

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**  
**FACULTAD DE DERECHO Y CIENCIAS POLÍTICAS**  
**CARRERA DE DERECHO**  
**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES, SEMINARIOS Y TESIS**



**TESIS DE GRADO**

**(Tesis para optar el grado de Licenciatura en Derecho)**

**“Propuesta de Norma Jurídica para el Incentivo y  
Regulación de Energías Alternativas”**

**Postulante: Omar Daniel Vargas Bustamante**

**Tutor: Dra. María Mónica Lorena Fernández Salinas**

La Paz - Bolivia

2018

## ***DEDICATORIA***

*A mis padres Santiago Vargas (†) y Dionisia Bustamante que con amor y sacrificio supieron guiarme y apoyarme en todos los momentos de mi vida y son mi ejemplo de vida.*

*A mis hermanos Pedro, Jorge, Jhonny, Nancy, Jimmy y Ronald por el tiempo compartido y su permanente e incondicional apoyo.*

## **AGRADECIMIENTOS**

*Al único y eterno dios que creo la vida, quien posee y otorga la sabiduría, el señor Jesucristo.*

*A mi Tutor de Tesis, la Dra. Lorena Fernández Salinas, por sus orientaciones y asesoramiento para la conclusión del presente trabajo.*

*Al Tribunal de la Carrera de Derecho compuesto por el Dr. Félix Huanca Ayaviri, Dr. Alberto Retamozo Sánchez y el Lic. Roberto Laura Barrón por sus orientaciones y comentarios.*

## **RESUMEN O ABSTRACT**

*La Constitución Política del Estado en su artículo 33 reconoce el derecho fundamental al medio ambiente y en su artículo 20, parágrafo II, reconoce y consagra al acceso al servicio de electricidad como un derecho fundamental.*

*De acuerdo al artículo 379, parágrafo I de la Constitución, el Estado tiene el mandato de desarrollar y promover la investigación y el uso de nuevas formas de producción de energías alternativas, compatibles con la conservación del ambiente.*

*Las energías alternativas constituyen fuentes de carácter estratégico para una mayor seguridad energética y del suministro, debido a que pueden proporcionar un abastecimiento seguro sin riesgo de agotamiento de reservas, asimismo son más limpias y amigables con el medio ambiente, por tanto son sumamente importantes para la protección ambiental.*

*Las energías alternativas presentan ventajas importantes, como su fácil acceso y adaptación a las necesidades de consumo energético de los hogares que no tiene acceso al servicio de energía eléctrica convencional.*

*La aplicación de los mandatos constitucionales en el sector de energía establece la necesidad de construir un modelo energético ambiental sustentable, con base en: i) el desarrollo de las energías alternativas y ii) el ahorro y eficiencia energética; debido a que ambos posibilitan vivir una vida digna en el marco del ejercicio de los derechos fundamentales de: acceso a la energía y del medio ambiente.*

*Con el propósito de desarrollar estos mandatos constitucionales se ha elaborado el “Proyecto de Ley de Incentivos y Regulación de Energías Alternativas” cuyo objeto es promover la generación de electricidad procedente de energías alternativas y fomentar su uso eficiente. El Proyecto de Ley considera tres componentes temáticos: i) los incentivos para el desarrollo de energías alternativas, ii) la electrificación rural con*

*fuerza en energías alternativas y iii) el uso eficiente de la energía, a través del etiquetado energético.*

*Para la elaboración del citado Proyecto de Ley se realizó: el análisis de las políticas públicas energéticas, con el objeto de evaluar su contribución a las condiciones que posibiliten el ejercicio de los derechos fundamentales del medio ambiente y el acceso a la energía eléctrica, el estudio de las principales limitaciones que dificultan el desarrollo de las energías alternativas y dificultan la adopción de políticas de eficiencia energética, así como la problemática de la electrificación rural.*

*Un aspecto fundamental considero la evaluación de los incentivos a la generación procedente de energías alternativas definidos por el Gobierno mediante el DS 2048 en el año 2014, a partir del cual se remunera por adaptabilidad a las citadas energías. Esto se realizó mediante la construcción de flujos de caja, a partir de los cuales se aplicó la evaluación financiera de los proyectos de energías alternativas que forman parte del “Plan Eléctrico del Estado Plurinacional de Bolivia 2025” y actualmente se encuentran en operación.*

*Asimismo, para la elaboración del Proyecto de Ley de Incentivos y Regulación de Energías Alternativas se realizó la revisión y estudio del marco competencial y las sentencias constitucionales emitidas por el Tribunal Constitucional Plurinacional sobre la materia de energía eléctrica.*

*Esto se complementó con el análisis de los compromisos asumidos por Bolivia en el marco de la ratificación del “Acuerdo de París” a través de la Ley No. 835 y el derecho comparado de las legislaciones de Chile, Perú y Uruguay con respecto a incentivos para el desarrollo de energías alternativas y la eficiencia energética.*

# INDICE DE CONTENIDO

<b>CAPITULO I</b> .....	1
1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.1. ENUNCIADO DEL TEMA DE LA TESIS.....	1
1.2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.3. PROBLEMATIZACIÓN.....	5
1.4. DELIMITACIÓN DEL TEMA DE LA TESIS.....	5
1.4.1. Delimitación Temática.....	5
1.4.2. Delimitación Temporal.....	6
1.4.3. Delimitación Espacial.....	6
1.5. FUNDAMENTACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN.....	7
1.5.1. Relevancia Social.....	7
1.5.2. Valor Teórico y utilidad metodológica.....	7
1.5.3. Implicancias prácticas.....	8
1.6. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	8
1.6.1. Objetivo General.....	8
1.6.2. Objetivos Específicos.....	9
1.7. HIPÓTESIS DE TRABAJO.....	9
1.7.1. Variables de la Investigación.....	9
1.7.1.1. Variable Independiente.....	9
1.7.1.2. Variable Dependiente.....	9
1.7.2. Unidad de Análisis.....	10
1.8. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN.....	10
1.8.1. Métodos Generales.....	10
1.8.2. Métodos Específicos.....	11
1.9. TÉCNICAS.....	11
<b>CAPITULO II</b> .....	14
2. MARCO TEORICO.....	14
2.1. MARCO CONCEPTUAL.....	14
2.1.1. LOS DERECHOS HUMANOS Y DERECHOS FUNDAMENTALES.....	14
2.1.1.1. Etapas de evolución de los Derechos Humanos.....	14

2.1.1.2.	Los Derechos Fundamentales .....	16
2.1.2.	TEORÍA DE LA DOBLE DIMENSIÓN DE LOS DERECHOS FUNDAMENTALES. ....	16
2.1.3.	LA TEORIA ECONOMICA DE LA REGULACION DEL SECTOR ELECTRICO. ....	18
2.1.3.1.	Mecanismos de Mercado.....	18
2.1.3.2.	Modelos de organización del sector eléctrico.....	19
2.1.3.3.	Monopolio verticalmente integrado. ....	19
2.1.3.4.	Modelo de competencia de empresas verticalmente desintegradas.....	20
2.1.3.4.1.	La generación de energía eléctrica .....	20
2.1.3.4.2.	La transmisión de energía eléctrica.....	23
2.1.3.4.3.	La distribución de energía eléctrica. ....	24
2.1.3.5.	Regulación Económica en el Caso del Monopolio Natural. ....	26
2.1.4.	CONCEPTOS FUNDAMENTALES DEL SECTOR ENERGETICO .....	28
2.1.4.1.	Energías Alternativas .....	28
2.1.4.2.	La Sustentabilidad Energética. ....	30
2.1.4.3.	Conceptos relativos al sector energético eléctrico.....	31
2.2.	MARCO HISTORICO.....	35
2.2.1.	EL CODIGO DE ELECTRICIDAD.....	35
2.2.2.	LEY DE ELECTRICIDAD.....	36
2.2.3.	REFORMAS AL MARCO NORMATIVO DEL SECTOR ELÉCTRICO.....	38
2.2.4.	NORMAS DE APOYO A LA GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD CON BASE EN ENERGÍAS ALTERNATIVAS.....	40
2.3.	MARCO JURIDICO.....	42
2.3.1.	CONSTITUCION POLITICA DEL ESTADO.....	42
2.3.1.1.	El Bloque de Constitucionalidad.....	43
2.3.1.2.	Derechos Humanos.....	47
2.3.1.2.1.	Derecho Humano al Medio Ambiente.....	48
2.3.1.2.2.	El Acceso a la Energía como Derecho Humano. ....	50
2.3.1.2.3.	Los Derechos del Consumidor como un Derecho Humano.....	52
2.3.1.3.	Derechos Fundamentales.....	55
2.3.1.3.1.	Derecho Fundamental de Protección al Medio Ambiente. ....	56
2.3.1.3.2.	Derecho Fundamental de Acceso a la Electricidad. ....	58
2.3.1.3.3.	Derecho Fundamental del Consumidor.....	59
2.3.2.	MARCO JURIDICO RELATIVO AL MODELO DE ENERGIA SUSTENTABLE.....	61
2.3.3.	MARCO COMPETENCIAL SOBRE LAS MATERIAS DE MEDIO AMBIENTE, ENERGIA Y DERECHOS DEL CONSUMIDOR.....	64

2.3.3.1.	Competencias en materia de medio ambiente.....	65
2.3.3.2.	Competencias en materia de energía.....	66
2.3.3.3.	Competencias en materia de defensa de los consumidores.....	67
2.3.4.	ANÁLISIS DE LAS COMPETENCIAS DIRECTAMENTE RELACIONADAS CON EL CONTENIDO DEL PROYECTO DE LEY.....	68
2.3.4.1.	Competencias sobre los incentivos para el desarrollo de energías alternativas en el Sistema Interconectado Nacional.....	68
2.3.4.2.	Competencias sobre la eficiencia energética.....	69
2.3.4.3.	Competencias sobre la electrificación rural con energías alternativas.....	72
<b>CAPITULO III</b> .....		74
3.	MARCO PRÁCTICO.....	74
3.1.	PARTE NO. 1. ANALISIS DE LA SITUACION ENERGETICA DE BOLIVIA.....	75
3.1.1.	Análisis de las Políticas Públicas Energéticas.....	75
3.1.2.	Limitaciones para el Desarrollo de Energías Alternativas en el Sistema Interconectado Nacional.....	87
3.1.2.1.	Marco Normativo para la Remuneración de las Energías Alternativas.....	96
3.1.2.2.	Análisis financiero de los proyectos de Energías Alternativas incluidos en los Planes del Gobierno.....	101
3.1.2.2.1.	El Flujo de Caja.....	102
3.1.2.2.2.	El Valor Actual Neto (VAN).....	103
3.1.2.2.3.	La Tasa Interna de Retorno (TIR).....	103
3.1.2.2.4.	Proyecto Eólico Qollpana Fase I.....	104
3.1.2.2.5.	Proyecto Eólico Qollpana Fase II.....	106
3.1.2.2.6.	Empresa Azucarera San Buenaventura.....	108
3.1.2.2.7.	Laguna Colorada Fase I y II.....	110
3.1.2.2.8.	Parque Fotovoltaico Oruro.....	112
3.1.2.2.9.	Conclusiones del Análisis Financiero de los Proyectos de Energías Alternativas.....	114
3.1.3.	Eficiencia Energética.....	115
3.1.3.1.	Eficiencia Energética en Sectores Económicos.....	115
3.1.3.2.	Eficiencia Energética en la Generación de Electricidad en el SIN.....	121
3.1.3.3.	Políticas de Eficiencia Energética en Bolivia.....	124
3.1.3.4.	Barreras a la implementación de las medidas de Eficiencia Energética en Bolivia.....	125



3.1.3.5.	Marco Institucional para la Eficiencia Energética desde los Derechos de los Consumidores.....	126
3.1.3.5.1.	Protección de los Derechos de los Consumidores en el Sector no Regulado.....	128
3.1.3.5.2.	Marco Institucional relativo a la Certificación de Productos.....	129
3.1.4.	Electrificación Rural.....	130
3.1.4.1.	Marco Normativo de la Electrificación Rural.....	130
3.1.4.1.1.	Marco Normativo previo al Estado Autonomico.....	131
3.1.4.1.2.	Marco Normativo Autonomico: Nivel Central del Estado.....	134
3.1.4.1.3.	Marco Normativo Autonomico: Estatutos Departamentales.....	137
3.1.4.2.	Características Socioeconómicas de los hogares sin acceso a electricidad.....	141
3.1.4.3.	Alternativas Económicas para la Electrificación Rural.....	143
3.1.4.4.	Beneficios ambientales de las Energías Alternativas en la electrificación rural.....	145
3.1.4.5.	Sugerencias para la utilización de Energías Alternativas como mecanismo para el acceso universal de electricidad en Áreas Rurales.....	146
3.2.	PARTE NO. 2. ENERGIAS ALTERNATIVAS Y CAMBIO CLIMATICO.....	148
3.2.1.	Ley de adhesión del Estado Boliviano al Acuerdo de Paris.....	148
3.2.2.	Análisis Jurídico del Acuerdo de París en el marco del Derecho Internacional Público.....	152
3.2.3.	Tendencias del Mercado de Carbono según el Acuerdo de Paris.....	155
3.2.4.	Implementación del Acuerdo de Paris en Bolivia.....	161
3.3.	DERECHO COMPARADO.....	163
3.3.1.	Caso Chile.....	164
3.3.1.1.	Marco institucional del sector energético en Chile.....	164
3.3.1.2.	Incentivos para el desarrollo de Energías Renovables no Convencionales en el Sistema Eléctrico de Chile.....	165
3.3.1.3.	Subastas Públicas como instrumento para el desarrollo de ERNC en Chile.....	167
3.3.1.4.	Eficiencia Energética en Chile.....	169
3.3.1.5.	Derechos de los Consumidores en Chile.....	172
3.3.2.	Caso Uruguay.....	173
3.3.2.1.	Marco institucional del sector energético en Uruguay.....	174
3.3.2.2.	Incentivos para el desarrollo de Energías Renovables no Convencionales en el Sistema Eléctrico de Uruguay.....	175
3.3.2.3.	Subastas Públicas como instrumento para el desarrollo de ERNC en Uruguay.....	177
3.3.2.4.	Eficiencia Energética en Uruguay.....	178
3.3.2.5.	Derechos de los Consumidores en Uruguay.....	181
3.3.3.	Caso Perú.....	182

3.3.3.1.	Marco Institucional del sector energético en Perú .....	182
3.3.3.2.	Incentivos para el desarrollo de Energías Renovables no Convencionales en el Sistema Eléctrico del Perú.....	183
3.3.3.3.	Subastas Públicas en Perú. ....	184
3.3.3.4.	Eficiencia Energética en Perú. ....	186
3.3.3.5.	Derechos de los Consumidores en Perú. ....	189
3.3.3.6.	Electrificación Rural en el Perú. ....	190
 <b>CAPITULO IV</b> .....		193
4.	CONCLUSIONES, EXPOSICIÓN DE MOTIVOS Y PROPUESTA DE LEY. ....	193
4.1.	CONCLUSIONES .....	193
4.2.	RECOMENDACIONES. ....	201
EXPOSICION DE MOTIVOS.....		202
Proyecto de Ley No. XXXX de 28 de febrero de 2018 de Incentivos y Regulación de Energías		
Alternativas .....		206
BIBLIOGRAFÍA. ....		219

## INDICE DE GRAFICOS

Gráfico No. 1. Competencia Perfecta .....	21
Gráfico No. 2. Beneficios Extraordinarios .....	22
Gráfico No. 3. Formación de precios en el caso de un Monopolio Natural.....	25
Gráfico No. 4. Precios de Primer y Segundo Mejor.....	27
Gráfico No. 5. Bloque de Constitucionalidad.....	46
Gráfico No. 6. Evolución de la Potencia Instalada Centrales Hidroeléctricas en el SIN 1997-2015 (MW). ....	89
Gráfico No. 7. Evolución de la Potencia Instalada de Empresas Hidroeléctricas 1997-2015 (MW) .....	89
Gráfico No. 8. Evolución de la Potencia Instalada de las Centrales Termoeléctricas en el SIN 1997-2015 (MW).....	90
Gráfico No. 9. Evolución de la Potencia Instalada de las Empresas de Generación Termoeléctrica .....	91
Gráfico No. 10. Inversión en el Sector Eléctrico – Generación (En millones de dólares).....	91
Gráfico No. 11. Evolución anual del consumo de Gas Natural [MMMPC] .....	92
Gráfico No. 12. Evolución anual del consumo de Diésel Oil [k Litros].....	93
Gráfico No. 13. Evolución del Precio del Gas Natural .....	94
Gráfico No. 14. Pérdida de Ingresos según Costo de Oportunidad Precio de Venta de Gas a Brasil.....	94
Gráfico No. 15. Pérdida de Ingresos según Costo de Oportunidad Precio de Venta de Gas a Argentina.....	95
Gráfico No. 16. Qollpana I Precio Nudo de Aplicación y Precio Spot Año 2015 .....	99
Gráfico No. 17. Saldos del Fondo de Estabilización del Mercado Eléctrico Mayorista y del Fondo de Estabilización de Distribución 2002 – 2015 (Millones de Bs.).....	100
Gráfico No. 18. Consumo de Energía – Año 2000 .....	116
Gráfico No. 19. Consumo de Energía – Año 2010 .....	116
Gráfico No. 20. Consumo Total por Energético Año 2000 .....	117
Gráfico No. 21. Consumo Total por Energético Año 2010 .....	117
Gráfico No. 22. Evolución del Rendimiento Energético Global (REG) en la generación de electricidad 2000 – 2012 .....	123
Gráfico No. 23. Programa Electricidad para Vivir con Dignidad .....	135
Gráfico No. 24. Sistemas de Comercio de Emisiones (ETS) que implementan Precios de Carbono.....	158
Gráfico No. 25. Iniciativas de Precios de Carbono en Implementación .....	160
Gráfico No. 26. Precios Promedio de los Proyectos Adjudicados en Subastas Públicas.....	185

## INDICE DE TABLAS

Tabla No. 1. Proyectos de Energía Eléctrica según Planes del Gobierno.....	86
Tabla No. 2. Costos Desagregados Qollpana Fase I .....	105
Tabla No. 3. Información Económica Qollpana Fase I.....	105
Tabla No. 4. Indicadores Financieros Qollpana Fase I.....	106
Tabla No. 5. Costos Desagregados Qollpana Fase II.....	107
Tabla No. 6. Información Económica Qollpana Fase II.....	107
Tabla No. 7. Indicadores Financieros Qollpana Fase II. ....	108
Tabla No. 8. Costos Desagregados EASBA.....	109
Tabla No. 9. Información Económica EASBA.....	110
Tabla No. 10. Indicadores Financieros EASBA .....	110
Tabla No. 11. Costos Desagregados Laguna Colorada .....	111
Tabla No. 12. Información Económica Laguna Colorada .....	111
Tabla No. 13. Indicadores Financieros Laguna Colorada .....	112
Tabla No. 14. Costos Desagregados Parque Fotovoltaico Oruro.....	113
Tabla No. 15. Información Económica Parque Fotovoltaico Oruro.....	113
Tabla No. 16. Indicadores Financieros Parque Fotovoltaico Oruro.....	113
Tabla No. 17. Resumen Evaluación Financiero Proyectos de Energías Alternativas.....	115
Tabla No. 18. Consumo Total de Energía por Sectores (en kbeq).....	116
Tabla No. 19. Consumo Total de Energía por Energético.....	117
Tabla No. 20. Producto Interno Bruto (miles de Bs de 1990).....	118
Tabla No. 21. PIB y Consumo Total de Energía .....	118
Tabla No. 22. PIB y Consumo Energético del Sector Transporte.....	119
Tabla No. 23. Certificados SOAT Emitidos y Parque Automotor .....	119
Tabla No. 24. PIB y Consumo Energético del Sector Industria.....	120
Tabla No. 25. Consumo Energético Residencial y Gasto de Consumo Final de los Hogares.....	120
Tabla No. 26. Intensidad Energética del Sector Residencial .....	121
Tabla No. 27. Rendimiento Energético Global para la Generación de Electricidad en los países de la región, 2000 - 2012.....	123
Tabla No. 28. Costos por hora Energéticos en el Área Rural .....	142
Tabla No. 29. Costos de Extensión de Red Eléctrica.....	143
Tabla No. 30. Impactos del Uso de Energías Alternativas .....	146
Tabla No. 31. Características de los Bloques de Suministro .....	168
Tabla No. 32. Precios más bajos ofertados, por Tipo de Tecnología .....	169

## ACRONIMOS Y SIGLAS

**AE:** Autoridad de Fiscalización y Control Social de Electricidad  
**AP:** Acuerdo de Paris  
**ALC:** América Latina y el Caribe  
**AOD:** Ayuda Oficial al Desarrollo  
**BCB:** Banco Central de Bolivia  
**CAUC:** Centros de Atención a Usuarios y Consumidores  
**CADH:** Convención Americana de Derechos Humanos  
**CESSA:** Compañía Eléctrica Sucre  
**CNDC:** Comité Nacional de Despacho de Carga  
**CMe:** Costo Medio  
**CMg:** Costo Marginal  
**CMNUCC:** Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático  
**CO2:** Dióxido de Carbono  
**CPE:** Constitución Política del Estado  
**CRE:** Cooperativa Rural de Electrificación  
**DELAPAZ:** Distribuidora de Electricidad La Paz  
**DESC:** Derechos Económicos, Sociales y Culturales  
**DINE:** Dirección Nacional de Electricidad  
**DS:** Decreto Supremo  
**DUDH:** Declaración Universal de Derechos Humanos.  
**EA:** Energías Alternativas  
**EASBA:** Empresa Azucarera San Buenaventura  
**EE:** Eficiencia Energética  
**EDESER:** Empresa de Servicios Eléctricos  
**ELECTROPAZ:** Distribuidora de energía eléctrica de La Paz  
**ELFEC:** Empresa de Luz y Fuerza Eléctrica Cochabamba  
**ELFEO:** Empresa de Luz y Fuerza Eléctrica Oruro  
**ENDE:** Empresa Nacional de Electricidad

**ERNC:** Energía Renovable No Convencional

**ETA:** Entidad Territorial Autónoma

**ETS:** Sistema de Comercio de Emisiones

**FED:** Fondo de Estabilización de Distribución

**FMEM:** Fondo de Estabilización del Mercado Eléctrico Mayorista

**GLP:** Gas Licuado de Petróleo

**GN:** Gas Natural

**GAM:** Gobierno Autónomo Municipal

**GAD:** Gobierno Autónomo Departamental

**GEI:** Gases de Efecto Invernadero

**IBMETRO:** Instituto Boliviano de Metrología

**INE:** Instituto Nacional de Estadística

**INDC:** Intended Nationally Determined Contributions (Contribución Prevista Determinada Nacional)

**MCH:** Micro centrales Hidroeléctricas.

**MEM:** Mercado Eléctrico Mayorista

**MPC:** Millar de Pies Cúbicos

**OBA:** Organismo Boliviano de Acreditación.

**OEA:** Organización de Estados Americanos

**OMS:** Organización Mundial de la Salud

**P:** Precio de Mercado

**PIB:** Producto Interno Bruto

**PEVD:** Programa de Electricidad para Vivir con Dignidad

**PIDCP:** Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos.

**PIDESC:** Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales.

**q:** Cantidad producida

**REG:** Rendimiento Energético Global

**SAM:** Sociedad Anónima Mixta

**SIN:** Sistema Interconectado Nacional

**SEPSA:** Servicios Eléctricos Potosí

**SNRTV:** Sistema Nacional de Revisión Técnica Vehicular

**STI:** Sistema Troncal Interconectado

**TIR:** Tasa Interna de Retorno

**TDE:** Transportadora de Electricidad

**VAN:** Valor Actual Neto

**VDDUC:** Viceministerio de Defensa de los Derechos del Usuario y del Consumidor

**YPFB:** Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos

# CAPITULO I

## DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

### 1.1. ENUNCIADO DEL TEMA DE LA TESIS.

El título de la presente tesis es: **“Propuesta de Norma Jurídica para el Incentivo y Regulación de Energías Alternativas”**.

Las energías alternativas son aquellas fuentes de energía que tienen como característica su renovación por la naturaleza y mantenimiento en el tiempo. Dentro de estas fuentes tenemos las siguientes: energía hidroeléctrica, con una potencia no mayor a 2 MW<sup>1</sup>, energía geotérmica, energía en base a biomasa, energía eólica y energía solar.

### 1.2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.

La Constitución Política del Estado en su artículo 33 reconoce el derecho fundamental al medio ambiente al señalar que: "Las personas tienen derecho a un medio ambiente saludable, protegido y equilibrado. El ejercicio de este derecho debe permitir a los individuos y colectividades, además de otros seres vivos, desarrollarse de manera normal y permanente".

En este sentido, la Constitución en su artículo 9 establece como un fin y función esencial del Estado la conservación del medio ambiente para el bienestar de las generaciones actuales y futuras. Aspecto que es concordante con el artículo 346 de la norma fundamental, relativo al reconocimiento del interés público y de carácter estratégico del patrimonio natural para el desarrollo sustentable del país, otorgando la responsabilidad y atribución exclusiva al Estado para su conservación y aprovechamiento.

---

<sup>1</sup> Definición establecida en el documento “Políticas de Energías Alternativas para el Sector Eléctrico en el Estado Plurinacional de Bolivia” elaborado por el MINISTERIO DE HIDROCARBUROS Y ENERGÍA, 2011.



El patrimonio natural considera el medio ambiente y los recursos naturales<sup>2</sup>, estos últimos incluyen entre otros a la energía, y por mandato constitucional son base fundamental para el desarrollo sustentable y bienestar de las generaciones actuales y futuras.

La Constitución Política del Estado establece en su artículo 378.I que las diferentes formas de energía y sus fuentes constituyen un recurso estratégico, siendo su acceso un derecho fundamental y esencial para el desarrollo integral y social del país. Asimismo, señala que el acceso a la energía se regirá por los principios de eficiencia, continuidad, adaptabilidad y preservación del medio ambiente. Por su importancia a continuación se amplían los citados principios:

- El principio de eficiencia implica la ejecución de acciones y prácticas desde los ejes de la oferta y la demanda de energía, dirigidas a optimizar la cantidad de energía útil que se obtiene de un sistema o tecnología, procurando que con menor cantidad de energía se pueda realizar la misma acción sin disminuir calidad, productividad y confort. La eficiencia energética se refiere al menor impacto ambiental, y el uso racional de la energía, a su mayor aprovechamiento.
- El principio de continuidad significa que la prestación del servicio de energía debe ser ininterrumpida. En el marco de la planificación energética este principio está relacionado al ámbito temporal de mediano y largo plazo en el cual las fuentes de energía deben garantizar la continuidad del aprovechamiento. Este principio justifica la diversificación de fuentes de energía, particularmente aquellas de carácter renovable, debido a que las energías no renovables, por sus propias características, en el largo plazo tienden a agotarse.  
De forma conjunta los principios de eficiencia y continuidad en el sector energético están orientados a la seguridad del abastecimiento, que es un objetivo fundamental de la política energética.
- El principio de adaptabilidad promueve la incorporación de tecnologías modernas que aportan mayor calidad, eficiencia, oportunidad y menor costo en la cadena productiva de la energía. Este principio supone la adopción de tecnologías que prevengan, mitiguen o eviten impactos ambientales.

---

<sup>2</sup> Artículo 3 de la Ley 1333 de Medio Ambiente de fecha 27 de abril de 1992.

- El principio de preservación del medio ambiente<sup>3</sup> se relaciona con la sustentabilidad, asociado al manejo ambientalmente amigable que asegura la protección y conservación del medio ambiente y garantiza las oportunidades de gozar del medio ambiente sano a las futuras generaciones. Este principio destaca la importancia de la relación energía y medio ambiente, debiendo gestionarse la primera en el marco del derecho del medio ambiente.

De acuerdo a los mandatos constitucionales se establece que la energía es fundamental para el desarrollo debido a que permite el acceso a condiciones de bienestar de la población, también se establece que la energía tiene una fuerte relación con el medio ambiente, debido a que el desarrollo de actividades relativas a la cadena productiva de la energía deben enmarcarse en la protección y conservación del medio ambiente.

Esto se puede advertir de forma más específica en el artículo 379. I. de la CPE que otorga al Estado el mandato de desarrollar y promover la investigación y el uso de nuevas formas de producción de energías alternativas, compatibles con la conservación del ambiente.

Las energías alternativas constituyen fuentes de carácter estratégico para una mayor seguridad energética y del suministro, debido a que pueden proporcionar un abastecimiento seguro sin riesgo de agotamiento de reservas, asimismo son más limpias y amigables con el medio ambiente, por tanto son sumamente importantes para la protección ambiental.

Las energías alternativas presentan ventajas importantes, como su fácil acceso y adaptación a las necesidades de consumo energético de los hogares que no tiene acceso al servicio de energía eléctrica convencional, debido a que estos hogares se encuentran de forma dispersa a largas distancias de la red del sistema eléctrico.

Al respecto se debe señalar que la Constitución Política del Estado, en su artículo 20.II reconoce y consagra al acceso al servicio de electricidad como un derecho fundamental, dentro de los principios de universalidad y equidad. En este sentido, el citado artículo establece que los servicios básicos son responsabilidad del Estado en todos los niveles de gobierno. La energía siendo un bien que influye

---

<sup>3</sup> De acuerdo al Diccionario de la biodiversidad, Maten Kapelle, editor científico- 1º adición, Costa Rica, Instituto Nacional de Biodiversidad, INBio, 2008, el concepto de “preservación” implica mantener los elementos del medio ambiente tal como son y están, por lo que es más adecuado utilizar la expresión “conservación” del medio ambiente.

directamente en la posibilidad de vivir una vida digna, es un derecho fundamental, no un privilegio para unos pocos.

La Constitución Política del Estado en su artículo 75 reconoce como parte de los derechos fundamentales, los derechos de los usuarios y consumidores a: i) el suministro de productos en condiciones de inocuidad, calidad, y cantidad disponible adecuada y suficiente, con prestación eficiente y oportuna del suministro, y ii) a la información fidedigna sobre las características y contenidos de los productos que consuman y servicios que utilicen.

El derecho de los consumidores incluye la libertad de elección, con base en la información fidedigna de los productos, esta información al incluir datos sobre el ahorro y eficiencia energética, se constituye en un medio que permite a los consumidores elegir entre aquellos productos que tiene menor impacto ambiental, contribuyendo al derecho fundamental del medio ambiente y al uso eficiente de la energía.

El análisis de la Constitución Política del Estado sobre el medio ambiente y energía, permite establecer que existe un fuerte vínculo entre ambos, no solo desde el punto de vista económico y social, sino fundamentalmente desde la perspectiva jurídica, debido al reconocimiento del derecho fundamental de acceso a la energía eléctrica que implica la gestión de la energía en el marco de los principios definidos en el art. 378.I de la norma suprema (principios de eficiencia, continuidad, adaptabilidad y preservación del medio ambiente), los mismos que tiene una clara interrelación con el derecho fundamental al medio ambiente saludable, protegido y equilibrado.

La aplicación de los mandatos constitucionales en el sector de energía establece la necesidad de construir un modelo energético ambiental sustentable, con base en: i) el desarrollo de las energías alternativas, que por sus propias características son compatibles con la conservación del medio ambiente y el desarrollo energético, y ii) el ahorro y eficiencia energética, debido a que favorecen a la protección de los recursos naturales reduciendo los impactos ambientales asociados al desarrollo energético, respondiendo al mismo tiempo a los requerimientos de energía por parte de la sociedad; ambos contribuyen a satisfacer las necesidades de energía y protección, salud y equilibrio ambiental, posibilitando vivir una vida digna en el marco del ejercicio de los derechos fundamentales de: acceso a la energía, del medio ambiente y de los consumidores.

### **1.3. PROBLEMATIZACIÓN.**

- Desde la perspectiva de las obligaciones positivas del Estado, amparadas en la doble dimensión de los derechos fundamentales: ¿Las políticas públicas energéticas implementadas y en proceso de implementación generan condiciones para el ejercicio de los derechos fundamentales de acceso a la energía eléctrica y del medio ambiente protegido?
- ¿Qué mecanismos institucionales deben considerarse, en el marco del Estado Autónimo, para el desarrollo de la electrificación rural, con fuente en energías alternativas, como una condición para el ejercicio del derecho fundamental de acceso a la energía eléctrica?
- ¿Qué incentivos han sido implementados por otros países que hayan resultado favorables en incrementar la participación de las energías alternativas en la matriz eléctrica nacional?
- ¿Qué mecanismos han sido implementados por otros países que hayan resultado favorables para avanzar en la eficiencia energética?

### **1.4. DELIMITACIÓN DEL TEMA DE LA TESIS**

#### **1.4.1. Delimitación Temática.**

Las energías alternativas se caracterizan por su sustentabilidad ambiental y sostenibilidad en el tiempo, aunque dentro de estas se incluye a los biocombustibles, debido a los impactos negativos en el medio ambiente ocasionados por la deforestación, como consecuencia de la ampliación de la frontera agrícola por el patrón de la explotación agroindustrial y otros posibles problemas que caracterizan la producción de biocombustibles<sup>4</sup>, la generación de energía mediante esta tecnología no será considerada en la definición de incentivos que se desarrollen como parte de la propuesta de normativa a elaborarse en la presente tesis.

---

<sup>4</sup> Los impactos negativos de los biocombustibles se analizarán en el Capítulo 5, subtítulo “Análisis de las Políticas Energéticas”, de la presente tesis.

El presente trabajo se enfocará a estudiar los siguientes aspectos relacionados a las energías alternativas:

- Las implicancias de las políticas públicas energéticas en su contribución a las condiciones para el ejercicio de los derechos fundamentales del medio ambiente y el acceso a la energía eléctrica.
- El marco competencial sobre la materia de electrificación rural de acuerdo al catálogo competencial definido por la CPE.
- Los mecanismos para incentivar la eficiencia energética, particularmente desde la perspectiva de los consumidores.
- La regulación y los incentivos económicos y jurídicos para el desarrollo de las energías alternativas en el Sistema Interconectado Nacional.

### **1.4.2. Delimitación Temporal.**

El presente trabajo tomará como ámbito de análisis temporal el periodo comprendido entre los años 2009 y 2016. Este periodo se inicia en 2009, a partir de la aprobación de la Constitución Política del Estado que reconoce como derechos fundamentales el acceso al servicio de electricidad, el medio ambiente protegido y los derechos de los usuarios y consumidores.

### **1.4.3. Delimitación Espacial.**

El presente trabajo pretende proponer una norma que incentive y regule el desarrollo de energías alternativas en el país, en este sentido, el alcance espacial considera todo el territorio del Estado Plurinacional de Bolivia.

## **1.5. FUNDAMENTACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN.**

### **1.5.1. Relevancia Social.**

El uso intensivo de combustibles fósiles y energías renovables convencionales a gran escala generan alta presión al medio ambiente impactando negativamente en el mantenimiento de su capacidad regenerativa y en la salud ambiental, aspecto que a mediano plazo pone en riesgo el acceso a las funciones ambientales que se constituyen en una condición necesaria para el desarrollo de las personas.

El acceso al servicio de energía eléctrica es fundamental para que las personas alcancen una mejor calidad de vida, sin embargo, actualmente existen aproximadamente 563.841 hogares en el área rural sin acceso a energía eléctrica, lo que limita sus oportunidades de desarrollo y los expone a la contaminación ambiental, debido a la quema de biomasa dentro de los hogares para realizar la cocción de sus alimentos y el aumento del gasto por la compra de combustibles para satisfacer sus necesidades de energía.

En este sentido, es necesario formular y proponer una norma, de acuerdo a las competencias otorgadas a cada nivel de Gobierno, para el desarrollo de energías alternativas y la sustentabilidad del medio ambiente, así como para garantizar el acceso a la electricidad de los hogares del área rural que actualmente no cuenta con este servicio, de forma sostenible y en condiciones compatibles con la protección del medio ambiente.

### **1.5.2. Valor Teórico y utilidad metodológica.**

La formulación de una propuesta normativa para el desarrollo de energías alternativas permitirá contribuir al análisis del derecho fundamental del acceso a la energía eléctrica de forma complementaria con el derecho fundamental a un medio ambiente protegido y los derechos de los consumidores, todos estos derechos consagrados en la Constitución Política del Estado.

Asimismo, la incorporación de la teoría económica de la regulación de los servicios públicos y la aplicación de instrumentos financieros en el análisis del sector energético, contribuirá a enriquecer el

proceso de formulación de normas jurídicas, en este ámbito que se caracteriza por su alta especialidad técnica.

### **1.5.3. Implicancias prácticas.**

La Constitución Política del Estado ha consagrado como un derecho fundamental el acceso al servicio de energía, esto se constituye en un avance en el ámbito de los derechos fundamentales, que para su concreción requiere de la intervención activa del Estado. Pero el mandato del Estado no es solo generar las condiciones para el acceso a la energía, sino también que la energía generada sea sustentable y su consumo eficiente, para que de esta forma se contribuya a la protección y conservación del medio ambiente.

En este sentido, la formulación de una propuesta normativa que incentive el desarrollo de energías alternativas orientadas al acceso universal y sustentable, contribuirá a que el Estado en todos sus niveles de gobierno, asuma la responsabilidad de la provisión del servicio básico de electricidad (CPE, art. 20.II), la promoción de la eficiencia energética, así como el cumplimiento de su deber y obligación de proteger y conservar el medio ambiente en el marco del derecho fundamental al medio ambiente saludable.

## **1.6. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.**

### **1.6.1. Objetivo General.**

Proponer una norma jurídica que incentive y regule el desarrollo de energías alternativas, y la eficiencia energética en el marco de los derechos fundamentales consagrados en la CPE: derecho de acceso a la energía eléctrica, el derecho a un medio ambiente protegido y los derechos de los consumidores.

## **1.6.2. Objetivos Específicos.**

- Analizar las implicancias de las políticas públicas energéticas en su contribución a las condiciones para el ejercicio de los derechos fundamentales del medio ambiente y el acceso a la energía eléctrica.
- Estudiar el marco competencial sobre la materia de electrificación rural de acuerdo al catálogo competencial definido por la CPE.
- Plantear un marco institucional que permita aumentar la eficiencia energética, particularmente desde la perspectiva de los derechos de los consumidores, como un mecanismo que contribuya a la conservación del medio ambiente.
- Proponer incentivos y aspectos regulatorios para el desarrollo de las energías alternativas en el Sistema Interconectado Nacional que contribuya a alcanzar una matriz energética limpia y sustentable ambientalmente.

## **1.7. HIPÓTESIS DE TRABAJO**

Las políticas e incentivos implementados por el Gobierno han sido insuficientes para desarrollar las energías alternativas y la eficiencia energética, ocasionando la pérdida de recursos económicos al Estado y mayor dependencia hacia los combustibles fósiles.

### **1.7.1. Variables de la Investigación.**

#### **1.7.1.1. Variable Independiente.**

Deficientes políticas e incentivos implementados por el Gobierno en materia de energías alternativas.

#### **1.7.1.2. Variable Dependiente.**

Insuficiente desarrollo de las energías alternativas y de la eficiencia energética.



## 1.7.2. Unidad de Análisis.

La presente tesis toma como unidades de análisis los siguientes temas:

- Políticas públicas en materia de energía.
- Compromisos internacionales asumidos por Bolivia para la reducción de emisiones GEI.
- Incentivos para el desarrollo de energías alternativas en el SIN.
- Eficiencia energética en el marco de los derechos de los consumidores.
- Competencias del nivel central del Estado y las ETAs en materia electrificación rural y ejecución de proyectos con fuente en energías alternativas.

## 1.8. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN.

La presente tesis utilizará métodos generales y específicos de la ciencia del derecho de acuerdo a:

### 1.8.1. Métodos Generales.

En el presente trabajo de investigación se utilizaron los siguientes métodos generales:

- La **deducción**, para la construcción del marco histórico, teórico y jurídico que permitirá elaborar la norma jurídica de regulación e incentivo de las energías alternativas, en el marco de los derechos fundamentales a un medio ambiente saludable, acceso a la energía eléctrica y derechos de los consumidores.
- El **análisis**, para descomponer en sus elementos integrantes el razonamiento jurídico sobre la definición de incentivos y mecanismos de regulación para el desarrollo de las energías alternativas, y el estudio del catálogo competencial definido en la CPE sobre las materias de electrificación rural y ejecución de proyectos con fuente en energías alternativas.
- La **síntesis**, para la formulación de conclusiones y recomendaciones, reflexión teórica sobre los incentivos y la regulación de las energías alternativas y la eficiencia energética como un

medio que permita contribuir al ejercicio del derecho fundamental de acceso a la energía eléctrica y a gozar de un ambiente saludable.

### **1.8.2. Métodos Específicos.**

En el desarrollo de la presente investigación se utilizó los siguientes métodos específicos:

- El **método exegético**, para el entendimiento de las disposiciones que rigen el sector eléctrico relacionado a las energías alternativas, contenido en constituciones, leyes, decretos supremos y otras normas jurídicas, utilizando las interpretaciones gramatical, lógica y teleológica.
- El **método sistemático**, para situar las disposiciones que rigen el derecho fundamental de acceso a la energía eléctrica y eficiencia energética dentro del ordenamiento jurídico boliviano, tomando en cuenta la doctrina sobre los derechos fundamentales.
- El **método comparativo** en el ámbito del derecho es un método que permite contrastar ordenamientos jurídicos sobre un tema de interés. En la presente investigación se aplicó el método comparativo para el análisis de la legislación internacional sobre el incentivo y regulación de las energías alternativas, y los mecanismos de eficiencia energética.

En este sentido, se ha realizado el análisis comparativo de la legislación del Perú, Uruguay y Chile sobre incentivos para el desarrollo de energía alternativas y la eficiencia energética. Para la comprensión adecuada de los incentivos y las instituciones jurídicas, se ha realizado un análisis profundo de las características del sector energético de cada país, el modelo de economía del sector energético, los principales instrumentos e incentivos económicos, el marco institucional y otros que son fundamentales para la comprensión de la legislación analizada.

## **1.9. TÉCNICAS**

El objeto de estudio del presente trabajo de investigación está constituido por fuentes formales de derecho como ser: la Constitución Política del Estado, Tratados Internacionales, Leyes, Decretos Supremos, Resoluciones Ministeriales del ordenamiento jurídico interno.

Asimismo, se analizó la jurisprudencia emitida por el Tribunal Constitucional Plurinacional sobre los derechos fundamentales de acceso a la energía eléctrica, de protección al medio ambiente y de los consumidores, así como las sentencias constitucionales relativas al marco competencial del servicio de energía eléctrica y el desarrollo de proyectos de energías alternativas.

Los instrumentos a utilizar para comprobar la hipótesis de trabajo se basan en el análisis de fuentes documentales de carácter especializado sobre el sector energético: Anuarios Estadísticos (AE y CNDC), Balances Energéticos Nacionales, Memorias Anuales (ENDE, CNDC, otros), resultados de operación del SIN (informes mensuales y anuales), Audiencias Públicas de Rendición de Cuentas (ENDE), planes del gobierno y otros documentos emitidos por organizaciones especializadas sobre energía (AE, CMNUCC, CEPAL, OLADE, otros).

La hipótesis de trabajo toma como unidad de análisis las políticas sobre energías alternativas implementadas por el Gobierno, por este motivo se evaluó los proyectos de energías alternativas que forman parte del Plan Eléctrico del Estado Plurinacional de Bolivia 2025, de forma específica se analizó aquellos que actualmente se encuentran en operación y se benefician de la remuneración adicional por ajuste de adaptabilidad, definido mediante DS 2048. Para esto se construyó flujos de caja de cada uno de los proyectos, con base en información oficial de ENDE Corporación e información emitida por entidades especializadas en materia energética<sup>5</sup>, los flujos de caja construidos permitieron realizar la evaluación financiera de los proyectos de energías alternativas mediante el uso de indicadores financieros, como el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR), ampliamente utilizados en el sector energético (los flujos de caja y la correspondiente evaluación financiera se encuentran en Anexos); con base en los resultados del citado proceso se realizó la evaluación de la hipótesis de trabajo.

De forma complementaria se ha utilizado matrices para realizar el análisis jurídico comparado de la legislación de los países de Chile, Perú y Uruguay, con la legislación boliviana. Asimismo, debido a que la interpretación de la legislación comparada requiere del conocimiento previo de las características del sector energético de cada país, se realizó el análisis técnico económico con base en matrices comparativas, sobre temas correspondientes a la estructura de mercado, tarifas de

---

<sup>5</sup> Como se señala en el Marco Práctico de la presente Tesis, ENDE Corporación, entidad a cargo de los proyectos, no ha publicado información financiera detallada sobre el desempeño económico de cada uno de los proyectos objeto de estudio. Por este motivo se tuvo que analizar una gran cantidad de información como ser informes de rendición pública de cuentas de ENDE, boletines del estado de situación del SIN a cargo de la AE, Resoluciones de la AE, informes sobre las tasas activas del Banco Central de Bolivia y otros documentos del sector energético.

electricidad, subvenciones, remuneración adicional a la energía alternativa (ERNC), incentivos económicos, discriminación de precios, limitaciones técnicas y otros (las matrices de trabajo: Análisis Jurídico Comparado y Análisis Técnico Económico Comparado, se encuentra en Anexos).

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEORICO.**

#### **2.1. MARCO CONCEPTUAL.**

El marco conceptual que orienta la presente investigación se compone de tres partes principales: 1. El marco conceptual sobre los derechos humanos y derechos fundamentales, 2. Teoría de la Doble Dimensión de los Derechos Fundamentales y 3. La teoría económica de la regulación energética en el sector eléctrico.

##### **2.1.1. LOS DERECHOS HUMANOS Y DERECHOS FUNDAMENTALES.**

Presenta un resumen de los principales avances en el proceso de reconocimiento de los derechos humanos y derechos fundamentales en sus diferentes etapas.

###### **2.1.1.1. Etapas de evolución de los Derechos Humanos.**

De acuerdo a José García (1991) la evolución de la formulación positiva de los derechos humanos pasa por tres etapas:

###### **a) Etapa elemental (siglo XI - XVII).**

Nace como una reacción contra los excesos del poder absolutista y se consagra en cartas y pactos. Constituyen concesiones o privilegios reconocidos a ciertos grupos o estamentos. Entre ellos tenemos:

- Los fueros españoles, Fuero de Aragón, Fuero de Castilla – León.
- Cartas y Declaraciones Inglesas, como ser la Carta Magna Inglesa de 1215, Petition of de Rights – petición de los derechos – de 1628, Habeas corpus amendment de 1679, y Bill of the Rights - declaración de derechos de 1689.

### **b) Etapa Constitucional.**

La formulación positiva de los derechos se caracteriza por la consagración constitucional, no para un grupo o estamento de la sociedad, sino más bien con carácter general y universal a toda persona. Las primeras constituciones tienen como antecedentes las declaraciones solemnes y programáticas de derechos humanos (Declaración de Virginia de los Estados Unidos de 1776 y Declaración de los Derechos del Hombre y el Ciudadano de la Revolución Francesa de 1789) que posteriormente son consagrados en textos constitucionales (García, 2011).

### **c) Etapa de Internacionalización.**

Destacan los siguientes instrumentos internacionales de derechos humanos:

- La carta de Organización de las Naciones Unidas, aprobada en la Conferencia de San Francisco de 1945.
- Declaración Americana de los Derechos y Deberes del Hombre de 1948.
- Convención Americana sobre los Derechos Humanos de 1969, conocida como el Pacto de San José.
- Carta Internacional Americana de Garantías Sociales.
- Declaración Universal de Derechos Humanos, aprobada por la Asamblea General de la ONU, en París en 1984.

En el ámbito internacional, a pesar del reconocimiento de los derechos económicos, sociales y culturales como, el derecho a la vivienda, salud, y a un nivel de vida adecuado; no existían tratados internacionales específicos en materia de derechos humanos que describieran las obligaciones explícitas de los Estados sobre el derecho al acceso a la energía eléctrica.

Sin embargo, esta comenzó a revertirse a partir de la Convención sobre la Eliminación de Todas las Formas de Discriminación Contra la Mujer<sup>6</sup>, que señala expresamente en el artículo 14, párrafo 2 (h) el derecho de: *“Gozar de condiciones de vida adecuadas, particularmente en las esferas de la*

---

<sup>6</sup> La República de Bolivia mediante Ley N° 2103 de 20 de junio de 2000 ha aprobado y ratificado el “Protocolo Facultativo de la Convención sobre la Eliminación de todas las Formas de Discriminación contra la Mujer”.

*vivienda, los servicios sanitarios, la electricidad y el abastecimiento de agua, el transporte y las comunicaciones*”. Completado por el Protocolo de San Salvador de 1988 que en su artículo 11, relativo al derecho a un medio ambiente sano, indica que “*1. Toda persona tiene derecho a vivir en un medio ambiente sano y a beneficiarse con servicios públicos básicos esenciales (...)*”.

### **2.1.1.2. Los Derechos Fundamentales**

Según Francisco Bastidia Freijedo<sup>7</sup> el estudio de los derechos fundamentales tiene como referencia ineludible a los derechos humanos. El desarrollo conceptual de los derechos humanos se puede sintetizar entre los modelos históricos de fundamentación de los derechos: Iusracionalista - iusnaturalista y positivista e historicista. Aunque solo los dos primeros tienen el punto filosófico de partida al ser humano, como sujeto libre e igual a los demás seres humanos.

En el modelo de fundamentación historicista si bien hay reconocimiento de derechos, su titular no es el ser humano, sino los individuos integrados en un estatus determinado.

El modelo del iusracionalismo (iusnaturalista) está plasmado en la Declaración de Virginia de 1776, en la Declaración Francesa de Derechos del Hombre y del Ciudadano de 1789.

Según el modelo positivista los derechos humanos se transforman en derechos fundamentales. Estos son incorporados como un elemento esencial del sistema jurídico que los reconoce y garantiza con la fuerza irresistible del único derecho valido, el derecho positivo.

## **2.1.2. TEORÍA DE LA DOBLE DIMENSIÓN DE LOS DERECHOS FUNDAMENTALES.**

Los derechos fundamentales son la razón de ser del Estado, bajo esta perspectiva, los derechos fundamentales se mueven en dos dimensiones: por un lado, son la expresión más inmediata de la dignidad humana, que se traduce en la posibilidad que tiene un ciudadano de reclamar la protección de determinada potestad fundamental violada o amenazada por el poder público o un particular

---

<sup>7</sup> Obtenido de la dirección web: <http://www.unirioja.es/dptos/dd/redur/numero3/bastida.pdf>.

(derechos de defensa). Esta relación jurídica bilateral indiscutiblemente presenta una vertiente sustancialmente subjetiva que garantiza al titular un estatus jurídico<sup>8</sup>.

Pero la gran novedad del constitucionalismo actual no se encuentra en la faceta tradicional subjetiva de los derechos fundamentales, como ya lo advierte Osuna (1996), sino que atañe como factor nuevo, la diferencia de que hay algo más en estos derechos que la sola relación jurídica bilateral entre titular y sujeto pasivo. De hecho, los derechos fundamentales poseen además otra significación, esta vez objetiva<sup>9</sup>. De forma paralela al carácter jurídico-subjetivo de la norma fundamental, es posible extraer también contenidos de carácter objetivo.

La mayoría de autores coinciden en que el punto de partida de la construcción de la teoría de la dimensión objetiva de los derechos fundamentales fue realizada por la doctrina alemana y que fue el Tribunal Federal Constitucional Alemán (BVerFG) quien tuvo el mayor protagonismo en este tema al dar inicio al proceso de actualización de los derechos fundamentales, transformación que se remonta a la década de los cincuenta, cuando por primera vez en el fallo Lüth, el Tribunal reconoce la existencia de la faceta objetiva de las prerrogativas fundamentales<sup>10</sup>.

El contenido objetivo de los derechos fundamentales que se suma al contenido subjetivo, es constituido por normas objetivas de principio (objektive Grundsatznormen) y decisiones axiológicas (Wertenstscheidungen)<sup>11</sup> que se erigen como garantías institucionales y deberes positivos, es decir, imponen deberes de protección y mandatos de actuación al Estado, los cuales proporcionan pautas de integración e interpretación de las normas que regulan la vida política y la convivencia ciudadana.

Esta doble cualificación es el resultado de la denominada teoría objetiva, que sobresale por la ampliación del contenido de los derechos fundamentales, los cuales no se limitan a actuar en la

---

<sup>8</sup> Osuna Patiño, Néstor Iván, Apuntes sobre el concepto de derechos fundamentales, Bogotá, Universidad Externado de Colombia, Temas de Derecho Público, núm. 37, 1996.

<sup>9</sup> Los derechos fundamentales cuentan con un doble ámbito de significación, uno subjetivo que reconoce y garantiza al individuo un estatus jurídico o la libertad, y por tanto se exige un ámbito de libertad en el cual se pueda realizar las prerrogativas que el derecho signifique; y otro objetivo que considera que los derechos fundamentales son elementos esenciales del ordenamiento objetivo de la comunidad política, es decir, se requiere un ámbito de actuación positiva del poder público, por la que el Estado se obliga a políticas serias de promoción de los derechos fundamentales", Anuario da Facultad de Derecho de Universidad La Coruña, núm. 7, 2003.

<sup>10</sup> TOLE MARTINEZ, J., "La Teoría de la Doble Dimensión de los Derechos Fundamentales en Colombia, el Estado de Cosas Inconstitucionales, un Ejemplo de su Aplicación", en: Cuestiones Constitucionales, Universidad Nacional Autónoma de México, núm. 15, julio-diciembre 2006.

<sup>11</sup> Citado por Toledano, 2015.



relación del individuo con el poder público, sino que se produce un cambio de dirección iusfundamental, se convierten en valores supremos que rigen para todo el ordenamiento jurídico<sup>12</sup>.

Como consecuencia de este doble carácter de los derechos fundamentales, recae sobre los poderes públicos una obligación también dual: i) en su tradicional dimensión subjetiva, les impone la obligación negativa de no lesionar la esfera de libertad por ellos acotada y ii) en su vertiente jurídico-objetiva, reclama genéricamente de ellos que, en el ámbito de sus respectivas funciones, coadyuven a fin de que el ejercicio y disfrute de los derechos fundamentales sean reales y efectivos. Así, el Poder público está obligado a actuaciones positivas a fin de crear las condiciones necesarias para hacer de los derechos fundamentales realidades efectivas. Estas actuaciones en el ámbito de la gestión pública consideran la formulación e implementación de políticas públicas que contribuyan al ejercicio de los derechos fundamentales.

De forma concreta, en la presente tesis se tomará como referencia la doble dimensión de los derechos fundamentales, particularmente la dimensión objetiva (obligaciones positivas) para analizar las políticas públicas energéticas y su contribución al ejercicio de los derechos fundamentales de acceso a la energía eléctrica y del medio ambiente protegido.

## **2.1.3. LA TEORIA ECONOMICA DE LA REGULACION DEL SECTOR ELECTRICO.**

### **2.1.3.1. Mecanismos de Mercado.**

La regulación de la industria eléctrica tiene como origen principal la existencia de condiciones de monopolio natural<sup>13</sup>, de economías externas<sup>14</sup>, y las características de bien público de los servicios eléctricos. Estas condiciones son el resultado de características únicas: la electricidad no puede almacenarse a precios razonables. La imposibilidad de almacenar la electricidad reduce el tamaño del mercado en su dimensión temporal; el tamaño del mercado está determinado por la demanda instantánea de electricidad, la demanda de electricidad está sujeta a grandes variaciones cíclicas,

---

<sup>12</sup> ESTRADA JULIO, La eficacia de los derechos fundamentales entre particulares, Bogotá, Universidad Externado de Colombia, 2000.

<sup>13</sup> Un monopolio natural es aquél donde una sola empresa puede producir un bien o servicio a un costo total menor que dos o más empresas.

<sup>14</sup> Economía externa es el efecto que tienen el consumo o la actividad de un agente económico sobre el resto de los consumidores o las empresas, sin que necesariamente se tenga que compartir el costo (Mankiw, 2015).

estacionales y aleatorias, de corto y largo plazo. Además, para satisfacer las expectativas de los consumidores, la oferta debe ser continua, confiable y de frecuencia y voltaje constantes<sup>15</sup>.

### **2.1.3.2. Modelos de organización del sector eléctrico**

A nivel internacional se han identificado dos modelos típicos de organización del sector eléctrico de acuerdo con el grado de competencia que se introduce en el sistema. A estos modelos se les conoce como “diseños de mercado” (*market designs*), pues suponen un conjunto de reglas, instituciones e instrumentos que varían dependiendo de la complejidad de la organización adoptada y del fomento de la competencia. Según Hunt (2002), estos modelos son el de monopolio verticalmente integrado y competencia de empresas verticalmente desintegradas.

### **2.1.3.3. Monopolio verticalmente integrado.**

Este es un monopolio en el cual las actividades de generación, transmisión y distribución las realiza una sola empresa. La eficiencia en este esquema dependerá del proceso de planeamiento e inversión de la empresa eléctrica, sujeto normalmente a la aprobación de las autoridades del sector.

La regulación de tarifas, basada en la regulación por costo de servicio, se convierte en este caso en un mecanismo para transferir el riesgo resultante de los errores de la empresa eléctrica a los consumidores, los mismos que pueden fluctuar entre malas decisiones de inversión, errores en el planeamiento y eventos no previstos. De esta manera, la empresa eléctrica y sus inversionistas no asumen prácticamente riesgo alguno; salvo el riesgo de que sus inversiones no sean reconocidas, lo cual no es común en un esquema basado en regulación por costo de servicio tradicional.

---

<sup>15</sup> De acuerdo con las definiciones de la Agencia Internacional de Energía (IEA por sus siglas en inglés), continuidad significa la confianza del consumidor en el suministro de largo plazo, más allá de la duración de un contrato. Confiabilidad significa la confianza en el suministro cotidiano. También, para ser utilizable, el suministro debe estar caracterizado por variaciones pequeñas de frecuencia y voltaje, ya que de otro modo los aparatos sufrirán desperfectos que pueden ocasionar inseguridad. Es también importante que no ocurran pérdidas totales de suministro (“apagones”) o caídas de voltaje.

### **2.1.3.4. Modelo de competencia de empresas verticalmente desintegradas.**

Las actividades de generación, transmisión y distribución son ejecutadas por diferentes empresas, segmentando cada una de estas actividades del sector eléctrico en mercados, los mismos que son regulados de acuerdo a las características del mercado.

De acuerdo a la teoría económica de la regulación, la industria eléctrica debe descomponerse en las etapas de generación, transmisión y distribución debido a que la estructura de mercado de cada una de estas etapas es diferente.

#### **2.1.3.4.1. La generación de energía eléctrica.**

La generación es la producción de electricidad. Consiste en transformar en electricidad otras formas de energía. La producción de electricidad puede utilizar combustibles líquidos, gas natural, carbón, energía nuclear, energía hidráulica, combustibles renovables, turbinas de viento y tecnologías fotovoltaicas. Las distintas tecnologías tienen diferentes estructuras de costos. Los componentes principales del costo de generación de electricidad son el precio de los combustibles en el lugar de consumo, los costos de capital y los costos de mantenimiento y operación. Los costos dependen también del desempeño de la tecnología de generación (factor de capacidad, eficiencia térmica y vida útil).

El mercado de generación eléctrica puede aproximarse a un mercado competitivo, pues de haber un número suficientemente grande de empresas debería esperarse que el precio tienda al costo marginal.

Un mercado en competencia perfecta supone la existencia de una serie de productores cuyos costos unitarios de producción (CMe) primero decrecen con una mayor producción y después de cierto punto empiezan a incrementarse. Este tipo de mercado se puede ilustrar abreviadamente en el Gráfico No.1 donde se presentan los ingresos y costos de una sola empresa. El precio  $P$  es constante pues se considera que el mercado posee un número grande de productores, ninguno de los cuales puede influir en el precio del mercado, siendo todos ellos “tomadores de precios”, es decir, que sus decisiones de maximización de beneficios conjeturan que el precio del mercado está dado.

El punto de equilibrio de competencia perfecta en este mercado se obtiene cuando:

$$P = CMg = CMe$$

Donde:

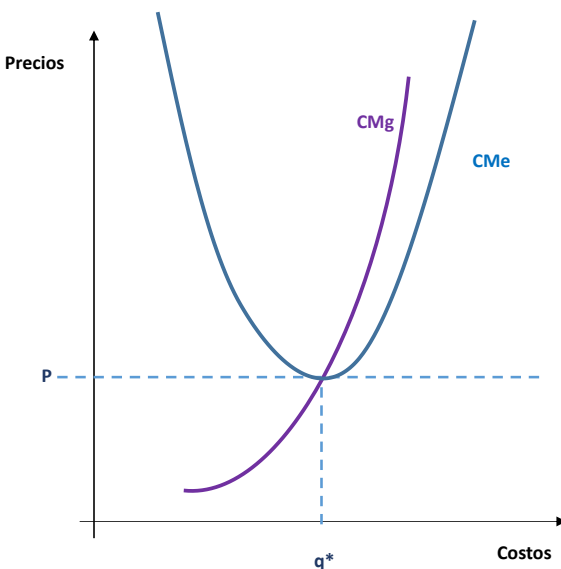
*P*: es el precio de mercado, precio con el que se realizan las transacciones de productores y compradores.

*CMg*: es el costo marginal, costo de producir una unidad adicional.

*CMe*: es el costo medio de producción.

La producción total en este mercado será igual a la suma de las producciones de las empresas, todas las cuales estarán operando en su nivel óptimo de planta. Si este resultado se replica en todos los mercados se logra simultáneamente la *eficiencia productiva* — utilización adecuada de los recursos y minimización de costos — y la *eficiencia asignativa* — los precios reflejan los costos marginales de producción y por lo tanto llevan a una correcta asignación de recursos (Galetovic, 2009).

Gráfico No. 1. Competencia Perfecta

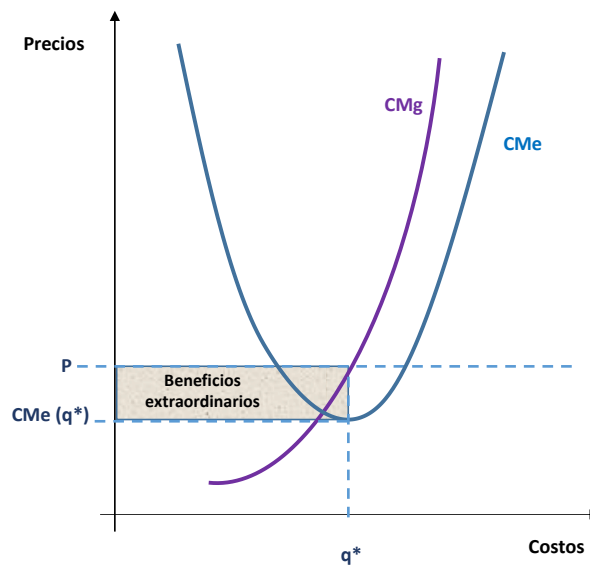


Sin embargo, suele darse en la realidad el caso de que este mercado tienda a ser relativamente concentrado, por lo que casi siempre es necesario cierto nivel de intervención del Estado. Esta intervención se justifica adicionalmente debido a las peculiaridades del proceso de producción de electricidad, derivadas principalmente de la imposibilidad de almacenarla a costos razonables, lo cual tiene una serie de consecuencias sobre las formas de organizar y remunerar esta actividad.

En el mercado de generación, cuando este es relativamente concentrado, para maximizar beneficios la empresa producirá hasta el nivel donde el costo de producción de la última unidad o costo marginal ( $CMg$ ) sea igual al ingreso marginal ( $IMg$ ) generado por esta (que en el caso de competencia perfecta es igual al precio del mercado,  $P$ ). Este nivel se alcanza cuando la producción es igual a  $q^*$  del Gráfico No. 2.

Los beneficios extraordinarios de la empresa están dados por el área sombreada<sup>16</sup>. Su existencia generará la entrada de nuevas empresas hasta que el precio de mercado se reduzca a un punto donde no se obtienen beneficios extraordinarios. Este resultado se ilustra en el Gráfico No. 2.

Gráfico No. 2. Beneficios Extraordinarios



<sup>16</sup> Los beneficios extraordinarios son aquellos obtenidos por el exceso del precio de mercado sobre el costo medio de la firma. Cuando la firma tiene un costo medio igual al precio de mercado, obtiene beneficios a los que se denomina beneficios económicos o normales. Son “normales” pues el costo medio relevante en el análisis de la empresa es el costo económico, el cual incluye los costos contables de la firma así como el costo de oportunidad del capital. De esta manera, al cobrar un precio de mercado que es igual a su costo medio, la firma recupera todos sus costos económicos incluyendo una retribución adecuada al capital (el costo de oportunidad). Se dice entonces que la firma no obtiene utilidades extraordinarias, solo beneficios normales. Formalmente, los beneficios extraordinarios son mayores a cero.

En el mercado de generación el CNDC tiene la función de calcular los precios nodo del SIN, de acuerdo a lo establecido por la AE. Bajo este contexto, el precio de generación se define a costos marginales, y las generadoras entran por orden de mérito, es decir, primero las de menores costos marginales. Por lo general, son las hidroeléctricas las primeras en generar energía y ser despachadas. En la medida que aumenta la demanda, en las horas pico, entran en operación las generadoras termoeléctricas a gas natural y por último las de diésel oíl, que son las más costosas de todas las fuentes de energía eléctrica.

#### **2.1.3.4.2. La transmisión de energía eléctrica.**

La transmisión es el transporte de electricidad de alto voltaje. La transmisión no sólo es transporte, sino que comprende la administración de generadores dispersos en la red, para mantener voltajes y frecuencias adecuados y para impedir fallas del sistema. La transmisión es un monopolio natural porque para introducir competencia en la transmisión sería necesario duplicar la red existente (los costos de transmisión serían mayores al duplicar las redes de corriente alterna de alto voltaje y los costos de coordinadores de la red).

El ingreso se obtiene de la venta de electricidad a los usuarios finales. Incluye la medición, la facturación y la mercadotecnia, y puede ser de menudeo o de mayoreo.

La red de transmisión en el país está compuesta por tres empresas que transportan electricidad: Transportadora de Electricidad (TDE), ISA Bolivia (ISA) y San Cristóbal Transportadora Eléctrica (TESA). Actualmente, la propiedad de las líneas de transmisión por empresa, permiten señalar que TDE es la que posee la mayor parte de la red, con un 56% de las líneas en 230 kv y la totalidad de las líneas de menor tensión. La red de transporte eléctrica, en su calidad de monopolio natural, se halla regulada por la AE. La transmisión opera bajo la modalidad de acceso abierto, es decir que toda persona individual o colectiva que realice actividades de la industria eléctrica puede utilizar las instalaciones de transmisión, siempre que exista capacidad disponible.

En este mercado existen barreras legales a la entrada de nuevas empresas, dado que de acuerdo a la normativa, las licitaciones de nuevas líneas sólo se producen si la empresa concesionaria establecida propone un costo muy alto (evaluado por la AE) para la construcción de nuevas líneas y/o ampliación

de capacidad de líneas existentes, solo bajo estas condiciones las nuevas empresas interesadas pueden penetrar en el mercado de transmisión.

### **2.1.3.4.3. La distribución de energía eléctrica.**

Los consumidores acceden a la electricidad a través de las líneas de distribución por medio de acometidas aéreas, sujetas a postes eléctricos, o acometidas subterráneas. Las líneas de distribución operan a voltajes menores que las líneas de transmisión. Las pérdidas de energía en distribución suelen fluctuar entre un 4% y un 9% en los sistemas más eficientes. La distribución se suele caracterizar como un monopolio natural debido a la existencia de economías de escala y densidad (menor costo medio cuando se incrementa el número de usuarios por kilómetro cuadrado).

En muchos casos, los operadores de los sistemas de distribución también realizan la función de atención al cliente, la cual incluye medición del consumo eléctrico, facturación y cobranza. En otros casos, la comercialización minorista (ventas al consumidor final) la realizan empresas distintas, las cuales se encargan de comprar electricidad a las generadoras, celebrar contratos con los consumidores, realiza la medición del consumo, facturar y cobrar. En este último caso los consumidores minoristas deben pagar por separado a las empresas de transmisión y distribución.

