tienen más probabilidad de invertir en nuevas maquinarias, en la medida en que existe menos temor de equipos dañados; y (4) Nuevas firmas de manufactura probablemente surjan debido a un mejor ambiente comercial.

Para guiar las inversiones de manufactura en el futuro, el Gobierno necesita definir las metas que tiene como objetivo lograr. La Figura 8 da una visión general del sector de manufactura del Paraguay en 2008<sup>71</sup> y demuestra que aunque la industria de procesamiento de la carne fue el contribuidor más grande para el PIB industrial, el sector de los tejidos/vestimentas fue el empleador industrial más grande y el procesamiento del petróleo dio razón de casi la mitad de las exportaciones industriales.

**Figura 8: El Sector Industrial Paraguayo en 2008**



Fuente: Porto & Vallarino (venidero) *Política Industrial e Institucionalidad productiva en Paraguay*

Por la misma prueba, es probable que las industrias electro intensivas tengan un gran impacto sobre el PIB y las exportaciones, pero crearán pocas oportunidades de empleo dado que el sector es intensivo en cuanto al capital.

<sup>71</sup> Con respecto a la descomposición del sector industrial para los tres indicadores no se encontró ningún dato posterior a 2008. El Censo Económico de 2012 proporciona cifras actualizadas del empleo, pero agrupa de manera diferente a los sectores industriales.

Aunque queda más allá del alcance de este informe proporcionar un análisis detallado de cuales sectores el Gobierno podría priorizar si el mismo tiene como objetivo diversificar su economía, la selección de los sectores debe basarse en la situación del empleo del Paraguay, las ventajas comparativas, las metas referentes a políticas y las futuras perspectivas de los sectores específicos. Por lo que se refiere a situación del empleo en 2011, 181.000 personas estaban buscando activamente un empleo y el 22 por ciento de la población que trabaja estaba subempleada.<sup>72</sup> Se puede esperar que la creación de empleos llegue a ser cada vez más importante considerando que el país tiene la población de edad laboral más joven<sup>73</sup> y el mayor índice de población de la región.<sup>74</sup>

En cuanto a las ventajas comparativas, aparte de electricidad abundante y de bajo costo (una de las restricciones expuestas en el Capítulo 1 son abordadas), los beneficios del país a partir de varias otras ventajas comparativas, según lo delimitado en el Anexo A. Estas incluyen una fuerza laboral relativamente barata (aunque no muy calificada <sup>75</sup>), su ubicación cerca de las mayores economías y su acceso al libre comercio a estos mercados a través del acuerdo del Mercosur. La dinámica regional del aumento de costos de producción en el Brasil y los inversionistas en la Argentina que enfrenta un ambiente comercial cada vez más difícil, podría también jugar un rol cuando las compañías decidan donde establecerse en la región. Aunque se podría argumentar que la baja carga tributaria y las disposiciones de incentivo fiscal actúan como un incentivo adicional para que las compañías inviertan en el Paraguay, esto no ha sido evaluado con respecto a las leyes 60/90 y las leyes de la Maquila. “La balanza de evidencias de los países en desarrollo sugiere que los incentivos fiscales no contrarresta de manera efectiva condiciones climáticas no atractivas de inversión.”<sup>76</sup>

La composición del sector industrial observada en la Figura 8 ya otorga una buena indicación de las industrias que colocan más importancia sobre las ventajas comparativas del Paraguay. El sector de los tejidos, por ejemplo, es intensivo para la mano de obra y no requiere de una fuerza laboral altamente calificada. Las exportaciones de carne procesada reflejan la cadena de oportunidades del sector agrícola y la demanda regional de este producto. La composición actual del sector industrial proporciona además un buen punto de inicio para analizar el momento en que el Gobierno atraiga con mayor probabilidad las inversiones en el futuro. Es más fácil que una compañía se establezca cuando los vínculos verticales, ascendentes y/o descendentes ya existan.

En la medida en que la agricultura aún desempeñe un papel clave en la economía Paraguay y la pericia ya exista en esta área, el sector de agro procesamiento podría ser el punto de partida para la industrialización. Este sector crea oportunidades de trabajo y no requiere una fuerza laboral muy calificada. El último censo económico estima que en el Paraguay 21 por ciento del empleo industrial en

---

<sup>72</sup> Fuente: Agencia Central de Inteligencia

<sup>73</sup> Fuente: REDIEX

<sup>74</sup> Fuente: Agencia Central de Inteligencia

<sup>75</sup> Ver el Anexo A – competitividad de la fuerza laboral

<sup>76</sup> Banco Mundial (2009) Incentivos e Inversiones: Evidencia e Implicancias de las Políticas

2010 fue atribuido al agro procesamiento<sup>77</sup> (casi el triple de los empleados que en manufactura de muebles que fue indicado como el Segundo sector de empleo más grande). Asimismo, el sector agro comercial vincula a los ganaderos con los mercados, llegando por ello a algunas de las partes de menores recursos de la población y contribuyendo con el desarrollo económico geográficamente equilibrado.<sup>78</sup> Como un comprador primario de producción, las inversiones exitosas agro comerciales a s vez estimulan el crecimiento agrícola. Las industrias en base a la agricultura, especialmente cuando fueran agrupadas, también pueden crear los servicios calificados y la infraestructura necesaria para un mayor desarrollo industrial.<sup>79</sup>

#### **Casilla 5: Modelo Agro comercial Tailandés<sup>80</sup>**

Aparte de exportar productos agrícolas tales como arroz, caucho, mandioca y azúcar, Tailandia ha cambiado exitosamente a productos de mayor valor con el tiempo. Actualmente, el país ha llegado a ser el exportador líder de aves de corral, piña, fruta, vegetales y otros alimentos procesados y preparados. El mismo tiene su propia empresa agro comercial multinacional Charo Pokphand, que es una empresa minorista de alimentos de animales, aves de corral, acuacultura, procesamiento de alimentos, semillas y frutos de mar. Esto fue logrado a través de unos sólidos apoyos del Gobierno a los sectores agro comerciales y ganaderos. Una política consistente de dar un rol de liderazgo al sector privado fue mantenida y el banco estatal de Agricultura y las Cooperativas Agrícolas proporcionaron apoyo financiero. Luego de adquirir su ventaja competitiva a través de una expansión laboral y de tierras la empresa agro comercial tailandesa ha mantenido su posición competitiva a través de marcados aumentos en la productividad agrícola.

Los ganaderos a mediana escala con 5e15 hectáreas han liderado la comercialización del sector y estimulado a un vibrante sector agro comercial que consiste en pequeñas y medianas empresas. En Tailandia central, estas empresas incluyen las operaciones de construcción, molinos de arroz y azúcar, negociadores de mandioca, productores de mandioca para exportación, fabricantes de equipamientos agrícolas y talleres de metales, además de molinos para balanceados de ganados y tiendas de ciudades.

Este exitoso modelo de apoyo a la agroindustria ha ayudado a reducir la pobreza marcadamente del 60 por ciento en los 1960s al 10 por ciento en años recientes.

Observando los enlaces entre los productos con los datos del comercio internacional, Hidalgo et al (2007) ha establecido una teoría de proximidad entre los productos demostrando esto gráficamente como el 'espacio del producto'.<sup>81</sup> Sin ir en detalles con referencia a la teoría, el argumento básicos que algunos

<sup>77</sup> Censo Económico Nacional 2011: Resultados Oportunos

<sup>78</sup> UNIDO (2013) Agro comercio para la Prosperidad del África y Estudios de Casos de Países

<sup>79</sup> Banco Mundial (2013) África: Desbloqueando el potencial del agro comercio

<sup>80</sup> Banco Mundial (2013) África: Desbloqueando el potencial del agro comercio

<sup>81</sup> Para obtener mayor información referente a esta teoría y un mapa interactivo del Paraguay, ver <http://atlas.media.mit.edu/>

productos son más probables de ser producidos en tándem que otros. Si por ejemplo, un país produce manzanas, es bastante probable que el mismo también esté produciendo peras, viendo que la pericia, los insumos y las condiciones climáticas son similares. Algunos productos tienen vínculos más estrechos y más numerosos que otros, haciendo que los efectos de expansión sean más probables y posibilitando la diversificación económica. Aunque los productos agro procesados podrían ser priorizados a corto plazo dada la ventaja competitiva del Paraguay en este sector, los mismos tienen menos conexiones y menos posibilidades de expansión que otros sectores. Paraguay también exporta vestimentas, cuero, muebles, medicamentos y plásticos. Estos son productos más 'complejos' de acuerdo a la teoría del espacio de los productos y tienen mayores posibilidades de expansión. Por tanto, estos podrían ser sectores adicionales que el Gobierno desee considerar priorizar.

La priorización requerirá una política industrial nacional que esté en concordancia con los objetivos más amplios del Gobierno y exponga claros objetivos e instrumentos para apoyar a los sectores seleccionados. Los recursos tendrán que ser gastados a fin de apoyar la política. Las áreas de apoyo incluyen infraestructura específica del sector, programas de capacitación, investigación y desarrollo, acceso a asistencia técnica y financiera en estándares y acceso al Mercado. La experiencia de Chile en elaborar una política industrial y conducir la diversificación contiene algunas valiosas lecciones que podrían ser adaptadas al contexto del Paraguay.

#### **Casilla 6: Los Pilares de Chile para la Diversificación: Innovación y Conocimiento<sup>82</sup>**

Para fines de los 1990s luego de implementar varias políticas industriales para ser menos dependientes de la industria del cobre, abriéndose los flujos de capital internacional y al comercio y mejorando sus fundamentos macroeconómicos, Chile se dio cuenta que más reforma era necesaria para lograr mayores niveles de desarrollo. En 2005 esta conciencia condujo a la creación de la Estrategia Nacional de Innovación para la Competitividad (NSIC). La NSIC es un consejo consultivo público privado para el Presidente de Chile, cuya meta fue preparar un plan estratégico para el sector productivo de Chile para los próximos

15 años. La NSIC tuvo por objeto aumentar la productividad en base al conocimiento mientras se logra un crecimiento sustentable e inclusivo a largo plazo. La visión de la NSIC fue que Chile no debe alejarse de sus ventajas competitivas de la extracción de recursos naturales sino utilizar las ganancias para ayudar a diversificar su economía. Finlandia, Suecia, Australia y Nueva Zelanda fueron a servir como países modelo. Estas economías desarrolladas han logrado un crecimiento sustentable e inclusivo con resultado de capital humano calificado, capacidades innovadoras, nuevas tecnologías en su proceso productivo, elevadas inversiones en R y D y sobre todo instituciones sólidas e incentivos económicos a fin de fomentar y promover al empresariado y a la innovación.

Sobre esa base la NSIC comisionó un estudio de investigación que identifica a los sectores competitivos clave con el potencial de ayudar a Chile a lograr un ingreso

<sup>82</sup> Varas, M.E. (2008). Diversificación Económica: El Caso de Chile. Nueva York: Instituto de Custodia de Ingresos

per cápita de \$25,000; el aumento de la contribución de Chile al factor total; alcanzar el 80 por ciento de inscripción en la educación secundaria para la población de 18 a 24 años; alcanzar el 2.5 por ciento del PIB en los gastos del R y D, aumentar la diversificación de acuerdo a las clasificaciones internacionales; y mejorar el lugar de Chile en los índices pertinentes de competitividad internacional para 2021.

El estudio surgió con 7 grupos en base a una importancia actual del PIB; un pronóstico de 10 años sobre la importancia de cada sector relativa al PIB; oportunidades y desafíos que cada sector puede presentar (ubicación geográfica, presencia de recursos naturales, capital humano, FDI (inversión directa extranjera), acceso a la tecnología, infraestructura, sociabilidad, sostenibilidad ambiental, marco reglamentario, etc.); y grado de intervención del estado necesaria para lograr su potencial. Los grupos elegidos fueron: acuicultura, cultivo de frutas, minería, cerdos y avicultura, servicios globales, turismo y alimentos funcionales. La logística y el transporte, las telecomunicaciones y los servicios financieros fueron considerados pilares estratégicos.

Los empresarios y las PYMES pertenecientes a estos grupos se han estado beneficiando del apoyo especial y de los incentivos en la innovación y la tecnología. El financiamiento de esta nueva política industrial ha provenido mayormente de los ingresos del cobre a través de un Nuevo impuesto de regalías sobre la minería. El consenso nacional alrededor de la necesidad de diversificar y cambiarse a una base productiva más sofisticada fue instrumental en la implementación de la estrategia nacional. El sector público, los actores y academias privadas trabajaron para lograr los objetivos estratégicos de la estrategia. En 2010, un informe de evaluación internacional manifestó que la NSIC fue una fuerza impulsora en el logro de un mayor nivel de crecimiento e innovación pero que aún hubo desafíos en el proceso de diversificación. Por ejemplo, la fuerza laboral aún no está suficientemente capacitada para satisfacer las necesidades de una base de producción de mayor valor agregado. Asimismo programas diseñados y coordinados son necesarios para sustentar un mayor nivel de participación de PYMES en la economía, ya que el desarrollo de los PYMES ha sido obstaculizado por programas públicos y semipúblicos no coordinados y a veces duplicados, instrumentos y subsidios. Para resolver este problema, el panel experto internacional sugirió que las NSIC fortalezcan su función en la coordinación de las diferentes políticas públicas establecidas.

Las zonas y parques industriales han sido utilizados como una herramienta anteriormente a fin de proporcionar una mejor infraestructura y tener como objetivo el apoyo a las industrias en áreas definidas. La aglomeración de industrias también puede aumentar las economías de escala, ya que las industrias están ubicadas cerca de compañías en dirección ascendente y descendente. La expectativa es que las expansiones del conocimiento eventualmente se trasladen al desarrollo del sector privado y a los aumentos de la productividad para toda la economía.

Existen tantos casos exitosos como fracasos con relación a programas de zonas industriales. En China, Taiwán y Bangladesh por ejemplo, las zonas industriales

han atraído las inversiones, creado oportunidades de empleos y son vistas como impulsores clave en el proceso de diversificación de las respectivas economías. En América Latina, Costa Rica a menudo es citada como el país que ha implementado exitosamente un programa de zona industrial.<sup>83</sup> Luego de establecer su zona económica especial cerca de la capital (debido a un buen acceso a infraestructura) a mediados de los 1980s, el país logró atraer inversiones en prendas a gran escala que generaron 37.000 empleos para fines de la década.<sup>84</sup> Para cambiarse a sectores más avanzados de manufactura, la agencia de promoción de inversiones fue reestructurada y vinculada a los programas de educación nacional. Como resultado, los cursos de capacitación fueron proporcionados para obtener capacidades técnicas necesarias semiconductoras, farmacéuticas y equipos médicos. A mediados de los 1990s, Intel invirtió en una planta semi conductora de gran envergadura en el país con varios inversionistas. Es interesante destacar que las experiencias de Chile y Costa Rica demuestran la necesidad de un programa educativo dirigido por el Gobierno que oriente a una fuerza laboral capacitada. Al mismo tiempo, varios parques industriales han fracasado. Esto es particularmente verdad para los países Africanos del Sahara del Sur.<sup>85</sup> Las inversiones en infraestructura de parques industriales han generado como resultado “elefantes blancos” que no han logrado atraer a compañías o han atraído solo a empresas que se aprovechan de las exenciones tributarias con poca contribución los objetivos de los Gobiernos de creación de empleos o de valor agregado. Aunque las oportunidades de empleo fueron creado a corto plazo, en algunos casos estos fueron no sustentables una vez que los costos laborales aumentaban y/o el acceso al comercio dejo de existir, debido a que las compañías eran atraídas por incentivos fiscales más que las ventajas comparativas reales. Cuando las inversiones de las zonas industriales eran separadas de las ventajas comparativas y los efectos de las cadenas de valor existentes, de expansión eran inexistentes, ya que no había espacio para la transferencia de capacidades y tecnología a la economía global. El Banco Mundial concluyó que los programas de zonas industriales en Ghana, Kenia, Lesoto, Nigeria, Senegal y Tanzania no habían conducido a cambios estructurales en los esquemas de exportación y no han proporcionado buenas oportunidades de Buenos empleos de calidad con miras a mejorar.<sup>86</sup> Experiencias pasadas demostraron que las zonas industriales solo pueden desempeñar una función en cuanto a atraer inversiones sustentables si las mismas son parte de una estrategia industrial dominante es decir basada en ventajas comparativas del país. El caso comercial debe ser la base de cualquier plan de desarrollo de parques industriales. Bangladesh, por ejemplo, solo obtiene las recompensas de su programa de zonas industriales una vez que el mismo tenga por objeto atraer inversiones en sectores de alta tecnología (para los cuales hubo una falta de fuerza laboral calificada en el momento) al sector de las vestimentas. Basando el proceso de selección en las ventajas comparativas es también

---

<sup>83</sup> Banco Mundial 2011, Zonas Económicas Especiales en África: Comparando el Rendimiento y el Aprendizaje de la Experiencia Global

<sup>84</sup> CDE 2012, Zonas Económicas Especiales: Lecciones para Sudáfrica a partir de evidencia internacional y experiencia local

<sup>85</sup> Banco Mundial 2011. Parques Industriales en base a Grupos: Un marco práctico para la acción

<sup>86</sup> Banco Mundial 2011, Zonas Económicas Especiales en África: Comparando el Rendimiento y el Aprendizaje de la Experiencia Global.

importante garantizar la sustentabilidad a largo plazo de las industrias que se establecen en la zona.

En caso de que el Gobierno del Paraguay opte por incluir parques industriales en su política industrial, necesitará garantizar la provisión de tierras suministradas e infraestructura de apoyo dentro del área definida. La infraestructura central incluye una red interna de caminos, sistema de drenaje, alcantarillado y recolección de desperdicios sólidos sub estación de energía y sistema de distribución, sistema de almacenamiento de agua y sistema de distribución, y red de información y comunicación. Dependiendo de las industrias específicas que el Gobierno tiene por objeto atraer la infraestructura de apoyo diferirá. Las industrias de procesamiento de alimentos, por ejemplo, requerirá de instalaciones de almacenamiento en frío, instalaciones de almacenes y/o plantas de refrigeración de leche.

El desarrollo de la infraestructura no se cierra a las puertas de la zona industrial y la ubicación de la zona será un factor de definición para su éxito. La decisión de la ubicación se debe basar en el acceso a infraestructura de calidad que vincule a la zona a mercados de insumos y productos, al acceso a la fuerza laboral destinada a trabajar en la zona y a áreas donde el Gobierno espere que tengan lugar los mayores vínculos y efectos de expansión. Por tanto, la zona industrial debe quedar entre los principales accesos al comercio y cerca de las áreas metropolitanas más grandes. Esto es especialmente veraz si el Gobierno tiene por objeto atraer a los fabricantes que requieran insumos importados, servicios comerciales, grandes grupos de trabajo y redes de transporta. La zonificación industrial no debe ser visualizada como una herramienta de desarrollo regional sino debe estar basada en el atractivo a potenciales inversionistas.

A fin de planear mejor con respecto a dicha zonificación industrial, el Gobierno podría adoptar un método de corredor de desarrollo espacial. Los corredores de desarrollo especial son corredores de transporte/comercio caracterizados por un potencial económico subutilizados en sus ambientes pero que podrían ser desbloqueados con una planificación especial. Ellos son por tanto vistos como un medio de configurar, priorizar y promover infraestructura interrelacionada e inversiones económicas sectoriales a gran escala en áreas geográficas definidas de tal modo a promover el crecimiento económico orientado al comercio y a las inversiones; optimizar el uso de infraestructura; incentivar el procesamiento de valor agregado; y aumentar la competitividad del país. A nivel regional, el modelo del Corredor de Desarrollo Espacial incentiva un desarrollo integrado dentro de un espacio dado definido por su potencial económico más que por límites políticos<sup>87</sup>.

La planificación del corredor de desarrollo especial podría cubrir la ruta de la línea de los 500 kV dado que la ruta a menudo está cerca de las principales rutas y corredores comerciales. Por ejemplo, el primer segmento de la línea que va desde Puerto Botánico a través de Carayaó e Itakyry hasta ITAIPU, pasará por encima de las rutas 2 y 7 y por tanto cruzará las áreas industriales de los departamentos Central y Cordillera.

---

<sup>87</sup> Thomas, R.H. (2009, enero). Corredores de Desarrollo y Desarrollo Espacial en África. Washington D.C.

En el Departamento Central existen varias industrias de manufactura, incluyendo procesamiento de alimentos, muebles de Madera, telas, calzados, productos farmacéuticos, gráficos, plásticos y metales. Asimismo, las principales oficinas y la distribución de las compañías multinacionales están establecidas aquí, tales como Praxair, Air Liquid, Exxon, Unilever, Watts, Parmalat y Coca Cola. En el Departamento de la Cordillera, pequeñas industrias alimenticias y agro comerciales se han instalado, incluyendo bebidas alcohólicas, dulces, cueros y materiales de construcción.<sup>88</sup>

El objetivo sería intensificar la participación de los PYMES en esta área, dada la importancia de los PYMES para la creación de empleos, proporcionando un mejor acceso a la electricidad y la infraestructura. Los principales elementos de una estrategia de desarrollo del corredor incluyen: (i) la coordinación de inversiones del sector público y privado en el corredor; (ii) asegurar la participación política a fin de posibilitar la planificación enfocada; y (iii) el recurso a oportunidades divulgadas (tales como giras explicativas y conferencias de inversionistas) para obtener oportunidades del Mercado en los corredores. Dichas oportunidades necesitarán ser identificadas y ser económicamente viables para potenciales inversionistas.<sup>89</sup>

Aparte de la provisión de ubicación decisión e infraestructura, el Gobierno necesitará crear un marco legal y reglamentario claro que defina las reglas de juego para todos los participantes involucrados en el programa de desarrollo de zonas industriales. La participación privada en la titularidad y en la administración del parque industrial debería ser incentivada a fin de compartir el riesgo de las inversiones de infraestructura y crear incentivos orientados a las ganancias. Exitosos modelos han incluido una variedad de sociedades público privadas con acuerdos de movimiento de acciones cuando se permite a la compañía privada adquirir opciones una vez que los objetivos predefinidos del desempeño hayan sido logrados.<sup>90</sup> Asimismo, debe existir un claro marco legal establecido para los inversionistas. A fin de minimizar las distorsiones de los incentivos, los inversionistas locales y extranjeros son incentivados a ser tratados equitativamente, y cualquier incentivo ofrecido debe ser sin tener en cuenta si la inversión está ubicada dentro o fuera de la zona industrial. Se debe notar que sobre una base global, los incentivos no han tenido un efecto medible en el éxito de las zonas económicas especiales.<sup>91</sup> La implementación de las reglas básicas de un establecimiento exitoso para un parque industrial según lo descrito anteriormente ayuda a garantizar que las zonas industriales estén integradas en la economía global impulsando por ello el proceso de diversificación de toda la economía en lugar de solo dentro de las fronteras de la zona. El Gobierno debe además incentivar la interacción entre las compañías dentro y fuera de las zonas a fin de maximizar los efectos de la expansión y las externalidades positivas (según lo descrito en la siguiente sección).

---

<sup>88</sup> <http://www.abc.com.py/articulos/elcparaguaycproducec33722.html>

<sup>89</sup> Thomas, R.H. (2009, enero). Corredores de Desarrollo y Desarrollo Espacial en África. Washington D.C.

<sup>90</sup> Banco Mundial 2011. Parques Industriales en base a Grupos: Un marco práctico para la acción

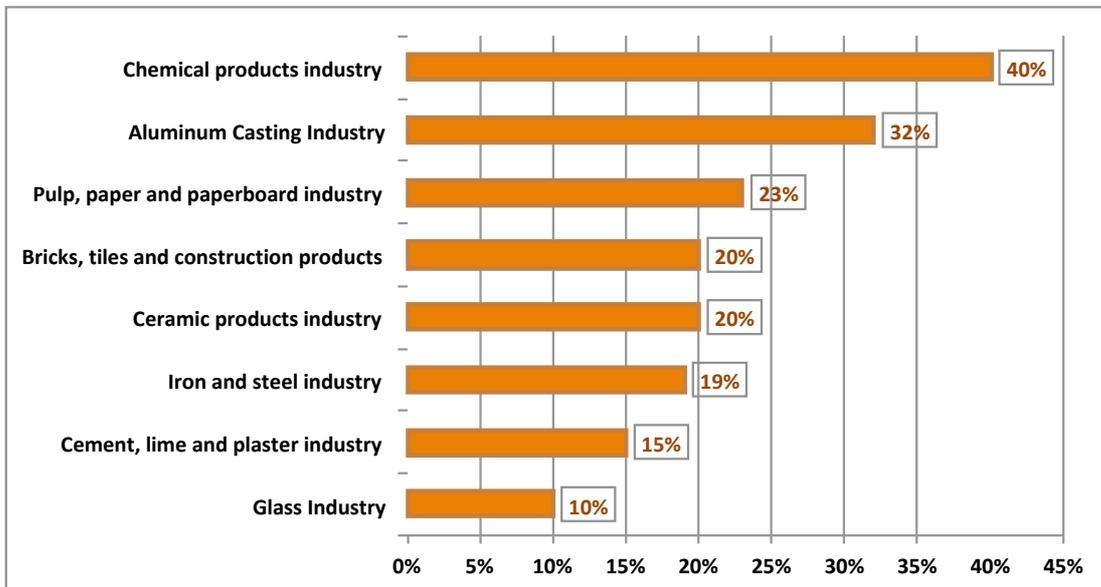
<sup>91</sup> Banco Mundial 2011, Zonas Económicas Especiales en África: Comparando el rendimiento y el aprendizaje de la experiencia global

## 2.2 Industrias Electrointensivas

La sección anterior destaca la necesidad de basar la priorización del desarrollo industrial en las ventajas comparativas del Paraguay. Electricidad limpia y abundante a precios competitivos será un gran incentivo para las industrias electrointensivas para que inviertan en el Paraguay una vez que el Gobierno supere los problemas identificados en el Capítulo 1. Este específicamente será el caso una vez que reglamentos mundiales más estrictos en cuanto al medio ambiente y los aranceles del carbono sean introducidos para los productos con procesos de producción ambientalmente perjudiciales.

Las industrias electro intensivas son caracterizadas por ser intensivas en cuanto al capital y utilizar grandes cantidades de calor/energía a fin de transformar física o químicamente los materiales. La Figura 9 presente las ocho industrias donde los costos de la energía aportan más del 10 por ciento de los costos operativos.

**Figura 9: Uso de Energía Promedio como porcentaje de Costos Operativos de las Industrias Electro intensivas**



Fuente: Análisis de equipo, Comisión Europea de Industrias y Empresas, Oficina de Manufactura de Energía de Avanzada del Departamento de los EUA, CRU

En algunos países estas industrias consumen hasta la mitad de la energía de todo el sector industrial. Las fuentes de energía varían dependiendo del costo y la disponibilidad. Por ejemplo, el 41 por ciento de la energía utilizada por Aluar (empresa argentina fundidora de aluminio) proviene del gas natural, mientras que el carbón es más ampliamente utilizado para la fundición del aluminio en la China y la energía geotérmica en Islandia. La Tabla 11 demuestra que todas las industrias identificadas en la Figura 9 pueden utilizar electricidad, que es la energía de opción en el caso del Paraguay.

**Tabla 11: Fuentes de Energía para la Producción por Industria**

<b>Industrias Electro intensivas</b>	<b>Petróleo</b>	<b>Electricidad</b>	<b>Biomasa</b>	<b>Gas Natural</b>	<b>Carbón</b>
Industria de Vidrio	X	X			
Industria de cemento, cal y yeso	X	X			
Industria de hierro y acero	X	X		X	X
Industria de productos cerámicos		X		X	
Ladrillos, tejas y productos de constr.		X		X	
Industria de pulpa, papel y cartón		X	X	X	X
Industria de fundición de aluminio	X	X		X	X
Industria de productos químicos	X	X	X	X	X

*Fuente: Análisis de equipo, la Comisión Europea y de Empresa e Industria, Departamento de Energía/ab Advanced Manufacturing Oficina, CRU EE.UU.*

Ya que las industrias electrointensivas no son intensivas en cuanto a mano de obra, la recompensa real de estas inversiones son: 1) los ingresos potenciales del Gobierno y/o 2) la medida en la cual los mismos actúan como un ancla para atraer a más compañías al país, apoyando por ello el proceso de diversificación. Estas son las dos variables clave que el Gobierno necesita para analizar cuando el mismo evalúa una propuesta de inversión por una industria electrointensiva. La sección de más abajo ejemplifica dicho análisis para la propuesta del proyecto propuesto de Rio Tinto Alcan.

### **2.2.1 Proyecto Propuesto Rio Tinto Alcan**

Rio Tinto Alcan se ha acercado al Gobierno del Paraguay a fin de invertir en una empresa de fundición de aluminio de \$4 bn (4 mil millones de dólares) en el país. La propuesta prevé la producción de 670.000 toneladas métricas de aluminio por año y consumiría 1.100 MW de la electricidad del Paraguay (en comparación a la demanda pico de 2.137 MW en 2011). Esta propuesta de inversión puede proporcionar la oportunidad para que el Paraguay diversifique su economía si el mismo atrae industrias de procesamiento y establece vínculos con la economía de servicios locales fomentando por ello la transferencia de capacidades a su población local. No obstante, podría también presentar un riesgo sustancial al Gobierno de pérdidas con relación a los ingresos por exportaciones de electricidad a los países vecinos. Paraguay tendría que comprometer una gran proporción de su electricidad a una única compañía por varios años que vendrán mientras la amplia capacidad de exportación neta del Paraguay se reducirá considerablemente en 20 años incluso sin el Proyecto de RTA. La Tabla 12 indica los potenciales beneficios y desventajas del proyecto de RTA y proporciona una visión general de las acciones del Gobierno que podrían ayudar a minimizar los riesgos y maximizar los beneficios.

