

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE TECNOLOGÍA
CARRERA DE MECÁNICA INDUSTRIAL
DOCTORADO EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍA



**PRINCIPIOS PARA EL DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA DE
EFICIENCIA ENERGÉTICA PARA BOLIVIA DEL SIGLO XXI**

**Tesis de Postgrado presentada para la obtención del grado de Philosophical
Doctor en Ciencias y Tecnología**

POR: M.Sc. CÉSAR MENDOZA CARVAJAL
TUTOR: Ph.D. JAIME CÉSAR MALLÓN NOLASCO

LA PAZ – BOLIVIA

Diciembre, 2022

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE TECNOLOGÍA
CARRERA DE MECÁNICA INDUSTRIAL

Programa:

DOCTORADO EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

Presentada por: M.Sc. César Mendoza Carvajal

Para optar el grado académico de Philosophical Doctor en Ciencias y Tecnología

Ha sido con según Reglamento de Tesis Doctoral vigente en el Doctorado en Ciencias y Tecnología de la Carrera de Mecánica Industrial, por el tribunal de Tesis conformado:

Presidente: Dr. Constantino Tancara Quispe Ph.D.

Tutor: Dr. Jaime César Mallón Nolasco Ph.D.

Tribunal: Dr. Lucas Darío Alberto Bautista Ph.D.

Tribunal: Dr. Julio Velásquez Castaños Ph.D.

Tribunal: Dr. Yohoni Cuenca Sarzuri Ph.D.

La Paz, Bolivia - Diciembre de 2022

DEDICATORIA

A mis padres y mi hija, quienes me hicieron ver que en el horizonte de mi vida siempre están nuestros sueños y nuestras ansias de conocimiento.

A toda mi familia, a quienes descubro cada vez que los trato y pienso en ella.

A nuestra Facultad de Tecnología de la UMSA, que nos brinda la oportunidad de superarnos y estar preparados a aportar a la solución de los grandes desafíos nacionales.

A las empresas productoras de Cerámica Roja de mi ciudad natal Viacha, que me mostraron la senda de la Seguridad y Eficiencia Energética.

A los amigos y colegas, los primeros por ser una parte de la vida, los segundos, por desafiarme a competir.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi vida, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

A mi tutor Ph.D. Jaime César Mallón Nolasco por sus sugerencias y su experiencia brindada, durante el desarrollo de la presente tesis.

A la Dirección de la Carrera de Mecánica Industrial por materializar el Programa Doctoral en Ciencia y Tecnología, muy a pesar de la pandemia y los ciclos políticos en el país.

A todos aquellos compatriotas, que en el anonimato de su accionar cotidiano, me hicieron pensar en la eficiencia, como algo más que una simple categoría científica.

Índice de contenido

Dedicatoria.....	ii
Agradecimientos.....	iii
Índice de contenido.....	iv
Índice de figuras.....	vi
Índice de cuadros.....	vi
Índice de anexos.....	vii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
Capítulo 1	
Contextualización problemática e investigativa.....	1
1.1. Problemática.....	1
1.2. Preguntas de investigación.....	2
1.2.1. Pregunta general.....	2
1.2.2. Preguntas secundarias.....	3
1.3. Objetivos.....	3
1.3.1. Objetivo general.....	3
1.3.2. Objetivos específicos.....	3
1.4. Justificación.....	4
1.4.1. Pertinencia académica.....	4
1.4.2. Relevancia social.....	4
1.4.3. Aporte teórico y significado práctico.....	4
1.5. Metodología de investigación.....	5
1.5.1. Tipo de estudio.....	5
1.5.2. Técnicas e instrumentos de investigación.....	5
1.5.3. Validación de los instrumentos.....	6

Capítulo 2

Fundamentos teóricos de la epistemológica de la EE.....	7
2.1. Elementos y factores de la EE en las postrimerías del siglo XXI.....	9
2.1.1. Enfoques de los organismos internacionales y las dimensiones de la EE.....	12
2.1.2. La binariedad y los entornos de la gerencia energética en la UE.....	26
2.2. De los megaproyectos a la gerencia circular de la SEE.....	37
2.2.1. Fascinación o providencia de los megaproyectos.....	38
2.2.2. Círculos benignos de la gerencia energética efectiva.....	46

Capítulo 3

El contexto latinoamericano de la EE y su configuración en el Estado

Plurinacional de Bolivia.....	62
3.1. Factores sistémicos de la formación de una estrategia de EE.....	66
3.1.1. Enseñanzas de ALC respecto de la EE.....	67
3.1.2. La EE en el Cono Sur y la metafísica boliviana.....	79
3.2. Configuración de las dimensiones estructurales de la SEE.....	85
3.2.1. Los contornos constitucionales la instrumentalización normativa de la SEE.....	86
3.2.2. Barreras y expectativas para el despegue de la EE.....	99

Capítulo 4

Desafíos cotidianos de la EE industrial y doméstica en el EPB.....	113
4.1. Laderas de la EE industrial boliviana.....	115
4.1.1. Fragilidades estructurales de la EE industrial a largo plazo.....	117
4.1.2. Desafíos de la EE industrial a corto y mediano plazo.....	128
4.2. Matrices de confort urbano y doméstico.....	144
4.2.1. Condicionantes socio-económicos de la EE en la expansión del confort urbano....	144
4.2.2. El confort doméstico y la EE de la marginalidad.....	152

Capítulo 5

Conclusiones	163
Abreviaturas.....	172
Referencias bibliográficas.....	177
Anexos.....	200

Índice de figuras

Figura N° 1. Elementos gerenciales de los riesgos en los megaproyectos.....	42
Figura N° 2. Estructura circular estratégica de SSE en el siglo XXI.....	52
Figura N° 3. La SEE en la circularidad de la gobernanza nacional.....	55
Figura N° 4. Sectores industriales y tecnologías dominantes en el siglo XXI.....	116

Índice de cuadros

Cuadro N° 1. Componentes y diferencias entre eficacia y eficiencia.....	8
Cuadro N° 2. Contextualización y diferencia entre gestión operativa y estratégica.....	29
Cuadro N° 3. Tipologías de los clúster según diferentes perspectivas.....	61
Cuadro N° 4. Consumo mundial de energía por fuente de energía 1973 – 2018.....	64
Cuadro N° 5. Consumo final de energía de ALC por fuente de energía 1973 – 2019....	65
Cuadro N° 6. Principales subsectores industriales intensivos en consumo de energía en cuatro países de Sudamérica.....	69
Cuadro N° 7. Consumo final de energía por sectores en el resto del Cono Sur, en Mtep y % – 2020.....	81
Cuadro N° 8. Condicionantes de la operatividad energética en el Plan Nacional de Desarrollo del Paraguay 2030.....	84
Cuadro N° 9. Cambios climáticos en la región amazónica a las postrimerías de la tercera década del siglo XXI.....	101

Cuadro N° 10. Número de proyectos hidroeléctricos por tipo de cumplimiento – 2019.....	110
Cuadro N° 11. Tipología de los beneficios no energéticos de las inversiones en EE.....	131
Cuadro N° 12. Efecto rebote de la EE en las estrategias corporativas.....	136
Cuadro N° 13. Principales indicadores financieros de YPFB Corporation y ENDE Corporation – 2017.....	139
Cuadro N° 14. Imperativos de un pacto social en aras del desarrollo industrial y el despegue de la SEE.....	143
Cuadro N° 15. Indicadores macroeconómicas que inciden en el consumo de energía eléctrica en algunos países de ALC – 2021.....	147
Cuadro N° 16. Tipos de demanda de potencia eléctrica en función de la superficie útil en las viviendas alteñas.....	158
Cuadro N° 17. Densidad de carga para iluminación en edificios.....	160
Cuadro N° 18. Niveles de iluminación para locales.....	161

Índice de anexos

Anexo N° 1. Políticas de convergencia energética, instituciones y foros en la UE.....	201
Anexo N° 2.: Esquema situacional de la seguridad energética en Bolivia – 2020.....	203
Anexo N° 3. Infraestructura legal y de diseño de políticas públicas para la EE en los países de América Latina y el Caribe (ALC).....	204
Anexo N° 4. Constatación de la existencia institucional de la EE y características principales de los programas en los países de la ALC a las postrimerías de la tercera década del siglo XXI.....	213
Anexo N° 5. Programa Nacional de EE.....	217
Anexo N° 6. Operacionalización del DS. 29466.....	219

Anexo N° 7. Contenidos de NDCs (Contribuciones Determinadas a nivel nacional – por sus siglas en inglés) para regular el cambio climático en los países amazónicos – 2022.....	225
Anexo N° 8. Bolivia: Serie histórica de Producto Interno Bruto a precios corrientes según actividad económica 1990 – 2020, (En miles de bolivianos).....	232
Anexo N° 9. Enfoque sistémico para la evaluación de la EE de doce proyectos hidroeléctricos.....	233
Anexo N° 10. Bolivia: Composición de los cuatro sistemas de macro cuencas.....	240
Anexo N° 11. Bolivia: Balance hídrico de algunas cuencas.....	242
Anexo N° 12. El comportamiento industrial en el mundo durante la crisis sanitaria del COVID – 19.....	244
Anexo N° 13. Proporción del valor agregado de los sectores en el PIB nacional de países latinoamericanos, 2014.....	245
Anexo N° 14. Composición porcentual de las exportaciones de bienes de los países latinoamericanos, 2015.....	246
Anexo N° 15. Recuperación de las inversiones y ganancias potenciales de la EE en el horizonte 2030 de distintos equipos industriales.....	247
Anexo N° 16. Indicadores financieros de las empresas de YPFB corporación, 2017.....	248
Anexo N° 17. Indicadores financieros de las empresas de ENDE, 2017.....	249
Anexo N° 18. Esquema situacional de la seguridad energética en ALC – 2020.....	250

Resumen

La investigación “PRINCIPIOS PARA EL DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA PARA BOLIVIA DEL SIGLO XXI”, tiene como punto de partida la experiencia nacional en lo que hace a la Seguridad y Eficiencia Energética, mecanismo esencial para el desarrollo socioeconómico y tecnológico de nuestro país. La misma no es posible entender sin el examen sistémico de los logros internacionales en este tema y las tendencias energéticas del siglo XXI, observadas en los países de América Latina y el Caribe.

En el transcurso de la investigación sistematizamos los aportes y evaluación cuantitativa de varios documentos, libros, artículos especializados y de prensa, tanto en su versión impresa y digital. A ello se suma una cuidadosa selección de datos cuantitativos, que caracterizan con mayor claridad la valoración cualitativa de las evidencias empíricas en la larga tarea de analizar y sistematizar los principales tópicos del diseño de una estrategia de Seguridad y Eficiencia Energética.

La investigación concluye develando los siguientes aspectos: **a).** la definición de los fundamentos teóricos de la eficiencia energética a nivel global, regional y nacional; **b).** la estructuración de un modelo de gerencia estratégica para el manejo de la eficiencia energética en el país; **c).** el examen de las tendencias nacionales en el sector energético; y **d).** la descripción de los elementos normativos para transitar a la sostenibilidad de las políticas públicas de eficiencia energética en el Estado Plurinacional de Bolivia.

Palabras Clave:

Seguridad y eficiencia energética, sostenibilidad tecnológica y gerencial, medio ambiente, dimensiones de la EE, economía y gestión circular, confort doméstico, eficiencia energética industrial.

Abstract

The research "PRINCIPLES FOR THE DESIGN OF AN STRATEGY ENERGY EFFICIENCY FOR BOLIVIA OF THE XXI CENTURY", it has as its starting point in the national experience about of Energy Safety and Efficiency, an essential mechanism for the socioeconomic and technological development of our country. It without a systematic examination of international achievements, it is not possible to understand this area and the energy trends of the 21st century, observed in the countries of Latin America and the Caribbean.

During the course of the investigation, we systematized the contributions and quantitative evaluation of various documents, books, specialized articles, and press articles, both in their printed and digital versions. Added to this is a careful selection of quantitative data, which more clearly characterizes the qualitative assessment of empirical evidence in the long task of analyzing and systematizing the main topics of the design of a strategy of Safety and Energy Efficiency.

The investigation concludes by revealing the following aspects: **a).** the definition of the theoretical foundations of energy efficiency at a global, regional and national level; **b).** the structuring of a strategic management model for managing energy efficiency in the country; **c).** examination of trends about national energy sector; and **d).** the description of the normative elements to transition to the sustainability of public energy efficiency policies in the Plurinational State of Bolivia.

Key words:

Security and energy efficiency, technological and managerial sustainability, environment, dimensions of the EE, economy and circular management, domestic comfort, industrial energy efficiency.

CAPITULO 1

CONTEXTUALIZACIÓN PROBLEMÁTICA E INVESTIGATIVA

*Cuando no pueda cambiar lo que ve,
cambie su mirada y después verá...
En el modo de mirarlo está la creatividad.*

Amiguet Ll., 2020, p. 265.

1.1. Problemática

De principio es menester puntualizar, que esta investigación en un principio aborda el estudio de la experiencia internacional en cuanto al tratamiento de problemas de la Seguridad y Eficiencia Energética (SEE) en sus versiones institucional y normativa. No solamente los Estados, sino, también los Organismos Internacionales se ocupan de la SEE como cuestión estratégica en la conformación de los sistemas de la gobernanza nacional y la gerencia energética. No es casual que el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) recomiende a los países miembros considerar estos aspectos del progreso social a largo plazo, desde la visión de la sostenibilidad e incursionar en la aplicación y adaptación de tecnologías innovadoras en los países de América Latina y el Caribe (ALC).

El progreso de un país directamente está relacionado con su matriz energética y el potencial económico e industrial de que dispone. Empero, las variables señaladas no son estáticas en el presente y el devenir, siendo objeto de influencia de las tendencias del desarrollo global, regional y nacional. Es por esta razón, que la sostenibilidad del suministro energético depende de la interacción de varios factores socio-económicos, elementos tecnológicos y las políticas públicas que los Estados llevan a cabo.

En el caso del Estado Plurinacional de Bolivia (EPB), un rasgo esencial es la existencia de un débil equilibrio entre la producción interna de energéticos, el consumo industrial y

residencial de electricidad, y la importación de diésel y gasolina. En cada una de estas esferas es persistente la ausencia parcial o total de la Eficiencia Gerencial (EG), la cual, siempre fue encubierta por los diferentes gobiernos con la eficacia del gasto público. Aun, en la actualidad esa práctica es lo habitual, mediante el grado de cumplimiento presupuestario, sin tomar en cuenta que la ejecución de programas no es un objetivo en sí mismo.

La irrupción del cambio climático y el riesgo latente de las crisis económicas, obligaron a los políticos, economistas y tecnólogos a plantear la EE, como la estrategia del ahorro inteligente de consumo de energía por las sociedades, para disminuir los efectos del calentamiento global, evitar la desindustrialización de los países, garantizar la seguridad alimentaria y mantener los niveles alcanzados de confort urbano y doméstico.

Bolivia no es la exclusión en esta tendencia, aunque las incipientes medidas de EE – como la promoción de los focos ahorradores – sean retrasadas o mal llevadas, estamos obligados más temprano que tarde a diseñar y realizar una estrategia operativa de SEE, considerando la prospectiva mundial, la experiencia de otros Estados y las esperanzas nacionales. Justamente, es a partir de estos preceptos que se formulan los principios y elementos de una estrategia de la EE para lo que resta del siglo XXI, de tal manera, de aumentar sustancialmente nuestras capacidades competitivas en lo nacional y regional.

1.2. Preguntas de investigación

1.2.1. Pregunta general

¿Cuál es la estructura institucional y los factores gerenciales estratégicos de la SEE y que influencia ejercen en la construcción de las políticas públicas en el EPB en relación a las tendencias energéticas del siglo XXI observadas con mayor detenimiento en los países de ALC?

1.2.2. Preguntas secundarias

- ✓ ¿Cómo abordan los Organismos Internacionales la EE y que instrumentos de gerencia pública o corporativa proponen para su administración?
- ✓ ¿Cuál es la práctica institucional en los países de ALC en EE y qué instrumentos podrían ser adaptados en el diseño de una estrategia de EE en el EPB?
- ✓ ¿Cuáles son los factores que determinan el comportamiento gubernamental en el EPB en los últimos 15 años en lo que a SSE se refiere y que actitudes políticas no deberían de asumirse?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Analizar los hitos de las políticas estatales y los logros teóricos concernientes a la SEE a nivel global y regional, para luego explicar los factores y elementos en el diseño y la construcción de una estrategia de EE en el EPB para el siglo XXI.

1.3.2. Objetivos específicos

- ✓ Sintetizar analíticamente las dimensiones de la EE y su expresión en las políticas de SEE en la UE y otros países, que desarrollan políticas públicas dirigidas a la consolidación de un sistema nacional de EE.
- ✓ Puntualizar los factores y elementos para diseñar una estrategia de EE para Bolivia, a partir de la experiencia internacional, en particular de ALC.
- ✓ Explicar las barreras y expectativas de la gerencia estatal energética en nuestro país para delinear las medidas más importantes de la EE a mediano y largo plazo.

1.4. Justificación

1.4.1. Pertinencia académica

Consideramos, que el enfoque sistémico empleado en la presente investigación es parte de una nueva tendencia en la tecnologización del conocimiento y la alta gerencia. La disgregación de los complejos problemas globales en subsistemas, mecanismos, instrumentos y operadores, facilitan no solamente la comprensión de las cuestiones que hacen al problema energético en su estructura global, nacional y regional, sino, también brinda la oportunidad de esquematizar soluciones y hojas de ruta.

1.4.2. Relevancia Social

La sociedad boliviana en la actualidad está ante la disyuntiva de reformar sus instituciones y prácticas de gobernanza para procurar reinsertarse exitosamente en el nuevo orden económico mundial, que procede a la pandemia del COVID – 19 y el conflicto bélico euroasiático entre Rusia y Ucrania.

Por otra parte la acumulación de problemas irresueltos o mal resueltos por el Estado boliviano requiere de una nueva lectura de los procesos socio – tecnológicos, en este entendido la investigación que presentamos brinda la oportunidad de conocer la experiencia de distintos países en el establecimiento de SEE y la transición a un nuevo paradigma de la matriz energética.

1.4.3 Aporte teórico y significado practico

La información generada permite analizar sistémicamente las tendencias y dimensiones de la cuestión energética y percibir científicamente sus instrumentos gerenciales, con los cuales, será posible resolver los problemas del país antes, durante el diseño y la elaboración de una estrategia energética. Durante la síntesis de la información tratamos de elaborar nuevos enfoques

teóricos que sirvan para desarrollar opciones pragmáticas de administración tecnológica de cada uno de los componentes que se han tratado en cada apartado y capítulo.

1.5. Metodología de investigación

1.5.1 Tipo de estudio

El enfoque del estudio es cualitativo de tipo explicativo, se analizan sistémicamente el aporte de distintas instituciones internacionales y reconocidos autores. Este trabajo de investigación se basa fundamentalmente en libros, artículos y ensayos sobre la gerencia energética. Las técnicas de investigación son de análisis comparativo de los textos, contenidos de las leyes y el examen de determinados estudios de casos, se explica el establecimiento de relaciones cuantitativas y cualitativas entre los diferentes aspectos que intervienen en la SEE.

En el transcurso de la investigación seleccionamos cuidadosamente la información estadística empleada, estableciendo su importancia gerencial y la posibilidad de ser utilizada posteriormente en los análisis de coyuntura y prospectiva de la problemática energética mundial y nacional.

Se toman en cuenta los lineamientos de organizaciones internacionales como la Organización de Estados Americanos (OEA), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y Corporación Andina de Fomento (CAF), en las que puntualizan acciones estratégicas a desarrollar en el transcurso de la mejora de la gerencia energética pública.

1.5.2. Técnicas e instrumentos de investigación

La técnica predominante de la investigación es la recolección de información primaria de los organismos internacionales y de las instituciones gubernamentales del EPB, monografías y artículos de expertos en gerencia energética. También se recurrió a sesiones de grupos focales con la participación de especialistas nacionales en SEE, organizados con la ayuda de mi tutor y

la participación de algunos ejecutivos de instancias gubernamentales en ejercicio, que tienen que ver con el tema en cuestión.

1.5.3. Validación de los instrumentos y conclusiones

Los instrumentos utilizados fueron validados mediante los análisis comparativos entre diversos sistemas nacionales, encargados de llevar adelante las políticas energéticas. A su vez, la información obtenida se cotejó con los alcances de las intenciones políticas y las actividades gubernamentales en EE, considerando los aportes de estudiosos bolivianos sobre este tema.

La investigación realizada se presenta en cinco capítulos. El primero, está dedicada a la contextualización del problema y los fundamentos metodológicos del desarrollo de la tesis. El segundo, tiene que ver con la construcción epistemológica del marco teórico. El tercero, es el análisis de las lecciones que devienen de la experiencia de los Estados latinoamericanos en cuanto a la construcción de sistemas nacionales de EE. El cuarto, es la explicación de las especificidades bolivianas para construir un sistema nacional de EE industrial y doméstica. En el quinto capítulo, hacemos una síntesis de las conclusiones más importantes sobre las condicionantes y desafíos estratégicos en el proceso de construcción de una estrategia de SEE para nuestro país en las próximas décadas de siglo XXI.

Quisiéramos subrayar, que en el despegue de la tercera década de nuestro siglo observamos que en la globalidad de la SEE confluyen: **a).** las estrategias internacionales de integración geoeconómica en el sector energético; **b).** el diseño y la efectivización de megaproyectos energéticos solventes de carácter circular; **c).** los requerimientos industriales en las cadenas de valor empresariales y la formación de economías circulares; **d).** la difusión de la EE doméstica y los desafíos tecnológicos del confort en el futuro. Todavía podemos ser competidores en SEE, solamente, hay que diseñar la estrategia adecuada para tal cometido.

CAPÍTULO 2

FUNDAMENTOS TEORICOS DE LA EPISTEMOLOGIA DE LA EE

*La verdad es lo que crea la diástole.
Sólo cuando la gente relaja sus corazones y sus mentes,
se abren para escuchar e interactuar con los demás,
y las comunidades prósperas crean el contexto para ello*

Friedman T. L., 2019, p. 456

En el transcurso de la evolución humana para una mejor organización de los procesos de producción y consumo objetivamente surgieron dos categorías, las que permiten evaluar los niveles de optimización del uso de los recursos y de las modalidades administrativas de su distribución espacial y temporal: la eficacia y eficiencia. Eco-tecnológicamente la primera es la capacidad de una organización (institución estatal, empresarial, etc.) de lograr objetivos, definidos en un plan de negocios, aunque, en un principio no se tiene en cuenta los medios a emplearse, en su desglose, se toma en cuenta los instrumentos técnicos, la tecnología y los plazos previstos para la ejecución de medidas y decisiones asumidas con presupuestos predeterminados.

En cambio, la eficiencia es la relación entre los recursos utilizados y los logros conseguidos, en sí, es el proceso de optimización de los recursos a utilizarse para alcanzar un mayor número de objetivos, es decir, es la minimización de los costos y la maximización de los resultados. Hasta no hace mucho, no existía una marcada diferencia entre ambos conceptos, la misma surgió en los años 80 del siglo pasado, en la transición global al post-industrialismo y la era de los servicios. Ambas categorías por su esencia y modalidades de tratamiento son multidisciplinarias e imperativas en el manejo institucional, cuestiones, que de enfocarlas erradamente, conducen a la tergiversación interpretativa y decisoria (ver: **Cuadro N° 1**).

Cuadro N° 1: Componentes y diferencias entre eficacia y eficiencia

N°	Componentes	Eficacia	Eficiencia
1.	Definición.	Es la capacidad de alcanzar un objetivo con una determinada cantidad de recursos.	Es un sistema de destrezas para optimizar el logro de un objetivo, con el menor gasto posible de recursos.
2.	Características	<ul style="list-style-type: none"> • Se enfoca en la tarea. • Mide los resultados esperados versus los resultados obtenidos. • Se utilizan todos los recursos para alcanzar las metas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se enfoca en los procesos que llevan a los objetivos. • Mide los resultados y los recursos versus las metas propuestas y los costos esperados. • Se fundamenta en el interés del buen uso de los recursos.
3.	Naturaleza.	<ul style="list-style-type: none"> • Objetiva. • Cuantificable. 	<ul style="list-style-type: none"> • Puede ser subjetiva y/o objetiva. • Puede ser cualitativa y/o cuantitativa.
4.	Modalidad de cálculo.	<ul style="list-style-type: none"> • $(\text{Resultado obtenido} \times 100) / \text{resultado esperado}$. 	<ul style="list-style-type: none"> • Resultado obtenido / (costo incurrido x tiempo de trabajo). • Resultado esperado / (costo esperado x tiempo esperado) • Se dividen ambos coeficientes, el resultado muestra el nivel de eficiencia.
5.	En el sector energético.	<ul style="list-style-type: none"> • Distribución de la energía en directa dependencia de los volúmenes y el precio de venta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se asume la disminución de los costos, mediante la introducción de tecnología y el aumento consecuente de la productividad.

Fuente: Diferenciador, 2022.

Cuidando las distancias del tiempo entre ambos científicos, existe una polémica entre seguidores de los dos premios nobeles: Joseph E. Stiglitz y Douglas North, el primero considera que la eficiencia es una cualidad distributiva que mide los resultados que se obtienen en la gerencia social y la forma en que estos se distribuyen entre los miembros de la sociedad. En este enfoque, la perspectiva social tiene que ver con el costo de oportunidad en las economías de bienestar. Por otra parte, Douglas North nos habla de la eficiencia adaptativa, mecanismo que refleja la evolución de las particularidades sistémicas en el uso de los bienes de capital, en función de las épocas y las predisposiciones de las sociedades al aprendizaje, el mismo se caracteriza por la incertidumbre ante los problemas que se confrontan y los desenlaces implícitos de las decisiones asumidas. Por lo tanto, las sociedades que tienden a la eficiencia, son aquellas, que realizan el mayor número de ensayos para resolver sus problemas a través del tiempo, aumentando las probabilidades de maximizar los resultados.

En consecuencia, las políticas públicas y corporativas, como las organizaciones puede ser eficaces sin ser eficientes. De ahí, que es importante, plantearse las siguientes preguntas, para construir acertadamente la epistemología de la EE: ¿Cuáles son los factores, que influyen en la metamorfosis conceptual de la eficiencia?; ¿qué elementos de instrumentalización surgen en la práctica institucional y corporativa?; ¿cuáles son las dimensiones estructurales de EE y su tipología?; y ¿cuál la experiencia acumulada y estructurada de la EE en la actualidad?

2.1. Elementos y factores de la EE en las postrimerías del siglo XXI

En el contexto idiomático global del siglo en el que vivimos, la eficiencia está supeditada al comportamiento de: **a).** las posibilidades del capitalismo corporativo; **b).** las posibilidades de los Estados de sostener el desarrollo; **c).** los alcances del control de la Sociedad Civil; y **d).** las

opciones de transferencia de tecnología. Cada uno de estos factores, son a su vez una específica caja de pandora. Así por ejemplo, el desarrollo sostenible incluye la concatenación de instrumentos gerenciales, que se expresan en la calidad del medio ambiente, la sustentabilidad energética, la equidad social, el Estado de Bienestar, la ampliación del confort urbano, etc.

La experiencia internacional nos dice que vivimos en una época, en la que los paradigmas tecnológicos también son líquidos y transmutables. La SEE no está fuera de esta tendencia, por lo que es posible citar varios ejemplos de tecnologización nacional de la EE industrial, entre las que se destacan (Fernández Gómez J., 2021, p. 64, 66, 67, 68, 70):

- ✓ España: **a).** la ley 18/2014 establece un sistema nacional de obligaciones de EE, con objetivos anuales de ahorro de energía por parte de las empresas, a cambio de ofrecerles apoyo económico, asistencia técnica, etc.; **b).** el Real Decreto – ley 23/2020 extiende la vigencia del sistema nacional de obligaciones de EE al 2021, dando lugar al Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021 – 2030. En dicho plan se prevén mejoras tecnológicas y sistemas actualizados de gestión en los procesos industriales, las inversiones previstas son de 7,370 millones de euros en total, con financiamiento público de 1,647 millones de euros, que servirán para programas públicos de ayuda a fondo perdido o a través de préstamos reembolsables a bajo interés y acuerdos voluntarios.
- ✓ Reino Unido: **a).** el Programa Esquema de Oportunidades de Ahorro de Energía (Energy Savings Opportunity Scheme - ESOS), basado en el artículo 8 de la directiva de EE, obliga a las grandes empresas a efectuar auditorías energéticas, con el objetivo de identificar medidas, que reduzcan los costos en los procesos industriales, de transportes o el uso de energía en los edificios; **b).** el Programa de Asignaciones Mejoradas de Capital

(Enhanced Capital Allowances - ECA) ofrece reducciones tributarias a las empresas del 100% de la anualidad del costo de determinadas tecnologías y equipos amigables con el medio ambiente en el año en el que se produce la compra; **c).** El fondo de Transformación de la Energía Industrial (The Industrial Energy Transformation Fund - IETF), lanzado en el 2018, ofrece apoyo a las empresas industriales que inviertan en EE y tecnologías bajas en carbono, con un presupuesto de 315 millones de libras esterlinas para el periodo 2019 – 2024.

- ✓ Francia: **a).** en base a la Ley de Transición Energética para el Crecimiento Verde (LTECV) de 2015 se ejecutó el Plan de Energía Multianual (PEM – que fue ampliada al periodo 2019–2023) a cargo del Ministère de la Transition écologique et solidaire; las políticas francesas de EE en el sector industrial se basan en la combinación de los instrumentos de mercado (el EU-ETS) con las medidas regulatorias de las Directivas de EE (los incentivos financieros, las medidas de normalización y el desarrollo de tecnologías eficientes e innovadoras); **b).** la emisión de CEE o certificados blancos (certificats d'économies d'énergie o certificats blancs) por la Dirección Regional e Interdepartamental del Medio Ambiente y Energía, que en el periodo 2018 – 2021 determinaban una reducción del consumo de 1,600 TWh, en la cual, las empresas energéticas tienen cuotas de ventas en los sectores residencial y terciario para financiar proyectos de EE industrial o comercial, reduciendo su propio consumo o comprando certificados CEE; y **c).** la realización de auditorías energéticas obligatorias en las 5,000 grandes empresas francesas.

- ✓ Alemania: **a).** la Estrategia de EE 2050 aprobada en el 2019 avaló el Plan Nacional de Acción de EE (conocido como NAPE 2.0 – diciembre de 2019); **b).** los Programas

Gubernamentales de Apoyo a la Innovación (NER300) promueven la reducción de emisiones de GEI y el consumo de energía primaria, al mismo tiempo, que se ejecutan el Programa Nacional de Descarbonización, el Programa de Reducción de Emisiones y Uso de Energía en Industrias Primarias, el Desarrollo de Redes de EE, los Programas de Financiación y apoyo a la Sustitución y la Eficiencia de Recursos, los Programas de Asesoramiento e Información y los Programas de Financiamiento de Proyectos de Digitalización e Industria.

Estos ejemplos nos dicen, que la EE es parte de los análisis de la sostenibilidad del desarrollo, que por primera vez fue objeto de estudio por la comisión Brundtland de la ONU a fines de la década de los 80 en el siglo pasado. Ya en ese entonces, la eficiencia se relacionaba a las capacidades que tienen los Estados para satisfacer las necesidades del presente sin comprometer los intereses de las futuras generaciones, de tal manera, de garantizar la satisfacción de sus propios requerimientos (Brundtland H., 1987), cuestión, que en gran medida se resuelve por la actitud que asumen los Organismos Internacionales y el desenlace de las dimensiones de la SEE.

2.1.1. Enfoques de los Organismos Internacionales y las dimensiones de la EE

A principios de nuestro siglo en los marcos de la ONU se establecen los cimientos de un posible pacto global respecto de la EE, a partir de la responsabilidad social corporativa, pues, ella tiene relación directa con las cualidades del medio ambiente, el cumplimiento de los derechos humanos, el perfeccionamiento de las normas laborales, y las contiendas en contra de la corrupción. Hacia el 2011, en este cometido participaban más de 125 países, de esta manera, la construcción de la competitividad nacional tenía la posibilidad de efectivizar reales alianzas entre

instituciones estatales, las empresas privadas y los organismos internacionales, de tal modo, que la EE pueda ser consensuada y planificada estratégicamente a mediano y largo plazo.

A partir de este postulado, surge en 1997 la iniciativa de efectivizar el reporte global (Global Reporting Initiative - GRI) sobre la sustentabilidad, equivalente a los informes financieros mundiales. En él se considera el reflejo de la EE en el comportamiento del medio ambiente en sintonía con la cooperación público-privada y las alianzas estratégicas. A decir, de la jurisprudencia colombiana Dilia Paola Gómez Patiño, en la práctica evaluatoria de la EE se centran en un derrotero transversal: **a).** las actitudes de las empresas hacia ellas mismas y sus similares; **b).** las decisiones empresariales corporativas, que influyen en las percepciones de las autoridades que administran la seguridad energética; y **c).** los informes de las empresas para las instituciones estatales. De interpretar de esta manera la complejidad gerencial de la EE, notaremos un efecto boomerang de las autoridades que administran la seguridad energética para retomar el crecimiento de las empresas y de las instituciones que gestionan el buen gobierno y la transparencia para retomar el desarrollo corporativo. (Gómez Patiño D. P., 2011, p. 220)

Para que la eficiencia y la sostenibilidad sean administrables coherentemente, la Organización de Cooperación y el Desarrollo Económico – OECD en el 2015 expuso la pertinencia de crear la “infraestructura ética” como conjunción de ambos fenómenos, la misma, está constituida por ocho elementos, a saber (Organisation for Economic, 2015):

1. Compromiso político al más alto nivel gubernamental.
2. Marco legal efectivo, actualizado y oportuno.
3. Mecanismos eficientes para la rendición de cuentas y la planificación financiera.
4. Códigos de conducta política y social, que entrelacen los valores tradicionales con las expectativas del futuro.

5. Condiciones de apoyo para el buen desempeño de la administración pública.
6. Sólidos mecanismos de profesionalización en la ejecución de políticas corporativas en el campo de los recursos humanos.
7. Existencia de principios éticos compartidos, coordinados eficazmente a nivel de las empresas, el Estado y la Sociedad Civil.
8. La construcción de una sociedad cívica, participativa y solidaria.

De esta manera, la OECD resalta la importancia de adicionar a los componentes sociales, ingenieriles y económicos de la eficiencia, las ocho reglas que acabamos de mencionar, todas ellas en su conjunto con el tiempo se expresaran en la calidad y la coherente interpretación administrativa de SEE y su sostenibilidad, caso contrario es permanente el peligro de surgimiento de las siguientes situaciones críticas:

- ✓ La crisis de eficiencia de los reguladores estatales del sector energético y las empresas públicas, encargadas de la provisión de energía. En este caso, la cabeza gubernamental del sector energético se convierte en mero productor de recomendaciones y directrices, que nunca podrán cumplirse, ya que los recursos serán insuficientes, la administración de los procesos inadecuada y las expectativas políticas no estarán acorde con los objetivos de sustentabilidad nacional y local.
- ✓ La crisis de eficacia en la gerencia cotidiana, pues, las acciones gerenciales son dispersas y se focalizan en impactos no sustanciales, dejando al margen de la visión estratégica las soluciones de los problemas coyunturales, acumulados y/o mal resueltos, haciendo que los ejecutivos gubernamentales o empresariales enfoquen sus decisiones en cuestiones exclusivamente ocasionales, relacionadas con el cumplimiento presupuestario.

- ✓ La crisis de legitimidad, que deviene de la falta de credibilidad y confianza en los planteamientos de los ejecutivos y equipos gerenciales, encargados de la eficiencia y eficacia; a nivel gubernamental priman los discursos populistas de los ejecutivos gubernamentales sobre los derechos ciudadanos y los supuestos efectos positivos de las políticas públicas.

Adicionalmente, el Banco Mundial (BM) ve en la EE la opción global para hacer cumplir los compromisos nacionales y establecer sistemas competitivos de energía eléctrica, con el objetivo de mejorar las perspectivas de ahorro de energía eléctrica a nivel residencial, industrial y municipal a mediano plazo. Es importante señalar, que la EE en los sectores industrial y comercial representa un mercado de 360 mil millones de USD y encierra un gran potencial de reducción de los GEI. En esta línea, los Estados tratan de impulsar la próxima generación de programas para aprovechar el enorme potencial, los que comprenden la compra agregada de aparatos y equipos de bajo consumo de energía, la creación de fondos renovables, y la mejora normativa de los países. (Banco Mundial, 2017)

La Corporación Financiera Internacional (IFC – por sus siglas en ingles), institución operadora del BM, promueve la realización de proyectos de EE en el sector privado, combinando el financiamiento blando con la asesoría técnica. Así por ejemplo, se llevó a cabo el programa de financiamiento para introducir la EE en las empresas de los servicios públicos en la República Popular China y la otorgación de financiamiento directo a los usuarios en la India, a través de la empresa Energy Efficiency Services Limited (EESL), especializada en el monitoreo de la EE en los sectores residencial y público, cuyos reembolsos se efectúan en función de la energía ahorrada por los consumidores.

Por otra parte, en el trigésimo séptimo periodo ordinario de sesiones de la Asamblea General de la Organización de los Estados Americanos (OEA) celebrada el 5 de junio de 2007 se aprobó la Declaración de Panamá sobre “Energía para el desarrollo sostenible”, en el mismo, se hace énfasis en los siguientes principios (OEA, 2007, p. 3,4,):

- ✓ Punto 5: la necesidad de incrementar la independencia energética a través de medidas, tales como la diversificación de la matriz energética, favoreciendo el aumento de uso sostenible de las energías renovables y más limpias, de acuerdo con las respectivas legislaciones, mejorando la EE en todos los sectores de la economía, así como ampliar la cobertura de los servicios energéticos con fines de desarrollo social.
- ✓ Punto 6: reconocer el potencial de los biocombustibles para diversificar la matriz energética del hemisferio. Se recomienda aunar esfuerzos para intercambiar experiencias en la región, con miras a lograr la máxima eficiencia en el uso sostenible de estas fuentes energéticas, para la promoción y la continuidad del desarrollo social, tecnológico, agrícola y productivo.
- ✓ Punto 7: subrayar que la sostenibilidad a largo plazo de suministro de energía a los Estados miembros, depende de la gestión y desarrollo eficientes, y el uso sostenible de los recursos naturales, para su conversión a aplicaciones energéticas innovadoras y ambientalmente sanas.
- ✓ Punto 9: afirmar la determinación de la OEA para desarrollar e invertir en las infraestructuras energéticas a nivel nacional, sub regional y regional, con el fin de facilitar la disponibilidad y el acceso a la energía, así como, protegerlas y avanzar en la integración energética sub regional y regional.

- ✓ Puntos 18 y 20: considerar la participación del sector privado de conformidad con las leyes y políticas nacionales en el desarrollo de las fuentes tradicionales y nuevas de energía, y en la instalación de los sistemas y redes nacionales e internacionales de distribución. Así mismo, destacar la importancia de impulsar el desarrollo de tecnologías más limpias y eficientes, tanto para incrementar la eficiencia en el uso de energía, como para reducir el impacto ambiental y climático.

Ocho años después de la aprobación del citado documento, en febrero del 2015 la OEA conjuntamente con la Alianza de Energía y Clima de las Américas (ECPA) llevaron a cabo un Foro en Washington DC, el tema central del mismo fue la EE y la sustentabilización en viviendas de bajos ingresos, para detectar las posibilidades de diseñar proyectos de EE en ciudades con elevados niveles de población periférica. Anteriormente, en 2010 se realizó una reunión ministerial en los marcos de ECPA en México, para la efectivización de talleres, seminarios y misiones de intercambio, sobre alternativas de aplicación de EE con tecnologías de bajo costo. En el transcurso de nuestra investigación buscamos información sobre la participación de Bolivia en estos y otros eventos internacionales sobre la SEE y no tuvimos ningún éxito, lo que quiere decir, que nuestro país está al margen de las actividades institucionales en este tema, aspecto que tiene una influencia importante en el desarrollo de la gerencia energética, pues, priman más los meros discursos políticos que las acciones gubernamentales previamente planificadas y certeramente dirigidas.

Contrariamente en el sector industrial, para que la eficiencia y la eficacia energéticas sean una realidad cotidiana los países de la región tendrían que dejar atrás el extractivismo productivo, la corporatividad informal, la debilidad tecnológica empresarial, la preponderancia de la población periférica en las ciudades, la anemia reguladora del Estado, y la cultura de la

pobreza. Todos ellos, son parte de: **a).** los paradigmas del consumo de energía; **b).** el atraso tecnológico; **c).** la ausencia de inversiones en la EE; y **d).** la descomposición de los mitos del futuro propuestos por los movimientos políticos.

Cada vez, nos convencemos y aceptamos la constatación sobre el fácil camino de las predicciones demagógicas y nos cuesta aprender racionalmente a distinguir entre los sistemas cerrados, parcialmente cerrados y abiertos (Skidelsky R., 2022, p. 190). En la gerencia energética del siglo XXI la percepción superficial de esta triada influye en las connotaciones de la SEE, disminuyendo la posibilidad de avanzar hacia horizontes socialmente aceptables y económicamente administrables, que otorguen a la EE flexibilidad, consistencia y sostenibilidad.

Esta es la razón, por la que en la prospectiva global de la SEE sistémicamente se visualizan tres dimensiones: mega, macro y micro. La primera, por definición es un sistema abierto, relacionado con los avances tecnológicos y con el crecimiento exponencial de la población, este último por efecto del carácter elitista del capitalismo y la comodidad del subdesarrollo, estimula practicas humanas nocivas: **a).** el aumento de la temperatura mundial por efecto de los GEI en la atmosfera terrestre, advirtiéndose un calentamiento superior a 1.5 - 2° C (establecidos en el Acuerdo de París) a fines del presente siglo, lo que aumentará la frecuencia e intensidad de los impactos del cambio climático; **b).** la expansión industrial en los países emergentes y de difícil viabilidad, quita impulso a las soluciones ecológicas, basadas en la naturaleza, incluyendo la reforestación y la recuperación de paisajes a gran escala; y **c).** la lenta dinámica de las transformaciones en los patrones de consumo, unida a la necesidad de reorganizar el espacio agrícola y ganadero, que en su conjunto ocupan el 50% de la superficie de la tierra. (ONU – PNUMA, 2020)

Se trata no solamente de teorizar sobre los factores estructurales que contextualizan y condicionan las magnitudes de la SEE, sino también, de analizar las peculiaridades de su influencia en cada una de sus dimensiones. Como acertadamente apunta el Director del Proyecto Orígenes de la Universidad Estatal de Arizona, el físico teórico Lawrence M. Krauss: “He probado explicar de distintas maneras y, sinceramente, creo que lo mejor es intentar mirar el bosque desde fuera, para que los arboles no nos lo oculten... Los sistemas continúan moviéndose, aunque, sea solo momentáneamente entre todos los estados posibles, incluidos estados que no se permitirían si el sistema estuviera siendo objeto de mediciones en ese momento. Estas “fluctuaciones cuánticas” implican algo esencial sobre el mundo cuántico: nada siempre produce algo, aunque sea por un instante.” (Krauss L. M., 2012, p. 29, 194)

En el enfoque kraussiano, las fluctuaciones cuánticas conducen a la formación de un “horizonte de sucesos”, que nos ayudará a conjugar dialécticamente el análisis situacional y de prospectiva de la SEE en lo global y nacional, es decir, se trata de construir un enfoque diferente de concatenación de los fenómenos, los factores estructurales, las decisiones gubernamentales y las posibilidades potenciales de progreso, a partir, justamente de los sucesos materializados o anhelados podemos ver los horizontes a los que deseamos llegar.

En los países subdesarrollados (con mayor impacto en los de difícil viabilidad) el principal horizonte de sucesos está marcado por la pobreza y la cultura que de ella emana, la cual, se presenta como el contexto objetivo de la supervivencia, que en sí misma engendra la satisfacción de la fatalidad del sacrificio y condiciona la lentitud de los cambios en los patrones de consumo, incluyendo el energético, aunque, ocasionalmente es percibido contundentemente.

Esta cultura se desarrolla “en un medio con abundancia de recursos, pero a los cuales no se tiene acceso y su universo simbólico está inserto en un universo más amplio, en el que la

escasez no es la norma predominante... la identidad que surge de este proceso está generalmente marcada por una baja autoestima, provocada tanto por el rechazo de los grupos circundantes, como la propia experiencia de fracaso ante la vida... la cultura de la pobreza es entonces producto de condiciones objetivas de existencia: el pobre “debe segregar” su cultura como una especie de caparazón defensivo.” (Cela J., 1999, p. 8, 9)

En esta perspectiva analítica, uno de los primeros eslabones viene a ser la demanda residencial de energía, la que expresa con cierta nitidez la relación SEE – cultura de la pobreza, en la que es posible contemplar y medir las cualidades y limitaciones del confort domiciliario, inclinado objetivamente hacia la “habitación - domicilio”. En este entendido, no solamente el barrio y la casa son pobres, sino también el medio ambiente es menesteroso. Esta trilogía, obliga a romper con los paradigmas de lo marginal y lo anacrónico de las sociedades subdesarrolladas contemporáneas, introduciendo en el análisis de la EE el confort habitacional en el sentido más amplio y dramático de la palabra.

En este sentido, la macro dimensión es al mismo tiempo reflejo de las tendencias y agendas mundiales, por un lado, y la capacidad de los funcionarios públicos y los actores sociales de construir una idea nacional a partir de la gerencia energética. En ambos sentidos, el ejemplo más palpable es la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, adoptada por la ONU en septiembre de 2015, en la que se formula los 17 objetivos con 169 metas de carácter integral e indivisible, los mismos, exigen alianzas internacionales centradas en el cambio climático y la vulnerabilidad social. De ahí, que son ejemplificadoras las decisiones políticas al interior de la UE, que fijó un año antes de la crisis financiera del 2008 un programa de energía-clima 2020, cuyos objetivos incluían alcanzar al final de la segunda década de nuestro siglo un 20% de contracción de las emisiones de GEI respecto de 1990, un 20% de mejora en la EE con relación a

los valores estimados para el 2007 y un 20% de energías renovables en el consumo final. Las medidas para administrar efectivamente la SEE fueron fijadas en el plan de la EE de 2011 (European Commission, 2011) y la Directiva de EE de 2012 (European Parliament y European Council, 2012). (Fernández Gómez J., 2021, p. 3)

Mientras tanto, en los países que conforman ALC la CEPAL inició en el 2011 el programa BIEE (Base de Indicadores de EE de América Latina y el Caribe) destinada a evaluar las tendencias y los resultados de las políticas nacionales en materia de EE. En esta etapa, las corrientes generadas fueron esperanzadoras, pues, se realizaron 17 talleres entre el 2012 y el 2017, se recopiló información de los países latinoamericanos, se estableció una base de datos regional y se identificaron los indicadores energéticos. Comunicacionalmente los instrumentos que se desarrollan en dicho programa son: la construcción y visualización de indicadores y la red social de intercambio de información con la participación ciudadana (<https://www.cepal.enerdata.eu/> y <https://www.cepal.org/dmni/BIEENET>). El 2016 se publicó el Informe Regional, en el que se resumen las principales tendencias de la región en SEE, que acompañó a dos eventos regionales y uno internacional, en los que los países tuvieron la oportunidad de presentar los logros alcanzados, los objetivos a mediano plazo y la definición de las respectivas hoja de ruta. (CEPAL, OLADE, BID, 2017, p. 27)

Si bien, existe sistematicidad en el análisis de la EE en lo que hace a las modalidades de consumo de energía por países, todavía no se ha logrado sistematizar metódicamente los aportes investigativos que devienen de las diferentes disciplinas científicas, a partir de los efectos de la producción de energía por fuentes. Sin embargo, existen aportes por demás interesantes sobre:

- a).** los peligros y consecuencias de la dependencia hidrocarburíferas (Ver: Klare M. T., 2006);
- b).** el orden energético mundial y la estructura tecno-económica de la seguridad energética

(Yergin D. 2019); **c**). las crisis energéticas y la evaluación de las políticas públicas (Deutch J. 2011); y **d**). la gestión de los recursos renovables de energía y las perspectivas de su industrialización masiva (Ver: Calizaya Terceros A., 2017).

La micro dimensión se refiere a las acciones empresariales para optimizar el consumo de energía, conjuntamente, a las medidas de incentivo para su ahorro por parte de las familias, lo que tendría que traer consigo un mejor uso de las maquinarias y de las materias primas a nivel macro, por un lado, y la racionalización del consumo de energía por las economías domésticas en lo cotidiano, por otro lado. En los países de difícil viabilidad como el nuestro, dada la precariedad tecnológica no existen estudios que analicen este tema en su real profundidad.

En el caso de los países desarrollados y emergentes miembros de la OECD, existe una investigación que visibiliza la EE multisectorial en 77 empresas (manufacturas de alimentos, acero, materiales de construcción, papel, químico y textil) (Worrell E., et al., 2003), las que se sujetan a determinados estándares tecnológicos, que influyen positivamente en los procesos internos de las operaciones, mantenimiento, administración de residuos, mayor durabilidad de los equipos y reducción de las emisiones GEI.

Sin embargo, todos estos procesos globales, regionales y nacionales, incluyendo ante todo los objetivos de la UE (pues, en nuestra investigación es uno los principales horizontes de sucesos) se vieron frustrados con la irrupción del conflicto bélico entre la Federación de Rusia y la Republica de Ucrania, hecho que no solamente trajo consigo un incremento inusitado de los precios internacionales a los hidrocarburos y las tergiversaciones en la regulación de los mercados de energía, sino también, la aparición y la agudización de serias desproporciones sectoriales en la economía mundial.

Ambas consecuencias se reflejan directamente en los sistemas internacionales de la SEE y el desenvolvimiento de las políticas internacional y nacional. En el caso de UE, “la Comisión Europea definió en más de una ocasión, con mayor o menor amplitud en sus trabajos y documentos, la seguridad energética como la capacidad de garantizar la satisfacción de las necesidades energéticas esenciales futuras, tanto mediante recursos nacionales adecuados, explotados en condiciones económicamente aceptables o mantenidos como reservas estratégicas, recurriendo a fuentes externas accesibles y estables, y complementadas, en su caso, con reservas estratégicas.” (López – Ibor V., 2022, p. 79) Cuestión, que se vio afectada por la insuficiencia de los recursos nacionales, la brusca contracción de las reservas estratégicas de gas, la inaccesibilidad a las fuentes rusas de abastecimiento de energía, y por ende, la desaparición de la estabilidad económica y psicosocial.

A nivel de la gerencia estatal, la principal lección que se extrae de esta guerra euroasiática, es que la UE tendrá que **a).** reajustar su presupuesto energético y los programas que solventa; **b).** promover la realización de proyectos transnacionales para la provisión y la ampliación de sus reservas de energía; **c).** diversificar las rutas y fuentes de abastecimiento energético; **d).** acelerar el desarrollo de las energías renovables; **e).** mejorar la interconexión de las redes de gas y electricidad; **f).** y replantear su estrategia de mejoramiento de la SEE. Todas estas tareas tendrían que ser gerentadas eficientemente, tomando en cuenta el desplazamiento de los “horizontes de sucesos”, la liquidez de las condiciones de fuerza mayor, y las exigencias políticas en las coaliciones gubernamentales.

“Reemplazar totalmente el suministro de gas natural ruso a Europa es imposible a corto y mediano plazo, y los precios tendrán un efecto significativo sobre la inflación... si bien, Alemania, Italia o algunos países de Europa Central y Oriental tienen una mayor dependencia del

gas natural ruso, la interdependencia comercial de los países de la Eurozona sugiere una desaceleración general. En el resto del mundo, las consecuencias económicas se podrían percibir, principalmente, por el aumento de los precios de las materias primas, que alimentaría las presiones inflacionarias existentes..., los principales afectados serían los importadores netos de energía y productos alimenticios, con la amenaza de graves interrupciones de suministro en caso de una escalada aun mayor del conflicto. La caída de la demanda europea también entorpecería el comercio mundial.” (Aguirre Uzquiano M., 2022, p. 221, 222)

Como podemos percibir, las macro y micro dimensiones energéticas devienen de las megas repercusiones, los que a su vez se reflejan directamente en los ciclos de las inversiones y las políticas públicas de EE, sin dejar de lado, el comportamiento de los principales indicadores económicos, la recaudación tributaria y el consumo de energía por los distintos agentes económicos en un país o unidad administrativa nacional. A las postrimerías de este suceso, se calculaba que hacia el 2030 las inversiones en EE en los países de la UE tendrían un impacto de crecimiento del 0.6% del PIB y del 0.25% de la tasa de empleo, este último indicador social en términos absolutos estaría alrededor de 600 mil empleos, tomando en cuenta que la reducción del consumo de energía primaria no sea menos del 30% (Fernández Gómez J., 2021, p. 50) – parámetros que ahora tendrán que ser precisados por la presión de las consecuencias del avasallamiento del primer conflicto bélico euroasiático en nuestro siglo.

Por último, quisiéramos apuntar, que es preocupación de los organismos internacionales fomentar los programas y proyectos de EE, que tengan que ver directamente con: **a).** el diseño y desenvolvimiento de políticas públicas que favorezcan el ahorro de energía tanto residencial como en el sector industrial; **b).** la institucionalización e influencia de los organismos gubernamentales que responden por el desarrollo de la SEE; **c).** el cambio de actitud de las

empresas respecto de las modalidades de consumo de energía y de renovación o fortalecimiento tecnológico del proceso productivo; y **d**). la implantación de nuevos enfoques del confort urbano, habitacional y doméstico en la población con claros criterios de EE y calidad de vida.

La importancia de la EE en la cotidianidad y la prospectiva, acertadamente fue formulada por el Ex Ministro de Energía de Chile Marcelo Tokman Ramos, en los siguientes términos: “nos dimos cuenta que la EE era como la “bala de plata” de la política energética al permitir el logro simultaneo de todos los objetivos. Es la fuente más segura, la más competitiva, la única que no tiene ningún tipo de impacto ambiental y además, en muchos casos, permite evitar que las familias de ingresos más bajos pierdan parte de los mismos despilfarrando energía sin obtener ningún beneficio en términos de calidad de vida. Es decir, con la EE también es posible lograr resultados positivos desde el punto de vista social.” (Tokman Ramos M., 2010, p. 45)

En esta línea de reflexión, el uso de la energía en la industria esta contextualizada por la necesidad de optimizar el sistema productivo e incrementar la capacidad competitiva de las empresas nacionales. Por esta razón, la gerencia estrategia de la EE industrial se centra en tres grandes bloques: **a**). la administración de los factores que hacen a la organización de las empresas y las factorías, de tal manera, que sean parte de una red en consolidación y expansión, la cual, pasa por la diversificación tecnológica y la conglomeración de los intereses corporativos; **b**). la gestión de los requerimientos, dirigida a suavizar el perfil de la curva de demanda, automatizando la colocación de equipos de control de los máximos picos (maxímetros o demandímetros), para monitorear la irrupción de cargas no críticas, lo que también se llama gestión de la interrumpibilidad; y **c**). la reducción del consumo y pérdida de energía eléctrica, este bloque se basa en la colocación de equipos de compensación de energía reactiva, de

armónicos y equipos de filtrado para evitar las perturbaciones electromagnéticas y asegurar la continuidad de suministro. (Balcells Sendra J., 2016, p. 16, 17)

En cuanto a la construcción de la EE doméstica, la gestión de las ventajas, barreras y procedimientos está concentrada en: **a).** los efectos de las tecnologías disruptivas en la vida cotidiana de los hogares y sus zonas de confort; **b).** las políticas públicas de certificación e incentivo del consumo de productos eléctricos; y **c).** las peculiaridades culturales de organización del confort habitable y la transición a las casas eficientes.