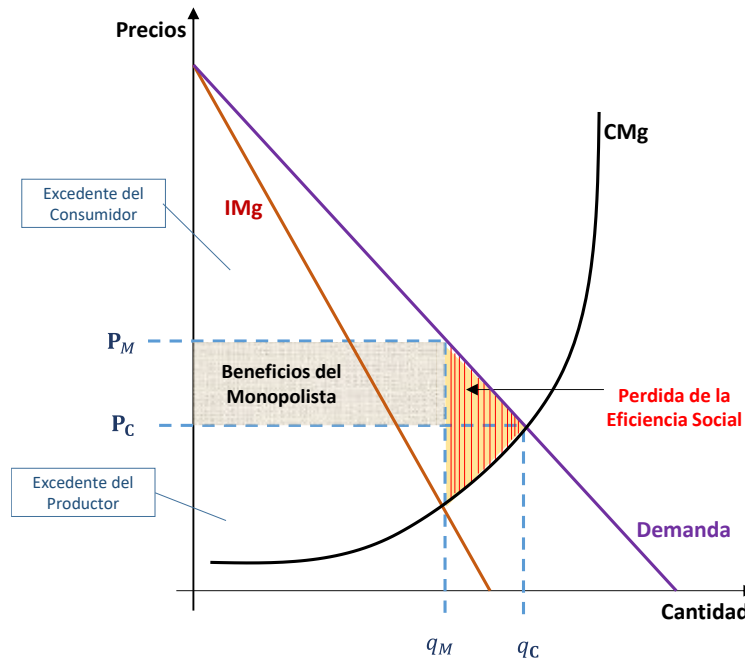
Las actividades de transmisión y distribución son monopolios naturales debido a que el costo de prestar el servicio por una empresa es menor con relación al costo en que incurrirían dos o más empresas por prestar el mismo servicio.

En un monopolio natural la empresa monopolista tiene un poder de mercado, que se puede definir como la habilidad para alterar rentablemente los precios por encima de los niveles competitivos.

En el caso particular de un monopolio, donde en el mercado existe una sola empresa como ofertante, la cantidad que esta produce influirá en el precio del mercado a través de la curva de demanda. Esto generará una serie de ineficiencias para la sociedad que se ilustran en el Gráfico No. 3. Se puede apreciar en dicho gráfico que el monopolista maximiza beneficios al igualar su ingreso marginal con su costo marginal produciendo la cantidad de equilibrio del monopolio ( $q_M$ ) al precio de monopolio ( $P_M$ ), obteniendo beneficios extraordinarios. Estos vienen a ser una transferencia de valor desde el excedente del consumidor al excedente del productor (rectángulo sombreado: beneficios del monopolista), generando una pérdida de bienestar social irrecuperable debido a la reducción del

excedente del consumidor y del productor (el triángulo sombreado), pues existirá un grupo de consumidores que al precio vigente no accederá al bien y un grupo de posibles ofertantes que no venderá si el mercado se comportara en condiciones de competencia perfecta.

Gráfico No. 3. Formación de precios en el caso de un Monopolio Natural



Existen seis distribuidoras en el SIN y cada una atiende una determinada zona de concesión que le ha sido otorgada mediante licitación. Estas zonas de concesión respetan una división del espacio natural, ya que la Ley de Electricidad no establece explícitamente separación propietaria por regiones. La Distribuidora de Electricidad La Paz (DELAPAZ) da cobertura al departamento de La Paz, la Empresa de Luz y Fuerza Eléctrica Cochabamba (ELFEC) se ocupa del departamento de Cochabamba, la Cooperativa Rural de Electrificación (CRE) atiende a la ciudad de Santa Cruz y municipios próximos, la Empresa de Luz y Fuerza Eléctrica Oruro (ELFEO) ofrece el servicio de electricidad para el departamento de Oruro, Servicios Eléctricos Potosí (SEPSA) atiende en el departamento de Potosí, y la Compañía Eléctrica Sucre (CESSA), cuya concesión está en el departamento de Chuquisaca. Asimismo, es importante mencionar que la mayor parte de la cobertura de estas empresas corresponde al área urbana de los mencionados departamentos.



### 2.1.3.5. Regulación Económica en el Caso del Monopolio Natural.

El bienestar de la sociedad se maximiza cuando el precio se iguala con el costo marginal. En el caso de monopolio natural, el bienestar de la sociedad se maximiza cuando el monopolista produce una cantidad tal que la sociedad está dispuesta a pagar un precio por unidad adicional igual a su costo marginal. Sin embargo, de obligarse al monopolista a producir dicha cantidad y cobrar este precio, conocido como primer mejor (*first best*), este arrojaría pérdidas económicas, tal como se puede apreciar en el Gráfico No. 4.

Aunque teóricamente este resultado de primer mejor podría lograrse a través de un subsidio al monopolista, destinado a cubrir la diferencia entre los costos medios y los costos marginales, se necesitaría recursos adicionales obtenidos vía impuestos, lo cual es sumamente difícil y genera una serie de costos e ineficiencias para la sociedad. Por ello, normalmente se recurre a una solución intermedia en la cual el Estado a través de la Entidad de Regulación obliga al monopolista a producir una cantidad que le permita cubrir todos sus costos sin pérdidas ni utilidades adicionales. A este resultado, que se logra fijando la tarifa del monopolista igual al costo medio y no al costo marginal, se le denomina segundo mejor (*second best*) y se ilustra en el Gráfico No. 4 con el nombre  $P_{segundo\ mejor}$  y  $q_{segundo\ mejor}$ . Sin embargo, fijar los precios en este nivel implica que un grupo de consumidores no pueda acceder al servicio, lo que genera una pérdida del excedente del consumidor que se muestra en el área sombreada en dicho gráfico.

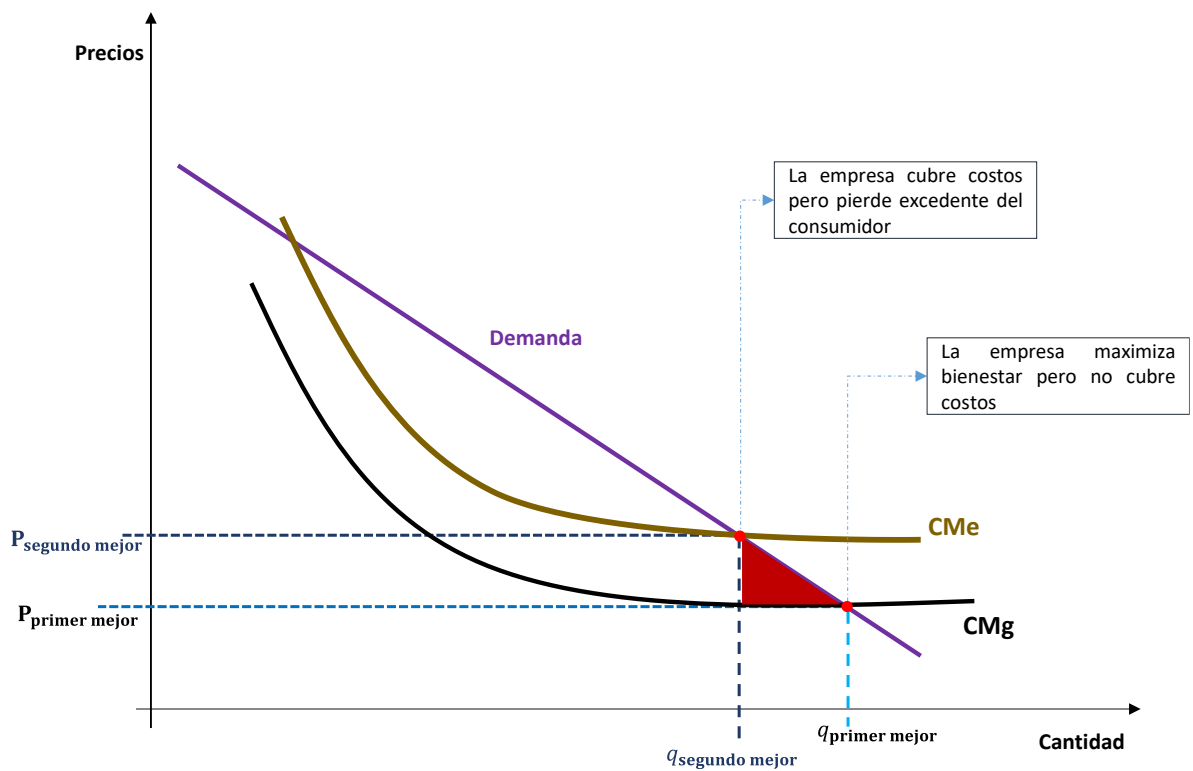
En el caso de industrias donde participan varias empresas en la cadena productiva del sector eléctrico, para llegar a un resultado de segundo mejor es necesario incrementar los precios por encima de los costos marginales con el fin de cubrir todos los costos fijos y variables de la empresa. Sin embargo, aunque esto se puede lograr con diferentes vectores de precios, solo uno de ellos es el óptimo.

A estos precios óptimos se les denomina “precios Ramsey”, un esquema teórico según el cual se debe incrementar en mayor proporción los precios de aquellos bienes con menor elasticidad, pues de esta forma se logra que la empresa cubra todos sus costos con la menor pérdida posible de excedente del consumidor.

Otra alternativa, que podría implementarse tanto en el caso de un producto como en el multiproducto, consiste en el establecimiento de precios no lineales, donde se cobre un cargo fijo por usuario y un cargo variable que depende del consumo.

Esto posibilita que un mayor número de usuarios acceda al servicio, pero requiere que la valoración que le dan los consumidores al bien sea por lo menos superior al pago fijo que tienen que realizar.

Gráfico No. 4. Precios de Primer y Segundo Mejor



Como se mencionó anteriormente la transmisión y la distribución se caracterizan por constituir monopolios naturales, por este motivo la regulación en el mercado de transmisión y en el mercado de distribución está orientada a lograr el segundo mejor, mediante la regulación del precio.

En Bolivia los precios en el mercado de transporte se regulan por el “*método de tasa de retorno*”<sup>17</sup>. Se prevé que la remuneración de la transmisión (Ingreso tarifario y Peaje) deben cubrir la totalidad de sus costos (costo de operación, mantenimiento y administración, así como de inversión). Estos factores son tomados en cuenta en un modelo de minimización de costos de operación, distribución y mantenimiento, sujeto a un precio de nodo que cubra la demanda máxima del STI.

Los precios en el mercado de distribución están regulados y son definidos mediante la metodología de determinación de tarifas de distribución en el SIN, a través de “*Price Cap*” o precios tope, determinados por la AE sobre la base de costos medios y vigentes por un período fijo (cuatro años) sin ninguna variación, salvo las resultantes de la indexación de precios a la inflación, apreciación (depreciación) cambiaria y disminución por mejoras en eficiencia. La determinación del precio tope por parte de la AE garantiza un retorno a las empresas distribuidoras que se encuentran en función a los costos operativos, depreciación, estructura de la demanda y una utilidad de acuerdo a un promedio de tasas de retorno sobre patrimonio afecto a la concesión.

Los conceptos señalados anteriormente son fundamentales para comprender los incentivos económicos que el Estado ha estado implementando mediante el DS 2048, que remunera con un precio adicional las energías alternativas conectadas al SIN, esto se analizará de forma detallada en el Marco Práctico.

## **2.1.4. CONCEPTOS FUNDAMENTALES DEL SECTOR ENERGETICO**

El presente trabajo de investigación ha sido elaborado con base en los siguientes conceptos:

### **2.1.4.1. Energías Alternativas**

Las energías alternativas son aquellas fuentes que tienen como característica común su renovación sostenible en el tiempo debido a su sustentabilidad energética, siendo una alternativa a las energías

---

<sup>17</sup> En este método se garantiza una tasa que cubre el costo del Capital invertido por la empresa, considerando el riesgo que existe en el sector eléctrico. La tasa de retorno la fija el ente regulador (AE).

convencionales (combustibles fósiles e hidroeléctricas a gran escala), dentro de estas fuentes tenemos las siguientes<sup>18</sup>:

- **Energía hidroeléctrica:** Es aquella energía obtenida principalmente de las corrientes de agua de los ríos. La gravedad hace que el agua fluya de un terreno alto a uno más bajo, creando una fuerza que puede ser usada para accionar generadores de turbina y producir electricidad. La potencia obtenida a través de los recursos hidráulicos depende del volumen de agua que fluye por unidad de tiempo y de la altura de caída de ésta. Es necesario señalar que la diferencia con las energías renovables radica en que las energías alternativas consideran solo la energía hidroeléctrica generada por pequeñas centrales o también llamadas pico centrales hidroeléctricas con una potencia no mayor a 2MW. La energía hidroeléctrica obtenida a partir de potencias mayores se consideran energías renovables, pero no energías alternativas.
- **Energía geotérmica:** Es la procedente del calor acumulado en la corteza terrestre, y que puede ser utilizada para la producción del calor y de energía eléctrica a partir del vapor natural de la tierra. Dependiendo de su entalpía<sup>19</sup> tiene distintas aplicaciones, entre las que se cuentan: calefacción para viviendas, usos industriales, y generación de electricidad, entre otros.
- **Energía en base a biomasa:** Por biomasa se entiende el conjunto de materia orgánica renovable de origen vegetal, animal o procedente de la transformación natural o artificial de la misma. La energía de la biomasa corresponde entonces a toda aquella energía que puede obtenerse por combustión de la materia orgánica, bien sea a través de su quema directa o su procesamiento para conseguir otro tipo de combustible.
- **Energía eólica:** La energía eólica se considera una forma indirecta de la energía solar, puesto que el sol, al calentar las masas de aire, produce un incremento de la presión atmosférica y con ello el desplazamiento de estas masas a zonas de menor presión. Así se da origen a los

---

<sup>18</sup> Los conceptos que se mencionan sobre las energías: hidroeléctrica, geotérmica, eólica, solar y biomasa, han sido extraídos de los Apuntes del Postgrado: Planificación Económica y Gestión Integral de Sistemas Energéticos 2008, llevado a cabo en la Universidad Católica Boliviana.

<sup>19</sup> La entalpía es un término que se utiliza normalmente en el ámbito de la ciencia física y que sirve para designar a aquel fenómeno mediante el cual la magnitud termodinámica de un cuerpo o elemento es igual a la suma que resulta de su propia energía interna más el resultado de su volumen por la presión exterior.

vientos como un resultado de este movimiento, cuya energía cinética puede transformarse en energía útil, tanto mecánica como eléctrica

- **Energía solar:** Es aquella que proviene del aprovechamiento directo de la radiación del sol, y de la cual se obtiene calor y electricidad. El calor se obtiene mediante colectores térmicos, y la electricidad a través de paneles fotovoltaicos. En los sistemas de aprovechamiento térmico el calor recogido en los colectores solares puede destinarse a satisfacer necesidades como: obtención de agua caliente para consumo doméstico o industrial, o bien para fines de calefacción, aplicaciones agrícolas, entre otras. En los sistemas fotovoltaicos, se utilizan para la producción de electricidad y representan una solución para el abastecimiento de energía eléctrica en áreas rurales. La electricidad obtenida puede utilizarse en forma directa, o bien ser almacenada en baterías para utilizarla durante la noche (UCB, 2008).

### **2.1.4.2. La Sustentabilidad Energética.**

La sustentabilidad energética es definida por el World Energy Council - WEC, como el equilibrio entre tres dimensiones principales: la seguridad energética, la equidad social, y la mitigación del impacto ambiental. El desarrollo de sistemas de energía estables, accesibles y ambientalmente aceptables desafía soluciones simples. Estos tres objetivos son un "trilema" que requiere de complejas interconexiones entre sectores público y privado, entre gobiernos y entes reguladores, entre la economía, los recursos nacionales disponibles, las normativas legales vigentes, las preocupaciones ambientales y el comportamiento individual y colectivo de las sociedades.

A continuación se desarrollan las dimensiones de la sustentabilidad energética:

- La seguridad energética, considera la gestión eficaz de la oferta de energía primaria, la confiabilidad de la infraestructura de energía y la capacidad de las empresas de energía para satisfacer las necesidades actuales y futuras de la sociedad.

- La equidad social se refiere a la accesibilidad y costo razonable de proporcionar energía a la población. La carencia de equidad social en esta materia se ha definido como "pobreza energética"<sup>20</sup>.
- Sostenibilidad ambiental, en este ámbito, está relacionado con la mitigación del impacto ambiental incluye la obtención de la eficiencia energética en el lado de la oferta y la demanda y el suministro de energía a partir de fuentes renovables y otras fuentes con bajas emisiones de dióxido de carbono y otros gases que acentúan el efecto invernadero y la contaminación del aire.

### 2.1.4.3. Conceptos relativos al sector energético eléctrico.

Por otra parte, los conceptos relativos a la industria energética en el sector eléctrica fueron extractados del Anuario Estadístico 2015 publicado por la Autoridad Electricidad:

**Empresa Eléctrica.** Es la persona colectiva pública, privada o mixta, nacional o extranjera, incluyendo cooperativas, constituida en el país, que ha obtenido concesión o licencia para el ejercicio de actividades de la industria eléctrica.

**Central Hidroeléctrica.** Es aquella central que aprovecha los recursos hídricos para la producción de electricidad.

**Central Termoeléctrica.** Es aquella central que aprovecha los combustibles (gas, diésel u otros) para la producción de electricidad.

**CNDC.** Es el Comité Nacional de Despacho de Carga encargado de coordinar la generación, la transmisión y el despacho de carga a costo mínimo en el SIN y de administrar el MEM. Adicionalmente el CNDC es el responsable de la expansión optima del SIN.

**Consumidor no Regulado.** Es aquel que tiene una demanda de potencia igual o mayor a un cierto mínimo que está en condiciones de contratar en forma independiente el abastecimiento directo de electricidad con el Generador o Distribuidor u otro proveedor.

---

<sup>20</sup> Según la definición establecida en Reino Unido, un hogar en situación de "pobreza energética" es aquel que "necesita gastar más del 10% de sus ingresos en todo tipo de combustibles" para poder caldearlo hasta una temperatura razonable, fijada entre 18° C y 21° C.2 (extractado de <https://es.wikipedia.org>).

**Mercado Eléctrico Mayorista (MEM).** Es el Mercado Eléctrico Mayorista integrado por generadores, transmisores, distribuidores y consumidores no regulados que efectúan operaciones de compraventa y transporte de electricidad en el SIN, más las transacciones internacionales con mercados y sistemas de otros países.

**Mercado SPOT.** Es el mercado de compra y venta de electricidad de corto plazo, no contempladas en contrato de suministro.

**Sistema Interconectado Nacional (SIN).** Es el sistema eléctrico que integra sistemas de generación, transmisión y distribución, en los departamentos de La Paz, Cochabamba, Santa Cruz, Chuquisaca, Oruro, Potosí y Beni.

**Sistemas Aislados.** Es cualquier sistema eléctrico que no está conectado al SIN.

**Generador.** Es la empresa eléctrica, titular de una licencia que ejerce la actividad de generación.

**Generación Bruta.** Es la producción de electricidad medida en bornes de una unidad generadora.

**Consumidor Regulado.** Es aquel consumidor, ubicado en el área de concesión de una empresa de distribución y necesariamente abastecido por ésta.

**Concesión.** Es el acto administrativo por el cual la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Electricidad, a nombre del Estado Boliviano, otorga a una persona colectiva el derecho de ejercer la actividad de servicio público de distribución, o ejercer en los Sistemas Aislados en forma integrada las actividades de generación, transmisión y distribución.

**Despacho de Carga.** Es la asignación específica de carga a centrales generadoras para lograr el suministro más económico y confiable, según las variaciones totales de la oferta y demanda de electricidad manteniendo la calidad del servicio.

**Inyección.** Es la cantidad de energía que resulta de la diferencia entre la generación bruta de energía menos el consumo propio y las pérdidas en líneas asociadas a la generación.

**Precio Nudo de Potencia.** Para cada nodo, es el precio básico de potencia de punta multiplicado por el factor de pérdidas de potencia correspondiente. En los nodos que sean pertinentes, se agrega a este producto el respectivo peaje por transmisión.

**Regulación.** Es la actividad que desempeña la SE al cumplir y hacer cumplir la ley y sus reglamentos, asegurando la correcta aplicación de los principios, objetivos y políticas que forman parte de la misma.

**Precio SPOT.** Para cada nodo es el precio horario de energía del nodo, cuya determinación está a cargo del CNDC.

**Nodo.** Es el punto de un sistema eléctrico destinado a la entrega y/o recepción de electricidad.

**Potencia de Punta.** Es la demanda máxima de potencia que se produce en un período anual, registrado por el sistema de medición comercial.

**Potencia Instalada.** Es la suma de las potencias de placa de fábrica de las unidades generadoras de una central.

**Potencia Efectiva.** Es la potencia máxima que una unidad generadora es capaz de suministrar a la red, bajo las condiciones de temperatura y presión atmosférica del sitio en que está instalada.

**Precio Básico de Energía.** Para un bloque horario, es un precio tal que multiplicado por cada una de las cantidades de energía correspondientes al bloque horario, proyectadas en un período determinado, produce igual valor actualizado que el producto de cada uno de dichas energías por el costo marginal de corto plazo esperado de energía del bloque horario.

**Precio de Nodo de Energía.** Para cada nodo y cada bloque horario, es el precio básico de la energía del respectivo bloque horario, multiplicado por el factor de pérdidas de energía del nodo.

**Tarifa.** A nivel distribución, es el precio de venta de electricidad a los consumidores, de acuerdo a las características del suministro y al consumo de electricidad. En el presente anuario, se presenta la tarifa promedio que resulta del cociente entre el importe facturado y la energía facturada.

Otros conceptos importantes en el desarrollo de la presente investigación relativos a la teoría económica de la regulación son:

**Costo Marginal.** El costo de oportunidad de producir una unidad adicional de un bien o servicio. Es el valor de la mejor alternativa a la que se renuncia. Se calcula como el aumento del costo total dividido entre el aumento de la producción.



**Costo Medio.** El costo fijo total por unidad de producción. El costo medio considera el costo total (costo fijo y costo variable) dividido entre el número de unidades producidas por la empresa.

**Demanda.** La relación total entre el precio del bien y la cantidad demandada del mismo cuando todos los demás factores que influyen en los planes de los consumidores se mantienen constantes. Se ilustra con una curva de demanda y se describe a través de una tabla de demanda.

**Oferta.** La relación total entre el precio de un bien y la cantidad ofrecida del mismo cuando todos los demás factores que influyen en las ventas planeadas de los productores se mantienen constantes. Se describe a través de una tabla de oferta y se ilustra con una curva de oferta.

## **2.2. MARCO HISTORICO.**

El marco histórico del desarrollo energético en el sector eléctrico del país presenta una serie de reformas en su marco normativo, las mismas que se mencionan de forma resumida a continuación:

### **2.2.1. EL CODIGO DE ELECTRICIDAD.**

El Código de Electricidad Boliviano, fue puesto en vigencia por Decreto Supremo 8438 de 31 de julio de 1968. El Código incluía disposiciones generales sobre los siguientes aspectos:

- Otorgación, renovación y caducidad de concesiones, autorizaciones y servidumbres.
- Definición y aprobación de bienes afectos a la concesión, aprobación para la realización de obras.
- Condiciones generales para el suministro de energía eléctrica, regulación de tarifas y normas contables para empresas.
- Impuestos y penalizaciones por infracciones.

El Código establecía en forma específica normas para el cálculo y aplicación de tarifas bajo criterios contables. Este sistema tarifario se aplicaba desde 1968 y permitió a las empresas en general, obtener los recursos económicos necesarios para operar y ampliar sus instalaciones.

En base a concesiones que otorgaba el Gobierno mediante Resolución Suprema, operaban las empresas del servicio público de electricidad, estas resoluciones eran dadas tanto para el aprovechamiento de recursos hidroeléctricos como para participar en la industria eléctrica en áreas delimitadas.

El Código otorgaba a la Dirección Nacional de Electricidad (DINE) las atribuciones de regulación, coordinación y fomento de las actividades del sector eléctrico.

Los principios básicos del Código se mantuvieron vigentes en su mayoría, sin embargo muchos de sus artículos quedaron desactualizados por la evolución que presentaba el sector. Por otra parte, varias

disposiciones legales dictadas posteriormente al Código, especialmente la Ley Orgánica de Municipalidades, generaron inconsistencias en la reglamentación del servicio eléctrico.

Con esta última norma jurídica se presentó dificultades debido a que el Código establecía que la única entidad encargada de regular el sector eléctrico era el Ministerio de Energía e Hidrocarburos a través de la DINE, sin embargo, por otra parte la Ley Orgánica de Municipalidades de 1985 otorgaba a los Municipios atribuciones para dar concesiones, fijar tarifas y regular al sector en el área bajo su jurisdicción. Esto llevo muchas veces a conflictos con los Municipios.

Entre otras falencias del Código estaba ausencia de los reglamentos para el desarrollo de la labor de fiscalización del sector eléctrico.

Finalmente es necesario señalar que el Código de Electricidad no hacía referencia a las energías alternativas, presentando un vacío sobre este tema.

## **2.2.2. LEY DE ELECTRICIDAD.**

Hasta 1994 el sector eléctrico se regía por el Código de Electricidad, DS 8438 del 31 de julio de 1968, el cual respaldaba una estructura con integración vertical, dominada por ENDE de propiedad del Estado.

En 1994 se inicia el proceso de capitalización y privatización del sector eléctrico en el país que llevó a la desintegración vertical de la industria y la separación de la capacidad de generación de ENDE en tres nuevas empresas como Sociedades Anónima Mixtas (SAM): Corani SAM, Guaracachi SAM y Valle Hermoso SAM. Sucedió lo mismo con la capacidad de transmisión de ENDE que tras un proceso de licitación pública fue cedida a la empresa española FENOSA, creándose la Transportadora de Electricidad (TDE S.A.). Respecto a la distribución, ENDE y COBEE fueron obligadas a ceder sus activos de distribución a las nuevas empresas creadas para ese fin.

De manera paralela, se promulgó la Ley de Electricidad (Ley 1604 de fecha 21 de diciembre de 1994), el instrumento legal más importante del sector hasta la fecha. Esta Ley busca incrementar la eficiencia en el sector e introducir la competencia.

La Ley establece la reestructuración del sector eléctrico al redefinir los roles de los participantes de cada una de las actividades de la industria, dando paso a la desintegración vertical.

A partir de 23 de noviembre de 2007, con la modificación del artículo 65 de la Ley 1604 se faculta a la Superintendencia de Electricidad (actual Autoridad de Electricidad) otorgar Licencias y Concesiones a cooperativas, empresas públicas y otras personas jurídicas (Ley 3783).

La actual Ley de Electricidad tiene doce reglamentos que complementan la regulación establecida en la industria eléctrica, entre los cuales los más importantes son:

- *Reglamento de Concesiones, Licencias y Licencias Provisionales (DS 24043, de 28 de junio de 1995)*. Regula todas las disposiciones referentes a las licencias, concesiones y licencias provisionales que se otorguen, tales como plazos, actividades que requieren licencia y cuáles no la necesitan, requisitos para obtenerlas, etc.
- *Reglamento de Operación del Mercado Eléctrico (DS 26093 de 2 de marzo de 2001)*. Está enfocado en el funcionamiento del mercado eléctrico. Especifica las funciones y atribuciones que tiene el CNDC. Regula los contratos de las empresas generadoras y distribuidoras, además de los realizados con los consumidores no regulados. Determina las obligaciones y derechos que tienen los agentes del mercado eléctrico.
- *Reglamento de Precios y Tarifas (DS 26094, de 2 de marzo de 2001)*. Se refiere íntegramente a las fórmulas de determinación de precios máximos y tarifas para la generación, transmisión y distribución. Establece fórmulas y criterios de tarificación e indexación, además de los elementos componentes de las tarifas, tanto para las empresas del Sistema Interconectado Nacional (SIN) como para los Sistemas Aislados.

El 11 de junio de 2008, se aprobó el DS 29598 que modifica el Reglamento de Precios y Tarifas, donde se establece una nueva fórmula de indexación de las tarifas de distribución al consumidor regulado en el SIN, que agrega el impacto del tipo de cambio al de inflación, establecido en el DS 26094.

Finalmente, el DS 29599 de 11 de junio 2008, que en vista de la inminente subida de los precios de la electricidad producto de la muy limitada reserva de capacidad de generación para cubrir la demanda de energía en el año 2009, dispone que aquellas unidades cuya capacidad de generación sea menor al 1% de la capacidad de parque generador y que utilicen combustible líquido para la producción de electricidad sean pagadas como unidades de generación forzosa. Con esta medida se

buscaba preservar al consumidor final de la subida de precios que acarrea la falta de capacidad en generación.

Con respecto a las energías alternativas la Ley 1604 no incluye este tema de forma específica, sin embargo, en el marco de la desagregación vertical del mercado eléctrico, el artículo 15, inciso c, de la Ley establece que en el caso de los distribuidores se permite la generación con recursos renovables de hasta 15% de su demanda, este constituye el único incentivo para la generación de electricidad con base en energía renovables, que no son necesariamente energías alternativas<sup>21</sup> y que lamentablemente, de acuerdo a la composición de la matriz eléctrica, no ha contribuido al desarrollo de las energías alternativas.

### **2.2.3. REFORMAS AL MARCO NORMATIVO DEL SECTOR ELÉCTRICO.**

A partir del año 2006 se ha desarrollado normas que han modificado el marco normativo de sector eléctrico, particularmente sobre el criterio de desintegración vertical de la industria eléctrica (generación, transmisión y distribución) que es uno de los fundamentos económicos de la actual Ley de Electricidad, que determinan la regulación económica del sector.

A continuación se realiza una breve exposición de las normas jurídicas que han modificado el criterio de desintegración vertical en la industria eléctrica.

El Decreto Supremo 289 de 9 de septiembre de 2009 transfirió a favor del Estado Plurinacional de Bolivia, a título gratuito y sin costo administrativo, las acciones que formaban parte del fondo de capitalización colectiva, que eran administradas por las Administradoras de Fondos de Pensiones, correspondientes a las empresas eléctricas Corani S.A., Valle Hermoso S.A. y Guaracachi S.A. Para la transferencia de las acciones se mandó “sustituir la titularidad de las acciones” de las tres generadoras en la Entidad de Depósito de Valores de Bolivia S.A. Esta medida posicionó al Gobierno

---

<sup>21</sup> Las energías renovables de manera convencional consideran la generación de electricidad con base en centrales hidroeléctricas las mismas que presentan una capacidad instalada mayor a 2 MW, en cambio las energías alternativas consideran la generación de electricidad a partir de las siguientes fuentes: eólico, solar, biomasa y otros, que incluyen las micro-centrales hidroeléctricas con potencia instalada menor a 2 MW.

de mejor manera en las negociaciones para lograr una participación mayoritaria de ENDE en las tres empresas capitalizadas.

El Decreto Supremo 493 de 1 de mayo de 2010 nacionalizó a favor de ENDE, en representación del Estado Plurinacional de Bolivia, el paquete accionario que poseían las sociedades capitalizadoras en las empresas Corani S.A., Valle Hermoso S.A. y Guaracachi S.A., y las acciones en propiedad de terceros provenientes de las sociedades capitalizadoras.

El Decreto Supremo 493 además garantiza la continuidad y calidad del servicio de suministro de energía eléctrica al SIN por parte de las empresas nacionalizadas. El Decreto Supremo 494 de 1 de mayo de 2010 recupera para el Estado las acciones de la Empresa de Luz y Fuerza Eléctrica Cochabamba S.A. (ELFEC), a fin de asegurar el control, administración y dirección del Estado en esta empresa.

El Decreto Supremo 488 del 28 de abril de 2010 tiene por objeto establecer los mecanismos para la incorporación al Sistema Troncal de Interconexión - STI de las líneas Kenko-Chuquiaguillo, Chuquiaguillo-Caranavi y Caranavi-Trinidad.

Se faculta a la Autoridad de Electricidad (AE) para otorgar autorizaciones provisionales a los operadores para ejercer la actividad de generación en el SIN y sistemas aislados a personas naturales y jurídicas que así lo soliciten, cumpliendo requisitos técnicos reglamentados por la AE.

También se habilita provisionalmente a ENDE, para la actividad de servicio público de distribución en la ciudad de Trinidad y zonas de influencia. A través del Decreto Supremo 1301 de 25 de julio de 2012, se estableció que las autorizaciones y habilitaciones provisionales tendrían vigencia hasta el 20 de julio de 2013.

En fecha 1 de mayo de 2012, se promulgó el Decreto Supremo 1214, que nacionalizó en favor de la Empresa Nacional de Electricidad (ENDE), en representación del Estado Plurinacional de Bolivia, el paquete accionario de la Sociedad Red Eléctrica Internacional SAU en la empresa Transportadora de Electricidad S.A. y las acciones de propiedad de terceros provenientes de esa sociedad.

El 29 de diciembre de 2012, se promulgó el Decreto Supremo 1448, que nacionalizó en favor de ENDE, la totalidad de los paquetes accionarios de la Empresa IBERBOLIVIA DE INVERSIONES S.A. en las empresas eléctricas ELECTROPAZ S.A., ELFEO S.A., EDESER S.A. y CADEB S.A. y las acciones en propiedad de terceros provenientes de estos paquetes accionarios.

Por otra parte, el Decreto Supremo 1536 de 20 de marzo de 2013, incorpora al final del Artículo 2 del Decreto Supremo 27302, el siguiente texto: *“Se dispone el pago mensual de los Consumidores No Regulados al Fondo de Estabilización del MEM, de un monto equivalente al quince por ciento (15%) por concepto de compra de electricidad de acuerdo al Documento de Transacciones Económicas; el CNDC, administrará este pago al Fondo de Estabilización del MEM incluyendo éste en el Documento de Transacciones Económicas”*. Esto representa un cobro adicional a los Consumidores No Regulados y se ha constituido en uno de los principales incentivos para que las empresas con consumo mayor a 1 MW se mantengan como consumidores regulados, cuyo suministro depende de empresas distribuidoras de energía.

El 30 de julio de 2013, se aprobaron los Decretos Supremos 1689 y 1691 en los que se establece la estructura organizativa y funcional de ENDE Corporación Casa Matriz, consolidando su carácter corporativo. La constitución de ENDE Corporación y su intervención en toda la cadena del sector eléctrico representa una reforma de la industria eléctrica, debido a que el modelo planteado en la Ley 1604 de desintegración vertical no estaría cumpliéndose, aspectos que genera fuertes repercusiones sobre el modelo de organización del mercado eléctrico, cuyos aspectos serán analizados en el marco teórico.

#### **2.2.4. NORMAS DE APOYO A LA GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD CON BASE EN ENERGÍAS ALTERNATIVAS.**

Con la aprobación de la Constitución Política del Estado en 2009 se establece un nuevo escenario para el desarrollo de las energías alternativas. La Constitución Política del Estado en su artículo 379.I señala que el Estado desarrollará y promoverá la investigación y el uso de nuevas formas de producción de energías alternativas, compatibles con la conservación del ambiente.

El Gobierno a partir del año 2014 ha emitido normas jurídicas relativas a la generación de electricidad con base en energías alternativas, el principal instrumento jurídico en este ámbito es el Decreto Supremo 2048 de 2014 que establece la remuneración adicional de las energías alternativas, a través de un precio definido por la AE.

El análisis del Decreto Supremo 2048 permite establecer que la Autoridad de Electricidad, al momento de aprobar los precios nodo, aprueba el valor de ajuste por adaptabilidad<sup>22</sup> que se aplicará al precio nodo de energía para retribuir la generación de cada uno de los proyectos de energías alternativas que forman parte del Plan Eléctrico del Estado Plurinacional de Bolivia 2025.

Este mecanismo de remuneración de las energías alternativas se ejecuta mediante la creación de cuentas individuales en las empresas Distribuidoras donde se incluyen los montos correspondientes al pago por la generación de electricidad. Esto permite establecer que el pago adicional al servicio de energía eléctrica renovable es cubierto por los consumidores regulados (hogares, sector industrial, comercial, otros), lo que a mediano y largo plazo ocasionará el aumento de las tarifas de energía eléctrica.

Esto queda ratificado en la Resolución Ministerial 04/2015, emitida el 13 de enero de 2015 por el Ministerio de Hidrocarburos y Electricidad, que establece en su Anexo I, artículo 4, que semestralmente la Autoridad de Electricidad determinará los impactos tarifarios para cada una de las Empresas Distribuidoras.

Las implicancias de la remuneración adicional (DS 2048) en los proyectos de energías alternativas que se encuentran en ejecución y operación a cargo del Gobierno, serán analizadas de forma detallada en el Marco Práctico de la presente tesis.

---

<sup>22</sup> El concepto de adaptabilidad en el sector eléctrico está relacionado a la adopción de nuevas tecnologías que permitan aumentar la eficiencia de la generación, transmisión y distribución eléctrica, y desde la vigencia del DS 2048 incluye de forma explícita la conservación del medio ambiente.



## **2.3. MARCO JURIDICO.**

El marco jurídico de la presente tesis se constituye en un marco analítico de las normas jurídicas que han permitido formular el Proyecto de Ley de Incentivos y Regulación de Energías Alternativas. Este Proyecto considera tres componentes temáticos: i) el incentivo para el desarrollo de energías alternativas, ii) el acceso a las energías alternativas y iii) el uso eficiente de la energía, a través del etiquetado energético.

En este sentido, el marco jurídico se constituye en un medio orientado a formular el mencionado Proyecto de Ley, para lograr este propósito el marco jurídico comprende: i) el análisis de la CPE, bloque de constitucionalidad, los derechos humanos y derechos fundamentales, ii) bases jurídicas del modelo energético sustentable, y iii) el análisis del marco competencial.

### **2.3.1. CONSTITUCION POLITICA DEL ESTADO.**

La Constitución Política del Estado de Bolivia amplía el catálogo de derechos fundamentales a prácticamente todos los derechos humanos reconocidos en la Declaración Universal de Derechos Humanos de 1948 (DUDH), el Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos de 1966 (PIDCP) y el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de 1966 (PIDESC), e incluso a algunos de los reconocidos en tratados temáticos o relacionados con poblaciones concretas; en concordancia con el artículo 410 de la CPE, denominado bloque de constitucionalidad que comprende la normativa internacional de derechos humanos y del derecho comunitario. El nuevo catálogo de derechos fundamentales y garantías comprende más de 130 artículos en la parte dogmática de la Constitución, y a la vez un desarrollo en la parte orgánica de la misma<sup>23</sup>.

Los fines del Estado no sólo se despliegan a un catálogo más amplio de derechos, sino que incluyen los principios y valores (art. 8, núm. 4), éstos se constituyen en paradigma de valor interpretativo para la comprensión de los derechos y para el desarrollo de políticas públicas, prospección legislativa y

---

<sup>23</sup> Se denomina parte dogmática de la Constitución a aquella que contiene los enunciados sustanciales, las definiciones políticas, filosóficas e ideológicas de una Constitución. En tanto se denomina parte orgánica de la Constitución a aquella que desarrolla la estructura de los órganos, la conformación del sistema jurídico y político, así como la organización básica de las instituciones estatales. Debe existir armonía entre la parte dogmática y la parte orgánica. En la CPE se puede encontrar la parte dogmática en los artículos 1–144, y la parte orgánica en los artículos 145–411.

regulación<sup>24</sup>. En el mismo sentido el artículo 13 declara la universalidad, interdependencia e indivisibilidad de todos los derechos, siendo una obligación del Estado su promoción, protección y respeto.

En este marco la presente tesis pretende elaborar un Proyecto de Ley de Incentivo y Regulación de Energías Alternativas que tiene directa relación con los derechos fundamentales del: i) consumidor, ii) medio ambiente y iii) acceso a la energía; los mismos que serán analizados desde dos perspectivas: los derechos humanos y los derechos fundamentales, de acuerdo al bloque de constitucionalidad que la CPE establece.

### **2.3.1.1. El Bloque de Constitucionalidad.**

El bloque de constitucionalidad, entendido como un conjunto de normas, no sólo constitucionales (en sentido estricto), pero que complementan y desarrollan los derechos, principios y valores de la Constitución (Rojas, 2010).

La jurisprudencia generada por el Tribunal Constitucional boliviano con anterioridad a la vigencia de la actual Constitución había precisado el contenido del principio de supremacía constitucional, por ejemplo, en la Sentencia Constitucional 0031/2006 de 10 de mayo de 2006<sup>25</sup> al sostener que: *“El principio de supremacía constitucional significa que el orden jurídico y político del Estado está estructurado sobre la base del imperio de la Constitución Política del Estado que obliga por igual a todos, gobernantes y gobernados. Dentro del orden jurídico, la Constitución Política del Estado ocupa el primer lugar, constituyéndose en la fuente y fundamento de toda otra norma jurídica, por lo que toda ley, decreto o resolución debe subordinarse a la Constitución”*.

Según Goitia (2009) desde un punto de vista doctrinal, se identifican cuatro posiciones con relación a la jerarquía que tienen los tratados o convenios de Derecho Internacional en general con relación a la Constitución de los Estados, estos son: i) supraconstitucionalidad, donde se les asigna un rango

---

<sup>24</sup> Según ROJAS (2010) la Constitución en tanto norma fundante y legitimadora de toda la producción normativa posee una serie de características, entre ellas las de totalidad y fundamentalidad que se refieren al carácter abarcativo de todas las ramas jurídicas y su correspondiente normatividad. En este sentido la consideración de un paradigma de valor hermenéutico (como eje articulador de la legislación posterior, las políticas públicas y la interpretación constitucional) repercute en la manera de comprender el lenguaje de los derechos de acuerdo a los principios ético morales de la sociedad plural (art. 8), en concordancia con el artículo 9.I que señala como fin y función esencial del Estado “constituir una sociedad justa y armoniosa, cimentada en la descolonización, sin discriminación ni explotación (...) para consolidar las identidades plurinacionales”.

<sup>25</sup> GOITIA C. 2009. La supremacía constitucional en Bolivia. FORO Revista de Derecho, No. 12. UASB-Ecuador.

superior a la Constitución, ii) constitucional, según la cual se les asigna un rango igual al de la Constitución, iii) supralegalidad, con un rango inferior a la Constitución pero superior a las leyes; y iv) legal, en el que estos instrumentos internacionales tienen un rango igual al de las leyes y, consecuentemente, inferior a la Constitución.

Se podría indicar erradamente que la CPE afirmó la supremacía de la Constitución dejando en un nivel legal a los tratados y convenios internacionales de Derechos Humanos, a partir del conjunto de artículos integrado por:

- El artículo 410.I que señala: *“Todas las personas, naturales y jurídicas, así como los órganos públicos, funciones públicas e instituciones, se encuentran sometidos a la presente Constitución”*,
- La primera oración del artículo 410.II en el que se lee: *“La Constitución es la norma suprema del ordenamiento jurídico boliviano y goza de primacía frente a cualquier otra disposición normativa”*,
- La tercera oración del artículo 410.II en el que se sostiene que: *“La aplicación de las normas jurídicas se regirá por las siguiente jerarquía, de acuerdo a las competencias de las entidades territoriales: 1. Constitución Política del Estado. 2. Los tratados internacionales. 3. Las leyes nacionales, los estatutos autonómicos, las cartas orgánicas y el resto de legislación departamental, municipal e indígena. 4. Los decretos, reglamentos y demás resoluciones emanadas de los órganos ejecutivos correspondientes”*,
- Lo previsto en el artículo 14 parágrafos I y III en los que se señala, respectivamente que: *“Todo ser humano tiene personalidad y capacidad jurídica con arreglo a las leyes y goza de los derechos reconocidos por esta Constitución, sin distinción alguna”*, y, *“El Estado garantiza a todas las personas y colectividades, sin discriminación alguna, el libre y eficaz ejercicio de los derechos establecidos en esta Constitución, las leyes y los tratados internacionales de derechos humanos”*,
- Finalmente, lo previsto en el párrafo I del artículo 257 en el que se afirma que: *“Los tratados internacionales ratificados forman parte del ordenamiento jurídico interno con rango de ley”*.

Este conjunto de normas constitucionales darían lugar a sostener la jerarquía legal y consecuentemente infraconstitucional de los tratados internacionales de derechos humanos. Sin

embargo, dicho planteamiento sería errado debido a que implicaría desconocer los artículos que determinan una jerarquía constitucional a los tratados y convenios internacionales de derechos humanos en el ordenamiento jurídico boliviano. Específicamente los referidos a:

- Al artículo 13.IV donde se señala que: *“Los tratados y convenios internacionales ratificados por la Asamblea Legislativa Plurinacional, que reconocen los derechos humanos y que prohíben su limitación en los Estados de Excepción prevalecen en el orden interno. Los derechos y deberes consagrados en esta Constitución se interpretarán de conformidad con los Tratados internacionales de derechos humanos ratificados por Bolivia”*; y,
- La segunda oración del artículo 410.II en el que se señala: *“El bloque de constitucionalidad está integrado por los Tratados y Convenios internacionales en materia de Derechos Humanos y las normas de Derecho Comunitario, ratificados por el país”*.

El bloque de constitucionalidad no solo está integrado por la Constitución, sino que también lo integran los tratados y convenios internacionales en materia de derechos humanos ratificados por el país, adquiriendo éstos últimos una jerarquía constitucional.

En la misma línea de razonamiento se encuentra el “Derecho Comunitario” en el bloque de constitucionalidad: *“(…) El bloque de constitucionalidad está integrado por los Tratados y Convenios internacionales en materia de Derechos Humanos y las normas de Derecho Comunitario, ratificados por el país (...)”* (CPE, art. 410.II). No es relevante, en este caso, si las normas del Derecho Comunitario versan sobre derechos humanos o no, porque conforme a lo previsto en la Constitución pasan a integrar directamente el bloque de constitucionalidad.

En todo caso, sostener que en la Constitución los tratados internacionales de derechos humanos y el Derecho Comunitario tienen igual jerarquía en el ordenamiento jurídico boliviano resultaría errado, porque implicaría ignorar, lo previsto en el artículo 256 del texto constitucional cuyo contenido es fundamental para este análisis, debido a que en el citado artículo se señala: *“I. Los tratados e instrumentos internacionales en materia de derechos humanos que hayan sido firmados, ratificados o a los que se hubiera adherido el Estado, que declaren derechos más favorables a los contenidos en la Constitución, se aplicarán de manera preferente sobre ésta. II. Los derechos reconocidos en la Constitución serán interpretados de acuerdo a los tratados internacionales de derechos humanos cuando éstos prevean normas más favorables”*.

Es decir, en el propio texto constitucional se reconoce expresamente un nivel jerárquico superior de tratados internacionales en materia de derechos humanos con relación al reconocido a la propia Constitución Política del Estado boliviano.

De forma esquemática la jerarquía normativa establecida en la CPE, según el bloque de constitucionalidad, se puede resumir en el siguiente esquema:

Gráfico No. 5. Bloque de Constitucionalidad



Fuente: Goitia, 2009.

Por otra parte, como señala Goitia (2009) tanto la CPE como el Tribunal Constitucional boliviano en la Sentencia Constitucional No. 0045/2006 del 2 de junio de 2006 hacen énfasis en que no todo tratado, declaración convención o instrumento internacional es parte del bloque de constitucionalidad, sino solo aquellos referidos a los derechos humanos además de tener que ser únicamente los “ratificados, firmados o a los que se hubiera adherido el Estado” en apego a una tesis monista<sup>26</sup> del derecho internacional público.

Finalmente, es necesario dilucidar cuál es la jerarquía en el ordenamiento jurídico boliviano de los tratados internacionales que no son de derechos humanos. La CPE en su artículo 410, párrafo II, señala que: “La aplicación de las normas jurídicas se regirá por las siguiente jerarquía, de acuerdo a las competencias de las entidades territoriales: 1. Constitución Política del Estado. 2. Los tratados

<sup>26</sup> Según RUIZ J. *et al* (2011) la doctrina monista, cuyo representante principal es H. Kelsen, el ordenamiento jurídico forma un sistema unitario, comprensivo del ordenamiento internacional y de los internos, en el que cada una de las norma emana de una norma superior que le sirve de fundamento de validez. En este sentido, el derecho internacional se sitúa por encima de los derechos internos, por lo que se afirma su supremacía.

*internacionales. 3. Las leyes nacionales, los estatutos autonómicos, las cartas orgánicas y el resto de legislación departamental, municipal e indígena. 4. Los decretos, reglamentos y demás resoluciones emanadas de los órganos ejecutivos correspondientes”.*

El análisis permite establecer que ninguna autoridad boliviana a través de la cual se ejerza la potestad legislativa o reglamentaria, o incluso la de administración de justicia puede ignorar, desconocer o apartarse de lo establecido en los tratados de derecho internacional en general y, en particular, de los que son relativos a los derechos humanos.

### **2.3.1.2. Derechos Humanos.**

Los derechos humanos son aquellos atributos esenciales de las personas que son inherentes a su naturaleza y dignidad.

Las competencias del Estado sobre las personas, nacionales o extranjeros, están limitadas por las reglas del Derecho Internacional relativas a los derechos humanos. En virtud de estas reglas el Estado está obligado a reconocer a todo ser humano el conjunto de derechos y libertades fundamentales que integran el conjunto de los derechos humanos reconocidos por el derecho internacional.

Al respecto, el derecho internacional de los derechos humanos ha distinguido tradicionalmente entre los derechos civiles y políticos, cuyo respeto y garantía incumbe principalmente al Estado, y los derechos económicos sociales y culturales, cuya promoción corresponde también al Estado. Pero, mientras los derechos civiles y políticos imponen al Estado obligaciones esencialmente negativas, que pueden ser garantizadas en todo momento y en todo lugar, el disfrute de los derechos económicos, sociales y culturales imponen al Estado obligaciones esencialmente positivas, cuya realización depende más de las condiciones de desarrollo de los pueblos, por lo que no pueden someterse a los mismos mecanismos de garantía que los anteriores (Ruiz *et al*, 2011).

Existe una gran cantidad de derechos humanos reconocidos a nivel internacional, sin embargo, en la presente tesis solo se analizarán de forma específica aquellos concernientes con el medio ambiente, el acceso a la energía eléctrica y los derechos del consumidor.

### **2.3.1.2.1. Derecho Humano al Medio Ambiente.**

El derecho a un medio ambiente sano es un derecho humano fundamental, y presupuesto del disfrute y ejercicio de los demás derechos, por la íntima vinculación del ambiente con el nivel de vida en general.

La Declaración de Estocolmo de 1972 (Conferencia de Naciones Unidas sobre Ambiente Humano) señala que el hombre tiene *“el derecho fundamental a la libertad y a la igualdad, dentro de condiciones de vida satisfactorias, en un ambiente cuya calidad le permita vivir en dignidad y bienestar. Asimismo, tiene el deber fundamental de proteger y de mejorar el ambiente para las generaciones presentes y futuras”*.

La noción de “desarrollo sustentable” formulada principalmente a partir de los informes del Club de Roma e incorporada a los términos del Derecho Internacional en la Declaración de Río de Janeiro de 1992 en el seno de la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo está contenida al manifestarse: *“(…) y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras”*.

En el contexto del derecho internacional ambiental, existen dos instrumentos internacionales que cumplen un rol importante en la “codificación” de los principios de derecho internacional: la Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano de 1972 (Declaración de Estocolmo) y la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de 1992 (Declaración de Río). Con algunas diferencias, en ellas se recogen varios de los que pueden identificarse como principios del derecho internacional ambiental.

Los principios de Derecho Internacional Público que pueden asociarse a la protección del medio ambiente<sup>27</sup> y que tienen un amplio apoyo internacional son los siguientes:

1. Principio de soberanía sobre los recursos naturales y la responsabilidad de no causar daño al ambiente de otros Estados o en áreas fuera de la jurisdicción nacional.
2. Principio de acción preventiva. El principio preventivo requiere que se tome acción en una etapa temprana, en lo posible antes que se produzca el daño; bajo este principio, un Estado puede verse obligado a prevenir daño ambiental dentro del ámbito de su jurisdicción.

---

<sup>27</sup> Extractado de PÜSCHEL (2011) Curso de Derecho Internacional Ambiental. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Chile.

3. Principio de buena vecindad y cooperación internacional. La obligación de cooperación se expresa en virtualmente todos los acuerdos internacionales ambientales, a veces en términos generales, en relación a la implementación de sus objetivos, o vinculado a compromisos específicos. La obligación general de cooperar ha sido traducida en compromisos más específicos a través de técnicas destinadas a asegurar el intercambio de información.
4. Principio de derecho sustentable o derecho sostenible. En el marco del concepto de desarrollo sostenible<sup>28</sup> se subdivide en los siguientes principios:
  - *Principio de equidad intergeneracional*: la necesidad de preservar los recursos naturales para el beneficio de generaciones futuras.
  - *Principio de uso sustentable*: el objetivo de aprovechar los recursos naturales de una manera “sustentable”, “prudente”, “racional” o “apropiada”.
  - *Principio de integración*: la necesidad de asegurar que consideraciones ambientales sean integradas en planes, programas y proyectos de los Estados.
5. Principio precautorio o de precaución. La esencia de la precaución consiste en que, frente a la amenaza de un daño ambiental, debe actuarse para tomar control o disminuir tal riesgo, incluso existiendo incertidumbre científica en cuanto a los efectos de la actividad en cuestión.
6. Principio del que contamina paga o contaminador-pagador. Este principio plantea que los costos de la contaminación deben ser soportados por quien es responsable de causar tal contaminación, como un medio para la internalización del coste social.
7. Principio de la responsabilidad común, pero diferenciada. La responsabilidad común pero diferenciada, en consecuencia, puede entenderse que define y explicita un balance equitativo entre países desarrollados y países en desarrollo en al menos dos maneras: permite diferentes estándares para países en vías de desarrollo y hace su actuación dependiente de asistencia solidaria por parte de los países desarrollados.

El derecho al medio ambiente, con base en la Declaración de Estocolmo de 1992, será acogido en otros documentos internacionales relativos a la protección de los derechos humanos, en este caso de

---

<sup>28</sup> Informe Brundtland (1987) definió al desarrollo sostenible como “aquél que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades.”



carácter regional, como es el caso del protocolo adicional de la Convención Americana sobre Derechos Humanos en materia de derechos económicos, sociales y culturales, firmado en San Salvador el 17 de noviembre de 1988, que en su artículo 11.1 dispone que *“toda persona tiene derecho a vivir en un medio ambiente sano y a contar con servicios públicos básicos”*.

### **2.3.1.2.2. El Acceso a la Energía como Derecho Humano.**

La disponibilidad de energía es un requisito ineludible para el progreso de los pueblos y está presente en todas las actividades humanas. La energía suministra servicios que son fundamentales para el desarrollo humano, social y económico, como son iluminación, refrigeración, cocción de alimentos, calefacción, acceso a la información, transporte, otros. En este ámbito destaca la energía eléctrica, que se constituye en un servicio básico esencial en la lucha contra la pobreza. Cuando los suministros de energía son muy costosos se frustran los objetivos para alcanzar el desarrollo, los empleos son escasos, las personas gastan gran cantidad de tiempo útil para la obtención de la energía y lograr así la satisfacción de sus necesidades primarias. La falta de suministros energéticos es considerada una amenaza para la sostenibilidad económica, social y ambiental.

Los derechos humanos son el conjunto de las facultades y valores superiores del hombre que son necesarios para el desarrollo pleno de su dignidad humana y su personalidad. Han sido reconocidos por Tratados Internacionales (Declaraciones, Convenciones, Pactos) aprobados por las Naciones Unidas y sus organismos, así como por organismos regionales.

Existen al menos cuatro Instrumentos internacionales que hacen referencia de una forma u otra, de manera explícita o implícita, el derecho humano de acceso a la energía eléctrica. Entre estos observamos los siguientes:

1. La Declaración Universal de los Derechos Humanos (DHDH) fue la primera declaración de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en la materia y es la base de todo el sistema internacional de derechos humanos. Aunque no es un tratado que obliga jurídicamente a los Estados a cumplir con sus provisiones, es una declaración de principios donde su contenido y significado son muy importantes pues establece los principios fundamentales de todo el sistema de derechos humanos. Además, no sólo establece los derechos civiles y políticos, sino también Derechos Económicos, Sociales y Culturales (DESC). La Declaración afirma

que *“Toda persona, como miembro de la sociedad, tiene derecho a la seguridad social, y a obtener, mediante el esfuerzo nacional y la cooperación internacional, la satisfacción de los derechos económicos, sociales y culturales, indispensables a su dignidad y al libre desarrollo de su personalidad”*. Por otro lado declara que: *“Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar, y en especial la alimentación, el vestido, la vivienda, la asistencia médica y los servicios sociales necesarios”*. Se desatacan los derechos a los servicios sociales y la vivienda, que implícitamente incluyen el derecho a la energía eléctrica.

2. El Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (PIDESC) indica que los Estados miembros están obligados legalmente a cumplir con sus disposiciones una vez que lo ratifican. En su preámbulo manifiesta que: *“no puede realizarse el ideal del ser humano libre, liberado del temor y de la miseria, a menos que se creen condiciones que permitan a cada persona gozar de sus derechos económicos, sociales y culturales, tanto como de sus derechos civiles y políticos”*. También se establece que: *“Cada uno de los Estados Partes en el presente Pacto se compromete a adoptar medidas, tanto por separado como mediante la asistencia y la cooperación internacionales, especialmente económicas y técnicas, hasta el máximo de los recursos de que disponga, para lograr progresivamente, por todos los medios apropiados, inclusive en particular la adopción de medidas legislativas, la plena efectividad de los derechos aquí reconocidos”*. Las obligaciones jurídicas incluyen las de comportamiento (lo que los Estados deben hacer) y las obligaciones de resultado (lo que las acciones de los Estados deben producir como resultado). Así los Estados tienen obligación de procurar, por todos los medios incluyendo la adopción de medidas legislativas, la realización y garantía de los DESC para todos sus titulares.

En el contexto de las fuentes de energía, el PIDESC establece que: *“Todos los pueblos pueden disponer libremente de sus riquezas y recursos naturales, sin perjuicio de las obligaciones que derivan de la cooperación económica internacional basada en el principio de beneficio recíproco, así como del derecho internacional. En ningún caso podrá privarse a un pueblo de sus propios medios de subsistencia”*.

Por otro lado, el PIDESC establece que: *“Los Estados Partes en el presente Pacto reconocen el derecho de toda persona a un nivel de vida adecuado para sí y su familia, incluso alimentación, vestido y vivienda adecuados, y a una mejora continua de las condiciones de existencia”*. Hace énfasis en el sentido que *“el concepto de ‘vivienda adecuada’ (...) significa*

*disponer de un lugar donde poderse aislar si se desea, espacio adecuado, seguridad adecuada, iluminación y ventilación adecuadas, una infraestructura básica adecuada y una situación adecuada en relación con el trabajo y los servicios básicos, todo ello a un costo razonable”. Además considera que “Una vivienda adecuada debe contener ciertos servicios indispensables para la salud, la seguridad, la comodidad y la nutrición. Todos los beneficiarios del derecho a una vivienda adecuada deberían tener acceso permanente a recursos naturales y comunes, a agua potable, a energía para la cocina, la calefacción y el alumbrado, a instalaciones sanitarias y de aseo, de almacenamiento de alimentos, de eliminación de desechos, de drenaje y a servicios de emergencia”.*

3. La Convención sobre la Eliminación de Todas las Formas de Discriminación Contra la Mujer instituye claramente el derecho a la electricidad como un derecho humano. Establece que los Estados Partes adoptarán las medidas apropiadas para eliminar la discriminación contra la mujer y le asegurarán el derecho a *“Gozar de condiciones de vida adecuadas, particularmente en las esferas de la vivienda, los servicios sanitarios, la electricidad y el abastecimiento de agua, el transporte y las comunicaciones”.*
4. La Convención Internacional sobre la Eliminación de todas las Formas de Discriminación Racial indica que los Estados partes se comprometen a garantizar el derecho de toda persona a la igualdad ante la ley, sin distinción de origen étnico, y particularmente la igualdad en el goce de los DESC, incluyendo el derecho a la vivienda, el derecho a la salud pública, a la asistencia médica, a la seguridad social y a los servicios sociales (también llamados servicios básicos).

### **2.3.1.2.3. Los Derechos del Consumidor como un Derecho Humano.**

Los derechos del consumidor no están directamente identificados en el catálogo de derechos humanos definido en el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (PIDESC), sin embargo, existen autores que los identifican de forma explícita como parte de los derechos humanos. En todo caso, a pesar de que estos no han sido reconocidos de forma directa como un derecho humano, los derechos de los consumidores tienen alta importancia en el ámbito internacional.

El derecho del consumidor es un sistema global de normas, principios, instituciones e instrumentos de implementación, consagrados por el ordenamiento jurídico en favor del consumidor, para garantizarle en el mercado una posición de equilibrio en sus relaciones con los empresarios (Stiglitz, 1994).

La Asamblea General de la ONU en su 106 sesión plenaria celebrada el 9 de abril de 1985, aprueba por unanimidad las Directrices de las Naciones Unidas para la Protección del Consumidor, que establece el reconocimiento de siete derechos básicos del consumidor:

1. Derecho a la Información. La publicidad, las etiquetas, los precios, las instrucciones de uso, las garantías y en general toda información de los productos y servicios que le ofrezcan al consumidor debe ser, oportuna, completa, clara y verdadera, para que puedan elegir sabiendo que están comprando.
2. Derecho a la educación. El consumidor puede y debe recibir educación en materia de consumo, conocer sus derechos y saber de qué modo lo protege la ley, así como organizarse con otros consumidores para tomar cursos o talleres que le enseñen a consumir de manera inteligente.
3. Derecho a elegir. El consumidor puede escoger los productos que más le convengan sin que nadie le presione, le condicione la venta de lo que quiera a cambio de comprar algo que no desea, o le exija pagos o anticipos antes de haber firmado un contrato.
4. Derecho a la seguridad y calidad. Los bienes y servicios que ofrecen en el mercado deben cumplir con las normas y disposiciones en materia de seguridad y calidad, asimismo las instrucciones deben incluir las advertencias necesarias y explicar claramente el uso recomendado de los productos.
5. Derecho a no ser discriminado. Si el consumidor decide adquirir un producto o acceder a un servicio, nadie puede discriminarle por tener alguna discapacidad, ni tampoco por su sexo, raza, religión, condición económica, nacionalidad o cualquier otro motivo.
6. Derecho a la compensación. Cuando los proveedores de bienes y servicios no cumplan con lo prometido, el consumidor tiene derecho a que se le compense, ya sea devolviéndole su dinero, reduciendo el precio del producto, reparándolo sin precio alguno o lo que proceda según el caso.

7. Derecho a la protección. Si los proveedores no respetan sus derechos, el consumidor puede ser defendido por las autoridades y exigir la aplicación de las leyes. También tiene derecho a organizarse con otros consumidores para defender sus intereses comunes.

Por otra parte, Courtis (2014) realiza la interpretación del artículo 26 de la Convención Americana de Derechos Humanos (CADH)<sup>29</sup> con el propósito de identificar derechos humanos implícitos.

*“Artículo 26.- Desarrollo Progresivo. Los Estados partes se comprometen a adoptar providencias, tanto a nivel interno como mediante cooperación internacional, especialmente económica y técnica, para lograr progresivamente la plena efectividad de los derechos que se derivan de las normas económicas, sociales y sobre educación, ciencia y cultura, contenidas en la Carta de la Organización de los Estados Americanos, reformada por el Protocolo de Buenos Aires, en la medida de los recursos disponibles, por la vía legislativa u otros medios apropiados (CADH)”.*

Al respecto, se debe señalar que el objeto de la Carta de la OEA no es consagrar directamente derechos para las personas, sino el de crear la organización y fijar sus fines, imponiendo obligaciones a los Estados. En este sentido puede decirse que, pese a lo escueto de su texto, es el artículo 26 de la Convención Americana el que asigna carácter de derechos humanos a parte de las referencias normativas de la Carta de la OEA en la materia, redactadas en términos de principios, objetivos y medidas de política pública que los Estados miembros de la OEA se comprometen a adoptar.

La falta de individualización concreta de derechos por parte del artículo 26 y de la mayoría de las normas de la Carta de la OEA, sumada al tenor del artículo 26, que prescribe al intérprete “*derivar*” derechos de las normas económicas, sociales, educativas, científicas y culturales de la Carta, impone recurrir a textos auxiliares para identificar derechos cuando aparezcan objetivos o medidas de políticas públicas que sean índices de aquéllos. Es necesario recalcar que el mandato de “*derivación*” no surge del capricho del intérprete, sino de los mismos términos del artículo 26 de la Convención

---

<sup>29</sup> Según el citado autor una primera dificultad interpretativa que plantea el artículo 26 consiste en que, en lugar de identificar explícitamente los derechos a los que se refiere, efectúa una remisión a las normas económicas, sociales, educativas, culturales y científicas de la OEA. Dilucidar el alcance de la remisión hecha por el artículo 26 requiere dos pasos hermenéuticos: el primero consiste en determinar cuáles son las “normas económicas, sociales y sobre educación, ciencia y cultura, contenidas en la Carta de la Organización de los Estados Americanos, reformada por el Protocolo de Buenos Aires” y el segundo, identificadas ya esas normas, consiste en determinar cuáles son los “derechos que se derivan” de esas normas. La distinción es importante, porque el texto del artículo 26 sugiere que existen normas en la Carta de la OEA reformada por el Protocolo de Buenos Aires que, sin consagrar directamente derechos, pueden constituir la fuente de derechos en la medida en que éstos se deriven de aquéllas (Courtis, 2014).

Americana, de modo que es justificable acudir a otras normas de derechos económicos, sociales y culturales.

Con base en el citado análisis, Courtis llega a identificar derechos derivados de la Carta de la OEA<sup>30</sup>, de los cuales se destaca: Los derechos del consumidor y usuario.

Aunque los derechos del consumidor no formen parte del catálogo habitual del derecho internacional de los derechos humanos, estos derechos tienen estrecha relación con derechos económicos y sociales reconocidos, como el derecho a un nivel de vida adecuado, el derecho a la salud, el derecho a la alimentación y el derecho a la vivienda.

La Carta de la OEA hace dos referencias implícitas al derecho del consumidor. En primer lugar, el artículo 34 inciso f) de la Carta de la OEA señala entre las metas básicas para lograr el desarrollo integral, la *“estabilidad del nivel de precios internos en armonía con el desarrollo económico sostenido y el logro de la justicia social”*, y de forma más explícita el artículo 39 inciso b. i) señala que, entre las metas para lograr la continuidad del desarrollo económico y social, incluye *“mejores condiciones para el comercio de productos básicos por medio de convenios internacionales, cuando fueren adecuados; procedimientos ordenados de comercialización que eviten la perturbación de los mercados, y otras medidas destinadas a promover la expansión de mercados y a obtener ingresos seguros para los productores, suministros adecuados y seguros para los consumidores, y precios estables que sean a la vez remunerativos para los productores y equitativos para los consumidores”*.

La argumentación realizada por Courtis (2014) permite sugerir que los derechos del consumidor y usuario están implícitamente reconocidos en la CADH a partir de la interpretación su artículo 26, y la consecuente “derivación” de derechos realizada sobre la Carta de la OEA.

### **2.3.1.3. Derechos Fundamentales.**

Los derechos reconocidos en la CPE tienen las siguientes características: son inviolables, universales, interdependientes, indivisibles y progresivos. *Inviolables* significa que el Estado debe protegerlos y

---

<sup>30</sup> Los derechos que identifica el citado autor son: el derecho a la vivienda, el derecho a la alimentación, el derecho a la salud y los derechos culturales.

garantizarlos. *Universales* porque todos los bolivianos y todas las bolivianas gozan de ellos sin discriminación alguna. *Interdependientes e indivisibles* porque unos derechos dependen de otros, es decir están interconectados, por ejemplo, el derecho a la vida se efectiviza si existen adecuadas condiciones de salud, para que existan estas condiciones se deben, entre otros aspectos, evitar daños ambientales de alto impacto. *Progresivos* porque se prevé que, a medida del desarrollo de la humanidad, nuevos derechos van emergiendo según las necesidades sociales y éstos serán reconocidos en la comunidad internacional y ampliarán gradualmente la declaración de derechos.

### **2.3.1.3.1. Derecho Fundamental de Protección al Medio Ambiente.**

La CPE pone de relieve la necesidad de protección y preservación del medio ambiente al reconocer expresamente en su texto, entre los derechos sociales y económicos, el derecho al medio ambiente, que consiste principalmente en que todas las personas, sin distinción alguna, tienen derecho a un medio ambiente saludable, protegido y equilibrado, a cuyo efecto el ejercicio de este derecho debe permitir a los individuos y colectividades de las presentes y futuras generaciones, además de otros seres vivos, desarrollarse de manera normal y permanente.

Por esta razón, cualquier persona, a título individual o en representación de una colectividad, se encuentra plenamente facultada para ejercitar las acciones legales en defensa del derecho al medio ambiente, sin perjuicio de la obligación que tienen las autoridades e instituciones públicas de actuar de oficio (sin necesidad de requerimiento previo) frente a los atentados contra el medio ambiente.

Todo ello al tenor combinado de lo previsto por los artículos 33 y 34 de la CPE considerando sobre todo que el Estado garantiza a todas las personas y colectividades, sin discriminación alguna, el libre y eficaz ejercicio de los derechos establecidos en la Constitución, las leyes y los tratados internacionales de derechos humanos (art. 14.III).

En complemento de lo anterior, todos los bolivianos, tienen el deber ineludible de proteger y defender un medio ambiente adecuado para el desarrollo de los seres vivos (art. 108, núm. 16). Indudablemente, el artículo 33 de la CPE optó por categorizar como derecho colectivo de todos los habitantes el derecho a un medio ambiente saludable, protegido y equilibrado.