**Tabla 12: Potenciales Beneficios y Riesgos del Proyecto RTA propuesto**

<b>Factor</b>	<b>Beneficios Potenciales</b>	<b>Riesgos Potenciales</b>	<b>Acciones para maximizar los beneficios potenciales y reducir los riesgos potenciales</b>
<b>Ingresos del Gobierno</b>	Mayores ingresos del gobierno resultante de la recaudación fiscal	Ingresos gubernamentales inferiores debido a tarifas preferenciales de la electricidad e incentivos fiscales	: Comparar los ingresos del gobierno provenientes de las ventas de electricidad a RTA con opciones alternativas utilizando un modelo fiscal durante la duración del proyecto. : Ser estricto y evitar la aceptación de una negociación donde el costo de oportunidad de venta de electricidad a RTA en lugar de opciones alternativas es demasiado elevado.
<b>Empleo</b>	Creación de empleos	Contratación de emigrantes	: Discutir los objetivos locales de empleos con el inversionista. : Elaborar cuidadosamente el lenguaje contractual sobre las disposiciones de contenido local (definir un plan de empleos con mecanismos de informes/monitoreo y garantizar una revisión anual de los mecanismos de los planes)
<b>Transferencia de conocimiento y tecnología</b>	Mejor nivel de capacitación de empleados y compañía paraguayas que prestan servicios a la empresa de fundición	Falta de transferencia debido a la contratación de emigrantes y a la contratación de firmas extranjeras debido a restricciones de la capacidad humana en el Paraguay y falta de requerimientos contractuales claros y explícitos	: Discutir los objetivos de contenido local a través del tiempo (empleo y capacitación) con el inversionista y la posibilidad de empresas conjuntas con compañías locales (modo más efectivo de transferencia de conocimiento) : Planear las proyecciones de demanda laboral y de servicios y crear/proporcionar cursos de capacitación en consecuencia : Elaborar cuidadosamente el lenguaje contractual sobre las disposiciones de contenido local (definir claramente el plan de contratación y capacitación, decidir en que consiste la transferencia de conocimiento y tecnología, establecer mecanismos de informes/monitoreo e implementar una revisión anual)
<b>Diversificación de la economía</b>	Economía menos dependiente de la agricultura	Producción enclave sin procesamiento de extracción y servicios importados	: Discutir qué proporción del aluminio va a ser procesada localmente : Discutir los objetivos de contenido local (adquisiciones) con el inversionista durante la fase de planificación a fin de garantizar que estos sean incluidos en el diseño del plan del inversionista : Identificar las potenciales compañías que podrían prestar servicios a las industrias primarias/secundarias y proporcionar apoyo técnico a fin de garantizar la calidad necesaria : Proporcionar acceso al financiamiento : Elaborar el lenguaje contractual de disposiciones de contenido local (definir claramente lo que significa “compañía local”, “fuente local”, “bienes y servicios competitivos”; describir el proceso de licitación para las compañías locales; establecer mecanismos de informes/monitoreo para las disposiciones de contenido local y acordar acerca de los mecanismos de revisión)
<b>Infraestructura</b>	Mejor infraestructura de puertos, caminos y electricidad alrededor de la inversión	Modelo de infraestructura enclave	: Garantizar el acceso a usuarios múltiples y de propósitos múltiples a la infraestructura : Tener en cuenta la demanda/oportunidades de la infraestructura regional durante la fase de conceptualización
<b>PIB</b>	Aumento del PIB durante el período de construcción y operación	Impacto del PIB recibido solo por una pequeña minoría de la población	: Fomentar enlaces retroactivos hacia la economía local por un fuerte programa de desarrollo de PYMES

<b>Capacidad Institucional</b>	Aumento en la capacidad institucional de negociar y administrar grandes inversiones internacionales	Conflicto de intereses y corrupción	: Garantizar un proceso de negociación transparente, publicar acuerdos tarifarios y contratos : Establecer un equipo multi ministerial, incluyendo pericia ambiental y social capaz de evaluar el impacto de la inversión a largo plazo : Consultar con la sociedad civil en el proceso de negociación y proporcionar actualizaciones regulares en el proceso de negociación
<b>Confianza del inversionista</b>	Menor riesgo percibido por los inversionistas debido a grandes inversiones	Preocupaciones de que la atención política se centre en grandes inversiones en lugar de pequeños protagonistas	: Utilizar la inversión como herramienta de marketing : Preparar un plan de desarrollo estratégico que involucre a todos los actores de la economía en base a consultas de participantes múltiples : Crear una agencia a fin de llevar a cabo el plan de desarrollo estratégico y que coordine todas las acciones y políticas del gobierno alrededor de dicho plan estratégico – el objetivo es evitar la multiplicación de políticas duplicativas no coordinadas que busquen el mismo objetivo
<b>Tarifas de la electricidad</b>	Ingresos tarifarios constantes, garantizados y fácilmente proyectados	: Ingresos tarifarios inferiores que las exportaciones : Ingresos tarifarios inferiores que las ventas a otros usuarios	: Negociar una tarifa aceptable de la electricidad para ambas partes teniendo en cuenta que el inversionista también incluirá infraestructura y pagos fiscales en cuenta cuando decida si va a invertir.
<b>Demanda agregada</b>	Aumento de demanda de bienes y servicios locales	Inflación	: Coordinar con el inversionista a fin de estimar la potencial demanda de bienes y servicios durante la fase de construcción : Invertir en un programa de desarrollo de PYMES fin de impulsar la productividad y aumentar la oferta
<b>Balanza de pagos</b>	Aumento neto en la balanza de pagos debido a exportaciones de elevado valor agregado	Disminución en la balanza de pagos durante el período de construcción debido a las importaciones	: Promover enlaces proactivos y retroactivos a fin de limitar las importaciones en la fase de construcción y aumentar las exportaciones de valor agregado
<b>Impacto local</b>	: Mayor empleo : Mejor infraestructura : Transferencia de conocimiento	: Aumento de la desigualdad : Daño ambiental : Desplazamiento de la población	: Solicitar contractualmente evaluaciones de impacto social y ambiental participativos y detallados y políticas de reasentamientos de ser necesario : Establecer mecanismos de monitoreo : Discutir impuesto al desarrollo con el inversionista
<b>Tipo de Cambio</b>	: Importaciones de menor costo como resultado de la apreciación del tipo de cambio real	: Menos exportaciones competitivas como resultado de la apreciación del tipo de cambio real : Impacto perjudicial de la economía no negociable que resulte de importaciones de menor costo	: Aumento de la productividad del sector productivo local : Administración macroeconómica cuidadosa
Fuente: Análisis de Equipo, CRU			

La sección restante analiza varios de los beneficios/riesgos destacados en la Tabla 12.

### **Costo de Oportunidad de Venta de Electricidad a RTA**

En 2011, la Consultoría CRU proporcionó al Gobierno del Paraguay un estudio detallado referente al proyecto RTA. El modelo del CRU fue utilizado para calcular el costo cuantificable de oportunidad de venta de los 1.100 MW a RTA en comparación a las ventas continuadas al Brasil en base a diferentes escenarios tarifarios<sup>92</sup>. La primera subsección de más abajo expone la mayor tarifa de electricidad que RTA estaría dispuesto a pagar sin que se torne negativo al valor actualizado neto (NPV) y la tasa interna de rentabilidad (IRR) para la compañía. La segunda subsección maximizará el NPV del Gobierno incluyendo los impuestos mientras aún se asegura que el NPV y el IRR para RTA sean positivos. Los cambios fueron realizados al modelo del CRU:

- Cuando fuera accesible, los precios y las variables macroeconómicas fueron actualizadas con datos de 2011 y 2012. Las variables incluyen: medida deflacionista del PIB de EUA, Precio al Consumo (CPI), precios del aluminio (historia de efectivo del LME [Bolsa de Metales de Londres]) y cambios del CPI del Paraguay. Los precios históricos del aluminio de 3 meses del LME también fueron actualizados utilizando los últimos pronósticos del CRU, que prevén un precio del aluminio de aproximadamente US\$3,500/tonelada en 2030.
- Todos los costos relacionados de infraestructura del modelo fueron asignados al Gobierno en lugar de ser compartidos 50/50; reduciendo los costos anticipados a RTA hará posible que el Gobierno garantice el acceso múltiple de usuarios a la infraestructura y debitará mayores tasas impositivas/tarifarias durante la fase operativa. Esto incluye el costo del dragado del río Paraná, el costo de la subestación de electricidad y el costo de mejora del puerto. Mediante el financiamiento de esta inversión anticipada, el Gobierno podrá aumentar los impuestos/tarifas debitados en una etapa posterior y aumentar el NPV global de RTA. Este cambio en hipótesis puede ser justificado si el Gobierno tiene acceso a préstamos en condiciones favorables para dichas inversiones en infraestructura.

Además de los cambios mencionados anteriormente, este escenario asume además cero impuestos. Esto no es para sugerir que ningún cobro de impuestos sea deseable. Este informe argumentaría lo contrario (según lo explicado más abajo), pero la eliminación de los impuestos puede a menudo ilustrar la tarifa máxima de electricidad que RTA estaría dispuesto a pagar de acuerdo al modelo del CRU.

En base a estos supuestos las columnas azules de la Figura 10 representan los ingresos anuales estimados de las ventas de electricidad a RTA por 9.567GWh<sup>93</sup>

---

<sup>92</sup> Se debe notar que los ingresos impositivos y los aranceles de electricidad estimados se basan meramente en el modelo y no constituyen un reflejo de las propuestas efectuadas por RTA o por el Gobierno del Paraguay. Las negociaciones se encuentran en una etapa inicial y estas cuestiones aún deben ser discutidas.

<sup>93</sup> 1,100MW≈9576450MWh/año

teniendo en cuenta el 3 por ciento de pérdidas de transmisión.<sup>94</sup> En base a un contrato energético de reajuste por inflación vinculado al 100 por ciento con respecto al CPI<sup>95</sup> de los EUA y suponiendo que no existe ningún otro impuesto, RTA pagaría una tarifa de US\$ 36.1/MWh en 2011, que aumenta a US\$41.38/MWh en 2017 cuando se inicien las operaciones de acuerdo al modelo. Este cálculo máximo de la tarifa es consistente con otros estudios que fueron presentados al Gobierno.

Las tres líneas negras representan los ingresos que el Gobierno recibiría de la venta de electricidad al Brasil en base a un escenario tarifario bajo (costo de oport. 1), medio (costo de oport. 2) y elevado (costo de oport. 3).<sup>96</sup> Hasta 2022, se asume que el Brasil pagará el costo de electricidad promedio de US\$ US\$37.5/MWh más la compensación de US\$8.9/MWh. El costo de electricidad promedio es ajustado en un 0.95 por ciento<sup>97</sup> por año y la compensación en el CPI de los EUA.<sup>98</sup> En lo sucesivo, el costo de oportunidad difiere, ya que las ganancias depende del acuerdo tarifario de la deuda posterior de ITAIPU. Actualmente, la tarifa de ITAIPU es ampliamente producida por el servicio de la deuda. Este dejará de ser el caso cuando la deuda sea repagada totalmente, lo cual el acuerdo actual del tratado estipula será en 2023.

En el escenario de tarifa baja, se asume que el Brasil y Paraguay comparten el monto del arancel que actualmente entra en el repago de la deuda. De acuerdo al CRU, esto se traduciría en un arancel de US\$35.1/MWh en 2023. Asumiendo que este arancel está vinculado al CPI de los EUA en lo sucesivo, la Figura 10 demuestra que el Gobierno probablemente reciba ingresos superiores de la venta de 1.100MW a RTA en lugar que al Brasil.

---

<sup>94</sup> Proyecto Planta de Aluminio y Complejo Industrial en Paraguay PPT (junio 2012)

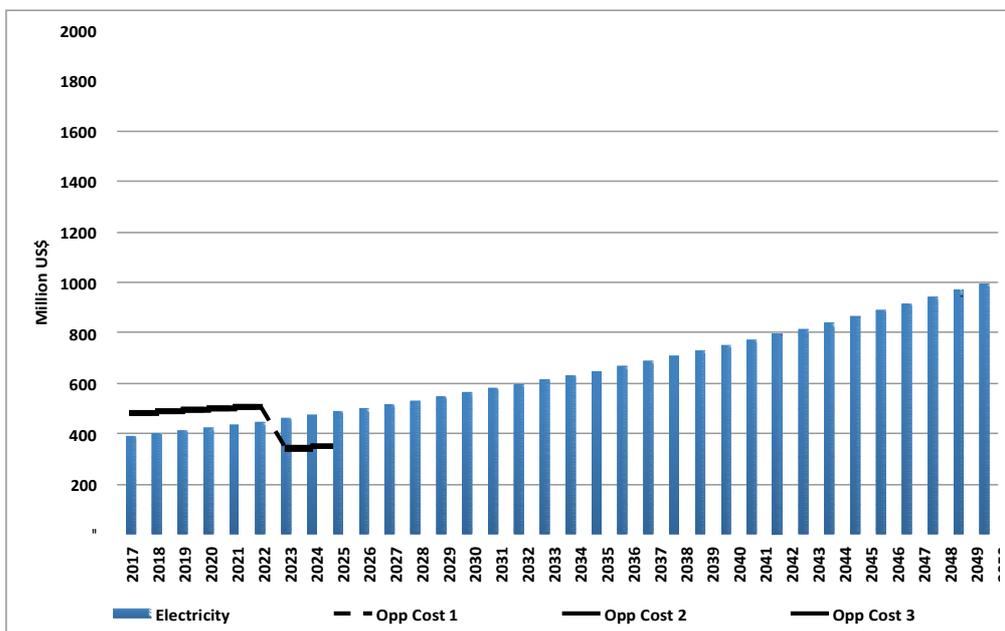
<sup>95</sup> FMI: Estadísticas Financieras Internacionales

<sup>96</sup> Se podría argumentar que las exportaciones con capacidad energética actual y planificada no continuarán hasta 2050. Sin embargo, el costo de oportunidad necesita ser estimado por la duración de la empresa de fundición de aluminio. Una vez que las exportaciones dejen de existir, el costo de oportunidad será relativo a las industrias locales.

<sup>97</sup> El aumento anual del costo de energía de acuerdo al Proyecto Planta de Aluminio y Complejo Industrial en 'Paraguay' PPT (junio 2012). Aunque 3 de los 5 factores que determinan los pagos de aranceles y de compensación están directamente vinculados al CPI de los EUA, el servicio de la deuda no está y por tanto se espera que el aumento del arancel hasta 2023 se encuentre por debajo de la inflación de los EUA.

<sup>98</sup> Anexo C del Tratado de ITAIPU.

**Figura 10: Aranceles de la Electricidad que RTA estaría dispuesto a pagar si no se impone ningún impuesto**



Fuente: modelo CRU, Proyecto Planta de Aluminio y Complejo Industrial en Paraguay PPT (junio 2012)

El escenario de arancel medio asume que el componente del servicio de la deuda del arancel de energía garantizada irá al Paraguay en lugar de ser compartida (con un arancel de electricidad garantizada de US\$43.8/MWh aumentado en un 0.95 por ciento hasta 2022 y una compensación de US\$8.9/MWh por CPI de los EUA). En base a este escenario los ingresos de las ventas de electricidad al Brasil siempre serán superiores a los ingresos de las ventas a RTA<sup>99</sup>. Finalmente el escenario de arancel elevado asume que el Paraguay puede vender la electricidad en Brasil al precio del mercado. En la primera mitad de 2012, el precio promedio del contrato al punto de generación en Brasil fue de US\$ 59.87/MWh (ver la Tabla 17). Inflando este precio en un 2.5 por ciento<sup>100</sup> hasta 2022 y vinculándolo al CPI de los EUA en lo sucesivo demuestra que las ventas a RTA generarían grandes pérdidas de ingresos.

#### Contrato Energético vinculado al Metal con un Impuesto sobre la Renta de Recursos

La subsección previa otorga una indicación del máximo arancel por electricidad que RTA está dispuesto a pagar sin ningún otro impuesto establecido. No obstante, el arancel de electricidad interviene en gran medida con referencia al análisis del NPV de RTA, y que estos costos son incurridos anticipadamente en el proyecto. Otorgando a RTA un arancel inferior por electricidad, pero cobrando impuestos sobre los ingresos, el Gobierno puede aumentar su recaudación global sin perjudicar el análisis del NPV de RTA. Esta subsección demuestra que los ingresos

<sup>99</sup> Este también es el caso cuando se utilice el precio promedio de electricidad de US\$35.1/MWh como punto de partida.

<sup>100</sup> Este es un elemento conservador de inflación ya que se espera que los precios crezcan más rápido que la inflación según lo explicado en la sección 3.2.

globales para el Gobierno aumentan cobrando una tasa arancelaria inferior, pero también cobrando impuestos.

Para este fin, todos los impuestos del modelo CRU son activados (1 por ciento del impuesto bruto la renta sobre la porción exportada de las ventas, 9 por ciento de impuestos sobre los salarios pagados por el empleado, 10 por ciento del impuesto a la renta personal, 1 por ciento del impuesto a la propiedad, 0.05 por ciento del impuesto de licencia comercial sobre el valor contable de la planta, 10 por ciento del impuesto a los beneficios corporativos, 5 por ciento de impuesto sobre todos los dividendos, 16.5 por ciento de los beneficios del empleado). Asimismo, un 2 por ciento adicional de impuesto ambiental sobre la inversión total, el 14.3 por ciento de impuesto sobre los dividendos pagados en el exterior y el 10.7 por ciento sobre los intereses de préstamos bancarios son aplicados. El impuesto ambiental se incluye en base a los impactos ambientales adversos que provengan de esta inversión. El impuesto al dividendo, con un impacto negativo relativamente menor sobre el NPV de la compañía en comparación al impacto positivo sobre el NPV del Paraguay, actúa como un elemento disuasorio a la repatriación completa de las utilidades, y el 10.7 por ciento de tasa impositiva sobre los intereses de préstamos bancarios está incluido para desalentar la fijación de precios de transferencia.

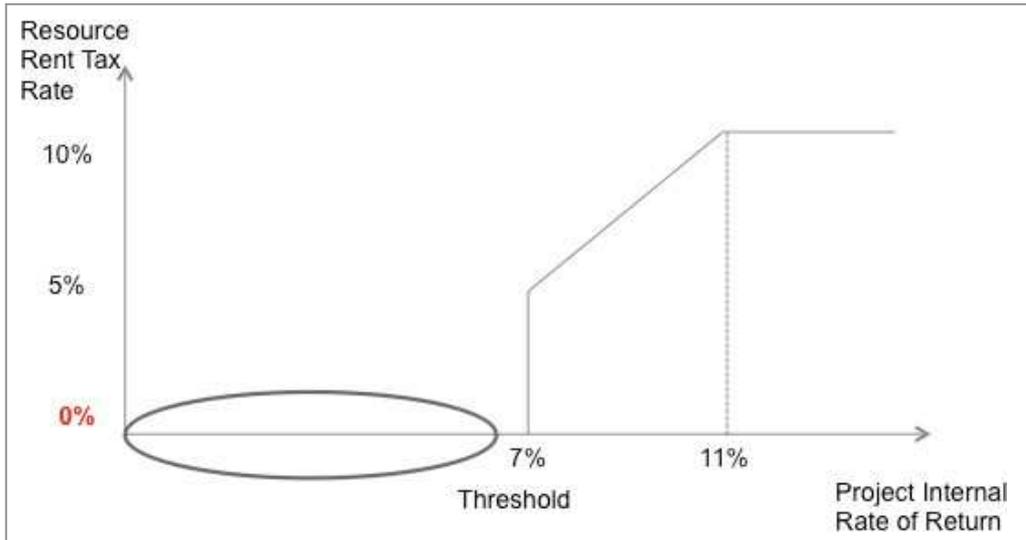
Finalmente, el modelo incluye además un impuesto sobre la renta de recursos (RRT), que no era parte del modelo CRU original<sup>101</sup>. El RRT permite que el Gobierno aumente su rendimiento una vez que a compañía haya llegado a ser rentable. La principal ventaja del impuesto sobre la renta de recursos es su “neutralidad”. El cálculo de una compañía de la rentabilidad de un proyecto (que a su vez ejerce influencia sobre la decisión de invertir) reduce futuros pagos en efectivo más que los pagos anticipados; por tanto, los pagos del RRT que serían efectuados muchos años después de la inversión inicial solo tienen un impacto mínimo sobre los cálculos de rentabilidad y por tanto no alteran las decisiones de inversión.

La desventaja del RRT es su complejidad por lo que se refiere a evaluación y monitoreo. El costo administrativo de mantener un RRT ampliamente depende de la capacidad del país anfitrión de monitorear el rendimiento de la compañía y auditar las cuentas, capacidad que debe ser establecida por la administración tributaria sin tener en cuenta la implementación del impuesto sobre la renta de recursos (para auditar los pagos del impuesto a la renta comparativa por ejemplo). En el modelo, el primer umbral del RRT es elegido para que sea el 7 por ciento del IRR seguido de un Segundo umbral del 11 por ciento según lo observado en la Figura 11.

---

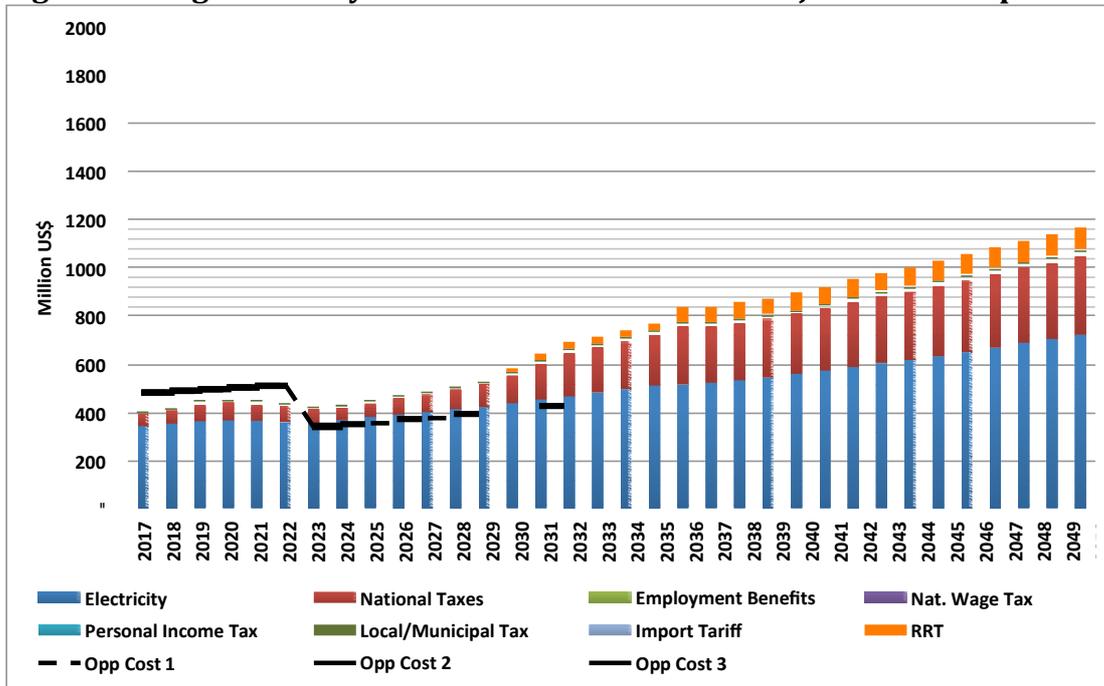
<sup>101</sup> Aunque dicho impuesto ha sido utilizado en la industria minera, no tenemos conocimiento de su implementación en el sector de fundición de aluminio. Esto puede ser ampliamente el origen de márgenes más pequeños de utilidades. Es improbable que RTA esté dispuesta a aceptar un RRT. No obstante, el mismo ha sido incluido en este documento para fines ilustrativos a fin de comparar los flujos máximos posibles de ingresos de RTA con flujos potenciales de ingresos de las exportaciones de electricidad.

**Figura 11: Impuesto sobre la Renta de Recursos**



Incluyendo los impuestos descritos anteriormente y utilizando un contrato de energía vinculado a los metales a una tasa de indexación del 1.33 por ciento<sup>102</sup>, la Figura 12 presenta esos ingresos globales del Gobierno comparados con el ejemplo de la subsección previa (aunque el arancel de electricidad en 2017 es solo de US\$33.3/MWh). Este es especialmente el caso una vez que el RRT tenga efecto. En general, el NPV del Gobierno es aumentado en un 15 por ciento, mientras que el IRR de RTA permanece inalterado.

**Figura 12: Ingresos Proyectados de RTA en base al mejor escenario posible**



Fuente: Proyecciones Modelo, Proyecto Planta de Aluminio y Complejo Industrial en Paraguay PPT (junio 2012)

<sup>102</sup> Por ejemplo, el precio de la electricidad es siempre 1,33 por ciento del precio del aluminio. En caso de que el precio del aluminio fuera US\$1500/tonelada, el precio de la electricidad sería US\$20/MWh.

Como en la figura previa, los tres escenarios de ingresos del Gobierno son expuestos. En base al escenario de bajos ingresos, el Gobierno puede esperar mayores ingresos vendiendo la electricidad a RTA, en lugar del Brasil. En base al escenario de ingresos medios, se podría argumentar que el costo de oportunidad es compensado por la creación de empleos y los vínculos descendentes/ascendentes <sup>103</sup>. En base al escenario de ingresos elevados, el Gobierno perdería en forma significativa ingresos como resultado de la venta de electricidad a RTA en lugar de exportarla. Para poner esto en perspectiva, una diferencia de US\$1/kWh en el arancel de electricidad generaría una pérdida anual de ingresos para el Gobierno de US\$ 96 millones (o US\$47.882 por empleado si 2000 empleos directos fueran a ser creados por el proyecto RTA) <sup>104</sup>. Consideramos que dichas pérdidas de ingresos probablemente no serían compensadas por beneficios no monetarios tales como la creación de empleos y vínculos. En lugar de ello, el Gobierno podría utilizar mayores ingresos para construir su infraestructura y establecer capital humano, ambos factores que son calificados en forma elevada cuando las compañías deciden invertir. Una fuerza laboral mejor educada y menores obstáculos de infraestructura incentivarán la inversión en el futuro y por tanto creará más oportunidades de empleos a largo plazo que una inversión de capital mega intensiva tal como RTA. Los países que se están centrando exitosamente en atraer mega inversiones y vínculos de construcción ya están avanzados por lo que se refiere a su infraestructura y capital humano. El efecto multiplicador y de retorno en una mejor infraestructura y educación para el Paraguay probablemente sería superior al retorno sobre la inversión de RTA. Asimismo, con ingresos adicionales, el Gobierno puede crear empleos en el sector público tales como salud y educación.

Somos optimistas de que el Paraguay puede obtener un buen precio de ventas por su electricidad en el exterior, superior al arancel actual. Por tanto consideramos que los escenarios elevados y medios son muy probables mientras que la creación de empleos y los vínculos descendentes/ascendentes no son garantizados.

Los vecinos del Paraguay están experimentando rápidos aumentos en la demanda de electricidad, y a costos marginales de generación que habitualmente se encuentran muy por encima de los US\$52.7/MWh que el Paraguay recibe por sus exportaciones garantizadas de electricidad (ver la Sección 3.2). El Paraguay probablemente absorberá su capacidad actual de electricidad con su propio uso local dentro de los próximos 25 años, cambiando de un gran exportador neto de electricidad a una situación en la cual la demanda local sea equilibrada con la oferta (ver la Sección 3.2). Por supuesto para entonces el Paraguay probablemente habrá desarrollado una nueva capacidad hidroeléctrica. No obstante, enfatizamos que la gran capacidad de exportación neta del Paraguay se reducirá considerablemente aún sin el proyecto de RTA. Esto meramente destaca la importancia de considerar los verdaderos costos de oportunidad de los suministros de electricidad del Paraguay.

---

<sup>103</sup> Utilizando el promedio en lugar del precio garantizado de la electricidad, los ingresos de RTA en la simulación serían marginalmente superiores a partir de 2032 en adelante debido al RRT.

<sup>104</sup> En base al cálculo del CRU que RTA estará consumiendo 9, 576,450 MWh! (1,100MW)

Durante nuestras consultas, se planteó que es más probable que los ingresos provenientes de las inversiones extranjeras directas tales como RTA sean gastados más responsablemente que los ingresos 'excepcionales' de las exportaciones de electricidad. No obstante, es improbable que el país pueda obtener los beneficios primarios y secundarios de la inversión de RTA sin un sólido liderazgo y coordinación institucional. La experiencia ha demostrado que las IEDs de capital intensivo ha conducido a un mal manejo institucional y por tanto las mejoras institucionales deben ser una meta en cualquiera de los escenarios. La Sección 3.3 sugiere sistemas de administración de ingresos que puedan ayudar a abordar estas cuestiones.

### **Impacto Potencial Macroeconómico de la Inversión de RTA**

La inversión de RTA tendrá un impacto sobre las variables macroeconómicas. Se espera que el PIB crezca 0.5 por ciento durante la fase de construcción y 1.5 por ciento durante la fase de operación.<sup>105</sup> Durante la fase de construcción, el proyecto tendrá un impacto temporal negativo sobre la balanza de pagos, ya que una gran proporción de los materiales será importada. Una vez que la producción se inicie y el aluminio sea exportado, el proyecto tendrá un impacto positivo sobre la balanza de pagos. Cuanto mayor sea el valor agregado para el aluminio antes de ser exportado, mayor será el impacto positivo sobre la balanza de pagos. La presión inflacionaria podría también experimentarse durante la fase de construcción proveniente de un aumento repentino de la demanda en el sector de la construcción. Durante este período de tiempo, el Gobierno también necesita monitorear los movimientos del tipo de cambio. Las afluencias de capitales combinadas con el aumento de precios podrían poner una presión ascendente sobre el guaraní, afectando a otros sectores de la exportación. Durante la fase operativa estos problemas probablemente sea improbable que persistan, ya que el proyecto de RTA no empleará ni pagará suficientemente a los trabajadores para afectar al Mercado laboral y/ generar inflación por presión de demanda.

Para calcular las oportunidades de empleo directo de RTA, es mejor echar un vistazo a empresas de fundición de aluminio de similar envergadura en el mundo. La tabla 13 demuestra que las cifras de empleo directo varían, pero excluyendo a Venalum, que es una excepción debido a que el Gobierno venezolano emplea de manera inusual a un elevado número de trabajadores, el empleo promedio es de 0.0032 trabajadores por tonelada de aluminio producido. Multiplicando esto por el resultado propuesto del proyecto RTA, el Gobierno puede esperar aproximadamente 2.000 oportunidades de empleo directo durante la fase operativa de la planta. Los datos públicamente disponibles sobre los porcentajes nacionales de empleados son más bien escaso, pero puede esperarse que los emigrantes, al menos durante los primeros años de operación llenen la mayor parte de los empleos calificados. Esto continuará hasta que el Paraguay tenga un mayor grupo de ingenieros capacitados y experimentados.

---

<sup>105</sup> Utilizando el cálculo del CRU y los cálculos del PIB & del índice de deflación del FMI para ajustar al 2013.

**Tabla 13: Empresas de fundición de aluminio con una capacidad de aproximadamente 350.000 Mtpa<sup>106</sup>**

Country	Plant	Shareholders	Capacity (Mtpa)	Direct employees	Employees per ton	National Employees	Industrial Park	% of output for national market	GDP contribution
Abu Dabi	Emal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dubal (50%)</li> <li>Mubadala (50%)</li> </ul>	750000	2000	0.0027	6	No	6	6
Australia	Boyne Smelters	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rio Tinto alcan (59.4%)</li> <li>Partners (40.6%)</li> </ul>	559000	1300	0.0023	6	No	0%	6
Australia	Portland aluminum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alcoa (55%)</li> <li>CITIC (22.5%)</li> <li>Marubeni (22.5%)</li> </ul>	350000	600	0.0017	6	No	0%	6
Australia	Tomago	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rio Tinto Alcan (52%)</li> <li>Gove Aluminium (36%)</li> <li>Hydro Aluminium (12%)</li> </ul>	533000	1200	0.0042	6	No	0%	6
Bahrein	Alba	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mumtalakat Holding Company (69%)</li> <li>SABIC Investment Company (21%)</li> <li>General Public (10%)</li> </ul>	890000	2730	0.0031	87%	No	48%	6
Brazil	Albras	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hydro (51%)</li> <li>NAAC (49%)</li> </ul>	460000	1950	0.0042	98%	No	3%	6
Brazil	Votorantim Metais 6 CBA	<ul style="list-style-type: none"> <li>CBA (100%)</li> </ul>	475000	5638	0.0119	6	No	50%	6
Canada	Alouette	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rio Tinto Alcan (40%)</li> <li>AMAG (20%)</li> <li>Hydro Aluminium (20%)</li> <li>SGF (13.33%)</li> <li>Marubeni (6.67%)</li> </ul>	572000	1000	0.0017	6	6	50%*	6
Canada	Alma	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rio Tinto Alcan (100%)</li> </ul>	438000	780	0.0018	6	No	6	6
Canada	Becancour	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alcoa (75%)</li> <li>Rio Tinto Alcan (25%)</li> </ul>	430000	1075	0.0025	6	6	6	6
Dubai	Dubal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dubal (100%)</li> </ul>	1207000	3800	0.0031	16%	No	8%	2.5%
Mozambique	Mozal	<ul style="list-style-type: none"> <li>BHP Billiton (47%)</li> <li>Mitsubishi (25%)</li> <li>IDC (24%)</li> <li>Government (4%)</li> </ul>	500000	1150	0.0023	6	Yes	0%	3%
Oman	Sohar Aluminium	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oman Oil Corporation (40%)</li> <li>ADWEA (40%)</li> <li>Alcan (20%)</li> </ul>	360000	1000	0.0028	70%	Yes	60%	0.6%
Qatar	Qatalum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Qatar Petroleum (50%)</li> <li>Hydro (50%)</li> </ul>	585000	1500	0.0026	6	No	6	6
Saudi Arabia	Ma'aden (2014)	6	740000	6	6	6	No	52%	6
South Africa	Hillside	<ul style="list-style-type: none"> <li>BHP Billiton (100%)</li> </ul>	700000	2000	0.0029	6	No	0%*	0.9%
Venezuela	Venalum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Venalum (100%)</li> </ul>	430000	5000	0.0116	6	No	25%	6

Fuente: Análisis de Equipo Emal, Alcoa, Rio Tinto, Alba, Albras, Votorantim Metais, Alouette, Dubal, Banco Mundial, Sohar, Qatalum, Ma'aden, BhpBilliton, Venalum

Ya que las oportunidades de empleo directo son relativamente pequeñas, el contribuyente más importante del proyecto de RTA es la creación de vínculos para industrias transformadoras que procesan el aluminio y de vínculos retroactivos para los proveedores nacionales de bienes y servicios (PYMES). Estos pueden proveer oportunidades adicionales de empleo, fomentar la transferencia de conocimiento y diversificar la economía<sup>107</sup>. Según se observa en la Figura 13,

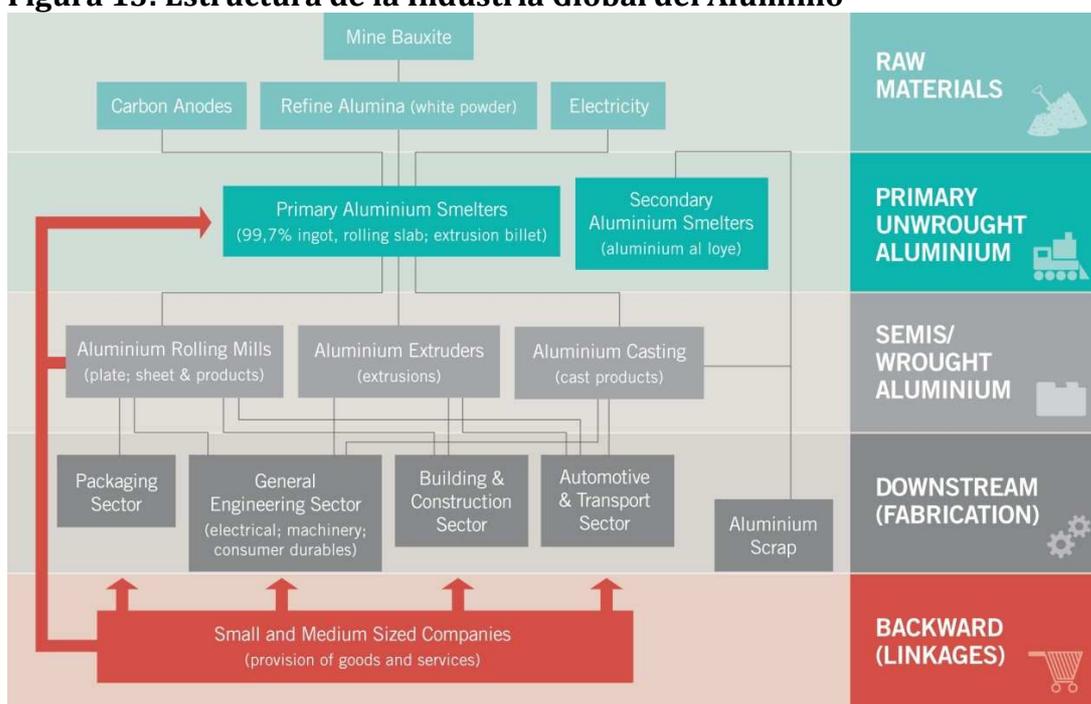
<sup>106</sup> Excluyendo a China, India y Rusia

<sup>107</sup> De acuerdo a la presentación de RTA al Instituto Earth (8 de julio de 2013), RTA reporta que “en promedio, una empresa de fundición operativa conllevará la creación de aproximadamente 300 PYMES requeridas para proveer bienes y servicios esenciales a la empresa de fundición.” RTA estima que como resultado, 13.125 empleos directos, indirectos e inducidos serán creados. El informe prosigue argumentando que el parque industrial tiene el potencial de crear un adicional de 55.000 empleos directos, indirectos e inducidos luego de 10K15 años de operación. Aunque no tuvimos acceso al estudio subyacente, instamos al Gobierno analizar estos números con cuidado.

existen varios estratos de potenciales vínculos en la cadena de valores de la industria del aluminio. Estos serán abordados en más detalle en la siguiente subsección.