Para la CAF, “América Latina ha comenzado lentamente la integración de políticas asociadas con el uso eficiente de la energía y la integración de los programas de EE desde el lado de la demanda (residencial, comercial, industrial y oficial). Estas políticas no han producido resultados significativos y los costos y beneficios asociados con los sectores industrial y eléctrico no han sido internalizados... Esto principalmente porque los beneficios no son claros, especialmente en mercados donde la demanda mantiene esencialmente un rol pasivo y donde no existe un marco regulatorio adecuado.” (CAF, 2016, p. 4)

2.1.2. La binariedad y los entornos de la gerencia energética en la UE

En las tres dimensiones analizadas, cabe distinguir la binariedad de la SEE: la tecnológica y la económica. La primera, tiene que ver con las particularidades de explotación de los equipos, el uso de materiales, la consecución de la I&D-i, y las modalidades de la distribución, es decir, que abarca desde la producción de energía hasta el consumo industrial o doméstico. Es una disciplina poco estudiada sistémicamente, aunque, no existe carencia de información su accesibilidad está condicionada a la complejidad tecnológica, la que a su vez, resuelve acertadamente con el tiempo los vacíos técnicos con la exponencialidad de los procesos.

Así, por ejemplo, “la ciencia de los materiales empieza a fusionarse con la energía solar, lo que está cambiando la manera de fabricar las placas y el rendimiento que se obtiene de ellas... la típica célula fotoeléctrica transforma un fotón de la luz del sol en un solo electrón de energía, una relación que, implica en la actualidad una placa de gama alta, solo un 21% de la luz se convierte en energía. Los puntos cuánticos, en cambio, triplican el resultado y transforman un solo fotón en una trilogía de electrones, aumentando la tasa de conversión al 66%. La tecnología no solo está consiguiendo que la energía solar sea más potente, sino que además la hace mucho más accesible.” (Diamandis P. H., Kotler S., 2021, p. 340, 341)

En cambio, la EE en su versión económica implica el consumo de la energía en las distintas ramas y sectores de la actividad humana, mostrando su provisión por unidad de producto o servicio. Este hecho se refleja directamente en los ciclos económicos, los que a su vez, se expresan en: **a).** la volatilidad del mercado energético tanto sectorial como regional; **b).** el posible ahorro que deviene del consumo de energía por las empresas y por las familias en un periodo determinado; **c).** los factores de incertidumbre y atracción de las inversiones en la EE. Según el experto del Instituto Vasco de Competitividad Jorge Fernández Gómez es una regla, que no hay que perder de vista: “en la medida en que los precios de la energía reflejen adecuadamente el valor económico de la misma, el costo de la energía ahorrada como consecuencia de la inversión en equipamientos y activos, en cambios de procesos, en la reconfiguración de activos o en la implementación de una política concreta, permitirá evaluar las ganancias en EE derivadas de los cambios introducidos” (Fernández Gómez J., 2021, p. 10).

Las dimensiones de la EE anteriormente descritas en la binariedad de la SEE tienen un común denominador en su interaccionar, determinado por: **a).** los grandes gastos para cubrir el deterioro del medio ambiente y el cambio climático; **b).** las soluciones tardías de los agentes

económicos; **c).** la ineffectividad de las decisiones estatales, **d).** los conflictos geopolíticos; y **e).** la mala ejecución de los megaproyectos energéticos. Todos estos fenómenos, forman parte de la agenda política de las conferencias internacionales y las políticas públicas nacionales.

Desde principios del siglo XXI, periódicamente se siente el déficit de oferta de los hidrocarburos poniendo en evidencia las debilidades de la seguridad energética, la demostración más fehaciente de los últimos tiempos es la vulnerabilidad europea relacionada con el conflicto bélico entre Rusia y Ucrania, él mismo nos muestra el renacimiento del nacionalismo hidrocarburífero, la competencia geoeconómica de las potencias regionales, las amenazas del terrorismo tecnológico, y la dependencia geo energética.

¿Cómo se expresan las dimensiones y la binariedad de la SEE en la gerencia energética? Para responder a esta interrogante ante todo hay que precisar que cualquier sistema gerencial está compuesto por mecanismos organizacionales sistémicos, instrumentos tecnológicos de operabilidad y operadores técnicos de gestión. Dialécticamente, los primeros en función de la complejidad de las relaciones intra sistémicas pueden ser considerados analíticamente como sub sistemas, que conciben sus propios mecanismos, que en el marco de un sistema mayor actúan como instrumentos. Son seis los componentes conceptuales que dividen la gerencia en operativa y estratégica. La primera tiene que ver con la administración cotidiana, en cambio, la segunda está diseñada para el largo plazo. En otras palabras, las modalidades operativas tendrían que regular en primera instancia en función de las tendencias del futuro y luego considerando las exigencias coyunturales (ver: **Cuadro N° 2**). Sin embargo, “en un entorno disruptivo como el que tenemos se tiende, siempre que sea posible, a tomar decisiones estratégicas a no muchos años de vista... Obviamente, cuanto más largo es el plazo de la decisión estratégica, más difícil

es analizar el entorno, pues este se desenfoca cada vez más cuanto más lejano es el plazo y se ven con menor nitidez sus aspectos clave.” (Gimbert J., 2021, p. 116)

Cuadro N° 2: Contextualización y diferencia entre gestión operativa y estratégica

Contextualización general	Gestión operativa	Gestión estratégica
La fragmentación de las soluciones está en función de la agrupación y sistematicidad de los factores.	Corto plazo	Largo plazo
Combinación de la visión operativa de los acontecimientos y la visión objetivizada del futuro.	Visión funcional	Visión general
Exactitud y flexibilidad en el manejo de los datos, combinada con la ideología y cultura corporativa.	Información cuantitativa	Información cualitativa
Compaginación de la influencia de las unidades de gestión con la incorporación de expertos.	Introvertida	Extrovertida
Predominio del análisis estadístico y la introducción de la síntesis conceptual de las perspectivas.	Decisiones repetitivas	Decisiones no repetitivas
Transición de los esfuerzos individualizados en la ejecución de las tareas al trabajo en equipo.	Reactiva	Proactiva

Fuente: Elaboración propia del autor en base a: Gimbert X., 2021, p. 117 y Mallón Nolasco J. C., 2001, p. 35.

En la transición mundial al postindustrialismo, los mecanismos que supeditan la SEE en gran medida son: la integración sectorial y el desenvolvimiento de los megaproyectos. El primero refleja las opciones continentales de los modelos nacionales de abastecimiento energético y sus tendencias corporativas, mientras que el segundo, es la materialización de

complejos acuerdos inter estatales y público–privados con referencia a: **a).** la diferenciación de las rivalidades; **b).** los esquemas de financiamiento y su negociación; **c).** la impermeabilidad temporal de las patentes y la propiedad intelectual; **d).** las modalidades de acceso a las fuentes de energía; y **e).** las reglas y procedimientos de regulación gubernamental.

Tomando en cuenta que la experiencia de la CE es más coherente e históricamente evoluciono a partir de políticas supranacionales, brevemente caracterizaremos los mecanismos e instrumentos europeos de la SEE, los mismos que se caracterizan por: **a).** una favorable evolución jurídico institucional de la cooperación energética; **b).** la incorporación de la SEE a la estrategia de desarrollo socio-económico de la confederación en su conjunto; y **c).** la efectivización de un mercado energético internacionalizado, la valoración de los activos y un sistema de pago en una moneda común.

La UE de por sí representa un mercado bastante diversificado de consumo energético, empezando por algo más de 500 millones de consumidores, el 24% de la producción mundial en la que se incluye automóviles, aviones de pasajeros, productos agrícolas, etc. (frente al 22% de los Estados Unidos), y la participación de 27 países miembros, la mitad de los cuales, figura entre los primeros 30 países con alta calidad de vida. A pesar de estos tenores favorables, la seguridad energética de la UE se ve amenazada por factores socio–políticos como “el excesivo control burocrático que ejerce Bruselas, la reafirmación de la soberanía nacional y las malas decisiones económicas y políticas (en particular, la adopción de una moneda común sin responsabilidad fiscal común).” (Smil V., 2021, p. 72)

Al tiempo de compartir las afirmaciones del profesor emérito de la Universidad de Manitoba – Canadá, Vaclav Smil, traídas a colación, quisiéramos puntualizar, que el mayor

problema con el que ya enfrentamos en el futuro inmediato a nivel mundial es el desbocamiento de la demanda de energía hacia el 2040. La AIE previene que este indicador se elevará en 30%, que será como añadir otra China y otra India a la demanda global, con intensos procesos de urbanización, equivalentes a una ciudad del tamaño del Shanghai a la población urbana del mundo cada cuatro meses. Es indudable, que este comportamiento del consumo implicará más inversiones en la producción y suministro de energía, haciendo que la SEE ocupe uno de los primeros lugares en las agendas nacionales e internacionales. (Delgado C., Planelles M., 2017)

No es casual entonces, que el Protocolo de Kioto (febrero de 2005) y el Acuerdo de Paris (diciembre de 2015) se constituyan en la infraestructura del derecho internacional energético, sobre la que se construye la EE para lo que queda del siglo XXI. Si bien, el mencionado Protocolo promueve el equilibrio de la emisión de los GEI, mediante la circulación de títulos – valor, en cambio el Acuerdo de Paris plantea los siguientes objetivos a largo plazo, que guían las actitudes de los Estados en lo que a SEE se refiere: **a).** reducir sustancialmente las emisiones de GEI para limitar el aumento de la temperatura global a 2°C y esforzarse para evitar este aumento a no más del 1.5°C.; **b).** verificar los compromisos asumidos por los países cada cinco años; **c).** ofrecer financiamiento para mitigar los efectos del cambio climático, fortalecer la resiliencia y mejorar la capacidad de adaptación global.

El Acuerdo de Paris es un tratado internacional legalmente vinculante (firmaron 192 países más la UE), cuyos detalles operativos para su implementación práctica fueron aprobados en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP24) de Katowice – Polonia, en diciembre de 2018, lo que coloquialmente se llama el Libro de Reglas de París, y se finalizaron en la COP26 de Glasgow – Escocia, en noviembre de 2021, en ellos primordialmente se condicionan:

- ✓ El crecimiento de la capacidad de adaptación a los efectos adversos del cambio climático – presupone impulsar decididamente la resiliencia al clima y un desarrollo con bajas emisiones de GEI, de modo que no se comprometan la producción de alimentos y los flujos financieros para garantizar el equilibrio indispensable (Art. 2, 1, b).
- ✓ Las cuestiones de género – para que realmente sean participativas y transparentes, tomando en consideración a los grupos, comunidades y ecosistemas vulnerables, y que dicha labor tiene que basarse en la mejor información científica disponible y, cuando corresponda, en los conocimientos tradicionales de los pueblos indígenas y los sistemas locales con miras a integrarlos coherentemente a las políticas y medidas socioeconómicas y ambientales que se lleven a cabo (Art. 7, 5).
- ✓ La mitigación y adaptación ecológica – tienen que considerar los esfuerzos de difusión y despliegue de tecnología para fortalecer la acción cooperativa en su desarrollo y transferencia, alentando la innovación con enfoques colaborativos en la investigación aplicada y facilitando el acceso de los países subdesarrollados en las primeras etapas de los distintos ciclos tecnológicos (Art. 10, 4, 5).

Habiendo puntualizado el contexto mundial en el que se desenvuelve la integración energética europea, retomaremos el análisis de la EE en la UE. Su plataforma legal se cimienta en el Tratado Fundacional del Acuerdo sobre el Carbón y el Acero de 1951, suscrita por Bélgica, Alemania, Luxemburgo, Francia, Italia y Holanda. Posteriormente, en 1957 se constituye la Comunidad Europea de Energía Atómica (CEEa), que, en sí, es el factor dinamizador para la conformación institucional de la Comunidad Económica Europea (CEE), la misma se consolida

con la incorporación de tres países europeos en 1973, uno en 1981, dos en 1986 y diez en 2004, dando lugar en 1992 al surgimiento de la Unión Europea (UE) con el tratado de Maastricht.

En este marco orgánico, la seguridad energética está plasmada en las directivas que emanan de Consejo de la Unión Europea (formada por los ministros de los Estados miembros), el Parlamento Europeo y la Comisión Europea, esta última conformada por un Presidente y 20 Comisarios. En el **Anexo N° 1**, podemos visualizar las características centrales de la gestión supranacional energética de la UE. Institucionalmente, se basa en los principios de un mercado único de bienes, el cuidado al medio ambiente, la solidaridad energética internacional y la normativa tributaria. Evidentemente, se constituyeron el Council of European Energy Regulators (CEER) en el 2000, el que dio lugar al establecimiento del Grupo de Regulación Europea de Electricidad y Gas ERGEG (European Regulators Group for Electricity and Gas). En cuanto a la solidaridad energética, se menester mencionar que en octubre de 2020, el Consejo de la UE se comprometió aportar 23,390 millones de euros para financiar la lucha contra el cambio climático y ayudar a los países en desarrollo a reducir sus emisiones de GEI.

Cabe destacar, que el ERGEG creó dos foros: el de Florencia (1998) para armonizar la legislación eléctrica, y el de Madrid (1999) para regularizar ambas cuestiones respecto a los hidrocarburos. “Estos foros no son mandatarios, es decir, los Estados miembros no están obligados a aceptar los resultados de las propuestas derivadas. Participan tanto la Comisión Europea como los usuarios de las redes, los consumidores, los transportistas, los traders, los shippers, etc.” (Yunta Huele R., 2004, p. 42)

En marzo de 2021, la Comisión y el Parlamento Europeos firmaron un acuerdo para poner en vigencia el “Mecanismo Conectar Europa” (MCE), valorado inicialmente en 33,700 millones de euros, el que es ya parte constituyente del presupuesto a largo plazo de la UE

2021/2027. Es un programa de apoyo a las inversiones en las redes europeas de infraestructuras digitales, de transporte y de energía, en los marcos del “Pacto Verde Europeo” y la Década Digital. Se pretende dotar de nuevas carreteras, ferrocarriles, puertos y rutas marítimas, como también de expandir la conectividad resiliente y de alta velocidad, que permita el financiamiento digital para aumentar las nuevas oportunidades tanto urbanas como rurales. Creemos, que este mecanismo es una sutil respuesta a la estrategia China de la Ruta Digital de la Seda 2.0.

Las tarifas de la energía en Europa son bastante volátiles y aun antes del conflicto bélico Rusia – Ucrania, los precios al por mayor del gas y la electricidad en febrero de 2022 eran alrededor de 200% más altos que hace un año. Las cuestiones planteadas, son tratadas institucionalmente por el Comité Europeo de las Regiones (CDR), el cual, presentó en su pleno del 05-07 de mayo de 2021 un Dictamen sobre la estrategia de la UE para la integración del sistema energético, publicada por la Comisión Europea en julio de 2020. A pesar de los logros europeos en el manejo de la seguridad energética, todavía se considera que este sistema es técnica y económicamente ineficiente, pues, genera notables pérdidas en forma de calor residual y baja EE, expresados en el 75% de la producción y el consumo en las emisiones de GEI de la UE y el 58% de la importación de energía. (Press Release UE, 2021)

El CDR señala también, que existe una gran diversidad de características energéticas en Europa, incluso al interior de los países que la componen, por lo que es imprescindible desarrollar infraestructuras interregionales e intra nacionales, reforzando la interconexión eléctrica transfronteriza. Asimismo, es importante apoyar el crecimiento de las capacidades locales de producción y almacenamiento de energía eléctrica en base de fuentes renovables y la promoción de nuevas tecnologías eólicas, fotovoltaicas flotantes y mareomotrices, con el objetivo de que la UE se acerque la neutralidad climática en 2050.

Los procesos descritos sucintamente están acompañados por la evolución jurídica internacional y la construcción de la seguridad energética regional, ambos son ciclos de agregación a largo plazo, en los cuales, convergen: **a).** las posibilidades de los propios Estados respecto de la organización de corporaciones público – privadas multinacionales; **b).** el establecimiento de parques internacionales de producción de energía eléctrica con el uso de los recursos renovables; y **c).** la incorporación de la EE a las relaciones internacionales, es decir, que forme parte de las agendas gubernamentales de los Estados.

Sin embargo, la sucesión del mencionado conflicto bélico euroasiático, deteriora los logros de la EE y “propicia” los gastos de paliación de los precios en crecimiento para evitar la desconexión energética, mediante: subsidios, bonos y/o reducciones impositivas. El tiempo que exige el diseño y el consenso de medidas, convierte las ayudas temporales de los Estados en fenómenos bastante imperfectivos. Así por ejemplo, el 3 de marzo de 2022 la AIE presentó una agenda extraordinaria para disminuir la dependencia Europea del gas Ruso en 50 mil millones de m³ en el primer año, con la posibilidad de incrementarse más adelante. Estas y otras medidas tienen que ver con: **a).** no firmar nuevos contratos con empresas proveedoras rusas; **b).** apelar a importaciones de otros países con capacidades limitadas (Noruega, Azerbaiyán, Argelia y otros); **c).** acelerar el despliegue de fuentes solares y eólicas, flexibilizando los permisos; **d).** reconectar o suspender el cierre de centrales nucleares, proveedores de electricidad para el consumo industrial y doméstico, y mejorar la EE en los edificios. (Campanini O., 2022, p. 14, 15)

Del mismo modo, las formas transaccionales en la UE se vieron afectadas por las sanciones económicas que occidente lleva a cabo con relación a Rusia, abriendo la brecha de dos dilemas: **a).** aceptar las condiciones de Rusia para adquirir gas y petróleo en rublos o suplir operativamente esta fuente de energía por las ofertas de otros países; **b).** reorganizar

institucionalmente el mercado europeo o permitir el surgimiento de grupos oligopólicos de intereses energéticos nacionales al interior de la UE.

La principal lección que se extrae de la experiencia europea en el 2022, es que la disrupción de “cataclismos” bélicos, naturales o tecnológicos trae consigo la trilogía crítica de la eficiencia, la eficacia y la legitimidad. “Nuestro modo de vida depende de una infraestructura tecnológica que varios desastres podían someter a una prueba existencial. – resalta el columnista del New York Times Ross Douthat – Y cuanto mayor sea el horizonte temporal de la decadencia sostenible, más probabilidades hay de que todo estalle de forma accidental en una debacle al estilo del efecto 2000, en un intercambio nuclear que se produzca porque fallen los sistemas de alerta temprana o porque alguien en la cadena de mando no consiga mantener la calma, en un arrebatado Stephen Kingesco a lo Capitán Trotamundos o el desenlace tipo Skynet que se temen en Palo Alto.” (Douthat R., 2021, p. 264)

La advertencia que transcribimos en el párrafo anterior, nos habla de la trascendencia de la crisis de la eficiencia que no solamente determina el curso de las otras dos crisis, sino que deja al descubierto el drama de: **a).** las debilidades institucionales de los países a raíz de los enfrentamientos entre el gobierno y la informalidad criminal; **b).** los cuestionamientos a la efectividad de la democracia en los procesos de gobernanza; **c).** la insatisfacción con el desempeño del régimen gubernamental, las autoridades de turno y las manipulaciones discursivas; **d).** la desconfianza de la población en instituciones específicas, que están menos mermadas por la inseguridad y la corrupción (Azpuru Dinorah. 2019); **e).** la lentitud histórica de los procesos de transición a otra matriz y cultura energéticas; y **f).** la carencia de megaproyectos que propulsen una real integración energética y un conveniente tratamiento del interés nacional.

El siglo XXI no solamente se caracteriza por la acentuación de las corrientes urbanas y el ritmo de los cambios tecnológicos, sino también, por los desafíos de SEE con las que se enfrentan los ministerios de energía, las empresas de servicios públicos de energía, las compañías industriales privadas y un sector residencial urbano en crecimiento. Al parecer, se difunden dos modelos de gerencia energética: uno mega geoeconómico y el otro mixto a nivel macro, en este último convergen la generación centralizada de energía y los pequeños proyectos locales para reemplazar paulatinamente a las tecnologías obsoletas con fuentes renovables para garantizar la satisfacción de la demanda local con la conformación de micro redes energéticas.

Todo esto en su accionar conforma un remolino de circunstancias, aspiraciones, exigencias y decisiones que solamente puede ser administrada circularmente y en permanente movimiento. Por ende, la implantación de la SEE en cualquier Estado, tiene que considerar necesariamente el reto de garantizar la protección energética a todos los estratos sociales, proponer medidas que contemplen la consecución coherente del desarrollo de los diferentes sectores económicos y la ampliación del confort habitacional, urbano, educativo y sanitario

2.2. De los megaproyectos a la gerencia circular de la SEE

Es ya indiscutible, que el conflicto bélico mencionado significa el rompimiento de muchos paradigmas geopolíticos, entre ellos el del equilibrio energético. En muchos reportes analíticos se alude cada vez con más énfasis el principio de la “Era del Descenso Energético”, cuestión que va más allá de la dependencia energética que tiene Europa de Rusia y hace de la SEE una incertidumbre global.

Para el físico teórico y oceanógrafo Antonio Turiel y el cinematografista Juan Bordera (autores del libro el “Otoño de la civilización”): “de repente las fuentes de energía no renovables

entre (petróleo, carbón, gas natural y uranio) que nos proporcionan casi el 90% de la energía primaria que se consume en el mundo empezaron a disminuir no presagiaba nada bueno. Hablamos de recesión, de paro, inclusive de revueltas. Pero cada vez queda más claro que también se tratara de más guerras.” (Campanini O., 2022, p. 64) En este sentido, la binariedad de la EE es la plataforma, en la que diseña la arquitectura de los nuevos paradigmas de la SEE y las transformaciones imprescindibles del desarrollo para lo que queda de este siglo, en ella tienen un lugar especial los megaproyectos y la gerencia circular de la energía.

2.2.1. Fascinación o providencia de los megaproyectos

Todo lo dicho hasta ahora, se materializa también con matices más específicos en los megaproyectos energéticos, en cuyo desenvolvimiento se enlazan: **a).** la magnitud de las inversiones, que generalmente pasan de los mil millones de dólares americanos; **b).** las etapas y el tiempo que toma su diseño, negociación y efectivización; **c).** la conglomeración de muchos actores públicos y privados a nivel internacional y nacional; y **d).** los efectos multiplicadores que producen en lo nacional, sectorial y regional.

Cabe resaltar, que el diseño y realización de un megaproyecto está condicionado por los riesgos globales. 2018 fue el primer año, en que el Foro Económico Mundial (FEM) puso énfasis a los peligros medioambientales (pérdida de la biodiversidad, contaminación, temperaturas extremas y crisis hídricas), a las que en 2022 se suman las confrontaciones geoeconómicas, las crisis de la deuda, la desigualdad digital y la inseguridad cibernética.

Según el informe de riesgos globales 2022, en los próximos años la erosión de la cohesión social es una de las amenazas a corto plazo en 31 países, incluidos Argentina, Francia, Alemania, México y Sud África. En ellos, “se espera que aumenten las disparidades que ya eran

un desafío para las sociedades (se prevé que 51 millones más de personas vivan en pobreza extrema en comparación con la tendencia previa a la pandemia), lo que amenaza con aumentar la polarización y el resentimiento en estas sociedades. Al mismo tiempo, las presiones locales amenazan con causar posiciones de interés nacional más fuertes y un empeoramiento de las fracturas en la economía global, a expensas de la ayuda y la cooperación internacional.” (FEM, 2022, p. 5) Fenómenos que le quitan brillo a cualquier megaproyecto y que paradójicamente son una de las pocas luces de esperanza en el devenir.

Al mismo tiempo, la ampliación de la infraestructura productiva y la organización logística de los flujos comerciales, objetivamente estimulan el surgimiento de este tipo de proyectos, en los que participan los Estados, Organismos Supranacionales, Compañías Transnacionales, Bancos de Desarrollo y Empresas Nacionales. En el proceso de organización de un megaproyecto juegan un papel importante: **a).** la definición de los flujos financieros (inversiones) y la formación de la estructura gerencial; **b).** el diseño del modelo de negocios y consultas estratégicas con los actores participantes; **c).** la elaboración operativa del proyecto y evaluación de las alternativas de su realización; **d).** la concreción de las modalidades de corrección del proyecto y monitoreo de su efectivización y; **e).** el diseño y modelaje de la política y cultura corporativas del proyecto. En el comportamiento de cada una de estas variables influyen en gran medida los siguientes factores estratégicos:

- ✓ La gestión y realización de un plan de consultas con la sociedad civil y la comunidad internacional, en base al esquema primario del proyecto En principio es imperativo realizar una comprobación in situ de sus elementos, su factibilidad, las ventajas que proporciona y las consecuencias políticas que genera.

- ✓ La contextualización estructurada y definición de la administración de los riesgos. En la **Figura N° 1.**, se muestran los elementos gerenciales de los riesgos implícitos y pronosticados, es importante que la identificación de los mismos provenga de un detallado análisis de las etapas de diseño y realización, el que a su vez incluye la evaluación tecnológica y la determinación de los instrumentos administrativos de cada riesgo y de todos en su conjunto, cuestiones que hacen al modelo de comprobación y corrección analítica de los riesgos.
- ✓ Un megaproyecto energético tiene el peligro de caer en la trampa de la paradoja de la eficacia, la que se expresa en la tendencia del crecimiento de los gastos contingenciales durante su ejecución, lo que puede llevar a la quiebra de las empresas comprometidas en su realización por el no pago de sus servicios oportunamente o el incumplimiento total o parcial de las tareas designadas a otras empresas. En cualquier megaproyecto existen tres etapas: **a).** localización espacial y determinación de los principales indicadores; **b).** diseño de la idea del proyecto, sobre cuya base se elaborará la versión final; y **c).** negociación, formalización, ejecución y puesta en marcha.
- ✓ De un tiempo a esta parte, las consecuencias sociales y ecológicas de los megaproyectos en el transcurso de su realización se sub evalúan o se los tomaba en cuenta formalmente, pero ahora, ambas cuestiones se reflejan con mayor contundencia en la elaboración y puesta en marcha de un megaproyecto, que por ser demasiado grande no está expuesto directamente a la quiebra y exige una gerencia adecuada.
- ✓ Para que un megaproyecto sea exitoso, se invierten grandes sumas de capital, por lo que los informes contables de la compañía y las cuentas del balance de pagos del gobierno

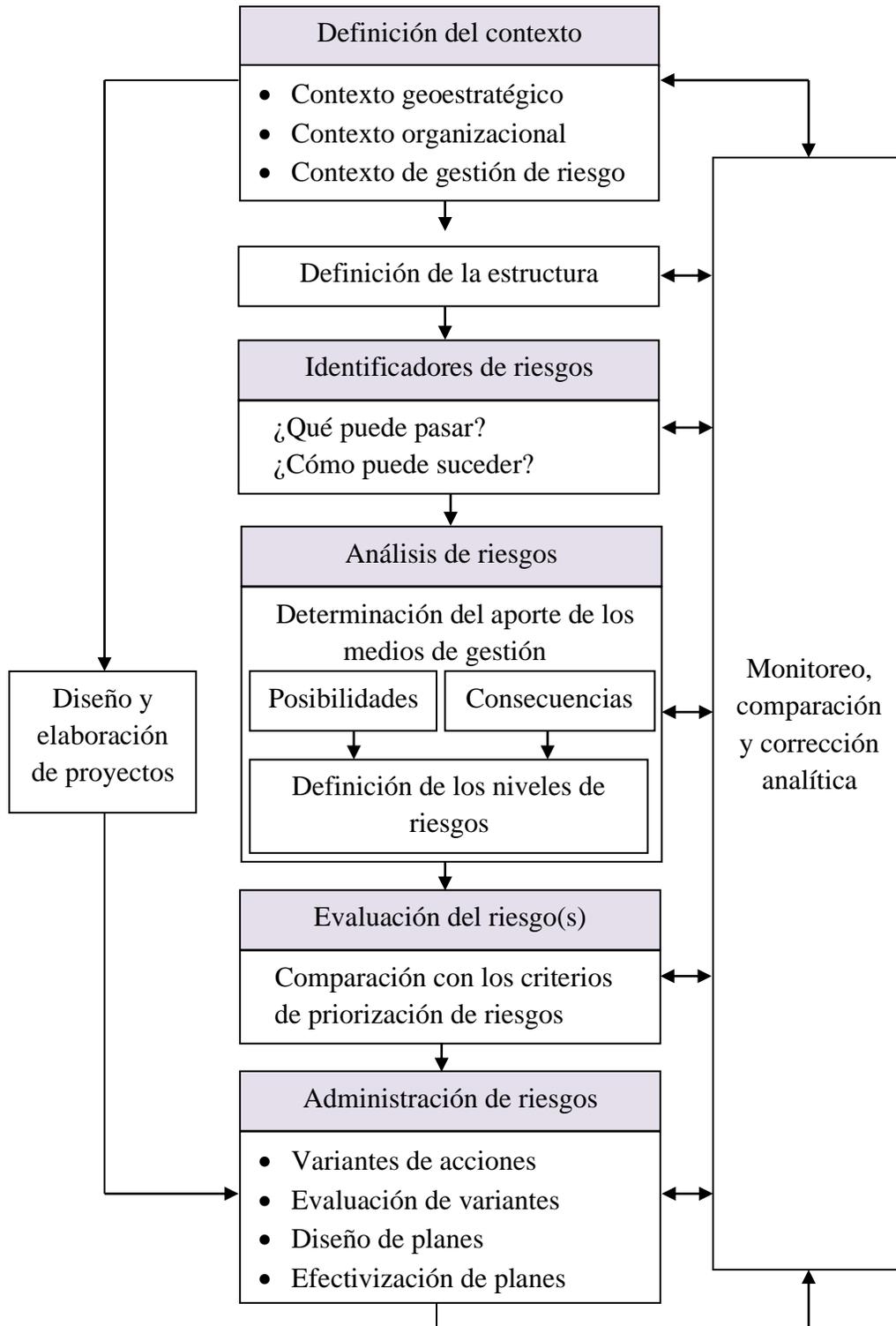
por el transcurso de varios años pueden depender directamente de los resultados de su implementación. El éxito de cada megaproyecto es tan importante para los inversores, que de no ser palpable y difundible comunicacionalmente puede conducir a la desacreditación empresarial y/o gubernamental.

Los componentes político y corruptivo en el tratamiento de estas cuestiones dificultan una real valoración o una comprobación analítica en profundidad de: **a)** los factores de criminalización de las negociaciones y las contingencias del contexto; **b)** las condiciones legales y el manejo de los intereses económicos en las negociaciones; **c)** los detalles multidisciplinarios de los convenios a firmarse y honrar; y **d)** la verificación de las especificaciones tecnológicas, los pormenores de su instalación y la conformación de un equipo gerencial estratégico.

La construcción de un megaproyecto hoy en día, en gran medida está plagada, no tanto de datos dudosos, inexactos o poco confiables, sino también y ante todo, por la influencia de la Corporatocracia de las grandes empresas (controlan los medios de comunicación y a los políticos), los sicarios económicos (personas infiltradas en los gobiernos, que en la mayoría de los casos dirigen los proyectos o instalaciones) y dirigentes corruptos de las organizaciones populares corporativizadas.

Es importante subrayar que en la actualidad la definición de sicario económico va más allá de lo relatado por John Perkins (Perkins J., 2005), pues, no solamente se trata de un asesor que motiva a los líderes nacionales con amenazas o sobornos para ejecutar o detener un proyecto, es también, el burócrata internacional que sutilmente empuja a los ejecutivos nacionales a participar de la red de intereses transnacionales.

Figura N° 1: Elementos gerenciales de los riesgos de los megaproyectos



Fuente: Flyvbjerg B., Bruzelius N., Rothengatter W., 2019, p. 165.

A partir de la segunda década del presente siglo, los países del mundo reconocieron la necesidad de cambiar su matriz energética hacia las energías alternativas (preferentemente solar y eólica), lo que se expresó en el crecimiento de las inversiones en fuentes energéticas limpias, llegando en 2017 a 300 mil millones de dólares, es más, están surgiendo paradigmas continentales de empleo de este tipo de energía. En África, Arabia Saudita promueve su estrategia de petróleo al sol, según la cual, pretende producir energía renovable en el orden de 54 mil MW. En esta línea, para el 2023 este país pretende cubrir el 10% de su consumo energético, mientras que el 2020 se invirtieron 7 mil millones de dólares en siete plantas solares y una eólica.

Paralelamente, en América Latina el Gobierno Federal de México permite a las gobernaciones de sus Estados, efectuar subastas para los suministradores de energía eléctrica, con el objetivo de realizar contratos de cobertura a largo plazo, tomando en cuenta la demanda incremental de energía eléctrica (MWh), potencia (MW) y de la incorporación certificada de energías limpias (CEL). La modalidad para ampliar la generación de energía eléctrica limpia es el sistema de subastas regionales en consolidación; la primera de ellas pretende cubrir el 84.9% de la energía solicitada en los Estados de Aguascalientes, Baja California Sur, Coahuila, Guanajuato, Jalisco, Tamaulipas y Yucatán, este último obtuvo 9 de los 18 proyectos de la primera subasta de largo plazo, los que van de los 18 a los 500 MW, compuesta por cuatro proyectos eólicos y cinco fotovoltaicos (Cruz May E. y otros, 2018).

Entre los megaproyectos multipaises, que se iniciaron en las postrimerías de la tercera década de nuestro siglo, destaca por su importancia organizativa, tecnológica y financiera, la instalación del Reactor Termonuclear Experimental Internacional (ITER), localizada en Caradache, al sur de Francia. En su ejecución participan 35 países, liderada por la UE, India, Japón, China, Rusia, Corea del Sur y EE.UU., cuyo costo programado es de 25 mil millones de

USD. Tecnológicamente es el reactor de fusión magnética más grande del planeta, libre de emisiones de carbono y cuyo principio de funcionamiento es igual a la del sol, al día de hoy se alcanzó a completar importantes hitos de su construcción, pronosticándose que para el año 2035 generará fusión a plena potencia. (W. E. T., 2020)

De lo relatado, podemos inferir que cualquier megaproyecto es un factor de reorganización de la economía nacional, dando la oportunidad al fortalecimiento de mercados urbanos importantes y el reimpulso de las exportaciones a gran escala, dando lugar a la integración entre la industria y el comercio. Empero, “no se puede olvidar que, en los países más nuevos en la industrialización, la falta de un mercado interior estructurado obliga a las empresas industriales a ocuparse de la organización del consumo interno” (Tascón Fernández J., López Zapico M.A., 2012, p. 87), considerando las especificidades del mercado energético y las opciones de la eficiencia del consumo.

Por último, es congruente enfatizar que en América Latina es posible forjar un futuro de la energía, en este sentido en junio de 2021, la Secretaria Ejecutiva de la CEPAL Alicia Bárcena explicó que ALC tiene todas las condiciones para convertirse en un *hub* global de energía renovable con gran potencial en hidrógeno verde, industria que se desarrollaría en Brasil, Bolivia, Chile, Perú, Costa Rica y México. Para moldear este propósito es imperativo, “formalizar H₂ hidrógeno en el marco político, institucional y legal, incluirlo en las agendas públicas y dar espacio y apoyar al sector privado, construir una agenda regional y aprovechar sinergias para aumentar la competitividad” (CEPAL, 2021)

Conjuntamente a la energía de hidrógeno, se muestra atractivo la incursión en la energía nuclear, así por ejemplo, en agosto del 2021 el periodista Cristian Peters Quiroga comentaba que

se preveía el inicio de la construcción de la central nuclear Antucha III (localidad de Lima, Estado de Buenos Aires - Argentina) a mediados del 2022 y que podría entrar en operaciones el 2028. Dicha central demandaría una inversión de 7,900 millones de dólares de USD, contaría con financiamiento chino, tendría tecnología Hualong, poseería una capacidad instalada de 1,250 MW, con la que podría producir anualmente 9,460 GWh, durante una vida útil, calculada en no menos de 60 años. (Peters Quiroga C., 2021)

No hay que olvidar que también los sistemas energéticos, forman parte de la ciber seguridad, y que deben ser abordadas mediante la coordinación más estrecha entre Los Estados para evitar los ciber ataques de otros países o sistemas corporativos. A decir del diplomático y escritor europeo, miembro del Instituto Internacional de Estudios Estratégicos Fidel Sendagorta: “las redes 5G se han convertido en el campo de batalla de la primera confrontación tecnológica en esta nueva era definida por la política del poder. El desarrollo pleno de estas redes a escala mundial tomará al menos una década, en un proceso de gran complejidad técnica y comercial. Y el alcance de este salto tecnológico tendrá profundas consecuencias para nuestras sociedades, comparables con los cambios que en su día supuso el invento del teléfono por Graham Bell.” (Sendagorta F., 2021, p. 53)

Si visualizamos, desde este punto de vista lo tratado en este apartado, nos daremos cuenta que en el horizonte se divisan un salto tecnológico en el manejo de la energía, nuevas estrategias de conectividad corporativa, y diversificación innovadora de los instrumentos de EE, todos ellos podrán materializarse ágilmente, mediatizados por los Bancos Digitales, los gobiernos inteligentes, las economías circulares y las instituciones flexibles. El futuro, de un tiempo atrás hasta ahora ya tiene su historia.

2.2.2. Círculos benignos de la gerencia energética efectiva

En el transcurso de nuestras pesquisas analíticas y con el objeto de entender la dialéctica cotidiana de la gerencia energética, constatamos una verdad complejamente sencilla, que se fundamenta en la erudición ética y tecnológica de los operadores, silenciosos garantes de la correlación continua de los mecanismos de decisión y los instrumentos institucionales para efectivizar los lineamientos estratégicos de la EE. De ser así: ¿Cuáles son los mecanismos preferentemente auxiliares para la preparación de soluciones viables y toma de decisiones acertadas en el sistema de la SEE?

Evidentemente, la gerencia energética es al mismo tecnológica y ética, pues, emana de la percepción de la globalidad y la comprensión de que armonizar sabiamente la eficiencia con la eficacia, es el camino más coherente para llegar a la gestión estratégica. En este entendido, “el Acuerdo de Paris (uno de los eslabones principales para el diseño de políticas públicas de EE – el autor) no fue un convenio cualquiera. Tiene cláusulas ambiciosas y principios relevantes, lo que significa, que cada nación (sub sistema y mecanismo autónomo en la globalización – el autor) tiene que incrementar su contribución a medida que pasan los años y fijarse además cada cinco años nuevas metas, las que nunca pueden ser inferiores a las anteriores. Así mismo, fue una conquista fundamental en un camino espinoso, pero no un logro definitivo, como lo demuestra por ejemplo el hecho de que el gobierno de Donald Trump, decidiera salir de él hasta que Joe Biden, en su primer día en el cargo como el nuevo presidente, firmó órdenes ejecutivas para que Estados Unidos se reincorporara al Acuerdo.” (De Andrés A., 2021, p. 166, 167)

Es por esta razón, que en todos los niveles gerenciales directos y auxiliares el profesionalismo de los operadores de la SEE es primordial y determinante. Entre las

características profesionales sobresale por su trascendencia la capacidad de conectividad (establecer y desarrollar relaciones) y de actualización de la información analítica, la misma, que tendría que estar por lo menos un paso más allá que la IA, puesto que se corre el peligro de que sean manipulados parcialmente por las redes digitales integradas. “Sin embargo, lo cierto es que un sistema de ordenadores integrado es capaz de maximizar las ventajas de la conectividad, sin perder los beneficios de la individualidad.” (Harari Y. N., 2018, p. 41)

Asimismo, “la estrategia de acción (de los operadores – el autor) es por excelencia la de la influencia, y en el que el respeto por el proceso y los medios de cada actor relevante en el sistema mundial debe convivir en la misma medida con el fomento, el fortalecimiento y la redefinición de la ambición colectiva...Porque a menudo esa es la forma de influir en mayúsculas.” (De Andrés A., 2021, p.167, 168)

En consecuencia, en la concordancia entre los instrumentos y los operadores se esconde también el talento de estos últimos para crear y ejecutar algoritmos alternativos en las redes donde navegan, conjuntamente a una perspicaz y osada representación analítica del devenir. “La revolución de la IA no será un único punto de inflexión crucial, después del cual, el mercado laboral alcanzará un nuevo equilibrio. Más bien será una cascada de disrupciones cada vez mayores... En 2050, no solo la idea de “un trabajo para toda la vida” sino también, la idea misma de “una profesión para toda la vida” podrían parecer antediluvianas” (Harari Y. N., 2018, p. 50), dando lugar, a serias transformaciones en cadena al interior de los mecanismos y los instrumentos de las gestiones estratégicas y operativas.

Este breve relato de los factores que condicionan la gerencia contemporánea en general y la energética en particular, nos deja entrever objetivamente la formación casual y dirigida de lo

que denominamos: círculos benignos de diseño de las decisiones y de su realización efectiva. Estos instrumentos son aptos para amortiguar los efectos perniciosos de la dicotomía: gerencia estratégica – burocracia habitual, que amenaza con la desintegración política del aparato estatal y las alteraciones de la “racionalidad administrativa” en el cumplimiento de las determinaciones gubernamentales y las políticas públicas. En consecuencia, los círculos benignos de la gerencia efectiva pueden ser formulados de la siguiente manera:

- ✓ El círculo de la preocupación y la reflexión – tiene que ver con los problemas y las situaciones, que son ajenos a la influencia burocrática y que conlleva a la formación de equipos de investigación y reflexión estratégica.
- ✓ El círculo de influencia – es un espacio de persuasión demostrativa para el buen cumplimiento de las directrices estratégicas y coyunturales, donde se suscitan consensos “naturales” entre los diversos actores y operadores.
- ✓ El círculo del control y monitoreo – es el conjunto de circunstancias y soluciones que requieren de un seguimiento persistente de los impactos que generan, las expectativas que brotan y las sinergias que se producen.
- ✓ El círculo de la planificación estratégica y por resultados – es el área contigua a los anteriores círculos, los que a su vez son los recursos y la materia prima de las capacidades profesionales, que por efecto de la coordinación y la cooperación optimizan las visiones y las acciones.
- ✓ El círculo del diseño de soluciones futuras y corrección de los instrumentos – es el espacio de la innovación tecnológica, del sentido de las oportunidades, la agilidad

ejecutiva y la adaptación del futuro al presente, gracias a los cuales, se perfeccionan las medidas institucionales.

En la práctica, estos cinco círculos enmarcan el desarrollo institucional, las actitudes políticas y las iniciativas gubernamentales–corporativas. Para un mejor entendimiento de la dialéctica de la coacción entre ellos, expondremos algunos ejemplos emblemáticos. El primer ejemplo – nos muestra que las crisis energéticas obligan a las élites políticas, gubernamentales y económicas a conformar círculos de reflexión y planificación estratégica, para pensar colectivamente en la arquitectura de su propia infraestructura energética nacional, las posibilidades de conmutar el mecanismo regulatorio interno, ampliar la infraestructura industrial asociada a las energías renovables, y perfeccionar (reformular) las políticas de EE. Después de una serie de consultas en los círculos europeos de preocupación y reflexión, el 5 de agosto de 2022 el Consejo de la Unión Europea adopta un Reglamento sobre la reducción de la demanda de gas en 15% para el invierno de este año y el 09 de septiembre los ministros de energía de la UE debaten opciones para mitigar los precios de la energía y examinan los avances en la preparación para el invierno. (Consejo Europeo, 2022)

El segundo ejemplo – tiene que ver con los círculos de influencia. Como relata uno de los fundadores y Presidente del consejo directivo de IHS Cambridge Energy Research Associates (IHS CERA) Daniel Yergin, en el último día de la conferencia de Kioto los jefes de las delegaciones americana e inglesa lograron unificar sus puntos de vista respecto del papel de los mercados en la “comercialización de los derechos de la contaminación”, la que se convirtió en ese instante en uno de los componentes de la política internacional anglo sajona, hecho, que permitió a los Estados Unidos no ratificar el Protocolo de Kioto, ya que, el Senado de ese país no estaba dispuesto a adherirse a cualquier convenio sobre el cambio climático, que merme la

competitividad americana y no incluya a todos los países del mundo, independientemente de su nivel de desarrollo. (Yergin D., 2019, p. 454, 455)

El tercer ejemplo – la ausencia de círculos de control y monitoreo, hace que hechos pueriles como el corte inesperado de energía eléctrica, acarree consigo la agudización repentina de problemas latentes por cortos lapsos de tiempo, en los que se perciben intensamente sus consecuencias negativas. El 30 – 31 de julio de 2012 en la India, donde por las escasas precipitaciones hídricas se quedaron sin electricidad más 600 millones de personas en 22 Estados, es decir, alrededor de la décima parte de la población del mundo, estuvo obligado a sufrir los atascos en las calles de Calcuta y Delhi, el uso improvisado de generadores eléctricos en los edificios, la parada forzada de los trenes y el metro, las operaciones quirúrgicas interrumpidas en los hospitales, la irrupción criminal urbana, etc. India aspira a convertirse en una super potencia, mientras que la demanda energética aumenta. (El País, 2012)

El cuarto ejemplo – es en los círculos de diseño de soluciones futuras y planificación estratégica, que se plantean con seriedad el devenir del cambio climático, en consecuencia, y la reducción potencial de emisiones de GEI. Los expertos de ambos círculos nos hablan de que hacia el 2030, esta variable bordearía los 38 GtCO_{2e}/año, llegando a tener en Europa un costo inferior a 80 €/GtCO_{2e}, en base del cual, se calcularía la efectividad tecnológica de las maquinarias o innovaciones técnicas.

En consecuencia, el valor de la reducción de la emisión por tipo de tecnología se calcularía mediante la diferencia entre el costo neto (total anualizado menos el ahorro de consumo de energía) y el volumen total de las emisiones de GEI evitadas. Por ejemplo, una tecnología con un coste total (anualizado) de 2.000 € que generara un ahorro energético valorado

en 1,000 € y que evitara emisiones por valor de 100tCO₂e, cada año, tendría un coste de reducción de emisiones de 10 €/tCO₂e. Un valor negativo del coste de reducción de emisiones estaría relacionado con ahorros significativos en términos de la administración del consumo de energía. (Fernández Gómez J., 2021, p. 21) Ante esta situación, el Consejo Europeo en junio de 2020 en los marcos del “Objetivo 55” acordó reducir el consumo de energía a escala de UE de aquí a 2030 en 36% para el consumo de energía final y en 39% para el consumo de energía primaria, mientras que el objetivo indicativo para los edificios en 2030 deberán ser cubiertas con energías renovables en una proporción mínima del 49% (Consejo Europeo, 2022)

La interrelación entre los círculos benignos de la gerencia energética contemporánea, permite: **a).** la transformación de los “puntos ciegos y débiles” (espacios de holgura burocrática) en “puntos de acupuntura” (áreas de renovación motivacional); **b).** los cambios de paradigmas gerenciales y tecnológicos en instrumentos productivos en la incertidumbre; **c).** la construcción de un modelo innovador de liderazgo colectivo, que evolucione las ideas, los equipos, los proyectos y las organizaciones; y **d).** la comprensión objetiva de los desafíos de la SEE a corto, mediano y largo plazo para integrar la nueva realidad energética.

Es importante constatar, que los círculos benignos tienden a actuar con efectividad en organigramas circulares, acoplándose armónicamente a la construcción de las economías circulares, una de las características principales de la transición al post industrialismo. La irrupción del COVID-19, puso en la orden del día el rol de la incertidumbre en todos los niveles de la cotidianidad, obligando a las instituciones a reinventar las estructuras gerenciales a fin de evitar: **a).** bruscas caídas de la competitividad en las empresas; **b).** omisiones sentidas en la escasa flexibilidad de las instituciones estatales; y **c).** creciente susceptibilidad en los ciudadanos y controversias intensas en las instituciones de integración social.

Figura N° 2: Estructura circular estratégica de SEE en el siglo XXI



Fuente: Elaboración propia del autor.

En este entendido, la organización circular de la SEE se acomoda a las diferentes facetas coyunturales y de mediano plazo del desarrollo energético, coincidiendo con las tendencias

tecnológicas mundiales, los ciclos industriales por países y regiones, las etapas de transición a los modelos gerenciales públicos exitosos, y la irrupción de los liderazgos situacionales.

Como se puede ver en la **Figura N° 2**, la estructura circular de la SEE gira alrededor del núcleo socioeconómico de cualquier país, luego, en el primer anillo están localizados los sistemas de producción de energía, su distribución, comercialización y consumo, mientras, que el tercer anillo está compuesto por las fuentes y redes de producción y distribución de energía. En el cuarto anillo, tendría que localizarse la estructura circular del consumo.

Un lector acucioso se dará cuenta que entre los círculos existen dos franjas una de la gestión estatal y otra de negociaciones. En nuestro caso, y con objetivos meramente didácticos de percepción y comprensión, mostramos una sola franja: la de las negociaciones, para subrayar el rol de los círculos benignos en el establecimiento de consensos y contra pesos, sin embargo, esta franja solo existe y es posible si la gerencia gubernamental es efectiva, coherente y oportuna.

Estos círculos giran dentro del sistema circular energético en la franja que les corresponde, como si fueran satélites, destinados a mantener el equilibrio de los subsistemas y mecanismos. Cada anillo tiene su propia configuración, reglas y maneras de persuadir. “Por lo tanto, se está hablando de nuevos modelos de organización que obedecen a las nuevas necesidades y tendencias del mercado, sobretodo marcado por esos entornos VUCA, pero no significa que sean mejores, sino que lo que buscan es contemplar los escenarios que se están planteando ahora mismo... Por todo ello, las estructuras deberán huir de la rigidez y pasar a ser más adaptativas, más flexibles, más fluidas, más líquidas.” (Juan Giner G., 2020)

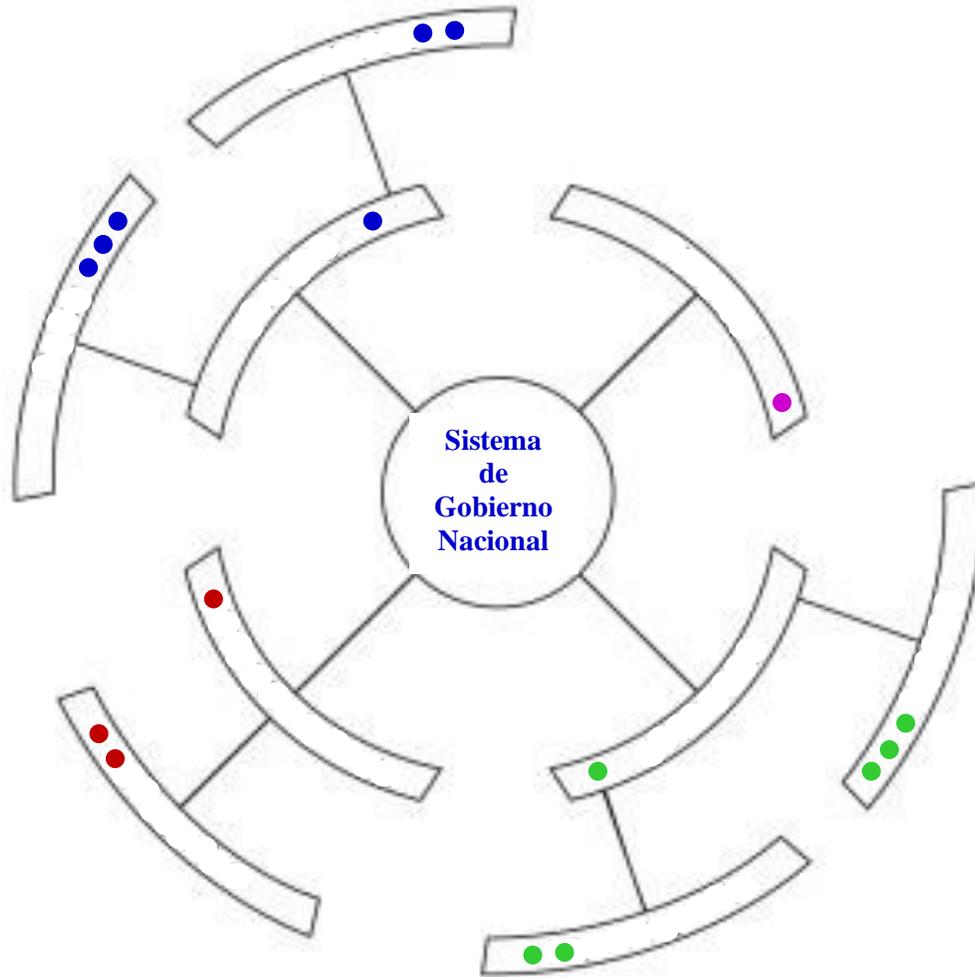
En esta lógica dialéctica y pasando al organigrama circular de la macro gerencia energética, se verá que esta gira alrededor del gobierno nacional, el que a su vez refleja las

acciones y expectativas de los actores sociales, corporativos, empresariales y la misma administración estatal de la SEE (ver: **Figura N° 3**). Cuando los sistemas son confederados, como la UE, el sistema energético suele accionar sobre el fundamento de un compromiso estratégico, como por ejemplo el Pacto Verde Europeo, cuya “contribución se basa en tres principios clave: dar prioridad a la EE y desarrollar un sector eléctrico basado en gran medida en fuentes renovables, conseguir un suministro energético seguro y asequible, y un mercado de una energía plenamente integrado, interconectado y digitalizado.” (FUNSEAM, 2021, p. 9).

Por otra parte, la gerencia circular de la SEE a nivel estatal tiene varias ventajas, entre los que se destacan:

- ✓ El vínculo directo del sector energético nacional con el sistema global, a partir del Acuerdo de París, sobre el clima – COP21 y los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) de la agenda 2030 de la ONU, el único requisito es que exista una política estatal en este tema, que regule sus relaciones internas e internacionales.
- ✓ La búsqueda de establecer principios para reducir el uso intensivo de los recursos naturales, en aras de intensificar las sinergias que lleven a la reducción de las emisiones del GEI y la introducción de nuevos modelos tarifarios con precios dinámicos.
- ✓ La reutilización de los residuos municipales para la producción de energía eléctrica local, el uso eficiente del agua en las ciudades y la descarbonización de la economía, conjuntamente con el establecimiento de plataformas tecnológicas de contabilidad distributiva y monitoreo de las actividades de EE.
- ✓ La promoción dinámica de la innovación tecnológica de los procesos productivos, servicios y modelos de negocio, estimulando la cooperación público–privada y la formación de capital humano, y favoreciendo la inversión privada en I+D+i.

Figura N° 3: La SEE en la circularidad de la gobernanza nacional



Fuente: Elaboración propia del autor.

- Organizaciones de la sociedad civil.
- Ministerio encargado del sistema energético.
- Instituciones estatales y empresas públicas.
- Instituciones corporativas y empresas privadas nacionales.
- Instituciones que se ocupan de la seguridad energética.
- Unidad de planificación y administración de EE a nivel estatal.
- Instituciones internacionales y cuerpo diplomático.
- Instituciones supranacionales y representaciones de compañías transnacionales.
- Representaciones diplomáticas y corporativas.