Esta afirmación se ratifica al comparar la citada norma con la regulación de la *Acción Popular* prevista en el artículo 135 de la norma fundamental, al especificar que los derechos e intereses colectivos son

tutelados por vía de esa acción constitucional, alude a los relacionados con el patrimonio, el espacio, la seguridad y salubridad pública, el medio ambiente y otros de similar naturaleza reconocidos por la misma Constitución.

Al respecto, el Tribunal Constitucional ha señalado una línea jurisprudencia sobre la tutela del derecho fundamental al medio ambiente a través de la Acción Popular, reconociendo que esta acción de defensa se aplica no solo a derechos colectivos, sino también a derechos difusos, como es el derecho al medio ambiente. Esto se puede advertir en la Sentencia Constitucional SC 1982/2011-R de 7 de diciembre de 2011 que señala:

*“(...) el derecho al medio ambiente previsto en el art. 33 de la CPE, que se constituye en un derecho difuso, por cuanto la titularidad del mismo descansa en todas y cada una de las personas y, por lo mismo no existe un grupo o una colectividad claramente determinada”*

*“(...) la Constitución Política del Estado sostiene que la acción popular procede contra actos u omisiones que amenacen violar o violen derechos e intereses colectivos, sin hacer referencia a los intereses difusos; sin embargo dicha norma debe ser interpretada sistemáticamente y, en ese sentido, debe tenerse en cuenta que el mismo art. 135 de la CPE, hace referencia, como derechos e intereses protegidos, al patrimonio, el espacio, la seguridad y salubridad pública, los cuales, con base en la distinción efectuada en el punto anterior, son específicamente considerados difusos y no así colectivos. Consiguientemente, a partir de una interpretación sistemática del art. 135 de la CPE, se debe concluir que la acción popular protege, además de derechos e intereses colectivos, derechos e intereses difusos -ambos contenidos bajo el nomen iuris 'Derechos Colectivos'- y, en ese sentido, cualquier persona perteneciente a colectividad o comunidad afectada puede presentar esta acción que, como su nombre indica, es popular”.*

Como se puede ver, ciertamente son importantes e innovadoras las disposiciones que se insertaron en el texto constitucional a fin de preservar el derecho al medio ambiente de que goza toda persona por su condición de tal. Se trata de un derecho de naturaleza ambivalente (como derecho y deber fundamental) e inherente al ejercicio de los demás derechos en relación con los semejantes.



### **2.3.1.3.2. Derecho Fundamental de Acceso a la Electricidad.**

La Constitución Política del Estado reconoce como un derecho fundamental el acceso universal y equitativo a los servicios básicos, entre los cuales se incluye a la electricidad (art. 20.I). En este sentido, se establece, que el acceso a la energía eléctrica se constituye en un derecho inherente a la naturaleza y dignidad de las personas.

El derecho fundamental de acceso a la energía eléctrica se garantiza por el Estado mediante obligaciones negativas y positivas. En el ámbito de las obligaciones negativas se cuenta con la Acción de Amparo Constitucional. La CPE en su artículo 129 ha establecido como acción de defensa de los derechos fundamentales a la Acción de Amparo Constitucional, que es un procedimiento de tramitación especial y sumaria, y de carácter extraordinario, que tiene como objetivo la restitución de garantías y derechos fundamentales en los casos en que estos hayan sido suprimidos o vulnerados por actuaciones de funcionarios públicos o personas particulares y cuando no existe otro recurso legal para la protección inmediata de derechos y garantías constitucionales.

La jurisprudencia boliviana indica que la Acción de Amparo Constitucional se aplica para la defensa de derechos humanos, entre los que se incluye el derecho de acceso a servicios básicos, que como se mencionó anteriormente comprenden a la energía eléctrica, esto se puede advertir en la Sentencias Constitucionales: SC 1898/2010-R de 25 de octubre de 2010, SC 0148/2010-R de 17 de mayo de 2010 y SC 0211/2010- R de 24 de mayo de 2010; y de forma específica en la SC 1299/2011-R de 26 de septiembre de 2011 que tuteló el derecho de acceso a la energía eléctrica en el marco de la Acción de Amparo Constitucional, cuyo fundamento del fallo señaló:

*“(...) determinó la indiscutible necesidad de tutelar los derechos de las personas contra actos o vías de hecho que afecten las condiciones mínimas de dignidad, como ocurre en el caso del corte de servicios básicos esenciales de las personas, tal el caso del agua y energía eléctrica: ...La energía eléctrica y el suministro de agua potable, al ser servicios esenciales, sólo pueden ser suspendidos por los proveedores en los casos previstos por ley”.*

La línea jurisprudencial analizada, es coherente con el artículo 22 de la CPE que precisamente se refiere a la dignidad como un derecho inviolable.

Con respecto a las obligaciones positivas del Estado Plurinacional de Bolivia, la norma fundamental, en su artículo 20, párrafo II, señala que es responsabilidad del Estado, en todos sus niveles de

gobierno, la provisión de los servicios básicos, los cuales incluyen a la energía eléctrica. En este sentido el Estado deben desarrollar políticas públicas que permitan garantizar el acceso al citado servicio básico, debido a que como señala la misma CPE, el acceso a la energía es esencial para el desarrollo integral (art. 378, I).

### **2.3.1.3.3. Derecho Fundamental del Consumidor.**

La Constitución Política del Estado en su artículo 75 reconoce como parte de los derechos fundamentales, los derechos de los usuarios y consumidores. De forma específica el análisis del citado artículo permite establecer que la norma fundamental ha otorgado de forma concreta dos derechos a los consumidores, los mismos que son:

1. El derecho al suministro de productos en condiciones de inocuidad, calidad, y cantidad disponible adecuada y suficiente, con prestación eficiente y oportuna del suministro.
2. El derecho a la información fidedigna sobre las características y contenidos de los productos que consuman y servicios que utilicen.

Con respecto a las acciones de defensa de este derecho fundamental se debe indicar que la Acción Popular, definida el artículo 135 de la CPE, otorga protección a los derechos e intereses colectivos y difusos explícitamente señalados, como son: los relacionados con el patrimonio, el espacio, la seguridad, la salubridad pública y el medio ambiente referidos; y otros de similar naturaleza reconocidos por la Constitución, es decir, otros derechos de carácter colectivo o difuso que pueden ser integrados a partir del texto de la Constitución formal o de los instrumentos internacionales de Derechos Humanos que conforman el bloque de constitucionalidad.

Al respecto, la Sentencia Constitucional SC 1560/2014 de 1 de agosto de 2014 señala que los derechos de usuarios y consumidores tienen el estatus de derechos fundamentales, reconocidos por primera vez en el constitucionalismo boliviano, se fundan en los principios constitucionales del vivir bien (art. 8 de la CPE), justicia social (arts. 8 y 9 de la CPE), pluralismo económico (art. 1) y solidaridad (art. 8 de la CPE). Con base en estos principios la Ley 453 ha desarrollado los derechos y obligaciones específicos de los usuarios y consumidores en sus relaciones de consumo.

Asimismo, la citada Sentencia Constitucional señala que:

*“(…) los derechos de los consumidores y usuarios son de contenido complejo, por múltiples razones; entre ellas, porque la protección del usuario y consumidor se extiende no sólo al ámbito patrimonial, sino abarca también a la salud, a la vida, a la integridad física, a la alimentación, etc., de todos los miembros de la comunidad”.*

En ese marco de complejidad de la protección del derecho del usuario y consumidor y; por tanto, las relaciones de consumo, debe señalarse que los derechos específicos enlistados en la citada Ley exceden a los derechos y obligaciones entre proveedores y consumidores (art. 3); es decir, el marco del derecho privado contractual, para incluir a los poderes públicos que tienen el deber de adoptar las medidas necesarias para la efectividad de estos derechos fundamentales (arts. 2 y 49 de la mencionada Ley).

En efecto, tanto la norma fundamental y la Ley 453 establecen el contenido mínimo de los derechos de los usuarios y consumidores, señalando las condiciones del suministro de productos y la información sobre las características de los productos, derechos de consumidores y deberes de proveedores, así como responsabilidades de los órganos públicos competentes.

La protección de los derechos de los consumidores y usuarios también trasciende una rama concreta del derecho, nutriéndose de diferentes ramas jurídicas que prevén distintos mecanismos de protección tanto en la vía administrativa como en la judicial, con un sistema complejo de normas, principios, instituciones y medios instrumentales consagrados por el ordenamiento jurídico, para procurar al consumidor y usuario una posición de equilibrio dentro del mercado en sus relaciones de consumo y uso.

Por este motivo la SC 1560/2014 concluye que:

*“un consumidor o usuario tiene varias opciones para la tutela de sus derechos, que, dependiendo del grado de su afectación pueden ser: vía acción popular o vía acción de amparo constitucional”.*

Por otra parte, al margen de las obligaciones negativas relativas a la protección del derecho de los consumidores, el Estado tiene obligaciones positivas, la cuales deben considerar el desarrollo de mecanismos que generen condiciones para el ejercicio de los derechos de los consumidores.

En este sentido, el legislador mediante la Ley 453 desarrolló el artículo 75 de la CPE, bajo un enfoque general, debido a que no se llega individualizar el consumidor o usuario con respecto a sectores específicos y en todos los aspectos señalados por la SC 1560/2014.

Un avance en la regulación sectorial de los derechos de los consumidores se presenta con la vigencia de la Ley 775 de Promoción de Alimentación Saludable, norma que regula la relación entre los consumidores y comercializadores de productos alimenticios. Un aspecto importante, de esta norma, es la regulación sobre la información que se presenta a través de la publicidad, la cual implícitamente se enmarca en el derecho a la información fidedigna de las características de los productos, reconocido por la artículo 75, numeral 2 de la CPE.

### **2.3.2. MARCO JURIDICO RELATIVO AL MODELO DE ENERGIA SUSTENTABLE.**

El análisis de la Constitución Política del Estado sobre el medio ambiente y energía permite establecer que existe un fuerte vínculo entre ambos, no solo desde el punto de vista económico y social, sino fundamentalmente desde la perspectiva jurídica, debido al reconocimiento del derecho fundamental de acceso a la energía eléctrica que implica la gestión de la energía en el marco de los principios definidos en el art. 378.I de la norma fundamental (principios de eficiencia, continuidad, adaptabilidad y preservación del medio ambiente), los mismos que tiene una clara interrelación con el derecho fundamental al medio ambiente saludable, protegido y equilibrado y el derecho fundamental de los consumidores.

De acuerdo al análisis realizado en el Capítulo I de la presente tesis (identificación del problema de investigación), los artículos relativos a la energía y medio ambiente de la Constitución Política del Estado, presentan alta interdependencia, al punto que sugieren la existencia del mandato jurídico de construir un modelo energético ambiental sustentable, con base en el desarrollo de las energías alternativas no convencionales, debido a que este tipo de energía permite satisfacer las necesidades de energía y la salud ambiental, contribuyendo al ejercicio de los derechos humanos de acceso a la energía y del medio ambiente de forma simultánea.

Asimismo, los derechos de protección del medio ambiente y de los consumidores confluyen en una misma reivindicación: el mejoramiento de la calidad de vida social (CPE, art. 306.I), amenazadas por los mismos efectos de un sistema económico de producción masiva y explotación intensiva de los recursos naturales.

El consumo sustentable reconocido en nuestra legislación tiene una relación directa con la protección del medio ambiente y la conservación de fuentes energéticas, a través del ahorro energético y la eficiencia energética de los productos.

Aunque no existe una norma específica que desarrolle el modelo energético ambiental sustentable en algunas normas jurídicas se puede advertir su reconocimiento, como ser las siguientes:

- La Ley 071 de Derechos de la Madre Tierra en su artículo 8 establece que el Estado Plurinacional, en todos sus niveles y ámbitos territoriales y a través de todas sus autoridades e instituciones, tiene la obligación de: *“Desarrollar políticas para asegurar la soberanía energética a largo plazo a partir del ahorro, el aumento de la eficiencia y la incorporación paulatina de fuentes alternativas limpias y renovables en la matriz energética”*.
- Ley 300 Marco de Madre Tierra en su artículo 14 señala que: *“El Estado impulsará un cambio gradual hacia el establecimiento de hábitos de consumo sustentables mediante la promoción y fortalecimiento de conductas individuales y colectivas que valoren el uso racional de energía”*. Asimismo la citada norma jurídica en su artículo 55 constituye el Mecanismo de Mitigación para Vivir Bien, operado por la Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra, con la siguiente función: *“Desarrollo de políticas, normas, planes, programas, proyectos y acciones para la mitigación al cambio climático dirigidas a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), conservación energética y desarrollo de energía con baja emisión de carbono”*.
- Ley 300 Marco de Madre Tierra en su artículo 30 reconoce que las bases y orientaciones del Vivir Bien, a través del desarrollo integral en energía son:
  1. Establecer la política energética y las medidas para lograr el cambio gradual de la matriz energética proveniente de recursos naturales no renovables a través de la sustitución paulatina de combustibles líquidos por gas natural, así como el

incremento gradual de las energías renovables en sustitución de las provenientes de recursos no renovables.

2. Garantizar que se incorpore al Sistema Interconectado Nacional (SIN), un porcentaje de generación de energía proveniente de fuentes de energías alternativas renovables, que será incrementado gradualmente de forma sostenida.
  3. Desarrollar, planes y programas de generación de energías alternativas renovables e incentivos para la producción y uso doméstico, priorizando las energías: solar y eólica, y las microcentrales hidroeléctricas y el ahorro energético nacional.
  4. Promover la implementación de tecnologías y prácticas que garanticen la mayor eficiencia en la producción y uso de energía en armonía y equilibrio con los sistemas de vida y la Madre Tierra, de acuerdo a Ley específica.
  5. Desarrollar políticas de importación, producción y comercialización de tecnologías, equipos y productos de eficiente consumo energético.
- La Ley 165 General de Transporte en su artículo 15 establece la obligación del Estado de promover el uso de energías alternativas, limpias y renovables que permitan alcanzar la soberanía energética en el país, mediante la transformación de la matriz energética con la reconversión o cambio de las unidades de transporte público a Gas Natural Vehicular – GNV y el fomento a la investigación para el empleo de otras energías limpias y/o renovables.

El análisis de las citadas normas jurídicas permite establecer la existencia de temas coincidentes sobre el desarrollo energético, el mismo que en consideración de la presente tesis, permite caracterizar el modelo energético ambiental sustentable, el mismo que de acuerdo a las citadas normas jurídicas debe permitir al Estado alcanzar la soberanía energética mediante cambio de la matriz energética, con el incremento gradual de las energías alternativas, particularmente en el SIN, asimismo debe permitir el ahorro y eficiencia energética, y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero que se constituyen en la principal causa del cambio climático.

A estos mandatos, es necesario incluir el acceso a la energía eléctrica con fuente en energías alternativas, debido a que no se puede aceptar un desarrollo energético que no garantice el acceso a la electricidad para la satisfacción de las necesidades de las personas.

### **2.3.3. MARCO COMPETENCIAL SOBRE LAS MATERIAS DE MEDIO AMBIENTE, ENERGIA Y DERECHOS DEL CONSUMIDOR.**

La Constitución Política del Estado en su artículo 1, señala que Bolivia se constituye en un Estado Descentralizado y con Autonomías. En este sentido, la norma fundamental en su artículo 272 señala *“La autonomía implica la elección directa de sus autoridades por las ciudadanas y los ciudadanos, la administración de sus recursos económicos, y el ejercicio de las facultades legislativa, reglamentaria, fiscalizadora y ejecutiva, por sus órganos del gobierno autónomo en el ámbito de su jurisdicción y competencias y atribuciones”*.

El análisis del concepto de la autonomía permite establecer que las entidades territoriales autónomas deben ejercer sus facultades legislativa, reglamentaria, fiscalizadora y ejecutiva en el ámbito de su jurisdicción y competencia.

Para la adecuada comprensión del modelo territorial de Estado y lo que la autonomía implica es necesario analizar el concepto de competencia. Al respecto, Barrios (2008) define a la competencia como *“un ámbito acotado de actuación”* que tiene tres dimensiones:

1. La dimensión objetiva. Definida por el citado autor como el *“conjunto de asuntos relativos a un sector de la vida social”*<sup>31</sup>. La competencia encuentra su concretización objetiva ideal en la materia.
2. La dimensión territorial. La competencia, además de su componente objetivo-material, adquiere una dimensión territorial, debido a que siempre se imputa a una entidad territorial.
3. La dimensión potestativa. Esta dimensión establece cómo se engrana cada nivel territorial con cada materia. En otras palabras, para que un ente territorial tenga clara su asignación competencial debe poseer un determinado conector entre él y la materia. La dimensión potestativa establece qué es lo que cada nivel territorial puede decir o hacer en torno a una determinada materia.

---

<sup>31</sup> BARRIOS toma esta definición de la jurisprudencia española, con base en la Sentencia del Tribunal Constitucional de España STC 132/1989.

La norma fundamental en su artículo 297.I define las siguientes competencias<sup>32</sup>:

- Privativas, aquéllas cuya legislación, reglamentación y ejecución no se transfiere ni delega, y están reservadas para el nivel central del Estado.
- Exclusivas, aquéllas en las que un nivel de gobierno tiene sobre una determinada materia las facultades legislativa, reglamentaria y ejecutiva, pudiendo transferir y delegar estas dos últimas.
- Concurrentes, aquéllas en las que la legislación corresponde al nivel central del Estado y los otros niveles ejercen simultáneamente las facultades reglamentaria y ejecutiva.
- Compartidas, aquéllas sujetas a una legislación básica de la Asamblea Legislativa Plurinacional cuya legislación de desarrollo corresponde a las entidades territoriales autónomas, de acuerdo a su característica y naturaleza. La reglamentación y ejecución corresponderá a las entidades territoriales autónomas.

### **2.3.3.1. Competencias en materia de medio ambiente.**

Con base en el análisis de la Constitución Política del Estado y la Ley 031 a continuación se mencionan las competencias del nivel central del Estado y las ETAs correspondientes a la materia de medio ambiente:

- El nivel central del Estado tiene como competencia privativa la política general de medio ambiente (art. 298.I.20), así como la competencia exclusiva del régimen general de medio ambiente (art. 298.II.6) y también la competencia concurrente de preservar, conservar y contribuir a la protección del medio ambiente manteniendo el equilibrio ecológico y el control de la contaminación ambiental (art. 299.II).
- Los Gobiernos Autónomos Departamentales en su jurisdicción tienen la competencia exclusiva de la promoción y conservación del patrimonio natural departamental (art. 300.I.18).

---

<sup>32</sup> La Ley 031 Marco de Autonomías y Descentralización en su artículo 6.II-4 define a la competencia como la titularidad de atribuciones ejercitables respecto de las materias determinadas por la Constitución Política del Estado y la ley. Una competencia puede ser privativa, exclusiva, concurrente o compartida, con las características establecidas en el Artículo 297 de la Constitución Política del Estado.



- Los Gobiernos Autónomos Municipales en su jurisdicción tienen la competencia exclusiva de preservar, conservar y contribuir a la protección del medio ambiente y recursos naturales (art.302.I.5).
- Las autonomías indígena originario campesinas podrán ejercer competencia compartida de control y regulación a las instituciones y organizaciones externas que desarrollen actividades en su jurisdicción, inherentes al medio ambiente y patrimonio natural (art. 304.II.4).

### **2.3.3.2. Competencias en materia de energía.**

La Constitución Política establece que las diferentes formas de energía y sus fuentes constituyen un recurso estratégico, su acceso es un derecho fundamental y esencial para el desarrollo integral y social del país, y se regirá por los principios de eficiencia, continuidad, adaptabilidad y preservación del medio ambiente (art. 378.I)

En este sentido, otorgan al Estado la facultad privativa<sup>33</sup> del desarrollo de la cadena productiva energética en las etapas de generación, transporte y distribución (art. 378.II), así como el desarrollo, promoción, investigación y el uso de nuevas formas de producción de energías alternativas, compatibles con la conservación del ambiente (art. 379.I) y el deber de garantizar la generación de energía para el consumo interno, la exportación de los excedentes y la planificación de las reservas necesarias para el país (art. 379.II)

El desarrollo de estos mandados constitucionales corresponde al nivel central del Estado y las ETAs de acuerdo a las competencias definidas por la Constitución Política en la materia de energía, las mismas que son:

- El nivel central del Estado tiene como competencia privativa los hidrocarburos (art. 298.I.18), competencia exclusiva sobre la política de generación, producción, control, transmisión y distribución de energía en el sistema interconectado (art. 298.II.8). Asimismo, el nivel central del Estado tiene la competencia compartida con las ETAs de la electrificación urbana (art. 299.I.3) y la competencia concurrente de promoción y administración de proyectos hidráulicos y energéticos (art. 299.II.7). Con relación al servicio eléctrico, considerado como

---

<sup>33</sup> La CPE establece que el único nivel territorial que tiene competencias privativas es el nivel central del Estado, por tanto la “facultad privativa” señalada en el artículo 378.II, debe ser entendida como una competencia otorgada al nivel central del Estado.

parte de los servicios básicos (art. 20.I), la norma fundamental otorga al nivel central del Estado la competencia exclusiva de las políticas de servicios básicos (art. 298.II.30).

- Los Gobiernos Autónomos Departamentales en su jurisdicción tienen la competencia exclusiva sobre los proyectos de generación y transporte de energía en los sistemas aislados (art. 300. I.6), proyectos de electrificación rural (art. 300. I.15) y proyectos de fuentes alternativas y renovables de energía de alcance departamental preservando la seguridad alimentaria (art. 300. I.16).
- Los Gobiernos Autónomos Municipales en su jurisdicción tienen la competencia exclusiva los proyectos de fuentes alternativas y renovables de energía preservando la seguridad alimentaria de alcance municipal (art. 302.I.12), así como los servicios básicos y aprobación las tasas que correspondan en su jurisdicción (art. 302.I.40).
- Las autonomías indígena originario campesinas podrán ejercer las siguientes competencias exclusivas: electrificación en sistemas aislados dentro de su jurisdicción (art. 304. I.5), creación y administración de tasas, patentes y contribuciones especiales en el ámbito de su jurisdicción de acuerdo a ley (art. 304. I-12).

### **2.3.3.3. Competencias en materia de defensa de los consumidores.**

Por otra parte, con relación a la materia de defensa de los consumidores y usuarios, relativo al derecho de los consumidores, la norma fundamental otorga las siguientes competencias:

- Los Gobiernos Autónomos Municipales en su jurisdicción tienen la competencia exclusiva de las políticas que garanticen la defensa de los consumidores y usuarios en el ámbito municipal (art. 302.I).
- La CPE no ha identificado como parte del catálogo competencial la defensa de los consumidores y usuarios a nivel nacional, sin embargo en aplicación del artículo 297, párrafo II, corresponde al nivel central del Estado la citada competencia<sup>34</sup>. Este ha sido el

---

<sup>34</sup> El artículo 297.II señala “Toda competencia que no esté incluida en esta Constitución será atribuida al nivel central del Estado, que podrá transferirla o delegarla por ley”.

argumento jurídico competencial que justifica la elaboración y promulgación de la Ley 453<sup>35</sup> por parte del nivel central del Estado.

### **2.3.4. ANÁLISIS DE LAS COMPETENCIAS DIRECTAMENTE RELACIONADAS CON EL CONTENIDO DEL PROYECTO DE LEY.**

En el anterior acápite se analizó de forma general las competencias que la CPE ha otorgado al nivel central del Estado y las Entidades Territoriales Autónomas (ETAs), este se ha constituido en el marco indicativo que permitió identificar las materias fundamentales en las cuales es necesario profundizar el análisis para la adecuada formulación del Proyecto de Ley de Incentivos y Regulación de Energías Alternativas.

En este sentido, a continuación se realizará el análisis específico de las materias directamente relacionadas con el contenido del citado Proyecto de Ley.

#### **2.3.4.1. Competencias sobre los incentivos para el desarrollo de energías alternativas en el Sistema Interconectado Nacional.**

La Constitución otorga al nivel central del Estado la competencia exclusiva de la “*Política de generación, producción, control, transmisión y distribución de energía en el sistema interconectado*” (art. 298.II.8).

El análisis de esta competencia permite establecer que el nivel central del Estado cuenta con todas las facultades para desarrollar la cadena de producción de energía eléctrica del sistema eléctrico nacional, lo que incluye, entre otros temas, la definición de incentivos para los actores económicos que

---

<sup>35</sup> Ley General de los Derechos de las Usuarias y los Usuarios y de las Consumidoras y Consumidores.

participan en el SIN, debido a que una mayor participación de éstos contribuye al desarrollo del sistema y la diversificación de las diferentes tipos de energía<sup>36</sup>, incluyendo las energías alternativas.

La norma fundamental establece la necesidad de desarrollar las energías alternativas las mismas que, como se mencionó en el apartado sobre el modelo energético ambiental sustentable, permiten satisfacer las necesidades de desarrollo energético y al mismo tiempo contribuyen a la salud ambiental.

De acuerdo a la competencia analizada, se puede advertir con claridad que corresponde al nivel central del Estado la definición de incentivos para el desarrollo de las energías alternativas, aspecto que forma parte de uno de los componentes del Proyecto de Ley de Incentivos y Regulación de Energías Alternativas.

#### **2.3.4.2. Competencias sobre la eficiencia energética.**

La eficiencia energética no ha sido identificada como una materia en el catálogo competencial de la CPE, debido a que está forma parte de la materia de energía. Al respecto la norma fundamental señala que: *“Es facultad privativa del Estado el desarrollo de la cadena productiva energética en las etapas de generación, transporte y distribución (...)”* (art. 378, II).

A diferencia de la competencia analizada sobre las políticas en el sistema interconectado, la competencia definida en el artículo 378.II es mucho más amplia, debido a que no se circunscribe a sólo al ámbito del sector eléctrico.

Por otra parte, considerando que la eficiencia no es una actividad que se circunscriba únicamente a la generación, transporte y distribución de energía, sino que fundamentalmente que está relacionada con el consumo de energía, es necesario analizar las competencias que la CPE ha definido sobre esta materia.

El consumo está regulado por los derechos de los consumidores, que han sido reconocidos por la CPE como un derecho fundamental (art. 75). Asimismo, el catálogo competencial de la CPE ha definido que la materia de *“políticas de defensa de los consumidores”* sea una competencia exclusiva de los

---

<sup>36</sup> En el marco práctico se demuestra que el actual “sistema interconectado” denominado SIN por la Ley 1604, cuenta con energía generada a partir de las siguientes fuentes: hidrocarburos (gas y diésel), hidroeléctricas y energías alternativas.

Gobiernos Autónomos Municipales, es decir que estos legislen, regulen y ejecuten las políticas de defensa de los consumidores.

La ausencia de forma explícita de la “*defensa del consumidor*” en el catálogo competencial que corresponde al nivel central del Estado, presenta limitaciones para el adecuado desarrollo de la norma, la mismas que han sido superadas, en parte, con la promulgación de la Ley 453, cuya justificación de su emisión por parte del nivel central del Estado ha sido el artículo 297.II de la CPE, llamada “*cláusula de rescisión*”, por el cierre que realiza al catálogo competencial, al señalar que toda competencia que no ha sido identificada de forma directa por la CPE recae sobre el nivel central del Estado.

Sin embargo, de acuerdo al análisis del artículo 297.II (que se extrae de forma extendida) se puede establecer que la promulgación de la Ley 453, no podía acogerse en la “*cláusula de rescisión*” debido a que esta sólo aplica a aquellas competencias que no están incluidas en el catálogo competencial de la CPE. Sin embargo, la competencia “*defensa del consumidor*” forma parte del catálogo competencial que la norma fundamental ha otorgado a los GAM como competencia exclusiva según el artículo 302.I.37, por tanto es inaplicable el uso de la “*cláusula de rescisión*” para este caso. El contenido de los citados artículos se menciona a continuación:

*“Artículo 297.II. Toda competencia que no esté incluida en esta Constitución será atribuida al nivel central del Estado, que podrá transferirla o delegarla por ley.*

*Artículo 302.I. Son competencias exclusivas de los gobiernos municipales autónomos, en su jurisdicción: 37. Políticas que garanticen la defensa de los consumidores y usuarios en el ámbito municipal”.*

De todas formas, tomando como referencia el derecho comparado, la potestad legislativa para la regulación de los derechos del consumidor, según la doctrina española debe recaer en el nivel central del Estado. Según León (2007) las Comunidades Autónomas<sup>37</sup> de España al desarrollar, como parte de sus competencias, legislación diferente sobre los derechos del consumidor podrían reconocer diferentes derechos a los consumidores en cada Comunidad Autónoma, lo que contravendría el

---

<sup>37</sup> En España las Comunidades Autónomas son las entidades territoriales que corresponde al nivel intermedio, las mismas que se caracterizan por la potestad legislativa que ejercen sobre las competencias otorgadas por la Constitución española.

principio de igualdad de los ciudadanos, este razonamiento es concordante con la jurisprudencia española, de acuerdo a las sentencias constitucionales: SSTC 71/1982 y SSTC 15/1989.

En el caso de nuestro país se podría seguir el citado razonamiento, considerando que el derecho de los consumidores es un derecho fundamental y por tanto debe ser garantizado por el Estado sin discriminación alguna a todas las personas, como lo manifiesta el artículo 14.III de la CPE.

El derecho de los consumidores, ha sido desarrollado por la doctrina, particularmente en aquellos Estados europeos y de América, y aunque existen muchas clasificaciones del derecho de los consumidores<sup>38</sup>, en la presente tesis se considerará solo aquellos denominados derechos de carácter primario, según la clasificación realizada por Stiglitz (1994).

Según el citado autor, los derechos del consumidor denominados de carácter primario son: el derecho de acceso al consumo<sup>39</sup>, mediante:

1. Derecho a la libertad de elección, se basa en que los consumidores deben tener acceso a información fidedigna sobre los productos que consumen, para poder elegir entre ellos el que se ajuste más a sus necesidades. Este derecho es fundamental debido a que su ejercicio permite corregir la falla del mercado denominada asimetrías de información, debido a que un mercado solo puede ser competitivo, entre otras condiciones, si no existen asimetrías de información entre productores y consumidores.
2. Derecho a la no discriminación, trato equitativo y digno, se trata de asegurar al consumidor a través de las herramientas jurídicas de protección, que al procurar la obtención de los bienes y servicios aptos para la satisfacción de sus necesidades vitales, no se encuentre sometido a sacrificar atribuciones esenciales que hacen a su dignidad como ser humano.
3. Derecho a la educación para el consumo, es una primera medida necesaria para lograr la concientización generalizada de la población, sobre la trascendencia de su rol en el mercado, su situación en las relaciones con la empresa, derechos que le asisten y mecanismos para hacerlos valer. El derecho a la educación del consumidor persigue la adquisición de

---

<sup>38</sup> La Comunidad Económica Europea mediante Resolución de 14 de abril de 1975, establece las bases para la política de protección de los consumidores, enumerando sus derechos fundamentales y clasificándolos en cinco categorías: i) salud y seguridad, ii) intereses económicos, iii) información, iv) educación y v) representación.

<sup>39</sup> Se trata de derechos cuya garantía depende directamente del cumplimiento de los deberes y funciones irrenunciables del Estado, superando el criterio tradicional que estos dependían únicamente de las empresas comercializadoras.

conocimientos idóneos para actuar fuera de riesgos y peligros en el consumo de productos y servicios, y la contaminación ambiental que estos generan.

Uno de los instrumentos técnicos más utilizados para contribuir al ejercicio del derecho de libertad de elección es el etiquetado que contiene información fidedigna sobre las características de los productos que se comercializan en el mercado. En el ámbito energético, uno de los instrumentos más importantes para lograr la eficiencia energética es el “*etiquetado energético*”, debido a que permite informar al consumidor sobre la eficiencia que tienen los equipos y artefactos eléctricos que adquieran. Los supuestos de este instrumento radican en que son los consumidores son en última instancia quienes premiaran o castigaran, mediante su elección de compra, aquellos productos que son eficientes energéticamente, y por tanto amigables con el medio ambiente, o aquellos productos que son ineficientes energéticamente, y por tanto contaminadores del medio ambiente.

En conclusión, el marco competencial, otorga al nivel central del Estado competencia exclusiva sobre la materia de energía, la misma que incluye la eficiencia energética; esta última tiene como uno de sus principales instrumentos el etiquetado energético, que se circunscribe en los derechos de los consumidores, los cuales en resguardo a la no discriminación de los consumidores, ni a su dignidad como seres humanos, deben ser regulados a partir un marco legislativo que garantice la igualdad de sus derechos, independientemente de la Entidad Territorial Autónoma donde se ejerzan, por tanto deben ser desarrollados por el nivel central del Estado mediante Ley. En la presente tesis el Proyecto de Ley de Incentivos y Regulación de Energías Alternativas que se elaboró incluye el etiquetado energético como principal instrumento para alcanzar la eficiencia energética.

### **2.3.4.3. Competencias sobre la electrificación rural con energías alternativas.**

La electrificación rural es definida como el desarrollo de las actividades de la industria eléctrica en poblaciones menores y el área rural<sup>40</sup>, es en este ámbito territorial donde se localizan la mayoría de las personas que no tienen acceso a la energía eléctrica. La CPE solo ha otorgado a los Gobiernos Autónomos Departamentales, desde un punto de vista estrictamente territorial, la competencia

---

<sup>40</sup> Definición extractada del artículo 3 del Reglamento de Electrificación Rural aprobado mediante DS 28567.

exclusiva de los “*proyectos de electrificación rural*” (art. 300. I.15), es decir, ninguna Entidad Territorial Autónoma, ni el nivel central del Estado tienen facultades para legislar, reglamentar y ejecutar proyectos de electrificación rural.

Sin embargo, desde un punto de vista temático, la CPE ha otorgado a los GAD y GAM, en el ámbito de su jurisdicción, la competencia exclusiva de “*proyectos de fuentes alternativas y renovables de energía*” (art. 300. I.16 y art. 302.I.12).

Estas competencias presentan algunas dificultades para su adecuado ejercicio por parte de los GAD y GAM, debido a que los “*proyectos*”<sup>41</sup> tienen una naturaleza netamente operativa, cuya principal característica en el ámbito de la planificación del Estado, es la implementación o ejecución de las políticas públicas. En este sentido, la principal falencia para lograr un adecuado ejercicio de las facultades y la consecuente mejora en la cobertura de energía eléctrica para aquellos hogares que aún no poseen este servicio, es la carencia de la titularidad sobre la competencia de “*políticas de electrificación rural*” por parte de las citadas Entidades Territoriales Autónomas.

Para cubrir esta falencia, es necesario recurrir al marco competencial de la CPE, la misma que otorga al nivel central del Estado la competencia exclusiva de “*políticas de servicios básicos*” (art. 302.I-40), que de acuerdo al artículo 20.I de la norma fundamental, incluyen al servicio de electricidad.

En conclusión, el nivel central del Estado cuenta con la competencia de definición de las políticas de servicios básicos que comprenden a la electricidad y por tanto a la electrificación rural; y los GAD y GAM cuentan con las competencias para la ejecución de las citadas políticas mediante la implementación de proyectos energéticos con fuente en energías alternativas (eólico, solar, biomasa, geotérmicos y microcentrales hidroeléctricas).

En este sentido, corresponde que en el marco de la elaboración del Proyecto de Ley de Incentivos y Regulación de Energías Alternativas, se reconozca al nivel central del Estado las facultades de planificación del sector energético y que estas comprendan la formulación de las políticas de electrificación rural con fuente en energías alternativas.

---

<sup>41</sup> Los proyectos son definidos como un conjunto de operaciones y actividades.



# CAPITULO III

## MARCO PRÁCTICO

El marco práctico de la presente tesis se basa en la recopilación sistemática y análisis de información secundaria de carácter económico, social y fundamentalmente jurídico del sector energético. En este sentido, el marco práctico se divide en tres partes:

- a) Parte 1. El análisis de la situación energética de Bolivia con respecto a los incentivos para el desarrollo de energías alternativas, eficiencia energética y electrificación rural; el análisis está orientado a estudiar e identificar las limitaciones que deberán considerarse para la formulación del Proyecto de Ley de Incentivos y Regulación de Energías Alternativas. Esta primera parte se subdivide a su vez en: i) el análisis de las políticas públicas energéticas, para evaluar su contribución a las condiciones que posibiliten el ejercicio de los derechos fundamentales del medio ambiente y el acceso a la energía eléctrica, ii) el estudio de las principales limitaciones que dificultan el desarrollo de las energías alternativas en el SIN, iii) las principales fuentes de ineficiencia energética, iv) marco institucional para la eficiencia energética desde los derechos de los consumidores y v) las limitaciones sobre el acceso a la energía eléctrica en comunidades dispersas y alejadas de las redes de transmisión de los sistemas eléctricos.
- b) Parte 2. Análisis de los compromisos asumidos por Bolivia sobre cambio climático ante la CMNUCC, particularmente con relación a la ratificación del “Acuerdo de París”. El propósito de este análisis es identificar compromisos y su implicancia sobre la mitigación al cambio climático, debido a que el desarrollo de las energías alternativas y el aumento de la eficiencia energética contribuyen a la reducción de emisiones de gases de efecto (causa del cambio climático), por tanto, el avance sobre estos temas permitirá al país cumplir compromisos internacionales y al mismo tiempo generar condiciones para el ejercicio de los derechos fundamentales sobre medio ambiente, acceso a la energía y derechos de los consumidores.
- c) Parte 3. El derecho comparado de las legislaciones de Chile, Perú y Uruguay con respecto a incentivos para el desarrollo de energías alternativas y eficiencia energética. El tema de

electrificación rural en Bolivia tiene características particulares, debido al modelo territorial autonómico, por este motivo no se ha realizado una comparación detallada sobre las políticas de electrificación rural y sus mecanismos de implementación. Sin embargo, debido a que la Republica del Perú presenta problemas similares a Bolivia, sobre este tema, se ha añadido un breve análisis sobre el modelo de gestión respecto a la operación y mantenimiento del servicio de energía eléctrica en áreas urbanas, que contribuye a la comprensión de los problemas de la electrificación rural, debido a que este también es uno de los principales problemas de nuestro país.

### **3.1. PARTE NO. 1. ANALISIS DE LA SITUACION ENERGETICA DE BOLIVIA.**

#### **3.1.1. Análisis de las Políticas Públicas Energéticas.**

La aplicación de los mandatos constitucionales en el sector de energía establece la necesidad de construir un modelo energético ambiental sustentable, con base en: i) el desarrollo de las energías alternativas, que por sus propias características son compatibles con la conservación del medio ambiente y el desarrollo energético, y ii) el ahorro y eficiencia energética, debido a que contribuye a proteger los recursos naturales reduciendo los impactos ambientales asociados al desarrollo energético, respondiendo al mismo tiempo a los requerimientos de energía por parte de la sociedad; ambos permiten satisfacer las necesidades de energía y protección, salud y equilibrio ambiental, posibilitando vivir una vida digna en el marco del ejercicio de los derechos humanos de: acceso a la energía, del medio ambiente y de los consumidores.

A pesar de este mandato constitucional en la actualidad se puede advertir que el país presenta un modelo energético con características distantes e incluso contradictorias con relación a los citados derechos fundamentales. En este sentido a continuación se describe de forma breve pero rigurosa las principales características del modelo energético vigente:

- El Balance Energético Nacional 2014, establece que la concentración de la energía primaria en fuentes fósiles (gas y petróleo) representa el 95% del total, una cantidad de 4.6% es cubierto fundamentalmente por hidroenergía y biomasa, y finalmente la energía eólica y solar

conjuntas tienen un aporte de aproximadamente 0.4% que representa una cantidad muy baja (su aporte no llega al 1% del total de energía primaria).

Por otra parte, la matriz eléctrica<sup>42</sup> en Bolivia hasta el año 2015 estaba constituida por un porcentaje marginal de 1.5% de energías alternativas<sup>43</sup> y solo 25.83% de hidroeléctricas, el total restante (aproximadamente 72%) son termoeléctricas<sup>44</sup> que producen energía con base en gas natural y diésel oíl, los mismos que son combustibles fósiles que emiten gases que contaminan el medio ambiente.

- El Gobierno ha implementado desde el año 2001 el subsidio de combustibles fósiles, manteniendo el precio del gas natural para el mercado interno del sector eléctrico a 1.3 US\$/MPC (Millar de Pies Cúbicos) y del diésel oíl de 0.16 US\$/Litro. El subsidio de combustibles fósiles para la generación de electricidad<sup>45</sup> tanto en el Sistema Interconectado Nacional como en los Sistemas Aislados representa un gasto importante que cada año se va incrementando. Según Gómez (2012) se estima que el subsidio al consumo de gas natural ha crecido significativamente de 20 millones de US\$ en el año 2001, a más de 500 millones de US\$ en el año 2011. Por otra parte según el Ministerio de Hidrocarburos y Electricidad (2014) el subsidio al diésel oíl ha ocasionado una pérdida de 42.45 millones de US\$ en el año 2012 y el subsidio a la gasolina para el año 2010 sería de aproximadamente 50 millones de US\$<sup>46</sup>. El subsidio a estos combustibles en el sector eléctrico representa un incentivo perverso que en términos económicos dificulta el desarrollo de las energías alternativas compatibles como el medio ambiente e incluso de las energías renovables convencionales como las hidroeléctricas que en los últimos años han reducido su participación en la matriz eléctrica del SIN de 50% en el año 2000<sup>47</sup> a aproximadamente 30% en el año 2012. En esta situación se puede advertir un notable crecimiento y predominio de las termoeléctricas que tiene una participación en el año 2012 del 69% sobre el total de energía eléctrica generada<sup>48</sup>. Este es un aspecto preocupante considerando los riesgos que genera a medio y largo plazo por el agotamiento de reservas de gas y la contaminación al medio ambiente.

---

42 La matriz eléctrica considera la generación que se realiza dentro del Sistema Interconectado Nacional y los Sistemas Aislados.

43 En 2015 la generación bruta de electricidad con base en energías alternativas en el SIN era de 11,5 GWh y en sistemas aislados de 127,7 GWh, sobre un total de energía bruta de 9.120,5 GWh.

44 Autoridad de Electricidad, 2016.

45 El Decreto Supremo N° 26037 de 22 de diciembre de 2000 fijó el precio del gas natural para el sector eléctrico en 1.3 US\$/MPC.

46 Según el estudio Evaluación Rápida del Sector de Energía en Bolivia, elaborado por Gómez (2010).

47 Esta reducción ha sido continua, según el CNDC (2005) en el año 2005 la participación de energías renovables en el SIN era de 42% del total de energía generada.

48 Según datos del Plan Eléctrico del Estado Plurinacional de Bolivia 2025.

- La subvención a los combustibles fósiles fija el precio del diésel a 3,72 Bs/litro en las estaciones de servicio y equivale a 0,54 US\$/litro. Este precio es significativamente menor al precio que rige en la mayoría los países y en todos los países vecinos, en los que este precio es del de orden de 1,0 US\$/litro. En el caso de la gasolina el precio en Bolivia es de 0,7 US\$/litro, que equivalen a 4,79 Bs/litro, que corresponden al precio de la gasolina Premium y un precio de 3,74 Bs/litro para la gasolina Especial (0,54 US\$/litro), en cambio en promedio en el mundo el precio es de 1,21 US\$/litro. Los efectos de la subvención han ocasionado de forma indirecta mayor presión sobre los bosques, al reducir los costos de producción de la actividad agrícola, siendo los mayores beneficiados en este sector los empresarios de la agroindustria. Según Müller *et al.* 2014 una de las principales causas de la deforestación es la expansión de la agricultura mecanizada<sup>49</sup> que caracteriza a los cultivos agrícolas industriales como la soya, girasol y otros; cuyo impacto en la deforestación entre los años 2000 a 2010 sería de aproximadamente 30% del total de hectáreas deforestadas<sup>50</sup>. Este dato es importante considerando que de acuerdo a Urioste (2011) la subvención estatal al precio del diésel y el congelamiento de su precio son causas del proceso de expansión de la frontera agrícola en Santa Cruz. El citado autor sostiene que el consumo promedio de diésel por cada hectárea de soya entre la preparación del terreno, la siembra y la cosecha es de aproximadamente 40 litros, y manifiesta que *“La subvención gubernamental al diésel es de medio dólar por litro, lo que implica que todos los productores de soya, el año 2009, con una superficie sembrada de un millón de hectáreas, incluidos los extranjeros, están recibiendo una subvención cercano a 20 millones de dólares. Si se considera las siembras de verano e invierno, la suma es mayor”*.
- De acuerdo al Balance Energético Nacional 2014, el consumo final de energía por sector económico en el año 2014, se concentró en el sector del transporte que consumió el 42,8% del consumo total de energía. A este sector le siguieron, de acuerdo a la cantidad de consumo, los sectores: industrial con 25.9%, residencial con 17.2%, agropecuario, caza y pesca con 11% del total (Ministerio de Hidrocarburos y Energía, 2015).

---

<sup>49</sup> Estos autores identifican tres causas principales directas de la deforestación: 1) la expansión de la agricultura mecanizada, 2) el crecimiento de la agricultura a pequeña escala y 3) la expansión de la ganadería hacia áreas boscosas.

<sup>50</sup> El mismo estudio estima que el crecimiento de la agricultura de pequeña escala, en el período 2000 a 2010 habría contribuido con el 18.4% de la deforestación total. El impacto total por actividades agrícolas que incluye la expansión de la agricultura mecanizada y el crecimiento de la agricultura de pequeña escala, representa el 48% de la deforestación total para el citado período.

En el sector transporte se puede advertir un crecimiento sostenido de todos los energéticos. En términos porcentuales el combustible de mayor crecimiento durante el periodo 2009 a 2014 ha sido el Gas Natural Vehicular (GNV) con un crecimiento del 70%, debido a que en el año 2009 tenía un consumo de 2.370 kbep y al año 2014 tuvo un consumo de 4.028 kbep. Sin embargo, en términos absolutos el combustible de mayor crecimiento en el sector transporte es la gasolina especial con un consumo al año 2014 de 7.872 kbep, seguido el diésel oíl cuyo consumo en el mismo año fue de 6.011 kbep, ambos combustibles representan en el 2014 el 72% del consumo de combustibles en el sector transporte<sup>51</sup>.

En el sector de transporte el Gobierno está implementando la política de sustitución de diésel oíl y gasolina por gas natural vehicular<sup>52</sup>, el mismo que está siendo promocionado como un combustible limpio e incluso “ecológico”, cuando en realidad se podría afirmar que es “menos sucio”. Según Coaquira (2010) la combustión de gas genera menor cantidad de emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), 28% menos que el petróleo, y muy bajas emisiones de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), sin embargo genera altos niveles de emisiones de óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y ozono (O<sub>3</sub>), en determinadas condiciones de combustión. El citado autor estima que, como mínimo, un 1% del gas consumido de metano (CH<sub>4</sub>) se pierde en algún momento de su transporte.

- En el área rural del país existen aproximadamente 563.841 hogares sin acceso a energía eléctrica<sup>53</sup>. La inaccesibilidad a servicios eléctricos es un factor directamente relacionado con la pobreza, esto se puede advertir en los hogares situados en comunidades dispersas que no tienen acceso a electricidad, los mismos que están obligados a cubrir sus necesidades energéticas a través de la recolección de biomasa, particularmente leña, para la cocción de alimentos, cuyo efecto sobre los bosques ocasiona su degradación. Según Plataforma Energética (2012) el 82% de los hogares rurales recogen leña de bosques más o menos cercanos a sus viviendas. El impacto ambiental del uso de leña afecta el interior de las viviendas rurales, como una contaminación in-door<sup>54</sup>. Mediciones realizadas en hogares

---

<sup>51</sup> Es necesario indicar que este cálculo no incluye gasolina de aviación y gasolina premium cuyas cantidades consumidas en el año 2014 fue de 41.23 y 19.44 kbep respectivamente, estas cantidades muy reducida en comparación con los otros combustibles consumidos por el sector transporte.

<sup>52</sup> Mediante DS No. 0675 del año 2010 se crea la Entidad Ejecutora de Conversión a Gas Natural Vehicular – EEC-GNV, como institución pública desconcentrada dependiente del Ministerio de Hidrocarburos y Energía.

<sup>53</sup> Plan Eléctrico del Estado Plurinacional de Bolivia 2025.

<sup>54</sup> La contaminación in-door, es aquella que se desarrolla dentro de ambientes interiores, como departamentos, casas y oficinas. Puede representar un riesgo importante para la salud humana, si se considera que en general los individuos permanecen más del 80% de su tiempo en ambientes interiores y un 60% de éste en sus hogares.

rurales sobre la presencia de monóxido de carbono y material particulado (producto de la combustión de la leña) muestran que en el país se sobrepasan hasta en seis veces los niveles definidos como peligrosos por la Organización Mundial de la Salud (OMS). La imposibilidad de sustitución de este energético por GLP radica en la inaccesibilidad a las comunidades aisladas y/o los altos costos de transporte, así como en la irregularidad del abastecimiento. El uso de combustibles líquidos tropieza con la misma dificultad y, finalmente, la extensión de Gas Natural (GN) es prácticamente imposible.

- El uso de biomasa para cubrir las necesidades energéticas está ocasionando alta presión a los bosques, e incluso de forma histórica se ha constituido en una causa de la deforestación, particularmente en el altiplano. Según Kernan (2008) los bosques de keñua (*Polylepsis tarapacana*) antiguamente se extendían por el altiplano, pero durante siglos los aymaras, ávidos de combustible a causa del riguroso clima, han venido talando estos árboles al extremo que actualmente sólo existen en una porción remota y casi inhabitable. Este proceso de deforestación actualmente continúa debido a la fácil accesibilidad a este tipo de vegetación en algunas zonas, en el cual se utiliza fundamentalmente como leña para cubrir las necesidades energéticas.
- El desarrollo de los biocombustibles<sup>55</sup>, como fuente de energía presenta avances en el ámbito legislativo, debido a que en el país se aprobaron en el año 2005 las siguientes leyes: i) Ley 3086 que dispone el uso de biodiesel<sup>56</sup> y la incorporación del alcohol (etanol<sup>57</sup>) anhidrido de caña de azúcar de producción nacional, como aditivo de la gasolina en una proporción de hasta un 25%, partiendo de un mínimo de 10%, para su comercialización, ii) la Ley 3207 de incentivos de biocombustibles que establece una serie de incentivos para la incorporación en la producción de biodiesel en el país como aditivo en el uso de carburantes en territorio nacional.

En el país el biodiesel fue promocionado como un combustible limpio amigable con el medio ambiente. Según el IBC (2007) el biodiésel es un producto biodegradable y su impacto en el

---

<sup>55</sup> También llamados agrocombustibles, debido a que se obtiene de cultivos agrícolas.

<sup>56</sup> Según CRUZ (2008) el Biodiesel es un agrocombustible derivado de aceites vegetales o grasas animales que puede ser utilizado como sustituto total o parcial del Diésel Oil en motores de diésel convencional. El biodiesel es un éster (similar al vinagre) que puede ser obtenido de diferentes tipos de aceites o grasas animales o vegetales como soya, colza, palma aceitera, etc. El biodiesel funciona en cualquier motor diésel y puede mezclarse con diésel de origen fósil.

<sup>57</sup> Según CRUZ (2008) el Etanol (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH), también conocido como alcohol etílico o de grano, se obtiene a partir de tres tipos de materia prima: los productos ricos en sacarosa como la caña de azúcar, la melaza y el sorgo dulce; las fuentes ricas en almidón como cereales (maíz, trigo, cebada, etc.) y tubérculos (yuca, camote, papa); y mediante la hidrólisis de los materiales ricos en celulosa como la madera y los residuos agrícolas. El etanol es un líquido inflamable, incoloro y es el alcohol de menor toxicidad. Se utiliza en las bebidas alcohólicas, al igual que como desinfectante o disolvente. Posee un alto octanaje y una mayor solubilidad en gasolina que el metanol.

medio ambiente es muy favorable debido a que por cada kilómetro recorrido en lugar de diésel fósil se ahorraría 57% de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

Sin embargo, este argumento no considera en su totalidad el balance energético del biodiesel, aunque en Bolivia es un tema que no se ha estudiado a profundidad existen datos que permiten analizar los posibles efectos del biodiesel y etanol sobre el medio ambiente, con base en su sistema productivo agroindustrial.

En Bolivia la emisión de gases de efecto invernadero, que es la principal causa del cambio climático, tiene como principal fuente a la pérdida de sumideros de carbono debido a la deforestación. Según el MMAyA (2009) las emisiones de CO<sub>2</sub>-e<sup>58</sup> del país en el año 2002 por sectores fueron de: 48% debido al Uso de la Tierra y Cambio en el Uso de la Tierra y la Silvicultura (UTCUTS), agricultura con el 19%, energía con 15%. Es decir las emisiones de GEI de Bolivia se concentran fundamentalmente en el cambio de uso de la tierra (cerca del 50% del total) categoría que representa la deforestación de los bosques. Como se señaló anteriormente según Müller *et al.* 2014 una de las principales causas de la deforestación es la expansión de la agricultura mecanizada que caracteriza a los cultivos agrícolas industriales como la soya, caña de azúcar, girasol y otros; cuyo impacto en la deforestación entre los años 2000 a 2010 sería de aproximadamente 30% del total de hectáreas deforestadas. De acuerdo al SERNAP (2013)<sup>59</sup> en la citada década el país anualmente perdió más de 200.000 hectáreas de bosque, lo que de acuerdo a Andersen *et al* 2015 significó un incremento del total de emisiones netas de CO<sub>2</sub> de 65 millones de toneladas por año en el periodo 1990-2000 a 93 millones de toneladas por año durante el periodo 2001-2010.

Es decir los cultivos agroindustriales como el girasol, soya (materia prima de biodiesel), caña de azúcar (materia prima de etanol) y otros han ocasionado en el periodo 2000-2010 la pérdida aproximada de 70.000 hectáreas de bosque anualmente, con la consecuente emisión de 31 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> neto por año.

Los citados impactos sobre el medio ambiente no pueden ser atribuidos en su totalidad a la producción de biocombustibles debido a que estos se producen en una cantidad reducida, sin

---

<sup>58</sup> El dióxido equivalente (CO<sub>2</sub>-e) es una medida para analizar el total de emisiones de gases de efecto invernadero, esta unidad incluye las emisiones de otros GEI como: el metano, anhídrico carbonico, HFC y otros, en unidades de dióxido de carbono, de forma que su contabilización y análisis sea equiparable.

<sup>59</sup> En 1990 Bolivia tenía 56.7 millones de hectáreas de bosque. En el periodo 1990-2000 se perdieron principalmente por deforestación 1.5 millones de hectáreas, quedando la superficie de bosque reducida a 55 millones de hectáreas. Estas hectáreas de bosque, disminuyeron a 52.5 millones de hectáreas en el periodo que va del 2000 al 2010 principalmente por la deforestación ocurrida en un área de 2.1 millones de hectáreas.

embargo existe un impacto importante, según la CEPAL (2011) Bolivia alcanzó en el año 2009 una producción de 87,04 millones de litros de etanol. Aunque la producción de biocombustibles es todavía reducida existe un patrón de deforestación inevitablemente relacionado con el sistema productivo de la agroindustria, que es el mismo que caracteriza la producción de biocombustibles (aplicación del a frontera agrícola mediante monocultivos altamente tecnificados). Esto se puede advertir en una publicación del IBC (2007) la cual indicó que para producir 650.000 m<sup>3</sup> de etanol adicionales el año 2010 era necesario ampliar en Bolivia los cultivos de caña en 110.000 hectáreas, una cantidad casi similar a las 120.000 hectáreas existentes en el año 2006. Asimismo, según Cruz (2008) si el país hubiera implementado una política de cubrir el 1% de la demanda de etanol a nivel mundial se hubiera ampliado a 613 mil hectáreas de caña de azúcar.

Otro aspecto que posiblemente ha limitado el desarrollo de los biocombustibles en el país es el riesgo de que los campos de uso agrícola se destinen masivamente a la producción de materia prima para los biocombustibles, en desmedro de la producción de alimentos.

- Bolivia presenta ineficiencia energética lo que ocasiona mayor presión sobre las fuentes de energía y sobre el medio ambiente. De acuerdo al Balance Energético Nacional 2014, el país se caracteriza por mantener de forma histórica un índice de intensidad energética superior a la intensidad energética del promedio de los países de América Latina y el Caribe (ALC). En el año 2014 Bolivia presentaba un índice de intensidad energética<sup>60</sup> de 3,08 bep/10<sup>3</sup> US\$ 2005 de PIB, en comparación con el promedio de ALC que fue de 1,24 bep/10<sup>3</sup> US\$ 2005 de PIB<sup>61</sup> (prácticamente tres veces). El valor de la intensidad energética es un indicador de la cantidad de energía consumida en el mercado interno por cada unidad de PIB generado. Como se mencionó anteriormente este indicador ha presentado un aumento histórico siendo en el año 2000 de 0.92 bep/M Bs., alcanzando en 2014 el 1.12 bep/M Bs<sup>62</sup>. De acuerdo a Gómez (2012) las causas de la pérdida de productividad de la energía<sup>63</sup> que representarían este valor son: i) un retroceso en la eficiencia de los sistemas productivos y energéticos del país; ii) un retroceso general de la eficiencia energética de los distintos sistemas; iii) una distorsión de los mercados por introducción de subsidios (estimulación de mercados, incremento de

---

<sup>60</sup> OLADE (2015).

<sup>61</sup> Generalmente los países que poseen alta cantidad de recursos energéticos presentan alta intensidad energética, sin embargo, este indicador para Bolivia en el año 2014 está por encima del alcanzado por Venezuela que fue de 1,81 bep/10<sup>3</sup> US\$ 2005 PIB.

<sup>62</sup> Toma como año base 1990 para el PIB a precios constantes. Esta cantidad difiere de la calculada por OLADE (2015) debido a que este último toma como año base del PIB a precios constantes el 2005.

<sup>63</sup> La pérdida de la productividad de la energía hace referencia al mayor consumo de energía para similar cantidad de PIB.



pérdidas, costos elevados para el país); iv) un incremento del consumo de energía comercial por la sustitución de mecheros, velas y pilas por electricidad en los sistemas de electrificación rural.

Como se mencionó anteriormente el sector de mayor consumo energético es el transporte con un 42% del total. Según Gómez (2012) en el año 2001, los vehículos más numerosos eran los automóviles (91.265), seguidos de las vagonetas (71.813); ambos tipos de transporte utilizados mayoritariamente por el servicio particular. En el año 2011, el número de vagonetas se incrementó a 327.344, con un crecimiento anual de 16%. El número de automóviles se elevó a 159.305, con un crecimiento anual medio de 5,7%. Este crecimiento inusitado del número de vagonetas tiene un impacto negativo en la eficiencia energética por tratarse de vehículos de mayor tamaño, que utilizan más combustible que los vehículos de menor tamaño.

De acuerdo a las características del actual modelo energético boliviano se establece que éste es excluyente en el acceso a la energía, ineficiente en la gestión de la energía, con una matriz energética contaminadora y excesivamente dependiente de los combustibles fósiles. El desarrollo que el país alcance con base en este modelo energético corre el riesgo de ser incompatible con el ejercicio de los derechos fundamentales al medio ambiente y el acceso a la energía de forma sustentable y sostenible.

El análisis realizado hasta el momento considero fundamentalmente los hechos que caracterizan el modelo energético vigente, sin embargo, para establecer si éste presenta un patrón o más bien pueda cambiar en el tiempo, debido a acciones del Estado, es necesario analizar las políticas públicas más representativas en el sector energético que el Gobierno pretende implementar en los próximos años. En este sentido a continuación se presentan un análisis detallado de las políticas públicas de mayor relevancia en el sector energético:

- El Plan de Desarrollo Energético 2008-2027 define las políticas del sector<sup>64</sup>, una política importante es la de *“garantizar la seguridad energética nacional y consolidar el país como centro energético regional, otorgando prioridad al abastecimiento del mercado interno”*.

---

<sup>64</sup> Las políticas definidas para el sector hidrocarburos son: i) Recuperar y consolidar la propiedad y el control de los hidrocarburos, ii) Garantizar la seguridad energética nacional y consolidar el país como centro energético regional, otorgando prioridad al abastecimiento del mercado interno, mediante las siguientes estrategias, iii) Exploración, explotación e incremento del potencial hidrocarburífero nacional, mediante el fortalecimiento de YPFB para operar en el up-stream; el desarrollo, incremento y cuantificación de reservas; y el desarrollo de campos hidrocarburíferos, nuevos y existentes, para incrementar la producción, iv) - Industrializar los recursos hidrocarburíferos para generar valor agregado: Industrialización del gas natural (Petroquímica, plantas de GLP) e incremento de la capacidad de producción de hidrocarburos líquidos (refinerías).

Esta política incluye como estrategia el cambio de la matriz energética (masificación del uso del gas) a través del programa de ampliación de las instalaciones de gas natural y el programa de sustitución de energéticos.

En el marco de esta política se argumenta que en Bolivia las reservas de los hidrocarburos líquidos son escasas y las de gas natural presentan una cantidad importante, razón por la cual, la política sobre los hidrocarburos está orientada al cambio de la matriz energética nacional, entendida como la masificación del uso y consumo del gas natural en el mercado interno. Dentro de este objetivo, uno de los planes es la sustitución en el sector transporte de combustibles líquidos tales como gasolina, diésel oíl y GLP por gas natural vehicular (GNV). Según el Ministerio de Hidrocarburos (2009) la tasa de crecimiento de demanda de diésel oíl proyectada con proyectos de sustitución GNV en los periodos 2009-2017 sería de 6,8%; no existiendo efecto significativo de esta sustitución en la demanda del diésel. Por este motivo la política se re-orientó al aumento de la capacidad de producción de las refinerías de YPFB. De acuerdo a UDAPE (2015) el 91,6 % del diésel oíl, consumido en el país, resultó de la producción en refinerías de YPFB Refinación y el 8,4% de la refinería Oro Negro. La producción promedio de diésel oíl en 2013 alcanzó los 14.229 Bbl/día, volumen superior en 13,4% en relación a la producción de diésel oíl del año 2012. Es decir hay un aumento en la producción de combustibles para cubrir el mercado interno del diésel oíl, que presiona la cantidad de reservas de hidrocarburos, debido a que la política de sustitución por GNV no incidió en el crecimiento de la demanda de los combustibles.

- El Plan de Desarrollo Energético 2008-2027 incluye la política de “*exploración, explotación e incremento del potencial hidrocarburífero nacional*”, mediante el fortalecimiento de YPFB para operar en el up-stream; el desarrollo, incremento y cuantificación de reservas; y el desarrollo de campos hidrocarburíferas, nuevos y existentes, para incrementar la producción. El aumento de la producción de gas para cumplir los compromisos de exportación a Argentina y Brasil ocasionó mayor presión y utilización de las reservas probadas, que desde el 2004 comenzaron a disminuir de manera gradual. La certificación oficial de reservas probadas de gas natural en Bolivia muestra que en 2009 alcanzaron 9.9 TCF y en 2013 se alcanzó 10.5 TCF, es decir se logró un incremento de 0.5 TCF en 4 años. A pesar de estos avances, de acuerdo a YPFB (2015), las reservas probadas al año 2015 se han reducido a 8,87 TFC. Este dato es importante considerando que de acuerdo a Medinacelli (2016) la producción anual bruta de gas natural en Bolivia es 0.8 TCF aproximadamente, cifra que naturalmente puede

incrementarse si los envíos a la Argentina y Brasil también lo hacen, además del aumento de la demanda interna.

Según el citado autor el cociente entre el nivel de reservas probadas estimadas para el año 2015 y el nivel de producción bruta observado durante el mismo período, alcanza un valor de 11,3 años; debido a que este coeficiente presenta una tendencia decreciente urge captar más inversión en exploración en el *upstream* hidrocarburífero en Bolivia y así incrementar el nivel de reservas de este producto, de mantenerse esta situación a mediano plazo se pone en riesgo los compromisos de exportación y el abastecimiento al mercado interno.

- El Plan Eléctrico del Estado Plurinacional de Bolivia 2025 establece que en concordancia con los pilares de la Agenda Patriótica se logrará la universalización del acceso al servicio básico de electricidad a todos los hogares bolivianos hasta el año 2025. Para esto en el área urbana se aplicará el 100% de densificación de redes eléctricas. En las áreas rurales se extenderán las redes eléctricas en 70% de las poblaciones, un 20% será cubierto con proyectos de densificación de redes eléctricas y finalmente un 10% con energías alternativas en poblaciones aisladas y con alta dispersión geográfica de hogares y grandes distancias a las redes existentes. El citado plan señala que el presupuesto calculado para lograr la universalización del servicio de electricidad alcanza a 1.986 millones de dólares, los cuales aún no están comprometidos, siendo sólo de carácter referencial.
- El Plan Eléctrico del Estado Plurinacional de Bolivia 2025 calcula la demanda total de energía y potencia de acuerdo a la proyección al año 2025, esta incluye: la demanda requerida para la cobertura del servicio, el requerimiento del sector productivo y sistemas aislados<sup>65</sup>, así como la proyección del crecimiento vegetativo de las empresas distribuidoras y consumidores no regulados.

En este sentido, el plan señala que la energía incremental demandada para el periodo 2013-2025 alcanzará un total de 13.737 GWh de energía y 2.114 MW de potencia, de los cuales el 43% corresponde a energía demandada por el sector productivo, el 39% para atender el crecimiento vegetativo de las empresas distribuidoras y consumidores no regulados, el 10% para la interconexión de los Sistemas Aislados al SIN y el restante 8% para atender los requerimientos de cobertura. Las proyecciones de la demanda representan las prioridades del Gobierno en el sector, en este sentido, se puede advertir dos aspectos relevantes, por un lado

---

<sup>65</sup> Uno de los objetivos del Plan Eléctrico del Estado Plurinacional de Bolivia 2025 es la integración eléctrica gradual de los Sistemas Aislados al SIN.

la focalización en el crecimiento de la demanda del sector productivo y al mismo tiempo la limitada importancia que se le otorga a la cobertura del servicio de energía eléctrica (solo el 8% del total) cuyo acceso constituye un derecho fundamental.

- Con relación a la matriz eléctrica el Plan Eléctrico del Estado Plurinacional de Bolivia 2025<sup>66</sup> señala que se aumentará la capacidad de generación hidroeléctrica en las siguientes etapas:
  - La primera etapa incluye el desarrollo de los proyectos Misicuni con 80 MW en su primera fase y 40 MW en una segunda fase y San José con 120 MW.
  - La segunda etapa incluye la incorporación de: Miguillas, con las centrales de Umopalca (83 MW) y Palillada (113 MW), ubicadas en el departamento de La Paz, Ivirizu (164 MW) en el departamento de Cochabamba, Rositas (400 MW) en el departamento de Santa Cruz sobre el río Grande, Icla (102 MW) en los departamentos de Chuquisaca y Potosí sobre el río Pilcomayo, el Proyecto Carrizal I, II y III (347 MW) sobre el río Camblaya, ubicado entre los departamentos de Tarija y Chuquisaca, y Margarita (150 MW), ubicado en el Chaco tarijeño sobre el río Pilcomayo. Estos proyectos de la primera y segunda etapa contribuirán al cambio de la matriz energética con 1.599 MW de potencia.
  - La tercera etapa el desarrollo de proyectos de gran envergadura como El Bala (1.680 MW), Cachuela Esperanza (990 MW), ubicados en la subcuenca del río Beni y las centrales que forman el complejo hidroeléctrico Río Grande: Seripona 420 MW, Jatun Pampa 130 MW, Cañahuecal 500 MW, Las Juntas 172 MW, Ocampo 320 MW, Peña Blanca 520 MW, La Pesca 740 MW y Pirapó 80 MW, todos ubicados en la subcuenca del río Grande, dentro de la cuenca del Amazonas. El total de energía generada por los megaproyectos hidroeléctricos de la tercera etapa es de 5.552 MW de potencia.

Asimismo el citado plan señala que para cubrir la demanda de energía en el período seco, se prevé la ejecución de proyectos térmicos en el área Central, Oriental y Sur del país, es decir, unidades térmicas a gas con una potencia de 1.108 MW.

---

<sup>66</sup> El Plan Eléctrico del Estado Plurinacional de Bolivia 2025, fue publicado por el Ministerio de Hidrocarburos y Energía en enero de 2014.

Con relación a proyectos de energías alternativas el citado plan indica que se implementarán los siguientes proyectos<sup>67</sup>: la central eólica piloto de Qollpana (3 MW), generación con biomasa utilizando bagazo en el ingenio azucarero de San Buenaventura (10 MW inyección al SIN), el proyecto de Laguna Colorada (100 MW en dos fases) y los parques de generación eólica (50 MW). Todo esto permitirá que la generación con energías alternativas incorpore al SIN una potencia de 183 MW.