Según se observa en la Figura 13, existen varios estratos de vínculos potenciales en la cadena de valores de la industria del aluminio. Estos serán abordados en más detalle en la siguiente subsección.

**Figura 13: Estructura de la Industria Global del Aluminio**



Fuente: Adaptado a partir de NEDLAC (2006) – Metales de China, Informe Nro. 11

### **Beneficio Secundario**

El beneficio para las industrias transformadoras de colocarse cerca de la empresa de fundición se relaciona con costos inferiores de transporte del insumo principal. Dependiendo de los acuerdos con RTA, existen también posibilidades para que la empresa de fundición proporcione a las industrias en estrecha proximidad con el aluminio en su forma líquida. Esto puede reducir el costo de producción para las industrias transformadoras, ya que estas no tienen que volver a fundir el aluminio para propósitos de procesamiento.<sup>108</sup> No obstante, la fuente del aluminio es solo una parte de la ecuación cuando las industrias transformadoras eligen donde invertir. Otros factores tales como la disponibilidad de mano de obra calificada, la ubicación del Mercado del producto acabado, la disponibilidad de infraestructura para operar y el transporte del producto al mercado, y la facilidad de efectuar transacciones son de igual o mayor importancia. La mayor preocupación en el contexto paraguayo es la disponibilidad de mano de obra calificada. Especialmente cuando se desplaza más hacia abajo la cadena de valores, éste factor será de mayor importancia.

Especialmente el número inducido de empleos puede variar ampliamente dependiendo de las suposiciones y metodología utilizadas.

<sup>108</sup> En consultas de países.

La Tabla 13 demuestra que solo un tercio de las grandes empresas de fundición de aluminio de nuestra muestra procesan 50 por ciento o más localmente. Dichos proyectos están ubicados en Arabia Saudita, Omán, Brasil y Canadá, y se benefician de una fuerte intervención del gobierno. En la mayoría de los casos, el aluminio se exporta en forma de lingote y procesado en otro lugar. Existe una estadística aleccionadora que ve que el Gobierno paraguayo está poniendo mucha esperanza en el establecimiento de industrias transformadoras en el parque industrial propuesto. En Mozambique por ejemplo, el Gobierno no ha podido atraer industrias que procesen 500.000 Mtpa de aluminio de la empresa MOZAL de BHP Billiton que se construyó en 1999. Solo actualmente, 14 años después de su construcción, existen perspectivas para el aluminio local luego del anuncio de Midal de que había llegado a un acuerdo con BHP Billiton de procesar 10 por ciento del aluminio localmente.<sup>109</sup>

El Gobierno del Paraguay ha suscrito un memorando de entendimiento con RTA a fin de incluir un parque industrial alrededor de la empresa de fundición de aluminio, con el objetivo de atraer compañías transformadoras que utilizan aluminio como el insumo primario en el proceso de producción y proporciona el marco correcto para otras industrias que desean establecerse en el Paraguay. La Tabla 14 demuestra que 13 compañías con 14 proyectos han presentado cartas de interés hacia el Gobierno de instalarse en el parque industrial propuesto. Siete proyectos están interesados en utilizar el aluminio de RTA en forma líquida para un procesamiento primario y 5 proyectos no están relacionados con la empresa de fundición de aluminio.

Aunque sea un signo positivo que las compañías hayan expresado un interés en invertir en el parque industrial, estas cartas deben interpretarse con precaución. Existen varios factores que finalmente ejercerán influencia sobre la decisión final de proceder con una inversión y muchas no son dependientes de la creación del parque industrial y/o acceso al insumo principal. Una manera de incentivar el procesamiento local del aluminio es la introducción de un impuesto de importación sobre el aluminio no procesado. Objetivos de procesamiento podrían ser parte del proceso de negociación con RTA, siendo el impuesto sobre exportaciones aplicado sobre cualquier aluminio no procesado por encima de los objetivos acordados. Si el Gobierno puede lograr dicho acuerdo con RTA, el mismo debe incluir las variables de ingresos impositivos y creación de empleos que resulten del beneficio secundario en el análisis de costos de oportunidad. No obstante, en base a experiencias de otras empresas de fundición de gran envergadura en el mundo, consideramos que sería erróneo incluir estas variables meramente en base a un memorando de entendimiento referente a un parque industrial que no es obligatorio y a cartas de interés.

---

<sup>109</sup> <http://www.macauhub.com.mo/en/2011/09/01/investmentsKinKbeluluaneKindustrialKparkKinKmozambiqueKareKinincreasing/>

**Tabla 14: Compañías que han presentado una carta de interés de invertir en el parque industrial**

Contry of origin	Name	Activity	Aluminum requirement (mT)	Electricity demand
Bahrein	Midal Cables Ltd.	Cables	50,000	5100,000
Brazil	Phelps Dodge International Ltd.	Cables	40,000	
Brazil	Alpex Aluminio Ltda.	Extrusion	20,000	
Brazil	Inbra Metais	Aluminum Alloys	25,000	4GWh p.a.
Brazil	Inbra Metais	Oxide & Zinc Alloys		1.5GWh p.a.
Brazil	Inbra Metais	Scrap recycling		500 MW
Brazil	Mextra Engenharia Extractiva de Metais	Alloys	25,000	
Brazil	CDA Comercio Industria de Metais Ltda	Extrusion and laminates	100,000	
Brazil	Delp Engenharia Mecânica SA	Metalware		2MW
Brazil	Metalur	Secondary aluminum		
Germany	Linde Gas	Industrial gases		20MW
Brazil	Sipet Agropastoril Pecuaria	Ferroalloy plant		100MW
India	Novelis do Brasil Ltda.	Cement		35MW
India	Novelis do Brasil Ltda.	Laminates	42,000	

Fuente: GTN

### **Vínculos con los PYMES**

Para maximizar el impacto de la inversión de la empresa de fundición de aluminio, el Gobierno debe apuntar a fomentar vínculos retroactivos con los PYMES locales. Aparte de un aumento de la actividad económica, estos vínculos también tienen el potencial de aumentar la transferencia de conocimiento y tecnología. No obstante, las compañías internacionales tales como RTA tienen ciertos estándares que necesitan ser cumplidos en varios países en desarrollo, los proveedores locales de servicios no pueden cumplirlo. Esta discordancia de oferta y demanda puede conducir a un modelo enclave donde la inversión internacional sea separada del país de operación y hasta los servicios básicos son importados. Cuando las comunidades locales se sienten excluidas de los beneficios que la inversión tenía planificado producir, la situación puede escalar y conducir a tensiones locales y protestas.

Para evitar dicho escenario, el Gobierno necesita aplicar las disposiciones de contenido local. El contrato debería exponer el porcentaje de bienes y servicios localmente adquiridos durante un período acordado de tiempo. En la medida en que los proveedores locales aprendan a cumplir los estándares y los nuevos proveedores sean capacitados, el plan de contenido local podría ser actualizado y los objetivos ser aumentados. Los procedimientos de licitación deben ser adaptados a los estándares locales y los mecanismos de informes y monitoreo necesitan ser establecidos a fin de garantizar que se cumplan los compromisos. A fin de apoyar a los proveedores de servicios locales, un programa de vínculos podría ser establecido, lo cual ayuda a los PYMES locales a cumplir los estándares de calidad. La empresa de fundición de aluminio Mozal de Mozambique es un buen

estudio de caso que demuestra cuán difícil fue crear vínculos retroactivos y la importancia del Gobierno dirigió programas de apoyo para incentivarlos.

#### **Casilla 7: Programa de Vínculos para la Empresa de Mozal de Fundición de Aluminio de Mozambique**

Con una perspectiva de crear mayores beneficios a partir de la inversión extranjera directa, el Gobierno de Mozambique creó la plataforma de políticas para programas de vínculos de PYMES. En 1998/1999, antes del inicio de operaciones de Mozal, el Centro de Producción de Inversiones (CPI) llevó a cabo una encuesta a fin de identificar los potenciales vínculos retroactivos. El mismo concluyó que el 90 por ciento de los 370 PYMES identificados no tenían los estándares de calidad, la capacidad tecnológica o la experiencia para proporcionar los servicios necesarios <sup>110</sup>. En cooperación con la Corporación Financiera Internacional (IFC), Mozal lanzó su programa de desarrollo de PYMES en 2001 para establecer la capacidad local a fin de cumplir los requerimientos de las adquisiciones de Mozal. Durante la primera fase de construcción los vínculos con la economía de Mozambique fueron mínimos, principalmente debido a que los contratos fueron agrupados con componentes que los PYMES de Mozambique no pudieron cumplir y debido a que los contratos de las adquisiciones estaban en inglés.<sup>111</sup> Durante la segunda fase de construcción y posterior fase operativa, el programa identificó contratos específicos, que podrían ser conseguidos localmente. Mozal aumentó su gasto mensual de US\$ 5 millones con 40 firmas locales en 2002 a US\$ 17 millones con 250 firmas en 2007.<sup>112</sup> Entre 2006 y 2009 aproximadamente 140 PYMES fueron adiestradas en capacitación administrativa y técnica, y 75 PYMES se inscribieron activamente en el programa.<sup>113</sup>

Ha habido críticas de que varios de los PYMES, aunque fueron registrados en Mozambique, estaban importando la mayoría de las mercaderías de Sudáfrica y no las fabricaban en Mozambique. En promedio, aproximadamente dos tercios del gasto efectuado en las compañías de Mozambique se han ido a importaciones de materia prima y mercaderías intermedias, piezas de repuesto, equipos, energía y combustible de Sudáfrica. El valor agregado por tanto tuvo un impacto limitado sobre la economía local.<sup>114</sup>

La experiencia de Mozambique demuestra que es necesario que el gobierno trabaje estrechamente con los inversionistas a fin de garantizar la creación de vínculos retroactivos.

El primer paso implica la identificación de los bienes y servicios que podrían ser potencialmente demandados por el proyecto RTA y las industrias secundarias durante las fases de construcción y operación. La Tabla 15 podría ser utilizada

<sup>110</sup> Castel - Branco y Goldin (2003) –Impactos de la Empresa Mozal de Fundición sobre la economía de Mozambique.

<sup>111</sup> Robins, et al 2009 – TNCFDI Firmas y vínculos locales de las PYMES: Reflejando tres estudios de casos SADC

<sup>112</sup> IFC 2007

<sup>113</sup> IFC Informe referente a MozLink

<sup>114</sup> Castel-Branco y Goldin (2003) –Impactos de la Empresa de Fundición de aluminio Mozal en la economía de Mozambique

como ejemplo de referencia considerando tres factores clave que ejercen impacto sobre el empleo y la generación de ingresos a nivel local: (1) ya sea los bienes o servicios podrían ser abastecidos del mercado local, regional o nacional; (2) el nivel potencial de demanda; y (3) los requerimientos de capacidad de los trabajadores. Este tipo de análisis ayudarán a identificar la brecha entre la oferta y la demanda y ayudarán a establecer un programa de capacitación que aborda las necesidades particulares. Dicho análisis debe ser el producto de un esfuerzo conjunto entre RTA y el Gobierno.

**Tabla 15: Oportunidades Comerciales para Adquisiciones Locales**

Tipo	Ubicación del Suministro	Nivel de Demanda	Capacidad Requerida	Bienes y Servicios
Bienes* (no alimentos)	Nacional	Medio	Capacidad Media	Repuestos de Autos
Bienes* (no alimentos)	Nacional	Medio	Capacidad Media	Vehíc. de motor peq
Bienes* (no alimentos)	Nacional	Elevado	Capacidad Media	Combustible, lubric, grasas
Bienes* (no alimentos)	Nacional	Elevado	Capacidad Media	Suministros de limpieza
Bienes* (no alimentos)	Local	Elevado	Capacidad Media	Uniformes
Bienes* (no alimentos)	Local	Elevado	Capacidad Media	Muebles y aparejos
Bienes* (no alimentos)	Nacional	Elevado	Capacidad Media	Suministros de salud
Bienes* (no alimentos)	Local	Elevado	Capacidad Media	Equipos de lavandería
Bienes* (no alimentos)	Nacional	Elevado	Capacidad Media	Herramientas y repuestos
Bienes* (no alimentos)	Local	Elevado	Capacidad Media	Equipos de oficina
Bienes* (no alimentos)	Local	Medio	Capacidad Media	Aparatos y elementos eléct.
Bienes* (no alimentos)	Nacional	Medio	Capacidad Media	Suministros de construcción
Bienes* (no alimentos)	Nacional	Bajo	Capacidad Elevada	Hardware y Software

*Fuente: Análisis de Equipo*

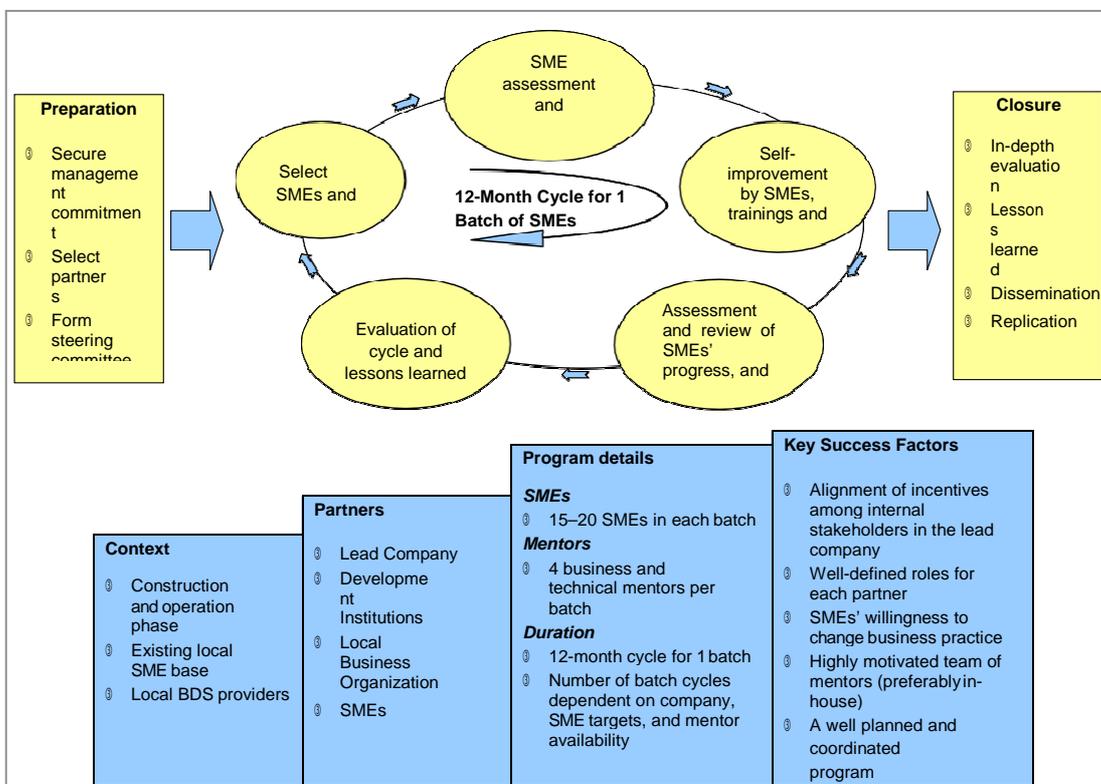
Aparte de discutir estas cuestiones con el inversionista, las instituciones gubernamentales también necesitan coordinar entre sí. El Viceministerio de las PYMES debe estar en estrecho contacto con REDIEX a fin de proyectar inversiones y entender mejor los requerimientos de los inversionistas. Junto con el Ministerio de Educación el mismo necesita diseñar e implementar programas de capacitación. Una estrategia de apoyo de PYMES a largo plazo debe ser elaborada que capacite a los proveedores locales con referencia a los estándares internacionales, certificación de calidad, acceso al crédito, capacidades administrativas, compartimiento de conocimiento y acceso a información del Mercado. Estos programas de capacitación necesitan ser diseñados para inversiones proyectadas y estándares existentes de proveedores locales. La Figura 14 presenta el modelo que fue adoptado en Mozambique luego de años de lucha para aumentar los vínculos con la economía local.

Asimismo, se debe incentivar a los inversionistas a fin de establecer Centros de Empresas/Centros para la Transferencia de Conocimiento e Incubadoras de Empresas. Rio Tinto <sup>115</sup> tiene experiencia utilizando modelos de centros de empresas o incubadoras de empresas para proporcionar ventanillas únicas para que las PYMES accedan a oportunidades de contratos, sistemas electrónicos de adquisiciones, cursos de capacitación, herramientas de tecnología de información y

<sup>115</sup> Tal como BP en Azerbaiyán, Exxon en Chad y Rio Tinto en Australia

comunicaciones, y servicios de desarrollo comercial. Estos centros pueden además servir como incubadoras para microempresarios<sup>116</sup>.

**Figura 14: Desarrollo de PYMES a través de PYMES a través de Vínculos Comerciales – Modelo Mozlink**



Fuente: IFC (2007) –Desarrollo de PYMES a través de vínculos comerciales

Finalmente, es importante que el Gobierno elabore cuidadosamente las disposiciones del contenido local. La especificidad de las disposiciones garantizará la mejor aplicación de los requisitos. La Tabla 16 describe los desafíos legales comunes en las disposiciones de contenido local que pueden ser interpretados de manera diferente por el inversionista y los funcionarios del Gobierno y por tanto puede conducir a tecnicismos.

**Tabla 16: Desafíos Legales para Disposiciones de Contenido Local**

Desafíos	Tecnicismos	Solución
Definición de “compañía local”	En caso de que no se acuerde ninguna definición adecuada existe la posibilidad de contar con proveedores que estén localmente registrados pero sin ninguna titularidad local o empleo local	“Compañía Local”: participación significativa de “locales” en la titularidad, administración y empleo (significativa a ser definida)

116

Párrafo

adaptado

[http://www.vcc.columbia.edu/files/vale/content/Zambezi\\_Resource\\_Based\\_DevelopmentK\\_Final\\_Consultative\\_Draft.pdf](http://www.vcc.columbia.edu/files/vale/content/Zambezi_Resource_Based_DevelopmentK_Final_Consultative_Draft.pdf)

Definición de “abastecimiento local y bienes locales”	Posible abastecer de compañías comerciales de titularidad local o localmente registradas – en lugar de localmente fabricadas	“Bienes Locales”= “alto nivel de valores agregados locales” (alto nivel a ser definido)
Definición de “competitivo”	Es fácil esconderse detrás del argumento de que los bienes y servicios locales no son competitivos cuando la cláusula incluye “abastecimiento de bienes localmente cuando los precios se encuentran en términos internacionales competitivos y los bienes y servicios de calidad son comparables con los estándares internacionales”	Es más eficiente requerir un abastecimiento local “salvo en circunstancias en que la Compañía pueda demostrar que no es económicamente razonable hacerlo.
Plan de contenido local	En caso de que ningún requerimiento de revisiones periódicas del plan sea establecido, el mega proyecto siempre utilizará los mismos objetivos establecidos al principio del proyecto	Establecer mecanismos para actualización periódica de la lista de bienes foráneos/bienes locales sobre una escala de tiempo
Tiempo para la Planificación de Contenido Local	Si no fuera realizado en el estudio de factibilidad, el mismo no será parte de la planificación y el financiamiento	Requerir un plan de contenido local antes de la aprobación del estudio de factibilidad.

Fuente: Análisis del Equipo

Más allá de garantizar firmes disposiciones contractuales locales, el Gobierno debe cerciorarse de que el marco de inversión para el Paraguay según lo descrito en el Anexo B es actualizado a fin de maximizar el impacto de la inversión en la economía global.

## 2.3 Resumen de Resultados y Recomendaciones

- 1 Un acceso confiable a electricidad limpia a precios competitivos impulsará el crecimiento y la inversión en el sector de manufactura. Para orientar estas inversiones, una estrategia industrial y políticas podrían prepararse en base a las ventajas comparativas del Paraguay y a las metas que el Gobierno tiene por objeto lograr. A corto plazo el sector agro productor podría ser priorizado, considerando que ello agregaría un valor agregado a los productos agrícolas y tiene el potencial de proporcionar varias oportunidades de empleo. El Gobierno podría utilizar el método del espacio del producto para optar por un ‘camino de diversificación’ en lo sucesivo. La planificación del corredor espacial y los parques industriales pueden ser utilizados como una herramienta para dar apoyo dirigido al sector de manufactura, pero el Gobierno necesita garantizar la participación privada para compartir el riesgo; elegir la ubicación correcta en base al acceso a la infraestructura, a los mercados y a la mano de obra; el plan para programas educativos a fin de establecer las capacidades de la mano de obra que trabaja en el parque; y establecer un marco reglamentario que garantice los vínculos con la economía local.

- 2 Las industrias electrointensivas y particularmente el sector de fundición de aluminio no crean por sí mismas varias oportunidades de empleo, y no se garantizan vínculos con la economía local. Al considerar la venta de electricidad a inversionistas extranjeros electrointensivos tales como la empresa propuesta RTA de fundición de aluminio, el Gobierno debe ser cuidadoso en considerar el costo de oportunidad de la electricidad. Salvo existan excedentes verdaderamente significativos del proyecto RTA, el proyecto propuesto no pagará menos en aranceles e impuestos que el Paraguay recibiría de la venta de la electricidad directamente al Brasil o a otros mercados extranjeros. Consideramos que es improbable que dichas pérdidas de ganancias sean compensadas por beneficios no monetarios tales como la creación de empleos y vínculos cruzados de sectores. El Gobierno podría y debería utilizar los ingresos más elevados para construir su infraestructura y capacitar a su capital humano, ambos factores que son calificados en gran medida cuando compañías extranjeras deciden invertir. Los países que se están centrando exitosamente en atraer mega inversiones y establecer vínculos ya están avanzados por lo que se refiere a su infraestructura y capital humano. Una fuerza laboral mejor capacitada y menores obstáculos de infraestructura incentivarán la inversión en el futuro y por tanto tenderá a crear aún más oportunidades de empleo a largo plazo que una inversión mega intensiva de capital tal como RTA.
  
- 3 La decisión del Gobierno de aceptar la potencial inversión de RTA es muy dependiente de la negociación posterior de la deuda de ITAIPU con el Brasil y el precio que el Paraguay pueda esperar recibir de futuras exportaciones de electricidad. En base a los precios actuales y anticipados del aluminio, y dado el modelo comercial de la industria del aluminio, es probable que el Gobierno necesite vender su electricidad a la empresa de fundición a un precio inferior que si estuvieran exportándola a los países vecinos al precio del mercado. Expresamos nuestra precaución sobre cualquier acuerdo tal. En caso de que el Gobierno prosiga con la propuesta, se recomienda que: (1) acepte la propuesta del proyecto solo si los ingresos del Gobierno del proyecto no son significativamente inferiores a los ingresos de las exportaciones de electricidad; (2) el mismo cree el ambiente reglamentario y comercial correcto para atraer industrias transformadoras; (3) el mismo incluya disposiciones de contenido local en el contrato a fin de establecer tecnología actualizada y vínculos retroactivos con la economía local, (4) requiera que RTA establezca un programa comercial/de capacitación incubador a fin de ayudar a las PYMES locales a cumplir con los estándares de calidad para bienes y servicios con respecto a la empresa de fundición, y (5) se cerciore de que se establezcan y cumplan reglamentos relativos al medioambiente.

### 3. Precio justo de ventas de energía eléctrica

Este capítulo abordará los ingresos pasados y potenciales futuras de electricidad de ITAIPU. Como recurso individual más importante del Paraguay, la energía hidroeléctrica vendida al Brasil debe ser cotizada de manera apropiada. Las pruebas sugieren, no obstante, que las ventas provenientes de la electricidad han sido sistemáticamente sub cotizadas en el precio durante tres décadas, conduciendo a pérdidas significativas de ingresos por parte del Paraguay. En el futuro, Paraguay deberá vender su excedente de energía eléctrica de la represa de ITAIPU a precios regionales de mercado.

#### 3.1. Ventas de Energía Eléctrica a ITAIPU en el pasado

ITAIPU fue construida en la suposición de que Brasil y Paraguay compartirían en forma equitativa los beneficios de la energía hidroeléctrica.<sup>117</sup> Se reconoció que el Paraguay tendría un uso local inferior que su asignación de la mitad de la energía hidroeléctrica, de tal modo a que la misma venda su excedente de electricidad al Brasil y obtenga ingresos de exportación sobre dichas ventas. El Tratado original de ITAIPU requiere un precio justo sobre dichas ventas provenientes de las exportaciones. En nuestro cálculo, Paraguay no ha estado recibiendo un precio justo de mercado durante la duración del proyecto.

Para calcular un precio justo de mercado, necesitamos comprender el modelo de cotización de ITAIPU. La producción de electricidad de ITAIPU es propiedad conjunta del Brasil y del Paraguay sobre una base de 50K50. ITAIPU Binacional (IB) vende la electricidad a los dos países a un precio dado en USD por MWh. Asimismo, cuando el Paraguay exporta una parte de su electricidad al Brasil, Brasil efectúa un pago adicional al Paraguay conocido como pago de compensación. Una vez que IB recibe los ingresos en concepto de sus ventas a ambos países, la misma utiliza los ingresos para tres propósitos principales: honrar la deuda pendiente de IB (*costo de cargas financieras de préstamos + costo de amortizaciones de préstamos*), a fin de pagar las operaciones y el mantenimiento (*costo de cargas de administración y supervisión + costo de gastos de explotación*), y efectuar un pago de regalías (*costo de royalties*) a cada país cada año sobre una base de 50K50. Una pequeña proporción se utiliza además para repagar la inversión del capital inicial de las compañías de servicio público (*costo de utilidades de capital*).

Definamos las variables de la siguiente manera:

GWh	horas giga watt anuales de IB vendidas por IB
GWhP	producción anual de IB en posesión del Paraguay (= 50% of GWh)
GWhD	producción anual de IB utilizada localmente por el Paraguay
GWhX	Exportaciones provenientes de la electricidad del Paraguay al Brasil ( $GWhX = GWhP - GWhD$ )
P	Precio de la Electricidad vendida por IB al Brasil y al Paraguay por giga watt hora

<sup>117</sup>Para obtener una visión general de la historia de la deuda de ITAIPU, sírvase referirse al anexo C.

DS	Servicio de la deuda de IB por giga watt hora
OM	Costos de operaciones y mantenimiento por giga watt hora
R	Regalías por giga watt hora
C	Compensación pagada por Brasil por giga watt horas de importaciones
FMP	Precio justo de mercado de un giga watt hora vendido por Paraguay al Brasil
T	Costo de transmisión por giga watt hora al Mercado del Brasil
PW	Precio mayorista de electricidad a los distribuidores de energía brasileños
NE	Ingresos netos del Paraguay por giga watt hora de las exportaciones

Tenemos las siguientes relaciones clave.

Primero, Brasil paga  $P + C + T$  por giga watt hora de las importaciones del Paraguay, equivalente al precio pagado a IB más la compensación pagada al Paraguay más el costo de transmisión de ITAIPU a São Paulo. Paraguay, por su parte, recibe la suma de royalties  $R$  y los pagos de compensación  $C$  por giga watt hora de exportaciones de la electricidad:  $R + C$ .

Un precio justo de mercado  $FMP$  por la compra del Brasil de las exportaciones de electricidad del Paraguay sería el menor costo alternativo para Brasil de electricidad de una fuente que no sea ITAIPU, en otras palabras el costo de oportunidad de la energía de ITAIPU. Una aproximación estimada de este costo alternativo es el precio mayorista de electricidad adquirido por los distribuidores del mercado de São Paulo,  $PW$ .

Por tanto, en un acuerdo justo de mercado,  $PW = P + C + T$ . Paraguay obtendría pagos de compensación equivalentes a:

$$C = PW - P - T$$

Ya que el precio recibido por ITAIPU,  $P$ , es equivalente al servicio de la deuda ( $DS$ ) más las operaciones y el mantenimiento ( $OM$ ) más los royalties ( $R$ ), podemos decir que la compensación que debería recibirse por Paraguay es equivalente a:

$$C = PW - DS - OM - R - T$$

Cambiando a  $R$  al otro lado, el valor justo total de los ingresos del Paraguay por giga watt hora de las exportaciones,  $C + R$ , es por tanto dado por:

$$C + R = PW - DS - OM - T$$

Esta fórmula significa que en total Paraguay debería recibir el precio mayorista de electricidad en Sao Paulo menos el costo del servicio de la deuda menos las operaciones y el mantenimiento menos los costos de transmisión.

Pongamos algunos números en esto.