- ✓ La concientización de los consumidores sobre los riesgos y retos medio ambientales, económicos y tecnológicos acerca de la necesidad de generalizar la aplicación de los principios de jerarquía de los residuos y de confort habitacional integral.
- ✓ La efectivización de operaciones de suministro de energía, basado en su uso eficiente, disminuyendo las pérdidas en la generación de energía, transporte y distribución, conjuntamente, con la introducción de incentivos fiscales y subsidios directos.
- ✓ La gestión operativa de la demanda de energía, nos referimos al ecodiseño, los contadores inteligentes, los sistemas de autoconsumo energético, la creación de comunidades energéticas y los sistemas de certificación de productos para el confort habitacional.
- ✓ La ampliación del ciclo de vida de la infraestructura productiva, reaprovechando las centrales y redes eléctricas, como también el desmantelamiento y repotenciación oportuna de los parques de energía alternativa y limpia.
- ✓ La reducción de los costos de producción de energía eléctrica y/o el crecimiento de los ingresos, mejorando la gestión en toda la cadena de valor y el monitoreo de operaciones, para optimizar el potencial y control de las corrientes residuales.
- ✓ La superación de los riesgos relacionados con las incertidumbres que tienen que ver con la transición energética, pues, las innovaciones tecnológicas en el sector avanzan más rápido que la aprobación de cambios regulatorios en la normativa energética.
- ✓ El desarrollo de la industria de los biocarburantes para su incorporación al transporte, evitando un impacto negativo en el precio de las materias primas, alimentarias e incentivando las inversiones a este sub sector.

- ✓ El incentivo de tecnologías de autoconsumo eléctrico, desplegando opciones en la oferta, ampliando la capacidad instalada, anulando impedimentos administrativos, barreras técnicas y fiscales, permitiendo el surgimiento de un sector eléctrico intensivo.

Creemos que la auditoria energética es el principal instrumento gerencial para en cada eslabón de la circularidad de la EE permita oportunamente monitorear los procesos y medir en tiempo real los resultados. En muchos países la misma ya forma parte de la administración de los procesos industriales, denominado también Sistema de Gestión Energética (SGEn). En donde se instauro este instrumento, es obligatorio efectuar periódicamente una auditoria de este tipo, así por ejemplo, en España el RD 56/2016 regula la obligatoriedad de las grandes empresas cada cuatro años, abarcando sociedades de más de 250 empleados y cuya facturación supera los 50 millones de euros; quedan excluidas de esta exigencia las PYMES y las empresas particulares, a las cuales se les exige el uso de etiquetas energéticas, que van desde la A a la G, siendo la primera que indica mayor eficiencia. (factorenergía, 2022)

Sin embargo, para países como el nuestro, las acciones de los círculos benignos a los que nos referimos tienen que estar dirigidos ante todo a la aclaración de la magnitud y los mecanismos intransparentes de la subsunción formal y real de la renta energética, la que a su vez esta soportada por la rentas ecológica y minera. Esta última hacia principios del siglo XXI se evaluaba en el 78% de la renta ecológica mundial, que en términos absolutos alcanzaba a 69, 498 mil millones de SU\$/año. (Yakovez Y., 2003, p. 61) Como la renta de la tierra, ella tiene una estructura compuesta por su: **a).** versión absoluta – expresada en la posición temporal de las concesiones mineras, que concluye con el fin de su explotación; **b).** diferencial I – definida por las condiciones geográficas y geológicas de los yacimientos, y los volúmenes de reservas potenciales; **c).** diferencial II – que surge con el uso de nuevas tecnologías de exploración,

explotación, transformación y transporte de minerales; y **d**). diferencial III – refleja una tasa adicional de ganancia por efecto de los precios de exportación, que, entre otras cosas, también es característico para los hidrocarburos.

Al mismo tiempo, la renta energética está en función de las fuentes de donde emana y las dimensiones que tiene, en este caso hablamos de renta: **a**). carbonífera e hidrocarburífera (petrolera y gasífera); **b**). nuclear o de las plantas de energía atómica; **c**). hídrica o de las plantas hidroeléctricas; **c**). de transmisión y distribución; y **d**). la cuasi renta tecnológica y financiera, la primera se forma por efecto de las innovaciones técnicas en el proceso productivo y la segunda es resultado de las volatilidades del mercado mundial.

Con la disrupción del COVID-19 y luego el conflicto bélico Rusia – Ucrania transmutaron las modalidades de la regulación estatal, las zonas de confort, las maneras de dialogar y hasta los procedimientos en la toma de decisiones. Se hicieron más evidentes el traslado de las operaciones de las empresas a países cercanos (nearshoring), que ofrecen buenas garantías financieras y logísticas o el retorno a sus países de origen (reshoring) por las aperturas regulatorias que los gobiernos ofrecen. Las decisiones tienden cada vez más a ser estratégicas, considerando que la rentabilidad tiene relación directa con las garantías de abastecimiento de insumos y servicios, las certidumbres de las cadenas de valor en formación, la calidad de las innovaciones, la integración productiva y las capacidades industriales.

En circunstancias disruptivas se hace indispensable revisar planteamientos asumidos anteriormente con el fin de precisar la pertinencia de la estrategia asumida y los detalles de su realización, cuestión que es conveniente hacerlo en primera instancia en los círculos benignos para que luego sean expuestos en los mecanismos donde se diseñan las decisiones estatales y corporativas. Así, por ejemplo, al día siguiente de la presentación de la Nueva Estrategia

Industrial Europea (NEIE) la OMS declaró oficialmente la pandemia del COVID – 19, se pretendía impulsar la doble transición hacia una economía ecológica y la digitalización de la competitividad industrial en la próxima década. En ella ocupan un lugar especial las pequeñas y medianas empresas emergentes, a las cuales, habría que apoyar en el mantenimiento de la solvencia, la disminución de los niveles de morosidad y la renovación tecnológica.

Por otra parte, se planteó incrementar la armonización de las normas aplicables a los servicios esenciales prestados a las empresas (Servitización Industrial – SI) que conforman junto a otros factores los Senderos de Transición (ST) en los siguientes catorce ecosistemas industriales: construcción, industrias digitales, salud, agroalimentación, energías renovables, industrias de alto consumo energético, transporte y automoción, electrónica, industria textil, industria aeroespacial y de defensa, industrias culturales y creativas, turismo, proximidad y economía social, y comercio al por menor. (Comisión Europea, 2022)

El sistema que permite gerentar óptimamente los flujos comerciales y de inversión industrial en la UE es el mercado interior, espacio libre que posibilita la “dependencia directa” (de la UE con respecto a los terceros países), la “dependencia inversa” (de terceros países con respecto a la UE y la “dependencia común” (compartida por la UE y sus socios), las que a su vez, permiten detectar los focos de inestabilidad en las cadenas de valor globales, en las que se desenvuelve la industria europea. Por ejemplo, el análisis cuantitativo de 5,200 productos industriales exhibió a 137 productos de ecosistemas sensibles, de los cuales tiene una alta dependencia la UE de China, Vietnam y Brasil, de ellos 34 difícilmente pueden ser sustituidas por la producción doméstica, en sí se han definido seis áreas estratégicas correspondiente a tierras raras, baterías, principios activos farmacológicos, hidrógeno, semiconductores y tecnologías de computación *cloud&edge*. (Moreno A., Torrez Gálvez, 2021)

Las mencionadas variables muestran la complejidad del sistema industrial europeo, la que para nosotros es una lejana aspiración, que no tenemos que desechar, pues, nos señala los horizontes de la globalización y los retos ocultos del futuro de la SEE. En sí, el enfoque circular de la gerencia energética deviene de la conformación de los ecosistemas de negocios, que como instrumento de la configuración de las relaciones empresariales en redes globales, que se instrumentalizan a partir de la concentración territorial de empresas en forma de Clusters.

La UE en este siglo apostó por una fuerte cooperación transnacional entre distritos generando verdaderas alianzas estratégicas empresariales a través del European Cluster Alliance (ECA), el European Cluster Observatory (ECO), el European Cluster Policy Group (ECPG), la Cluster Innovation Platform (CIP) y la European Cluster Excellence Initiative (ECEI) (Cobo Quesada F. B. et. al., 2011, p. 480)

Es importante resaltar, que los clústers desde la década de los 90 en su acción promovieron la economía circular, a partir de la organización de las cadenas de suministro de ciclo cerrado (closed-loop supply chains) hacia adelante (de los proveedores de bienes, pasando por los distribuidores minoristas, hasta llegar a los consumidores finales) y hacia atrás con el reciclaje de los desechos sólidos. De esta manera la industrialización adquiere otras características y tiene otras tendencias.

Por otra parte, geográficamente se amplían los canales para la comunicación, el dialogo, los desafíos comunes, las oportunidades compartidas y las transacciones mutuamente beneficiosas. En esta lógica, las transiciones que se observan devienen de la tipología de los clústers (ver: **Cuadro N° 3**) y concluyen en la economía circular local en las siguientes etapas: **a).** de los clústers latentes (con sinergias potenciales y oportunidades no utilizadas) a clústers potenciales (con infraestructura social y de negocios débil), **b).** de los clústers potenciales a los

clúster en funcionamiento (con infraestructura evolutiva de plataformas de cooperación e información), y **c).** los clúster en funcionamiento a la economía circular expansiva.

Cuadro N° 3: Tipologías de los clústers según diferentes perspectivas

	Dinámica de funcionamiento	Costos de transacción	Interdependencia o similitud
Tipos de clústers	En funcionamiento	Conglomeración activa	Cadenas de valor o coordinación vertical
	Potencial	Redes sociales complejos empresariales multisectoriales	Lealtad inter empresarial y base social en expansión
	Latente	Complejos industriales	Basados en competencias horizontales o cooperación horizontal pasajera

Fuente: Elaboración propia del autor en base a: Bao Cruz S., Blanco Silva F., 2014, p. 185.

El enfoque tridimensional de la EE, obliga a ser cuidadoso con la incorporación analítica de los paradigmas de los clústers y la economía circular en el modelaje de uso de las fuentes energéticas, puesto que la reintroducción de los bienes desechables a los flujos comerciales no significa la incorporación automática de las energías renovables para la eliminación de los tóxicos residuales, poniendo en duda los preceptos del diseño profesional de la circularidad y las buenas intenciones de la eficacia gerencial. Empero, no por eso habría que poner de lado los aportes teóricos sobre: **a).** el metabolismo y la ecología industrial; **b).** la gestión de los flujos de energía y materiales; **c).** el diseño de productos–orientados (product–orientation) en vez de los servicios–orientados (service–orientation); y **d).** el re-manufactura (reutilización) y la economía colaborativa (redistribución).

CAPITULO 3

EL CONTEXTO LATINOAMERICANO DE LA EE Y SU CONFIGURACION EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

Y nosotros estamos convencidos que desde Bolivia podemos aportar algo al mundo entero.

Morales Ayma E., 2020, p. 88.

En este marco, el modelo económico social comunitario productivo (MESCP) considera tres actividades estratégicas para generar excedentes económicos: hidrocarburos minería y electricidad

Arce Catacora L. A., 2015, p. 231.

De principio es importante subrayar, que para la mayoría de los países de ALC la EE no solamente es un elemento más de la gerencia gubernamental, sino que paso a paso se constituye en el principal mecanismo de administración de la energía y del uso adecuado de las posibilidades de desarrollo, que impone el nuevo orden económico mundial. La intervención estatal en la economía será efectiva en tanto combine: **a).** el consumo de energía residencial con el ensanchamiento de las economías de escala en los sectores de producción industrializado de materias primas estratégicas; **b).** el efecto de demostración de los países desarrollados de occidente (a través de la publicidad y los medios de comunicación) con políticas públicas de incentivo acertadas y oportunas; y **c).** la reducción de los costos de logística y transporte con la eficacia del avance de los procesos de industrialización dirigida y el aumento de las inversiones para la diversificación de la economía nacional.

En estas tres esferas, la EE es un mecanismo y factor transversal, donde la transición energética coadyuva a las conmutaciones económicas y sociales, las cuales, “no deben concebirse como el resultado de procesos lineales de planificación racional, sino, como procesos

de cambio que suponen adaptaciones y que conllevan puntos críticos de decisión. En los procesos de transformación económica también inciden los cambios de inserción comercial y financiera, las variaciones de las tasas de interés y de valor del dólar, y las transformaciones de los patrones de consumo, así como las fortalezas o debilidades del mercado interno. Ninguno de esos procesos es predecible en su totalidad”. (PNUD, 2020, p. 55)

El consumo mundial de energía en toda su gama en el 2018 fue de 9.938 millones de toneladas equivalentes de petróleo (Mtep), guarismo que se duplico con respecto a lo registrado a principios de la década de los 70 del siglo pasado. Como se puede ver en el **Cuadro N° 4**, el consumo en 2018 creció en 113% con relación a 1973, al mismo tiempo, que la participación porcentual de cada una de las fuentes de energía tuvo la siguiente configuración:

- ✓ El carbón mineral hacia el 2018 aumento con relación a 1973 tan solo en 52%, siendo responsable del 44% de las emisiones de CO₂ en la atmosfera.
- ✓ La electricidad en cambio creció en 351%, por efecto del volumen de la población urbana en ascenso, además, de que concentra a todas las fuentes de energía más la hidráulica, nuclear, eólica y solar.
- ✓ La biomasa se ensancho en el 64% entre los citados años, por la expansión de la agricultura y en ella la producción de alcohol vegetal.
- ✓ El gas natural subió en 144%, cuyo uso abarca desde la producción de energía eléctrica hasta el control de malezas, plagas e insectos.
- ✓ El petróleo y derivados, aparentemente aumento tan solo en 82%. Sin embargo, ya en 1973 era el 48% de todas las fuentes de energía, sirviendo de materia prima en diferentes

sectores industriales como la petroquímica, el transporte, plásticos, nylon, llantas, productos farmacéuticos, explosivos, colorantes, detergentes y otros.

- ✓ El consumo de energía de otras fuentes, si bien aumento en 328%, su participación relativa en toda la estructura energética no pasa del 4%. En este grupo están las fuentes de energía renovable, cuyo desarrollo todavía no es universal y en escala.

Cuadro N° 4: Consumo mundial de energía por fuente de energía 1973 y 2018

Fuente de energía	1973		2018	
	%	Mtep	%	Mtep
Carbón mineral	14	652	10	994
Electricidad	9	419	19	1888
Biomasa	13	606	10	994
Gas natural	14	652	16	1590
Petróleo y derivados	48	2237	41	4075
Otros	2	93	4	398
TOTAL	100	4660	100	9938

Fuente: Elaboración propia en base de: OLADE, Sistema de Información Energética de Latinoamérica y el Caribe (sieLAC), <http://sielac.olade.org/>

¿Cómo se refleja esta situación en ALC y en particular en el EPB? Si sobreponemos los datos de los **Cuadros N° 4 y 5** veremos que entre 1973 y 2018 el consumo de energía creció en 292%, sin embargo, con relación al total de ambos años los países de la región consumían tan solo el 3.4% y 6.2% de la energía mundial, respectivamente. Esto nos habla de los modestos niveles de industrialización, la ausencia de una real planeación urbana y los bajos niveles de confort residencial en una gran mayoría de los países de la región, excluyendo a México, Brasil,

Argentina, Chile, Colombia, y Perú, los cuales, en su conjunto el 2019 aportaban con el 85.0% del PIB de la ALC y en el 2020 con el 83.1%, correspondientemente. (CEPAL, 2021, p. 238)

Es de suponer, que en los mencionados países la EE tiene un determinado grado de institucionalización, ligada a la administración de la seguridad energética y las políticas públicas en este campo gozan de cierta coherencia y direccionalidad. Con el objetivo de impulsar el desarrollo de la EE se diseñó el Programa para ALC de EE (PALCEE) gracias al apoyo de la Agencia Austriaca de Cooperación al Desarrollo (Austrian Development Agency – ADA), el cual, está dirigido al fortalecimiento de las instituciones responsables de guiar los programas de EE, de tal manera que logren ahorros de energía sustentables y atenúen las necesidades de inversión en el sector energético. (CEPAL, OLADE, BID, 2017, P. 9)

Cuadro N° 5: Consumo final de energía en ALC por fuente de energía 1973 y 2019

Fuente de energía	1973		2019	
	%	Mtep	%	Mtep
Electricidad	9	14	18	115
Biomasa	10	15	13	83
Carbón mineral y coque	2	4	4	24
Gas natural	10	16	12	72
Petróleo y derivados	69	109	53	326
TOTAL	100	158	100	620

Fuente: Elaboración propia en base de: OLADE, Sistema de Información Energética de Latinoamérica y el Caribe (sieLAC), <http://sielac.olade.org/>

Al mismo tiempo, en lo que hoy es el EPB en 1973 el dispendio de energía era de 5,53 Mtep (Klochkovskii L. L., 1979, p. 88) que significaba el 0,12% y el 3,5 % del consumo mundial y latinoamericano, variable que después de 45 años era el 0,21% y 3,3%, correspondientemente.

En este periodo la evolución de la civilización humana fue más dinámica que en los primeros 70 años del siglo XX y que en cuyo transcurso fuimos testigos de acontecimientos que cambiaron la configuración geopolítica del mundo, en cambio, en nuestro país las transformaciones son hasta ahora demasíadamente pausadas y poco trascendentes. Al margen de la polémica interna sobre las reformas y los éxitos macroeconómicos en lo que va del siglo XXI, llama la atención que la participación de Bolivia en el PIB de la región en los años de referencia continúa siendo del 0,70% (Klochkovskii L. L., 1979, p. 54 y CEPAL, 2018, P. 206), fenómeno que puede ser caracterizado como la atrofia activa de la difícil viabilidad.

3.1. Factores sistémicos en la formación de una estrategia de EE

Al analizar esta cuestión de la EE en el EPB, tomaremos como puntos de alusión las experiencias de diferentes países de la ALC, tratando siempre de auscultar las tendencias análogas y disimiles, que en última instancia son el horizonte de las limitaciones objetivas, las opciones del desarrollo de la SEE, los factores del éxito y las condicionantes socio-políticas de las políticas públicas en el sector energético.

Bolivia ingresa al siglo XXI con bajo nivel de sofisticación productiva interna y muy modesta concentración de sus exportaciones en el comercio exterior, situándose en los últimos puestos del ranking de la complejidad económica a nivel mundial y regional. Evidentemente en 2016, Bolivia ocupaba el 109 lugar entre 122 países del mundo por su complejidad económica. (Wanderley F., et al, 2018 p. 24). Esto quiere decir, que en el país es paupérrimo el rol que tiene el conocimiento tácito en el progreso socio-económico, que a diferencia del conocimiento explícito está constituido por todo saber, cuya adquisición implica un proceso de aprendizaje y especialización costosos en términos económicos y de tiempo, razón por la cual, no podemos

generar redes de conocimiento complejas (empresas, organizaciones, instituciones y mercados) y productos intensivos en sapiencia.

La mayoría de los expertos señalan que hay una relación negativa entre la abundancia de los recursos naturales y la lenta acumulación de conocimiento, reforzando la “hipótesis de la existencia de la “maldición de los recursos naturales”. Esta establece que, debido a diferentes dinámicas causadas por la presencia de los recursos naturales, economías con cantidades abundantes de dichos recursos experimentan menores tasas de crecimiento económico” (Vera Cossio H., Gantier Mita M., 2018, p. 145) y sistemas educativos inefectivos a largo plazo.

Evidentemente, hasta el momento Bolivia no puede superar la concentración de materias primas en sus exportaciones, unida a la pérdida de la relevancia de las manufacturas en las cadenas globales de valor. Por esta razón en Bolivia la productividad laboral por persona ocupada entre el 2000 – 2017 no supera en promedio los 13 USD del 2017, en comparación a los 30 USD de Colombia. (Wanderley F., et al, 2018 p. 40) El principal problema que explica esta situación es la alta informalidad que conlleva al mal uso de la energía y la baja productividad, trayendo consigo consecuentemente precariedad de la infraestructura productiva, bajo desarrollo tecnológico e innovación, migración del capital privado al capital público, y poco favorable ecosistema para los negocios, aspectos que condicionan también la expansión de la EE.

3.1.1. Enseñanzas de ALC respecto de la EE

En aras de una mejor sistematización analítica de la EE en la región y su posible influencia en el desarrollo de este tema en nuestro país, es conveniente condicionalmente dividir los Estados Latinoamericanos en cuatro grupos: **a).** Países Federales (Brasil, Argentina, México y Venezuela); **b).** Estados Republicanos unitarios de Centroamérica y el Caribe (Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá y República Dominicana); **c).** Países

miembros de la Comunidad Andina (Bolivia, Ecuador, Colombia y Perú); y **d**). Estados unitarios del resto del Cono Sur (Chile, Paraguay, Uruguay).

En principio, quisiéramos constatar que hace 12 años los balances energéticos nacionales mostraban que cuatro países sud americanos dirigían sus esfuerzos a la profundización de la diversificación inter e intra sectorial (ver: **Cuadro N° 6**), concentrándose en sub sectores que en otrora fueron objeto de la sustitución de importaciones y la industrialización tradicional de las materias primas, especialmente mineras. (Clerc J. et al., 2013, p. 21) De ahí, que la participación porcentual de los distintos sub sectores de la economía nacional en el volumen de energía consumida por un país, refleja la accesibilidad a los diferentes tipos de energías en cantidades suficientes y a precios socialmente aceptables.

Cabe subrayar, que, para realizar un análisis comparativo más vasto entre países de la región, hay que tomar en cuenta la diferencia de tamaño de las economías, sus cambios estructurales, los roles de los mercados interno y externo, y las opciones tecnológicas del desarrollo sostenido. En este entendido, Brasil presentaba a principios de la segunda década de nuestro siglo una demanda final de energía seis veces superior a Chile (algo más de 7,5 millones de Tjoule frente a casi 1 millón), lo que en términos de intensidad energética (energía necesaria para generar una unidad de producto) significa 3.69 y 4.54 Mjoule/USD–2012, respectivamente, mientras que la Argentina fue la economía menos eficiente llegando al 2010 a 4.84 Mjoule de energía final consumida por cada dólar del PIB de dicho año. (Clerc J. et al., 2013, p. 20)

Es indudable, que los parámetros que acabamos de ver, si bien son importantes, no son suficientes para diseñar una estrategia de SEE, la misma, que visibilice y promueva la capacidad económica para garantizar la disponibilidad de energéticos de manera sostenible y oportuna, con precios que no afecten negativamente el desempeño sectorial. Este detalle se sintetiza en la 5S:

Cuadro N° 6: Principales sub sectores industriales intensivos en consumo de energía en cuatros países de Sud América

Sectores clave de la industria	País	Promedio de participación en el consumo energético industrial*
Alimentos y bebidas	Brasil	27%
Hierro fundido y acero	Brasil	20%
Papel y celulosas	Brasil	11%
Químico	Brasil	9%
Minería del cobre	Chile	31%
Papel y celulosa	Chile	20%
Resto de minería	Chile	7%
Alimentos y tabaco	Colombia	22%
Cemento	Colombia	20%
Químico	Colombia	12%
Papel e imprenta	Colombia	10%
Mínero metalúrgico	Perú	30%

* En base a los balances nacionales de energía 2007 – 2010.

Fuente: Clerc J. et al., 2013, p.21.

a). Seguridad energética; **b).** Supervivencia técnica (es la capacidad de un equipo, proceso o sistema para continuar funcionando durante y después de una perturbación tecnológica o administrativa); **c).** Suministro de insumos; **d).** Suficiencia tecnológica; y **e).** Sostenibilidad financiera. Todas ellas en su conjunto, evidencian la disponibilidad y el acceso a fuentes de energía aceptables ambientalmente y a precio abordable.

Según el equipo de COMIBOL dirigida por Fredy Cabrera Apaza (experto en tributación minera, costos y mercados) de 1952 hasta la fecha existen cinco fases o ciclos por la que pasa este sector, a partir de los puntos de inflexión percibidos en la evolución de los precios de los minerales: la primera de 1952 a 1971, la segunda de 1972 a 1980, la tercera de 1981 a 2002, la cuarta de 2003 a 2011 y la quinta de 2012 para adelante. En el cuarto ciclo en un tiempo relativamente reducido de tiempo llegaron a su máximo nivel, que van desde los cinco años para el zinc y nueve a once años para los demás minerales. En consecuencia, las cotizaciones en esta fase con respecto a la primera son veinticuatro veces más alta para el oro, once veces más alta para la plata y el antimonio, cinco a seis veces superiores a los precios promedio de los demás minerales. (COMIBOL, 2018, p. 17, 22)

En el transcurso de la investigación colisionamos con dos problemas técnicos del análisis respecto de la descripción cuántica de los fenómenos y las tendencias de la SEE en Bolivia, tanto en su evolución histórica como en su percepción coyuntural. En primer lugar, no hay datos precisos sobre la estructura del consumo de energía por sectores de la economía nacional y, en segundo lugar, se tiene la misma situación en lo que hace a la estructura espacial por municipios y dentro de ellos por sectores. Para suavizar estas dificultades, efectuamos consultas con especialistas energéticos en dos grupos focales, los cuales, casi unánimemente nos hicieron notar que los sectores intensivos en el uso de energía, consumen mínimamente el doble de su contribución en el PIB nacional.

En este entendido, la participación del sector minero en el PIB en el periodo de transición de la cuarta fase a la quinta era de: 2009 – 7.5%, 2011 – 6.9%, 2013 – 6.1%, 2015 – 5.8%, y 2017 – 5.7% (COMIBOL, 2018, p. 46), lo que en términos energéticos significa: 15.0%, 13.8%, 12.2%, 11.6% y 11.4%, correspondientemente, es decir que la minería en el país consume

alrededor del 45.0% del consumo de energía del sector industrial (ver: **Anexo N° 2**). No es casual, entonces que la minería no se industrialice y desinformalice, ya que, goza de las subvenciones corporativas del Estado, sin que hasta ahora el apoyo institucional en sus distintas versiones a la minería cooperativa, pequeña y mediana no haya sido tecnológicamente auditado para tener una real visión D-VUCAD al margen de los pliegos petitorios y los estados de emergencia, asumidos como apoyo político por el ejército de guardatojos.

La cuestión constatada es mucho más profunda, pues, tiene que ver con el comportamiento de la renta minera y energética, cuya estructura fue brevemente descrita al final del capítulo precedente. Es importante subrayar, que hasta ahora no se instrumentalizo el análisis de este enfoque, salvo, algunos aportes históricos como el del Ex Ministro de Prensa, Informaciones y Cultura (1953) y Ex Director Nacional de Relaciones Públicas de la COMIBOL (1977 – 1981) Amado Canelas Orellana (Canelas A., 1966) y el equipo dirigido por el ex Director del IISEC de UCB Javier Aliaga Lordemann (IISEC, 2011), en los cuales, se abre el telón de los factores que inciden en ambos tipos de renta, que en el presente trabajo aparecen como elementos políticos y gerenciales de la SEE.

En otras palabras, ya no se trata solamente de una simple preocupación alrededor de la seguridad energética, como parte de la política gubernamental de los Estados, donde ella es un sector más de la estructura productiva y de reproducción social, sino, que es un área sistémicamente estratégica de la subsistencia humana y nacional. Cada cual percibe, que lo energético está relacionado con **a**). la robustez (suficiencia de recursos, confiabilidad de la infraestructura y precios accesibles); **b**). la soberanía (protección contra amenazas potenciales de agentes externos); y **c**). la resiliencia (capacidad para superar las afectaciones en el suministro), los que a su vez, muestran la prevalencia de las vulnerabilidades implícitas al desarrollo del

sector energético. (Rodríguez Padilla V., 2018, p. 20). Las mismas, adquieren un otro sentido y hasta pueden ser posibilidades potenciales de la expansión económica del país, si son tratadas circularmente, generando nuevas sinergias para la acción concertada, a pesar de las complejidades cotidianas, los impactos de las crisis y los errores políticos de los gobernantes.

En cuanto a la infraestructura legal y de diseño de las políticas públicas para la EE en cada uno de los grupos mencionados anteriormente, es posible notar similitudes y diferencias (ver: **Anexos 3 y 4**), de los cuales, nuestro Estado puede sacar valiosas lecciones y diseñar de mejor manera una estrategia de SEE, que vaya más allá de un listado de intenciones o un plan declarativo poco instrumentalizado o excesivamente politizado.

El análisis de ambos anexos, nos permitió desenmascarar la evidencia de que el EPB apenas logro emitir el Decreto Supremo No 29466 en marzo de 2008 sobre un programa nacional de EE, mientras que en casi todos los países de la ALC se tenían leyes y planes a mediano y largo plazo de EE. Luego, descubrimos también otros fenómenos más evidentes sobre la falta de estrategia de SEE, reflejada en la agobiante constatación de que institucionalmente estamos alejados de las tendencias regionales. Solamente Bolivia no tiene una normativa institucional específica de EE, tampoco un Plan Nacional orgánicamente administrado, con todas las consecuencias negativas que de ello emana, a saber:

- ✓ Los planes o programas presentados a partir de 2008 sobre SEE en el EPB no dejan de ser planteamientos discursivos y listados de proyectos, que dibujan comunicacionalmente los mitos del progreso plurinacional. Así por ejemplo, en el Plan de Desarrollo Económico y Social, en el Marco del Desarrollo Integral para Vivir Bien 2016 – 2020 se afirma que hasta el 2020 la potencia eléctrica prevista tendría que haber llegado a 4,878 MW con la

conclusión, puesta en marcha y construcción de una serie de proyectos hidroeléctricos, termoeléctricos y de energías alternativas (EPB, 2016, p. 58), dicha variable al día de hoy es algo más de los 3,000 MW.

- ✓ Lo único que se cumplió hasta ahora fue la sustitución de las lámparas incandescentes por fluorescentes compactas gratuitamente 2008 – 2009, a pesar, de que en el Plan Estratégico Institucional 2011 – 2015 del Ministerio de Hidrocarburos y Energía se plantearon tareas de EE, como **a).** la elaboración de un marco normativo para la optimización de la oferta y la demanda; **b).** la promoción e incorporación de tecnologías más eficientes; **c).** el fomento de la EE y el consumo responsable; **d).** creación de un sistema de certificación energética; **e).** optimización del uso industrial de los recursos energéticos para aumentar los ingresos; y **f).** apoyo a las PYMES con proyectos de auditorías energéticas e inversión dirigida a la EE. (CAF, 2016, p. 7, 8)
- ✓ Como veremos más adelante, la SEE es un precepto constitucional de carácter estratégico en lo que política económica concierne. Sin embargo, no se logró institucionalizar por lo menos una modesta unidad administrativa y mucho menos un Organismo Superior de gerencia estatal de la EE, que estructuralmente forme parte del gabinete económico del país.
- ✓ Al margen de la voluntad política que se necesita, es dramáticamente palpable la falta de: **a).** funcionarios públicos especializados en el tema; **b).** una cultura de la EE, que incluya valores, ideales, principios, modos de pensar, decir y actuar, en consonancia con las tendencias nacionales y globales; **c).** coherencia y adecuación de los proyectos señalados en el Plan Eléctrico 2025 (EPB, 2014) con el Plan Óptimo de Expansión del Sistema

Interconectado Nacional 2012 – 2022 y el Plan para el Desarrollo de las Energías Alternativas 2025, que conduce a evaluaciones contradictoriamente optimistas y actitudes apáticas hacia la sostenibilidad presupuestaria del desarrollo energético.

Mientras el MAS-IPSP trataba de afianzar su victoria política, la Declaración de Panamá (2007) y el Foro en Washington DC sobre EE (2015) impulsaron el diseño y realización del proyecto estrella de la OEA: el Sistema Interamericano de Metrología (SIM) o también denominada “Metrología para las Tecnologías Energéticas Sostenibles y el Medio Ambiente” (M4SET), cuyo objetivo es fortalecer las capacidades de medición asociadas con la EE, en él se incluye la estandarización internacional de medición, trazabilidad y calibración tecnológica. En este proyecto, no solamente se considera el intercambio de conocimientos y prácticas entre organismos técnicos e institutos nacionales de metrología, sino también, la formación técnica a los funcionarios estatales y miembros de la comunidad metrológica.

Paralelamente, otros organismos de la región como la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) promueven proyectos destinados a estimular la institucionalización de la EE en los distintos países latinoamericanos. A partir del 2013 la OLADE conjuntamente con la Austrian Development Agency (ADA) ejecutaron el Programa para América Latina y el Caribe de EE (PALCEE), con el objetivo de impulsar el desarrollo de la EE mediante el fortalecimiento institucional, incluyendo además aspectos legales y regulatorios; en su primera fase, este programa abarcó el Salvador, Granada, Jamaica y Nicaragua y el 2017 – segunda fase de su ejecución, Bélize y Guyana. En 2017 la OLADE y el BID publicaron balances de energía útil, para facilitar la evaluación ex post de los programas y nivelar las capacidades institucionales de los Estados latinoamericanos.

Hay que apuntar que todos los países federales latinoamericanos tienen una ley que regula el comportamiento energético, en cuya base se emiten Decretos Supremos y/o Resoluciones Ministeriales que tratan distintos aspectos complementarios o innovadores para el desarrollo de la EE, que norman la elaboración y ejecución de planes y/o programas específicos, algunos de ellos, como en la Argentina es una “Propuesta del Plan Nacional de EE”, que proviene de la sociedad civil y abarca una prospectiva analítica de largo plazo – hasta el 2040.

Metodológicamente la mencionada Propuesta de Plan, parte de la escasez o falta de información energética (sistematizada, o no), que en la práctica conduce a “desarrollar hipótesis, metodologías de estimación y consultas diversas sobre la realidad energética al interior de los sectores y subsectores a ser estudiados, a fin de identificar y cuantificar las potencialidades de la EE y proponer medidas/acciones para su concreción. Uno de los aspectos claves de esta fase, fue identificar los obstáculos o desafíos que explican el comportamiento de los actores nacionales no pro active a la implementación de acciones de eficiencia, aun cuando muchas de estas se presentan como costos efectivos.” (GFA Consulting Group. et al., 2021, p. 17)

En el segundo grupo de países, también prevalecen leyes de EE, la más antigua de las cuales, es la “Ley de Regulación de Uso Racional de la Energía” en Costa Rica, que data desde 1994 y que hasta el día de hoy se mantiene vigente sin modificaciones sustanciales. Por otro lado, en Panamá tres años después se creó la Comisión de Política Energética según la Ley 6 de 1997, complementándose con el Decreto de Gabinete N° 27 de 2005 sobre la Comisión Nacional de Ahorro Energético (CONAE), dando lugar a las Leyes 52 de 2008 y 43 de 2011 de institucionalización de la Secretaria Nacional de Energía. Esta plataforma legal construida durante algo más de trece años, fue el sostén de la “Ley de Uso Racional y Eficiente de Energía”

(UREE), reglamentada por la Resolución N° 398 de junio de 2013, a partir del Plan Estratégico Nacional de UREE y el Comité Gestor de Índices de EE.

Los demás países centroamericanos hasta las postrimerías del tercer quinquenio de nuestro siglo continúan haciendo esfuerzos por formular ante proyectos de leyes sistémicas de EE. En este proceso se destaca la República Dominicana, que empieza su regulación energética con la “Ley N° 57-07 de Incentivo al Desarrollo de Fuentes Renovables”, promulgada el 07 de mayo de 2007, cuyos objetivos son: **a).** aumentar la diversidad energética; **b).** reducir la dependencia de los combustibles fósiles importados; **c).** estimular los proyectos de inversión privada; **d).** propiciar la inversión social comunitaria; y **e).** contribuir al logro de las metas del Plan Energético Nacional. El 23 de julio de 2013 con la Ley 100-13, se crea el Ministerio de Energía y Minas bajo el criterio de salva guarda ambiental y sostenibilidad económica, expresada en la “Estrategia Nacional de Desarrollo” aprobada con la Ley 1-12 el 25 de enero de 2012 y cuyo horizonte es el 2030. En octubre de 2016, la Comisión Nacional de Energía recibió de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón un anteproyecto de “Ley de EE y Uso Racional de la Energía”, en la que se contempla una plataforma normativa, un régimen de incentivos, y la promoción de tecnologías y hábitos de consumo.

En la Comunidad Andina, sobresale Colombia, país que inició el presente siglo con la Ley 697 de 2001 – “Uso Racional y Eficiente de la Energía” (URE), en el que se plasma la conveniencia nacional, para asegurar el abastecimiento energético pleno y oportuno, la competitividad de la economía colombiana, la protección al consumidor y la promoción política de protección del medio ambiente. Posteriormente, el 13 de mayo de 2014 se emite la Ley 1715, que regula la integración de las energías renovables no convencionales al sistema energético nacional, con planes de acción indicativos, reglamentaciones técnicas y sistemas de etiquetado al

consumidor. El 10 de julio de 2021, se aprueba la Ley N° 2099, cuyo objetivo es reglamentar la modernización de la legislación vigente y facilitar la transición energética con normas que fortalezcan los servicios públicos proveedores de energía.

La vigencia de la citada ley estuvo precedida por la realización de tres proyectos nacionales: **a).** el primer balance de energía útil de Colombia (BEU - 2018) para cuantificar las pérdidas económicas ocasionadas por la obsolescencia tecnológica, las inadecuadas prácticas operativas y la poca diversificación de la matriz energética; **b).** el proyecto de EE industrial 2016 – 2019 (se estudiaron 180 industrias y se capacitaron más de 100 técnicos en 7 regiones, buscando impulsar los mercados de servicios y productos de EE a través del fortalecimiento de reglamentos y normas técnicas, la generación de capacidades en sistemas de gestión energética); **c).** el Programa de Evaluación Industrial (PEVI) 2018–2022, que presupuso la realización de 21 evaluaciones industriales con las Universidades e industrias regionales, proponiéndose en 2020 la creación de tres centros de evaluación industrial, para que las universidades puedan identificar y apoyar oportunidades de EE industrial en las zonas de su influencia. (Portal UPME, 2022)

Perú es el segundo país andino que efectiviza proyectos en esta área. Institucionalmente tiene dos órganos impulsores: el Ministerio de Energías y Minas y la Asociación Peruana de Eficiencia Energética (APEFI), ambos llevan adelante un programa y siete medidas específicas para los sectores comercial e industrial, al mismo tiempo, de capacitar a las empresas del sector productivo y de servicios, sin embargo, no existen medidas innovadoras que impulsen los sistemas de gestión energética. (CAF, 2016) Entre las siete medidas para lograr la EE, sobresalen por los efectos multiplicadores que producen: **a).** la implementación de la Norma ISO 50001 para implementar sistemas de gestión energética en las empresas; **b).** la instalación de hornos tecnológicamente renovados, que reemplacen a los existentes en las industrias de acero y

fabricantes de materiales; y **c**). la implementación de sistemas de variación electrónica, que efectivicen el control de la entrega de potencia de las maquinarias y motores, evitando la emisión de 210 toneladas de CO₂, lo que representando un ahorro energético de 400MWh. (CAF, 2016).

Como podemos ver, en comparación con otros países de la región, Bolivia presenta resultados mucho más modestos, incluso que el Ecuador en lo que a SEE se refiere. Evidentemente, en el art. 413 de la CPE del Ecuador textualmente se asevera que el “Estado promoverá la EE, el desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas, así como de energías renovables, diversificadas, de bajo impacto y que no pongan en riesgo la soberanía alimentaria, el equilibrio ecológico de los ecosistemas ni el derecho al agua.”

En esta dirección, el Estado ecuatoriano en primer lugar, instituyó en 2016 el Comité Nacional del EE, creada el 2016 e integrada por varias instituciones públicas, incluida la Asociación de municipalidades, aunque, todavía se sigue trabajando en la solidez estructural del Sistema de Indicadores Nacionales de EE (SINEE). En segundo lugar, la “Ley Orgánica de EE” (LOEE), vigente desde el 19 de marzo del 2019, no solamente fortaleció institucionalmente al Ministerio de Energía y Recursos Naturales no Renovables (MERNNR), sino, que también legitimizó el Plan Nacional de EE 2016–2030, aprobado en 2017. Las metas de acción definidas en este documento se fundamentan en la experiencia internacional y conforman seis ejes: jurídico, institucional, informativo, residencial, comercial y público. Se espera, que en el 2035 los ejes industriales y de transporte (42% del consumo total) tendrán un ahorro acumulado de 29.9 Mbpe y 339.6 Mbpe, respectivamente, por efecto de la EE, y para inicios de la tercera década del presente siglo, el 20% de los gobiernos autónomos descentralizados tendrán que aplicar medidas de EE. (Pazmiño Miranda A. C., 2020, p. 29).

Contrariamente, en la CPEPB hay 16 artículos que tienen que ver con el tratamiento de la seguridad energéticas del país, empero reiterativamente insistimos que hasta ahora no se logró un sistema normativo e institucional especializado de la SEE. Es más, en la actualidad el sector energético del país se regula por el Decreto Supremo N° 4477 del 25 de marzo del 2021, que reglamenta la Generación Distributiva (GD) para las viviendas y PyMES, la que a su vez se fundamenta en definiciones establecidas en la Ley N° 1604 de 1994 y sus doce reglamentos.

Todavía en las políticas públicas de energía predominan enfoques y criterios de hace 28 años, no es casual entonces que se haya restituido el Ministerio de Energías & Hidrocarburos como era antes del 2017, anulándose el Ministerios de Energías propiamente dicho. A pesar de que los desafíos en SEE del país son conceptualmente diferentes a los del siglo pasado, administrativamente más complejos y tecnológicamente exigentes, en la época gubernamental del MAS-IPSP no se hizo nada sustancial para generar un sistema de SEE.

3.1.2. La EE en el Cono Sur y la metafísica boliviana

Los tres Estados unitarios del resto del Cono Sur, se caracterizan geopolíticamente por su cercanía territorial o existencia de fronteras con nuestro país. De esta manera, el EPB tiene una ubicación bidimensional en Sud América, dando la posibilidad de efectuar comparaciones tanto con los miembros de la Comunidad Andina, como con los mencionados Estados del cono sur, excluyendo a los Estados Federales de Brasil y la Argentina. En primera instancia, quisiéramos enfatizar que estos países territorialmente son menos que el nuestro, Chile es el 69% del territorio boliviano, Paraguay el 37% y Uruguay el 16%; mientras, que su densidad poblacional es mayor a la de Bolivia (10.6), ósea, que en Chile viven 25.7, en Paraguay 18.3 y Uruguay 19.7 personas /km², respectivamente.

La presumible ventaja de nuestro territorio y población se diluye en las reducidas capacidades de un despegue sostenible del desarrollo industrial y las relaciones comerciales endógenas, sin que hayamos pensado siquiera en la generación de economías circulares. Esta situación en primera instancia se refleja en el PIB per cápita, como la variable más accesible para tener un primer acercamiento perceptivo de la magnitud del mercado interno y las capacidades latentes del desarrollo que tienen los países, es así, que en esta parte del Cono Sur observamos la siguiente configuración en 2021: Bolivia – 3414,9 USD, Uruguay – 17020 USD, Paraguay – 5400,1 USD y Chile – 16502.8 USD. (Grupo Banco Mundial, 2022)

Estos factores repercuten en el comportamiento del consumo final de energía por sectores en los mencionados países, mostrando un relativo equilibrio de su uso en los principales sectores socio-económicos. En el **Cuadro N° 7**, se observan las siguientes tendencias:

- ✓ El 35% del consumo energético en Chile tiene que ver con el transporte, que absorbe 9.76 Mtep/año, mientras, que los otros países no llegan siquiera a 3 Mtep/año, fenómeno que nos habla del brío logístico chileno.
- ✓ Igualmente se puede apreciar en cuanto al sector industrial, en el que Chile muestra que el 20% del consumo industrial es de 5.67 Mtep mayor en más del doble que en los otros países, son indudables las perspectivas de su fortaleza manufacturera industrial.
- ✓ Lo mismo ocurre en los sectores comerciales, agricultura, pesca y servicios. No cabe duda, que la pertenencia de Chile a la región del Pacífico estimula las tendencias de inserción dinámica en la economía mundial y las oportunidades de la globalización.
- ✓ La situación que acabamos de describir se refleja en la constancia del gobierno chileno, para transitar paulatinamente de la Resolución Exenta N° 410 de 2011 del Ministerio de Energía (por la cual, se diseñaron y promovieron estándares de EE en las edificaciones, la

industria y los servicios públicos) a la Ley de EE de febrero de 2021, la misma, que abarca desde los vehículos en aras de mantener las ciudades más limpias, pasando por el etiquetado de eficiencia para las viviendas, hasta la gestión activa de la energía por parte de los grandes consumidores. El Ministerio de Energía elabora un Plan Nacional de EE cada cinco años, contemplándose en una primera etapa la reducción de la intensidad energética de al menos en un 10% hacia el 2030 respecto del 2019, lo que significaría un ahorro acumulado de 15.200 millones de USD y una reducción de 28.6 millones de toneladas CO₂. (Chile Atiende, 2022)

Cuadro N° 7: Consumo final de energía por sectores en el resto del Cono Sur, en Mtep y % - 2020

País	Transporte	Industrial	Residencial	Comercial y servicios	Otros*
Bolivia	2.92 (48%)	1.51 (25%)	1.03 (17%)	0.23 (4%)	0.32 (4%)
Chile	9.76 (35%)	5.67 (20%)	4.39 (16%)	1.93 (7%)	6.90 (20%)
Paraguay	2.39 (38%)	1.59 (26%)	1.74 (28%)	0.22 (3%)	0.29 (4%)
Uruguay	1.24 (26%)	2.03 (43%)	0.85 (18%)	0.30 (6%)	0.28 (5%)

* Incluye agricultura, pesca, minería u otros sectores.

Fuente: Adaptado de: OLADE et al., 2022, p. 91, 107, 227, 267.

El Paraguay junto con Albania es el país que posee la producción de energía eléctrica más limpia del mundo, pues, no emite anhídrido carbónico en su generación. Cuenta con tres grandes centrales hidroeléctricas a lo largo del río Paraná: **a).** Itaipú (14.000 MW – que en idioma guaraní significa “piedra que suena”) es una represa binacional entre Paraguay y Brasil; **b).** Yacyretá (3.200 MW – “lugar donde brilla la luna”) en copropiedad con la Argentina; y **c).** Acaray (210 MW) que es propiedad exclusiva del Estado paraguayo, a cargo de la

Administración Nacional de Electricidad (ANDE). Es a partir de esta premisa, que en el Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030, se plantean los siguientes objetivos estratégicos: **a).** universalizar el acceso a la energía eléctrica de calidad con hábitat adecuado y sostenible; **b).** aumentar en 60% el consumo de energías renovables y reducir el 20% el consumo de combustibles fósiles; y **c).** mejorar la infraestructura física transfronteriza, la navegabilidad de los ríos, y la integración energética, comercial y fronteriza. (Ministerio de Hacienda, 2014)

Se estima que al 2035, es posible que el Paraguay haya consumido la energía eléctrica que produce Itaipú, al igual que el de las otras dos represas, pues, estas no podrán producir excedentes de energía indefinidamente. Este país objetivamente se replantea la conmutación de su matriz energética, para garantizar el crecimiento de su consumo interno y la exportación de energía, considerando que el 80% de la oferta es renovable: hidroenergía (47%) y biomasa (33%), frente a una alta demanda de hidrocarburos (40%) y biomasa (44%). (PNUD, 2020, p. 15) En este entendido, su transición consiste en pasar de ser un país exportador de hidroenergía a una economía diversificada y dinámica, a partir del consumo planificado de su hidroenergía y la triple transitabilidad: energética, económica y social.

La Política Energética del Paraguay hasta el 2040 está plasmada en el Decreto 6092 del 2006, en el cual, se enuncian los principios de su instrumentalización, tanto en lo institucional, estratégico, y operativo. Institucionalmente, es el Comité Nacional de EE que dirige las acciones en este campo, así por ejemplo se creó el Comité Técnico N° 51 conjuntamente con el Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología, con el objeto de diseñar correctamente las normas técnicas de etiquetado, el mismo, que se constituye en el principal instrumento de tecnologización del uso de la energía eléctrica en rubros como el transporte de personas y cargas

(electromovilidad), la expansión de procesos industriales y la reducción proporcional de las tarifas de la Administración Nacional de Electricidad (ANDE).

En el anexo al Decreto N° 6092/2006 se enumeran los siguientes objetivos, que caracterizan la visión estratégica de la política energética paraguaya, a saber: **a).** garantizar la seguridad energética con criterios de autoabastecimiento, eficiencia, costos mínimos, y responsabilidad socio-ambiental; **b).** asegurar el acceso a la energía de calidad a toda la población, en base a los derechos del consumidor; **c).** reducir la dependencia externa e incrementar la generación de mayor agregado nacional, utilizando fuentes nacionales de energía (hidroelectricidad, bioenergías y otras fuentes alternativas), e incentivando la producción de hidrocarburos; **d).** aprovechar la localización geográfica estratégica del Paraguay para consolidar su posición como eje de la integración energética regional; y **e).** propiciar en la población la comprensión sobre la importancia de la energía y su uso sostenible como factor del desarrollo integral. (Decreto Supremo 6092, 2016).

En este marco, la operatividad de la política energética del Paraguay está condicionada por los ejes estratégicos y las líneas transversales del Plan Nacional de Desarrollo de este país hacia el 2030 (ver: **Cuadro N° 8**), en el cual, se hace énfasis en el logro de un sistema nacional de hábitat adecuado y la promoción de la integración económica regional con el mejoramiento de la infraestructura energética transfronteriza en aras de un mecanismo ágil de comercialización.

Cabe puntualizar, que el sector residencial es el que consume una considerable cantidad de energía en este país (utilizándose mayormente en la conservación de alimentos y el calentamiento del agua), superando a la industria y la actividad empresarial, Por otra parte, la energía excedente que proviene de las hidroeléctricas Itaipú y Yacyretá se agotaría en el periodo

2032 y 2041, de no asumirse medidas de EE a largo plazo que acompañen a la expansión del consumo de energía y el comercio internacional de manera sostenible. (PNUD, 2021)

Como pudimos ver, nuestro país ocupa un modesto lugar en el mapa energético de Sudamérica, tanto en la generación y consumo de energía, como en el desarrollo de políticas públicas en este sector estratégico de la economía. Más adelante, examinaremos los accesorios y factores de la arquitectura en formación de la SEE. Sin embargo, es motivo de atribulación el constatar, que en los informes de la OLADE, CEPAL o el BID, generalmente, el EPB no es motivo de mención en los análisis comparativos de las matrices energéticas o en el diseño de los modelos prospectivos de desarrollo de este sector en la región.

Cuadro N° 8: Condicionantes de la operatividad energética en el Plan Nacional de Desarrollo del Paraguay 2030

Ejes estratégicos	Líneas transversales			
	Igualdad de oportunidades	Gestión pública eficiente y transparente	Ordenamiento territorial	Sostenibilidad ambiental
1. Reducción de la pobreza y desarrollo social	Desarrollo social equitativo	Servicios sociales de calidad	Desarrollo local participativo	Hábitat adecuado y sostenible
2. Crecimiento económico Inclusivo	Empleo y protección social	Competitividad e innovación	Regionalización y diversificación productiva	Valoración de capital ambiental
3. Inserción del Paraguay en el mundo	Igualdad de oportunidades en un mundo globalizado	Atracción de inversiones, comercio exterior e imagen del país	Integración económica regional	Sostenibilidad del hábitat global

Fuente: PNUD, 2020, p. 18.

Es evidente, los abismos existentes entre nuestros vecinos y el país, entre lo discursivo y fáctico en la presentación de las políticas públicas. No es casual entonces que en el Plan de Desarrollo Económico y Social 2016 – 2020, se afirme que ya en el 2008 la SEE se encaminaba al establecimiento de “políticas, proyectos y acciones necesarias para el uso racional, eficiente y eficaz de la energía..., con el objetivo de lograr un impacto en la producción, consumo y uso racional..., al mismo tiempo, de estimular el desarrollo económico y apoyar al medio ambiente con la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.” (Estado Plurinacional de Bolivia, 2015, p.30)

Habría sido lógico, que después de esta aseveración se anuncie a la sociedad civil boliviana el inicio de un plan estratégico de SEE a largo plazo, coherentemente instrumentalizado e institucionalmente legitimado. Sin embargo, a lo más que llegó el gobierno es a constatar que se llevó adelante un modesto “Programa de Focos Ahorradores con una distribución a nivel nacional de 8,220,407 focos hasta el 2014 y la elaboración del Plan Estratégico de Ahorro y Eficiencia Energética (PAEE).” (Estado Plurinacional de Bolivia, 2015, p.30) En este tema, a lo mucho que se llegó hasta ahora, es a mostrar oficialmente un mero esquema de ese Plan Estratégico en una presentación en imágenes del Viceministerio de Desarrollo Energético, conteniendo lineamientos generales de las aspiraciones burocráticas y el populismo político, cuya consistencia no está plasmada en un documento analítico, que muestre la esencia de la seguridad energética boliviana y refleje en un sistema normativo coherente, prospectivo y ejecutable. (ver: Viceministerio de Desarrollo Energético, sfp)

3.2. Configuración de las dimensiones estructurales de la SEE

Como habíamos dicho en el capítulo anterior, el porvenir de la SEE se vislumbra como ápice de las tres dimensiones de la seguridad energética: mega, macro y micro. Hay una serie

sistémica de factores que inciden y se reflejan en ellas y que dialécticamente se constituyen en problemas, con las que se enfrentaran los países latinoamericanos en general y Bolivia en particular a mediano plazo y cuya influencia en las políticas públicas de EE será directa, inmediata, estratégica y en muchos casos determinante.

“Por otro lado, es posible concebir el sistema energético relevante para América Latina de otra forma, como un componente del llamado “creciente menor”, una de las dos zonas mundiales, junto con el “creciente mayor” de Eurasia, en el que se concentran casi todas las reservas de hidrocarburos, ... - enfatiza el experto norteamericano en geoeconomía internacional en el Centro para las Relaciones Transatlánticas (CTR) de la Universidad Johns Hopkins SAIS en Washington DC Paul Isbell - los únicos cambios que podrían modificar el escenario de creciente dependencia del mundo entero sobre el eje árabe – asiático – eslavo, serian: 1. El desarrollo masivo de las arenas asfálticas de Alberta y los petróleos ultrapasados de Venezuela, o; 2. La transformación profunda del sistema energético mundial y la sustitución de los hidrocarburos por otras fuentes energéticas, tanto en la producción de electricidad como en la de carburantes para el sector del transporte.” (Isbell P., 2008) En esta perspectiva, una opción real y pragmática para nuestro país es la rápida industrialización corporativa del litio - esperanza generalizada de los bolivianos y la organización de clusters de la mediana industria.