Con base en estos datos la matriz eléctrica planificada al 2025 se caracterizaría por tener una participación del 85% de centrales hidroeléctricas (grandes y mega proyectos con una participación del 19% y 66% respectivamente), termoeléctricas con un 13% y con una participación marginal de energías alternativas del 2% sobre el total de la potencia eléctrica.

*Tabla No. 1. Proyectos de Energía Eléctrica según Planes del Gobierno*

TIPOS DE PROYECTOS DE ENERGIA	POTENCIA (MW)	PARTICIPACION
Grandes Centrales Hidroelectricas	1.599	19%
Mega Centrales Hidroelectricas	5.552	66%
Termoelectricas a Gas	1.108	13%
Energías Alternativas	183	2%
<b>TOTAL</b>	<b>8.442</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia en base a Plan Eléctrico del Estado Plurinacional de Bolivia 2025.

La implementación de las grandes y mega-centrales hidroeléctricas generará altos impactos en el medio ambiente. De acuerdo a Coaquira (2010) las centrales hidroeléctricas generan impactos sobre la estabilidad de las tierras ribereñas y sobre el régimen de los niveles freáticos por la oscilación del nivel de los embalses, el impacto visual por las instalaciones y otra infraestructura anexa, además de los impactos sobre la pesca, el uso de la tierra y el agua<sup>68</sup>. Algunos estudios<sup>69</sup> han señalado que la descomposición orgánica de la biomasa sumergida en los lagos de las represas (lagos artificiales) produce emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y metano (CH<sub>4</sub>) en cantidades considerables, debido a la descomposición de material orgánico sub-acuático. La construcción de los embalses implica la creación y la

<sup>67</sup> Cada uno de estos proyectos será analizado y evaluado desde una perspectiva financiera en el Capítulo de Marco Práctico de la presente tesis.

<sup>68</sup> Manual de Evaluación de Impacto Ambiental para Proyectos de Desarrollo, Fondo Nacional de Desarrollo Regional, La Paz, Bolivia.

<sup>69</sup> Estudios presentados en el "International workshop on greenhouse gas emissions from hydroelectric reservoirs" Río de Janeiro, Brasil, 11 y 12 de setiembre de 1996, publicados por la Universidad Federal de Río de Janeiro.

operación de un lago de agua dulce artificial y modificaciones en el volumen y la calidad del agua vertida; asimismo acarrea pérdidas significativas de biodiversidad y ecosistemas, pérdidas de áreas y beneficios agrícolas, destrucción de suelos y vegetación, desplazamiento de personas y sus consecuentes problemas sociales.

El análisis de la oferta y demanda de la potencia eléctrica con base en las proyecciones del mencionado Plan, permite establecer que la potencia eléctrica total estimada al año 2025 (oferta) es de 8.442 MW, cantidad muy superior a la demanda total proyectada para el mismo año, que como se mencionó anteriormente alcanza a 2.114 MW. Es decir, se prevé generar una cantidad de energía que representa casi cuatro veces de la demanda total del país – incluyendo cobertura universal (8% de la demanda proyectada), proyectos económicos de la Agenda Patriótica y otros – mediante la implementación de mega centrales hidroeléctricas, que ocasionarán altos impactos ambientales, bajo una argumentación económica de generación de recursos mediante la comercialización de la energía eléctrica generada en el mercado internacional.

El análisis de las principales políticas públicas a implementarse en el corto y mediano plazo en el sector energético permite establecer que estas constituyen parte del patrón del actual modelo energético boliviano y aunque proponen metas para la cobertura del servicio de electricidad al año 2025 (aspectos positivo), todavía mantiene su carácter ineficiente, contaminador y excesivamente dependiente de los combustibles fósiles y la hidroelectricidad a gran escala.

### **3.1.2. Limitaciones para el Desarrollo de Energías Alternativas en el Sistema Interconectado Nacional.**

Una de las principales limitantes para el desarrollo de las energías alternativas es el subsidio del precio de gas natural para el sector eléctrico, el mismo que asciende a US\$ 1.3 MPC, aunque también hay otras limitaciones sobre el mecanismo de remuneración a la generación de electricidad, estos aspectos serán analizados a continuación.

La Ley 1604 de Electricidad vigente establece la separación de la industria eléctrica en tres etapas: i) generación, ii) transmisión y iii) distribución. Esta separación implica que ninguna empresa pueda participar en más de una de las etapas del sector eléctrico en el SIN (Ley 1604, art.15).

La generación de electricidad es una actividad que debe operar bajo un mercado competitivo, en el cual los precios son indicadores que orientan el desempeño de los actores económicos, para que la generación pueda ser competitiva la teoría económica indica que se debe evitar el surgimiento de fallas del mercado<sup>70</sup>.

La Ley 1604 regula los precios que se aplican a la generación de electricidad, en este sentido, la generación de electricidad se remunera por dos conceptos:

1. La energía producida en una determinada unidad de tiempo, generalmente en un bloque horario, se inyecta a los nodos de transmisión del sistema eléctrico y es utilizada por los consumidores. Este precio remunera la producción de energía.
2. La potencia, es la capacidad de generar electricidad en un momento determinado. Esta remuneración es importante debido a que la energía eléctrica no se puede almacenar (en grandes cantidades a precios razonables), por tanto la demanda de energía que presenta un comportamiento dinámico, debe ser cubierta en todo momento. El pago de la potencia es entendido como el pago por la capacidad que tiene el sistema de cubrir en todo momento la demanda de energía. Este precio remunera la inversión de la generación de energía eléctrica.

Estos dos precios tienen una relación directa debido a que la generación de electricidad de una central depende de su capacidad de generación efectiva<sup>71</sup>. Por tanto el desarrollo de la industria eléctrica, en la etapa de generación, depende de las inversiones en la potencia instalada de electricidad.

A partir de la promulgación de la Ley 1604 en 1994 se pretendía incentivar la inversión privada en el sector eléctrico, sin embargo, la reforma empieza a implementarse realmente con la aprobación de dos normas técnicas fundamentales, todavía vigentes: el Reglamento de Operación del Mercado Eléctrico y el Reglamento de Precios y Tarifas, ambos aprobados mediante DS 26093 del año 2001.

Según datos de la CNDC (2015) de forma histórica la potencia instalada en centrales hidroeléctricas presenta un crecimiento bajo durante el periodo 1997 a 2015, en este periodo la potencia eléctrica de las centrales hidroeléctricas creció en total 184.8 MW, con un pico de crecimiento en el año 2001 a 2002 debido a las inversiones y penetración en el mercado de la empresa Hidroeléctrica Boliviana

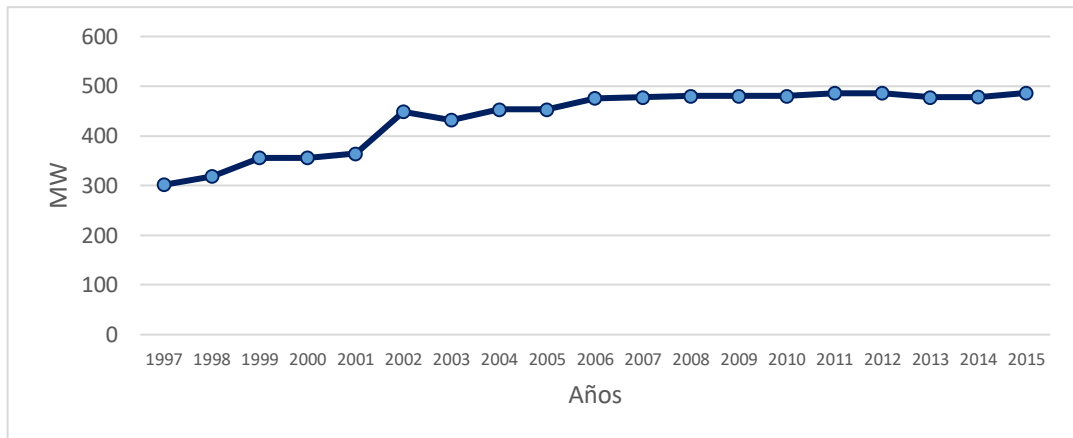
---

<sup>70</sup> Según Samuelson (2005) las fallas de mercado son imperfecciones de un sistema de precios que evita una asignación eficiente de los recursos.

<sup>71</sup> La potencia efectiva de una unidad de generación está en función del factor de planta sobre la potencia nominal y las condiciones atmosféricas, que afectan particularmente a las unidades termoeléctricas.

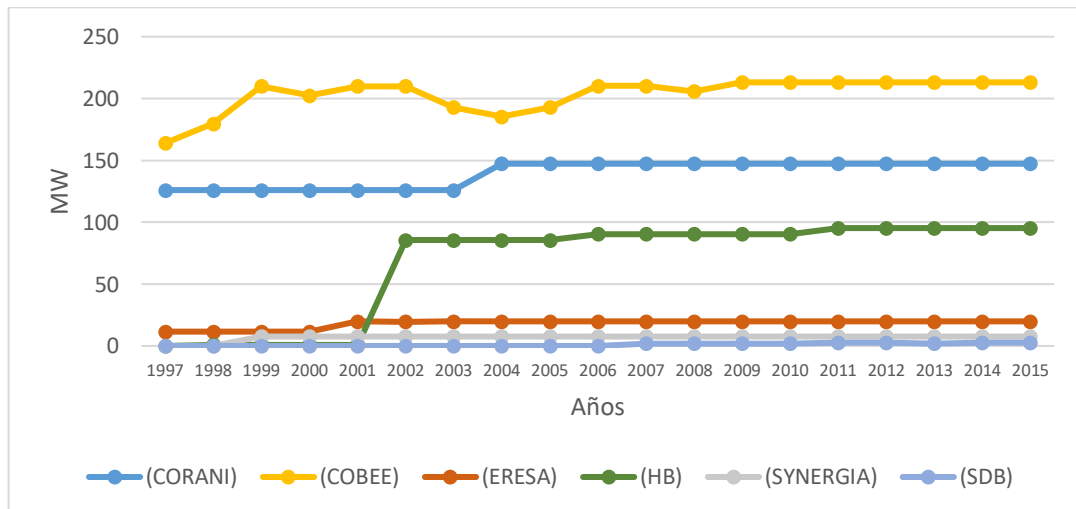
S.A. que incorporó al SIN una potencia de 85 MW, como se puede advertir en el Gráfico No. 6 y Gráfico No. 7.

Gráfico No. 6. Evolución de la Potencia Instalada Centrales Hidroeléctricas en el SIN 1997-2015 (MW).



Fuente: Elaboración propia con base en CNDC, Memoria y Resultados de Operación 2015.

Gráfico No. 7. Evolución de la Potencia Instalada de Empresas Hidroeléctricas 1997-2015 (MW)



Fuente: Elaboración propia con base en CNDC, Memoria y Resultados de Operación 2015.

El Decreto Supremo 26037 estableció que a partir del año 2001 el precio máximo del gas natural para el sector eléctrico es de 1.3 US\$/MPC. El hecho de que el citado año sea el de mayor crecimiento de la potencia hidroeléctrica se debe a que de forma previa al año 2001, cuando no existía este subsidio,

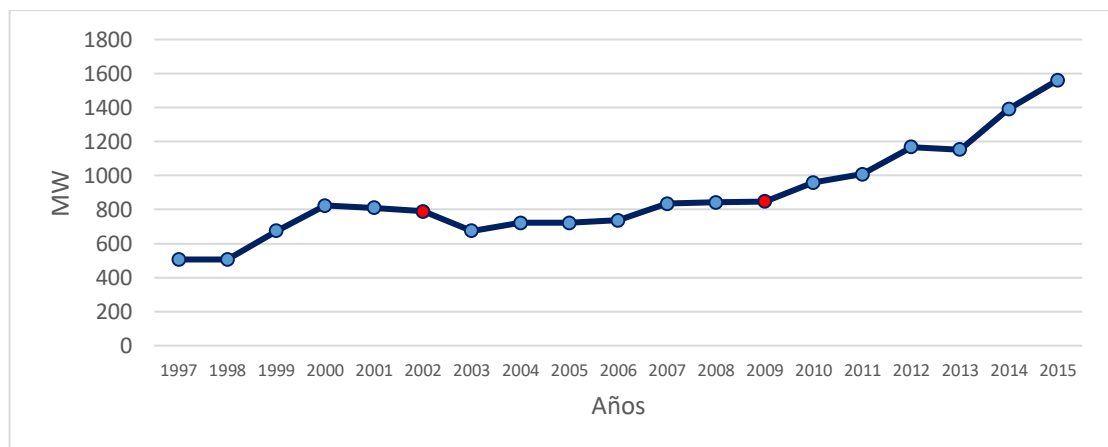


se habían iniciado la construcción de las centrales hidroenergía de la empresa Hidroeléctrica Boliviana que en ese año se inició su operación.

Durante el periodo 1997 a 2001 el crecimiento de la hidroelectricidad en términos de potencia instalada es de 147 MW, que representa el 80% del crecimiento total de generación hidroeléctrica del periodo 1997 a 2015. Los efectos de la subvención del gas natural empiezan a tener un impacto a partir del año 2002, el crecimiento de la potencia instalada de las centrales hidroeléctricas en el periodo 2002 a 2015 fue de 37.7 MW que representa el 20% del total, tomando todo el periodo, el crecimiento promedio por año de la potencia eléctrica fue de 2.9 MW, un valor muy bajo tomando en cuenta el crecimiento de la demanda.

El efecto de la subvención del gas natural ocasiona que las termoeléctricas reduzcan sus costos variables y por tanto sean más baratas en términos económicos lo que ocasiona su mayor crecimiento en términos de potencia instalada en el periodo 1997 a 2015. El Gráfico No. 8 permite advertir que a partir de la subvención del gas natural, con excepción del año 2003, las termoeléctricas han tenido un crecimiento sostenido, de 674 MW en 2003 a 1561.6 MW en 2015, es decir un crecimiento de 887.6 MW durante el citado periodo, que alcanzaría a en promedio a un crecimiento anual de 68.27 MW desde el año 2013.

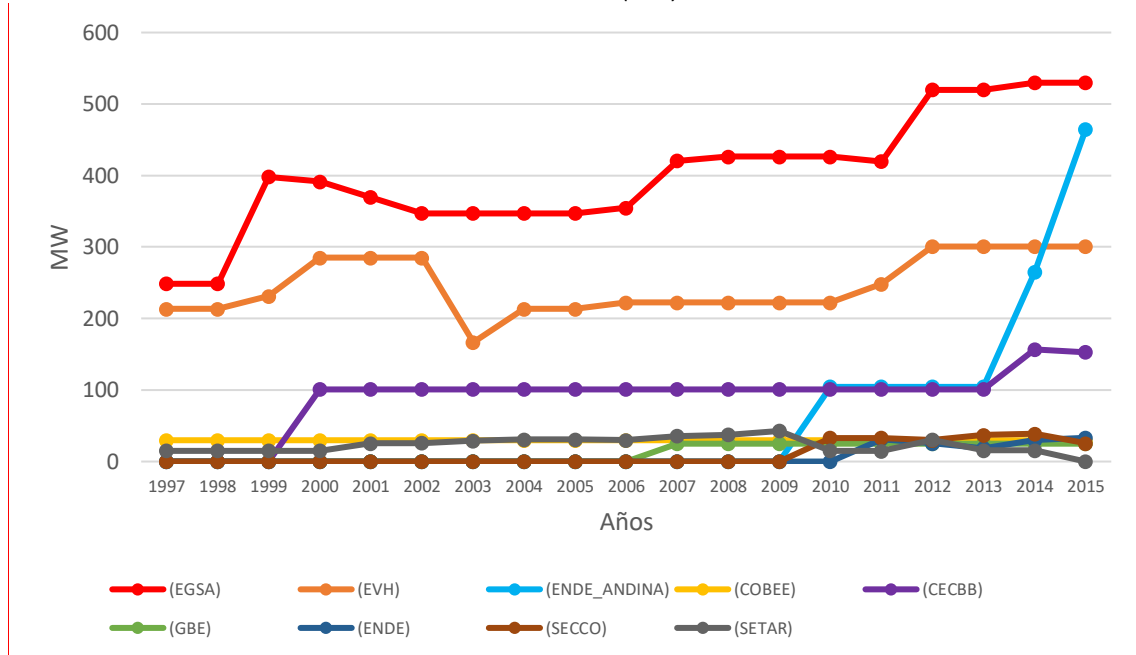
Gráfico No. 8. Evolución de la Potencia Instalada de las Centrales Termoeléctricas en el SIN 1997-2015 (MW).



Fuente: Elaboración propia con base en Autoridad de Electricidad, Anuario Estadístico 2015.

Las empresas que tienen una importante participación en la generación termoeléctrica son Guaracachi y Valle Hermoso, aunque a partir del año 2013, ENDE Andina ha tenido un alto crecimiento como se puede advertir en el Gráfico No. 9.

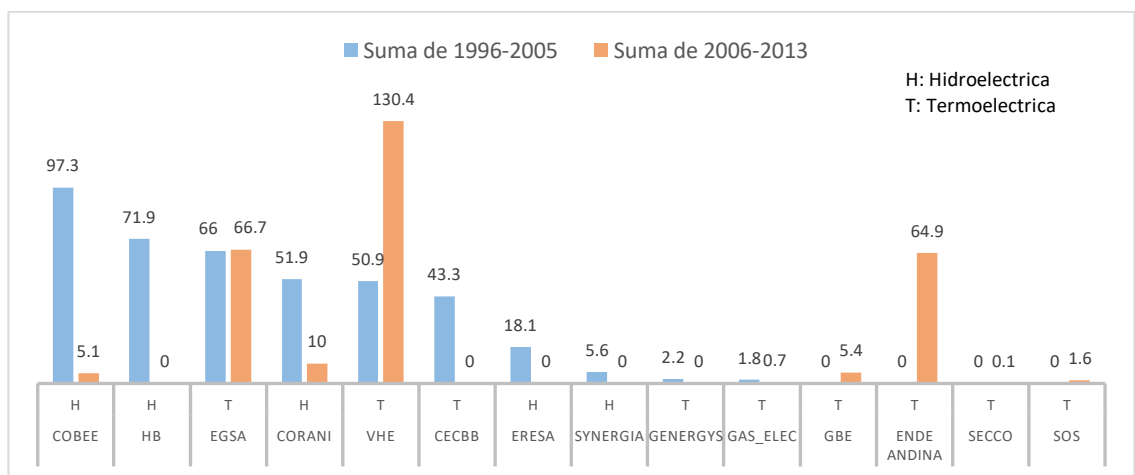
Gráfico No. 9. Evolución de la Potencia Instalada de las Empresas de Generación Termoeléctrica SIN 1997-2015 (MW)



Fuente: Elaboración propia con base en Autoridad de Electricidad, Anuario Estadístico 2015.

La inversión en el sector eléctrico de forma histórica se ha concentrado en termoeléctricas e hidroeléctricas, sin embargo, a partir de la subvención del precio de gas natural las inversiones se concentran únicamente en termoeléctricas como se puede advertir en el Gráfico No. 10.

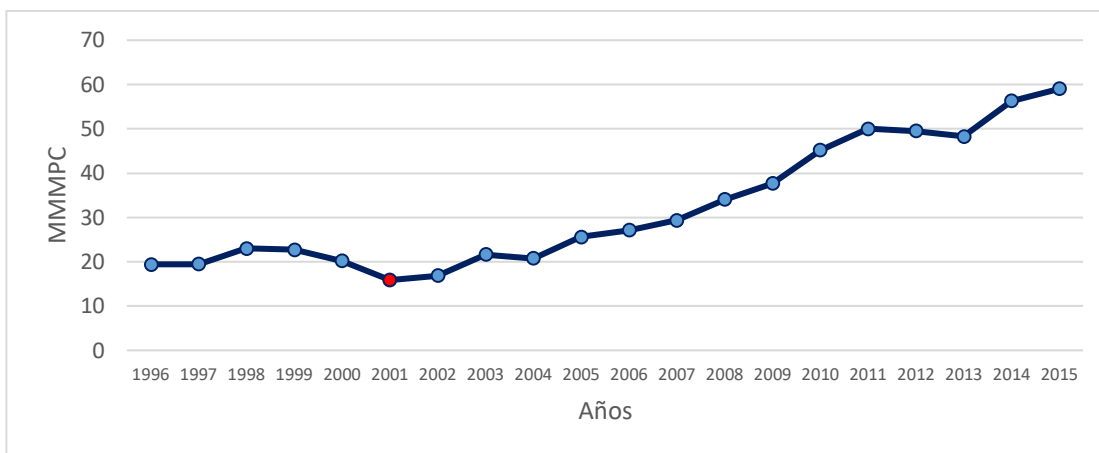
Gráfico No. 10. Inversión en el Sector Eléctrico – Generación (En millones de dólares)



Fuente: UDAPE 2015

El mayor crecimiento de las termoeléctricas ha ocasionado un mayor consumo del gas natural, que se ha constituido en la principal materia prima para la generación de electricidad. Desde el año 2001, a partir del cual entra en vigencia la subvención, hay un crecimiento sostenido del consumo de gas natural de 15.86 MMMPC<sup>72</sup> en el año 2001 a 59 MMMPC en el año 2015, es decir en el citado periodo el consumo se ha prácticamente cuadruplicado (Gráfico No. 11).

Gráfico No. 11. Evolución anual del consumo de Gas Natural [MMMPC]



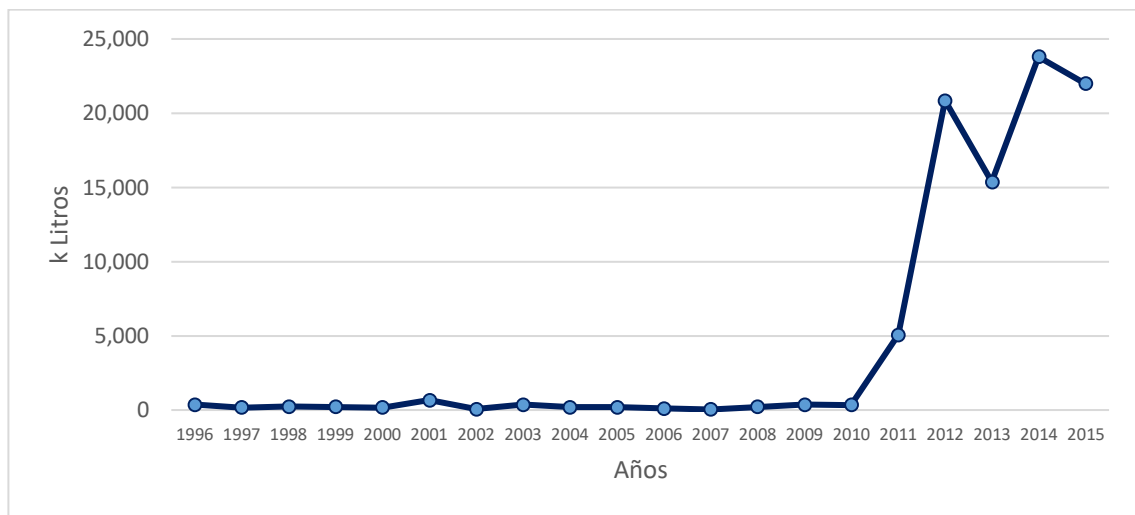
Fuente: Elaboración propia con base en Autoridad de Electricidad, Anuario Estadístico 2015.

Sin embargo, el mayor impacto ha sido el crecimiento en el consumo de diésel que presenta un consumo excesivamente elevado desde el año 2010, en el cual se consumió 334 klitros, hasta el año 2014 (Gráfico No. 12) cuando alcanza a 23.793 klitros, con un leve descenso en el año 2015 a 21.992 klitros.

Esto se debe a que a partir del 1 de junio de 2010 ENDE se hizo cargo de la distribución de electricidad en la ciudad de Trinidad de manera provisional (hasta ese momento formaban parte de los sistemas aislados) así como de los sistemas: Santa Rosa, Yucumo, Reyes y Rurrenabaque que utilizan plantas termoeléctricas en base a diésel, a partir de la citada fecha forman parte del SIN. Desde el año 2014 ENDE se hace cargo también del suministro de electricidad en la localidad de Santa Ana de Yacuma.

<sup>72</sup> Mil Millones de Pies Cúbicos.

Gráfico No. 12. Evolución anual del consumo de Diésel Oil [k Litros]

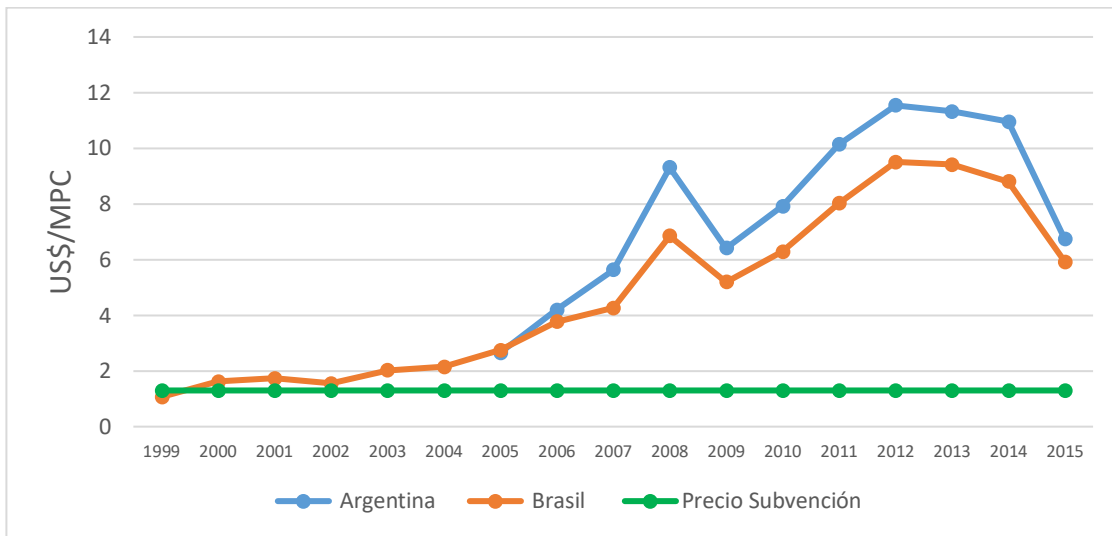


Fuente: Elaboración propia con base en Autoridad de Electricidad, Anuario Estadístico 2015.

El aumento del consumo de gas natural y del diésel tiene dos impactos importantes, por un lado la pérdida de recursos económicos considerando el costo de oportunidad de su comercialización en los mercados de exportación (Brasil y Argentina) y por otro lado la mayor contaminación debido a las emisiones de CO<sub>2</sub>e en la atmosfera, por la combustión de los citados combustibles fósiles en el proceso de generación de electricidad.

Con relación al precio, de forma histórica el Gráfico No. 13 permite advertir que en el inicio de la subvención (año 2001) el precio de exportación al Brasil era de 1.74 US\$/MPC muy cercano al precio de subvención de 1.3 US\$/MPC, sin embargo a partir de ese año la diferencia entre ambos precios se ha incrementado de forma considerable, llegando a tener el precio de exportación al Brasil su valor más alto de 9.51 US\$/MPC en el año 2012, aunque posteriormente ha tenido un descenso importante, todavía está por encima del precio de subvención. De la misma forma el precio de venta de gas natural a la Argentina de forma histórica ha estado por encima del precio de subvención, llegando a tener un pico en el año 2012 en donde alcanzó un valor de 11.54 US\$/MPC.

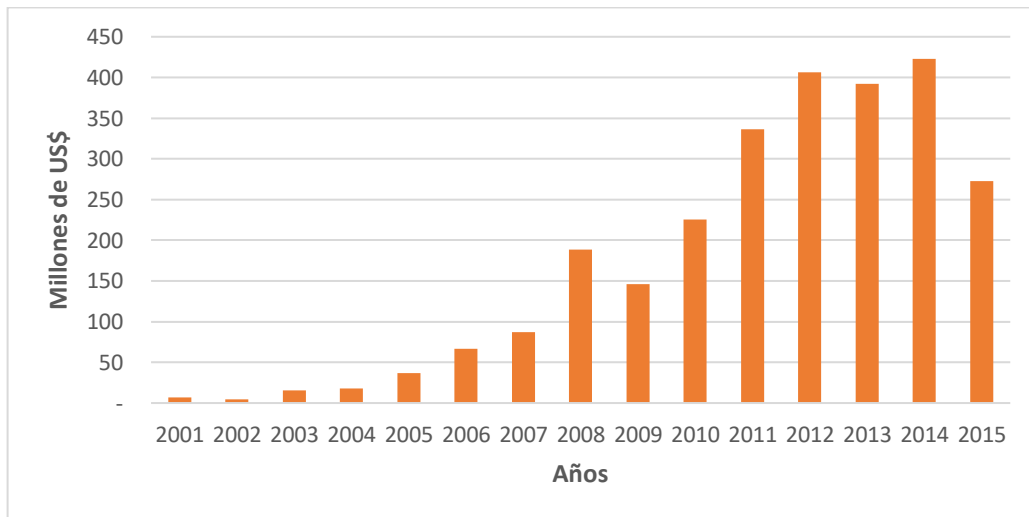
Gráfico No. 13. Evolución del Precio del Gas Natural



Fuente: Elaboración propia con base en Autoridad de Electricidad, Anuario Estadístico 2015.

Las pérdidas del Estado por la subvención de gas natural con base en el costo de oportunidad del precio de venta de exportación al Brasil, a partir del año 2001 han tenido un crecimiento sostenido desde el año 2001, con caída en el año 2009, 2013 y 2015. La mayor pérdida anual para el Estado se registró en el año 2014 con 422.66 millones de dólares, como se puede observar en el Gráfico No 14.

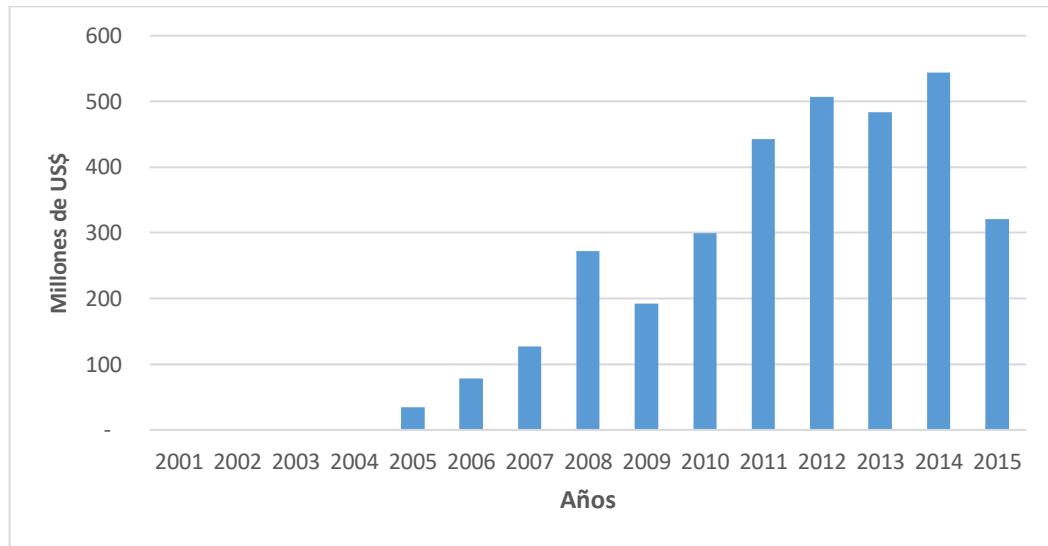
Gráfico No. 14. Pérdida de Ingresos según Costo de Oportunidad Precio de Venta de Gas a Brasil



Fuente: Elaboración propia con base en Autoridad de Electricidad, Anuario Estadístico 2015.

Por otra parte, tomando el costo de oportunidad de venta a la Argentina, de forma histórica la pérdida de recursos económicos ha ido incrementándose en cada año, con reducciones parciales en los años 2009, 2013 y 2015, sin embargo, incluso en los citados años las pérdidas fueron muy importantes, llegando a alcanzar 192, 484 y 321 millones de dólares, respectivamente.

*Gráfico No. 15. Pérdida de Ingresos según Costo de Oportunidad Precio de Venta de Gas a Argentina*



Fuente: Elaboración propia con base en Autoridad de Electricidad, Anuario Estadístico 2015.

La subvención a los combustibles fósiles y en especial al gas natural en el sector eléctrico representa un incentivo perverso que en términos económicos ha dificultado el desarrollo de la hidroelectricidad, incluso aunque esta tecnología se caracteriza por su competitividad con relación a las termoeléctricas, esto ha ocasionado que en los últimos años se haya reducido la participación de la hidroenergía en la matriz eléctrica del SIN de 50% del total de energía generada en el año 2000 a aproximadamente 30% en el año 2012 (CNDC, 2015).

El impacto de este incentivo perverso es aún mayor para las energías alternativas, debido a que las hace menos rentables con relación a las termoeléctricas, aspecto que inviabiliza su desarrollo aún más considerando las limitaciones que estas tecnologías tienen para garantizar la potencia necesaria para cubrir la demanda horaria (estabilidad de suministro).

Las energías renovables presentan limitaciones, propias de su tipo de tecnología que les impiden garantizar la generación de electricidad en niveles constantes. La energía eólica depende de la frecuencia y velocidad del viento para la generación de electricidad, debido a que estas son aleatorias

durante todo el día, no pueden garantizar potencia eléctrica las 24 horas del día. De igual forma la energía solar solo es aprovechable durante un número limitado de horas al día y la cantidad de energía generada depende de las condiciones climáticas, por tanto tampoco pueden garantizar potencia eléctrica. Esta aleatoriedad afecta en menor medida a las energías en base a biomasa y las pequeñas centrales hidroeléctricas, que si pueden garantizar potencia pero no de forma constante durante todo el año, debido a que en el primer caso dependen del ciclo de crecimiento de la biomasa y en el segundo caso de las características del ciclo hidrológico, particularmente en las tecnologías que no realizan almacenamiento del agua, sino que dependen exclusivamente del caudal de los ríos.

### **3.1.2.1. Marco Normativo para la Remuneración de las Energías Alternativas.**

En cumplimiento del Plan Eléctrico del Estado Plurinacional de Bolivia 2025 el Gobierno, mediante ENDE Corani ha ejecutado el proyecto eólico Qollpana Fase I y Fase II. El parque generador de Qollpana Fase I entró en operación el año 2014 con una potencia de 3 MW.

De acuerdo a datos del CNDC (2015) Qollpana Fase I generó una producción bruta de electricidad de 8.2 GWh en el año 2014 y 11.5 GWh en el año 2015.

Una condición importante para la operación del parque generador de Qollpana fue la definición del marco normativo para la remuneración de energías alternativas. En este sentido, se promulgo el Decreto Supremo 2048 el 2 de julio de 2014 y la Resolución Ministerial 04/2015<sup>73</sup>, ambos constituyen el marco normativo específico de remuneración a la generación de electricidad mediante energías alternativas.

El DS 2048 tiene por objeto establecer mecanismos de remuneración para la generación de electricidad a partir de energías alternativas en el SIN (art. 1).

El artículo 2 del DS 2048 define el mecanismo de remuneración, que consiste en la aprobación del valor de ajuste por adaptabilidad que se aplicará al precio nodo de energía, para remunerar a la energía alternativa, valorado al precio que apruebe la AE. El valor de ajuste por adaptabilidad será cubierto

---

<sup>73</sup> Emitida por el Ministerio de Hidrocarburos y Energía. el 13 de enero de 2015.

por los agentes que conforman la demanda del mercado eléctrico mayorista (Empresas Distribuidoras y Consumidores No Regulados).

Para la implementación del mecanismo de remuneración se crean cuentas individuales para cada agente distribuidor, en la que se incluirán los montos destinados a cubrir la remuneración por efecto de la aplicación del valor de ajuste por adaptabilidad. La AE determina los factores de energías alternativas que serán aplicados para obtener los recursos del valor de ajuste por adaptabilidad.

De forma complementaria el Anexo I, artículo 3 de la RM 04/2015 establece que los factores de energías alternativas se determinaran con base en:

- Las cuentas individuales para cada agente distribuidor que deberán tener únicamente saldos positivos, por tanto los factores de energías alternativas serán mayores a 1 para garantizar la remuneración adicional.
- Los ingresos del Fondo de Estabilización del Mercado Eléctrico Mayorista (FMEM) de acuerdo al DS 1536:
  - El pago mensual de los Consumidores No Regulados al FMEM, de un monto equivalente al quince por ciento (15%) por concepto de compra de electricidad de acuerdo al documento de transacciones económicas.
  - Consumos domiciliarios mayores a 1.000 kWh.
- Los saldos del FMEM y del Fondo de Estabilización de Distribución (FED).
- Proyección de cuatro años para garantizar la existencia de los recursos para la remuneración de los proyectos de energías alternativas.

El Anexo I, artículo 4 de la RM 04/2015 señala que la AE semestralmente determinará los impactos tarifarios para cada una de las empresas distribuidoras como efecto de la aplicación de los factores de energías alternativas.

El mecanismo de remuneración aprobado mediante DS 2048 y reglamentado mediante la RM 04/2015 establece que la remuneración adicional a las energías alternativas deberá realizarse mediante el incremento en las tarifas domiciliarias. Aunque se indica que los consumidores no regulados aportaran también a este pago, se debe aclarar que antes de la creación de la remuneración por adaptabilidad, estos consumidores ya aportaban al FMEM con el pago mensual del 15% de la energía que adquieren, esto se considera como un ingreso adicional cuando en realidad es un ingreso ya



consolidado antes del pago por adaptabilidad, por tanto el incremento sostenido por la incorporación de nuevas energías alternativas, requerirá recursos adicionales cada vez mayores, cuya única fuente será el aumento de las tarifas domiciliarias.

Esto permite señalar que el costo de incorporar energías limpias que desplazan la contaminación por la combustión de combustibles fósiles no lo cubren las empresas, que por las características de sus sistemas productivos emiten mayor contaminación, sino más bien lo cubren los hogares que tienen un carácter social.

El mecanismo de remuneración para el pago de las energías alternativas tiene como una de sus principales fuentes el FMEM y FED, sin embargo, estos fondos fueron creados con una finalidad completamente diferente.

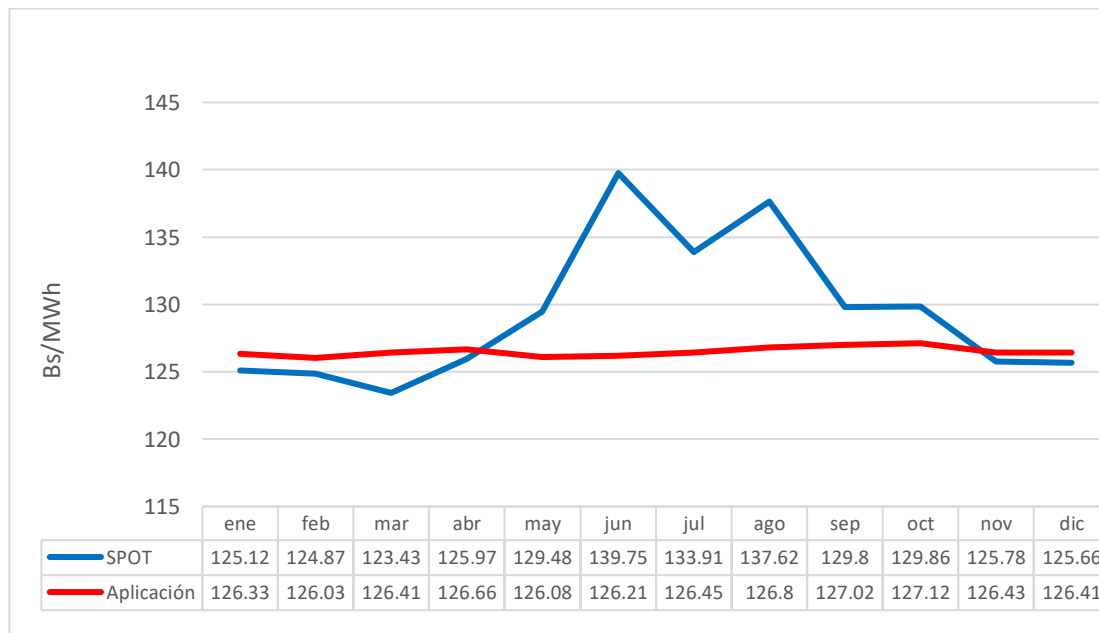
El Gobierno mediante DS 27302 de 23 de diciembre de 2003, estableció medidas para estabilizar las tarifas de electricidad, entre las cuales dispuso la creación de FMEM y FED como instrumentos para hacer efectiva la estabilización (evitar la alta volatilidad de las tarifas en periodos cortos). El manejo de los fondos de estabilización se realiza de la siguiente manera:

- FMEM. La AE define para los Distribuidores factores de estabilización que se aplican a los precios de nodo vigentes para obtener los precios de energía y potencia de aplicación y que son transferidos a las tarifas de distribución. Mensualmente los Distribuidores pagan a los Generadores los montos determinados según precios de nodo de aplicación. El FMEM incluye cuentas individuales para cada agente Generador y para cada agente Distribuidor del SIN, en las que se incluyen los montos mensuales correspondientes a las diferencias entre los valores por venta de energía y potencia en el mercado spot del Mercado Eléctrico Mayorista, y los determinados con los precios de nodo de aplicación. El CNDC administra el FMEM incluyendo los datos establecidos en el documento de transacciones económicas.
- FED. La AE en forma semestral mediante Resolución Administrativa, establece para los Distribuidores, factores de estabilización que se aplican a los cargos tarifarios y que se utilizan para la facturación a los consumidores regulados (domicilios, entidades comerciales, industria, otros). El FED está compuesto de cuentas individuales para cada agente Distribuidor, en los que se incluyen los montos mensuales correspondientes a las diferencias entre los valores por ventas a sus consumidores regulados determinados con los cargos

tarifarios aprobados y los cargos tarifarios de aplicación y otros montos resultantes de ajustes previamente analizados y justificados por la AE.

Cada uno de los fondos de estabilización tiene por objetivo estabilizar el precio y las tarifas de electricidad de forma que evite que el pago por estos conceptos sea altamente variable (volátil) como sucede en el mercado spot, para esto se fija un factor de estabilización que compensa cuando el precio spot es bajo y lo reduce cuando el precio spot es alto. A modo de ejemplo en el Gráfico No. 16 se puede advertir que el parque generador eólico Qollpana Fase I cuyo precio de nodo de aplicación<sup>74</sup> estuvo por encima del precio spot entre noviembre a abril, compensado al generador, y por debajo del precio spot entre abril a octubre, reduciendo el ingreso del generador; es decir el factor de estabilización en algún momento compensa y en otro momento reduce los ingresos del agente del mercado con el propósito de mantener estable el precio y la tarifa eléctrica; evitando que existan shocks fuertes en la tarifa eléctrica y la consecuente incertidumbre en los consumidores finales.

Gráfico No. 16. Qollpana I Precio Nodo de Aplicación y Precio Spot Año 2015

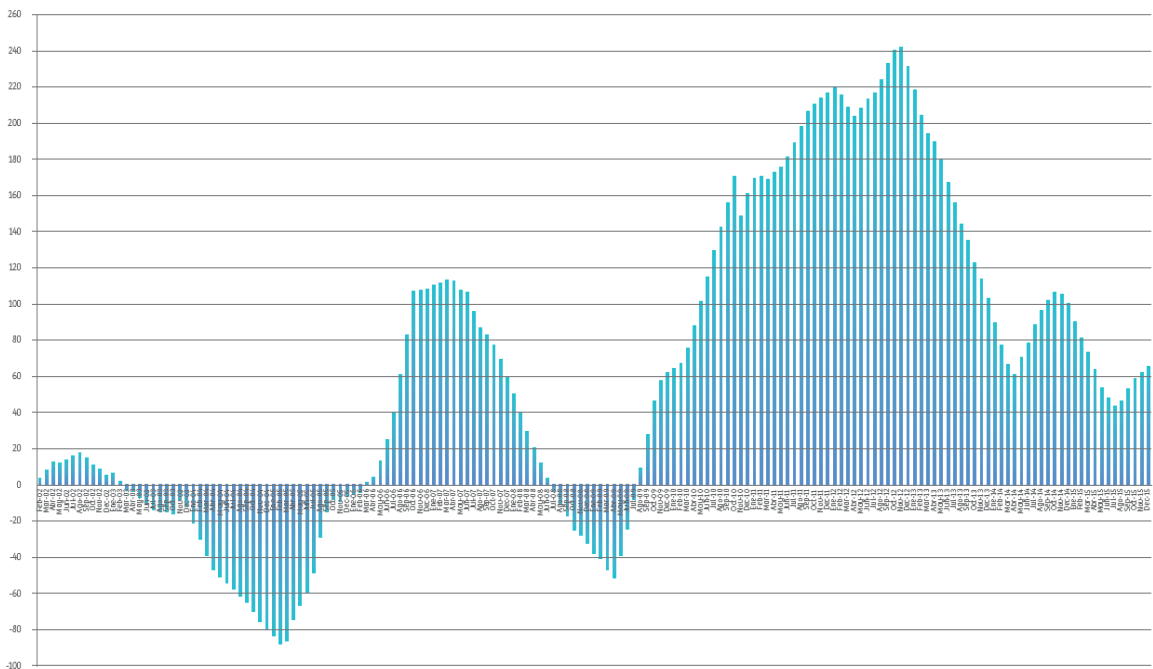


Fuente: Elaboración propia con base en Autoridad de Electricidad, Anuario Estadístico 2015.

<sup>74</sup> El precio nodo de aplicación es el resultado de aplicar sobre el precio nodo un factor de estabilización.

A diciembre de 2015, el FMEM presenta un monto acumulado de 65.565.545 Bs., que se adeuda a las empresas generadoras y el FED presenta a diciembre de 2015 un monto acumulado de 133.008.026 Bs., de forma conjunta ambos fondos presentan un saldo de 67.442.481 Bs.<sup>75</sup>. Los saldos del FED y FMEM se caracterizan por su alta volatilidad, como se puede advertir en el Gráfico No. 17, debido a que en algunos casos aumentan y en otros reducen los ingresos de los agentes del mercado eléctrico, esto hace que los aumentos y las reducciones en el mediano plazo tiendan a igualarse, lo que sucedería si no hubiera el aporte de los consumidores no regulados del 15% de sus compras de energía eléctrica, que se constituyen en un ingreso directo del FMEM.

*Gráfico No. 17. Saldos del Fondo de Estabilización del Mercado Eléctrico Mayorista y el Fondo de Estabilización de Distribución 2002 – 2015 (Millones de Bs.)*



Fuente: Resultados de la Operación en el SIN. CNDC, 2015.

Debido a la alta volatilidad del FED y FMEM los recursos de los citados fondos no garantizan de forma sostenible el pago de la generación eléctrica con base en energías alternativas, por lo cual, es previsible que la remuneración del valor de ajuste por adaptabilidad sea cubierto por los consumidores

<sup>75</sup> Este monto se obtiene de restar a los saldos del FED los montos adeudados a las Empresas Generadoras, esto se obtiene del saldo del FMEM.

regulados (fundamentalmente hogares), mediante el incremento de la tarifa de electricidad, lo que incrementaría el costo de vida y generaría impactos negativos particularmente a las familias con menores recursos.

### **3.1.2.2. Análisis financiero de los proyectos de Energías Alternativas incluidos en los Planes del Gobierno.**

El DS 2048 establece en su Disposición Adicional Única que el Ministerio de Hidrocarburos y Energía, mediante Resolución Ministerial, aprobará los proyectos de generación de electricidad a partir de energías alternativas para el SIN que serán sujetos al mecanismo de remuneración por adaptabilidad.

La RM 04/2015 en su Anexo II, artículo 2, establece que el mecanismo de remuneración se aplicará a aquellos proyectos que se encuentren incluidos en el Plan Eléctrico del Estado Plurinacional de Bolivia 2025.

El citado plan ha previsto la ejecución hasta el año 2025 de los siguientes proyectos de energías alternativas con inyección al SIN:

- Central eólica piloto de Qollpana Fase I con una potencia de 3 MW y Central eólica Qollpana Fase II con una potencia de 21 MW, las instalaciones están ubicadas en el departamento de Cochabamba.
- Generación mediante biomasa utilizando bagazo en el ingenio azucarero de San Buenaventura, con una potencia de 10 MW en el departamento de La Paz.
- El proyecto de Laguna Colorada con una potencia total de 100 MW en dos fases que utilizará energía geotérmica en el departamento de Potosí.
- El aprovechamiento del potencial eólico mediante el desarrollo de parques de generación eólica con una potencia de 50 MW en los departamentos de Cochabamba y Santa Cruz.
- La generación con fuente solar en el altiplano boliviano con una potencia de 20 MW.

Los citados proyectos presentan diferentes grados de avance, algunos se encuentran en etapa ejecución y otros en operación, a pesar de esto no se conoce la rentabilidad de los mismos, debido a

que ENDE Corporación, entidad a cargo de los proyectos, no ha publicado información financiera sobre el desempeño económico de los proyectos<sup>76</sup>.

En este sentido, considerando que la presente tesis tiene por objeto definir incentivos que permitan desarrollar las energías alternativas, es necesario previamente analizar la rentabilidad de los proyectos que forman parte de los planes del Gobierno, actualmente en etapas de ejecución u operación.

Por este motivo se elaboró el flujo de caja para cada proyecto, con base en la información disponible de audiencias públicas de ENDE, información estadística de la AE y el CNDC, así como información de organismos internacionales, como el informe de energías renovables del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) y otros documentos técnicos.

La construcción de los flujos de caja de cada proyecto se constituye en un medio para realizar la evaluación financiera, la misma que considero el cálculo de los indicadores financieros: Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR), se tomó estos dos indicadores por su confiabilidad y reconocimiento en la evaluación de proyectos, y debido a que son tomados como referencia en la evaluación de proyectos eléctricos según lo dispuesto en la RM 04/2015.

#### **3.1.2.2.1. El Flujo de Caja.**

El flujo de caja se compone de los siguientes elementos básicos: a) los egresos iniciales de fondos, b) los ingresos y egresos de operación, c) el momento en que ocurren estos ingresos y egresos operativos, y periodo de evaluación.

Los egresos iniciales de fondos corresponden al total de la inversión inicial requerida para la puesta en marcha del proyecto y también se considera el capital de trabajo en el año cero. En la presente tesis no se ha incluido en la evaluación el capital de trabajo, debido a que este no implica la erogación adicional a los egresos o ingresos operativos.

Los ingresos y egresos de operación constituyen todos los flujos de entradas y salidas reales que genera el proyecto. El flujo de caja se expresa en periodos (años), el momento cero reflejará todos los egresos previos a la puesta en marcha del proyecto.

---

<sup>76</sup> La información publicada por ENDE desde su constitución como Corporación es básicamente la Memoria Institucional que se publica cada año, esta incluye de forma general información financiera de la empresa en su conjunto, es decir, incluye solo información resumida de sus empresas filiales, sin desagregar información financiera por tipo de proyecto. Sin embargo, ENDE Corporación publica anualmente la Rendición de Cuentas cuya información presenta datos a nivel de proyecto sobre la potencia e inversión la misma que ha sido fundamental para el análisis económico en la presente tesis.

El horizonte del tiempo de evaluación generalmente depende de las características del proyecto. En nuestro caso se ha tomado el periodo en años con base en el ciclo de vida de la central eléctrica estudiada (solar, eólica, geotérmica y biomasa) y el periodo de pago del préstamo para cubrir la inversión.

### **3.1.2.2.2. El Valor Actual Neto (VAN)**

El Valor Actual Neto (VAN) es un criterio de inversión que consiste en actualizar los egresos e ingresos de un proyecto o inversión para conocer cuánto se va a ganar o perder con esa inversión. Para ello se realiza la actualización de todos los flujos de caja al momento presente, descontándolos a un tipo de interés determinado. El VAN va a expresar una medida de rentabilidad del proyecto en términos absolutos netos, es decir, en número de unidades monetarias, en nuestro caso dólares de EE.UU.

Este criterio financiero indica que el proyecto debe aceptarse si su VAN es igual o superior a cero, donde el VAN es la diferencia entre todos los ingresos y egresos expresados en moneda actual.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{Y_t - E_t}{(1 + i)^t} - I_0$$

Donde:

*Y<sub>t</sub>*: Representa el flujo de ingresos del proyecto.

*E<sub>t</sub>*: Representa el flujo de egresos (costos) del proyecto.

*I<sub>0</sub>*: Representa la inversión inicial al momento cero de la evaluación.

*i*: Representa la tasa de descuento.

*t*: Representa el número de periodos considerados para el análisis (años en este caso).

$(1 + i)^t$ : Representa el factor de descuento para el año *t*.

### **3.1.2.2.3. La Tasa Interna de Retorno (TIR).**

El criterio de la TIR evalúa el proyecto en función de una única tasa de rendimiento por periodo, con la cual la totalidad de los beneficios actualizados son exactamente iguales a los desembolsos expresados en moneda actual. Como indica Mayers (2010) la TIR representa la tasa de interés más alta que un inversionista podría pagar sin perder dinero, si todos los fondos para el financiamiento de

la inversión se tomaran prestados y el préstamo (principal e interés acumulado) se pagara con las entradas en efectivo de la inversión a medida que se fuese produciendo.

El criterio de la TIR es equivalente a hacer el VAN igual a cero y determinar la tasa que le permite al flujo actualizado de efectivo obtener el valor cero, en la cual no existe ganancia (igualdad de ingresos y egresos).

La TIR se compara con la tasa de descuento del proyecto. Si la TIR es igual o mayor que ésta, el proyecto debe aceptarse, y si es menor debe rechazarse.

$$\sum_{t=1}^n \frac{Y_t - E_t}{(1 + i)^t} - I_0 = 0$$

Donde:

*Y<sub>t</sub>*: Representa el flujo de ingresos del proyecto.

*E<sub>t</sub>*: Representa el flujo de egresos del proyecto.

*I<sub>0</sub>*: Representa la inversión inicial al momento cero de la evaluación.

*i*: Representa la tasa de descuento.

*t*: Representa el numero de periodos considerados para el analisis (años en este caso).

#### **3.1.2.2.4. Proyecto Eólico Qollpana Fase I**

El proyecto eólico de Qollpana Fase I es el primer parque de generación eólica en Bolivia, fue oficialmente iniciado con Licitación Pública Internacional COR-036-2012, publicada en julio de 2012. El proyecto fue adjudicado a Hydrochina Zhongnan Engineering Corporation. El parque generador Qollpana Fase I consiste en la instalación de dos aerogeneradores Gold Wind WTG77- 1500, cada uno de 1,5 MW de capacidad, haciendo un total de 3 MW de potencia.

Este proyecto está localizado en el departamento de Cochabamba, municipio de Pocona y es administrado por ENDE Corporación a través de su filial CORANI. El parque eólico Qollpana Fase I entro en operación en el año 2014 inyectando energía al SIN.

Los datos técnicos y económicos del proyecto Qollpana se presentan en la Tabla No. 2, con base en estos datos se calculó los principales costos e ingresos del proyecto que se presentan de forma desglosada en el Tabla No. 3.

El flujo de caja del proyecto considera como principales egresos: la inversión por la construcción de las instalaciones del parque generador que asciende a 7.6 millones de US\$, y los costos de operación y mantenimiento sobre el 2% del costo de inversión, que asciende a 50,667 US\$, estos costos incluyen el gasto de repuestos, personal y otros para el adecuado desempeño del parque generador y finalmente se consideró el costo de peaje que se paga por la inyección de energía eléctrica a la red del sistema eléctrico del SIN.

Los ingresos operativos incluidos son: el ingreso anual por la venta de energía eléctrica que asciende a 213,772 US\$ que se obtiene del producto entre el precio y la cantidad de energía producida, y el ingreso que recibe el parque generador por aplicación del factor de estabilización de energías alternativas (DS 2048) que asciende a 5,720 US\$ anual.

*Tabla No. 2. Costos Desagregados Qollpana Fase I*

DETALLE	VALOR	UNIDADES
Costo de Inversión <sup>77</sup>	2,533,333	US\$/MW
Potencia <sup>78</sup>	3	MW
Ciclo de vida <sup>79</sup>	20	años
Precio <sup>80</sup>	17.183	US\$/MWh
Factor de Planta <sup>81</sup>	47.3	Porcentaje
Horas año	8760	horas
Costo O y M (fijo) <sup>82</sup>	2	Porcentaje sobre inversión
Costo Promedio Peaje <sup>83</sup>	2.95	US\$/MWh
Tasa de Descuento <sup>84</sup>	1	Porcentaje
Factor de Estabilización de Energías Alternativas <sup>85</sup>	1.02676	

Fuente: Elaboración propia.

*Tabla No. 3. Información Económica Qollpana Fase I*

DETALLE	VALOR	UNIDADES
Inversión Inicial	7,600,000	US\$
Producción energía	12,440.95	MWh
Ingreso anual	213,772.88	US\$
Costo O y M (fijo)	50,666.67	US\$
Costo Peaje	36,701	US\$

Fuente: Elaboración propia con base en la Tabla 2

<sup>77</sup> Obtenido de Audiencia Pública de ENDE 2015.

<sup>78</sup> Obtenido de Audiencia Pública de ENDE 2015 y Plan Eléctrico del Estado Plurinacional 2025.

<sup>79</sup> Se tomó dos fuentes: IPCC "Informe sobre Energías Renovables" y Dirección Nacional de Energías de Uruguay "Análisis de Rentabilidad de Parque Eólicos en Uruguay 2011".

<sup>80</sup> Se calculó el promedio de los ingresos obtenidos por Qollpana I de acuerdo a la electricidad inyectada al SIN en los años 2014 y 2015 con base en el procesamiento de los datos publicados en los Boletines mensuales del CNDC.

<sup>81</sup> Según Memoria Institucional de ENDE 2015.

<sup>82</sup> Obtenido de Dirección Nacional de Energías de Uruguay "Análisis de Rentabilidad de Parque Eólicos en Uruguay 2011".

<sup>83</sup> Obtenido del promedio de pago de peaje a: ENDE Transmisión, ISA y ENDE según Boletines Mensuales de los años 2014, 2015 y 2016.

<sup>84</sup> La Tasa de descuento se obtuvo de la Tasa de interés del préstamo concesional de FINPRO de acuerdo a DS 2066.

<sup>85</sup> Es el promedio calculado con base en los Factores de Estabilización para Energías Alternativas aprobados por la Autoridad de Electricidad mediante: Resolución EA 201/2015 y Resolución EA 635/2015.



El flujo de caja del proyecto Qollpana Fase I (ver Anexo I) permitió realizar la evaluación financiera sobre los ingresos y egresos operativos, para esto se calculó el Valor Actual Neto (VAN) que arrojo un valor negativo de 5.1 millones de US\$ lo que permite indicar que los egresos (inversión inicial más costos) son mayores a los ingresos del proyecto en el horizonte de evaluación de 20 años (que corresponden al ciclo de vida de un parque generador eólico), asimismo se calculó la Tasa Interna de Retorno (TIR) obteniendo un valor negativo de 8%, esto significa que los flujos de efectivo del proyecto antes de ser traídos al valor presente, es decir al año 0, son menores que la inversión inicial.

Los resultados obtenidos en el VAN y la TIR permiten indicar que el proyecto no es rentable desde el punto de vista de la evaluación privada de proyectos, debido a que durante el periodo de evaluación de 20 años este arroja perdidas que no permiten cubrir la inversión inicial y los costos operativos, en resumen los costos son mayores que los ingresos.

*Tabla No. 4. Indicadores Financieros Qollpana Fase I*

<b>TIR</b>	<b>-8%</b>
<b>VAN</b>	<b>US\$ (5,164,085)</b>

### **3.1.2.2.5. Proyecto Eólico Qollpana Fase II**

El proyecto eólico Qollpana Fase II se inició en diciembre de 2014 con la firma del contrato entre ENDE y TSK Electrónica y Electricidad S.A. El proyecto incluye la adquisición y montaje de 8 aerogeneradores, y la subestación del mismo nombre, tiene una inversión presupuestada de 54.2 millones de US\$ e inyecta 24 MW de potencia nominal al SIN.

ENDE Corporación ejecuta el proyecto mediante la Empresa Eléctrica Corani, que financio el mismo a través del Fondo para la Revolución Industrial Productiva (FINPRO) en condiciones concesionales, permitiendo de esta forma que el Gobierno, amparado en la Ley 232, asigne los recursos a través del DS 2066 del 23 de julio de 2014. Qollpana Fase II entró en operación en 2016 e inyecta energía eléctrica al SIN a partir de septiembre del citado año.

Los datos técnicos y económicos del proyecto Qollpana II se presentan en el Tabla No 5, con base en estos datos se calculó los principales costos e ingresos del proyecto (Tabla No. 6).

El flujo de caja del proyecto considero como principales egresos: la inversión inicial de 54.28 millones de US\$, y los costos de operación y mantenimiento (sobre el 3% del costo de inversión) ascienden a 67,852 US\$ y finalmente se consideró el costo de peaje que se paga por la inyección de energía eléctrica a la red del sistema eléctrico del SIN.

Los ingresos operativos incluidos son: el ingreso anual por la venta de energía eléctrica que asciende a 1,948,967 de US\$ y el ingreso que recibe el parque generador por aplicación del factor de estabilización de energías alternativas que asciende a 52,148 US\$ anual.

*Tabla No. 5. Costos Desagregados Qollpana Fase II*

DETALLE	VALOR	UNIDADES
Costo de Inversión <sup>86</sup>	2,261,734	US\$/MW
Potencia <sup>87</sup>	24	MW
Ciclo de vida <sup>88</sup>	20	años
Precio <sup>89</sup>	43.748	US\$/MWh
Factor de Planta <sup>90</sup>	21.2%	
Horas año	8760	horas
Costo OyM (fijo) <sup>91</sup>	3	Porcentaje sobre inversión
Costo Promedio Peaje <sup>92</sup>	2.95	US\$/MWh
Tasa de Descuento <sup>93</sup>	1	Porcentaje
Factor de Estabilización de Energías Alternativas <sup>94</sup>	1.02675	

Fuente: Elaboración propia.

*Tabla No. 6. Información Económica Qollpana Fase II*

DETALLE	VALOR	UNIDADES
Inversión Inicial	54,281,609	US\$
Producción anual energía	44,550	MWh
Ingreso anual	1,948,967	US\$
Costo OyM (fijo)	67,852	US\$
Costo Peaje	131,422	US\$

Fuente: Elaboración propia con base en la Tabla 5.

El flujo de caja del proyecto Qollpana II (ver Anexo I) permitió calcular el Valor Actual Neto (VAN) que arrojó un valor negativo de 21.55 millones de US\$ lo que permite indicar que los egresos

<sup>86</sup> Obtenido de Audiencia Pública de ENDE 2016.

<sup>87</sup> Obtenido de Audiencia Pública de ENDE 2016.

<sup>88</sup> Se tomó dos fuentes: IPCC "Informe sobre Energías Renovables" y Dirección Nacional de Energías de Uruguay "Análisis de Rentabilidad de Parque Eólicos en Uruguay 2011".

<sup>89</sup> Se calculó el promedio de los ingresos obtenidos por Qollpana II de acuerdo a la electricidad inyectada al SIN en los años 2016 (septiembre a diciembre) y 2017 (enero a mayo) con base en el procesamiento de los datos publicados en los Boletines mensuales del CNDC.

<sup>90</sup> Se calculó el promedio de la energía inyectada al SIN por Qollpana II con relación a la potencia nominal de 21MW se llegó a estimar la potencia efectiva, todo esto en base a los datos publicados en los Boletines mensuales del CNDC correspondientes a los años 2016 (septiembre a diciembre) y 2017 (enero a mayo).

<sup>91</sup> Obtenido de Dirección Nacional de Energías de Uruguay "Análisis de Rentabilidad de Parque Eólicos en Uruguay 2011".

<sup>92</sup> Obtenido del promedio de pago de peaje a: ENDE Transmisión, ISA y ENDE según Boletines Mensuales de los años 2016 y 2017.

<sup>93</sup> La Tasa de descuento se obtuvo de la Tasa de intereses del préstamo concesional de FINPRO de acuerdo a DS 2066.

<sup>94</sup> Es el promedio calculado con base en los Factores de Estabilización para Energías Alternativas aprobados por la Autoridad de Electricidad mediante: Resolución EA 201/2015 y Resolución EA 635/2015.

(inversión inicial más costos) son mayores a los ingresos del proyecto en el horizonte de evaluación de 20 años, esto permite indicar que el proyecto arroja pérdidas en lugar de beneficios. Asimismo se calculó la Tasa Interna de Retorno (TIR) obteniendo un valor negativo de 4%, esto significa que los flujos de efectivo, generado por los ingresos, son menores que la Inversión Inicial.

Los resultados obtenidos en el VAN y la TIR permiten indicar que el proyecto no es rentable desde el punto de vista de la evaluación privada de proyectos, debido a que durante el periodo de evaluación de 20 años este arroja pérdidas que no permiten cubrir la inversión inicial y los costos operativos.

*Tabla No. 7. Indicadores Financieros Qollpana Fase II.*

<b>TIR</b>	<b>-4%</b>
<b>VAN</b>	<b>US\$ (21,550,881)</b>

### **3.1.2.2.6. Empresa Azucarera San Buenaventura**

La Empresa Azucarera San Buenaventura (EASBA) fue creada mediante DS 0637 del año 2010, tiene por objeto la producción de caña de azúcar, así como la producción y comercialización de azúcar refinada y sus derivados.

Según datos la Audiencia Pública 2015 del Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural la EASBA tiene capacidad para procesar 7,000 TM de caña cada día y producir 57,500 TM de azúcar al año, 12 millones de litros anuales de alcohol. Asimismo, tiene una capacidad instalada de 30 MW de los cuales 16 MW se desinarían al funcionamiento de la planta y 14 MW se inyectaran al SIN.

La inversión total para construir la planta alcanza a US\$ 174 millones con crédito del Banco Central de Bolivia (BCB). Se prevé que EASBA producirá 1,2 millones de quintales de azúcar al año y cubrirá cerca del 12% de la demanda interna.

Con respecto a la generación de electricidad se debe indicar que esta se generará mediante una planta de cogeneración, a través de la incineración de bagazo de caña de azúcar que se obtendrá como residuo de la producción de azúcar. Esta planta generación de electricidad en base a biomasa tiene dos turbogeneradores de 15 Megavatios de energía eléctrica cada uno.

Debido a que no se cuenta con la información del costo de la planta de generación (solo se tiene un costo global de todo el proyecto azucarero) se estimó la inversión inicial mediante el costo promedio para este tipo de tecnología de 1,700 US\$/kW definido en el Plan de Energías Alternativas 2025 y la potencia de 15 MW<sup>95</sup>.

El Banco Central de Bolivia financia el proyecto a una tasa de interés del 0.64%, según Resolución de Directorio No. 181/2013. Este es un préstamo concesional que presenta una tasa de interés muy por debajo de las tasas de interés productivas que varían en un rango de 6% a 8%<sup>96</sup>.

Con base en los datos recopilados de la empresa EASBA, AE, CNDC y la información mencionada en el anterior párrafo se elaboró la Tabla No. 8 y Tabla No. 9.

*Tabla No. 8. Costos Desagregados EASBA*

DETALLE	VALOR	UNIDADES
Costo de Inversión <sup>97</sup>	1,700,000	US\$/MW
Potencia <sup>98</sup>	15	MW
Ciclo de vida <sup>99</sup>	20	años
Precio <sup>100</sup>	17.2	US\$/MWh
Factor de Planta <sup>101</sup>	70	Porcentaje
Horas año	8760	horas
Costo OyM (fijo) <sup>102</sup>	54000	US\$/MW
Costo Promedio Peaje <sup>103</sup>	2.95	US\$/MWh
Tasa de Descuento <sup>104</sup>	0.64	Porcentaje
Factor de Estabilización de Energías Alternativas <sup>105</sup>	1.02676	
Potencia <sup>106</sup>	9820	US\$/MW-mes

Fuente: Elaboración propia.

<sup>95</sup> Según la página web oficial de EASBA, la empresa generará 25 MW de potencia, de los cuales 10 MW se destinarán al consumo de la propio industria, el saldo restante de 15 MW se inyectará al SIN.

<sup>96</sup> Según Boletín Banco Central de octubre 2017, Tasa Activa para la Categoría Empresa.

<sup>97</sup> Plan para el Desarrollo de Energías Alternativas 2025, se ha tomado como base para el cálculo el costo promedio kilowatio instalado para la tecnología de biomasa de 1.700 US\$/Kw.

<sup>98</sup> Plan para el Desarrollo de Energías Alternativas 2025.

<sup>99</sup> Obtenido del documento técnico: The Royal Academy of Engineering “The Costs of Generating Electricity”.

<sup>100</sup> Se tomó promedio de precios de energía según CNDC 2016 Boletines Mensuales.

<sup>101</sup> Extraído del Informe de Energías Alternativas del IPCC.

<sup>102</sup> Extraído del Informe de Energías Alternativas del IPCC.