Para calcular el servicio de la deuda, tomamos las inversiones directas por año t en el Proyecto de ITAIPU comenzando en 1974, indicadas como DI (t) y medidas en los precios de 2012 ajustados con respecto a la inflación. Asumimos que el proyecto es financiado durante 50 años (1974K2023) por la deuda denominada en dólares de los EUA a un 5% de porcentaje de interés real, utilizando el Índice del Precio al Consumidor de los EUA como el índice de deflación. Cada año, IB vende el monto de GWh (t) giga watt horas. Luego, el costo de capital del proyecto por giga watt hora podrá ser calculado como el servicio de la deuda por giga watt hora DS (en precios de 2012) que compensa las deudas exactamente en 2023. En otras palabras, determinamos el DS que resuelve la siguiente ecuación:

$$\sum_{t=1974}^{2023} (1 + r)^{-(t-1974)} \text{DI}(t) = \sum_{t=1974}^{2023} (1 + r)^{-(t-1974)} \text{DS}(t) \text{GWh}(t)$$

Cuando calculamos el costo real del servicio de la deuda del proyecto, determinamos que el mismo llega a \$31,200 por GWh. Utilizando un cálculo similar para el OM, determinamos que en promedio las operaciones y el mantenimiento del proyecto han llegado a \$6,500 por GWh. Para el año 2010, el OM fue de \$12,170/GWh. Estimamos los costos de transmisión como de aproximadamente \$4,400 por GWh.

Considerar la situación en 2012. El precio mayorista en Brasil para la electricidad fue de aproximadamente \$85,000 por giga watt hora.<sup>118</sup> Sobre esta base, Paraguay debería haber recibido compensación más royalties, C+R, equivalentes a:

$$\$37,230 \text{ por GWh} = \$85,000 - \$31,200 - \$12,170 - \$4,400 \text{ por GWh}$$

En realidad, Paraguay recibió mucho menos que esto. En 2012, los pagos de compensación del Brasil al Paraguay fueron solo de \$9.350 por giga watt hora y los royalties fueron de \$5,060 por giga watt hora, por un total de \$14,410 por giga watt hora.<sup>119</sup> La diferencia es por supuesto considerable. Ya que Paraguay exportó 32.805 GWhX al Brasil, la diferencia entre \$37,230 y \$14,410 por GWhX asciende a una pérdida de ganancias para el Paraguay de **\$748.6 millones solo en 2012**.

Es nuestra opinión que el Paraguay ha sido dramáticamente sub compensado con respecto a la exportación de electricidad al Brasil desde el inicio de ITAIPU. Por ejemplo, antes de 2011, los pagos de compensación al Paraguay fueron solo de \$3.064 por GWh (en los precios de 2012). Durante todo el período, la suma de royalties y pagos de compensación fue consistentemente muy baja, aparentemente muy por debajo del precio justo de mercado para los ingresos provenientes de las exportaciones del Paraguay. Si se calcula cuidadosamente, los ingresos perdidos

<sup>118</sup> De acuerdo a ANEEL, el arancel promedio de electricidad en la región Oriental del Sur del Brasil en 2012 fue de G294.87/MWh. Utilizando la descomposición de ANEELs del arancel, los cargos de generación y transmisión conforman el 35.8% y el 6.7% respectivamente. La adición de estos dos componentes conforma el PW.

<sup>119</sup> Los cálculos se basaron en datos recibidos por el banco Central referentes al consumo de electricidad, los ingresos de royalties y los ingresos de compensación.

del Paraguay llegarían a varios miles de millones de dólares. No hemos hecho ese cálculo ya que no fuimos informados de una evaluación precisa del precio del mercado mayorista de la electricidad en Brasil (por ejemplo, el precio alternativo con respecto a la electricidad de IB), no obstante sospechamos que una cuidadosa contabilidad de todos los precios y costos demostrarían que Brasil ha sub pagado al Paraguay en forma significativa durante décadas.

No esperamos que los pagos insuficientes pasados sean todos efectuados a través de un aumento de compensación. Paraguay, estuvo de acuerdo en el pasado con estas bajas tarifas, aunque el poder de negociación estaba del lado del Brasil. Aun así, consideramos que la compensación pagada actualmente al Paraguay por Brasil debe aumentar de manera considerable, considerando el precio justo de mercado para el Paraguay de sus ventas de electricidad, y la historia de pagos insuficientes pasados. Esto por supuesto reducirá el superávit ganado por las compañías de energía brasileñas que están obteniendo electricidad de IB a precios inferiores al del mercado. No obstante, no existe ninguna razón por la cual el Paraguay deba estar subsidiando el mercado brasileño.

A fin de calcular un precio justo de mercado, los dos países pueden considerar el establecimiento de un comité independiente a fin de apoyar una nueva estructura de precios. Este comité podría recurrir a un asesoramiento de organismos internacionales tales como el FMI, que podría revisar los precios pasados además de los precios de la energía en mercados terceros, tales como Argentina, Chile y Uruguay como evidencia adicional del precio justo de mercado de las exportaciones de electricidad del Paraguay. Luego de 2023 las exportaciones de electricidad del Paraguay también deben ser dirigidas a dichos mercados alternativos.

Notar además que los cálculos de esta sección pone más dudas en los términos propuestos del proyecto relativo al aluminio, ya que el precio apropiado para la comparación de dicho proyecto podría no ser el precio predominante actual sino el precio que Brasil y Paraguay acuerden en el futuro considerando la evidencia de que las tarifas de compensación de la actualidad necesitan ser reajustadas en forma ascendente.

### **3.2 Demanda Regional y Negociaciones de Tarifas**

La Figura 15 presenta la oferta y la demanda estimada del suministro de electricidad para las próximas tres décadas. La línea azul representa el crecimiento de la demanda estimada por el CRU, que se basa en los índices de crecimiento histórico del cliente<sup>120</sup> del Paraguay, las proyecciones del crecimiento del PIB, las proyecciones del crecimiento de la población, y los índices del crecimiento del consumo del cliente similares a aquellos experimentados en países que tenían un PIB similar per cápita que el Paraguay en 1990.<sup>121</sup>

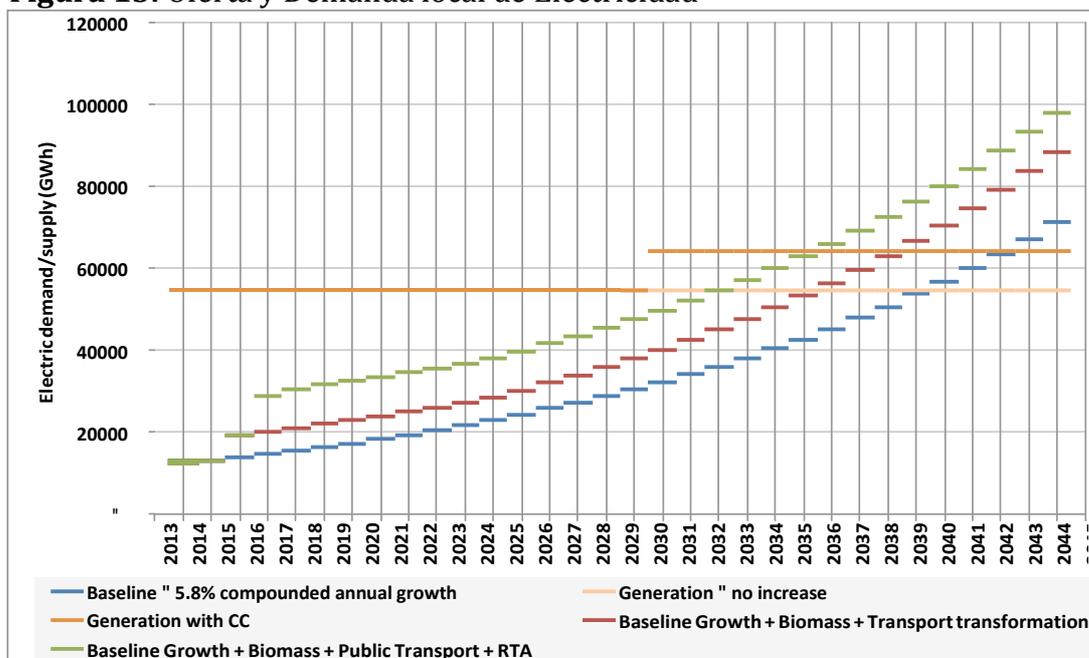
---

<sup>120</sup> Estos se dividen en clientes residenciales – crecimiento de clientes/población (2001K2010) y clientes comerciales – clientes/PIB per cápita (2001K2010).

<sup>121</sup> La relación histórica se basa en Botsuana, Brasil, Chile, Malasia, Sudáfrica y Uruguay entre 1990K 2008.

La línea roja agrega la demanda adicional de electricidad proveniente de la sustitución del consumo de Madera de combustible/carbón vegetal y la transformación del transporte (ver el capítulo 4). Finalmente, la línea verde agrega la demanda de la energía que sería incurrida proveniente de la inversión de RTA. Del lado de la oferta, la línea amarilla clara presenta el suministro de electricidad si ninguna otra fuente de energía se construye y la línea amarilla oscura presenta las proyecciones incluyendo el proyecto planificado Corpus Christi (CC)

**Figura 15:** Oferta y Demanda local de Electricidad

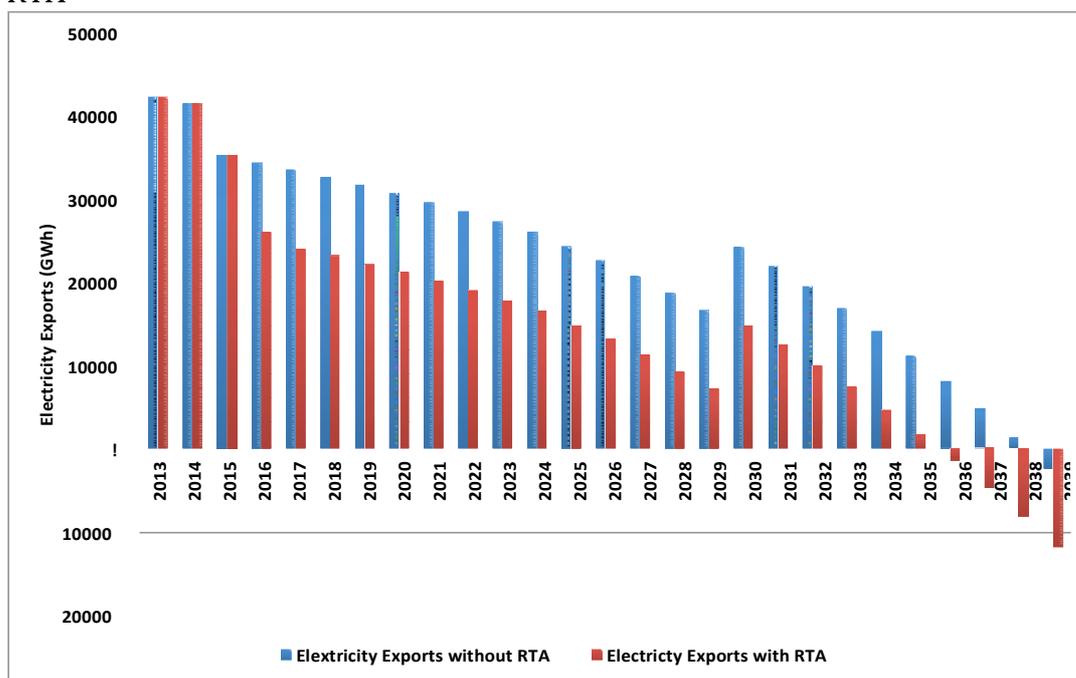


**FUENTE:** CRU, análisis de equipo

Cuando se tenga en cuenta la sustitución de la madera de combustible/carbón vegetal y la transformación del transporte público, el Paraguay dejará de tener un exceso de energía 3K4 años antes del escenario que no tome en cuenta estos aspectos (dependiendo si se construye Corpus Christi). Con el proyecto RTA establecido, el Paraguay absorbería toda esta energía incluso 4K5 años antes.

En base a estos cálculos, la Figura 16 demuestra que el Paraguay estará exportando un exceso de electricidad durante al menos las siguientes dos décadas.

**Figura 16:** Electricidad disponible para las exportaciones con y sin el Proyecto RTA



Es imperativo que el país reciba un precio justo por estas exportaciones. La tabla 17 demuestra que los precios actuales del mercado en el punto de generación de la región son relativamente elevados en comparación a los del Paraguay, que se encuentra aproximadamente en US\$29/MWh.<sup>122</sup> En base a un método correcto de negociación, el Paraguay podría por tanto cosechar los beneficios de ingresos superiores en concepto de venta de electricidad.

**Tabla 17: Precio de Contrato y Precios Spot en concepto de Electricidad (1er semestre de 2012) de los países vecinos del Paraguay**

	Argentina	Bolivia	Brasil	Chile	Uruguay
<b>Precio Promedio de Contratos en el Punto de Generación (US\$/MWh)</b>	73.69	37.74	59.87	139.77	165.00
<b>Precio Promedio Spot en el Punto de Generación (US\$/MWh)</b>	69.64	46.44	57.69	276.09	249.02

Fuente: Comisión de Integración Energética Regional

En el futuro, se espera que los precios de electricidad de la región aumenten aún más. De acuerdo a los pronósticos de la Agencia Internacional de Energía (IEA), el consumo de electricidad de América Latina va a crecer a un índice promedio de 2.9 por ciento hasta 2035<sup>123</sup> proveniente de un elevado crecimiento económico e índices de crecimiento del consumo per cápita. El Banco Mundial pronostica índices de crecimiento de demanda de electricidad aún mayores. Aunque se asume que el PIB en América Latina va a crecer aproximadamente el 3 por ciento entre 2008 y 2035, la demanda de electricidad crecerá un 3.7 por ciento. Se espera que el promedio de crecimiento en los países del Cono Sur<sup>124</sup> sea del 2.8 por ciento y se espera que el Brasil tenga el mayor índice de crecimiento de demanda de

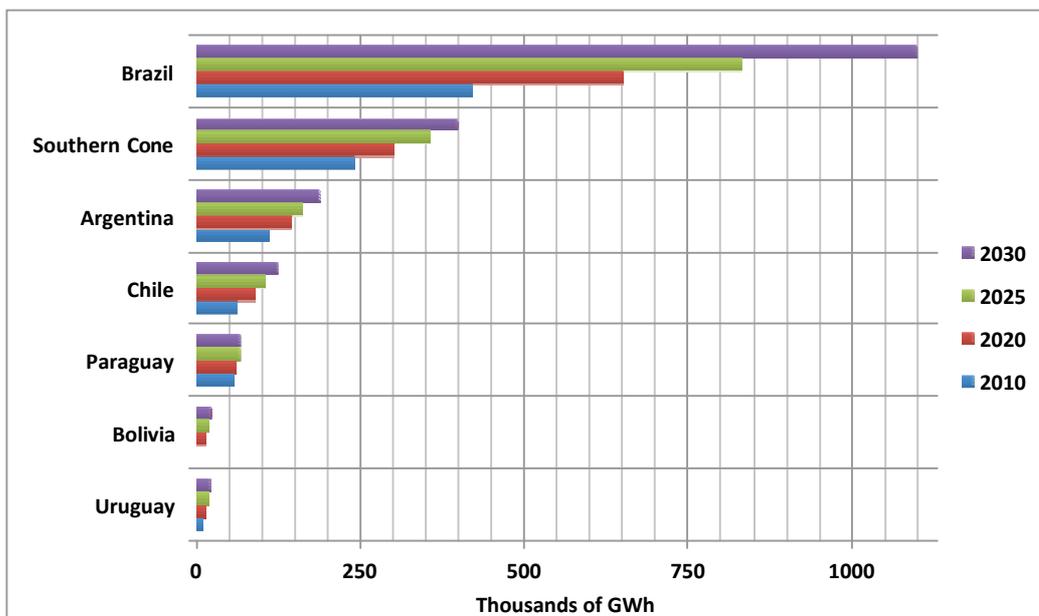
<sup>122</sup>PPT Ministros (2012): Proyecto Planta de Aluminio y Complejo Industrial en Paraguay

<sup>123</sup> Grupo de Política Energética (agosto de 2012): Futuro de la Energía de América Latina.

<sup>124</sup> Argentina, Chile, Paraguay y Uruguay.

electricidad con un promedio del 4.7 por ciento.<sup>125</sup> Para 2030, se pronostica que el consumo estará en aproximadamente 2,500 TWh, casi el doble del consumo actual. La Figura 17 presenta una visión general de las proyecciones de demanda de electricidad de los países de la región y demuestra que Brasil es por lejos el mayor consumidor y acaparará una porción aún mayor del mercado en el futuro.

**Figura 17:** Proyecciones Regionales de Oferta/Demanda de Electricidad hasta 2030<sup>126</sup>



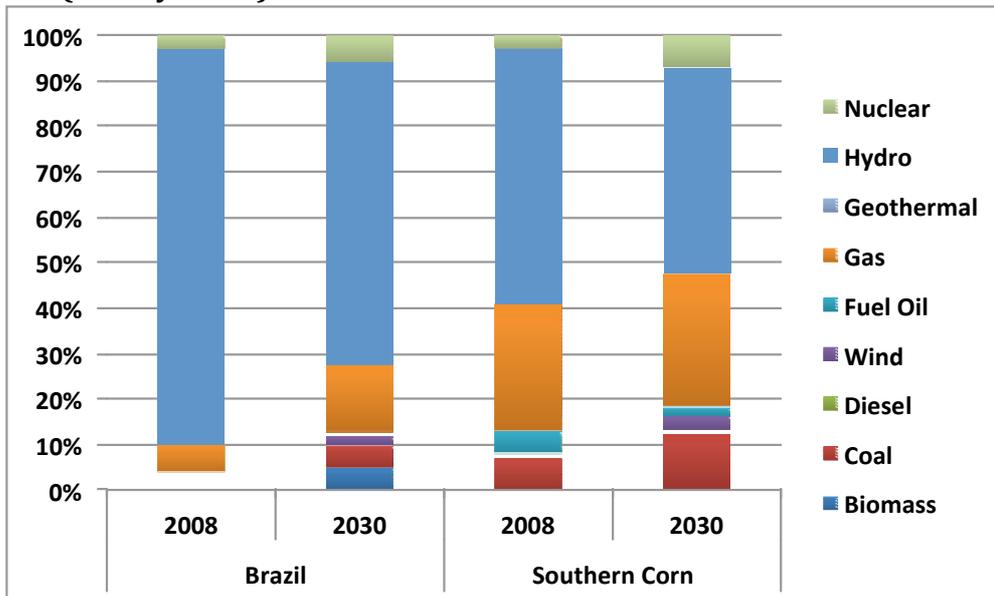
Fuente: Banco Mundial, 2010

El documento del Banco Mundial no proyecta la brecha entre la oferta y la demanda de la electricidad, sino calcula la combinación de generación que minimice los costos a fin de cumplir con la demanda que utiliza los datos históricos específicos de los países. La Figura 18 presenta la división de energía para el Brasil y los Países del Cono Sur para 2008 y 2030.

<sup>125</sup> Banco Mundial (2010): Cubriendo el Equilibrio de la Oferta/Demanda de Electricidad en América Latina y el Caribe.

<sup>126</sup> Se debe notar que la metodología del Banco Mundial no tiene en cuenta las exportaciones y las importaciones. La demanda del Paraguay no aumenta en el gráfico, ya que se asume que la demanda es cubierta a través del aumento del consumo de la represa de ITAIPU.

**Figura 18: Combinación de Generación de Electricidad del Brasil y del Cono Sur (2008 y 2030)**



Fuente: Banco Mundial 2010

Aunque la energía hidroeléctrica aún sea la fuente más grande de energía para el Brasil y los países del Cono Sur, la proporción total disminuye en la medida en que las porciones de fuentes de energía nuclear, gas y carbón aumentan. Se espera también que la fuente de la biomasa aumente en Brasil. El costo por tipo de recurso varía, pero en promedio el gas natural es aproximadamente 1.45, y el carbón y la energía nuclear es 1.8 veces más cara que la energía hidroeléctrica.<sup>127</sup>

La demanda creciente y las Fuentes de energía más costosas para los países vecinos proporcionan buenas perspectivas para ingresos más elevados en concepto de exportaciones de electricidad del Paraguay. Se recomienda que el Gobierno negocie la autonomía sobre su porción de electricidad a fin de beneficiarse de precios diferenciales del mercado entre los países. Aparte de renegociar la tarifa, Paraguay y Brasil deben además considerar un tratado más equilibrado por lo que se refiere a la estructura de ITAIPU. El tratado de Salto Grande entre Uruguay y Argentina puede servir como ejemplo.<sup>128</sup> Allí, los Gobiernos son los signatarios y las compañías de servicios públicos de energía no tienen participación. En lugar de ello, Salto Grande solo considera la constitución de un organismo binacional de gobierno denominado Comisión Técnica Mixta. Esta estructura reduce el número de protagonistas involucrados y por tanto es menos propensa a conflictos institucionales de interés. Salto Grande proporciona además un mecanismo dinámico y flexible al principio, que preserva la soberanía del pequeño país sobre la energía y mantiene el principio de igualdad. La deuda asumida por Uruguay fue en relación a la energía consumida. A partir de 1993K95 Uruguay ha tomado su parte total de la energía (50 por ciento) y por tanto a carga de la deuda es compartida de manera equitativa. No obstante, hasta entonces,

<sup>127</sup> <http://www.cowlitzpud.org/pdf/electricity101/8%20Fuel%20Sources%20K%20rate%20comparison.pdf>

<sup>128</sup> Una comparación más extensiva del acuerdo de ITAIPU y Salto Grande se encuentra en el Anexo D.

Uruguay solo consumía el 16.6 por ciento y la deuda era por consiguiente asignada. En aquellos años, Argentina estaba cubriendo principalmente la deuda.

### 3.3 Resumen de Resultados y Recomendaciones

1. No consideramos que el Paraguay haya recibido un precio justo en concepto de su electricidad exportada al Brasil. Los vecinos del Paraguay, incluyendo pero no solo el Brasil, están experimentando rápidos aumentos en la demanda de electricidad, y a costos de generación marginal que normalmente están muy por encima de los US\$52.70/MWh (US¢5.27/kWh) que el Brasil está actualmente pagando a IB en concepto de la electricidad garantizada que está importando del Paraguay. La compensación actualmente pagada al Paraguay por el Brasil debe ser considerablemente aumentada, considerando el precio justo del mercado al Paraguay de sus ventas de electricidad, y la historia de pagos insuficientes pasados. Los dos países podrían considerar el establecimiento de un comité independiente a fin de apoyar una nueva estructura de precios. Este comité podría recurrir a un asesoramiento de organismos internacionales tales como el FMI, que podría revisar los precios pasados además de los precios de energía en mercados terceros.
2. Los precios de la electricidad son significativamente mayores en los países vecinos y se espera que continúen aumentando en el futuro en la medida en que las fuentes de energía lleguen a ser más costosas. Estos precios deben servir como una pauta para futuras negociaciones de aranceles. Paraguay también debe buscar la autonomía sobre su porción de electricidad a fin de cerciorarse de venderla a terceras partes. Asimismo, sugerimos que los pagos se basen en el consumo real en lugar de la energía contratada. Sugerimos además que las compañías de servicios públicos no tengan acciones en la entidad binacional en base al nuevo tratado a fin reducir el número de protagonistas y potenciales conflictos de interés institucionales.

## 4. Hacia una Economía Verde

Como resultado de una rápida degradación ambiental y el calentamiento global, planes futuros de desarrollo económico necesitarán tener en cuenta la sustentabilidad ambiental. Paraguay, que tiene acceso a abundante energía hidroeléctrica limpia podría ser un favorito en desarrollo económico verde en base a cuatro pilares: energía renovable; construcción verde y tecnología eficiente en cuanto a la energía; infraestructura y transporte eficiente relacionada con la energía; y desperdicio de energía y reciclaje.<sup>129</sup>

En particular, la transformación del transporte y la sustitución del carbón vegetal/Madera para combustible podría ser impulsores rentables en dicha estrategia.

### 4.1 Transformación del Transporte

De acuerdo al Viceministerio del Transporte, la flota de vehículos del Paraguay totaliza 1 millón de vehículos y 13.500 buses. En 2012 las importaciones de combustible del país ascendieron a \$1.5 mil millones,<sup>130</sup> y \$27.5 millones se gastó en subsidios de combustible para buses registrados.

La Tabla 18 proporciona una visión general estadística del sector del transporte del Paraguay.

Tabla 18: Visión General del Sector del Transporte del Paraguay

Flota de vehículos privados	1 millón
<i>Incluye automóviles, camiones, ómnibus, motos y vehículos</i>	
Buses públicos	13500
Combustible importado	US\$ 1.5 mil millones
Diésel y Gasolina	87.2% del combustible importado
Crecimiento del consumo de petróleo para motor	12.5% al año
Viaje motorizado diario dependiente de combustible en Asunción	2.25 million
Cobertura de los viajes diarios por buses en Asunción	52% de la de demanda total para viajes diarios motorizados
Número de buses en circulación en Asunción	3600
Número de compañías propietarias de los buses	70
Subsidios anuales para buses registrados	US\$ 27.5 millones

Fuente: Vice Ministerio de Transporte, Vice Ministerio de Minas y Energía 2012, Banco Central, Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones

#### a) Transformación del Transporte: Costos y Desafíos

La congestión del tráfico está empeorando en las ciudades debido al creciente número de vehículos. El Gobierno está contemplando abordar las cuestiones del transporte público en Asunción con el proyecto *Pya'e Porá* BRT<sup>131</sup>. El proyecto de US\$137 millones<sup>132</sup> prevé la construcción de un sistema eléctrico BRT de 28 km<sup>133</sup> desde el centro de la ciudad de Asunción hasta San Lorenzo y Capiatá, combinando

<sup>129</sup> NACO 2010: Crecimiento de una Economía Local Verde

<sup>130</sup> Fuente: Vice Ministerio de Energía

<sup>131</sup> Tránsito Rápido en Bus.

<sup>132</sup> Fuente: Vice Ministerio del Transporte

<sup>133</sup> Fuente: Asociación Latinoamericana de Sistemas Integrados y BRT 2011

las ventajas de un sistema subterráneo (derecho exclusivo de vía, puntualidad y frecuencia) y un sistema de buses urbanos (costos inferiores de construcción, mantenimiento y operación. Corredores adicionales también se están estudiando totalizando 111 km con un total estimado de inversión de US\$ 873 millones.<sup>134</sup>

Los planes de vía férrea planteados por el Ministerio de Obras Públicas también demuestran la predisposición del Gobierno de cambiarse a modelos de transporte más eficientes y limpios. Los planes implican la rehabilitación del corredor abandonado de 69 km de Asunción a Encarnación y la construcción del ramal paraguayo de 568 km de la Bioceánica que une Sao Paulo, en Brasil con Antofagasta en Chile.<sup>135</sup> La inversión de capital para el proyecto se estima que es aproximadamente US\$ 2.6 mil millones, excluyendo material rodante. De las diversas alternativas estudiadas, la opción preferida utiliza locomociones electro diésel, permitiendo una operación doble de la vía férrea.<sup>136</sup>

Utilizando los planes actuales del transporte y las importaciones de combustible efectuadas cada año, Paraguay podría considerar basar los nuevos proyectos en sistemas basados en la electricidad. Aparte de mejorar de manera significativa las huellas ambientales del sector del transporte en el Paraguay y por ello mejorar el bienestar de la población un sistema en base a electricidad podría además ser efectivo en el costo a largo plazo. El siguiente análisis proporcionará costos comparativos para nuevas inversiones en un sistema en base a energía eléctrica con respecto a uno en base al petróleo.

El Gobierno está planificando actualizar su flota desactualizada. La Figura 19 demuestra que aunque la compra de buses eléctrico<sup>137</sup>s sea aproximadamente 1.7 veces más costosa que comprar buses diésel, los costos operativos son aproximadamente 5.7 veces más baratos. Teniendo en cuenta la provisión del subsidio de combustible para buses registrados, la alternativa eléctrica es incluso 6.5 veces más barata. Para Asunción, esto se traduciría en gastos operativos anuales de US\$ 222 millones para buses diésel en comparación a US\$ 34 millones para el sistema que opera a electricidad. Esos son por supuesto cálculos aproximados.

---

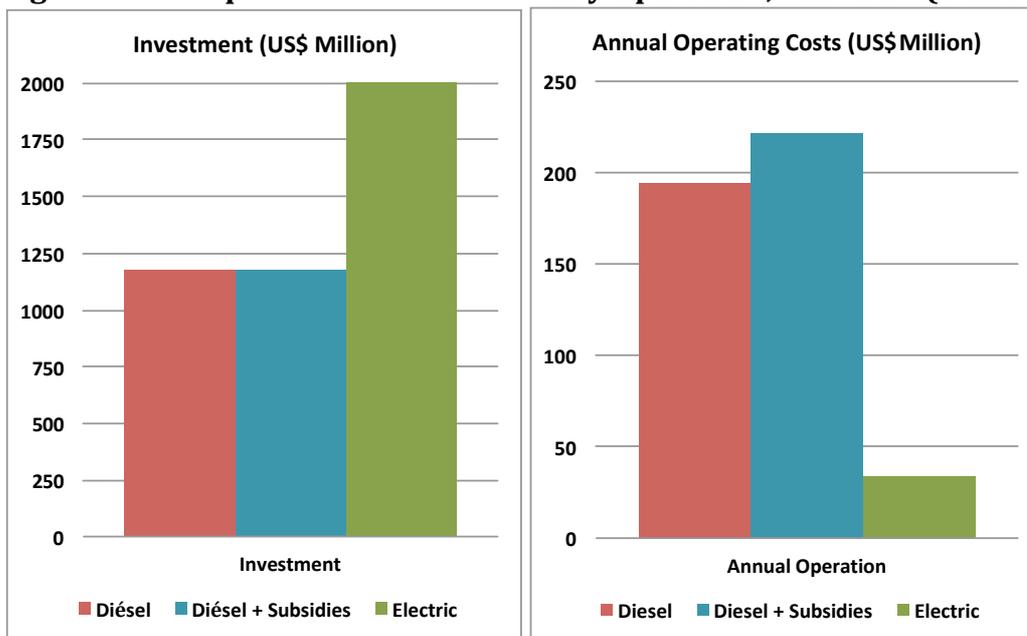
<sup>134</sup> Fuente: Vice Ministerio del Transporte

<sup>135</sup> Fuente: Vice Ministerio del Transporte

<sup>136</sup> Fuente: Vice Ministerio del Transporte

<sup>137</sup> Los cálculos son en base a costos de buses eléctricos que cuestan US\$ 559,200 y los buses diésel que cuestan US\$326,000. Estos son los precios del mercado de acuerdo a Proterra de los EU y BYD de China que son dos de los principales fabricantes de buses eléctricos de la Fuente mundial: EESI 2005, SFMTA, Línea Izquierda2012, CleanBiz Asia 2012, Proterra 2013, BYD 2013

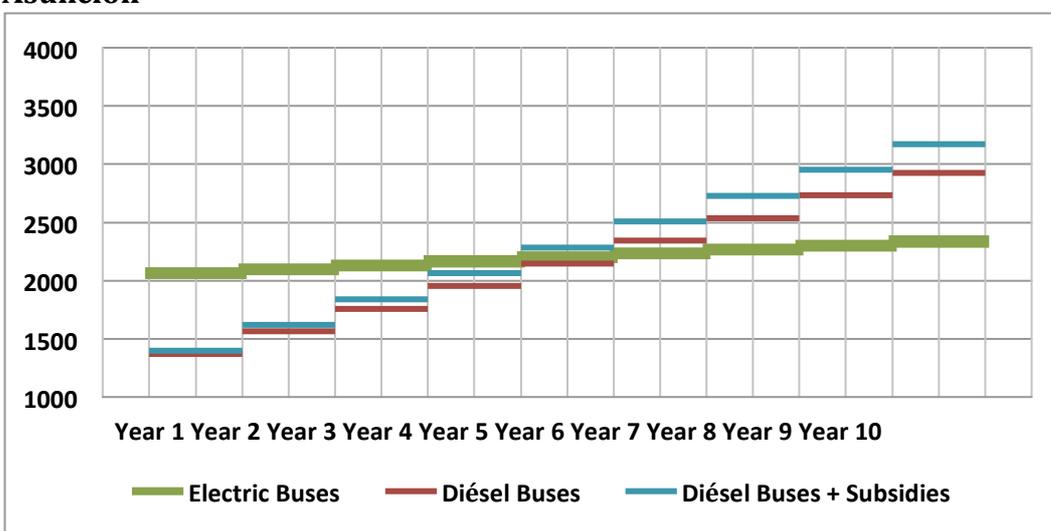
**Figura 19: Comparación de Inversiones y Operación, Asunción (3.500 buses)**



Fuente: EES 2005, SFMTA, Línea Izquierda 2012, CleanBiz Asia 2012, Proterra 2013, BYD 2013

Con la utilización de estos cálculos, la Figura 20 grafica los costos acumulativos de estas alternativas y demuestra que el sistema de operación eléctrica llega a ser más rentable luego de cinco años cuando se da razón de subsidios de combustible.