3.2.1. Los contornos constitucionales para la instrumentalización normativa de la SEE

No hay que olvidar, que en los países de ALC, al margen de las consecuencias coyunturales, continúan vigentes las dificultades institucionales de posicionamiento y expansión cotidiana de la EE, debido a una serie de barreras sociales, económicas y culturales. Además, en los proyectos de financiamiento industrial por parte de la banca o el Estado, rara vez se plantean incentivos de reembolso, leasing o subsidios dirigidos, ya sea, por los niveles del déficit

presupuestario, los impactos de las crisis sistémicas del capitalismo contemporáneo, y/o las complejas divergencias político-partidarias entre el gobierno y la sociedad civil. Estas razones explican el porqué de la presencia persistente de los siguientes factores, en la transición de la SEE discursiva a la SEE operante, a saber (BID, 2012, p. 6, 7):

- ✓ Ausencia de la participación directa en las actividades de EE por parte de las empresas públicas y los usuarios finales de energía.
- ✓ Falta de disponibilidad de préstamos comerciales para estimular la EE, que también se debe al desinterés de las instituciones financieras locales en este rubro. Pues, faltan profesionales capacitados en la evaluación de los riesgos que conlleva la EE.
- ✓ Poca efectividad de los programas comunicacionales e incentivos económicos a las empresas proveedoras y consumidoras de energía.
- ✓ Reducido tamaño de los proyectos de EE, pues, en el mejor de los casos son parte del presupuesto de las empresas, es más, pocas son las veces que las mismas se conglomeran alrededor de este tema.
- ✓ Bajo nivel de desarrollo de las empresas prestadoras de servicios energéticos, que ofrezcan contratos de desempeño con ahorros compartidos.

Si observamos con mayor detenimiento la evolución de las políticas públicas en el país, es posible notar seis fenómenos adicionales a lo que acabamos de anotar y que son negativamente persistentes en el diseño y despegue de una estrategia de SEE. En primer lugar, no existe hasta ahora un sistema gerencial por lo menos bosquejado, que fomente el desarrollo del sector energético en consonancia con la agenda gubernamental, por lo que el uso eficiente y racional de la energía, al parecer todavía no es un elemento importante en la planificación energética del país. Evidentemente, “Bolivia ha comenzado lentamente la integración de

políticas asociadas con el uso eficiente de la energía y la integración de los programas de EE desde el lado de la demanda (residencial, comercial, industrial y minería). Estas políticas no han producido resultados significativos y los costos y beneficios asociados entre sectores industrial y eléctricos no han sido internalizados.” (Poppe Hurtado H.M., 2021, p. 4)

En segundo lugar, en el artículo 378 – I de la CPEPB, se reconoce el sector energético como recurso estratégico del país, el cual, tendría que regirse por los “principios de eficiencia, continuidad, adaptabilidad y preservación del medio ambiente.” Sin embargo, justamente son estos principios que no están presentes en la instrumentalización de las políticas públicas energéticas, aunque, discursivamente de vez en vez se dejan entrever en los informes gubernamentales o en los considerandos de algunas leyes o decretos supremos.

En tercer lugar, en el mismo artículo de la Constitución en el numeral II se afirma que “es facultad privativa del estado el desarrollo de la cadena productiva energética en las etapas de generación, transporte y distribución, a través de empresas públicas, mixtas, instituciones sin fines de lucro, cooperativas, empresas privadas, y empresas comunitarias y sociales, con participación y control social. La cadena productiva energética no podrá estar sujeta exclusivamente a intereses privados ni podrá concesionarse. La participación privada será regulada por la ley.” En estos marcos, el monopolio estatal no brinda la posibilidad a los sectores privado, cooperativo y comunitario de proponer siquiera ideas o proyectos, que agilicen el desarrollo energético del país, limitándose tan solo a realizar determinadas tareas que el gobierno designe, para lo cual, además tendría que haber un control social especializado.

En cuarto lugar, en el artículo 379 – I se constata que “el Estado también desarrollará y promoverá la investigación, y el uso de nuevas formas de producción de energías alternativas, compatibles con la conservación del medio ambiente.” Si bien, existe un Plan para el Desarrollo

de las Energías Alternativas 2025, empero, hasta ahora no hay por lo menos un programa piloto de investigación sobre las opciones tecnológicas, a las que pueda pretender el país para transitar a otra matriz energética en un futuro cercano y con perspectivas propias.

En quinto lugar, a pesar de que en el numeral II del artículo 379, se manifiesta que “el Estado garantizara la generación de energía para el consumo interno, la exportación de los excedentes de energía debe prever las reservas necesaria para el país”, es una situación constante la subvención de las importaciones de diesel y gasolina, que el gobierno no puede cambiar de rumbo, tampoco, las intenciones de exportación de electricidad en escala a los países vecinos es posible de concretar por los reducidos volúmenes de excedente que Bolivia tiene.

Un año antes de la aprobación de la CPEPB se emitió el D.S. N° 29466 del 05 de marzo del 2008 aprobando el Programa Nacional de EE (ver: **Anexo N° 5**), “con la finalidad de establecer acciones políticas y ejecutar proyectos que buscan optimizar el uso racional, eficiente y eficaz de la energía” (artículo 1), siendo el encargado de su implementación y reglamentación el Ministerio de Hidrocarburos y Energía.

En los considerandos de dicho D.S. se enfatiza en la importancia de satisfacer las “necesidades de la actual generación sin poner en riesgo la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras, lo que implica una tarea conjunta y de carácter permanente.” Además, de “que se hace necesaria la búsqueda de soluciones respecto de un manejo racional de la energía para afrontar los altos precios, la limitada disponibilidad de recursos económicos y energéticos no renovables, además de los crecientes problemas ambientales causados por la producción, distribución y consumo de energía. En este sentido es importante la implementación de acciones destinadas al manejo eficiente de la energía, a través de la aplicación del Programa Nacional de

EE.” Como veremos a continuación esta declaración de principios no fue posible de materializarla e instrumentalizarla gerencialmente, por la falta de concreción de medidas a mediano y largo plazo con un cronograma predeterminado y un presupuesto asignado.

Evidentemente, en el anexo al citado D.S. se describe el Programa Nacional de EE “Electricidad para Vivir con Dignidad” (ver: **Anexo N° 6**), compuesto declarativamente y sin ningún respaldo instrumental por las siguientes partes:

- ✓ Introducción – se evidencia que la EE tiene que ver con la oferta (mejoras de operación, mejores formas de producir y fuentes alternas) y la demanda (uso racional conservación y manejo de energía), en los que, a su vez, tienen que haber beneficios económicos, ambientales y sociales, estadísticamente medibles, comprobables en el tiempo y manejables estratégicamente – cuestiones que no son tratados en este programa, pero, si son revelados en su contenido.
- ✓ Descripción del Programa – se tratan brevemente cuestiones relacionadas con la visión y la estrategia general (objetivo, principios, líneas de acción, participación multisectorial y actividades transversales). En cada uno de los apartados se hacen anuncios declarativos, que hasta la fecha no fueron argumentados y aplicados, quedando más bien en el olvido.
- ✓ Implementación del Programa – se reduce a puntualizar la campaña de información “Desplaza tu consumo eléctrico fuera de horas pico” y la primera etapa de sustitución de las lámparas incandescentes por las fluorescentes compactas en las ciudades del eje troncal. Ambas campañas se llevaron a cabo en 2009 y 2011, dejando de lado la creación de un sistema de incentivos para las instituciones y las empresas que estimule la efectivización de medidas corporativas de consumo eficiente.

Aunque, se afirma que en 2011, el Ministerio de Hidrocarburos y Energía diseñó medidas de EE en el Plan Institucional 2011 – 2015, que presuponían: **a).** la elaboración de un marco normativo para la optimización de la oferta y la demanda; **b).** la incorporación de tecnologías más eficientes; **c).** promoción de tecnologías eficientes renovables; **d).** fomento de la EE y el consumo responsable; **e).** creación de un sistema de certificación energética; **f).** optimización del uso de los recursos naturales energéticos en el ámbito industrial para aumentar los ingresos; **g).** continuación a las medidas sociales como la tarifa dignidad y la segunda fase de Programa de EE para la promoción de focos ahorradores (CAF, 2016, p.7,8), no pudimos encontrar una evaluación integral o por lo menos análisis particularizados del efecto macroeconómico de dichas medidas por parte de las instituciones gubernamentales, lo mismo, que del Programa Green PYME implementado por la Corporación Interamericana de Inversiones.

El 2012 se autorizó el incremento del presupuesto del ministerio de hidrocarburos y energía con el objetivo de financiar consultorías que faciliten la ejecución del mencionado programa, sin embargo, tan solo siete años después (marzo 2019) bajo la tutela del Ministro de Energías Rafael Alcón Orihuela la Cooperación Alemana GIZ presenta un documento analítico, argumentando y demostrando la necesidad de la “Creación de la unidad de EE”, que no se pudo concretar, porque en noviembre de 2020 según el D.S. 4393 se fusionaron los ministerios de energías e hidrocarburos, separados en el 2017. Ya en esa oportunidad se subrayaba que la construcción de la EE es un proceso de planificación dual, en el cual, la “primera tiene que ver con la evaluación de los proyectos de inversión y sus efectos en el desarrollo del sistema energético. La segunda está relacionada con la valoración de los resultados de todo el proceso de la “governabilidad energética”. Es la eficiencia, en donde se nota con mayor nitidez la convergencia de la perspectiva y la coyuntura, que es imposible ejercerla sin la comprensión

profunda de la estrategia asumida por el Estado y la búsqueda de innovaciones gerenciales para la realización de las soluciones diseñadas.” (Mallón Nolasco J. C. et al., 2019, p. 4)

En septiembre de 2018 el BID aprueba 51.6 millones de USD para fortalecer el sector eléctrico del EPB para fomentar el uso eficiente de la energía y la promoción de las energías renovables. Del monto señalado 43,860 millones de USD son de capital ordinario regular con una amortización hasta el año 2033 y una tasa de interés basada en LIBOR y 7,740 millones de USD son de capital ordinario a 40 años con una tasa de interés de 0.25%. (BID, 2018) Al respecto, tampoco fue posible encontrar información sobre las modalidades de uso y los resultados obtenidos.

El sexto gran problema, tiene que ver con la inclusión de los derechos legítimos de las Naciones y Pueblos Indígena Originario Campesinos a la CPEPB, lo que exige una nueva forma de percibir y organizar la formación social boliviana. En este contexto, se da a entender que la EE tendría que también formar parte de los derechos indígenas para que los mismos puedan:

- ✓ Tener “derecho al acceso universal y equitativo a los servicios básicos de agua potable, alcantarillado, electricidad, gas domiciliario, postal y telecomunicaciones”, respondiendo a los “criterios de universalidad, responsabilidad, accesibilidad, continuidad, calidad, eficiencia, eficacia, tarifas equitativas y cobertura necesaria; con participación y control social.” (Art. 20, I, II)
- ✓ “Vivir en un medio ambiente sano, con manejo y aprovechamiento adecuado de los ecosistemas” (Art. 30. II. 10), y el “ejercicio de sus sistemas políticos, jurídicos y económicos acorde a su cosmovisión.” (Art. 30, II, 14)

- ✓ “Ser consultados mediante procedimientos apropiados, y en particular a través de sus instituciones, cada vez que se prevean medidas legislativas o administrativas susceptibles de afectarles.” (Art. 30, II, 15)
- ✓ Participar “en los beneficios de la explotación de los recursos naturales en sus territorios” (Art.30, II, 16), basados en “la gestión territorial indígena autónoma, y al uso y aprovechamiento exclusivo de los recursos naturales renovables existentes en su territorio sin perjuicio de los derechos legítimamente adquiridos por terceros.” (Art.30, II, 17).
- ✓ Ejercer el autogobierno de las autonomías indígena originario campesinas de “acuerdo a sus nomas, instituciones, autoridades y procedimientos, conforme a sus atribuciones y competencias en armonía con la constitución y la ley” (Art.290, II). “Cada autonomía indígena originaria campesino elaborará su estatuto, de acuerdo a sus normas y procedimientos propios, según la constitución y la ley” (Art.292), en el cual, tendría que incluirse la EE, en el marco de su prospectiva de desarrollo. Cuestiones que son refrendadas en el artículo 299, II, 7. En el que se afirma la concurrencia de competencias por el nivel central del estado y las entidades territoriales autónomas para “la promoción y administración proyectos hidráulicos y energéticos.”

Si estos preceptos se cumplieran, la EE en las autonomías indígenas estaría unida de manera natural a la eficacia productiva y administrativa de las comunidades indígenas, generando en la práctica una economía circular primaria con energía renovable, simbiosis industrial, gestión de riesgo, reciclado de los desechos sólidos y producción dirigida a mercados cautivos. Este planteamiento corresponde a las competencias exclusivas de las autonomías indígena originario campesinas, que empiezan con la “definición y gestión de formas propias de

desarrollo económico, social, político organizativo y cultural, de acuerdo a su identidad y visión de cada pueblo” generando “electrificación en sistemas aislados dentro de su jurisdicción”, con posibilidades de crecimiento sostenido de la producción local, pues, se garantizaría el “mantenimiento y administración de sistemas de su micro riego” y terminan en el “fomento y desarrollo de su vocación productiva.” (Art. 304, I, 2, 5, 18,19).

Paralelamente, es posible desarrollar con mayor efectividad las competencias concurrentes, que estimulen la expansión y buen manejo de: **a).** la “conservación de los recursos forestales, la biodiversidad y el medio ambiente”; **b).** los “sistemas de riego, recursos hídricos, fuentes de agua y energía en el marco de la política de estado, al interior de su jurisdicción”; **c).** la “promoción de la construcción de infraestructuras productivas y fomento a la agricultura y ganadería”; **d).** el “control y monitoreo socio ambiental a las actividades hidrocarburíferas y mineras que se desarrollan en su jurisdicción.” (Art. 304, II, 4, 7, 9)

Como podemos ver, es oportuno y viable hablar de un modelo autóctono de la EE indígena, la que se fundamentaría en el derecho que tienen las comunidades de las NPIOC a la autonomía, que según la “Ley Marco de Autonomías y Descentralización “Andrés Bóñez” es la “cualidad gubernativa que adquiere una entidad territorial de acuerdo a las condiciones y procedimientos establecidos en la Constitución Política del Estado (Art. 6, II, 3). Esta definición “expandió las connotaciones semánticas de la autonomía, asociándola a la vigencia efectiva de la institucionalidad de las entidades territoriales autónomas, alineada en lo posible con la estructura orgánica del nivel central, a la existencia de una asignación competencial claramente delimitada como propia, acompañada de fiscalidad propia, suficiente y libre de control de oportunidad.” (Bohrt Irahola C., 2020, p. 12)

Sin entrar en más detalles, quisiéramos subrayar que de implantarse la EE indígena, formaría parte de las políticas energéticas, facilitando la realización de las posibilidades de diseñar, elaborar y ejecutar un Plan Nacional de Electrificación en las NPIOC. Entendemos, que la cuestión indígena va más allá de la rehabilitación histórica, la pertinencia ideológica, o el pragmatismo político, por lo que el antropólogo boliviano Gonzalo Vargas Rivas constata el hecho de que “dada la preexistencia colonial de las NPIOC, la Constitución Política reconoce su facultad jurisdiccional, otorgándoles un carácter cuasi federal, carácter que siempre tuvieron en el marco de su autonomía territorial histórica” (Vargas Rivas G. 2016, p. 192), que hasta ahora no se instrumentaliza acertadamente. En este contexto, el planteamiento de la EE comunitaria indígena estaría fundamentada por los siguientes principios y criterios de gobernabilidad: (Vargas Rivas G. 2016, p. 190, 191)

- ✓ Fortalecer el reconocimiento y consolidación de las NPIOC que la demandan, asegurando los derechos y garantías colectivas e individuales, ejerciéndose apropiadamente en la jurisdicción autonómica.
- ✓ Constituir entidades de gobernanza comunitaria, elegidas en el marco de las normas y procedimientos propios, donde las instancias administrativas de la EE estén claramente establecidas en sus estatutos autonómicos y sus normas internas.
- ✓ Una vez que los territorios ancestrales actualmente habitados sean parte del municipio convertido o la TIOC, esta organización territorial adquiere su propia jurisdicción, en la que la EE, es una tarea más de su funcionamiento.

- ✓ Haciendo uso de sus facultades y competencias autonómicas podrán incluir la EE en sus Planes de Gestión Territorial Comunitaria, en la perspectiva del VIVIR BIEN, utilizando la vocación innovadora que está presente en los pueblos a lo largo de toda su historia.
- ✓ La Tecnologización de la producción y consumo de la energía, posibilitará a las NPIOC participar de manera eficiente en las instancias u órganos de decisión regional, departamental y nacional, transmitiendo su experiencia en la conformación de una red comunitaria de seguridad energética – tarea que debía ser resuelto en su tiempo en los marcos del Fondo Indígena.

Estos imperativos constitucionales, a su vez, tendrían que ser parte de las políticas públicas del Estado y de los estatutos autonómicos. En este sentido, serán más coherentes las normas, formas de organización propia en el marco de sus atribuciones legislativa, deliberativa, fiscalizadora, reglamentaria y ejecutiva, en el ámbito de su jurisdicción territorial en correspondencia con el capítulo octavo de la CPEPB.

Por último, el art. 8 de la mencionada ley determina que la autonomía indígena originaria campesina, tiene que impulsar el desarrollo de las NPIOC, que va entrelazado a la gestión de su territorio, aspecto que solo es posible si entre los objetivos de su gobernabilidad están presentes la seguridad energética, alimentaria y cultural, elementos planificadores y discursivos de las dimensiones antropológica, etnográfica, jurídica y económica de la cuestión indígena boliviana.

En el contexto que acabamos de describir, es patente que ningún gobierno de Bolivia planteó estratégicamente como política de Estado la SEE o por lo menos, introdujo líneas de acción institucional decisivas, que marquen un antes y un después en la política energética. Al día de hoy, se observa un retroceso institucional con la re-instauración del Ministerio de

Hidrocarburos y Energías en 2020. “La normatividad del sector energético en Bolivia ha estado supeditada a los grandes ciclos de estatismo o neoliberalismo... Es por esta causa, que el Derecho a la Energía todavía nos es considerado como un sistema ordenado de reglas jurídicas. Por el contrario, su forma dispersa de presentación, lleva a confusiones perceptivas para la población (electricidad, hidrocarburos, energía atómica por mencionar algunos), así como, la complejidad de sus contenidos ha dado lugar a interpretaciones, muchas de ellas contrapuestas y confusas, tanto doctrinal como jurídicamente. Definirla es pasar por incluir a todos los procesos vinculados directa o indirectamente con las actividades de generación, transformación y distribución y consumo de los diferentes tipos de energía. (Mallón Nolasco J. C., 2019, p. 28)

Tanto en el Decreto Supremo N° 3058 del 24 de enero de 2017, con el que se crea el Ministerio de Energías y el Decreto Supremo 4393 del 13 de noviembre de 2020, con el que se restituye el Ministerio de Hidrocarburos y Energías, no se menciona taxativamente a la SEE en calidad de uno de los mecanismos gerenciales para su desarrollo integral, sustentable y equitativo. Es más, en el primer decreto entre las 24 competencias del Ministerio de Energías no se menciona a la SEE, limitándose a la planificación, formulación, supervisión y fiscalización de las disposiciones legales y normas en materia energética, siendo, que los mecanismos operativos de dicho Ministerio son el Viceministerio de Altas Tecnologías Energéticas (litio, energía nuclear) y el Viceministerio de Electricidad y Energías Alternativas, en este último, existió una Dirección General de Control y Fiscalización encargada de captar información fidedigna de la industria eléctrica y promover mecanismos y normas de defensa del usuario del servicio eléctrico, las energías alternativas y el control de las empresas que dan el servicio básico de electricidad (Consejo de Ministros, 2017)

Tres años después, en el Decreto Supremo N° 4393 del 13 de noviembre del 2020, se restituye el Ministerio de Hidrocarburos y Energías con prevalencia de la dilatación del sector carburífero, del cual se encargan dos viceministerios: De exploración y explotación de hidrocarburos, y de industrialización, comercialización, transporte y almacenaje. En contra parte se acoplan los Viceministerios de Altas Tecnologías Energéticas y de Electricidad y Energías Alternativas. Ambos bloques estarían mediatizados por el Viceministerio de Planificación y Desarrollo Energético cuyas principales funciones son: **a).** proponer la planificación integral del sector energético; **b).** coordinar con los viceministerios e instituciones del sector, las actividades relacionadas a la política energética y del medio ambiente; **c).** formular y evaluar la política energética del país velando por el uso eficiente de los recursos; **d).** administrar y gestionar el desarrollo del balance energético; y **e).** velar y fiscalizar la correcta aplicación del marco regulatorio vigente en el sector energético. (Consejo de Ministros, 2020)

Una gran mayoría de los estados latinoamericanos ha hecho parte de su gerencia gubernamental a la EE promoviendo programas específicos, la regulación dirigida, la evolución institucional por etapas y la expansión del confort térmico y habitable. Mientras que nosotros, no podemos instrumentalizar con sabiduría la SEE para consolidar el “Vivir Bien”, cuya fórmula expresa “el encuentro entre los pueblos y comunidades, respeta la diversidad e identidad cultural, significa “vivir bien entre nosotros”, es una convivencia comunitaria con interculturalidad y sin asimetrías de poder. Se trata de vivir como parte de la comunidad, con protección de ella, en armonía con la naturaleza, donde el bien estar individual esté en relación con el bienestar de la colectividad.” (Arce Catacora L. A., 2015, p. 148).

¿Será acaso posible el “Vivir Bien” al margen de la experiencia internacional, los logros e instrumentos de la EE científicamente diseñados?, ¿Cuáles son las razones objetivas que

impiden que la EE sea el sistema de instrumentos que integre al país en sus aspiraciones de desarrollo?; y ¿Cuáles tendrían que ser los fundamentos de un modelo nacional de la SEE que compagine la voluntad política de los movimientos populares, la inteligencia colectiva de los gobiernos y las esperanzas individuales de los ciudadanos? Estas preguntas solo pueden encontrar una respuesta razonable e históricamente lógica en una estrategia que se inicie con una Hoja de Ruta para un Plan de Transición Energética y concluya con un verdadero Plan de Desarrollo, a partir de la instrumentalización operativa de una serie de Proyectos Nacionales, gerentados estratégicamente por Una Agencia especializada.

3.2.2. Barreras y expectativas para el despegue de la EE

Es imperativo constatar previamente, que los países de ALC en su conjunto tienen la responsabilidad de salvaguardar uno de los pulmones del planeta, su flora, fauna y riqueza hídrica. No es casual, que en los últimos informes de la ONU sobre el comportamiento climático en ALC se insista en que, en esta región del mundo los efectos e impactos del cambio climático serán más evidentes en los próximos años, pues las olas de calor incrementarán las sequías, la disminución del rendimiento de los cultivos, los incendios forestales, el agotamiento de los arrecifes de coral y los eventos extremos a nivel del mar serán más intensos (Espinoza Delgado G., 2021), sin embargo, no todos los países tendrán una adecuada infraestructura de adaptación a las consecuencias climatológicas.

Bolivia forma parte del grupo de países de alta vulnerabilidad y difícil viabilidad, debido fundamentalmente a la fragilidad tecnológica, financiera y humana para enfrentar oportunamente los retos climáticos. Entre las causas que condicionan esta situación sobresalen: **a).** el carácter extractivo de su economía; **b).** los bajos niveles de diversificación productiva; **c).** la debilidad

institucional del Estado; **d**). la extravagante corporatividad de las organizaciones sociales; y **e**). la deficiente coordinación interinstitucional.

Los avances y retrocesos de los movimientos sociales oscilan entre las demandas políticas coyunturales y el modismo de las reivindicaciones sociales, entre los cuales, no cabe todavía la percepción de la necesidad de introducir la EE como instrumento de gestión del desarrollo. “los movimientos sociales suelen ser producto de necesidades y momentos de compleja resolución, que requieren una acción colectiva robusta, intersectorial y multiterritorial; por consiguiente, no son constantes ni permanentes.” (Pareja F., 2021, p. 353)

Al día de hoy, existen contribuciones analíticas importantes sobre las especificidades de los fenómenos climáticos en los países amazónicos (ver: **Cuadro N° 9**), las mismas, se complementan con la sistematización del avance y los compromisos por países (ver: **Anexo N° 7**), que vendrían a ser factores de éxito o fracaso en el diseño de las políticas públicas de la SEE en uno de los pulmones del planeta.

Dichos factores son: **a**). la administración del uso y los impactos de los recursos hídricos; **b**). la construcción de una gerencia estatal de la biodiversidad de los sistemas acuáticos y terrestres; y **c**). la transición paulatina e eficiente de la cultura de la pobreza a la cultura del confort amazónico, o sea, a la posibilidad real de vivir bien y mejor.

Si bien se polemiza sobre estos temas, empero, hasta ahora no se logra consensuar un Plan Interestatal de SEE en los organismos de integración, como en la Comunidad Andina o en el Mercosur, a pesar de la importancia internacional geo ecológica de esta región. En los tres aspectos que acabamos de mencionar más arriba existen análisis importantes de la CAF y la CEPAL e investigadores acuciosos, como los que se trae de referencia en el cuadro anterior. Sin embargo, en todos ellos es posible ver los siguientes elementos:

Cuadro N° 9: Cambios climáticos en la región amazónica a las postrimerías de la tercera década del siglo XXI

N°	Cambios climáticos regionales	Referencias
1	Aumento de precipitaciones en verano en el sudeste de Sudamérica (Norte de Argentina, Paraguay, Uruguay, y sur de Brasil).	Chou (2014), Marengo (2009a), Marengo (2009b), Marengo (2011), Vera et al. (2006), Magrin et al. (2014), Da Rocha et al., (2014).
2	Disminución de precipitaciones en el territorio sur de la Cordillera de los Andes (Chile y Argentina).	Vera et al. (2006), Nuñez et al. (2008), Magrin et al. (2014).
3	Disminución de precipitaciones en la Amazonía este y en el noreste de Brasil.	Chou (2014), Marengo (2009a), Marengo (2009b), Marengo (2011), Magrin et al. (2014), Da Rocha et al., (2014).
4	Aumento de precipitaciones en la costa norte de Perú y Ecuador y en la Amazonía oeste.	Marengo (2009a), Marengo (2009b), Marengo (2011), Magrin et al. (2014).
5	Disminución de precipitaciones en Centroamérica y México	Karmalkar (2010), Hidalgo (2013), Magrin et al. (2014).
6	Aumento de temperaturas en Sudamérica, México, Centroamérica y el Caribe	Marengo (2009b), Karmalkar (2010), Angeles et al. (2006), Magrin et al. (2014).
7	<p>Eventos extremos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aumento de sequías en el este de la Amazonía y noreste de Brasil y de eventos extremos de precipitaciones en el sudeste de Brasil, el oeste de la Amazonía, noroeste de Perú y Ecuador. • Aumento en las actividades de huracanes y tormentas tropicales en la región del Caribe 	Magrin et al. (2014), Goldberg et al. 2001, Landsea et al. 2010.

Fuente: Bofill P., 2022, p. 17.

- ✓ La administración de los recursos hídricos está estrechamente asociada con los dilemas de transformación de la matriz energética a partir de la incorporación de las energías renovables, donde la hidroelectricidad vendría a ser el sustento de la seguridad energética del futuro (que ahora en los países de América Latina aporta en un promedio de 40%), aunque, no deja de ser importante el consumo eléctrico y no eléctrico proveniente de los biocombustibles y residuos, que actualmente aporta en promedio con 21% del consumo energético latinoamericano.
- ✓ Se han definido en América Latina seis diferentes hotspot (puntos de acceso) de biodiversidad con una alta tasa de pérdida de hábitat: Mesoamérica, Chocó – Darien – Ecuador occidental, Andes tropicales, Chile Central, Bosque Atlántico Brasileño y Cerrado Brasileño (Mittermeier et al., 2005).

En cada uno de ellos es en sí mismo un sistema de impactos, peligros, exposiciones, riesgos y vulnerabilidades, destacándose: **a).** el posible reemplazo de la selva tropical amazónica por la vegetación de sábana hacia el 2050 – 2100, a causa de la deforestación, la disminución de precipitaciones y el aumento de temperaturas; **b).** la extinción del 90% de especies vertebradas en zonas específicas de Centroamérica y la cordillera de Los Andes por efecto de las emisiones de GEI hacia el 2100; **c).** la pérdida de especies y tipos de vegetaciones en las áreas protegidas de América Latina por el impacto en interacciones bióticas y las estructuras de redes ecológicas; y **d).** la fragmentación de los ecosistemas como el cerrado brasileño en el que es posible observar una creciente pérdida de hábitat natural, a causa de la expansión desmedida de la agricultura industrial.

- ✓ Como habíamos visto más arriba, la cultura de la pobreza es tal vez el impedimento más serio en el diseño y la ejecución de planes estratégicos de EE, puesto que no permite superar los síndromes situaciones del infra-consumo, las precarias condiciones de habitabilidad, los bajos niveles educacionales, los métodos primitivos de producción artesanal y las malas condiciones sanitarias. Esta clase de cultura enraíza un estilo de vida marginal, que desdeña el confort y percibe el ahorro energético como la posibilidad de equilibrio “financiero” mensual en los presupuestos personales y familiares sin la tecnologización de la vida cotidiana.
- ✓ Es indudable, que las fuentes renovables de energía eléctrica son más limpias, empero, tienen impactos negativos sobre la naturaleza, y en la mayoría de las veces, requieren de un sistema de regulación específica en cada caso. Es destacable mencionar la investigación de los especialistas bolivianos en EE Miguel Fernandez Fuentes y Annelisse Martínez Rodríguez, acerca de los impactos positivos y negativos en el medio ambiente de los proyectos hidroeléctricos en Bolivia. (Fernandez Fuentes M., Martínez Domínguez A., 2020) La magnitud de dichos impactos depende de muchas variables tecnológicas y socioeconómicas, entre ellas el tipo de generadores eléctricos, el sitio de emplazamiento, los costos de producción, y las implicaciones socioeconómicas de su localización.

Este contexto general, condiciona el diseño y la realización de megaproyectos energéticos en nuestro país, empero, a él se suma el monopolio del Estado, que en “su artículo 378, párrafos I y II establecen que las diferentes formas de energía y sus fuentes constituyen un recurso estratégico, siendo facultad privativa del Estado el desarrollo de la cadena productiva energética en las etapas de generación, transmisión y distribución. Asimismo, menciona que la

cadena productiva energética no podrá estar sujeta exclusivamente a intereses privados ni podrá concesionarse.” (Arce Catacora L. A., 2015, p. 254)

En consecuencia, es el monopolio estatal el promotor y ejecutor de megaproyectos para solventar la seguridad energética y cambiar la matriz energética. El gobierno trato de suplir la necesidad de construir un sistema estratégico de acciones, que establezca sosteniblemente en el futuro la transición a una matriz energética diferente, ideologizando discursivamente las supuestas opciones que tendría el país en los procesos de integración continental.

Evidentemente, surgieron ideogramas como: “Bolivia el corazón energético de Sud América”, “la transición energética” o “el ensanchamiento de las energías renovables”. Es oportuno, traer a colación la advertencia del filósofo esloveno Slavoj Žižek, autor de la célebre obra: “El coraje de la desesperanza”, quien concibe a la ideología como la producción de prácticas para la legitimización de las relaciones de poder, tomando en cuenta que “es crucial distinguir claramente entre dos posibilidades: lo real – imposible de un antagonismo social y la imposibilidad en la que el campo ideológico predominante se concentra. La imposibilidad está aquí redoblada, sirve como mascara de sí misma, i.e., la función ideológica de la segunda imposibilidad es ofuscar lo real de la primera imposibilidad.” (Slavoj Žižek, 2011, p. 30)

En esta lógica, es posible observar la evolución de los ideogramas energéticos estatales, que empiezan en enero de 2014 con la presentación del “Plan Eléctrico 2025”, documento que demandaba una nueva Ley de Electricidad que asegure el aprovechamiento de las fuentes existentes de energía renovables, reflejados paladinamente en el “Plan para el Desarrollo de las Energías Alternativas 2025”, que se publicó a fines del mismo año. Posteriormente, en la Memoria Anual de ENDE de 2015 se reconfirmaba el anhelo nacional de convertir a nuestro país

en exportador de energía eléctrica, presuponiendo, que la producción sería de 3.382 MW y que la demanda interna superaría los 3.000 MW. (Lloret Céspedes R., 2022)

Aunque, la capacidad de generación eléctrica en el país en los periodos 2000 – 2010 y 2019 se incrementaron en el 29% y 121% respectivamente, en términos absolutos alcanzó en el 2019 tan solo a 3304 MW; sin embargo, y a pesar de haberse realizado varios proyectos de plantas eléctricas, no se pudo transformar la matriz energética, pues el 2019 la capacidad de las plantas que usan fuentes fósiles representa el 71.1% del total, la hidroeléctrica – 22.7%, la solar – 4.6%, la eólica – 0.8% y la biomasa 0.7%. (Velásquez G. R., Sánchez C. S., 2022, p. 10)

Hasta ahora en Bolivia no se ha ejecutado ningún megaproyecto que cumpla con las características implícitas a ellas: **a).** cuantiosas inversiones multistitucionales; **b).** diseño de una cadena de procedimientos administrativos tecnológicos y financieros; **c).** modelaje de los riesgos y gerencia estructurada de negociaciones internacionales; y **d).** generación de una cultura corporativa entre productores y consumidores.

A decir del investigador boliviano Francesco Zaratti las objeciones para que nuestro país vuelva al “hub eléctrico” del Cono Sur son: “la insignificancia de Bolivia en este sector, la falta de interconexión con los países limítrofes, las grandes distancias, el diferente ciclo (60 Hz) de la corriente en Brasil uno de los posibles compradores, y la competitividad regional de la energía eléctrica boliviana” (Zaratti F., 2017, p. 297)

Aunque, los principales organismos internacionales de ALC reconocen y tratan de promover la búsqueda de un mayor grado de autarquía energética por parte de los países que la componen, haciendo que los proyectos de integración eléctrica regional puedan “también constituirse en los facilitadores de la EE de un país, en la medida en que permitan aumentar la seguridad de suministro y obtener energía a menor precio. En un contexto, en el que se van

introduciendo de forma creciente fuentes y tecnologías variables, y en que la generación comienza a tener un carácter distributivo, la interconexión entre países se torna en un medio adecuado para completar las variabilidades de manera eficiente.” (CEPAL, OLADE, BID, 2017, p. 77) Las posibilidades negociadoras que brindan los organismos internacionales de la región, no son oportuna y coherentemente utilizados por el Estado boliviano, en calidad de ejemplo, podríamos señalar el Proyecto Bioceánico.

La idea del realizar un proyecto bioceánico Brasil – Perú a través de Bolivia, fue motivo de la suscripción a principios de noviembre de 2016 de un Memorándum de Entendimiento entre el Perú y Bolivia, en el cual se constataba la necesidad de construir cuatro corredores de integración y un ferrocarril que enlace los océanos Atlántico y Pacífico. (Ministerio de Defensa, 2016). Sin embargo, el citado documento no fue instrumentalizado oportunamente, de tal manera, que se diseñe y elabore una posición binacional.

Solamente seis años después se realizó una reunión del Grupo Operativo Bioceánico (GOB) sostenida por Bolivia, Perú, Brasil y Paraguay, en la que se instalaron cuatro mesas de trabajo: **a).** del marco estratégico del desarrollo y los proyectos de integración ferroviaria; **b).** las estrategias de financiamiento y la identificación de fuentes y recursos; **c).** régimen normativo común; y **d).** de las especificaciones técnicas operacionales para el desenvolvimiento del Corredor Ferroviario Bioceánico de Integración (CFBI). (Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda, 2022). En esta oportunidad, se hizo patente la ausencia de criterios operativos, que emerjan de la acción del citado Memorándum.

Son distintas las cifras que se manejan respecto de la carga de productos que transitarían por este corredor, por lo que quisiéramos subrayar dos momentos de crucial importancia para llevar adelante este único megaproyecto que tiene alguna posibilidad de hacerse efectiva. En

primer lugar, y ante el reconocimiento de que “la mediterraneidad impuesta a Bolivia no pudo remediarse a través de tratados, de resultados insuficientes, ni por intentos o compromisos fallidos” (Evo Morales, 2018, p. 11), es menester, desarrollar una política exterior que se fundamente en los intereses nacionales y su expresión en megaproyectos de industrialización energética. En segundo lugar, habría que diseñar, elaborar y negociar con los países vecinos o compañías transnacionales proyectos de magnitud internacional y complejidad en sus factores multiplicadores basados, en una clara concepción de la SEE estratégica.

Por su parte, la macro dimensión está condicionada por la extinción de las reservas de gas natural y una transición energética involuntaria, que a su vez, estimulan el estancamiento tecnológico de las pequeñas e informales unidades empresariales, impidiendo la formación de economías circulares y con tecnológicas en escala. Sin olvidar, que “las pequeñas empresas pueden desempeñar un papel de importancia en el encausamiento y posterior sostenimiento de un proceso de desarrollo, independientemente de la cuestión sindical y a pesar de los “saltos” que atañen, esencialmente al sector de las grandes empresas.” (Sylos Labini P., 1984, p. 69). Precepto válido también a la hora de diseñar una estrategia de EE.

En gran medida, esta lógica define la evolución histórica del PIB (ver: **Anexo N° 8**), que calculado a precios corrientes nos muestra un proceso de industrialización estancado por los limitados aportes del sector industrial y eléctrico en su estructura porcentual. En otras palabras, estamos frente a la evidencia de una marcada desindustrialización, que hasta ahora no puede ser superada por la falta de: **a).** la efectivización de proyectos industriales en base a alianzas público–privadas; **b).** el surgimiento de nuevos entes empresariales que dinamicen la industria alimenticia y manufacturera 4.0. en escala; y **c).** la formación y un real despliegue de las empresas comunitarias, ampliando su capacidad de acumulación.

Desde hace 15 años, se trató que las pequeñas unidades productivas no abandonen su lógica comunitaria y no asuman la lógica capitalista, procurando más bien de que mantengan “su ethos y su manera de vivir social y cultural, en lo económico logren superar las limitaciones productivas estructurales de su pequeña escala mediante la agregación de esfuerzos en asociaciones de productores que permitan resolver de alguna manera los problemas de escala que dificultan la competencia mercantil de sus productos. En cuanto al modelo productivo y empresarial, este diseño se asemeja al de la “especialización flexible” implantado en Italia y otros países.” (Morales Olivera T., 2018, p.209, 210) Sin embargo, hasta ahora no se percibe esa “agregación de esfuerzos” y “asociaciones de productores” para generar aptitudes competitivas, que hayan lanzado a las empresas comunitarias al mercado internacional.

Consideramos, que la salida a tal situación está en la sustitución de exportaciones, la diversificación productiva, los incentivos a la tecnologización y la formación de economías circulares. Empero, la falta de materias primas e insumos semi procesados “en términos estrictos de la industria manufacturera, por ejemplo, entre el 55% y 70% de los insumos y materias primas son de origen importado, lo que constituye una seria limitante para la industria nacional, al tratar de aprovechar los acuerdos comerciales y las preferencias arancelarias a causa del incumplimiento de las normas de origen.” (Espinoza Yáñez J. G., 2019, p. 202)

A ello, se suma la desvinculación empresarial y la inexistencia de conglomerados industriales, situaciones que obstaculizan la conformación de “nodos logísticos, entendidos como centros de distribución de productos e insumos..., queda claro que incluso en el ámbito interno, es complejo para las unidades productivas alcanzar a construir cadenas de distribución y comercialización extensa, lo que también significa que el comercio intra industrial es limitado.” (Espinoza Yáñez J. G., 2019, p. 204)

Ambas situaciones son posibles de administrar eficientemente, a no ser por la presión de las fallas institucionales en el manejo fiscal y financiero, nos referimos al complejo sistema tributario, la corrupción que deviene de la ultra regulación y los riesgos jurídicos que van mucho más allá que la vulneración del derecho propietario (Morales Beltaire J., Pando E., 2019, p. 252 - 256), dejando casi indefenso al empresariado mediano, pequeño y micro ante el aparato estatal. En consecuencia, sería menester pensar en una estrategia nacional de eficiencia y eficacia de la gerencia gubernamental, donde la EE sería uno de los vectores transversales del desarrollo.

En el transcurso de las dos primeras décadas de nuestro siglo, el país a logrado conformar una cartera de proyectos de energía eléctrica, que en el 2020 llegaban a 51, con los que se pretende alcanzar una potencia de 14,446 MW. Como nos muestra el **Cuadro N° 10**, en la actualidad los proyectos realizados alcanzan tan solo al 8% del total, generando el 1.8% de energía eléctrica programada. Cada proyecto tiene un efecto macro departamental, destacándose el departamento de Cochabamba en el que se localizan cuatro proyectos ejecutados, en tanto, que los que están en ejecución se encuentran en La Paz (Miguillas), Potosí (El Cóndor), Tarija (Huataca) y Cochabamba (Ivirizu).

Respecto de los proyectos en estudio existen dos discusiones abiertas, la primera tiene que ver con los beneficios e impactos ambientales que se originan, la segunda, se enfoca en las consecuencias sociales y ambientales que su realización traerá consigo, dejando de lado el tema de la sostenibilidad a largo plazo. Por otra parte, es importante estudiar estructuralmente las características de abastecimiento de la energía eléctrica, tomando en cuenta los niveles de industrialización y el modelo de modernización económica del país a mediano y largo plazo.

Cuadro N° 10: Número de proyectos hidroeléctricos por tipo de cumplimiento-2019

N°	Estado de los proyectos	Cantidad	Potencia (MW)
1	Ejecutados	4	259
2	En ejecución	4	505
3	En estudio	43	13,762
	TOTAL	51	14,466

Fuente: Velásquez G. Raúl, Sánchez C. S., 2022, p. 27.

La industrialización conduce a transformaciones objetivas en la productividad y los tipos de tecnología que se tienen que adoptar, haciendo que la densidad de capital aumente e influya en las innovaciones tecnológicas a emplearse. “En cuanto a este aspecto del avance técnico, se afirma que solo en abstracto las innovaciones se pueden dividir entre unas destinadas a economizar mano de obra y aumentar su productividad, mediante la mayor cantidad de capital por hombre, y otras tendientes a elevar la productividad del capital. En la práctica ambos objetivos se cumplen juntos..., la elevada densidad de capital, las indivisibilidades de escala y la rigidez en cuanto a la proporción en que se combinan los factores son, pues, los rasgos fundamentales de la tecnología generada en los centros.” (Rodríguez O, 1980, p. 73).

En la historia de la gobernanza en nuestro país, a partir de la segunda mitad del siglo XX hasta ahora, permanentemente coexisten los siguientes factores negativos que en su combinación conducen más a la desindustrialización y el atraso, que a la diversificación industrial y el progreso social, a saber:

- ✓ La perniciosidad de los conflictos sociales, tiende a ser permanente y en diversas magnitudes, por efecto de las transformaciones en la percepción de las necesidades cotidianas y las expectativas políticas coyunturales.
- ✓ La supremacía de las decisiones políticas sobre las económicas y tecnológicas, lo que lleva a ineficacia e ineficiencia de las acciones.
- ✓ La inadecuada combinación de los mecanismos del mercado con los instrumentos económicos de la gerencia estatal (nacionalización, subsidios, licitaciones, etc.).
- ✓ La prevalencia de una sociedad rentista que estimula el prebendalismo y el patrimonialismo, factores que fomentan el surgimiento de derechos adquiridos tanto gremial como regionalmente, por una parte, y un Estado corporativizado, basado en las conveniencias políticas y económicas de las élites gobernantes, por otra parte.

Seguramente estas son las razones principales por las cuales, se tiene un portafolio de 43 proyectos hidroeléctricos en estudio, de los cuales, se han identificado 12, que de alguna manera satisfacen los requerimientos técnicos necesarios para su realización (ver: **Anexo N° 9**). Es evidente, que el EPB tiene que apostar por la energía hídrica. En primer lugar, por la disponibilidad de cuatro macro cuencas, las que a su vez conforman un sistema de cuencas, sub cuencas y cuencas menores (ver: **Anexo N° 10**). En segundo lugar, se dispone de información básica para elaborar los balances hídricos de algunas cuencas (ver: **Anexo N° 11**), que demuestran con cierta claridad el rol geopolítico y las posibilidades de diversificación productiva regional. En tercer lugar, ante las ventajas que ofrecen las fuentes de energías solar y eólica, las desventajas económicamente opacan los beneficios por: **a**). la alta inversión inicial y los elevados costos de mantenimiento; **b**). la dependencia del clima (aunque los paneles solares pueden

generar energía eléctrica hasta el 25% de su capacidad en días nublados); y c). la acumulación de energía eléctrica en baterías o mega acumuladores es extremadamente costoso.

Según la empresa argentina ESTRUCPLAN (especializada en proyectos que compaginen armónicamente el micro clima laboral y el medio ambiente), el costo real por Kwh producido por fuentes alternativas es sin duda alto y variable, dependiendo de las subvenciones estatales y el lugar donde se instale cada central. Por lo tanto, no es aberrante la conclusión a la que llegan: “solo los gobernantes sesgados por la corrupción extrema o la incapacidad casi absoluta, han podido prestar oídos a tan perversos “cantos de sirenas” que nos conducen al subdesarrollo crónico y las más espantosas de las miserias, de la cual, solo se sale con fuertes convicciones patrióticas y con un decidido accionar en pro del desarrollo socio económico sostenido; proceso que solo es posible incrementando sustancialmente la producción de energía eléctrica, como requisito imprescindible pero no suficiente por sí solo.” (ESTRUCPLAN, 2005)

Entre los tecnólogos y analistas de la problemática energética, existe consenso no solamente en reconocer las importantes limitaciones técnicas que restringen la expansión de las energías alternativas, sino también, en aceptar el rol de las energías convencionales (hidroeléctricas o nucleares), criticando el fundamentalismo ecológico y la manipulación mediática de las ONG ambientalistas. Esta es la razón principal por la que nuestro país tiene que desarrollar preferentemente las energías convencionales, luego las alternativas, y no al revés.

CAPITULO 4

DESAFÍOS COTIDIANOS DE LA EE INDUSTRIAL Y DOMÉSTICA EN EL EPB

*Sin embargo, esta explicación no explica nada.
Afirma sencillamente que el problema
es muy complicado.*

Harari Y. N., 2016, p. 127.

Por paradójico que parezca, el confinamiento mundial por incidencia del COVID-19 trajo consigo la oportunidad de que los ejecutivos de las empresas y los padres de familia reflexionen sobre: **a).** los impactos de las causas de fuerza mayor en los estilos de vida y los requerimientos adicionales al confort doméstico y urbano; **b).** los recursos financieros y sanitarios que se necesitan para hacer frente a la pandemia; y **c).** el consumo de energía eléctrica en el confort doméstico, frente al ahorro obligado de energía en la producción industrial y los servicios.

Evidentemente, como se refleja en el **Anexo N° 12**, el carácter circular de las secuelas de la pandemia en su parte externa muestra el sistema de las perturbaciones globales, mientras, que internamente exhibe los problemas nacionales. Si la mayoría de estas consecuencias se los transformara en los Cisnes Negros de Nassim Nicholas Taleb (2011), el cierre total o parcial de las factorías o la interrupción de las inversiones, hizo que aumenten las brechas externa e interna de la productividad debido a la interrupción en la provisión de insumos, la reducción de la demanda y el estancamiento de las ramas intensivas en aprendizaje e innovación. “Este efecto ha sido más fuerte en sectores cuyas actividades implican aglomeración y cercanía física (turismo, espectáculos, hoteles y restaurantes, transporte y servicios personales), mientras que ha sido menor en aquellos que se han considerado indispensables alimentos, desinfectantes, artículos de limpieza, medicamentos e insumos y equipos médicos.” (CEPAL, 2020)

Ahora, que la turbulencia sanitaria dio paso al primer enfrentamiento bélico del siglo XXI en el continente euroasiático, estamos obligados a pensar en las opciones de desarrollo individual, colectivo y nacional que se tienen en tiempos difíciles y como se expresan los intereses humanos en sus distintas dimensiones. Mucho antes de este conflicto Henry Kissinger previno: “para que Ucrania pueda sobrevivir y prosperar no debe de ser un puesto de avanzada de unos contra otros, sino que debería funcionar como un puente entre ambos... Tratar a Ucrania como parte de la confrontación este–oeste impedirá durante décadas toda la posibilidad de atraer a Rusia y Occidente – y en especial a Rusia y Europa – a un espacio de cooperación internacional.” (Citado por: Sendagorta F., 2021 p. 144)

Hoy, somos testigos de una seria reorganización político–económica del planeta, en primera instancia, no solamente las grandes potencias tienen la posibilidad de fijar sus condiciones, sino, también las potencias regionales que disputan espacios concretos en lo económico y en las relaciones internacionales, otorgándole a la SEE un significado más amplio y diferente, donde predomina la efectividad industrial, gerencial y logística.

En los análisis con mayor frecuencia se plantean cuestionamientos que tienen que ver la dependencia contraria a raíz de la especialización de las potencias regionales. “¿Podrían los países, principalmente occidentales, prescindir de los recursos naturales rusos, de la financiación china y del mercado hindú? Parecía improbable, con lo que se trataba de llegar a una situación de descaste que solo se lograría a lo largo de varios meses. Para otoño de 2022 podría haberse llegado a un tipo de acuerdo que salvaguardara las vidas inocentes afectadas por la invasión y recuperara la senda de la recuperación económica global.” (Aguirre Uzquiano M., 2022, p. 224)

No están al margen de esta tendencia los Estados fallidos, tampoco los países de difícil viabilidad como el EPB. Es más, en nuestro país la industria hasta ahora no logra ser el cimiento, sobre el cual, se construya el consumo interno y la sustitución de una plataforma de exportaciones, que en última instancia por los efectos de demostración del occidente desarrollado y de su duplicación simplificada conduce a la “imitación de plus-de-goce.” (Zupančič A., 2006, p. 172) Es justamente ese modo de calcar los paradigmas, que obstaculiza la neutralidad (la ausencia de intencionalidad política por parte del gobierno de promover un sector determinado) y selectividad (identificación de empresas estratégicas, líderes y locomotoras) de una real política industrial. En ese sentido, hay que replantear minuciosa y rápidamente toda la concepción energética e industrial para definir de manera precisa: **a).** el modelo de desarrollo de cada sistema; **b).** la exactitud de los mecanismos sistémicos; **c).** la ductilidad de los instrumentos; y **d).** el perfil profesional de los operadores y el nivel de competitividad de los servicios.

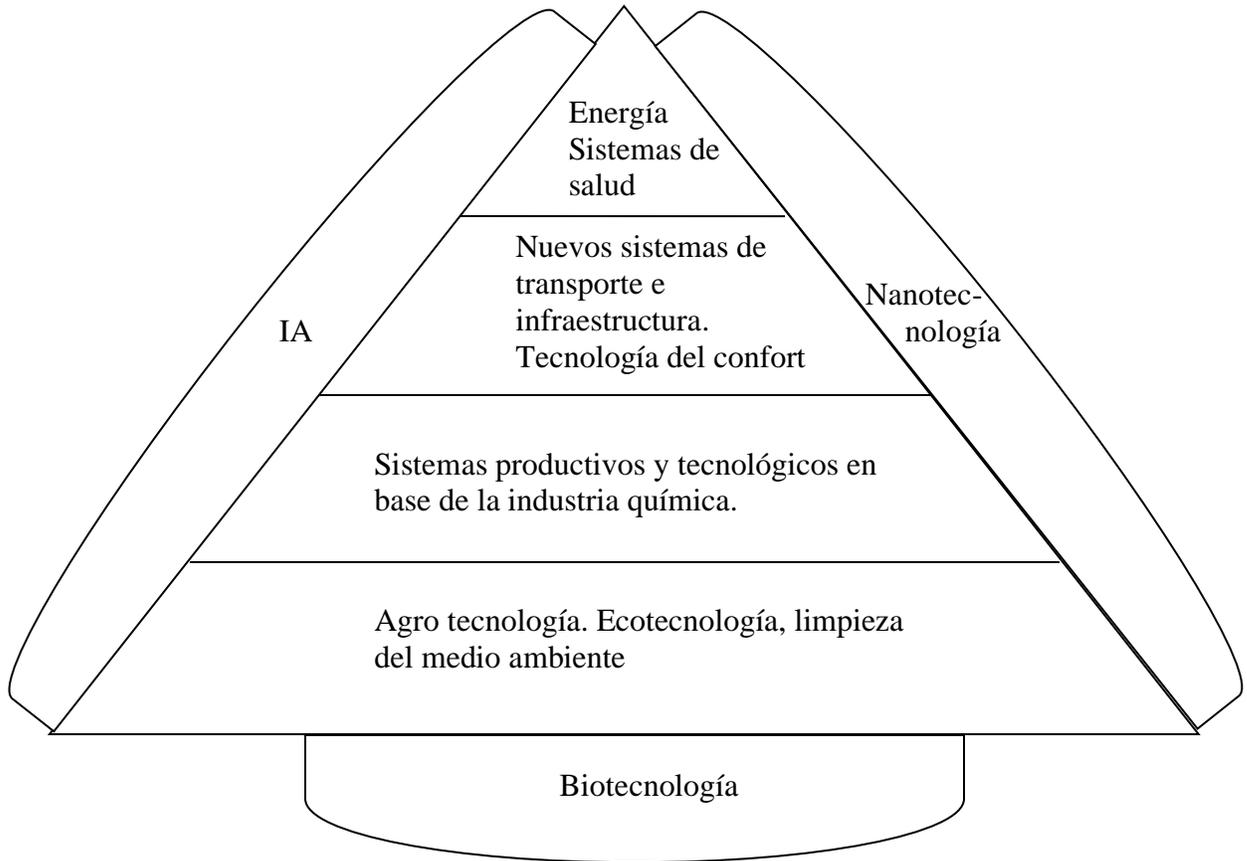
4.1. Laderas de la EE industrial boliviana

En la actual etapa del capitalismo se vislumbran dos fenómenos antagónicos y convergentes al mismo tiempo, que a vez condicionan relevantemente el curso de los procesos de industrialización, a saber:

- ✓ El desarrollo de las innovaciones tecnológicas y las investigaciones científicas están conduciendo a la conformación de redes internacionales que sustentan a los sectores industriales y las tecnologías del siglo XXI (Ver: **figura N° 4**), otorgando a la internacionalización corporativa otro sentido. “Con la disrupción tecnológica ocurre lo mismo que con el cambio climático: el Estado Nación es simplemente el marco equivocado para enfrentarse a esa amenaza. Puesto que la investigación y el desarrollo no

son monopolio de ningún país ni siquiera una súper potencia como los Estados Unidos es capaz de limitarlos por si sola.” (Harari Y. N., 2018, p. 135)

Figura N° 4: Sectores industriales y tecnologías dominantes en el siglo XXI



Fuente: Dinkina A. A., 2011, p. 130.

- ✓ La relevancia paulatina de las guerras económicas, que se reflejan en las sanciones económicas, el congelamiento de activos, el bloqueo financiero, etc. “En este orden de cosas, la guerra económica se podría definir como la pugna entre empresas, sociedades o estados por el dominio de áreas económicas, teniendo como objetivos las ventas, los beneficios, el control de los mercados, la anulación de la competencia, el acopio de recursos naturales y energía, y la supremacía tecnológica” (Baños P., 2018, p. 57), todos

ellos se disputan el ciber espacio, los mercados bursátiles, las licitaciones estatales, y en última instancia las preferencias de los consumidores habituales.