<sup>103</sup> Obtenido del promedio de pago de peaje a: ENDE Transmisión, ISA y ENDE según Boletines Mensuales de los años 2015 y 2016.

<sup>104</sup> Obtenido de la Resolución de Directorio No. 181/213 del Banco Central de Bolivia.

<sup>105</sup> Es el promedio calculado con base en los Factores de Estabilización para Energías Alternativas aprobados por la Autoridad de Electricidad mediante: Resolución EA 201/2015 y Resolución EA 635/2015.

<sup>106</sup> Según precio promedio de potencia de acuerdo a Anuario Estadístico 2015 del CNDC.

Tabla No. 9. Información Económica EASBA

DETALLE	VALOR	UNIDADES
Inversión Inicial	25,500,000	US\$
Producción anual energía	91,980	MWh
Ingreso anual	1,054,704	US\$
Costo OyM (fijo)	810,000	US\$
Costo Peaje	271,341	US\$

Fuente: Elaboración propia con base en la Tabla 8.

Con base en esta información se elaboró el flujo de caja del proyecto y se realizó la evaluación financiera para un periodo de 20 años, el VAN obtenido es de 7.77 millones de US\$, esto significa que al actualizar al valor presente los ingresos y egresos obtenidos durante los 20 años de ejecución del proyecto, se obtiene una ganancia, por lo cual el proyecto es rentable. De forma complementaria la TIR obtenida es del 3%, superior a la tasa de préstamo, lo que confirma que el proyecto es rentable<sup>107</sup>.

Cabe mencionar que una diferencia sustantiva entre un proyecto de biomasa como el de San Buenaventura con respecto a un proyecto eólico (Qollpana Fase I y Fase II) radica en que este último no recibe ingresos por concepto de potencia, esta es una de las razones que justifican la rentabilidad de la generación con fuente en biomasa, con relación a los proyectos eólicos.

Tabla No. 10. Indicadores Financieros EASBA

TIR	3%
VAN	US\$ 7.773.049

### 3.1.2.2.7. Laguna Colorada Fase I y II.

El proyecto consiste en la construcción y puesta en marcha de una planta de generación geotérmica con una capacidad total de 100 MW, a ejecutarse en dos etapas, cada una con 50 MW. El proyecto está ubicado en la provincia Sud Lipez del departamento de Potosí, municipio de San Pablo de Lipez. Los componentes del proyecto son: Desarrollo del recurso geotérmico que consta de 13 pozos de producción de fluido geotérmico, seis pozos de reinyección de salmuera en caliente y un pozo de

<sup>107</sup> Un factor que contribuyó a la rentabilidad del proyecto EASBA es que la materia prima (bagazo) para la generación de electricidad prácticamente no tiene costo, debido a que es un residuo del proceso de producción.

reinyección de salmuera en frío, construcción de un sistema de acarreo de fluidos geotérmicos (sistema de tuberías) y la construcción de la central geotérmica.

El Gobierno de Japón a través de JICA, mediante una Cooperación Técnica a fondo perdido, ha donado los equipos necesarios para la realización de la prueba de pozos por un monto total que asciende a USD 2,293,344 US\$.

El Proyecto será ejecutado por ENDE, el monto de la inversión inicial asciende a 691.37 millones de US\$, bajo el mecanismo de Ayuda Oficial al Desarrollo (AOD) de Japón. A diciembre de 2015, se ha firmado y aprobado mediante Ley 568, el Contrato de Préstamo BV-P5 para la fase 1 de la primera etapa del proyecto.

*Tabla No. 11. Costos Desagregados Laguna Colorada*

<b>DETALLE</b>	<b>VALOR</b>	<b>UNIDADES</b>
Costo de Inversión <sup>108</sup>	6,913,793	US\$/MW
Potencia <sup>109</sup>	100	MW
Ciclo de vida <sup>110</sup>	40	años
Precio <sup>111</sup>	17.2	US\$/MWh
Factor de Planta <sup>112</sup>	80	Porcentaje
Horas año	8760	Horas
Costo OyM (fijo) <sup>113</sup>	100,000	US\$/MW
Costo Promedio Peaje <sup>114</sup>	2.95	US\$/MWh
Tasa de Descuento <sup>115</sup>	0.3	Porcentaje
Factor de Estabilización de Energías Alternativas <sup>116</sup>	1.02675	
Precio Potencia	9,820	US\$/MW-mes

Fuente: Elaboración propia.

*Tabla No. 12. Información Económica Laguna Colorada*

<b>DETALLE</b>	<b>VALOR</b>	<b>UNIDADES</b>
Inversión Inicial	691,379,310	US\$
Producción anual energía	700,800	MWh
Ingreso anual	12,053,760	US\$
Costo OyM (fijo)	10,000,000	US\$
Costo Peaje	2,067,360	US\$

Fuente: Elaboración propia con base en la Tabla 11.

<sup>108</sup> ENDE Rendición de Cuentas Públicas 2016.

<sup>109</sup> ENDE Rendición de Cuentas Públicas 2016.

<sup>110</sup> Obtenido de: <http://www.planificacion.gob.bo/libraries/pdf.php?noticia=MTY1OA==&related=PLANIFICACION>.

<sup>111</sup> Se tomó promedio de precios de energía según CNDC 2016 Boletines Mensuales

<sup>112</sup> Extraído del Informe de Energías Alternativas del IPCC.

<sup>113</sup> Extraído del Informe de Energías Alternativas del IPCC.

<sup>114</sup> Obtenido del promedio de pago de peaje a: ENDE Transmisión, ISA y ENDE según Boletines Mensuales de los años 2015 y 2016.

<sup>115</sup> Obtenido de: <http://www.planificacion.gob.bo/libraries/pdf.php?noticia=MTY1OA==&related=PLANIFICACION>. Aunque según la página web de JICA la tasa de préstamo es de 0.05% ([https://www.jica.go.jp/spanish/news/press/140703\\_01.html](https://www.jica.go.jp/spanish/news/press/140703_01.html)). En la presente tesis se tomó la tasa de 0.3% publicada en la página oficial del Ministerio de Planificación del Desarrollo.

<sup>116</sup> Es el promedio calculado con base en los Factores de Estabilización para Energías Alternativas aprobados por la Autoridad de Electricidad mediante: Resolución EA 201/2015 y Resolución EA 635/2015.

El proyecto ha sido financiado por JICA para un periodo de 49 años, con 9 años de gracia según información oficial del Ministerio de Planificación del Desarrollo, por este motivo la evaluación financiera incluyó ambos periodos. El flujo de caja del proyecto (Anexo I) se elaboró con base en los datos recopilados de diferentes fuentes de entidades públicas y JICA cuyo resumen se presenta en la Tabla No 11 y Tabla No. 12.

La evaluación financiera arrojó un VAN negativo de 247.59 millones de US\$, es decir el proyecto pese a un periodo de evaluación alto (49 años) presenta mayores egresos operativos que los ingresos que generará en el citado periodo. Asimismo, se obtuvo un valor negativo en la TIR de 1% lo que corrobora que el proyecto no es rentable en términos financieros.

*Tabla No. 13. Indicadores Financieros Laguna Colorada*

<b>TIR</b>	<b>-1%</b>
<b>VAN</b>	<b>US\$ (247.591.075)</b>

### **3.1.2.2.8. Parque Fotovoltaico Oruro.**

El proyecto se encuentra ubicado en el municipio de Caracollo, provincia Cercado, departamento de Oruro, a 45 Km al noroeste de la capital orureña. El proyecto según ENDE Corporación tiene una inversión total de 93.20 millones de US\$, según el DS 2672 la Agencia Francesa para el Desarrollo ha concedido un crédito por un monto de 60 millones de euros destinados al financiamiento de una parte del proyecto y el monto restante ha sido cubierto por ENDE.

La energía eléctrica generada por el parque fotovoltaico Oruro se inyectará al SIN, la capacidad instalada de la planta será de 50 MW. Generará energía eléctrica a partir recurso de radiación solar existente en la zona, que fluctúa en el orden de los 2440 kWh/m<sup>2</sup> por año, para esto se usará paneles fotovoltaicos.

Con base en los datos recopilados de ENDE, los boletines del CNDC, Resoluciones de la AE y otras entidades especializadas, se elaboró la Tabla No. 14 partir del cual se calculó los datos económicos del proyecto (Tabla No. 15) con base en esta información se elaboró el flujo de caja del proyecto.

Tabla No. 14. Costos Desagregados Parque Fotovoltaico Oruro

DETALLE	VALOR	UNIDADES
Costo de Inversión <sup>117</sup>	1,864,080	US\$/MW
Potencia <sup>118</sup>	50	MW
Ciclo de vida <sup>119</sup>	30	años
Precio <sup>120</sup>	17.2	US\$/MWh
Factor de Planta <sup>121</sup>	35%	Porcentaje
Horas año	8760	horas
Costo OyM (fijo) <sup>122</sup>	2	Porcentaje
Costo Promedio Peaje <sup>123</sup>	2.95	US\$/MWh
Tasa de Descuento <sup>124</sup>	0.5	Porcentaje
Factor de Estabilización de Energías Alternativas <sup>125</sup>	1.026756	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla No. 15. Información Económica Parque Fotovoltaico Oruro

DETALLE	VALOR	UNIDADES
Inversión Inicial	93,204,023	US\$
Producción anual energía	153,300	MWh
Ingreso anual	2,636,760	US\$
Costo OyM (fijo)	37,281	US\$
Costo Peaje	452,235	US\$

Fuente: Elaboración propia con base en la Tabla 14.

La evaluación financiera obtuvo un VAN negativo de 31.40 millones de US\$, lo que significa que los ingresos y egresos anuales generados durante el periodo de evaluación de 30 años (ejecución del proyecto), actualizados al valor presente, no cubren los egresos realizados. Asimismo se obtuvo una TIR negativa de 2% lo que ratifica que el proyecto no es rentable en términos financieros.

Tabla No. 16. Indicadores Financieros Parque Fotovoltaico Oruro

<b>TIR</b>	<b>-2%</b>
<b>VAN</b>	<b>US\$ (31,405,492)</b>

<sup>117</sup> Extraído de ENDE Rendición de Cuentas 2016.

<sup>118</sup> Extraído de ENDE Rendición de Cuentas 2016.

<sup>119</sup> Extraído del Informe de Energías Alternativas del IPCC.

<sup>120</sup> Se tomó el promedio de precios de energía según CNDC 2016, Boletines Mensuales

<sup>121</sup> Extraído del Informe de Energías Alternativas del IPCC.

<sup>122</sup> Extraído del Informe de Energías Alternativas del IPCC.

<sup>123</sup> Obtenido del promedio de pago de peaje a: ENDE Transmisión, ISA y ENDE según Boletines Mensuales de los años 2015 y 2016.

<sup>124</sup> Debido a que no se tiene la información específica del crédito otorgado por la Agencia de Desarrollo Francesa - AFD, se tomó una tasa de interés referencial de 0.5% debido a que es un préstamo bajo la modalidad de Ayuda Oficial al Desarrollo al igual que el financiamiento de JICA al proyecto geotérmico Laguna Colorada.

<sup>125</sup> Es el promedio calculado con base en los Factores de Estabilización para Energías Alternativas aprobados por la Autoridad de Electricidad mediante: Resolución EA 201/2015 y Resolución EA 635/2015.



### **3.1.2.2.9. Conclusiones del Análisis Financiero de los Proyectos de Energías Alternativas.**

La evaluación financiera de los proyectos de energías alternativas que forman parte del Plan de Electricidad del Gobierno permite establecer que la mayoría de estos no son rentables en términos financieros, las principales causas que explican esta situación son:

- El Reglamento de Precios y Tarifas, aprobado mediante DS 26093, establece que la remuneración de la generación de electricidad se realizará mediante el pago de la energía producida y la potencia inyectada al SIN. Las energías de fuente eólica y solar, debido a que no garantizan potencia en horas de alta demanda, no se les remunera por la potencia<sup>126</sup>. Esto explica porque el proyecto eólico Qollpana Fase I y Fase II, y el parque fotovoltaico Oruro no son rentables y el proyecto de cogeneración a partir de biomasa San Buenaventura, que recibe un pago por potencia, es rentable.
- Los proyectos de energía alternativas presentan beneficios que no son incorporados en la evaluación financiera, como la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, debido a que el Gobierno ha decidido no participar en el mercado de carbono<sup>127</sup>. Desde el punto de vista financiero esto constituye un desincentivo debido a que se pierden recursos que podrían hacer rentables los proyectos, sin tener que subir las tarifas de electricidad.
- La remuneración por el ajuste de adaptabilidad según el factor de estabilización de energías alternativas, aprobado mediante el DS 2048 no es suficiente para cubrir los costos de inversión y operación.
- Los combustibles fósiles desplazados por las energías alternativas no se contabilizan como un ingreso en los proyectos, a pesar de que el gas desplazado puede ser comercializado en mercados de exportación de Brasil y/o Argentina, generando ingresos importantes para el Estado.

---

<sup>126</sup> La potencia es la capacidad de generar electricidad en un momento determinado. La potencia es remunerada debido a que la energía eléctrica no se puede almacenar (en grandes cantidades a precios razonables), por tanto la demanda de energía que se caracteriza por un comportamiento dinámico, debe ser cubierta en todo momento. El pago de la potencia es entendido como el pago por la capacidad que tiene el sistema de cubrir en todo momento la demanda de energía. Las energías renovables presentan limitaciones, propias de su tipo de tecnología que les impiden garantizar la generación de electricidad en niveles constantes. La energía eólica depende de la frecuencia y velocidad del viento para la generación de electricidad, debido a que estas son aleatorias durante todo el día, no pueden garantizar potencia eléctrica las 24 horas del día. De igual forma la energía solar solo es aprovechable durante un número limitado de horas al día y la cantidad de energía generada depende de las condiciones climáticas, por tanto tampoco pueden garantizar potencia eléctrica.

<sup>127</sup> Nota del Ministerio de Relaciones Exteriores remitida a la CMNUCC en 2009.

- Los precios de pago por la energía generada se han tomado como constantes, sin embargo, para que los proyectos sean rentables la única forma es que el Gobierno tenga previsto el incremento de las tarifas eléctricas en los próximos años, solo de esta forma se lograría incrementar los ingresos de las empresas generadoras, lo que a su vez evitaría que los proyectos generen pérdidas.

Tabla No. 17. Resumen Evaluación Financiero Proyectos de Energías Alternativas

PROYECTOS	TIR	VAN
Qollpana I	-8%	(5,164,085)
Qollpana II	-4%	(21,550,881)
San Buenaventura	3%	7,773,049
Laguna Colorada Fase I y II	-1%	(247,591,075)
Parque Fotovoltaico Oruro	-2%	(31,405,492)

### 3.1.3. Eficiencia Energética.

Bolivia presenta baja eficiencia energética lo que ocasiona mayor presión sobre las fuentes de energía y sobre el medio ambiente. De acuerdo al Balance Energético Nacional 2014, el país se caracteriza por mantener de forma histórica un índice de intensidad energética superior al promedio de los países de América Latina y el Caribe (ALC). En el año 2014 Bolivia presentaba un índice de intensidad energética<sup>128</sup> de 3,08 bep/10<sup>3</sup> US\$ 2005 PIB, en comparación con el promedio de ALC que fue de 1,24 bep/10<sup>3</sup> US\$ 2005 PIB (prácticamente tres veces). El valor de la intensidad energética es un indicador de la cantidad de energía consumida en el mercado interno por cada unidad de PIB generado.

#### 3.1.3.1. Eficiencia Energética en Sectores Económicos

La eficiencia energética ahorra dinero y suministra más servicios a los consumidores finales mediante electrodomésticos que usan menos energía, vehículos que transportan más con menos combustible y

<sup>128</sup> OLADE (2015)

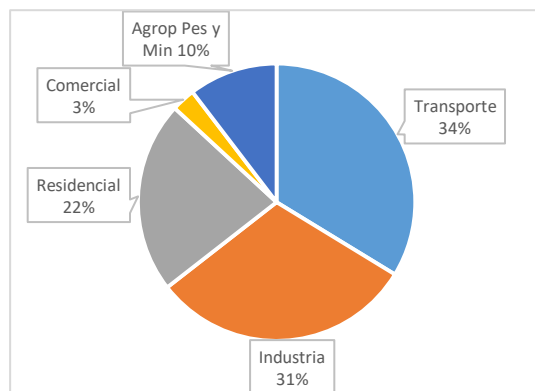
construcciones que requieren menos energía para calefacción y refrigeración. La composición sectorial del consumo total de energía en Bolivia muestra una tendencia a incrementar la participación del sector transporte, que en el año 2000 consumió el 34% del total nacional, y en el año 2010 incrementó su participación al 40%. Esta mayor participación del sector transporte se hizo en detrimento del sector industria y del sector residencial que redujeron su participación de 31% y 22% en el año 2000, a sólo 27% y 19% en el año 2010, respectivamente. El sector agropecuario, pesca y minería registró un ligero incremento de participación, de 10% en el año 2000, a 11% en el año 2010.

Tabla No. 18. Consumo Total de Energía por Sectores (en kbep)

SECTOR	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Transporte	6.916	6.719	6.863	7.287	7.910	8.308	9.240	10.406	11.730	12.522	13.946
Industria	6.307	6.190	6.438	6.597	6.918	7.172	7.606	8.026	8.344	8.919	9.191
Residencial	4.592	4.692	4.869	4.995	5.288	5.486	5.705	5.885	5.923	6.128	6.474
Comercial	566	584	624	648	682	736	789	828	885	897	1.042
Agrop. Pes. y Min.	2.128	2.122	2.205	2.399	2.623	2.838	3.105	3.409	3.590	3.555	3.933
<b>Total</b>	<b>20.512</b>	<b>20.309</b>	<b>21.001</b>	<b>21.927</b>	<b>23.423</b>	<b>24.541</b>	<b>26.447</b>	<b>28.557</b>	<b>30.474</b>	<b>32.024</b>	<b>34.588</b>

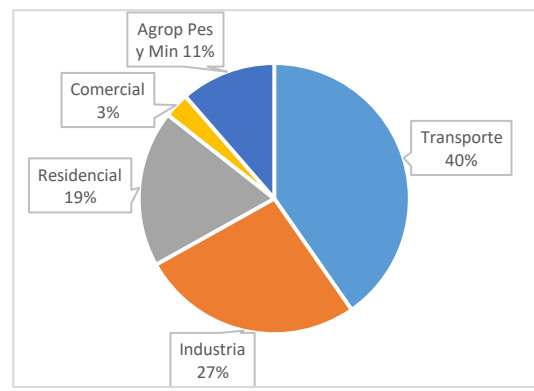
Fuente: Elaboración propia con base en Gómez, 2012.

Gráfico No. 18. Consumo de Energía – Año 2000



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico No. 19. Consumo de Energía – Año 2010



Fuente: Elaboración propia.

Al examinar la composición del consumo total de energía según energético empleado, el principal cambio que se evidencia es el incremento relativo del consumo de gas natural. En el año 2000, el gas natural representó el 12% del consumo de energía, mientras que en el año 2010, este porcentaje se elevó a 20%. La participación de otros energéticos como la electricidad, GLP, diésel oíl, gasolinas y otros derivados no registraron un cambio significativo en su participación del

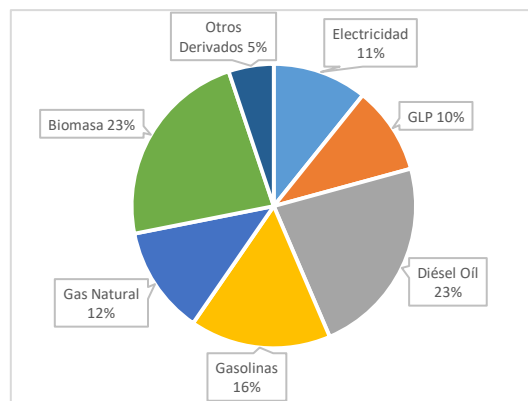
total de la energía consumida, excepto por la biomasa, cuya participación se redujo de 23% en el año 2000, a sólo 16% en el año 2010.

Tabla No. 19. Consumo Total de Energía por Energético

ENERGÉTICO	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Electricidad	2.207	2.205	2.300	2.345	2.460	2.649	2.840	3.067	3.391	3.542	3.787
GLP	2.050	2.123	2.252	2.334	2.551	2.658	2.752	2.839	2.781	2.831	2.940
Diésel Oil	4.677	4.683	4.855	5.401	6.020	6.439	7.070	7.588	7.742	7.501	8.382
Gasolinas	3.291	3.110	3.020	3.014	3.141	2.960	3.268	3.891	4.684	5.170	5.715
Gas Natural	2.519	2.492	2.793	3.014	3.371	3.792	4.320	5.025	5.641	6.594	7.059
Biomasa	4.710	4.747	4.780	4.806	4.870	4.942	5.102	5.198	5.285	5.429	5.685
Otros Derivados	1.055	947	998	1.012	1.007	1.098	1.093	947	946	953	1.018
<b>Total</b>	<b>20.512</b>	<b>20.309</b>	<b>21.001</b>	<b>21.927</b>	<b>23.423</b>	<b>24.541</b>	<b>26.447</b>	<b>28.557</b>	<b>30.474</b>	<b>32.024</b>	<b>34.588</b>

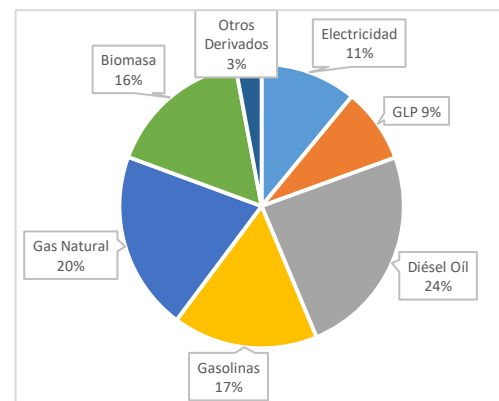
Fuente: Elaboración propia con base en Gómez, 2012.

Gráfico No. 20. Consumo Total por Energético Año 2000



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico No. 21. Consumo Total por Energético Año 2010



Fuente: Elaboración propia.

Durante el periodo 2000 – 2010 las actividades productivas, representadas por el PIB muestran un incremento en la participación del sector minero que en el año 2000 representó el 10% del PIB total, mientras que en el año 2010 su participación se incrementó a 14%. El sector transporte, almacenamiento y comunicaciones también incrementó su participación, de 12% en el año 2000 al 13% en el año 2010. En cambio el sector de establecimientos financieros, seguros, bienes inmuebles y servicios prestados a las empresas redujo su participación de 15% a 13% en el mismo periodo.

Tabla No. 20. Producto Interno Bruto (miles de Bs de 1990)

DESCRIPCION	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Producto Interno (precios básicos)	20.532.088	20.859.590	21.265.795	21.838.971	22.629.049	23.534.090	24.634.132	25.713.890	27.273.725	28.348.748	29.385.416
Agricultura Silvicultura	3.178.127	3.288.118	3.302.826	3.590.597	3.599.495	3.778.852	3.939.811	3.919.884	4.022.389	4.170.490	4.121.359
Minas y Canteras	2.146.011	2.113.076	2.165.470	2.272.708	2.486.854	2.812.354	2.963.297	3.171.260	3.899.056	3.820.195	3.974.572
Industria Manufacturera	3.698.532	3.797.922	3.807.441	3.952.364	4.172.930	4.298.295	4.646.134	4.929.111	5.109.524	5.355.324	5.493.991
Electricidad Gas Agua	459.719	462.796	473.119	486.979	502.019	515.657	536.455	559.588	579.601	615.008	660.131
Construcción	784.857	730.023	848.101	647.372	661.475	703.503	761.536	870.798	950.916	1.053.809	1.132.402
Comercio	1.891.201	1.902.346	1.943.265	1.991.142	2.069.029	2.132.635	2.214.679	2.338.432	2.449.894	2.570.026	2.671.878
Transporte Comunicación.	2.384.974	2.457.014	2.563.308	2.662.491	2.769.903	2.850.936	2.962.604	3.066.342	3.189.552	3.367.539	3.636.570
Establecimientos Financieros	3.140.493	3.146.257	3.047.412	2.945.879	2.903.093	2.913.382	3.070.484	3.262.852	3.415.381	3.556.984	3.756.976
Servicios Sociales	1.012.435	1.041.370	1.069.099	1.088.476	1.121.601	1.141.697	1.169.835	1.205.797	1.238.088	1.282.508	1.327.245
Restaurantes Hoteles	705.809	722.965	735.005	735.896	752.739	757.139	773.840	792.089	806.369	824.964	851.102
Administración Pública	2.024.002	2.075.008	2.140.786	2.214.429	2.289.713	2.372.793	2.459.400	2.559.289	2.657.190	2.829.467	2.932.473
Servicios Bancarios imputados	894.072	877.305	830.038	749.362	699.802	743.154	863.945	961.553	1.044.235	1.097.567	1.173.282

Fuente: Elaboración propia con base en Gómez, 2012.

Al comparar el crecimiento del PIB con el crecimiento del consumo total de energía se observa que mientras el PIB creció a una tasa anual media de 3,65% en el periodo 2000 – 2010, el consumo de energía creció con mayor rapidez, a una tasa anual media de 5,36%.

Tabla No. 21. PIB y Consumo Total de Energía

DESCRIPCION	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Crecimiento 2000/2010
PIB (millones Bs.1990)	20.532	20.860	21.266	21.839	22.629	23.534	24.634	25.714	27.274	28.349	29.385	3,65%
Crecimiento		1,60%	1,95%	2,70%	3,62%	4,00%	4,67%	4,38%	6,07%	3,94%	3,66%	
Consumo total de energía (millones de bep)	20,51	20,31	21,00	21,93	23,42	24,54	26,45	28,56	30,47	32,02	34,59	5,36%
Crecimiento		-0,99%	3,41%	4,41%	6,82%	4,77%	7,76%	7,98%	6,71%	5,09%	8,01%	
Intensidad energética (bep/milBs)	0,999	0,974	0,988	1,004	1,035	1,043	1,074	1,111	1,117	1,130	1,177	

Fuente: Elaboración propia con base en Gómez, 2012.

El resultado es un incremento en la intensidad energética de las actividades productivas medido por el índice de consumo energético por PIB producido, en bep por mil Bs de 1990, que era de 0,999 (bep/milBs) en el año 2000 y se elevó gradualmente alcanzando un máximo de 1,177 (bep/milBs) en el año 2010. Esta mayor intensidad energética podría originarse en una reducción de la eficiencia energética o también en una mayor participación en el PIB de actividades productivas que son intensivas en la utilización de energía, como es el caso de la producción minera.

Tabla No. 22. PIB y Consumo Energético del Sector Transporte

DESCRIPCION	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Crecimiento 2000/2010
PIB (millonesBs.1990)	2.385	2.457	2.563	2.662	2.770	2.851	2.963	3.066	3.190	3.368	3.637	4,31%
Crecimiento		3,02%	4,33%	3,87%	4,03%	2,93%	3,92%	3,50%	4,02%	5,58%	7,99%	
Consumo de energía sector transporte (millones de bep)	6,917	6,720	6,864	7,288	7,911	8,309	9,240	10,407	11,730	12,522	13,947	7,26%
Crecimiento		-2,85%	2,14%	6,18%	8,55%	5,03%	11,21%	12,62%	12,72%	6,75%	11,38%	
Intensidad energética (bep/mil Bs.)	2,900	2,735	2,678	2,737	2,856	2,914	3,119	3,394	3,678	3,718	3,835	

Fuente: Elaboración propia con base en Gómez, 2012.

La evolución del sector transporte en los últimos 10 años, muestra que su consumo de energía se ha hecho cada vez más intenso. En el año 2000, consumió 2,9 bep por mil Bs de producto; en el año 2010 este consumo se elevó a 3,84 bep por mil Bs. (ver Tabla 22). Estos datos confirman la idea de una menor eficiencia energética en el sector transporte, la misma que podría originarse en la congelación de precios de los energéticos utilizados en este sector, que son principalmente la gasolina y el diésel oíl. No se dispone de datos respecto al crecimiento del parque automotor, pero se puede estimar su evolución con base en las cifras de certificados emitidos por el seguro automotor obligatorio (SOAT) que en el año 2001 incluyó al 77% de los vehículos existentes; y, en el año 2011 el 86%.

Tabla No. 23. Certificados SOAT Emitidos y Parque Automotor

ITEM	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Parque Automotor	419.748	408.226	423.449	460.853	486.411	536.578	588.581	839.767	88.199	947.316	975.765
Certificados Emitidos	321.831	32.916	294.802	364.793	386.249	421.135	506.354	563.684	656.757	732.115	843.551
Índice	77%	81%	70%	79%	79%	78%	86%	67%	74%	77%	86%

Fuente: Elaboración propia con base en Gómez, 2012.

En conclusión se evidencia crecimientos más acelerados en el número de vehículos menos eficientes en la utilización de combustible. Esta tendencia es probablemente resultado de la subvención de precios a los carburantes, especialmente de la gasolina y el diésel oíl, que son utilizados por dichos vehículos.

En el sector industrial se evidencia que tanto el consumo de energía como el PIB sectorial han crecido a un ritmo similar. El PIB industrial creció a una tasa media de 4 % en el periodo 2000 – 2010, mientras que el consumo de energía en el sector industrial creció a una tasa media de 3,84%.

Tabla No. 24. PIB y Consumo Energético del Sector Industria

DESCRIPCION	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Crecimiento 2000/2010
PIB Industria manufacturera (millones de Bs de 1990)	3.699	3.798	3.807	3.952	4.173	4.298	4.646	4.929	5.110	5.355	5.494	4,04%
Crecimiento		2,69%	0,25%	3,81%	5,58%	3,00%	8,09%	6,09%	3,66%	4,81%	2,59%	
Consumo energía sector industria (millones de bep)	6.308	6.191	6.438	6.597	6.918	7.173	7.606	8.027	8.345	8.920	9.191	3,84%
Crecimiento		-1,85%	4,00%	2,46%	4,87%	3,67%	6,05%	5,52%	3,96%	6,90%	3,04%	
Intensidad energética (bep/mi lBs)	1,705	1,630	1,691	1,669	1,658	1,669	1,637	1,628	1,633	1,666	1,673	

Fuente: Elaboración propia con base en Gómez, 2012.

La intensidad energética en el sector industrial se redujo de 1,705 bep por mil Bs en el año 2000, a un mínimo de 1,630 bep por mil Bs. en el año 2001, a partir de ese año este índice se elevó ligeramente alcanzando un valor máximo de 1,673 bep por mil Bs. en el año 2010. En consecuencia no se evidencia un cambio significativo en la eficiencia energética del sector industrial.

Tabla No. 25. Consumo Energético Residencial y Gasto de Consumo Final de los Hogares

DESCRIPCION	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Crecimiento 2000/2010
PIB consumo de hogares (millones de Bs 1990)	16.752	16.965	17.312	17.638	18.151	18.755	19.519	20.333	21.448	22.235	23.120	3,27%
Crecimiento		1,27%	2,04%	1,88%	2,91%	3,33%	4,07%	4,17%	5,48%	3,67%	3,98%	
Consumo de energía residencial (millones bep)	4.593	4.692	4.869	4.995	5.288	5.486	5.706	5.886	5.924	6.129	6.474	3,49%
Crecimiento		2,17%	3,77%	2,58%	5,87%	3,75%	4,00%	3,16%	0,65%	3,46%	5,64%	
Intensidad energética (bep/mil Bs)	0,274	0,277	0,281	0,283	0,291	0,293	0,292	0,289	0,276	0,276	0,280	

Fuente: Elaboración propia con base en Gómez, 2012.

Al comparar el consumo de energía del sector residencial con el componente del PIB destinado al consumo final de los hogares no se verifica un cambio significativo en el periodo 2000 – 2010. Mientras el gasto en consumo creció a un promedio anual de 3,27%, el consumo de energía lo hizo a una tasa media anual de 3,49%. Por lo tanto, no se evidencia una modificación en la intensidad energética del sector residencial.

Tabla No. 26. Intensidad Energética del Sector Residencial

DESCRIPCION	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Crecimiento 2000/2010
Población total (miles de habitantes)	8.428	8.624	8.824	9.025	9.220	9.427	9.627	9.828	10.028	10.227	10.426	2,15%
Crecimiento		2,33%	2,32%	2,28%	2,16%	2,25%	2,12%	2,09%	2,04%	1,98%	1,95%	
Consumo de energía residencial (millones bep)	4.593	4.692	4.869	4.995	5.288	5.486	5.706	5.886	5.924	6.129	6.474	3,49%
Crecimiento		2,17%	3,77%	2,58%	5,87%	3,75%	4,00%	3,16%	0,65%	3,46%	5,64%	
Intensidad energética (bep/habitantes)	0,545	0,544	0,552	0,553	0,574	0,582	0,593	0,599	0,591	0,599	0,621	

Fuente: Elaboración propia con base en Gómez, 2012.

Si se compara el mismo consumo energético del sector residencial con la población total, se observa que la población creció más lentamente que el consumo de energía del sector residencial. El resultado es un incremento del consumo anual energético residencial per cápita, de 0.545 bep por habitante en el año 2000, a 0.621 bep por habitante en el año 2010.

En conclusión, aparentemente existe una leve tendencia a incrementar la intensidad energética en lo que se refiere al consumo en el sector residencial. No existen normas que exijan el etiquetado de equipos electrodomésticos identificando su consumo medio mensual de electricidad y el costo aproximado de dicho consumo. En consecuencia no se favorece la adquisición de equipos más eficientes que permitan reducir el consumo de electricidad del sector residencial e incluso de los sectores comercial e industrial.

### **3.1.3.2. Eficiencia Energética en la Generación de Electricidad en el SIN.**

El sistema de suministro de electricidad a los usuarios finales de la energía constituye una cadena de generación, transformación y transporte. Este proceso tiene pérdidas de energía en función del tipo, estado y gestión de la tecnología empleada.



Un balance entre las cantidades de energía a la entrada y salida de cada etapa permite calcular el rendimiento energético global (REG), que da cuenta de la eficiencia energética<sup>129</sup> y posibilita calcular la cantidad de energía perdida en el sistema analizado.

El REG es una medida relativa de la eficiencia en los sistemas de transformación de la energía. Se mide por la relación entre la energía útil obtenida por un sistema (en este caso electricidad) y la energía bruta aportada al sistema (en este caso el agregado de hidroenergía, gas natural y otras fuentes)<sup>130</sup>. La relevancia de este indicador radica en que cuanto menor sea su valor, mayor es la porción de energía pérdida en la generación electricidad.

En efecto, por razones atribuibles a la física de la transformación del calor generado por la combustión en el trabajo motriz que acciona los generadores, la generación térmica tiene un rendimiento notoriamente inferior con relación a las centrales hidráulicas y las de fuente eólica y solar. Entre los casos más extremos pueden encontrarse centrales hidráulicas de un 90% de rendimiento, parques eólicos y solares con un 100% de rendimiento, frente a centrales a gas natural de ciclo abierto con 26% o, finalmente, centrales pequeñas de biomasa con rendimientos inferiores a 10%<sup>131</sup>.

El REG sufrió un enorme deterioro en la producción de electricidad en el SIN, desde un máximo de 50,7% en 2001, hasta el 41,2% en 2010. En los hechos, este indicador muestra que casi el 60% de la energía primaria a la entrada de los sistemas de generación se pierde en esta etapa de la cadena (Gráfico No. 22)

En el ámbito regional, con información oficial (OLADE, 2014), y a partir de un cálculo similar sobre los balances energéticos nacionales, la Tabla No. 27 muestra que el sistema de generación de electricidad de Bolivia es el menos eficiente de la región y que su rendimiento se habría deteriorado hasta alcanzar el 40,5% en el año 2012.

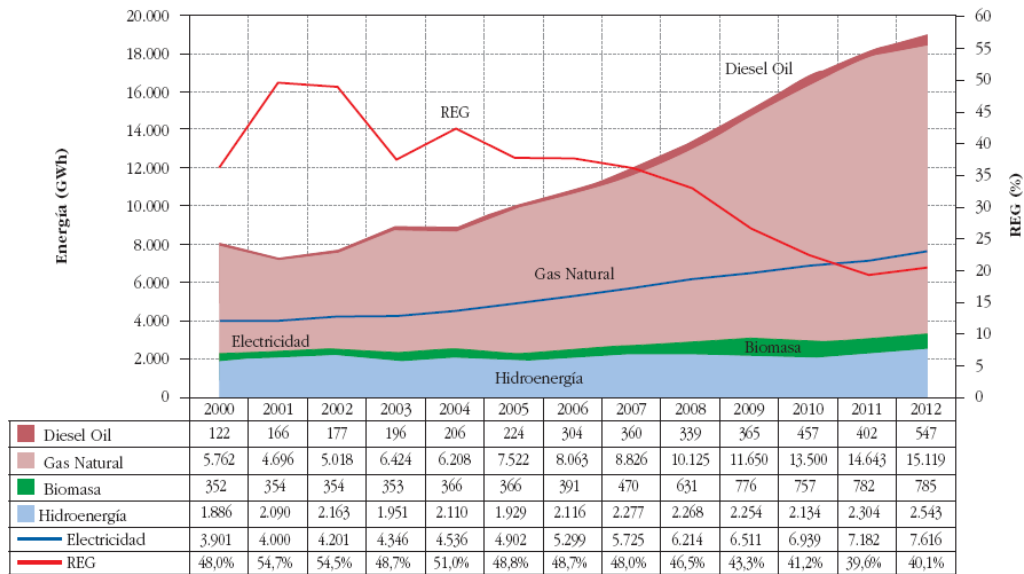
---

<sup>129</sup> Conceptualmente, la eficiencia energética en los sistemas de generación de electricidad representa la capacidad de un sistema para transformar la energía primaria en electricidad.

<sup>130</sup> Guzmán y Molina, 2017.

<sup>131</sup> Guzmán y Molina, 2017.

Gráfico No. 22. Evolución del Rendimiento Energético Global (REG) en la generación de electricidad 2000 – 2012



Fuente: CEDLA 2014.

Tabla No. 27. Rendimiento Energético Global para la Generación de Electricidad en los países de la región, 2000 - 2012

País	2000	2012	Variación 2000 - 2012
Paraguay	89.0%	90.9%	2.1%
Brasil	81.1%	74.2%	-8.5%
Colombia	61.6%	64.2%	4.2%
Chile	53.3%	55.8%	4.7%
Uruguay	80.9%	55.2%	-31.8%
Ecuador	62.9%	54.1%	-14.0%
Perú	69.3%	50.3%	-27.4%
Venezuela	56.8%	48.8%	-14.1%
Argentina	45.4%	44.8%	-1.3%
México	39.1%	42.4%	8.4%
<b>Bolivia</b>	<b>45.4%</b>	<b>40.5%</b>	<b>-10.8%</b>
<b>Promedio Regional</b>	<b>58.2%</b>	<b>57.7%</b>	<b>-0.9%</b>

Fuente: CEDLA 2014.

Según CEDLA (2014) las pérdidas por ineficiencias de gestión a lo largo de la cadena de energía eléctrica que en 2001 llegaban a 84 GWh, en 2010 llegaron a 2.125 GWh, y en 2012 a 2.586 GWh, cantidad de energía equivalente al 114% del consumo de electricidad de un año de todo el sector residencial. En el marco de las definiciones metodológicas explicadas, las pérdidas atribuidas al

rendimiento termodinámico de los sistemas crecieron en 134% y las pérdidas por ineficiencias de gestión se incrementaron en 383%.

Inequívocamente, esta enorme cantidad de pérdida de energía debe atribuirse a las inversiones en sistemas de generación a gas natural y diésel poco eficientes y, cuya causa principal se encuentra en el precio de gas natural a 1.3 US\$/MPC.

### **3.1.3.3. Políticas de Eficiencia Energética en Bolivia.**

En Bolivia la principal política sobre eficiencia energética se implementa a través del Programa Nacional de Eficiencia Energética (PNEE), cuya primera etapa comenzó en 2008 en el marco del programa “Electricidad para Vivir con Dignidad” (PEVD). Este programa pretendía ejecutar las siguientes líneas de acción:

- Implementación de criterios de Eficiencia Energética en el sector de la oferta y la demanda de energía eléctrica.
- Desarrollo de un marco normativo y regulatorio para el Programa Nacional de Eficiencia Energética.
- Implementación de un sistema de certificación de eficiencia energética.
- Instrumentos de fomento e incentivos económicos, tributarios y financieros para la eficiencia energética.
- Desarrollo de mecanismos de difusión educativos para generar cultura en el área de eficiencia energética.
- Programa sectorial de eficiencia energética en viviendas, edificios y construcción.
- Implementación de sistema de monitoreo y fiscalización de eficiencia energética nacional.
- Diseño de políticas y programas de eficiencia energética en transporte.
- Programa sectorial de eficiencia energética en uso industrial (minería, agricultura y comercio).
- Programa sectorial de eficiencia energética en la transformación de energía.
- Programa sectorial de eficiencia energética en el sector público.
- Innovación tecnológica para la eficiencia energética.
- Incorporación de mecanismos internacionales de eficiencia energética.

A pesar de estas orientaciones iniciales el PNEE se limitó solo al lanzamiento de una campaña para desplazar el consumo eléctrico en horas pico y sustituir lámparas incandescentes con lámparas fluorescentes a través de la campaña “*Desplaza tu consumo eléctrico fuera de las horas pico*” que incluyó:

- Cambio gratuito de bombillas incandescentes por fluorescentes compactas.
- Sustitución de sistemas de calefacción eléctricos por sistemas de gas natural o solares.

En 2011, comenzó la segunda fase del programa donde se emitió una campaña de enseñanza sobre el consumo moderado. Las acciones más relevantes fueron las siguientes:

- Lanzamiento de la campaña “*Luz que apaga, luz que no pagas*”.
- Promoción de los focos ahorradores.

Se estima que la distribución gratuita de alrededor de 9 millones de lámparas fluorescentes principalmente en las ciudades de La Paz, Cochabamba y Santa Cruz, y en menor grado las otras capitales de departamento, permitió reducir el consumo de electricidad en 200 GWh y la potencia pico en 100 MW, en el SIN. Lamentablemente, el impacto de esta intervención corre el riesgo de desaparecer en la medida que las lámparas fluorescentes cumplan su ciclo de vida y sean remplazadas por lámparas incandescentes.

### **3.1.3.4. Barreras a la implementación de las medidas de Eficiencia Energética en Bolivia**

El análisis realizado permite indicar que los avances en materia de eficiencia energética en Bolivia son muy limitados, según un estudio elaborado por la CAF (2016) las principales barreras que limitan la eficiencia energética en Bolivia:

- Precio energético reducido, por lo que hay poca necesidad de cambio a la eficiencia energética. Debido a que en el país el costo de la energía es relativamente bajo<sup>132</sup>, los

---

<sup>132</sup> El Gobierno ha implementado desde el año 2001 el subsidio de combustibles fósiles, manteniendo el precio del gas natural para el mercado interno del sector eléctrico a 1.3 US\$/MPC (Millar de Pies Cúbicos) y del diésel oíl de 0.16 US\$/Litro.

consumidores no ahorran la energía mediante la adopción de equipos más eficientes en términos energéticos.

- Bajo desarrollo del sector de la eficiencia energética.
- Inexistencia de políticas de eficiencia energética, si bien el PEVD tiene el mandato de desarrollar políticas de eficiencia energética, estas actualmente no están en implementación.
- La eficiencia energética es un tema incipiente en el país por lo que las medidas presentan un alto alcance en los sectores comercial e industrial.

En la eficiencia energética el ahorro de la energía consumida, parte del supuesto que el costo de mejoras tecnológicas en los procesos de producción y consumo es inferior al costo de la energía desperdiciada, es decir el costo de la energía desperdiciada no solo permitiría cubrir los costos de tecnología, sino que permitirá obtener un beneficio. Sin embargo en Bolivia esta situación no se cumple, debido fundamentalmente a la subvención de los combustibles fósiles, gas natural en el sector eléctrico, y diésel y gasolina en el sector de transporte.

A pesar de esta situación existen otros instrumentos que permitirían avanzar en la eficiencia energética, sin tener necesariamente modificar la subvención a los combustibles fósiles, como el caso de las normas de etiquetado o el desarrollo de programas educativos que contribuyan a desarrollar una cultura de consumo y uso sustentable, aunque a la fecha estas políticas, particularmente la de etiquetado energético no han sido desarrolladas por el Gobierno.

En este sentido a continuación se analizará el marco normativo e institucional relativo a la eficiencia energética mediante el etiquetado energético.

### **3.1.3.5. Marco Institucional para la Eficiencia Energética desde los Derechos de los Consumidores.**

Las políticas de eficiencia energética pueden enfocarse desde dos ámbitos, por un lado desde la demanda que está constituido por los hogares que adquieren equipos eléctricos (electrodomésticos,

maquinaria, otros) y por otro lado desde la oferta que está constituida por las empresas que producen y/o importan productos eléctricos que son comercializados en el mercado<sup>133</sup>.

Para que las empresas adopten políticas de eficiencia energética, existen algunas condiciones fundamentales<sup>134</sup>, entre la más relevante está el precio de la energía, este precio debe ser lo suficientemente alto para cubrir, mediante el ahorro de energía, los costos de la adopción de tecnologías más eficientes. En Bolivia la energía para el sector eléctrico está subvencionada, por tanto no es posible fomentar políticas de eficiencia energética desde la oferta de los productos eléctricos.

En este contexto se deben implementar políticas desde la perspectiva de la demanda de los productos eléctricos. Las políticas que se desarrollen en este ámbito deben formularse e implementarse con base en la reducción de las asimetrías de la información entre productores y compradores con respecto al consumo energético de los equipos eléctricos.

Es decir, el Estado debe establecer mecanismos que permitan a los consumidores conocer de forma fidedigna el consumo energético de los productos eléctricos comercializados en el mercado, para que con base en esta información los compradores puedan elegir y consecuentemente adquirir los productos eléctricos de mayor eficiencia energética. El principal instrumento utilizado para este propósito es el “etiquetado energético” que se constituye en la obligación de las empresas productoras o importadores de informar sobre el consumo de energía de los productos que comercializan, así como los requisitos técnicos y rangos de eficiencia energética para su clasificación, a fin de salvaguardar el derecho a la información de los consumidores.

Este es el enfoque que se propone en la presente tesis, debido a que está directamente relacionado con los derechos de los consumidores y de la protección del medio ambiente.

En este sentido, a continuación se analizará el marco institucional vigente relativo a la certificación de productos con base en los derechos de los consumidores, debido a que aún en el país no se ha implementado una política de etiquetado energético, sin embargo los avances en la certificación de productos pueden contribuir a la formulación e implementación de la citada política energética.

---

<sup>133</sup> Aunque también la eficiencia desde el punto de vista de la oferta considera a las empresas de prestación servicios, así como las que producen bienes intangibles, como la energía eléctrica.

<sup>134</sup> Las condiciones para que las empresas ahorren la energía mediante la incorporación de tecnologías eficientes requiere de acceso a financiamiento, apoyo técnico especializado y otros.

### **3.1.3.5.1. Protección de los Derechos de los Consumidores en el Sector no Regulado.**

De acuerdo al artículo 297.II de la Constitución Política del Estado, la Ley 453 asigna al nivel Central del Estado la competencia exclusiva de desarrollar los derechos y políticas de los usuarios y los consumidores en el ámbito nacional y sectorial.

La Ley 453 en su artículo 2 define los sectores de intervención del Estado para la definición de políticas relativas al derecho de los consumidores. Estos sectores se clasifican en: i) sector regulado<sup>135</sup>, compuesto por aquellas actividades económicas que cuentan con entidades de regulación como las Autoridades de Fiscalización y Control Social y ii) el sector no regulado abarca todo el amplio sector de la economía informal, donde se efectúa la provisión de bienes y la prestación de servicios, sean estos de personas naturales, empresas, cooperativas que no se encuentran regulados y fiscalizados por una Autoridad de Regulación y que en muchos casos solo cuentan con la autorización que les otorgan los Gobiernos Departamentales y /o los Gobiernos Municipales.

El Decreto Supremo 2130 – Reglamento de la Ley 453, establece en su artículo 4 que en el sector no regulado la autoridad competente del nivel central del Estado en materia de defensa de los derechos de los usuarios y consumidores es el Ministerio de Justicia, a través del Viceministerio de Defensa de los Derechos del Usuario y del Consumidor (VDDUC).

El VDDUC cumple este rol mediante los Centros de Atención a Usuarios y Consumidores (CAUC) y mediante el reconocimiento de la legitimación para presentar denuncias en contra de las empresas y personas que suministran productos y prestan servicios en el sector no regulado (art. 7 del DS 065).

De forma más detallada la Resolución Ministerial No. 261/2014 del Ministerio de Justicia en su artículo 6 establece que los CAUC tienen la función de atender y resolver las reclamaciones administrativas de los usuarios y consumidores, sobre cualquier conflicto emergente de una relación de consumo en el sector no regulado.

---

<sup>135</sup> El sector regulado tiene su origen en Bolivia con las reformas económicas implementadas en el proceso de liberalización de la economía que se caracterizó por la transferencia de las empresas del Estado al sector privado y se creó las Superintendencias para controlar el mercado y garantizar que los consumidores y usuarios accedan a productos y servicios de calidad. El sector regulado se encuentra estructurado por servicios básicos: agua y saneamiento básico, electricidad, hidrocarburos, telecomunicaciones y transportes, los cuales han conformado los principales servicios a los que accede la población, los mismos que son regulados por las Autoridades de Fiscalización Control Social de cada sector competente. Una característica del sector regulado es ha sido la implementación de las Oficinas del Consumidor (ODECO) cuya misión consistió en hacerse cargo y resolver las necesidades de información y las reclamaciones de los usuarios.

### **3.1.3.5.2. Marco Institucional relativo a la Certificación de Productos.**

Como se mencionó anteriormente en Bolivia no se han implementado políticas de etiquetado energético, sin embargo, existen avances sobre la certificación de productos, los mismos que se constituyen en un aspecto fundamental para desarrollar políticas de etiquetado energético.

Según el Decreto Supremo 24498 la certificación es el procedimiento mediante el cual un tercero denominado organismo de certificación, emite conformidad por escrito o por medio de un sello de que un producto, proceso o servicio cumple con los requisitos definidos en una norma técnica o reglamento técnico específico.

La certificación es una etapa fundamental del etiquetado energético, debido a que la emisión de etiquetas energéticas adheridas a los productos es el resultado previo de la certificación que los productos cumplen con normas técnicas de medición del consumo energético y por tanto de la eficiencia energética.

El Decreto Supremo 24498 establece que los organismos de certificación para operar en el país deben estar acreditados por el Organismo Boliviano de Acreditación (OBA) que es la entidad pública nacional que acredita y supervisa a los organismos de certificación para el adecuado desarrollo de sus funciones.

De forma complementaria el Decreto Supremo 28243 establece que las competencias del OBA son ejercidas por el Instituto Boliviano de Metrología (IBMETRO).

De acuerdo a la normativa analizada se establece que IBMETRO cuenta con las atribuciones para acreditar a empresas certificadoras las mismas que, en el ámbito de una posible política de etiquetado energético, pueden cumplir el proceso de certificación de cumplimiento de las normas técnicas de eficiencia energética.

En conclusión se puede indicar que el marco institucional sobre la eficiencia energética, desde el ámbito del derecho de los consumidores, establece que el VDDUC a través de los Centros de Atención a Usuarios y Consumidores (CAUC) cumple con las funciones de protección de los derechos de los consumidores en el sector no regulado, el cual comprende entre otros, la comercialización de equipos eléctricos (electrodomésticos, línea blanca, otros). Asimismo, se establece que aunque no se ha implementado en el país una política de eficiencia energética relativa al etiquetado energético, se



cuenta con IBMETRO como un organismo de acreditación con capacidad técnica para la elaboración de normas técnicas y procesos de certificación, los mismos que permitirán desarrollar e implementar la política de etiquetado energético, estos aspectos serán considerados en la formulación del Proyecto de Ley de Incentivos y Regulación de Energías Alternativas.

### **3.1.4. Electrificación Rural.**

El año 2001 la cobertura alcanzaba el 25% en el área rural y 89% en el área urbana, para el año 2005 la cobertura en el área urbana se redujo a 87% mientras que en el área rural subió un 8%. En general, la cobertura a nivel nacional alcanzó el 64% el 2001 y 67% el año 2005. Los datos antes señalados muestran la falta de una política pública de Estado sobre el acceso al servicio eléctrico, en dicho quinquenio. A partir del 2006 se implementa el Programa de Electricidad para Vivir con Dignidad (PEVD)<sup>136</sup> que integra todos los proyectos de cobertura eléctrica financiados por la cooperación internacional con contraparte del Estado y de los gobiernos autónomos municipales.

Estas políticas permitieron incrementar la cobertura en el quinquenio 2005 – 2010, especialmente en el área rural. De acuerdo a proyecciones del INE el crecimiento poblacional fue de 796.786 habitantes y el incremento de hogares con electricidad llegó a 530.656, reflejando un aumento significativo en la cobertura nacional. En cinco años, se logró incrementar la cobertura en el área rural del 33% (año 2005) al 53% (año 2010) y en el área urbana se alcanzó una cobertura del 90%.

En el marco del Plan de Universalización Bolivia con Energía, las proyecciones realizadas al 2015, con base en datos del Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2012, muestran un incremento en la cobertura a nivel nacional del 81% en el año 2012 y del 88% en 2015. De acuerdo con la proyección, el año 2020 se deberá cubrir 3.239.085 hogares y al año 2025 se deberá alcanzar a 3.788.097 hogares con acceso al servicio eléctrico, cuya meta según el Gobierno permitirá alcanzar el acceso universal del servicio básico de electricidad.

#### **3.1.4.1. Marco Normativo de la Electrificación Rural.**

Esta parte considera tres ámbitos de análisis, por un lado el marco normativo de electrificación rural previo a la CPE, en el cual no existían las autonomías, en este punto se destaca el enfoque de gestión

---

<sup>136</sup> El PEVD fue creado mediante DS 29635 en julio de 2008.

del Reglamento de Electrificación Rural aprobado mediante DS 28567 en el año 2005; y por otro lado el análisis de la intervención directa del nivel central del Estado en la electrificación rural, en este punto se destaca la ejecución de los proyectos mediante el PEVD<sup>137</sup> y las competencias asignadas por la CPE para el ejercicio del mismo; finalmente se analiza el desarrollo de las competencias sobre la ejecución de proyectos con fuente en energías alternativas en los Estatutos Autonómicos Departamentales.

#### **3.1.4.1.1. Marco Normativo previo al Estado Autonómico.**

El DS 28567 de diciembre de 2005 en su artículo 1 aprueba el Reglamento de Electrificación Rural, este reglamento norma y establece los principios para el desarrollo de las actividades de la electrificación rural, entendida como las actividades de la industria eléctrica en poblaciones con menos a 20.000 habitantes.

Según el citado reglamento la electrificación rural incluye:

- Proyectos de electrificación que se desarrollan en Sistemas Aislados (integrados y no integrados) o conectados al SIN.
- Sistemas eléctricos de distribución que operen en poblaciones menores y en el área rural estén o no integrados, y/o conectados al SIN.

Aunque el reglamento no menciona de forma explícita a las energías alternativas, hace referencia a las energías renovables, como parte del principio de adecuación y diversificación tecnológica, que establece el uso de tecnologías de acuerdo a las características de abastecimiento y consumo de cada región, incluyendo entre otras a las energías renovables.

El marco institucional definido por el Reglamento de Electrificación Rural se caracterizaba por:

- Otorgar al Viceministerio de Electricidad la responsabilidad de definir políticas y promover el desarrollo de la cobertura de servicios de electricidad. Entre sus atribuciones destaca la elaboración del plan indicativo nacional de electrificación rural, definición de los criterios de priorización de proyectos y la aprobación de proyectos de electrificación rural.
- Establecer que la Superintendencia de Electricidad (actual AE) se constituía en la institución de regulación de las actividades de electrificación rural. Entre sus principales atribuciones

---

<sup>137</sup> Como explicaremos más adelante el PEVD (Programa de Electricidad para Vivir con Dignidad) ejecuta proyectos de electrificación rural que incluyen, entre otros, proyectos con fuente en energías alternativas.

estaban las siguientes: celebrar contratos de electrificación rural, velar por el cumplimiento de las obligaciones y derechos de los operadores rurales<sup>138</sup> y disponer la caducidad de los registros y de los contratos de electrificación rural.

- Otorgar a las Prefecturas la responsabilidad de orientar la inversión pública en electrificación rural. Las principales atribuciones eran: elaboración del plan indicativo departamental de electrificación rural, la ejecución y financiamiento de los proyectos de electrificación rural, revisión de los proyectos presentados por los Gobiernos Municipales en materia de electrificación rural, suscripción de contratos de administración de bienes con operadores rurales o distribuidores.
- Otorgar a los Municipios el rol de promotor y ejecutor de proyectos de electrificación rural. Entre las principales atribuciones otorgadas estaban la suscripción de convenios con las Prefecturas para el cofinanciamiento y ejecución de proyectos, así como la suscripción de contratos de administración de bienes con operadores rurales o distribuidores.

El Reglamento de Electrificación Rural reconocía que el financiamiento de la electrificación rural debía incluir aportes públicos no reembolsables y no redituables, los cuales financiarían la adquisición de bienes de generación y distribución de energía eléctrica en propiedad del Estado.

Los citados bienes incluían activos fijos para la generación eléctrica, para que estos puedan entrar en operación, el Reglamento estableció que el Estado conjuntamente con el Operador Rural o Distribuidor suscribirían un Contrato de Administración de Bienes que establecería el uso, mantenimiento y la depreciación<sup>139</sup>.

En Reglamento en su artículo 14 establece el contenido mínimo del Contrato de Administración de Bienes, el cual incluye los siguientes aspectos:

- La administración de los bienes financiados con los recursos del sector público no están sujetos a retribución por ninguna de las partes.
- El tiempo mínimo de operación de 20 años, o hasta cuando termine la concesión del distribuidor.

---

<sup>138</sup> El Reglamento de Electrificación Rural en su artículo 3 define al operador rural como la persona individual o colectiva con contrato de electrificación rural o registro en la Superintendencia de Electricidad y responsable de la operación y mantenimiento de sistemas eléctricos rurales.

<sup>139</sup> La depreciación se constituye en un mecanismo económico que permite la recuperación del costo de la inversión durante la ejecución del proyecto, para esto la práctica contable establece que los activos fijos deben ser pagados en cuotas anuales de acuerdo a su ciclo de vida útil, de forma que el costo de estos sea descontado de los ingresos del proyecto eléctrico.

- El contrato y todos los acuerdos a los que se lleguen entre las entidades públicas y el Distribuidor u Operador son de conocimiento de la Superintendencia. Además deberán enmarcarse a lo establecido en la Ley de Electricidad y el Reglamento.
- Los Distribuidores para prestar el servicio con la infraestructura eléctrica objeto del contrato de Administración de Bienes deben actualizar sus zonas de Concesión de acuerdo a procedimientos establecidos por la Superintendencia de Electricidad.
- Los Operadores Rurales para prestar el servicio con la infraestructura objeto del Contrato de Administración de Bienes, deben actualizar sus Contratos de Electrificación Rural, de acuerdo a procedimientos establecidos por la Superintendencia.
- Los bienes y activos de propiedad del Estado que sean operados por el Distribuidor o por el Operador Rural, están sujetos a contrato en el cual se definirá si éstos son redituables o no reembolsables.

El reglamento aunque plantea que la electrificación rural se debería realizar mediante la adopción de la tecnología más apropiada de acuerdo a las características de cada región, de forma explícita promueve la extensión de redes como el único mecanismo para lograr la cobertura eléctrica en el área rural.

En este sentido en la el Reglamento en su artículo 16 señala: *“Las Empresas Distribuidores enmarcadas en la Ley de Electricidad y sus disposiciones reglamentarias, mediante contratos pactados entre partes podrán ampliar las redes de distribución en Media y Baja Tensión fuera de su área de concesión vigente, cuando uno o varios Consumidores Rurales ubicados en Poblaciones Menores y Área Rural así lo soliciten y siempre que los Consumidores Rurales asuman la inversión de la parte no rentable correspondiente a dicha expansión dentro del concepto de cofinanciamiento, para lo cual las empresas Distribuidoras podrán proveer financiamiento según los condiciones detalladas en el presente artículo. En cuyo caso y para efectos del artículo 59 del Reglamento de Precios y Tarifas de la Ley de Electricidad, se permite incluir en la factura por consumo de energía eléctrica el cobro correspondiente a dicho financiamiento por separado”*.

Asimismo, señala que las comunidades podrán comprar electricidad de los Distribuidores u Operadores en bloque, es decir, una cantidad que permita satisfacer a cada consumidor rural que se encuentra fuera del área de concesión de Distribuidores u Operadores, para esto el Reglamento señala

que se deberá constituir un Operador Rural Comunitario (art. 5) que deberá gestionar un proyecto para la construcción de la red de distribución comunitaria (art. 4).

El análisis de los mencionados artículos permite establecer que el Reglamento de Electrificación Rural ha implementado como mecanismo para la universalización del servicio electricidad la extensión de las redes eléctricas, las mismas que están a cargo de las empresas Distribuidoras en las zonas de su concesión.

Sin embargo, debido a que los proyectos de extensión eléctrica no son rentables en términos económicos, se otorga a las empresas Distribuidoras la autorización para cobrar una tarifa mayor a los hogares rurales, aspecto que es contradictorio considerando que estos hogares (altamente dispersos y alejados de la red del sistema eléctrico) se caracterizan por tener ingresos bajos.

El Reglamento de Electrificación Rural presentaba limitaciones que impedían aumentar la cobertura de electricidad en el área rural debido a que consideraba a las comunidades sólo como consumidores o promotores de proyectos de extensión de la red eléctrica, dejando de lado la posibilidad de que los hogares sin acceso a electricidad puedan participar en la etapa de generación de electricidad, formando cooperativas, como sucede en la realidad.

Asimismo, el Reglamento de Electrificación Rural al priorizar únicamente la extensión de la red eléctrica, no estableció un marco para el desarrollo de las energías alternativas como un mecanismo que contribuya a alcanzar el acceso universal de los hogares a la energía eléctrica.

#### **3.1.4.1.2. Marco Normativo Autonómico: Nivel Central del Estado.**

El Reglamento de Electrificación Rural aprobado mediante DS 28567 establece los mecanismos para avanzar en la universalización de la energía eléctrica en el área rural. Sin embargo, a pesar de que el citado decreto supremo está vigente, en la realidad no se aplica debido a que el Gobierno nacional está ejecutando de forma directa los proyectos de electrificación rural, mediante el Programa Electricidad para Vivir con Dignidad (PEVD).

El DS 29636 de 9 de julio de 2008 otorga al Viceministerio de Electricidad y Energías Alternativas, dependiente del Ministerio de Hidrocarburos y Energías, la atribución de ejecutar programas de electrificación rural al crear bajo su dependencia al PEVD. Asimismo, la citada norma estableció los

requisitos que las Prefecturas y Municipios (actualmente GAD y GAM, respectivamente) debían cumplir para participar en el PEVD, los cuales se resumen en básicamente dos requisitos: el cofinanciamiento de los proyectos de electrificación rural y la participación en las convocatorias (PEVD, Memoria 2013).

El PEVD se constituye en un programa netamente operativo de ejecución de las políticas en materia de electrificación rural, para esto integra los proyectos financiados por la cooperación internacional que estén orientados a mejorar el acceso de la electricidad a los hogares que no tienen energía. En este contexto la principal característica del programa es su heterogeneidad de esquemas y mecanismos de gestión, debido a que ha mantenido los mismos mecanismos de ejecución e implementación desarrollados por las instituciones de cooperación que financian los proyectos.

Esto permite señalar que en el fondo del PEVD es un conjunto de proyectos descentralizados y ejecutados con diferentes mecanismos, dependiendo exclusivamente del financiamiento y la capacidad técnica de las instituciones de cooperación, como ser: GIZ, EUROSOLAR, PNUD y otros.

Cabe señalar que el financiamiento del Estado en el programa ascendió en total de 12.5 millones US\$, destinados únicamente a la compra de focos led (ahorradores) destinados a reducir la demanda de energía de los hogares, debido que en las gestiones 2008 y 2009 existía el riesgo de racionamiento de energía eléctrica, por la reducida inversión en la etapa de generación eléctrica (CEDLA, 2010).

Gráfico No. 23. Programa Electricidad para Vivir con Dignidad



Fuente: PEVD, 2013

Desde el punto de vista jurídico, lo que el DS 29636 hace en el fondo es otorgar al nivel central del Estado la competencia sobre los “proyectos de electrificación rural”.

Aspecto que contradice la asignación de competencias definida en el catálogo competencial de la CPE, debido a que la norma fundamental no ha otorgado la competencia de “proyectos de electrificación rural” al nivel central del Estado, sino más bien a los Gobiernos Autónomos Departamentales. Esto se puede advertir de forma clara en el artículo 300.I.15 al señalar que los GAD tienen en su jurisdicción la competencia exclusiva de: “*Proyectos de electrificación rural*”, es decir, solo los GAD tienen las facultades legislativa, reglamentaria y ejecutiva sobre los proyectos de electrificación en el área rural.

Por otra parte, la competencia “*proyectos de energía de fuentes alternativas y renovables*”, que forma parte del catálogo competencial de la CPE, debe ser analizada debido a que presenta una relación directa con los proyectos de electrificación rural, aunque ambas según la norma fundamental son materias distintas.

La Constitución ha otorgado a los GAD y GAM las competencias exclusivas sobre: “*proyectos de energía de fuentes alternativas y renovables*”, de acuerdo a lo establecido en los artículos 300. I.16 y 302.I.12.

Analizando las citadas competencias se puede establecer que los GAD y GAM tiene las facultades legislativa, reglamentaria y ejecutiva sobre los proyectos de electrificación rural con fuente en energías alternativas.

Asimismo, el análisis de los mencionados artículos permite establecer que el nivel central del Estado no cuenta con competencias sobre los proyectos de electrificación rural, por tanto no corresponde al nivel central del Estado reglamentar ni ejecutar los citados proyectos.

Las atribuciones que el DS 29636 otorga al Ministerio de Hidrocarburos y Energía para la ejecución del PEVD, amplían las competencias del Nivel Central del Estado en materia de proyectos de electrificación rural con fuente en energías alternativas, contraviniendo el marco competencial establecido en la CPE.

Para corroborar este planteamiento, se ha tomado como referencia la línea jurisprudencial definida por el Tribunal Constitucional Plurinacional en la Sentencia Constitucional 2055/2012, que señala:

*“(...) Asimismo, del análisis de la distribución de competencias efectuada por el Constituyente, se advierte que ésta es de carácter cerrado, esto implica, que ningún nivel de gobierno puede ampliar sus competencias a través de la asunción competencial en sus estatutos y cartas orgánicas sobre aquellas competencias que no hayan sido asumidas por otros niveles de gobierno, sino únicamente deben circunscribirse al ejercicio de las competencias expresamente establecidas en el listado competencial para su correspondiente nivel de gobierno (...).”*

La línea jurisprudencial debe ser interpretada con base en artículo 276 de la CPE que indica *“Las entidades territoriales autónomas no estarán subordinadas entre ellas y tendrán igual rango constitucional”*. En este sentido, el carácter cerrado de la distribución de competencias efectuada por el Constituyente se aplica también al nivel central del Estado y por tanto éste debe circunscribirse al ejercicio de las competencias expresamente establecidas en el listado competencial de la CPE.

La implementación del PEVD, se constituye en el ejercicio de la potestad administrativa por parte del nivel central del Estado, sobre una competencia que no ha sido asignado por la CPE, por lo cual se constituye en una *“ampliación de competencias”* que contraviene los principios del Estado Autónomo reconocidos por la norma fundamental. Este es un aspecto fundamental que será considerado al momento de elaborar la Propuesta de Norma Jurídica para el Incentivo y Regulación de Energías Alternativas.

### **3.1.4.1.3. Marco Normativo Autónomo: Estatutos Departamentales.**

Los Estatutos Autónomos o normas institucionales básicas se constituyen en documentos que conforme a la Ley 031, Marco de Autonomías y Descentralización “Andrés Bóveda”, son de naturaleza rígida, cumplimiento obligatorio y contenido pactado, reconocida y amparada por la Constitución Política del Estado.

Existen dos tipos de Estatutos Autónomos Departamentales:

1. Estatutos de Adecuación. Los departamentos que accedieron a la autonomía el 2006 y refrendaron sus estatutos autónomos el 2008, antes de la entrada en vigencia de la Constitución Política del Estado, deben efectuar un *proceso de adecuación* de su Estatuto,



ajustando sus contenidos al texto constitucional y someter el nuevo texto aprobado por su órgano deliberativo, a un control de constitucionalidad ante el Tribunal Constitucional Plurinacional, como requisito previo para la entrada en vigencia del documento.