**Figura 20: Costos Acumulativos de un Sistema de Transporte en base a Electricidad con respecto a un Sistema de Transporte en base al Petróleo en Asunción**



Fuente: cálculos propios del Equipo

Resultados similares se obtienen cuando se introducen los datos nacionales. En caso de que toda la flota paraguaya de 13.500 buses fuera a ser reemplazada, el total de inversión inicial se acumularía a US\$ 7.5 mil millones para nuevos buses eléctricos y US\$ 4.4 mil millones para nuevos buses diésel. A pesar del mayor costo de capital de la flota eléctrica, un costo operativo muy inferior haría que el sistema de bus a electricidad sea más rentable después de cinco a seis años de operación. Asimismo, con un buen funcionamiento y un sistema de transporte público puntual

establecido, la demanda de estos servicios probablemente aumente, reduciendo la necesidad de costosas importaciones de combustible.

Un plan de transformación y a largo plazo podría también incluir la transformación de automóviles privados al uso de electricidad. Esta opción podría ser costosa y desafiante actualmente pero podría ser tangible en 10 años una vez que los avances tecnológicos hagan que los vehículos sean más baratos. Para que el Paraguay esté listo para transformar la flota privada en 10 años, el país necesita planificar con anticipación y tener conocimiento de los desafíos y cuestiones que necesiten ser resueltos. Para facilitar este ejercicio, lo siguiente aclarará los obstáculos actuales, utilizando análisis de los Estados Unidos (EUA) y Francia, países que ya planean implementar dicha transformación.

*El costo anticipado y el costo total de titularidad disminuirán a través del tiempo*

Es importante notar que actualmente el costo de compra comparativamente superior de un sistema eléctrico hizo posible que el vehículo compense la duración de los ahorros de combustible a favor de los consumidores. Esto es ciertamente veraz en ausencia de incentivos financieros del gobierno que, por ejemplo en los EUA actualmente incluye un máximo de \$7.500 ARRA<sup>138</sup> de crédito fiscal<sup>139</sup> por la compra de un vehículo impulsado a electricidad. La Figura 21 presenta que incluso con el crédito máximo impositivo, un vehículo eléctrico híbrido (PHEV) con 40 millas de rango total de electricidad solo ofrecería un beneficio económico marginal sobre la duración del vehículo cuando se compara con un automóvil de motor a combustión interna de igual tamaño. El margen es aún menor para un vehículo totalmente eléctrico (EV) con 100 millas de rango de conducción según lo observado en la Figura 22. Excluyendo los créditos impositivos, estas alternativas eléctricas aún no son financieramente rentables en los EUA. De manera similar, un estudio en Francia indica que sin ningún subsidio de compra el costo de uso de duración de aproximadamente 15K20 por ciento superior que un automóvil tradicional de motor diésel.<sup>140</sup>

La Oficina de Presupuesto del Congreso de los EUA (CBO) informa que los costos de duración de un vehículo eléctrico (EV) son superiores a los de un vehículo con un motor interno de combustión o de un híbrido, incluso con un crédito fiscal federal. CBO sugiere que el crédito fiscal federal tendría que ser establecido en \$12.000 a fin de igualar los costos de duración. CBO estima que el crédito fiscal actual de \$7,500 junto con otros programas de donación de electrificación y el

---

<sup>138</sup> ARRA se refiere a la Ley Americana de 2009 de Recuperación y Reinversión

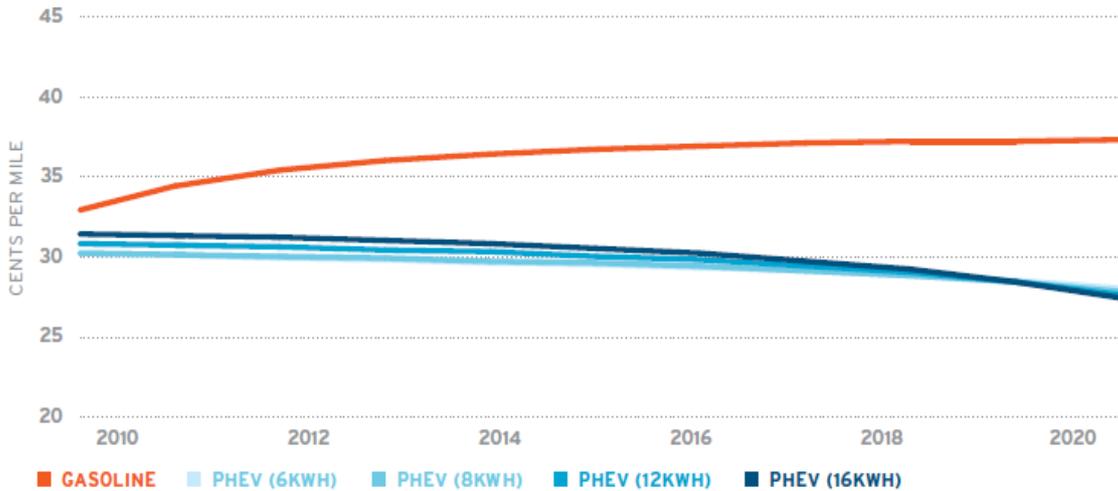
<sup>139</sup> El crédito fiscal para vehículos eléctricos tiene un valor de \$2,500 más \$417 por cada kilovatio hora de capacidad de batería sobre 4 kWh, y la porción del crédito determinado por la capacidad de la batería no puede exceder los \$5.000. Por lo tanto, el monto total del crédito permitido para un EV está limitado a \$7.500 (fuente: Boletín de Ingresos Internos 2009K48, Nuevo Crédito para Vehículos Calificados de Motor de Conducción Eléctrica, Notificación 2009K89, 30 de noviembre de 2009 [http://www.irs.gov/irb/2009048\\_IRB/ar09.html](http://www.irs.gov/irb/2009048_IRB/ar09.html))!

<sup>140</sup> Crist, Philippe, 2012, Vehículos Eléctricos Revisados – Costos, Subsidios y Perspectivas, Documento de Discusión 2012K03, OECD/ITF

programa de Fabricación de Vehículos de Tecnología Avanzada tendrán un costo presupuestario de \$7.5 mil millones para 2019.<sup>141</sup>

No obstante, para 2030, el costo total de titularidad para EVs en los EUA se espera que sea aproximadamente \$8.000 menos que la titularidad de un vehículo tradicional<sup>142</sup>. En base a otro escenario<sup>143</sup> un consumidor francés podría ahorrar aproximadamente €4,520 (US\$6,000) sobre la duración de un EV (en comparación a su vehículo contraparte ICE convencional impulsado a gas).<sup>144</sup>

**Figura 21: Costo Total de Titularidad de Vehículos Eléctricos Híbridos (PHEVs) (incluyendo el Crédito Fiscal ARRA) <sup>145</sup>**



<sup>141</sup> Oficina de Presupuesto del Congreso, 2012, Efectos de los Créditos Impositivos Federales para la Compra de Vehículos Eléctricos. Septiembre.

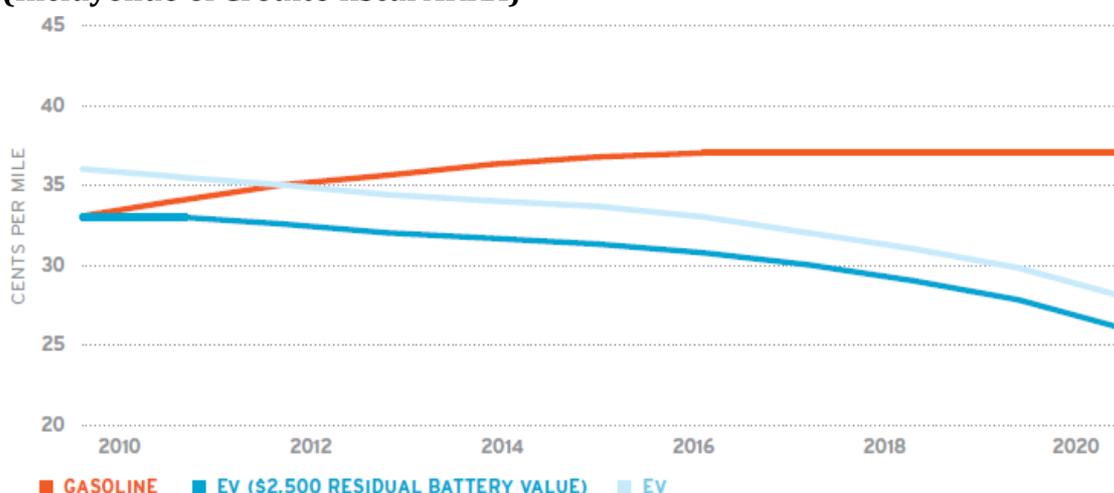
<sup>142</sup> Westcott, Robert, y Werling, Jeffrey, 2010, *Impacto Económico de la Hoja de Ruta de la Electrificación*. Abril

<sup>143</sup> Suposiciones: aumento de costos de vehículos ICE en un 20 por ciento, los costos de vehículos BEV disminuyen en un 20 por ciento, los costos de batería disminuyen en un 30 por ciento, los precios del petróleo crecen en un 6 por ciento por año de \$120 Bbl, los impuestos a los combustibles aumentan en un 2 por ciento por año así como los precios de la electricidad, y la eficiencia del ICE aumenta en un 50 por ciento y la eficiencia del BEV en un 30 por ciento.

<sup>144</sup> Crist, Philippe, 2012, Vehículos Eléctricos Revisados K Costos, Subsidios y Perspectivas, K Documento de Discusión 2012003, OECD/ITF

<sup>145</sup> Westcott, Robert, y Werling, Jeffrey, 2010, *Impacto Económico del Mapa de Ruta de la Electrificación*. Abril

**Figura 22: Costo Total de Titularidad de Vehículos Eléctricos Puros (EVs) (Incluyendo el Crédito fiscal ARRA)<sup>146</sup>**



**Tabla 19: Incentivos Fiscales a los Compradores o Productores de Vehículos Eléctricos (EV) <sup>147</sup>**

Incentivo	Descripción	Costo Presupuestario (miles de millones de dólares)
Créditos fiscales para los nuevos vehículos de motor eléctricos	Créditos fiscales de hasta \$7500 para compradores de nuevos vehículos eléctricos	2.0 <sup>a</sup>
Batería de vehículos eléctricos e iniciativa de manufactura de componentes	Donaciones para fabricantes de baterías y otras piezas para vehículos eléctricos	2.0 <sup>b</sup>
Iniciativa de electrificación del transporte	Donaciones para establecer proyectos de desarrollo, demostración, evaluación y de educación a fin de acelerar la introducción y uso de los vehículos eléctricos	0.4 <sup>b</sup>
Programa avanzado de fabricación de vehículos de tecnología	Hasta 25 mil millones en préstamos directos a fabricantes de automóviles y repuestos de automóviles para promover la producción de vehículos de alta eficiencia de combustible	3.1 <sup>c</sup>

Fuente: Oficina del Presupuesto del Congreso.

a. Costo total entre los ejercicios 2009 y 2019, según lo calculado por el personal de Comité Conjunto de Tributación.

b. Financiamiento total asignado durante la duración del programa.

c. costo total presupuestario neto sobre la duración del programa. Las personas encargadas de la elaboración de las leyes asignaron originalmente \$7.5 mil millones a fin de cubrir los costos de subsidio de los préstamos realizados por el programa. El Departamento de Energía (DOE) ha comprometido \$3.5 mil millones de dicha autoridad presupuestaria en base a sus cálculos iniciales de los costos de subsidio de los 8.4 mil millones en préstamos aprobados hasta mayo de 2012 (incluyendo aproximadamente \$2.4 mil millones en préstamos identificados como el apoyo de la producción de vehículos híbridos o totalmente eléctricos). De los \$3.1 mil millones presentados en el presente documento, \$1.6 mil millones es el cálculo revisado más reciente del DOE del costo del subsidio de los préstamos aprobados hasta mayo de 2012, y los otros \$1.5 mil millones es la proyección del CBO de los costos del subsidio que el DOE incurrirá de los aproximadamente \$4 mil millones de la asignación original de los \$7.5 mil millones aún no comprometidos.

<sup>146</sup> Westcott, Robert, y Werling, Jeffrey, 2010, *Impacto Económico del Mapa de Ruta de Electrificación*. Abril

<sup>147</sup> Oficina de Presupuesto del Congreso, 2012, *Efectos de los Créditos Fiscales Federales para la Compra de Vehículos Eléctricos*. Septiembre.

### Costo de la infraestructura de carga

Los EVs pueden ser cargados directamente de la mayoría de los circuitos de electricidad de los hogares en Francia y se asume que este será el modo principal de recarga (93 por ciento de los puntos de carga <sup>148</sup>) utilizados por propietarios de EV hasta 2020 (aunque este podría no ser el caso si la tecnología de recarga rápida llega a ser extendida). Renault recomienda que los propietarios de EV instalen un punto de carga en el hogar (costo de aproximadamente €800) y que los mismos se equipen con un cable dedicado de recarga (aproximadamente €400). El 7 por ciento restante de estaciones de carga se proyecta que serán de carga rápida pública (23 kVA) y puntos de carga ultrarrápida (43 kVA) con costos totales que vayan de €7,000 a €55,000 por punto de carga.<sup>149</sup> Los costos para estos puntos serán compartidos entre un número de actores incluyendo las autoridades locales, las compañías de electricidad, los propietarios de estacionamientos y lugares privados de trabajo. En promedio, el costo total para las instalaciones de carga se estima que ascenderán a €3,000 por EV en 2010 y disminuirá a €2,000 por EV en 2020.<sup>150</sup> Para cumplir un pronóstico de 2 millones de EVs en Francia en 2020, aproximadamente 2.2 millones de puntos de carga son requeridos, lo cual representa una inversión que totaliza €3 mil millones durante el período 2010K 2020.<sup>151</sup>

### **Creación de empleos de dicha transformación**

En los EUA, un estudio estimó que la implementación de un paquete de políticas de EV aumentaría el total de empleos en 1.9 millones de empleos para 2030 (equivalente a una reducción del desempleo en 1.1 por ciento). Habrían 560.000 empleos adicionales de manufactura para 2030, 276.000 de empleos adicionales en viajes y turismo, y 73.000 empleos adicionales en servicios profesionales. 106.000 oportunidades de empleos en la industria de vehículos a motor podrían ser creadas. El empleo en las industrias que suministran componentes eléctricos y electrónicos clave a vehículos eléctricos podría aumentar 112.000 empleos.<sup>152</sup> Habría una inquietud de que esta creación de empleos sea a expensas de pérdidas de empleos en la industria de vehículos en base a petróleo. Esto podría ser válido pero una firme política de capacitación del gobierno para facilitar la reconversión industrial del Mercado laboral podría ayudar a mitigar esta preocupación.

---

<sup>148</sup> Depoorter, Stephanie, y Assimon, Pierre Marie, 2011, Les vehicules electriques en perspective: Analyse couts O avantages et demandepotentielle. Commissariat General au Developpement Durable, available en <http://www.developpementdurable.gouv.fr/IMG/pdf/ED41.pdf>

<sup>149</sup> Depoorter, Stephanie, y Assimon, Pierre Marie, 2011, Les vehicules electriques en perspective: Analyse couts – avantages et demandepotentielle. Commissariat General au Developpement Durable.

<sup>150</sup> Depoorter, Stephanie, y Assimon, Pierre Marie, 2011, Les vehicules electriques en perspective: Analyse couts avantages et demandepotentielle. Commissariat General au Developpement Durable.

<sup>151</sup> Depoorter, Stéphanie, and Assimon, Pierre Marie, 2011, Les véhicules électriques en perspective: Analyse couts K avantages et demande potentielle. Commissariat Général au Développement Durable.

<sup>152</sup> Westcott, Robert, and Werling, Jeffrey, 2010, *El Impacto Económico del Mapa de Rutas de Electrificación*. Abril

Recomendamos que el Gobierno vaya en pos de la posibilidad de una utilización de vehículos eléctricos en Asunción y en otras ciudades, con uno o más productores internacionales de dichos vehículos sobre una base competitiva. Sospechamos que algunas de las firmas internacionales estarán interesadas en apoyar las inversiones del Paraguay en la infraestructura necesaria y una utilización anticipada de vehículos eléctricos de pasajeros.

#### **b) Consumo de electricidad de transformación del transporte (vía férrea, buses y automóviles privados)**

La Figura 23 proporciona un estimativo del uso de electricidad si el sistema de buses eléctricos descritos anteriormente es implementado. La misma calcula también la potencial demanda de energía de la conversión de automóviles privados para el uso de electricidad. Dado el costo relativo elevado de los automóviles eléctricos, esta opción podría ser difícil de implementar a corto plazo, pero podría ser viable a mediano plazo en la medida en que los precios de los automóviles eléctricos privados continúen cayendo.

Los cálculos de la Figura 23 se basan en:

- K El proyecto de la Bioceánica que se está implementando (en base a cifras proporcionadas por el Viceministerio de Transporte)
- Todos los automóviles privados que se cambien a electricidad
- K Todos los buses públicos que se cambien a electricidad

Las suposiciones para la demanda de electricidad se basan en:

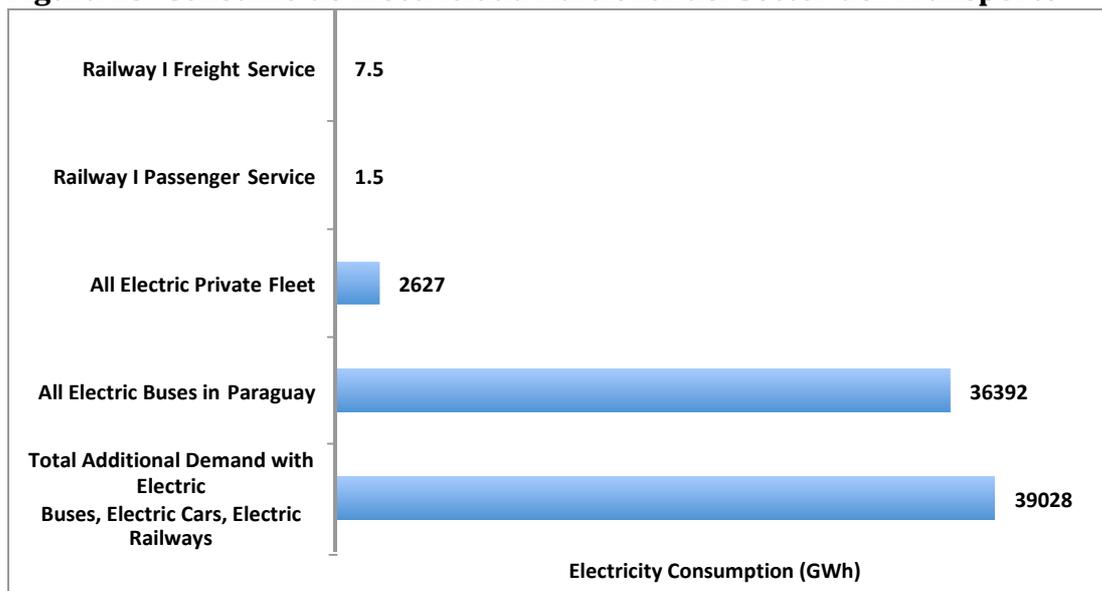
- K 300 viajes a lo largo de la vía Bioceánica por año
- K 2.34 millones de viajes diarios de buses con un promedio de distancia de 60 km por viaje dentro del país
- K 2.16 millones de viajes diarios para automóviles privados con un promedio de distancia de 20 km por viaje dentro del país.
- K Para buses: una distancia promedio de viaje de 250 km sin cargar por un total de consumo de electricidad de 300 kWh por viaje
- K Una distancia promedio de viaje de 160 km sin carga por un total de consumo de electricidad de 34 kWh por viaje
- K Un factor de diversidad<sup>153</sup> de 0.8 por flota privada
- K Un factor de diversidad de 0.9 para buses públicos

Los resultados demuestran que bajo la alternativa de mayor consumo – es decir, si todos los buses y flotas privadas cambiaran a electricidad – el sector del transporte consumiría 39,028 GWh, con la mayoría del mismo que consista de buses públicos.

---

<sup>153</sup> Un factor de diversidad permite tener en cuenta que no todos los vehículos pueden cargarse al mismo tiempo.

**Figura 23: Consumo de Electricidad Adicional del Sector del Transporte**

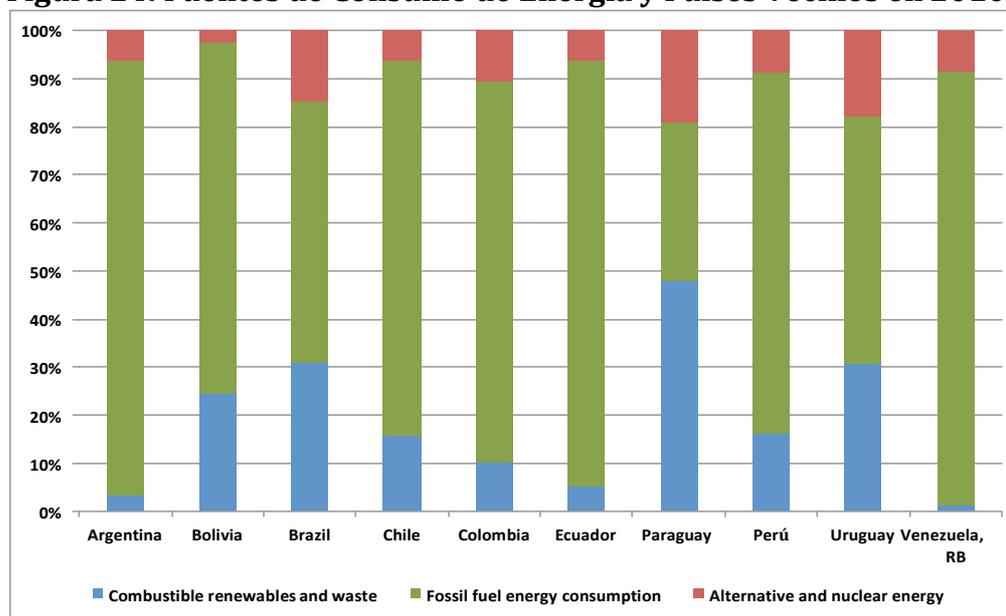


Fuentes: censo del Paraguay 2011, Viceministerio del Transporte, Tesla & BYD.

## 4.2 Reemplazo del consumo de biomasa en el Paraguay

A pesar de ser un exportador neto de energía hidroeléctrica, casi la mitad del consumo de energía local consta de biomasa. La Figura 24 demuestra que el Paraguay tiene el mayor porcentaje de consumo de biomasa en la región.

**Figura 24: Fuentes de Consumo de Energía y Países Vecinos en 2010**



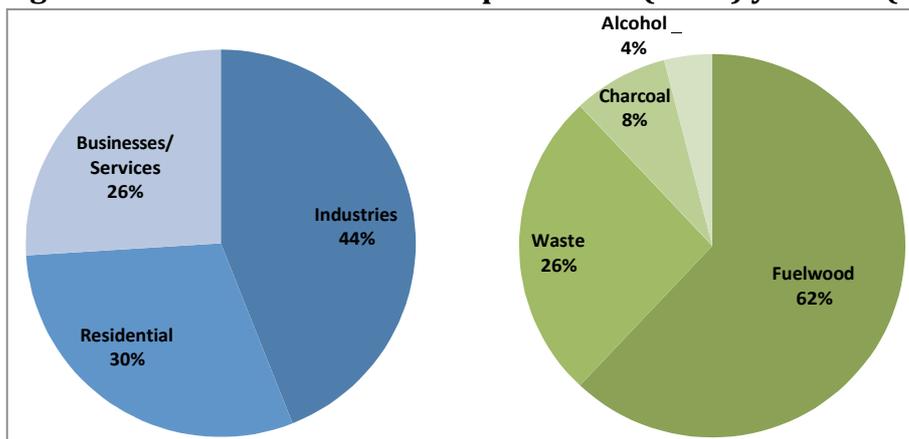
Fuente: Indicadores de Desarrollo del BM<sup>154</sup>

Los dos gráficos de la Figura 25 dividen el consumo de biomasa en el Paraguay por sector económico y fuente. El sector industrial es el mayor consumidor siendo la norma las calderas para la biomasa. Las industrias que utilizan madera de

<sup>154</sup> <http://data.worldbank.org/indicador>

combustible para propósitos de procesamiento incluyen los sectores de granos, petróleo, cerámica, almidón de mandioca y de lácteos. Las industrias de procesamiento agrícola utilizan los desperdicios de cosechas, tales como cascara de coco, cascara de arroz y bagazo como insumos de energía. Grandes industrias tales como la cervecera CERVEPAR, y la fábrica de acero ACEPAR cuentan con carbón vegetal. La FAO estima que ACEPAR utiliza aproximadamente 130.000 toneladas de carbón vegetal por año.<sup>155</sup> El Segundo mayor consumidor de biomasa es el sector residencial que conforma la mayoría de la demanda de Madera de combustible y carbón vegetal para propósitos de cocción y calentamiento.<sup>156</sup>

**Figura 25: Consumo de Biomasa por Sector (2009) y Fuente (2011)**



Fuente:

Viceministerio de Energía (2012): Balance Energético Nacional 2011

La principal razón del consumo relativamente elevado de biomasa es la disponibilidad de madera de combustible a un bajo costo.<sup>157</sup> La Tabla 20 demuestra que la madera de combustible solo cuesta una fracción de los aranceles de electricidad cuando son convertidos a kWh.

**Tabla 20: Costo Promedio de Madera de Combustible**

Madera de combustible*	Precio US\$/kWh 2007	Electricidad	Arancel US\$/kWh 2007	Arancel US\$/kWh 2011
Buena calidad/m <sup>3</sup>	1.13	Residencial	7.00	8.64
Calidad media/m <sup>3</sup>	0.94	Comercial	8.00	8.19
Baja calidad/m <sup>3</sup>	1.07	Industrial	5.00	5.75

\*La densidad de la madera define la calidad.

Fuente: BID (2008) Herramientas para mejorar la efectividad del Mercado de combustibles de Madera en la economía rural, Resumen Estadístico 2011 (utilizando el tipo de cambio promedio de 2011 1US\$=G4, 191.42)

De acuerdo a las Estadísticas Energéticas de las Naciones Unidas (ONU), Paraguay fue el mayor productor de Madera de combustible per cápita de la región, produciendo tres veces la cantidad del Brasil y catorce veces la cantidad de

<sup>155</sup> <http://www.fao.org/docrep/006/AD390S/AD390s07.htm>

<sup>156</sup> Vice Ministerio de Energía (2012), Balance Energético Nacional 2011

<sup>157</sup> 50 por ciento del país fue forestado en los 1960s. Secretaria Técnica de Planificación 2012.

Argentina en 2009.<sup>158</sup> Los bajos precios de Madera de combustible sumado a su facilidad de acceso genera un fuerte elemento disuasorio para el sector privado de cambiarse a Fuentes de energía más limpias y ha tenido un efecto devastador sobre los bosques del Paraguay. Se estima que 50.000 hectáreas por año son taladas solo para satisfacer la demanda de Madera de combustible y carbón vegetal.<sup>159</sup> Los cálculos de la oferta y la demanda demuestran que solo el 12 por ciento de la demanda es cubierta por bosques manejados/reforestados y el 73 por ciento de la Madera suministrada no aparece. <sup>160</sup> Los alarmantes índices de deforestación e informalidad del sector han motivado que el Gobierno introduzca leyes, que tienen por objeto frenar la carga y comercialización ilegal de productos forestales. Todas las leyes relacionadas con bosques (silvicultura) y las instituciones responsables se resumen en la Casilla 8.

### **Casilla 8: Leyes/Reglamentos referentes a Silvicultura (bosques) e Instituciones Responsables**

La Ley No. 422/1973: establece el marco legal principal para políticas referentes a la silvicultura en el Paraguay. Uno de los objetivos de esta ley es proteger, conservar, aumentar, renovar y promover el uso racional de los recursos forestales del país. El Artículo 42 de la Ley 422/73 manifiesta que: “Todas las propiedades rurales con aproximadamente veinte hectáreas en Áreas forestales mantendrán el veinte y cinco por ciento de sus áreas de bosques naturales. En caso de que las mismas no tengan este porcentaje mínimo, el propietario deberá reforestar un área equivalente al cinco por ciento del área de superficie.”

Ley No. 536/95: Para incentivar a los propietarios de tierras a reforestar las áreas identificadas, la ley “De Fomento a la Forestación y Reforestación” proporciona los siguientes beneficios para las actividades relacionadas con la silvicultura:

- (a) Un ascenso del 75 por ciento sobre el costo total del capital a fin de implementar el proyecto
- (b) Un ascenso del 75 por ciento sobre el costo operativo para los tres primeros años del proyecto
- (c) Préstamos preferenciales a largo plazo a bajas tasas de interés del Banco Nacional de Fomento<sup>161</sup>
- (d) Exenciones impositivas y arancelarias sobre las importaciones de plantas de semilleros
- (e) La exención de regímenes tributarios fiscales, municipales o departamentales adicionales

La Ley No. 3001/06: La ley “De valoración y retribución de los servicios ambientales” proporciona a los propietarios y compradores de propiedades rurales proyectos ambientales con la posibilidad de obtener certificados de

<sup>158</sup> <http://unstats.un.org/unsd/energy/edbase.htm>.

<sup>159</sup> Viceministerio de Minas y Energía 2012

<sup>160</sup> Paul Borsy & Rafael Ortiz (19.09.2012), Oferta y Demanda de Biomasa sólida en el Paraguay

<sup>161</sup> Banco del Estado

servicios ambientales comerciales. Al mismo tiempo, esta ley contempla que los proyectos que no se hubieran adherido a la ley No. 422/1973, tengan que efectuar un pago por los certificados de servicios ambientales hasta el valor que compense el daño ambiental generado. Asimismo, los futuros proyectos que sean perjudiciales para el medioambiente (incluyendo la polución de industrias y los proyectos de infraestructura) tendrán que invertir al menos 1 por ciento del costo de capital del proyecto en certificados de servicios ambientales.

Ley No. 2524: La Ley de Deforestación Cero fue implementada en 2004. Esta ley prohíbe temporalmente la deforestación de la región Oriental para el propósito de agricultura o ganadería hasta diciembre de 2013. Existe presión del Fondo Mundial de extender esta ley hasta 2018.

El Instituto Forestal Nacional (INFONA)<sup>162</sup> es la autoridad de aplicación de la Ley de Silvicultura 422/73, la Ley 536/95 y todas las otras normas relacionadas con la silvicultura (bosques). La misma es una entidad descentralizada con una autonomía administrativa que sucedió al Servicio Forestal Nacional (SFN), una agencia bajo el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). INFONA también está a cargo de aprobar los planes de gestión forestal, que necesitan ser entregados antes de la explotación. Para proyectos con un área de superficie de más de 50 hectáreas, estos planes solo pueden ser aprobados una vez que la Secretaría del Ambiente (SEAM<sup>163</sup>) expida una declaración de impacto ambiental. Asimismo, INFONA expide permisos de transporte forestal que permite el transporte y la comercialización de madera y otros productos forestales. Este permiso identifica la cantidad, especie, peso/volumen, origen y destino de la carga.<sup>164</sup>

Aunque las leyes de silvicultura del Paraguay proporcionan una buena base para reducir la deforestación en el país, parece haber una falta de reglamentación y reglas de monitoreo establecidos para implementarlas. Por ejemplo, las normas reglamentarias no requieren que INFONA efectúe una auditoría previa antes de otorgar los permisos de explotación. Esto hace difícil garantizar que los productos forestales cubiertos por los permisos de transporte de productos forestales realmente provengan de propiedades que cuenten con un plan aprobado de gestión forestal. Asimismo, la ley No. 515/94 prohíbe que INFONA expida permisos de transporte de productos forestales para exportación. Más reglamentos también son necesarios para establecer las condiciones bajo las cuales la SEAM pueda expedir certificados de impacto ambiental.