4.1.1. Fragilidades estructurales de la EE industrial a largo plazo

Primera fragilidad – es evidente, que en la mayoría de los países (excluyendo a Brasil y México) la especialización sectorial de las estructuras productivas y empresariales de ALC no contribuyen sustancialmente al fortalecimiento de la integración regional, pues, es poco diversificada, concentrándose en sectores de bajo valor agregado en el mercado interno, mientras, el sector exportador trabaja con bienes de capital de bajo contenido tecnológico. Es así, que en las dos últimas décadas el 76% del crecimiento medio del PIB de ALC se generó a través de la acumulación de empleo y solo el 24% a través del aumento de la productividad laboral, patrón que contrasta con la China y la India, donde la contribución de la productividad es del 96% e India alrededor del 80%, respectivamente. (OECD, 2020, p. 35, 36)

En el prólogo al análisis de la experiencia latinoamericana sobre los procesos de industrialización efectuada en los marcos de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FACSO) y el Centro de Estudios Democráticos de América Latina (CEDAL), se revelaron cuatro tipos de casos, que caracterizan la industrialización en América Latina y que creemos continúan imperantes al día de hoy, a saber: (Torres – Rivas E., Deutscher E., 1986, p. 9, 10)

- ✓ Brasil – logró desarrollar un sistema industrial integrada con relaciones técnicas adecuadas entre las plataformas productoras de bienes de capital de insumos intermedios y bienes de consumo. Los desafíos para el siglo XXI en este modelo es la búsqueda de soluciones correctas a los problemas de concentración, exclusión social y formación multisectorial de economías circulares.

- ✓ México y Argentina – a pesar del tamaño de sus mercados internos y sus potencialidades productivas todavía están presentes claras desproporcionalidades entre el sector productor de bienes de consumo y el productor de bienes de capital e insumos intermedios, siendo a veces notorio la existencia de tejidos industriales atrofiados. El desafío para los procesos industriales radica en elevar su competitividad, superar la marginalidad social y consolidar sus clústers territoriales.

Según el experto argentino en economía internacional Diego Pablo Giacomini, hay que pensar en reformas en la economía y la industria, que dejen “atrás las recurrentes crisis de eso que se llama, en la jerga económica *boom bust* (el auge de la quiebra – el autor): *es decir*, auges artificiales y burbujas seguidas de recesión. En vez de esto, con los avances de productividad existentes, habría una suave deflación “creadora”, que permitiría tasas de crecimiento sostenidas en el tiempo, sin las recurrentes crisis monetarias y financieras destructoras de riqueza.” (Giacomini D., 2020, p. 15)

- ✓ Países intermedios y pequeños (Venezuela, Perú, Chile, Uruguay y Estados Centroamericanos) – se caracterizan por tener una industrialización trunca e insuficiente con serios límites materiales y de mercado para tener posibilidades de lograr una industrialización completa. En consecuencia, los embudos internos de la industrialización pasan por seleccionar complejos productivos integrados que tengan en su base ventajas comparativas estáticas a nivel internacional que en la medida en que generen valor agregado se convertirán en ventajas dinámicas.
- ✓ Bolivia – los procesos de industrialización se caracterizan por la inexistencia de sectores sociales con la capacidad y vocación de impulsarlo sostenidamente, unida a la debilidad del Estado de liderar la conformación de sistemas de industrialización especializados. La

sustitución de importaciones del siglo XX en nuestro país, aun hoy en día se encuentra en sus etapas primarias, mientras que muchos países hace tiempo lo dejaron atrás. No deja de tener actualidad la constatación de que la industria nacional depende de “suministros importados, tanto en lo que se refiere al mantenimiento de sus equipos, como a los insumos de sus procesos productivos. De allí que los encadenamientos industriales sean sumamente débiles y la irradiación del proceso tecnológico se circunscriba a núcleos por demás reducidos” (Núñez del Prado A., 1988, p. 166)

Los factores que determinan el comportamiento de la industrialización en el EPB están relacionados con la desproporcionalidad en la participación de los sectores primario (la agricultura, cría de animales, caza y pesca), secundario (explotación de minas y canteras, industrias manufactureras, construcción, y suministro de electricidad, gas y agua) y el terciario (servicios financieros y profesionales, actividades inmobiliarias, comercio, transporte y servicios de la administración pública). La información más relevante que se tiene al respecto es de 2014 (ver **Anexo N° 13**), para ese año la participación porcentual de la industria estaba por encima del promedio latinoamericano y mundial, sin que ello quiera decir que tengamos una sólida industria manufacturera o una próspera minería y metalurgia, siendo más bien considerable el peso del sector extractivo de las materias primas no renovables.

Contrariamente, el sector primario bordea el 13% estando al nivel de Honduras y muy por debajo de Nicaragua, considerando que tenemos distintos nichos ecológicos, diversidad climática y superficies extensas. En lo que va de nuestro siglo es muy poco lo que se ha avanzado en la agroindustria, así por ejemplo, la siembra de soya en 2020–2021 llegó a 1.055.000 hectáreas, con un rendimiento promedio de 2,43 toneladas por hectárea, productividad que no crece por el uso deficiente de insumos biotecnológicos (CAO, 2022); y la producción de semilla certificada en

dieciséis años apenas aumento de 52 mil toneladas en 2001 a más de 115 mil en 2017, pero el punto no es cuanta semilla certificada se produce, sino, cuanto se usa. (Flores G., 2017, p. 163).

Paralelamente, el sector de los servicios acapara algo más del 50% del valor agregado nacional, muy por debajo de los promedios regional y mundial, marcado por la dependencia de la exportación de materias primas y la alta informalidad del empleo. Por lo tanto, la tercerización de nuestra economía está también sometida a la escasa intensidad tecnológica, la “reprimarización” de la economía, la discontinuidad de la industria manufacturera y la competitividad desfavorable.

No es casual entonces, que los servicios digitales en el EPB sean bastantes pequeños y elementales, en su estrato superior están representados por Coderoad – desarrollo de software, Actualisap – gestión empresarial con el sistema Getsap, y Cyberglobalnet – comunicaciones y producción audio visual. El exiguo progreso que se observa en este sector resalta la falta de acceso al financiamiento, el capital humano, la renovación dinámica de la tecnología, el mercado interno e internacional, y las innovaciones tecnológicas. “La verdadera restricción a la consolidación de la industria digital boliviana es la ausencia de una masa crítica de emprendedores innovadores y, obviamente, el rezago educativo que lastra la cualificación de los recursos humanos. También es cierto que los límites a la capacidad innovadora radican en un entorno económico, político e institucional que no incentiva la innovación, sino, que en muchos aspectos es francamente adverso.” (Oporto H., Espinoza J. G., 2017, p.272)

Segunda fragilidad – la dependencia cautiva de nuestro país de los mercados intra regionales y la baja diversificación exportadora. En Bolivia los rubros de combustibles y minerales contribuyen de manera significativa a las exportaciones, seguidos de los alimentos y la manufacturas – 49,4%, 25,9%, 17,4% y 4,7%, correspondientemente. (ver: **Anexo N° 14**) Cabe

mencionar, que Brasil es el principal socio comercial de Bolivia (95% en gas y petróleo) y Paraguay (64% en electricidad), mientras, que los EEUU es el socio más importante extraterritorial, que además, absorbe el 50% de las exportaciones de nuestro país en oro. (Schmidtke T., et al, 2018, p.20)

El EPB está atrapado en la dependencia de la exportación monocromática, la volatilidad de los precios internacionales y daños ambientales irreversibles provenientes del extractivismo. Esta simple y sustancial razón es el principal argumento para soñar con el aceleramiento de la diversificación, la cual, tiene sustento en la “capacidad de reserva, casi ociosa, en generación de energía eléctrica, porque la potencia instalada a finales de 2021 fue de 3.399 MW y la demanda fue menos de la mitad – 1.574 MW.” (Gongora B., 2022) En otras palabras, la EE tendría que estar dirigida a activar el cambio y la innovación tecnológica, brindando tarifas atractivas para el consumo industrial de energía eléctrica y la construcción de infraestructura moderna, utilizando la experiencia del Consejo Suramericano de Infraestructura y Planeamiento (COSIPLAN).

En cuanto al manejo de los proyectos de industrialización por parte del COSIPLAN, el mismo, fue criticado por el predominio en su cartera de proyectos de transporte de materias primas extra regionales y su desentendimiento de las cadenas de valor regionales. “Los resultados de la integración en infraestructura de transporte no pueden escindirse de los vaivenes políticos y los modelos socio–económicos elegidos por los gobiernos de turno. En 2016, el COSIPLAN contaba con 581 proyectos de ellos 518 son de transporte, 453 aún se encuentran en etapa de planificación y 118 se han concluido.” (Rascovan A., 2017)

Es característico para nuestro país la coexistencia de los éxitos macroeconómicos con las deficiencias microeconómicas (Antezana Malpartida O. R., 1990), donde, la industrialización carece de: **a).** vocación en el empresario boliviano para generar cadenas de inversión que lleven a

la conglomeración de proyectos industriales; **b).** atracción de inversiones extranjeras directas, que vaya acompañado de atractivos incentivos fiscales; **c).** la efectividad de las empresas estatales para conducir modelos sectoriales de reproducción ampliada; y **d).** capacidad inversora de la pequeña empresa y la artesanía productiva.

A todo lo acotado, es menester subrayar que la clase media baja, que emergió después del 2006 no está en posibilidades de ser unos de los actores que estimule procesos de industrialización y de engendramiento de una cultura de la EE, la razón principal está en los riesgos de vulnerabilidad en que se encuentra, que por otra parte, es también su zona de confort. Esta clase en su esencia preferentemente es informal por: **a).** las actividades económicas que buscan fines lícitos operando al margen de los sistemas legales de regulación estatal (comerciantes minoristas, vendedores callejeros, artesanos y agricultores) y que por su nivel de ingresos están en la franja de peligro permanente de caer en la pobreza; **b).** las actividades económicas ilícitas, que proporcionan recursos para utilizarlos en la corrupción, el contrabando, el narcotráfico, etc.; **c).** las microempresas familiares que operan fragmentariamente en los mecanismos legales de regulación económica.

Tercera fragilidad – sin entrar en mayores detalles, es importante puntualizar que la diversificación productiva está influida por la dependencia de las importaciones y las modalidades de participación del Estado en la economía. En el primer caso, la relación importaciones/PIB subió de 25,6% en 2005 a 32,2% en 2014 y contrayéndose al 25,1% en 2018 (Jemio Mollinedo L. C., 2019, p. 52), situación que en los últimos años se mantiene alrededor del 28 – 30%. Una de las consecuencias directas de tal situación es el predominio del contrabando y el comercio al por mayor y el estancamiento motivacional hacia la “micro industrialización”.

Durante la bonanza económica del segundo decenio de este siglo la estabilidad del tipo de cambio abarato las importaciones en relación a la producción nacional, cambiando las preferencias de consumo de la población en favor de los productos extranjeros. Asimismo, los bienes de capital que fueron importados por el Estado tuvieron su incidencia en el peso de la formación de capital en el PIB, que al bajar a partir del 2015 se reflejó en la reducción de la variable importaciones/PIB.

En sí, el comportamiento de las importaciones en la post bonanza boliviana nos muestra que la relación entre bienes de consumo importados y el consumo total, público y privado, aumento de 6,7 en 2005 a 8,6% en 2014, y posteriormente cayó a 6,6% en 2018. De la misma forma, la tasa entre bienes intermedios importados y consumo intermedio aumento de 14,5% en 2005 a 17,3% en 2014. Finalmente, la relación entre bienes de capital importados y formación de capital fijo se mantuvo casi constante en 55% entre 2005 y 2014, para luego caer a 40,9% en 2018. (Jemio Mollinedo L. C., 2019, p. 53) En función de la disrupción de la crisis económica la participación de las importaciones en el PIB, el consumo intermedio, la formación de capital y el consumo final tenderán a mermar.

En el segundo caso, la participación del sector público en la economía tendió a extenderse en las dos décadas de presente siglo. Es un hecho, que la participación del Estado en el PIB de 22,9% en 2005 subió al 42% en 2014, reduciéndose cuatro años más tarde a 32,9% en 2018; en 2014 la intervención estatal alcanzo su máximo nivel, llegando al 12,8% del consumo final, 59,2% de la formación de capital fijo y 34% de las exportaciones, empero, a partir del 2015 el gobierno estuvo obligado a ajustar el déficit fiscal y la formación de capital a consecuencia del desplome de las exportaciones de gas en precios y volumen. (Jemio Mollinedo L. C., 2019, p. 51, 52)

En la concepción del gobierno, la expansión de las “empresas estatales dentro del nuevo MESCP se encuentran organizados en tres grupos: I). las empresas generadoras de excedente económico; II). Las empresas generadoras de empleo e ingresos; y III). las empresas de los sectores transversales que son de apoyo en la infraestructura para la producción y los servicios productivos.” (Arce Catacora L. A., 2015, p. 217)

Las corporaciones YPFB y ENDE están catalogadas en el primer grupo; la nacionalización de los hidrocarburos permitió “la adquisición de las acciones en las empresas Andina S.A. y Chaco S.A. en exploración y explotación, así como TRANSREDES S.A. en la actividad de transporte, Compañía Logística de Hidrocarburos de Bolivia S.A. en almacenaje y Petrobras Bolivia Refinación S.A. en refinación.” (Arce Catacora L. A., 2015, p. 249)

De la misma manera, se procedió con la nacionalización y la recuperación de acciones a favor del Estado de las empresas estratégicas de generación de energía eléctrica: Corani S.A., Guaracachi S.A., Valle Hermosos S.A., Cochabamba S.A. – ELFEC S.A., Transportadora de Electricidad S.A. – TDE S.A., Electricidad de La Paz S.A. – ELECTROPAZ, Empresa Luz y Fuerza de Oruro S.A. – ELFEO S.A., Compañía Administradora de Empresas Bolivia S.A. – CADEB, Empresa de Servicios Edeser S.A. En agosto de 2013 con la aprobación de D.S. N° 1689 y 1691 se refundó ENDE, que está conformada por una Corporación matriz y once empresas filiales especializadas en actividades de generación, transmisión, distribución y servicios de energía eléctrica. (Arce Catacora L. A., 2015, p. 254, 286)

Cuarta fragilidad – la existencia de un conjunto de planes de desarrollo tanto nacionales como sectoriales, que además tienen una pusilánime relación entre ellos y con el Balance Energético Nacional (BEN), instrumento que incluye información estadística agregada de las fuentes energéticas primarias y secundarias, de los procesos de transformación en

refinerías, centrales eléctricas y plantas de gas; lo mismo, que la evaluación del consumo final en los diferentes sectores del sistema económico del país.

Aunque, los planes aprobados hasta ahora son una mezcla de sistematicidad y tipología de los objetivos del desarrollo a mediano y a veces a largo plazo, carecen de la rigurosidad que exige la instrumentalización de una estrategia para afrontar el devenir. En ninguno de ellos se expone la concepción estatal de la EE como subsistema y mecanismo de la seguridad energética. Un acercamiento en esta dirección se esboza en el Documento de Trabajo dedicado a la Política Plurinacional del Cambio Climático, que fue consensuado en nueve Seminarios – Taller Departamentales y dos encuentros nacionales, previos a la Cumbre de los Pueblos, que se llevó a cabo del 10 al 12 de octubre de 2015 en Tiquipaya – Cochabamba.

En el citado documento se entiende como EE la “cantidad de energía útil que se puede obtener de un sistema o de una tecnología en concreto. Se refiere a la utilización de tecnología que necesita menos energía para realizar la misma tarea.” (Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra, 2015, p. 95) Se reconoce que la EE se realiza tanto por el lado de la oferta, la demanda y la conservación de la energía; la primera se refiere a las medidas adoptadas para garantizar la eficiencia a lo largo de la cadena de suministro de energía, las segunda incluye una amplia gama de acciones y prácticas dirigidas a reducir la demanda de electricidad (o de hidrocarburos) y/o intentar desviar la demanda de horas punta a horas de menor consumo.

Tres días después del mencionado evento se aprueba la Ley N° 300 denominada “Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien”, en la cual, se vierten preceptos que tienen que ver con las exigencias político-ideológicas en caso de que se diseñe una estrategia nacional de EE. Por primera vez en una ley se habla de la interrelación, la interdependencia y la funcionalidad de todos los aspectos y procesos sociales, culturales,

ecológicos, económicos, productivos, políticos y afectivos desde las dimensiones del Vivir Bien, términos que deben ser la base del desarrollo integral, de la elaboración de las políticas, normas, estrategias, planes, programas y proyectos, así como de los procesos de planificación, gestión e inversión pública, armonizados en todos los niveles del EPB (art, 4, 3).

El art. 30 con sus 5 numerales está dedicado a la SEE, precisando: **a).** “el cambio gradual de la matriz energética”; **b).** renovar el Sistema Interconectado Nacional (SIN); **c).** efectivizar “planes y programas de generación de energías alternativas renovables e incentivos para la producción y uso doméstico”; **d).** “promover la implementación de tecnologías y prácticas que garanticen la mayor eficiencia en la producción y uso de energía; y **e).** “desarrollar políticas de importación, producción y comercialización de tecnologías, equipos y productos de eficiente consumo energético.”

Desde la perspectiva de la mencionada ley la planificación de la SEE tendría que efectuarse desde la oferta y la demanda. El primero parte de la energía neta destinada a los usuarios finales, que para los hidrocarburos se contabiliza en los nodos de distribución. El segundo, se fundamenta en el servicio o beneficio que obtienen los usuarios de energía, expresado en una cadena de demandas, que a su vez definen las etapas de la transformación de los energéticos.

En ambos enfoques los elementos comunes son: **a).** la evaluación de los recursos; **b).** el Balance Energético Nacional (BEN); y **c).** la medición de indicadores de desempeño del sistema de energía. Justamente estos tres elementos no están presentes en los planes estatales sistémicamente, de tal manera, que se pueda calcular la intensidad de la energía con relación a una unidad del PIB, las inversiones o los costos de operación.

Independientemente de que se haya tratado de introducir la planificación estratégica a la actividad reguladora del EPB, prevalecen los conceptos de territorialización de las acciones, la articulación competencial, la programación presupuestaria por acciones y resultado y la identificación de pilares y metas (Ministerio de Planificación del Desarrollo, sfp), que sin duda alguna son categorías instrumentales, sin embargo, se olvida que ella establece “las acciones que se tomaran para llegar a un “futuro deseado”, el cual puede estar referido al mediano o largo plazo... Es importante precisar que la planificación estratégica pone su foco de atención en los aspectos del ambiente externo a la institución: los usuarios finales a quienes se entregan los productos principales o estratégicos y los resultados finales o los impactos de la intervención institucional... El proceso de planificación estratégica debe ser la base para la articulación de los objetivos institucionales con las metas sectoriales y nacionales, y además facilitar la definición de los planes operativos y la programación presupuestaria.” (Armijo M., 2011, p. 16,17,22)

En este entendido, en la planificación energética hay que superar los siguientes enfoques de su instrumentalización para que la SEE sea una plataforma real de las políticas públicas del desarrollo e impulse evidentes transformaciones en la industrialización del país y los estilos de vida de sus ciudadanos, a saber (Guzmán Salinas J. C., 2010, p. 54 – 56):

- ✓ Los lineamientos para la ejecución de programas y proyectos están orientados en la óptica de la inversión pública, con ausencia de definiciones para la política de precios, los incentivos a la inversión y a la mejora de la eficiencia. Es decir, los proyectos se orientan a satisfacer demandas de energía neta, independientemente de si el acceso a la energía o su mayor consumo signifiquen o no mejor servicio, mayor eficiencia o mayor productividad de la energía.

- ✓ La ausencia de una visión integral y coordinada de los planes y programas da la apariencia de ser planes realizados en instancias y tiempos distintos, con objetivos diferentes. Las proyecciones de la demanda de combustibles están basadas en índices de eficiencia constantes, sin tomar en cuenta, las tecnologías que dispone el país para la ejecución de programas de sustitución de combustibles.
- ✓ El sector energético no posee normativa técnico–legal específica ni procedimientos e instrumentos para formalizar un sistema de cuantificación y los flujos de información. El hecho preocupante es que aun en términos tradicionales la planificación energética en Bolivia es precaria, porque hasta el momento no se tienen instrumentos de monitoreo de los usuarios finales en lo que a EE se refiere.

4.1.2. Desafíos de la EE industrial a corto y mediano plazo

De principio hay que subrayar que cualquier sistema regulatorio de la EE deberá hacer frente a cuatro retos tecnológicos financieros y gerenciales, que marcan la pauta de los futuros programas en este tema, a saber (Fernandez Gómez J., 2021, p. vii - ix):

- ✓ Reto 1: impulso de las actividades de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (I+D+i), relacionadas con nuevos combustibles y tecnologías limpias, especialmente en:
 - a).** los sectores intensivos en energía y emisores de GEI, como ser la metalurgia, las industrias químicas, petroquímica y de minerales no metálicos; **b).** la sustitución de combustibles fósiles, el almacenamiento y el uso de CO₂, y la reutilización del calor residual de alta temperatura; **c).** el desarrollo de nuevos materiales, el hidrógeno renovable, nuevos equipamientos eléctricos (hornos de arco eléctrico) o el uso de biocombustibles; y **d).** los procesos de combustión de emisiones industriales fugitivas (disolventes, lubricantes, incineración de plásticos, etc.)

- ✓ Reto 2: desarrollo de nuevos esquemas y nuevos productos de financiamiento e inversiones en EE, que faciliten el crecimiento de las inversiones a través de: **a).** la evaluación adecuada del impacto de los proyectos de EE; **b).** el empleo de esquemas de garantías y seguros innovadores (garantías ofrecidas por instituciones públicas o especializadas), destinadas a mitigar o reducir el riesgo de crédito de las empresas; **c).** el uso de esquemas de financiamiento agregado, utilizando proyectos de EE que consideren la oferta y la demanda en los mercados regionales, nacionales y locales.

- ✓ Reto 3: actualización de los marcos normativos y regulatorios, que brinde la posibilidad de ampliar las medidas normativas y regulatorias tradicionales, como ser las auditorías energéticas, los contadores inteligentes, los SGE, los incentivos fiscales, los certificados eco etiquetados, etc., recurriendo a: **a).** la maximización del impacto a corto plazo de los programas de EE existentes; **b).** la adopción de tecnologías y soluciones comercialmente maduras y fácilmente implementables (conecta y reproduce – plug and play); **c).** La estandarización de contratos y soluciones tecnológicas, a partir de la heterogeneidad de los procesos industriales, el uso de incentivos fiscales y programas de renovación de equipamientos; **d).** la reducción de barreras administrativas, para la priorización de la asignación de recursos públicos y privados, tomando en cuenta la rentabilidad económica y medio ambiental esperada; **e).** el impulso de las sinergias con las TIC (automatización y el uso del blockchain) y las soluciones de la economía circular (reducción de residuos y reutilización de materiales).

- ✓ Reto 4: innovación no tecnológica, nuevos procesos y nuevos modelos de negocio, nos referimos a las inversiones en tecnologías limpias, energías renovables, soluciones digitales de optimización y el uso eficiente de materiales y energía, que permiten ampliar

los modelos de negocio en: **a).** el desarrollo de nuevas formas de organización empresarial y procesos industriales más circulares; **b).** el empleo de esquemas diferentes de cooperación y reorganización de las cadenas de valor; **c).** las servitización de los bienes de capital (por ejemplo, el alquiler de máquinas industriales operadas y, mantenidas por terceros) **d).** la innovación en productos y servicios, relacionada con el uso masivo de datos y de herramientas analíticas; **e).** la generación de nuevos conocimientos y capacidades ligadas con la automatización, la inteligencia artificial, etc.

En cada uno de estos desafíos es posible observar en distintos países diferentes logros que en muchos casos se consideran “beneficios no energéticos” de las inversiones en EE, pero que son factores multiplicadores para la competitividad de las empresas. En el **Cuadro N° 11** se describe brevemente este tipo de beneficios ligados a la productividad, el mantenimiento de los bienes de capital, la administración de residuos y el desarrollo de la cultura corporativa de EE.

El segundo grupo de lances está relacionado con la reducción de la brecha tecnológica en la EE industrial, la cual, está dada por los resultados de las inversiones en EE, que por lo general se encuentran por debajo del óptimo social, dando lugar a una menor tasa de adopción de tecnologías más eficientes y la atención exagerada a la incidencia de factores que no tienen que ver directamente con los beneficios energéticos. Las diferentes investigaciones académicas sobre las posibles causas de los bajos niveles de inversión real en la EE, apuntan a los siguientes fenómenos tanto en la esfera industrial como doméstica:

- ✓ La existencia de costos no visibles, incluidos los de transacción, asociados a la identificación de soluciones adecuadas. (Jaffe A. B., et al., 2004)

- ✓ Los ahorros energéticos obtenidos son menores a los estimados debido a la heterogeneidad de los consumidores. (Hausman J. y Joskow P., 1982)

Cuadro N° 11: Tipología de los beneficios no energéticos de las inversiones en EE

<p>Ambiente de trabajo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menor ruido • Mayor seguridad laboral • Mejores condiciones de luz, temperatura, y calidad de aire • Mayor confort • Mejora de la salud 	<p>Residuos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reducción en residuos de materiales, agua, productos, sustancias peligrosas • Menor coste de gestión de los residuos • Mayor eficiencia
<p>Producción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mayor productividad y calidad de producto • Mayor fiabilidad • Mejora en el rendimiento de equipos y procesos • Mayor eficiencia 	<p>Emisiones / medio ambiente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menores emisiones de gases de efecto invernadero, partículas • Menor coste de cumplimiento de normativa
<p>Operación y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menores costes • Menor desgaste y mayor durabilidad de equipos • Mejor control de la climatización 	<p>Otros</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mejora de la moral • Menor responsabilidad civil • Imagen pública • Mayor competitividad

Fuente: Fernández Gómez J., 2021, p. 19

- ✓ La evaluación de los ahorros futuros inciertos, dan lugar a un mayor costo inicial de inversión en el proceso de decisión. (Sutherland R., 1991)
- ✓ La irreversibilidad de las inversiones y el valor de las opciones para retrasar la decisión de efectuarlas. (Van Soest. D. P., Bulte E.H., 2001)

- ✓ Las divergencias entre las expectativas reales de precios al consumidor y las de los analistas basados probablemente en apreciaciones incorrectas.
- ✓ Fallos del mercado, calificadas como el riesgo moral de los agentes productivos, cuando las decisiones de inversión de EE, dan lugar a actitudes no orientadas al ahorro energético. (Giraudet L. G., Houde S., 2016)
- ✓ Existen fallas en el mercado que explican la diferencia entre las inversiones óptimas en EE y las esperadas a causa del comportamiento o racionalidad de los agentes. (Banfi S., et al., 2008); (Metcalf G. E., Hassett K. A., 1999)

Cabe señalar, que el análisis de los fenómenos de la brecha de la EE, sus efectos digitales y de rebote, deberían de tomar en cuenta otros factores no menos importantes, que amplían su percepción y posibilitan la formulación de políticas públicas y corporativas con efectos multiplicadores a largo plazo, que coadyuvan a la comprensión de los ya citados, y que pueden ser formulados de la siguiente manera:

- ✓ Las modalidades gerenciales de la producción de energía, respecto del monitoreo de los costos de producción de una unidad de energía, en función de la volatilidad del mercado mundial. Teóricamente, las decisiones que se asumen, tendrían que corresponder estrictamente al criterio AOEE (Acertada, Oportuna, Eficiente y Eficaz), reconociendo, que el proceso productivo contemporáneo tiende a ser menos intensivo en energía y con mayor complejidad tecnológica por unidad de producto, que los sectores económicos son más livianos, y el objetivo de consumo de energía es instantáneamente múltiple. Así por ejemplo en los años 70 del siglo pasado, un automóvil nuevo consumía un litro de gasolina para una distancia promedio de 5.7 kilómetros, en la actualidad este indicador es

de 12 a 14 kilómetros, previéndose para un futuro cercano los 23 kilómetros; algo parecido ocurre con el consumo de energía eléctrica por efecto de la aparición de tecnologías ahorradoras.

- ✓ El predominio de la gestión de la cadena de suministro (SCM – por sus siglas en inglés de Supply Chain Management) abarca desde la producción de materias primas terminando con el cliente final, en consecuencia, los proveedores (de productos y servicios) y los clientes son eslabones de una estructura multifacética empresarial. La coordinación y el núcleo gerencial de una SCM se encuentra en una organización focal, que tiene poder de negociación sobre los miembros de la cadena, pues, decide el modelo de interacción y los estándares de los productos y servicios, dando lugar a la formación de una economía circular. La organización focal genera también prototipos de comportamiento contable y financiero intra sistema, fundamento sobre el cual, se asienta el desarrollo de una cultura corporativa.
- ✓ La cultura corporativa es de bajo y alto contexto, dependiendo en gran medida de las especificidades en la captación social de la información, que va más allá de lo lingüístico, asumiendo sus propios mitos, códigos de entendimiento y rituales, que en muchos casos se dan por sobre entendido y generan contradicciones perceptivas. Según los autores del libro “Negocios Internacionales. Ambiente y Operaciones” hay culturas de “bajo contexto, en aquellos países e instituciones en las que las personas generalmente consideran relevante solo la información de primera mano, que se refiere directamente al tema en cuestión. Las personas de negocios pasan poco tiempo en charlas triviales, y tienden a ir directo al grano. En las culturas de alto contexto las personas tienden a ver la información indirecta como pertinente. Las diferencias culturales entre el alto y bajo

contextos causan malos entendidos incluso en los litigios internacionales” (Daniels J. D. et al, 2019, p. 41) y el establecimiento de alianzas estratégicas.

- ✓ En el caso de los países de difícil viabilidad como el nuestro, la EE será un fenómeno cultural cuando se combine eufónicamente: **a).** las premisas AOEE en la implementación de las políticas públicas, cuyo horizonte no sea netamente coyuntural; **b).** los resultados de la educación masiva en los hábitos de percepción colectiva de la variabilidad del consumo y el efecto de demostración de los países centrales; **c).** el conocimiento ciudadano y empresarial de los distintos aspectos tecnológicos de los mecanismos e instrumentos que conducen al ahorro de energía eléctrica e influyen en el comportamiento individual cotidiano (cultura de alto contexto).

En este tema, es de sumo interés traer a colación la reflexión de uno de los intelectuales patriotas de la República de Bolivia de los años 80, que veía en la difícil viabilidad la fuente del estancamiento y las políticas públicas deslucidas. “Después de un tiempo, las libertades y los derechos se transforman en parte normal de la vida ciudadana y afloran exigencias perentorias de realizaciones económicas. – resaltaba Arturo Núñez del Prado – Las demandas y la capacidad para satisfacerlas son incompatibles en el corto plazo, dando lugar a serias fisuras en el proceso político, tales desajustes debilitan aún más la capacidad de conducción política, entorpecen la gestión de gobierno y perturban el logro de los consensos indispensables.” (Núñez del Prado A., 1998, p. 163, 164)

Para la AIE el principalmente integrante de estos factores es la “transición digital”, que llevarse adecuada y consecuentemente tiene directa incidencia en el ensanchamiento de la eficiencia operativa de las empresas, generando indirectamente aspectos positivos en las

cuestiones que tratamos anteriormente. Esto se debe, a que se agilizan los sistemas de recolección, gestión y tratamiento oportuno de datos, que ininterrumpidamente renuevan el monitoreo técnico de los procesos de producción, impele la automatización, facilita la comunicación con instrumentos como los gemelos digitales o el “blockchain”. Se considera que el uso de la IA reduce los costos energéticos en 10%, mientras que la solución digitalizada de gestión energética conllevaría a reducciones adicionales del 10% al 30% de los costos en energía. (IEA, 2019a)

Quisiéramos detenernos brevemente en el “efecto rebote”, que viene a ser una de las consecuencias de la propagación cuantitativa y cualitativa de la EE, pues, ante todo libera recursos energéticos y financieros, por una parte, e inyecta nuevas actividades especializadas al sector, por otra parte. A nivel macroeconómico, las actividades económicas tienden a diversificarse, implicando un mayor consumo de energía, lo que compensa parcialmente las ganancias iniciales. (Greening L. A., et al., 2000) En otras palabras, este efecto puede ser directo, si se refiere a la intensificación del consumo de la energía en los mismos procesos productivos, a causa de la sustitución de activos, infraestructura o aumento de la producción.

El efecto rebote indirecto está asociado al menor costo de bienes y servicios, derivado de la EE, y que da lugar a la expansión del consumo de otros bienes y servicios; también se puede tomar como un efecto adicional macroeconómico el decrecimiento de los precios relativos de los insumos o cambios en la demanda de energía. Esta cuestión se destaca en el diseño de las políticas de EE, no sólo, en lo que hace a la valoración adecuada de la rentabilidad de las inversiones, sino también para evaluar el desenvolvimiento de las estrategias y la cultura corporativa en cuanto a la SEE se refiere (ver **Cuadro N° 12**), el que, a su vez, permitirá juzgar integralmente el comportamiento del consumo de la energía y las emisiones de GEI.

Cuadro N° 12: Efecto rebote de la EE en las estrategias corporativas

Mecanismo	Características esenciales	Instrumentos
1. Gobernanza Social y Ambiental (GSA)	- Minimizar el impacto negativo en el medio ambiente y disminuir el costo de la energía en la producción y el consumo.	- Rastreo de datos de GSA en empresas que cotizan en las bolsa de valores.
2. Monitoreo de los riesgos en los procesos de producción y consumo respecto de la eficiencia energética	- Evaluación periódica de los riesgos asociados al funcionamiento de equipos e infraestructura.	- Monitoreo periódico en base a directivas Top-Down (de arriba hacia abajo) y Bottom-up (de abajo hacia arriba) - Impulsión de herramientas innovadoras de planificación, como las score cards.
3. Contratación sostenible entre los gobiernos, las empresas privadas y los particulares.	- Proceso de estandarización de los informes medio ambientales y sociales respecto del uso de la energía, y la validación de las prácticas de los proveedores y los contratos gubernamentales.	- ISO 20400, describe como las organizaciones pueden integrar la sostenibilidad en el proceso de contratación. - Manual de implementación del instituto internacional para el desarrollo sostenible (2015) buscar en www.iisd.org
4. Sistema de información analítica sobre la eficiencia energética, las energías renovables y los factores del mercado internacional.	- Organización de un ente de una unidad corporativa encargada de manejar y esquematizar los materiales producidos por los organismos internacionales sobre este tema, para el modelaje de redes de consumo energético.	- Proyecto de Energía Sostenible para TODOS (SEAALL) del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). - Materiales de análisis de mercado de la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA).

Fuente: Elaboración propia del autor.

En el capítulo I de la presente investigación trajimos a colación ejemplos de políticas de incentivación de la EE en algunos Estados de la UE, que a su vez tienen un buen efecto rebote, aspecto que no es posible por ahora observar en el país. Los programas y proyectos que se realizan en los países europeos están permitiendo expandir en los distintos sectores económicos sistemas tecnológicos, que efectivizan el consumo energético y estimulan la rentabilidad de las inversiones en equipamiento industrial. En el **Anexo N° 15**, se muestran los periodos de recuperación de las inversiones tecnológicas, además del grado de beneficio que tienen en la EE, aunque, las ganancias no son de gran magnitud, sin embargo, son atractivas para el sector industrial intensivo en energía y en sistemas de cogeneración de electricidad y calor a partir de un único combustible.

Esta es una de las razones fundamentales para que las soluciones tecnológicas a aplicarse dependan directamente de los requerimientos de desarrollo a mediano plazo de las empresas, de tal manera, que logren una determinada madurez comercial y tecnológica (nivel de preparación tecnológica – technology readiness level, TRL). En el segundo ámbito, es ya una realidad el uso de tecnologías de almacenamiento de energía en diversas formas (en baterías, con materiales de cambio de fase, de reacciones químicas ReDOx y otros).

El tercer grupo de retos está relacionado con la evaluación de los resultados financieros de las empresas energéticas y las opciones que tiene el Estado de ampliar este sector. Es por demás interesante tomar en cuenta, que las únicas dos corporaciones estatales que hay en el EPB pertenecen al sector energético, cuya Eficiencia Tecnológica (ET), Social (ES) y Gerencial (EG) tendrían que ser medidos institucionalmente, tanto corporativamente como por cada una de las orientaciones empresariales que hacen a su división interna del trabajo. Entendiendo por la primera las repercusiones tecnológico–industriales y de productividad que genera el

desarrollo industrial especializado en el desarrollo sistémico de la Corporación en su conjunto. Al mismo tiempo, la segunda en si se refiere a la responsabilidad social empresarial, y la tercera, en su contenido abarca el manejo tecnológico de la organización, los instrumentos movilizados y la coherencia de los procedimientos administrativos.

Conceptualmente, estos tipos de eficiencia son relativas y se obtienen con la comparación entre las alternativas disponibles y considerando los recursos empleados en la consecución de los resultados. Es una definición económica justificada por la tradicional escasez de recursos susceptibles de empleo en usos alternativos, los que a su vez no son absolutos. En este entendido, la eficiencia se clasifica en: **a).** técnica, asociada al aprovechamiento físico de los recursos en el proceso productivo y desligada del objetivo económico; **b).** económica, determinada por el nivel de cumplimiento de las metas en costos, ingresos y beneficios; **c).** social, definida como la capacidad como la capacidad y/o disposición de las instituciones a aportar beneficios sociales a sus socios, empleados y entorno humano; **d).** gerencial, es el sistema de las tres anteriores para medir y evaluar la planificación, toma de decisiones y la organización de las actividades cotidianas de las instituciones. (Rueda A., Alexis R., 2010, p. 20)

En esta perspectiva es que brevemente analizaremos los indicadores de la gestión financiera de las dos corporaciones energéticas del EPB de 2017 (ver: **Cuadro N° 13** y **Anexos N° 16** y **17**). No es nuestro objetivo analizar el comportamiento contable de las variables en tratamiento, sino, exteriorizar las tendencias ocultas de la EG. Aunque, no disponemos de información de otros años para comparar, esta imagen estática nos da la posibilidad de ver las siguientes tendencias:

- ✓ ENDE Corporación tiene un ROE (rendimiento de capital) de 2.843% más que el de YPFB corporación, lo que hipotéticamente quiere decir que la primera necesita tan solo

Cuadro N° 13: Principales indicadores financieros de YPFB Corporación y Ende Corporación – 2017

N°	Indicador	Significado	YPFB Corporación	ENDE Corporación
1.	ROE (Return on equity) – Rendimiento sobre el capital	$\frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Patrimonio neto}}$	0.49%	13.93%
2.	RCI – Razón circulante	$\frac{\text{Activos circulantes}}{\text{Pasivos circulantes}}$	1.43	7.28
3.	ROA (Return on assets) – Rendimiento sobre el activo	$\frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Total activos}}$	0.33%	3.51%
4	RDT – Razón de deuda total	$\frac{\text{Total pasivos-patrimonio neto}}{\text{Patrimonio neto}}$	0.48	2.97

Fuente: Elaboración propia del autor, en base a: OFEP, 2018, p. 143, 161, 199.

7.14 años para duplicar su patrimonio, mientras, que a la segunda le llevará más de 200 años. Hacemos esta comparación con el objetivo de abrir el telón de las anomalías de la eficiencia gerencial en las agrupaciones empresariales del Estado. En otras palabras, la efectividad que se obtiene por el ROE es equivalente al producto de la eficiencia, la eficacia y el apalancamiento financiero.

De las nueve empresas de YPFB Corporación, cinco tienen un significado mayor que la Compañía Madre y va desde 4.58% (Transporte S.A.) y 10.96% (Logística S.A.), todas ellas tienen que ver con los servicios industriales. Las cuatro sociedades con guarismos menores se especializan en la exploración, explotación, comercialización y la generación de energía termo eléctrica (Central Bulu Bulu), por ahora no podemos explicar por qué Andina S.A. por entonces genero utilidades de 0.27%, si tomamos en cuenta que tiene 10

plantas y 2 operadas por Petrobras y Total E&P Bolivie, Repsol E&P Bolivia S.A. Petrobras Bolivia S.A., entre otras cosas no se puede atribuir este hecho a la falta de captación de experiencia gerencial extranjera.

En ENDE Corporación solamente dos empresas hijas muestran altas tasas de utilidad con relación a su patrimonio, superior a la Compañía Madre están también relacionadas con los servicios industriales. De los diez restantes con cifras por debajo de la registrada en ENDE Corporación, cuatro marcan utilidades del 0.76% (ENDE Andina) a 1.96% (ENDE Corani), todas ellas relacionadas con la producción de electricidad.

- ✓ Las diferencias del RCI (razón circulante) entre ambas corporaciones a simple vista también son ingentes, el de ENDE Corporación supera en 5.1 veces al de YPFB Corporación, en otras palabras, es en esa magnitud la ineficacia con la que YPFB corporación maneja su capital. Hay que tomar en cuenta que los “activos circulantes” son las ganancias de la gestión anual y los “pasivos circulantes” es la diferencia entre los activos y pasivos, o sea que por cada boliviano de capital invertido ENDE Corporación ganaba 7.58 bolivianos y YPFB Corporación 1.43 bolivianos.

En YPFB Corporación solamente la Central Bulo Bulo registra una magnitud menor que el de la Corporación, asimismo, GTB S.A., Refinación S.A. y Aviación S.A. no están muy lejos de ella con el 1.58, 1.84 y 2.18, respectivamente. Este hecho es curioso, porque los ciclos productivos en esas empresas son cortos, la demanda a sus productos es permanente y retorno de las inversiones es relativamente rápido.

Paralelamente, en ENDE Corporación tres empresas: Rio Eléctrico (8.63), Andina (8.81) y Valle Hermoso (12.63) superaron el RCI corporativo, mientras que las nueve restantes hijas están muy por debajo de él. Es sugestivo que la mayoría de los integrantes de la

corporación revelen menguados rendimientos a largo plazo del capital invertido, el enigma radica en descifrar si esta situación es parte de la política corporativa o son los efectos de la política económica del gobierno, lo evidente, es que no es casual.

- ✓ El ROA o también llamado ROI (rentabilidad sobre las inversiones) generalmente debe ser superior al 5% para considerarse rentable, en sí representa la capacidad de los activos de una empresa para producir una renta por ellos mismos. En la práctica bancaria el ROA tiene que ser mayor al tipo de interés. En el caso que nos ocupa YPFB Corporación tenía un ROA que ni siquiera llegaba al 0.5%, al mismo tiempo, que ENDE Corporación apenas superaba el 3.50%, no sabemos si esta cifra refleja una ampliación del capital, ya que muestra un ROE mayor al 10% del capital financiado con deuda.

Es paradójico que la Central Bulu Bulu, Andina S.A. y Chaco S.A. tengan un ROA por debajo del 0,50%, lo mismo que YPFB Corporación, tres empresas hijas bordean el 5% y solamente Logística S.A. inscribe 7.68%. Al mismo tiempo, en ENDE Corporación las hijas Andina, Guarachi, Valle Hermoso y Corani bordean el 1%, siendo productoras de energía eléctrica, Servicios y Construcciones conjuntamente con Tecnologías marcan los rendimientos más altos – 13.31% y 18.73%, mientras las otras seis registran índices que varían del 4.84% (DELAPAZ) al 6.46% (Rio Eléctrico). Como se puede ver, la mayoría de las empresas hijas en ambos casos ofrecen beneficios modestos, aspecto, que pone en duda la capacidad de ambas corporaciones de acumular ampliamente.

- ✓ La razón de endeudamiento – RDT, expresa la relación existente entre el financiamiento con recursos ajenos y el total del patrimonio, mostrando los activos financiados con deuda. En ambos casos en el 2017 eran el 48% para YPFB corporación y 297% para ENDE corporación, lo que podría significar que la compañía tiene más deudas que

activos propios, con altos riesgos de insolvencias o impagos. De cualquier manera, podemos suponer que todas las empresas hijas de ambas corporaciones desde entonces pasan por un congelamiento de las inversiones.

Por último, el cuarto grupo de desafíos está relacionado con la capacidad institucional del Estados de incluir en la agenda gubernamental la efectivización de un Pacto Funcional de SEE, en el cual, se incluyan los factores positivos del desarrollo energético, los preceptos normativos de su legislación y los principios de su planificación estratégica, previa superación de las contradicciones gerenciales. “En el Pacto Funcional, lo que está en juego en cada coyuntura histórica es el desarrollo de las fuerzas productivas. Esto implica definir – según la perspectiva del régimen dominante – el esquema más adecuado de división social del trabajo y asignación de responsabilidades (es decir, al Estado en sus distintos niveles, al mercado, a las organizaciones sociales o a combinaciones de estos diversos actores) en las actividades de producción y en la regulación de las relaciones socioeconómicas.” (Oszlak O., 2018, p.10)

Tanto a los países de ALC, como al EPB les urgen cambios estructurales en los sectores industriales intensivos en tecnología con niveles crecientes de la demanda y el empleo calificado, que sean amigables con la biodiversidad, el medio ambiente y la preservación de los recursos naturales. En esta visión, la sostenibilidad industrial podría concentrarse en la industria automotriz, el farmacéutico, los materiales innovadores de construcción, las energías renovables, la economía circular y la agricultura sostenible.

En este aspecto, la dinámica industrial y de EE depende directamente del denominado Pacto entre los grupos socioeconómicos, territorios y generaciones, cuyos elementos se exponen en el **Cuadro N° 14**. Las plataformas de consensos imprescindiblemente tienen que ser a largo plazo inclusivos, resilientes, justificados y socialmente activos, respetando y desarrollando las

CCCC (4C): Conciliar, Contextualizar, Compensar y Comunicar. En el diseño de este nuevo Contrato Social es imperativo prever el futuro energético del país, percibir los riesgos, definir las oportunidades, de tal manera, que se garantice un funcionamiento exitoso de los mecanismos e instrumentos gerenciales públicos, privados y mixtos.

Cuadro N° 14: Imperativos de un pacto social en aras del desarrollo industrial y el despegue de la SEE

N°	Esferas	Elementos del pacto		
		Entre grupos socioeconómicos	Entre territorios	Entre generaciones
1.	Reactivación y/o diseño de estrategias industriales por tipos de empresas.	Generación de empleo calificado en función de la robotización, digitalización y mercados exclusivos con protección y servicios sociales.	Adaptación de las estrategias nacionales a los requerimientos locales, promoviendo instrumentos específicos de SSE.	Garantizar el empleo de talentos locales, mediante la existencia de institutos tecnológicos.
2.	Diseño operativo de clústers para satisfacer al mercado interno y promover el ingreso a cadena de suministros internacionales.	Incentivar la cultura corporativa y de EE con modelos específicos de responsabilidad social empresarial.	Asegurar una amplia cobertura de cooperación e intercambio de experiencia tecnológica para solventar la SEE en aras de la diversificación industrial.	Engendrar un Fondo Social de Inversiones para las Futuras Generaciones (FSIFG).
3.	Aprobación de un modelo de renovación tecnológica por ciclos temporales y de ejecución de la reglamentación de la EE.	Programa de industrialización local, tomando en cuenta las potencialidades de las PyMES y la política municipal.	Programa de organización de economías circulares entre los complejos locales y los municipios vecinos.	Programa para incentivar la digitalización de la enseñanza en las escuelas y colegios, como también, el confort habitacional.

Fuente: Elaboración propia del autor en base a: OCDE; et al, 2022, p. 39.

4.2. Matices del confort urbano y doméstico

En Sud América el crecimiento poblacional ciudadano trajo consigo la conformación de anillos marginales, que se diferencian entre ellos por el grado de pauperización social y su comportamiento delincencial, por una parte, y el incremento permanente de los precios a los servicios básicos, haciendo que en periodos de crisis sean prohibitivos e insostenibles.

Según la Agencia de Noticias EFE algo más del 22 % de los 6.3 millones de habitantes de Río de Janeiro vive en favelas; “es decir, 1.4 millones de personas residen en este tipo de asentamientos irregulares, convirtiendo a la ciudad carioca en la urbe con más barriadas de este tipo en el Brasil, por encima incluso de Sao Paulo – 1.28 millones de personas en 1,020 favelas, según los datos del último Censo... Mientras que Río tiene una densidad poblacional de 5,556 habitantes por kilómetro cuadrado, en la favela de Rocinha la mayor de Brasil, cuenta con 69,161 residentes, el número de habitantes por kilómetro cuadrado es de casi 49,000.” (EFE, 2020) En estas condiciones es difícil pensar en el confort urbano y habitacional permanentes, lo mismo, que en instrumentos efectivos a largo plazo de EE, pues, son hasta complicados de definirlos.

4.2.1. Condicionantes socio-económicos de la EE en la expansión del confort urbano

En Bolivia alrededor de las tres terceras partes de la población es urbana y tan solo el 29.5% vive en el área rural. El proceso de urbanización ha afectado a los departamentos en diferente medida. Santa Cruz, La Paz y Cochabamba presentan niveles de urbanización superiores al promedio nacional de 70.5%. Mientras tanto, Potosí destaca como el departamento de mayor ruralidad – 56.7%; paralelamente, su vecino - Chuquisaca tiene el 52% de población urbana. Cabe destacar, que en el departamento cruceño el 84% de la población está concentrada en las ciudades, constituyéndose en la región más urbanizada del país. (La Razón, 2022)

No es casual entonces, que del total de ventas de energía eléctrica en el país el 2020 fue de 7,967,705.42 MWh, en ella, la participación de las empresas distribuidoras DELAPAZ, ELFEC S.A. (Cochabamba) y CRE R.L. (Santa Cruz) es del 21.3%, 15.8% y 40.6% respectivamente, mientras que las seis ciudades capitales conjuntamente llegan al 22.3%. (AETN, 2020, p. 476) Esta es la razón, por la cual, en el diseño de un Plan Estratégico de EE se tienen que plantear temas relacionados con la optimización del consumo de energía en los sectores industrial y residencial en el caso de Santa Cruz, al tiempo de priorizar al segundo en La Paz y Cochabamba, mientras, que para los demás departamentos la EE tiene que acompañar (o mejor sería, si es un factor fundamental) a los procesos de urbanización, industrialización y especialización sectorial, previstos en los correspondientes planes de desarrollo regional.

No hay que olvidar, que en todas las ciudades bolivianas también se expanden los círculos marginales urbanos, basadas en las migraciones rurales de goteo por parentesco, trasladando sus visiones consuetudinarias, en las que destacan sus fiestas rituales, el calendario festivo agrícola, la noción cíclica del tiempo y las ferias campesinas con intercambios y copamiento de la calle. “los sistemas de reciprocidad y ayni fundamentales para la regeneración de la vida en estructuras comunitarias andino campesinas, ya que permiten una suerte de compartir favores que facilitan el intercambio de mano de obra, productos y turnos para el apoyo colectivo a las familias particulares.” (Contextos Urbanos, 2018) Este factor cultural hace que la expansión de la marginalidad y la delincuencia sea por hoy relativamente lenta, por un lado, y es uno de los mecanismos culturales, con ayuda del cual sería posible instituir una forma autóctona de EE urbana, como modelo de seguridad energética.

En los inicios de la presente década la estructura del balance energético de ALC nos muestra un cierto equilibrio entre el consumo industrial y en el sector de los transportes (Ver:

Anexo N° 18), debido fundamentalmente al grado de industrialización en Argentina, Brasil y México, unida a una infraestructura logística diversificada en cada uno de estos países, al mismo tiempo, la participación residencial en ellos es del 26%, 12% y 20%, correspondientemente.

En cuanto al consumo, medido mediante la oferta, se ve que el mismo creció en 27% en 2020 en comparación con el 2019, como efecto de la cuarentena implantada sincrónicamente en la región, teniendo mayor incidencia en esa variable el uso de electricidad en los hogares. Sin embargo, esta síntesis comparativa destaca también, el reducido porcentaje de consumo residencial en el Brasil – 12% del total, frente al 35% de consumo industrial (OLADE, 2021, p. 99), resultado de una simbiosis especial entre las acciones que provienen de las políticas públicas de la EE y las derivaciones de la pobreza, contextualizado por el comportamiento de los principales indicadores macroeconómicos.

Paradójicamente y en menor magnitud, es posible constatar una situación casi similar en Bolivia, donde el consumo industrial es el 25% y el residencial el 17% del total nacional (OLADE, 2021, p. 92), empero, en el así llamado sector industrial predominan las medianas y PYMEs, poco tecnologizadas y con prevalencia de las destrezas artesanales; en cambio, el uso de energía residencial refleja el peso relativo de la nueva clase media, surgida después del 2006 y que corre el riesgo de caer en la pobreza moderada si irrumpe una crisis socio-económica difícil de controlar.

No cabe duda, que Brasil es una potencia continental, donde, el peso de su economía determina la postura del mercado interno y sus relaciones comerciales internacionales. Evidentemente, como nos muestra el **Cuadro N° 15**, en primer lugar, México, Argentina y Bolivia representan el 80%, 30%, 2.5% del PIB brasileño, predominando en las relaciones comerciales con nuestro gran vecino los problemas de regulación del narcotráfico. En segundo

Cuadro N° 15: Indicadores macroeconómicos que inciden en el consumo de energía eléctrica en algunos países de ALC - 2021

Indicadores	Unidad	Brasil	Argentina	México	Bolivia
PIB	M.MM \$us	1,608.08	488.61	1,294.83	39.76
PIB per cápita	\$us	7,518	10,729	9,926	3,414
Población	Hab.	216,837,154	46,207,818	130,262,220	12,068,540
Pobreza	%	26.4	42.0	43.9	37.2
Pobreza extrema	%	5	6.5	12.5	14
Capacidad en generación	Mw	195,037	41,991	93,430	3,834
Oferta de la capacidad de generación eléctrica para el sector residencial	Mw	23,404	10,918	18,686	652

Fuente: Elaboración propia del autor, en base a: Statista, abril 2022; Statista, julio 2022; countrymeters, 2022; Statista, noviembre 2021; datosmacro.com, 2021. CEPAL, 2022

lugar, el volumen de población de los países en cuestión es menor que del Brasil, representando el 70% en el caso de México, el 21% de Argentina y tan solo 6% de Bolivia, en el que nuestro país es potencialmente un espacio de recepción masiva de migrantes brasileiros. En tercer lugar, el volumen de población del Brasil incide en que su PIB per cápita, sea el 30% menor que de México y la Argentina, y el 120% más que Bolivia, lo que significa, que en determinadas circunstancias la inversión hormiga brasilera podría predominar en el oriente boliviano. En cuarto lugar, la capacidad de generación de energía del Brasil, es mayor que de México, Argentina y Bolivia en 108%, 364% y 4987%, correspondientemente. En quinto lugar, la

capacidad de oferta de energía eléctrica supera el de México, Argentina y Bolivia en 25.3%, 114% y 3,489%, respectivamente.