Los Gobiernos Autónomos de Pando y Tarija cuentan con su norma institucional básica vigente desde el 30 de mayo de 2014 y el 26 de marzo de 2015 respectivamente. Por otra parte, hasta el año 2017 los Gobiernos Autónomos de Santa Cruz y Beni aún se encontraban en tratamiento de este documento al interior de sus Asambleas Departamentales.

2. Estatutos de Elaboración. Para los departamentos de La Paz, Cochabamba, Chuquisaca, Potosí y Oruro, que accedieron a la autonomía el 2009, el proceso es distinto, ya que deben efectuar un proceso de elaboración de sus estatutos autonómicos departamentales de forma participativa con la sociedad, para después aprobarlos por dos tercios, enviarlos a control de constitucionalidad y, finalmente, someterlos a un referendo para su entrada en vigencia.

Hasta el 2015 según el Ministerio de Autonomías (2015) los cinco departamentos contaban con el 100% de constitucionalidad de sus estatutos declarados expresamente por el Tribunal Constitucional; condición previa para que los departamentos realizarán sus referendos departamentales el 20 de septiembre de 2015.

Como se mencionó anteriormente la CPE ha otorgado a los GAD competencia exclusiva sobre: los proyectos de electrificación rural y los proyectos de fuentes alternativas y renovables de energía. Para conocer el grado de incorporación de estas competencias en los Estatutos Autonómicos Departamentales, a continuación se realizará el análisis sobre estas normas jurídicas:

- El Estatuto del Gobierno Autónomo Departamental de Pando<sup>140</sup> en su artículo 30.II, núm. 15 y 16, señala que las competencias exclusivas del Gobierno Autónomo Departamental de Pando, en su jurisdicción son: “15. *Proyectos de electrificación rural*” y “16. *Proyectos de fuentes alternativas y renovables de energía de alcance departamental preservando la seguridad alimentaria*”.

El Estatuto de Pando prácticamente reproduce el catalogo competencial de la CPE, es decir no desarrolla las competencias de los proyectos de electrificación rural con fuente en energías alternativas.

---

<sup>140</sup> La versión del Estatuto de Autonomía de Pando, objeto de análisis, cuenta con: Declaración Constitucional Plurinacional N° 0008/2013 de 27 de junio de 2013 y Declaración Constitucional Plurinacional N° 0007/2014 de 12 de febrero de 2014.

- El Estatuto del Gobierno Autónomo Departamental de Tarija<sup>141</sup> en su artículo 37, núm. 15 y 16, indica que las competencias exclusivas del Gobierno Departamental Autónomo son: “15. *Proyectos de electrificación rural*” y “16. *Proyectos de fuentes alternativas y renovables de energía de alcance departamental preservando la seguridad alimentaria*”.

El Estatuto de Tarija, presenta las mismas limitaciones que el Estatuto de Pando, es decir no desarrolla las competencias sobre proyectos de electrificación con fuente en energías alternativas, manteniendo el mismo texto de redacción de la norma fundamental.

- El Estatuto del Gobierno Autónomo Departamental de La Paz<sup>142</sup> en su artículo 49, núm. 15 y 16, indica las competencias exclusivas que el Gobierno Autónomo Departamental ejerce, de acuerdo a lo previsto por el Artículo 300 de la Constitución Política del Estado, son: “15. *Proyectos de electrificación rural.*” y “16. *Proyectos de fuentes alternativas y renovables de energía de alcance*”. Asimismo el citado Estatuto en su artículo 98, núm. 1, señala que el Gobierno Autónomo Departamental de La Paz, en el marco de su competencia en materia de energía eléctrica: “1. *Planificará, diseñará, ejecutará y administrará proyectos de fuentes alternativas y renovables de generación de energía: hidroeléctrica, geotérmica, biomasa, fotovoltaica, eólica y alternativa de alcance departamental (...)*”.

El Estatuto de La Paz desarrolla las competencias sobre proyectos de electrificación rural, particularmente con relación a la ejecución de la potestad administrativa, señalando que realizará la planificación, ejecución y operación de los proyectos con fuente en energías alternativas. Por otra parte, con respecto al catálogo competencial, al igual que los otros Estatutos Departamentales mantiene el mismo texto de redacción que la CPE.

- Estatuto del Gobierno Autónomo Departamental de Oruro<sup>143</sup> en su artículo 44.I, núm. 15 y 16, indica que el Gobierno Autónomo Departamental legisla, reglamenta y ejecuta las siguientes competencias exclusivas: “15. *Proyectos de electrificación rural*” y “16. *Proyectos de fuentes alternativas y renovables de energía de alcance*”.

---

<sup>141</sup> La versión del Estatuto de Autonomía de Tarija, objeto de análisis, cuenta Declaración Constitucional Plurinacional N° 0009/2014 de 25 de febrero de 2014; Declaración Constitucional Plurinacional N° 0033/2015 de 23 de febrero de 2015 y Declaración Constitucional Plurinacional N° 0077/2015, de 10 de marzo de 2015.

<sup>142</sup> La versión del Estatuto de Autonomía de La Paz, objeto de análisis, cuenta con: Declaración Constitucional Plurinacional N° 0042/2014 de 25 de julio de 2014 y Declaración Constitucional Plurinacional N° 0044/2014 de 5 de septiembre de 2014.

<sup>143</sup> La versión del Estatuto de Autonomía de Oruro, objeto de análisis, cuenta con: Declaración Constitucional Plurinacional N° 0022/2014 de 12 de mayo de 2014 y Declaración Constitucional Plurinacional N° 0058/2014 de 28 de octubre de 2014.

El Estatuto de Oruro, al igual que el Estatuto de Pando, no desarrolla las competencias sobre proyectos de electrificación con fuente en energías alternativas, manteniendo el mismo texto de redacción de la norma fundamental.

- Estatuto del Gobierno Autónomo Departamental de Potosí<sup>144</sup> en su artículo 60 señala que *“El Gobierno Autónomo Departamental, fomentará investigaciones y proyectos de fuentes alternativas y renovables de energía”*. Asimismo, en su artículo 61.I-II indica que *“I. El Gobierno Autónomo Departamental, garantiza la provisión de energía eléctrica en todo el Departamento. II. Prioriza la electrificación de zonas fronterizas interdepartamentales e internacionales”*.

Por otra parte el citado Estatuto, en su artículo 97.I, numerales 14 y 15, indica que en conformidad al artículo 300 de la Constitución Política del Estado, son competencias exclusivas del Gobierno Autónomo Departamental: *“14. Proyectos de electrificación rural”* y *“15. Proyectos de fuentes alternativas y renovables de energía de alcance”*.

El Estatuto de Potosí, es la norma institucional básica que mayor desarrollo hace sobre la materia de energía eléctrica al garantizar el acceso a la energía eléctrica, que forma parte de la provisión del servicio, y asumir las potestades para fomentar investigaciones sobre energías alternativas. Con relación al catálogo de competencias sobre proyectos de electrificación rural con energías alternativas, el Estatuto de Potosí mantiene el mismo texto que la CPE.

- Estatuto del Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca<sup>145</sup> en su artículo 94, numeral 2, inc. d, indica que *“El Gobierno Autónomo Departamental, en el marco de sus competencias, mejora y desarrolla: 2. Infraestructura energética: d. Fuentes alternativas y renovables de energía hídrica y eólica. (hidroeléctricas)”*.

El Estatuto de Chuquisaca, no ha mantenido el mismo texto de la CPE con relación a los proyectos de electrificación rural, lo que lo diferencia de los demás Estatutos departamentales, sin embargo, una de sus limitaciones es que no establece de forma explícita las competencias del GAD sobre la electrificación rural.

- Estatuto del Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba<sup>146</sup> en su artículo 89.III, numerales 12 y 13, señala que el Gobierno Autónomo Departamental promoverá el desarrollo

---

<sup>144</sup> La versión del Estatuto de Autonomía de Potosí, objeto de análisis, cuenta con: Declaración Constitucional Plurinacional N° 0045/2014 de 5 de septiembre de 2014 y Declaración Constitucional Plurinacional N° 0054/2014, de 21 de octubre de 2014.

<sup>145</sup> La versión del Estatuto de Autonomía de Chuquisaca, cuenta con: Declaración Constitucional Plurinacional N° 0039/2014 de 14 de julio de 2014 y Declaración Constitucional Plurinacional N° 0022/2015 de 16 de enero de 2015.

<sup>146</sup> La versión del Estatuto de Autonomía de Cochabamba objeto de análisis, cuenta con: Declaración Constitucional Plurinacional N° 0056/2014 de 21 de octubre de 2014 y Declaración Constitucional Plurinacional N° 0026/2015 de 26 de enero de 2015.

económico productivo rural integral, sobre la base de los siguientes lineamientos: “12. *Dotar de energía eléctrica rural, incluyendo sistemas aislados para la producción, transformación e industrialización*” y “13. *Generar energía con fuentes alternativas y renovables*”.

Asimismo, el Estatuto de Cochabamba, en su artículo 97. I, núm. 15 establece que “*En conformidad al artículo 300 de la Constitución Política del Estado, son competencias exclusivas del Gobierno Autónomo Departamental: 15. Proyectos de fuentes alternativas y renovables de energía de alcance departamental preservando la seguridad alimentaria*”.

El Estatuto de Cochabamba desarrolla las materias de energía, particularmente con relación a la electrificación rural y el uso de energías alternativas.

El análisis realizado permite establecer que los Estatutos Autonómicos presentan diferentes grados de avance con relación al desarrollo de las materias de energía eléctrica, sin embargo, con relación al desarrollo de las competencias exclusivas, sobre “*proyectos de electrificación rural*” y “*proyectos de energía de fuentes alternativas y renovables*”, estos prácticamente no presentan ningún desarrollo manteniendo incluso el mismo texto de la CPE. A pesar de esta situación es muy positivo la inclusión de estos temas en los Estatutos debido a que, desde el punto de vista jurídico, permitirá contribuir a la consolidación de las potestades legislativas y administrativas sobre los proyectos de electrificación rural con fuente en energías alternativas en sus jurisdicciones territoriales.

#### **3.1.4.2. Características Socioeconómicas de los hogares sin acceso a electricidad.**

En el ámbito rural existe una estrecha relación entre pobreza y falta de acceso a la electricidad, se podría decir que son casi sinónimos. En este sentido, al utilizar el criterio de medición de la pobreza basado en las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), se observa que el número de hogares rurales en condiciones de pobreza extrema es muy próximo al número de hogares que no cuentan con energía eléctrica, lo que implica que el 90,17% de hogares sin energía eléctrica del área rural corresponden a hogares en situación de pobreza extrema (indigencia y marginalidad).

El PEVD (2008) señala que los hogares que no tienen acceso a la electricidad usan energéticos tradicionales<sup>147</sup> para cubrir sus necesidades energéticas. Los energéticos tradicionales más utilizados por estos hogares son los combustibles como el GLP y el diésel, luego las velas y finalmente las pilas y baterías de automóvil.

Los gastos anuales de los hogares en energéticos tradicionales presentan una significativa diferencia según la disponibilidad de energía eléctrica. En efecto, el gasto anual en energéticos tradicionales de los hogares que tienen energía eléctrica<sup>148</sup> alcanza a 196 Bs., en tanto que el gasto comparable de los hogares sin energía eléctrica es de 560 Bs., es decir, más del doble del gasto de los hogares con electricidad (CEDLA, 2015).

En la Tabla 28 se puede apreciar la curva de costos por hora de utilización para los diferentes combustibles tradicionales que se utilizan en el área rural. En el presente caso, la demanda de servicios como la iluminación y el acceso a TV y radio han sido medidos en horas de utilización al año.

*Tabla No. 28. Costos por hora Energéticos en el Área Rural*

Energético	Uso principal	Gasto Anual (en Bs)	Tiempo de uso horas/año	Bs/hora
Batería Automotor (*)	TV, radio	79	968	0.08
GLP (**)	Iluminación	119	904	0.13
Diésel, Kerosene	Iluminación	122	849	0.14
Velas	Iluminación	170	319	0.53
Pilas	Radio y linterna	310	412	0.75

(\*) No incluye el costo de inversión, solamente el costo de recarga y traslado.

(\*\*) No incluye el costo de inversión, solamente el traslado y el combustible.

Fuente: Encuesta sobre Usos de la Electricidad en el Área Rural - Proyecto IDTR.

El energético más barato en las áreas sin servicio de electricidad es la batería de automotor, se utiliza principalmente para hacer funcionar un televisor allá donde existe la señal de televisión y una radio. Las horas de uso anuales ascienden en promedio a 968 horas. La batería presenta sin embargo dos limitaciones: a) es necesario recargarla periódicamente y llevarla a un centro de recarga y b) pesa aproximadamente 45 kg con electrolito incluido lo cual dificulta su traslado. Por otro lado, la cantidad

<sup>147</sup> El PEVD considera como energéticos tradicionales a los siguientes: GLP para lámparas, diésel, kerosene, velas, pilas y batería para iluminación.

<sup>148</sup> Los hogares que tienen acceso a la red eléctrica utilizan energéticos tradicionales, particularmente pilas y velas pero en menor cantidad que los hogares que no tienen acceso a la red eléctrica.

de hogares del área rural sin servicio eléctrico que utilizan la batería como un energético apenas alcanza al 17 % del total de hogares.

El siguiente energético es el GLP (gas licuado de petróleo), cuyo principal uso es la iluminación y cocción de alimentos. Al igual que la batería, es necesario el aprovisionamiento continuo de este combustible en los centros poblados y el consecuente traslado de 20 kg de peso cuando la garrafa está llena.

El diésel y el kerosene son dos combustibles muy utilizados en la iluminación de la vivienda. Sin embargo, el aprovisionamiento no es siempre factible en muchas áreas rurales. Por otro lado, éstos se han convertido en combustibles muy escasos en las áreas rurales, esto debido a que el primero es importado y utilizado en el transporte pesado y el segundo tiene restricciones debido a que es utilizado en la ilícita producción del narcotráfico.

Finalmente, los hogares del área rural también utilizan las velas y las pilas como otras dos fuentes energéticas tanto para iluminación como para hacer funcionar radios y linternas.

### 3.1.4.3. Alternativas Económicas para la Electrificación Rural.

De forma convencional la principal opción para solucionar el problema del suministro energético ha sido la extensión de la red eléctrica, sin embargo, al revisar los costos promedio de conexión en diferentes proyectos de electrificación rural la inversión por familia ha ido incrementándose de manera paulatina<sup>149</sup>:

Tabla No. 29. Costos de Extensión de Red Eléctrica

Años	Costos
1990	700 US\$/conexión
1998	1.000 US\$/conexión
2007	1.300 US\$/conexión

Fuente: CEDLA, 2010.

Las razones de esta situación se deben a que las comunidades están cada vez más lejanas, más aisladas y el número de familias que vive en ellas es reducido. Esto significa que la red eléctrica se acerca al límite técnico y económico como solución generalizada para resolver este problema en el contexto del país.

<sup>149</sup> Desafíos para las Energías Renovables en el Área Rural de Bolivia. Boletín Ecodes N° 79, febrero 2009. Fundación Ecología y Desarrollo. España, febrero 2009.

En general las tecnologías de energías renovables y energías alternativas tienen un alto costo de inversión, mientras que los costos de operación y mantenimiento son prácticamente nulos. A continuación se exponen algunos datos de un estudio realizado por CEDLA (2010) referidos a experiencias recientes en el país:

- Para MCH, la referencia asumida es un promedio de costos de proyectos que considera generación, transmisión en media tensión y distribución en baja tensión. El costo por kW instalado de una MCH puede alcanzar entre 2.500 US\$ y 3.000 US\$. La referencia para su implementación en electrificación rural debería ser el costo de la extensión de red, que actualmente asciende a 1.200 US\$/usuario.
- El costo asumido para sistemas fotovoltaicos de 50 Wp<sup>150</sup> en promedio es de 850 US\$ como hardware. En este caso el costo incorpora el equipo, la operación, el mantenimiento, la capacitación y el seguimiento a los sistemas por 1 o 2 años. Otras aplicaciones como bombeo de agua, telecentros, sistemas para albergues de turismo, otros, son fácilmente accesibles y las empresas del rubro pueden cotizar de manera exacta.
- Los sistemas termosolares para calentamiento de agua tienen diferentes precios en función de la tecnología. Sin embargo, un sistema de 200 litros de capacidad destinado al uso familiar puede tener aproximadamente un costo de equipo de 1.400 US\$ y una vida útil de al menos 15 años.
- Los sistemas eólicos de uso familiar, con potencias de hasta de 400 W, pueden tener un costo de aproximadamente 950 US\$ por unidad. Algunas decenas de estos sistemas ya han sido instalados en el país y se está monitoreando su desempeño<sup>151</sup>.

Como se observa, a pesar de las limitaciones que pueden tener las EA para la generación de electricidad, estas se encuentran ya en un nivel competitivo de inversión respecto a la extensión de la red. Sin embargo, continúa existiendo una limitante en el acceso a la energía por parte de las comunidades rurales, debido a que la capacidad de pago de estas familias es limitada.

Para el año 2007 se estimó que casi 3 millones de habitantes rurales de Bolivia (unos 500.000 hogares) no tenían acceso a la energía eléctrica. De estos, cerca de 200.000 radican en localidades donde

---

<sup>150</sup> Corresponde al tamaño de sistemas más utilizado en Bolivia. Se estima que más del 90% de los sistemas fotovoltaicos domiciliarios instalados en el país, corresponden a esa potencia. Energética, 2009.

<sup>151</sup> Datos proporcionados por la empresa SIE S.A. [www.sie-sa.com](http://www.sie-sa.com).

presumiblemente existe infraestructura eléctrica y, por tanto, su conexión corresponde a un proceso de densificación del servicio ya establecido.

Se estima que unos 200.000 hogares rurales puedan ser atendidos mediante la utilización de EA descentralizadas (fundamentalmente sistemas fotovoltaicos o pequeños aerogeneradores) y que unos 100.000 hogares puedan ser atendidos con sistemas aislados de mini redes con diversas fuentes (diésel, energía hidráulica, biomasa, sistemas híbridos, etc.). Es decir, de los 3 millones de habitantes rurales, la red quizás llegue a cubrir un 30 % para el abastecimiento de electricidad. Así un 70 % de la población tendría como alternativa que las EA les provean de electricidad o recurrir a generadores a gasolina o diésel.

En este contexto se puede afirmar que el desafío para las EA consiste en abastecer con energía a casi 2 millones de personas en los próximos años. De esta forma, la necesidad de impulsar los usos productivos de la energía y de fortalecer los servicios sociales y comunales únicamente será posible si existe un suministro confiable, seguro y económico de la energía.

#### **3.1.4.4. Beneficios ambientales de las Energías Alternativas en la electrificación rural.**

En el nuevo contexto de aceptación global de las amenazas que representa el cambio climático, el uso de las EA es la posibilidad más viable de minimizar los impactos a largo plazo, debido a que contribuyen a la reducción de los niveles de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en la atmósfera.

Cuando una familia rural utiliza un sistema fotovoltaico para generar electricidad o en una comunidad utilizan electricidad que proviene de una MCH, se contribuye decisivamente a la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> y a minimizar el cambio climático, generando un impacto ambiental positivo.

Adicionalmente, estas reducciones de CO<sub>2</sub> tienen un valor agregado cualitativo importante, porque provienen de familias campesinas dispersas, aisladas, pobres (en términos económicos) y culturalmente respetuosas con el medio ambiente.

Es decir, un sector social marginado contribuye al bienestar global. El esfuerzo económico realizado por estas familias para usar estas fuentes de energía renovable representa con mucho un esfuerzo más grande sobre su propia economía, que el que realiza por ejemplo una empresa para incorporar una



tecnología más limpia. En contraposición a esa situación, el CO2 reducido por estas familias podría recibir el nombre de “carbono social”<sup>152</sup>.

Según CEDLA (2010) la implementación de energías alternativas en la cobertura del 70 % de los hogares sin acceso a energía, generaría impactos muy favorables al medio ambiente y ahorros para las familias. Los posibles impactos se presentan en Tabla 30:

*Tabla No. 30. Impactos del Uso de Energías Alternativas*

<b>Tecnología</b>	<b>Impacto: Desplaza o sustituye</b>	<b>Observaciones</b>
Al menos 150.000 sistemas fotovoltaicos domésticos	2,4 millones de litros de diésel/año (mecheros) 12 millones/año de velas 300.000/GLP año (lámparas a GLP) 4,8 millones de pilas/año (uso en radio/linterna)	Instalaciones fundamentalmente domésticas y sociales de pequeña potencia
Al menos 1.100 sistemas de bombeo fotovoltaicos comunales	6,6 millones litros de diésel/año	Instalaciones en comunidades semi nucleadas para el abastecimiento de agua potable y abrevaderos de ganado
500.000 cocinas eficientes de leña	1 millón de toneladas de madera/año	Sustitución de fogones tradicionales de leña
50.000 biodigestores	215.000 toneladas de CO2/año	Instalación en las zonas con potencial ganadero
300 MCH	4.5 millones de litros diésel/año	En regiones de la cordillera con alto potencial hidroeléctrico. Posible interconexión a la red
2.500 aerogeneradores	60.000 litros diésel/año 300.000 velas/año	Sistemas aislados para abastecimiento doméstico y social prioritariamente.
4.000 sistemas termo-solares (sociales)	4.241 toneladas de CO2/año	Sistemas de uso social en escuelas y postas en comunidades aisladas para provisión de agua caliente para uso sanitario

Fuente CEDLA, 2010.

### **3.1.4.5. Sugerencias para la utilización de Energías Alternativas como mecanismo para el acceso universal de electricidad en Áreas Rurales.**

El acceso universal a la energía, en el marco del derecho fundamental de acceso a la electricidad, es una obligación del Estado, el cual deberá implementar mecanismos de acuerdo a las características

<sup>152</sup> El Carbono social es una denominación que en el mercado de carbono se beneficia de mayores precios con relación a la reducción de tonelada de CO2 que provienen de actividades económicas estándar, debido a su reconocimiento en la mejora de la calidad de vida de las personas.

socioeconómicas de los hogares del área rural y los beneficios ambientales que considera la utilización de energías alternativas.

En este sentido a continuación se mencionan algunas sugerencias que contribuyan a avanzar en el aumento de la cobertura eléctrica, con base en energías alternativas:

- Un proceso de preinversión permanente, que permita identificar las demandas con claridad y formular los proyectos de manera solvente. Este mecanismo debería estar abierto a la participación de todos los actores.
- Recursos para el financiamiento de los proyectos de EA de manera permanente, para no tener que negociar repetitivamente los proyectos uno por uno sino que estos entren en una línea de programas.
- Una participación activa del Estado, para regular los procesos de cofinanciamiento, asegurar el cumplimiento de normativas, coordinar la selección de las regiones y los tipos de tecnologías, de manera que exista un interlocutor apropiado para estos temas.
- La generación de mecanismos de supervisión y seguimiento más allá de la vida de los proyectos, para proveer de manera permanente asistencia técnica, capacitación y otros servicios a los usuarios.
- El diseño de mecanismos innovadores para rescatar las emisiones reducidas por la aplicación de EA y capitalizar estos fondos en beneficio de las comunidades.
- La generación de mecanismos que permitan el estudio y la ejecución de proyectos de EA con homogeneidad temática, como ser programas de MCH, electrificación fotovoltaica, bombeo de agua fotovoltaico, aplicaciones productivas con EA, calentamiento de agua, otros.
- La información sigue siendo una barrera. Es necesario promocionar el rol de las EA, la aplicabilidad de las mismas, la madurez de las tecnologías y sus ventajas y desventajas, de manera que al menos se incorpore este tipo de energías como un elemento de análisis y una alternativa a considerar.
- Es importante asegurar la calidad de las EA y su aplicación. Esto implica trabajar aspectos más especializados como la norma técnica que contribuya a estabilizar la calidad de los equipos, sus rendimientos y sus desempeños, buscando sobre todo que cumplan con el concepto de “larga vida útil” y “bajos costos de mantenimiento”.
- Por otra parte, es necesario analizar los instrumentos de la política fiscal para la creación de instrumentos financieros que contribuyan al desarrollo de las energías alternativas para cubrir

las necesidades de los hogares sin acceso a la energía eléctrica. Como por ejemplo asignar que una parte de la renta obtenida por la venta del gas en el mercado internacional, se invierta en EA o que se cree un fondo para energías sostenibles. Es decir, que los recursos que llegan hoy por la exportación del gas natural se conviertan en energías sostenibles para el mañana, contribuyendo a la sustentabilidad de la matriz eléctrica.

En este sentido, para satisfacer las demandas rurales y lograr revertir su situación de bajo acceso a la energía es necesario promover el desarrollo de las EA de aplicación descentralizada (sistemas fotovoltaicos), así como con mejores esquemas de gestión y mecanismos financieros que consideren la realidad de los usuarios finales.

El desarrollo de estos mecanismos es fundamental considerando que el Reglamento de Electrificación Rural vigente, presenta limitaciones con respecto a la equidad en el acceso a la energía eléctrica, debido a que faculta a los operadores rurales del servicio de electricidad a cobrar tarifas con mayor precio a los hogares rurales, con relación a los hogares urbanos, sin tener en cuenta que los hogares rurales tienen un mayor grado de pobreza y menos condiciones de desarrollo.

## **3.2. PARTE NO. 2. ENERGIAS ALTERNATIVAS Y CAMBIO CLIMATICO.**

### **3.2.1. Ley de adhesión del Estado Boliviano al Acuerdo de París.**

El Estado Plurinacional de Bolivia mediante Ley 835 ratificó el “Acuerdo de París” que fue adoptado el 12 de diciembre de 2015, durante la Vigésima Primera Conferencia de las Partes (COP 21) de la Convención de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC)<sup>153</sup>.

El Acuerdo de París (AP) es un texto legal acordado por los 196 países de Naciones Unidas que recoge el nuevo marco internacional de lucha contra el cambio climático. Las Partes de la CMNUCC

---

<sup>153</sup> El Acuerdo de París a su vez fue suscrito por el Presidente del Estado Plurinacional de Bolivia, el 22 de abril de 2016.

estipularon los términos del Acuerdo con el objetivo de “mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2°C o 1,5°C con respecto a los niveles preindustriales.”<sup>154</sup>

El AP entrará en plena implementación a partir del año 2020, aunque contempla también orientaciones para el período 2018 - 2020. Es el primer acuerdo global en cambio climático después de 18 años, desde la adopción del Protocolo de Kioto en 1997 y se constituye en el principal instrumento en materia de cambio climático a nivel internacional.

El AP incluye cuatro componentes principales: 1) Objetivos, 2) Campos para la acción: mitigación, REDD+, mecanismos cooperativos, adaptación, y pérdidas y daños, 3) Medios de implementación: financiamiento, desarrollo y transferencia de tecnología y fortalecimiento de capacidades, 4) Procedimientos para la gestión del cumplimiento: marco de transparencia reforzado para las medidas y el apoyo, balance mundial y mecanismo para facilitar la aplicación y promover el cumplimiento.

A nivel mundial las emisiones de gases de efecto invernadero del sector energético se constituyen en la principal causa del cambio climático, esta problemática es tratada dentro de la CMNUCC y sus instrumentos internacionales bajo el componente denominado “mitigación”<sup>155</sup>. Considerando el ámbito de estudio de la presente tesis, nos enfocaremos a analizar el AP únicamente en su componente de mitigación.

El propósito del AP es alcanzar una meta a largo plazo de mitigación que mantenga el aumento de la temperatura por debajo de 2 grados centígrados con respecto a los niveles pre-industriales, lo que implica que las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero alcancen su punto máximo lo antes posible (pico de emisiones) y un equilibrio entre las emisiones y la absorción por los sumideros en la segunda mitad del siglo (neutralidad de carbono).

La transición a un mundo con economías bajas en carbono es una necesidad urgente para lograr reducir las emisiones de carbono en la atmosfera y frenar la amenaza del cambio climático. Una de las condiciones para lograr esto es el acceso a recursos económicos.

En este sentido, el AP en materia de financiamiento pretende elevar los flujos financieros a un nivel compatible con una trayectoria que conduzca a un desarrollo con bajas emisiones, aumentando el financiamiento post-2020 mediante el establecimiento de un objetivo colectivo cuantificado

---

<sup>154</sup> Decisión 1/CP.21, 12 diciembre 2015, FCCC/CP/2015/10/Add.1, Artículo 2.1.a

<sup>155</sup> La mitigación es el proceso por el cual se capturan o reducen las emisiones de gases de efecto invernadero de la atmosfera.

de movilizar como mínimo 100.000 millones de dólares anuales que serán financiados por los países desarrollados a favor de países en desarrollo<sup>156</sup>.

El artículo 4.1 del AP establece que las Partes que son países en desarrollo deberán seguir aumentando sus esfuerzos de mitigación, aunque se las alienta a que con el tiempo adopten metas de reducción de emisiones para el conjunto de la economía. Este artículo es importante debido a que la CMNUCC considera a Bolivia como un país en desarrollo, que bajo la interpretación de este artículo, debe realizar acciones de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero<sup>157</sup>, las mismas que en el mediano y largo plazo deberán ser cuantificadas en metas, para su contribución al logro del objetivo del AP (estabilización de la temperatura mundial por debajo de 2 °C).

La principal innovación del AP reside en las modalidades de apoyo a la implementación y particularmente en su *“marco de transparencia reforzado para las medidas y el apoyo”* establecido por su artículo 13. Este marco establece que los objetivos de mitigación son definidos domésticamente y la revisión, la notificación y la verificación (MRV, por sus siglas en inglés)<sup>158</sup> serían realizadas en el ámbito internacional, por la instancia técnica que defina el AP.

En aplicación de este mecanismo los países deciden respecto al nivel de reducción o absorción de emisiones de gases de efecto invernadero (mitigación) que desean alcanzar, cuya medida se expresa en las contribuciones previstas determinadas a nivel nacional (INDC siglas en inglés), a condición de que cumplan con tres requerimientos:

- Actualización periódica, al menos cada cinco años.
- Progresividad, esto es, que la contribución aumente gradualmente su ambición, con cada ciclo quinquenal (mayor cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero reducidas con el paso del tiempo).
- Cada contribución determinada a nivel nacional (INDC), a comunicarse cada cinco años, debe tener en cuenta los resultados del “balance mundial”. El balance mundial es una evaluación periódica del avance en la implementación del AP a cargo de la CMNUCC.

---

<sup>156</sup> El Financiamiento de Ayuda Oficial al Desarrollo (AOD por sus siglas en inglés) forma parte de los recursos que deberán movilizar los países desarrollados, lo que reduce la cantidad efectiva de recursos orientados a enfrentar el cambio climático, considerando que este tipo de financiamiento, antes del AP, estaba dirigido a financiar la reducción de la pobreza.

<sup>157</sup> Habitualmente estos gases son medidos en toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente (tCO<sub>2</sub>e).

<sup>158</sup> Empleado desde el lanzamiento en 2011 del Grupo de Trabajo Especial de la Plataforma de Durban para la Acción Reforzada.

El AP define los procedimientos para la gestión del cumplimiento de los compromisos asumidos en mitigación, los mismos que están basados principalmente en la gestión de la información que considera: la transparencia en la acción y en el apoyo. El primero es un marco reforzado para la transparencia en las medidas que implementen los países para avanzar hacia el cumplimiento de los objetivos globales y el segundo es la información relacionada con el apoyo y financiamiento que brindarán los países desarrollados a los países en desarrollo (especificado en el Artículo 13).

El AP no establece diferencias esenciales entre países y determina que todas las Partes deben dar cuenta del grado de implementación de sus Contribuciones. La información que deberá proveer cada Parte incluye, entre otras:

- Un informe sobre el inventario nacional de emisiones y absorciones.
- La información necesaria para hacer un seguimiento de los progresos alcanzados en la aplicación y el cumplimiento de las contribuciones previstas determinadas a nivel nacional (INDC).
- Información sobre el apoyo en forma de financiación, transferencia de tecnología y fomento de la capacidad, prestado y recibido, según se trate de una Parte que es país desarrollado o en desarrollo.

La información que comunique cada Parte se someterá a un examen técnico por expertos de acuerdo de conformidad con la Decisión 1 de la COP 21.

El AP establece de forma complementaria otro mecanismo denominado “*Balance Mundial*” que se realizará de forma periódica (cada cinco años a partir de 2023) dirigido a verificar la eficacia del régimen climático que se pone en vigor y determinar el avance colectivo en el cumplimiento de los objetivos a largo plazo del AP. Este análisis agregado sobre las emisiones globales de gases de efecto invernadero se constituirá en un instrumento para que los países revisen sus contribuciones y las ajusten hacia la mayor ambición requerida en la reducción de gases de efecto invernadero, para el lograr mantener el aumento de la temperatura por debajo de 2 grados centígrados en los próximos 50 años.

### 3.2.2. Análisis Jurídico del Acuerdo de París en el marco del Derecho Internacional Público.

En el marco del derecho internacional público, un tratado es entendido como “*un acuerdo internacional celebrado por escrito entre Estados y regido por el derecho internacional, ya conste en un instrumento único o en dos o más instrumentos conexos y cualquiera que sea su denominación particular.*”<sup>159</sup>.

Debido a que en el marco de la CMNUCC las Partes del AP decidieron que para hacer realidad el objetivo de la Convención<sup>160</sup> debían adoptar el Acuerdo Paris, se establece que este Acuerdo está bajo el derecho internacional, aunque pueda considerarse que constituye un tratado subordinado, pues sólo las Partes de la CMNUCC tienen la potestad de ratificarlo, y un cierto número de las provisiones del AP están referidos a procedimientos y órganos de la propia Convención (CMNUCC).

Una vez ratificado por las Partes<sup>161</sup> el AP es considerado un tratado conforme la Convención de Viena sobre el Derecho de los Tratados. Esto significa que las Partes que firmen y ratifiquen el Acuerdo estarán obligadas por sus términos, bajo el derecho internacional.

A pesar de esto han surgido distintas interpretaciones sobre la efectiva naturaleza legal del Acuerdo, en algunos casos sugiriendo que éste no es legalmente vinculante<sup>162</sup>. Esta interpretación reposa principalmente en el hecho de que las contribuciones determinadas a nivel nacional (INDC), que detallan los esfuerzos que los países prevén realizar en materia de mitigación, mediante planes, políticas y acciones<sup>163</sup> para enfrentar el cambio climático, no son parte del Acuerdo, pues son remitidas a un registro de la Convención<sup>164</sup>.

Bajo esta posición, que nos parece errada, se señala que los únicos componentes del Acuerdo que obligan a las Partes a la acción son aquellos que se relacionan con las obligaciones de informar

---

<sup>159</sup> Naciones Unidas, 1969. Convención de Viena sobre el derecho de los tratados. U.N. Doc A/CONF.39/27 (Alba *et al.*, 2012).

<sup>160</sup> El objetivo de la CMNUCC es “(...) lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático (...)”.

<sup>161</sup> El Acuerdo de París (AP) se encuentra en implementación a partir del 5 de noviembre de 2016, debido a que el 5 de octubre del mismo año fue ratificado por 72 países que representaran el 56% de las emisiones de gases de invernadero a nivel mundial.

<sup>162</sup> Centro Humboldt, obtenido de: <https://humboldt.org.ni/los-resultados-de-paris-balance-cop-21/>

<sup>163</sup> Es necesario diferenciar los planes, políticas y acciones que realizarán los países desarrollados y los países en desarrollo, debido a que los primeros deberán incluir como acciones el financiamiento de sus agencias de cooperación (recursos que habitualmente no eran considerados en la CMNUCC debido a que estos estaban orientados a reducir la pobreza).

<sup>164</sup> Donde indica que la INDC se depositan ante el Secretario General de Naciones Unidas, que actúa como Depositario del Acuerdo de París.

cada cinco años sus contribuciones determinadas a nivel nacional (INDC) para su inclusión en el registro. El Gobierno de Nicaragua<sup>165</sup> tratando de argumentar esta posición señaló en 2015, que si un país no consigue cumplir con la parte de la contribución dirigida, por ejemplo, a reducir sus emisiones, no habría consecuencias bajo el Acuerdo de París, siempre que hubiera remitido la correspondiente contribución determinada a nivel nacional (INDC), en el plazo pertinente, y cumplido con las otras disposiciones.

Los argumentos señalados anteriormente carecen de fundamento jurídico, debido a que el artículo 31 de la Convención de Viena sobre el Derecho de los Tratados, especifica que “*todo instrumento formulado por una o más partes con motivo de la celebración del tratado y aceptado por las demás como instrumento referente al tratado*” (artículo 31.2.a y 31.2.b), debe ser entendido como parte del contexto del Acuerdo, a los fines de la interpretación de un tratado. En consecuencia, esta interpretación debe aplicarse también a las INDC, aunque no estén inscritas directamente en el AP y sean sólo inscritas en el registro de la Convención.

El artículo 15 del AP, además, establece un mecanismo para facilitar la aplicación y promover el cumplimiento de sus disposiciones que “*consistirá en un comité compuesto por expertos y de carácter facilitador, que funcionará de manera transparente, no contenciosa y no punitiva*” (artículo 15.1 y 15.2 del AP).

En definitiva, en el marco del derecho internacional público el Acuerdo es, a todos los efectos, un tratado, y por tanto, legalmente vinculante. Algunas disposiciones en el AP, tales como la obligación de reportar y la revisión, también son *per se*, legalmente vinculantes (por ejemplo, cuando en el mismo AP se señala: “*Cada Parte deberá proporcionar periódicamente la siguiente información...*”).<sup>166</sup>

El artículo 4 del AP, al referirse a las obligaciones individuales de mitigar inscritas en las INDC, utiliza la expresión “*deberá*” en dos casos: cuando establece que “*Cada Parte deberá preparar, comunicar y mantener las sucesivas contribuciones determinadas a nivel nacional que tenga previsto efectuar*” y “*Al comunicar sus contribuciones determinadas a nivel nacional, todas las Partes deberán proporcionar la información necesaria a los fines de la claridad, la transparencia*

---

<sup>165</sup> En el año 2015 los únicos países miembro de las Naciones Unidas que se negaron a firmar el AP fueron Nicaragua y Siria, el primero argumentaba su posición se debía a que el AP no era vinculante. Sin embargo, en el año 2017 Nicaragua dejó esta posición para adherirse al Acuerdo de París. Página web oficial de la CMNUCC: <http://newsroom.unfccc.int/es/noticias/la-responsable-de-onu-cambio-climatico-da-la-bienvenida-a-nicaragua-al-acuerdo-de-paris/>

<sup>166</sup> Acuerdo de París, Artículo 13.7.



y la comprensión”. De modo que hay obligación, por un lado, de preparar las INDC (y para ello, implícitamente, poner en vigor leyes, políticas y medidas, marcos regulatorios, instrumentos, etc.) y por otro de someterlas a revisión. Existen, por tanto, obligaciones y éstas están especificadas de forma clara.

En definitiva, las contribuciones determinadas a nivel nacional (INDC), además de estar contempladas en una disposición del Acuerdo de París, pueden calificar bajo la ley internacional como un acto unilateral vinculante y también como un “*acuerdo ulterior*” bajo la Convención de Viena sobre el Derecho de los Tratados, “*acerca de la interpretación del tratado o de la aplicación de sus disposiciones*”, y lo hace en este caso interpretando las disposiciones de la CMNUCC y del Acuerdo de París, según corresponda<sup>167</sup>.

La información que cada Parte provea en el marco de la implementación del AP estará disponible de una forma transparente y será presentada en intervalos regulares para que otros puedan ver cómo están cumpliendo las Partes.

En la Decisión de la COP 21<sup>168</sup> se indica también que, para mantener el aumento de la temperatura media mundial por debajo de 2°C con respecto a los niveles preindustriales, es preciso reducir emisiones desde 55 giga toneladas a 40 giga toneladas en 2030, y declara que observa con preocupación la enorme brecha existente resultante de las contribuciones previstas y determinadas a nivel nacional presentadas.<sup>169</sup>

Esto plantea la obligación implícita de que los países ajusten sus INDCs de forma que las reducción de emisiones de gases de efecto invernadero sean cada vez mayores, debido a que solo de esta forma se logrará el objetivo del AP y el mantenimiento de la temperatura a un nivel que no ponga en riesgo la vida de los seres humanos y la calidad del medio ambiente.

---

<sup>167</sup> Artículo 31.3.a 31. Regla general de interpretación. Convención de Viena sobre el derecho de los tratados. U.N. Doc A/CONF.39/27 (1969), 1155 U.N.T.S. 331, entrada en vigor enero 27 de 1980.

<sup>168</sup> COP en la que se adoptó el Acuerdo de París.

<sup>169</sup> Decisión 1/CP. 21, párrafo 17.

### **3.2.3. Tendencias del Mercado de Carbono según el Acuerdo de Paris.**

El AP ha entrado en vigor desde noviembre de 2016, aunque todavía no tiene una implementación plena, los países están diseñando y ejecutando Sistemas de Comercio de Emisiones (ETS por sus siglas en inglés) como un mecanismo que permita implementar sus INDCs.

En este sentido, en comparación al Protocolo de Kyoto<sup>170</sup> que consolidó un sistema de comercio de emisiones a nivel mundial, el AP considera la implementación de varios ETS debido a que la reducción de emisiones la deben realizar no sólo los países desarrollados, sino también los países en desarrollo (como el caso de Bolivia), lo que implica el surgimiento de varios mercados de comercio de reducción de emisiones de carbono.

Los ETS son mecanismos económicos que permiten incentivar la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, mediante dos instrumentos importantes: 1) el impuesto a las emisiones de CO<sub>2</sub><sup>171</sup> y 2) el precio del carbono.

El mercado de carbono se crea mediante la definición de cuotas de emisión de gases de efecto invernadero que son otorgadas a las empresas, en este mercado las empresas tiene dos opciones: 1) reducir sus emisiones haciendo más eficientes sus procesos productivos o cambiando a fuentes de energías renovables o 2) adquirir de otras empresas los certificados de reducción de emisiones, de forma que puedan compensar las emisiones de GEI que son causados por sus procesos productivos.

Para que el mercado de carbono logre reducir las emisiones de GEI, el precio de carbono es fundamental debido a que este se constituye en una señal para que las empresas puedan reducir sus emisiones, cubriendo los costos de inversión que representa la adopción de tecnología alternativas o de eficiencia energética.

El mercado de carbono funciona de forma simple: se fija un límite, determinado por el Gobierno de un país en el marco del AP, para reducir las emisiones de GEI, por ejemplo en un 20% en 2020 y

---

<sup>170</sup> El Protocolo de Kyoto es un instrumento de la CMNUCC que estableció metas vinculantes de reducción de las emisiones para 37 países industrializados y la Unión Europea, reconociendo que son los principales responsables de los elevados niveles de emisiones de GEI. El Protocolo de Kyoto se entró en vigor el año 2005 y tenía el objetivo de lograr la reducción de emisiones del 5% con respecto al año 1990 en el periodo de 2008 a 2012.

<sup>171</sup> El comercio de emisiones tiene dos instrumentos importantes: 1) el precio de carbono y 2) el impuesto al carbono que regula las emisiones que CO<sub>2</sub> particularmente con relación a la energía que utilizan los sectores económicos.

40% en 2030. Como hay una fuerte necesidad de eliminar las barreras para mejorar la eficiencia energética y el desarrollo de inversiones en tecnologías innovadoras de baja emisión de carbono. El límite de emisiones de gases de efecto invernadero se fija para alcanzar los objetivos de reducción de emisiones de GEI. En consecuencia, se supone que las empresas cubiertas por el ETS toman sus decisiones operativas e inversiones basadas en su anticipación de cuál será el precio del carbono a corto y largo plazo. Una empresa reducirá sus emisiones siempre y cuando sus costos de reducción sean inferiores a la señal del precio del carbono enviada por el mercado.

En consecuencia, las reducciones de emisiones de bajo costo son las primeras que se logran y las opciones más caras se irán alcanzando a medida que el precio del carbono aumente a través de los años, de acuerdo a la escasez de las reducción de emisiones, debido a que en el mediano plazo se espera que la mayoría de los países presenten importantes avances en la descarbonización de sus economías.

A pesar de esto, en los últimos años, una serie de factores han hecho que el precio de los derechos de emisión disminuya dramáticamente, motivo por el cual se ha conformado el un Grupo de Trabajo en la COP para definir un nivel mínimo del precio de carbono.

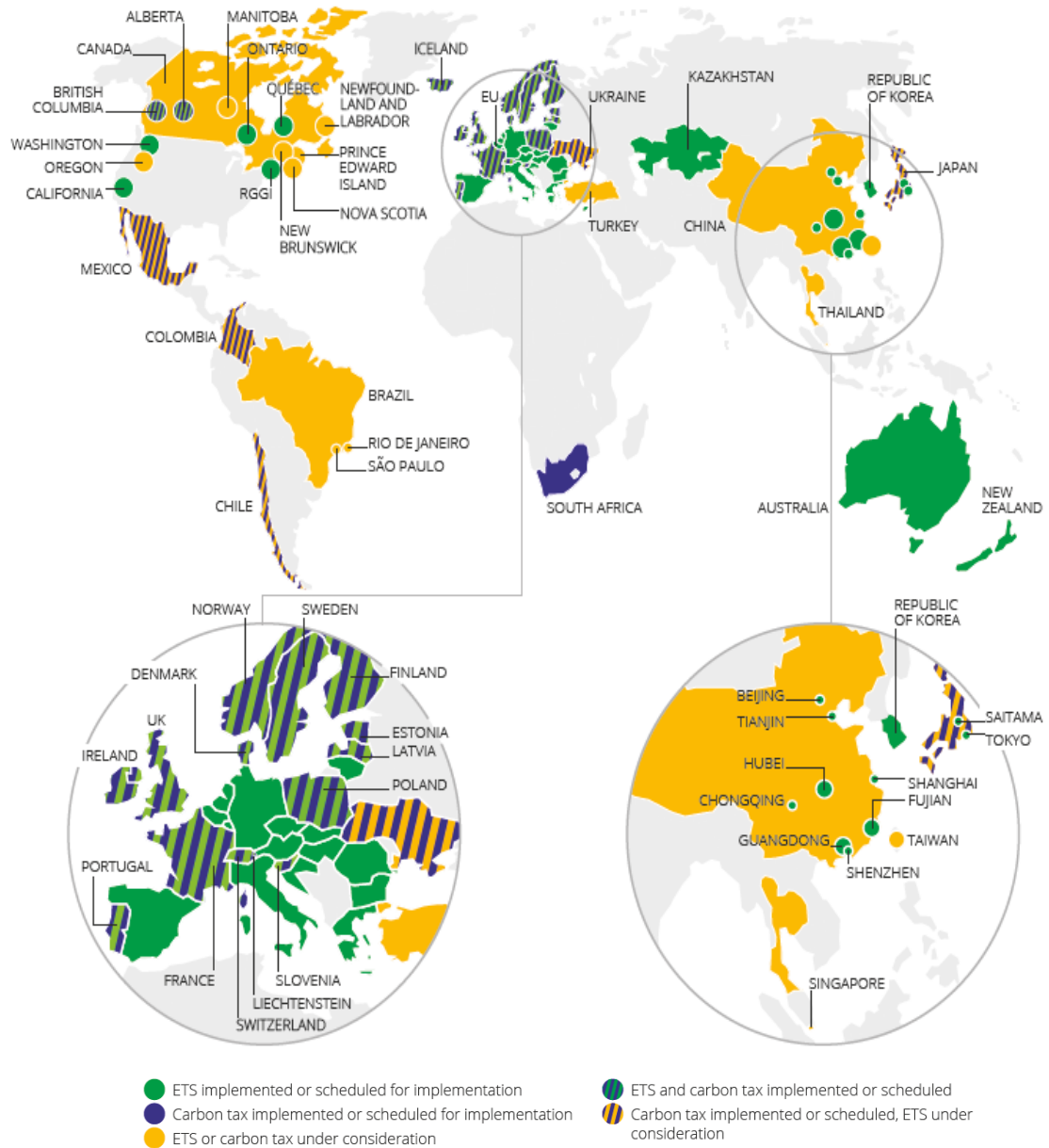
El AP reconoce el importante rol del precio de carbono en la lucha contra el cambio climático. Los artículos 4 y 6 del citado Acuerdo también incentivan a la acción cooperativa para la implementación conjunta de las Contribuciones Nacionales Determinadas, mediante el reconocimiento del enfoque de cooperación voluntaria por las Partes del AP.

Según el Banco Mundial (2017) a partir del año 2017, más de 40 jurisdicciones nacionales y 25 subnacionales están poniendo un precio sobre el carbono, como se muestra en la Gráfico 24. Durante el último decenio, el número de jurisdicciones con iniciativas de fijación de precios de carbono se ha duplicado. Estas jurisdicciones son responsables de alrededor de una cuarta parte de las emisiones mundiales de GEI.

En promedio, las iniciativas de fijación de precios del carbono implementadas y programadas para su implementación cubren aproximadamente la mitad de las emisiones en estas jurisdicciones. Estos números se traducen en una cobertura total de alrededor de 8 gigatoneladas de equivalente de dióxido de carbono (GtCO<sub>2e</sub>) o alrededor del 15 por ciento de las emisiones globales de GEI.

Además, hasta el año 2016 China se estaba preparando para el inicio de su ETS nacional, que tiene previsto entrar en operación en 2018. Esta será la mayor iniciativa de fijación de precios del carbono en el mundo, superando el ETS de la Unión Europea. Los ocho pilotos de ETS chinos cubren en conjunto 1.2 GtCO<sub>2</sub>e, o alrededor del diez por ciento de las emisiones de GEI del país. Tras el lanzamiento del ETS nacional chino, las emisiones cubiertas por el emisor más grande del mundo podrían multiplicarse por cuatro. El número de iniciativas de fijación de precios del carbono continuará creciendo, con varias iniciativas nuevas bajo consideración.

Gráfico No. 24. Sistemas de Comercio de Emisiones (ETS) que implementan Precios de Carbono



Fuente: Banco Mundial. Carbon Pricing Watch 2017.

Según el Banco Mundial (2017) en el año 2016, los gobiernos recaudaron alrededor de US\$ 22.000 millones en ingresos mediante subastas de carbono, pagos directos para cumplir con las obligaciones e impuestos sobre el carbono, la misma que presenta una disminución en comparación con los US\$ 26.000 millones obtenidos en 2015. Esta caída se debe en gran medida a los menores precios del

carbono en el ETS y una gran cantidad de derechos no vendidos en California y Quebec, así como una caída en los ingresos de algunos impuestos sobre el carbono, en particular el precio del carbono del Reino Unido.

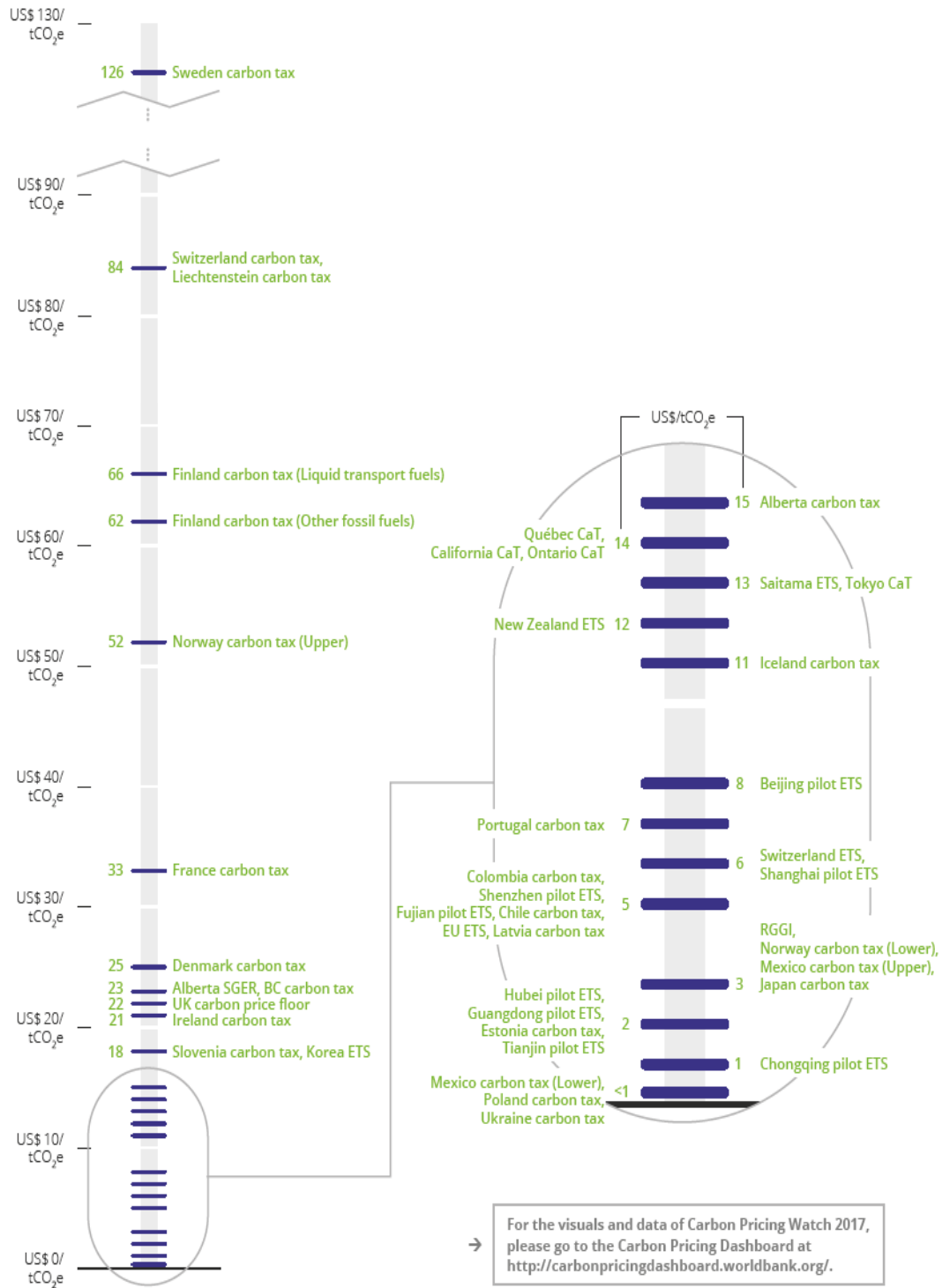
El valor total de los ETS y los impuestos sobre el carbono en 2017 es de 52.000 millones de dólares, un aumento del 7 % respecto a 2016. Este incremento se debe principalmente al lanzamiento de varias iniciativas de fijación de precios de carbono a finales de 2016 y 2017.

Los precios del carbono observados abarcan una amplia gama, desde menos de US \$ 1 hasta US \$ 126 / tCO<sub>2</sub>e, como se muestra en la Gráfico No. 25. A pesar de un aumento en los precios promedio observado en algunas iniciativas más recientes, como en Francia y la República de Corea. Los precios de las emisiones cubiertas siguen siendo inferiores a US \$ 10 / tCO<sub>2</sub>e.

Según el FMI (2016) se necesitarán precios más altos para aumentar el impacto económico de los precios del carbono y contribuir al logro de la meta de temperatura del AP. Para esto, la Comisión de Alto Nivel sobre los Precios del Carbono fue lanzada en la COP 22 para identificar los flujos indicativos de los precios del carbono que pueden usarse para orientar el diseño de los instrumentos de fijación de precios del carbono y otras políticas climáticas.

La tendencia a nivel mundial es que en el futuro, la fijación de precios del carbono desempeñe un papel fundamental para permitir a los países cumplir con su INDC. La aplicación de estas iniciativas permitirá a las Partes obtener reducciones de emisiones a un costo menor e incrementar los niveles de reducción de gases de efecto invernadero para lograr el objetivo del AP de mantener el aumento de la temperatura media mundial por debajo de 2 °C.

Gráfico No. 25. Iniciativas de Precios de Carbono en Implementación



Fuente: Banco Mundial. Carbon Pricing Watch 2017.

### 3.2.4. Implementación del Acuerdo de Paris en Bolivia.

El Estado Plurinacional de Bolivia ha ratificado el Acuerdo de Paris mediante Ley 835 de 17 de septiembre de 2016, por tanto tiene el deber de implementarlo, mediante la formulación y ejecución de políticas públicas que en materia energética reduzcan las emisiones de dióxido de carbono y permitan transitar a una economía baja en carbono a mediano y largo plazo.

El principal instrumento para la implementación del AP en una primera etapa, es la Contribución Nacional Determinada (INDC siglas en ingles) que Bolivia presentó a la CMNUCC en el 12 de diciembre de 2015<sup>172</sup>.

La INDC debe presentar los esfuerzos del país para lograr impactos ambiciosos en la reducción de la tendencia del incremento global de temperatura. En este sentido, la INDC presentada por Bolivia comprende los siguientes períodos.

**1. Período 2015-2030, denominado “Esfuerzo Nacional”.** El Estado estima alcanzar los siguientes objetivos y resultados en mitigación con relación a la energía, al año 2030 respecto de la línea de base del año 2010:

- Incrementar la participación de energías renovables a 79% al 2030 respecto al 39% del 2010.
- Incrementar la participación de las energías alternativas y otras energías (vapor ciclo combinado) del 2% el 2010 al 9% el 2030 en el total del sistema eléctrico, que implica un incremento de 1.228 MW al año 2030, respecto a 31 MW de 2010.
- Incrementar la potencia del sector eléctrico a 13.387 MW al año 2030, respecto de 1.625 MW el 2010.
- Desarrollar el potencial exportador de electricidad, generada principalmente por energías renovables, llegándose a exportar el año 2030 un estimado de 8.930 MW, incrementándose la renta energética del Estado.

---

<sup>172</sup> Esta parte del documento se realizó con base en el análisis de la Contribución Prevista Nacional Determinada (INDC) presentada por Estado Plurinacional de Bolivia a la CMNUCC. El citado documento se encuentra disponible en la siguiente dirección electrónica: [http://www4.unfccc.int/submissions/INDC/Published%20Documents/Bolivia/1/ESTADO%20PLURINACIONAL%20DE%20BOLIVIA\\_1.pdf](http://www4.unfccc.int/submissions/INDC/Published%20Documents/Bolivia/1/ESTADO%20PLURINACIONAL%20DE%20BOLIVIA_1.pdf)



**2. Período 2015-2030 denominado “con Cooperación Internacional”.** En el marco de la cooperación internacional y con el soporte del mecanismo financiero de la CMNUCC, Bolivia estima que podría incrementar sus resultados con relación a energía, de acuerdo al siguiente detalle:

- Incrementar la participación de energías renovables a 81% al 2030, respecto al 39% del 2010.
- Consolidar la participación de las energías alternativas y otras energías (vapor ciclo combinado) al 9% del total del sistema eléctrico con una capacidad instalada de 1.378 MW al 2030.
- Ampliar el potencial exportador de Bolivia de electricidad, generada principalmente de energías renovables, a una potencia de 10.489 MW al 2030.

El análisis sobre la INDC de Bolivia permite señalar que ésta no incluye metas cuantificables de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, lo que constituye un error que contraviene el objeto mismo de las INDC, debido a que según el AP estos instrumentos deben permitir medir el grado de avance en la reducción de emisiones GEI a nivel mundial. La INDC de Bolivia al adolecer de metas cuantificables impide determinar la cantidad de emisiones que el Estado boliviano tiene previsto reducir en los próximos años, por tanto no se tiene claridad sobre la contribución de nuestro país al objetivo mundial de reducción de emisiones para estabilizar la temperatura en 2 °C.

Por otra parte los datos presentados en la INDC de Bolivia tienden a confundir los avances que se deberán lograr en la transformación de la matriz de energía eléctrica baja en carbono, esto se puede advertir al analizar los logros más importantes previstos en el periodo 2015 – 2030:

- El incremento de la participación de energías renovables a 79% al 2030, forma parte del Plan Eléctrico del Estado Plurinacional, que indica que se construirá mega proyectos hidroeléctricos que inyectarán al SIN una potencia de 7.151 MW, estos proyectos debido a su gran tamaño generan altos impactos al medio ambiente, así como la emisión de metano debido a la descomposición de materia orgánica en los ríos artificiales de las represas, esta información no se menciona de forma explícita en la INDC de Bolivia.
- El incremento de la participación de las energías alternativas y otras energías (vapor ciclo combinado) del 2% el 2010 al 9% el 2030. Este dato presenta ambigüedad debido a que la tecnología de ciclo combinado forma parte de la generación termoeléctrica, por tanto, genera altas emisiones de gases de efecto invernadero; por este motivo no deben ser confundidas con

las energías alternativas. Por otra parte de acuerdo al Plan Eléctrico del Estado Plurinacional al 2030 las energías alternativas representarán solo el 2% del parque generador, cifra que no corresponde a la señalada en el NDC de Bolivia.

Considerando estos aspectos se puede indicar que Bolivia aunque ha presentado su INDC, en el fondo no se ha comprometido a reducir sus emisiones, los efectos de esta situación no generan mayores repercusiones en el periodo previo a la implementación del AP (años 2018 y 2019), sin embargo, a partir del año 2020 el citado Tratado Internacional entrará en plena vigencia, por lo que se espera que la INDC de Bolivia sea corregida y se enmarque en los requerimientos de la CMNUCC.

El artículo 4.1 del Acuerdo de Paris, ratificado por Bolivia mediante Ley 835, señala que los países en desarrollo deberán seguir aumentando sus esfuerzos de mitigación lo que implica reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero, esta información expresada en metas cuantificables se constituye en el objeto de elaboración de la INDC, las misma que cada cinco años deben presentar mayores metas en la reducción de emisiones. Esto permite señalar que Bolivia a largo plazo debe presentar y lograr metas de reducción de emisiones, lo que representa una transición a una económica baja en carbono, de lo contrario estaría contraviniendo el Acuerdo de Paris.

El cumplimiento del AP mediante logros en metas de reducción de emisiones en tCO<sub>2</sub> (medida estándar de los GEI) se constituye en una obligación del Estado Boliviano, por tanto, debe ser considerada como parte de la Propuesta de Norma Jurídica para el Incentivo y Regulación de Energías Alternativas, objeto de la presente tesis.

### **3.3. DERECHO COMPARADO**

Con el propósito de analizar comparativamente las políticas y marco normativo que otros países están implementado para el desarrollo de las energías alternativas, se ha seleccionado a tres países que presentan avances importantes con relación a: la definición de incentivos para el desarrollo de energías alternativas en sistemas nacionales de electricidad y eficiencia energética.

Los marcos normativos de Chile, Perú y Uruguay serán analizados con relación a los temas mencionados en el párrafo anterior, sin embargo de forma previa se realizará una breve caracterización de sus sectores eléctricos y los objetivos de las políticas vigentes.

Un aspecto importante a considerar, en el ámbito conceptual, es que en algunos países las tecnologías de generación a partir de fuentes eólica, solar, biomasa y pequeñas hidroeléctricas que en Bolivia se denominan como energías alternativas (EA), en los países objeto de estudio se denominan energías renovables no convencionales (ERNC), en la presente tesis ambos términos se toman como sinónimos.

### **3.3.1. Caso Chile.**

En el ámbito energético Chile se caracteriza por su alta dependencia de los mercados externos para generación de energías, debido a que su matriz energética primaria se basa en derivados de petróleo (70% de combustibles fósiles)<sup>173</sup>. Al depender de los mercados internacionales, Chile es muy vulnerable a la volatilidad de los precios, lo que afecta directamente a su economía.

Chile es un país que en el ámbito energético se ha caracterizado por su alta dependencia de centrales operadas sobre la base de carbón y diésel oíl. El Estado tiene un rol eminentemente regulador que no interviene directamente en la economía, por tanto Chile no cuenta con una empresa pública que participe en el mercado eléctrico, en este sentido se ha otorgado al sector privado la responsabilidad de desarrollar el sector eléctrico.

Chile hasta el año 2015 tenía una cobertura de energía eléctrica del 99.6% (Deloitte, 2016) a nivel nacional. Asimismo, la cobertura en el área urbana en el citado año era del 100%, lo que significaba que población urbana en su totalidad tenía acceso a la electricidad. Las mayores limitaciones se presentan en el área rural, hasta el año 2013, la cobertura de energía eléctrica en el área rural era del 96.9%.

#### **3.3.1.1. Marco institucional del sector energético en Chile.**

Las principales instituciones que ejercen atribuciones importantes en el sector energético chileno son (CEPAL, 2012):

- El Ministerio de Energía es la autoridad máxima del sector energético. Es responsable de los planes, políticas y normas para el desarrollo del sector eléctrico y de promover la eficiencia

---

<sup>173</sup> Deloitte, 2016. Sector energía I: Marco Regulatorio y Matriz Energética Chile.

energética. Además fija las tarifas correspondientes a los proceso de los clientes eléctricos regulados otorga concesiones eléctricas. El Ministerio de Energía tiene bajo su tuición a la Comisión Nacional de Electricidad y la Superintendencia de Electricidad y Combustibles.

- La Comisión Nacional de Energía (CNE) es el organismo técnico encargado de analizar precios, tarifas y normas técnicas a las que deben enmarcarse las empresas del sector. Asimismo, fija las normas técnicas de calidad para el funcionamiento y operación de instalaciones energéticas.
- Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) tiene las atribuciones de fiscalizar y vigilar el cumplimiento de las leyes, reglamentos y normas técnicas sobre generación, almacenamiento, transporte y distribución de combustibles líquidos, gas y electricidad. Entrega concesiones e informa al Ministerio de Energía sobre las solicitudes de concesión de distribución de electricidad, sobre la instalación de centrales hidráulicas, subestaciones de electricidad y líneas de transmisión eléctricas de los concesionarios de generación, transmisión y de distribución, que operan los diferentes sistemas interconectados.
- El Comité de Despacho Económico de Carga (CDEC), es una institución privada, el directorio de la CDEC está compuesto por todas las empresas que conforman el sistema eléctrico. Sus principales tareas son: mantener una operación segura y eficiente del sistema eléctrico, y velar por que el costo de abastecimiento eléctrico del sistema sea el mínimo posible. Además es responsable de informar sobre los peajes que deben pagar las empresas en cada uno de los diferentes tramos del sistema.

### **3.3.1.2. Incentivos para el desarrollo de Energías Renovables no Convencionales en el Sistema Eléctrico de Chile.**

Los principales objetivos y metas en el sector eléctrico chileno con relación a las energías renovables no convencionales se encuentran definidas en la Agenda Energética y la Ley 20/25, a continuación se mencionan las metas de mayor importancia:

- El 45% de la capacidad de generación eléctrica a instalar en el país entre los años 2014 a 2025, debe ser cubierta en un 20% con fuente de ERNC.

- A partir de año 2010 el sistema eléctrico cumple con una cuota de inyección de ERNC en sus sistemas eléctricos. Esta participación fue incrementada en el año 2013 por la Ley 20.698, que exige para el año 2025 el 20% de las inyecciones provengan de ERNC para los contratos afectos a ley.
- La Comisión Nacional de Energía pretende licitar el suministro de 1.000 GWh en 2016 y 2017, ampliando a 6.000 GWh en 2018 y finalmente 5.000 GWh en 2019.

Los incentivos para el desarrollo de energías renovables no convencionales (ERNC) en el Sistema Eléctrico de Chile consideran las siguientes normas jurídicas:

- Ley Corta I (Ley 19.940). Ley promulgada en 2004, con el objetivo de incentivar la expansión de la transmisión de electricidad, pretendía abrir el mercado mayorista a generadores pequeños, menores de 9 MW de potencia, garantizando su acceso a redes de distribución, la posibilidad de optar a vender la energía a régimen de precio estabilizado en un mercado competitivo con excepciones de pago por el uso del sistema de transmisión troncal.
- Ley Corta II (Ley 20.018). Promulgada en mayo de 2005, tiene por objeto incentivar la inversión en generación definiendo un sistema de licitaciones competitivas que aseguren un precio de la energía para el generador, por un tiempo determinado. Esta normativa obligó a las empresas distribuidoras a comprar bloques de potencia para asegurar el suministro eléctrico a los clientes regulados mediante la licitación de grandes bloques de potencia con los generadores, asegurándoles ingresos a largo plazo por medio de contratos de suministro, lo que otorga certidumbre al desarrollo de flujos de caja en la planificación de inversiones de las empresas generadoras.

La ley estableció que las distribuidoras deben disponer de contratos de suministro para sus clientes regulados de por lo menos tres años. Se reserva un 5% de los bloques de licitación para la ERNC, en condiciones de precio similares a las empresas generadoras que logren contratos con las distribuidoras.

- Ley 20365. Los cambios a la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE) mediante la Ley 19940 de 2004 facilitaron la viabilidad de proyectos pequeños de energías renovables no convencionales dando lugar a la venta de energía y potencia en el mercado mayorista a cualquier generador independiente y liberando parcial o totalmente el pago de peajes de transmisión troncal para fuentes no convencionales menores a 20 MW.