Aunque la Ley de Deforestación Cero ha reducido la deforestación en la Región Oriental del país, los índices de deforestación nacional aún son elevados. La Tabla 21 demuestra que el Paraguay ha tenido consistentemente el segundo índice más elevado de deforestación anual de la región a partir de 1990. Esto puede ampliamente remontarse a las frágiles estructuras y mecanismos establecidos para aplicar las leyes referentes a una carga ilegal y al comercio informal de productos forestales.

---

<sup>162</sup> Instituto Forestal Nacional

<sup>163</sup> Secretaria del Ambiente, (SEAM)

<sup>164</sup> Art. 26 Ley No. 422/73

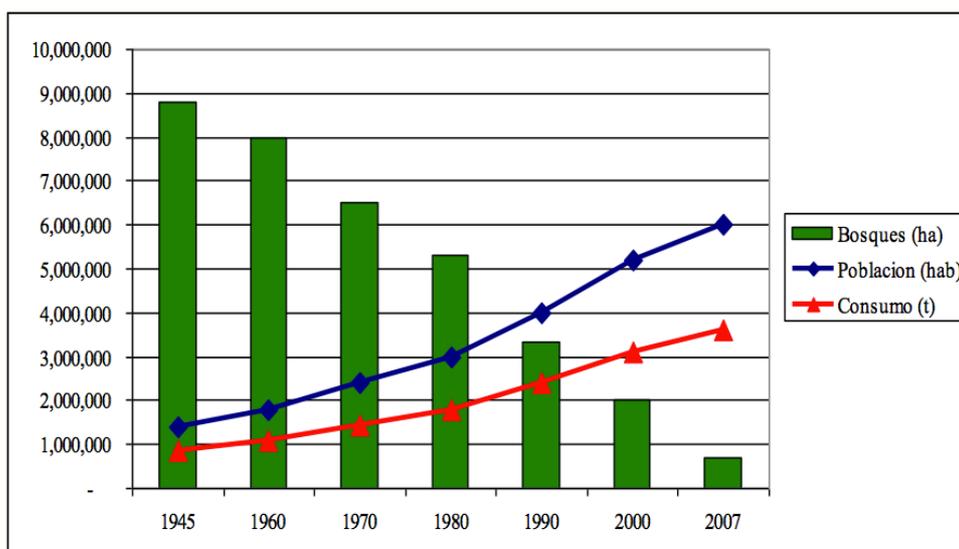
**Tabla 21: Índice anual de ganancia o pérdida de áreas forestales durante períodos dados**

	1990-2000	2000-2005	2005-2010
Uruguay	4.38	1.48	2.79
Chile	0.37	0.26	0.23
Colombia	-0.16	-0.16	-0.17
Perú	-0.14	-0.14	-0.22
Brasil	-0.51	-0.57	-0.42
Bolivia	-0.44	-0.46	-0.53
Venezuela	-0.57	-0.59	-0.61
Argentina	-0.88	-0.81	-0.80
<b>Paraguay</b>	<b>-0.88</b>	<b>-0.94</b>	<b>-0.99</b>
Ecuador	-1.53	-1.73	-1.89
Average of Region	-0.036	-0.366	-0.261

Fuente: Evaluación Global de Recursos Forestales 2010, tablas globales

Aparte de reducir los índices de deforestación para el bienestar ambiental del país, consideramos que una aplicación más estricta de los reglamentos forestales en el Paraguay elevará el precio de madera de combustible y carbón vegetal, incentivando por ello al sector privado a cambiarse a la electricidad como principal fuente de energía. Los precios de la madera en el Paraguay ya han sido un aumento marcado desde 2007<sup>165</sup> debido a la mayor demanda de la población y al crecimiento económico y a una caída en la cantidad de árboles disponibles para la tala. Esta tendencia es ilustrada en la Figura 26 y se puede esperar que continúe sin la intervención del Gobierno.

**Figura 26: Cobertura Forestal con respecto al Crecimiento de la Población y al Aumento relacionado de la demanda de madera**



Fuente: Mautner Markhoff 2008

<sup>165</sup> Paul Borsy & Rafael Ortiz (19.09.2012), Oferta y Demanda de Biomasa sólida en el Paraguay

En algún punto los precios de la madera de combustible/carbón vegetal por kWh cruzarán los de los aranceles de la electricidad y el sector privado estará viendo fuentes alternativas de energía. La única pregunta es si esto ocurrirá cuando en el Paraguay se hayan talado todos los bosques o si esta transición puede ser orientada a través de reglamentos o una intervención en una etapa más temprana. Dicha intervención no solamente protegerá los bosques del país sino también mejorará la calidad del aire dentro de los hogares que actualmente dependen de madera de combustible y carbón vegetal para propósitos de cocción. Esto a su vez mejorará las estadísticas de la salud y reducirá los gastos de salud del Gobierno.<sup>166</sup>

En 2011 el consumo total de madera de combustible y carbón vegetal ascendió a 1.300.930 y 166.370 Toneladas de Equivalente a Petróleo (TOE) respectivamente.<sup>167</sup> Esto se traduce en 17.065 GWh<sup>168</sup> por año. Si esta cantidad de energía fuera a ser cubierta por la ANDE, la misma triplicaría la demanda de electricidad de 2011.

### 4.3 Resumen de Resultados y Recomendaciones

1) En 2010 la factura de importación de petróleo del Paraguay estaba por encima de los \$1.5 mil millones (bn) con una tendencia ascendente. Este costo podría ser reducido o incluso eliminado, más probablemente a un beneficio significativo en el valor neto presente, implementando un sistema de transporte impulsado a electricidad. El Gobierno tiene planes ambiciosos de infraestructura del transporte, incluyendo el BRT *Pya'e Porâ* en Asunción que el mismo debe pretender lograr. El exceso de electricidad del Paraguay debe ser tenido en cuenta cuando planifica dichos proyectos. Aunque los costos de inversión inicial de un sistema de transporte público impulsado a electricidad se considera que es aproximadamente 1.7 veces mayor al de uno impulsado a petróleo, los costos operativos son 6.5 veces más baratos, haciéndolo rentable luego de 6 años. Dicha sustitución aumentaría el quíntuple la demanda actual de electricidad.

2) A través del tiempo, también podría haber la posibilidad de cambiarse de manera decisiva a vehículos eléctricos, especialmente dado que el progreso tecnológico llevará a una disminución acelerada del costo de vehículos livianos para pasajeros para uso urbano. La inversión en infraestructura para buses y automóviles eléctricos puede ser una inversión pública que infunda dinero en la economía y cree oportunidades de empleo. Recomendamos que el Gobierno busque obtener la posibilidad de una utilización inicial de vehículos eléctricos en Asunción y en otras ciudades, con uno o más productores de dichos vehículos, sobre una base competitiva. Sospechamos que algunas de las firmas internacionales estarán interesadas en apoyar las inversiones del Paraguay en la infraestructura necesaria y una utilización anticipada de vehículos eléctricos para pasajeros. Otro estudio debería evaluar las oportunidades y desafíos de esta transformación en el Paraguay.

---

<sup>166</sup> Oda y Tsujita (2010) Los Determinantes de la Electrificación Rural en Bihar, India

<sup>167</sup> Fuente: Presentación del Vice Ministerio de Energía – Balance 2011

<sup>168</sup> IEA define 1 TOE=11.63MWh

3) Un elevado consumo de madera de combustible y carbón vegetal del sector residencial e industrial han llevado a rápidos índices de deforestación no sustentables. El Gobierno necesitará aplicar reglamentos más exigentes de comercialización forestal a fin de prevenir que el país pierda sus bienes forestales restantes. La demanda de energía puede ser cumplida por la electricidad y los cálculos demuestran que una subestación aumentaría tres veces la demanda de electricidad en el país.

## 5. Administración adecuada de ingresos provenientes de la Electricidad

En el futuro, Paraguay puede esperar recibir mayores ingresos de las ventas de electricidad y por tanto es vital administrar en consecuencia estos ingresos.

### 5.1 Administración existente de ingresos en concepto de electricidad

En septiembre de 2012, la Ley 4758/2012 creó un Fondo Nacional de Inversión Pública y Desarrollo, FONACIDE) a fin de administrar los royalties e ingresos de compensación de las entidades binacionales ITAIPU y Yacyreta. FONACIDE recibió G936.5 mil millones en 2012<sup>169</sup> (aproximadamente US\$224 millones<sup>170</sup>) y espera recibir aproximadamente US\$310 millones en 2013.<sup>171</sup> De acuerdo a las leyes, los recursos del fondo son destinados a infraestructura (28 por ciento), departamentos y municipios (25 por ciento), educación (30 por ciento), salud (10 por ciento) y la capitalización de la Agencia Financiera para el Desarrollo (7 por ciento).<sup>172</sup> Los fondos destinados a la educación son depositados en el 'Fondo para la Excelencia en Educación e Investigación', que también fue creado en base a esta ley. Se requiere que los gobiernos departamentales y municipales inviertan el 50 por ciento de sus respectivas participaciones en instalaciones de educación y 30 por ciento en programas de comidas para escuelas. Estas asignaciones destacan la importancia que el Gobierno está colocando en la educación.

La distribución de FONACIDE a nivel departamental y municipal depende de si las regiones han sido afectadas por la inundación de los proyectos de ITAIPU y Yacyreta.<sup>173</sup> La creación del FONACIDE no cambió los criterios de asignación de 2010<sup>174</sup> con respecto a las transferencias de los ingresos de ITAIPU y Yacyreta del Ministerio de Hacienda a los gobiernos locales.<sup>175</sup>

**Tabla 22: Asignación de los Fondos de FONACIDE**

	Ingresos asignados del FONACIDE	Criterio de asignación dentro de cada categoría
Departamentos afectados (5)	10 por ciento	Número de departamentos
Departamentos no afectados (10)	10 por ciento	Número de departamentos
Municipios afectados (55)	30 por ciento	Población municipal
Municipios no afectados	50 por ciento	Población municipal

Fuente: Decreto 9966/2012

<sup>169</sup> Ministerio de Hacienda, Subsecretaría de Estado de Administración Financiera, Aplicación Ley No 4758/2012

<sup>170</sup> 1US\$=G 4,180 a partir del 31 de diciembre de 2012

<sup>171</sup> Reunión en el Viceministerio de Economía, 13 de febrero de 2013

<sup>172</sup> República del Paraguay, 2012, Ley 4758/2012

<sup>173</sup> Decreto 9966/2012

<sup>174</sup> Ley 3.984/2010

<sup>175</sup> Banco Interamericano de Desarrollo (2011). Diseño y desarrollo de un sistema de indicadores sobre ingresos y gastos de finanzas departamentales y municipales, Banco Interamericano de Desarrollo, Asunción

No obstante, parece que este mecanismo de distribución no tiene en cuenta la capacidad fiscal de los municipios y/o el registro de seguimiento de la manera en que el dinero ha sido gastado eficientemente anteriormente. Por tanto, dichas municipalidades que se benefician más del FONACIDE no son incentivadas a mejorar la eficiencia en los gastos. La dependencia de los ingresos garantizados del FONACIDE también se considera que actúa como un elemento disuasorio del aumento de los índices de recaudación de impuestos a nivel local. Esto es además aplicado por el sistema de redistribución del nivel municipal al nivel departamental. Por ejemplo, 70 por ciento del impuesto de la propiedad recaudado a nivel municipal es transferido a los gobiernos departamentales y a un fondo de inversión que ayude a los municipios con menores recursos.<sup>176</sup>

Aparte de la distribución de los recursos de FONACIDE a nivel descentralizado, existen pocas herramientas de monitoreo disponibles para el Gobierno a fin de garantizar que estos recursos sean gastados en forma eficiente. Pocos municipios han detallado planes a corto y mediano plazo, los cronogramas de tiempo de implementación y/o normas de adquisición y de evaluación. Entendemos que no existe ningún sistema de administración financiera conectado con el SIAF (sistema de administración central) con nivel suficiente de separación a fin de monitorear el uso de los recursos. Algunos municipios no han informado acerca del uso de los recursos.<sup>177</sup> Esto aparentemente ha conducido a una creciente desalineación entre las prioridades de desarrollo del gasto público a nivel municipal y nacional.<sup>178</sup> También parece haber una falta de participación pública en el proceso de toma de decisiones con poca información pública relacionada con la implementación de proyectos.

En conjunto, parece que estos factores han conducido a una asignación sub óptima de los ingresos de las ventas de electricidad. Aunque la ley 3.984/2010 manifiesta que los municipios deben invertir el 80 por ciento de los fondos asignados de las transferencias de ingresos por electricidad en capital y el 20 por ciento de gastos recurrentes relacionados, estos objetivos no han sido cumplidos.<sup>179</sup>

La aplicación de esta ley y la rendición de los municipios podrían optimizarse aumentando la transparencia. Los planes municipales de inversión deben ser elaborados sobre una base consultiva con la población y los costos de los proyectos y los contratos de adquisición deben ser divulgados. Las Casillas 9 y 10 proporcionan ejemplos de dichas iniciativas de transparencia en Perú y Brasil.

---

<sup>176</sup> Artículo 153. Impuesto Inmobiliario. Ley Orgánica Municipal.

<sup>177</sup> Entrevista en países.

<sup>178</sup> Ministerio de Hacienda del Paraguay (2010). Royalties y compensación. Informe del desempeño municipal, tercer trimestre del ejercicio 2009, Asunción. Y Contralor General de la República (2007K2010). Consideración especial a la Ejecución Presupuestaria de las Operaciones [diferentes municipios], Asunción.

<sup>179</sup> Ministerio de Hacienda del Paraguay (2010). Royalties y compensación: rendimiento municipal, tercer trimestre del ejercicio 2009, Asunción. Y Contralor General de la República (2007K2010). Consideración especial a la Ejecución Presupuestaria de las Operaciones [diferentes municipios], Asunción.

Para incentivar una mejor planificación a nivel municipal e índices más elevados de recaudación, el Gobierno central podría condicionar las transferencias del FONACIDE en base a objetivos. La Casilla 11 proporciona un ejemplo de la manera en la cual dicho mecanismo es aplicado en Sudáfrica.

#### **Casilla 9: Canon Minero y Transparencia en Perú**

A partir de 2002, los gobiernos municipales y regionales impactados por la explotación minera del Perú han estado recibiendo el 100 por ciento de royalties y el 50 por ciento de impuestos a la renta pagada por las compañías (Resolución Ministerial No. 266K2002KEF/15 del 1 de mayo de 2002). Inicialmente, la ley establecía que estos fondos no podrían ser solo destinados a la inversión de capital. Actualmente el 20 por ciento puede ser utilizado para pagar el diseño de proyectos y el mantenimiento de infraestructura pública. La transferencia de fondos de gobiernos locales y regionales es efectuada una vez al año luego de que las compañías mineras paguen los impuestos a la renta del año previo. Todas las transferencias y gastos tienen que ser reportadas diaria y mensualmente al Ministerio de Economía, que las publica online en <http://ofi.mef.gob.pe/transparencia/mensual/>. Así, la información se encuentra disponible para el público en cualquier momento dado. Asimismo, la Ley de 'Transparencia y Acceso a la Información Pública' manifiesta que cualquiera puede solicitar información de los gobiernos regionales y locales, a ser proporcionada de una manera oportuna<sup>180</sup>.

#### **Casilla 10: Brasil y la Elaboración Presupuestaria participativa**

La elaboración presupuestaria participativa introducida en Porto Alegre en 1989 es un proceso a través del cual los representantes de la comunidad definen sus necesidades y determinan las prioridades de inversión a fin de ejercer influencia sobre el presupuesto municipal. La elaboración presupuestaria participativa ha tenido un impacto notable en la accesibilidad y en la calidad de la provisión de servicios públicos en los municipios que la han adoptado. En Porto Alegre, por ejemplo, el acceso al agua y a servicios de alcantarillado aumentó del 75 por ciento de los hogares en 1988 a 98 por ciento en 1997.<sup>181</sup> Este mecanismo de transparencia y rendición ha generado una relación saludable entre las administraciones municipales y sus ciudadanos. La participación de los ciudadanos a través de los grupos de ingreso garantiza decisiones de una asignación presupuestaria orientada a la gente y una implementación oportuna.

<sup>180</sup> Entrevista con el Instituto Revenue Watch – Perú

<sup>181</sup> Banco Mundial, Presupuesto Participativo en Brasil

[http://siteresources.worldbank.org/INTEMPowerment/Resources/14657\\_PartickBudgKBrazilKweb.pdf](http://siteresources.worldbank.org/INTEMPowerment/Resources/14657_PartickBudgKBrazilKweb.pdf)

### **Casilla 11: Sudáfrica y la Donación destinada a Infraestructura Municipal**

En Sudáfrica, La Donación destinada a Infraestructura Municipal (MIG) fue lanzada para combinar todas las donaciones de capital existentes para infraestructura municipal en una única donación consolidada. Los fondos del MIG pueden ser utilizados para inversión de capital (construcción, mejoras o rehabilitación), gestión de proyectos, estudios de factibilidad de proyectos y/o planes comerciales de proyectos. Aunque los criterios de asignación para los municipios están vinculados al número de habitantes y a trabajos pendientes de infraestructura, los municipios solo reciben financiamiento si un plan completo de desarrollo integrado de cinco años es presentado y se demuestra que suficiente capacidad está disponible para administrar el programa de inversión en infraestructura.<sup>182</sup> Una Donación de Mejora de Sistemas Municipales, complementaria al MIG, está diseñada a fin de proporcionar programas de capacitación a los municipios que carecen de las capacidades necesarias.<sup>183</sup>

Aparte del FONACIDE, los ingresos de las ventas de electricidad de ITAIPU también son canalizadas a través del Fondo Social y Ambiental que fue creado por la resolución administrativa RDEK109/2003 del Consejo de Administración.<sup>184</sup> Esta resolución administrativa fue promulgada como parte del Planeamiento Estratégico de ITAIPU 2004K2008 y fue posteriormente ratificada en el Planeamiento Estratégico 2010K2014. El propósito del Fondo es ejecutar la política social y ambiental de ITAIPU<sup>185</sup> y se busca contar con un presupuesto de aproximadamente US\$ 100 millones.<sup>186</sup> Nuestro análisis concluye que un criterio completo fue otorgado con respecto a la administración del fondo y no existe ninguna disposición reglamentaria en el tratado (incluyendo sus anexos) o en las notas diplomáticas intercambiadas. La idea de destinar la renta de ITAIPU para el gasto de capital, social y ambiental es con miras al futuro e instrumental en el logro del crecimiento inclusivo en el Paraguay. No obstante, la aparente falta de mecanismos de rendición y transparencia obstaculiza la realización de la idea. A nivel central, se recomienda que los ingresos sean gastados principalmente en inversiones públicas en salud, educación e infraestructura. El poder del Congreso<sup>187</sup> combinado con un frágil mecanismo de aplicación para contratar, seleccionar, promover, despedir y definir el índice salarial del sector público,

<sup>182</sup> República de Sudáfrica, 2004, El Programa de Donación Municipal para Infraestructura. Una Guía Introductoria, preparada por el Departamento de Gobierno Provincial y Local, marzo de 2004.

<sup>183</sup> República de Sudáfrica, 2004, La Donación para Infraestructura Municipal 2004K2007 Del programa a proyectos a servicios sustentables, preparado por el Departamento del Gobierno Provincial y Local

<sup>184</sup> Ver el art. 6 Tratado de ITAIPU.

<sup>185</sup> <http://www.itaipu.gov.br/es/responsabilidadKsocial/gestion>

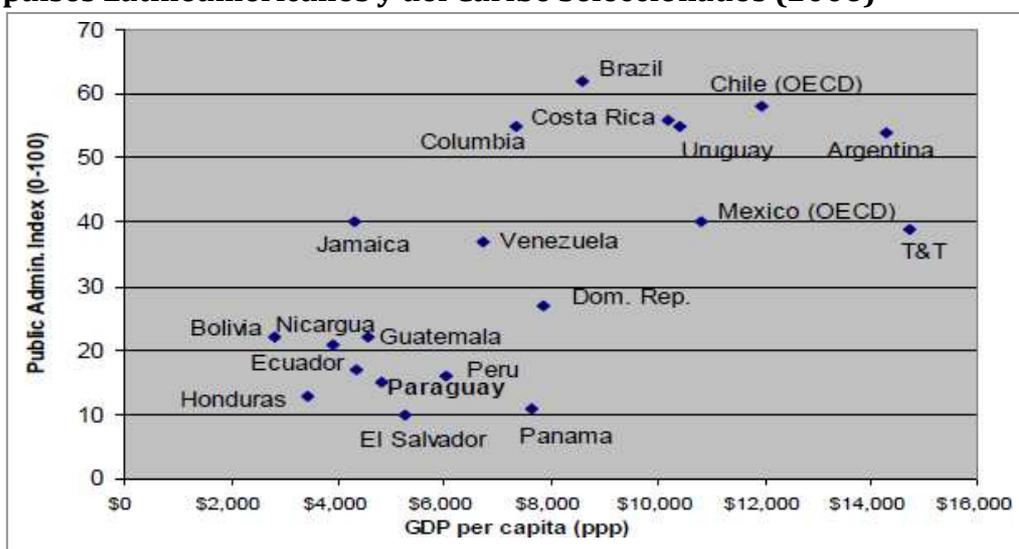
<sup>186</sup> Entrevista en el país.

<sup>187</sup> Paraguay es el único país de América Latina donde el Congreso tiene el poder, por ley y por práctica, para definir políticas de pago en el sector público sin referencia al nivel establecido en el presupuesto del Ejecutivo. (LAFUENTE, Mariano y N. Manning. "Autoridad Ejecutiva Legislativa sobre el pago de funcionarios públicos: Lecciones del Paraguay", Documento de Trabajo 0210, Serie de Documentos de Trabajo referente a la Gestión del Sector Público, Banco Mundial, 2010). Esto se realiza a través del Anexo Personal, que es parte de la ley sobre presupuesto. Utilizando este anexo, los miembros del Congreso pueden modificar salarios de cargos individuales, dándoles por tanto el poder de responder a su electorado político en la función pública (ARROBBIO, Alexandre, M.

podría explicar los salarios relativamente altos para los funcionarios públicos del Gobierno. El gasto público del Paraguay en empleo en comparación al tamaño del sector es relativamente elevado (como porcentaje de la población total y activa).<sup>188</sup> Al mismo tiempo, la Figura 27 demuestra que el desempeño de la función pública no justifica los altos salarios. Comprendemos que los aumentos de los gastos recurrentes han desplazado el gasto en inversiones públicas y limitado el impacto de las políticas.<sup>189</sup> Esta asignación de recursos aparentemente ha generado presupuestos pro cíclico, por los cuales los salarios son aumentados en años de auge.

Debido a la dificultad de recortar los salarios en años con menores recursos, esto se ha compensado a través de la reducción de los recursos a los programas de inversión pública.

**Figura 27: Calidad de la Administración Pública y PIB per cápita (PPP) para países Latinoamericanos y del Caribe Seleccionados (2006)**



Fuente: (Echebarría, Koldo (2006). Informe sobre la situación del servicio civil en América Latina, Washington, DC, Banco Inter Americano de Desarrollo)

El Gobierno ha decidido afrontar este problema con una Ley de Responsabilidad Fiscal (FRL). En caso de que sea bien diseñada, la misma llevará a políticas fiscales más predecibles y creíbles, mejorará el gobierno y la transparencia y creará un mayor compromiso entre los gobiernos para mejorar la disciplina fiscal.

Las FRLs pueden ayudar a hacer que el proceso presupuestario sea más "jerárquico", "concentrando el poder en las manos de aquellos que tienen incentivos para otorgar disciplina fiscal, identificando los puntos frágiles de las instituciones y procedimientos fiscales, y limitando los problemas de entidades

Lafuente, J. Rinne, Notas sobre Políticas del Paraguay, Nota sobre la Ley referente a Empleos y Salarios. Banco Mundial 2008).

<sup>188</sup> El sector público del Paraguay emplea 7% de la población activa, en comparación al 13% de España y el 14% de los Estados Unidos. Fuente: Secretaría de la Función Pública (2010).

<sup>189</sup> Alarcon Safstrand, Manuel (2010). Sector Fiscal. Principales resultados producto del cambio del Sistema Tributario. Octubre. Foro Empresarial, Unión Industrial Paraguaya.

mediante el aumento de la responsabilidad y rendición de cuentas hacia los votantes.”<sup>190</sup>

No obstante, con la excepción del Brasil, las FRLs de América Latina han visto pobres resultados en sus primeros años de implementación. En Argentina, Perú y Colombia, las FRLs fueron modificadas en forma repetitiva luego de la implementación, no fueron diseñadas para cubrir a los gobiernos sub nacionales y no fueron elaboradas en base a un consenso nacional. Como resultado, en cada uno de dichos países, el desempeño fiscal continuó deteriorándose hasta las últimas revisiones de sus FRLs.

En Brasil, la introducción de su FRL en mayo de 2000 siguió un “largo proceso de consenso construyendo en sociedad entre los actores políticos clave”. La ley fue introducida para capitalizar sobre los esfuerzos fiscales que ya estaban en marcha: las reformas del sistema de administración pública financiera y la legislación que rige las relaciones fiscales entre los gobiernos federales y sub nacionales. Esto incluía el programa de restructuración de la deuda lanzado en 1997 que promovía la transparencia y que informa a nivel sub nacional. La FRL del Brasil pone el énfasis en las reglas de “procedimiento y transparencia y también contiene techos numéricos sobre indicadores fiscales seleccionados (ver la Tabla 23). Luego de la adopción de la FRL, el desempeño fiscal del Brasil continuó siendo sólido. Dichos buenos resultados no pueden ser atribuidos totalmente a la FRL pero ciertamente la misma ha contribuido con la disciplina fiscal.”<sup>191</sup>

**Tabla 23: Ley de Responsabilidad Fiscal del Brasil en 2000**

Reglas de Procedimiento y Requerimientos de Transparencia	Objetivos Numéricos	Sanciones	Cláusulas de Escape
La ley expone disposiciones detalladas sobre la formulación e implementación del presupuesto y reglamenta las relaciones intergubernamentales. La ley requiere además de informes fiscales transparentes. El Gobierno tiene que presentar una breve cuenta de la ejecución presupuestaria cada dos meses y reportar sobre la administración tributaria cada cuatro meses, identificando políticas correctivas para lograr los objetivos fiscales de ser necesario	La proporción del total de gastos de personal con respecto a los ingresos netos no puede exceder el 50 por ciento para el gobierno federal, 60 por ciento para los estados y 60 por ciento para los municipios. También existen límites por rama dentro de cada nivel del gobierno. Los mandatos permanentes del gasto no pueden ser creados sin un aumento correspondiente de los ingresos o cortes permanentes	Si los gastos salariales alcanzan el 95 por ciento del techo, los aumentos salariales, en el tiempo, y nuevas contrataciones (salvo en salud, educación o seguridad social) se suspenden. En caso de que los límites de la deuda no sean cumplidos, se prohibirá que los miembros de la federación reciban transferencia voluntaria, que obtengan garantías directas o indirectas de otros miembros, y que contraten operaciones de créditos excepto los destinados al refinanciamiento de deuda en valores y a la reducción de los gastos de personal. Los	Un bajo crecimiento económico (negativo o por debajo del 1 por ciento en los cuatro trimestres previos), catástrofes nacionales, estado de sitio

<sup>190</sup> Fuente: FMI (2007) Kumar, Ter Minassian: Promoviendo la Disciplina

<sup>191</sup> Fuente: FMI (2007) Kumar, Ter Minassian: Promoviendo la Disciplina Fiscal

		funcionarios públicos pueden ser sancionados por incumplimiento a través de despidos, multas e incluso cárcel, de acuerdo a la Ley sobre Crímenes Fiscales	
--	--	--	--

Fuente: FMI (2007) Kumar, Ter Minassian: Promoción de Disciplina Fiscal

El FMI ha notado que los factores claves para el éxito de las FRLs

son:

- ✓ Amplio consenso político
- ✓ Un buen marco institucional fiscal (necesario para un buen sistema de administración financiera pública para apoyar la implementación de la ley, además de instituciones sólidas pre existentes).
- ✓ Buenas prácticas en la transparencia y la rendición, tales como una formulación clara y abierta del presupuesto, procedimientos claros de ejecución y un mecanismo/institución independiente de auditoría. Una clara responsabilidad y rendición mejora la efectividad y credibilidad de las leyes.
- ✓ La aplicación de un marco fiscal consistente a todos los niveles del gobierno para las entidades/empresas públicas que están comprometidas en actividades fiscales significativas.

## 5.2 Recaudación de ingresos no provenientes de la electricidad

Mayores ingresos del Gobierno provenientes de las ventas de electricidad en el futuro no deben generar la reducción de esfuerzos de recaudación de impuestos que el Gobierno ha estado emprendiendo. Por el contrario, Paraguay necesita continuar aumentando su proporción impositiva con respecto al PIB, que es la más baja de la región (ver la Figura 28).

Desde la reforma tributaria de 2004, el Gobierno ha triplicado su índice de recaudación de impuestos aumentando su base tributaria (formalizando su economía). Para lograr esto, el Gobierno redujo la tasa del impuesto a la renta corporativa del 30 por ciento al 10 por ciento.<sup>192</sup> El impuesto fijo del 10 por ciento que el Gobierno del Paraguay tiene actualmente como del valor agregado (con la excepción de alimentos y medicamentos), el impuesto a la renta personal y los impuestos a la renta corporativa (ver la Figura 29), además de los incentivos fiscales extensivos, hace que el Gobierno no tenga suficientes recursos disponibles para una adecuada escala de inversiones públicas en capital humano e infraestructura. No obstante, estos son los factores que los inversionistas califican en mayor medida cuando toman decisiones relativas a inversiones.

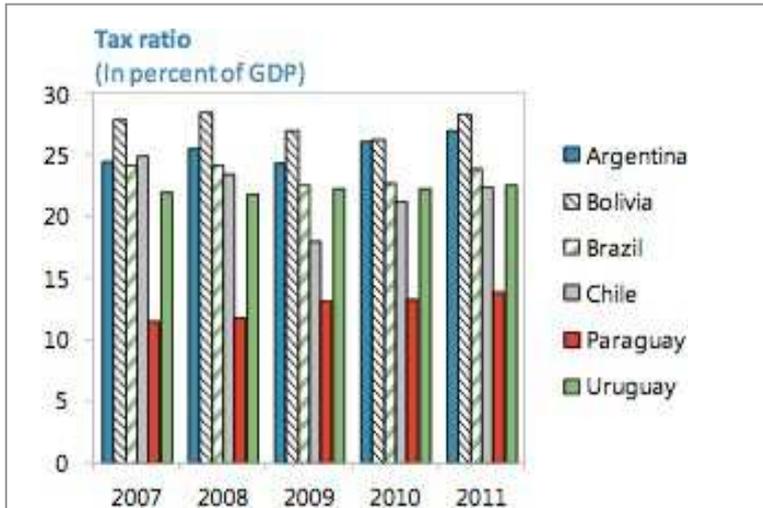
La decisión de establecer un impuesto a la renta agrícola e imponer un 5 por ciento del IVA sobre los productos agrícolas aumentará la proporción impositiva en 1 por ciento.<sup>193</sup> Con las tasas tributarias más bajas de la región y excesivos incentivos fiscales, consideramos que el Gobierno tiene cierto margen para aumentar los impuestos sin desalentar las inversiones.