En este contexto regional, la influencia de la pobreza en la cultura de consumo y de administración doméstica de los diferentes tipos de confort cotidiano es bastante sentida. Si bien es cierto, que el boom económico de la primera década de este siglo permitió reducir la pobreza en la ALC del 45.5% en 2004 al 27.8% en 2014, sin embargo, la región se ha estancado en su desarrollo debido principalmente a la ineffectividad económica y la alta tasa de informalidad, que roza al 50% de la población. A finales del 2020 la pobreza general, alcanzó al 37.7% de la población, lo que significaba que 209 millones de personas vivían en situación de alta vulnerabilidad, al respecto, las bajas tasas de ahorro indican que un 30% de los latinoamericanos puede subsistir sin ingresos entre uno menos de tres meses y los ahorros del 15% no alcanzarían para más de una semana. (CAF, 2022)

En el primer informe de su gestión el Presidente del EPB Luis Arce Catacora informó que la pobreza moderada en 2005 llegó al 60.6%, reduciéndose en 2019 a 37.2%; sin embargo, en 2020 se tuvo un retroceso en los avances y este índice subió al 39% y la pobreza extrema se calcula en 11%. Al respecto, Ministro de Economía y Finanzas públicas Marcelo Montenegro comentó que “la gente que estaba en pobreza, se ha convertido en clase media, entonces, esas personas que estaban con ingresos bajos ahora están con ingresos medios y tienen demandas que antes no las tenían en sus familias, como por ejemplo consumir otros productos, ya tienen un auto, demandan gasolina para su carro.” (Bitácora económica, 2022, p. 6)

La informalidad como expresión de la pobreza y la cultura que genera es un mecanismo de supervivencia, que también supone una quiebra en la relación grupo social–medio ambiente urbano, pues el segundo no proporciona las oportunidades operativas para una “confortable”

supervivencia, la que a su vez “implica ocupar terrenos del Estado, incumplir las normas de construcción de la ciudad, hacer uso privado del espacio público del espacio público (como los buhoneros), contaminar el medio ambiente, desforestar, apropiarse – ilegalmente – de servicios que, siendo derechos, se vuelven inaccesibles, como agua y luz... El espacio barrial segregado, abandonado segregado, ajeno y escaso tiende a construir mecanismos de defensa del espacio y la identidad y a crear una baja auto estima.” (Cela J., 1999, p. 11,17)

Por lo tanto, una activa y agresiva política pública de EE facilitara la reducción paulatina de la cultura de la pobreza, propulsando: **a).** la dispersión de las áreas correctamente alumbradas; **b).** la disminución de los barrios rojos en las zonas de alto riesgo; **c).** la correcta ubicación de mercados para la venta de alimentos y abarrotes en el espacio urbano; **d).** la reparación de la infraestructura de esparcimiento cultural y construcción de nuevos centros de distracción por interés y edad; **e).** la modernización y ampliación de la infraestructura educacional y sanitaria, haciendo hincapié en su accesibilidad y especialización; y **f).** la recuperación de las áreas verdes ciudadinas y la construcción de nuevos parques de paseo.

Una acertada planificación del desarrollo del confort urbano, en primera instancia amortigua las consecuencias negativas de la pobreza multidimensional aguda, que tiende a agravarse por la precariedad laboral, la falta de cultura en salud, el hacinamiento habitacional, el crecimiento del abandono educacional, el bajo nivel educativo de los adultos, las coberturas limitadas de agua potable, saneamiento y de electricidad. (Santos M. E., 2020)

La multidimensionalidad de la pobreza aguda, hace que 39 millones de personas en ALC (7.5% de la población) este expuesto a la permanente marginalidad y habite en hogares que “experimentan un tercio o más privaciones de diez indicadores de salud, educación y estándar de vida asociados a los objetivos del Desarrollo Sostenible. Los indicadores que componen el IPM

(Índice de Pobreza Multidimensional) son: que haya miembros desnutridos en el hogar, mortalidad infantil, bajo nivel educativo de los adultos (menos de 6 años de educación – el autor) presencia de niños que no asisten a la escuela y carencia de: agua potable, saneamiento mejorado, electricidad, energía limpia para cocinar, vivienda adecuada (por materiales de piso, paredes o techo) y un mínimo de activos – bienes durables. (Santos M. E., 2020)

Cuando la pobreza multidimensional y la marginalidad se constituyen en imperativos de una identidad avergonzante, es muy difícil redireccionar los hábitos de consumo y por ende incorporar otro estilo de vida, en el que se introduzcan gérmenes constructivos de la cultura de la EE. Entonces, las perspectivas para combatir la vulnerabilidad de la nueva clase media y evitar que retorne a la marginalidad serán más halagadoras e instrumentables.

En este entendido, la EE se presenta como un mecanismo que acomete a la supervivencia, quitándole su facultad de subordinar las expectativas que causan los cuatro tipos de confort habitacional, estimulando la construcción de una ética de la eficiencia existencial, con otros principios y valores. No es casual, que se hable de la proyección de los espacios públicos en el que coinciden simultáneamente un conjunto de factores óptimas, como ser: “condicionantes térmicos, escala urbana, ocupación del espacio público, paisaje urbano, percepción de seguridad, condiciones acústicas, calidad del aire, ergonomía... Todos estos parámetros están interconectados. La alteración de unos de ellos repercute en la calidad de los demás.” (Cabezas C., 2013) En la operacionalización de los citados factores es importante tomar distintas variables, como por ejemplo: la altura de las edificaciones y la separación entre ellos, la fragmentación espacial en áreas arboladas, funcionales y de estancia, hitos de atracción, etc.

No es casual entonces que los autores de la “Propuesta de Hoja de Ruta del Plan de Transición Energética de Bolivia” hayan adoptado una visión global de la política energética

cuyos imperativos son la SEE, el bienestar social, y la innovación tecnológica de la producción y los servicios, tejido con los siguientes atributos: (Zaratti Sacchetti F., 2021, p. 14)

- ✓ Compatible con el medio ambiente preservando las áreas protegidas y los parques naturales designados por ley.
- ✓ Proactiva con las comunidades y pueblos indígenas, buscando su desarrollo integral antes que “compensaciones monetarias” por supuestos impactos negativos.
- ✓ Democrática, en cuanto a la participación directa del ciudadano, solo o socialmente organizado en la inversión y la generación de energía eléctrica con base en fuentes renovables al margen de (y en alianza con) lo que haga el sector privado y el Estado.
- ✓ Garante de la seguridad jurídica, de la competitividad de las diferentes ofertas energéticas, cuidando la transparencia de las acciones y la defensa del ciudadano.
- ✓ Eficiente en la producción, transporte y consumo de la energía.
- ✓ Garante de la seguridad y, donde corresponde soberanía energética: suministro, previsión ante catástrofes, oportunidades de intercambio regional.
- ✓ Gestora de la transformación del modelo del desarrollo nacional.

Estas cualidades condicionan una transición exitosa, empero, para ello esta estrategia no debe depender de los programas comerciales de YPF, los planes corporativos de ENDE, los emprendimientos de los gobiernos departamentales en energías renovables, las iniciativas coyunturales del gobierno, o las exigencias de los Movimientos Cívicos departamentales. Habría que tomar con seriedad la advertencia del equipo Zaratti sobre la necesidad urgente y prioritaria de la transición energética “en vista a la crítica desaceleración en el descubrimiento de nuevas reservas de gas, más allá de la importante contribución que Bolivia puede dar a la lucha contra el calentamiento; para ello hay que diseñar un plan cuantitativo que permita incorporar

gradualmente más energía eléctrica por EERR que son abundantes en el país, preservando la seguridad energética que da la generación continua eficiente (termoeléctricas de ciclo combinado e hidroeléctricas) e impulsando la generación distribuida de fuentes de ERNC junto a la destinada al autoconsumo.” (Zaratti Sacchetti F., 2021, p. 58, 59)

4.2.2. El confort doméstico y la EE de la marginalidad

La EE doméstica es un fenómeno característico del siglo XXI, tiene su asidero en los acelerados ritmos de la urbanización. Evidentemente, menos del 2% de la población mundial en 1800 vivían en las ciudades; en 1900 esta cifra era tan solo del 5%; alcanzando el 30% en 1950, y sobrepasando más del 50% en 2007. (Smil V., 2020, p. 55) En el último estudio de la ONU sobre este tema (ONU, 2016, p. 20, 22, 24), daba cuenta que en el 2015, el 54% de la población del mundo (4 mil millones) vivía en áreas urbanas de Asia, Europa, África y América Latina. Se ha proyectado que la población urbana de los países desarrollados se duplicará mientras que el área cubierta por ciudades se triplicará. Dicha expansión urbana no es únicamente un desperdicio en términos de suelo y consumo de energía, sino que eleva las emisiones del GEI alterando aún más los sistemas ecológicos.

Por otra parte, en 1995 había 22 grandes ciudades (de 5 a 10 millones de habitantes) y 14 megaciudades (más de 10 millones); para el 2015 estas cifras serán de 44 y 29, respectivamente. En el 2015 se registraron 1.19 mil millones de personas entre 15 y 24 años, de los cuales el 80% está en países en desarrollo. No solamente la humanidad enfrenta el reto del desempleo juvenil, que es 2 o 3 veces más alto que el desempleo de los adultos, sino también el desafío del confort. (ONU, 2016, p. 20, 22, 24). Paradójicamente, el crecimiento urbano es el reto y el estímulo a ambos tipos de eficiencia: la industrial y la doméstica.

En este contexto, tendríamos que hablar de un confort esencial reproductivo y otro óptimamente deseado, fenómenos que son estudiados por la psicología y son aplicados en función del status social del individuo o las familias, sus ingresos, requerimientos, preferencias y expectativas. De ahí, que “la habitabilidad no sólo está condicionada a los componentes físicos de la vivienda, sino además, a aspectos psicosociales y culturales de que delimitan el nivel de satisfacción de las necesidades habitacionales, y los requerimientos de las personas en un momento y contexto dado... estas condiciones entrelazan un pasado, presente y futuro en tanto, costumbres y tradiciones que aúnan a las necesidades y expectativas cambiantes de la familia a lo largo de su ciclo de vida” (Gazmuri Núñez P. M., 2013).

Es a partir de estos conceptos, que se forman los requisitos funcionales de la habitabilidad, los cuales, deben ofrecer protección del medio exterior, contribuir a preservar y mantener la salud de la familia y su higiene (abastecimiento de agua y evacuación de residuos de desechos sólidos), y garantizar las condiciones ambientales para la vida privada y familiar (confort térmico, luminosidad, cuidado de los alimentos, etc.). Es también evidente, que el confort habitable es un proceso de adecuación de la vivienda a las funciones familiares y la dialéctica de las expectativas cotidianas.

Esta es la razón, por la cual, el análisis de la EE doméstica hay que hacerlo escudriñando las modalidades de uso de la energía eléctrica en la vivienda, ya que es el fenómeno espacial de sobrevivencia y reproducción humana. El consumo energético que se produce en el interior de ella tiene su origen en diferentes equipos e instalaciones, compuesto generalmente por artefactos para la calefacción, la refrigeración, la producción de agua caliente sanitaria, los electrodomésticos y la iluminación. En este entendido, la estructura del confort habitable está constituida por:

- ✓ El confort térmico cálido – de forma general, la energía demandada por los departamentos de un edificio en gran medida se destina al acondicionamiento térmico, ya sea para calefacción (en regiones altiplánicas o con clima continental) o para refrigeración (en áreas geográficas tropicales), oscila entre un 50% y 70% del consumo de electricidad. En los países del primer y segundo mundo, localizados en espacios con clima continental son marcados los periodos fríos de otoño e invierno y los calurosos de una parte de la primavera y el verano, por lo que existe la climatización termoeléctrica centralizada, combinada con la calefacción con rayos infrarrojos en las casas de campo privadas. En cambio, en las regiones altiplánicas del mundo subdesarrollado la calefacción es esporádica, no siempre saludable y está expuesta a pérdidas de calor hasta el 30% - 40% de la temperatura ambiente.

- ✓ El confort higiénico – en los países europeos y desarrollados, del total gastado por una familia en servicios comunales el calentamiento de agua es alrededor del 70% fuera de la temporada invernal. La producción de Agua Caliente Sanitaria (ACS) es una de las instalaciones vitales en la edificación, formando parte del equipamiento básico habitable.

- ✓ El confort térmico frío – tradicionalmente, los equipos de aire acondicionado funcionaban a electricidad. En la actualidad, existen sistemas de refrigeración que demandan una fuente de calor en lugar de electricidad, entre las que se cuentan el vapor y el gas natural, así como combustibles líquidos y hasta existe la posibilidad de usar gases de escape de motores y chimeneas. Estos sistemas se denominan sistemas de absorción y son una alternativa al empleo de la energía eléctrica.

- ✓ El confort de ventilación – los flujos de aire en una vivienda o local de esparcimiento, puede ser natural o artificial. Los primeros presuponen corrientes naturales de renovación de aire, que existen ya sea por una mala construcción o dejando aberturas en el local (puertas, ventanas, lucernarios, etc.) que comunican con el ambiente exterior. En cambio, las segundas son provocadas por artefactos ventiladores, generalmente eléctricos.
- ✓ El confort de la luminosidad – este tipo de comodidad no consume más del 10% del total de energía eléctrica por familia, propiciando un ahorro mínimo del 25% de la carga facturada de electricidad. La luminosidad está estrechamente relacionada con el color por el efecto de visualidad y percepción del espacio habitable. En este aspecto, los electrodomésticos ayudan a ganar espacios, los muebles adecuados descartan las zonas de sombra, y las lámparas estimulan la capacidad de entender el entorno.
- ✓ El confort electro doméstico – el siglo XXI se caracteriza por la frecuencia con que las personas recurren a los artefactos eléctricos para facilitar sus quehaceres domésticos, distraerse, comunicarse y educar. No es casual entonces, que en los hogares españoles funcionen más de 70 millones de electrodomésticos, que según el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), consumen el 16% de la electricidad española. Principalmente, este consumo se debe a los equipos denominados de línea blanca, es decir, los electrodomésticos situados en la cocina. Es por esta razón, que su certificación y etiquetado especial permite considerar el ahorro energético como una variable más para la elección de un equipo u otro.

Como podemos ver, la EE doméstica es una de las principales variables que reflejan la calidad de vida de cada ciudadano y que nos habla de la mejora en los hábitos de consumo, en el

caso de nuestro país, es tal vez la puerta a la correcta instrumentalización del vivir bien. En otras palabras, es la política pública y el conjunto de acciones que efectúa el estado para dirigir el consumo de artefactos eléctricos, que conforman cada uno de los cuatro tipos de confort por un lado, y que conducen a la construcción de casas y ciudades inteligentes, con sistemas de automatización de edificios, modelos de integración digitales, por otro lado.

Son cinco los elementos de la domótica doméstica en la casa o edificio inteligente: **a).** los sistemas de iluminación con toldos, persianas o cortinas automáticas que facilitan la entrada de la luz solar e iluminan correctamente los espacios comunes; **b).** los sistemas de climatización, que posibilitan el aprovechamiento que evita el uso excesivo de la calefacción y el aire acondicionado; **c).** los sistemas de aislamiento denominados también puentes térmicos que regulan el confort térmico de todo el edificio e impiden la impermeabilidad; **d).** los sistemas de seguridad diseñados para detectar averías, humos, fugas y robos, a través de alarmas, detectores de presencia y sensores de movimiento; **e).** el control a distancia de electrodomésticos, por ejemplo, el termostato NEST de Google es capaz de controlar la calefacción, cambiar la temperatura y hasta enviar alertas al teléfono móvil del usuario, cuando algún parámetro significa una alarma. De esta manera surgen nuevos requisitos medio ambientales de la EE doméstica que requieren de otro sistema regulatorio por parte del Estado.

En los países de América Latina en general y en Bolivia en particular las ciudades están divididas en anillos de marginalidad, de los cuales, los asentamientos informales presentan alto hacinamiento, restringido acceso a los servicios básicos y posibilidades limitadas de ampliar el confort habitacional con artefactos de última generación. En las regiones templadas, subtropicales y tropicales se observa un alto nivel de adaptación de los habitantes a la temperatura ambiente, el distintivo social está en el uso de artefactos de aire acondicionado. En

cambio, en las regiones andinas la altura y el deshielo de las cordilleras influyen en los parámetros de adaptación de sus habitantes a su medio ambiente térmico pues es más pesado y los riesgos de deterioro de la salud son mayores.

La climatización de los habitantes de las ciudades andinas bolivianas está supeditada a:

- a).** los ciclos cotidianos de la radiación y el comportamiento de las sombras, que en la ciudad de El Alto – La Paz son muy fluctuantes y las diferencias de temperatura entre los lugares soleados y sombreados varían de 10°C a 12°C;
- b).** El comportamiento de los vientos durante el día, que de ninguna manera son templados y su velocidad mínima esta alrededor de 4m/s;
- c).** los altos grados de deshumidificación que afecta a los órganos respiratorios especialmente a las personas de la tercera edad.

Con el objetivo de formular criterios de la relación entre el confort térmico urbano y el doméstico requerimos de mapas bioclimáticas por las zonas que constituyen El Alto de La Paz, lamentablemente, en la Alcaldía de dicha ciudad no se dispone de estos instrumentos. Esto explica la paradoja de la sensación térmica paceña y alteña que consiste en que en la calle a veces es más templado que en las habitaciones, que se explica en gran medida por: **a).** la acumulación de aire frío en las habitaciones y ausencia de ventanas térmicas; **b).** el soleamiento parcial de las habitaciones y la prevalencia de tiempos largos en la sombra, el 43% de los domicilios alteños carece de soleamiento natural; **c).** el uso de artefactos convencionales de calefacción por tiempos cortos.

Esta es la razón principal, por la que tuvo éxito la campaña de distribución gratuita de focos ahorradores en el año 2008 – 2009 especialmente en las ciudades andinas, ya que la luminosidad barata influyó positivamente en la magnitud de la sensación térmica. Para que la

certificación de artefactos de última generación como los calefactores infrarrojos, promueva un estilo de vida térmica diferente, se tiene que concientizar a los habitantes andinos en cuestiones relacionadas con la cultura del confort térmico y la calidad de vida, demostrando que el efecto económico es mayor con el uso de artefactos innovadores de la cotidianidad.

En investigaciones realizadas en la ciudad de El Alto – La Paz, se pudo constatar la prevalencia de los siguientes fenómenos que condicionan una simbiosis del confort urbano y confort habitacional, que caracteriza a las ciudades andinas bolivianas en su crecimiento a saber:

- ✓ La mayor cantidad de demanda habitacional está concentrada en casas o departamentos de 80m², que constituyen alrededor del 65% de las construcciones habitacionales, seguida por las de 140m² – 25% y culminando con aquellas casas o edificios mayores a 140m² – 10%. Este rasgo define la demanda de energía eléctrica, como podemos observar

Cuadro N° 16.: Tipos de demanda de potencia eléctrica en función de la superficie útil en las viviendas alteñas

Demanda tipo	Superficie útil m²	Uso de energía	Demanda máxima (w)
A	Hasta 80	Iluminación, refrigerador, pequeños artefactos electrodomésticos	3000
B	De 80 a 140	Todo lo anterior, más lavadora, ducha y cocina	Hasta 7000
C	Mayor a 140	Todo lo anterior, más calefacción, bomba de agua, aire acondicionado, etc.	Mayor a 7000

Fuente: ELECTROPAZ, 2001, p. 16. Cit. por: Mendoza Carvajal C., 2021, p. 35.

en el **Cuadro N° 16**, en casas de 80 m² – 140 m² equipados con lo más mínimo de confort exigirá demandará una potencia máxima de 3000 w hasta 7000 w, mientras que en casas mayores a 140 m², es posible instalar artefactos de última generación de confort térmico, ya que abarca a la población de mayores ingresos. Evidentemente, las zonas residenciales de la clase media alta son la Ciudad Satélite, Villa Tejada, Villa Dolores, Villa Adela, Nuevos Horizontes, y Santiago II, donde las exigencias de confort tienden a incrementarse con el crecimiento del metraje de las viviendas y la sofisticación cultural indígena o mestiza que detentan.

- ✓ Las construcciones mayores a 140m², en esta ciudad están constituidas por los salones de eventos o tiendas de venta al por mayor, en el primer caso, en una gran mayoría este tipo de construcción hay instalación industrial de confort térmico, tanto en su versión caliente y fría, lo que no se pudo advertir en las tiendas o cafés artesanales, expuestas permanentemente al frío y a las corrientes de aire. En estos edificios se advierte “la recreación de espacios internos y salones de fiestas futuristas asemejando naves espaciales, las fachadas son ornamentadas con rostros de personajes de ficción o alegorías a elementos de alta tecnología como chips con circuitos entrecruzados...En la última planta se levanta un bloque diferenciado (en algunos edificios), equivalente a un chalet, pero disfrazado con un aspecto futurista.” (Mamani J. A., 2021)
- ✓ En la revisión que efectuamos de los planos de instalación eléctrica en diferentes instituciones comerciales, públicas y hoteles, pudimos notar que los arquitectos recomiendan muy bajas densidades de carga, atentando a la luminosidad y al confort térmico. En el **Cuadro N° 17**, hacemos referencia a este hecho, llamando su atención sobre el efecto de la cultura de la pobreza en la percepción profesional de los tecnólogos

del Instituto Boliviano de Normalización y Calidad (IBNORCA), quienes sustentan la norma boliviana 777 a partir de mínimo requerido y no del óptimo necesario.

Cuadro N° 17: Densidad de carga para iluminación en edificios

DENSIDAD DE CARGA PARA ILUMINACION EN EDIFICIOS PUBLICOS EN VA/ m²			
AMBIENTE	NB 777	Valor recomendado	Valor medido
Sala de espectáculos	10	20	12
Bancos	20	30	24
Peluquería y salones	30	40	30
Iglesias	10	20	13
Clubs	20	30	23
Juzgados y audiencias	20	25	22
Hospitales	20	30	23
Hoteles	10	20	14
Habitaciones de hospedaje	15	20	17
Restaurantes	20	30	20
Escuelas	30	30	30
Vestíbulos	10	15	13
Depósitos, WC	3	10	6
Tiendas o locales comerciales	30	40	34

Fuente: NB 777, 2007, p. 22. Cit. por: Mendoza Carvajal C., 2021, p. 30.

No es casual que esta ciudad tenga muy bajos niveles de confort urbano, ya que la tendencia a economizar es un fenómeno cultural tan arraigado, que aun en las iglesias, los clubes, hospitales y restaurantes, se permitan una densidad de carga para su iluminación no mayor a 20VA/m². Llama a la reflexión la actitud de los distintos gobiernos municipales que en sus programas y sus proyectos ignoran totalmente los principios del confort urbano y la eficiencia energética en el diseño de las políticas públicas locales.

- ✓ Por último, quisiéramos comentar los niveles de iluminación de los locales públicos y privados alteños, (ver: **Cuadro N° 18**), que también es propio de las distintas villas de la ciudad de La Paz. Los locales que mejor se iluminan son los bancos, las aulas, y los laboratorios, seguidos por los auditorios, las fábricas y salas de tableros eléctricos, ignorándose los dormitorios y habitaciones contiguas de las casas. Por demás está decir, que ambos tipos de confort tendrían que ser objeto de un pacto de EE local, que sirva de ejemplo para las ciudades altiplánicas sobre las opciones que brindan los logros tecnológicos y una gerencia energética municipal inteligente.

Cuadro N° 18.: Niveles de iluminación para locales

Tipo de local	Nivel de iluminación (lux)
Auditorios	300
Bancos	500
Bodegas	150
Bibliotecas y aulas	400
Cocina	300
Comedor	150
Fábricas en general	300
Imprentas	500
Laboratorios de instrumentación	700
Oficinas	400
Pasillos	50
Salas de tableros eléctricos	300
Subestaciones	400
Salas de venta	300
Vestuarios industriales	100

Fuente: NB 777, 2007, p. 229 - 242. Cit. por: Mendoza Carvajal C., 2021, p. 76.

En una de las evaluaciones país que efectuó la CAF sobre EE en el EPB hace seis años advirtió que “en el caso de Bolivia, como en el de la Argentina, de lo primero que se debe tener en cuenta son las pocas medidas de EE que se ha implementado en los sectores previamente priorizados... Bolivia presenta zonas de clima frío, por lo que las medidas de climatización y aislamiento tendrán un potencial alto de ahorro en dichas ubicaciones.” (CAF, 2016, p. 21)

La dejadez en la constancia de los programas de EE industrial y doméstica impide la transformación de la euforia ciudadana (que se genera por ejemplo durante la ejecución de proyectos como la transición al uso de focos ahorradores) en los fundamentos de una cultura de la EE y la consolidación de un equipo de gerentes públicos que la desarrollen.

Así como existen tendencias positivas, también somos testigos de las perspectivas negativas. En Bolivia hasta ahora, predominan las segundas, lo que no significa que aparezca una nueva forma de gobernanza energética, que cambie totalmente nuestra comprensión de la EE, la industrialización dinámica, la integración inteligente, la expansión del confort urbano y doméstico. En síntesis, estamos ante los desafíos de la transición energética y los retos que conducen exitosamente a las economías circulares, la sociedad de bienestar, la gobernanza inteligente y el Estado democrático. Si es que los problemas a largo plazo son regulados oportunamente y las opciones coyunturales son tratadas estratégicamente a nivel estatal, corporativo y de la sociedad civil, estamos seguros que seremos capaces de construir un mejor futuro, ya que el modelo de la SEE que construyamos conjuntamente, será el resultado de un gran pacto nacional sobre una gerencia energética moderna, oportuna y totalmente nacional.

CAPITULO 5

CONCLUSIONES

¿Qué son los misterios? No son los urdidos por la teología para cautivar o espantar a los pobres de espíritu, sino los misterios desnudos de la existencia muda del mundo.

Díez Ateste A., 2022, p. 23

1. El objetivo general de la investigación fue logrado en su plenitud, puesto que se establecieron los principales hitos del desarrollo de la EE en las políticas públicas de la UE y los países de ALC. Elegimos a UE, porque en ella este tema es un sistema de medidas coherentemente realizadas y expresadas en la Estrategia de la CE para la Integración del Sistema Energético, los Reglamentos del Parlamento Europeo, las Resoluciones de la Comisión Europea, los programas estatales y las recomendaciones de los Foros y mecanismos de coordinación público–privados.

La EE es también objeto de propuestas aplicadas por parte de varios organismos internacionales, como ser la ONU, la OECD, el BM, la OEA, el BID, ,La CEPAL y la CAF. Los aportes principales que vemos en ambos planos tienen que ver con: **a).** la convergencia de la SEE con los planteamientos del desarrollo sostenible, que en el caso de ALC se ve ejemplificada por la “Declaración de Panamá” de la OEA de 2007; **b).** la infraestructura ética en la gerencia nacional energética, que de practicarse coherentemente, impulsa las reformas sistémicas en el sector energético; **c).** la imprescindible contextualización de la gerencia energética estratégica y operativa; y **d).** las dimensiones y la circularidad de las medidas de SEE nacionales en función de la aplicación de las experiencias internacionales.

La construcción de la SEE en el EPB carece de estrategia y coherencia política a mediano y largo plazo. En 2006 se emite el Plan Nacional de Desarrollo en el que se plantea

la necesidad de transitar a la autosuficiencia y una matriz energética diferente, restableciendo el rol protagónico del Estado. Un año después, mediante el D.S. No 29008 del 9 de enero de 2007 se autoriza la creación de Viceministerio de Desarrollo Energético (actualmente se denomina Viceministerio de Planificación del Desarrollo Energético), el 5 de marzo de 2008 se emite el D.S. No 29466 aprobando el Programa Nacional de Eficiencia Energética con la “finalidad de establecer acciones políticas y ejecutar proyectos que buscan optimizar el uso racional, eficiente y eficaz de la energía”, que podría haber significado el inicio de un ciclo diferente en la tecnología de la administración del sector energético, más allá de la ejecución de proyectos de construcción de plantas hidroeléctricas o fotovoltaicas.

El análisis de la experiencia internacional y latinoamericana nos permite cambiar los paradigmas gerenciales de la SEE, detectando los factores y elementos para el diseño de una estrategia funcional a largo plazo. Es imperativo superar las tres crisis a los que están expuestas las instituciones gubernamentales y las políticas públicas en general y del sector energético en particular.

2. En cuanto al cumplimiento de los objetivos específicos podemos afirmar que la misma nos demostró las siguientes tendencias:

- ✓ En la UE el sistema gerencial de SEE, que hasta el inicio del conflicto bélico entre la Federación de Rusia y Ucrania estaba consolidada y se desarrollaba en función de la Estrategia de la Comisión Europea para la Integración del Sistema Energético (2020) y el paquete legislativo “Objetivo 55”, objetivamente tendrá que ser replanteada y reformada por efecto de las consecuencias político–económicas de dicho conflicto y la implantación de un nuevo orden mundial.

- ✓ En los países de ALC se mantiene la tendencia de conformación y fortalecimiento de los sistemas gerenciales de políticas públicas de SEE, sin embargo, la obtención de resultados precisos y de calidad está supeditada en los países federales a la autodeterminación de las Provincias o Estados Federativos de adherirse a una ley nacional. Por otra parte, en los Estados centralizados son asiduas las crisis de legitimidad relacionadas en muchos casos con la ineficiencia e ineficacia de la política gubernamental, unida a la desaceleración económica, dando lugar a violentas protestas populares, enfrentamientos entre los poderes del Estado e insatisfacción social del desempeño gubernamental. Estas situaciones ponen en tercer lugar la cuestión energética en las agendas gubernamentales. En el EPB esta tendencia está presente permanentemente desde el 2019, por lo que sus consecuencias serán un el vector que caracterice a las relaciones estado – sociedad civil hasta el 2025, pues, un nuevo gobierno tendrá la oportunidad de cambiarla.

- ✓ El esclarecimiento de los factores y elementos en el diseño de una estrategia de EE para Bolivia, están encubiertas en las tres dimensiones de la SEE y su expresión binaria, impregnadas de lo afable y pernicioso en el consumo humano. Hay que considerar, que en la mega dimensión energética se irradia con mayor énfasis el aturdimiento de las repercusiones tecnológicas en la ecología y los planteamientos del desarrollo sostenido. De ella, emanan las dimensiones macro y micro, caracterizadas por: **a).** las expectativas – a veces ilusorias – de expansión de las energías limpias y renovables; **b).** las diferencias sociales en la cotidianidad del confort urbano y habitacional; **c).** la robotización diferenciada de la producción en consonancia con los nichos empresariales; **d).** la diversificación cautiva de los servicios a la cultura de la pobreza en el subdesarrollo; y **e).**

los resultados contradictorios de una educación ciudadana, que no siempre está bien dirigida y no considera la EE energética como parte del conocimiento aplicado.

- ✓ Dejando de lado la ortodoxia administrativa de los procesos estructurales en el sector energético, manifestamos que en las barreras y las expectativas que generan las políticas públicas se esconden las pautas de la efectividad de la gerencia estatal energética, los cuales, de ser expresados en medidas eficientes disminuyen los riesgos implícitos a la falta de políticas energéticas estatales o acciones gubernamentales mal conducidas.

Consideramos, que en nuestro país para delinear las medidas más importantes de la EE a mediano y largo plazo se requieren de mecanismos de amparo, que en este trabajo se denominan los “círculos benignos”. Justamente, son ellos que permiten enfocar de otra manera el entorno del D-VUCAD, otorgando al sector energético la posibilidad de abordar su propia transformación, a partir de sus recursos y potencialidad internos, expresados en la necesidad de replantear en su real magnitud la SEE.

3. La respuesta a la pregunta general de la investigación tiene que ver con el proceso de instauración de la estructura circular estratégica de la SEE, que se conforma alrededor del sector residencial y del sistema industrial y de servicios a partir de las especificidades nacionales. Es en base de ella, que se proyecta la circularidad de la gobernanza energética.

La unión de ambos organigramas circulares reflejara las posibilidades de organización de los mecanismos productivos, de distribución, comercialización, de monitoreo, de manejo de la integración y los megaproyectos. La exagerada ideologización en la conducción del Estado y las improvisaciones gerenciales en el EPB son las barreras, los riesgos latentes y los peligros coyunturales que acechan a la sociedad boliviana. En nuestro país, ejercen una especial

influencia la “sutil” corporatocracia sindical y los sicarios burocráticos, quienes en gran medida determinan las modalidades en el diseño de las decisiones gubernamentales y las constataciones fácticas en las discusiones políticas sobre el papel de la corrupción y el mal manejo gerencial de las instituciones energéticas.

4. En relación a las preguntas secundarias, lo mismo que en relato de los objetivos específicos, las respuestas están plasmadas en las siguientes tendencias:

- ✓ En el ocaso de la segunda década de nuestro siglo los organismos internacionales constatan la convergencia de: **a).** las estrategias internacionales de integración y seguridad energética; **b).** el diseño y la efectivización de megaproyectos energéticos geoeconómicamente solventes; **c).** los requerimientos industriales de la EE y las cadenas de valor empresariales; y **d).** la difusión de la EE doméstica y los desafíos tecnológicos del confort en el futuro.
- ✓ En el contexto anteriormente sistematizado, tienen especial repercusión los procesos de integración generados por los megaproyectos geopolíticos, ya que inciden directamente en el desarrollo tecnológico del sector energético mundial y las industrias 4.0 y 5.0. La estrategia China de la Ruta de la Seda abrió la posibilidad de pensar en nuevos corredores continentales de transporte y reorganizar el sistema logístico planetario. Empero, el conflicto geopolítico Rusia – Ucrania, disrumió en los procesos de integración energética en Eurasia, poniendo en peligro el sistema energético europeo y la paz mundial. En esta perspectiva, los “horizontes de sucesos” kraussianos nos muestran que cualquier megaproyecto amplía nuestro horizonte temporal para imaginarnos el devenir, sin tomar a veces en cuenta que el empleo de tecnologías exponenciales nos conduce a riesgos existenciales, los que a su vez exigen una visión diferente de las aptitudes de la

gobernanza y nos obliga a pensar en las prevenciones que hay que tomar en cuenta para evitar posibles cataclismos tecnológicos, económicos y políticos – seguramente aquí también radica un otro enigma de la SEE en las futuras décadas.

- ✓ En la práctica institucional de la EE en los países de ALC rara vez es posible captar convergencias analíticas de eficiencia tecnológica y económica, pues, las medidas socialmente aceptadas en cuanto a los beneficios medioambientales y su correspondencia con la reducción de las emisiones de GEI no siempre se justifican desde el punto de vista de los reguladores estatales y los ejecutivos de las empresas. Cabe recordar, que las inversiones para reducir los costos de energía tienden a ser elevadas en función de la coyuntura económica.

La experiencia latinoamericana nos muestra que es una tarea latente para las autoridades gubernamentales y las empresas generadoras de energía conjugar la eficiencia con la eficacia energética, ampliando: **a).** sus ventajas logísticas del país y la capacidad de almacenamiento; **b).** la organización de parques generadores de energía eléctrica y clusters industriales de consumo; y **c).** la consolidación de los instrumentos de EE doméstica para el sector residencial – cuestiones prioritarias de las agendas energéticas de los países de la región.

En este entendido el EPB primeramente tendría que consensuar y aprobar la Ley de SEE en cuya base crear el sistema normativo de la EE. En segundo lugar, insertar a la práctica nacional los proyectos y programas exitosos de EE en los países de ALC. En tercer lugar, estudiar e implantar estándares mínimos de EE para optimizar el consumo, introduciendo el MEPS (minimum energy performance standards), que permitirá eliminar paulatinamente

del mercado los equipos y artefactos ineficientes. En cuarto lugar, promover la cogeneración de energía, entendida como la generación de calor y electricidad a partir de una fuente primaria de electricidad.

- ✓ Los factores que determinan el comportamiento gubernamental en el EPB en los últimos 15 años en lo que a SEE se refiere son: **a).** la necesidad de instrumentalizar correctamente los preceptos constitucionales, teniendo en cuenta la existencia de Leyes que directa o indirectamente tienen que ver con la EE; **b).** las posibilidades y restricciones que surgen del Acuerdo de Paris y el Protocolo de Kioto; **c).** las limitaciones que emanan de la cultura de la pobreza y la precepción del confort para construir un sistema de actitudes ciudadanas hacia la EE; **d).** las ventajas del consenso y la construcción de pactos funcionales de SEE a nivel nacional, regional y local; y **e).** los retos que presupone la reorganización de un nuevo sistema de SEE relacionadas con la eficiencia tecnológica social y gerencial, tomando en cuenta, las fragilidades estructurales a largo plazo.

En este sentido, para no generar situaciones desfavorables en el futuro en el consenso, la elaboración y puesta en marcha de una estrategia de EE, la élite gobernante no debería asumir acciones que dificulten: **a).** la realización de inventarios en la oferta y demanda de energía; **b).** la revisión de la efectividad de los instrumentos generados por los planes de desarrollo, programas y proyectos energéticos; **c).** la inspección especializada a las plantas productoras de energía eléctrica y las empresas distribuidoras y comercializadoras de electricidad; **d).** el diseño consensuado socialmente de la Ley de SEE y el paquete normativo de su regulación; y **e).** la aceleración del inicio del programa de industrialización del litio y los proyectos colaterales que se desprenden de ella.

5. Otros hallazgos de la investigación, tienen que ver con las repercusiones económicas del conflicto bélico Rusia – Ucrania en el binarismo y las tres dimensiones de la SEE, aunque, la adicción europea a los hidrocarburos pone en dependencia de Rusia la SEE de UE puesto, que el 45% del gas importado por Europa proviene de ese país. La CE importa un estimado de 155 mil millones m^3 en un año, que incluyen 140 mil millones de m^3 provistos por gasoductos y, unos 15 mil millones de m^3 como gas natural licuado, tanto las empresas proveedoras como la infraestructura de transporte y de almacenamiento dentro de Europa, están en manos o dependen de corporaciones petroleras rusas como Gazprom y Rosneft.

En segundo lugar, se analiza a predominancia de la micro escala de la EE, entendida como la tendencia hacia la optimización del uso de electrodomésticos o maquinaria de mantenimiento industrial (mediante los avances tecnológicos y las mejoras gerenciales en las empresas de producción), mostrando la relación existente entre el confort urbano, las debilidades de la industrialización, y el confort doméstico. Bajo este prisma se resalta la posibilidad de reducir los GEI a partir de su ecologización preferentemente en la región amazónica. Por ende, aquella disminución del consumo energético por contracción de la economía no debe considerarse como resultado de la EE, puesto, que nos referimos a la obtención de bienes y servicios con menos energía, con la misma o mayor calidad de vida, a precios inferiores y con menos conflictos sociales.

En tercer lugar, se ha demostrado que la EE como categoría abarca fenómenos, que van desde los planteamientos de los organismos internacionales, hasta la actitud cotidiana de los ciudadanos de cualquier país, pasando por las políticas públicas que estimulan el bienestar, la estabilidad y la confianza en el futuro. En este sentido el consumo aumentará por la mejora del nivel de vida y la demanda de mayores niveles de confort. Las políticas de ahorro

energético muestran buenos resultados si están acompañados de la honesta voluntad política del gobierno y el reconocimiento de la ciudadanía de las ventajas y logros de la EE. Como pudimos ver, la seguridad e integración energética, responden a una tendencia de acoplamiento de las políticas nacionales de los Estados, la madurez del sector público y privado, y la existencia de tecnologías competitivas y accesibles en el mercado.

En cuarto lugar, la SEE transitara a un nuevo ciclo global, en la medida, en que el almacenamiento de energía sea económicamente más accesible, los macro operadores y las micros redes podrán a disposición una variedad de servicios locales, tales como: **a).** la acumulación de reservas a corto, mediano y largo plazo; **b).** la gestión de la demanda en horarios pico; **c).** la regulación de frecuencia y voltaje en diferentes escenarios. En este caso, surge la tendencia de la implementación de clústers industriales en las ciudades intermedias o regiones agroindustriales que geográficamente involucren actores económicos interconectados a través de cadenas de suministro, producción, experiencia gerencial, servicios, y conocimientos especializados, otorgando una fisonomía diferente a la cooperación.

ABREVIATURAS

ADA	Cooperación Austriaca para el Desarrollo – por sus siglas en inglés (Austrian Development Agency).
AIE	Agencia Internacional de Energía.
ALC	América Latina y el Caribe.
ANDE	Administración Nacional de Electricidad.
AOEE	Acertada, Oportuna, Eficiente, Eficaz.
BEN	Balance Energético Nacional.
BID	Banco Interamericano de Desarrollo.
BIEE	Base de Indicadores de Eficiencia Energética de América Latina y el Caribe.
BM	Banco Mundial.
CCCC	Conciliar, Contextualizar, Compensar y Comunicar.
CDR	Comité Europeo de las Regiones – por sus siglas en inglés (European Committe of the Regions).
CE	Comunidad Europea.
CEDAL	Centro de Estudios Democráticos de América Latina.
CEDLA	Centro de Estudios para el Desarrollo Laboral y Agrario.
CEE	Comunidad Económica Europea.
CEE	Certificados de economía energética – por sus siglas en francés, (certifacs d’economies d’energie o certificats blancs).
CEEA	Comunidad Europea de Energía Atómica.
CEER	Consejo Europeo de Regulación Energética – por sus siglas en inglés (Council of European Energy Regulator).
CEL	Certificados de Energías Limpias.
CEPAL	Comisión Económica de Naciones Unidas para América Latina y el Caribe.

CFBI	Corredor Ferroviario de Bioceánico de Integración.
CIP	Plataforma de Innovación de Clústeres – por sus siglas en inglés (Cluster Innovation Platform)
CONUEE	Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía.
COP24	Convención sobre el Cambio Climático (vigésimo cuarta conferencia).
COSIPLAN	Consejo Suramericano de Infraestructura y Planeamiento.
CPEPB	Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia.
D-VUCAD	Disrupción, Volatilidad, Incertidumbre, Complejidad, Ambigüedad y Diversidad – por sus siglas en inglés (Disruption, Volatility, Uncertainty, Complexity, Ambiguity, Diversity).
ECA	Asignación de Capital Mejoradas – por sus siglas en inglés (Enhanced Capital Allowances).
ECA	Alianza Europea de Clústeres – por sus siglas en inglés (European Cluster Alliance)
ECEI	Iniciativa Europea de Excelencia en Clústeres – por sus siglas en inglés (European Cluster Excellence Initiative)
ECO	Observatorio Europeo de Clústeres – por sus siglas en inglés (European Cluster Observatory)
ECPA	Alianza de Energía y Clima de la Américas – por sus siglas en inglés (the Energy and Climate Partnership of the Americas).
ECPG	Grupo Europeo de Políticas de Clústeres – por sus siglas en inglés (European Cluster Policy Group)
EE	Eficiencia Energética.
EERR	Energías renovables.
EG	Eficiencia Gerencial.
ENDE	Empresa Nacional de Electricidad.
ERGEG	Grupo Europeo de Regulación para electricidad y Gas – por sus siglas en inglés (European Regulators Group for Electricity and Gas).

ERNC	Energías renovables no convencionales.
ES	Eficiencia Social.
ESOS	Programa Esquema de Oportunidades de Ahorro de Energía – por sus siglas en inglés (Energy Savings Opportunity Scheme).
ET	Eficiencia Tecnológica.
FACSO	Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales.
FEM	Foro Económico Mundial.
FUNSEAM	Fundación para la Sostenibilidad Energética y Ambiental.
GEI	Gases de Efecto Invernadero.
GOB	Grupo Operativo Bioceánico.
GSA	Gobernanza Social y Ambiental.
GtCO _{2e}	Giga toneladas de dióxido de carbono equivalente.
HVAC	Sistemas de ventilación y climatización – por sus siglas en inglés (Heating, Ventilation and Air Conditioning).
IA	Inteligencia Artificial.
IBNORCA	Instituto Boliviano de Normalización y Calidad.
I&D-i	Investigación, Desarrollo tecnológico, innovación.
IETF	El fondo de transformación de energía industrial – por sus siglas en inglés (The Industrial Energy Transformation Fund).
IFC	Corporación Financiera Internacional – por sus siglas en inglés (International Finance Corporation).
ILPES	Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social.
IPM	Índice de Pobreza Multidimensional.
ISEC	Instituto de Investigaciones Socioeconómicas.
ITER	Reactor Termonuclear Experimental Internacional – por sus siglas en Inglés (International Thermonuclear Experimental Reactor).
kbep	Miles de barriles equivalentes de petróleo.

ktep	Miles de toneladas equivalentes de petróleo.
LOEE	Ley Orgánica de Eficiencia Energética – Ecuador.
LTECV	Transición Energética para el Crecimiento Verde.
LIBOR	Tasa de oferta interbancaria de Londres – Por sus siglas en inglés (London Interbank Offered Rate).
MCE	Mecanismo Conectar Europa.
MERNNR	Ministerio de Energía y Recursos Naturales no Renovables – Ecuador.
MEPS	Estándares mínimos de eficiencia energética – por sus siglas en inglés (Minimum Energy Performance Standard).
MESCP	Modelo Económico Social Comunitario Productivo.
Mtep	Mega toneladas equivalentes de petróleo.
NEIE	Nueva Estrategia Industrial Europea.
NPIOC	Naciones y Pueblos Indígena Originario Campesino.
ODS	Objetivos del Desarrollo Sostenible.
OEA	Organización de los Estados Americanos.
OECD	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.
OFEP	Oficina Técnica para el Fortalecimiento de la Empresa Pública.
OLADE	Organización Latinoamericana de Energía.
ONU	Organización de las Naciones Unidas.
ONUDI	Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial.
PALEE	Programa para América y el Caribe de Eficiencia Energética.
PE	Proyecto Eléctrico.
PEM	Plan de Energía Multianual.
PIB	Producto Interno Bruto.
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
RCi	Razón circulante.
RDT	Razón de deuda total.
ROA	Rendimiento sobre el activo – por sus siglas en inglés (Return On Assets).
ROE	Rendimiento sobre el capital – por sus siglas en inglés ((Return On Equity).
SCM	Gestión de la Cadena de Suministro – por sus siglas en inglés (Supply Chain Managment).
SEE	Seguridad y Eficiencia Energética.
sfp	Sin fecha de publicación.
SI	Servitización Industrial.
SIM	Sistema Interamericano de Metrología.
SIN	Sistema Interconectado Nacional.
SINEE	Sistema de Indicadores Nacionales de Eficiencia Energética – Ecuador.
SGE	Sistemas de Gestión Energética.
SSSSS	Seguridad, Supervivencia, Suministro, Suficiencia, Sostenibilidad (5S).
ST	Senderos de Transición.
TIOC	Territorio Indígena Originario Campesinos.
TRL	Nivel de Preparación Tecnológica – por sus siglas en inglés (Technology Readiness Level).
UCB	Universidad Católica Boliviana.
UE	Unión Europea.
VUCA	Volatilidad, Incertidumbre, Complejidad y Ambigüedad – por sus siglas en inglés (Volatility, Uncertainty, Complexity, Ambiguity).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguirre Uzquiano, M. (2022). La economía mundial ante los efectos de la guerra. En: Beneyto José María (Director) ¿Hacia un nuevo orden mundial? La guerra de Ucrania y sus consecuencias. Barcelona – España, Ediciones Deusto.
- Alcocer, L. F., Medinaceli, S. M., Irusta, O. G., Trujillo, R. J., Pérez, A. A., Zaratti, F. (Coordinador). (2021). Propuesta de la hoja de ruta del plan de transición energética de Bolivia. La Paz – Bolivia, Unidad de diseño gráfico e impresión de la Universidad Católica Boliviana.
- Amiguet, L. y Homo, R. (2020). Claves de la ciencia para la aventura de la vida. Barcelona – España, Penguin Random House Grupo editorial.
- Autoridad de Electricidad y Tecnología Nuclear (AETN). Anuario Estadístico 2020, La Paz – Bolivia.
- Armijo, M. (2011). Planificación estratégica e indicadores de desempeño en el sector público. Santiago de Chile, CEPAL – ILPES.
- Antezana Malpartida, O. R. (1990). Bolivia: éxito macroeconómico y deficiencias microeconómicas. Cochabamba – Bolivia, Amigos del libro.
- Arce Catacora, L. A. (2015). El Modelo Económico Social Comunitario Productivo Boliviano. La Paz – Bolivia, SOIPA Ltda.
- Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra. (2015). Política Plurinacional de Cambio Climático (Documento de Trabajo). La Paz – Bolivia.

Azpuru, D. (2019) ¿Afronta América Latina un problema de legitimidad?. Agenda Pública – El País. España. <https://agendapublica.elpais.com/noticia/13952/>

Balcells Sendra, J. (coordinador). (2016). Eficiencia en el uso de la energía eléctrica. México D.F., Alfa Omega grupo editor S.A. de C.V.

Banco Mundial. 12 Eficiencia Energética. 1 de diciembre de 2017.

<https://www.bancomundial.org/es/results/2017/12/01/energy-efficiency>

Banfi, S., Farsi, M., Filippini, M. & Jakob, M. (2008). Willingness to pay for energy-saving measures in residential buildings. Energy Economics, 30 (2).

<https://doi.org/10.1016/j.eneco.2006.06.001>

Baños P. (2018). El dominio mundial. Elementos del poder y claves geopolíticas. España, Editorial Ariel.

Bao Cruz, S. y Blanco Silva, F. (2014). Modelos de formación de clústers industriales: Revisión de las ideas que sustentan. Santiago de Compostela, España, Revista Calega de economía Vol. 23, Num. 2.

BID. (2012). Programas de Financiamiento de eficiencia energética. Washington DC – USA.

<https://publications.iadb.org/en/publications/spanish/document/Gu%C3%ADa-A-Programas-de-financiamiento-de-eficiencia-energ%C3%A9tica-Conceptos-b%C3%A1sicos.pdf>

BID. (2018). Comunicados de prensa. 20 de septiembre. <https://www.Iadb.org/es/noticias/bid->

Blázquez, P. (2017). Siglo XXI: Claves para la eficiencia energética. ethic.

<https://ethic.es/2017/03/siglo-xxi-claves-para-la-eficiencia-energetica/>

- Bofill P. (2022). Aumento de la ambición en la adaptación al cambio climático en América Latina y el Caribe. Necesidad de métricas comunes. CEPAL. Santiago - Chile.
- Bohrt Irahola, C. (2020). Estado Plurinacional con Autonomías: Debilidades, sesgos y desafíos. En: Autonomías 10 años: temas, visiones. Ensayos de evaluación. La Paz - Bolivia, Ministerio de la Presidencia.
- Brudtland, H. (1987). Our Common Future. Oxford - England, Oxford University Press.
- Cabezas, C. (2013). Claves para proyectar espacios públicos confortables. Indicador del confort en el espacio público. <https://www.archdaily.cl/cl/02-285882/claves-para-proyectar-espacios-publicos-confortables-indicador-del-confort-en-el-espacio-publico>
- Calizaya Terceros, A. (2017). Gestión integral de los recursos hídricos y desarrollo hidroenergético de Bolivia. La Paz – Bolivia, SPC Impresores S.A.
- CAF. (2022). 5 datos sobre pobreza en América Latina y el Caribe. <https://www.caf.com/es/actualidad/noticias/2022/04/5-datos-sobre-pobreza-en-america-latina-y-el-caribe/>
- CAF. (2016). Eficiencia Energética en Bolivia: Identificación de Oportunidades. <https://scioteca.caf.com>
- CAF. (2016). Siete medidas para lograr la eficiencia energética en Perú. <https://caf.com/es/actualidad/noticias/2016>
- CAO. (2022). Ingreso de divisas por la exportación de soya creció hasta el 64% hasta mayo. La razón. <https://www.cao.org.bo/2022/07/24/ingreso-de-divisas-por-la-exportacion-de->

- Campanni, O. (compilador). (2022). El efecto dominó. Guerra en Ucrania y Extractivismos en América Latina. Cochabamba – Bolivia, La Libre Proyecto Editorial.
- Canelas Orellana A. (1966). Mito y realidad de la Corporación Minera de Bolivia. La Paz, Amigos del Libro.
- CEPAL, OLADE, BID. (2017). Eficiencia Energética en América Latina y el Caribe: Avances y oportunidades. Sustainable Energy for All – SEforALL. www.iadb.org/se4allamericas
- CEPAL. (2021). Estudio Económico de América Latina y el Caribe 2021. Dinámica laboral y políticas de empleo para una recuperación sostenible e inclusiva más allá de la crisis del COVID-19. Santiago – Chile, Naciones Unidas.
- CEPAL. (2018). Estudio Económico de América Latina y el Caribe 2018. Evolución de la Inversión en América Latina y el Caribe: Hechos estilizados, determinantes y desafíos de política. Santiago – Chile, Naciones Unidas.
- CEPAL. (2020). Sectores y empresas frente al COVID–19: emergencia y reactivación. Informe Especial COVID–19 No 4. Naciones Unidas. <https://repositorio.cepal.org>...PDF>
- CEPAL. (2021). América Latina y el caribe tienen todas las condiciones para convertirse en un hub de energía renovable con gran potencial en hidrógeno verde. Noticias. <https://www.cepal.org/es/noticias/>
- CEPAL. (2022). Panorama social de América Latina. Santiago de Chile, Naciones Unidas, 2022.
- Chile Atiende. Ley de Eficiencia Energética. www.chileatiende.gob.cl/fichas/87492-ley-de-eficiencia-energetica

- Cela, J. (1999). Tan cerca, tan lejos. La cultura de la pobreza. Folletos informativos N° 7. Madrid – España, Manos Unidas. https://www.manosunidas.org/sites/default/files/folleto_7.pdf
- Clerc, J., Díaz, M. y Campos, B. (2013). Desarrollo de una Metodología para la Construcción de Curvas de Abatimiento de Emisiones de GEI incorporando la incertidumbre Asociada a las principales variables de mitigación. BID. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/>
- Cobo Quesada, F. B., Hervé, A. y Aparicio Sánchez, M. (2011). Anuario jurídico y económico escurialense, XLIV.
- COMIBOL. (2018). Bolivia minera. Entre la nacionalización de las minas y la construcción del Estado Plurinacional. La Paz–Bolivia, Graficas Virgo.
- Comisión Europea. (2022). https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-industrial-strategy_es
- Consejo Europeo. Paquete de medidas (Objeto 55): El consejo acuerda objetivos más ambiciosos para las energías renovables y la EE. <https://www.consilium.europa.eu/es/infographics/fit-for-55-how-the-eu-will-become-more-energy-efficient/>
- Consejo Europeo. (2022). Precios de la energía y seguridad del suministro. <https://www.consilium.europa.eu/es/policies/energy-prices-and-security-of-supply/#EU>
- Consejo de Ministros. (2017). Decreto Supremo N° 3058. La Paz – Bolivia. <https://www.lexivox.org/norms/BO-DS-N3058.html>

Consejo de Ministros. (2020). Decreto Supremo 4393. La Paz – Bolivia.

https://www.boliviavt.bo/principal/viewdocs.php?tipo=7&file=1f8d95_viceministerio.pdf

Contextos Urbanos. (2018). El Campo Cultural en la ciudad de El Alto: Ese awayo multicolor con pampa aymara. <https://losmuros.org/44/el-campo-cultural-en-la-ciudad-de-el-alto-ese-awayo-multicolor-con-pampa-aymara/>

Countrymeter. (2022). Reloj de población de América del Sur.

https://countrymeters.info/es/South_America

Cruz May, E. y otros. (2018). Perspectiva de Megaproyectos de energías Renovables en Yucatan. México, CRAF.

https://www.researchgate.net/publication/332211180_Perspectiva_de_Megaproyectos_de_Energias_Renovables_en_Yucatan/link/5ca6529a4585157bd322daf2/download

Daniels Jhon, D., Radebaugh Lee, H. y Sullivan Daniel P. (2019). Negocios Internacionales, Ambientes y Operaciones. México DF, Pearson Hispanoamérica.

Datosmacro.com. (2020). Comparativa: generación de electricidad.

<https://datosmacro.expansion.com/energia-y-medio-ambiente/electricidad-generacion>

De Andrés, A. (2021). SHINE. Madrid – España, Editorial Kolima.

Decreto 6092-2016. (2016). Política Energética de la República del Paraguay.