- Ley ERNC (Ley 20257). Establece una cuota que obliga a las empresas de generación que inyecten con más de 200 MW de capacidad instalada, a acreditar entre los años 2010 a 2014 un mínimo de 5% de sus inyecciones con fuente de ERNC. El porcentaje aumenta en 0.5% anual desde el año 2015 hasta alcanzar un 10% en el año 2024. En caso de no cumplir con la obligación, se establece una multa de 0.4 de Unidad Tributaria Mensual que equivale a \$us. 28 por cada MWh de déficit respecto de la obligación. En caso de incurrir en incumplimiento reiterado la obligación dentro de los tres años siguientes es 0.6 Unidad Tributaria Mensual por MWh de déficit.

La acreditación se flexibilizo mediante las siguientes alternativas:

- La obligación puede acreditarse con traspasos de otra empresa.
  - La obligación puede postergarse hasta un tope del 50% con autorización del regulador.
  - La obligación se aplica solo a aquellos contratos que se suscriban a partir de 2007.
- Ley 20/25 (Ley 20698) modifico la Ley 20.257 e introdujo cambios en el mecanismo de licitación pública, en caso de que se estime que los generadores con ERNC no serían capaces de cumplir con la cuota de inyección definida. Estas licitaciones públicas son neutrales en tecnología y se adjudican según evaluación basada en precios.

### **3.3.1.3. Subastas Públicas como instrumento para el desarrollo de ERNC en Chile.**

La subasta pública es el principal instrumento que el Gobierno chileno ha utilizado para promover el desarrollo de las ERNC de acuerdo a los objetivos y metas del sector eléctrico. La subasta pública ha resultado exitosa por los logros obtenidos en la cantidad de energía generada con fuente en ERNC e inyectada al sistema eléctrico.

En el marco de la Ley General de Servicios Eléctricos, la nueva Ley de Transmisión Eléctrica y la Ley No. 20805 (nueva Ley de Licitaciones), el Gobierno chileno, mediante la Comisión Nacional de Energía (CNE), concretó en agosto de 2016 la mayor licitación de suministro energético de dicho país desde que se realizaron las primeras licitaciones en el año 2006 (Deloitte, 2016).

En la subasta se licitaron en total 12.430 GWh/año con el fin de cubrir la demanda de los clientes regulados (hogares y pequeñas empresas) de los dos mayores sistemas eléctricos del país: el Sistema Interconectado Central (SIC) y el Sistema Interconectado Norte Grande (SING). El proceso de licitación se inició en mayo de 2015, en el cual 84 empresas nacionales e internacionales presentaron sus ofertas económicas con distintos tipos de energías renovables y no renovables.

La energía ofertada (12.430 GWh/año) se dividió en cinco Bloques de Suministro, los cuales a su vez se dividieron en sub-bloques de igual tamaño o cantidad de energía anual. La Tabla No. 31 muestra las características de cada uno de los Bloques de suministro.

*Tabla No. 31. Características de los Bloques de Suministro*

<b>BLOQUE DE SUMINISTRO</b>	<b>ENERGIA</b>	<b>HORARIO DE ABASTECIMIENTO</b>	<b>SUB-BLOQUES</b>
Bloque de suministro No. 1	3080 GWh	24 horas	250
Bloque de suministro No. 2-A	680 GWh	00:00 - 07:59 23:00 - 23:59	50
Bloque de suministro No. A-B	1000 GWh	08:00 - 17:59	50
Bloque de suministro No. 2-C	520 GWh	18:00 - 22:59	50
Bloque de suministro No. 3	7150 GWh	24 horas	325

Fuente: CNE – Chile

Como puede observarse en el cuadro, los bloques de suministro No. 2 se subdividieron en bloques horarios para abastecer diferentes periodos horarios del día, con el objeto de aprovechar las ventajas particulares de cada tecnología y así obtener las ofertas más competitivas posibles. La fecha de vigencia de las licitaciones de todos los bloques comprende desde el 1 de enero del 2021 hasta el 31 de diciembre del 2040 a excepción del bloque de suministro No. 3, el cual tiene como fecha de inicio el 1 de enero de 2022 y vence el 31 de diciembre del 2041.

El mecanismo de adjudicación establecido en las bases de la licitación permitió que la oferta de la energía se efectuó por una parte o por el total de los sub-bloques que componen cada bloque de suministro. Esto para minimizar el precio del suministro eléctrico separadamente de cada uno de los bloques y así reducir el precio medio de suministro al consumidor final.

La gran participación de las empresas, las cuales ofertaron casi siete veces el total requerido de energía, hizo posible que el precio promedio de la subasta fuera de US\$ 47.5 por MWh, el más bajo

desde que se inició el proceso de licitaciones en el 2006 y que representa una caída de 65% y 40% con respecto al máximo alcanzado en el 2013 y en el 2015, respectivamente. En el cuadro siguiente se muestra los precios más bajos ofertados en la subasta por tipo de tecnología.

*Tabla No. 32. Precios más bajos ofertados, por Tipo de Tecnología*

Tipo de Energía	Precio por MWh
Eólica	US\$ 41
Gas Natural	US\$ 47
Carbón	US\$ 57
Hidroeléctrica	US\$ 60
Geotérmica	US\$ 66
Solar	US\$ 29.10

Fuente: Diario El Mostrador 22 de agosto de 2016.

#### **3.3.1.4. Eficiencia Energética en Chile.**

En el año 2005 mediante DS 336 se creó el Programa País Eficiencia Energética (PPEE) a pesar de su carácter público se presentó ante la sociedad como un programa “público-privado” con el propósito de facilitar la creación de una cultura de la eficiencia energética.

En el año 2007 el Gobierno de Chile proyectó que el año 2008 sería de crisis de abastecimiento eléctrico y gas motivo por el cual decidió establecer las bases de una política energética de largo plazo. Este contexto de crisis le dio al tema de la eficiencia energética (EE) un enorme empuje político, comunicacional y social, en el cual la implementación del PPEE permitió superar la crisis.

Con base en estos logros el Gobierno chileno decidió crear una institucionalidad específica para el tema de EE, debido a que el PPEE era un proyecto que por sus características no era sostenible. En este sentido, mediante Ley 20.402 de 2009 se autoriza la creación de la Agencia Chilena de Eficiencia Energética (AChEE). Los actores fundamentales de la EE en Chile:

- a) Ministerio de Energía, mediante la División de Eficiencia Energética, tiene las siguientes atribuciones:
  - Diseña la política de eficiencia energética de largo plazo.
  - Fija las metas de eficiencia energética.



- Define la política sobre estándares mínimos de eficiencia energética en los aparatos eléctricos.
  - Valida los programas de eficiencia energética que sean presentados por la AChEE.
- b) Agencia Chilena de Eficiencia Energética (AChEE), tiene las siguientes atribuciones:
- Implementa programas de eficiencia energética en coordinación con el sector privado.
  - Provee certificación y asistencia técnica en eficiencia energética.
  - Lleva a cabo campañas comunicacionales y tiene conocimiento específico sobre tecnología asociada a la eficiencia energética.
  - Canaliza financiamiento, tanto público como privado
- c) Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), tiene las atribuciones de:
- Fiscaliza el cumplimiento de los estándares mínimos de eficiencia energética.
  - Autoriza la realización de auditorías de eficiencia energética.

La Ley 20.402 establece el marco institucional de la eficiencia energética en Chile, teniendo como principal característica la separación de las funciones de: i) diseño y desarrollo de las políticas públicas, radicadas en el Ministerio de Energía, ii) implementación de los programas que se derivan de dicha políticas, ejecutadas por la AChEE, y finalmente iii) las funciones de control y fiscalización a cargo de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles.

De acuerdo a la Ley 20.402 la AChEE tiene una naturaleza jurídica público-privada. El sector público forma parte del Directorio de la AChEE al igual que el sector privado, pero solo en coordinación con este último se implementan las políticas de EE.

La AChEE tiene como principal mecanismo de trabajo la celebración de acuerdos con instituciones chilenas del sector privado y público a través de los cuales se desarrollan (AChEE. 2015):

- Diagnósticos energéticos generales: permiten definir la línea base para el uso de energía y detecta de manera preliminar las oportunidades de mejoras en el uso eficiente de la energía en el sector industrial.
- Auditorías energéticas: permiten detectar, evaluar y reportar las oportunidades de mejora en el uso eficiente de la energía en el sector industrial.
- Proyectos de inversión en eficiencia energética: permiten desarrollar actividades previas a la materialización de proyectos de inversión que contemplen medidas de mejora en Eficiencia Energética en el sector industrial.

Considerando estos aspectos no se ha desarrollado una legislación específica sobre la eficiencia energética en Chile, debido a que la participación del sector privado se caracteriza fundamentalmente por la suscripción de acuerdos voluntarios.

En el esquema chileno el logro de la eficiencia energética depende de la participación de las Empresas de Servicio Energético (ESCO, sigla en inglés) que son empresas privadas orientadas a mejorar la forma en que se utiliza la energía, ofrecen implementar soluciones de eficiencia energética en todo el espectro de proyectos, facilitando el acceso al financiamiento para su ejecución<sup>174</sup>.

Existen cuatro modelos de contrato de acuerdo al origen del financiamiento y la distribución de las ganancias por ahorro, los cuales pueden ser aplicados a proyectos energéticos (NDRC, 2014.):

- *Contrato por Ahorro compartido*: La ESCO busca el financiamiento para el proyecto y proporciona las maquinarias y tecnologías a la empresa, para posteriormente compartir los ahorros obtenidos de la disminución del consumo energético, en proporción a la inversión realizada.
- *Contrato por Ahorro garantizado*: La empresa consigue el financiamiento, la ESCO proporciona las maquinarias, tecnología y contrata servicio de proveedores. Posteriormente la ESCO se beneficia de una proporción del ahorro por un periodo de tiempo que se acuerde. Una vez cumplido este periodo el 100% del ahorro va directamente a la empresa.
- *Contrato por Fast Out*: ESCO consigue el financiamiento, presta todos los servicios a la empresa, y el 100% de los ahorros van al pago del financiamiento y la cuota de ESCO.
- *Contrato por venta de energía o chafufage*: ESCO consigue el financiamiento, instala los equipos, y vende la energía a la empresa con un precio preferencial. Por ejemplo, por medio de la instalación de un sistema termo solar, es posible vender el agua caliente a un precio menor del que demandaría el consumo de gas.

Los grandes consumidores de energía de Chile financiarán sus propias actividades dentro de sus planes de gestión energética, según lo requerido por el Compromiso de Gestión Energética. Según las experiencias internacionales, por ejemplo aquellas empresas que usan un plan de gestión

---

<sup>174</sup> Las ESCOs (Energy Services Companies), son empresas que están orientadas a mejorar la forma en que se utiliza la energía. Una ESCO ofrece implementar soluciones de eficiencia energética en todo tipo de proyectos, facilitando el acceso al financiamiento para su ejecución (Riveros, 2014).

energética similar al ISO 50001<sup>175</sup>, podemos decir que las grandes empresas industriales frecuentemente ven una rentabilidad positiva sobre sus inversiones en eficiencia energética.

Los principales logros de la AChEE en el año 2015 fueron<sup>176</sup>:

- Ahorro de 26.59 GWh debido a la eficiencia energética en edificaciones, que permitió reducir la emisión de 10.666 kCO<sub>2</sub>.
- Ahorro de 434.85 MWh debido al cambio tecnológico del alumbrado público en la comuna de San Clemente.

### **3.3.1.5. Derechos de los Consumidores en Chile.**

En Chile los derechos de los consumidores no están reconocidos como derechos fundamentales en la Constitución Política, sin embargo, se cuenta con una norma jurídica específica que regula estos derechos. La Ley 19496 de Protección de los Derechos de los Consumidores, establece que éstos derechos son irrenunciables (art. 4), y están conformados por los siguientes derechos:

- a) La libre elección del bien o servicio. El silencio no constituye aceptación en los actos de consumo;
- b) El derecho a una información veraz y oportuna sobre los bienes y servicios ofrecidos, su precio, condiciones de contratación y otras características relevantes de los mismos, y el deber de informarse responsablemente de ellos;
- c) El no ser discriminado arbitrariamente por parte de proveedores de bienes y servicios;
- d) La seguridad en el consumo de bienes o servicios, la protección de la salud y el medio ambiente y el deber de evitar los riesgos que puedan afectarles;
- e) El derecho a la reparación e indemnización adecuada y oportuna de todos los daños materiales y morales en caso de incumplimiento de cualquiera de las obligaciones contraídas por el proveedor, y el deber de accionar de acuerdo a los medios que la ley le franquea, y
- f) La educación para un consumo responsable, y el deber de celebrar operaciones de consumo con el comercio establecido.

---

<sup>175</sup> ISO 50001 es una norma técnica internacional de Sistema de Gestión de la Energía que establece un marco internacional para administrar la energía, incluida su adquisición y uso.

<sup>176</sup> Tomado de AChEE, 2015.

En Chile aunque la Ley 19496 no menciona el consumo sustentable, este podría ser desarrollado considerando los derechos de los consumidores, particularmente el derecho de libre elección de los productos, con base en el derecho a la información sobre las características del producto y el derecho a la educación para un consumo responsable. Estos derechos se constituyen en la base para la implementación de políticas sobre “*etiquetado energético*”, debido a que este otorga a los consumidores, educados o con conocimiento sobre el medio ambiente, la responsabilidad de elegir aquellos productos que por sus características energéticas generen menos impactos en el medio ambiente.

### **3.3.2. Caso Uruguay.**

Uruguay en el ámbito energético se caracteriza por el agotamiento de su potencial hidroeléctrico en el año 1995, con el acceso al 50% de la potencia de la mega-hidroeléctrica Salto Grande (945 MW). Por esto hacia fines de los años noventa las autoridades uruguayas apuntaron a la implementación de una estrategia que buscaba la incorporación del gas natural a la matriz de generación eléctrica y la importación de energía eléctrica a través de contratos suscritos con empresas argentinas. Se esperaba así que la pérdida relativa de la participación en hidroelectricidad fuera cubierta con generación en base a ciclos combinados operando con gas natural.

En aplicación de la citada estrategia se construyó el gasoducto Cruz del Sur (que entró en operación en el año 2002). Por su parte la UTE<sup>177</sup> en el año 2000 acordó la firma de tres contratos de electricidad (potencia firme y energía) con generadores argentinos por un total de 360 MW. Sin embargo, a partir del año 2004, como consecuencia de la difícil situación del sector gasífero argentino para atender conjuntamente la demanda interna y externa, la energía entregada solo llegó a 150 MW, por lo cual dichos contratos no se renovaron a partir del año 2007 (CEPAL, 2016).

Como consecuencia de esta situación, desde el año 2005 el Gobierno uruguayo empezó a implementar políticas basadas en la seguridad del abastecimiento eléctrico, con base en la diversificación de fuentes eléctricas.

Las pautas para la expansión de la generación eléctrica comenzaron a dar un importante vuelco a partir de las dificultades en asegurar el suministro de gas natural<sup>178</sup>, sumadas a la calidad de los

---

<sup>177</sup> Empresa pública de electricidad de Uruguay.

<sup>178</sup> La Republica Argentina que era el principal proveedor de gas a Uruguay, presenta en 2008 una crisis sobre su abastecimiento debido al incremento en el consumo interno y el aumento de los precios internacionales del petróleo.

contratos de respaldo eléctrico, el agotamiento de los recursos hidroeléctricos y la escalada de los precios internacionales del petróleo; por tanto se definió la política basada en el fortalecimiento de la seguridad del abastecimiento eléctrico a partir de incremento de la oferta nacional de energía eléctrica, con base en el potencial eólico y solar que tiene Uruguay.

Por otra parte, con relación al acceso a la energía eléctrica se debe indicar que Uruguay hasta el año 2015 tenía una cobertura de energía eléctrica a nivel nacional del 99.7% (World Bank, 2016). La cobertura del área urbana era del 100%, existiendo una cantidad reducida de familias que no tenían acceso a la energía en el área rural de aproximadamente 0.3%.

### **3.3.2.1. Marco institucional del sector energético en Uruguay.**

Las principales instituciones que tienen atribuciones en el sector energético uruguayo se mencionan a continuación (Gobierno de Uruguay, 2016):

- Ministerio de Industria Energía y Minería (MIEM), a través de la Dirección Nacional de Energía (DNE), tiene la atribución de formular la política energética, asimismo participa en la elaboración de marcos normativos y regulatorios de las actividades energéticas.
- La Unidad Reguladora de Servicios Energéticos y Agua (URSEA) se constituye en la entidad reguladora del sector energético, motivo por el cual tiene la función de desarrollar y hacer cumplir las normas técnicas del sector, es decir, URSEA es la responsable de dictar las condiciones para que se realice el intercambio de energía entre los diferentes actores del sector, asimismo establece los requisitos para el sistema de medición comercial y régimen de sanciones en caso de incumplimientos, otra función importante es la aprobación de precios y tarifas de energía y electricidad.
- La Administradora del Mercado Eléctrico (ADME) es la entidad responsable de administrar el Despacho Nacional de Carga (DNC).
- La empresa pública Usinas y Transmisiones Eléctricas (UTE) es la que lleva a cabo las actividades de transmisión y distribución de energía eléctrica, y participa como agente generador en el mercado eléctrico. En la práctica el sistema eléctrico ha venido funcionando bajo un esquema de comprador único, función que ha ejercido la UTE.

La Ley 16832 de Marco Regulatorio del Sector Eléctrico del año 1997 declara a la generación como una actividad de libre iniciativa por parte de cualquier sujeto público o privado. Asimismo la Ley crea la UREE (Unidad Reguladora de Energía Eléctrica), el MMEE (Mercado Mayorista de Energía Eléctrica) y la ADME (Administradora del Mercado Eléctrico). El marco regulatorio está definido por:

- Decreto 276/002: Reglamento General del Marco Regulatorio del Sistema Eléctrico Nacional
- Decreto 277/002: Reglamento de Distribución de Energía Eléctrica.
- Decreto 27/002: Reglamento de Transmisión de Energía Eléctrica
- Decreto 360/002: Reglamento del mercado Mayorista de Energía Eléctrica.

### **3.3.2.2. Incentivos para el desarrollo de Energías Renovables no Convencionales en el Sistema Eléctrico de Uruguay.**

El Gobierno de Uruguay ha promovido el desarrollo de las ERNC mediante los siguientes instrumentos de política:

- La Ley 18.362 en sus artículos 241 al 250 califica de utilidad pública la generación de energía eléctrica de fuente eólica y las afectaciones sobre bienes inmuebles para desarrollar las actividades vinculadas a dicha generación y se legisla sobre acceso a los sitios para la explotación de la energía de fuente eólica (servidumbre).
- Decreto 26/005 del año 2005 autoriza a la UTE la realización de contratos de compraventa de energía eléctrica a 10 años, a precios prefijados de hasta 50 MW, a centrales de no más de 5 MW instalados.
- Decreto 403/009 referente a la generación con fuente eólica y Decreto 367/010 relacionado a la generación mediante biomasa, extendieron a mayores tamaños los parques y se establecieron metas de mediano y largo plazo, se procedió a exigir un mínimo del 20% de componente nacional en las citadas tecnologías.
- Decreto 77/006 habilita a la UTE para celebrar contratos especiales de compra-venta de energía eléctrica de hasta 20 años, producida a partir de fuente eólica, biomasa o pequeñas centrales hidráulicas. Cupo máximo de 60 MW, distribuidos en 20 MW para cada fuente.

En todos los casos, el generador debía hacerse cargo de los costos de conexión y ampliaciones en la red, pero exonerado del pago de peajes por la utilización de la red de distribución y transmisión.

Un aspecto a destacar en la implementación de los citados instrumentos de política, es que si bien estos estaban orientados a generar beneficios para el desarrollo productivo local, de forma imprevista han ocasionado costos adicionales, debido a que no tenían correspondencia con las capacidades locales (CEPAL, 2016). Este es el caso de los proyectos de biomasa licitados en el marco de las subastas, que exigían a las empresas como condición técnica que más del 50% de sus componentes fueran provenientes de la industria nacional, lo que en el fondo causó que el desarrollo de esta tecnología fuera menos competitiva con relación a otras tecnologías convencionales (termoeléctricas e hidroeléctricas) e incluso tecnologías de ERNC.

Un incentivo muy promocionado por el Gobierno uruguayo ha sido el apoyo técnico al sector privado para participar en los proyectos del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)<sup>179</sup> de la CMNUCC. En este ámbito según CEPAL (2015) hasta el año 2014 Uruguay tenía 30 proyectos aprobados con MDL a nivel nacional, de los cuales 26 corresponden a ERNC.

Los incentivos también incluyeron la participación de la empresa pública UTE, la misma que al amparo de los Decretos 113/013, 133/013 y 420/013 del año 2013, gestionó contratos especiales de compra venta de energía eléctrica con proveedores de fuente solar fotovoltaica para centrales entre 500 kW y 50 MW, en tres franjas de generación y suministro:

1. Entre 500 kW a 1 MW.
2. 1 MW a 5 MW
3. 5 MW a 50 MW.

Para las franjas 1 y 2 el precio era competitivo por tanto no fue fijado previamente un tope, para la franja 3 se fijó un precio de 91.5 \$US/MWh.

En el ámbito económico, la Ley 16.906 de Promoción y Protección de Inversiones y Exoneraciones Fiscales, establece un marco favorable de beneficios para proyectos que incluyan la generación de energía mediante fuentes renovables no convencionales.

---

<sup>179</sup> Los proyectos MDL tienen por objeto la reducción de emisiones de GEI, medidos en CO<sub>2</sub>-equivalente. Estos proyectos al reducir emisiones cuentan con financiamiento de empresas u organizaciones que operan en países desarrollados signatarios del Protocolo de Kioto, los mismos que al estar obligados a reducir emisiones de carbono, establecen un marco regulatorio para que su sector productivo cumpla con las metas de reducción de emisiones de GEI. En el MDL las cantidades reducidas de CO<sub>2</sub> se denominan certificados de reducción de emisiones (CERs), estos certificados son comercializados a favor de las empresas que financian los citados proyectos, con el propósito de que éstas presenten los CER como medio probatorio del cumplimiento de las metas de los países desarrollados en materia de mitigación del cambio climático.

En este sentido el Decreto 354/009 explícitamente se declara como promovidas, entre otras, las actividades de generación de energía eléctrica provenientes de fuentes renovables no tradicionales. Estableciendo los beneficios a los que pueden acogerse las empresas:

- 90% de la renta fiscal en los ejercicios iniciados entre el 1 de julio de 2009 y el 31 de diciembre de 2017.
- 60% en los ejercicios iniciados entre el 1 de enero de 2018 y el 31 de diciembre de 2020.
- 40% en los ejercicios iniciados entre el 1 de enero de 2021 y el 31 de diciembre de 2023.

En 2009 se promulgo la Ley 18.585 de Promoción de la Energía Solar, que declara de interés nacional el uso de la energía solar y en particular la investigación, desarrollo y formación en el uso de la energía solar térmica.

Como resultado en 2013 comenzó a funcionar el primer proyecto piloto de generación de energía solar fotovoltaica, con una capacidad de 480 Kw y una superficie de 10.000 m<sup>2</sup> de paneles solares.

Un mecanismo específico de promoción del sector de energía solar está contenido en el Decreto 002/012 que establece que las empresa que inviertan en equipamiento solar (considerado como una inversión en producción más limpia), puedan ser exoneradas de un porcentaje de la inversión a ser descontados del impuesto a la renta en cinco años.

La política uruguaya relativa al desarrollo de ERNC presenta avances importantes considerando que se ha logrado incorporar hasta el año 2017 casi 900 MW, de los cuales se encuentran en operación un total de 0.5 MW de fuente solar fotovoltaica, 397 MW de fuente biomasa y 479 MW de fuente eólica (CEPAL, 2017).

### **3.3.2.3. Subastas Públicas como instrumento para el desarrollo de ERNC en Uruguay.**

Uno de los principales instrumentos utilizado por el Gobierno uruguayo para promover el desarrollo de las energías renovables no convencionales ha sido la subasta pública. Como regla general estas subastas presentan las siguientes características:



- El Ministerio de Energía conjuntamente con la UTE identifican la cantidad de energía que deberá inyectarse al sistema eléctrico, con base en las proyecciones de la demanda a largo plazo. Esto permite definir la cantidad de energía que deberá ser cubierta mediante la generación de ERNC para mantener el suministro de energía de forma continua y de acuerdo a las necesidades de crecimiento de la demanda de consumidores finales.
- Un Decreto del Poder Ejecutivo autoriza la compra por parte de UTE de energía procedente de centrales nuevas a instalarse, especificando ciertas características técnicas generales (fuente primaria, potencia, plazos de los contratos, otros).
- UTE realiza una convocatoria a licitación para determinar los adjudicatarios, completando la potencia máxima a contratar con los proyectos de menores precios. UTE elabora los pliegos para las licitaciones que instrumentan las directivas generales de los Decretos del Poder Ejecutivo y los requerimientos imprescindibles para definir el llamado (inclusión del costo de conexión a la red en la comparación de ofertas, formular de indexación de los precios ofertados inicialmente, condiciones contractuales y garantías). Estos procedimientos se realizan dentro de una normativa general de adquisiciones<sup>180</sup> que rige para las empresas públicas, la que requiere el cumplimiento de un conjunto de formalidades para garantizar la igualdad de los oferentes.

Como resultado la UTE adjudicó un total de 12 proyectos con tecnología de biomasa y eólico, que adicionaron una potencia instalada de 93.3 MW al sistema eléctrico (CEPAL, 2017).

#### **3.3.2.4. Eficiencia Energética en Uruguay.**

En el año 2009 se aprobó la Ley No. 18597 de Uso Eficiente de la Energía que establece el marco institucional y jurídico para la implementación y profundización de múltiples líneas de trabajo en EE, así como los mecanismos financieros adecuados para la promoción del uso eficiente de la energía en el país. Entre otras cosas, la Ley establece la elaboración del Plan Nacional de Eficiencia Energética y la definición de la Meta de Energía Evitada.

---

<sup>180</sup> El conjunto de normas para la adquisición de bienes y servicios por organismos del Estado está contenido en el Texto Ordenado de Contabilidad y Administración Financiera (TOCAF).

La Ley de Uso Eficiente de la Energía permitió generar la institucionalidad necesaria para la promoción de la eficiencia energética en el país. Entre los aspectos institucionales abarcados por esta ley se encuentran:

- Creación de una Unidad de Eficiencia Energética al interior de la Dirección Nacional de Energía (DNE) del Ministerio de Energía y Minas (MIEM). Unidad creada efectivamente por la Resolución Ministerial N° 3466 de octubre de 2010.
- Creación del Fideicomiso Uruguayo de Ahorro y Eficiencia Energética (FUDAEE) cuyos objetivos son: brindar financiamiento para la asistencia técnica en eficiencia energética, promover la eficiencia energética a nivel nacional, financiar proyectos de inversión en eficiencia energética, promover la investigación y desarrollo en eficiencia energética y actuar como fondo de contingencias en contextos de crisis del sector. Este fideicomiso se capitaliza a partir de los aportes realizados por las empresas energéticas (UTE, ANCAP, Montevideo Gas y Conecta) las que destinan al mismo el 0,13% de su facturación anual. El Fideicomiso opera como fondo de garantías de préstamos para la realización de diagnósticos energéticos y para proyectos de inversión en eficiencia energética.
- Amplía las competencias de la Unidad Reguladora de Servicios de Energía y Agua (URSEA) al control de las actividades referidas al uso eficiente de la energía.
- Faculta a la URSEA a desarrollar las tareas de contralor del Etiquetado de EE, estableciendo que la fiscalización y el ejercicio de la potestad sancionatoria estarán a cargo de esta organización.
- Posibilita el establecimiento de un régimen impositivo que castigue a los equipos energéticamente ineficientes.
- Habilita, cuando existan razones fundadas y condiciones de mercado favorables, el establecimiento de metas de niveles máximos de consumo específico de energía o mínimos de eficiencia energética.

En Uruguay se han desarrollado dos mecanismos financieros para el desarrollo de la eficiencia energética:

- Fideicomiso de Eficiencia Energética (FEE), es un fondo de garantías creado para alentar a las empresas a que desarrollen proyectos de EE. El mismo fue creado en diciembre de 2008, con fondos de donación del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, sigla en inglés),

y actualmente se encuentra en un proceso de reestructuración. Este mecanismo financia asistencia técnica para desarrollo de diagnósticos energéticos y proyectos de inversión en eficiencia energética.

- Fideicomiso Uruguayo de Ahorro y Eficiencia Energética (FUDAEE). El Fideicomiso tiene como objetivo financiar actividades de promoción de eficiencia energética. Este se capitaliza principalmente con el aporte del 0,13% del total de las ventas anuales de energéticos de las empresas prestadoras de servicios de energía (energía eléctrica, gas natural, combustibles y otros derivados de hidrocarburos) al consumidor final o intermediario.

Un instrumento fundamental de la política de eficiencia energética ha sido la implementación del Sistema Nacional de Etiquetado de Eficiencia Energética (SNEEE) que establece que los fabricantes nacionales e importadores de los equipos sujetos al citado sistema, deben informar semestralmente a la URSEA las cantidades vendidas de dichos productos discriminando por modelos y clase de eficiencia energética.

Según CEPAL (2013) a la fecha hay tres equipos con obligatoriedad de exhibir la etiqueta de EE al consumidor: lámparas fluorescentes compactas, calentadores de agua eléctricos de acumulación (usualmente denominados calefones) y aparatos de refrigeración eléctricos de uso doméstico, recientemente se incorporó al sistema los equipos acondicionadores de aire.

El SNEEE no solamente incluye equipos electrodomésticos o de iluminación, también considera equipos de calefacción asociados a la construcción de edificios y el rendimiento de vehículos, aunque los logros en los citados temas son aún muy limitados.

Los resultados obtenidos de la implementación de las políticas de eficiencia energética en Uruguay hasta el año 2012 (CEPAL, 2013):

- 6,2 millones de US\$ en financiamiento de proyectos a través del Fideicomiso de Eficiencia Energética.
- 10 empresas de servicios energéticos (ESCOs) operando.
- 1,4 millones de toneladas de emisiones evitadas de CO<sub>2</sub>.
- Ahorros promedio de 33,5 GWh/año.
- Reducción promedio de 56 MW en potencia.

### **3.3.2.5. Derechos de los Consumidores en Uruguay.**

En Uruguay los derechos de los consumidores no han sido reconocidos por la Constitución Política del Estado como derechos fundamentales, sin embargo, el citado país cuenta con la Ley N° 17250 de Defensa de los Consumidores, esta norma en su artículo 6 establece los derechos básicos de consumidores:

- a) La protección de la vida, la salud y la seguridad contra los riesgos causados por las prácticas en el suministro de productos y servicios considerados peligrosos o nocivos.
- b) La educación y divulgación sobre el consumo adecuado de los productos y servicios, la libertad de elegir y el tratamiento igualitario cuando contrate.
- c) La información suficiente, clara, veraz, en idioma español sin perjuicio que puedan emplearse además otros idiomas.
- d) La protección contra la publicidad engañosa, los métodos coercitivos o desleales en el suministro de productos y servicios y las cláusulas abusivas en los contratos de adhesión, cada uno de ellos dentro de los términos dispuestos en la presente ley.
- e) La asociación en organizaciones cuyo objeto específico sea la defensa del consumidor y ser representado por ellas.
- f) La efectiva prevención y resarcimiento de los daños patrimoniales y extra patrimoniales.
- g) El acceso a organismos judiciales y administrativos para la prevención y resarcimiento de daños mediante procedimientos ágiles y eficaces, en los términos previstos en los capítulos respectivos de la presente ley.

Dentro de los derechos de los consumidores no se ha reconocido de forma explícita el derecho a elección de los productos, de todas maneras se cuenta con el derecho a la información veraz sobre los productos y el derecho a la educación sobre el consumo adecuado.

Ambos derechos se constituyen en la base para el desarrollo de políticas de “*etiquetado energético*”, debido a que esta considera la difusión de la información básica sobre las características de los productos, las mismas que incluyen a la eficiencia energética.

Por otra parte para que los consumidores puedan elegir los productos que tiene menores impactos sobre el medio ambiente en general, y mayor eficiencia energética en particular, es necesario la

implementación de mecanismos de educación, con un enfoque de consumo responsable, lo que en la legislación chilena se ha denominado consumo adecuado.

### **3.3.3. Caso Perú.**

En 1992, se promulga la Ley 25.844 de Concesiones Eléctricas, que determina la división de las actividades del sector eléctrico en generación, transmisión y distribución, otorgándose concesiones y autorizaciones para dichas actividades, actuando el Estado como ente regulador. De esta manera se pretendía asegurar una mayor eficiencia en el sector eléctrico con la participación privada (BID, 2013).

Perú hasta el año 2012 registraba una matriz de electricidad compuesta por un 55.5% de generación de hidroelectricidad en el sistema eléctrico nacional, sin embargo, la expansión de la oferta de generación en los últimos años ha sido predominantemente térmica, debido a su potencial gasífero, particularmente a partir del descubrimiento del mega campo Camisea en el año 2004.

#### **3.3.3.1. Marco Institucional del sector energético en Perú**

En Perú las principales instituciones que tienen atribuciones en el sector energético son las siguientes (BID, 2013):

- El Ministerio de Energía y Minas (MINEM) es el ente rector del sector energía y también es el encargado de formular y evaluar las políticas nacionales en materia de electricidad e hidrocarburos. Tiene como objetivos promover el desarrollo integral de las actividades energéticas, así como normar y fiscalizar su cumplimiento y cautela en cuanto al uso racional de los recursos naturales en armonía con el ambiente. Entre sus funciones generales se encuentran las formulaciones de planes referenciales a nivel nacional del subsector energía, otorgar concesiones y celebrar contratos sobre las materias de su incumbencia.
- OSINERGMIN, es el ente regulador y fiscalizador del sector energía es el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minas (OSINERGMIN), adscrito a la Presidencia del Consejo de Ministros.

Las principales funciones del OSINERGMIN son fiscalizar y controlar todas las actividades de la cadena de los hidrocarburos y del subsector eléctrico, en los aspectos técnicos, legales y ambientales. Además, actualmente posee funciones reguladoras en electricidad y gas natural. De igual modo, sus decisiones deben priorizar la fijación de tarifas, calidad, incentivos para la innovación, condiciones contractuales y todo otro aspecto relevante para el desarrollo de los mercados y la satisfacción de los intereses de los usuarios.

- El Comité de Operación Económica del Sistema (COES) es una entidad privada y con personería de derecho público, encargado de administrar el mercado eléctrico de corto plazo. Está conformado por todos los Agentes del SEIN (Generadores, Transmisores, Distribuidores y Usuarios Libres) y los agentes deben cumplir sus decisiones de manera obligatoria. El COES tiene por finalidad coordinar la operación de corto, mediano y largo plazo del SEIN al mínimo costo, preservando la seguridad del sistema y el mejor aprovechamiento de los recursos energéticos. También tiene que planificar el desarrollo de la transmisión del SEIN y administrar el mercado de corto plazo.

### **3.3.3.2. Incentivos para el desarrollo de Energías Renovables no Convencionales en el Sistema Eléctrico del Perú.**

El marco normativo sobre los recursos energéticos renovables (incluyen a las ERNC) está constituido por la Ley de Promoción de la Inversión para la Generación de Electricidad con el Uso de Energías Renovables (Decreto Legislativo 1002), en el Reglamento de Generación de Electricidad con Energías Renovables (Decreto Supremo 012-2011- EM) y en Reglamento para la Promoción de la Inversión Eléctrica en áreas No Conectadas a Red (Decreto Supremo 020-2013-EM).

El Decreto Legislativo No. 1002 se constituye en la principal norma jurídica de fomento a las energías renovables, esta pretende incorporar un 5% de nuevas fuentes en el sistema interconectado nacional del Perú. Asimismo, mediante el Decreto Supremo 064-2010-EM del año 2010 se definió la política energética nacional 2010-2040.

La citada Ley estableció mecanismos de subastas de energía para el SIN, de forma complementaria el DS 050-2008-EM, estableció que el Ministerio Electricidad debe definir: la política sectorial, meta de porcentaje de energías renovables de la producción total de electricidad.

El regulador define cantidad de energía eléctrica y costo tope por unidad de generación para cada tipo de tecnología, con base en esto realiza una licitación para que empresas oferten la cantidad de energía y su costo.

El Gobierno otorga al oferente un “*ingreso garantizado*” por la energía producida por un periodo de 20 años a través de contratos. Estos generadores inyectan la energía eléctrica con fuente de ERNC en el sistema interconectado, la cual es vendida en el mercado spot junto a la electricidad de otras fuentes (OSINERGMIN, 2016 b).

Al finalizar el año se realiza un balance entre los ingresos que tuvo el generador a través del mercado eléctrico y lo ofertado por este en la licitación. Si la diferencia es negativa, el gobierno compensa (con la llamada “*Prima*”) al generador para alcanzar el nivel de ingresos garantizado, y si es positiva queda a favor del Gobierno los montos de la “*Prima*”, para la gestión del año entrante. Cabe destacar que dicha “*Prima*” es cubierta por el usuario final (hogares).

Como se mencionó en el párrafo anterior, al momento de la licitación, los generadores ofertan un costo por unidad de energía generada el cual tiene un límite estipulado por el gobierno (y no publicado en las licitaciones) para que de esta manera el impacto de la “*Prima*” sobre el usuario sea contenido. El Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional (COES) está a cargo de realizar las liquidaciones con los generadores.

### **3.3.3.3. Subastas Públicas en Perú.**

Las subastas ERNC convocadas en el Perú se convocan por tecnologías, en un periodo de cada dos años, se señala la energía requerida en MWh/año para las fuentes con biomasa, eólica, solar, otros. Además de solicitudes de energía de pequeñas centrales hidroeléctricas hasta alcanzar el 5% de participación en la matriz eléctrica del país contándose en consecuencia con una definición de las cantidades requeridas por cada tipo de fuente, fijándose en cada oportunidad precios tope para cada tecnología.

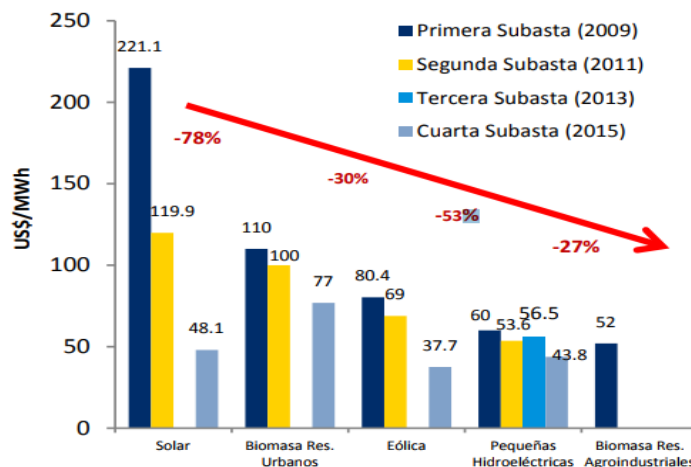
El marco normativo cuenta con un sistema de garantías que permite la remuneración de los precios resultantes en las tarifas mediante dos mecanismos: los costos marginales y las primas adicionales hasta cubrir los precios de las subastas. El principal requerimiento es entregar la energía comprometida independientemente de su capacidad, para esto se otorga prioridad en el despacho.

Además, para obtener un mayor número de postores, los requerimientos técnicos para participar en la subasta son flexibles y se basan en declaraciones juradas de las empresas proponentes.

Hasta el año 2016 se han llevado a cabo cuatro procesos de subasta de Recursos Energéticos Renovables (RER) para el Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN) y un proceso de subasta RER off-grid para áreas no conectadas a la red. En total, durante las tres primeras subastas RER para el SEIN se han adjudicado 52 proyectos equivalentes a 843.8 MW que representan una inversión estimada de US\$ 1.957 millones, habiéndose puesto en servicio la mayoría de las plantas adjudicadas. En la cuarta subasta, convocada en septiembre de 2015 y adjudicada en febrero de 2016, se adjudicaron 13 proyectos de generación eléctrica (dos con biogás, tres con tecnología eólica, dos con tecnología solar y seis pequeñas hidroeléctricas). Estos proyectos aportaran al SEIN 1.740 GWh de energía al año. En la subasta se logró adjudicar el 99% de la energía requerida (OSINERGMIN, 2016b).

Respecto a los precios, los resultados de las cuatro subastas llevadas a cabo en el Perú, hasta el año 2016, se pueden resumir en el Gráfico No. 26.

Gráfico No. 26. Precios Promedio de los Proyectos Adjudicados en Subastas Públicas



Fuente: OSINERGMIN, 2016 a.

Como puede observarse, los precios de la cuarta subasta alcanzaron valores de referencia internacional muy competitivos al obtener un precio promedio de 43.1 US\$/MWh en comparación a la primera subasta de largo plazo realizada por México en abril de 2016 (47.7 US\$/MWh) y a la última realizada por Chile en julio de 2016 (47.5 US\$/MWh).



Los sistemas fotovoltaicos han reducido sus precios desde 221 US\$/MWh a 48 US\$/MWh en seis años. Asimismo, en el caso de los proyectos eólicos el precio se ha reducido a 38 US\$/MWh frente a los 80 US\$/MWh registrados en la primera subasta.

Estos precios se obtuvieron como resultado de la disminución de los costos de cada tecnología y de la competencia dada en el proceso, donde la oferta de propuestas excedió 16 veces la demanda para las fuentes eólicas, 21 veces para las fuentes solares y tres veces para las centrales hidroeléctricas, es decir, un proceso con muchos postores interesados en el cual los precios de ERNC resultaron competitivos con relación a los costos de energías convencionales.

#### **3.3.3.4. Eficiencia Energética en Perú.**

En el año 2000 se había logrado institucionalizar a la eficiencia energética mediante la promulgación de la Ley 27345 de Promoción del Uso Eficiente de la Energía. Esta Ley, en su primer artículo señalaba que era de interés nacional la promoción del Uso Eficiente de la Energía (UEE) e indicaba que ésta debía realizarse para alcanzar cuatro objetivos: asegurar el suministro de energía, proteger al consumidor, fomentar la competitividad de la economía nacional y reducir el impacto ambiental negativo del uso y consumo de los energéticos.

Sin embargo, pasó mucho tiempo antes de que se iniciaran acciones concretas al no estar reglamentada la Ley. A partir de 2007, mediante la reglamentación de la Ley 27345, por medio del Decreto Supremo 053-2007-EM, las actividades de eficiencia energética quedaron finalmente institucionalizadas. En 2008 se preparó el Plan Referencial del Uso Eficiente de la Energía 2009-2018, el cual fue lanzado oficialmente en el mes de septiembre de 2009.

En mayo de 2010 el Ministerio de Energía y Minas (MEM), luego de una reorganización, creó la Dirección General de Eficiencia Energética. A través de la Resolución Ministerial N° 560-2007-MEM/DM (13-12-2007), se constituyó la comisión encargada de dar cumplimiento a las Disposiciones Transitorias del Reglamento de la Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía, habiendo sido una de sus actividades principales la elaboración del Plan Referencial del Uso Eficiente de la Energía 2009-2018.

El Plan Referencial fue aprobado oficialmente en octubre de 2009 mediante una Resolución Ministerial del MEM. Los “Considerandos” de la Resolución reflejan que la implementación del

Plan estaba orientada a aplicar la Ley de Promoción de Uso Eficiente de Energía (Ley 27.345 del año 2000, reglamentada en el año 2007). A partir de la Reglamentación de la Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía en 2007 se implementaron las siguientes acciones (BID, 2013):

- Campañas de sensibilización y capacitación;
- Campaña de sustitución de lámparas incandescentes por lámparas fluorescentes compactas (focos ahorradores LFCs) - Convenio MINEM – FONAFE (Julio 2008);
- Determinación del potencial de ahorro en el sector iluminación, en calderas industriales y en el sector refrigeración, entre otros;
- Disponibilidad de un sistema de monitoreo y fiscalización de eficiencia energética, en el marco de lo dispuesto en la Tercera Disposición Transitoria del Reglamento de la Ley N° 27345;
- Aprobación de la Resolución Ministerial N° 038-2009-MEM/DM referida a los Indicadores de consumo energético y a su metodología de monitoreo;
- Elaboración de normas técnicas para la eficiencia energética sobre iluminación, calderas industriales, refrigeración, sistemas solares, y calentadores de agua, en cuanto a estándares mínimos y de etiquetado en eficiencia energética, la guía de estándares mínimos de eficiencia energética y la guía de etiqueta de eficiencia energética, con la finalidad de permitir al consumidor determinar el producto que consume menor energía para su decisión de compra;
- Diseño de un Programa Multisectorial de Eficiencia Energética como es el trabajo conjunto con el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, habiéndose elaborado normas referidas a sistemas solares y eólicos en viviendas y un proyecto de norma sobre construcción bioclimática.

Por otra parte se debe indicar que hasta el año 2016 estaba en proceso de desarrollo el proyecto *“Normas de Etiquetado de eficiencia energética en Perú”*. El etiquetado de eficiencia energética es una de las principales herramientas dispuestas en la Ley de Promoción de Uso Eficiente de Energía y tiene como principal objetivo informar sobre la eficiencia energética de equipos y artefactos electrodomésticos a fin de facilitar la mejor decisión de los consumidores permitiéndole considerar no solo la inversión inicial sino también el costo de la energía a consumir.

Los principales logros obtenidos en la implementación de las políticas de eficiencia energética en Perú son:

- Sustitución de focos incandescentes por focos ahorradores (2009-2010), se ha estimado que la reducción de la demanda ha sido de 54 MW en el pico del perfil del día de máxima demanda coincidente del sistema interconectado.
- Sustitución de calentadores de agua eléctricos por sistemas de calentadores de agua solares (SCAES) estiman una reducción de consumo de energía de 180 GWh al año y una reducción de emisiones de 106.200 toneladas de CO<sub>2</sub> al año, durante un periodo de 10 años.

Por otra parte es necesario destacar que la implementación de las políticas de eficiencia energética en el Perú ha presentado limitaciones que han dificultado alcanzar los resultados inicialmente previstos, según el BID (2013)<sup>181</sup> aunque existe una legislación nacional sobre eficiencia energética, así como un “Plan Referencial de Uso de la Energía”, solo se han desarrollado programas pilotos de eficiencia energética y programas temporales para cubrir la demanda de energía eléctrica. Asimismo, según CEPAL (2013) el Plan Referencial del Uso Eficiente de Energía de 2008 no ha cumplido las expectativas asociadas a su gestación. Las principales dificultades y limitaciones al desarrollo de la eficiencia energética son:

- Precios de energía relativamente bajos, que no fomentan el uso eficiente de la energía y alargan considerablemente los períodos de repago de las inversiones: Las tarifas eléctricas en el Perú están ligeramente por debajo del promedio de América Latina, proporcionando menos incentivos para la eficiencia energética, o la conversión de gas de un solo ciclo o de plantas diésel a plantas de ciclo combinado.
- El bajo precio del gas natural actual limita los incentivos para el ahorro de energía. No existen tarifas específicas para promover medidas de administración de la demanda. Interés insuficiente de los bancos comerciales en el financiamiento de proyectos de eficiencia energética: Aunque se han realizado algunos esfuerzos, en general, las instituciones financieras aún continúan renuentes a comprometerse con préstamos para eficiencia energética, en gran parte debido a la falta de información sobre el tema, a la preocupación sobre los riesgos y a la falta de soporte técnico.
- El incremento en la conciencia sobre los efectos del cambio climático durante la última década, incluyendo mayor cobertura de los medios de comunicación, ha ayudado a elevar la comprensión entre la población sobre la importancia de utilizar la energía y otros recursos de

---

<sup>181</sup> BID “Evaluación Rápida y Análisis de Brechas. Perú”.

forma más eficiente. Sin embargo, este esfuerzo por elevar la conciencia no ha sido suficiente para lograr mejoras radicales en el uso de energía, por lo menos en el sector industrial; asimismo, se necesita conciencia adicional y esfuerzos de capacitación.

### **3.3.3.5. Derechos de los Consumidores en Perú.**

La Constitución Política del Perú, en su artículo 65, reconoce y garantiza, como un derecho fundamental, el derecho a la información de los consumidores sobre los bienes y servicios que se encuentren a su disposición.

Este derecho ha sido desarrollado mediante la Ley 29571 Código de Protección y Defensa del Consumidor, norma que en su artículo 1 define los siguientes derechos de los consumidores:

- a) Protección eficaz respecto de los productos y servicios que, en condiciones normales o previsibles, representen riesgo o peligro para la vida, salud e integridad física.
- b) Acceder a información oportuna, suficiente, veraz y fácilmente accesible, relevante para tomar una decisión o realizar una elección de consumo que se ajuste a sus intereses, así como para efectuar un uso o consumo adecuado de los productos o servicios.
- c) Protección de sus intereses económicos y en particular contra las cláusulas abusivas, métodos comerciales coercitivos, cualquier otra práctica análoga e información interesadamente equívoca sobre los productos o servicios.
- d) Trato justo y equitativo en toda transacción comercial y a no ser discriminados por motivo de origen, raza, sexo, idioma, religión, opinión, condición económica o de cualquier otra índole.
- e) Reparación o reposición del producto, a una nueva ejecución del servicio, o en los casos previstos en el presente Código, a la devolución de la cantidad pagada.
- f) Elegir libremente entre productos y servicios idóneos y de calidad, conforme a la normativa pertinente, que se ofrezcan en el mercado y a ser informados por el proveedor sobre los que cuenta.
- g) A la protección de sus derechos mediante procedimientos eficaces, céleres o ágiles, con formalidades mínimas, gratuitos o no costosos, según sea el caso.

- h) Ser escuchados de manera individual o colectiva a fin de defender sus intereses por intermedio de entidades públicas o privadas de defensa del consumidor.
- i) Reparación y a la indemnización por daños y perjuicios conforme a las disposiciones del presente Código y a la normativa civil sobre la materia.
- j) Asociarse con el fin de proteger sus derechos e intereses de manera colectiva en el marco de las relaciones de consumo.
- k) Al pago anticipado o prepago de los saldos en toda operación de crédito, en forma total o parcial, con la consiguiente reducción de los intereses compensatorios generados al día de pago y liquidación de comisiones y gastos.

La legislación del Estado peruano es posiblemente una de las que mayor desarrollo tiene sobre los derechos de los consumidores, aunque adolece del reconocimiento del derecho a la educación.

La legislación peruana incluye de manera fundamental el acceso a la libre elección de productos por parte de los consumidores con base en la información sobre las características, esto incluye la información que el proveedor debe difundir mediante instrumentos, como el “*etiquetado energético*”, que otorga a los consumidores la posibilidad de elegir aquellos productos que generan menores impactos al medio ambiente, debido a la mayor eficiencia energética que pueda obtenerse de su utilización.

### **3.3.3.6. Electrificación Rural en el Perú.**

Perú hasta el año 2015 tenía una cobertura de energía eléctrica a nivel nacional del 93.85% (World Bank, 2016). Sin embargo, la cobertura del área rural era solo del 85%.

La mayoría vivía en zonas rurales, muchas veces muy apartados de redes eléctricas existentes y en forma muy dispersa. En los últimos años los gobiernos han ejecutado programas intensivos de electrificación rural mediante la extensión de las redes eléctricas. El costo de conectar una familia rural a la red eléctrica superaba hasta el año 2015 los US\$ 1800, costo superior al costo de un “Sistema Fotovoltaico Domiciliario” que se estimaba en US\$ 1600.

Para muchas regiones la única forma de suministrar electricidad en forma económicamente viable es por generación local, la cual solo es posible en base a energías renovables, preferiblemente a energía hidráulica, eólica y solar a través de paneles fotovoltaicos.

La electrificación rural en el Perú se rige por la Ley No. 28749, “*Ley General de Electrificación Rural*”, de fecha 01 de junio de 2006, y su Reglamento aprobado con Decreto Supremo 025-2007-EM de fecha 03 de mayo de 2007. Esta Ley tiene como objetivo establecer el marco normativo para la promoción y el desarrollo eficiente y sostenible de la electrificación de zonas rurales, localidades aisladas y de frontera. La Ley transfiere los Sistemas Eléctricos Rurales (SER) preferentemente a las empresas concesionarias de distribución eléctrica de propiedad estatal y en su caso a la Empresa de Administración de Infraestructura Eléctrica S.A. – ADINELSA para su operación y mantenimiento.

Los recursos para la electrificación rural se constituyen en bienes inembargables, y consideran los siguientes:

- Transferencias del sector público
- Fuentes de financiamiento externo.
- 100% del monto de las sanciones que imponga OSINERGMIN a las empresas concesionarias.
- 25% de los recursos de la privatización de empresas eléctricas.
- 4% de las utilidades de las empresas de generación, transmisión y distribución del sector eléctrico.
- Aportes, asignaciones y donaciones
- Recursos a través de convenios

El sector eléctrico cuenta con un subsidio cruzado para beneficiar a los consumidores de bajo consumo llamado “*Fondo de Compensación Social Eléctrica*” (FOSE). Asimismo en el año 2012 se creó el “*Fondo Inclusión Social Energético*” (FISE), para los consumidores rurales de GLP. Los citados fondos presentan las siguientes características:

- El FOSE. El criterio que se utiliza para identificar a los consumidores beneficiados por el subsidio y a los consumidores que financian el fondo es un umbral de consumo, definido en 100 kWh/mes.
- El FISE. El “Fondo de Inclusión Social Energético” fue creado en el 2012 por la Ley 29852. Su finalidad era la de realizar una compensación social y de servicio universal para los sectores más vulnerables de la población. Inicialmente se ha priorizado la compensación social y promoción para el acceso al GLP. Su financiamiento se basa con recargos a los

usuarios libres de electricidad, al transporte de los productos líquidos derivados de hidrocarburos y del gas natural trasladados a través de ductos, así como con la facturación mensual de los cargos de transporte por ductos del gas natural.

A fines del año 2013 aproximadamente 659.259 beneficiarios contaban con vales de descuento de 16 Soles para adquirir un balón de GLP, dicho subsidio lo proporcionan las empresas distribuidoras de electricidad.

Según CEPAL (2013) en el Perú los hogares que no tienen acceso a la electricidad se caracterizan por:

- Los costos de inversión unitarios por incremento de cobertura eléctrica cada vez son mayores debido a que las zonas aisladas en la frontera son de difícil acceso. Así mismo, estas zonas tienen bajas densidades de consumo.
- Una parte considerable de los proyectos fotovoltaicos ejecutados anteriormente en zonas aisladas no han logrado sostenerse en el tiempo, debido a problemas en el mantenimiento y administración de estos sistemas.
- Los proyectos de electrificación rural en el Perú se han ejecutado con recursos públicos y con una participación reducida de concesionarios de distribución públicos y privados. Debido a las limitaciones de la gestión gubernamental no es posible lograr una eficiencia de las inversiones.
- Bajo consumo de energía de los hogares rurales y bajo nivel de actividades de producción: casi 30% de los usuarios de electricidad en los hogares rurales tienen un consumo mensual menor de 31 kWh/mes. Este bajo consumo limita la rentabilidad del servicio rural en las compañías de distribución, lo que impone una barrera sobre las inversiones futuras en infraestructura.

## **CAPITULO IV**

# **CONCLUSIONES, EXPOSICIÓN DE MOTIVOS Y PROPUESTA DE LEY.**

### **4.1. CONCLUSIONES**

La Constitución Política del Estado ha establecido mandatos sobre el medio ambiente y energía que se caracterizan por tener un vínculo muy fuerte desde la perspectiva jurídica, debido al reconocimiento del derecho fundamental de acceso a la energía eléctrica (art. 20.I) que implica la gestión de la energía en el marco de los principios definidos en el art. 378.I de la norma fundamental (principios de eficiencia, continuidad, adaptabilidad y preservación del medio ambiente), los mismos que tiene una clara interrelación con los derechos fundamentales del medio ambiente protegido y de los consumidores.

Las energías alternativas constituyen fuentes de carácter estratégico para una mayor seguridad energética y del suministro, debido a que pueden proporcionar un abastecimiento seguro sin riesgo de agotamiento de reservas, asimismo son más limpias y amigables con el medio ambiente, por tanto son sumamente importantes para la protección ambiental. El artículo 379.I. de la CPE otorga al Estado el mandato de desarrollar y promover la investigación, y el uso de nuevas formas de producción de energías alternativas, compatibles con la conservación del ambiente.

La aplicación de los mandatos constitucionales en el sector de energía establece la necesidad de construir un modelo energético ambiental sustentable inclusivo, con base en: i) el desarrollo de las energías alternativas, que por sus propias características son compatibles con la conservación del medio ambiente, el desarrollo energético y se adaptan adecuadamente a las necesidades de los hogares que actualmente no tienen acceso a energía eléctrica, y ii) el ahorro y eficiencia energética, debido a que contribuyen a proteger los recursos naturales reduciendo los impactos ambientales asociados al desarrollo energético, respondiendo al mismo tiempo a los requerimientos de energía por parte de la sociedad. Ambos permiten satisfacer las necesidades de energía y protección, salud y equilibrio ambiental, posibilitando vivir una vida digna en el marco del ejercicio de los derechos humanos de: acceso a la energía, del medio ambiente y de los consumidores.



Sin embargo, como resultado del análisis realizado en el Marco Práctico de la presente tesis, se establece que las políticas públicas energéticas implementadas por el Gobierno han estado orientadas a la construcción de un modelo energético distinto, con características distantes e incluso contradictorias con el ejercicio de los derechos humanos de: acceso a la energía y del medio ambiente. Este modelo energético se caracteriza fundamentalmente por el limitado e incipiente desarrollo de energías alternativas y la ineficiencia energética, así como por la exclusión en el acceso de la energía a una parte de la población y una matriz energética excesivamente dependiente de los combustibles fósiles; como se puede advertir en los siguientes datos:

- Matriz energética primaria altamente concentrada en combustibles fósiles (gas y petróleo), al año 2014 estos energéticos representaban el 95% del total de la energía primaria; la hidroenergía y biomasa cubrían aproximadamente el 4.6%, y la energía eólica y solar conjuntamente tenían un aporte aproximado del 0.4% del total de energía primaria.
- La matriz eléctrica hasta el año 2015 estaba constituida por un porcentaje marginal del 1.5% de energías alternativas, 25.83% de hidroeléctricas, el total restante de termoeléctricas (72.67%), es decir una matriz eléctrica altamente dependiente del gas y diésel.
- La subvención de combustibles fósiles para el sector eléctrico desde el año 2001 (precio del gas natural de 1.3 US\$/MPC y diésel oíl de 0.16 US\$/Litro) ha crecido significativamente de 20 millones de US\$ en el año 2001, a más de 500 millones de US\$ en el año 2011. El subsidio al diésel oíl ha ocasionado una pérdida de 42.45 millones de US\$ en el año 2012 y el subsidio a la gasolina para el año 2010 sería de aproximadamente 50 millones de US\$.
- El subsidio de los combustibles fósiles para el sector eléctrico representó un incentivo perverso para el desarrollo de las energías alternativas. En los últimos años la participación de la hidroenergía se ha reducido en la matriz eléctrica del SIN de 50% en el año 2000 a aproximadamente 30% en el año 2012. En esta situación se advierte un predominio de las termoeléctricas que tuvieron una participación en el año 2012 del 69% sobre el total de energía eléctrica generada. Esta situación genera riesgos a medio plazo y largo plazo por el agotamiento de reservas.
- La subvención a los combustibles fósiles en el sector transporte fija el precio del diésel a 3.72 Bs/litro (equivale a 0.54 US\$/litro) y de la gasolina a 4.79 Bs/litro (equivalente a 0.7 US\$/litro), siendo sus precios reales de 1.0 US\$/litro y 1.21 US\$/litro, respectivamente. Los efectos del subsidio han ocasionado de forma indirecta mayor presión sobre los bosques, al

reducir los costos de producción de la agroindustria que según Müller *et al.* 2014 es responsable del 30% del total de hectáreas deforestadas en el periodo 2000 a 2010, lo que representa la pérdida aproximada de 70,000 hectáreas de bosque anualmente, con la consecuente emisión de 31 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> neto por año. Aspecto preocupante debido a que la emisión de CO<sub>2</sub>, por actividades antrópica, es la principal causa del cambio climático.

- En el área rural del país al año 2015 existían 563,841 hogares sin acceso a energía eléctrica, obligados a cubrir sus necesidades energéticas a través de la recolección de biomasa, particularmente leña para la cocción de alimentos, cuyos efectos ocasionan un impacto negativo debido a la generación de monóxido de carbono y material particulado (producto de la combustión de la leña) en niveles definidos como peligrosos por la OMS.
- Bolivia presenta ineficiencia energética lo que ocasiona mayor presión sobre las fuentes de energía y sobre el medio ambiente. El país se caracteriza por mantener de forma histórica un índice de intensidad energética superior a la intensidad energética del promedio de los países de América Latina y el Caribe (ALC). En el año 2014 Bolivia presentaba un índice de intensidad energética<sup>182</sup> de 3.08 bep/10<sup>3</sup> US\$ 2005 de PIB, en comparación con el promedio de ALC que fue de 1.24 bep/10<sup>3</sup> US\$ 2005 de PIB<sup>183</sup> (prácticamente tres veces).

De forma complementaria, se realizó el análisis sobre las principales políticas públicas que el Gobierno pretende implementar el corto y mediano plazo en el sector energético, esto permitió establecer que el actual modelo energético boliviano, presenta un patrón que mantiene su carácter ineficiente y excesivamente dependiente de los combustibles fósiles y la hidroelectricidad a gran escala, esto se puede advertir en Plan Eléctrico del Estado Plurinacional de Bolivia 2025 que establece que la matriz eléctrica planificada al 2025 tendrá una participación del 85% de centrales hidroeléctricas (grandes y mega proyectos con una participación del 19% y 66% respectivamente), un 13% generada mediante termoeléctricas y una participación marginal de energías alternativas del 2% sobre el total de la potencia eléctrica.

---

<sup>182</sup> OLADE (2015).

<sup>183</sup> Generalmente los países que poseen alta cantidad de recursos energéticos presentan alta intensidad energética, sin embargo, este indicador para Bolivia en el año 2014 está por encima del alcanzado por Venezuela que fue de 1,81 bep/10<sup>3</sup> US\$ 2005 PIB.

Asimismo, en el Marco Práctico de la presente tesis, se analizó los incentivos económicos adoptados por el Gobierno para incentivar el desarrollo de energías alternativas en el SIN<sup>184</sup>, definidos a partir del año 2014 en el DS 2048 y su Reglamento. En este sentido, los proyectos de energías alternativas que forman parte del Plan de Electricidad del Gobierno y se encuentran en proceso de operación, han sido evaluados mediante la utilización de indicadores financieros (VAN y TIR). La evaluación financiera de los proyectos de EA permitió establecer que la mayoría de estos no son rentables en términos financieros, las principales causas que explican esta situación son:

- Las fuentes eólica y solar generan energía eléctrica con cierta estabilidad que responde a las características propias de las fuentes. Sin embargo, según el Reglamento de Precios y Tarifas aprobado mediante DS 26093, la energía eólica y solar no reciben remuneración por concepto de potencia, siendo únicamente remuneradas por la energía generada. Esta limitación del marco jurídico se constituye en una de las razones para que el proyecto eólico Qollpana Fase I y Fase II, y el parque fotovoltaico Oruro no sean rentables.
- La remuneración por el ajuste de adaptabilidad según el factor de estabilización de energías alternativas, aprobado mediante el DS 2048 no es suficiente para cubrir los costos de inversión y operación de los proyectos eléctricos de energía alternativa.
- Los combustibles fósiles desplazados por las energías alternativas no se contabilizan como un ingreso en los proyectos, a pesar de que el gas desplazado es comercializado en mercados de exportación de Brasil y/o Argentina, generando ingresos importantes para el Estado.
- El análisis financiero ha tomado los precios de remuneración por la energía generada como constantes en el periodo de evaluación, bajo estas condiciones los proyectos no son rentables. Para que los proyectos sean rentables la única forma es que el Gobierno tenga previsto el incremento de las tarifas eléctricas en los próximos años; sin embargo esta medida representaría un costo social significativo para los hogares, limitando sus posibilidades de acceder al servicio de energía eléctrica.
- Los proyectos de energía alternativas presentan beneficios que no son incorporados en la evaluación financiera, como la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), debido a que el Gobierno ha decidido no participar en el mercado de carbono. Desde el punto

---

184 El “Plan Eléctrico del Estado Plurinacional de Bolivia 2025” publicado en 2014 tiene la meta de incorporar el 2% EA en el SIN hasta el año 2025.

de vista económico esto constituye un desincentivo debido a que se pierden recursos que podrían hacer rentables los proyectos, sin tener que incrementar las tarifas de electricidad<sup>185</sup>.

De acuerdo a lo señalado, sobre las políticas públicas e incentivos implementados por el Gobierno en materia energética, los resultados obtenidos en el Marco Práctico han permitido comprobar la hipótesis de investigación, referida a que *“Las políticas e incentivos implementados por el Gobierno han sido insuficientes para desarrollar las energías alternativas y la eficiencia energética, ocasionando la pérdida de recursos económicos al Estado y mayor dependencia hacia los combustibles fósiles”*.

Por otra parte se debe señalar, que el Estado Plurinacional de Bolivia ha ratificado el Acuerdo de París mediante Ley 835 de 17 de septiembre de 2016. Este Tratado internacional tiene el objetivo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero a un nivel que permita estabilizar la temperatura mundial en 2 °C en el presente siglo, con respecto a los niveles pre-industriales, de forma que se reduzcan los riesgos y efectos del cambio climático.

El principal instrumento para la implementación del Acuerdo de París son las denominadas Contribuciones Nacionales Determinadas (INDC) las mismas pueden calificarse bajo el derecho internacional como un acto unilateral y también como un “acuerdo ulterior” bajo la Convención de Viena sobre el Derecho de los Tratados.

El cumplimiento del Acuerdo París mediante el consecución de metas de reducción de emisiones de GEI se constituye en una obligación del Estado boliviano y por tanto ha sido considerada como parte de la “Propuesta de Norma Jurídica para el Incentivo y Regulación de Energías Alternativas” elaborada en la presente tesis.

Por otra parte, se analizó el marco competencial sobre la materia de electrificación rural, los resultados del análisis permitieron establecer los siguientes aspectos:

- A partir del año 2009 la CPE definió un marco competencial que otorga a los GAM y GAD competencias exclusivas sobre la ejecución de proyectos con fuente en EA. Sin embargo, la norma fundamental al mismo tiempo otorgó al nivel central del Estado la competencia exclusiva sobre las políticas de servicios públicos, las mismas que incluyen a la energía

---

<sup>185</sup> Es necesario evaluar la posibilidad de participar en los mercados de carbono, considerando que desde la perspectiva jurídica a partir del año 2016 Bolivia forma parte del Acuerdo de París, el mismo que incluye a los mercados de carbono como mecanismos de financiamiento internacionales para energías alternativas, en el marco de la mitigación al cambio climático.

eléctrica, por tanto corresponde a este último nivel territorial definir las políticas de electrificación rural con fuente en EA.

- Aunque el nivel central del Estado sólo tiene competencia para definir políticas de electrificación rural, está ejerciendo la competencia de ejecución de proyectos de electrificación rural con fuente en EA, mediante el DS 28567 (creación del PEVD), lo que implica la ampliación de sus competencias, aspecto que contraviene la asignación de competencias establecida por la CPE. Al respecto, el Tribunal Constitucional emitió una línea jurisprudencial en la Sentencia Constitucional 2.055/2012, que ratifica el carácter cerrado de la distribución de competencias efectuada por la CPE a cada nivel territorial, por tanto éstos deben circunscribirse al ejercicio de las competencias expresamente establecidas en el catálogo competencial de la CPE.
- Para la implementación eficaz de las políticas de electrificación rural, mediante proyectos con fuente en EA, es necesario desarrollar una norma jurídica que defina las atribuciones con relación a las entidades responsables del financiamiento de los proyectos y su fiscalización, así como los mecanismos de coordinación entre el nivel central del Estado (responsable de la definición de políticas) y los GAD y GAM (responsables de la ejecución de los proyectos que operativizan la política pública).

Por otra parte, el derecho comparado sobre los incentivos y mecanismos de fomento las energías alternativas (energías renovables no convencionales) en los Estados de Chile, Perú y Uruguay; permitió identificar los principales factores que han permitido el desarrollo de las EA en los citados países. Estos factores se resumen a continuación:

- La consolidación de procesos de planificación energética, que se caracterizan por la definición de metas de energía (en términos cuantitativos) sobre el porcentaje de participación de EA (ERNC) en el sistema interconectado nacional, las mismas que se constituyen en una necesidad del Estado y la consecuente oportunidad de mercado para el sector privado.
- El principal instrumento para incentivar las EA (ERNC) ha sido la subasta que permite a través de procesos transparentes y de carácter público adjudicar a las proponentes del sector privado los contratos a la mejor oferta seleccionada en términos económicos, bajo un mínimo de características técnicas que deben cumplir de acuerdo a los principios de continuidad del servicio, adaptabilidad, eficiencia, eficacia y costo.