<sup>192</sup> Ministerio de Hacienda (abril de 2013): Análisis y perspectiva del sistema tributario

<sup>193</sup> Análisis y perspectiva del sistema tributario – abril de 2013 – Ministerio de Hacienda

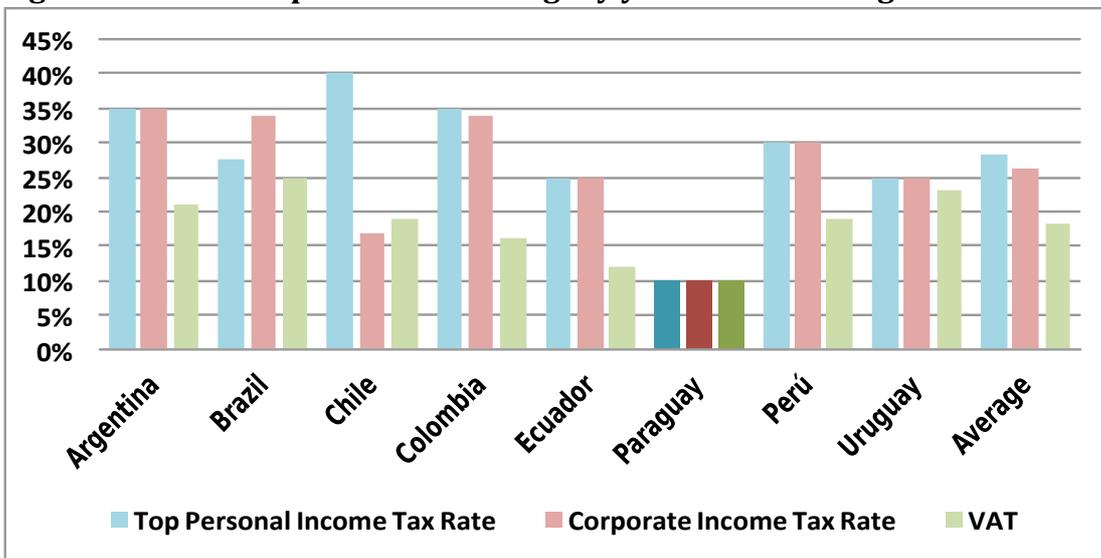
Asimismo otros medios pueden ayudar a formalizar la economía. Por ejemplo, el Gobierno podría reducir sus procedimientos burocráticos, mejorar el acceso a las finanzas y aumentar la aceptación institucional del uso de acuerdos verbales como formas de contratos.<sup>194</sup>

**Figura 28: Proporción de Impuestos con respecto al PIB en el Paraguay y en los Países Vecinos**



Fuente: FMI o 2012

**Figura 29: Tasas Impositivas en Paraguay y en los Países Regionales**



Fuente: REDIEX

Finalmente, se recomienda que los incentivos sean enmarcados en base a una estrategia industrial que exponga las metas de inversiones atractivas. No se deben proporcionar incentivos *ex ante* sin monitorear el desempeño de la inversión con respecto a la creación de empleos, valor agregado, diversificación o

<sup>194</sup> Modernización del sector informal, Victor E. Tokman. Junio de 2007, Documento de trabajo DESA No. 42

competitividad.<sup>195</sup> 10 años después de su inicio, el régimen de la Maquila<sup>196</sup> solo había creado 5.000 oportunidades de empleo. Los incentivos fiscales deben ser estrechamente monitoreados y recuperados “de firmas que no cumplan con sus compromisos de inversión o creación de empleos, requiriendo vínculos con las empresas locales.”<sup>197</sup> Paraguay podría además adoptar reglas regionales de control de incentivos como en la Unión Europea.

#### **Casilla 12: Política de Asistencia Regional de la UE que expone un máximo nivel de subsidio para cada región de la Unión Europea EU**

La UE solo permite los subsidios de mayor nivel en las regiones de menores recursos de la Unión Europea. Se prohíbe que las regiones ricas proporcionen subsidios a las compañías. Para inversiones por encima de los €50 millones, se reducen progresivamente los incentivos. Los estados han reportado con anticipación a la Comisión, que aprobarán o desaprobarán un subsidio propuesto. Como resultado, el miembro de la UE manifiesta que se le ha otorgado subsidios mucho menores que los Estados Unidos por inversiones similares. Por ejemplo, Hyundai recibió un subsidio de US\$ 117.000 por empleo del Gobierno de Alabama en 2002. Eso se compara con un subsidio de US\$ 75.000 por empleo de la República Checa en 2007.<sup>198</sup>

Existe, en síntesis, espacio para aumentar impuestos a fin de invertir en infraestructura y capital humano. Estas inversiones son primordiales para un crecimiento inclusivo sustentable y la diversificación de la economía.

### **5.3 Una estrategia de planificación**

Para orientar futuras inversiones del Gobierno y alinearse con/coordinar los objetivos y actividades más allá del sector de la energía, un plan de desarrollo a largo plazo podría ser preparado. Dicho plan contendría la visión del lugar donde el Paraguay tiene como objetivo estar en 20 años, con claras metas para todos los aspectos de importancia para el pueblo paraguayo, incluyendo educación y capacitación, salud, igualdad social, medio ambiente, desarrollo económico y desarrollo de infraestructura. Los planes departamentales/municipales y las estrategias específicas de sectores (incluyendo aquellas planteadas en este informe – energía, industria y medio ambiente) deben ser alineadas con la estrategia global de desarrollo a largo plazo.

---

<sup>195</sup> (Masi y Ruiz Díaz, Lineamientos para una Estrategia de Crecimiento Económico Inclusivo)  
<sup>192</sup><http://www.ultimahora.com/notas/424485KMaquilaKavanzaKcomoKmotorKdeKinversionKyK>  
generación de empleo

<sup>196</sup> <http://www.ultimahora.com/notas/424485KMaquilaKavanzaKcomoKmotorKdeKinversionKyK>  
generación de empleo

<sup>197</sup> “Kenneth P. Thomas, ‘Incentivos de Inversión y la competencia global con respecto al capital,’ (Perspectivas de FDI (inversión extranjera directa) de Columbia, No. 54, 30 de diciembre de 2011.

<sup>198</sup> “Kenneth P. Thomas, ‘Incentivos de Inversión y la competencia global con respecto al capital,’ (Perspectivas de FDI (inversión extranjera directa) de Columbia, No. 54, 30 de diciembre de 2011.

Con la subdivisión de las metas en cronogramas más cortos de tiempo y el cálculo de los costos de las inversiones necesarias para lograr estas metas, será claro cuales tasas impositivas son necesarias para financiar dicho plan de desarrollo. Un Marco de Gastos a Mediano Plazo (MTEF) puede servir como herramienta para dicho ejercicio.<sup>199</sup> Un MTEF es utilizado para “pronosticar el paquete global de recursos [en base a metas fiscales, ingresos estimados y obligaciones financieras], y asignar el gasto entre sectores para el mediano plazo de acuerdo a las prioridades de las políticas expuestas en [a]un plan de cinco años.”<sup>200</sup> Los MTEFs hacen posible la planificación y elaboración de presupuestos de años múltiples, que casi la mayoría de las principales estrategias de inversión pública<sup>201</sup> requieren para su diseño e implementación, y para su éxito. Los objetivos de un MTEF son:

- *Un mejor equilibrio macroeconómico, especialmente disciplina fiscal*
- *Mayor predictibilidad presupuestaria para ciertos gabinetes ministeriales*
- *Uso más eficiente de los recursos públicos*
- *Mayor responsabilidad política y rendición de cuentas con respecto a los resultados del gasto público a través de procesos más legítimos de toma de decisiones y una mayor credibilidad de la toma de decisiones presupuestarias (restricción política).<sup>202</sup>*

Un MTEF solo es creíble y significativo si el mismo es integrado en el proceso de planificación y de elaboración del presupuesto. El primer paso es definir una estrategia sectorial integrada para realizar las prioridades de un plan de 5 años y luego determinar que inversiones públicas son necesarias para lograr las prioridades. Dichas inversiones públicas deben ser costeadas a fin de determinar la asignación de los recursos necesarios (por sector y entre los gastos de capital y los gastos recurrentes) en un esquema de tiempo a mediano plazo. En base a estos planes costeados, el Gobierno determina las asignaciones sectoriales, que a su vez llegan a ser la guía y los techos presupuestarios para los programas y presupuestos

---

<sup>199</sup> Párrafo adaptado de Lisa Sachs y Perrine Toledano, con Susan Maples, Desarrollo en base a Recursos en la Cuenca Inferior de Zambezi (junio de 2011), <http://www.vcc.columbia.edu/content/zambezi-valley-development-study>.

<sup>200</sup> “Ocupándose de las Brechas: Estrategias Integrativas de Reducción de la Pobreza y Presupuestos para la Responsabilidad y Rendición Local de Cuentas”, Banco Mundial et al, Abril 2007, p. 96

<sup>201</sup> “Aunque los presupuestos anuales pueden ser suficientes para los gastos anuales del consumo, las estrategias de inversión pública requieren de un número de consideraciones de mediano a largo plazo: a) el rendimiento social estimado sobre varias clases de inversiones a mediano plazo, b) la capacidad del gobierno de llevar a cabo un programa de inversión pública de años múltiples, c) los posibles costos excesivos de administración de las inversiones públicas si los mismos están demasiado concentrados en el mismo lapso de tiempo (por lo que se refiere a supervisión, administración, etc.), d) los peligros de iliquidez si programas de inversión pública de gran envergadura son emprendidos simultáneamente sin una planificación adecuada de gastos a mediano plazo, y (e) las operaciones y mantenimiento escondidos (O&M) de mediano a largo plazo relacionados con las inversiones de capital.” Lisa Sachs y Perrine Toledano, con Susan Maples, Desarrollo en base a los Recursos en la Cuenca Inferior de Zambezi (junio de 2011) <http://www.vcc.columbia.edu/content/zambezi-valley-development-study>.

<sup>202</sup> Philippe Le Houerou y Robert Taliencio, “Marcos de Gastos a Mediano Plazo: Del Concepto a la Práctica. Lecciones Preliminares del África”, “Documento de Trabajo de la Región del África Serie No. 28, febrero de 2002.

de los sectores en el mediano plazo<sup>203</sup> El presupuesto anual sería efectivamente el primer año del MTEF, y los años más lejanos del MTEF orientarían las asignaciones presupuestarias en años posteriores. Esto no solo trae coherencia al proceso de planificación y de elaboración de presupuestos, sino también hace que las decisiones relativas a la asignación de los presupuestos sean más responsables, transparentes y predecibles.<sup>204</sup>

## 5.4 Resumen de Resultados y Recomendaciones

1. A fin de administrar el aumento de los ingresos en concepto de electricidad de manera más eficiente, mejores sistemas de administración de ingresos necesitan ser establecidos que garanticen la transparencia y proporcionen oportunidades de monitoreo a nivel centralizado y descentralizado. El destino del gasto en infraestructura y capital humano a partir de las exportaciones de electricidad, tales como la FONACIDE y Fondos de Programas Sociables, es encomiable pero necesita ser realizado de un modo transparente a fin de garantizar los pesos y contrapesos. El requerimiento de planes locales de desarrollo; la publicación de estos planes, contratos y fondos online; y recompensando a los gobiernos departamentales/municipales por una mejor recaudación de impuestos y la exitosa implementación de proyectos podría ayudar a reducir las ineficiencias a nivel descentralizado.
2. A nivel central, se recomienda que los ingresos sean gastados principalmente en inversiones públicas de salud, educación, e infraestructura. Paraguay paga a sus funcionarios públicos salarios relativamente elevados, pero no obtiene los beneficios de servicios de administración pública de calidad. La Ley de Responsabilidad Fiscal actualmente considerada por el Gobierno abordará en parte esta cuestión y conducirá a políticas fiscales más predecibles y creíbles, mejorará el gobierno y la transparencia, y creará un mayor compromiso entre las instituciones gubernamentales a fin de mejorar la disciplina fiscal. Un aumento de los ingresos en concepto de electricidad en el futuro no disuadirá al Gobierno de sus esfuerzos en aumentar la recaudación de impuestos. Por el contrario, estos deben ser aumentados de tal modo a que el Gobierno pueda gastar en infraestructura y capital humano – dos áreas en que el mismo se desempeña en forma relativamente pobre en comparación a los países vecinos.
3. Para orientar el gasto del Gobierno, recomendamos que el Paraguay adopte un plan estratégico a 20 años para el país, que puede ser desarrollado en

---

<sup>203</sup> Philippe Le Houerou y Robert Taliencio, “Marcos de Gastos a Mediano Plazo: Del Concepto a la Práctica. Lecciones Preliminares del África,” Documento de Trabajo de la Región del África Serie No. 28, febrero de 2002.

<sup>204</sup> Párrafo adaptado de Lisa Sachs y Perrine Toldano, con Susan Maples, Desarrollo en base a los Recursos en la Cuenca Inferior de Zambezi (junio de 2011).<http://www.vcc.columbia.edu/content/zambezi-valley-development-study>!

estrecha cooperación con las comunidades públicas y expertos. Se deben establecer metas para todos los aspectos de importancia para el pueblo paraguayo, incluyendo educación y capacitación, salud, igualdad social, infraestructura, el medio ambiente y el desarrollo económico. Un Marco de Gastos a Mediano Plazo puede ser utilizado para orientar una planificación coherente con el proceso de elaboración del presupuesto, y tomar decisiones más responsables transparentes y predecibles con respecto a la asignación presupuestaria.

## ANEXO A: Ventajas y Barreras Comparativas del Paraguay con respecto al Desarrollo Sustentable

Aunque el informe se centra principalmente en el sector de la electricidad, existe todo un grupo de variables económicas e institucionales que determinarán el atractivo del país desde la perspectiva de los inversionistas. Este anexo tiene por objeto proporcionar una visión general de las ventajas comparativas más importantes que el Paraguay tiene para ofrecer y las barreras que están reteniendo el desarrollo.

### *Perspectiva económica positiva*

Con un PIB de US\$41.1 mil millones, <sup>205</sup> Paraguay es la tercera economía más pequeña de Sudamérica. El país fue testigo de índices significativos de crecimiento económico entre 2004 y 2008, durante cuyo tiempo la economía creció a un índice promedio del 4.6 por ciento, que representa el mayor aumento del PIB en tres décadas. En 2009 el PIB se contrajo como resultado de una severa sequía que afectó al sector agrícola. Luego de la recuperación en 2010, la economía frenó nuevamente en 2011 y se contrajo ligeramente en 2012.<sup>206</sup> Mucho de la expansión y volatilidad del PIB del Paraguay puede explicarse por los precios de los productos, ya que el país es un exportador neto de productos agrícolas.<sup>207</sup> En 2011 las exportaciones agrícolas dieron cuenta de aproximadamente el 42 por ciento de su total de ingresos por exportaciones de US\$ 5.5 mil millones (ver la Figura 30). Como una economía relativamente abierta (índice de apertura económica del 66 por ciento <sup>208</sup>), pero no suficientemente diversificada, el país se expone a oscilaciones de precios de los productos, condiciones climáticas y otros factores externos que se encuentran fuera del control del Gobierno.

---

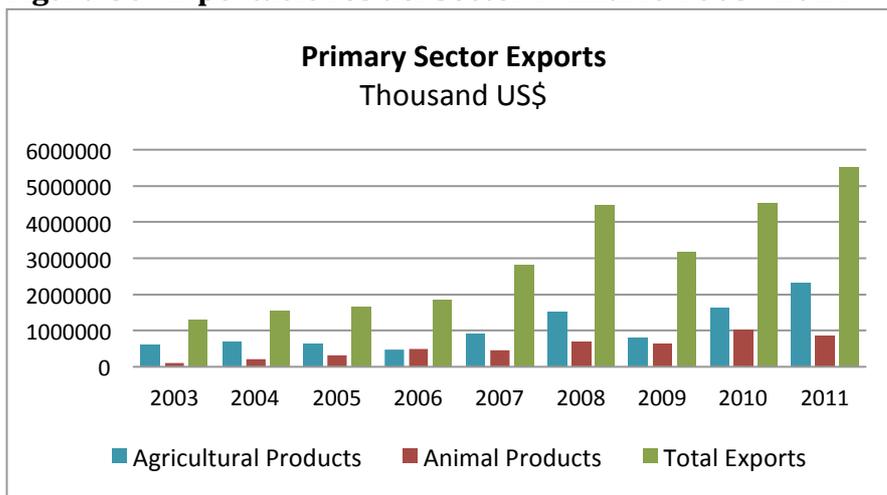
<sup>205</sup> Paridad del poder adquisitivo del PIB

<sup>206</sup> Banco Central (2012) Cuentas Nacionales del Banco Central del Paraguay (2012)

<sup>207</sup> Banco Mundial. Proyecto de Fortalecimiento del Sector Energético. Documento de Evaluación del Proyecto, Unidad de Gestión de Países del Departamento de Desarrollo Sustentable para Argentina, Paraguay y Uruguay, Banco Mundial, Washington: Banco Mundial, 2010

<sup>208</sup> CBP (2011) medido como porcentaje de las exportaciones más las importaciones sobre el PIB

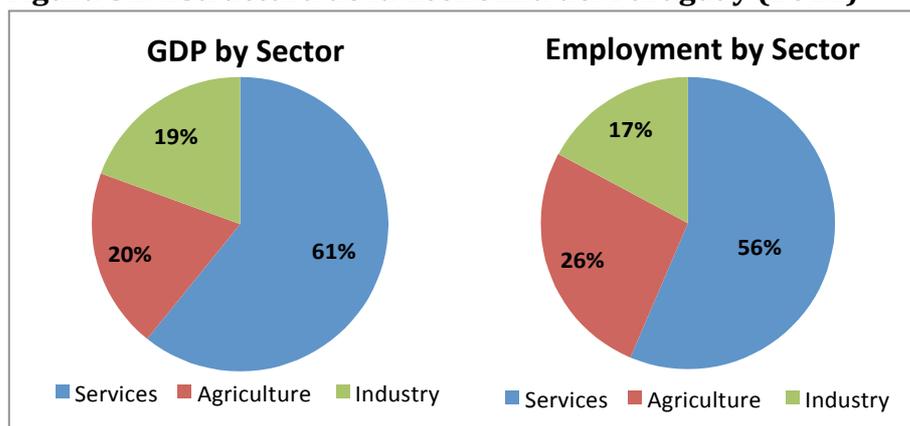
**Figura 30: Exportaciones del Sector Primario 2003 –2011**



Fuente: Banco Central del Paraguay

El sector de los servicios (incluyendo al Gobierno) es el principal contribuyente para el PIB del Paraguay y proporciona además la porción más amplia de oportunidades de empleo según lo observado en la Figura 31. Esto puede ser ampliamente remontado a la economía abierta del Paraguay, que ha creado varios empleos del sector comercial. Aunque el sector agrícola ha observado un cambio de agricultura a pequeña escala para subsistencia a un sistema más mecanizado, la misma aún emplea al 26 por ciento de la población<sup>209</sup> (de un 45 por ciento en 2005<sup>210</sup>). El sector industrial continúa siendo pequeño, pero se ha expandido en años recientes (índice de crecimiento del 6.5 por ciento en 2010 <sup>211</sup>). El procesamiento de alimentos y bebidas conforman la porción más amplia del sector industrial con el procesamiento de madera, textiles, productos farmacéuticos, y pieles también de importancia.<sup>212</sup>

**Figura 31: Estructura de la Economía del Paraguay (2012)**



Fuentes: CIA, DGEEC

<sup>209</sup> Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (2011) Encuesta Permanente de Hogares

<sup>210</sup> Perfil de país del Paraguay. Biblioteca de la División de Investigación Federal del Congreso (octubre de 2005)

<http://lcweb2.loc.gov/frd/cs/profiles/Paraguay.pdf>

<sup>211</sup> Agencia Central de Inteligencia

<sup>212</sup> Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (2011) Censo Económico Nacional

Existe una discordancia entre la oferta y la demanda de empleos. Varias capacidades técnicas y de ingeniería no existen en el país para llenar la demanda de nuevas inversiones que vendrán. El índice oficial de desempleo fue del 5.6 por ciento en 2011 con 181.000 personas en búsqueda activa de un empleo. 21.9 por ciento estaban sub empleados,<sup>213</sup> por debajo del 26.6 por ciento en 2007.

Los datos referentes a la estructura formal de la economía deben ser analizados con cuidado, ya que el Paraguay tiene un sector informal relativamente amplio. De acuerdo al Banco Mundial, el 75.3 por ciento de las firmas del Paraguay reportaron tener competidores informales o no registrados.<sup>214</sup> En 2010 “las prácticas del sector informal” fueron indicadas como el mayor obstáculo para las inversiones,<sup>215</sup> y se considera que un amplio porcentaje de la población trabajadora paraguaya está empleada de manera informal.<sup>216</sup>

La perspectiva a mediano plazo es positiva. El FMI proyecta que los índices de crecimiento sean del 8.5 por ciento en 2013 y de aproximadamente 4.7 por ciento durante los próximos cuatro años. Se espera que esta expansión económica ocurra con índices de inflación por debajo del 5 por ciento de objetivo y acompañada de una creciente inversión extranjera directa y una deuda del Gobierno en descenso.<sup>217</sup>

### ***Competitividad Laboral***

Paraguay tiene una fuerza laboral relativamente de bajo costo, joven y capacitada<sup>218</sup>. De acuerdo a los datos del último censo, el 75 por ciento de los paraguayos son menores de 40 años<sup>219</sup> y 31.4 por ciento se encuentran entre los 20 y 40 años de edad. Esto representa la población trabajadora de menor edad de Sudamérica.<sup>220</sup> Se espera que esta tendencia continúe en la medida en que el Paraguay tenga el índice regional más elevado de crecimiento de la población del 1.26<sup>221</sup>.

---

<sup>213</sup> Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (2011) Encuesta Permanente de Hogares

<sup>214</sup> Banco Mundial Panorama del Ambiente Comercial para el Paraguay K <http://rru.worldbank.org/besnapshots/BecpProfilePDF.aspx?economy=paraguay!>

<sup>215</sup> <http://www.enterprisesurveys.org/Reports>

<sup>216</sup> Masi, Fernando. "Sector Informal y Cuentapropismo en el Paraguay." CADEP. 2002.

[http://www.cadep.org.py/uploads/2012/10/SectorKinformalKyKcuentapropismoKenKelKParaguay\\_OFM.pdf](http://www.cadep.org.py/uploads/2012/10/SectorKinformalKyKcuentapropismoKenKelKParaguay_OFM.pdf)

<sup>217</sup> FMI (2012) Artículo IV Misión

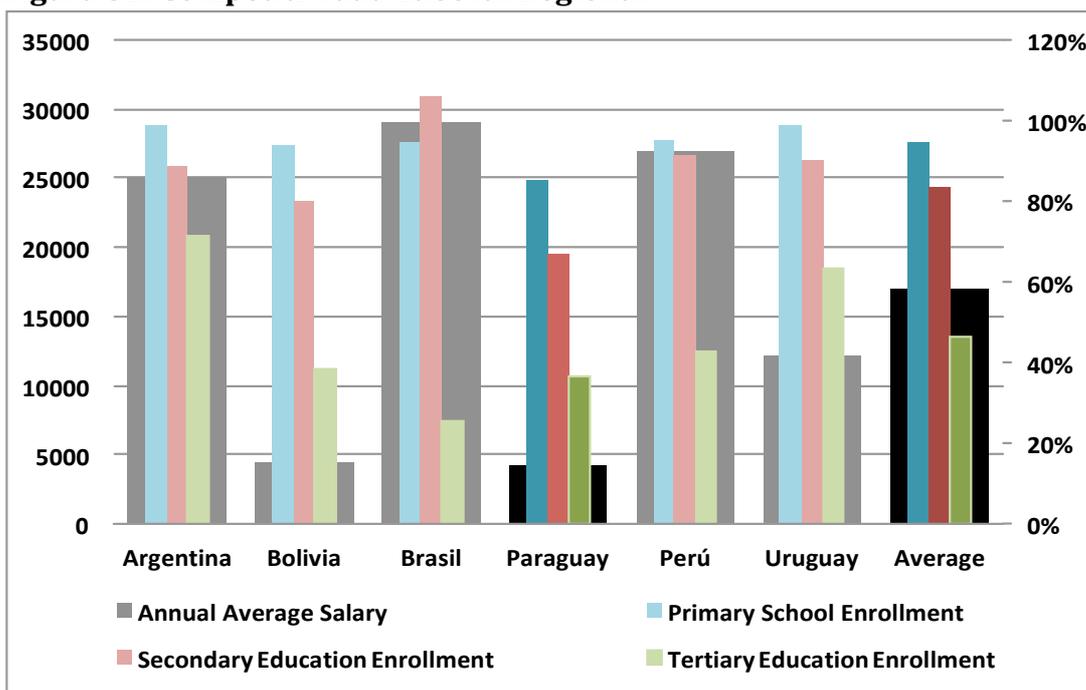
<sup>218</sup> Reunión con la Unión Industrial Paraguaya

<sup>219</sup> Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos

<sup>220</sup> REDIEX

<sup>221</sup> Agencia Central de Inteligencia

**Figura 32: Competitividad Laboral Regional**



Fuentes: Informe Global sobre Salarios del ILO 2012o13, Informe sobre Competitividad Global del WEF 2012o13, Libro de Hechos Mundial / Encuesta sobre Salarios Promedio de la CIA.

La Figura 32 compara el salario promedio del Paraguay y los índices de inscripción escolar con los de los países de la región. Estos dos indicadores pueden ser utilizados para obtener una idea o una competitividad laboral relativa. El salario promedio brinda una indicación del costo por persona empleada y los índices de inscripción pueden ser utilizados como una variable sustitutiva para la productividad. Aunque la fuerza laboral del Paraguay es relativamente de bajo costo, la misma también es menos capacitada que la de los países vecinos. De acuerdo a la Encuesta de Empresas del Banco Mundial de 2010<sup>222</sup> “Una Fuerza Laboral inadecuadamente educada” fue indicada como el segundo mayor obstáculo para que las firmas inviertan en el Paraguay. Asimismo, una proporción relativamente elevada del salario mínimo con respecto al valor agregado promedio por trabajador (50 por ciento en comparación a un promedio del 32 por ciento en América Latina), elevadas barreras para la contratación y despido de empleados (los períodos de notificación son dos veces tan largos que el promedio regional) y una rigidez sustancial de horas (tales como días de salidas anuales pagadas – un tercio superior a los del promedio regional,<sup>223</sup> son los mayores obstáculos para los inversionistas.

Dado que los costos laborales regionales son significativamente superiores, Paraguay se beneficiaría de una mejor educación y capacitación de su fuerza laboral, aunque esta venga a expensas de salarios un poco más elevados. Se considera que el rendimiento marginal de la educación en el Paraguay se encuentra entre los mayores de América Latina,<sup>224</sup> y la inversión en capital

<sup>222</sup> <http://www.enterprisesurveys.org/Reports>

<sup>223</sup> FMI (2012) Artículo IV Informe sobre Consulta

<sup>224</sup> ADB (2008), “Dolores crecientes. Restricciones vinculantes de la Inversión Productiva en América Latina”, Washington, D.C.

humano es primordial para la diversificación de la economía. El hecho de abordar la rigidez del mercado laboral incentivará a las compañías la contratación y la creación de competencia entre el mercado laboral.

### ***Mercados Regionales***

Aunque el hecho de encontrarse rodeado por las dos economías más grandes de la región hace que el Paraguay sea dependiente de la dinámica política y comercial de los países vecinos, ello también presenta una oportunidad de actuar como un centro logístico que conecta la red regional de transporte, electricidad y telecomunicaciones. El acuerdo de libre comercio del Mercosur<sup>225</sup> debe actuar como un mayor incentivo para los inversionistas que están buscando acceder al mercado regional.

El Mercosur ya es el mercado más importante para las exportaciones paraguayas – el 55 por ciento de los productos agro industriales y el 88 por ciento de los productos de manufactura fueron a estos países.<sup>226</sup> El acuerdo del mercado común implica la libre circulación de bienes, servicios y factores de producción a través de la eliminación de leyes de aduana y restricciones no arancelarias entre los estados miembros. El mismo tiene una política comercial común relativa a los estados no miembros <sup>227</sup> e impone un arancel externo común para la mayoría de los productos.<sup>228</sup>

La decisión del Mercosur 01K2004 referente a los acuerdos de origen proporciona al Paraguay ventajas especiales relativas a los otros miembros: aunque a las industrias de países no miembros que deseen establecerse en uno de los países del Mercosur (teniendo por ello sus productos etiquetados como de origen del Mercosur) se les permita importar no más del 40 por ciento de los insumos de producción de fuera del Mercosur, las compañías extranjeras que se establezcan en Paraguay pueden importar hasta el 60 por ciento de los insumos de producción del exterior, haciendo más fácil adquirir el *origen* del Paraguay con relación a los otros países miembros.<sup>229</sup>

Cada país puede presentar una lista de exención de productos que no están cubiertos en base al arancel externo común. La lista de exención ha estado sujeta a reclamos y modificaciones a través de los años. Al 2012, se permite que Brasil y Argentina exima hasta 200 productos, mientras que Uruguay y Paraguay tienen 225 y 649 productos exentos respectivamente.<sup>230</sup> Esto ha creado una *triangulación comercial*, por la cual las compañías paraguayas importan los productos a un arancel bajo y luego los reexportan dentro del Mercosur. De acuerdo a la Unión

---

<sup>225</sup> Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay, Uruguay y Venezuela son estados miembros, mientras que Chile, Colombia, Ecuador y Perú son países no miembros asociados.

<sup>226</sup> Masi, Fernando, y Francisco Ruiz Díaz. "Lineamientos para una Estrategia de Crecimiento Económico Inclusivo." *Paraguay Debate*. 12 de diciembre, 2012.

<http://paraguaydebate.org.py/?p=672>

<sup>227</sup> Mercosur 2013

<sup>228</sup> Oficina de Tejidos y Vestimentas de los EUA US

<sup>229</sup> Fuente: REDIEX

<sup>230</sup> Periódico La Nación *Paraguay*. 1 de julio, 2012.

<http://www.lanacion.com.py/articulo/78833KmercursosKhabilitoKnuevaKlistaKdeKexcepcionesK.html>

Industrial Paraguaya (UIP), una excesiva dependencia de este modelo ha contribuido a la desindustrialización en años recientes.<sup>231</sup>

Para llegar a ser un centro logístico, Paraguay necesitará invertir en infraestructura. De acuerdo al FMI, la inversión en infraestructura es baja por los estándares regionales (por debajo del 19 por ciento del PIB) y amplias deficiencias en infraestructura básica (a saber, puertos, transporte fluvial, servicios públicos, caminos) han aumentado los costos de producción a los inversionistas y consecuentemente perjudican las perspectivas del crecimiento.<sup>232</sup>

La UIP estimó los costos de una conectividad pobre de infraestructura (especialmente la conectividad de rutas) que asciende a un equivalente del 4.3 por ciento del PIB nacional en 2006.<sup>233</sup>

La sobrecarga de camiones y la red logística ineficiente han motivado que el Gobierno prepare planes de infraestructura, que tienen por objeto conectar caminos y vías férreas con grupos industriales y de vías fluviales. Para financiar estas inversiones, el Gobierno prevé sociedades público privadas, para las cuales primero se necesitará aprobar una legislación apropiada.

### ***Acceso de bajo costo a la electricidad***

La falta de infraestructura eléctrica, apagones constantes, y elevadas pérdidas en la red significa que el sector de la electricidad actualmente es una restricción en lugar de una ventaja comparativa. No obstante, si el Gobierno implementa el Plan Maestro y aborda los problemas identificados en el Capítulo 1 del presente informe, un acceso a electricidad limpia y confiable a precios competitivos llegará a ser una significativa ventaja comparativa en comparación a los países vecinos donde las tasas arancelarias son más elevadas y probablemente aumenten aún más en el futuro.