<https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://euroclimaplus.org/intranet/documentos/repositorio/Decreto%25206092-2016>

Delgado, C. y Planelles M. (2017). El Mundo consumirá un 30% más de energía en el 2040 y se aleja de cumplir el acuerdo de París. El País, Madrid – España.

https://elpais.com/economia/2017/11/14/actualidad/1510661591_352717.html

Deutch, J. (2011). The Crisis in Energy Policy: The Godkin lectura (Cambridge: Harvard University Press).

Diamandis, P. H., Kotler S. (2021). El futuro va más rápido de lo que crees. Cómo la convergencia tecnológica está transformando las empresas, la economía y nuestras vidas. Barcelona-España, Ediciones Deusto.

Díez Astete Á. (2022). Un paseo aforístico. La Paz – Bolivia, Plural Editores.

Diferenciador. (2022). Eficacia y eficiencia. <https://www.diferenciador.com/diferencia-entre-eficacia-y-eficiencia/>

Dinkina A. A. (2011). Pronóstico global estratégico 2030. Versión ampliada. Moscú – Federación de Rusia, editorial Magistr.

Douthat R. (2021). La sociedad decadente. Como nos hemos convertido en víctimas de nuestro propio éxito. Barcelona – España, Editorial Ariel.

Dwyer B. y Efrón A. (2017). Eficiencia Energética en la Supply Chain. Economía Circular en la Práctica. Bogotá – Colombia, ECOE Ediciones.

EFE. (2020). Las favelas de Río, verdaderos caldos de cultivo para el coronavirus. Río de Janeiro. <https://www.efe.com/efe/america/sociedad/las-favelas-de-rio-verdaderos-caldos-cultivo-para-el-coronavirus/20000013-4198002>

ELECTROPAZ, Grupo Iberdrola. (2001). Manual de Suministro de Energía Eléctrica en Baja Tensión. Segunda Edición.

El País. (2022). La UE lanza un macro plan de 300.000 millones para acabar con la dependencia energética rusa. Madrid. <http://cincodias.elpais.com/cincodias/2022/05/18/>

El País. (2012). La mitad de India sufre un apagón por una serie de averías en la red. https://elpais.com/internacional/2012/07/31/actualidad/1343743879_651913.html

Estado Plurinacional de Bolivia (EPB). (2016). Plan de Desarrollo Económico y Social, en el marco del Desarrollo Integral para Vivir Bien, 2016 – 2020. La Paz – Bolivia.

Espinoza Delgado, G. (2021). Cambio climático: América Latina será una de las regiones más afectadas.

<https://news.un.org/es/story/2021/08/1495582#:~:text=Am%C3%A9rica%20Latina%20se%20proyecta%20como,del%20mar%2C%20ser%C3%A1n%20m%C3%A1s%20intenso>

Espinoza Yáñez, J. G. (2019). Fallas de coordinación en Bolivia: la necesidad de vinculación concadenas productivas. En: Kaupert Philip, Jordán Nicole, Agramont Daniel. ¿Hacia la transformación de la economía? 18 miradas para un diagnóstico de crecimiento en Bolivia. La Paz – Bolivia, Friedrich Ebert Stiftung.

Estado Plurinacional de Bolivia. (2015). Plan de Desarrollo Económico y Social 2016 – 2020, en el Marco del Desarrollo Integral Para el Vivir Bien. La Paz – Bolivia.

Estrucplan. (2005). Energía solar – las insalvables limitaciones técnicas encubiertas.

<https://estrucplan.com.ar/energia-solar-las-insalvables-limitaciones-tecnicas-encubiertas/>

Factorenergía. (2022). ¿Qué es una auditoria energética y cuáles son sus beneficios?. España.

<https://www.factorenergia.com/es/blog/eficiencia-energetica/auditoria-energetica/>

FEM. (2022). Informe de riesgos globales 2022, 7ma. Edición. Resumen ejecutivo de los riesgos globales. Resultados de la encuesta de percepción 2021 – 2022, Ginebra – Suiza, World Economic Forum. <https://www14.chilena.cl>

Fernandez Fuentes, M. y Martínez Domínguez, A. (2020). Análisis preliminar de proyectos hidroeléctricos en Bolivia, sus impactos ambientales y la complementariedad energética. Cochabamba – Bolivia, ENERGÉTICA.

Fernandez Gómez, J. (2021). Eficiencia energética en el sector industrial. Cuadernos Orkestra 02. Bizkaia – España, Instituto Vasco de Competitividad – Fundación Deusto.

Flores, G. (2017). Innovación agropecuaria. Un largo camino por recorrer. En: Oporto Henry (Editor). El fin del populismo ¿Qué viene ahora? El reto de la innovación y la diversificación. La Paz – Bolivia, Editores Plural.

Flyvbjerg, B., Bruzelius N. y Rothengatter W. (2019). Megaproyectos y riesgo; una anatomía de la ambición, Moscú- Rusia, Alpina Publisher Biznes.

Friedman, T. L. (2019). Gracias por llegar tarde. Como la tecnología, la globalización y el cambio climático van a transformar el mundo en los próximos años. Colombia, ediciones DUSTO.

FUNSEAM. (2021). Potencial de la Economía Circular del Sector Energético. Informe 3.

Barcelona – España. <https://funseam.com/potencial-de-la-economia-circular-en-el-sector-energetico/>

- Gazmuri Núñez, P. M. (2010). Familia y habitabilidad en la vivienda: aproximaciones metodológicas para su estudio desde una perspectiva sociológica. *Arquitectura y urbanismo* Vol. 34, N° 1. La Habana – Cuba.
- http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-58982013000100004
- GFA Consulting Group, Fundación Bariloche, Fundación CEDDET, EOO Nixus, Ministerio de Economía Argentina, Secretaria de Energía. (2021). Informe Ejecutivo. Propuesta del Plan Nacional de Eficiencia Energética Argentina. Proyecto Financiado por la Unión Europea. Buenos Aires – Argentina.
- <https://google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.eficienciaenergetica.net.ar/img/publicaciones/12302001>
- Giacomini, D. (2020). Papel pintado. Como terminar con la emisión, la inflación y la pobreza en la Argentina. Buenos Aires – Argentina.
- Gillingham, K., Newell, R. G. & Palmer, K. L. (2009). Energy Efficiency Economics and Policy. *Annual Review of Resource Economics*, 1, 597–620.
- <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.resource.102308.124234>.
- Gimbert, X. (2021). Gestionar estratégicamente. Claves para tomar decisiones en la era de la incertidumbre. Barcelona – España, Ediciones Deusto.
- Giraudet, L. G. & Houde, S. (2016). Double Moral Hazard and the Energy Efficiency Gap. Evidence for Action on Energy Efficiency (E2e) Working Paper 9.
- <http://e2e.haas.berkeley.edu/pdf/workingpapers/WP009.pdf>
- Gómez Patiño, D. P. (2011). El Pacto global de las Naciones Unidas: sobre la responsabilidad, social la anticorrupción y la seguridad. En: *Revista Prolegómenos – Derechos y Valores*.

Bogotá – Colombia, Volumen XIV – No 28.

<https://www.redalyc.org/pdf/876/87622536014.pdf>

Góngora, B. y Alcócer, F. (2022). La generación de energía eléctrica creció 8,2% el año pasado.

La Razón – El Financiero. <https://www.la-razon.com/financiero/2022/08/14/>

Greening, L. A., Greene, D. L. & Difiglio, C. (2000). Energy efficiency and consumption - the rebound effect - a survey. *Energy Policy*, 28 (6–7), 389-401.

[https://doi.org/10.1016/S0301-4215\(00\)00021-5](https://doi.org/10.1016/S0301-4215(00)00021-5).

Grupo Banco Mundial. (2022). PIB Per cápita (US\$ a precios actuales).

<https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.PCAP.CD?locations=BO>

Guzmán Salinas, J. C. (2010). El estado de la planificación energética en Bolivia. La Paz – Bolivia, CEDLA.

Harari Yuval, N. (2018). 21 lecciones para el siglo XXI. Barcelona – España, Penguin Random House Grupo Editorial.

Harari Yuval, N., y Homo, D. (2016). Breve historia del mañana. México DC, Penguin Random House Grupo Editorial.

Hausman, J. y Joskow, P. (1982). Evaluating the Costs and Benefits of Appliance Efficiency Standards. *American Economic Review*, 72 (2), 220–225.

<https://www.jstor.org/stable/1802332>

IEA. (2019). Energy Efficiency. <https://webstore.iea.org/download/direct/2891>.

- IEA. (2019). Energy efficiency and digitalization [artículo en web]. IEA.
<https://www.iea.org/articles/energy-efficiency-and-digitalisation>
- INE. (2022). Bolivia. Serie Histórica del Producto Interno Bruto a precios constantes según actividad económica, 1980 – 2021. La Paz – Bolivia.
<https://www.ine.gob.bo/index.php/estadisticas-economicas/pib-y-cuentas-nacionales/producto-interno-bruto-anual/serie-historica-del-producto-interno-bruto/>
- IISEC. (2011). Perspectivas de la matriz energética boliviana. La Paz, Fundacion Hanns Siedel.
- Isbell, P. (2008). Energía y geopolítica en América Latina. Real Instituto Elcano.
<https://www.realinstitutoelcano.org/documento-de-trabajo/energia-y-geopolitica-en-america-latina-dt/>
- Jaffe, A. B., Newell, R. G. y Stavins, R. N. (2004). Economics of Energy Efficiency. En Cutler J. Cleveland (ed.), Encyclopedia of Energy, Elsevier, 79-90. <https://doi.org/10.1016/B0-12->
- Jemio Mollinedo, L. C. (2019). Producción y precios bajo la lupa de los ciclos económicos. En: Muriel Hernández Beatriz Cristina, Velásquez–Castellanos (Coordinadores). Evaluación de la economía y del desarrollo en Bolivia. Avances, retrocesos y perspectivas. KAS – Análisis – 2019. La Paz – Bolivia, Konrad Adenauer Stiftung – Fundación Inesad.
- Juan Giner, G. (2020). Nuevas tendencias en las estructuras organizaciones de las empresas. Business Review, Escuela de Negocios y Dirección. España.
<https://www.escueladenegociosydireccion.com/revista/business/rr-hh/nuevas-tendencias-en-las-estructuras-organizacionales-de-las-empresas/>

- Klare Michael, T. (2006). Sangre y Petróleo. Peligros y consecuencias de la dependencia del crudo. Barcelona – España, Tendencias Editores.
- Klochkovskii, L. L. (Redactor responsable). (1979). América Latina en cifras. Moscú – URSS, Editorial Nauka, 1979. (Клочковский Лев Львович – ответственный редактор. Латинская Америка в цифрах. Москва, издательство «Наука»).
- Krauss Lawrence, M. (2012). Un Universo de la nada. Edición digital, Titivillus.
<http://esystems.mx/BPC/llyfrgell/0365.pdf>
- La Razón. (2022). Encuesta de Hogares: El 70,5% de la población vive en el área urbana. La Paz – Bolivia. <https://www.la-razon.com/sociedad/2022/07/30/encuesta-de-hogares-el-705-de-la-poblacion-vive-en-el-area-urbana/>
- Lloret Céspedes, R. (2022). Con su gas en declive, Bolivia se enfrenta a una transición energética involuntaria. <https://dialogochino.net/es/sin-categorizar/53587-con-su-gas-agotado-bolivia-se-enfrenta-a-una-transicion-energetica-involuntaria/>
- López Ibor, V. (2022). La energía: Un factor determinante en la guerra de Ucrania y sus consecuencias para la Unión Europea. En: Beneyto José María (Director) ¿Hacia un nuevo orden mundial? La guerra de Ucrania y sus consecuencias. Barcelona – España, Ediciones Deusto.
- Mallón Nolasco, J. C. (2001). Condicionantes globales de las políticas corporativas. Guía analítica condensada del siglo XXI – No 1. Moscú, Rostov del Don, RUSLAT.
- Mallón Nolasco, J. C. y otros. (2019). Creación de la unidad de eficiencia energética. La Paz – Bolivia, GIZ.

Mamani J. A. El Alto: la reconfiguración de los imaginarios a través de la estética. Revista ciencia y cultura, vol. 25, No 47. La Paz – Bolivia, 2021.

<http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2077-33232021000200047&script=sci>

Mendoza Carvajal, C. (2021). Instalaciones Eléctricas y Taller. La Paz – Bolivia, Walking Graf.

Metcalf, G. E. y Hassett, K. A. (1999). Measuring the Energy Savings from Home Improvement Investments: Evidence from Monthly Billing Data. Review of Economics and Statistics, 81 (3), 516–528. <http://dx.doi.org/10.1162/003465399558274>.

Ministerio de Defensa. (2016). Autoridades de Bolivia y Perú acuerdan plazos y tareas para concretar Proyecto Bioceánico. Nota de prensa, La Paz – Bolivia.

<http://www.mindef.gob.bo/mindef/node/2578>

Ministerio de Economía y Finanzas Públicas. (2022). Bolivia logra histórica reducción de la pobreza extrema a 11,1% en 2021. Bitácora Económica. Año 2, N° 10.

<https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://repositorio.economiayfinanzas.gob.bo/documentos/comunicacion>

Ministerio de Hacienda. (2014). Decreto N° 2794. Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030.

Asunción, Presidencia del Paraguay. <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/par146570.pdf>

Ministerio de Hidrocarburos & Energía. Plan para el Desarrollo de las energías Alternativas

2025. (2014). La Paz – Bolivia, Viceministerio de Electricidad y energías Alternativas.

Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda. (2022). Corredor Bioceánico países exponen avances y se anuncia reunión para noviembre. La Paz – Bolivia.

<https://www.oopp.gob.bo/corredor-bioceanico-paises-exponen-avances-y-se-anuncia-reunion-para-noviembre/>

Ministerio de Planificación del Desarrollo. Lineamientos metodológicos para la formulación de planes estratégicos institucionales para vivir bien (PEI). La Paz – Bolivia, sin fecha de publicación (sfp).

Mittermeier, R.A., P.R. Gil, M. Hoffmann, J. Pilgrim, T. Brooks, C.G. Mittermeier, J. Lamoreux, and G.A.B. Fonseca. (2005). Hotspots Revisited: Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions. 2da ed., Arlington, VA – USA, Conservation International.

Morales Ayma, E. (2020). Volveremos y seremos millones. El golpe de Estado, el exilio y la lucha para que Bolivia vuelva a gobernarse. Buenos Aires – Argentina.

Morales Beltaire, J. y Pando, E. (2019). Riesgos a nivel micro económico: ¿Cuáles son las trabas institucionales de la diversificación productiva? En: Kaupert Philip, Jordan Nicole, Agramont Daniel. ¿hacia la transformación de la economía? 18 miradas para un diagnóstico de crecimiento en Bolivia. La Paz – Bolivia, Friedrich Ebert Stiftung.

Morales, E. (2018). Intervención del Presidente del estado Plurinacional de Bolivia en la 73^a sesión ordinaria general de la Organización de las Naciones Unidas (ONU). Discurso presidencial N° 1673. La Paz – Bolivia, Periódico Cambio.

Morales Olivera, T. (2018). Vivir bien, economía plural y cambios estructurales: una mirada desde la economía política. En: Kauppert Philipp y Agramont Daniel (coordinadores).

- Debates progresistas sobre políticas económicas en Bolivia. La Paz, Fundación Friedrich Ebert (FES) Bolivia.
- Moreno, A. y Torrez, G. Actualización de la nueva estrategia industrial europea.
<https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.unido.org/sites/default/files/files/2021-11/>
- Norma Boliviana NB 777. (2007). Diseño y construcción de instalaciones eléctricas interiores en baja tensión. IBNORCA, La Paz – Bolivia.
- Núñez del Prado, A. (1998). Las economías de viabilidad difícil: Una opción por examinar. En: revista de la CEPAL N° 36, Santiago de Chile.
- OEA. (2007). AG/DEC.52 (XXXVII/07). Panamá. <https://www.oas.org>
- OECD, et al. (2022). Resumen avanzando juntos hacia una recuperación fuerte, sostenible e inclusiva en ALC. En: Latin American Economic Outlook 2021: Working Together for a Better Recovery. Paris – Francia, OECD Publishing. www.oecd-ilibrary.org
- OECD, et al. (2022). Resumen: Avanzando juntos hacia una recuperación fuerte, sostenible e inclusiva en América Latina y el Caribe. Paris, OECD Publishing.
- OFEP. (2018). Las empresas públicas en Bolivia. La Paz – Bolivia, Editorial del Estado.
- OLADE. (2022). Panorama Energético de América Latina y el Caribe., sieLAC, BID. Quito – Ecuador, Segunda Edición.
- OLADE. (2021). Situación del consumo energético a nivel mundial y para América Latina y el Caribe (ALC) y sus perspectivas. Quito – Ecuador. <https://www.olade.org/wp->

content/uploads/2021/06/Situacion-del-consumo-energetico-a-nivel-mundial-y-para-America-Latina-y-el-Caribe-ALC-y-sus-perspectivas.pdf

ONU. (2016). Urbanización de desarrollo: futuros emergentes. Reporte ciudades del mundo. Nairobi – Kenia, ONU – Habitat.

ONU – PNUMA. (2020). Informe sobre la brecha en las emisiones del 2020. Resumen.

<https://www.unep.org/emissions-gap-report-2020>

ONUDI. (2021). Informe sobre el desarrollo industrial 2022 – Resumen. El futuro de la industrialización en un mundo post pandémico. Viena – Austria.

<https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.unido.org/sites/default/files/files/2021-11/>

Oporto, H. Espinoza J. G. (2017). La industria digital naciente en Bolivia. Emprendimientos y modelos de negocios en el campo de la tecnología de la información. En: Oporto Henry (Editor). El fin del populismo ¿Qué viene ahora? El reto de la innovación y la diversificación. La Paz – Bolivia, Plural editores.

Organisation for Economic. (2015). www.oecd.org: <http://www.oecd.org/home/>

Oszlak, O. (2018). El rol del Estado en el proceso de transformación social–ecológica de América Latina. México DC, Fundación Friedrich Ebert.

Pareja, F. (2021). Movimientos Sociales: Viacrucis entre la Republica y el Estado Plurinacional.

En: Cajías Lupe y Velásquez Castellanos Iván Omar (Coordinadores). Un amor desenfrenado por la libertad. Antología de la historia política de Bolivia (1825 - 2020).

Tomo II, 1952 – 2020. La Paz – Bolivia, Stiftung Konrad Adenauer – Oficina Bolivia.

Pazmiño Miranda, A. C. (2020). Análisis del Plan Nacional de Eficiencia Energética en el Ecuador. Revista RIEMAT, Vol. 5. N° 1. <https://revistas.utm.edu.ec>

Perkins, J. (2005). Confesiones de un gánster económico. La cara oculta del imperialismo americano. Barcelona – España, Ediciones URANO S.A.

Peters Quiroga, C. (2021). ¿Cuáles son los principales proyectos en América Latina?.

Construcción Latinoamericana CLA.

<https://www.construccionlatinoamericana.com/news/-cuales-son-los-principales-proyectos-energeticos-de-america-latina-/8014181.article>

PNUD. (2020). Energía y Desarrollo Humano. Informe Nacional sobre Desarrollo Humano.

Paraguay 2020. Resumen.

PNUD. (2021). Eficiencia Energética: un ahorro que beneficia a todo el país. Fichas infográficas.

<https://www.undp.org/es/paraguay/press-releases/eficiencia-energ%C3%A9tica-un-ahorro-que-beneficia-todo-el-pa%C3%ADs>

PNUD. (2020). Informe Nacional sobre Desarrollo Humano. Paraguay 2020. Energía y

Desarrollo Humano.

Poppe Hurtado, H. M. (2021). No pagues más penalidades, invierte en el mejor sistema de eficiencia energética. La Paz – Bolivia, AMPER es energía.

Portal UPME. (2022). Proyectos de Eficiencia Energética.

<https://www1.upme.gov.co/DemandayEficiencia/Paginas/Proyectos-de-eficiencia-energetica>

- Press Release UE. (2021). La integración del sistema energético de la UE es clave para lograr una Europa climáticamente neutra. <https://cor.europa.eu/es/news/Pages/the-integration-of-the-eus-energy-system-is-key-to-achieve-a-climate-neutral-europe.aspx>
- Rascovan, A. (2017). ¿Qué pasa con la infraestructura del transporte en América Latina? Nueva Sociedad 50. <https://nuso.org/articulo/que-pasa-con-la-infraestructura-de->
- Rodríguez, O. (1980). La teoría del subdesarrollo de la CEPAL. México DF, siglo XXI Editores.
- Rodríguez Padilla, V. (2018). Seguridad Energética. Análisis y evaluación del caso de México. México DF, CEPAL.
- Rueda, A. y Alexis R. (2010). Eficiencia gerencial: propuesta metodológica para su medición y evaluación en el sector eléctrico de Venezuela. Visión gerencial, Núm. 1. Mérida – Venezuela, Universidad de los Andes.
- Sánchez, C. y Fuquen H. (2014). Eficiencia Energética. Desarrollo tecnológico e innovación empresarial, Edición 3, Volumen 1. https://www.researchgate.net/publication/333089139_EFICIENCIA_ENERGETICA/link/5cdace9892851c4eab9e163f/download
- Santamarta, J. (2007). Eficiencia Energética. World Watch. <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.nodo50.org/worldwatch/ww/pdf/>
- Santos, M. E. (2020). Pobreza multidimensional en tiempos del COVID 19. <https://www.undp.org/es/latin-america/blog/pobreza-multidimensional-en-tiempos-del-covid-19>

- Schmidtke, T., Koch H. y Camarero García, V. (2018). Los Sectores Económicos en América Latina y su participación en los perfiles de exportadores. México DF, Friedrich Ebert Stiftung. <http://library.fes.de>mexiko> PDF
- Schulz, H. (2014). Eficiencia energética: un poder transformador para las empresas y el medio ambiente. BID. <https://blogs.iadb.org/sostenibilidad/es/eficiencia-energetica-un-poder-transformador-para-las-empresas-y-para-el-medio-ambiente/>
- Sendagorta, F. (2021). Estrategias de Poder. China, Estados Unidos y Europa en la era de la gran rivalidad. Barcelona – España, Ediciones DEUSTO.
- Skidelsky, R. (2022). ¿Qué falla con la economía?. Manual urgente para combatir la incertidumbre. Barcelona – España.
- Slavoj Žižec. (2011). ¡Bienvenidos a tiempos interesantes! La Paz – Bolivia, Vicepresidencia del Estado Plurinacional de Bolivia. <https://www.vicepresidencia.gob.bo>...PDF>
- Smil Vaclav. (2021). Los números no mienten. 71 historias para entender el mundo. Madrid – España, Penguin Random House Grupo Editorial.
- Sutherland, R. (1991). Market Barriers to Energy-Efficiency Investments. The Energy Journal,12 (3), 15-34. <http://www.jstor.org/stable/41322426>
- Statista. (2022). PIB por países en América Latina. <https://es.statista.com/estadisticas/1065726/pib-por-paises-america-latina-y-caribe/>
- Statista. (2022). PIB per cápita por país en América Latina y el Caribe en 2021. <https://es.statista.com/estadisticas/1066386/pib-per-capita-por-paises-america-latina-y-caribe/>

- Statista. (2021). Porcentaje de la población bajo la línea de pobreza en países seleccionados de América Latina y el Caribe en 2020. <https://es.statista.com/estadisticas/1273849/america-latina-y-el-caribe-ranking-de-paises-bajo-la-linea-de-pobreza/>
- Sylos Labini, P. (1984). Subdesarrollo y Economía Contemporánea. Barcelona, Editorial Crítica.
- Taleb Nassim, N. (2011). El cisne negro. El impacto de lo altamente improbable. Barcelona – España, Editorial Espasa.
- Tascón Fernández, J. y López Zapico, M. A. (2012). Historia económica mundial. Una visión eurocéntrica de la actividad económica del neolítico al siglo XXI. Madrid – España, editorial biblioteca nueva S.L.
- Tokman Ramos, M. (2010). Lecciones de la crisis. En: el desafío energético del siglo XXI. Documentos de trabajo N° 89. Buenos Aires – Argentina, CARI (Consejo argentino para las Relaciones Internacionales). <https://www.cari.org.ar>
- Torres Rivas, E. y Deustcher, E. (editores). (1986). Industrialización en América Latina. Crisis y perspectivas. San Jose – Costa Rica, Flacso – Cedral.
- Vargas Rivas, G. (2016). Las autonomías Indígena originario campesinas en el estado plurinacional boliviano. Territorialidad y autogobierno. La Paz – Bolivia, Ministerio de Autonomías.
- Velásquez, R. y Sánchez, S. (2022). Situación del Sector de Electricidad en Bolivia. Hacia una transición energética. La Paz – Bolivia, Fundación Jubileo.

Viceministerio de Desarrollo Energético y Viceministerio de Electricidad y Energías Alternativas. (2012). Plan óptimo de expansión del Sistema Interconectado Nacional 2012 – 2022. La Paz – Bolivia, Ministerio de Hidrocarburos & Energía.

United Nations Global Compact, 2011.

Van Soest, D. P. & Bulte, E. H. (2021). Does the Energy-Efficiency Paradox Exist? Technological Progress and Uncertainty. Environmental and Resource Economics. <https://doi.org/10.1023/A:1011112406964>

Vera Cossío, H. y Gantier Mita, M. (2018). La relación entre recursos naturales y el desarrollo humano local: ¿indicios de maldición o bendición? En: Crecimiento, desigualdad y retos para la sostenibilidad. En un escenario post-boom en la región andina. KAS Análisis 2017/2018. La Paz – Bolivia, Plural Editores.

Viceministerio de Desarrollo Energético. (sfp). Plan Estratégico de Ahorro y Eficiencia Energética. <https://es.slideshare.net/repoteenergia/2-jorge-leiton>

Wanderley, F., Vera Cossio, H., Benavides, J. P., Gantier Mita, M. y Martínez Torrico, K. (2018). Hacia el desarrollo sostenible en la región andina. Bolivia, Perú, Ecuador y Colombia. La Paz – Bolivia, Universidad Católica Boliviana “San Pablo” (UCB).

W. E. T. (2020). Los diez proyectos de energía más influyentes del 2020. World Energy Trade. <https://www.worldenergytrade.com/articulos-tecnicos/energias-alternativas-at/los-10-proyectos-de-energia-mas-influyentes-del-2020>

- Worrell, E., Laitner, J. Ruth, M. y Finman, H. (2003). Productivity Benefits of Industrial Energy Efficiency Measures. *Energy*, 28 (11), 1081-1098. [http://doi.org/10.1016/50360-5442\(03\)00091-](http://doi.org/10.1016/50360-5442(03)00091-)
- Yakovez Yurii, V. (2003). La renta, antirenta, cuasirenta en su dimensión global. Moscú – IKZ “AKADEMKNIGA”, 2003. (En ruso: Яковец Юрий Владимирович. Рента. Антирента. Квазирента в глобально – цивилизационном измерении. Москва, ИКЦ«АКАДЕМКНИГА»)
- Yergin, D. (2019). The quest energy, security, and the remaking of the modern world. Moscú – Federación de Rusia, Alpina Pablisher.
- Yunta Huete, R. (2004). La experiencia europea en integración energética. España, Petrotecnia, agosto. <http://biblioteca.iapg.org.ar/ArchivosAdjuntos/Petrotecnia/2004-4/ExperienciaEuropea.pdf>
- Zupančič, A. (2006). When Surplus Enjoyment Meets Surplus Value. En: Jacques Lacan and the Other Side of Psychoanalysis. Reflections on Seminar XVII: Durham y Londres. Duke UNIVERSITY Press.

ANEXOS

Anexo N° 1.: Políticas de convergencia energética, instituciones y foros en la UE

Política y/o directivas	Instituciones	Foros y Mecanismos
<ul style="list-style-type: none"> • Julio 2021 – se lanza el paquete legislativo “Objetivo 55” (como referencia de la meta del 55% de reducción de GEI para 2030 en comparación a 1990). En base a ella se emite el Reglamento (UE) 2021/1119 del Parlamento Europeo, y se modifican los reglamentos (CE) 401/2009 y (UE) 2018/1999 (Legislación Europea sobre el clima). • Estrategia de la Comisión Europea para la integración del sistema energético (julio, 2020). • Directiva sobre EE (2012/27/UE) para reducir el consumo de energía en un 20% hacia el 2020. Los países de la UE tienen la obligación de presentar cada tres años planes nacionales de acción para la EE. • Paquete de medidas energéticas con nuevos objetivos al 2020 (10 de enero de 2007). • Directiva Europea sobre la eficiencia del uso final de la energía y los servicios energéticos (Directiva 2006/91/ CE). • Se aprueba el Libro Verde sobre EE (Directiva 25/32/CE - 6 de 2005). 	<ul style="list-style-type: none"> • Council of European Energy Regulators (CEER) • ERGEG (European Regulators Group for Electricity and Gas). • La Comisión Europea introduce una planificación y seguimiento más estrictos de los sistemas urbanos más eficientes en calefacción y refrigeración – 270gCO₂/kwh (COM/2021/0558). • En marzo de 2020 se presentó la nueva estrategia (COM(2020) 0102) final) para ayudar a la industria Europea a liderar la transición a la neutralidad climática y liderazgo digital. 	<ul style="list-style-type: none"> • El de Florencia (1998), que intenta desarrollar o armonizar la legislación de la electricidad. • El de Madrid (1999), que es similar al anterior pero relativo al gas natural. • Fondos europeos: eficiencia energética y recuperación empresarial – febrero 2022, auspiciado por BBVA • El Foro de Industria y Energía (FIE) agrupa a productores de energía, empresas industriales consumidoras de cualquier sector y fabricante de tecnologías, centros de conocimiento e instituciones públicas.

A continuación, Anexo N° 1.

Política y/o directivas	Instituciones	Foros y Mecanismos
<ul style="list-style-type: none"> • Directivas sobre electricidad y gas (2003/54/y/55/EC). • Directiva de eficiencia energética en la edificación (Directiva 2002/91/CE). • Constitución del mercado de energías (Directivas GIC y TNE 2001/80) y (81/CE). • Libro verde hacia una estrategia europea de abastecimiento energético COM (2000) 769. • Libro blanco sobre energías renovables (1997). • Tratado de la carta europea de energía (1994). • Directiva sobre consumo de energía y etiquetado de aparatos domésticos (Directiva 92/75/CEE-22 de septiembre de 1992). • Constitución del mercado interior de energía (1986). • Directiva sobre promoción de la electricidad producida a partir de recursos renovables (2001/77/EC). • Directiva sobre promoción de la cogeneración (2004/8/EC). • Directiva de EE modificada hacia el 2030, fijando una reducción de GEI en un 32.5% para ese año. 	<ul style="list-style-type: none"> • En febrero de 2022, la Comisión Europea declaró a la energía gasífera y nuclear como sostenibles, estableciendo estrictos límites a la apertura de nuevas plantas, hasta el 2045 para la energía nuclear, y hasta el 2030 para el gas. • 2022 – pacto político de los partidos gobernantes para desarrollar el Pacto Verde Europeo, el programa de recuperación NextGenerationEU y buscar una mayor soberanía estratégica • Mayo de 2022 – Se presenta el plan REPower EU, que previene inversiones de hasta de 300 mil millones de euros hasta el 2030, para la expansión de la EE. • Comité Europeo de las Regiones (CDR) para hacer del pacto verde un compromiso local. 	<ul style="list-style-type: none"> • El mecanismo “Conectar Europa” y el programa COSME (Competitividad de las empresas medianas y pequeñas) con un presupuesto de 200 mil millones de euros. • (Horizonte 2020) es el mecanismo financiero que facilita la innovación tecnológica de la EE simplificando el acceso a la investigación en el sector público e implicando a las PYMES • Dictamen del CDR sobre la estrategia de la UE para la integración energética.

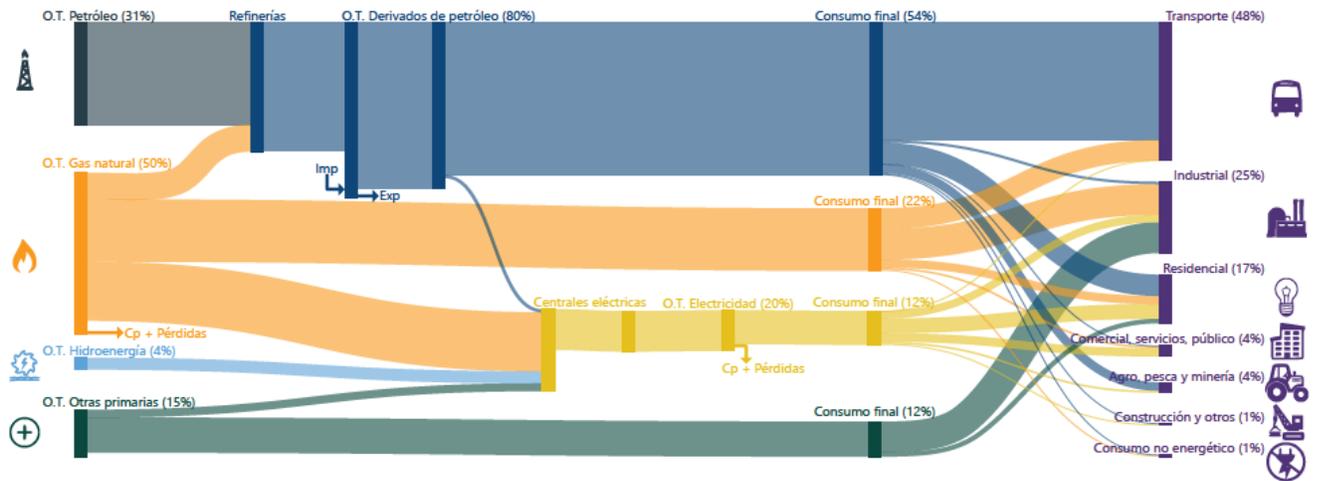
Fuente: Elaboración propia en base a: Yunta H. R., 2004; El País, 2022; y <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/es/sheet/61/los-principios-generales-de-la-politica-industrial-de-la-union>

Anexo N° 2.: Esquema situacional de la seguridad energética en Bolivia – 2020

- Población (mil hab.) 11,673
- Superficie (km²) 1,098,581
- Densidad de población (hab./km²) 11
- Población urbana (%) 70
- PIB USD 44,953,000
- PIB per cápita (mil USD/hab.) 3.85



kWh / khab	tep / hab	%	Mtep	Mtep	Mtep	Mtep	Mtep	kbbl / día	GW	kep / USD 2011 PPA
717	0.52	93.70	7.61	16.95	1.01	10.30	6.02	67.00	3.71	0.08 / 0.06
Consumo eléctrico per cápita	Consumo final de energía per cápita	Tasa de electrificación	Oferta total de energía	Producción total de energía	Importaciones totales de energía	Exportaciones totales de energía	Consumo total de energía	Capacidad de refinación	Capacidad instalada de generación eléctrica	Intensidad energética primaria y final



Fuente: Elaboración propia, en base a Panorama Energético de ALC – OLADE, 2021.

Anexo N° 3.: Infraestructura legal y de diseño de las políticas públicas para la EE en los países de América Latina y el Caribe (ALC)

N°	Países Federales	Infraestructura legal		Infraestructura política	
		Normas	Características principales	Plan o Programa	Características principales
1	Argentina	Ley 27.191	Modificación de la Ley 26190 para incursionar en la producción de energía renovable, hasta llegar al 8% de consumo total de energía eléctrica.	Propuesta del Plan Nacional de EE.	Documento realizado y presentado por un conjunto de instituciones, liderizada por Consulting Group GFA y financiado por el Partnership Instrument de la UE. Se estudia, planifica y pronostica la EE en tres sectores: Industria, transporte y residencial. Las principales medidas propuestas son la cogeneración (petroquímica, el carpooling, transporte y economizador de ACS residencial).
		Resolución 141/2022 del Secretario de Energía	Nueva modalidad de tratamiento de la capacidad insuficiente y pedido parcial de prioridad para energía eléctrica.		
2	Brasil	Ley 10.295 (2001). Ley de Eficiencia Energética	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Trata sobre la Política Nacional de Conservación y Uso Racional de Energía ✓ Prohíbe que entren al mercado productos que no atiendan a niveles aceptables de eficiencia energética ✓ Prevé la evolución de los niveles máximos de eficiencia: después de cierto tiempo los índices mínimos deben ser superados (A pasa a ser B). ✓ Promueve innovación y evolución tecnológica; es instrumento para reducción del consumo de energía. 	PBE (1984) Programa Brasileño de etiquetado.	Creado en 1984, el PBE alcanza 40 Programas de Evaluación de la Conformidad de máquinas y aparatos consumidores de energía. Los programas usan la Etiqueta Nacional de Conservación de Energía (ENCE), que clasifica los aparatos en zonas de "A" (más eficiente) a "E" (menos eficiente), para informar el consumo de energía.
			PROCEL (1985) Programa Nacional para Ahorro de Electricidad.	Promover la racionalización de la producción y del consumo de energía eléctrica, para que se eliminen los desperdicios y se reduzcan los costos y las inversiones sectoriales.	
			PNEF: Plan Nacional de Eficiencia Energética (2011).	Plan Nacional de Energía 2030 – Fue considerado que cerca de 10% de la demanda de electricidad en 2030 sería atendida por acciones en el área de eficiencia energética (cambio de paradigma).	

A continuación, Anexo N° 3.

N°	Países Federales	Infraestructura legal		Infraestructura política	
		Normas	Características principales	Plan o Programa	Características principales
3	México	Ley de Transición Energética (LTE).	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Brindar asesoría técnica en materia de aprovechamiento sustentable de la energía a las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, así como a los gobiernos de los estados y municipios que lo soliciten y celebrar convenios para tal efecto; ✓ Promover la creación y fortalecimiento de capacidades de las instituciones públicas y privadas de carácter local, estatal y regional para que estas apoyen programas y proyectos de Eficiencia Energética en los servicios municipales. 	El Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2014-2018 (PRONASE).	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El PRONASE es el instrumento del Ejecutivo Federal mediante el cual se establecen los objetivos, metas, estrategias y acciones que permitirán alcanzar el uso óptimo de la energía en todos los procesos y actividades de la cadena energética, para su explotación, producción, transformación, distribución y consumo o uso final. Cuyos objetivos son: ✓ Diseñar y desarrollar programas y acciones que propicien el uso óptimo de energía en procesos y actividades de la cadena energética nacional. ✓ Fortalecer la regulación de la eficiencia energética para aparatos y sistemas consumidores de energía fabricados y/o comercializados en el país.
4	Venezuela	Ley 39.823 del 19 de diciembre de 2011 Ley de Uso Racional y Eficiente de la Energía	Esta Ley tiene por objeto promover y orientar el uso racional y eficiente de la energía en los procesos de producción, generación, transformación, transporte, distribución, comercialización, así como el uso final de la energía, a fin de preservar los recursos naturales, minimizar el impacto ambiental y social.	Plan de Ahorro Eléctrico “Soy consciente, consumo eficiente”.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Busca influenciar los hábitos de consumo eléctrico en los venezolanos, con el afán de acercarlos y familiarizarlos con el uso racional y consciente de la energía. ✓ Otra de las aristas claves del programa de concientización es la preservación del medio ambiente para las generaciones presentes y futuras, a las que les tocará sortear con mayor fuerza los embates del cambio climático.

A continuación, Anexo N° 3.

N°	Estados Republicanos unitarios de Centroamérica y el Caribe	Infraestructura legal		Infraestructura política	
		Normas	Características principales	Plan o Programa	Características principales
1	Costa Rica	Ley 7447, Ley de Regulación del Uso Racional de la Energía, 13 de diciembre de 1994.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Establece las disposiciones, los requisitos y procedimientos que regularán el uso racional de la energía. ✓ La regulación se aplica para todas las actividades económicas (industria, comercio, servicios, transportes, etc.) 	Plan Nacional de Energía 2015-2030.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Lograr la sostenibilidad energética con un bajo nivel de emisiones. ✓ El otro desafío es que la política energética debe favorecer el equilibrio macroeconómico a partir de la disminución de la factura petrolera y el tercero es que debe proveer un nivel adecuado de seguridad energética, tanto para las actividades de producción como para las de consumo.
2	El Salvador	El Consejo Nacional de Energía (CNE) de El Salvador.	Fue creado por decreto legislativo en el 2007 y puesto en funcionamiento en el 2009 como una institución autónoma y como la entidad superior, rectora y normativa en materia de política energética en El Salvador, el cual tiene objeto proponer, gestionar y coadyuvar con los organismos correspondientes, la aprobación de estrategias energéticas que contribuyan al desarrollo socio económico del país, en armonía con el medio ambiente.	Programa El Salvador Ahorra Energía (PESAE).	<p>Para la ejecución inmediata de acciones en eficiencia energética, se definen los objetivos específicos del Programa por dichos participantes, que ayudarían a establecer los componentes y líneas estratégicas que se deberán de desarrollar a corto plazo, y estos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Promover el uso racional y eficiente de la Energía. ✓ Hacer de la eficiencia energética un valor cultural en El Salvador. ✓ Mejorar el capital humano y las capacidades del sector productivo en Eficiencia Energética. ✓ Consolidar la eficiencia energética como una fuente de energía en la matriz energética nacional.

A continuación, Anexo N° 3.

N°	Estados Republicanos unitarios de Centroamérica y el Caribe	Infraestructura legal		Infraestructura política	
		Normas	Características principales	Plan o Programa	Características principales
3	Guatemala	El Proyecto de Ley de Eficiencia Energética.	Promover el uso racional y eficiente de la energía, para garantizar el suministro energético al menor costo posible, asegurar un óptimo desempeño de la economía, mejorar la calidad de vida de la población, orientar y defender los derechos del consumidor de energía y proteger el medio ambiente.	Plan Nacional de Eficiencia Energética 2019 – 2032.	El objetivo principal del Plan Nacional de Energía, es apoyar los esfuerzos de país para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) promoviendo el uso de tecnologías para la eficiencia y el ahorro energético; priorizando el uso de fuentes de energía renovable de manera sostenible para diversificar la matriz de generación de energía eléctrica, así como la sustitución del uso de leña por nuevas fuentes energéticas y tecnológicas, de tal manera que se obtengan beneficios para mejorar las condiciones ambientales utilizando fuentes con bajas emisiones de GEI.
4	Honduras	Anteproyecto: Ley de Uso Racional y Eficiente de la Energía.	Impulsará la reducción de los consumos energéticos en todos los sectores del país, reduciendo también los impactos negativos en el medio ambiente, logrando que se modernicen los equipos de consumo energético, aumentando la productividad y generando conciencia ciudadana en el uso eficiente y racional de la energía.	Programa de Educación en Eficiencia Energética.	En 2007, la Dirección General de Energía, diseñó un proyecto de reemplazo de 6 millones de lámparas incandescentes por lámparas fluorescentes compactas, a un costo de 10.2 millones de dólares, que logró reducir el promedio punta de demanda de la tarde en 43.1 MW y un ahorro en energía de aproximadamente 210 GWh/año, proyecto que fue implementado por La Empresa Nacional de Energía Eléctrica, al cual se le denominó Cambia un foco y ahorra un poco.

A continuación, Anexo N° 3.

N°	Estados Republicanos unitarios de Centroamérica y el Caribe	Infraestructura legal		Infraestructura política	
		Normas	Características principales	Plan o Programa	Características principales
5	Nicaragua	Ley 956. Ley de Eficiencia Energética	Promover el uso racional y eficiente de la energía por parte de la población y los sectores económicos y productivos del país.	PRONAAE Programa Nacional de Eficiencia Energética	Establece los objetivos, metas, estrategias y requerimientos de inversión para el desarrollo de actividades en toda la cadena energética, hacia el uso racional y eficiente de la energía para la institución.
6	Panamá	Ley 69. Ley de Eficiencia Energética, de 12 de octubre de 2012	Establece una política para el uso racional y eficiencia de la energía (UREE), ha sido reglamentada por el Ministerio de la Presidencia de Panamá mediante el “Decreto Ejecutivo N° 398”, de 19 de junio 2013. La normativa buscar crear conciencia entre los consumidores para lograr un comportamiento racional y eficiente de la energía e impulsar el desarrollo de nuevas tecnologías energéticas en el país centroamericano.	Plan Energético Nacional 2015 - 2050	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Generar conciencia sobre el uso eficiente de energía ✓ Reforzar fomento a las energías renovables ✓ Descarbonizar la matriz energética ✓ Código de edificaciones ✓ La ciudad sostenible ✓ Impulso y desarrollo de la Eficiencia Energética en el Sector Público ✓ Creación de mecanismos financieros para el desarrollo de acciones en Eficiencia Energética. ✓ Fortalecimiento de capacidades profesionales en Eficiencia Energética. ✓ Modernización de la economía energética.
7	República Dominicana	Ley de Eficiencia Energética y Uso Racional de Energía.	Verificar los Índices de Eficiencia Energética (IEE) al que deben operar los distintos sistemas energéticos, los cuales serán establecidos en Reglamento de la presente Ley.	Comité Técnico Nacional de Eficiencia Energética (CTNEE)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Implementación de los sistemas de gestión energética. ✓ Fortalecimiento de la oferta de servicios energéticos.

A continuación, Anexo N° 3.

N°	Países miembros de la Comunidad Andina	Infraestructura legal		Infraestructura política	
		Normas	Características principales	Plan o Programa	Características principales
1	Bolivia	Decreto Supremo N° 29466, de 5 de marzo de 2008	Programa Nacional de Eficiencia Energética, con la finalidad de establecer acciones, políticas y ejecutar proyectos que buscan optimizar el uso racional, eficiente y eficaz de la energía.	El Programa de Electricidad Para Vivir con Dignidad. Plan Eléctrico del Estado Plurinacional de Bolivia 2025.	Sustitución de las lámparas incandescentes (focos) con lámparas fluorescentes compactas (ahorradoras)”, implementado desde marzo de 2008 a abril de 2009, logró ahorros económicos en el Sistema Interconectado Nacional - SIN, por el desplazamiento de inversiones en generación de energía eléctrica, además de una reducción de su consumo mensual de energía eléctrica con el consiguiente ahorro económico en los hogares que participaron en el Programa.
2	Ecuador	Ley Orgánica de la Eficiencia Energética, marzo, 2019	Sistema Nacional de Eficiencia Energética – SNEE, y promueve el uso eficiente, racional y sostenible de la energía en todas sus formas, a fin de incrementar la seguridad energética del país; al ser más eficiente, aumentar la productividad energética, fomentar la competitividad de la economía nacional, construir una cultura de sustentabilidad ambiental y eficiencia energética, aportar a la mitigación del cambio climático y garantizar los derechos de las personas a vivir en un ambiente sano y a tomar decisiones informadas.	Plan Nacional de Eficiencia Energética en el Ecuador.	El Plan Nacional de Eficiencia Energética 2016-2035 (PLANEE, 2017), recopila propuestas aplicables basadas en prácticas internacionales, la sustitución progresiva de combustibles y fuentes de energía con alto impacto ambiental por otros con bajo contenido de carbono, incluyendo fuentes de energía renovable, para garantizar a la población y a las futuras generaciones, un desarrollo económico sostenible, mediante la utilización de los recursos más inteligente, eficiente y responsable con el entorno. Hablando de energía, no solo se trata de producir más, sino de consumir mejor.

A continuación, Anexo N° 3.

N°	Países miembros de la Comunidad Andina	Infraestructura legal		Infraestructura política	
		Normas	Características principales	Plan o Programa	Características principales
3	Colombia	Ley 2099 de 2021	Regula la elaboración y aprobación de disposiciones para la transición energética y la dinamización del mercado sectorial, que, a su vez, estimulen la reactivación económica. Se efectúan varias modificaciones y adiciones a la Ley 1715 del 2014, que promueve el desarrollo y utilización de las fuentes no convencionales de la energía.	Plan de Acción Indicativo de Eficiencia Energética 2017 – 2022.	Definir las acciones estratégicas y sectoriales que permitan alcanzar las metas en materia de eficiencia energética; de manera que se contribuya a la seguridad energética y al cumplimiento de compromisos internacionales en temas ambientales; generando impactos positivos en la competitividad del país y en el incremento de la calidad de vida de los colombianos.
4	Perú	Ley N° 27345 Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía	Interés nacional la promoción del Uso Eficiente de la Energía (UEE) para 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.	Plan Referencial del Uso Eficiente de la Energía 2009 – 2018.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reforzar las alianzas estratégicas con otros sectores de la economía para difundir la seguridad eléctrica, el uso eficiente de la energía, y el cuidado del ambiente. ✓ Desarrollar beneficios tributarios para empresas privadas operando con tecnologías eficientes. ✓ Fortalecimiento de las Direcciones Regionales de Energía y Minas (DREMs) para que puedan implementar el Plan Referencial. ✓ La inclusión de las energías renovables de acuerdo las realidades de geografía y clima de las regiones. ✓ Que el Sector Energía y Minas se comprometa a ser el ejemplo de eficiencia.

A continuación, Anexo N° 3.

N°	Estados unitarios del resto del Cono Sur	Infraestructura legal		Infraestructura política	
		Normas	Características principales	Plan o Programa	Características principales
1	Chile	Ley 21.305	La Ley de Eficiencia Energética en Chile busca ayudar al uso racional y eficiente de los recursos energéticos, para así contribuir a mejorar la productividad y la competitividad económica, además de mejorar la calidad de vida de las personas y reducir las emisiones de contaminantes.	Plan Nacional de Eficiencia Energética 2022 -2026.	El Plan proporciona un marco estratégico para el desarrollo de la eficiencia energética y de esta manera, materializar el potencial de ahorro energético que permita alcanzar al carbono neutralidad al año 2050, en línea con las políticas que ha desarrollado hasta el momento el Ministerio de Energía y el Estado en general en materia de sostenibilidad.
2	Paraguay	Decreto N° 6092/2016	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Garantizar la seguridad energética con criterios de autoabastecimiento, eficiencia, mínimo costo, con responsabilidad socio-ambiental, que acompañe el desarrollo productivo del país. ✓ Asegurar el acceso a la energía de calidad a toda la población con atención a los derechos del consumidor. ✓ Utilizar las fuentes nacionales de energía – hidroelectricidad, bioenergías y otras fuentes alternativas – e incentivar la producción de hidrocarburos, como recursos estratégicos. 	Plan Nacional de Eficiencia Energética de la República de Paraguay.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Propiciar la implementación de un marco regulatorio actualizado, a fin de optimizar el consumo energético. ✓ Promover disposiciones y programas de eficiencia energética que contemplen la innovación tecnológica para los diferentes sectores. ✓ Impulsar la cultura del uso eficiente de la energía por medio de programas de educación y concienciación dirigidos a todos los sectores de la sociedad. ✓ Instrumentar el conocimiento sobre la matriz energética a fin de identificar sectores de mayor potencialidad para la implementación de medidas de eficiencia energética.

A continuación, Anexo N° 3.

N°	Estados unitarios del resto del Cono Sur	Infraestructura legal		Infraestructura política	
		Normas	Características principales	Plan o Programa	Características principales
3	Uruguay	ley N° 18.597 de Uso Eficiente de la Energía	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aprobada en el 2009, declara de interés nacional el uso eficiente de la energía con el propósito de contribuir con la competitividad de la economía nacional y el desarrollo sostenible del país. ✓ Planes de desarrollo, promoción y educación en el uso eficiente de energía incluyendo las metas correspondientes, así como la investigación y el desarrollo de tecnologías nacionales en áreas del conocimiento que contribuyan a un uso eficiente de energía. ✓ Mecanismos que garanticen la disponibilidad de información veraz al consumidor en relación al consumo energético de los equipos, artefactos y vehículos (en adelante equipamiento) que requieren suministro de energía para su funcionamiento. 	Plan Nacional de Eficiencia Energética 2015-2024.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El Plan presenta diversos instrumentos a través de los cuales se alcanzará una meta de energía evitada de 1.690 ktep en el período 2015 – 2024. ✓ Esta meta se definió a partir de la comparación de dos escenarios de consumo: un escenario tendencial que proyecta la demanda energética del año 2012 al 2035 sin plantear cambios significativos dentro de las estructuras de consumo, y un escenario de eficiencia energética, que toma como base el escenario tendencial e incorpora los efectos esperados de la aplicación de los instrumentos que se presentan en el plan. ✓ El uso eficiente de la energía implica una disminución económicamente conveniente de la cantidad de energía necesaria para producir los bienes y servicios que requieren las personas, asegurando un igual o superior nivel de calidad y una disminución de los impactos ambientales negativos. El concepto también comprende la sustitución de las fuentes energéticas tradicionales por fuentes de energía renovables no convencionales.

Fuente: Elaboración propia, a partir del equiparamiento de información de las fuentes bibliográficas utilizadas en la presente investigación.

Anexo N° 4.: Constatación de la existencia institucional de la EE y características principales de los programas en los países de la ALC a las postrimerías de la tercera década del siglo XXI

Países Federales	Normativa institucional, específica de EE	Plan Nacional y organismo nacional de la EE	Programas de etiquetado	MEPS (Estándares mínimos de EE – por sus siglas en inglés)	Algunos programas específicos de EE
Argentina	Existe	Existe	Iluminación, Electrodomésticos, aire acondicionado y calefactores	Refrigeración industrial, iluminación y aire acondicionado	Sistemas de gestión de energía, auditorías energéticas, cogeneración, reemplazo de equipos de iluminación
Brasil	Existe	Existe	Electrodomésticos, motores industriales y vehículos	No existe	Calentamiento solar de agua, iluminación pública, edificaciones y desarrollo de tecnología
México	Existe	Existe. CONUEE (Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía)	Electrodomésticos, vehículos, refrigeración industrial, aire acondicionado, calefactores, iluminación y edificaciones	Electrodomésticos, refrigeración industrial, aire acondicionado, iluminación y calefactores	Fortalecimiento regulatorio, capacitación y difusión de EE, investigación y desarrollo tecnológico
Venezuela	Existe	Existe	Electrodomésticos, aire acondicionado e iluminación	No existe	Incremento de eficacia en la generación de energía

A continuación, Anexo N° 4.

Estados Republicanos unitarios de Centroamérica y el Caribe	Normativa institucional, específica de EE	Plan Nacional y organismo nacional de la EE	Programas de etiquetado	MEPS (Estándares mínimos de EE – por sus siglas en inglés)	Algunos programas específicos de EE
Costa Rica	Existe	Existe. Comisión Nacional de Conservación de Energía	Iluminación, electrodomésticos y aire acondicionado	No existe	Reducción de pérdidas eléctricas, tarifas eléctricas reales, alumbrado público eficiente, sustitución de equipos, edificaciones
El Salvador	Existe	Existe	No existe	No existe	Comités de EE en sector público, iluminación residencial y pública, sustitución de equipos
Guatemala	Existe	Existe. Consejo Nacional de EE	No existe	No existe	Fondo de eficiencia energética, creación del Consejo Nacional de EE
Honduras	Existe	Existe	No existe	No existe	Auditorías energéticas, reducción de pérdidas
Nicaragua	Existe	No existe	Aire acondicionado, motores industriales, electrodomésticos, edificaciones	No existe	Estándares en A/C, iluminación, electrodomésticos. Programas de iluminación pública y residencial
Panamá	Existe	Existe	Electrodomésticos	No existe	Administradores energéticos en edificios públicos, normas y reglamentos
República Dominicana	Existe	Existe	No existe	No existe	Programa de EE en edificios públicos, reemplazo de iluminación pública

A continuación, Anexo N° 4.