- La definición de sub-bloques horarios para la compra de energía, mecanismos que permite seleccionar tecnologías de generación con fuente eólica y solar, superando sus limitaciones técnicas de intermitencia en la continuidad de la generación de energía eléctrica, aspecto que mejora la remuneración de este tipo de tecnologías.
- La definición de porcentajes mínimos de EA (ERNC) a: i) las Empresas de Generación Eléctrica para que generen e inyecten al sistema eléctrico un nivel previamente definido de electricidad con fuente en energías alternativas y ii) las Empresas Distribuidoras de Energía, para que adquieran y distribuyan electricidad con fuente en EA a los consumidores regulados del sistema eléctrico.
- La suscripción de contratos a largo plazo, con un tiempo de duración no menor a los 20 años, para garantizar el retorno económico de la inversión realizada por las empresas que obtengan la adjudicación de las subastas de EA (ERNC), mecanismo que otorga seguridad jurídica a los inversionistas.
- En pago de una remuneración adicional al precio de venta de energía en el sistema interconectado, solo se aplica en el caso de Perú, debido a que el precio spot de venta en el mercado eléctrico, puede permanecer por debajo el precio de establecido en el contrato de provisión de energía (definido según los resultado de la subasta pública). En este caso el Estado otorga una remuneración adicional que permite cumplir con los compromisos del gobierno con respecto al precio fijado en el contrato.

El análisis comparado de la legislación de los Estados de Chile, Perú y Uruguay sobre los incentivos y mecanismos para lograr eficiencia energética, permitió identificar dos tipos marcos institucionales y políticas públicas: i) la promoción del mercado de eficiencia energética y ii) la promoción de un consumo responsable a partir del etiquetado energético. Estos dos tipos de mecanismos se resumen a continuación:

- La promoción del mercado de eficiencia energética se basa en el desarrollo de las ESCO (Empresas de Servicio Energético) que son de carácter privado y dinamizan el citado mercado mediante la suscripción de contratos con empresas públicas y privadas para el ahorro de energía. Los recursos económicos evitados (ahorro energético) por la adopción de tecnologías eficientes, se constituyen en el ingreso de las ESCO que financian la inversión en equipos y tecnología. Este modelo requiere ciertas condiciones como: un precio alto de la energía, para que el ahorro económico permita cubrir el retorno de la inversión; el desarrollo del mercado

de eficiencia energética, que se caracteriza de la participación de entidades financieras que estén dispuestas a financiar las operación entre las ESCO y empresas privadas y públicas.

- El etiquetado energético, forma parte de los derechos del consumidor, y es utilizado como parte de los mecanismos de control de los productos comercializados por empresas productoras o importadores con el propósito de garantizar la información mínima sobre las la eficiencia energética de los equipos y artefactos eléctricos, para que el consumidor pueda elegir aquellos que le otorguen mayor eficiencia energética, por el ahorro económico que generan a largo plazo y el menor impacto que generan en el medio ambiente. Para la implementación del “etiquetado energético” es necesario que se desarrolle un marco normativo institucional que considere: i) la instancia de planificación que defina las políticas de eficiencia energética y guías de etiquetado energético, ii) la instancia de acreditación de las instituciones públicas o privadas que pueden emitir certificados sobre los procesos de eficiencia energética iii) instancia de certificación de los productos (instancias acreditadas), que garantice que el etiquetado energético cumple con todos los requerimientos técnicos y iv) la instancia de regulación que a cargo de controlar que las empresas comercializadoras vendan productos que cuenten con la etiqueta energética.

Con relación al derecho comparado sobre la legislación relativa a la electrificación rural se debe señalar que debido a que el Estado boliviano ha adoptado un modelo territorial compuesto (autonómico), cuya principal característica es la potestad legislativa otorgada a los GAD y GAM, no se ha realizó una comparación con respecto a la legislación de Chile, Perú y Uruguay, debido a que en estos países han adoptado un modelo territorial simple en el cual sólo el nivel central del Estado ejerce la potestad legislativa.

Finalmente, se debe indicar que cada uno los puntos señalados anteriormente han sido considerados para la elaboración del Proyecto de Ley de Incentivo y Regulación de Energías Alternativas, particularmente aquellos incentivos a las EA y la eficiencia energética, identificados como resultados del análisis de la legislación comparada, los mismos que ha sido evaluados con relación a las características del sistema energético boliviano; las obligaciones de Bolivia en el ámbito internacional según el Acuerdo de Paris y los mandatos de la Constitución Política del Estado con relación las competencias en materia de electrificación rural, desarrollo de las energías alternativas y los derechos fundamentales del medio ambiente protegido y de los consumidores.

## **4.2. RECOMENDACIONES.**

Un tema que debe ser analizado con profundidad en futuras investigaciones es la focalización del subsidio de los combustibles fósiles para el sector eléctrico solo a aquellos consumidores con menores recursos. Debido a que este subsidio en sus condiciones actuales no solo beneficia a los hogares, sino fundamentalmente a las actividades económicas industriales que realizan mayor consumo de energía, todo esto ocasiona una pérdida de recursos económicos para el Estado que se incrementa en cada año; por otra parte desde el punto de vista de la oferta, el subsidio representa un incentivo perverso para el desarrollo de las energías alternativas.

Aunque la eliminación total del subsidio permitiría incentivar el desarrollo de las energías alternativas, su impacto en el incremento de las tarifas podría limitar el acceso a la energía de los hogares pobres, contraviniendo el derecho de acceso a la energía, por este motivo es necesario analizar el subsidio y focalizar el mismo en actividades de carácter social como son los hogares, y eliminar el subsidio a aquellas actividades económicas del sector industrial que tienen la capacidad económica para cubrir los costos reales de la energía eléctrica (empresas grandes), este es un tema pendiente que se deberá analizar en futuras investigaciones orientadas a implementar un subsidio cruzado (selectivo) bajo el principio de equidad.

De igual forma es necesario que en futuras investigaciones se analice la posibilidad de implementar una subvención cruzada en el sector transporte, debido a que la actual subvención a los combustibles fósiles (diésel y gasolina) en el sector agropecuario beneficia tanto a pequeños productores como a empresas agroindustriales, ocasionando pérdidas económicas para el Estado. En la medida que se focalice la subvención, bajo el principio de equidad, se podrían generar condiciones directas e indirectas para transitar a economía baja en carbono, entre las primeras el aumento del precio de los combustibles generaría condiciones para la implementación de políticas de eficiencia energética; y como condición indirecta se reducirá la presión sobre los bosques, cuyas hectáreas son cada año deforestadas de forma creciente, ocasionando la emisión de cantidades importantes de gases de efecto invernadero (causa principal del cambio climático).



# **Proyecto de Ley de Incentivos y Regulación de Energías**

## **Alternativas**

### **EXPOSICION DE MOTIVOS**

La Constitución Política del Estado en su artículo 33 reconoce el derecho fundamental al medio ambiente al señalar que: *"Las personas tienen derecho a un medio ambiente saludable, protegido y equilibrado. El ejercicio de este derecho debe permitir a los individuos y colectividades, además de otros seres vivos, desarrollarse de manera normal y permanente"*.

En este sentido, la Constitución en su artículo 9 establece como un fin y función esencial del Estado la conservación del medio ambiente para el bienestar de las generaciones actuales y futuras. Aspecto que es concordante con el artículo 346 de la norma fundamental, relativo al reconocimiento del interés público y de carácter estratégico del patrimonio natural para el desarrollo sustentable del país, otorgando la responsabilidad y atribución exclusiva al Estado para su conservación y aprovechamiento.

La Constitución Política del Estado establece en su artículo 378.I que las diferentes formas de energía y sus fuentes constituyen un recurso estratégico, siendo su acceso un derecho fundamental y esencial para el desarrollo integral y social del país. Asimismo, señala que el acceso a la energía se regirá por los principios de eficiencia, continuidad, adaptabilidad y preservación del medio ambiente.

De acuerdo a los mandatos constitucionales se establece que la energía es fundamental para el desarrollo debido a que permite el acceso a condiciones de bienestar de la población, también se establece que la energía tiene una fuerte relación con el medio ambiente, debido a que el desarrollo de actividades relativas a la cadena productiva de la energía deben enmarcarse en la protección y conservación del medio ambiente. Esto se puede advertir de forma más específica en el artículo 379.I. que otorga al Estado el mandato de desarrollar y promover la investigación, y el uso de nuevas formas de producción de energías alternativas, compatibles con la conservación del ambiente.

Las energías alternativas constituyen fuentes de carácter estratégico para una mayor seguridad energética y del suministro, debido a que pueden proporcionar un abastecimiento seguro sin riesgo

de agotamiento, asimismo son más limpias y amigables con el medio ambiente, por tanto son sumamente importantes para la protección ambiental.

Las energías alternativas presentan ventajas importantes, como su fácil acceso y adaptación a las necesidades de consumo energético de los hogares que no tiene acceso al servicio de energía eléctrica convencional, debido a que estos hogares se encuentran de forma dispersa a largas distancias de la red del sistema eléctrico.

Al respecto se debe señalar que la Constitución Política del Estado, en su artículo 20.II reconoce y consagra al acceso al servicio de electricidad como un derecho fundamental, dentro de los principios de universalidad y equidad. En este sentido, el citado artículo establece que los servicios básicos son responsabilidad del Estado en todos los niveles de gobierno.

La Constitución Política del Estado en su artículo 75 reconoce como parte de los derechos fundamentales, los derechos de los usuarios y consumidores. De forma específica según el citado artículo la norma fundamental ha otorgado los siguientes derechos a los consumidores: “1. *El derecho al suministro de productos en condiciones de inocuidad, calidad, y cantidad disponible adecuada y suficiente, con prestación eficiente y oportuna del suministro*” y “2. *El derecho a la información fidedigna sobre las características y contenidos de los productos que consuman y servicios que utilicen*”.

El derecho de los consumidores incluye la libertad de elección, con base en la información fidedigna de los productos, ésta al incluir datos sobre el ahorro y eficiencia energética, se constituye en un medio que permite a los consumidores elegir entre aquellos productos que tiene menor impacto ambiental, contribuyendo al uso eficiente de la energía y al derecho fundamental del medio ambiente.

El análisis de la Constitución Política del Estado sobre el medio ambiente y energía permite establecer que existe un fuerte vínculo entre ambos, no solo desde el punto de vista económico y social, sino fundamentalmente desde la perspectiva jurídica, debido al reconocimiento del derecho fundamental de acceso a la energía eléctrica que implica la gestión de la energía en el marco de los principios definidos en el art. 378.I de la norma fundamental (principios de eficiencia, continuidad, adaptabilidad y preservación del medio ambiente), los mismos que tiene una clara interrelación con el derecho fundamental al medio ambiente saludable, protegido y equilibrado.

La Ley No. 071 de Derechos de la Madre Tierra en su artículo 8 establece que el Estado Plurinacional, en todos sus niveles y ámbitos territoriales y a través de todas sus autoridades e instituciones, tiene la obligación de: *“Desarrollar políticas para asegurar la soberanía energética a largo plazo a partir del ahorro, el aumento de la eficiencia y la incorporación paulatina de fuentes alternativas limpias y renovables en la matriz energética”*.

Ley No. 300 Marco de Madre Tierra en su artículo 14 señala que: *“El Estado impulsará un cambio gradual hacia el establecimiento de hábitos de consumo sustentables mediante la promoción y fortalecimiento de conductas individuales y colectivas que valoren el uso racional de energía”*. Asimismo la citada norma jurídica en su artículo 55 constituye el Mecanismo de Mitigación para Vivir Bien, operado por la Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra, con la siguiente función: *“Desarrollo de políticas, normas, planes, programas, proyectos y acciones para la mitigación al cambio climático dirigidas a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), conservación energética y desarrollo de energía con baja emisión de carbono”*.

Ley No. 300 Marco de Madre Tierra en su artículo 30 reconoce que las bases y orientaciones del Vivir Bien, a través del desarrollo integral en energía son: *“1. Establecer la política energética y las medidas para lograr el cambio gradual de la matriz energética proveniente de recursos naturales no renovables a través de la sustitución paulatina de combustibles líquidos por gas natural, así como el incremento gradual de las energías renovables en sustitución de las provenientes de recursos no renovables”*; *“2. Garantizar que se incorpore al Sistema Interconectado Nacional (SIN), un porcentaje de generación de energía proveniente de fuentes de energías alternativas renovables, que será incrementado gradualmente de forma sostenida”*; *“3. Desarrollar, planes y programas de generación de energías alternativas renovables e incentivos para la producción y uso doméstico, priorizando las energías: solar y eólica, y las microcentrales hidroeléctricas y el ahorro energético nacional”*; *“4. Promover la implementación de tecnologías y prácticas que garanticen la mayor eficiencia en la producción y uso de energía en armonía y equilibrio con los sistemas de vida y la Madre Tierra, de acuerdo a Ley específica”* y *“5. Desarrollar políticas de importación, producción y comercialización de tecnologías, equipos y productos de eficiente consumo energético”*.

El análisis de los mandatos constitucionales y la legislación en materia de medio ambiente y la energía establece la necesidad de construir un modelo energético ambiental sustentable, con base en el desarrollo de las energías alternativas, el ahorro y la eficiencia energética y el consumo sustentable. Este modelo permitirá al Estado alcanzar la soberanía energética mediante cambio de la matriz

energética, con el incremento gradual de las energías alternativas, particularmente en el Sistema Interconectado Nacional, asimismo permitirá el ahorro y eficiencia energética, y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero que se constituyen en la principal causa del cambio climático. A estos mandatos, es necesario incluir el acceso a la energía con fuente en energías alternativas, debido a que no se puede aceptar un desarrollo energético que no garantice el acceso a la energía para la satisfacción de las necesidades de las personas.

Por otra parte, se debe indicar que en el Estado Plurinacional de Bolivia existe una gran cantidad de personas que no tiene acceso a la energía eléctrica, solo en el área rural existen aproximadamente 563.841 hogares sin acceso a energía eléctrica.

Aunque Bolivia presenta avances sobre la diversificación energética, estos aún son limitados, debido a que la matriz energética primaria tiene menos del 1% de la energía primaria generada a partir de fuentes alternativas y la matriz eléctrica presenta un 1.5% de participación de energías alternativas.

El Estado Plurinacional de Bolivia eroga cada vez mayores recursos económicos para cubrir la subsidio del gas a un precio de 1.3 US\$/MPC para el sector eléctrico, solo en el año 2011 ha ocasiona una perdida fue de 500 millones de US\$, la misma que limita la capacidad económica para la definición e implementación de políticas de desarrollo.

Para subsanar estas limitaciones es necesario promulgar el Proyecto de Ley de Incentivo y Regulación de Energías Alternativas, como parte de la construcción del modelo energético ambiental sustentable, que incluya tres componentes fundamentales: incentivos para el desarrollo de energías alternativas en el Sistema Interconectado Nacional, ahorro y eficiencia energética con base en el etiquetado energético y electrificación rural mediante energías alternativas.

# **Proyecto de Ley No. XXXX de 28 de febrero de 2018 de Incentivos y Regulación de Energías Alternativas**

## **TITULO I**

### **DISPOSICIONES GENERALES**

#### **CAPITULO I**

##### **OBJETO, MARCO NORMATIVO Y AMBITO DE APLICACIÓN**

**Artículo 1. (OBJETO).** La presente Ley tiene por objeto promover la generación de electricidad procedente de energías alternativas, garantizar su acceso y fomentar el uso eficiente, en el marco de los derechos fundamentales de acceso a la energía eléctrica, al medio ambiente protegido y acceso a la información de los consumidores.

**Artículo 2. (MARCO COMPETENCIAL).** La presente Ley se enmarca en el deber del Estado de desarrollar y promover la investigación y el uso de nuevas formas de producción de energías alternativas, compatibles con la conservación del ambiente, según el artículo 379, párrafo I de la Constitución Política del Estado y en las competencias otorgadas por la Constitución Política del Estado al Nivel Central del Estado y las Entidades Territoriales Autónomas, de acuerdo a:

- a) Competencia exclusiva del Nivel Central del Estado definida en el artículo 298, párrafo II, numeral 8 de la Constitución Política del Estado, relativa a la política de energía en el Sistema Interconectado Nacional.
- b) Competencia exclusiva del Nivel Central del Estado definida en el artículo 298, párrafo II, numeral 30 de la Constitución Política del Estado, relativa a política de servicios básicos.
- c) Competencia definida en el artículo 297, párrafo II de la Constitución Política del Estado.

**Artículo 3. (AMBITO DE APLICACIÓN).** La presente Ley se aplica en todo el territorio del Estado Plurinacional de Bolivia y rige a:

- a) Las diferentes formas de organización económica, reconocidas en el artículo 306, párrafo II de la Constitución Política del Estado, que participan en la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica.

- b) Las instituciones públicas del Nivel Central del Estado y Gobiernos Autónomos Departamentales, Municipales y de los Territorios Indígena Originario Campesino, que norman, regulan, supervisan, controlan y fiscalizan el sector eléctrico.
- c) Las personas individuales y colectivas dedicadas a la industria eléctrica, cualquiera sea su forma y lugar de constitución.

**Artículo 4. (FINALIDAD).** La presente Ley tiene por finalidad:

- a) Incentivar la inversión en la generación eléctrica procedente de energías alternativas.
- b) Garantizar el acceso de la población a las energías alternativas.
- c) Promover el consumo sustentable de la energía eléctrica y el aumento de la eficiencia energética.
- d) Asegurar la soberanía energética a largo plazo mediante el incremento de energías alternativas en sustitución de las provenientes de recursos no renovables.
- e) Diversificar la matriz energética con la incorporación de energías alternativas.
- f) Transitar a una economía baja en emisiones de carbono mediante el desarrollo de la matriz eléctrica sustentable.
- g) Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero del sector eléctrico.
- h) Otorgar a la población seguridad y abastecimiento energético a mediano y largo plazo.

**Artículo 5. (PRINCIPIOS).** Los principios que rigen la presente Ley son:

- a) Eficiencia. Obliga a la correcta y óptima asignación y utilización de los recursos en el suministro de electricidad, así como al consumo energético sustentable.
- b) Continuidad. El suministro de electricidad con fuente en energías alternativas debe ser prestado sin interrupciones, a no ser las programadas por razones técnicas debidamente justificadas, las que resultaren de fuerza mayor o de las sanciones impuestas al consumidor por incumplimiento de sus obligaciones.
- c) Adaptabilidad. Establece la necesidad de promover la incorporación de tecnología y sistemas de administración modernos de energías alternativas, que aporten mayor calidad y eficiencia en la prestación del servicio de energía eléctrica.
- d) Respeto de los Derechos de la Madre Tierra. El Estado y cualquier persona individual o colectiva respetan y protegen los derechos de la Madre Tierra mediante el consumo de energía procedente de fuentes alternativas y el uso eficiente de la energía.

- e) Universalidad. Todas las personas sin distinción alguna, tienen el derecho a acceder al servicio de energía eléctrica, con fuente en energías alternativas.
- f) Consumo energético sustentable. Los hábitos de consumo que procuran la satisfacción de necesidades económicas y sociales mediante el uso de productos eléctricos que requieren la menor cantidad de energía para su funcionamiento, contribuyendo a la conservación de la Madre Tierra.
- g) Accesibilidad. Todas las personas podrán acceder a la energía eléctrica procedente de energías alternativas, para esto se deberán contar con facilidades de acceso en condiciones de equidad, calidad, continuidad y seguridad.
- h) Calidad. El principio de calidad obliga a observar los requisitos técnicos que establezcan los reglamentos para que el servicio de energía eléctrica con fuente en energías alternativas satisfaga las necesidades de la población.
- i) Control social. Se garantizará y facilitará la participación y control social sobre la gestión pública del sector eléctrico en el ámbito de las energías alternativas y eficiencia energética, por parte de la sociedad civil organizada.
- j) Información para el consumo energético sustentable. Información fidedigna, veraz y oportuna a los consumidores sobre las características de consumo y la eficiencia energética de los productos eléctricos.

**Artículo 6. (DEFINICIONES).** Para los efectos de la presente Ley se definen los siguientes términos:

1. Energías alternativas. Las energías alternativas son aquellas fuentes que tienen como característica común su renovación sostenible en el tiempo. Las energías alternativas incluye a las energías: eólica, solar, geotérmica, en base a biomasa y pequeñas centrales hidroeléctricas.
2. Energía eólica. Es aquella que utiliza la fuerza del viento para generar electricidad mediante el uso de aerogeneradores.
3. Energía solar. Es aquella que proviene del aprovechamiento directo de la radiación del sol, y de la cual se obtiene calor y electricidad.
4. Pequeñas Centrales Hidroeléctricas. Son centrales hidroeléctrica con una potencia no mayor a 2 MW.

5. Energía en base a biomasa. Corresponde a toda aquella energía que puede obtenerse por combustión de la materia orgánica, a través de su quema directa o su procesamiento para conseguir otro tipo de combustible.
6. Eficiencia energética. Relación entre la energía aprovechada y la total utilizada en cualquier proceso de la cadena energética de generación, transmisión, distribución y consumo.
7. Etiquetado de Eficiencia Energética. Información respecto del consumo de energía y el rango de eficiencia energética de los equipos energéticos, la cual debe estar contenida en una etiqueta, la misma que debe ser ubicada sobre el envase, empaque, publicidad o cuerpo de los equipos energéticos en un lugar visible para el consumidor. Puede estar impresa o adherida al artefacto y no debe ser removida del producto hasta después de que éste haya sido adquirido por el consumidor.
8. Matriz eléctrica sustentable. Es la matriz eléctrica que se caracteriza por una alta participación de las energías alternativas y el uso eficiente de la energía.

**TITULO II**  
**INCENTIVOS A ENERGIAS ALTERNATIVAS**  
**CAPITULO I**

**Artículo 7. (INTERES NACIONAL).** Declárese de necesidad pública la generación de energía eléctrica procedente de energías alternativas.

**Artículo 8. (POLITICAS DE ENERGIAS ALTERNATIVAS).** El Ministerio de Energías elaborará el Plan Nacional de Energías Alternativas que incluirá los objetivos y metas de generación y distribución de este tipo de energía en la matriz energética.

El Plan Nacional de Energías Alternativas se elaborará cada cinco (5) años. Los objetivos y metas de participación de energías alternativas en la matriz energética serán incrementales en cada quinquenio con respecto al anterior, avanzando gradualmente en el desarrollo de una matriz energética eléctrica baja en emisiones de carbono.

El Plan Nacional de Energías Alternativas incluirá estrategias, programas y proyectos a desarrollarse utilizando energías alternativas, con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población y protección del medio ambiente.



**Artículo 9. (OBJETIVOS DE MITIGACION DEL CAMBIO CLIMATICO).** Los objetivos incluidos en el Plan Nacional de Energías Alternativas deberán orientar la definición cuantitativa de las metas de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero que formarán parte de la Contribución Prevista y Nacionalmente Determinada (INDC) a presentarse ante la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, en cumplimiento a los compromisos asumidos por el Estado Boliviano en el Acuerdo de Paris según la Ley No. 835.

**Artículo 10. (COMPOSICION DE FUENTES DE ENERGIAS ALTERNATIVAS).** Las metas de generación con fuente en energías alternativas, señaladas en el Plan Nacional de Energías Alternativas, deberán estar orientadas a mantener una combinación óptima entre los tipos de tecnología biomasa, eólica, solar e hídrica, considerando que las mismas se complementan en periodos anuales y bloques horarios, cada tipo de tecnología cubre las limitaciones o déficit de otros tipos de tecnología de generación de acuerdo a su potencial energético en el tiempo.

**Artículo 11. (ATRIBUCIONES SOBRE LAS ENERGIAS ALTERNATIVAS).** Las atribuciones del Ministerio de Energías, en el marco de las competencias asignadas al nivel central del Estado de acuerdo al artículo 378, parágrafo II y artículo 379, parágrafo I de la Constitución Política del Estado, son las siguientes:

- a) Elaborar el Plan Nacional de Energías Alternativas en coordinación con las distintas entidades del sector.
- b) Evaluar el cumplimiento del Plan Nacional de Energías Alternativas.
- c) Constituirse en la Autoridad Nacional Designada en materia de proyectos energéticos ante la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
- d) Aprobar los proyectos energéticos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
- e) Elaborar normas técnicas para el desarrollo de proyectos energéticos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
- f) Coordinar con los Gobiernos Autónomos Departamentales, Municipales e Indígena Originario Campesino, la formulación e implementación del Plan Nacional de Energías Alternativas, en el marco de las competencias concurrentes y compartidas.
- g) Proponer políticas para el desarrollo tecnológico en materia de energías alternativas.
- h) Proponer políticas de financiamiento para el fomento y desarrollo de las energías alternativas.

**Artículo 12. (FONDO DE DESARROLLO DE ENERGÍAS ALTERNATIVAS).** Crease el Fondo de Desarrollo de Energías Alternativas con recursos provenientes de:

- a) El ahorro generado como consecuencia del gas natural no consumido en el sector eléctrico y consecuentemente exportado a mercados internacionales, debido a la generación de electricidad con fuente en energías alternativas, inyectadas en el Sistema Interconectado Nacional.
- b) Recursos económicos generados en aplicación de la sanción a empresas Generadoras y Distribuidoras, de acuerdo al artículo 17 de la presente Ley.
- c) Los recursos obtenidos por la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, de acuerdo a los mecanismos de financiamiento de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático.

**Artículo 13. (MECANISMOS DE FINANCIAMIENTO).** El Fondo otorgará préstamos concesionales a empresas públicas o privadas para el financiamiento de proyectos de inversión de energías alternativas. Los mecanismos para el funcionamiento y operación del Fondo serán definidos en el Reglamento del Fondo de Desarrollo de Energías Alternativas.

**Artículo 14. (GENERACION CON FUENTE EN ENERGÍAS ALTERNATIVAS).** Las empresas de Generación de electricidad que participan en el Sistema Interconectado Nacional, con capacidad instalada superior a límite definido en el Reglamento de la presente Ley, deberán acreditar hasta el año 2025 que sus inyecciones de energía proceden de energías alternativas en una cantidad no menor al cinco por ciento (5 %) del total inyectado en el sistema.

Este proceso se realizará de forma gradual de acuerdo a las características tecnológicas del parque de generación, el proceso será regulado en el Reglamento de la presente ley.

**Artículo 15. (DISTRIBUCIÓN CON FUENTE EN ENERGÍAS ALTERNATIVAS).** Las empresas de Distribución eléctrica con participación en el Sistema Interconectado Nacional que efectúen retiros de potencia instalada, mayores al límite definido en el Reglamento de la presente Ley, deberán acreditar hasta el año 2025 que el diez por ciento (10%) de sus retiros, han sido generados por energías alternativas. Este proceso se realizará de forma gradual y será regulado en el Reglamento de la presente ley.

**Artículo 16. (INVERSION DE EMPRESAS DISTRIBUIDORAS EN GENERACION).** Excepcionalmente, y de acuerdo a reglamento, las empresas de Distribución podrán ser propietarias

directas de instalaciones de Generación, que utilice y aproveche energías alternativas, siempre que esta capacidad no exceda el quince por ciento (15%) del total de su demanda máxima.

**Artículo 17. (SANCIONES POR INCUMPLIMIENTO).** Las empresas de Generación y Distribución de energía eléctrica que participen en el Sistema Interconectado Nacional y no cumplan con el porcentaje de energías procedente de fuentes alternativas, de acuerdo a los artículos 14 y 15 de la presente Ley, serán sancionadas con multa pecuniaria del 1% de sus ingresos por venta o compra de energía eléctrica, de acuerdo al documento de transacciones económicas. Esta sanción se aplicará a partir del periodo anual posterior a la Subasta de energías alternativas.

**Artículo 18. (SUBASTA DE ENERGIAS ALTERNATIVAS).** La Autoridad de Electricidad licitará mediante subasta pública la cantidad de energía procedente de energías alternativas requerida para cumplir con las metas de generación y consumo definido en el Plan Nacional de Energías Alternativas.

En la subasta se definirá el porcentaje de participación de cada tipo de tecnología para cubrir la energía requerida. Las subastas deberán permitir adquirir energía por bloques y sub-bloques horarios de acuerdo a las características de las energías alternativas, particularmente de aquellas con fuente eólica y solar.

**Artículo 19. (REMUNERACIÓN ADICIONAL).** Las energías generadas procedentes de energías alternativas eólica y solar que inyecten en el Sistema Interconectado Nacional, recibirán una remuneración adicional al precio en el mercado spot, cuando su costo marginal sea menor al costo medio. La regulación de la remuneración adicional se definirá en el Reglamento de la presente ley.

**Artículo 20. (FUENTE DE LOS RECURSOS PARA LA REMUNERACION ADICIONAL).** Los recursos económicos para cubrir la remuneración adicional tendrán como fuente:

- a) Los recursos del Fondo de Desarrollo de Energías Alternativas.
- b) Los ingresos del Fondo de Estabilización del Mercado Eléctrico Mayorista (FMEM):
- c) Los saldos del Fondo de Estabilización de Distribución (FED).

**Artículo 21. (CONTRATOS A LARGO PLAZO).** Las subastas públicas de energía alternativas permitirán la suscripción de contratos de suministro de energía por un plazo de 20 años, los mismos que no podrán ser interrumpidos, salvo que sucedan alguna de las causales señaladas a continuación:

- a) Cuando la empresa no inicie o complete las obras o instalaciones, ni efectúe las inversiones requeridas en los plazos establecidos en el respectivo contrato, salvo casos de fuerza mayor establecidos en el contrato, debidamente comprobados.
- b) Cuando el empresa no cumpla con las obligaciones contractuales establecidas;
- c) Cuando el empresa no corrija su conducta luego de haber recibido tres notificaciones sobre la mismas observación por parte de la Autoridad de Electricidad sobre incumplimiento de otras estipulaciones contractuales o legales, en los plazos que señale el contrato;
- d) Cuando se trate de Empresas privadas, a partir de la fecha en la que quede en firme contra ellas auto declarativo de quiebra conforme a ley.

**Artículo 22. (DESPACHO PREFERENTE DE ENERGÍAS ALTERNATIVAS).** La generación a partir de energías alternativas tiene prioridad para el despacho diario de carga en el Sistema Interconectado Nacional. Se considera que las tecnologías de generación eólica y solar tienen un costo de despacho igual a cero.

**Artículo 23. (EXCLUSIÓN DE PAGO DE TRANSMISIÓN A ENERGÍAS ALTERNATIVAS).** Las empresas de Generación de energía con fuente en energías alternativas con potencia menor a 20 MW no pagan peaje por concepto de transmisión en el Sistema Interconectado Nacional.

### **TITULO III**

#### **ELECTRIFICACIÓN RURAL CON FUENTE EN ENERGÍAS ALTERNATIVAS**

##### **CAPITULO I**

**Artículo 24. (POLÍTICAS DE ELECTRIFICACION RURAL).** El Ministerio de Energías elaborará de forma coordinada con los Gobiernos Autónomos Departamentales y Municipales el Plan de Electrificación Rural con Energías Alternativas que tendrá una vigencia de diez (10) años, debiendo ser actualizado cada dos (2) años. El Plan incluirá metas incrementales en cada periodo de ajuste o actualización, para garantizar la universalización del acceso al servicio de electricidad en hogares no conectados al Sistema Interconectado Nacional. El Plan deberá identificar programas y proyectos de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica.

**Artículo 25. (CONVENIOS INTERGUBERNATIVOS).** El Ministerio de Energías suscribirá Convenios Intergubernativos con los Gobiernos Autónomos Departamentales y Municipales para la

implementación del Plan de Electrificación Rural con Energías Alternativas, mediante la ejecución de proyectos de electrificación rural.

Los Convenios Intergubernativos serán vinculantes para las partes con fuerza de ley de acuerdo al artículo 133, parágrafo I de la Ley No. 031.

**Artículo 26. (FONDO DE ELECTRIFICACION RURAL).** Crease el Fondo de Electrificación Rural para el financiamiento de los proyectos de electrificación rural de generación, transmisión y distribución.

El Fondo priorizará el financiamiento de generación eléctrica con fuente de energías alternativas, para hogares no conectados al Sistema Interconectado Nacional, como principal alternativa para garantizar el acceso a la electricidad, de acuerdo a las características geográficas, demográficas y socioeconómicas de los hogares.

**Artículo 27. (FUENTES DEL FONDO DE ELECTRIFICACION RURAL).** Las fuentes de financiamiento del Fondo de Electrificación Rural son:

- a) El importe de multas cobradas por la Autoridad de Electricidad a las empresas del sector eléctrico.
- b) El monto por concepto de otorgación de Licencias y Autorizaciones para ejercer la actividad de generación, transmisión o distribución.
- c) Recursos del Tesoro General de la Nación (TGN).
- d) Recursos de cooperación internacional.

**Artículo 28. (COMPONENTES DEL FINANCIAMIENTO).** El financiamiento otorgado por el Fondo tendrá tres componentes, a) asistencia técnica, b) transferencia no reembolsable de recursos y c) crédito. Estos serán regulados mediante Reglamento.

**Artículo 29. (FINANCIAMIENTO CONCURRENTE).** Los recursos del Fondo de Electrificación Rural serán destinados a financiar aquellos proyectos de energías alternativas que cumplan los siguientes requisitos:

- a) Los proyectos deben estar incluidos en el Plan de Electrificación Rural con Energías Alternativas.

- b) Los proyectos deben contar con financiamiento de los Gobiernos Autónomos Departamentales y Gobiernos Autónomos Municipales, bajo la modalidad de recursos de contraparte.
- c) Los Gobiernos Autónomos Departamentales y Gobiernos Autónomos Municipales, ejecutores de los proyectos, deben contar con Acuerdos Intergubernativos suscritos con el Nivel Central del Estado.

**Artículo 30. (ENTIDADES EJECUTORAS).** Los Gobiernos Autónomos Departamentales y Gobiernos Autónomos Municipales son responsables de la ejecución de proyectos de electrificación rural con fuente en energías alternativas, en el marco de la competencia exclusiva otorgada por la Constitución Política del Estado en el artículo 300, numeral I, inciso 16 y artículo 302, numeral I, inciso 12.

**Artículo 31. (FISCALIZACION).** El nivel central del Estado establecerá mecanismos de control y fiscalización sobre los proyectos que financie el Fondo de Electrificación Rural, para garantizar el cumplimiento de las metas del Plan de Electrificación Rural con Energías Alternativas. Estos mecanismos serán definidos en el Reglamento de la presente Ley.

## **TITULO IV**

### **EFICIENCIA ENERGETICA**

#### **CAPITULO I**

**Artículo 32. (POLITICAS DE EFICIENCIA ENERGETICA).** El Ministerio de Energías elaborará el Plan de Eficiencia Energética en coordinación con los Gobiernos Autónomos Departamentales y Municipales y entidades del sector energético. El Plan incluirá objetivos, metas y programas sobre consumo máximo y niveles mínimos de eficiencia energética, tendrá una vigencia de diez (10) años y deberá ser actualizado cada dos (2) años.

**Artículo 33. (ATRIBUCION SOBRE EFICIENCIA ENERGETICA).** Las atribuciones del Ministerio de Energías, en el marco de las competencias asignadas al nivel central del Estado de acuerdo al artículo 378, parágrafo II de la Constitución Política del Estado, son las siguientes:

- a) Promover mecanismos que contribuyan a la creación de hábitos de consumo sustentables de los recursos energéticos.
- b) Promover la mayor transparencia del mercado de la energía, mediante el diagnóstico permanente de la problemática de la eficiencia energética y difusión de los procesos y tecnologías sobre la eficiencia energética.
- c) Diseñar, auspiciar, coordinar y ejecutar programas y proyectos de eficiencia energética, en el marco del Plan de Eficiencia Energética.
- d) Coordinar con los sectores y las entidades públicas y privadas el desarrollo de políticas de uso eficiente de la energía y ahorro energético.
- e) Promover el consumo eficiente de energéticos en zonas urbanas y rurales.
- f) Elaboración de normas técnicas de eficiencia energética.
- g) Fomentar el consumo energético sustentable mediante programas educativos y de sensibilización dirigidos a los consumidores.

**Artículo 34. (DERECHO A LA INFORMACION).** Los consumidores tienen derecho a recibir información fidedigna, completa, adecuada, gratuita y oportuna sobre las características y contenidos relativos al consumo energético y eficiencia energética de los equipos y artefactos que adquieran.

Los equipos y artefactos que requieran suministro de energéticos incluirán en sus etiquetas, envases, empaques y publicidad la información sobre su consumo energético en relación con estándares de eficiencia energética, bajo responsabilidad de sus Productores y Proveedores.

**Artículo 35. (DERECHOS A LIBRE ELECCION).** Los consumidores tienen derecho a elegir libremente los productos eléctricos que requieran. El Estado garantizará que la elección de los consumidores sea informada sobre el consumo energético y eficiencia energética de los equipos y artefactos comercializados en el mercado nacional.

**Artículo 36. (OBLIGACIONES DEL PRODUCTOR Y PROVEEDOR).** El Productor y Proveedor de productos eléctricos está obligado a:

- a) Proporcionar información sobre las características, forma de uso o conservación de los productos ofertados, de manera accesible para los usuarios o consumidores.
- b) Proporcionar información sobre los posibles riesgos que puedan afectar la salud e integridad física, que provengan del uso del producto eléctrico.

- c) Proporcionar información en idioma castellano a través de etiquetas que incluyan información sobre el consumo energético, de acuerdo a normas técnicas definidas en el Reglamento de Etiquetado Energético.
- d) Realizar las acciones para la obtención del Certificado de Eficiencia Energética y otros documentos que acrediten el cumplimiento de las normas técnicas de etiquetado energético.

**Artículo 37. (ETIQUETADO ENERGETICO).** El Etiquetado de Eficiencia Energética para equipos y artefactos que requieran suministro energético, tiene como objetivo establecer la obligación de las empresas Productoras y Proveedoras de informar sobre el consumo de energía de los productos que comercializan, así como los requisitos técnicos y rangos de eficiencia energética para la clasificación de los mismos, a fin de salvaguardar el derecho a la información de los consumidores.

**Artículo 38. (ACREDITACION).** El Instituto Boliviano de Metrología (IBMETRO), dependiente del Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural, es la autoridad encargada de otorgar la Acreditación a las Empresas Certificadoras de Eficiencia Energética (ECEE), siguiendo los estándares y lineamientos definidos en el Reglamento de Etiquetado Energético.

**Artículo 39. (CERTIFICACION).** Las Empresas Certificadoras de Eficiencia Energética (ECEE), previa acreditación ante la instancia competente, están autorizadas para emitir certificación sobre los procesos de etiquetado energético implementados por las empresas Productoras y Proveedoras de productos energéticos, de acuerdo a los requisitos técnicos establecidos en el Reglamento de Etiquetado Energético.

**Artículo 40. (ARTICULOS PRIORIZADOS).** El Ministerio de Energías conjuntamente con IBMETRO identificará aquellos productos que de acuerdo a sus características de consumo, alta frecuencia e intensidad energética deberán estar sujetos de forma prioritaria al cumplimiento de las normas técnicas del Etiquetado de Eficiencia Energética.

**Artículo 41. (RESPONSABLES DEL ETIQUETADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA).** Los Productores y Proveedores de equipos y artefactos que requieran suministro energético son responsables de cumplir con el Etiquetado de Eficiencia Energética, y todas las demás disposiciones relacionadas contenidas en el Reglamento de Etiquetado Energético.

Los Distribuidores y Comercializadores deben asegurar que los equipos y artefactos eléctricos que comercialicen mantengan adherida o impresa la etiqueta de eficiencia energética correspondiente.



**Artículo 42. (FUNCIONES DE REGULACION).** El Viceministro de Defensa de los Derechos del Usuario y del Consumidor es la entidad responsable de la supervisión y fiscalización para asegurar el cumplimiento de las normas de etiquetado energético, para lo cual podrá definir una institución operativa que realice estas funciones.

La institución que se defina estará facultada para exigir al Productor y Proveedor la presentación del Certificado de Eficiencia Energética; así como para exigir a los Distribuidores y Comercializadores que los equipos y artefactos eléctricos que comercialicen tengan la etiqueta de eficiencia energética correspondiente

**Artículo 43. (SANCION).** El incumplimiento de la presentación del Certificado de Eficiencia Energética por parte del Productor, y Proveedor, así como la etiqueta de eficiencia energética de los productos comercializados por el Distribuidor o Comercializador, será causal de sanción, las mismas que serán definidas en el Reglamento de Etiquetado Energético.

#### **DISPOSICIONES FINALES.**

**PRIMERA.** Los Reglamentos de la presente Ley sobre incentivos a las energías alternativas y electrificación rural deberán ser elaborados por el Ministerio de Energías y presentados ante la instancia competente para su aprobación en el plazo de 120 días, a partir de la promulgación de la presente Ley.

**SEGUNDA.** El Reglamento de Etiquetado Energético deberá ser elaborado por IBMETRO en coordinación con el Ministerio de Energías y el Viceministro de Defensa de los Derechos del Usuario y del Consumidor, y presentado ante la instancia competente para su aprobación en el plazo de 120 días, a partir de la promulgación de la presente Ley.

#### **DISPOSICION ABROGATORIA.**

**ÚNICA.** Se abroga el Decreto Supremo No. 28567 de fecha 22 de diciembre de 2005.

## **BIBLIOGRAFÍA.**

- AE, 2011. Anuario Estadístico 2011. Autoridad de Fiscalización y Control Social de Electricidad. Ministerio de Hidrocarburos y Energía. Bolivia.
- AE, 2012. Anuario Estadístico 2012. Autoridad de Fiscalización y Control Social de Electricidad. Ministerio de Hidrocarburos y Energía. Bolivia.
- AE, 2013. Anuario Estadístico 2013. Autoridad de Fiscalización y Control Social de Electricidad. Ministerio de Hidrocarburos y Energía. Bolivia.
- AE, 2014. Anuario Estadístico 2014. Autoridad de Fiscalización y Control Social de Electricidad. Ministerio de Hidrocarburos y Energía. Bolivia.
- AE, 2015. Anuario Estadístico 2015. Autoridad de Fiscalización y Control Social de Electricidad. Ministerio de Hidrocarburos y Energía. Bolivia.
- AE, 2015. Memoria Anual 2015. Autoridad de Fiscalización y Control Social de Electricidad. Ministerio de Hidrocarburos y Energía. Bolivia.
- AE, 2015. Resolución AE No. 201/2015. Autoridad de Fiscalización y Control Social de Electricidad. Bolivia.
- AE, 2015. Resolución AE No. 635/2015. Autoridad de Fiscalización y Control Social de Electricidad. Bolivia.
- ALBA S. OSCAR, MARIO A. CASTELLANOS, SERGIO CASTRO, 2012. Derecho Internacional Público. Instituto de Estudios Internacionales IDEI Bolivia.
- AChEE, 2015. Reporte Anual 2015. Agencia Chilena de Eficiencia Energética. Santiago de Chile.
- ALGUACIL GONZALES AURIOLES, 2006. Objeto y Contenido de los Derechos Fundamentales: Presupuestos e Implicancias de una Nueva Diferenciación Dogmática. UNED, Teoría y Realidad Constitucional, núm. 18, 2006, pp. 305-319.

ANDERSEN LYKKE, DOYLE ANNA, DEL GRANADO SUSANA, 2015. Net Carbon Emissions from Deforestation in Bolivia during the 1990s and 2000s: Results from a carbon bookkeeping model. INESAD.

Autoridad de Fiscalización y Control Social de Electricidad, 2015. Anuario Estadístico de Electricidad, 2016

BANCO CENTRAL DE BOLIVIA, 2017. Boletín Tasas Activas. Mayo 2013. Bolivia.

BARRIOS SUVELZA FRANZ, 2008. Hacia un Pacto Territorial en Bolivia. Conflictos, Conceptos, Consensos en torno a las Autonomías. PNUD Bolivia.

BASTIDA FREIJEDO FRANCISCO, 2012. El Fundamento de los Derechos Fundamentales.

BENITEZ RIVAS ALFREDO, 2010. Derecho Tributario. El Código Tributario Boliviano desde la perspectiva de distintas doctrinas jurídicas. UASB.

BID, 2013. Evaluación Rápida y Análisis de Brechas Perú. Sustainable Energy for All.

BID, 2013 b. Evaluación Rápida y Análisis de Brechas Uruguay. Sustainable Energy for All.

BID, 2015. Programas de normalización y etiquetado de eficiencia energética. Washington, EEUU.

BIDART CAMPOS, 1989. Teoría General de los Derechos Humanos. Universidad Nacional Autónoma de México.

BLANQUER CRIADO DAVID, 2006. Curso de Derecho Administrativo. Tomo I. Tirant Lo Blanch.

BLANQUER CRIADO DAVID, 2006. Curso de Derecho Administrativo. Tomo II. Tirant Lo Blanch.

BLANQUER CRIADO DAVID, 2006. Curso de Derecho Administrativo. Tomo III. Tirant Lo Blanch.

BARRAGAN, ROSSANA, 2007. Guía para la formulación y ejecución de Proyectos de Investigación. PIEB.

BORTH IRAHOLA CARLOS, 2016. Controversias sobre el régimen competencial y la Sentencia Constitucional 2.055/2012. Revista Juridica de Derecho. Volumen 3. No. 4.

- CAF, 2016. Estado de la eficiencia energética en Bolivia: identificación de oportunidades.
- CASTILLO CORDOVA LUIS., 2006. Principales consecuencias de la aplicación del principio de la doble dimensión de los derechos fundamentales. Anuario da Facultad de Derecho de Universidad La Coruña, núm. 7, 2003.
- CEDLA, 2014. Políticas en cortocircuito. Nacionalización de la electricidad en Bolivia.
- CEPAL, 2012. Las alianzas público-privadas en energías renovables en América Latina y el Caribe. Naciones Unidas, Santiago de Chile.
- CEPAL, 2013. Eficiencia energética en América Latina y el Caribe: avances y desafíos del último quinquenio. Naciones Unidas, Santiago de Chile.
- CEPAL, 2014. Panorama preliminar de los subsidios y los impuestos a las gasolinas y diésel en los países de América Latina. Naciones Unidas, Santiago de Chile.
- CEPAL, 2015. Informe nacional de monitoreo de la eficiencia energética de la República Oriental del Uruguay. Naciones Unidas, Santiago de Chile.
- CEPAL, 2016. Monitoreando la eficiencia energética en América Latina. Naciones Unidas, Santiago de Chile.
- CEPAL, 2017. Las Energías Renovables No Convencionales en la Matriz de Generación Eléctrica. Naciones Unidas, Santiago de Chile
- COAQUIRA SIÑANI TERESA, 2010. Análisis ambiental de la política energética boliviana. CEDLA. Centro de Estudios para el Desarrollo Laboral y Agrario, 2010.
- COURTIS CHRISTIAN. 2014. Convención Americana sobre Derechos Humanos - Comentario. Artículo 26. Desarrollo Progresivo. Fundación KONRAD ADENAUER.
- CMNUCC, 2016. Acuerdo de Paris. Versión en Español. Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
- CNDC, 2010. Memoria Anual del CNDC 2009. Resultados de Operación del sistema Interconectado Nacional. Ministerio de Hidrocarburos y Energía. Comité Nacional de Despacho de Carga. Bolivia.

CNDC, 2011. Memoria Anual del CNDC 2010. Resultados de Operación del sistema Interconectado Nacional. Ministerio de Hidrocarburos y Energía. Comité Nacional de Despacho de Carga. Bolivia.

CNDC, 2013. Memoria Anual 2012. Resultados de Operación del sistema Interconectado Nacional. Ministerio de Hidrocarburos y Energía. Comité Nacional de Despacho de Carga. Bolivia.

CNDC, 2014. Memoria Anual 2013. Resultados de Operación del sistema Interconectado Nacional. Ministerio de Hidrocarburos y Energía. Comité Nacional de Despacho de Carga. Bolivia.

CNDC, 2015. Memoria Anual 2014. Resultados de Operación del sistema Interconectado Nacional. Ministerio de Hidrocarburos y Energía. Comité Nacional de Despacho de Carga. Bolivia.

CNDC, 2014. Boletines Mensuales – Revista Mensual de los Resultados de la Operación del Sistema Interconectado Nacional (SIN) y del Mercado Eléctrico Mayorista (MEM). Todos los meses del año 2014. Comité Nacional de Despacho de Carga. Bolivia.

CNDC, 2015. Boletines Mensuales. Boletines Mensuales – Revista Mensual de los Resultados de la Operación del Sistema Interconectado Nacional (SIN) y del Mercado Eléctrico Mayorista (MEM). Todos los meses del año 2015. Comité Nacional de Despacho de Carga. Bolivia.

CNDC, 2016. Boletines Mensuales. Boletines Mensuales – Revista Mensual de los Resultados de la Operación del Sistema Interconectado Nacional (SIN) y del Mercado Eléctrico Mayorista (MEM). Todos los meses del año 2016. Comité Nacional de Despacho de Carga. Bolivia.

CNDC, 2017. Boletines Mensuales. Boletines Mensuales – Revista Mensual de los Resultados de la Operación del Sistema Interconectado Nacional (SIN) y del Mercado Eléctrico Mayorista (MEM). Meses de enero a mayo de 2017. Comité Nacional de Despacho de Carga. Bolivia.

CRUZ CHOQUE DAVID, 2008. Agrocombustibles: Potenciales impactos sobre los bosques por el cambio de uso de la tierra en Bolivia. Revista Virtual REDESMA, marzo 2008.

DAMMERT ALFREDO, GARCIA RAUL, MOLINELLI FIORELLA, 2013. Regulación y Supervisión del Sector Eléctrico. Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

DELOITTE, 2016. Sector Energía I: Marco Regulatorio y Matriz Energética. Chile.

DE LEON ARCE ALICIA. 2007. Derechos de los Consumidores y Usuarios. Tirant Lo Blanch.

DEVISSCHER TAHIA, 2008. La fiebre de los biocombustibles se expande. Informe Temático sobre el Desarrollo Humano 2008. PNUD. Bolivia.

DUFOUR GUSTAVO, MARTIN JAIME FERNANDO, 2013. Introducción al Análisis de Políticas Públicas.

ENDE, 2010. Audiencia Pública de Rendición de Cuentas 2009. Empresa Nacional de Electricidad. Bolivia.

ENDE, 2011. Audiencia Pública de Rendición de Cuentas 2010. Empresa Nacional de Electricidad. Bolivia.

ENDE, 2012. Audiencia Pública de Rendición de Cuentas 2011. Empresa Nacional de Electricidad. Bolivia.

ENDE, 2013. Audiencia Pública de Rendición de Cuentas 2012. Empresa Nacional de Electricidad. Bolivia.

ENDE, 2014. Audiencia Pública de Rendición de Cuentas 2013. Empresa Nacional de Electricidad. Bolivia.

ENDE, 2015. Audiencia Pública de Rendición de Cuentas 2014. Empresa Nacional de Electricidad. Bolivia.

ENDE, 2016. Audiencia Pública de Rendición de Cuentas 2015. Empresa Nacional de Electricidad. Bolivia.

ENDE, 2017. Audiencia Pública de Rendición de Cuentas 2016. Empresa Nacional de Electricidad. Bolivia.

ENDE, 2016. Memoria Institucional ENDE Corporación 2015. Empresa Nacional de Electricidad. Bolivia.

Estado Plurinacional de Bolivia, 2014. Decreto Supremo 2066 de 23 de julio de 2014.

ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA, 2008. Decreto Supremo 29466 de 5 de marzo de 2008.

ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA, 2009. Decreto Supremo 065 de fecha 3 de abril de 2009.

ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA, 2010. Decreto Supremo No. 0675 del año 2010.

ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA, 2010. Ley 071 de Derechos de la Madre Tierra, de fecha 21 de diciembre de 2010.

ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA, 2010. Ley 031 Marco de Autonomías y Descentralización, de fecha 19 de julio de 2010.

ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA, 2011. La Ley 165 General de Transporte, de fecha 16 de agosto de 2011.

ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA, 2012. Ley 300 Marco de Madre Tierra, de fecha 15 de octubre de 2012.

ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA, 2013. Ley 453 – Ley General de los Derechos de las Usuarías y los Usuarios y de las Consumidoras y los Consumidores de fecha 4 de diciembre de 2013.

ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA, 2014. Decreto Supremo 2130 de fecha 25 de septiembre de 2014.

ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA, 2014. Decreto Supremo N° 2048 de fecha 2 de julio de 2014.

ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA, 2015. Contribución Nacional Determinada. Ministerio de Planificación del Desarrollo. Bolivia.

ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA, 2017. Ley 835 de 17 de septiembre de 2017.

ESTRADA ALEXEI JULIO., 2000. La eficacia de los derechos fundamentales entre particulares, Bogotá, Universidad Externado de Colombia, 2000.

FONDO NACIONAL DE DESARROLLO REGIONAL, 2008. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental para Proyectos de Desarrollo, La Paz, Bolivia.

GALETOVIC ALEXANDER, 2009. Notas sobre Regulación por Empresa Eficiente. Chile.

GALLEGO ANABITARTE ALFREDO, 1994. Derechos fundamentales y garantías institucionales: Análisis y Doctrina Jurisprudencial. Civitas.

GARCÍA BECERRA JOSÉ, 1991. Teoría de los Derechos Humanos. Universidad Autónoma de Sinaloa, México.

GARCIA PALACIOS OMAR, 2011. Curso de Derecho Constitucional. Instituto de Estudio e Investigación Jurídica (INEJ). Nicaragua.

GOBIERNO DE URUGUAY, 2016. Oportunidades de Inversión – Energías Renovables en Uruguay. Uruguay.

JAVIER GOITIA CABALLERO, 2009. La supremacía constitucional en Bolivia. FORO Revista de Derecho, No. 12. UASB-Ecuador.

GÓMEZ ENRIQUE D'ANGELO, 2012. Evaluación Rápida del Sector de Energía en Bolivia.

SANTIAGO GONZALES SANCEZ, 2006. Dogmática y Práctica de los Derechos Fundamentales. Tirant Lo Blanch.

GUTIÉRREZ GUTIÉRREZ IGNACIO, JORGE GONZALES ALGUACIL. La Dimensión Subjetiva de los Derechos Fundamentales. UNED.

GUZMÁN SALINAS JUAN, 2010. El estado de la planificación energética en Bolivia. Centro de Estudios para el Desarrollo Laboral y Agrario – CEDLA

FUNDACION MILENO, 2015. Informe Nacional de Coyuntura No. 267. Inversión y reservas de gas natural 2015.

HUNT, SALLY, 2002. Making Competition Work in Electricity. Nueva York: John Wiley & Sons, Inc.

IBAÑEZ MAMANI EFRAIN, 2013. Técnica Legislativa en el Estado Autonomico. UMSA. Bolivia.

ICAP, 2017. Emissions Trading Worldwide. International Carbon Action Partnership. Status Report 2017

ICEX, 2015. El mercado de las energías renovables no convencionales en Chile diciembre 2014. Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Santiago de Chile.

INSTITUTO BOLIVIANO DE COMERCIO EXTERIOR - IBCE, 2007. Revista Comercio Exterior. Santa Cruz de la Sierra. Bolivia. Junio año 2007. No. 153.



- INTERNATIONAL ENERGIE AGENCY, 2015. World Energy Outlook.
- INTERNATIONAL ENERGIE AGENCY, 2016. World Energy Outlook.
- INSTITUTO NACIONAL DE BIODIVERSIDAD, INBio, 2008. Diccionario de la biodiversidad, Maaten Kapelle, editor científico- 1° adición, Costa Rica.
- IMPUESTOS NACIONALES, 2014. Ley 2492. Código Tributario Boliviano. Texto Ordenado, Concordado, Complementado y Actualizado.
- IPCC, 2011. Informe especial sobre fuentes de energía renovables y mitigación del cambio climático. Resumen para responsables de políticas y Resumen Técnico. Informe del Grupo de trabajo III del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC).
- IPCC, 2014. Climate Change 2014 Mitigation of Climate Change. Working Group III Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate change.
- KERNAN HENRY, 2008. La Silvicultura en Bolivia. Miembro de la Misión de las Naciones Unidas en Bolivia. FAO 2008.
- KROLIK CHISTOPHER, 2016. Por un Derecho Universal a los servicios Energéticos Modernos. Revista Argentina de Derecho de la Energía, Hidrocarburos y Minería – RADEHM. Número 9, Mayo 2016.
- MANKIW GREGORY N., 2015. Microeconomía – Versión para América Latina. CENAGE. Sexta Edición.
- MAYERS C. STEWART, BREALEY RICHARD A., 2002. Principios de Finanzas Corporativas. Séptima Edición. Mc Graw Hill.
- MINISTERIO DE AUTONOMÍAS 2015. Estatutos con Jurisprudencia Constitucional 2015. Bolivia.
- MINISTERIO DE JUSTICIA, 2014. Resolución Ministerial No. 261/2014 de fecha 30 de diciembre de 2014. Bolivia.
- MINISTERIO DE HIDROCARBUROS Y ENERGÍA 2015. Balance Energético Nacional 2014. Bolivia.

MINISTERIO DE HIDROCARBUROS Y ENERGÍA 2014. Balance Energético Nacional 2013. Bolivia.

MINISTERIO DE HIDROCARBUROS Y ENERGÍA 2013. Balance Energético Nacional 2012. Bolivia.

MINISTERIO DE HIDROCARBUROS Y ENERGÍA 2012. Balance Energético Nacional 2011. Bolivia.

MINISTERIO DE HIDROCARBUROS Y ENERGÍA 2011. Balance Energético Nacional 2010. Bolivia.

MINISTERIO DE HIDROCARBUROS Y ENERGÍA, 2009. Plan de Desarrollo Energético - Análisis de Escenarios: 2008-2027. Bolivia.

MINISTERIO DE HIDROCARBUROS, 2010. Plan de Universalización Bolivia con Energía 2010-2025. Bolivia

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA, 2009. Segunda Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas de Cambio Climático. Bolivia.

MINISTERIO DE HIDROCARBUROS, 2012. Plan de Expansión del SIN para el periodo 2012 – 2022. Bolivia.

MINISTERIO DE HIDROCARBUROS Y ENERGÍA, 2011. Políticas de Energías Alternativas para el Sector Eléctrico en el Estado Plurinacional de Bolivia.

MINISTERIO DE HIDROCARBUROS Y ELECTRICIDAD, 2014. Plan Eléctrico del Estado Plurinacional de Bolivia 2025.

MINISTERIO DE HIDROCARBUROS Y ENERGÍA, 2015. Resolución Ministerial 415. Bolivia.

MINISTERIO DE ENERGIA, 2014. Energías Renovables en Chile. El potencial Eólico, Solar e Hidroeléctrico de Arica. Chile.

MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGIA Y MINERIA, 2014. Plan Nacional de Eficiencia Energética 2015 – 2024. Uruguay.

MEDINACELI MONRROY MAURICIO, 2016. Breve análisis del sector hidrocarburos en Bolivia con énfasis en el complejo petroquímico de amoniaco y urea.

MÜLLER ROBERT, PACHECO PABLO B., MONTERO JUAN, 2014. El contexto de la deforestación y degradación de los bosques en Bolivia Causas, actores e instituciones. Centro para la Investigación Forestal Internacional (CIFOR).

NDRC, 2014. De bueno a excelente: El próximo paso en eficiencia energética de Chile. Santiago de Chile.

NOWAK MANFRED, 2005. Manual para Parlamentarios. Unión Interparlamentaria y Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos.

OLADE, 2013. Modelos de Mercado, Regulación Económica y Tarifas del Sector Eléctrico en América Latina y el Caribe – Perú.

OLADE, 2015. Informe de Estadísticas Energéticas 2015.

OSINERGMIN, 2006 a. Reporte de Análisis Económico Sectorial de Electricidad - Las energías renovables en el mundo Año 5 – N° 8 – Octubre 2016. Perú.

OSINERGMIN, 2006 b. La industria de la electricidad en el Perú: 25 años de aportes al crecimiento económico del país. Perú.

OSINERGMIN, 2008. Análisis Comparativo de las Tarifas de Electricidad a Nivel Internacional. Perú.

OSSORIO MANUEL., 2010. Diccionario de Ciencias Jurídicas Políticas y Sociales.

OSUNA PATIÑO NÉSTOR, 1996. Apuntes sobre el concepto de derechos fundamentales, Bogotá, Universidad Externado de Colombia, Temas de Derecho Público, núm. 37, 1996

PLATAFORMA ENERGÉTICA, 2012. Cuadernos de Coyuntura. Energías renovables, la luz del progreso para la Bolivia Rural.

PÜSCHEL LORNA, OSVALDO URRUTIA, 2011. Curso de Derecho Internacional Ambiental. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Chile.

RAMOS MAMANI JUAN, 2012. Teoría Constitucional y Constitucionalismo Boliviano.

REPÚBLICA DE BOLIVIA, 1992. Ley 1333 de Medio Ambiente.

REPÚBLICA DE BOLIVIA, 1994. Ley 1604 – Electricidad.

REPÚBLICA DE BOLIVIA, 1996. Reglamento de Precios y Tarifas del Sector Eléctrico.

REPÚBLICA DE BOLIVIA, 1997. Decreto Supremo 24498 de fecha 17 de febrero de 1997.

REPÚBLICA DE BOLIVIA, 2000. Decreto Supremo N° 26037 de 22 de diciembre de 2000.

REPÚBLICA DE BOLIVIA, 2005. Ley 3086 que dispone el uso de Biodiesel, de fecha 23 de junio de 2005.

REPÚBLICA DE BOLIVIA, 2005. Ley 3207 de incentivos de Biocombustibles, de fecha 30 de septiembre de 2005.

REPÚBLICA DE BOLIVIA, 2005. Decreto Supremo 28243 de fecha 14 de julio de 2005.

REPÚBLICA DE CHILE, 1977. Constitución Política de la República de Chile.

REPUBLICA DE CHILE, 2002. Decreto 15 de fecha 18 de enero de 2002.

REPUBLICA DE CHILE, 2005. Decreto 244 de fecha 2 septiembre de 2005.

REPUBLICA DE CHILE, 2008. Ley 20257 de fecha 20 de marzo de 2008.

REPUBLICA DE CHILE, 2009. Ley 20365 de fecha 11 de agosto de 2009.

REPUBLICA DE CHILE, 2012. Ley 20571 de fecha 20 de febrero de 2012.

REPUBLICA DE CHILE, 2013. Ley 20698 de fecha 22 de octubre de 2013.

REPÚBLICA DE PERÚ, 1993. Constitución Política de la República del Perú.

REPUBLICA DEL PERU, 1992. Decreto Ley 25844, de fecha 19 de noviembre de 1992.

REPUBLICA DEL PERU, 1997. Ley 26848, de fecha 29 de julio de 1997.

REPUBLICA DEL PERU, 2006. Ley 28832, de fecha 23 de julio de 2006.

REPUBLICA DEL PERU, 2008 a. Decreto Legislativo, de fecha 26 de junio de 2008.

REPUBLICA DEL PERU, 2008 b. Decreto Legislativo, de fecha 28 de junio de 2008.

REPUBLICA DEL PERU, 2008 c. Decreto Supremo 050-2008-EM, de fecha 2 de octubre de 2008.

REPUBLICA DEL PERU, 2009. Decreto Supremo, de fecha 11 de julio de 2009.

REPUBLICA DEL PERU, 2011. Decreto Supremo 012-2011-EM, de fecha 29 de marzo de 2011.

REPÚBLICA DE URUGUAY, 1967. Constitución Política de la República Oriental de Uruguay.

REPUBLICA DE URUGUAY, 1997. Ley 16906, de fecha 20 de enero de 1997.

REPUBLICA DE URUGUAY, 2002. Decreto 360, de fecha 11 de septiembre de 2002.

REPUBLICA DE URUGUAY, 2006. Decreto 77, de fecha 13 de marzo de 2006.

REPUBLICA DE URUGUAY, 2009 a. Decreto 354, de fecha 3 de agosto de 2009.

REPUBLICA DE URUGUAY, 2009 b. Decreto 245, de fecha 3 de agosto de 2009.

REPUBLICA DE URUGUAY, 2009 c. Ley 18585, de fecha 8 de septiembre de 2009.

REPUBLICA DE URUGUAY, 2009 d. Ley 18597, de fecha 21 de septiembre de 2009.

REPUBLICA DE URUGUAY, 2009 e. Decreto 403, de fecha 24 de agosto de 2009.

REPUBLICA DE URUGUAY, 2011, Decreto 159, de fecha 6 de mayo de 2011.

REPÚBLICA DE URUGUAY, 2011. Análisis de la Rentabilidad de los Parques Eólicos en Uruguay. Dirección Nacional de Energías de Uruguay.

REPUBLICA DE URUGUAY, 2013 a. Decreto 133, de fecha 2 de mayo de 2013.

REPUBLICA DE URUGUAY, 2013 b. Decreto 069, de fecha 11 de abril de 2013.

REPUBLICA DE URUGUAY, 2013 c. Decreto 420, de fecha 19 de diciembre de 2013.

RIVEROS INOSTROSA MARIA, 2014. Marco Institucional de la Eficiencia Energética en Chile. Universidad de Chile.

ROJAS TUDELA FARIT, 2010. Análisis y Comentario de la Primera Parte de la CPE. Miradas a la Nuevo Texto Constitucional. Vicepresidencia del Estado Plurinacional de Bolivia.

ROYAL ACADEMY OF ENGINEERING, 2015. The Cost of Generating Electricity. London.

RUIZ JUSTE JOSE., CASTILLO MIREYA DAUDI, BOU FRANCH VALENTIN, 2011. Lecciones de Derecho Internacional Público. Tirant Lo Blanch.

SAMPIERI HERNANDEZ ROBERTO, 2010. Metodología de la Investigación. Quinta Edición.

SERNAP, 2013. Deforestación y regeneración de bosques en Bolivia y en sus áreas protegidas nacionales para los periodos 1990-2000 y 2000-2010. Servicio Nacional de Áreas Protegidas. Bolivia.

STIGLITZ GABRIEL ALEJANDRO, 1994. Derechos y Defensa del Consumidor. Ediciones La Rocca.

TOLE MARTINEZ JULIAN., 2006. La Teoría de la Doble Dimensión de los Derechos Fundamentales en Colombia, el Estado de Cosas Inconstitucionales, un Ejemplo de su Aplicación. Cuestiones Constitucionales, Universidad Nacional Autónoma de México, núm. 15, julio-diciembre 2006.

TRIBUNAL CONSTITUCIONAL PLURINACIONAL. Sentencia Constitucional: SC 1898/2010-R de 25 de octubre de 2010. Bolivia.

TRIBUNAL CONSTITUCIONAL PLURINACIONAL. Sentencia Constitucional: SC 0148/2010-R de 17 de mayo de 2010. Bolivia.

TRIBUNAL CONSTITUCIONAL PLURINACIONAL. Sentencia Constitucional: SC 0211/2010- R de 24 de mayo de 2010. Bolivia.

TRIBUNAL CONSTITUCIONAL PLURINACIONAL. Sentencia Constitucional: SC 1299/2011- R de 26 de septiembre de 2011. Bolivia.

TRIBUNAL CONSTITUCIONAL PLURINACIONAL. Sentencia Constitucional: Sentencia Constitucional SC 1982/2011-R de 7 de diciembre de 2011. Bolivia.

TRIBUNAL CONSTITUCIONAL PLURINACIONAL. Sentencia Constitucional: SC 1560/2014 de 1 de agosto de 2014. Bolivia.

UCB, 2008. Apuntes del Postgrado: Planificación Económica y Gestión Integral de Sistemas Energéticos. Universidad Católica Boliviana, 2008. La Paz, Bolivia

UDAPE, 2015. Diagnósticos Sectoriales – Hidrocarburos. Bolivia.

UNAM 2003. Teoría y dogmática de los derechos fundamentales.

URIOSTE FERNANDEZ DE CORDOBA MIGUEL, 2011. Concentración y Extranjerización de la tierra en Bolivia.

URSEA, 2017. Texto Compilado de Normativas. Versión enero 2017. Uruguay.

VINCENTI LUIS FERNANDO, 2011. Estado del Arte y Novedades de la Bioenergía en Bolivia. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

YPFB, 2015. Notas a los Estados Financieros de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos AL 31 de DICIEMBRE DE 2015

WORLD BANK, 2016. SUSTAINABLE ENERGY FOR ALL (SE4ALL) DATABASE FROM WORLD BANK, GLOBAL ELECTRIFICATION DATABASE.

WORLD BANK GROUP, 2016. State and Trends of Carbon Pricing. Washington DC.

WORLD BANK GROUP, 2017. An Advance brief from the “State and Trends of Carbon Pricing 2017”. Report to be released late 2017. Washington DC.

ZÁRATE TABORGA GUSTAVO, SANABRIA ROCHA MONICA. 2009. El Sector Eléctrico. Unidad de Análisis de Políticas Económicas y Sociales. Bolivia.