### ***Incentivos Fiscales***

Aunque se podría argumentar que los incentivos fiscales proporcionados compañías orientadas a la exportación constituye una ventaja comparativa, esto no ha sido analizado en el contexto Paraguay y “el balance de pruebas de los países en desarrollo sugiere que los incentivos fiscales no contrarresta de manera efectiva las condiciones no atractivas del clima de inversiones”.<sup>234</sup>

El reglamento de la Maquila *ley 60/90*<sup>235</sup> <sup>236</sup>son los incentivos más prominentes para las compañías orientadas a las exportaciones<sup>237</sup>. La maquila es un sistema de

---

<sup>231</sup> Unión Industrial Paraguaya

<sup>232</sup> FMI (2012) Artículo IV Informe sobre Consulta

<sup>233</sup> [http://www.uip.org.py/c/document\\_library/get\\_file?uuid=3ad38a38K4bbbcK4e46K9950K28ae8e56dfec&groupId=10192](http://www.uip.org.py/c/document_library/get_file?uuid=3ad38a38K4bbbcK4e46K9950K28ae8e56dfec&groupId=10192)

<sup>234</sup> Banco Mundial (2009) Incentivos e Inversiones: Evidencias e Implicancias de Políticas

<sup>235</sup> La Ley 60/90 ha sido modificada por la Ley No. 2421/04 – disponible en

[http://www.mic.gov.py/v1/sites/172.30.9.105/files/ley2421\\_incidencia\\_ley6090.pdf](http://www.mic.gov.py/v1/sites/172.30.9.105/files/ley2421_incidencia_ley6090.pdf)

<sup>236</sup> (REDIEX)

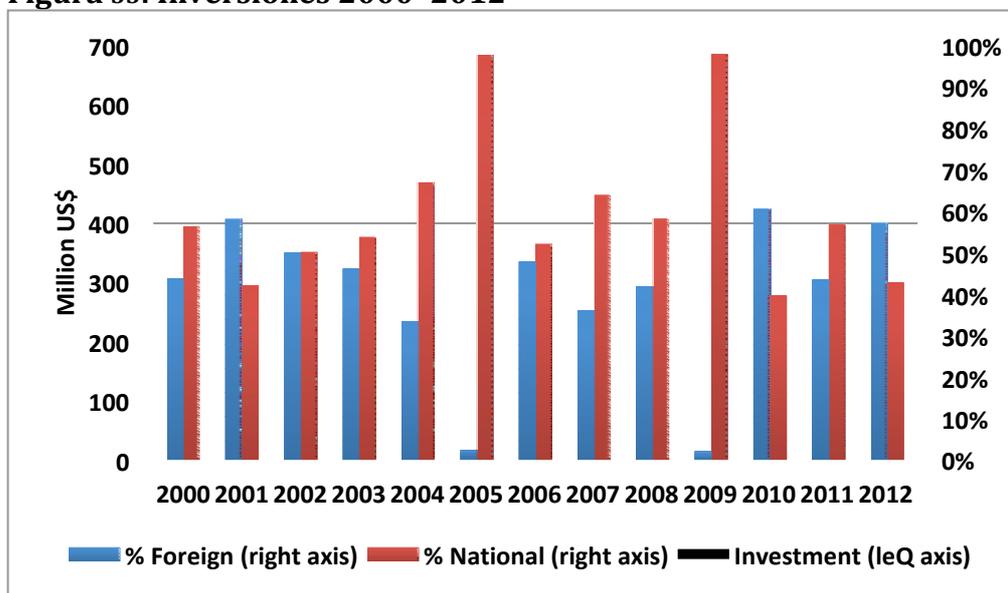
producción por la cual las subsidiarias de firmas internacionales pueden ubicarse en el Paraguay para producir bienes y servicios que son exportados a las oficinas centrales en el exterior. Las maquilas no pagan aranceles sobre los bienes de capital, materia prima o insumos. Se cobra solo un 1 por ciento de impuesto sobre el volumen de negocios.

De manera similar, la *ley 60/90* implica que las compañías nacionales y extranjeras que invierten en el Paraguay son exentas de pagar aranceles sobre bienes de capital y el IVA sobre bienes de capital adquiridos localmente. Asimismo, no se paga ningún impuesto sobre los dividendos o transferencias<sup>238</sup>.

La Figura 33 y 34 presentan los flujos de inversión relacionados con los reglamentos 60/90. Ambas cifras revelan tendencias irregulares de inversión durante la última década, con una tendencia ascendente a partir de 2010. La creación de empleos no ha crecido tan fuertemente como los flujos de inversiones, sugiriendo que inversiones de mayor envergadura han sido realizadas recientemente y no han creado varias oportunidades de empleo.

La economía del Paraguay se ha estado beneficiando de los restos de los incentivos fiscales a ser analizados. El aumento reciente de inversiones podría ser un resultado de costos crecientes de producción en Brasil y un ambiente comercial decreciente en Argentina, en lugar de un incentivo impositivo en si del Paraguay. Dicho análisis debe ser priorizado a fin de asegurarse de que el equilibrio correcto llegue entre los ingresos del Gobierno y un marco fiscal que atraiga a los inversionistas al país.

**Figura 33: Inversiones 2000–2012**

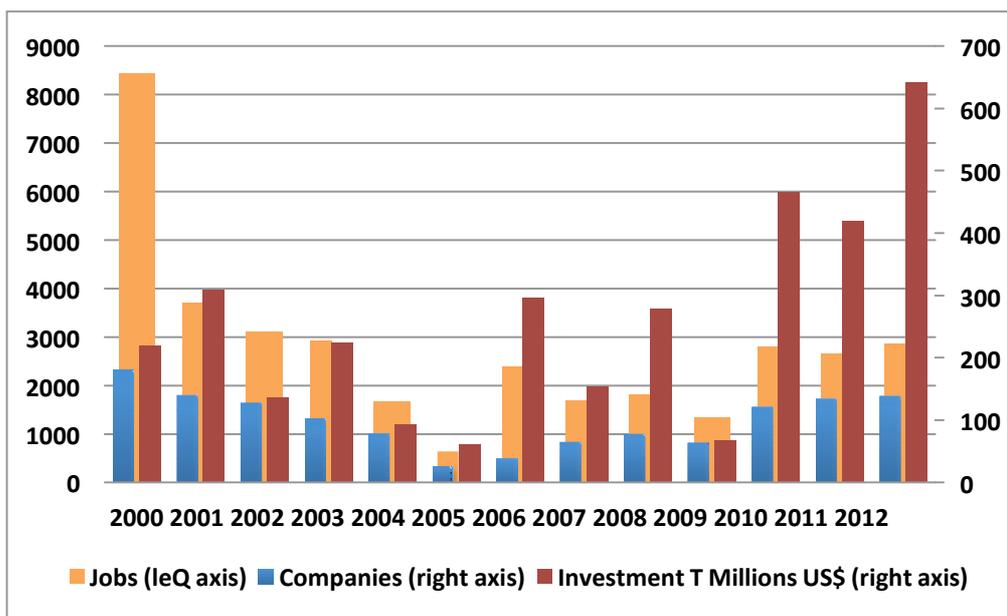


Fuente: REDIEX

<sup>237</sup> Existen otros incentivos, incluyendo zonas francas, regímenes especiales para minas, energía, bosques y exportaciones.

<sup>238</sup> (REDIEX)

**Figura 34: Inversiones, Empleos y Número de Compañías 2000 – 2012**

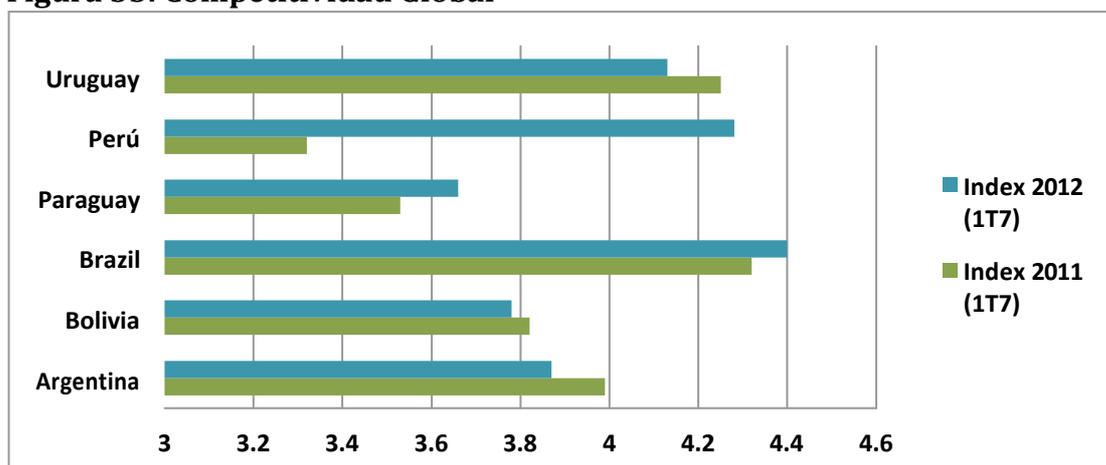


Fuente: REDIEX

### Índices globales de competitividad

Paraguay se clasifica 116to de 144 países en el índice de Competitividad del Foro Económico Mundial<sup>239</sup> y ha aumentado en seis posiciones en comparación al año pasado según lo observado en la Figura 35. Aunque el mismo se beneficie de un ambiente económico estable, sus instituciones, infraestructura e índices de salud y educación baja el índice global.

**Figura 35: Competitividad Global**



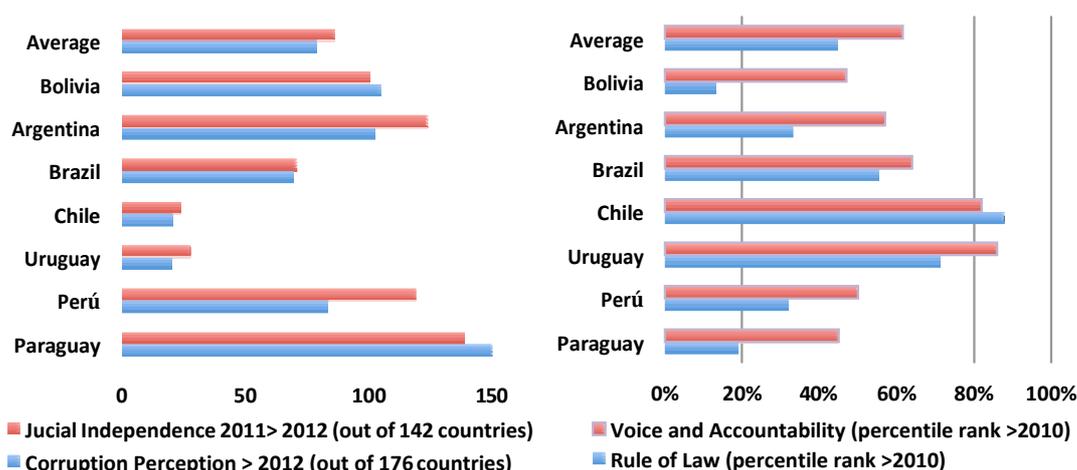
Fuente: Informes sobre Competitividad Global del Foro Económico Mundial 2011o12 & 2012o13.

<sup>239</sup> El índice utiliza 12 indicadores para medir la competitividad: instituciones, infraestructura, ambiente macroeconómico, salud y educación primaria, educación superior y capacitación, eficiencia del mercado de bienes, eficiencia del mercado laboral, desarrollo del mercado financiero, preparación tecnológica, magnitud del mercado, sofisticación comercial, innovación.

De acuerdo al informe sobre Competitividad del Foro Económico Mundial, Paraguay actualmente se encuentra en la segunda etapa de su desarrollo y “debe comenzar a desarrollar procesos más eficientes de producción y un aumento de la calidad de los productos en la medida en que los salarios hayan aumentado y los mismos no puedan aumentar los precios”<sup>240</sup>. El informe prosigue explicando que los conductores durante esta segunda etapa son una mejor educación y capacitación, un mercado laboral de buen funcionamiento, un mercado financiero desarrollado, la capacidad de emplear los beneficios de tecnologías existentes y acceso a los mercados.

En el frente institucional, los índices de transparencia internacional demuestran que Paraguay se está desempeñando peor que el promedio regional con referencia a los indicadores de independencia judicial, percepción de corrupción, voz y rendición de cuentas y estado de derecho.

**Figuras 36 y 37: Índices de Transparencia y de Rendición de Cuentas para el Paraguay y los Países Regionales**



Fuente: Transparencia Internacional

<sup>240</sup> [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GlobalCompetitivenessReport\\_2012K13.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2012K13.pdf)

## ANEXO B: Mapeo del Marco Legal para las Inversiones

### I. Constitucional<sup>241</sup>

- Art. 7. Derecho a un ambiente saludable

Establece el derecho fundamental de habitar en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, y el interés público en la preservación, conservación y mejora del medio ambiente.

- Art. 8. Protección del Medio Ambiente

Establece que las leyes reglamentarán cualquier actividad que probablemente generen un impacto en el medio ambiente; que crímenes ambientales serán definidos y castigados por las leyes; y que cualquier daño al medio ambiente conllevará la obligación de reparar e indemnizar.

- Art. 64. Propiedad Comunitaria

Establece el derecho de la población indígena a la propiedad comunitaria de tierras, que será gratuitamente proporcionada por el Estado. Las tierras serán indivisibles y no susceptibles a confiscaciones, transferencias, prescripciones o cualquier derecho contractual.

- Art. 86. Derechos Laborales

Los derechos laborales no pueden ser suspendidos.

- Art. 87. Empleo

El Estado promulgará políticas a fin de promover el desarrollo profesional. Se dará preferencia a los empleados nacionales.

- Art. 88. Discriminación.

No se permitirá la discriminación bajo ninguna circunstancia.

- Art. 107. Libre Competencia

Garantiza un libre mercado sin monopolios e igualdad de tratamiento en las actividades comerciales.

- Art. 109. Propiedad privada

Garantiza la propiedad privada dentro de los límites establecidos por las leyes, teniendo en cuenta su función social. Se pagará una compensación en caso de expropiación.

- Art. 179. Impuestos

Los impuestos serán aplicados por las leyes y establecidos de acuerdo a principios económicos y sociales justos, además de seguir políticas que favorezcan el desarrollo nacional.

---

<sup>241</sup> Esta es una amplia descripción de las descripciones pertinentes contenidas en la Constitución paraguaya.

- Art. 276. Defensor del Pueblo

El Defensor del Pueblo es un comisionado parlamentario cuyas funciones son la defensa de los derechos humanos, la investigación de los reclamos populares y la implementación del interés común.

- Art. 283. Contraloría General de la República

La Contraloría General de la República está a cargo de controlar las actividades económicas y financieras del Estado, los Departamentos y Municipios.

La Constitución expone los principios generales sobre los cuales se fundamenta el marco legal paraguayo. Las disposiciones constitucionales no son autónomas en su aplicación ya que requieren de otras disposiciones (creadas por ley, decreto o resoluciones administrativas) a fin de reglamentar la aplicación. Los principios constitucionales son pertinentes en la medida en que la validez de cualquier otro acto normativo estaría sujeto a su cumplimiento dentro de los mismos.

## II. Administrativo

### A. Contrataciones Públicas

- La Ley N° 2051/02, “De Contrataciones Públicas”

Establece el marco general de las Contrataciones Públicas.

- **Ley N° 3439/07, “Que modifica la Ley No. 2051/02 ‘De Contrataciones Públicas’ y Establece la Carta Orgánica de la Dirección Nacional De Contrataciones Públicas”**

Modifica algunas disposiciones de la Ley N° 2051/02, que establece el marco general de las Contrataciones Públicas; crea la *Dirección Nacional de Contrataciones Públicas* (DNCP)<sup>242</sup> y establece sus estatutos.

- **Decreto N° 21909/03, “Por el cual se reglamenta la Ley N° 2051/03 ‘De Contrataciones Públicas’”**

Proporciona disposiciones específicas para la aplicación de la Ley No. 2051/02.

### B. Finanzas Públicas

- Ley N° 1535/99

Establece el marco legal para la elaboración y ejecución del presupuesto nacional, que, de acuerdo a las leyes, debe incluir todos los ingresos y gastos de todo el Estado y de las entidades estatales.

### C. Registro Público (Tierras)

- Ley N° 879/81 “Código De Organización Judicial”

Reglamenta la mayoría de los Registros Públicos, entre ellos el registro con respecto a la propiedad de las tierras.

- Ley N° 2424/2004 “Servicio Nacional De Catastro”

---

<sup>242</sup> La DNCP supervisa todos los procesos de licitaciones a contratarse con el Estado o con las entidades estatales.

Crea y reglamenta el *Servicio Nacional de Catastro*, una sucursal gubernamental que mantiene un registro de las tierras paraguayas.

#### **D. Municipal**

- Ley N° 3966/10 “Orgánica Municipal”

Establece el marco general aplicable a todos los municipios. El mismo establece los estándares generales para la zonificación, construcción, impuestos, protección ambiental, planificación urbana y desarrollo.

Sujeto a la posible ubicación de las instalaciones de RTA, los reglamentos municipales y departamentales específicos que podrían afectar al proyecto tendrán que ser determinados, a saber, las licencias municipales requeridas, los permisos de construcción, impuestos, etc.

### **III. Ambiental**

- Ley N° 422/73 “Ley Forestal”

Reglamenta la explotación y el uso de los bosques nacionales.

- Ley N° 294/93 “Evaluación De Impacto Ambiental y Decreto N° 14.281/96 y 4066/2010.

Expone los requisitos para obtener una licencia ambiental. Todos los proyectos que generen un impacto directo o indirecto en la biodiversidad, el bienestar, la salud, la seguridad personal, las prácticas y costumbres, la herencia cultural o los medios legítimos de subsistencia, requerirán una licencia ambiental o “Declaración de Impacto Ambiental” (DIA). Cada DIA requiere una Evaluación del Impacto Ambiental. Esta evaluación deberá identificar todos los impactos ambientales que el proyecto podría generar. Se requerirá que RTA obtenga esta licencia y la misma necesitará presentar la evaluación ambiental a la oficina de la SEAM. La SEAM evalúa el proyecto y decide si otorgar o no la licencia.

- Ley N° 1561/00 “Que crea el Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaría del Ambiente”

Crea la SEAM, una entidad estatal responsable de la emisión de licencias ambientales.

- Ley N° 3464/08 “Que crea el Instituto Forestal Nacional – INFONA”

Crea el INFOMA, una entidad estatal que aplica las disposiciones expuestas en la Ley No. 422/73.

### **IV. Impuestos**

- Ley N° 125/91 “Que Establece el Nuevo Régimen Tributario”.

Establece el Régimen Tributario.

- Ley N° 2421/04, “De reordenamiento administrativo y de adecuación fiscal.”

Modifica algunas disposiciones de la Ley N° 125/91, con respecto al IRACIS (impuesto a la renta para actividades comerciales, industriales y de servicios) y al IVA (impuesto al valor agregado).

## **V. Aduanas**

- Ley N° 2422/03 “Código Aduanero”.

Establece el código aduanero.

El Art. 178 del Código Aduanero, establece el código temporal de admisión para a mejora activa que permite la admisión de bienes extranjeros al territorio, con una suspensión parcial o total del pago de impuestos, a fin de realizar mejoras y la posterior reexportación del producto resultante.

El Art. 203 del Código Aduanero establece el procedimiento para el procesamiento en base al control de aduanas: el mismo permite el ingreso de bienes extranjeros al territorio aduanero, para el procesamiento, con una suspensión total de pagos de aranceles aduaneros y permite la posterior importación permanente de productos procesados.

El Art. 287 del Código Aduanero aborda las zonas francas, que son áreas físicamente limitadas donde las importaciones y exportaciones no están sujetas a impuestos aduaneros, siempre y cuando sean utilizadas, almacenadas y consumidas de acuerdo a las especificaciones expuestas en la legislación específica.

## **VI. Mano de Obra**

- Ley N° 213/93 “Código Laboral”

Establece el código laboral.

## **VII. Comercial (Contratos y Propiedad) e Inversiones**

- Ley N° 1183/85 “Código Civil”

Expone las disposiciones que rigen las relaciones contractuales, la titularidad de la propiedad y la calificación de las entidades legales.

- Ley N° 117/91 – Ley referente a Inversiones Extranjeras

Otorga a los extranjeros las mismas garantías, derechos y obligaciones que tienen los inversionistas paraguayos.

## ANEXO C: La Historia de la Deuda de ITAIPU

Nuestro entendimiento de la historia de la deuda de ITAIPU es la siguiente.<sup>243</sup> El acuerdo financiero con respecto a la represa de ITAIPU se realizó en base a una inversión de capital de US\$3.5 mil millones (bn) y a operaciones a iniciarse en 1983 (con la última turbina que entró en funcionamiento en 1989). El mayor préstamo fue suscrito con Electrobras en noviembre de 1975 con un valor de US\$2.5 mil millones (bn) (en Cruzeiros del Brasil) con un período de gracia hasta 1983 y un período de amortización entre 1985 y 2023.<sup>244</sup> La tasa de interés fue establecida en 10 por ciento más costos administrativos y un factor de ajuste de inflación. Las partes optaron por financiar la mayor parte de la construcción a través de préstamos nacionales a fin de garantizar adquisiciones locales. Por ejemplo, el préstamo de FINAME para equipos destinados a la ITAIPU requirió un mínimo del 85 por ciento de insumos del Brasil. Varios préstamos internacionales fueron adquiridos de países que proporcionaban equipos especializados que no podían ser adquiridos localmente (deuda del Club Paris). Estos préstamos tuvieron períodos más cortos de gracia y de vencimiento que el de Electrobras.

Durante la construcción llegó a ser evidente que nuevos préstamos fueron necesarios para cubrir los costos. Una situación por debajo del presupuesto fue atribuida a la primera crisis del petróleo en 1974, que tuvo costos inflados en concepto de materiales de construcción y la maquinaria necesaria. Para financiar los crecientes gastos de construcción, se buscó obtener créditos adicionales en los mercados internacionales. Estos fueron relativamente de bajo costo a fines de los 70s con tasas de interés de LIBOR de + 2K4 por ciento. La mayoría tenían un período de amortización de aproximadamente 15 años y eran respaldados por el Banco Central del Brasil.

Las crisis evolutivas de la deuda latinoamericana y crecientes tasas de interés resultantes hicieron que la ITAIPU no pudiera repagar los préstamos internacionales. Para exacerbar las cuestiones, las multas en concepto de los préstamos a corto plazo en incumplimiento generaron un rápido aumento en la carga global de la deuda de ITAIPU.<sup>245</sup> Debido a la falta de nuevas líneas de crédito disponibles para el refinanciamiento de esta deuda, ITAIPU tuvo que retrasar la construcción.<sup>246</sup>

La deuda con Electrobras fue consolidada en septiembre de 1990. Dos líneas de crédito, una en Dólares de los EUA y otra en la moneda del Brasil fueron acordadas, pero éstas aún tenían tasas de interés del 10 por ciento más el factor de ajuste de

---

<sup>243</sup> Basado en la ITAIPU Binacional (2003), Prestación de los Servicios de Electricidad y Bases Financieras: Compendio y entrevistas en Paraguay.

<sup>244</sup> ITAIPU Binacional (2003), Prestación de los Servicios de Electricidad y Bases Financieras: Compendio

<sup>245</sup> Para 1990 la deuda con los países terciarios conformaron el 45 por ciento de la deuda total.

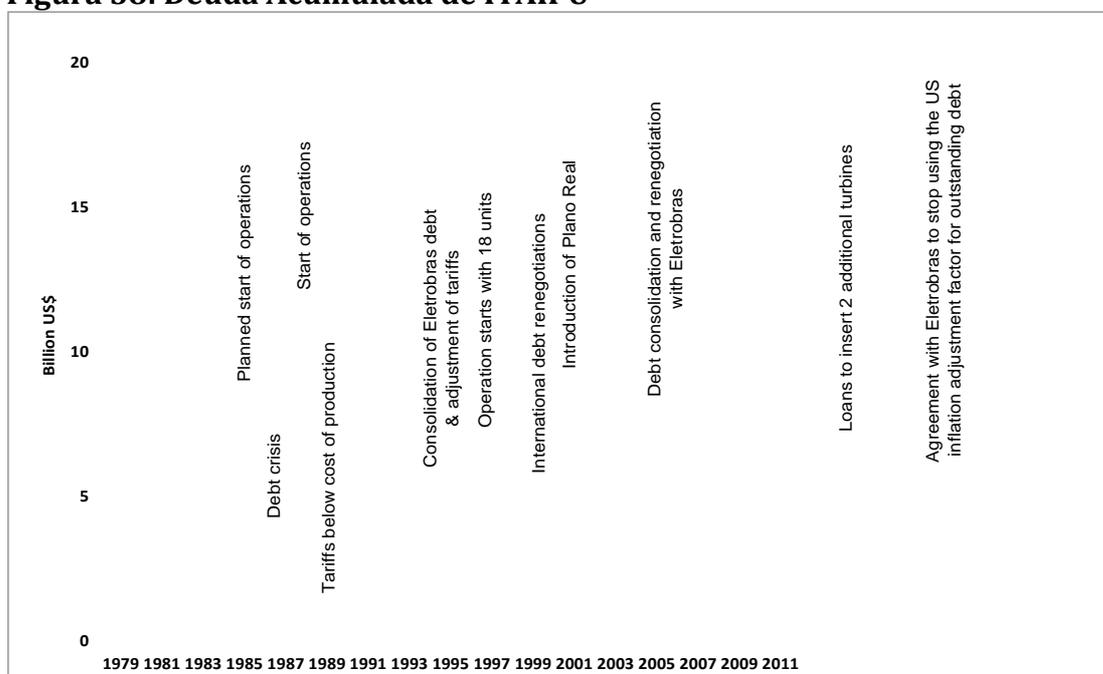
<sup>246</sup> Para fines de 1992 ITAIPU estaba gestionando 129 convenios de préstamo con 33 instituciones por encima de dichos acuerdos con Electrobras.

inflación de EU. La deuda internacional de ITAIPU no estaba siendo repagada y el Gobierno del Brasil renegoció esta deuda en 1993 con el acuerdo de que los nuevos 'Bonos Brady' reemplacen los anteriores. En este momento la deuda del Club Paris también fue refinanciada.

Aunque las renegociaciones de la deuda internacional generaron una disminución de la deuda neta de ITAIPU, la introducción del 'Plano Real' por el Gobierno brasileño en julio de 1994 tuvo el efecto opuesto. La mayor parte de la deuda con Electrobras fue mantenida en moneda brasileña. Antes de la implementación del plan, una elevada inflación del Brasil fue compensada por una depreciación del Cruzeiro. Este ya no fue el caso y la deuda con Electrobras dio un salto de US\$ 10.8 mil millones (b) el 1 de Julio de 1994 a US\$ 15.4 mil millones (b) el 31 de diciembre de 1994.

La deuda neta continuo aumentando hasta septiembre de 1997 cuando Electrobras e ITAIPU firmaron un acuerdo que consolidaría la deuda pendiente, reduciría las tasas de interés de los préstamos, convertiría la deuda a dólares de los EUA y ajustaría los aranceles a un nivel que garantice que la deuda fuera pagada para 2023 (cuando concluyera el Anexo C del tratado original). Nuevos préstamos fueron acordados con Electrobras entre 1998 y 2007 para concluir la construcción de la represa e instalar dos turbinas adicionales. En 2007 se acordó reducir el factor de ajuste de inflación de los EUA, que generó un impacto significativo sobre la deuda de ITAIPU. La Figura 28 demuestra la manera en la cual la deuda de ITAIPU se acumuló entre 1979 y 2011 y marca eventos clave durante ese período de tiempo.

**Figura 38: Deuda Acumulada de ITAIPU**



Fuente: ITAIPU Binacional (2003), Banco Central del Paraguay

Para resumir lo mencionado anteriormente, la creciente deuda de ITAIPU puede remontarse a lo siguiente:

1. Aumento en los costos de construcción

2. Demora de aproximadamente 2,4 años para la entrada en funcionamiento, demorando por ello el repago de la deuda
3. Mayores tasas de interés + factores de ajuste en los préstamos
4. Aranceles de recuperación por debajo del costo períodos prolongados de tiempo (5.340 GWh de 'energía de transición' sin costo fue proporcionada a ambos países entre 1997 y 2002)
5. La implementación del Plano Real generando un saldo de la deuda mantenida en moneda brasileña en 1994.

## ANEXO D: Salto Grande

### I. Antecedentes

En 1938 Argentina y Uruguay (las Altas Partes Contratantes) acordaron sobre la explotación común hidroeléctrica del Río Uruguay<sup>247</sup> y en 1946 las Altas Partes Contratantes suscribieron un contrato<sup>248</sup> que creaba la Comisión Técnica Mixta (CTM).<sup>249</sup> Los objetivos de la CTM<sup>250</sup> y las reglas<sup>251</sup> fueron acordados en 1972, y en 1974 las Altas Partes Contratantes firmaron las especificaciones en base a las cuales la represa Salto Grande sería construida.

### II. Disposiciones Pertinentes

*Gobierno*

<b>Salto Grande</b>	<b>ITAIPU</b>
K El Art. 3 del Contrato (1946) establece que las decisiones de la CTM serán adoptadas por una mayoría de todos sus miembros. En caso de que una mayoría de votos no pudiera ser alcanzada, las Altas Partes Contratantes llegarán a un acuerdo. En caso de que esto no sea posible, la emisión será sometida a arbitraje. Proceso de toma de decisiones confirmada en el Art. 20.	Art. II ANDE y Electrobras son las partes que constituyen la entidad binacional, ITAIPU, con participación equivalente en el patrimonio neto.

---

<sup>247</sup> Documento disponible en:

[http://www.saltogrande.org/interior.php?p=html/menulat/institucional/documentos\\_fundacionales/naturaleza\\_juridica/acta.html&id=68](http://www.saltogrande.org/interior.php?p=html/menulat/institucional/documentos_fundacionales/naturaleza_juridica/acta.html&id=68)

<sup>248</sup> Documento disponible en:

[http://www.saltogrande.org/interior.php?p=html/menulat/institucional/documentos\\_fundacionales/naturaleza\\_juridica/convenio.html&id=69](http://www.saltogrande.org/interior.php?p=html/menulat/institucional/documentos_fundacionales/naturaleza_juridica/convenio.html&id=69)

<sup>249</sup> Art. 2 del Contrato

<sup>250</sup> Art. 2 de las Reglas TA

<sup>251</sup> Documento disponible en:

[http://www.saltogrande.org/interior.php?p=html/menulat/institucional/documentos\\_fundacionales/naturaleza\\_juridica/reglamentos\\_tecnico.html&id=74](http://www.saltogrande.org/interior.php?p=html/menulat/institucional/documentos_fundacionales/naturaleza_juridica/reglamentos_tecnico.html&id=74)

<p>K Art. 16 La CTM estará compuesta de un número equivalente de Delegados de cada país (Art. 2) y la misma designará a un Presidente, un Vicepresidente, un Secretario y un Segundo Secretario dentro de sus miembros.</p>	<p>K Arts. 7K11 Anexo A El Consejo Administrativo de la ITAIPU es el organismo gubernamental más importante. 12 miembros, 6 de cada Estado Parte lo componen. Los Directores Generales del Paraguay y del Brasil son parte, pero no está permitido que voten. El Segundo organismo es el Consejo Ejecutivo. El mismo esta compuesto por Directores Generales del Paraguay y del Brasil y los Directores de Área. Los Directores Generales ejercen conjuntamente la representación legal.</p>
---	--

*Distribución de la producción de electricidad*

<b>Salto Grande</b>	<b>ITAIPU</b>
<p>K El Art. 4 del Contrato (1946) establece que, en caso de que la capacidad total instalada sea asignada en una proporción diferente al 50 por ciento para cada Alta Parte Contratante, los costos comunes serán cubiertos de acuerdo a dicha proporción (a saber, en caso de que Argentina utilice el 70 por ciento de la capacidad instalada, la misma tiene que sustentar el 70 por ciento de los costos)</p>	<p>K Art. XIII del Tratado de ITAIPU La energía producida por la represa es dividida en partes iguales entre las Altas Partes Contratantes. Esto significa que cada parte tiene el derecho al 50 por ciento de la energía producida por la represa de ITAIPU.  El artículo también estipula un derecho de compra, a saber, la prerrogativa de una Alta Parte Contratante de adquirir, para su propio consumo, la energía que no esté siendo utilizada por la otra.</p>
	<p>Ar. XV del Tratado de ITAIPU  Asimismo, se estipula que la ITAIPU incluirá en su costo del servicio, el monto requerido para el pago de los servicios públicos y el monto requerido para compensar a la Alta Parte Contratante en concepto de la cesión de su energía.</p>

<p>K Art. 14 de las Reglas del Contrato (1972)</p> <p>Proporciona valores para el apalancamiento externo. El mismo establece que la Argentina debe garantizar el 100 por ciento de las obligaciones del proyecto, mientras que Uruguay lo haría hasta el 16.66 por ciento. La proporción del Uruguay aumentaría de acuerdo a la proporción de energía consumida.</p>	<p>K Punto III.8. Anexo C – Tratado de ITAIPU (texto de 1973)</p> <p>El monto requerido para compensar a una de las Altas Partes Contratantes es equivalente a US\$ 300 por gigavatio hora asignado a la otra Alta Parte Contratante. La compensación se hará mensualmente en la moneda disponible a la ITAIPU.</p>
--	---