Países miembros de la Comunidad Andina	Normativa institucional, específica de EE	Plan Nacional y organismo nacional de la EE	Programas de etiquetado	MEPS (Estándares mínimos de EE – por sus siglas en inglés)	Algunos programas específicos de EE
Bolivia	No existe	No existe	No existe	No existe	ISO 50001, reemplazo de equipos
Ecuador	Existe	Existe	Motores industriales, aire acondicionado y edificaciones	Iluminación y electrodomésticos	Reemplazo de equipos, ISO 50001, cogeneración
Colombia	Existe	Existe	Electrodomésticos, iluminación y motores industriales	No existe	Transporte, industrial, terciario y residencial
Perú	Existe	Existe	Electrodomésticos, aire acondicionado y motores industriales	No existe	Cogeneración, sistemas BRT, sustitución de equipos.

A continuación, Anexo N° 4.

Estados unitarios del resto del Cono Sur	Normativa institucional, específica de EE	Plan Nacional y organismo nacional de la EE	Programas de etiquetado	MEPS (Estándares mínimos de EE – por sus siglas en inglés)	Algunos programas específicos de EE
Chile	Existe	Existe	No existe	Electrodomésticos e iluminación	Sistemas de gestión de energía, auditorías energéticas, cogeneración, programa de iluminación residencial.
Paraguay	Existe	Existe	Electrodomésticos, aire acondicionado e iluminación.	No existe	Auditorías energéticas, sistemas de gestión de energía, cogeneración, movilidad eléctrica.
Uruguay	Existe	Existe	Electrodomésticos, aire acondicionado, iluminación, iluminación pública, refrigeración industrial e iluminación.	No existe	Gestión de la demanda, conducción eficiente, plan de EE institucional, alumbrado público.

Fuente: Elaboración propia en base a: CEPAL, OLADE, BID. 2017, B, C.

Anexo N° 5.: Programa Nacional de EE

DECRETO SUPREMO N° 29466

DE 5 DE MARZO DE 2008

SE APRUEBA EL PROGRAMA NACIONAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

EVO MORALES AYMA
PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

Que la Ley No. 3351 de 21 de febrero de 2006, de Organización del Poder Ejecutivo y Decreto Supremo No. 28631 de 8 de marzo de 2006, Reglamento a la Ley de Organización del Poder Ejecutivo, establecen normas que rigen la organización y funcionamiento del Poder Ejecutivo así como del Ministerio de Hidrocarburos y Energía, determinando su estructura y competencia, conforme a las funciones y atribuciones propias del sector.

Que mediante Decreto Supremo No. 29221 de 8 de agosto de 2007, se incorpora al Viceministerio de Electricidad y Energías Alternativas (VMEEA) dentro de la estructura del Ministerio de Hidrocarburos y Energía , así como todos sus programas específicos y proyectos que trabajen o tengan como actividad la temática energética.

Que el Plan Nacional de Desarrollo contempla la implementación de proyectos que incorporen diferentes energías alternativas de suministro que mejoren la calidad de vida e ingresos económicos de la población rural.

Que la Ley No. 1333 de 27 de marzo de 1992, de Medio Ambiente, tiene por objeto la protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales, regulando las acciones del hombre con relación a la naturaleza y promoviendo el desarrollo sostenible, con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población, entendiéndose por desarrollo sostenible al proceso mediante el cual se satisfacen las necesidades de la actual generación sin poner en riesgo la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras, lo que implica una tarea conjunta y de carácter permanente.

Que se hace necesaria la búsqueda de soluciones respecto a un manejo racional de la energía para afrontar los altos precios, la limitada disponibilidad de recursos económicos y energéticos no renovables, además de los crecientes problemas ambientales causados por la producción, distribución y consumo de la energía. En este sentido es importante la implementación de acciones destinadas al manejo eficiente de la energía, a través de la aplicación del Programa Nacional de Eficiencia Energética.

EN CONSEJO DE MINISTROS,

DECRETA:

ARTÍCULO 1.- (OBJETO). Se aprueba el Programa Nacional de Eficiencia Energética, que en Anexo forma parte del presente Decreto Supremo; con la finalidad de establecer acciones políticas y ejecutar proyectos que buscan optimizar el uso racional, eficiente y eficaz de la energía.

ARTÍCULO 2.- (IMPLEMENTACIÓN). El Ministerio de Hidrocarburos y Energía en uso de sus atribuciones establecidas en la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo se encargará de la implementación del Programa Nacional de Eficiencia Energética, mismo que será reglamentado por esta Cartera de Estado en coordinación con los Ministerios que corresponda.

El Señor Ministro de Estado, en el Despacho de Hidrocarburos y Energía, queda encargado de la ejecución y cumplimiento del presente Decreto Supremo.

Es dado en el Palacio de Gobierno de la ciudad de La Paz, a los cinco días del mes de marzo del año dos mil ocho.

FDO. EVO MORALES AYMA, Juan Ramón Quintana Taborga, Alfredo Rada Vélez, MINISTRO DE GOBIERNO E INTERINO DE RELACIONES EXTERIORES Y CULTOS, Walker San Miguel Rodríguez, Celima Torrico Rojas, Graciela Toro Ibáñez, Luis Alberto Arce Catacora, Walter Valda Rivera, Angel Javier Hurtado Mercado, Oscar Coca Antezana, Susana Rivero Guzmán, Carlos Villegas Quiroga, Luis Alberto Echazú Alvarado, Walter J. Delgadillo Terceros, María Magdalena Cajías de la Vega, Walter Selum Rivero.

Fuente: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url>

Anexo N° 6.: Operacionalización del DS. 29466

ANEXO D.S. 29466

PROGRAMA NACIONAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

“ELECTRICIDAD PARA VIVIR CON DIGNIDAD”

1. INTRODUCCIÓN

En este contexto, se hace necesaria la búsqueda de soluciones, respecto a un manejo racional de la energía para afrontar los altos precios, la limitada disponibilidad de recursos económicos y energéticos no renovables, además de los crecientes problemas ambientales causados por la producción, distribución y consumo de la energía. Es por esto, que la **eficiencia energética** se presenta como una alternativa para la optimización de recursos a lo largo de toda la cadena energética.

El Gobierno Nacional a través del Ministerio de Hidrocarburos y Energía, por intermedio del Viceministerio de Electricidad y Energías Alternativas se ha fijado el objetivo de consolidar un sector eléctrico eficiente, por tal motivo plantea la necesidad de contar en Bolivia con un **Programa Nacional de Eficiencia Energética**, en el marco del Programa “**ELECTRICIDAD PARA VIVIR CON DIGNIDAD**”.

La eficiencia energética se puede definir como la reducción del consumo de energía manteniendo los mismos servicios energéticos, sin disminuir la calidad de vida, protegiendo el medio ambiente, asegurando el abastecimiento y fomentando un comportamiento sostenible en su uso.

Los dos enfoques que se le puede dar a la eficiencia energética son, **la oferta** (Mejoras de operación, Mejores formas de producir, Fuentes alternas) y **la demanda** (Uso Racional de Energía, Conservación de Energía, Manejo de Energía).

Los beneficios que se pretenden con este programa, se centran en cuatro áreas básicas que harán su desarrollo sustentable:

- **Soberanía e Independencia energética:** Reducción de la vulnerabilidad del país por dependencia de fuentes energéticas no renovables.

- **Beneficios Económicos:**

- Reducción de costos de abastecimiento energético para la economía en su conjunto.
- Ahorros económicos por reducción del consumo energético a nivel de los usuarios y la industria que implica una producción más eficiente.
- Generación de actividad económica, empleo y oportunidades de aprendizaje tecnológico, en los nuevos mercados de bienes y servicios que se crearán para los diferentes sectores usuarios.

- **Beneficios Ambientales:**

La producción, transformación y consumo de energía producen un porcentaje importante de las emisiones de gases de efecto invernadero y de sustancias que contribuyen a la destrucción de la capa de ozono, de las emisiones de sustancias que ocasionan lluvias ácidas y de metales pesados (mercurio, plomo y cadmio). En este contexto, un alivio de las presiones sobre los recursos naturales y los asentamientos humanos al reducirse la tasa de crecimiento de la demanda por energéticos, implicará un compromiso con el medio ambiente.

- **Beneficios Sociales:**

Desde el punto de vista social, un programa de eficiencia energética tendrá un impacto en la economía de la gran mayoría de familias bolivianas, fundamentalmente aquellas que tienen bajos ingresos porque ellas gastan un porcentaje importante de su ingreso por concepto de energía.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA NACIONAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

2.1. VISIÓN DE DESARROLLO

Implementando el Plan Nacional de Desarrollo, en lo que corresponde al sector Electricidad en forma adecuada, la visión del Viceministerio de Electricidad y Energías Alternativas al año 2010, es:

VISIÓN:

“El País está caracterizado por un sector **eléctrico eficiente** y que cuenta con una infraestructura que es capaz de satisfacer la **demanda interna**, facilitando el **acceso universal** al servicio público de electricidad con equidad, aprovechando las fuentes energéticas disponibles de **forma racional y sostenible**; se ha logrado establecer una legislación ambiental y se ha iniciado un proceso de exportación de electricidad a los países vecinos, con participación de los sectores privado y público; logrando situar a Bolivia como el centro energético Sudamericano, preservando la soberanía y seguridad energética nacional.”

En este marco el Programa Nacional de Eficiencia Energética, pretende cumplir con esta visión a través de su implementación y de la acción conjunta de sus actores: sector público, privado, gobiernos locales y sociedad civil.

2.2. ESTRATEGIA GENERAL

2.2.1. Objetivo.

Construir y consolidar un Programa Nacional de Eficiencia Energética en Bolivia, con la participación activa de todos los actores nacionales que estén relacionados con esta necesidad.

El desarrollo del Programa Nacional de Eficiencia Energética es un proceso multi-sectorial y se lo debe abordar en forma paralela e interactiva con todos los sectores.

2.2.2. Principios estratégicos.

- Compromiso de acción coordinada de largo plazo, con todos los actores.
- Acciones coordinadas de todos los actores, con iniciativas y proyectos a se implementados simultáneamente para crear las sinergias suficientes para lograr los cambios de gestión, tecnológicos y culturales necesarios.
- Coordinación político-técnica de alto nivel.
- Integración de objetivos económicos, energéticos, ambientales y sociales.
- Combinación de instrumentos de regulación, de fomento y de educación.

2.2.3. Delimitación de las 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.

2.2.4. Participación multisectorial.-

El Programa Nacional de Eficiencia Energética, es esencialmente multi-sectorial, requiere de la coordinación y participación de todos los sectores involucrados en las líneas de acción, por lo que para llevarlo adelante todos los actores juegan un papel esencial, al margen de las instituciones del Estado:

- Ministerios, Viceministerios, Superintendencias y otras instituciones relacionadas en temas de eficiencia energética, medio ambiente, defensa al consumidor.

2.2.5. Actividades transversales

Actividades transversales de gran importancia para el Programa son:

- La discusión de una Ley de eficiencia energética , y
- Un programa de regulación y normas de eficiencia energética.
- La certificación en distintos ámbitos.
- La información pública y las redes de actores.
- La reconversión del parque de edificios y del parque industrial.
- La innovación tecnológica.
- La capacitación, educación y sensibilización a todo nivel.

3. IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA NACIONAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Para implementar el programa, se requieren acciones de diversa índole, el Viceministerio de Electricidad y Energías Alternativas plantea la realización del mismo por

fases a ser identificadas posteriormente, pero cuyo inicio en primera instancia es el Manejo de la Demanda.

a.1.- Acciones implementadas

En una primera fase, en lo que respecta al manejo de la demanda, se ha realizado el lanzamiento de la campaña *“Desplaza tu consumo eléctrico fuera de horas pico”*, en coordinación con la Superintendencia de Electricidad y las empresas distribuidoras, siendo el propósito de la misma informar a la ciudadanía que el uso simultáneo de equipamiento eléctrico en determinados horarios ocasiona perjuicios económicos a la población y daños ambientales, que fácilmente pueden ser evitados.

a.2.- Acciones a implementar

Sustitución de las lámparas incandescentes (focos) con lámparas fluorescentes compactas (ahorradoras)

El propósito de esta decisión, obedece al impacto que tendría la sustitución de focos, tanto en la demanda de energía eléctrica del Sistema Eléctrico Boliviano como en la economía de la población que vería reducido su consumo mensual de energía eléctrica con el consiguiente ahorro económico.

Se iniciará la sustitución en las ciudades de La Paz, Cochabamba y Santa Cruz, al mismo tiempo se realizará un diagnóstico preciso de la cantidad de puntos de luz a ser reemplazados en la segunda etapa, cuantificando las lámparas incandescentes instaladas en el país, por medio de métodos comparativos y asociativos.

Esta etapa se apoyará con una campaña publicitaria y educativa que se desarrollará bajo las siguientes recomendaciones:

- Abarcará todos los medios de difusión masiva (prensa, radio, televisión).
- Se desarrollará material impreso, de audio y audiovisual.
- Deberán reflejarse en el diseño de la campaña las diferencias del público objetivo.
- La campaña educativa e informativa estará dirigida a los estudiantes de las escuelas del sector, más que a los estantes del lugar.

Se tiene estimado que se reemplazarán 5 millones de lámparas incandescentes, en un plazo de 3 meses a partir de la fecha de inicio de la labor. La modalidad de la sustitución consistirá en la instalación de las lámparas ahorradoras y la destrucción de las lámparas incandescentes, el manejo de los desechos tanto del proceso de sustitución como de mantenimiento de la sustitución se planificará en esta etapa.

La primera etapa de la sustitución está enfocada solamente a algunas ciudades capitales, culminada ésta, se iniciará la segunda etapa que considera la sustitución total de las lámparas incandescentes en todo el territorio de la República de Bolivia, con base en la cuantificación indirecta realizada durante la primera etapa.

Fuente: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url>

Anexo N° 7.: Contenidos de NDCs (Contribuciones determinadas a nivel nacional – por sus siglas en inglés) para regular el cambio climático en los países amazónicos – 2022.

	Bolivia	Brasil	Colombia	Ecuador	Perú	Venezuela
Vulnerabilidad	Períodos secos más frecuentes e intensos, inundaciones, tormentas, deslizamientos de tierra y heladas; los sectores más afectados son la salud, la educación, la vivienda, la agricultura, la industria, la infraestructura y los servicios.	No se menciona Explícitamente.	No se menciona explícitamente.	No se menciona Explícitamente	Impactos del cambio climático (cumple 7 de las 9 características de los países "particularmente vulnerables" de la CMNUCC); los grupos especialmente vulnerables son los agricultores de subsistencia, los pequeños agricultores, los pescadores artesanales, las comunidades nativas, los pequeños productores forestales, los lactantes, las mujeres y los ancianos.	Inundaciones, sequías y desertificación; las zonas con ecosistemas montañosos frágiles son particularmente vulnerables; las emergencias y los desastres naturales tienen efectos graves en la vivienda, la producción de alimentos, la generación de electricidad y la biodiversidad, entre otros. Venezuela es un país en vías de desarrollo cuya economía depende particularmente de la producción.

A continuación, Anexo N° 7.

	Bolivia	Brasil	Colombia	Ecuador	Perú	Venezuela
Metas - Visión	Lograr el horizonte civilizacional y cultural alternativo al capitalismo, vinculado a una visión holística e integral que priorice el alcance del desarrollo holístico en armonía con la naturaleza y como solución estructural a la crisis climática mundial.	Integrar, cuando se pueda, la gestión de las vulnerabilidades y los riesgos climáticos en las políticas y estrategias públicas, así como aumentar la coherencia de las estrategias nacionales y locales de desarrollo con las medidas de adaptación al cambio climático.	No se menciona explícitamente.	No se menciona explícitamente.	Adaptarse a los efectos adversos y aprovechar las oportunidades impuestas por el cambio climático.	No se menciona explícitamente.

A continuación, Anexo N° 7.

	Bolivia	Brasil	Colombia	Ecuador	Perú	Venezuela
Plan & Acción	Alcanzar más de 30 objetivos en materia de adaptación y ejecutar acciones en los siguientes sectores prioritarios: agua, energía, bosques y agricultura, con objetivos cuantitativos detallados.	Finalizar el AN (actualmente en la fase final de elaboración); en el contexto de la urbanización, la vivienda, la infraestructura básica, el saneamiento y el transporte son áreas clave para las políticas de adaptación. Brasil busca mejorar la capacidad nacional en seguridad hídrica, conservación y uso sostenible de la biodiversidad.	No se menciona explícitamente.	No se menciona explícitamente.	Aplicar medidas de adaptación en cinco ámbitos prioritarios (agua, agricultura, pesca, silvicultura y sanidad) y cinco ámbitos transversales. La formulación del PAN comenzó en 2015.	Diseñar un plan nacional de adaptación que permita al país prepararse para los escenarios y los impactos climáticos que se producirán debido a la irresponsabilidad de los países industrializados y de los contaminadores; introducir un Sistema de Modelos Climáticos para evaluar la vulnerabilidad a la variabilidad climática y al cambio climático; calcular los costos de las pérdidas y daños resultantes de situaciones climáticas extremas, incluidos los seguros y reaseguros para sectores sensibles específicos (como la agricultura), que se sumarán a la deuda ecológica de los países industrializados.

A continuación, Anexo N° 7.

	Bolivia	Brasil	Colombia	Ecuador	Perú	Venezuela
Barreras	No se menciona explícitamente.	No se menciona explícitamente.	No se menciona explícitamente.	No se menciona explícitamente.	No se menciona explícitamente.	No se menciona explícitamente.
Apoyo actual & Requerimientos Futuros	CCA a partir de sus propios recursos, pero dependiendo del apoyo recibido en forma de financiación internacional, desarrollo y transferencia de tecnología y creación de capacidad, podría ampliar y profundizar sus acciones de adaptación.	Apoyo financiero y transferencia de tecnología solicitada; menciona repetidamente "mecanismos financieros de la CMNUCC"; enumera los objetivos condicionados al apoyo financiero internacional; no se dan estimaciones cuantitativas.	No se menciona explícitamente.	No se menciona explícitamente.	Apoyo internacional (financiación, investigación, tecnología y creación de capacidad) solicitado, pero no se han dado cifras; Un objetivo (promoción de la inversión privada en la adaptación) condicionado explícitamente a la financiación internacional.	Requiere una provisión adecuada y previsible de medios de ejecución (financiación, transferencia de tecnología y creación de capacidad).

A continuación, Anexo N° 7.

	Bolivia	Brasil	Colombia	Ecuador	Perú	Venezuela
Monitoreo y Evaluación	Se presentan índices sectoriales específicos para medir la vulnerabilidad y la capacidad de adaptación.	No se menciona explícitamente.	No se menciona explícitamente.	No se menciona explícitamente.	Reconoce la necesidad de apoyo para desarrollar un sistema de monitoreo y reporte.	No se menciona explícitamente.
Otro contenido relacionado adaptación	Enfatiza las responsabilidades de los estados industriales en relación con el cambio climático. Estimaciones anteriores de L&D: 1- 2% del PIB; más de 4 millones de personas directamente afectadas; Bolivia afirma que la erradicación de la pobreza no es posible sin adaptación y mitigación.	El INDC podría ajustarse antes de la ratificación, aceptación o aprobación del acuerdo de París a la luz de las disposiciones que aún no se han acordado en el marco del mandato del ADP.	No se menciona.	No se menciona.	L&D estimó una pérdida anual del PIB del 7,3-8,6% para 2050 en comparación con un escenario sin cambio climático. Se mencionaron las "oportunidades impuestas por el cambio climático"; las posiciones sobre las negociaciones sobre el clima fueron las siguientes: paridad política entre la adaptación y la mitigación, un objetivo mundial cualitativo para la adaptación y un aumento de la financiación para la adaptación.	Todo el INDC es más bien una lista general de iniciativas en diferentes sectores de las últimas décadas para mejorar la vida de la gente (pero no hay planes reales de qué hacer a continuación).

A continuación, Anexo N° 7.

	Bolivia	Brasil	Colombia	Ecuador	Perú	Venezuela
Sectores y Medidas mencionados en la sección de adaptación de la NDC.	Agua Agricultura Silvicultura Energía Asentamientos humanos y gestión de la tierra.	Agua Salud Biodiversidad y ecosistemas Infraestructura y transporte Asentamientos humanos y gestión de la tierra.	No se menciona explícitamente.	No se menciona explícitamente.	Agua Agricultura Salud Infraestructura y transporte Silvicultura Reducción del riesgo de desastres. Pesca Sector financiero y de seguros.	Agua Agricultura Salud Biodiversidad y ecosistemas. Infraestructura y transporte. Silvicultura Energía Reducción del riesgo de desastres. Seguridad alimentaria. Protección costera Pesca Turismo Sector financiero y de seguros Asentamientos humanos y gestión de la tierra. Residuos.

A continuación, Anexo N° 7.

	Bolivia	Brasil	Colombia	Ecuador	Perú	Venezuela
Sectores más vulnerables	Agua Agricultura Salud Infraestructura y transporte Silvicultura Pesca Asentamientos humanos y gestión de la tierra. Educación.	No se menciona explícitamente	No se menciona explícitamente			
Sectores Prioritarios y medidas de adaptación	No se menciona explícitamente	No se menciona explícitamente	No se menciona explícitamente	No se menciona explícitamente	Agua Agricultura Salud Silvicultura Pesca.	No se menciona explícitamente

Fuente: Elaboración propia en base a: Bofill P., 2022, p. 43 – 46.

Anexo N° 8.: Bolivia: Serie histórica de Producto Interno Bruto a precios corrientes según actividad económica 1990 – 2020,
(En miles de bolivianos).

SECTOR	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020
PIB a precios de mercado	15.433.136	32.235.073	51.928.492	77.023.817	137.875.568	228.031.370	253.112.221
%	100	100	100	100	100	100	100
Derechos S/ importaciones, IVA, IT	1.279.718	3.864.926	7.065.029	13.849.553	26.423.082	51.640.614	37.500.650
PIB a precios básicos	14.163.419	28.370.147	44.863.463	63.174.264	111.452.486	176.390.756	215.611.571
A. INDUSTRIALES	88.4	86.7	85.7	84.7	84.7	80.0	76.5
1. Agricultura, silvicultura y pesca	16.7	16.9	15.0	14.4	12.8	13.2	16.4
- Productos agrícolas	1.6	2.5	2.3	2.7	2.2	1.9	2.5
- industriales	1.4	1.0	0.9	0.6	0.6	0.6	0.6
- Coca							
2. Extracción de minas y canteras	10.2	6.9	7.6	12.0	17.3	12.9	9.0
3. Industrias manufactureras	17.0	19.0	15.3	14.2	13.9	13.2	12.9
4. Electricidad gas y agua	1.6	3.9	3.4	3.2	2.7	2.6	2.7
5. Construcción	3.3	3.7	3.5	2.7	3.3	3.8	3.0
6. Servicios comunales, sociales y personales	4.2	4.3	5.3	5.3	4.6	4.4	4.3
B. SERVICIOS DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA	11.0	12.6	13.6	14.7	14.7	19.5	22.9
C. SERVICIO DOMESTICO	0.6	0.6	0.7	0.6	0.5	0.6	0.6

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, 2022.

Anexo N° 9: Enfoque sistémico para la evaluación de la EE de doce proyectos hidroeléctricos

N°	Denominación y localización	Principales datos técnicos	Características primarias	Impactos primarios
1	<ul style="list-style-type: none"> - PE Ivirizu - Departamento: Cochabamba - Río Ivirizu, sub cuenca del río Mamoré (parte alta) - Área protegida: Parque nacional Carrasco 	<ul style="list-style-type: none"> - Potencia (MW): 290 - Altura de presa (m): 105 - Cota de coronación: 2180 (2175) - Gradiente altitudinal de 4700 hasta 300msnm - Área de inundación (km²): 1 	<ul style="list-style-type: none"> - Central Sehuencas - Embalse de regulación de 40 hm³. - Presa de 105 m de altura, túnel de aducción de 5401 m de longitud, chimenea de equilibrio, galería blindada de 714 m, dos tuberías forzadas. - Central Juntas - Utiliza los caudales regulados de la central Sehuencas y una captación adicional sobre el río Ivirizu. 	<ul style="list-style-type: none"> - Una de las regiones más biodiversas del país en flora y fauna (jaguar, jucumari y otros). - Desplazamientos de la fauna y necesidad de garantizar su sobrevivencia. - No se cuenta con información y/o inventarios de casos exitosos de traslado de especies animales y vegetales.
2	<ul style="list-style-type: none"> - PE Icona - Departamento: Cochabamba - Río Paractí, sub cuenca del río Mamoré - Area protegida: ninguno 	<ul style="list-style-type: none"> - Potencia (MW): 102 - Altura de presa (m): 120 - Área de inundación (km²): 4 	<ul style="list-style-type: none"> - Es parte de un complejo de centrales hidroeléctricas en cascada. San José I y II, Banda Azul, Icona, Santa Bárbara, Ambrosía, las cuales aprovechas las gradientes altitudinales del río Paracti y el río Juntas Corani. - Se prevé una presa de 100 metros y un embalse de aproximadamente 190 hm³. 	<ul style="list-style-type: none"> - No se cuenta con información y/o inventarios de casos exitosos de traslado de especies animales y vegetales.

A continuación, Anexo N° 9.

N°	Denominación y localización	Principales datos técnicos	Características primarias	Impactos primarios
3	<ul style="list-style-type: none"> - PE Molineros - Departamento: Potosí y Cochabamba - Río Caine, sub cuenca del río Grande - Área protegida: Ninguno 	<ul style="list-style-type: none"> - Potencia (MW): 100.8 - Altura de presa (m): 200 - Área de inundación (km²): 90 	<p>En esta Sub-cuenca se encuentran los valles de Cochabamba, caracterizados por una gran producción agrícola que, combinados con los riesgos geológicos (depósitos aluviales, fluvio lacustres, fluvioglaciales, coluviales, lacustres, morrenas y dunas) y la poca cobertura vegetal natural, hacen que la Sub-cuenca sea considerada como una de las de mayor impacto en términos de riesgos de erosión a pesar de sólo tener un 87,8% de su superficie, en la clasificación de riesgo moderado alto y alto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Retención de sedimentos que son necesarios aguas abajo en las planicies de inundación. - Disminución del tiempo de vida útil de la central. - Altos costos de mantenimiento.
4	<ul style="list-style-type: none"> - PE Rositas - Departamento: Santa Cruz - Río grande, además ríos Masicuri y Ñancahuazú, sub cuenca del río Grande - Área protegida: Iñaño, Áreas de manejo integrado río Grande, valles y área protegida municipal Parabanó. 	<ul style="list-style-type: none"> - Potencia (MW): 600 - Altura de presa (m): 162 - Cota de coronación: 595 (nivel máximo operativo 605) - Área de inundación (km²): 449 	<p>Es el último aprovechamiento de un complejo de centrales hidroeléctricas ubicadas a lo largo de la cuenca del río Grande. Este proyecto demandará un costo muy elevado, afectará a 5 municipios Vallegrande, Gutiérrez, Cabezas, Postrevalle y Lagunillas, y tres áreas de interés ecológico. Se firmó el contrato para la ejecución del proyecto antes de obtener la licencia ambiental. Actualmente paralizado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Afectará 10 comunidades que deberán ser reubicadas y otras 23 que serán afectadas, además de los parques Iñaño, Área de Manejo Integrados Río Grande Valles y Área Protegida Municipal Parabanó. - También se tiene previsto el desmonte de 28.512 hectáreas del bosque seco boliviano-tucumano transicional (50%) y del bosque chiquitano transicional (41%).

A continuación, Anexo N° 9.

N°	Denominación y localización	Principales datos técnicos	Características primarias	Impactos primarios
5	<ul style="list-style-type: none"> - PE Carrizal - Departamento: Tarija - Chuquisaca - Río Camblaya, sub cuenca del río Pilcomayo - Área protegida: Ninguna 	<ul style="list-style-type: none"> - Potencia (MW): 346 - Altura de presa (m): 160 - Cota de coronación: 2206 - Área de inundación (km²): 20 	<ul style="list-style-type: none"> - Aprovechamiento de la cuenca de los ríos Tumusla, San Juan del Oro y Camblaya, con un área de 40.417 km² y un caudal medio de 43,3 m³/s. - El proyecto cuenta con dos componentes, hidroeléctricos y de riego en la zona de Villamontes-Sachapera, Ivibobo y Crevaux (Tarija). 	<ul style="list-style-type: none"> - Podría generar retención de una importante cantidad de sedimentos que son necesarios aguas abajo para el desarrollo normal de los ecosistemas.
6	<ul style="list-style-type: none"> - PE Huacata - Departamento: Tarija - Río Huacata, sub cuenca río Pilcomayo - Área protegida: Ninguna 	<ul style="list-style-type: none"> - Potencia (MW): 10.67 - Área de inundación (km²): 1.54 	<p>Ya cuenta con una presa y un embalse, se prevé la construcción de una central hidroeléctrica para el aprovechamiento energético.</p>	

A continuación, Anexo N° 9.

N°	Denominación y localización	Principales datos técnicos	Características primarias	Impactos primarios
7	<ul style="list-style-type: none"> - PE Cambarí - Departamento: Tarija - Río Camblaya, sub cuenca del río Pilcomayo - Área protegida: Reserva nacional de flora y fauna Tariquía 	<ul style="list-style-type: none"> - Potencia (MW): 93 - Altura de presa (m): 120 - Cota de coronación: 635 	<p>El proyecto consta de una presa de 120 m, que generará un embalse en el núcleo de la Reserva Nacional Tariquía.</p>	<p>Esta Reserva es importante porque constituye área de transición de biodiversidad que vincula los ecosistemas de Bolivia y Argentina.</p>
8	<ul style="list-style-type: none"> - PE Madera - Departamento: Pando - Río Madera, sub cuenca río Madera - Área protegida: Ninguna 	<ul style="list-style-type: none"> - Potencia (MW): 1500 	<p>No se cuenta con mucha información respecto a este proyecto, salvo la ubicación aproximada.</p>	<p>Al ser parte de un complejo hidroeléctrico en una misma cuenca, la magnitud de los impactos es mayor, como retención de sedimentos, eutrofización del agua estancada, corte en procesos migratorios y reproductivos de fauna acuática, emisión de gases por las características de la vegetación.</p>

A continuación, Anexo N° 9.

N°	Denominación y localización	Principales datos técnicos	Características primarias	Impactos primarios
9	<ul style="list-style-type: none"> - PE Cachuela Esperanza - Departamento: Pando - Río Beni, sub cuenca del río Beni - Área protegida: Ninguna 	<ul style="list-style-type: none"> - Potencia (MW): 990 - Altura de presa (m): 37 - Cota de coronación: 122 (114-119) - Área de inundación (km²): 690 	<ul style="list-style-type: none"> - Represa de 37 m de altura sobre el río Beni, el área mínima de afectación o de impacto alto por la construcción de la represa llegaría a 57.508 ha, superficie que se incrementa a 221.101 ha. - Es un área que periódicamente es afectada por el fenómeno del niño (ENSO) el cual causa daños en la producción y la productividad agropecuaria, la caza, la pesca y la recolección forestal maderable y no maderable. - La construcción de una represa tendría efectos adicionales, debido a los niveles de saturación de suelos que se registran antes de la llegada de extremos pluviales y la disminución de escorrentía o drenaje. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se producirá tres veces menos energía (990 MW) con relación a las plantas de Santo Antonio (3.300 MW) y Jirau (3.150 MW) en Brasil. - En cuanto al área inundada la represa de Cachuela Esperanza inundará (690 Km²) que es tres veces mayor que el área de las represas brasileras. - El impacto de Cachuela Esperanza en temas como la emisión de GEI mucho mayor debido a la superficie inundada, principalmente. - Se prevé al menos 50 comunidades (organizaciones comunarias) afectadas en algún grado y serios impactos a los ecosistemas involucrados.

A continuación, Anexo N° 9.

N°	Denominación y localización	Principales datos técnicos	Características primarias	Impactos primarios
10	<ul style="list-style-type: none"> - PE Chepete - Departamento: La Paz y Beni - Río Beni, sub cuenca del río Beni - Área protegida: Parque Nacional y área Natural de Manejo Integrado Madidi. 	<ul style="list-style-type: none"> - Potencia (MW): 3251 - Altura de presa (m): 183 (desde la fundación) - Cota de coronación: 400 - Área de inundación (km²): 677 	<ul style="list-style-type: none"> - Altos costos de inversión, tanto para las vías de acceso como para las obras de la planta misma. - El costo estimado por GEODATA en base a diferentes proyectos es de \$US 4.719 mil MM. - Como referente proyectos camineros con similares características, aún se encuentran en construcción y sus costos se han incrementado en más del 50 %. 	<ul style="list-style-type: none"> - El río Beni es el que mayor cantidad de sedimento arrastra en la cuenca del río Madera, lo que técnicamente ocasionaría una gran acumulación en el embalse, que representa costos millonarios para el dragado. Se observa un fuerte sesgo hacia favorecer los indicadores financieros y económicos en el estudio de identificación del proyecto. - Sin embargo, si se tomaran en cuenta los altos costos ambientales y los impactos en temas de biodiversidad, emisión de GEI, ruido, entre otros, a corto, mediano y largo plazo, y tanto en el área de influencia directa como indirecta, la probabilidad de que el proyecto sea viable técnica económica y ambientalmente es muy baja y los riesgos que conlleva son muy altos.

A continuación, Anexo N° 9.

N°	Denominación y localización	Principales datos técnicos	Características primarias	Impactos primarios
11	<ul style="list-style-type: none"> - PE El Bala - Departamento: La Paz y Beni - Río Beni, sub cuenca del río Beni - Área protegida: PN y AMNI Madidi y Reserva de la Biósfera y TCO Pilon Lajas 	<ul style="list-style-type: none"> - Potencia (MW): 425 - Altura de presa (m): 215 y 217 - Cota de coronación: 635 - Área de inundación (km²): 94 	<p>El Bala tiene un costo muy elevado en comparación al Chepete, tomando en cuenta que generará una décima parte del primero y los costos ambientales serán igual de elevados.</p>	<p>Impactos negativos, provocados por la construcción de caminos nuevos, extracción de áridos para la construcción, desmonte y llenado de embalses, impactos asociados al tendido de la línea de transmisión</p>
12	<ul style="list-style-type: none"> - PE Camata - Departamento: La Paz y Beni - Río Beni, sub cuenca del río Beni - Área protegida: PN y AMNI Madidi y Reserva de la Biósfera y TCO Pilon Lajas 	<ul style="list-style-type: none"> - Potencia (MW): 425 - Altura de presa (m): 215 y 217 - Cota de coronación: 635 - Área de inundación (km²): 94 	<ul style="list-style-type: none"> - Es parte de un estudio para la identificación de pequeñas centrales hidroeléctricas en diferentes cuencas del país, entre las posibilidades están los ríos Chayanta, Coroico, Tamampaya, Camata y Incahuasi. - Se prevé que entre todos sumen aproximadamente 200 MW. 	<p>Al ser parte de un complejo hidroeléctrico en una misma cuenca, la magnitud de los impactos es mayor, como retención de sedimentos, eutrofización del agua estancada, corte en procesos migratorios y reproductivos de fauna acuática, emisión de gases por las características de la vegetación.</p>

Fuente: Elaboración propia en base a: ENERGÉTICA, 2022, p. 17, 18, 20.

Anexo N° 10.: Bolivia: Composición de los cuatro sistemas de macro cuencas

MACROCUENCAS	CUENCAS	SUBCUENCAS Y CUENCAS MENORES
AMAZONAS	Acre (2,340 km ²)	
	Albuná (25,136 km ²)	Manú
		Madera
	Beni (169,946 km ²)	Orthon
		Madre de Dios (*Manurupi/*Manurimi)
		Madidi
		Kaka
		Boopi
		Biata
		Quiquibey
		Colorado
	Mamoré (261,315 km ²)	Yata
		Rapulo
		Apere
		Isiboro
		Ibare
		Rio Grande (*Yapacaní)
	Itenez (265,265 km ²)	Itonomas
		Blanco (*San Martin)
		Paragua 7
San Miguelito		

A continuación, Anexo N° 10.

MACROCUENCAS	CUENCAS	SUBCUENCAS Y CUENCAS MENORES
DE LA PLATA	Pilcomayo - Bermejo	Bermejo
		Tarija
		Pilcomayo
		Pilaya – Tumusla (San Juan del Iri/*)
	Rio Muertos del Chaco	
	Alto Paraguay (97,100 km ²)	Bahía Cáceres
		Pantanal (Curiche Grande)
		Otuquis río Negro
ENDORREICA O ALTIPLANO	Lagos (45,948 km ²)	Titicaca
		Desaguadero
		Mauri
		Caracollo
		Marquez
		Poopó
	Salares (79,785 km ²)	Río Grande de Lípez
		Puca Mayu
		Lauca (*Turco)
		Barras

Fuente: Calizaya Terceros A., 2017, p. 98, 99.

Anexo N° 11.: Bolivia: Balance hídrico de algunas cuencas

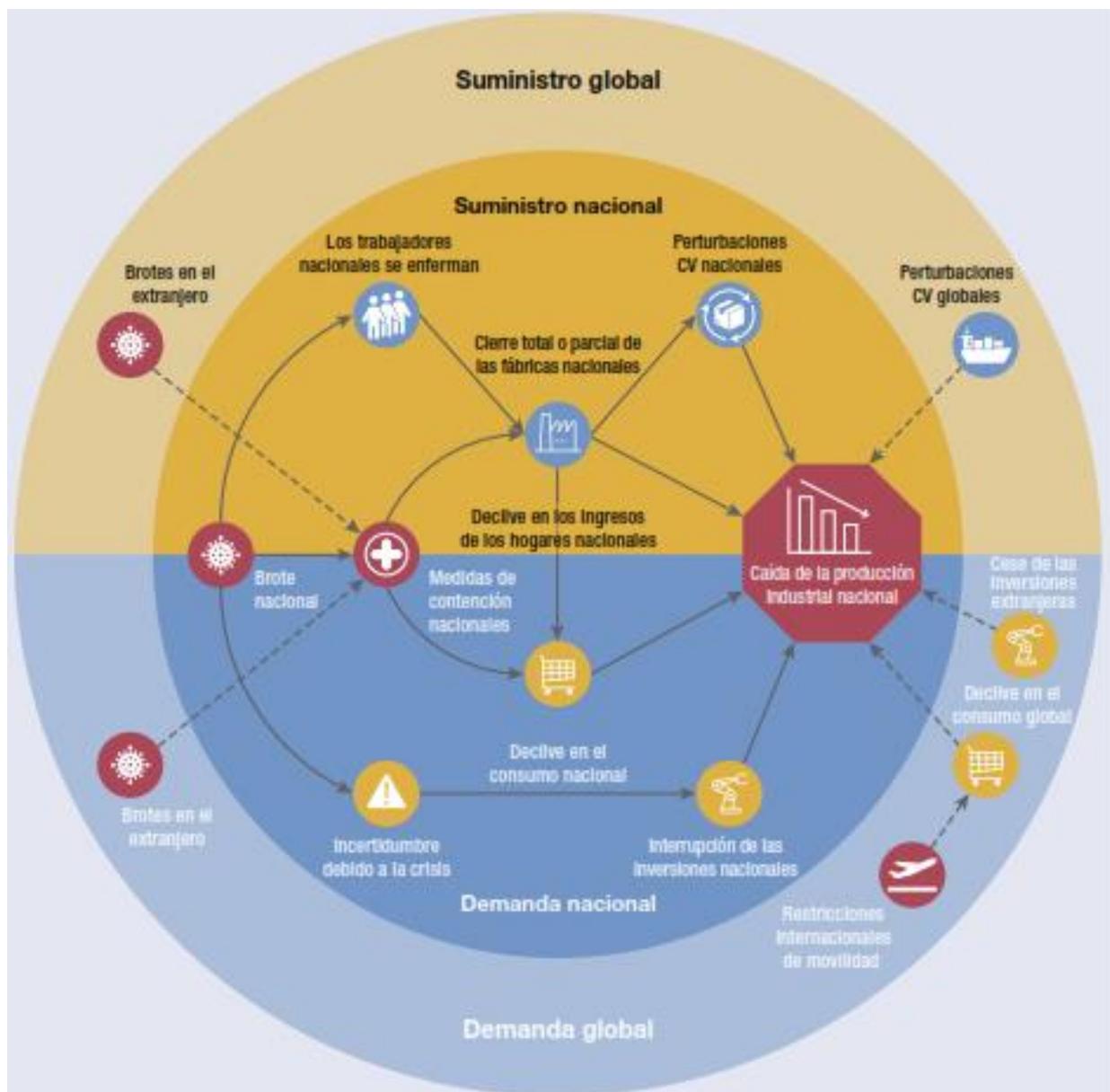
Cuenca	Estación	Área (km²)	Precipitación (km²)	Evapo-Transpiración (mm²)	Escurrimiento (mm²)	Infiltración (mm²)
Macrocuenca del Amazonas						
Parapetí	Andes bolivianos	7,500	920	600	320	
Izozog	Llanura	45,000	887	875	12	57
Parapetí + Izozog	Total	52,500	892	836	56	49
Alto Beni	Confluencia rio Kaka	31,240	1,385	741	644	
Kaka	Confluencia rio Alto Beni	21,040	1,586	777	809	
Beni	Confluencia rio Madre de Dios	122,380	1,805	1,092	713	
Madre de Dios	Confluencia Beni	125,000	2,715	1,107	1,607	
Mamoré	Confluencia rio Itenez	222,070	1,685	1,060	625	
Itenez	Confluencia rio Mamoré	303,28	1,512	1,227	285	
Mamoré + Itenez	Confluencia rio Mamoré - Itenez	525,350	1,585	1,156	429	
Madera (total)	Salida de Bolivia	724,000	1,818	1,170	648	

A continuación, Anexo N° 11.

Cuenca	Estación	Área (km ²)	Precipitación (km ²)	Evapo-Transpiración (mm ²)	Escorrentamiento (mm ²)	Infiltración (mm ²)
Macrocuena Endorreica del Altiplano Boliviano						
Lago Titicaca	Orilla del Lago	48,590	653	470	183	
Lago Poopó	Orilla del Lago	22,740	370	438	0	
Salar de Coipasa	Orilla	30,170	298	298	0	
Salar de Uyuni	Orilla	46,625	190	190	0	
Desaguadero	Chuquiña	29,475	414	361	53	
Total Altiplano	Cerrada	125,730	463	390	83	9
Macrocuena de La Plata						
Pilcomayo	Misión La Paz	98,300	506	439	67	
Bermejo	Juntas de San Antonio	11,981	1,159	714	418	
Alto Paraguay	Puerto Suarez	119,210	1,056	830	226	
Total de la Plata		229,500	829	530	299	
Macrocuena del Océano Pacífico						
Manantiales del Silala	Laguna Colorada	150	59	914	0	
Total Pacífico		19,348	94	630	0	
Total Nacional		1,098	1,419	958	461	

Fuente: Calizaya Terceros A., 2017, p. 99, 100

Anexo N° 12.: El comportamiento industrial en el mundo durante la crisis sanitaria del COVID – 19



Fuente: ONUDI, 2021, p.18.

Anexo N° 13.: Proporción del valor agregado de los sectores en el PIB nacional de países latinoamericanos, 2014.

País	Agricultura	Industria	Servicios
Argentina	8.00	28.92	63.08
Bolivia	12.99	36.83	50.18
Brasil	5.03	23.79	71.18
Chile	3.73	34.58	61.69
Colombia	6.32	35.64	58.04
Costa Rica	5.71	22.12	72.17
República Dominicana	5.44	28.48	66.08
Ecuador	9.48	38.60	51.92
El Salvador	11.27	26.80	61.93
Guatemala	11.36	29.01	59.63
Honduras	13.81	26.40	59.79
México	3.54	34.32	62.14
Nicaragua	19.12	26.72	54.19
Panamá	3.13	27.22	69.65
Paraguay	20.55	28.84	50.61
Perú	7.47	34.82	57.71
Uruguay	7.67	28.12	64.21
Venezuela	5.64	41.80	52.56
Promedio latinoamericano	8.64	30.29	61.07
Promedio mundial	3.88	27.84	68.28

Fuente: Schmidtke T. et al., 2018, p. 7.

Anexo N° 14.: Composición porcentual de las exportaciones de bienes de los países latinoamericanos, 2015.

País	Alimentos	Materia primas Agrícola	Combustibles	Minerales y metales	Productos químicos	Textiles	Manufacturas	Maquinaria y equipos transporte
Argentina	50.7	0.7	2.2	2.3	7.8	0.6	24.0	11.8
Bolivia	17.4	0.5	49.4	25.9	1.4	0.5	4.7	0.1
Brasil	30.7	3.9	6.0	9.8	4.8	1.1	30.0	13.8
Chile	22.3	6.4	0.7	49.6	4.4	0.9	12.9	2.9
Colombia	13.7	3.6	46.8	1.1	8.4	2.1	20.8	3.6
Costa Rica	36.0	2.1	0.0	1.0	6.5	1.2	45.3	7.8
República Dominicana	21.1	0.7	0.4	1.8	5.5	11.6	51.4	7.4
Ecuador	45.8	5.6	36.2	1.0	1.4	0.8	7.3	1.9
El Salvador	12.4	0.5	1.2	0.8	4.0	29.5	48.2	3.3
Guatemala	33.0	2.1	3.2	5.7	9.2	12.0	32.9	2.0
Honduras	44.5	1.0	0.0	3.3	5.8	0.4	32.1	12.9
México	3.9	0.2	6.5	1.7	2.4	1.2	48.1	36.1
Nicaragua	35.4	0.6	0.2	0.6	0.4	21.0	32.4	9.3
Panamá	66.7	6.3	0.1	9.1	3.6	0.7	13.5	0.0
Paraguay	58.7	1.5	24.1	0.6	1.7	1.6	9.5	2.3
Perú	23.6	1.3	7.9	44.0	3.8	4.5	13.5	1.5
Uruguay	53.2	10.2	0.3	0.2	6.2	3.2	22.6	4.1
Venezuela	0.0	0.0	96.4	0.4	1.1	0.0	1.8	0.2
Promedio	31.6	2.6	15.6	8.8	4.4	5.2	25.1	6.7

Fuente: Schmidtke T. et al., 2018, p. 18.

Anexo N° 15.: Recuperación de las inversiones y ganancias potenciales de la EE en el horizonte 2030 de distintos equipos industriales.

Recuperación y ganancias de eficiencia	Sistemas y equipamientos industriales
Periodo de recuperación inferior a 2 años	
Ganancias de eficiencia hasta 2%	Revisión y reparación de trampas de vapor Mantenimiento preventivo de hornos
Ganancias de eficiencia >2% y hasta 5%	Recuperación de gases (en hornos y calderas) Sistema de gestión de la energía (EMS) Control avanzado de procesos de calor en hornos Optimización de la combustión (hornos)
Ganancias de eficiencia >5% y hasta 10%	Monitorización de gas cloro (hornos y calderas) Quemadores de alta eficiencia (hornos)
Ganancias de eficiencia >10%	Sistemas de control integral Contadores por intervalos
Periodo de recuperación entre 2 y 5 años	
Ganancias de eficiencia hasta 2%	Equipamientos HVAC de alta eficiencia Control avanzado de calderas Recuperación de calor para calentar agua Optimización de sistemas de bombas Utilización de calor radiante Control de secuenciación Compresores de enfriadores con velocidad variable
Ganancias de eficiencia > 5% y hasta 10%	Sistemas de control avanzado con ajustes de velocidad automáticos (bombas, ventiladores, motores, etc.)

Fuente: Fernandez Gómez J., 2021, p. 28.

Anexo N° 16.: Indicadores financieros de las empresas de YPFB corporación, 2017.

N°	Empresa	Especialidad	ROE	RCI	ROA	RDT
1.	Andina S.A.	Exploración y explotación	0.27%	6.33	0.24%	0.13
2.	Chaco S.A.	Exploración, explotación y comercialización	0.25%	5.65	0.23%	0.11
3.	Refinación S.A	Refinadora de petróleo	4.84%	1.84	2.86%	0.69
4.	Aviación S.A.	Suministro de combustible de aviación (Jet Fuel y AV Gas)	8.40%	2.18	4.75%	0.77
5.	Logística S.A.	Administración y operación del sistema de almacenaje, recepción y despacho de combustibles líquidos.	10.96%	3.73	7.68%	0.43
6.	Transierra S.A.	Transporte de gas natural desde Tarija, pasando por Chuquisaca, hasta Santa Cruz	7.80%	2.70	4.49%	0.74
7.	Transporte S.A.	Transporte de hidrocarburos por ductos, desde los distintos campos productores del país hasta los diferentes centros de consumo	4.58%	5.63	3.68%	0.24
	GTB Gas TransBoliviano S.A.	Transporte de gas natural	6.58%	1.58	4.53%	0.45
8.	Central Bulo Bulo	Generación de energía termoeléctrica	0.32%	1.07	0.10%	2.14

Fuente: OFEP., 2018, p. 144 – 159, 185.

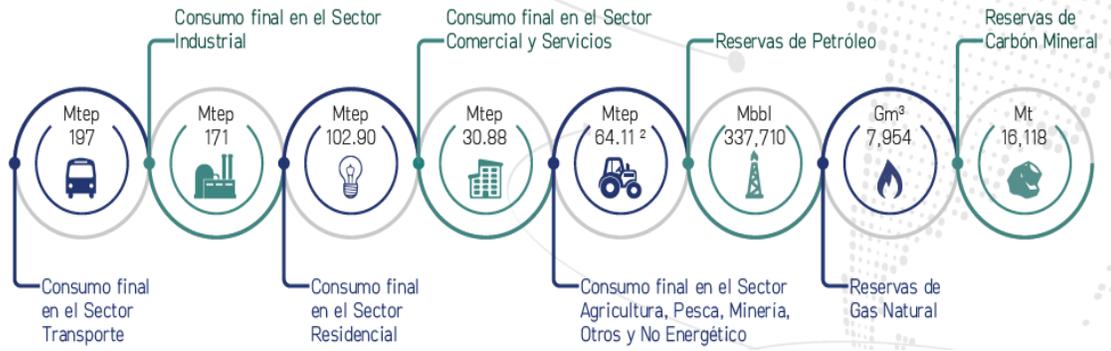
Anexo N° 17.: Indicadores financieros de las empresas de ENDE, 2017.

N°	Empresa	Especialidad	ROE	RCI	ROA	RDT
1.	ENDE Servicios y Construcciones	Brinda servicios de construcción, mejoramiento y adecuación de instalaciones especializadas en el sector eléctrico	31.24%	1.54	13.31%	1,35
2.	DELAPAZ	Servicio de suministro de electricidad ciudad de La Paz, El Alto y provincias del departamento de La Paz	10.15%	0.94	4.84%	1.10
3.	ELFEC	Distribución de electricidad en el departamento de Cochabamba	8.90%	1.13	6.01%	0.48
4.	ENDE ANDINA	Generación de energía eléctrica, comercialización y transmisión	0.76%	8.81	0.74	0.02
5.	ENDE DELBENI	Distribución de electricidad en el departamento del Beni	7.99%	2.44	5.78%	0.38
6.	ENDE DEORURO	Distribución de electricidad en el departamento de Oruro	12.80%	0.64	5.52%	1.32
7.	ENDE GUARACACHI	Generación de energía hidroeléctrica, termoeléctrica y solar	1.32%	2.44	0.99%	0.33
8.	ENDE TRANSMISIÓN	Operación, mantenimiento y administración de la red transmisión eléctrica	7.23%	1.58	5.68%	0.27
9.	ENDE VALLE HERMOSO	Operación de centrales termoeléctricas	1.39%	12.63	1.37%	0.02
10.	ENDE RIO ELÉCTRICO	Operación de centrales hidroeléctricas	10.83%	8.63	6.46%	0.68
11.	ENDE CORANI	Generación de energía eléctrica limpia, hidroeléctrica y eólica	1.96%	2.31	1.52%	0.29
12.	ENDE TECNOLOGÍAS	Desarrollo y aplicación de altas tecnologías en la industria de software, redes computacionales y telecomunicaciones.	22.33%	3.00	18.73%	0.19

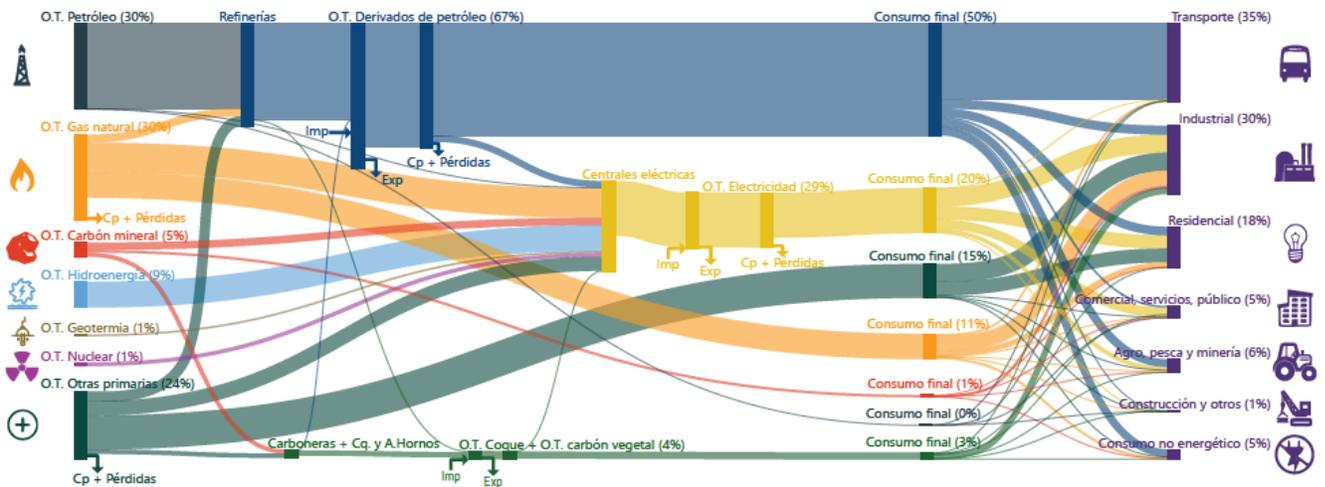
Fuente: OFEP., 2018, p. 162 – 184.

Anexo N° 18.: Esquema situacional de la seguridad energética en ALC – 2020

- Población (mil hab.) 646,479
- Superficie (km²) 20,397,604
- Densidad de población (hab./km²) 32
- Población urbana (%) 81
- PIB USD 5,420,030
- PIB per cápita (mil USD/hab.) 8.38



kWh / khab	tep / hab	%	Mtep	Mtep	Mtep	Mtep	Mtep	Mtep	kbbl / día	GW	kep / USD 2011 PPA
2,029	0.88	97.4	786	920	241	358	566 ¹	7,302	457	0.08 / 0.08	
Consumo eléctrico per cápita	Consumo final de energía per cápita	Tasa de electrificación	Oferta total de energía	Producción total de energía	Importaciones totales de energía	Exportaciones totales de energía	Consumo total de energía	Capacidad de refinación	Capacidad instalada de generación eléctrica	Intensidad energética primaria y final	



Fuente: Elaboración propia en base a: OLADE, 2021, p. 51.